厚生労働省労災疾病臨床研究事業費補助金

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究

令和４年度　総括・分担研究報告書

研究代表者　大久保 利晃

令和５年３月

目　次

Ⅰ．総括研究要旨

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究
（東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究）…… 1

大久保利晃

Ⅱ．分担研究報告（各分科会報告）

１．統括本部……7

大久保利晃

２．臨床調査分科会

①臨床調査分科会Ⅰ…… 39

大石　和佳

②臨床調査分科会Ⅱ…… 61

星　　北斗

３．白内障調査分科会…… 79

佐々木　洋

４．甲状腺がん調査分科会…… 87

祖父江友孝

５．心理的影響調査分科会
江口　　尚
①質問紙調査…… 193
②面接調査実施体制の構築…… 225
③面接調査…… 239

６．死因・がん罹患調査分科会…… 247
小笹晃太郎

７．線量評価分科会…… 253
明石　眞言

８．健康管理データベース分科会…… 283
大神　　明

９．解析評価分科会…… 295
吉永　信治

Ⅰ．総括研究要旨

労災疾病臨床研究事業費補助金
総括研究報告書

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究（東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究）

研究代表者　大久保利晃　労働安全衛生総合研究所
労働者放射線障害防止研究センター長

研究要旨総括

１．統括研究

東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故対応作業においては、平成 23 年３月 14 日から同年 12 月 16 日まで、緊急作業者の放射線緊急被ばく線量限度が 100mSv から 250mSv に引き上げられた。この期間に 19,812 人が作業に従事し、174 人が通常作業の５年間の線量限度である 100mSv を超えて被ばくしたと推定されている。残りは 100mSv 未満であり、大部分は合計線量が 10mSv 未満であった。本研究の目的は、これら緊急作業従事者全員を対象として、緊急作業による健康影響の有無を生涯にわたり追跡調査することである。

令和４年度は、平成 26 年度の本研究開始当初より研究参加希望された人のうち、健診希望がありながら受診待ちになっていた人が全参加者の 5.2% を残すのみとなり、令和元年度から開始した継続調査１回目である L1 調査参加者は 3,267 名に達した。

平成 26 年の本研究開始から令和４年 12 月 31 日までの研究参加者は、対象者 19,812 名のうち、研究参加同意者 8,023 名（40.5%）、参加拒否者 3,843 名（19.4%）、未返信者 4,992（25.2%）、宛先不明者 1,734 名（8.8%）、死亡 757 名（3.8%）、その他 463 名（2.3%）であった。健診結果は昨年までの傾向と変わるところはなかった。今後交絡因子の解析が進めば個別ケースごとに詳細な検証を行うが、検査項目によっては高齢者の中にわずかながら突出して高値を示す個別項目があり、それについては健康指導などの対策が必要だと考えられた。基本健診が本格的に開始されたが、集団としての検査結果データの傾向は多項目のそれと変わるところはなかった。

２．分担研究

臨床調査分科会（Ⅰ）

臨床調査分科会では昨年に引き続き、脂質異常症と脂肪肝を対象にして、①当該疾患の有病者を同定すること、②自記式質問票で申告された有病者と比較することを目的として試行調査を実施した。自記式質問票で申告のあった有病者の割合が 31.4% だったのに比較して、血液検査診断による有病者の割合は 95.3% と非常に高かった。脂質異常症および脂肪肝の場合、客観的情報を優先するアルゴリズムの方がより確実に有病者を同定できることが示された。脂質異常症においては、治療の介入により血液検査値が影響を受けることから、自記式質問票からの既往・現病歴の情報、薬剤情報などを組み合わせることは、より確実な当該疾患の有病者の同定において重要である。

臨床調査分科会（Ⅱ）

「縦断調査 1 回目」の結果のうち、2022 年 10 月までに受診した 2,540 名の健診結果と質問票回答結果から、BMI、血圧と緊急作業当時の年収、避難生活経験との関連性について年齢層を分けて検討した。いずれの年代でも収入が低い群は高い群に比べて収縮期血圧が有意に高い傾向にあった。長期避難後に帰還した者はそうでない者に比べて収縮期血圧が高い傾向がみられたが、年齢層別・飲酒習慣別に分けて検討すると有意な相関はなかった。以上、本研究対象集団では緊急作業従事当時の年収及び避難経験は、収縮期血圧等との相関がある可能性はあるが、年収や飲酒の生活習慣の関与に関しさらに解析する必要がある。

白内障調査分科会

白内障全国調査は 2018 年度より開始し、3 年に 1 回のペースで受診してもらうため、2018-2020 年度を第 1 クール、2021-2023 年度を第 2 クールと設定した。第 2 クールの対象者は、NEWS 研究への同意がある 6,999 名とし、そのうちの受診希望者は 3,643 名であった。今年度は 890 名（予定者を含む）の受診となった。昨年度と合わせて 1,363 名の結果では、微小混濁もない透明水晶体眼の割合が両眼で 20.5% であった。対象群が異なるため直接比較はできないが、第 1 クールの 26.4% と比べ低くなっている。事故後 10 年以上が経過しており、微小混濁が増加している可能性も考えられた。

甲状腺がん調査分科会

ベースライン調査は昨年度報告とほぼ同様なので縦断調査の結果を中心に報告する。甲状腺超音波検査受診者 1,916 人の最終判定は、A1:804 人 42.0%、A2:790 人 41.2%、B:322 人 16.8％、C: 0 人 0.0% であった。対象者全体での甲状腺検査超音波受診率は 19,808 人中 1,916 人で 9.7% であった。

放射線被ばくの実効線量別にみた受診率は、実効線量が高いほど受診率が高い傾向にあり、最終判定の分布は、B 判定割合が、5mSv 未満で 16.8%、10mSv 未満で 14.3％、20mSv 未満で 14.7%、50mSv 未満で 20.6%、100mSv 未満で 19.6%、150mSv 未満で 12.5%、150mSv 以上 16.7%、不明 19.4%、A2 判定割合は、同じ区分で 43.1%、42.1％、40.4%、36.7%、34.6%、50.0%、16.7% と、実効線量と B 判定及び A2 判定割合との間に明らかな関連はなかった。

最終判定が B または C の 830 人（ベースライン調査 508 人、縦断調査 322 人）中、自治医大は医療機関から 344 人（41.4%）の二次検査結果を受領した。このうち、細胞診の結果が判明している 95 人の中で悪性ないし悪性の疑い 7 人、良性ないし良性の疑い 72 人、結果不明または判定不能 16 人であった。

心理的影響調査分科会

2022 年 10 月 31 日までに質問紙調査に回答が返送された 4,735 名を対象として解析を行った。抑うつ・不安（K6）、睡眠障害（AIS）で評価した有所見率は日本における労働者を対象とした先行研究と比べても顕著な相違はみられなかった。スティグマについては、先行研究と同様に、強い関連がみられた。また、緊急作業における社会的支援が労働者の精神的健康等の保護因子として重要であることが示唆された。

会場集約型での構造化面接実施は、面接調査に専従する人員を割けない研究協力機関の負担軽減にも寄与する。2021 年度から構造化面接の実施は調査専門機関に委託し、2022 年度も確実に実査が完了している。本報告では、2022 年 10 月 31 日までの健康調査受検者のうち、面接調査により有効な回答が得られた 3,504 名（男性 3,489 名、女性 3 名、不明 12 名）を対象に分析した。その結果、DSM- Ⅳ -TR における「大うつ病性障害」（296.xx）の有病率は、最近 1 か月で 0.2％（8 名）、最近 12 か月で 1.9％（66 名）、生涯で 6.9％（242 名）と判定された。ICD-10 における「精神病症状を伴わない重症うつ病エピソード」の有病率は、

最近 1 か月で 0.1％（ 5 名）、最近 12 か月で 1.1％（37 名）、生涯で 3.3％（117 名）と判定された。発災前にうつ病の既往がある群では、ない群に比べ、発災後のうつ病の発症が有意に多い傾向は既報のとおりであったが、その関連の強さが過小評価されていたことが示唆された。さらに、ICD-10 を基準とした場合、実効線量が 100mSv 以上の被ばく群で生涯有病率と発災後の罹患率が有意に高かった。

死因調査・がん罹患分科会

死因については、人口動態統計情報との照合に同意した 4,103 人のうち死亡者は 1 人であった。同意による選択の偏りを除くために対象者全員の死因追跡を行うことが必要であると考えられた。がん罹患の追跡については全国がん登録情報との照合に同意した 7,537 人のうち男性より総固形がんが 140 人、白血病・リンパ腫が 10 人未満にみられ、女性より 10 人未満にがんがみられた。日本全国の罹患率を基準とした標準化罹患比（SIR）の分析では、検診により発見されやすいがんの罹患が多い傾向が示された。

線量評価分科会

内部被ばく線量に関して ^{131}I 未検出者の線量推定手法の改良、検証計算に基づく主要臓器線量の算出、^{131}I 以外の短寿命核種による補正方法の導出等を実施した。

平滑な地表に沈着した放射性ヨウ素等について、β線 H_p(0.07)、β線 H_p(3)及び光子 H_p(10)を核種毎にシミュレーションし、さらに当時の放射性降下物の核種組成に基づき、光子 H_p(10)に対するβ線 H_p(0.07)及びβ線 H_p(3)の比を、地表からの高さと震災発生日からの経過日数の関数として算出した。本計算結果を利用することで個人線量計に記録された光子 H_p(10)指示値からβ線による被ばく線量を推定することができる。

イオン交換樹脂による尿中ヨウ素 -129 分析法を実尿試料に適用し、ヨウ素抽出を行い、加速器質量分析装置による測定のための試料を調製した。

緊急時作業従事者を対象に転座染色体の頻度を指標とした染色体解析を行っている。ベースライン調査（2018 年度採血、62 名）により、生物学的推定線量と物理学的被ばく線量が正の相関を示し、生物学的推定線量には喫煙歴および医療被ばく歴が影響することが確認された。

健康管理データベース分科会

本分担研究班では、集約された作業従事者の健康管理データベースを効果的にフィードバックし、継続的な有効活用に繋げる検討をした。集積された健診結果のデータベースから、受診者に対する保健指導の方法及び結果開示の標準フォーマットの策定のため、健診実施機関の検査結果票を集積し、効果的な結果開示システムおよびアプリツールの検討を行った。その方法は、⑴リスクマトリックスによる DB の縦断的検討と、⑵健診アプリのデータ連携テスト計画立案を行った。「健診データから見た評価」については、本研究における「リスクマトリックス」による評価を新しい知見として採用した。

解析評価分科会

現在の調査規模で 40 年間の追跡により、甲状腺がんおよび甲状腺結節のリスク増加に対する検出力がそれぞれ 62.4％および 24.7％と算出された。これらの数値は他のがんリスク増加に対する検出力よりも高く、長期にわたる追跡調査によるリスク評価が有効であることが示唆された。しかし、検出力算出に用いたデータやモデル、特に甲状腺結節については基礎となる年齢別罹患率や有病率のデータ、また、成人期の被ばく後のリスク増加に関する定量的な情報が不足しているため、算出結果は暫定的なものとみなす必要がある。

研究者名簿（五十音順）

研究代表者

大久保 利晃

（独立行政法人　労働者健康安全機構　労働安全衛生総合研究所　労働者放射線障害防止研究センター）

研究分担者（五十音順）

明石 眞言

（東京医療保健大学　東が丘・立川看護学部）

江口 尚

（産業医科大学　産業生態科学研究所　健康支援部門　産業精神保健学）

大石 和佳

（公益財団法人　放射線影響研究所　広島臨床研究部）

大神 明

（産業医科大学　産業生態科学研究所　作業関連疾患予防学）

小笹 晃太郎

（京都府立医科大学 保健管理センター）

喜多村 紘子

（産業医科大学　産業医実務研修センター）

栗原 治

（国立研究開発法人　量子科学技術研究開発機構　量子生命・医学部門　放射線医学研究所　計測・線量評価部）

佐々木 洋

（金沢医科大学　眼科学講座／総合医学研究所　プロジェクト研究センター　環境原性視覚病態研究部）

數藤 由美子

（国立研究開発法人　量子科学技術研究開発機構　量子生命・医学部門　放射線医学研究所　計測・線量評価部）

祖父江 友孝

（大阪大学大学院医学系研究科　社会医学講座　環境医学）

谷口 信行

（自治医科大学　医学部医学科　臨床検査医学）

辻村 憲雄

（国立研究開発法人　日本原子力研究開発機構　核燃料サイクル工学研究所　放射線管理部）

朝長 健太

（独立行政法人　労働者健康安全機構　労働安全衛生総合研究所　労働者放射線障害防止研究センター）

星 北斗

（公益財団法人　星総合病院）

胡 歓

（独立行政法人　労働者健康安全機構　労働安全衛生総合研究所　労働者放射線障害防止研究センター）

真船 浩介

（産業医科大学　産業生態科学研究所　健康支援部門　産業精神保健学）

溝上 哲也

（独立行政法人　労働者健康安全機構　労働安全衛生総合研究所　労働者放射線障害防止研究センター）

宮川 めぐみ
（医療法人誠医会宮川病院　内科／国家公務員共済組合連合会虎の門病院　内分泌代謝科）

百瀬 琢麿
（国立研究開発法人　日本原子力研究開発機構　福島研究開発部門　福島研究開発拠点）

吉永 信治
（広島大学　原爆放射線医科学研究所　放射線影響評価研究部門　計量生物研究分野）

Ⅱ．分担研究報告（各分科会報告）

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

統括本部報告
放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究
（東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究）

研究代表者　大久保利晃　労働安全衛生総合研究所
労働者放射線障害防止研究センター長
研究分担者　溝上　哲也　労働安全衛生総合研究所
労働者放射線障害防止研究センター特定研究業務研究員
研究分担者　朝長　健太　労働安全衛生総合研究所
労働者放射線障害防止研究センター特定研究業務研究員
研究分担者　胡　　歓　労働安全衛生総合研究所
労働者放射線障害防止研究センター特定研究業務研究員

研究要旨
東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故対応作業においては、平成23年3月14日から約10か月間、放射線緊急被ばく線量限度が100mSvから250mSvに引き上げられた。本研究はこの期間に作業に従事した19,812人の緊急作業従事者を対象にしている。この内174人が通常作業の5年間の線量限度である100mSvを超えて被ばくしたが、残りは100mSv未満であり、その内の大部分は合計線量が10mSv未満であった。
本研究の目的は、これら緊急作業従事者全員を対象として、緊急作業による健康影響の有無を生涯にわたり追跡調査することである。
平成26年の本研究開始から令和4年12月31日までの研究参加者は、対象者19,812名のうち、研究参加同意者8,023名（40.5%）、参加拒否者3,843名（19.4%）、未返信者4,992（25.2%）、宛先不明者1,734名（8.8%）、死亡757名（3.8%）、その他463名（2.3%）であった。令和4年度では、令和元年度から開始した1回目の継続調査参加者が2,779名に達し、ベースライン調査の約3割であるが、今後も本調査への協力者の一定程度の定着を図る。
健診結果は昨年までの傾向と変わるところはなかった。今後交絡因子の解析が進めば個別ケースごとに詳細な検証を行うが、検査項目によっては高齢者の中にわずかながら突出して高値を示す個別項目があり、それについては健康指導などの対策が必要だと考えられた。基本健診が本格的に開始されたが、集団としての検査結果データの傾向は多項目のそれと変わるところはなかった。

A．研究目的

東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故対応作業においては、平成23年3月14日から同年12月16日まで、作業者の緊急被ばく線量限度が100mSvから250mSvに引き上げられた。この間、19,812人が作業に従事し、174人が通常作業の5年間の線量限度である100mSvを超えて被ばくしたと推定され、放射線による健康障害の発生が懸念されている。同時に、被ばく線量が100mSv未満の者が大部分を占めることから、生活習慣等交絡因子を考慮した信頼性の高い疫学調査の実施により、低

線量被ばくによる心理的影響を含めた広範囲な健康影響の有無並びにその機序を明らかにすること、同時に、がん検診を含む健診を定期的、継続的に実施し、緊急作業従事者の健康管理に役立てることを目的としている。

この研究を推進することにより、将来緊急作業者から発生する疾病の労災業務上外の判断の必要性が生じた際に、緊急作業者以外の人たちから発生する同一疾病の頻度と比較することにより、業務との関連性を判断する一助となることが期待される。

B．研究方法

1）研究対象者及び研究デザイン

研究対象者は、厚生労働省（以下、「厚労省」という。）の「東電福島第一原発作業員の長期的健康管理システム」に登録されている、緊急作業従事者 19,812 人全員である。

研究デザインは、研究参加同意者を生涯にわたり追跡調査する前向きコホート研究で、この悉皆調査を基盤とし、将来、研究対象者の全部あるいは一部を対象としたコホート研究やケース・コントロール研究、ネステッド・ケース・コントロール研究など多角的な個別研究が計画されることを前提として行うものである。

2）既存資料の取得及び研究期間

本研究の開始にあたっては、緊急作業時の被ばく線量に加え、これまでに事業者が実施した健康診断等､既存資料の提供を受ける。加えて、将来、これら関係機関が収集する調査対象者の放射線被ばくや健康に関する情報を継続的に入手できる仕組みを構築する。本研究開始後は、定期的な住所地照会、臨床調査、面接調査等を継続することにより、研究対象者の生涯にわたる消息を把握し、放射線被ばくとその健康影響に関連する情報を収集するとともに、将来、個別研究が計画された際に活用できる形で資・試料を保管する。

本研究は対象者の生涯追跡を目標とするが、５年間ごとに第三者委員会を設置して評価を受ける。

3）評価対象となる健康影響

本研究で、評価対象とする健康影響の範囲は次のとおりである。

a）悪性腫瘍（白血病、甲状腺がん等）
b）非がん性疾患（循環器系疾患、白内障、甲状腺疾患等）
c）心理的影響（PTSD、適応障害、うつ病等）
d）放射線の健康影響機序を評価する生体指標（免疫老化の指標、慢性炎症指標等）及び分子生物学的指標（一塩基多型、ゲノム配列分析、DNA 付加体等）
e）上記 a）～ d）以外で、研究実施中に必要性が明らかになったもの
f）上記 a）～ e）の健康指標を評価するに際して必要な交絡要因となる健康状態

4）検体試料の分析、保存検体の保管

上記の健康影響の成因や経緯を研究するために、血液や尿を長期間にわたり保存し、影響が検出される前や後の生体の変化を生化学分析できるよう計画する。本研究開始後最初の 11 か月間（平成 28 年 1 月～ 11 月末）は、各研究協力機関における通常の臨床検査方法で分析測定された結果数値を本部で収集した。しかし、分析実施箇所が多数に及ぶ場合、長期間にわたる精度管理を維持することが難しいので、平成 28 年 12 月より株式会社江東微生物研究所（以下「江東微研」という。）に検査を一括委託することとなった。以降は、全国の研究協力機関から江東微研の微研中央研究所つくば(以下「中央研究所」）へ血液や尿などの検体を集約し、そこで臨床検査用と生体試料保存用に分注している。

分注された血清、血球、尿の保存用試料は、凍結したうえで、ドライアイスで一定の低温に保ったまま安衛研へ輸送され、－ 80℃の超低温保冷庫へ格納している。研究協力機関から中央研究所へ到着するまでの時間、検査までの時間、超低温冷凍庫格納までの時間等を定期的に確認するとともに、安衛研へ輸送する際の温度モニタリングを毎回実施している。

5）放射線ばく露の評価

a）緊急作業時の個人被ばく線量に関する情報は、厚労省の「東電福島第一原発作業員の長期的健康管理システム」より提供を受ける。その情報を基に、本研究では全研究対象者について、臓器別被ばく線量等の詳細な検討を行う。緊急作業の放射線管理を担当してきた東電等から被ばく線量再構築に必要な内部被ばく量を含めた一次資料の提供を受けるとともに、緊急作業従事者の健康管理記録等を参考に、安定ヨウ素剤の摂取状況や作業実態に関する詳細な情報の入手に努め、被ばく線量の推定精度を上げる。

b）緊急作業就業前及びそれ以降の原子力関連放射線業務従事による個人被ばく線量に関する情報は、放射線影響協会の放射線業務従事者中央登録センターから提供を受ける。

c）放射線業務以外の放射線被ばくとして最も重要な医療被ばくによる線量推定については、治療用放射線被ばくや腹部 CT 検査等被ばく線量の大きい検査について、受療した医療機関への照会により被ばく線量の推定に努める。生活被ばく情報に関しては対象者より面接時等で質問紙にて聴取する。これらの資料を基に臓器別被ばく線量の推定計算を行う。

d）高線量被ばく者については、染色体検査による生物学的被ばく線量推定を行う。

e）放射線関連疾患の放射線以外のリスク因子（交絡因子）に関する情報を収集する。

f）心理的影響のリスク因子は、自記式または面接による質問票調査によって収集・評価する。業務上の有害物質ばく露歴等にも留意する。

6）対象者の追跡及び結果指標の収集

全国に分布する対象者と直接接触し、研究の説明や同意書の取得、健診等を行う拠点として、都道府県毎に 1 ～数カ所の健診機関を選定し、研究関連業務を委託する。選定された機関は研究協力機関と呼ぶ。研究協力機関に所属する保健師または看護師の中から、対象者と継続的に接触する固定的な担当者（本研究においてはリサーチコーディネーターと呼ぶ、以下、「RC」という。）を 1 ～ 2 名選任する。

転居等により研究対象者の連絡先が不明となった場合は、厚労省の現況調査における住民登録情報を参照する。

事業者責任で行われる定期健診との整合性に配慮しつつ、臨床情報収集のために定期的な健診を行い、質問票調査、診察、検査、生体試料採取等を行う。事業者が保有する健診情報の入手に努める。

全国で上記の健康調査を実施するのは、実施機関数が多く、健診実施日が一定しない、結果データの集約、費用の建て替えなど統括本部で実行不可能な経理処理など実施上の負担が大きい。そこでこれらの業務を専門の業者に一括委託する。

7）研究体制

研究を効率的に実施するために、研究組織として分科会を設ける。必要に応じてその中にワーキンググループを設ける。研究班全員で研究方法や研究成果、今後の研究方針などを協議するために、年 1 回以上は研究班会議を開催する。

健康調査の企画・実施、その管理は統括研究部門である安衛研が行う。全国の健診協力機関に対する委託の細部を検討し、実際の委託契約の締結、情報の収受などの業務は専門の業者に委託する。また、臨床検査、面接、診察、採血、保存用試料の調整・輸送などの標準化を図り精度管理に万全を期す。統括本部のもとに以下の組織をおき、研究の推進にあたる。

a）解析・評価分科会：多部門にわたる調査の相互関係の解析及び評価を行う。

b）臨床調査分科会：下記の個別課題以外のすべての臨床的課題の研究を担当する。

c）白内障調査分科会：白内障調査を実施し、その管理とデータ及び解析結果の評価を行う。本研究開始以前に実施された厚労

省科学研究費補助金による研究班で実施した先行研究の対象者のうち、本研究対象者から収集されたデータは、既存資料として本研究に承継する。（ｄも同じ）

d）甲状腺がん調査分科会：甲状腺がん調査の一次検査結果を甲状腺検査精度管理委員会へ収集・判定し、異常者に対する二次検査受診勧奨及び返送された検査結果の管理とデータ解析・評価を行う。

e）心理的影響調査分科会：心理的影響調査を実施し、その管理とデータ及び解析結果の評価を行う。

f）死因・がん罹患調査分科会：厚労省の「東電福島第一原発作業員の長期的健康管理システム」に記録されている、研究対象者の定期的な現況調査（住民票照会を含む）の情報を取得する。これらの情報により、研究対象者の生死を確認する。死亡者については、定期的に人口動態調査の目的外使用手続きにより、死亡・死因の情報を収集する。2016 年以降は、全国がん登録との照合に同意した対象者のがん罹患情報を収集する。

g）線量評価分科会：作業時に装着した個人線量計による外部被ばく線量と、ホールボディカウンターで測定する内部被ばくの実測データや摂取シナリオによる被ばく線量再構築を試み、実効線量、預託線量の検討を行う。特に、内部被ばくについて、シミュレーション等による実測データや安定ヨウ素剤服用等の修飾因子を考慮した個人の行動記録に基づく摂取シナリオの構築などを基に、不確かさを考慮した線量評価を行う。この目的のため、既存の被ばく情報や行動記録情報を格納しつつ線量計算を可能とする被ばく情報管理・線量計算システムを構築した。内部被ばくの影響を評価するために、転座染色体頻度（経年変動はほぼなし）の解析による生物学的被ばく線量評価を実施する。

h）健康管理データベース分科会：本疫学研究を今後長期にわたり継続するには、研究参加による何らかのメリットを感じるものとすることが重要である。現在の参加者は大部分が現役の労働者であり、事業所における健康管理を受ける機会に恵まれている。しかし、いずれは退職し、個人単位で地域に住むことになる。現時点の住所をみても、少なからぬ人たちが地域の医療機関に恵まれた場所に住んでいるとは限らず、退職者にとっては在職中と同じく個人単位で専門機関が面倒をみてくれれば大変なメリットになると考えられる。そこで、本研究では健康管理データベース分科会を組織し、そのような時点が来るまでに、生涯にわたって個人単位のデータベースを構築し、24 時間 365 日携帯電話などでアクセスすれば自分の健康記録にアクセスし、専門家から適切なアドバイスが受けられるように準備することとした。

（倫理面への配慮）

本研究は、「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」を遵守して実施する。研究全般（基本部分）の研究計画は、第一期に放射線影響研究所倫理審査委員会の審査を受け承認された。安衛研へ移転後には、放影研での審査を基盤に安衛研で倫理審査を受け、その後の研究基盤倫理審査としている。研究分担者が企画する個別研究は、この基盤審査を基礎として、研究課題ごとに必要に応じてそれぞれが所属する機関の倫理審査を受ける。第三期以降の新規企画の導入や部分的変更は安衛研の倫理委員会の承認を受ける。

a）資・試料の取り扱い

研究対象者の情報は、国が定めた基準（個人情報保護法、「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」など）に従って厳重に保護・管理する。本研究のための資・試料は、厚労省その他の資・試料を保有する機関、健診や調査を行った健診機関、個別研究を実施した共同研究者等から、個人同定可能な情報として

安衛研に提供され、個々の対象者ごとに関連づけを行ったうえで、一元的に保管される。研究に供される場合、承認された研究計画に従い、安衛研において匿名化したうえで、当該研究の目的に適合する対象者を抽出し、研究に必要な項目の情報のみを編集したデータセットが研究責任者へ提供される。連結のための対応表は、安衛研が指名する特定の責任者が厳重に保管する。資・試料は施錠可能な部屋・保管庫に保管し、個人同定可能な資料はさらに施錠可能な保管庫に保管する。

電子資料は、施錠可能な部屋に設置された専用サーバーに保存し、許可された者のみが操作する。資料は原則として研究期間が終了するまで保存する。生体試料（血液・尿等）は、保存に必要な前処理を行ったうえで、複数の保管用チューブに分注し、特定の個人を識別できる番号を当該個人と関わりない記述に置き換えたうえで、－ 80℃の冷凍庫で保管する。冷凍庫及びそれを設置する部屋は施錠する。すべての研究期間終了後の資・試料の取り扱いは、その時点で他の研究に使用する必要性があると考えられれば、保存することを可能とする。資・試料の廃棄は、個人同定資料を含む一次資料、研究用匿名化資料、匿名化対応表のそれぞれを別々に、紙資料は裁断、電磁資料は物理的初期化を行って廃棄する。生体試料はそれぞれ適切な方法で廃棄する（具体的内容は、個別の研究計画書に記述する）。研究期間中に対象者から資・試料廃棄の申し出があった場合、所定の手続きで受け付け、透明性のある方法で廃棄し、その結果を申請者に適切に説明しその記録を残す。

b）対象者への説明と同意の取得

本研究計画の実施に際しては、研究の意義、目的、実施主体、方法を対象者に説明したうえで、本研究への参加は自由であることを伝え、研究に協力することの利益・不利益、対象者の権利を説明したうえで、以下の項目について同意を得る。なお、対象者の高齢化や健康状態等により、当該対象者から同意を取得することが困難な場合には、代諾者からの取得も可とする。

①既存資料を保有する機関から情報提供を受けることへの同意

②健康診断を含む臨床調査への同意

③今後立案される個別研究計画への参加依頼を行うことへの同意

c）研究に伴う対象者への利益とリスク

対面や自記式の質問票等を用いる調査、既存資料及び採取後の試料の分析においては、対象者に対する利益及びリスクはない。身体的侵襲を伴う検査・生体試料の採取等においては、検査の種類・程度に応じた軽微な身体的リスクが生じうる。質問票調査等の回答や検査または生体試料分析結果等を対象者に通知する場合には、本人の健康管理等に役立つことに主眼を置く。健診に関して、予想される有害事象に対応するための手順書はそれぞれの研究協力機関の持つマニュアルを準用、または研究者があらかじめ作成する。研究協力機関及び研究者は、当該事象が発生した場合には、ただちに適切な治療を行って､回復及び被害の拡大の防止を図る。当該事象が発生した際には、研究協力機関または研究者は速やかに、その内容を研究代表者に連絡する。研究代表者はその内容を安衛研の長に報告するとともに、本研究の運営委員会委員及び同様に健診を担当している研究協力機関、必要な研究者に連絡する。その後できるだけ早期に運営委員会を開催して、当該事象及びその対応を報告し､その後の対策について検討する。統括研究機関の長は、当該事象について倫理審査委員会の意見を聴き、必要な措置を講じる。個別の研究計画に関しては、個別の研究計画書の中であらためて記述される。

d）研究成果の公表方法

本研究に基づく学術的成果を公表する場合には、本研究が定める指針に基づき学術誌に発表する。

e）研究機関の長への報告及び定期的な外部評価

年に 1 回、研究の進捗状況について安衛研の長に報告する。また、必要に応じて倫理審査委員会の審査を受ける。研究がある程度進んだ段階で国際的な外部評価を受ける。

f）利益相反

本研究に関する利益相反の審査は、安衛研利益相反防止委員会が行い、研究代表者及び研究分担者から所定の基準を超える経済的利益のないことを確認する。同委員会は、本研究の期間中、本研究において公正かつ適正な判断が損なわれることのないよう、継続的に利益相反の審査を行う。

g）情報公開の方法

本研究の概要及び主要な調査結果は、安衛研の外部向けホームページに掲載する。本研究の対象者に対して年に 1 回程度、研究の進捗状況について説明する文書を届ける。研究対象者が研究計画書の閲覧を希望したときには、遅滞なく計画書を開示する。

h）研究対象者からの相談等への対応

研究対象者からの相談は、まず、当該研究対象者を担当する RC が受け、研究代表者または適切な研究分担者・研究協力者に問い合わせて、研究対象者に回答する。

i）研究対象者に対する経済的負担

健診費用は本研究事業費補助金で賄われるため参加者の負担はない。健診を受診する研究協力機関までの交通費は、通常の経路で最も経済的な額を支払う。研究参加にかかる負担に応じて謝金を支払う。

C．研究結果

Ⅰ．対象者への働きかけ

1）研究参加状況

①令和 4 年度までの研究参加状況

研究開始から令和 4 年 12 月 31 日までに、緊急作業者 19,812 人の内、8,023 人（40.5 %）が研究参加に同意した。参加者の内、1,345 人は研究が提供する健診は受診せず、質問票などの研究にのみ協力すると回答した。健診受診を希望した内、研究が企画する健康診断を受診した人は 6,286 人（31.7%）で、419 人が自己都合や近くに協力機関がないなどの理由で受診希望があったにも関わらず未受診状態であった。

今後の働きかけ方針として、④に詳述するように、数回以上にわたり連絡を試みたにも関わらず全く返事のない 4,992 人（25.2 %）に対して、研究参加を要請する。

本研究では、研究参加者に人間ドックなみの「多項目健診」を 5 年に 1 回と、法定の定期健診なみの「基本健診」を毎年実施してきている。研究参加の初回に受診する多項目健診を「ベースライン健診」と呼び、2 回目以降を「Lx 健診」と呼ぶ。上記の健診受診者数はベースライン健診のことで、L1 健診や基本健診は含まれていない。

現在までに L1 健診（ベースライン受診後第 1 回目の追跡健診）受診者数は、年度別にみると、2019 年 7 名、2020 年 1,130 名、2021 年 1,014 名、2022 年（受診予定を含む）1,116 名であり、総計 3,267 名である。ベースライン受診は 5 年以上の長期間にわたっているので、今後 6 年以上経過後受診する者も少なくはないと想定されるが、継続受診を勧める新たな手段を検討する必要があるだろう。

基本健診の受診数は、開始した 2,019 年から順次 887 人、1,570 人、1,150 人となり、2022 年は 12 月末現在 1,799 人となっている。

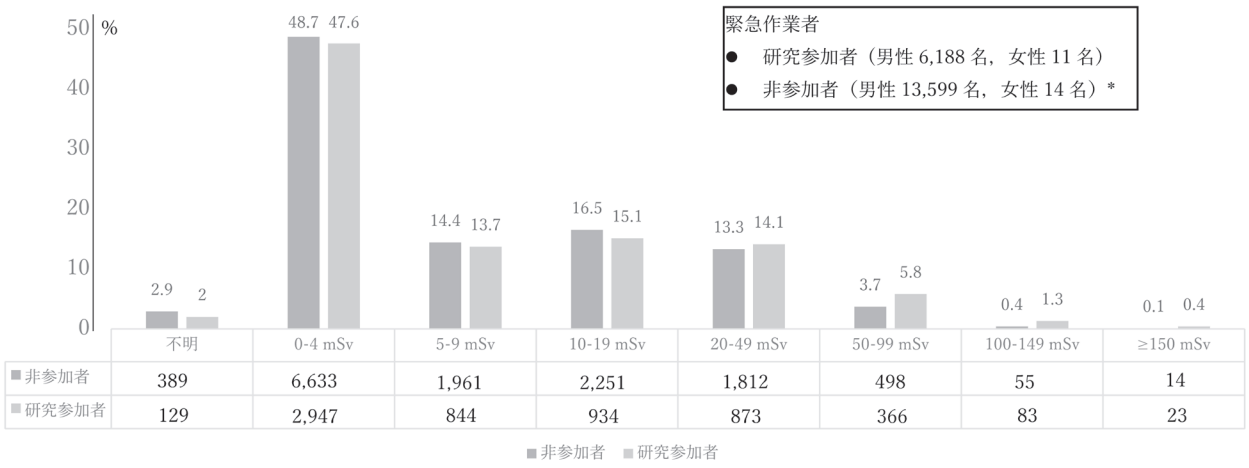
図 1 は、研究参加者と非参加者の被ばく線量分布である。5mSv 未満群が 9,580 人（参加：2,947 人、非参加：6,633 人）であり最も多かった。被ばく線量が 20mSv 以上では、研究参加者が比較的多かった。また、被ばく線量不明が 518 人（参加：129 人、非参加：389 人）であった。

図 2 は、研究参加者と非参加者の年齢分布（多項目健診の参加時点）である。年齢平均は研究参加者 46.6 歳（SD10.5）、非参加者 44.4 歳（SD11.6）であった。40 歳から 49 歳の割合が最も多かった。39 歳以下では、非参加者が比較的多かった。

図 3 は、研究参加者と非参加者の東電社員比率（緊急作業時点）である。東電社員の割合は 23 %（参加：37.2 %、非参加：16.7 %）と、東電社員は比較的研究参加しているとの結果であった。

図 4 は、緊急作業従事機関を研究参加者と非参加者で比較したものである。両群とも 1 ～ 3 か月従事したものが多く、1 か月未満が最も

図１　研究参加者と非参加者の線量分布（n=19,812）



*研究に使用することの同意が得られなかった **4 名と研究内容理解していない 10 名**は研究**非参加者とした**

図２　研究参加者と非参加者の年齢分布（n=19,812、2022/12/31 時点）

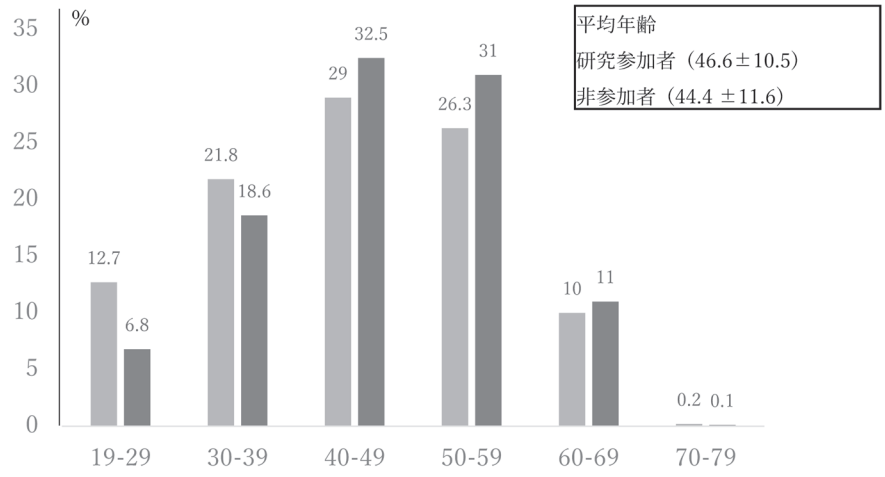


図３　研究参加者と非参加者の東電社員比率（n=19,812）

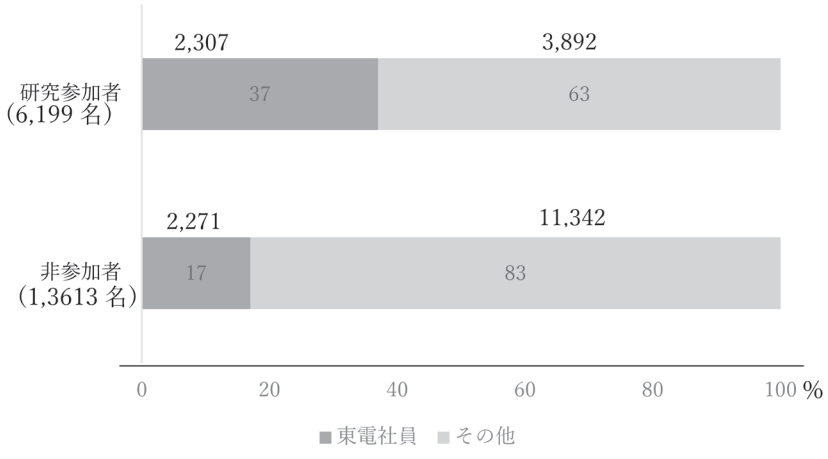
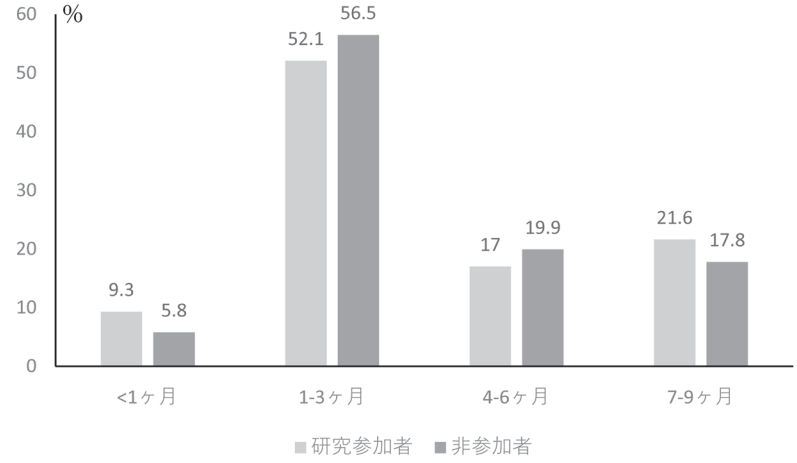


図４　研究参加者と非参加者による緊急作業期間分布（n=18,817）



少なかった。全体として両群の差は大きくないが、短期間と長期間の両極端にやや研究参加者が多い傾向がみられた。

したがって、研究参加者は非参加者と比べ、線量分布が高く、年齢分布が高く、東電社員の比率が高いという結果であった。

②郵便調査

上記の①に述べたように、約３割もの緊急作業者が、参加要請の手紙が届いているにも関わらず、一度も返事をよこしていない。その理由を可能な限り調査してきたが、未だに全てが明らかになったとは言えない。図２に示したように、若齢者ほど不参加が多いことから、まずは放射線被ばくの健康影響に関する関心度合いが年齢によって異なることが考えられる。また、具体的な証拠はないが、若齢者ほど健康診断などの健康調査に時間がさけない状況にあるのかもしれない。また、対象者の所在は全都道府県に分布しており、しかも同一県内でも原子力発電所が立地するなど比較的辺鄙な地域に散在している傾向がある。健診協力機関は県庁所在地など大都市周辺に立地するので、会場への交通不便から参加を躊躇している可能性もある。

これらが理由とすれば、郵便の質問票へ回答してもらう形の研究参加なら可能かもしれないと考え、令和２年度に郵便調査を試みることとした。その方法は、東電社員か否かと年齢３区分の６区分から合計約 900 名を抽出して、試行的に郵便調査を実施した。その結果、平均で18％と予想外に高い回答率が得られた。抽出区分ごとにみた場合、60 歳以上高齢群の回答率が 25％と最も高く、若齢者では東電社員がその他に比し５割ほど高かった。

このように呼びかけに回答しない群に対する働きかけとして郵便調査は十分な効果があると判断し、翌年から毎年少しずつ郵便による研究参加の呼びかけをすることとした。

【令和３年度調査】

試行調査では簡略化した質問票を用いたが、本格調査に当たってはベースライン調査で用いる正式の質問票を使用することとし、令和３年度は試行調査で最も回答率が高かった 60 歳以上の 1,726 人へ調査票を送付した。その結果、試行時より若干低いものの、14.6％、252 人から回答が得られた。内、93 名が健診受診を希望した。また、この調査で 10％、171 人の宛先不明が新たに確認された。

【令和４年度調査】

令和 4 年度は年齢区分を一段階若い 40 ～ 59 才とし、2,738 人を対象とした。前年度より若齢群を対象にしたため返信率は下がり、6.4％、175 名であった。また、前年度と同じく、95 名、3.5％の宛先不明が判明したが前年度に比し約半分の割合であり、新規の宛先不明は高齢者に多く発生することが考えられた。

③広報活動

・ホームページ

本研究専用のホームページを作成し、研究の

趣旨、具体的活動内容を紹介するとともに、研究成果のまとめを掲載し、本研究の目的・成果を公表している。また、このホームページから、研究参加を登録した緊急作業者が、オンラインで健診申し込み、同意書の提出、住所などの変更通知ができる。

・NEWS 健診だより

年に 1 回、本研究の経過説明と研究結果について周知するために研究未参加の緊急作業者を含めた全緊急作業者を対象に広報誌を発行している。令和 4 年度は 9 月に発行したので、本報告の末尾に添付する。(「NEWS 健診だより」)

・一般公開

労働安全衛生総合研究所の行事として毎年 1 回一般公開して研究内容の公開を行っている。令和 4 年度は前年度に引き続き新型コロナの流行により対人公開は中止とし、それに代わり Web による電子資料の公開が行われ、当センターも発表資料の提示を行った。

Ⅱ．研究実施体制

1）データベースの管理

本研究の基本的目的は、2011 年の東京電力福島第一原子力発電所における爆発事故の初期対応に当たった緊急作業者 19,812 人を対象とする長期追跡調査である。研究への参加同意を示す対象者に対し、定期的に健康調査を行い、その情報をデータベースに登録管理して研究に供するのが統括本部の役割である。管理するデータは個人情報であるから、研究倫理及び個人情報保護法などの原則に則り管理している。

具体的な追跡調査の内容としては、研究参加の呼びかけ、全国に分布する健診協力機関との健診方法や健診結果データ処理に関する協議、健康調査の計画・実施、調査結果データの入力作業、完成したデータ保存のためのシステム管理などの業務を、永続的に安定した管理状態を維持しつつ業務を進めている。

2）研究データ

研究データについては、研究計画に必要性が記載されている項目を抽出して、個人番号、個人名、住所、生年月日を除き研究者に提供する。この際、内容照会用が必要になった場合のために、研究テーマごとにユニークな個人識別番号を付し、本部だけがこれをキーにして元データにアクセスできるようにする。ただし、例外的に直接本人宛てに特別な質問票を郵送したり、特別項目について追加調査が必要な研究テーマの場合等には、本人同意取得などの手続きを条件に個人情報を提供する場合がある。また、統括本部の処理能力を超えている場合、資料の発送業務などを外部業者に依頼することがあり、個人情報保護に関する誓約書を前提に期間限定で情報提供することがある。これらの過程については、安衛研の倫理委員会の承認を得ている。

3）通常被ばく線量の把握

緊急作業期間中の放射線被ばく線量は厚労省から提供を受けるが、緊急作業期間前後の通常作業で受ける被ばく線量は本研究が取得する必要がある。この内、原子力発電事業における被ばく線量については、放射線影響協会へ加盟する全電力会社の原子力作業員登録制度から提供を受ける。そのために研究参加者から線量提供を受けることに対する協会理事長宛ての同意書を別途取得している。令和 4 年度は、同協会より、1,222 人のうち本人一致と判断された 1,207 名の緊急作業線量と通常作業線量が抽出され、本年 2 月にこれらについて登録されていた線量情報が提供された。

4）統括本部の人材

これらの統括本部用務を進めるうえで、人材の確保が必要である。本部の用務を一般事務、システム管理、研究補助に大きく分けた場合、次のような業務が処理されている。

①事務系業務

各種申請、経理、予算決算管理、外部分担研究者の研究予算管理、人事（採用、教育）、資材購入・管理・契約、施設整備、年度報告書作成、会議開催運営、郵便物発送

②情報技術系業務

システム基本設計、発注仕様書、改修仕様、発注業者との契約・検収、システム・端末・回線維持管理、その他機器保守管理、情報保護、刊行物の制作送付、広報、ホームページ管理、

研究データの危機管理、要求されたデータセットの送受診・保存

③研究補助業務

対象者管理（個人情報管理、受診者との連絡）、同意書・質問票・健診結果等データ入出力、エラーチェック、分担研究調整、健診機関との連携、凍結生体試料の管理、厚労省長期的健康管理データベースからの情報提供申請、厚労省人口動態統計死亡情報の提供依頼、がん罹患情報提供依頼の国立がん研究センターへの申請、放射線影響協会宛ての被ばく線量情報提供依頼の業務

④放射線疫学システム

対象者数が多く長期間にわたり蓄積する膨大なデータ処理が想定されること、対象者の所在地が全都道府県に及び移動が激しいこと、全国に分散する多数の健診協力機関との間のデータ送受診が必要なこと、対象者からの個人的問い合わせ・健診予約変更に対する即時対応が必要なこと、分担研究者からの要求に応える個別データセットの作成が必要なことなど、本研究のデータ処理システムには多くの側面が存在し、これに合わせた要件が必要である。

研究開始時にこれらすべての要件が想定されていればシステム全体の設計が可能だったはずである。しかし、その時点ではどのように将来展開していくかは想定できなかった。結果的に個別の要求が確認されるごとにシステムの改変・拡大を重ねることになって現在に至っている。したがって、現行のシステムは、必要な機能は全て満たし、現時点では順調に作動してはいるが、総合的な見地からみると必ずしも合理的とは言えない設計となっているので、可及的早期に総合的な見地からすべての機能を整理し設計し直す必要があると考えられる。

〔現行放射線疫学システムの概要〕

- 対象者管理用ツール：基本的なデータベースであり、データの呼び出し・入出力を行い、マスタ更新などの管理運営を司っている。
- 入力用ツール：参加申し込み、健診希望・健診結果データ・同意書・質問票などの入力を行う。
- 健診機関連絡用 Web システム：健診機関と受診予定の対象者に関するファイル送受信を行い、健診予約を進めるうえでの、問い合わせ、健診スケジュールの確認・変更などの連絡を行う。
- 健診結果登録用 Web システム：健診後のデータ処理、生物試料の登録、健診情報の入力、結果報告など
- 分担研究用システム：分担研究の研究計画に沿って基本データベースとの連携により、必要な情報が表示できるよう設計され、個別研究で取得したデータを統合して各研究テーマに必要なデータ処理を行う。現在のところ、甲状腺、白内障、被ばく線量、構造化面接、死因照合などの個別システムが構築され稼働している。
- ホームページからの入力：本研究のホームページに Web 申し込みシステムが設けられ、研究同意・健診申し込みができる。

Ⅲ．健診実施

1）健診協力機関

本研究開始に当たり、対象者が全国に分布していることから、個人別に健康調査を進めるためには全国的組織を作る必要が認められた。そこで、労働者の健診や有害業務の健診・環境測定などを受託する専門機関の全国組織である、全国労働衛生団体連合会（全衛連）に依頼し、所属する健診機関の協力を得ることとした。全衛連理事会の協力方針を基に、各機関に任意参加を求めた。加盟機関がない地域では、一般医療機関にも参加を要請した。その結果、当初全国で 79 機関が研究協力機関に参加した。

協力機関には、単に健診を受託するだけではなく、同意書・質問票の記入指導、健診手技や検体管理の標準化、対象者との関係構築などを図る目的から、必ず本研究の業務に当たる責任者を看護系職員と事務系職員の中から指名してもらうこととし、Research Coordinator（RC）と呼称して、研究開始後の連絡はすべて RC を通して行うこと、最低年 1 回は全国の RC に集合してもらい、研究報告と同時に研究を進める

うえでの改善点の協議などを行うこととした。研究協力機関の組織的業務を開始以来、コロナ騒ぎのためにオンライン開催にした年を含め毎年開催し、契約上の制度説明や健診技術の標準化、調査実施上の問題点などの協議に大きな成果を収めてきた。

この間の RC が担当する業務をみると、健診予約や健診における同意書取得、質問票記載内容の点検、問診、検査検体の提出、健診の結果説明・報告など主要業務を中心的に担当している人が多く、RC の活躍の是非が健康調査業務の成果を決めていると言っても過言ではない。

ただ、このような RC 業務が成功裡に進んでいる反面、本調査の受託が健診機関に大きな負担をかけていることが判明している。まずは質問票や同意書などの記入説明のため健診の所要時間が通常の受診者に比べて長いこと、採血容器の形状や大きさの違い、採血後試料の維持管理に特別な注意を強いられること、甲状腺超音波など通常実施しない検査が含まれるなどの問題点が指摘されている。これらを個別にみるだけでは大きな問題とは認識できない。しかし、通常はベルトコンベア的に多数の受診者を処理する現場においては、部分的な所要時間のわずかな違いが集団としての流れに乱れをもたらし、結果的に、全体の所要時間の延引をもたらす要因になるという。

このように健診機関にとっては業務負担が大きいことなどから、最も多い時に全国で 79 機関が参加していたが、この間に 1 機関が増加したものの辞退機関の方が多く、現在 59 機関まで減少している。

これらの問題点を解決するため、研究対象者の受入れを通常健診日の最初の一人だけにする、閑散期（例年 1 月～ 3 月は通常の受診者は比較的少ないという）に集中処理する、研究対象者だけの専用受診日を設けるなどの工夫がされている。いずれにしても、受診予約数がある程度見込めない限り、このような実施上の工夫は成り立たない。実際には地域や健診機関によって対象者の数は様々であり、また途中キャンセルや無断キャンセルが少なくなく、健診機関に経済的損失を与えるという実情を抱えるところが少なくない。

対象者の移動が頻繁で、5 年に一度の頻度では健診機関と対象者の人間関係が確立しがたいという問題点がある。現時点では企業在籍者が多いので、企業の健康管理に委ねる人が多く、そういう人は「調査には協力しても健診は会社で受ける」ということになる。いずれ転職や定年退職などの機会にこの状況は変わる可能性があり、それまでの間に本研究への参加が継続するような対象者との関係を今より緊密にする工夫が必要性である。

2）集中健診

上記のように対象者の密度が少ない地域とは対照的に、対象者数が極めて多い地域がわずかながら存在する。最も対象者が多いのは事故が発生した福島県であり、現在協力機関は 5 カ所

集中健診実績表

		受診者数（人）		
		令和 3 年	令和 4 年	合計
健診機関主催	a 機関	52（3 回）	87（4 回）	139（7 回）
	b 機関	66（2 回）	107（3 回）	173（5 回）
本部主催	神奈川	81（3 回）	38（1 回）	119（4 回）
	東京	29（1 回）	—	29（1 回）
	千葉	35（1 回）	36（1 回）	71（2 回）
合計		263（10 回） ※年間全受診者の 22%	268（9 回） ※年間全受診者の 19%	531（19 回）

存在するが、それでも受診予定者をすべて消化できていない。次いで東京圏の千葉､東京、埼玉、神奈川で、その他密度は下がるが、新潟、宮城、青森などが多い。このように絶対数が多い地域では研究対象者だけを受け入れる集中健診日を設定することが効果的である。令和２年度から試験的に始め、本年度は３年目となっている。昨年度の実績は以下のとおりであるが、本部主催区分は、統括本部が健診統括機関と出張健診を専門に受託している健診機関の協力を得て、ホテルや公的会館を借り切って実施したものである。

３）健診統括業務

健診の実施は、５年に１度の多項目健診で約 60 カ所、毎年受診の基本健診で約 400 カ所の健診機関の協力を得ている。したがって、毎年の業務委託契約に始まり、健診の種類で内容は違うものの、受診予約や料金の支払いなど多くの事務作業が必要である。中でも、健診の受診予約日を決定する作業は、就業中の対象者がほとんどで、中には交代勤務についている人もいるため、複数回連絡を試みる必要があり、その時間も昼休みや休日夜間の就業外時間の電話連絡が必要である。また、健診料金や受診者に支払う交通費、謝金など現金の立て替えが必要で、安衛研の会計制度では実行不可能な業務である。ということで、健診業務を一括して健診統括機関に委託している。

具体的な委託業務としては、各健診機関との個別契約の締結、健診受入れ日・人数の把握、受診日予約、健診後の立替払い経費の支払い･振り込み、健診後のデータ収集、エラーチェックなど一連の健診実施補助業務である。

これらに加え、RC 会議の主催、甲状腺超音波検査などの技術研修会の開催運営も委託している。これらの業務には会場予約、出席確認、講師・器具の準備などが必要である。

Ⅳ．がん罹患、死因情報の取得

１）全国がん登録制度の利用

全国がん登録制度が始まり、条件が整えばがん罹患情報が入手できることになった。そこで次の手順で手続きを進めがん罹患情報を入手した。

①全国がん登録の情報について、国立がん研究センターの担当窓口と必要な手続き等に関し事前調整を行った。

②令和３年 12 月６日付けで全国がん登録情報の提供申請を提出し、審査委員会による審査を受けた。

③令和４年４月に、全国がん登録情報の提供について応諾通知を受けて、全国がん登録情報とのリンケージのため、外部照合用データセット及び照合基準例を作成した。

④外部照合用データ（本研究の対象者リスト）及び照合基準を作成して国立がん研究センターに提出し、照合基準に基づいてセンター職員が実施した照合データの提供を受けた。

〔使用した照合基準〕

照合基準は、国立がん研究センター作成の「全国がん登録システムの同一人物の照合・同定方法」（2019 年８月２日付）を元に統括本部が作成した。

氏･名･生年月日･住所の完全一致の場合は、完全照合とみなし自動的に照合抽出例と判定する。完全照合以外の場合にも、次の①～⑥の基準を満たせば同一とする。それ以外の場合には、一致の程度をスコア化する。その場合の「不一致」判定の足切りスコアを 60 点以下とした。

〔不完全照合の場合の同定基準〕

①氏・名・生年月日の完全一致かつ住所が大字まで一致する場合、同一とする。

②氏・名・生年月日の完全一致かつ死亡日が一致する場合、同一とする。

③氏・名・生年月日の不完全一致かつ不完全一致がいずれか１つの項目で１文字まで許容（残りは完全一致）かつ住所が大

字まで一致する場合、同一とする。

④氏・名・生年月日の不完全一致かつ不完全一致がいずれか１つの項目で１文字まで許容（残りは完全一致）かつ死亡日が一致する場合、同一とする。

⑤氏・名のいずれか１つの項目が不完全一致かつカナ氏名が一致かつ生年月日が一致かつ住所が大字まで一致する場合、同一とする。

⑥氏・名のいずれか１つの項目が不完全一致かつカナ氏名が一致かつ生年月日が一致かつ死亡日が一致する場合、同一とする。

なお、氏・名の違いは、全国がん登録室の普段の照合基準で同一とする場合には同一とする。生年月日や住所の誤変換や入力ミスと考えられるものは、国立がん研究センターの実務者の総合的判断にて同一とする。

２）人口動態統計の死亡票・死亡個票との照合

人口動態統計調査の目的外使用の事前申請を経て、令和３年６月 17 日づけで死亡個票と死亡票の提供を受けた。しかし、平成 30 年度に開発した照合システムの死亡個票フォーマットが提供資料の途中年度で変更になっており、この照合システムでは全ての年度の照合ができなかった。そこで令和４年度にシステムをすべてのフォーマット変更に対応できるよう改良を発注し、２月末に改良システムが納品された。令和４年度はこの作業のため提供情報の利用が完了できない見込みとなったので、厚労省に対し調査票情報の利用期間の延長に関する変更申請を行い、令和５年１月に申出が受理され、新たに令和３年までの死亡情報を受領した。

Ⅴ．危機管理

本研究で取り扱う全てのデータは個人情報であり、取り扱いに際しては漏洩に対する細心の注意が必要である。また、研究結果を収納するデータベースは膨大であり、本人同意書、質問票、検査データなどの健診結果は再現できない極めて重要なもので、データベース入力後の原票の保管にも最善を期している。また、健診時に採取した血液と尿は対象集団の健康変化に応じて将来使用する可能性を考慮して－ 80℃のフリーザーで保管している。

電子データに関しては、システム内の二重記録装置に加え、１週に一度データコピーを専門の保管機関に委託している。今後地理的に離れた場所のコンピュータと同時保存するシステムを完成させ、あらゆる危機に対応できる保全処置を講じる計画である。

生物試料については、少量ずつ小さな容器に分注し、同じ人の資料を二分して地理的に離れた場所の冷凍庫に保存する計画で準備している。

Ⅵ．健康調査結果

１）多項目健診（ベースライン受診特性）

表１は、全同意取得者 8,164 名に占める同意項目別の同意率で、全ての項目で 94 ～ 95％の同意が認められた。この他、調査期間中に、死亡した場合に人口動態統計と照合して死因を調査する項目が追加されたが、母数が少ないのでこの表には含めていない。また、ベースライン調査が終わっている人には、L1 調査を受診した時にこの項目だけの同意をとったので同意率は低く、70％強に留まった。

表２は、ベースライン受診者の特性である。不明を除いた結果について、被ばく線量と年齢の関係では、被ばく線量 5mSv 未満群の平均年齢が最も高く 53.4 歳（SD11.0）であった。最も平均年齢が低かったのは 100mSv 以上群で 49.6 歳（SD10.7）であった。既婚率は、100mSv 以上群が 88.7％と最も高く、10mSv 以上 20mSv 未満群が 78.8％と最も低かった。教育歴は、大学卒以上について 5mSv 未満群が 41.0％と最も高く、100mSv 以上群が 21.7％と最も低かった。一方で高等学校卒では、5mSv 未満群が 39.8% で最も低く、100mSv 以上群で 70.8% と最も高かった。

緊急作業については、原子炉制御が 100mSv 以上群で 56.6% と最も多く、次いで

50mSv 以上 100mSv 未満群が 43.7%、最も低かったのが 5 mSv 未満群で 13.5% であった。

緊急作業期間について、7 か月以上勤務した割合は、50mSv 以上 100mSv 未満群で 69.2% と最も高く、次いで 100mSv 以上群が 68.9％であった。一方で、5mSv 未満群は 6.9% と比較的割合が低かった。5mSv 未満群では 1 か月～ 3 か月の期間で勤務した割合が最も高く、75.2％であった。

100mSv 以上群の特性としては、他の線量区分と比較して、平均年齢が低く、既婚率が高く、高等学校卒業の割合が高く、原子炉制御を行っている割合が高く、7 か月以上勤務した割合が高いという傾向が認められた。

表 3 は、ベースライン健診時に質問紙で回答を得た生活習慣である。不明を除いた結果について、平均睡眠時間は概ね 6 時間であり、100mSv 以上群が 6.3 時間（SD0.8）と最も長かった。余暇に 1 週間あたり 150 分以上運動習慣がある割合は、100mSv 以上群が 40.6% と最も高く、20mSv 以上 50mSv 未満群が 27.6% と最も低かった。

喫煙習慣について、吸っている割合は 10mSv 以上 20mSv 未満群が 38.3% と最も高く、100mSv 以上群が 29.3% と最も低かった。加えて、100mSv 以上群は吸わない割合が 33.0% と最も多かった。

飲酒習慣について、飲む割合は 100mSv 以上群が 88.7% と最も多く、10mSv 以上 20mSv 未満群が 81.9% と最も低かった。さらに、飲まない割合は 100mSv 以上群が 10.4% と最も低かった。

外食頻度について、週 1 回以下の割合は、100mSv 以上群が 47.2% と最も高く、5mSv 未満群が 41.6％と最も低かった。さらに、毎日 2 回以上外食する割合は 100mSv 以上群が 0.9% と最も低かった。BMI が 27.5 以上の割合は、5mSv 以上 10mSv 未満群が 19.8% と最も高く、50mSv 以上 100mSv 未満群が 14.0% と最も低かった。

100mSv 以上群の特性としては、他の線量区分と比較して、余暇に運動する割合が高く、喫煙率は低く、飲酒率は高く、外食の頻度が少ない傾向が認められた。

表 4 は既往歴別と被ばく線量、作業内容との関係をまとめたものである。甲状腺疾患、白内障の既往が高線量群に有意に多い傾向が認められた。高血圧、脂質異常症についても既往割合が被ばく線量の高い群に多い傾向が認められたが、がんや心血管疾患等と被ばく線量との間には、一定の傾向は認められなかった。

表 5 はベースライン受診者の被ばく線量、作業内容と末梢血検査値の関係、表 6 は被ばく線量、作業内容と肝機能検査、表 7 は糖代謝、脂質代謝、血圧、肥満など、いわゆるメタボリックシンドロームに関連する項目と被ばく線量、作業内容の関係、表 8 は被ばく線量、作業内容と腎機能パラメーター、表 9 は被ばく線量、作業内容と C 反応性蛋白、前立腺特異抗原、ペプシノゲンⅠ / Ⅱの比との関係をまとめたものである。それぞれ、被ばく線量別、作業内容別の比較において全体として大きな差はみられなかったが、被ばく線量別でヘマトクリット、好中球、好酸球、血小板数、アルカリフォスファターゼ、ロイシンアミノペプチターゼ、γ GTP、収縮期血圧、腹囲、カルシウム、無機リンで群間差が統計的に有意になった。さらに、作業内容別で血色素、ヘマトクリット、平均赤血球血色素濃度、白血球、総ビリルビン、乳酸脱水素酵素、アルカリフォスファターゼ、ロイシンアミノペプチターゼ、γ GTP、総コレステロール、HDL コレステロール、中性脂肪、収縮期血圧、腹囲、クレアチニン、尿酸、クロール、カルシウム、ペプシノゲンⅠ / Ⅱの比で群間差が統計的に有意になった。しかし、これらの統計学的な差はいずれも偶発的なもので、線量別にみても作業内容別にみても意味のある差とは考えられなかった。

表1　同意項目別の同意率（全同意取得者 8,164 名に占める割合）

	同意	不同意	無回答
1 所属企業等からの緊急作業時の状況および被ばく線量、法定健診結果の提供を受けること	7798 (95.5%)	347 (4.3%)	19 (0.2%)
2 事故前も含めた職業被ばく線量の提供を受けること	7,740 (94.8%)	403 (4.9%)	21 (0.3%)
3 医療放射線被ばく線量を医療機関から提供を受けること	7,774 (95.2%)	371 (4.6%)	19 (0.2%)
4 法律で定められた手続きによる住民票を紹介すること	7,642 (93.6%)	502 (6.1%)	20 (0.3%)
5 地域また全国がん登録よりがん罹患状況の提供を受けること	7,734 (94.7%)	410 (5.0%)	20 (0.3%)
6 過去および将来の法定健診結果を健診実施機関から提供を受けること	7,779 (95.3%)	364 (4.4%)	21(0.3%)
7 甲状腺検査を受けた医療機関から、精密検査結果などの診療情報の提供を受けること	7,769 (95.2%)	376 (4.6%)	19 (0.2%)

上記以外に、死亡後に人口動態統計との照合により死因を調査する項目が途中から追加されたが、現時点では同意取得者の一部に実施されているだけなので本表から割愛した。

表２　ベースライン受診者の特性（男性のみ n=6,188）

		ベースライン受診者の被ばく線量別特性						
	N	不明 (n=129)	0-4 mSv (n=2,947)	5-9 mSv (n=844)	10-19 mSv (n=934)	20-49 mSv (n=873)	50-99 mSv (n=366)	≥100 mSv (n=105)
年齢（歳）[a]	6,188	53.9±11.0	53.4±10.1	51.8±10.4	50.7±10.7	52.1±10.0	49.8±10.6	49.6±10.7
婚姻状態,%								
既婚	5,053	85.2	83.5	81.2	78.8	80.4	84.4	88.7
未婚	670	7.0	9.9	11.8	13.0	11.4	11.8	9.4
その他	423	7.8	6.6	7.0	8.2	8.2	3.8	1.9
教育,%								
小中学校	509	16.4	8.0	10.7	8.9	8.8	2.2	0.9
高等学校	2,772	34.4	39.8	46.0	53.1	48.3	53.7	70.8
大学以上	2,210	38.3	41.0	33.7	27.6	32.5	33.4	21.7
その他	655	10.9	11.2	9.6	10.4	10.4	10.7	6.6
緊急作業,%								
土木	1,359	31.0	18.9	28.3	26.7	25.7	13.4	2.8
原子炉制御	1,318	14.0	13.5	21.0	27.5	28.4	43.7	56.6
線量管理	466	10.1	6.8	7.1	8.7	7.4	8.7	15.1
資材管理	201	1.5	4.4	3.5	2.0	1.7	2.2	0
その他	2,824	43.4	56.2	39.4	34.3	36.6	32.0	25.5
不明	20	0	0.2	0.7	0.8	0.2	0.0	0
緊急作業期間,%								
<1 ヶ月	539	0	3.3	11.0	23.1	11.8	5.8	8.5
1-3 ヶ月	3,065	0	73.0	47.2	29.5	22.0	10.9	15.1
4-6 ヶ月	999	0	14.1	19.6	21.0	19.2	13.1	7.6
7-9 ヶ月	1,269	0	6.6	18.0	22.3	45.3	66.9	68.9
不明	316	100	3.0	4.2	4.1	1.7	3.3	0

[a] 多項目健診受診時点での受診者の年齢

表３　ベースライン受診者の被ばく線量と生活習慣（男性のみ n=6,188）

	緊急作業被ばく線量							
	N	不明 (n=122)	0-4 mSv (n=2,868)	5-9 mSv (n=825)	10-19 mSv (n=913)	20-49 mSv (n=848)	50-99 mSv (n=351)	≥100 mSv (n=102)
1 日の平均睡眠時間	6,188	6.2±1.2	6.1±0.9	6.2±1.0	6.1±1.0	6.2±1.0	6.1±0.9	6.3±0.8
余暇運動習慣（1 週間あたり 150 分以上),%	6,166	30.2	30.4	30.3	29.8	27.6	29.8	40.6
喫煙習慣,%								
吸わない	1,623	26.3	26.5	27.0	24.9	23.9	29.5	33.0
やめた	2,429	41.9	40.5	38.3	36.8	38.8	39.1	37.7
吸う	2,132	31.8	33.0	34.7	38.3	37.3	31.4	29.3
飲酒習慣,%								
飲まない	855	9.3	14.3	13.1	15.9	12.2	12.8	10.4
やめた	146	1.6	2.4	2.2	2.2	3.0	1.9	0.9
飲む	5,185	89.1	83.3	84.7	81.9	84.8	85.3	88.7
外食,%								
週≤1 回	2,654	45.0	41.6	41.7	42.6	46.3	47.0	47.2
週 2-6 回	2,408	35.6	39.7	38.7	38.4	36.6	40.0	43.4
毎日 1-2 回	857	16.3	14.7	14.6	13.7	11.8	10.9	8.5
毎日>2 回	267	3.1	4.0	5.0	5.3	5.3	2.1	0.9
肥満（BMI≥27.5 kg/m^2), %	6,170	18.1	15.9	19.8	17.0	15.4	14.0	15.1

表４　ベースライン受診者の被ばく線量と年齢調整既往病歴（男性のみ n=6,188）

	既往病歴, %							
	N	高血圧	糖尿病	脂質異常症	がん	心血管疾患	甲状腺病気	白内障
緊急作業被ばく線量								
0-4 mSv	2,940	24.7	8.5	17.4	3.9	8.9	1.2	3.5
5-9 mSv	842	25.6	8.6	17.4	3.8	9.9	0.8	2.5
10-19 mSv	933	24.8	10.1	20.3*	3.9	9.4	1.4	2.9
20-49 mSv	872	30.0*	10.3	19.7	4.5	11.1	3.4*	4.3
50-99 mSv	366	24.5	7.5	20.3	3.1	7.9	3.3*	7.7*
≥100 mSv	106	33.2*	6.2	21.5*	4.2	7.1	5.1*	7.4*
不明	129	26.9	6.4	9.1	1.1	9.3	0.9	3.4
緊急作業								
土木	1,359	28.2	10.3	14.2	3.8	9.5	1.3	3.9
原子炉制御	1,318	20.9	6.8	17.5*	3.0	9.0	2.2	2.8
線量管理	466	23.8	10.3	22.1*	3.4	9.8	1.5	5.6*
資材管理	201	25.3	7.4	18.4	3.0	9.4	2.0	2.0
その他	2,824	27.9	9.2	20.1*	4.7	9.5	1.7	4.0

*ロジスティック回帰における P 値<0.05,　緊急作業被ばく線量“0-4 mSv”及び緊急作業“土木”を基準とした

表５―１　ベースライン受診者の被ばく線量、作業内容と末梢血検査値　（男性のみ n=6,188）　　年齢調整後

	N	赤血球（10^6/μL）	血色素（g/dL）	ヘマトクリット, %	平均赤血球容積（fL）	平均赤血球血色素量（pg）	平均赤血球血色素濃度（g/dL）	白血球（10^3/μL）
緊急作業被ばく線量								
0-4 mSv	2,940	4.9±0.01	15.3±0.02	46.5±0.06	95.1±0.1	31.0±0.03	32.7±0.02	5.9±0.03
5-9 mSv	842	4.9±0.01	15.3±0.05	46.6±0.12	94.8±0.19	31.0±0.06	32.7±0.04	5.9±0.06
10-19 mSv	933	4.9±0.01	15.2±0.04	46.5±0.11	95.0±0.18	31.0±0.06	32.7±0.04	5.9±0.06
20-49 mSv	872	4.9±0.01	15.2±0.04	46.5±0.12	95.0±0.18	31.0±0.06	32.7±0.04	5.9±0.06
50-99 mSv	366	5.0±0.02	15.3±0.07	46.8±0.18	94.8±0.27	31.0±0.09	32.7±0.06	5.7±0.09
≥100 mSv	106	5.0±0.04	15.4±0.13	47.4±0.34*	94.9±0.52	31.0±0.17	32.6±0.12	5.8±0.17
不明	129	4.9±0.04	15.3±0.12	46.6±0.31	95.6±0.48	31.3±0.15	32.8±0.11	5.7±0.16
緊急作業								
土木	1,359	4.9±0.01	15.4±0.04	46.4±0.09	94.8±0.15	31.1±0.05	32.8±0.04	6.1±0.05
原子炉制御	1,318	4.9±0.01	15.2±0.04*	46.7±0.10*	95.1±0.15	31.0±0.05	32.6±0.04*	5.9±0.05*
線量管理	466	4.9±0.02	15.3±0.06	46.5±0.16	94.7±0.25	31.0±0.08	32.8±0.06	5.9±0.08*
資材管理	201	4.9±0.03	15.2±0.09	46.5±0.24	94.8±0.38	30.9±0.12	32.7±0.09	5.8±0.12*
その他	2,824	4.9±0.01	15.2±0.02*	46.6±0.07	95.1±0.10	31.0±0.03	32.6±0.02*	5.7±0.03*

*線形回帰における p 値<0.05,　緊急作業被ばく線量“0-4 mSv”及び緊急作業“土木”を基準とした

表５－２　ベースライン受診者の被ばく線量、作業内容と末梢血検査値　（男性のみ n=6,188）（続き）

	N	好中球, %	リンパ球, %	単球, %	好酸球, %	好塩基球, %	血小板数（10^3/μL）
緊急作業被ばく線量							
0-4 mSv	2,940	58.1±0.16	32.3±0.15	5.8±0.03	3.0±0.04	0.8±0.01	250.2±1.08
5-9 mSv	842	58.0±0.31	32.4±0.27	5.9±0.05	3.0±0.08	0.8±0.03	255.1±2.01*
10-19 mSv	933	58.1±0.29	32.5±0.26	5.8±0.05	3.0±0.08	0.8±0.03	251.8±1.92
20-49 mSv	872	58.9±0.30*	31.9±0.27	5.8±0.05	2.8±0.08*	0.8±0.03	255.8±1.98*
50-99 mSv	366	57.7±0.46	32.7±0.42	5.9±0.08	2.9±0.12	0.8±0.04	250.7±3.06
≥100 mSv	106	56.7±0.87	32.8±0.78	5.9±0.15	3.0±0.23	0.8±0.08	251.1±5.70
不明	129	57.5±0.78	32.4±0.70	6.1±0.14	3.4±0.21*	0.8±0.07	243.9±5.14
緊急作業							
土木	1,359	58.3±0.24	32.1±0.22	5.9±0.04	2.9±0.06	0.8±0.02	252.2±1.59
原子炉制御	1,318	57.8±0.25	32.7±0.22	5.9±0.04	3.0±0.06	0.8±0.02	253.6±1.62
線量管理	466	58.4±0.42	32.1±0.37	5.8±0.07	3.0±0.11	0.8±0.04	254.6±2.71
資材管理	201	58.4±0.62	32.1±0.56	5.9±0.11	3.0±0.17	0.8±0.06	249.7±4.12
その他	2,824	58.1±0.17	32.3±0.15	5.8±0.03	3.0±0.04	0.8±0.01	250.5±1.10

表６－１　ベースライン受診者の被ばく線量、作業内容と肝機能検査（男性のみ n=6,188）　年齢調整後

	N	総蛋白(g/L)	総ビリルビン (mg/dL)	アルブミン(g/L)	GOT (u/L)	GPT (u/L)
緊急作業被ばく線量						
0-4 mSv	2,940	7.2±0.01	0.80±0.01	4.5±0.00	26.5±0.90	28.8±0.70
5-9 mSv	842	7.2±0.01	0.80±0.01	4.5±0.01	25.9±1.67	28.9±1.30
10-19 mSv	933	7.2±0.01	0.78±0.01	4.5±0.01	26.1±1.59	28.6±1.24
20-49 mSv	872	7.2±0.01	0.78±0.01	4.5±0.01	25.3±1.64	29.3±1.28
50-99 mSv	366	7.2±0.02	0.80±0.02	4.5±0.01	26.6±2.54	27.5±1.98
≥100 mSv	106	7.2±0.04	0.78±0.03	4.5±0.02	24.0±4.74	27.8±3.69
不明	129	7.2±0.03	0.85±0.03	4.4±0.02	26.0±4.27	27.2±3.33
緊急作業						
土木	1,359	7.2±0.01	0.79±0.01	4.5±0.01	27.4±1.32	30.2±1.03
原子炉制御	1,318	7.2±0.01	0.78±0.01	4.5±0.01	25.6±1.35	28.6±1.05
線量管理	466	7.2±0.02	0.80±0.02	4.5±0.01	26±2.25	29.5±1.75
資材管理	201	7.2±0.03	0.76±0.02	4.5±0.02	24.7±3.43	28.3±2.67
その他	2,824	7.2±0.01	0.81±0.01*	4.5±0.00	25.9±0.92	28.0±0.71

*線形回帰における p 値<0.05,　緊急作業被ばく線量“0-4 mSv”及び緊急作業“土木”を基準とした

表６－２　ベースライン受診者の被ばく線量、作業内容と肝機能検査（男性のみ n=6,188）　年齢調整後　（続き）

	N	乳酸脱水素酵素 (u/L)	アルカリフォスファターゼ (u/L)	ロイシンアミノペプチターゼ (u/L)	r-GTP(u/L) (log)	コリンエステラ－ゼ (u/L)
緊急作業被ばく線量						
0-4 mSv	2,940	175.3±0.91	201.4±1.17	59.4±0.25	54.3±1.27	360.3±1.27
5-9 mSv	842	174.2±1.70	203.2±2.19	60.0±0.47	60.3±2.36	361.3±2.37
10-19 mSv	933	175.4±1.62	205.2±2.08	60.2±0.44	55.6±2.25	357.9±2.25
20-49 mSv	872	173.0±1.67	205.9±2.15	60.7±0.46*	59.6±2.32	363.5±2.33
50-99 mSv	366	171.1±2.59	193.8±3.33*	60.1±0.71	55.7±3.59	362.8±3.60
≥100 mSv	106	170.6±4.82	199.4±6.20	58.9±1.32	48.7±6.69	368.6±6.70
不明	129	180.5±4.34	198.1±5.59	60.2±1.19	68.4±6.03*	354.3±6.05
緊急作業						
土木	1,359	177.7±1.34	211.5±1.72	60.4±0.37	59.2±1.86	358.3±1.87
原子炉制御	1,318	175.5±1.37	202.9±1.75*	60.7±0.38	59.0±1.90	361.9±1.90
線量管理	466	173.5±2.29	204.8±2.94*	60.4±0.63	57.6±3.18	359.0±3.19
資材管理	201	171.2±3.48	204.9±4.47	59.4±0.95	60.5±4.84	366.1±4.84
その他	2,824	173.2±0.93*	197.0±1.19*	59.1±0.26*	53.3±1.29*	361.1±1.30

表７―１　ベースライン受診者の作業内容、被ばく線量のメタボリックシンドロームパラメータ（男性のみ n=6,188）年齢調整後

	N	空腹時血糖 (mg/dL)	HbA1c (%)	総コレステロ－ル (mg/dL)	HDL コレステロール (mg/dL)	LDL コレステロール (mg/dL)
緊急作業被ばく線量						
0-4 mSv	2,940	99.4±0.43	5.6±0.01	207.6±0.64	57.6±0.28	123.9±0.57
5-9 mSv	842	99.1±0.81	5.6±0.02	208.3±1.19	57.6±0.53	123.6±1.06
10-19 mSv	933	100.9±0.77	5.6±0.02	207.2±1.13	57.4±0.50	123.6±1.01
20-49 mSv	872	100.8±0.79	5.6±0.02	208.6±1.16	58.3±0.52	122.9±1.04
50-99 mSv	366	97.5±1.23	5.6±0.04	208.0±1.80	57.7±0.80	123.6±1.61
≥100 mSv	106	98.6±2.29	5.5±0.07	208.0±3.36	57.1±1.49	126.8±3.00
不明	129	97.9±2.06	5.6±0.06	207.2±3.03	58.9±1.34	123.5±2.71
緊急作業						
土木	1,359	100.4±0.63	5.7±0.02	206.4±0.93	56.7±0.41	123.4±0.84
原子炉制御	1,318	99.9±0.65	5.6±0.02	207.4±0.95	58.0±0.42*	122.8±0.85
線量管理	466	100.6±1.08	5.6±0.03	207.7±1.59	57.0±0.71	124.0±1.43
資材管理	201	98.7±1.65	5.6±0.05	207.6±2.43	55.9±1.07	124.4±2.17
その他	2,824	99.0±0.44	5.6±0.01	208.7±0.65*	58.3±0.29*	124.2±0.58

*線形回帰における p 値<0.05,　緊急作業被ばく線量“0-4 mSv”及び緊急作業“土木”を基準とした

表７－２　ベースライン受診者の作業内容、被ばく線量のメタボリックシンドロームパラメータ　　年齢調整後（続き）

	N	中性脂肪 (mg/dL)	収縮期血圧 (mmHg)	拡張期血圧 (mmHg)	腹囲 (cm)
緊急作業被ばく線量					
0-4 mSv	2,940	131.3±1.88	124.1±0.28	78.6±0.21	85.5±0.17
5-9 mSv	842	137.5±3.50	125.1±0.53	79.1±0.39	86.4±0.32*
10-19 mSv	933	130.8±3.33	125.1±0.50	79.0±0.37	86.0±0.30
20-49 mSv	872	135.7±3.44	125.6±0.52*	79.2±0.38	85.7±0.31
50-99 mSv	366	130.1±5.32	124.7±0.80	79.0±0.60	85.2±0.48
≥100 mSv	106	113.3±9.91	123.8±1.49	78.3±1.10	85.6±0.89
不明	129	127.5±8.94	126.7±1.35	79.2±1.00	85.8±0.81
緊急作業					
土木	1,359	136.2±2.76	125.7±0.42	79.0±0.31	86.3±0.25
原子炉制御	1,318	133.2±2.82	125.5±0.42	78.9±0.31	85.6±0.25*
線量管理	466	132.0±4.71	124.4±0.71	79.3±0.52	85.4±0.42
資材管理	201	135.1±7.17	126.0±1.08	80.5±0.80	86.1±0.65
その他	2,824	129.6±1.92*	123.8±0.29*	78.6±0.21	85.5±0.17*

表８－１　ベースライン受診者の作業内容、被ばく線量と腎機能パラメータ（男性のみ n=6,188）　年齢調整後

	N	尿素窒素 (mg/dL)	クレアチニン (mg/dL)	尿酸 (mg/dL)	ナトリウム (mmol/L)
緊急作業被ばく線量					
0-4 mSv	2,940	14.0±0.07	0.8±0.00	6.1±0.02	141.0±0.04
5-9 mSv	842	13.9±0.12	0.8±0.01	6.1±0.04	140.9±0.08
10-19 mSv	933	14.0±0.12	0.8±0.01	6.0±0.04	140.9±0.08
20-49 mSv	872	13.9±0.12	0.9±0.01	6.0±0.04	140.9±0.08
50-99 mSv	366	14.1±0.19	0.9±0.01	6.1±0.06	140.9±0.13
≥100 mSv	106	14.3±0.35	0.8±0.02	5.8±0.12	141.0±0.24
不明	129	14.1±0.32	0.8±0.02	6.0±0.11	140.9±0.21
緊急作業					
土木	1,359	13.9±0.10	0.8±0.01	6.1±0.03	141.0±0.07
原子炉制御	1,318	13.9±0.10	0.8±0.01	6.0±0.03*	140.9±0.07
線量管理	466	14.1±0.17	0.9±0.01*	6.0±0.06	140.7±0.11
資材管理	201	13.8±0.26	0.8±0.01	6.1±0.09	141.0±0.17
その他	2,824	14.0±0.07	0.9±0.00*	6.1±0.02	141.0±0.05

*線形回帰における p 値<0.05,　緊急作業被ばく線量“0-4 mSv”及び緊急作業“土木”を基準とした

表８－２　ベースライン受診者の作業内容、被ばく線量と腎機能パラメータ（男性のみ n=6,188）（続き）

	N	カリウム (mmol/L)	クロール (mmol/L)	カルシウム (mg/dL)	無機リン (mg/dL)
緊急作業被ばく線量					
0-4 mSv	2,940	4.4±0.01	104.2±0.04	9.3±0.01	3.3±0.01
5-9 mSv	842	4.4±0.02	104.2±0.08	9.3±0.01	3.3±0.02
10-19 mSv	933	4.4±0.02	104.2±0.07	9.2±0.01	3.3±0.01
20-49 mSv	872	4.4±0.02	104.0±0.08	9.2±0.01	3.3±0.01
50-99 mSv	366	4.4±0.03	104.1±0.12	9.3±0.02	3.4±0.02*
≥100 mSv	106	4.4±0.05	104.1±0.22	9.3±0.03	3.3±0.04
不明	129	4.4±0.05	104.2±0.2	9.2±0.03*	3.2±0.04
緊急作業					
土木	1,359	4.4±0.02	104.3±0.06	9.3±0.01	3.3±0.01
原子炉制御	1,318	4.4±0.02	104.1±0.06	9.2±0.01	3.3±0.01
線量管理	466	4.4±0.03	104.1±0.10	9.2±0.02*	3.3±0.02
資材管理	201	4.4±0.04	104.5±0.16	9.2±0.02	3.3±0.03
その他	2,824	4.4±0.01	104.1±0.04*	9.2±0.01*	3.3±0.01

表９　被ばく線量、作業内容別とＣ反応性蛋白、前立腺特異抗原、ペプシノゲンⅠ／Ⅱの比（男性のみ n=6,188）

	N	Ｃ反応性蛋白 （mg/dL，逆対数変換）	前立腺特異抗原 （ng/mL）	ペプシノゲンⅠ／Ⅱの比
緊急作業被ばく線量				
0-4 mSv	2,940	0.06±0.001	1.2±0.02	5.6±0.03
5-9 mSv	842	0.06±0.002	1.2±0.04	5.7±0.06
10-19 mSv	933	0.06±0.002	1.2±0.04	5.6±0.06
20-49 mSv	872	0.06±0.002	1.2±0.04	5.6±0.06
50-99 mSv	366	0.06±0.003	1.2±0.06	5.6±0.09
≥100 mSv	106	0.05±0.005	1.2±0.11	5.7±0.17
不明	129	0.05±0.005	1.4±0.10	5.4±0.15
緊急作業				
土木	1,359	0.06±0.001	1.2±0.03	5.5±0.05
原子炉制御	1,318	0.06±0.003	1.2±0.03	5.6±0.05
線量管理	466	0.06±0.003	1.2±0.05	5.6±0.08
資材管理	201	0.06±0.002	1.2±0.08	5.8±0.12*
その他	2,824	0.06±0.005	1.2±0.02	5.6±0.03

*線形回帰における p 値<0.05，緊急作業被ばく線量“0-4 mSv”及び緊急作業“土木”を基準とした

２）基本健診

基本健診は、原則、過去に多項目健診を受診し、研究参加同意があった研究対象者を対象とした。ただし、研究参加を希望されている緊急作業従事者のうち、地理的、時期的な都合が合わず、多項目健診の受診及び同意取得ができていなかった一部の緊急作業従事者については、郵送で研究参加同意を取得した後、基本健診への受診を勧奨した。

基本健診の実施項目は、法定の定期健診項目である：１）診察・問診（身体計測・血圧を含む)、２）血液検査（生化学検査を含む)、３）尿検査、４）画像検査等からなる。基本健診を開始した令和２年１月から令和４年３月の期間に、検査項目の変更は行っていない。

基本健診は、全国 47 都道府県の約 400 医療機関とあらかじめ協力機関としての契約を締結し実施を依頼した。基本健診の健診の実施に関しては、医療機関毎の技術水準に依存し、多項目健診のように調査手技の標準化は行っていない。

基本健診受診希望者への勧奨と受診申し込みについては、ベースライン受診を済ませた対象者にその翌年から順次基本健診の案内を行い、受診希望の回答が得られた者に対して、受診者の希望する医療機関に対して連絡を取り、健診日の予約を調整した。その後、受診希望者に対して受診券を送付した。

健診結果は、医療機関から遅滞なく受診者本人に通知され、その後予約代行機関を通じ安衛研に報告された。さらに、要精密検査となった受診者本人に対して、予約代行機関が精密検査受診の有無を確認するフォローを行った。

被ばく線量と各検査項目との関係について、被ばく線量を 1mSv 未満、1mSv 以上 5mSv 未満、5mSv 以上 10mSv 未満、10mSv 以上 20mSv 未満、20mSv 以上 50mSv 未満、50mSv 以上 75mSv 未満、75mSv 以上 100mSv 未満、100mSv 以上 200mSv 未満、unknown の９区分に分けて、検査結果の平均値及び標準偏差、基準外値の該当者数と割合を算出した。計算に利用した統計ソフトは SAS®Studio である。

外部標準との比較のため、１）人間ドック学会判定区分、２）国民健康・栄養調査の調査結果と比較した。

日本人間ドック学会の判定区分 2022 年度版（2022 年 4 月 1 日改定）を用い、C 判定以上に該当する検査結果を基準外値とした。ただし、収縮期血圧及び拡張期血圧について、判定区分では２回測定の平均で評価するとされているが、医療機関によって血圧測定の回数が異なっていたことから、本報告のデータは１回目測定の値のみで評価した。

なお、総コレステロールについては、Friedewald 式に基づき、HDL コレステロール＋LDL コレステロール＋中性脂肪÷５より算出した。

国民健康・栄養調査においては平成 22 年国勢調査による基準人口を用いて年齢調整していることから、比較の際しては同じく 10 歳毎の基準人口によりデータを変換して比較した。

令和３年９月から令和４年３月までに基本健診を受診したのは、令和３年度分 1,117 人（うち女性または不明２人）であった。基本健診の結果は被ばく線量別、年齢階級別、緊急作業内容別集計した。受診時年齢については、令和３年７月１日時点の年齢とした。

なお、本報告に利用するデータは女性または不明の数が少ないことから、男性のみのデータとした。

線量区分別検査結果の平均値及び標準偏差は表 10、線量区分別基準外値の該当者数と割合は表 11 の通りであった。線量区分は 1mSv 未満が 336 人（30.1%）と最も多かった。年齢平均は 57.8 歳（SD9.8）であった。

また各検査値の平均を国民栄養調査結果と比較（括弧内の割合、令和元年国民健康・栄養調査を年齢調整）した結果は、BMI（やせ）1.3%（4.0%)、BMI（肥満）37.8%（32.6%)、収縮時血圧（高血圧）19.6％（23.0%)、総コレステロール（高コレステロール血症）17.3%（14.7％）であった。国民健康調査結果と比較し、やせの割合は少なく、肥満の割合が多く、高血圧の割合は少なく、高コレステロール血症の割合が多かった。

表 10　令和３年度基本健診　線量区分別検査結果の平均値と標準偏差

線量区分	度数	年齢	身長	体重	BMI	腹囲	収縮期血圧	拡張期血圧	RBC	Hb	Ht	WBC	BS	HDL-C	LDL-C	Total-C	TG	AST	ALT	γ-GTP
mSv	人	歳	cm	kg	kg/m2	cm	mmHg	mmHg	×106 個	g/dL	%	×104 個	mg/dL	mg/dL	mg/dL	mg/dL	mg/dL	U/L	U/L	U/L
0≦,<1	336	59.2	169.7	69.5	24.1	85.6	127.7	79.2	4.7	14.8	44.5	5.8	101.9	61.4	120.6	207.2	125.9	25.2	25.5	50.2
		(9.1)	(6.3)	(9.8)	(3.1)	(8.3)	(16.3)	(11.0)	(0.4)	(1.1)	(3.1)	(1.6)	(26.)	(15.8)	(30.5)	(35.8)	(96.8)	(9.6)	(15.5)	(54.9)
1≦,<5	256	57.6	169.8	71.3	24.7	87.0	127.4	79.2	4.8	15.0	45.4	6.0	104.2	59.9	122.9	208.3	127.8	25.2	27.7	48.9
		(10.1)	(6.4)	(12.5)	(3.6)	(9.7)	(16.2)	(10.6)	(0.4)	(1.1)	(3.3)	(1.6)	(21.5)	(15.1)	(30.6)	(34.2)	(84.0)	(10.4)	(19.2)	(40.9)
5≦,<10	148	57.7	169.6	71.1	24.6	86.9	127.9	79.8	4.8	15.0	45.3	5.8	106.2	62.2	121.7	214.7	154.2	25.0	26.3	48.8
		(10.5)	(6.1)	(11.5)	(3.4)	(9.4)	(15.5)	(10.0)	(0.4)	(1.1)	(3.2)	(1.5)	(32.1)	(16.9)	(29.7)	(42.0)	(175.2)	(11.0)	(14.3)	(43.3)
10≦,<20	158	56.7	169.7	71.5	24.8	87.1	127.6	80.4	4.8	15.0	45.3	5.8	104.2	60.2	122.6	209.7	134.2	26.0	28.0	57.4
		(9.7)	(6.3)	(11.0)	(3.5)	(9.3)	(16.0)	(11.1)	(0.4)	(1.1)	(3.3)	(1.5)	(26.5)	(14.5)	(33.9)	(42.4)	(127.3)	(13.7)	(21.7)	(55.8)
20≦,<50	160	57.1	170.2	71.8	24.8	87.2	128.5	79.8	4.8	14.9	45.0	5.7	104.7	60.5	118.8	210.1	154.0	25.3	27.5	46.8
		(9.6)	(5.8)	(10.6)	(3.3)	(9.2)	(15.6)	(9.5)	(0.5)	(1.1)	(3.4)	(1.4)	(23.5)	(19.3)	(28.9)	(34.6)	(135.3)	(9.7)	(17.7)	(38.0)
50≦,<75	25	56.9	169.7	72.2	25.1	86.7	133.3	79.8	4.8	14.8	45.1	5.5	98.0	63.0	124.2	211.8	123.3	28.4	26.8	49.1
		(9.9)	(5.2)	(9.7)	(3.4)	(9.0)	(19.0)	(14.2)	(0.4)	(1.1)	(3.0)	(1.5)	(13.0)	(17.6)	(31.5)	(35.1)	(72.0)	(16.3)	(21.4)	(34.5)
75≦,<100	12	50.4	171.2	72.0	24.6	87.7	129.5	80.0	5.0	15.2	45.5	5.7	113.5	61.9	110.2	194.5	112.0	23.6	28.3	39.2
		(12.3)	(7.2)	(10.8)	(3.4)	(11.0)	(15.2)	(6.9)	(0.5)	(1.1)	(3.8)	(1.3)	(59.8)	(15.8)	(33.4)	(37.7)	(59.1)	(10.3)	(22.6)	(33.3)
100≦,<200	13	56.9	170.6	73.3	25.1	87.5	126.7	79.8	4.9	15.3	46.1	6.3	98.6	56.8	126.6	212.8	146.8	26.1	30.1	47.9
		(8.9)	(8.2)	(12.6)	(3.1)	(7.3)	(15.1)	(9.3)	(0.3)	(0.8)	(2.6)	(1.5)	(12.6)	(16.2)	(25.4)	(31.7)	(114.5)	(7.7)	(23.2)	(51.3)
unknown	7	53.7	171.1	70.6	24.2	84.4	127.0	81.3	4.8	14.9	45.8	5.2	95.7	67.6	121.3	211.6	113.7	28.6	35.0	43.4
		(6.9)	(7.4)	(13.7)	(4.8)	(11.5)	(9.1)	(6.1)	(0.4)	(1.1)	(3.2)	(1.8)	(12.6)	(14.8)	(30.1)	(33.3)	(55.4)	(15.1)	(30.3)	(16.5)
全体	1,115	57.8	169.8	70.9	24.5	86.6	127.9	79.6	4.8	14.9	45.0	5.8	103.7	60.9	121.3	209.3	135.2	25.4	26.9	50.0
		(9.8)	(6.2)	(11.0)	(3.4)	(9.1)	(16.0)	(10.6)	(0.4)	(1.1)	(3.3)	(1.5)	(25.9)	(16.2)	(30.7)	(37.1)	(117.6)	(10.8)	(17.9)	(47.5)

表 11　令和３年度　線量区分別基準外値の該当者数と割合

線量区分	人数	肥満	やせ	腹囲	収縮期血圧	拡張期血圧	Hb	WBC	BS	HDL-C	LDL-C	TG	AST	ALT	γ-GTP
0≦,<1	336	117	4	166	70	55	19	13	54	14	91	13	32	39	47
		34.8%	1.2%	49.4%	20.8%	16.4%	5.7%	3.9%	16.1%	4.2%	27.1%	3.9%	9.5%	11.6%	14.0%
1≦,<5	256	109	3	138	55	36	10	11	66	14	72	10	23	38	39
		42.6%	1.2%	53.9%	21.5%	14.1%	3.9%	4.3%	25.8%	5.5%	28.1%	3.9%	9.0%	14.8%	15.2%
5≦,<10	148	57	2	79	34	27	4	4	44	10	35	10	11	14	21
		38.5%	1.4%	53.4%	23.0%	18.2%	2.7%	2.7%	29.7%	6.8%	23.6%	6.8%	7.4%	9.5%	14.2%
10≦,<20	158	63	1	86	34	32	5	4	38	11	47	7	13	19	32
		39.9%	0.6%	54.4%	21.5%	20.3%	3.2%	2.5%	24.1%	7.0%	29.7%	4.4%	8.2%	12.0%	20.3%
20≦,<50	160	69	0	91	31	18	8	5	47	14	38	12	17	26	23
		43.1%	0.0%	56.9%	19.4%	11.3%	5.0%	3.1%	29.4%	8.8%	23.8%	7.5%	10.6%	16.3%	14.4%
50≦,<75	25	11	0	16	9	7	2	0	3	2	8	1	6	4	3
		44.0%	0.0%	64.0%	36.0%	28.0%	8.0%	0.0%	12.0%	8.0%	32.0%	4.0%	24.0%	16.0%	12.0%
75≦,<100	12	7	1	9	2	1	0	0	1	0	2	0	1	2	2
		58.3%	8.3%	75.0%	16.7%	8.3%	0.0%	0.0%	8.3%	0.0%	16.7%	0.0%	8.3%	16.7%	16.7%
100≦,<200	13	6	0	7	3	2	0	0	3	1	6	3	1	1	1
		46.2%	0.0%	53.8%	23.1%	15.4%	0.0%	0.0%	23.1%	7.7%	46.2%	23.1%	7.7%	7.7%	7.7%
unknown	7	2	0	3	1	1	0	0	1	0	2	0	2	2	0
		28.6%	0.0%	42.9%	14.3%	14.3%	0.0%	0.0%	14.3%	0.0%	28.6%	0.0%	28.6%	28.6%	0.0%
全体	1115	441	11	595	239	179	48	37	257	66	301	56	106	145	168
		39.6%	1.0%	53.4%	21.4%	16.1%	4.3%	3.3%	23.0%	5.9%	27.0%	5.0%	9.5%	13.0%	15.1%

D．考察

令和４年 10 月 31 日までに健診受診し、研究内容に理解同意した 6,199 人（うち女性 11 人）を研究参加者とし、それ以外の者を非参加者として比較したところ、研究参加者は非参加者と比べ、被ばく線量分布が高く、年齢分布が高く、東電社員の比率が高いという結果であった。法定健診の枠組みから外れる高年齢者に絞って案内する対策や、東京電力に依頼して従業員に案内を行っていただく対策を行った影響があることが考えられる。今後は、研究にどういった影響があるかも踏まえ、比較的若い年齢層も視野に入れ、引き続き参加率の向上を図っていく。

多項目健診時に行われた調査票の結果により、比較的高線量の 100mSv 以上群の特性としては、他の線量区分と比較して、平均年齢が低く、既婚率が高く、高等学校卒業の割合が高く、原子炉制御を行っている割合が高く、７か月以上勤務した割合が高く、余暇に運動する割合が高く、喫煙率は低く、飲酒率は高く、外食の頻度が少ない傾向が認められた。

被ばく線量別にみた既往歴の調査については、甲状腺疾患、白内障の既往が高線量群に有意に多い傾向が認められた。甲状腺疾患、白内障については「原子力施設等における緊急作業従事者等の健康の保持増進のための指針」等に基づき 50mSv 超えの緊急作業従事者に対して検診が、企業または行政により行われており、本人の気づかない無症状の変化が発見される過剰診療の影響が考えられる。甲状腺疾患と白内障については、分科会が調査を続けており、調査結果については各研究班の報告に委ねる。

高血圧、脂質異常症についても既往割合が被ばく線量の高い群に多い傾向が認められたが、白内障等に比べて強い傾向は認められておらず、因果関係も含め引き続きの調査を行っていく。

がんや心血管疾患等と被ばく線量との間には、一定の傾向は認められなかった。

血液学的検査、肝機能検査、メタボリックシンドロームに関する検査、腎機能検査、C 反応性蛋白、前立腺特異抗原、ペプシノゲンⅠ / Ⅱの比については、一部有意な差が認められたが、被ばく線量別、作業内容別の比較において全体として大きな差はみられなかった。

２回目健診にあたる縦断調査については、取りまとめて次年度以降報告を行う。

令和３年度における基本健診結果を、国民健康調査結果と年齢調整をした結果で比較すると、今回の調査集団では、やせと高血圧の割合は少なく、肥満と高コレステロール血症の割合が多く、過去の報告と同様の結果であった。

E．結論

多項目健診のベースライン健診が一段落し、研究参加者は非参加者と比べ、線量分布が高く、年齢分布が高く、東電社員の比率が高いという傾向が認められた。また、比較的高線量の 100mSv 以上群は、他の線量区分と比較して偏った特徴が認められた。

多項目健診の結果では、一部有意な差が認められたが全体としては大きな差はみられなかった。引き続き研究参加者の確保と、健診の実施を行っていく。

基本健診は、健診結果の活用、研究参加継続の動機づけにより、多項目健診を補完して、研究の発展と緊急作業従事者の健康管理に寄与することが引き続き認められた。基本健診は多項目健診で実施不可能な部分を補佐するなど重要な活動であると考えられた。

国民健康調査結果と比べ、肥満者と高コレステロール血症の割合が高く、高血圧の割合が低いという特徴が認められ、これは被ばく線量で説明されることはなかった。

F．健康危険情報

本年度の研究では、対象者の健康危険と考えられる情報を観察することはなかった。

G．研究発表

学会発表

１）胡歓、溝上哲也、大久保利晃．Complete blood count in relation to radiation

exposure on emergency tasks: the Epidemiological Study of Health Effects in Fukushima Nuclear Emergency Workers (the NEWS study)、第 95 回日本産業衛生学会、令和 4 年 5 月 25―28、高知

2）Toshiteru Okubo：Establishing a long term epidemiological study on Fukushima emergency workers. GILBERT W. BEEBE WEBINAR SERIES：April 7, 2021, 6:00 – 8 :00 PM (Eastern Time)/April 8, 2021, 7:00 – 9:00 AM (Japan) 2

3）喜多村紘子、大石和佳、児玉和紀、藤瀬暁実、川波祥子、大久保利晃：東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究～第 1 期健康診断結果のまとめ～：第 94 回日本産業衛生学会松本 2021.5

4）藤瀬瞳実[1)]、喜多村紘子[1)]、今泉美彩[2)]、山田美智子[2)]、大石和佳[2)]、大久保利晃[3)]
[1)] 産業医科大学産業医実務研修センター、[2)] 放射線影響研究所　臨床研究部、[3)] 労働安全衛生総合研究所労働者放射線障害防止研究センター：
放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究～郵便調査～：第 31 回日本産業衛生学会全国協議会三重 2021.12

H. 知的所有権の取得状況

1．特許取得

なし

2．実用新案登録

なし

3．その他

特になし

独立行政法人労働者健康安全機構　労働安全衛生総合研究所

NEWS健診だより

第7号
2022年9月1日
発行

NEWS健診だよりは、緊急作業に従事された方々の健康サポートのため、実施された健康診断結果等に基づくご報告や放射線の健康影響に関する研究活動の進捗などについて年1回お届けしています。

Photo：蕪島（かぶしま）

八戸市、種差海岸（たねさしかいがん）の最北に位置し、ウミネコの繁殖地として国の天然記念物に指定されている蕪島は、ウミネコの繁殖の様子を間近で観察することができる国内唯一の場所。令和4年3月8日で、国の天然記念物「蕪島ウミネコ繁殖地」の指定100周年を迎えました。5月中旬には島に菜の花が咲き乱れ、菜の花の黄色、蕪嶋神社の鳥居の赤、白いウミネコと青空のコントラストが美しい光景を見ることができます。
◎写真提供：八戸市総合健診センター

目次

P 01　ご挨拶　― 見守りたい、あなたの健康度の指標 ―
P 02　健診の種類
P 03　令和４年度の健診の流れ
P 04　会場健診のご案内
P 05　健診の進捗状況
P 06　本調査の研究方法について
　　NEWSオンラインコミュニティ応援隊
P 07　Q＆Aよくある質問
P 08　皆さまから寄せられたご意見
　　リサーチ・コーディネーター（RC）会議の報告
P 09　知っ得 vol.5　― 高血圧と塩分の関係 ―
　　産業医Tのほっとタイム
　　― メタボリックシンドロームは完治できる病気 ―
P10　健康増進プログラム
　　― やってみよう心臓の筋トレ J-HIAT ―

日本地図：多項目健診、基本健診受診者分布
Google My Maps

ご挨拶

― 見守りたい、あなたの健康度の指標 ―

研究代表者　大久保利晃

皆さま方には、お忙しい毎日にもかかわらず健康調査・健診にご協力くださいまして誠にありがとうございます。皆さま方のご協力のもと、この健康調査は開始後8年が経過しました。

この間に、皆さま方の健康診断を企画・実施し、受診結果をお返しするという一般の健康診断や人間ドックと同様の健康調査を実施してまいりました。それと同時に、私どもの研究目的である原発事故収拾緊急作業という労働環境の健康影響を調べるために、皆さま方の生涯にわたる研究の継続をするという長期的な視野に立つミッションを実施してきました。緊急作業と疾病の因果関係を明らかにするためには今後長期にわたる研究が必要です。

ここまでの研究では、一般の方々との比較において、疾病の発生頻度等には差は見られておりませんが、今後も皆さま方から得られた質問票のお答えなどを通じて、各種疾病の発生頻度、発症要因や診断・治療の経過に注目するという従来の健康調査を継続いたします。

また、もう一方では、今後は皆さま方の生活環境も、転職や退職、老後の生活などへと次第に変化していくと予想されますので、疾病の発生という負の結果からのアプローチだけではなく、逆に、快眠・快食・快便、また体力面などの変化などといった健康度の指標にも注目していきたいと考えています。つまり、健康診断を受けて病気を見つけることだけがこの研究の目的ではなく、これからは、疲労しにくい身体、前向きな発想をする心など、健康度の指標を見守ることによって得られる健康寿命という発想が緊急作業に従事された皆さま方と我々との懸け橋になると考えています。

ただ、この方面の研究ではまだ科学的な理論体系が追い付いていないので、観察を進めながらその方向性を評価するといった方法を開拓しなければなりません。そのためには、本研究に多くの方に継続して参加いただき、緊急作業従事者という特定の集団における科学的な健康度の指標を確立していくことが必須となりますので、これからもご理解とご協力を何卒よろしくお願い申し上げます。

独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所（安衛研）
労働者放射線障害防止研究センター
センター長　大久保　利晃

健診の種類

皆さまの健診サイクルにあわせて段階的にご案内をいたします。
受診いただくためには研究参加への同意が必要です。所定の健診の費用は無料です。

多項目健診
（ベースライン調査・縦断調査）

4～5年に1回実施
所要時間は半日程度
全国約60の健診機関で受診できます

健　診　項　目

血液検査
●白血球 ●赤血球 ●血小板 ●肝機能 ●腎機能
●尿酸 ●電解質（Na、K、Cl、Ca、P） ●血糖
●HbA1c ●中性脂肪 ●総コレステロール
●LDL（悪玉）コレステロール
●HDL（善玉）コレステロール
Ⓐ B型・C型肝炎ウイルス検査（初回のみ）
Ⓑ 甲状腺ホルモン検査、甲状腺抗体検査
Ⓒ ピロリ菌検査（初回のみ）
　胃X線検査または胃内視鏡検査（2回目以降）*1
Ⓓ 前立腺特異抗原（PSA）検査

尿検査
●潜血 ●蛋白 ●糖 ●亜硝酸塩

Ⓔ 喀痰細胞診
Ⓕ 便潜血検査
Ⓖ 心電図検査
Ⓗ 胸部X線検査
Ⓘ 腹部超音波検査
Ⓙ 甲状腺超音波検査*2

その他
●問診 ●質問票調査（心理質問票を含む）
●診察 ●身体計測
●視力・聴力等生理学検査
●推定1日食塩摂取量

安衛則第44条と電離則第56条に基づく検査項目

＊1）胃X線検査、胃内視鏡検査は、受診機関によって実施していないところがあります。
＊2）甲状腺超音波検査は、受診機関によって実施していないところがあります。

基本健診

多項目健診を受診されない年に原則毎年実施
所要時間は2時間程度
全国約400の健診機関で受診できます

健　診　項　目

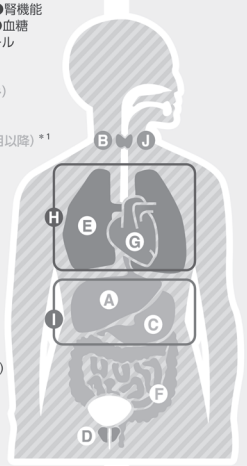
血液検査
●白血球
●赤血球
●肝機能
●血糖
●中性脂肪
●LDL（悪玉）コレステロール
●HDL（善玉）コレステロール

尿検査
●蛋白
●糖

Ⓖ 心電図検査
Ⓗ 胸部X線検査

その他
●問診
●診察
●身体計測
●視力・聴力等生理学検査

安衛則第44条と電離則第56条に基づく検査項目



◎多項目健診は、皆さまからのお声により昨年度から健診機関以外にNEWS研究実施機関が設置する会場健診が始まりました。
◎健診待ちの方が多数いらっしゃいます。直近の健診のキャンセルは健診をお待ちの他の方への振り替ができませんので、お控えくださいますようお願いいたします。
◎健康上の不安があれば、医師にご相談ください。必要があれば医師から紹介状を発行することもできます。
◎健診結果は、1か月以内をめどにお手元にお届けいたします。
◎一部の健診機関では、構造化面接（心理的影響を調べる目的で、国際基準において開発された面接法）を実施する予定です。

令和４年度の健診の流れ

NEWS健診に 初めて お申込みになる方

郵送でのお申込み

お電話またはメールでNEWS研究本部までご連絡ください。申込用紙をお送りしますので必要事項をご記入のうえ返送してください。

フリーダイヤル：0120-865-618
Email： info.newstudy@h.jniosh.johas.go.jp

ホームページからのお申込み

NEWSホームページ内、「調査研究参加と健診までの流れ」をご覧ください。

URL: https://www.news.johas.go.jp/hp/cooperate_flow.html

NEWS健診を すでに受診 いただいた方

皆さまの健診サイクルにあわせて段階的にご案内をいたします。

多項目健診

ベースライン調査・縦断調査
４～５年に１回実施

予約調整

対象となる方に順次、健診機関またはNEWS健診予約センターから予約調整のお電話をいたします。

健診のご案内

健診機関から、健診日の10日前頃までに同意書見本・同意書説明文・質問票、および検査用キットをお送りいたします。健診当日までにご一読いただき、質問票にご記入ください。検査用キットは説明書に従いご準備をお願いいたします。

健診当日

ご記入いただいた質問票、医療機関から指定された提出物をご持参ください。当日は同意書にご記入いただいた後、各検査を行います。

（所要時間は半日程度）

基本健診

多項目健診を受診されない年に
原則毎年実施

予約申込

対象となる方に順次、健診のご案内を郵送でお届けします。同封の同意書・問診票などと共に、ご希望の受診日をもれなくご記入いただき郵送でお申込みください。

予約調整

予約が確定しましたら受診券を郵送いたします。
ご希望日で予約が取れなかった場合、お電話で再度予約調整をいたします。
受診券の発行をもって予約完了となります。

健診当日

受診券、医療機関から指定された提出物（事前送付された場合）をご持参ください。

（所要時間は２時間程度）

結果報告

健診結果は、１か月以内をめどにお手元にお届けいたします。
※健診の結果、精密検査が必要な場合は、ご自身の負担（保険診療）となります。

会場健診のご案内

会場健診とは、どんな健診ですか？

受診者数が多い都道府県で、健診機関の他にホテルや会館などにNEWS研究実施機関が直接健診会場を設置して行います。健診機関では土曜日の受診が難しい場合もありますが、会場健診は土曜日にも実施する予定です。

通常の健診と違いはありますか？

健診機関で実施する内容と同じ項目の健診を受けていただけます。
（胃内視鏡検査・甲状腺超音波検査はありません。）
※詳細は予約調整時にご確認ください。

会場健診はいつあるのですか？

令和４年度は10月に新横浜会場と11月に千葉会場で予定しています。
令和４年度多項目健診の対象となる方で、会場健診実施地域にお住まいの方にご案内します。

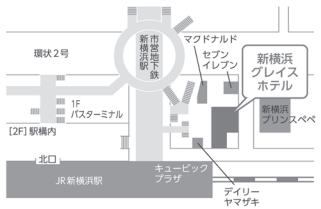
交通費は自費ですか？

規定に基づき算出した往復交通費と謝金をお支払いします。
もちろん健診費用は無料です。

令和４年度会場健診は下記の会場で実施予定です。

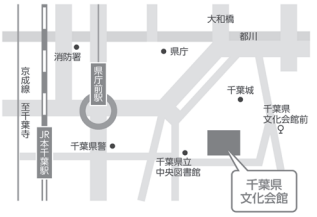
【 新横浜会場 】

健診場所：新横浜グレイスホテル
住　　所：神奈川県横浜市港北区新横浜 3-6-15



【 千葉会場 】

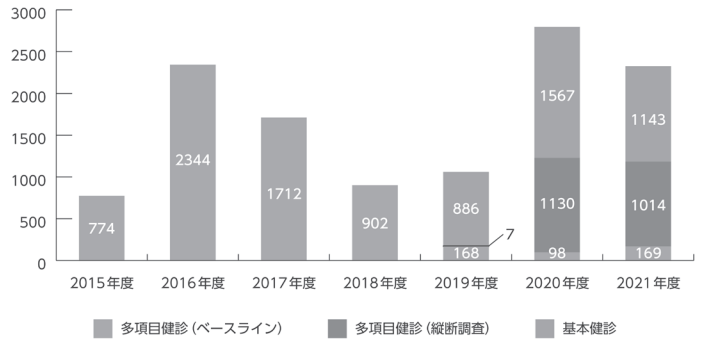
健診場所：千葉県文化会館
住　　所：千葉市中央区市場町 11 番 2 号



健診の進捗状況

本研究の健康調査は、2015年度から4～5年に1回の詳しい健康診断「多項目健診」として始まり、2019年1月からは、2015年度に「ベースライン調査（1回目調査）」を受診された方の2回目の「縦断調査（2回目以降調査）」と「基本健診」が始まりました。コロナ禍の影響で健診協力機関の業務停止や受診控えもありましたが、皆さまのご協力のおかげでその後は「縦断調査」、「基本健診」の参加者数が順調に推移し、大変感謝しております。

【 健康診断参加状況 】



※多項目健診（ベースライン調査）は、最初に受けていただく詳しい健診です。
※多項目健診（縦断調査）は、ベースライン調査を受けた後4～5年に1回ごと受けていただく詳しい健診です。
※基本健診 は、次の多項目健診までの期間内で、原則1年に1回受けていただく基本的な健診です。

一方、グラフが示すとおり、2019年以降は「ベースライン調査」の受診者数が減少傾向にあることから、研究にご協力いただける方が頭うちになったことを示すものと思われます。私どもはこれを「ベースライン調査」のひとつの区切りとして次のステップに進むことといたします。

もちろん、この健康調査によって緊急作業に従事された方々の放射線やその他リスクと疾病の因果関係などを少しでも明らかにするためには、より多くの方々に本研究の健康診断を受けていただく必要がありますので、今後も本調査にご協力いただける方を募集してまいります。

引き続き、皆さまから寄せられたご意見やご質問に耳を傾けてまいりますのでよろしくお願いいたします。

本調査の研究方法について

皆さまは「疫学調査」という言葉をコロナウイルス感染の拡大に伴ってテレビなどでしばしば耳にされたと思います。それもそのはず、疫学という学問は伝染病対策を起源としているからです。では、疫学とは何か？簡単に言えば、ある集団内で疾病の発生原因やその流行状態を調べて予防法などを研究する学問、ということになるでしょうか。

思い返せばコロナ関連の番組で「いつ収束するのか？」「感染経路はわかっているのか？」と質問された「専門家」の方々が回答に苦慮する様子が放送されていました。私どもの疫学調査でも、「研究の結果を知りたい！」「なぜ教えてくれないのか！」といったご質問を多く受けます。

そこで本調査とコロナウイルス感染症とを簡易的に比べてみましたところ、次のような比較ができました。

コロナウイルス感染症の場合

- 対象者集団が限定されていない
- ウイルスの型は変異するが、1つの感染症に限っての追跡となる

本研究の場合

- 対象者は決められた2万人
- 現在の健康と今後発生するかも知れないすべての疾病と放射線被ばくなどとの関係についての追跡調査

対象者・研究内容に違いがありますが、疫学調査は長期間にわたるデータを継続して集め解析します。本研究では、皆さま方の健診データ、質問票などから、病歴、生活習慣などの情報を収集し、作業時の放射線被ばくとの比較により、最終的に疫学・統計的な結論を導き出しますが、それまでには今後10年以上の期間、研究を続ける必要があります。

その間には、その時々の健康診断による健診結果や、甲状腺や白内障、心理的影響調査といった各専門分野の検査結果はその都度お返しして、日常的な健康管理に役立てていただいております。今後は単に病気の早期発見だけではなく、健康の改善に資するような情報も集め、皆さまの健康度把握にもお役立ていただけるようにしたいと思います。お気づきの点があれば、いつでもぜひお聞かせください。

NEWSオンラインコミュニティ応援隊

募集中

今年度応援隊に参加された方には、以下のご協力をお願いします。

1. 生活習慣病セルフチェック検査キットでの検査
2. 今後新たに開発された健康調査への参加や質問票への回答など、研究へのご協力

お申込方法

① 次の宛先に**メール**でお申込みください。**info.newstudy@h.jniosh.johas.go.jp**
② メールタイトル：**応援隊員希望**
③ メール本文に、必ず **ご氏名、生年月日** をご記入ください。
④ 右のQRコード（本研究ホームページ「問い合わせ」）からもお申込みいただけます。
https://www.news.johas.go.jp/hp/inquiry.html
※締め切りは令和4年12月31日までです。

Q＆Aよくある質問

Q 健診の予約は健診機関に直接電話したらいいのですか？

A 今年度の多項目健診の対象となる方には3月上旬から、基本健診の対象となる方には郵送にて6月下旬からご案内をお送りしております。まずはそちらの回答用紙にご記入いただき返送をお願いいたします。健診のご予約は、NEWS健康診断予約センターから、または健診機関から直接お電話をいたします。

Q 健診を申し込んだのになかなか連絡がこないのはなぜですか？
いつから予約できるのですか？

A お待たせして申し訳ございません。ご希望されました健診機関の受け入れ時期や受け入れ枠の状況により、ご案内できる時期が12月以降になるなど遅れが出ることもございます。ご了承ください。

Q 同僚には健診の案内が届いているのに自分には届かないのですが。

A 多項目健診は4～5年に1回、基本健診は多項目健診を受診しない年に原則毎年の実施となりますので、それぞれ対象の時期が違います。時期が来ましたらご案内いたします。なお、健診のご案内は研究への参加にご承諾いただいた方にのみお出ししております。研究への参加はいつでも受け付けていますので、NEWS研究本部までお問い合わせください。

Q 今年の会社の健診の代わりに多項目健診を受けたいのですが。

A NEWS健診での結果を会社に提出していただくことにより、会社の健診の代わりにすることも可能です。NEWS健診が、会社の定期健診時期や検査項目の諸条件を満たすかどうかなどは会社のご担当者にご確認ください。

Q 健診の予約はメールでして欲しいのですが。

A ご不便をおかけして申し訳ありませんが、今のところ多項目健診では電話のみとなっております。日中ご連絡のつく電話番号をお知らせください。

Q 胃の内視鏡検査を受けたいのですが。

A 最寄りの健診機関での受診をお願いしておりますので、内視鏡検査を実施していない機関もあります。また、実施件数も限られますので、ご案内ができない場合もあります。スキルスがんの検出にも効果的な胃X線検査をご検討ください。

Q 健診で病気が見つかったら治療費は出るのですか。

A 精密検査、治療費は自己負担（ご自身の健康保険を適用）となります。
なお、厚生労働省では、緊急作業従事者向けの健康相談窓口と、放射線被ばくに係る労災補償や労災保険給付などの相談窓口を設けています。下記にお問い合わせください。

緊急作業従事者向けの健康相談（安衛研）
フリーコール　**0120-808-609**
相談時間　9：30-17：00（平日）
email　**soudan-rad@h.jniosh.johas.go.jp**

労災保険相談ダイヤル
TEL：0570-006031
相談時間　9：00-17：00（平日）
（ご利用には通話料がかかります）

皆さまから寄せられたご意見

令和3年度『NEWS健診だより第6号』のアンケートにご協力いただきありがとうございました。
皆さまから頂いたご意見・ご感想の一部を紹介します。
※許可をいただいた方のご意見を掲載しています。

▶2021年度、健診の案内があり、申し込みましたが、コロナ禍で次年度受診を申し出ました。コロナの収束を祈っています。（岩手県 I. Kさん）

▶文字数が多く、文字も小さいため読みにくい。イラストや写真を増やせば、読む意欲がわくと思う。健診機関数が増えれば、参加者も増えると思う。（栃木県 M. Kさん）

▶長期にわたる研究で世代が変わるまで引き継ぎをしないといけないと思いますが、出来る限り協力したいと思います。（島根県 K. Nさん）

▶今回のように知っ得のシリーズが好きです。継続していって下さい。（神奈川県 T. Hさん）

▶放射線被ばくと関連すると言われる疾病罹患を発症した人数について、緊急作業従事者と全国平均を比較したデータが見たい。（福島県 S. Kさん）

このほか、多くの皆さまからお寄せいただいた貴重なご意見は、これからの調査研究の参考にさせていただき、今後の『NEWS健診だより』に活かしていきたいと思います。

リサーチ・コーディネーター（RC）会議の報告

6月24日（金）、令和4年度RC会議を横浜で開催しました。この会議は、本研究の健診にご協力いただいている健診機関の担当者を一同に集め、毎年、研究の進捗や健診実施方法の連絡等を行っているものです。今年度は、57の健診機関にオンラインまたは会場のハイブリッド形式で参加していただき、会議後半では、東京新聞・福島特別支局 支局長 片山夏子さんに、『緊急作業従事者の取材を通じて』と題して、講演いただきました。講演は、片山さんが震災の年、8月から福島において作業者おひとりおひとりから作業の状況や家族への思いを受け止めつつ、精力的に取材してこられた内容の一部を紹介するものでした。講演後、健診協力機関の担当者からの反響も多く寄せられ、イチエフでの緊急作業の実態、作業員の皆さまの思いを少しでも理解する一助になったものと思います。

写真は講演の様子：演者片山夏子紹介　「ふくしま作業員日誌」（東京新聞2011～ 連載）、2020年「むのたけじ地域・民衆ジャーナリズム賞」受賞。著書『ふくしま原発作業員日誌～イチエフの真実、9年間の記録』、2020年「講談社本田靖春ノンフィクション賞」受賞。

知っ得 Vol.5

高血圧と塩分の関係

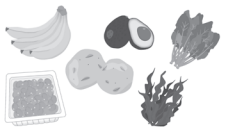
2019年度国民健康・栄養調査では、20歳以上で最高血圧が140mmHg以上の人は男性が約3人に1人、女性約4人に1人でした。また厚生労働省の患者調査でも高血圧性疾患の総患者数は約993万7000人で、通院数（すべての疾患）の中で高血圧症が男女ともに一番多い病気となっています。高血圧はサイレントキラーと言われ、自覚症状なく動脈硬化を引き起こし、知らないうちに心疾患や脳卒中、腎疾患などの命に係わる病気にかかってしまうことがあります。

血圧を下げるためには、減塩の必要性がよく知られています。厚生労働省がまとめた日本人の1日平均食塩摂取量、推奨されている食塩摂取量は表のとおりです。また、食事療法を受けている人向けのガイドラインもあります。それ以外にも関係する要素がたくさんあり、これらのバランスを取ることが必要です。たとえば、カリウムにはナトリウムが腎臓で再吸収されるのを抑制し、尿への排泄を促す働きがあります。絵を参考にして食品を摂取してください。ただし、カリウムの取りすぎは良くありませんので、心臓や腎臓などに疾患がある場合は、食事について医師の指示に従ってください。

1日の食塩摂取量と目安	男性	女性
日本人の平均食塩摂取量*1	10.9g	9.3g
日本人の推奨されている食塩摂取基準*2	7.5g	6.5g
日本高血圧学会のガイドライン*3	6.0g	

*1）厚生労働省 令和元年国民健康・栄養調査報告より
*2）厚生労働省 日本人の食事摂取基準 令和2年より
*3）日本高血圧学会 一般向け高血圧治療ガイドライン2019より

カリウムの多い食品



NEWS健診で実施している多項目健診では、推定1日食塩摂取量の結果をお知らせしていますので、是非ご参考にしてください。

産業医Tの ほっとタイム

メタボリックシンドロームは完治できる病気

脂肪を蓄える脂肪細胞は、アディポカインと呼ばれる特徴的なタンパク質等を分泌し、そのアディポカインは、血圧上昇やインスリン抵抗性（糖尿病になりやすくなる）等の、様々な不良な作用を引き起こします。

この脂肪細胞が内臓で、増加、肥大化すると、アディポカイン異常を引き起こし、糖尿病になりやすくなったり、血圧が上昇したり、動脈硬化が進行しやすくなります。これをメタボリックシンドロームといいます。

メタボリックシンドロームは、重篤な病気になる前の状態であり、信号でいえば黄色信号の病気とイメージしてもらえば良いと思います。したがって、メタボリックシンドロームの時点で生活習慣を見直し、内臓脂肪を減らすことで、糖尿病、心筋梗塞、脳出血等の重い病気になることを避けることができます。特に、健康診断結果でメタボリックシンドロームが指摘された方は、早めの改善に努めてください。

「重い病気でないのに病名付けて、病気を増やしているのか？」とご意見されることがたびたびあります。重い病気が完治するのは難しいです。ですが、メタボリックシンドロームは完治できる病気で、重い病気を予防する効果があります。

メタボリックシンドロームの診断を受けた方は、治る病気としてとらえて、ぜひ生活習慣の改善に努めてください。

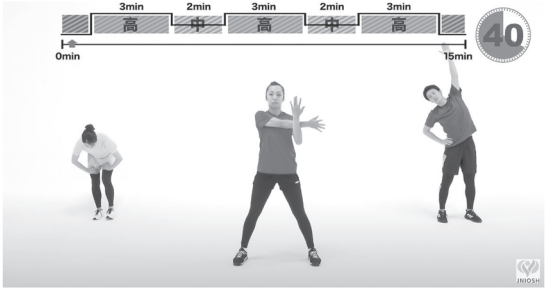
※健康増進プログラムを次ページに掲載しています。トライしてみてください。

健康増進プログラム

― やってみよう心臓の筋トレ J-HIAT ―

J-HIAT（JAXA High intensity Interval Aerobic exercise Training）は、心肺持久力が低下しがちな宇宙飛行士のために開発されたトレーニング法です。独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所の人間工学研究グループ（松尾知明）では、このトレーニング法が一般の労働者の心肺機能改善に応用できるとして、株式会社ルネサンスと実践動画を共同制作しました。デスクワークが多く心肺持久力※1の低下が心配な方や、メタボの診断を受けた方は、ぜひ挑戦してみてください。強めの運動と弱めの運動を交互に行うことで、短時間で心肺機能を改善できることが期待されます。なお、心臓への負荷がかかる運動等を禁止されている方は、医師にご相談のうえ指示にしたがってください。

※1）心肺持久力　長時間身体を動かし続けるために全身に酸素を届ける力のことです。



◆ J-HIATの動画を見たい方はここから⬇

https://www.youtube.com/watch?v=erTYGpIRlYY

◆ J-HIATについて詳しく知りたい方はここから⬇

https://www.youtube.com/watch?v=5AiWwfOmo4c

東電福島第一原発緊急作業従事者コホート
「放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究（NEWS）」

お問い合わせ先（土曜、日曜、祝日を除く午前9時から午後5時）

NEW Study Nuclear Emergency Workers

〒214-8585 神奈川県川崎市多摩区長尾6-21-1
独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所 労働者放射線障害防止研究センター
フリーダイヤル 0120-865-618　e-mail info.newstudy@h.jniosh.johas.go.jp
電話番号 TEL 044-865-6139　ウェブサイト http://www.news.johas.go.jp/

ご不明な点がございましたら、お気軽に研究本部へお問い合わせください。

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究
臨床調査分科会

研究分担者　大石　和佳　放射線影響研究所広島研究所臨床研究部・部長
喜多村紘子　産業医科大学産業医実務研修センター・准教授
研究協力者　今泉　美彩　放射線影響研究所長崎研究所臨床研究部・副部長
山田美智子　放射線影響研究所広島研究所臨床研究部・主任研究員

研究要旨

原爆被爆者の長期追跡コホート調査から、循環器疾患、白内障、甲状腺疾患、副甲状腺機能亢進症、B 型肝炎などの非がん疾患と放射線被ばくとの関連が報告されている。本疫学研究においても将来的に、個人の被ばく線量と生活習慣病等の非がん疾患の有病率や罹患率との関連を検討することが想定される。そのためには追跡対象とする非がん疾患の有病者をより確実に同定するプロセスを確立する必要がある。

そこで本年度は、脂質異常症および脂肪肝を対象疾患とし、2016 年 1 月 20 日～2022 年 10 月 31 日までの本疫学研究のベースライン調査データを用いて、健診受診者全員および東電社員、東電社員以外における①当該疾患の有病者を同定すること、②自記式質問票で申告された有病者と比較することを目的として昨年度に引き続き、試行調査を実施した。当該疾患の有病者を抽出するアルゴリズムを作成し、（1）自己申告の情報を優先するアルゴリズムと（2）客観的情報を優先するアルゴリズムに分けてアルゴリズムの有用性を評価した。

脂質異常症に関して、（1）自己申告の情報を優先するアルゴリズムに基づく有病率は、全対象者で 57.9%、東電社員で 54.0%、東電社員以外で 59.4% であった。（2）客観的情報を優先するアルゴリズムに基づく脂質異常症の有病率は、全対象者で 57.8%、東電社員で 54.0%、東電社員以外で 59.3% であった。自記式質問票で申告のあった有病者の割合は、全対象者では 31.4%、東電社員では 37.8%、東電社員以外では 29.2% に対し、血液検査診断による有病者の割合は、それぞれ 95.3%、93.2%、96% と非常に高かった。脂肪肝に関して、東電社員における上記アルゴリズムに基づく有病率は、いずれも 34.4% であった。自記式質問票で申告のあった有病者の割合は、東電社員で 10.4% に対し、腹部超音波検査診断による有病者の割合は 98% であった。

有病者を抽出するアルゴリズムの比較では、脂質異常症および脂肪肝のいずれも客観的情報を優先するアルゴリズムの方がより確実に有病者を同定できることが示された。脂質異常症においては、治療の介入により血液検査値が影響を受けることから、自記式質問票からの既往・現病歴の情報、薬剤情報などを組み合わせることは、より確実な当該疾患の有病者の同定において重要であることが示された。一方、脂肪肝においては、既往・現病歴の情報から、発症から時間が経っている症例が多く、経過観察中または放置が多いため、病態が変化している可能性が疑われた。ベースライン調査で有病者を同定するには、腹部超音波検査が最も有用であり、自記式質問票の情報は内容を十分精査して用いる必要があると考えられた。

A．研究目的

2014 ～ 2018 年度の研究第 1 期、臨床調査分科会（大久保利晃 委員長）は統括研究機関である放射線影響研究所（以下「放影研」という。）に設置された統括研究本部のもとで、緊急作業従事者に対する研究参加・健康診断受診の勧奨および全国での健診実施を実施してきた。2019 年度からの研究第 2 期では、統括研究機関が放影研から労働安全衛生総合研究所（以下「安衛研」という。）へ移転したことに伴い、統括研究本部も安衛研へ移行した。
2019 年度、放影研は安衛研の業務を補佐し、臨床調査分科会は健診に関わる業務を支援し引継ぎを行った。また、2019 ～ 2020 年度にかけて、第 1 期に放影研で収集し保存してきた本研究に関連する資・試料［紙資料、電磁的記録（媒体上に記録・保存された電子データ）および電磁的記録媒体（光ディスク、メモリフラッシュ等）、生体試料（血清、血球、尿）］の安衛研への移動を計画し完了した。研究参加・健診受診の勧奨、全国での健診の実施は引き続き安衛研の統括研究本部が担い、2020 年度以降、臨床調査分科会（Ｉ）では新たにテーマを設定し研究を実施することとなった。

2020 年度は、研究未参加者（過去の研究参加・健診受診を勧奨する郵便に反応がなかった者）に対する試行郵便調査を行い、本格郵便調査に資する成果を得た。

2021 年度は研究第 2 期の 3 年目に入り、初回の多項目健診（本疫学研究参加者が初めに受診する健診､以下「ベースライン調査」という）の受診者が 6,000 名を超え､縦断調査 1 回目（本疫学研究参加者が、ベースライン調査の受診後 5 年に 1 回程度で受診する多項目健診）の受診者も徐々に増えてきた状況である。

放影研の長期追跡コホート調査から、循環器疾患、白内障、甲状腺疾患、副甲状腺機能亢進症、B 型肝炎などの非がん疾患と放射線被ばくとの関連が報告されている [1, 2]。本疫学研究においても将来的に、個人の被ばく線量と生活習慣病等の非がん疾患の有病率や罹患率との関連を検討することが想定される。そのためには追跡対象とする非がん疾患の有病者をより確実に同定するプロセスを確立する必要がある。2021 年度は、高血圧症および B 型肝炎／ C 型肝炎の有病者抽出アルゴリズムを作成した。

本年度は、脂質異常症および脂肪肝を対象疾患とし、2016 年 1 月 20 日～ 2022 年 10 月 31 日までのベースライン調査のデータを用いて、本疫学研究の全健診受診者、東電社員のみ、東電社員以外における①当該疾患の有病者を同定すること、②自記式質問票で申告された有病者と比較することを目的として、試行調査を実施した。

B．研究方法

【脂質異常症】

（1）有病者を抽出するアルゴリズムの作成

ベースライン調査で収集される「脂質異常症」の診断に関連する項目をすべて抽出し、抽出した項目について、有病者抽出過程の操作順、操作詳細を設定した。

（2）有病者の抽出

（1）で作成したアルゴリズムで、当該健診実施期間中の全健診受診者、東電社員、東電社員以外における有病者を抽出した。

（3）抽出された有病者の検討

抽出された有病者と自記式の「健康と生活習慣に関する質問票」（以下、「質問票」という）の既往・現病歴で「脂質異常症（コレステロールや中性脂肪が高い）」を選択した者と比較した。

【脂肪肝】

（1）有病者を抽出するアルゴリズムの作成

ベースライン調査で収集される「脂肪肝」に関連する情報をすべて抽出し、抽出した項目について、有病者抽出過程の操作順、操作詳細を設定した。

（2）有病者の抽出

（1）で作成したアルゴリズムで、当該健診実施期間中の東電社員において、有病者を抽出した。

（3）抽出された有病者の検討

抽出された有病者と自記式の「健康と生活習慣に関する質問票」（以下、「質問票」という）の既往・現病歴で「脂肪肝」を選択した者と比較した。

C．研究結果

【脂質異常症】

（1）有病者を抽出するアルゴリズムの作成

ベースライン調査で収集される「脂質異常症」の診断に関連する項目として、測定値：総コレステロール値、中性脂肪値、HDL コレステロール値、LDL コレステロール値（直接法）、質問票情報：脂質異常症（コレステロールや中性脂肪が高い）の既往・現病歴、医師から処方されている薬のうちコレステロール（中性脂肪）を下げる薬（以下、「脂質異常症処方薬」という。）の有無、内服薬詳細情報、健診時にリサーチコーディネーター（RC）が本人から聴取した情報：最終食事時間からの経過時間、を使用した。内服薬詳細は、健診受診者自身が処方されている薬剤やお薬手帳を見ながら記入、もしくは健診会場へ持参されたお薬手帳の内容を健診機関の RC が書き写したものを使用した。

■ 脂質異常症の診断基準

動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2022 年版[3]に則り、下記診断基準を用いた。

＜脂質異常症診断基準＞

LDL コレステロール†	140 mg/dL 以上	高 LDL コレステロール血症
HDL コレステロール	40 mg/dL 未満	低 HDL コレステロール血症
トリグリセライド	150 mg/dL 以上（空腹時採血*）	高トリグリセライド血症
	175 mg/dL 以上（随時採血*）	
Non-HDL コレステロール#	170 mg/dL 以上	高 non-HDL コレステロール血症

†：LDL コレステロールは直接法で測定された。
＊：10 時間以上の絶食を空腹時とし、空腹時であることが確認できない場合は随時として取り扱った。
#：Non-HDL コレステロール値は、［Non-HDL コレステロール ＝ 総コレステロール − HDL コレステロール］、として算出し評価した。

■ 脂質異常症の治療薬の同定

動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2022 年版[3]で示される主要脂質異常症治療薬（HMG-CoA 還元酵素阻害薬（スタチン）、小腸コレステロールトランスポーター阻害薬（エゼチミブ）、陰イオン交換樹脂（レジン）、LDL 変性抑制剤（プロブコール）、フィブラート系薬、選択的 PPARα モジュレーター、n-3 系多価不飽和脂肪酸、ニコチン酸誘導体、PCSK9 阻害薬、MTP 阻害薬）を対象とした。独立行政法人医薬品医療機器総合機構（Pharmaceuticals and Medical Devices Agency：PMDA）が提供しているウェブサイト「医療用医薬品情報検索 https://www.pmda.go.jp/PmdaSearch/iyakuSearch/」において、薬効分類（医薬品の種類）を高脂血症用剤として抽出した 226 種および一般名から抽出した 237 種（内訳：スタチン 161 種；プラバスタチン 27 種、シンバスタチン 17 種、フルバスタチン 6 種、アトルバスタチン 29 種、ピタバスタチン 40 種、ロスバスタチン 42 種、エゼチミブ 29 種、レジン 5 種；コレスチミド 2 種、コレスチラミン 3 種、プロブコール 6 種、フィブラート系薬 22 種；ベザフィブラート 10 種、フェノフィブラート 11 種、クロフィブラート 1 種、選択的 PPARα モジュレーター 1 種；ペマフィブラート 1 種、n-3 系多価不飽和脂肪酸 8 種；イコサペント酸エチル 1 種、オメガ 3 脂肪酸エチル 7 種、ニコチン酸誘導体 1 種；ニコモール 1 種、PCSK9 阻害薬 3 種；エボロクマブ 3 種、MTP 阻害薬 1 種；ロミタピド 1 種）から、重複を除いた 241 種類の薬剤名（一般名および販売名）を参照情報とした。（検索日：2023 年 1 月 10 日）

（1）- 1：自己申告の情報を優先するアルゴリズム

有病者抽出の操作順を、①脂質異常症（コレステロールや中性脂肪が高い）の既往・現病歴有、②脂質異常症処方薬有、③内服薬詳細で主要脂質異常症治療薬の記述有、④空腹時採血であれば LDL コレステロール 140 mg/dL 以上、

HDL コレステロール 40 mg/dL 未満、トリグリセライド 150 mg/dL 以上、Non-HDL コレステロール 170 mg/dL 以上のいずれか 1 つ以上に該当する、随時採血であれば LDL コレステロール 140 mg/dL 以上、HDL コレステロール 40 mg/dL 未満、トリグリセライド 175 mg/dL 以上、Non-HDL コレステロール 170 mg/dL 以上のいずれか 1 つ以上に該当する、とした。

なお、自己申告の情報を優先するアルゴリズムでは、高 LDL コレステロール血症、低 LDL コレステロール血症､高トリグリセライド血症、高 non-HDL コレステロール血症を識別することはできなかった。

（1）- 2：客観的情報を優先するアルゴリズム

有病者抽出の操作順を、①以下の高 LDL コレステロール血症、低 HDL コレステロール血症、高トリグリセライド血症（空腹時採血）、高トリグリセライド血症（随時採血）、高 non-HDL コレステロール血症の有病者抽出の操作で、いずれか 1 つ以上に該当、②脂質異常症処方薬有、③脂質異常症（コレステロールや中性脂肪が高い）の既往・現病歴有、とした。

■ 高 LDL コレステロール血症

高 LDL コレステロール血症に関する操作順を、① LDL コレステロール値が 140 mg/dL 以上、②内服薬詳細で主要脂質異常症治療薬のうち、高 LDL コレステロール血症の第一選択薬[4]であるスタチンの記述有、③内服薬詳細で主要脂質異常症治療薬のうちスタチンに加えて、エゼチミブ、レジン、ニコチン酸誘導体、プロブコール、PCSK9 阻害薬、もしくは MTP 阻害薬の記述有、とした。

■ 低 HDL コレステロール血症

低 HDL 血症に関する操作順を、① HDL コレステロール値が 40 mg/dL 未満、②内服薬詳細で主要脂質異常症治療薬のうち、高トリグリセライド血症の第一選択薬[4]であるフィブラート系薬もしくは選択的 PPARα モジュレーターの記述有、③内服薬詳細で②に加え、ニコチン酸誘導体もしくは n-3 系多価不飽和脂肪酸の記述有、とした。（低 HDL コレステロール血症の多くはトリグリセライド高値を伴い、高トリグリセライド血症の治療により HDL 値が上昇することが知られているため、操作順の②、③は高トリグリセライド血症の薬物療法に従った。）

■ 高トリグリセライド血症（空腹時採血）

高トリグリセライド血症（空腹時採血）に関する操作順を、①トリグリセライド値が 150 mg/dL 以上、②内服薬詳細で主要脂質異常症治療薬のうち、高トリグリセライド血症の第一選択薬[4]であるフィブラート系薬もしくは選択的 PPARα モジュレーターの記述有、③内服薬詳細で②に加え、ニコチン酸誘導体もしくは n-3 系多価不飽和脂肪酸の記述有、とした。

■ 高トリグリセライド血症（随時採血）

高トリグリセライド血症（随時採血）に関する操作順を、①トリグリセライド値が 175 mg/dL 以上、②内服薬詳細で主要脂質異常症治療薬のうち、高トリグリセライド血症の第一選択薬[4]であるフィブラート系薬もしくは選択的 PPARα モジュレーターの記述有、③内服薬詳細で②に加え、ニコチン酸誘導体もしくは n-3 系多価不飽和脂肪酸の記述有、とした。

■ 高 non-HDL コレステロール血症

高 non-HDL コレステロール血症に関する操作順を、① non-HDL コレステロールが 170 mg/dL 以上、②内服薬詳細で主要脂質異常症治療薬のうちスタチン、エゼチミブ、スタチンとフィブラート系薬の併用、スタチンと選択的 PPARα モジュレーターの併用、スタチンとエゼチミブの併用、スタチンとニコチン酸誘導体の併用、もしくはスタチンと n-3 系多価不飽和脂肪酸の併用の記述有、とした。

（2）有病者の抽出

2016 年 1 月 20 日～ 2022 年 10 月 31 日の本疫学研究のベースライン調査の健診受診者 6,214 名のうち、血液検査を希望し、健診結果を研究に使用することの同意が得られた 6,204 名を対象とした。東電社員は 1,721 名、東電社員以外は 4,483 名であった。

■ 全健診受診者

脂質異常症有病者として、自己申告の情報を優先するアルゴリズムでは 3,591 名（57.9%）、客観的情報を優先するアルゴリズムでは 3,589 名（57.8%）が抽出された。自己申告の情報を優先するアルゴリズムと客観的情報を優先するアルゴリズムで違いがみられた２名では、主要脂質異常症治療薬のうち、高 LDL コレステロール血症の第一選択薬であるスタチン、高トリグリセライド血症の第一選択薬であるフィブラート系薬剤若しくは選択的 PPARα モジュレーター以外の薬剤（２名とも n-3 系多価不飽和脂肪酸）が記述されていたため除外した。

図１に、全健診受診者における脂質異常症有病者抽出のフローチャート（１)- １：自己申告の情報を優先するアルゴリズム、図２に、全健診受診者における脂質異常症有病者抽出のフローチャート（１)- ２：客観的情報を優先するアルゴリズムを示した。各アルゴリズムにおける操作ごとの有病者同定状況を表１、表２に示した。

章末の参考資料に、（１)- ２：客観的情報を優先するアルゴリズムにおける高 LDL コレステロール血症、低 HDL コレステロール血症、高トリグリセライド血症（空腹時採血）、高トリグリセライド血症（随時採血）、高 non-HDL コレステロール血症の有病者抽出のフローチャートを全対象者、東電社員、東電社員以外について、それぞれ示した。

■ 東電社員

両アルゴリズムで、脂質異常症有病者として 929 名が抽出された。脂質異常症有病率は 54.0% であった。図３に、東電社員における脂質異常症有病者抽出のフローチャート（１)- １：自己申告の情報を優先するアルゴリズム、図４に、東電社員における脂質異常症有病者抽出のフローチャート（１)- ２：客観的情報を優先するアルゴリズムを示した。各アルゴリズムにおける操作ごとの有病者同定状況を表３、表４に示した。

■ 東電社員以外

脂質異常症有病者として、自己申告の情報を優先するアルゴリズムでは 2,662 名（59.4%）、客観的情報を優先するアルゴリズムでは 2,660 名（59.3%）が抽出された。図５に、東電社員以外における脂質異常症有病者抽出のフローチャート（１)- １：自己申告の情報を優先するアルゴリズム、図６に、東電社員以外における脂質異常症有病者抽出のフローチャート（１)- ２：客観的情報を優先するアルゴリズムを示した。各アルゴリズムにおける操作ごとの有病者同定状況を表５、表６に示した。

【脂肪肝】

近年の日常臨床では、脂肪肝は肝機能検査（ALT、AST、γ-GTP、コリンエステラーゼ）と腹部超音波検査や CT 検査などの画像検査を組み合わせて診断されている。さらに、肝臓の線維化と肝脂肪の定量には、侵襲的な肝生検に代わって肝線維化マーカー、超音波減衰法やフィブロスキャン等が広く使用されるようになった。しかしながら、現時点で脂肪肝に対する特異的な肝機能検査項目や決定的な薬剤は存在しないため、今回はそれらの情報が包括的に含まれている既往・現病歴を本研究のアルゴリズムに含めた。

（３）有病者を抽出するアルゴリズムの作成

ベースライン調査で収集される「脂肪肝」に関連する項目として、脂肪肝の既往・現病歴、腹部超音波検査所見で脂肪肝（高度脂肪肝、軽度の脂肪肝、脂肪肝疑い、不規則脂肪肝、不均一脂肪肝を含む）を使用した。

（３)- １：自己申告の情報を優先するアルゴリズム

有病者抽出の操作順を、①脂肪肝の既往・現病歴有、②腹部超音波検査で脂肪肝有、とした。

（３)- ２：客観歴情報を優先するアルゴリズム

有病者抽出の操作順を、①腹部超音波検査で脂肪肝有、②脂肪肝の既往･現病歴有、とした。

（４）有病者の抽出

2016 年 1 月 20 日～ 2022 年 10 月 31 日の本疫学研究のベースライン調査の健診受診者 6,214 名のうち、肝炎ウイルス検査および腹部

超音波検査を希望し、健診結果を研究に使用することの同意が得られた東電社員 1,721 名を対象とした。

まず、2021 年度に作成した B 型・C 型肝炎の有病者を同定するアルゴリズムを用いて、B 型肝炎および C 型肝炎の有病者 14 名（B 型：12 名、C 型：２名）を同定し、脂肪肝の有病者抽出の対象から除外した。

■ 東電社員

B 型および C 型肝炎に罹患していない東電社員 1,707 名のうち、両アルゴリズムで、脂肪肝有病者として 587 名（34.4%）が抽出された。図７に、東電社員における脂肪肝の有病者抽出のフローチャート（３)- １：自己申告の情報を優先するアルゴリズム、図８に、東電社員における脂肪肝の有病者抽出のフローチャート（３)- ２：客観的情報を優先するアルゴリズムを示した。各アルゴリズムにおける操作ごとの有病者同定状況を表７、表８に示した。

D．考察

【脂質異常症】

脂質異常症有病者のうち、自記式質問票での脂質異常症（コレステロールや中性脂肪が高い）の既往・現病歴のみで有病者と同定できた割合は、全対象者は 31.4%、東電社員は 37.8%、東電社員以外では 29.2% であった。一方、脂質異常症有病者のうち、測定値および内服薬詳細の情報から高 LDL コレステロール血症・低 HDL コレステロール血症・高トリグリセライド血症・高 non-HDL コレステロール血症のいずれか１つ以上に該当することで同定できた割合は、全対象者は 95.3%、東電社員は 93.2%、東電社員以外は 96.0% であった。脂質異常症（コレステロールや中性脂肪が高い）の既往・現病歴があると回答した者と、測定値および内服薬詳細の内容から抽出された者とには大きな乖離が見られた。

動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2022 年版[3]では、脂質異常症の診断基準は示されているが、この基準に当てはまる場合でもすぐに治療が必要というわけではない、と記述されている。また、続発性の脂質異常症でない場合、治療方針は個々の患者のリスクを評価して決定される。治療は食事療法や運動療法等を含む生活習慣の改善が基本とされ、生活習慣の改善で脂質管理が不十分な場合に薬物療法が考慮される[3, 4]。診断基準に該当する＝治療開始、ではない疾患においては特に客観的情報を適切に収集することが大切で、健診で得られる情報を集約し、有病者を同定する必要性が示された。

得られる情報の活用として、自己申告の情報を優先するアルゴリズムと客観的情報を優先するアルゴリズムでは、客観的情報を優先するアルゴリズムの方が少ない情報でも取りこぼしを少なく、有病者を同定できる可能性が示された。質の良い情報を収集するには、自記式質問票の内服薬詳細は健診受診者、RC のいずれが記入しても良いが、お薬手帳を参照しながら漏れなく書き写すこと、健診受診者自身が記入した場合は健診会場へお薬手帳を持参することを求め、RC が内容を確認すること、が必要とされる。

今回の研究の限界として、続発性に脂質異常症をきたしうる原疾患（甲状腺機能低下症、ネフローゼ症候群、原発性胆汁性胆管炎、閉塞性黄疸、糖尿病、クッシング症候群、褐色細胞腫、薬剤性等）を鑑別できていないこと、今回のアルゴリズムでは、冠動脈疾患の既往のある者、非心原性脳梗塞（アテローム血栓性脳梗塞、ラクナ梗塞含む）の既往のある者における二次予防としての脂質管理、末梢動脈疾患（Peripheral Artery Disease：PAD）のある者における LDL コレステロールの管理として薬物療法が行われているケースを除外できていないことが挙げられる。

【脂肪肝】

脂肪肝有病者のうち、自記式質問票による既往・現病歴のみで有病者と同定できた割合は、10.4% であった。一方、腹部超音波検査所見のみで有病者と同定できた割合は、98% であった。２% は腹部超音波検査のみでは有病者を同定できなかったが、既往・現病歴の情報と組み合わせることで、有病者の同定が補完された。

図８に示すように既往・現病歴のみで脂肪肝と同定された 14 名のうち、脂肪肝の発症から受診までに５年以上経っているものが 10 名、そのうち 10 年以上経っているものが６名でそのうちの２名が「治癒」であった。また「治癒」を除く 12 名のうち、「治療中」は１名、「経過観察中」が５名、「放置」が６名であった。これらの中には、食事や運動療法などで、脂肪肝が改善している者が含まれている可能性がある。「治療中」を除き、どの範囲まで既往・現病歴の情報を脂肪肝有病者の抽出に使用するかは、今後検討が必要である。

脂質異常症の有病者の同定と同様に、客観的情報を優先するアルゴリズムの方が明らかに確実に有病者を同定できると考えられた。一方で、自記式質問票で得られる病歴情報が、有病者の同定に役立つ症例も存在した。

近年、超音波の減衰を数値化して肝脂肪化を評価する方法が確立されてきている（減衰法）[5]。脂肪肝の診断には、減衰法による手法を用いた肝脂肪の定量を行うことがより確実であるが、この方法はまだ一般には普及されていない。多くの施設では B モードによる主観的な所見により脂肪肝を定性的あるいは半定量的に、各施設がそれぞれの基準で診断している場合が多い。すなわち、次の所見のうち一つでも認めれば、脂肪肝と判定されている［１）高輝度肝（bright liver）、２）肝腎コントラスト、３）肝脾コントラスト、４）深部減衰、５）肝内門脈枝・肝静脈枝の不明瞭化］。

本研究では、腹部超音波検査における施設間の標準化を行っていないため、客観的な精度や信頼性を評価することは難しい。今回、脂肪肝の診断基準が統一されているか否か、脂肪肝の程度が記載されているか否かの情報を得ていないため、対象を脂肪肝のみとせずに脂肪肝疑いおよび軽度脂肪肝を含め、広義の脂肪肝とした。脂肪肝はアルコール性と非アルコール性（非アルコール性脂肪性肝疾患：NAFLD）に分類され、NAFLD は飲酒量が男性でエタノール換算 30g/ 日未満、女性で 20g/ 日未満と定義されている[6]。東電社員において、アルコール性脂肪肝を含め集計を行った結果、脂肪肝の有病率は 34.4% であった。人間ドック健診において脂肪肝は約 30% の受診者にみられていることから、この結果は妥当な頻度と思われる。今回、東電社員のみで試行的にアルゴリズムを作成したが、全対象者で有病者を同定する場合には、非アルコール性とアルコール性の分類も加味する必要がある。

今後も、まずは原爆被爆者の調査で放射線被曝との関連が示唆された非がん疾患を対象として、本疫学研究の健診で得られる情報を集約し、有病者を同定するアルゴリズムの作成を進めたいと考えている。

E．結論

2016 年 1 月 20 日～ 2022 年 10 月 31 日までの本疫学研究の健診受診者全員、東電社員、東電社員以外において、脂質異常症および脂肪肝を対象疾患とし、①当該疾患の有病者を同定すること、②自記式質問票で申告された有病者と比較することを目的として試行調査を実施した。また、当該疾患の有病者を抽出するアルゴリズムを作成し、（１）自己申告の情報を優先するアルゴリズムと（２）客観的情報を優先するアルゴリズムに分けてアルゴリズムの有用性を評価した。脂質異常症および脂肪肝のいずれにおいても客観的情報を優先するアルゴリズムの方がより確実に有病者を同定できることが示された。しかしながら、脂質異常症においては治療の介入によって、血液検査結果が影響を受けることから、自記式質問票（健康と生活習慣に関する質問票）からの既往・現病歴の情報、薬剤情報などを組み合わせることは、より確実な当該疾患有病者の同定において重要であることが示された。

一方、脂肪肝においては、既往・現病歴の情報から、発症から時間が経っている症例が多く、経過観察中または放置が多いため、病態が変化している可能性が疑われた。ベースライン調査で有病者を同定するには、腹部超音波検査が最も有用であり、自記式質問票の情報は内容を十分精査して用いる必要があると考えられた。

F．健康危険情報

なし

G．研究発表

1．論文発表

なし

2．学会発表

なし

H．知的財産権の出願・登録状況

1．特許取得

なし

2．実用新案登録

なし

3．その他

なし

参考文献

1．Noncancer disease incidence in atomic bomb survivors, 1958-1998. Yamada M, Wong FL, Fujiwara S, Akahoshi M, Suzuki G. Radiat Res. 2004 ;161(6):622-32.

2．Epidemiological studies of atomic bomb radiation at the Radiation Effects Research Foundation. Ozasa K, Cullings HM, Ohishi W, Hida A, Grant EJ. Int J Radiat Biol. 2019; 95(7):879-91.

3．日本動脈硬化学会 . 動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2022 年版 . https://www.j-athero.org/jp/wp-content/uploads/publications/pdf/GL2022_s/jas_gl2022_2_220926.pdf. published September 26, 2022.

4．日本動脈硬化学会 . 動脈硬化性疾患予防のための脂質異常症診療ガイド 2018 年版 . published June 26, 2018.

5．飯島尋子、西村貴士、多田俊史、他 超音波減衰法 “Attenuation imaging” による新しい脂肪肝診断 肝臓 2018：59：65-67

6．日本消化器病学会・日本肝臓学会. NAFLD/NASH 診療ガイドライン 2020 改訂第 2 版. Published November 15, 2020.

表１　全対象者における脂質異常症有病者同定状況
（１）－１：自己申告の情報を優先するアルゴリズム

操作	操作別有病者同定数	操作別有病者同定割合	操作順累積有病者同定数	操作順累積有病者同定割合
①脂質異常症（コレステロールや中性脂肪が高い）の既往・現病歴：有	1,129	31.4%	1,129	31.4%
②脂質異常症処方薬：有	136	3.8%	1,265	35.2%
③内服薬詳細で主要脂質異常症治療薬の記述：有	167	4.7%	1,432	39.9%
④血液検査診断基準：該当	2,159	60.1%	3,591	100.0%

表２　全対象者における脂質異常症有病者同定状況
（１）－２：客観的情報を優先するアルゴリズム

操作	操作別有病者同定数	操作別有病者同定割合	操作順累積有病者同定数	操作順累積有病者同定割合
①高LDLコレステロール血症・低HDLコレステロール血症・高トリグリセライド血症・高non-HDLコレステロール血症のいずれか1つ以上の有病者：該当	3,420	95.3%	3,420	95.3%
②脂質異常症処方薬：有	71	2.0%	3,491	97.3%
③脂質異常症（コレステロールや中性脂肪が高い）の既往・現病歴：有	98	2.7%	3,589	100.0%

表３　東電社員における脂質異常症有病者同定状況
（１）－１：自己申告の情報を優先するアルゴリズム

操作	操作別有病者同定数	操作別有病者同定割合	操作順累積有病者同定数	操作順累積有病者同定割合
①脂質異常症（コレステロールや中性脂肪が高い）の既往・現病歴：有	351	37.8%	351	37.8%
②脂質異常症処方薬：有	17	1.8%	368	39.6%
③内服薬詳細で主要脂質異常症治療薬の記述：有	28	3.0%	396	42.6%
④血液検査診断基準：該当	533	57.4%	929	100.0%

表４　東電社員における脂質異常症有病者同定状況
（１）－２：客観的情報を優先するアルゴリズム

操作	操作別有病者同定数	操作別有病者同定割合	操作順累積有病者同定数	操作順累積有病者同定割合
①高LDLコレステロール血症・低HDLコレステロール血症・高トリグリセライド血症・高non-HDLコレステロール血症のいずれか1つ以上の有病者：該当	866	93.2%	866	93.2%
②脂質異常症処方薬：有	15	1.6%	881	94.8%
③脂質異常症（コレステロールや中性脂肪が高い）の既往・現病歴：有	48	5.2%	929	100.0%

表５　東電社員以外における脂質異常症有病者同定状況
（１）－１：自己申告の情報を優先するアルゴリズム

操作	操作別有病者同定数	操作別有病者同定割合	操作順累積有病者同定数	操作順累積有病者同定割合
①脂質異常症（コレステロールや中性脂肪が高い）の既往・現病歴：有	778	29.2%	778	29.2%
②脂質異常症処方薬：有	119	4.5%	897	33.7%
③内服薬詳細で主要脂質異常症治療薬の記述：有	139	5.2%	1,036	38.9%
④血液検査診断基準：該当	1,626	61.1%	2,662	100.0%

表６　東電社員以外における脂質異常症有病者同定状況
（１）－２：客観的情報を優先するアルゴリズム

操作	操作別有病者同定数	操作別有病者同定割合	操作順累積有病者同定数	操作順累積有病者同定割合
①高LDLコレステロール血症・低HDLコレステロール血症・高トリグリセライド血症・高non-HDLコレステロール血症のいずれか1つ以上の有病者：該当	2,554	96.0%	2,554	96.0%
②脂質異常症処方薬：有	56	2.1%	2,610	98.1%
③脂質異常症（コレステロールや中性脂肪が高い）の既往・現病歴：有	50	1.9%	2,660	100.0%

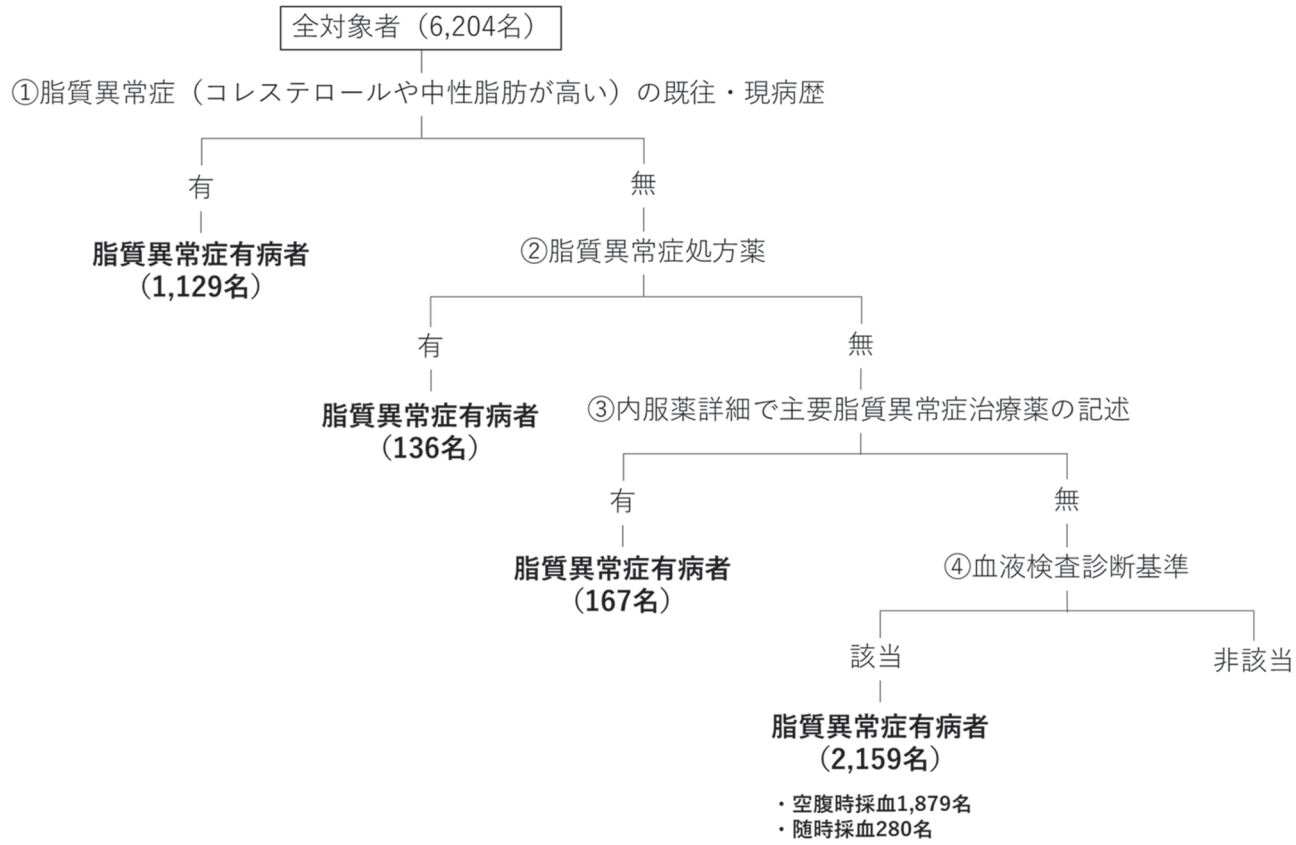


図１　全対象者における脂質異常症有病者抽出フローチャート
（１）－１：自己申告の情報を優先するアルゴリズム

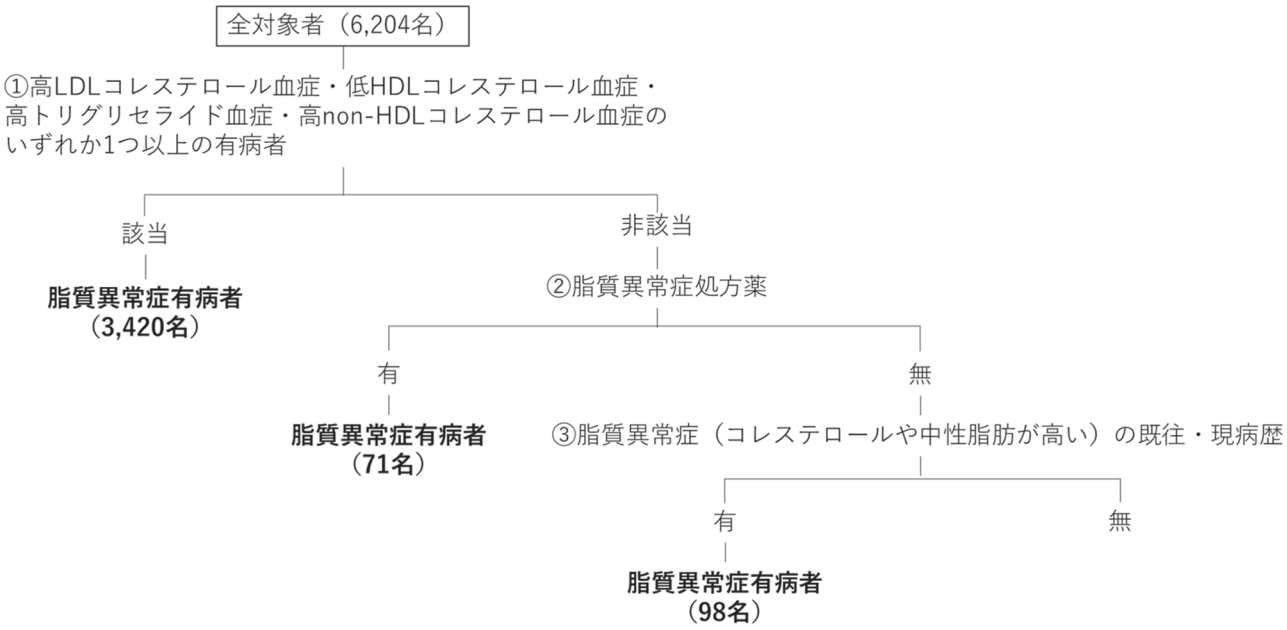


図２　全対象者における脂質異常症有病者抽出フローチャート
（１）－２：客観的情報を優先するアルゴリズム

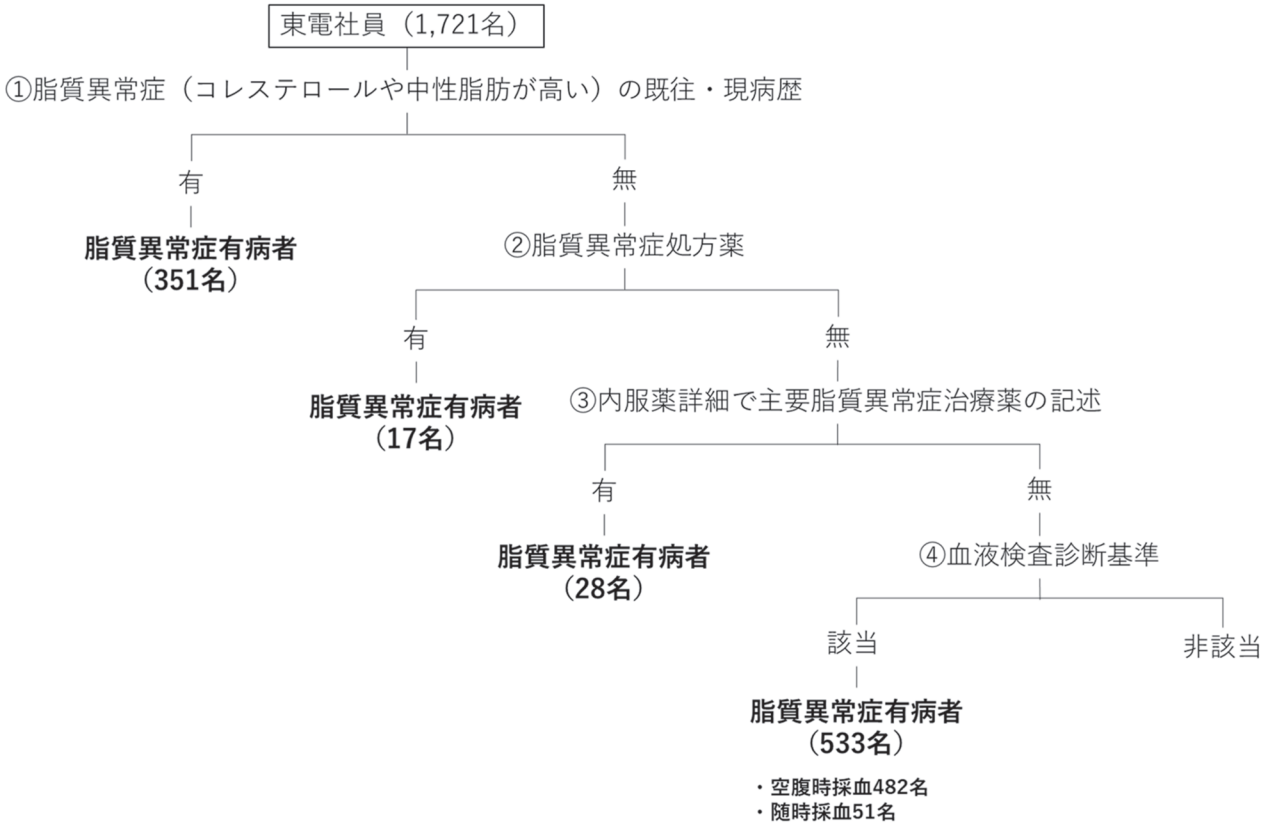


図３　東電社員における脂質異常症有病者抽出フローチャート
（１）－１：自己申告の情報を優先するアルゴリズム

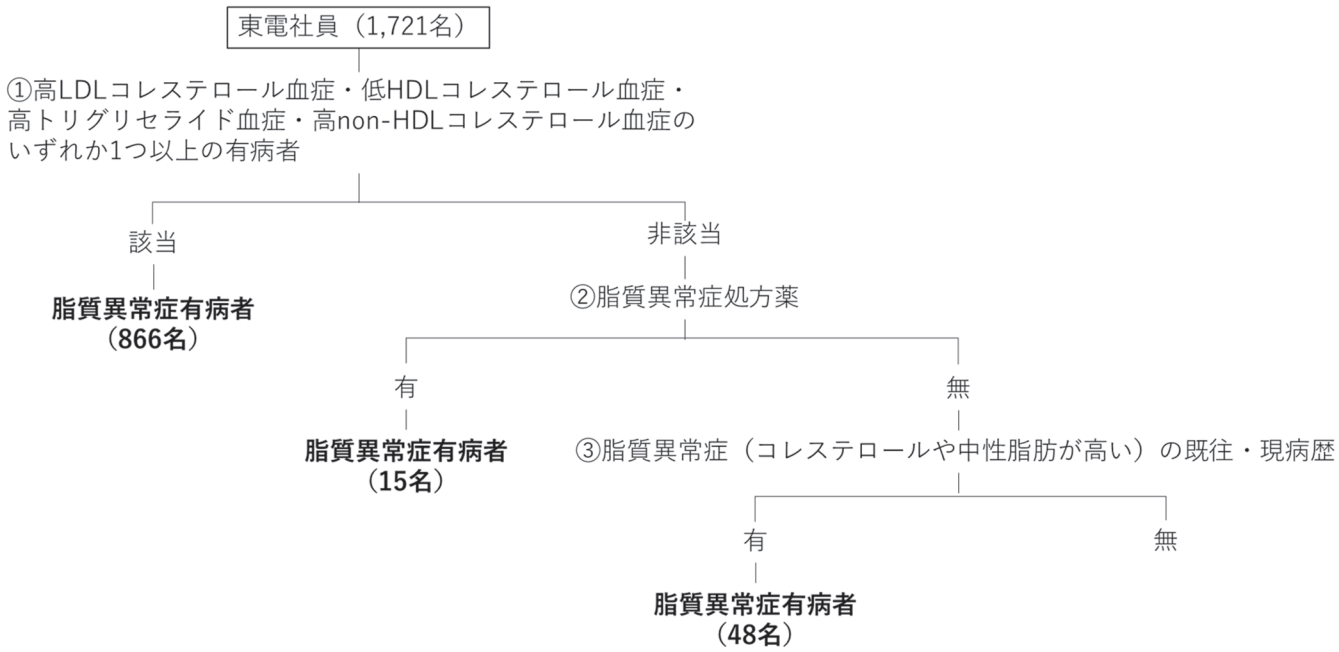


図４　東電社員における脂質異常症有病者抽出フローチャート
（１）－２：客観的情報を優先するアルゴリズム

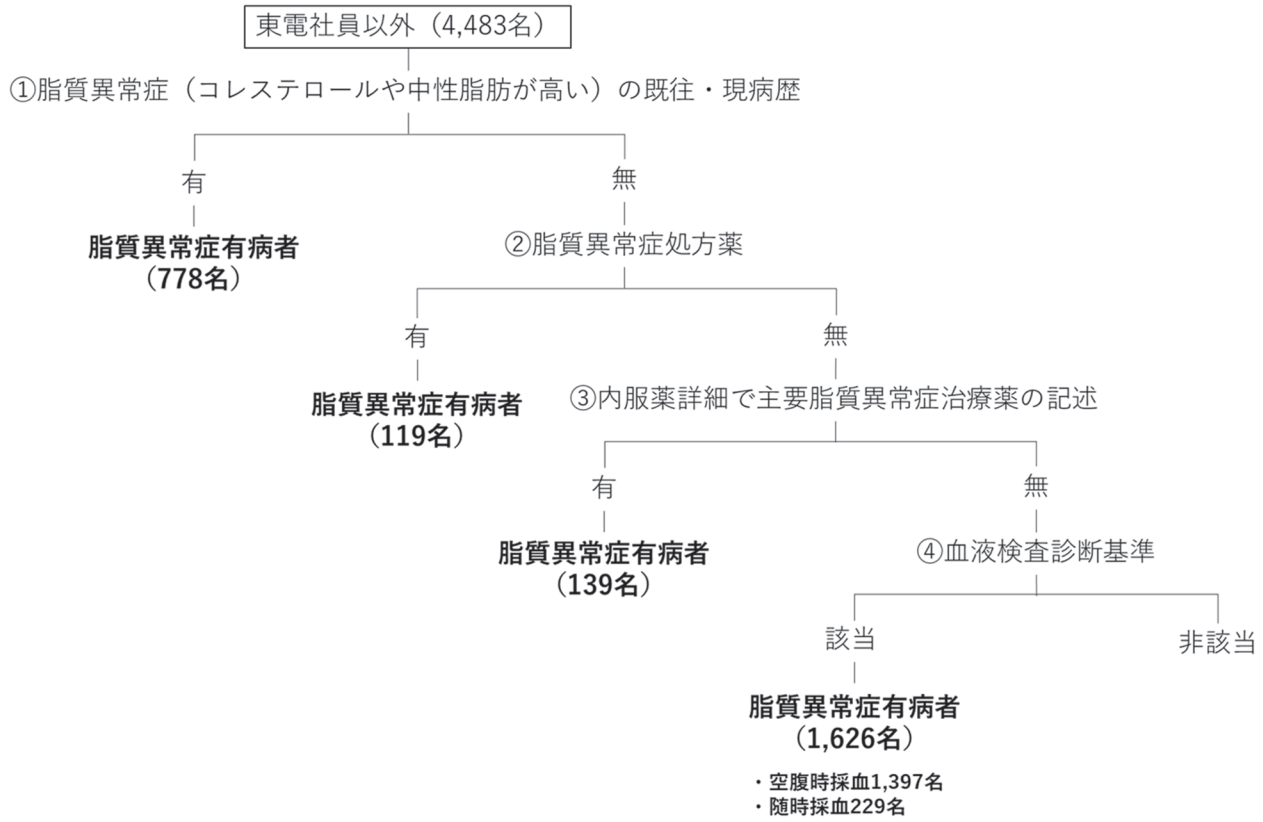


図５　東電社員以外における脂質異常症有病者抽出フローチャート
（１）－１：自己申告の情報を優先するアルゴリズム

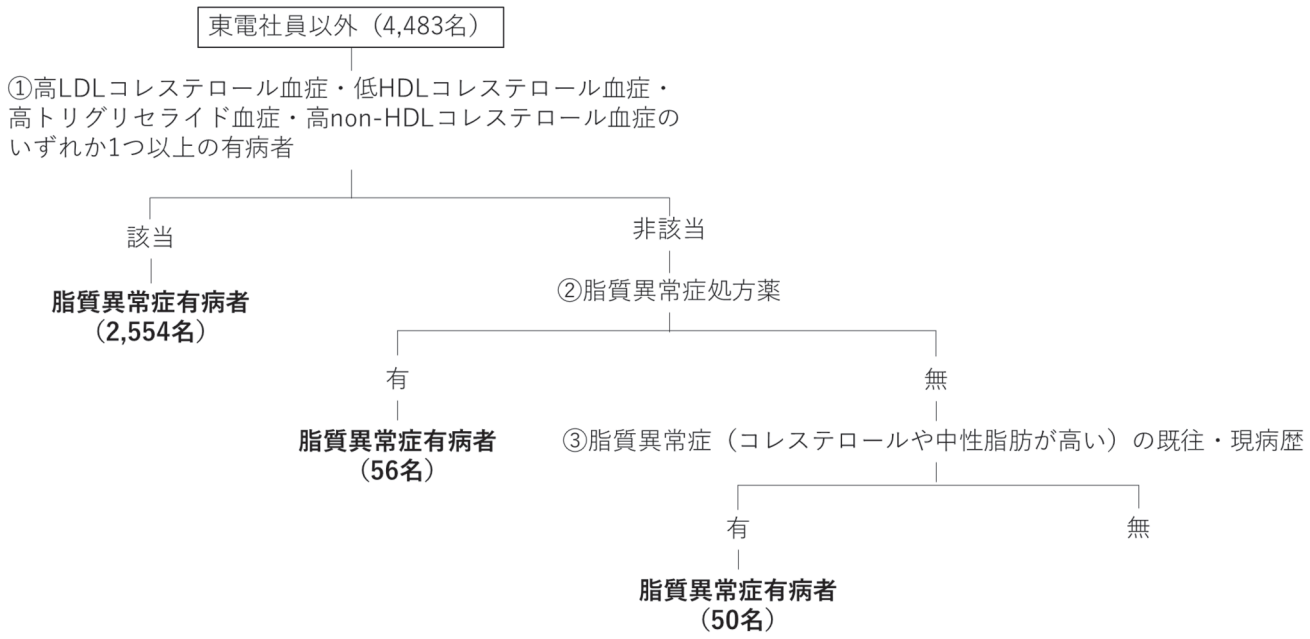


図６　東電社員以外における脂質異常症有病者抽出フローチャート
（１）－２：客観的情報を優先するアルゴリズム

表７ 東電社員における脂肪肝有病者同定状況
（３）-1：自己申告の情報を優先するアルゴリズム

操作	操作別有病者同定数	操作別有病者同定割合	操作順累積有病者同定数	操作順累積有病者同定割合
①脂肪肝の既往・現病歴：有	61	10.4%	61	10.4%
②腹部超音波検査で脂肪肝：有	526	89.6%	587	100.0%

表８ 東電社員における脂肪肝有病者同定状況
（３）-2：客観的情報を優先するアルゴリズム

操作	操作別有病者同定数	操作別有病者同定割合	操作順累積有病者同定数	操作順累積有病者同定割合
①腹部超音波検査で脂肪肝：有	575	98.0%	575	98.0%
②脂肪肝の既往・現病歴：有	12	2.0%	587	100.0%

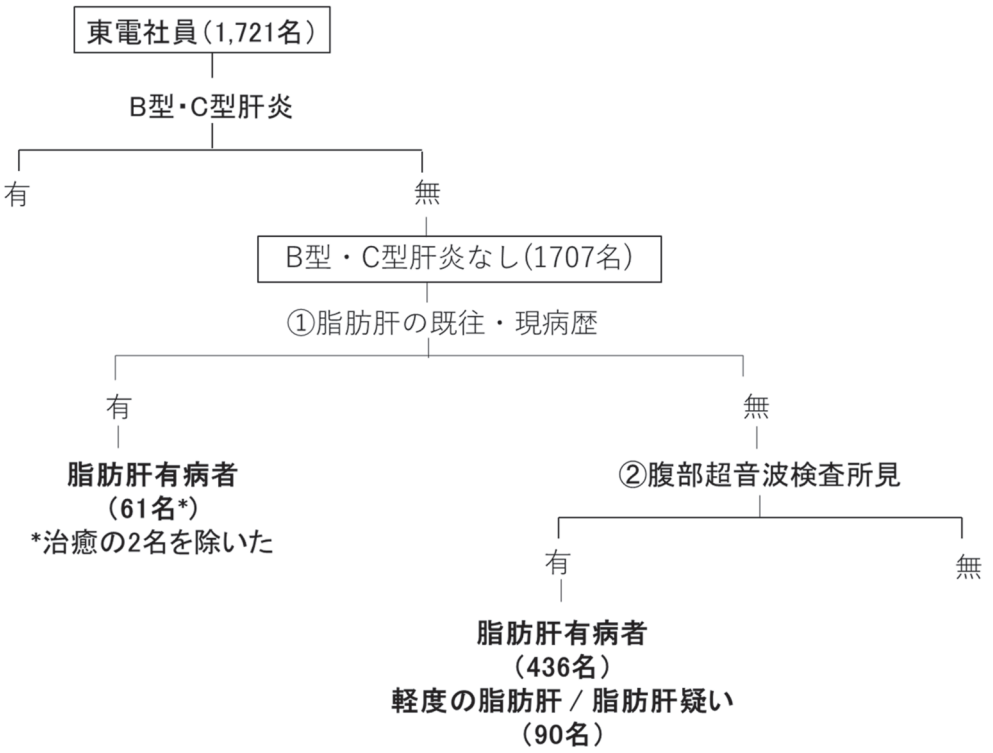


図７　東電社員における脂肪肝有病者抽出フローチャート
（３）－１：自己申告の情報を優先するアルゴリズム

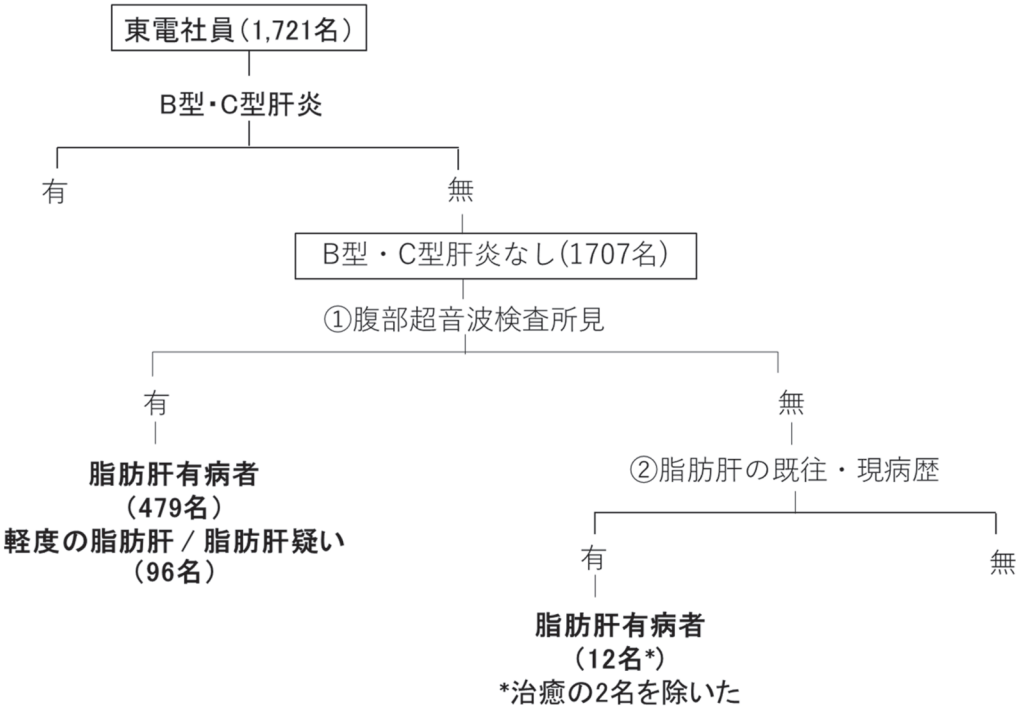
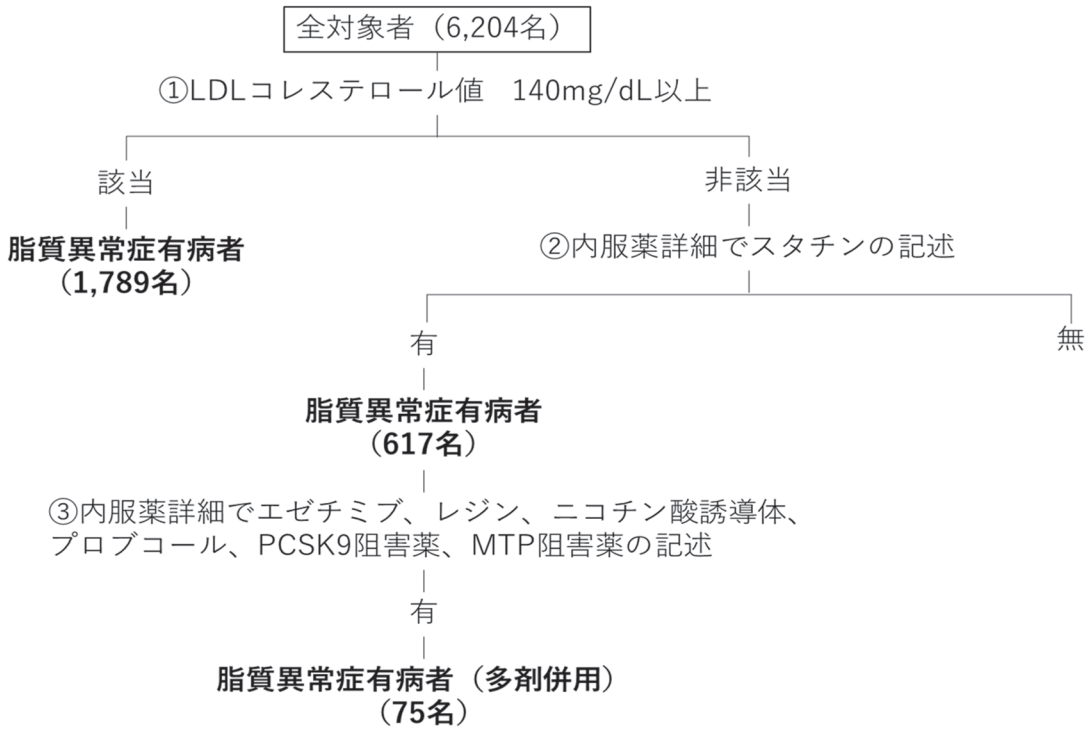
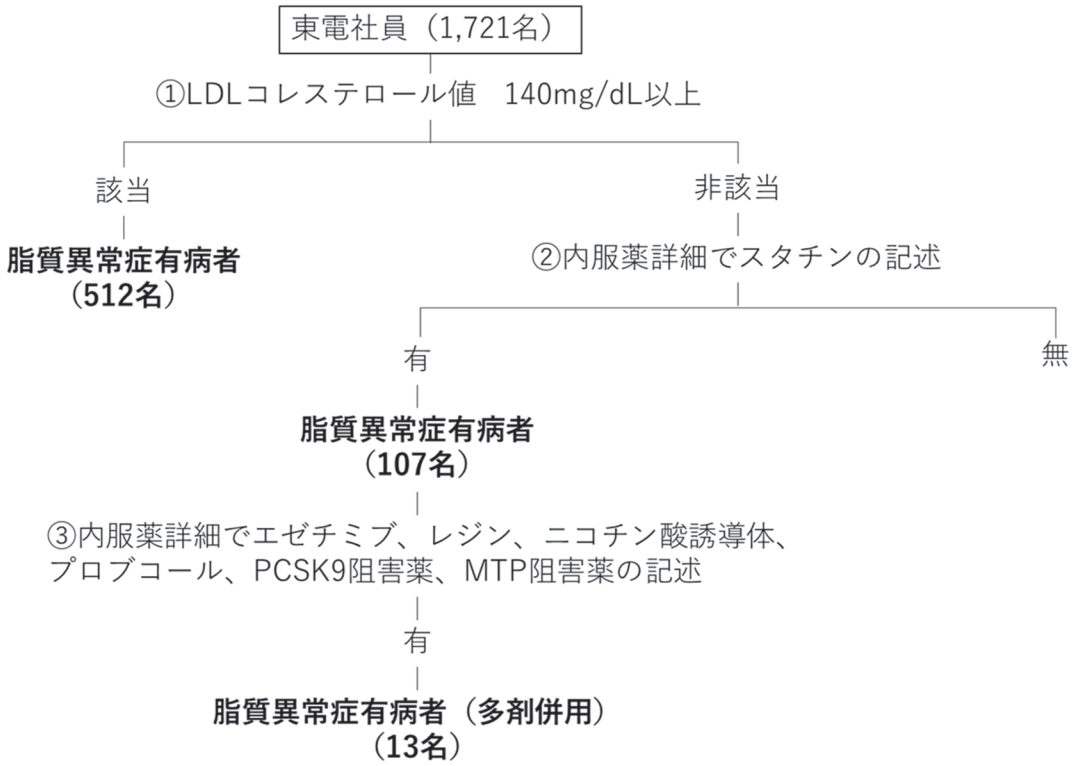


図８　東電社員における脂肪肝有病者抽出フローチャート
（３）－２：客観的情報を優先するアルゴリズム

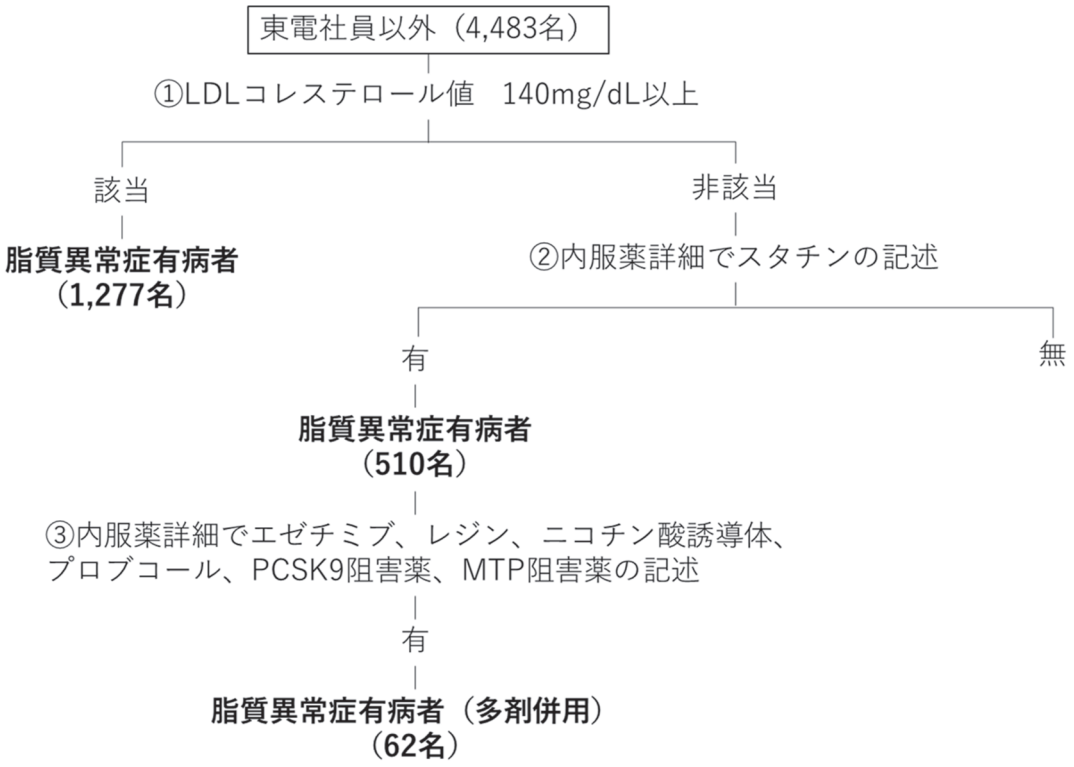
参考資料



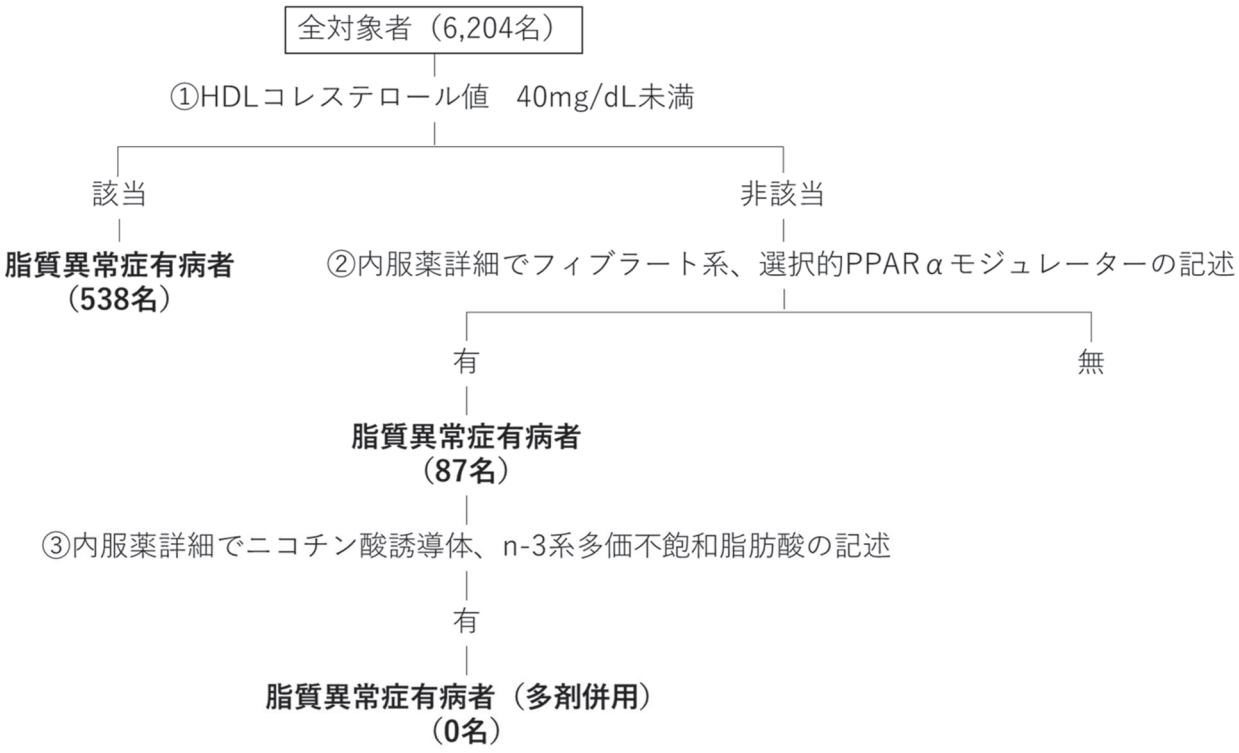
参考図 1　全対象者における高 LDL コレステロール血症有病者抽出フローチャート



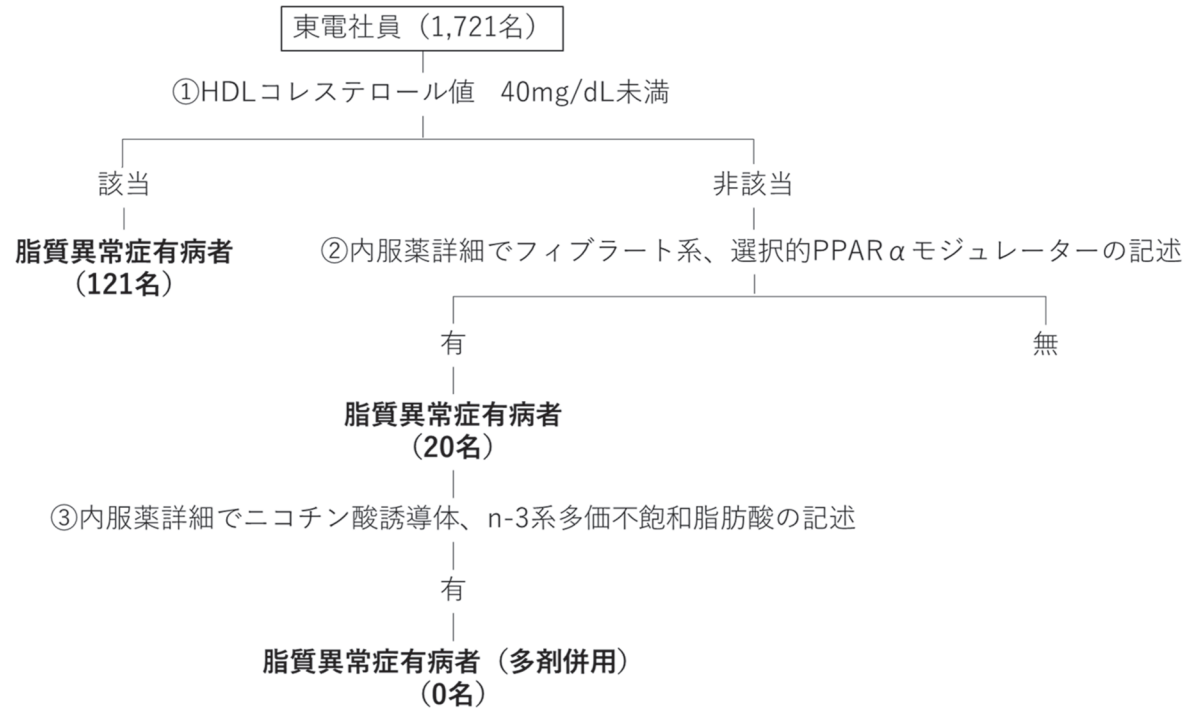
参考図 2　東電社員における高 LDL コレステロール血症有病者抽出フローチャート



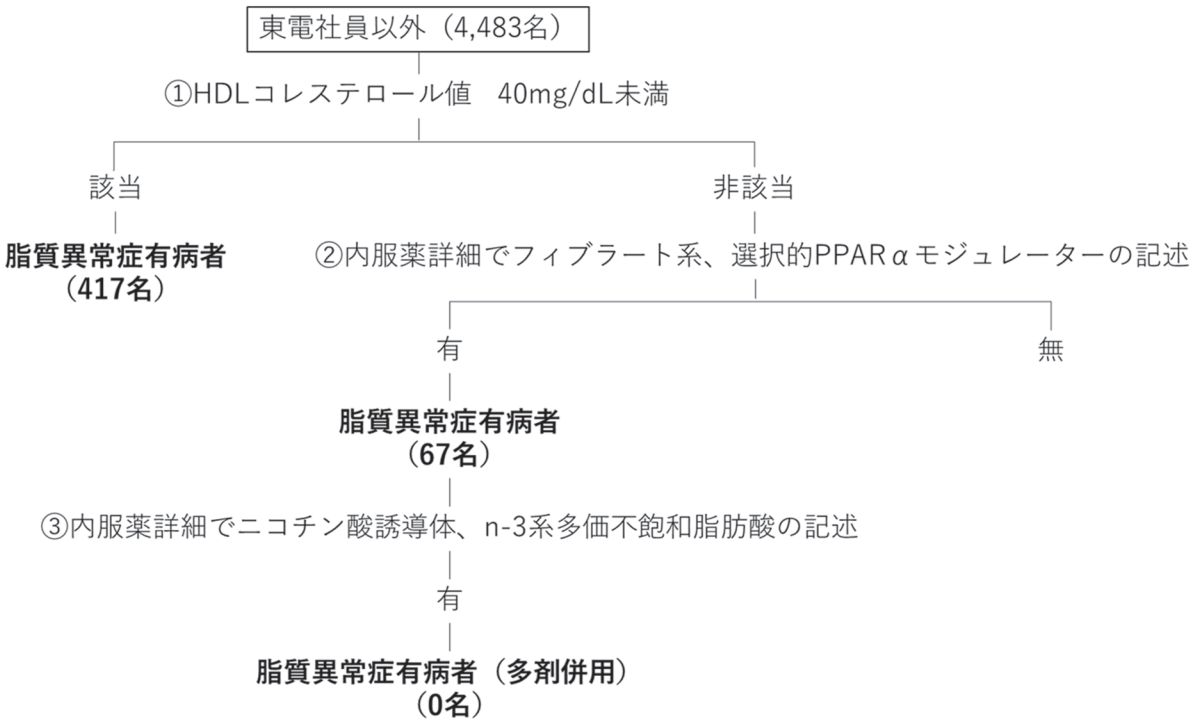
参考図 3　東電社員以外における高 LDL コレステロール血症有病者抽出フローチャート



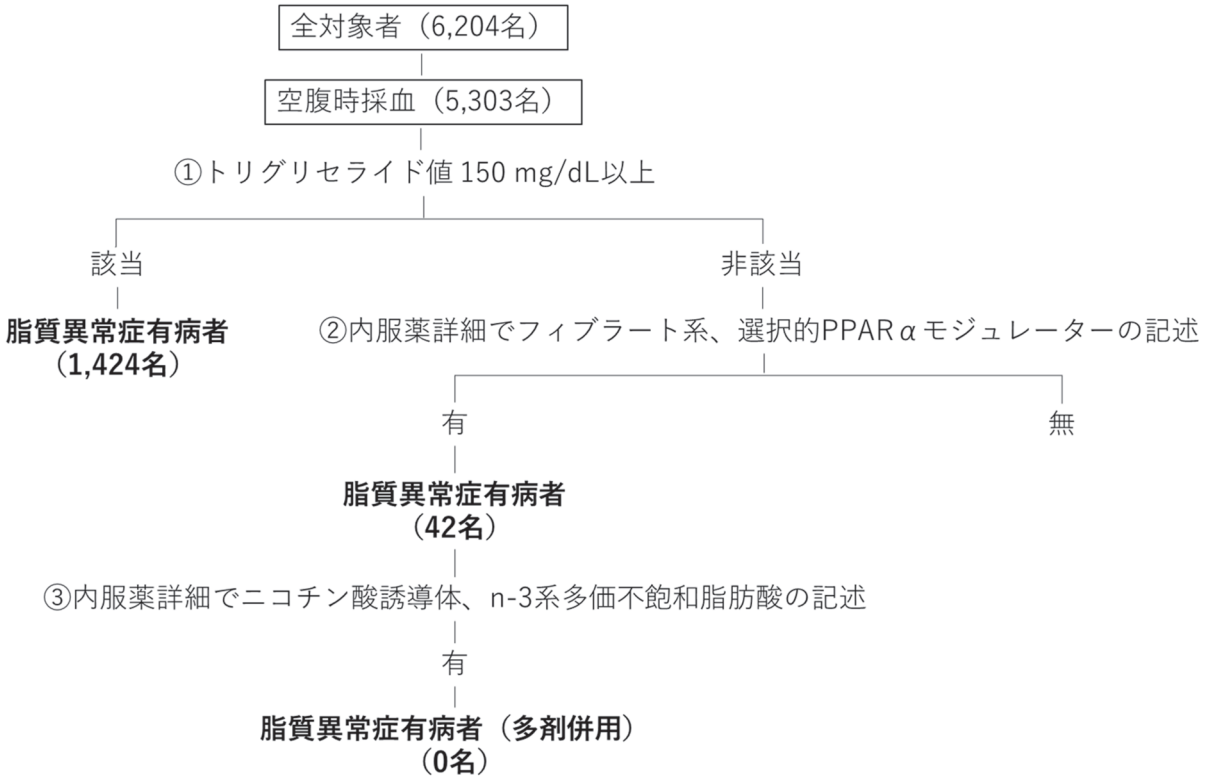
参考図 4　全対象者における低 HDL コレステロール血症有病者抽出フローチャート



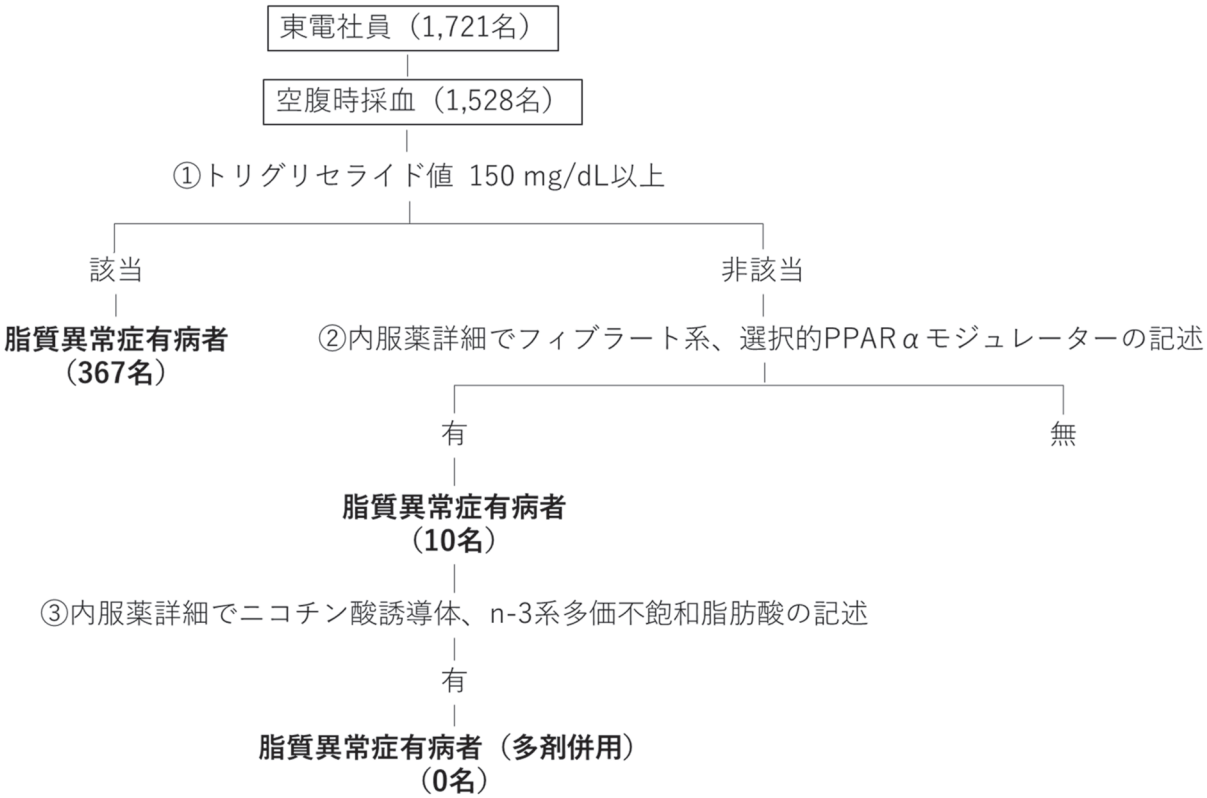
参考図 5　東電社員における低 HDL コレステロール血症有病者抽出フローチャート



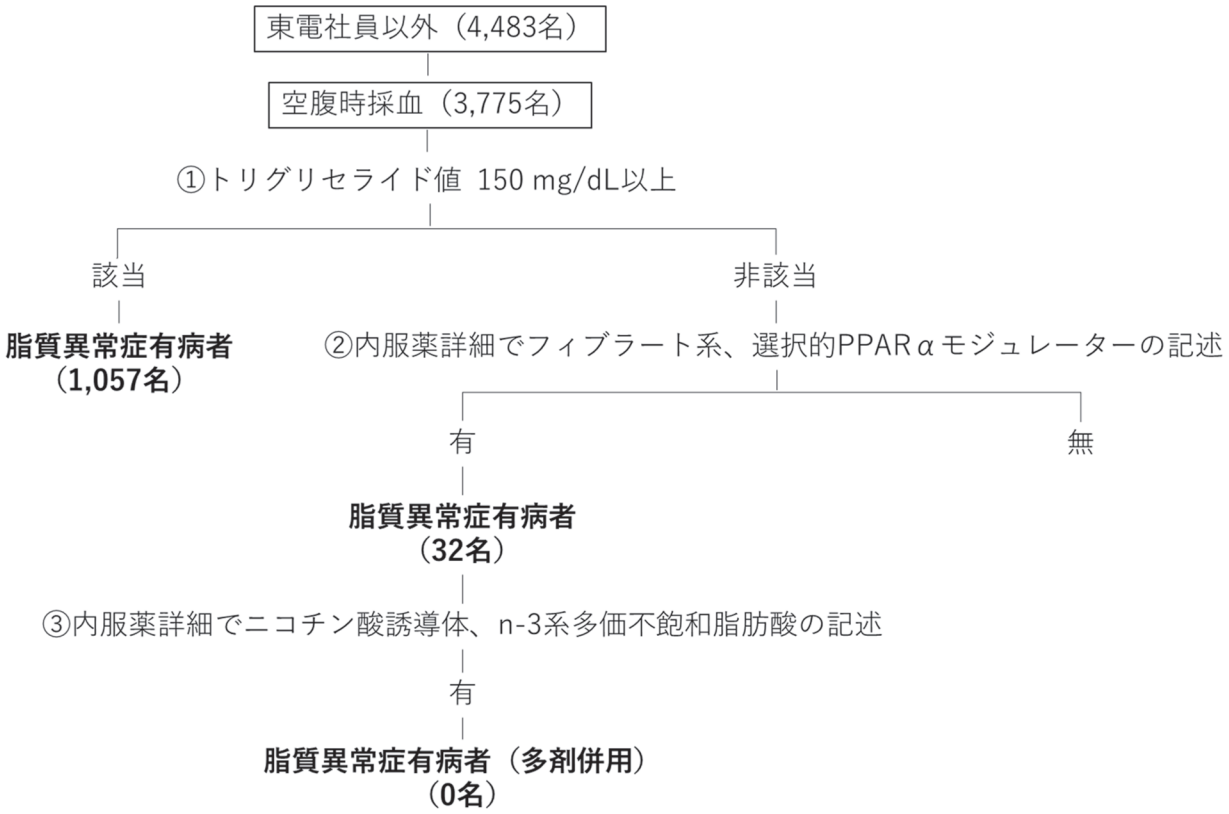
参考図 6　東電社員以外における低 HDL コレステロール血症有病者抽出フローチャート



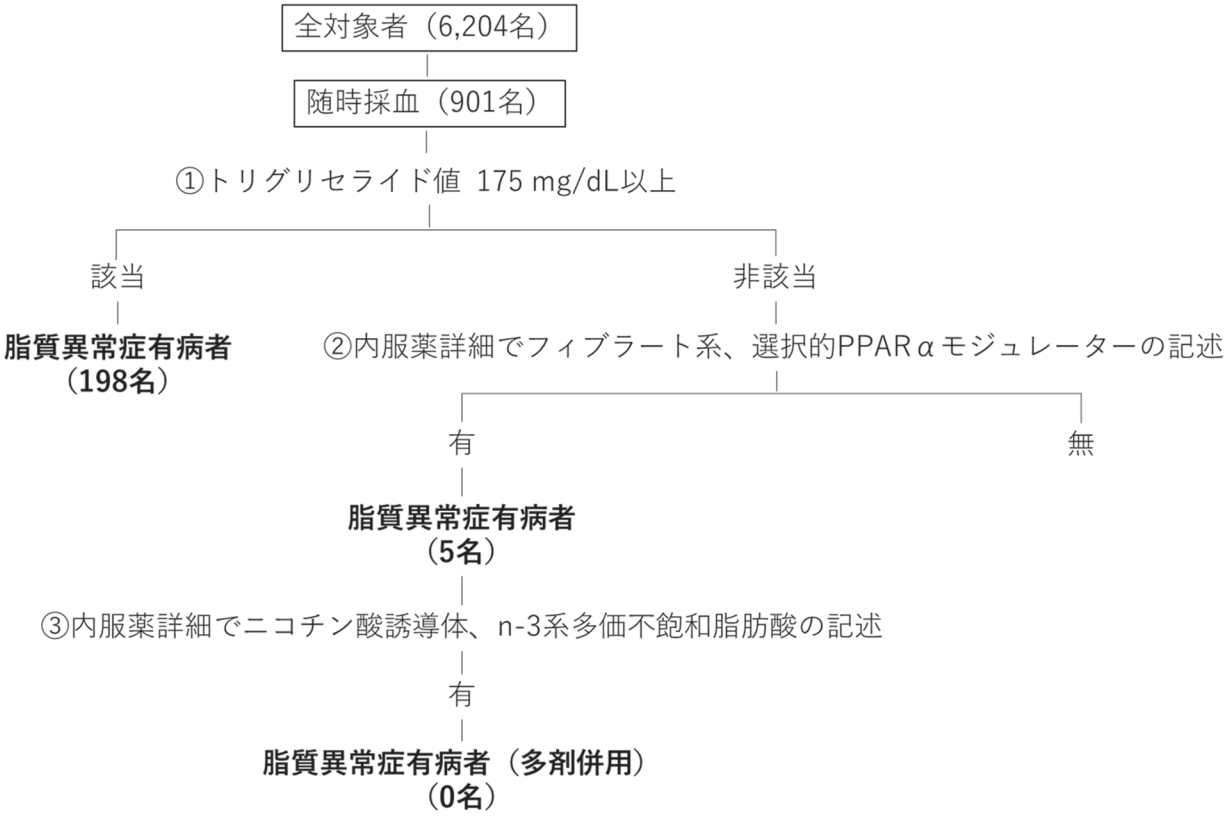
参考図７　全対象者における高トリグリセライド血症（空腹時採血）有病者抽出フローチャート



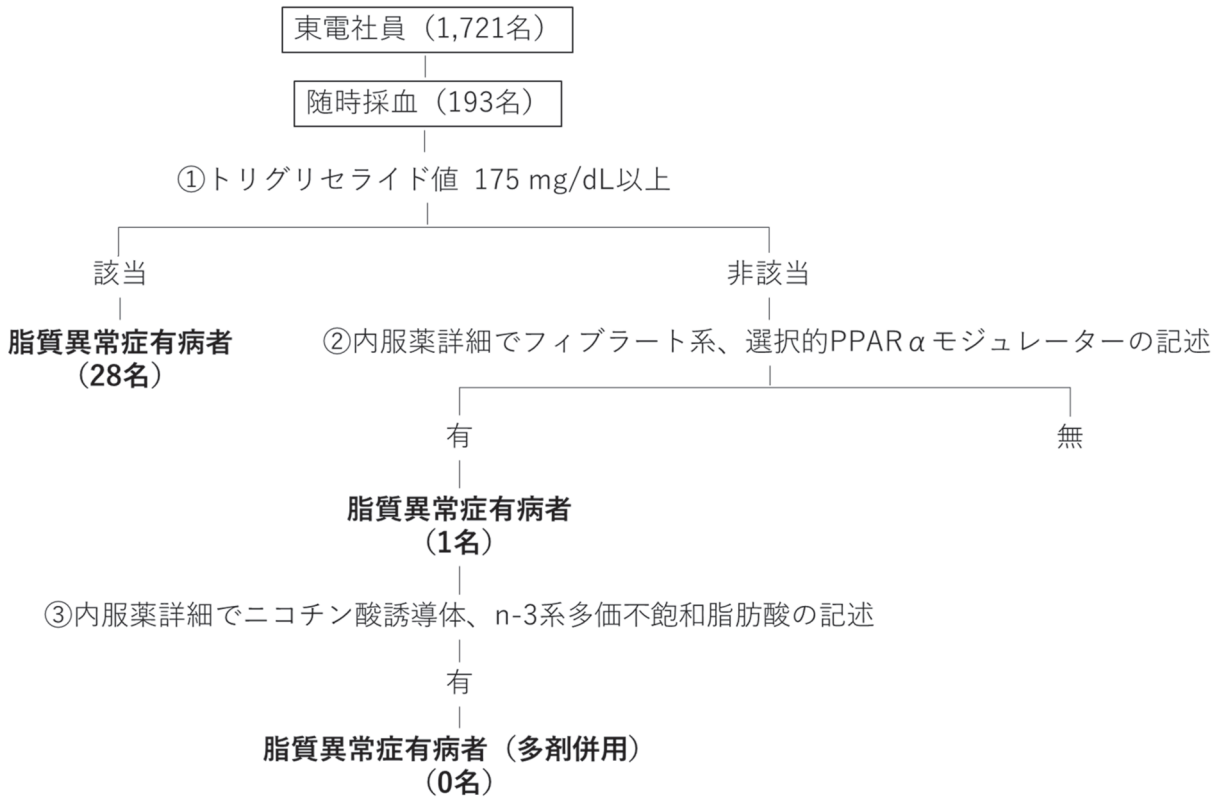
参考図８　東電社員における高トリグリセライド血症（空腹時採血）有病者抽出フローチャート



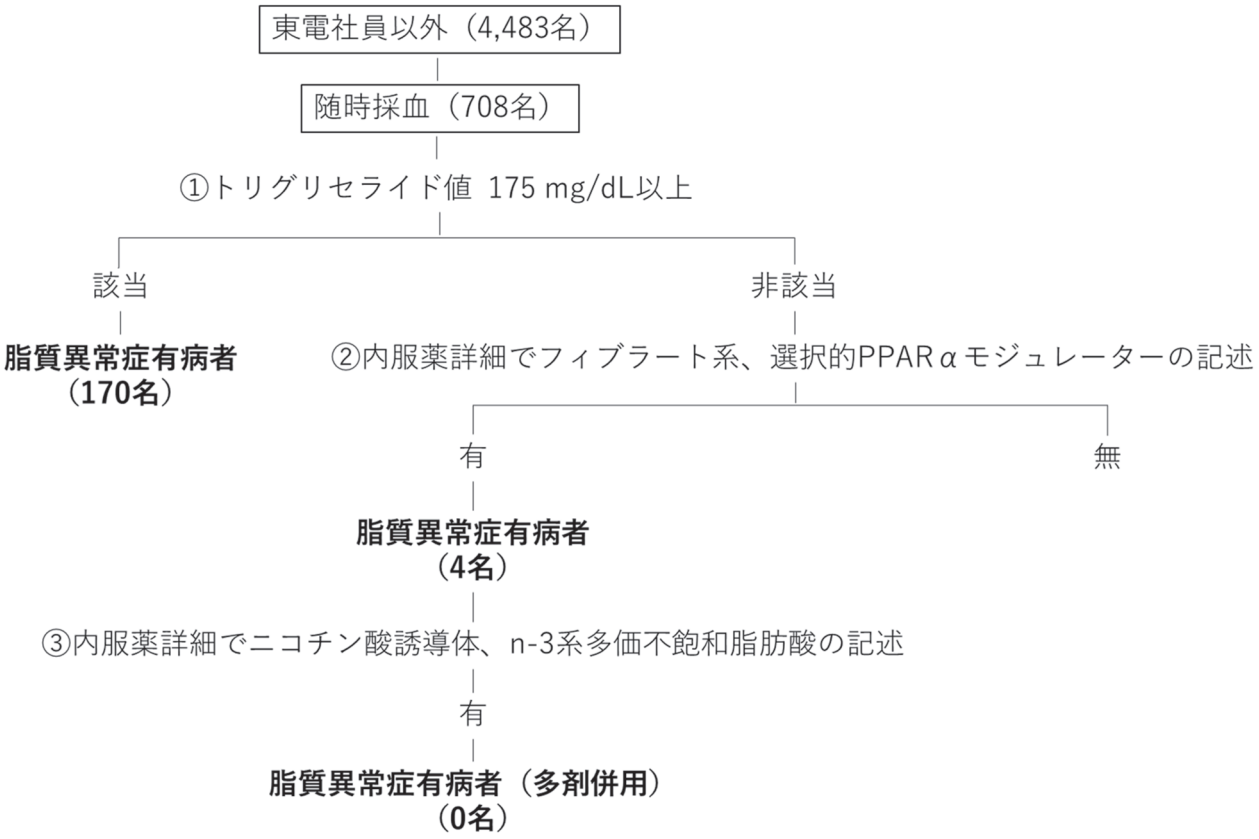
参考図 9　東電社員以外における高トリグリセライド血症（空腹時採血）有病者抽出フローチャート



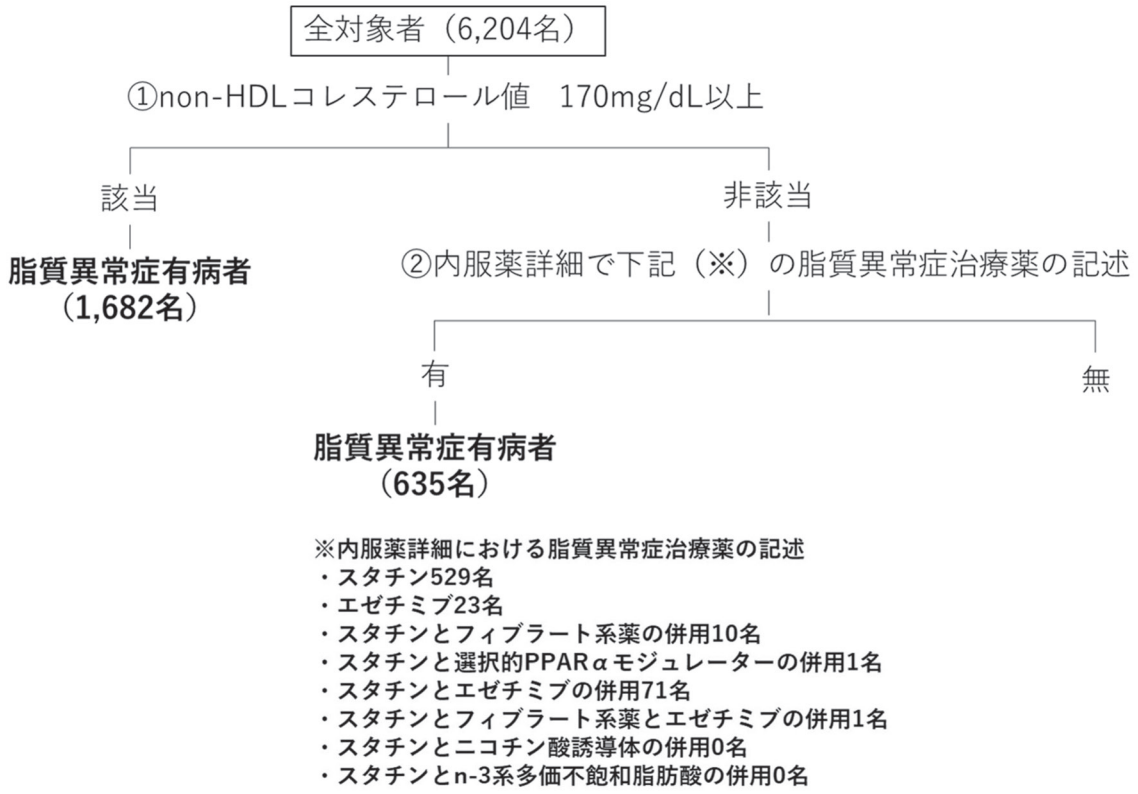
参考図 10　全対象者における高トリグリセライド血症（随時採血）有病者抽出フローチャート



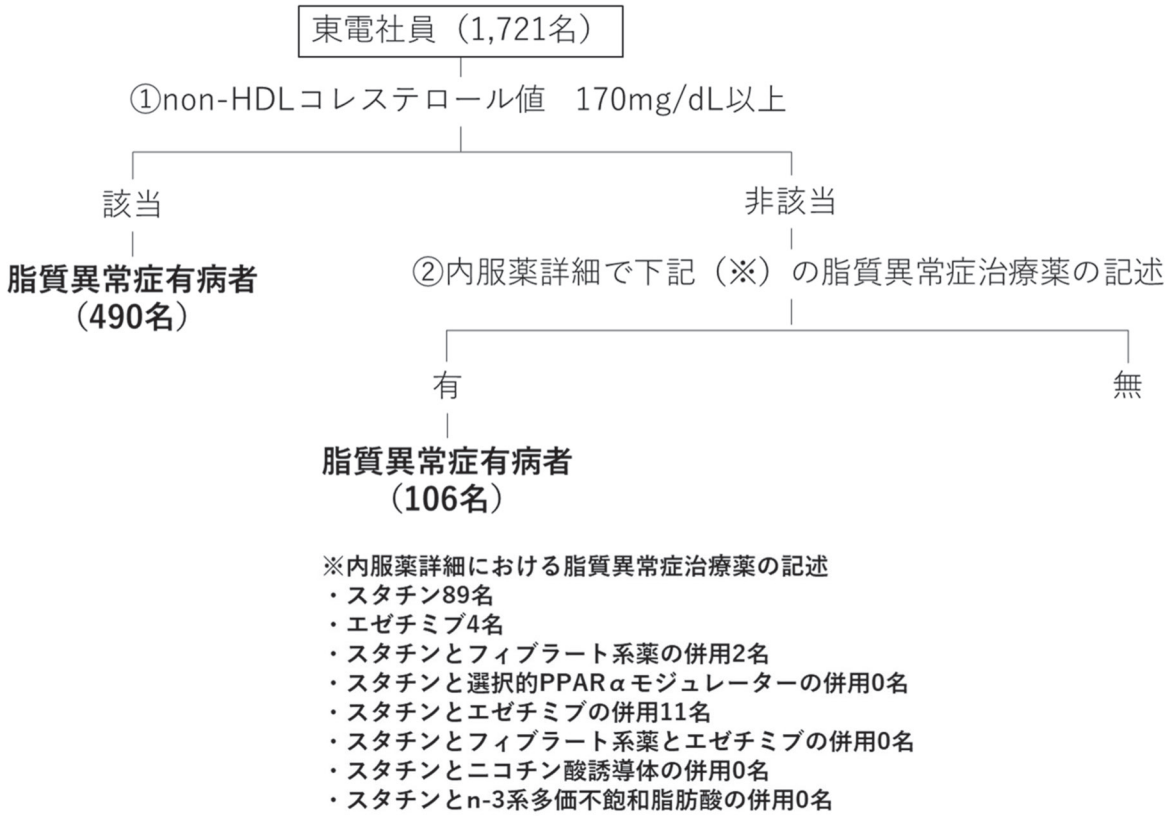
参考図 11　東電社員における高トリグリセライド血症（随時採血）有病者抽出フローチャート



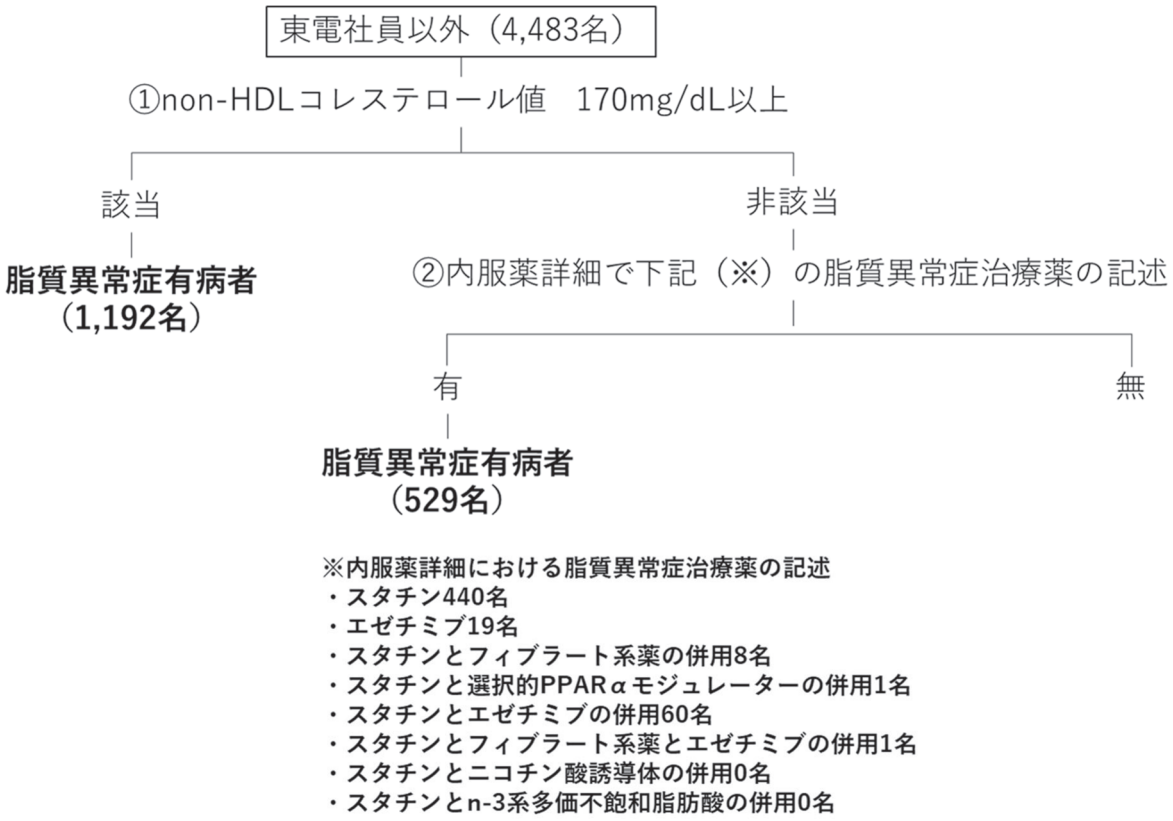
参考図 12　東電社員以外における高トリグリセライド血症（随時採血）有病者抽出フローチャート



参考図 13　全対象者における高 non-HDL コレステロール血症有病者抽出フローチャート



参考図 14　東電社員における高 non-HDL コレステロール血症有病者抽出フローチャート



参考図 15　東電社員以外における高 non-HDL コレステロール血症有病者抽出フローチャート

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

東電福島第一原発緊急作業従事者の就労・生活背景及び健康管理状況等の社会的因子について
－研究対象者の BMI、血圧と緊急作業当時年収・避難生活経験との関連性について－

研究分担者　星　　北斗　公益財団法人　星総合病院　理事長
研究協力者　水野　光仁　公益財団法人　星総合病院　健康管理センター長
　　佐藤　正基　公益財団法人　星総合病院　健康管理センター保健師

研究要旨
東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究を行うにあたり、対象となる緊急作業従事者の放射線被ばくによる健康影響を検討するうえで交絡因子となりうる社会的因子による健康影響の評価を行うとともに、健康診断及びその事後指導において必要となる社会的背景を理解するために、それら社会的因子を明らかにするための研究調査を立案した。
本年度は既に行われている臨床調査（健診）の「縦断調査 1 回目」の結果のうち、2022 年 10 月までに受検した 2,540 名の健診結果と質問票回答結果から、研究対象者の BMI、血圧と緊急作業当時の年収、避難生活経験との関連性について年齢層を分けて検討した。その結果、いずれの年代でも収入が低い群は高い群に比べて収縮期血圧が有意に高い傾向にあったが、さらに飲酒習慣別にみた場合は、その相関性がみられたのは一部であった。避難生活については、長期避難後に帰還した者はそうでない者に比べて収縮期血圧が高い傾向がみられたが、これもさらに年齢層別・飲酒習慣別に分けて検討すると有意な相関性が見られるものはなかった。
以上のことから、本研究対象集団では緊急作業従事当時の年収及び避難経験は収縮期血圧等との相関性がある可能性はあると思われるが、その関連性は当時の年収及び避難経験による分類ごとの飲酒等の生活習慣の差による部分も大きいものと思われた。
今後は臨床調査が進む中で緊急作業従事者の健康影響が疑われた場合には、それが収入や避難経験等との関連性について検討する必要があるかを検討するとともに、緊急作業従事者の社会的背景の理解を進めるため、社会的因子についての検討を進めていく。

A．研究目的

本研究は、「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」（以下、「主研究」という）の対象となる緊急作業従事者（以下、単に「緊急作業従事者」という）について放射線被ばくによる長期にわたる健康影響を検討するにあたり、その交絡因子となりうる緊急作業従事者の就労・生活背景、また産業保健、医療受療環境等の健康管理状況等の社会的因子とそれらによる健康影響を明らかにすることを目的とするとともに、健康診断及びその事後指導において必要となる対象者の社会的背景を理解することを目的とする。

社会的因子を検討するにあたり、本研究では

新聞、文献、また緊急作業従事者を雇用していた複数の事業者へのインタビュー調査等に基づき、これまでの主研究の臨床調査で用いられている問診票に追加すべき項目について、以下の２点があると結論した。[※1] その質問内容は臨床調査における「縦断調査１回目」の『健康と生活習慣に関する質問票』（以下、単に「質問票」という）内に設問された。

①震災・原発事故による被災・避難生活の有無について
②緊急作業に従事した際の雇用形態について

この「縦断調査１回目」について、2020 年３月から 2022 年 10 月までに 2,540 名が受検し、同質問票の回答が得られた。この人数は主研究におけるベースライン調査を受検しデータが得られた 6,214 名中の一部（40.9%）であり、現段階でこの回答結果を主研究対象集団の因子として健康影響を評価するにはいまだ不十分であると考える。しかし、今後の社会的因子を検討していくうえでその質問方法の妥当性を検討するにはある程度可能な数だとも考えられる。

本研究の昨年度の報告[※2]では、緊急作業当時の年収によって緊急作業時の累積被ばく線量に異なる傾向があることを示した。このため、年収の差が健康状態と相関性があると、緊急作業時の累積被ばく線量の健康影響を評価するうえで交絡性が出現する可能性がある。長期的な疾病発生を評価するには主研究が始まってからまだ十分な期間がたっておらず評価が困難であるため、今回は、主研究のもと行われる臨床調査（健診）項目のうち、長期的な健康影響との相関性が高いと考えられる BMI 及び血圧の値について検討を行うこととした。

B．研究方法

上述のとおり、「縦断調査１回目」について、2020 年３月から 2022 年 10 月までに 2,540 名（以下「本受検者」という）が受検した。

今回本研究では縦断調査１回目の質問紙上の設問の中から、避難生活、緊急作業当時の年収（以下、「当時年収」という）について評価し、また主な生活習慣に関する情報として、喫煙、飲酒、運動に関するものを利用した。それらの質問紙上の質問内容・質問方法については表１－１、１－２に示す。また、同時に実施された臨床調査（健診）から、BMI（Body Mass Index）（kg/m^2）、収縮期血圧（mmHg）（以下、SBP）、拡張期血圧（mmHg）（以下、DBP）の値を用いた。

なお、本受検者の東日本震災当時（2011 年）の年齢（以下、「震災時年齢」という）は、同調査受検時の年から 2011 を引いたものを年齢から差し引いたものとした。分析対象者が健診（縦断調査１回目）を受診したのは、震災時よりかねがね９～ 11 年後であることに注意されたい。

なお、本報告では年代を全体のほぼ４分位点となる 40 歳、47 歳、55 歳（いずれも震災時年齢）で区切り（以下「年代４区分」という）、若年群（40 歳以下）、中年前期群（41-47 歳、以下「中前群」）、中年後期群（48-55 歳、以下「中後群」）、高年群（56 歳以上）に分けて解析を行う。

当時年収に関しては、標本数確保の観点より回答を『１．200 万円未満』及び『２．200 万円以上 400 万円未満』を合わせて「低収入群」、『３．400 万円以上 600 万円未満』と『４．600 万円以上 800 万円未満』を合わせて「中収入群」、『５．800 万円以上』を「高収入群」の３分類（以下、「当時年収３分類」）に分けて解析を行う。

また、避難生活経験については避難生活をしていない者及び避難生活期間が震災後数日間または１か月以内と回答した者を「避難対照群」、「半年程度まで」「半年程度以上」の者のうち、「帰還した」と回答した群を「帰還群」、そうでない者を「非帰還群」と分類する。

喫煙に関しては、現在喫煙しているものについて、紙巻きタバコの喫煙経験で喫煙本数が 10 本／日以下の者については「低喫煙群」、それ以上は「高喫煙群」とする。喫煙したことがない者、やめた者は「無喫煙群」とする。なお、現在喫煙している者で紙巻きタバコの経験がな

く加熱式タバコないし電子タバコのみの喫煙者が少数（３名）いたが、紙巻きタバコに換算する方法が見当つかないため、本研究からは除外して検討する。

飲酒に関しては、日本酒以外の酒類については、アルコール濃度に応じて日本酒（合）に換算するものとして、焼酎・果樹酒は 100ml／合、ビール大瓶は 1.266 合／本、ビール中瓶及び酎ハイ 500ml 及び洋酒ダブルは１合／本(杯)、ビール小瓶及び酎ハイ 350ml は 0.7 合／本、ビール 250ml 以下及び洋酒シングルは 0.5 合／本（杯)、ワインは 200ml／合とし、頻度については、３：週に１～２回を 0.2 週、４：週に３～４回を0.5週、5：週に５～６回を0.8週、6：毎日を 1.0 週とし、２合未満・週の者を「低飲酒群」とし、２合以上・週の者を「高飲酒群」とする。飲まない者、やめたと回答した者は「無飲酒群」とする。

運動習慣に関しては、運動強度は軽い運動を１度、中程度の運動を２度、激しい運動を３度とし、頻度は回答のうち「週１～２日」を 0.25 週、「週３～４日」を 0.5 週、「週５日以上」を 1.0 週とし（月１～３回、月に１回未満は０)、各強度の履行時間に頻度を乗じた数の合計が 30 分・度・週以上となるものを意識的に運動習慣を持つものとみなし「運動有群」とし、そうでない者を「運動無群」とする。

統計解析には SAS 社 JMP17.0.0 を用いた。各統計分析における有意水準は５% とした。

（倫理面への配慮）

本研究は当院（公益財団法人　星総合病院）の倫理委員会の審査をうけ実施許可を受けた。

なお、臨床調査に関する詳細については、本年及び過去の臨床調査分科会の分担研究報告書の記載を参照されたい。

C．研究結果

分析対象となる本受検者 2,540 名のうちの震災時年齢は平均 46.8 歳（最小 18 歳、最高 74 歳）（健診（縦断調査１回目）受診時年齢は 57.1 歳）で、震災時年齢を 10 歳毎に区切ったときの人数と同年代区分で当時年収の回答別結果は表２の通りであり、その回答割合を図１で示す。なお、当時年収の回答は 2,494 名（全体の 98.2%）から得られた。

年代４区分毎の震災時年齢（平均、最小、最高）及び人数、と同区分毎の当時年収３分類、避難生活経験に関する回答結果は表３の通りであった。図２に年代４区分毎の当時年収３分類の割合を示す。

また、年代４区分毎の年収３分類別でみた運動、飲酒、喫煙習慣に関する回答結果は表４－１、４－２及び図３－１、３－２の通りであった。喫煙に関しては、高年群以外では低収入ほど高喫煙者の割合が有意に高かった（χ^2検定。統計値は図表参照、以下同じ)。飲酒に関しては、中後群、高年群で年収による飲酒習慣に有意な差がみられた。運動に関しては、高年収程運動有群が多い傾向が見られ、若年群以外では有意であった。

BMI、SBP、DBP を年代４区分毎にみた結果を表５－１、５－２、５－３、５－４に示す。また、同表にそれらについて各年代４区分毎で、年収３分類別、喫煙習慣別、飲酒習慣別、運動習慣別にみた結果及びそれらについて分散分析を行った結果を示す。

BMI については喫煙、飲酒、運動との有意な関連性を示すものもあったが、年収との有意な関連性を示した年代群はなかった。

SBP については、高年群を除く年代群で年収との有意な関連性を示し、低年収ほど高い傾向にあった。この傾向は高年群でも５%有意水準には満たないが平均値上はみられた。喫煙については、若年群の無喫煙群が低喫煙・高喫煙群より SBP が有意に低かったがそれ以外の年代群ではみられなかった。飲酒については、すべての年代群で高飲酒群がそれ以外の群より有意に SBP が高い傾向が見られた。運動については有意な関連は見られなかった。

DBP については、年収については、中前群では低収入群ほど有意に高い傾向が見られたが、それ以外の群では有意なものはなかった。喫煙については有意なものはなかった。飲酒に

ついては、すべての年代群で高飲酒群ほどDBPが有意に高い傾向が見られた。運動については、中前群でのみ運動有群の方が運動無群より有意にDBPが低い傾向が見られた。

年代4区分毎の飲酒習慣別で層別化した場合の避難経験とSBPの関係について表6に示す。分散分析の結果、中前群の低飲酒群では高収入群ほどSBPが低い傾向にある有意な関連性を示したが、それ以外の層では有意な関連性を示したものはなかった。

避難経験について、震災時年齢を10歳毎に区切った場合の避難経験別の人数は表7に示す。いずれの年代でも長期避難者（移住群と帰還群）は計2割程度であるが、60代以上では移住群と帰還群が同程度（9.8% vs 9.4%（各年代全体に対する%））であったのに対し、それ以外の年齢では、帰還群が少なかった（8.3-15.7% vs 2.1-2.8%（同））。

また、避難経験別の喫煙、飲酒、運動習慣別の人数を表8に示す。χ^2検定の結果、避難経験は喫煙、飲酒、運動習慣別と有意な差はみられなかった。

避難経験別にみたBMI、SBP、DBPについては表9に示す。分散分析の結果、SBP、DBPについては、帰還群が避難対照・移住群に対して有意に高い傾向が見られた。

年代4区分毎の飲酒習慣別で層別化した場合の避難経験とSBPの関係について表10に示す。分散分析の結果、各層で有意な関連をみるものはなかった。

D．考察

年収について、当方らの先の報告[※2]でも年齢層により収入に差が生じることが示され、健康影響を評価するうえで検討方法の検討が必要であることがわかっていた。また、年収は退職や転職によって大きく変化するため、単純に年齢に比例したものでもないので年齢による線形的な調整は困難と考えた。そこで今回は、年齢層により集団を区分し、各年齢層で検討することで年齢的な収入への影響を弱められるのではないかと考え、全年齢区分で同様の傾向が見られれば（年齢による影響を除いて）、収入が各指標に与える因子と考えられるのではないかと考えた。本来であれば、年齢を均等に区分した方が検討しやすいのだが、統計的検討に必要な標本数が多くないため、解析を容易にするために今回は四分位点を目安に分けた。今後、調査が進み、対象者が十分になれば年齢区分は変更したほうが適切と考える。ただ今回の各年齢区分でみても喫煙、飲酒、運動習慣別の人数に類似の傾向が見ることができた。すなわち、いずれの区分でも喫煙は低収入者の喫煙率が高く、飲酒は高飲酒者が高収入者で低く、運動は、高収入者ほど運動習慣がある者で多いようにみられた。BMI、SBP、DBPについては、いずれの区分でもSBPについては高収入者ほど低い傾向がみられた。DBPでも平均値でみる限りその傾向はあるが分析上は有意になるほどではなかったと思われる。

ただ、収入は生活習慣との関連性が大きいとみられたため、各生活習慣との調整が必要であると考えられる。とくに飲酒等の各生活習慣はBMI、SBP、DBPに与える影響は過去の研究でよく知られているものと思われるが、今回の検討区分での影響を見るため、それらの関連性をあわせて示すこととした。その結果、SBPについては、とくに飲酒習慣との相関性が強くみられた。

血圧は、動脈硬化性疾患等にもよく関連する指標として知られる。このため、今回は収入とSBPの関係についてさらに検討するため、飲酒習慣によりさらに層別化して検討した結果、収入によるSBPの統計的な有意差はほとんどの層でみられなくなった。平均値だけでみればある程度高収入では血圧が低い傾向にあるようにみられるが､層別化により人数が限られるうえ、飲酒習慣の影響に比べると影響が小さいため有意水準に達しなかったと思われる。

避難経験については、いずれの年代も避難を要したものとそうでない者の割合は似通っていたが、帰還したのは比較的高齢層に多いようにみられた。避難経験別でSBPが帰還群で有意に高い傾向がみられたが、これはある程度帰還

群が比較的高齢層に多いことが影響していると思われる。ただ、年齢区分・飲酒習慣で分けてみても平均値ではやはり帰還群は他群よりも高い値は示しており、帰還群の特性が血圧となんらか弱い関係性はあるのではないかともうかがえる。

なお、本来であればこのような解析はロジスティック回帰分析等多変量解析を行うものと思われるが、生活習慣と収入には共線性が見られると思われるため、結果からは外した。今回の報告では、SBP については、飲酒の影響が強いと思われ、飲酒の影響を取り除いた収入の影響はそれに比べると影響が弱いものと推測されたが、長期的に観察した場合は、弱い影響でも有意性を持つ可能性はある。

また、飲酒等一部の生活習慣により層別化してしまうと、収入の差が関連する総体的な生活習慣や行動傾向の一部についても調整されてしまうと考えられる。その結果、総体的な生活習慣や行動傾向の代表的指標として年収を用いるのが適当なのか、（例えば）飲酒習慣によってそれはある程度包括できてしまうのでわざわざ年収という指標を用いる必要はないのか、という議論が必要になる。

なお、今回詳細な解析は血圧（SBP）についてしか行わなかったのは、長期に健康影響を評価するべき主研究において、現段階ではまだ確定的な疾患発生は評価はしづらいと考え、長期に健康影響を与えうる指標値のみ評価したのが理由だが、今後、なんらかの健康影響が見られた際には、その健康影響指標が必ずしも飲酒との相関性があるとは限らない。そのため、生活習慣や行動傾向の総体的指標としての年収という評価は必ずしも捨てがたいものであると考える。

以上のようなことより、今回の検討では、主研究において健康影響を評価するうえで、生活習慣による調整を行えば収入による影響は無視できるとまでは結論できず、今後健康影響評価上収入による総体的な生活習慣・行動習慣が疾患発生に影響している可能性があると疑われる場合は、収入別による検討も要するものと考えられた。

また、避難経験についても同様である。帰還群と移住群で差が生じたことは年齢的影響もあると思われるが、帰還した者は基本的には震災被災地域に帰還した者と思われるため、地域的な影響が存在する可能性もある。ゆえに検討対象となる健康影響がそういったものの影響が考えうる場合には、避難経験別による検討が要するものと考えられた。

しかし、そういった健康影響は現時点で明らかになっているものはなく、十分に評価できる段階になるまでにはまだ長い年月がかかると思われる。

なお、本研究は、社会的因子の健康影響を評価する目的だけではなく、本研究対象者の社会的背景を理解することも主な研究目的である。このため、健康指標に対する統計的有意の有無にかかわらず、年収等の社会的背景や生活習慣、避難経験について報告することは本研究対象者についての理解を深めるための一助になると考える。震災及び原発事故より 10 年以上がたち、緊急作業従事者像が不明瞭になりつつあり、今後より本研究対象者の理解につながる情報提供が行えるよう、研究方法を検討していきたい。

E．結論

緊急作業従事者の当時年収及び避難経験は、SBP と有意な関連性をもつと思われたが、飲酒習慣で調整したとき、その関連性は明確ではなかった。しかし今後それらが関連しうると思われる疾患発生等の健康影響があった場合には調整因子として検討を要する可能性があると思われた。

今後も、緊急作業従事者の社会的背景をより理解するため、社会的因子の検討を進めていきたい。

F．健康危険情報

なし

G．研究発表

なし

H．知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

1．特許取得

なし

2． 実用新案登録

なし

3．その他

なし

■ 参考文献等

※1 星北斗 . 東電福島第一原発緊急作業従事者の就労・生活背景及び健康管理状況等の社会的因子について . 東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究 総合研究報告書 , 91-108, 2018.

※2 星北斗 . 東電福島第一原発緊急作業従事者の就労・生活背景及び健康管理状況等の社会的因子について－　研究対象者の被ばく線量と年収・避難生活の有無との関連性について－ . 放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究 令和3年度　総括・分担研究報告書 , 65-73, 2022.

表1－1. 評価する質問票の項目と質問票上の設問内容

Ⅴ. 過去1年間の「運動の習慣」についておたずねします。

(1) 仕事・通勤・家事等をあわせて、身体を動かす時間は1日のうちどれくらいですか？
(約　　時間) (下記(3)にある余暇の運動を除く)

(質問(2)省略)

(3) 余暇(休日や時間のある時)の運動はどれくらいですか？①～③の各々の運動を行う頻度を選んで○をつけてください。また、1回あたりの時間を記入してください。
(運動の種類)
①軽い運動　散歩、ウォーキング、ゴルフ、ハイキング、体操、趣味の畑仕事等　(頻度:※) (1回　分)
②中程度の運動　軽いジョギング、水泳、スキー、軽い球技、ダンス等　(頻度:※) (1回　分)
③激しい運動　格闘技、激しい球技、マラソン等　(頻度:※) (1回　分)

(※運動の頻度の選択肢))
1:月1回未満またはしない　2:月に1～3回　3:週に1～2回　4:週に3～4回　5:週に5回以上

Ⅵ.「飲酒の習慣」についておたずねします。

(1) お酒を飲みますか？　飲む頻度が月に1回未満の人は「飲まない」を選んでください。
1. 飲む(月1回以上)、2. やめた(1年以上禁酒)、3. 飲まない(月1回未満)

①何歳から飲み始めましたか？　(　　)歳頃
②何歳頃やめましたか※やめた方のみ、やめた年齢をご記入ください。(　　)歳頃
③アルコール(お酒)類を飲む頻度は、どれくらいですか？該当する番号に○をつけてください。
1. 月1～3日　2. 週1、2日　3. 週3、4日　4. 週5、6日　5. 毎日

(2) 過去1年間を平均すると、飲む頻度と1回に飲む量はどれくらいですか？該当する種類と頻度をすべて選び○を付けてください。(やめた方は飲んでいた頃のことを書いてください)

(酒の種類)		(1回に飲む量)
日本酒	(飲む頻度:※)	(　　合)
焼酎・果樹酒(梅酒等)原液	(飲む頻度:※)	(　　ml)
ビール・発泡酒　大瓶(633ml)	(飲む頻度:※)	(　　本)
ビール・発泡酒　中瓶または500ml	(飲む頻度:※)	(　　本)
ビール・発泡酒　小瓶または350ml	(飲む頻度:※)	(　　本)
ビール・発泡酒　250ml、125ml以下	(飲む頻度:※)	(　　本)
チュウハイ・ハイボール缶　500ml	(飲む頻度:※)	(　　本)
チュウハイ・ハイボール缶　350ml	(飲む頻度:※)	(　　本)
洋酒(ウィスキー・ブランデー等)ダブル	(飲む頻度:※)	(　　杯 l)
洋酒(ウィスキー・ブランデー等)シングル	(飲む頻度:※)	(　　杯)
ワイン	(飲む頻度:※)	(　　ml)

(※飲む頻度の選択肢)
1:ほとんど飲まない　2:月に1～3回　3:週に1～2回　4:週に3～4回　5:週に5～6回　6:毎日

表1－2. 評価する質問票の項目と質問票上の設問内容

Ⅶ.「喫煙の習慣」についておたずねします。

(1)現在、紙巻きタバコ、加熱式タバコ、電子タバコのいずれかを習慣的に(毎日、または時々)吸っていますか？　　1. 吸っている　2. やめた　3. 吸ったことがない

※吸っている:この1か月間習慣的にタバコを吸っている方で、「6カ月以上タバコを吸っている」、「合計100本以上タバコを吸っている」の両方、あるいはいずれかの方。
※やめた:この1か月間習慣的にタバコを吸っていない方で、「6カ月以上タバコを吸っていた」「合計100本以上タバコを吸っていた」の両方、あるいはいずれかの方。

現在吸っている、もしくは過去に吸っていたたばこ製品について、下記の問いにお答えください。
　紙巻タバコ:タバコの葉を燃焼する従来からのタバコ
　加熱式タバコ:電気ヒーター等でタバコの葉を加熱し吸入するタバコ、アイコス、グロー、プルームテック等
　電子タバコ:香料等を加えた溶液を加熱し吸入するタバコ

①紙巻きタバコの喫煙経験はありますか？　　1. あり　2. なし
・吸い始めた年齢　(　歳頃)　・やめた年齢　(　歳頃)　一日の平均本数 (約　本)

②加熱式タバコの喫煙経験はありますか？　　1. あり　2. なし
・吸い始めた年齢　(　歳頃)　・やめた年齢　(　歳頃)　一日の平均本数/カプセル (約　本/カプセル)
・使用している種類にチェック(✔)してください。□アイコス□グロー□プルームテック□その他□わからない
③電子タバコの喫煙経験はありますか？　　1. あり　2. なし
・吸い始めた年齢　(　歳頃)　・やめた年齢　(　歳頃)　一日の平均本数 (約　本)
・使用している種類にチェック(✔)してください。□ニコチン入り　□ニコチンなし　□わからない

(質問(2)省略)

Ⅷ.「避難の状況」についておたずねします。

(1)あなたは東日本大震災または東電福島第一原発事故の影響で、避難生活をしましたか？※避難生活:自宅から離れ、避難所や避難住宅(またはそれに類する仮住まい)で定住を予定せずにする生活。
　　1. はい　2. いいえ

(2)避難生活の期間はどの程度続きましたか？最も近いものを1つ選んで、○をつけてください。
　　1. 震災後数日間　2. 震災後1か月以内　3. 震災後半年程度(2011年9月頃まで)
　　4. 震災後半年以上(現在も続いている場合も含みます)

(3)現在、元の自宅地域(震災前に生活の本拠としていた自宅のあった市町村)で生活していますか？あてはまる数字に○をつけてください。
　　1. 元の自宅地域に戻って生活している。
　　2・別の地域で生活している。(元の自宅地域に戻る予定はない)
　　3. 別の地域で生活している。(元の自宅地域に戻る予定はある)

Ⅸ.「緊急作業時の状況」についておたずねします。

(質問(1)～(7)省略)
(8)あなたの緊急作業時の年収はどのくらいでしたか？いずれかに○をつけてください。(手取りではなく支給総額で回答して下さい)
　1. 200万円未満　2. 200万円以上400万円未満　3. 400万円以上600万円未満
　4. 600万円以上800万円未満　5. 800万円以上

表2. 震災時年齢と当時年収

震災時年齢年代	200万円未満	200 万円以上400 万円未満	400 万円以上600 万円未満	600 万円以上800 万円未満	800 万円以上	合計
10・20 歳代	8(6.3%)	38(29.7%)	54(42.2%)	23(18.0%)	5(3.9%)	128(5.1%)
30 歳代	17(3.7%)	50(10.8%)	168(36.4%)	152(32.9%)	75(16.2%)	462(18.5%)
40 歳代	32(3.8%)	54(6.5%)	156(18.7%)	269(32.2%)	325(38.9%)	836(33.5%)
50 歳代	55(6.6%)	83(9.9%)	150(17.9%)	230(27.5%)	318(38.0%)	836(33.5%)
60・70 歳代	34(14.7%)	66(28.4%)	57(24.6%)	35(15.1%)	40(17.2%)	232(9.3%)
合計	146(5.9%)	291(11.7%)	585(23.5%)	709(28.4%)	763(30.6%)	2494(100.0%)

図1. 震災時年齢と当時年収の割合

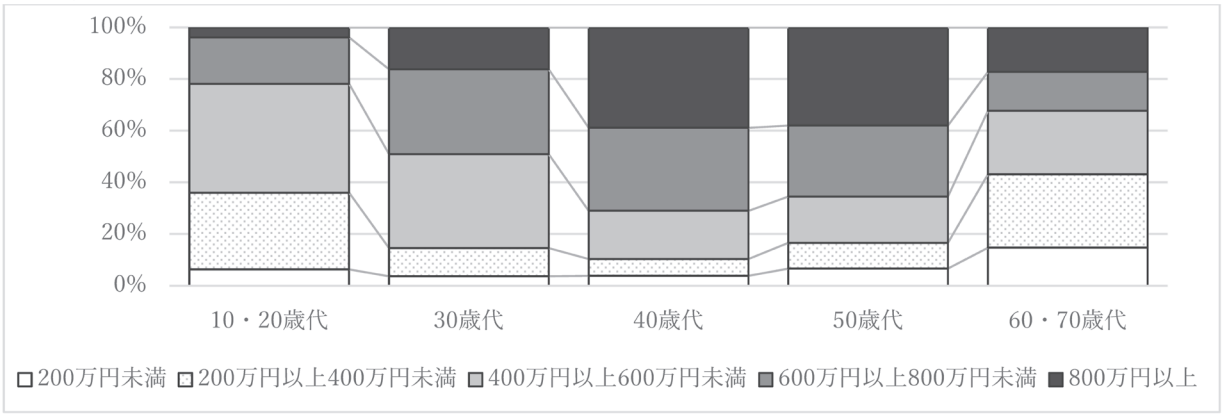


表3. 年代4区分と当時年収3分類

	人数	年齢 最小	年齢 最高	年齢 平均	年収3分類 低収入群	年収3分類 中収入群	年収3分類 高収入群
若年群	598	18	39	33.3	113(19.2%)	397(67.3%)	80(13.6%)
中前群	597	40	46	42.9	55(9.4%)	320(54.4%)	213(36.2%)
中後群	690	47	54	50.5	79(11.6%)	314(46.2%)	286(42.1%)
高年群	655	55	74	58.9	190(29.8%)	263(41.3%)	184(28.9%)

図2. 年代4区分と当時年収3分類の割合

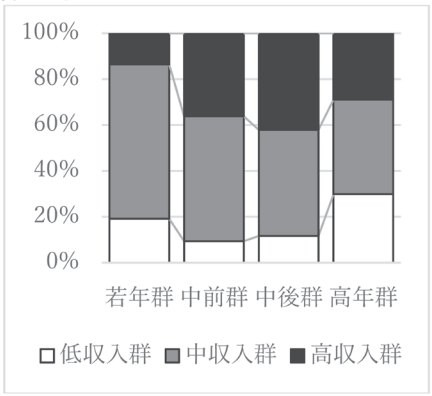


表4－1．若年群・中前群の当時年収3分類毎の生活習慣

	若年群			中前群		
	低収入群	中収入群	高収入群	低収入群	中収入群	高収入群
高喫煙	51(45.1%)	85(21.4%)	17(21.3%)	17(30.9%)	73(22.8%)	30(14.1%)
低喫煙	10(8.8%)	37(9.3%)	6(7.5%)	7(12.7%)	28(8.8%)	17(8.0%)
無喫煙	52(46.0%)	275(69.3%)	57(71.3%)	31(56.4%)	219(68.4%)	166(77.9%)
	(R^2=0.0260	χ^2=25.975	p<.0001***)	(R^2=0.0137	χ^2=12.615	p=0.0133*)
高飲酒	25(22.1%)	97(24.4%)	15(18.8%)	21(38.2%)	85(26.6%)	47(22.1%)
低飲酒	50(44.2%)	207(52.1%)	46(57.5%)	22(40.0%)	165(51.6%)	121(56.8%)
無飲酒	38(33.6%)	93(23.4%)	19(23.8%)	12(21.8%)	70(21.9%)	45(21.1%)
	(R^2=0.0052	χ^2=6.269	p=0.1800)	(R^2=0.00560	χ^2=6.720	p=0.1515)
運動有	18(16.2%)	93(23.7%)	24(30.4%)	9(16.4%)	69(21.6%)	79(37.1%)
運動無	93(83.8%)	299(76.3%)	55(69.6%)	46(83.6%)	247(77.2%)	130(61.0%)
	(R^2=0.0087	χ^2=5.501	p=0.0639)	(R^2=0.0288	χ^2=19.504	p<.0001***)

図3－1．若年群・中前群の当時年収3分類毎の生活習慣の割合

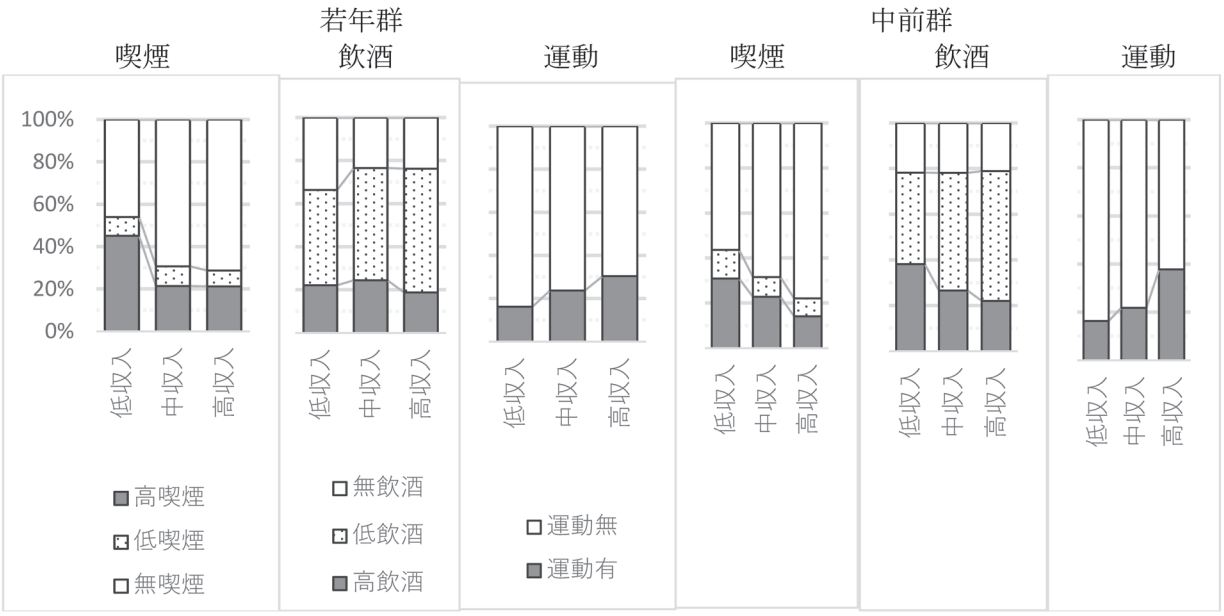


表4－2. 中後群・高年群の当時年収3分類毎の生活習慣

	中後群			高年群		
	低収入群	中収入群	高収入群	低収入群	中収入群	高収入群
高喫煙	27(34.2%)	59(18.8%)	33(11.5%)	30(15.8%)	39(14.8%)	16(8.7%)
低喫煙	13(16.5%)	22(7.0%)	14(4.9%)	10(5.3%)	9(3.4%)	5(2.7%)
無喫煙	39(49.4%)	233(74.2%)	239(83.6%)	150(78.9%)	215(81.7%)	163(88.6%)
	(R^2=0.0380	χ^2=36.559	p<.0001***)	(R^2=0.0106	χ^2=7.419	p=0.1153)
高飲酒	23(29.1%)	95(30.3%)	63(22.0%)	45(23.7%)	68(25.9%)	35(19.0%)
低飲酒	34(43.0%)	155(49.4%)	182(63.6%)	83(43.7%)	136(51.7%)	108(58.7%)
無飲酒	22(27.8%)	64(20.4%)	41(14.3%)	62(32.6%)	59(22.4%)	41(22.3%)
	(R^2=0.0137	χ^2=18.556	p=0.0010**)	(R^2=0.0089	χ^2=11.680	p=0.0199*)
運動有	18(22.8%)	88(28.0%)	121(42.3%)	75(39.5%)	117(44.5%)	108(58.7%)
運動無	61(77.2%)	224(71.3%)	163(57.0%)	115(60.5%)	143(54.4%)	75(40.8%)
	(R^2=0.0215	χ^2=18.569	p<.0001***)	(R^2=0.0175	χ^2=15.351	p<0.0005**)

図3－2. 中後群・高年群の当時年収3分類毎の生活習慣の割合

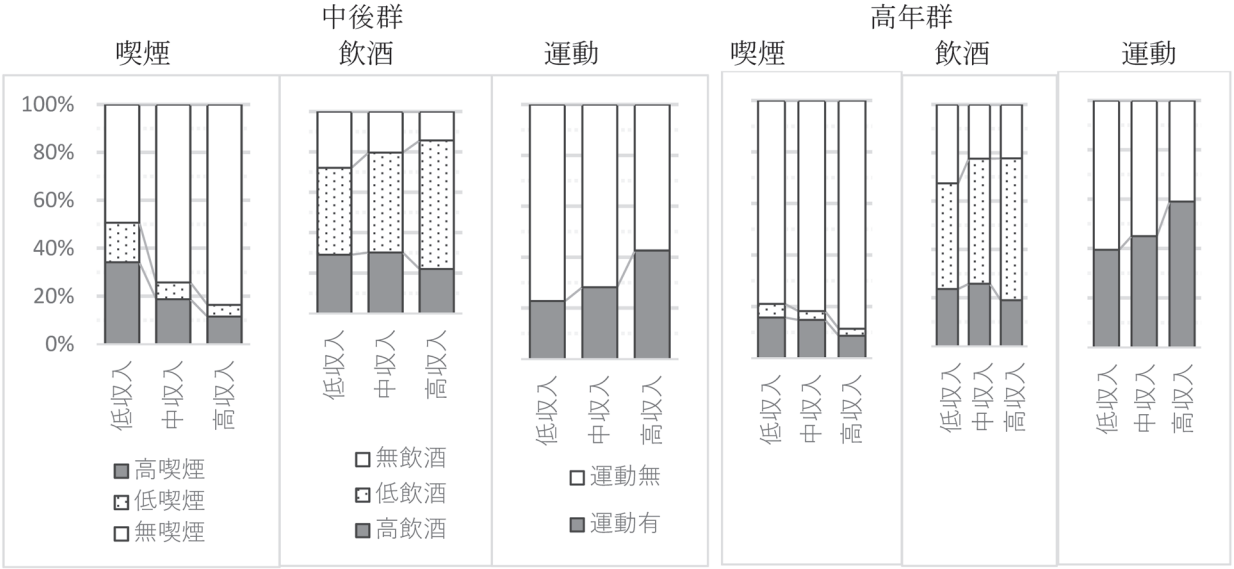


表5－1．若年群の年収及び生活習慣とBMI、血圧

BMI		(kg/m^2)	n	平均[95%CI]	標準誤差	R^2	F 値	p	
	全体		597	24.6[24.3-24.8]	0.141				
	年収	低収入	113	24.8[24.1-25.5]	0.359	0.0058	1.705	0.1827	
		中収入	396	24.6[24.2-25.0]	0.192				
		高収入	80	23.8[23.0-24.7]	0.426				
	喫煙	無喫煙	389	24.0[23.7-24.4]	0.191	0.0362	11.155	<.0001	***
		低喫煙	53	25.2[24.2-26.2]	0.518				
		高喫煙	155	25.7[25.1-26.3]	0.303				
	飲酒	無飲酒	152	25.0[24.4-25.6]	0.309	0.0172	5.193	0.0058	**
		低飲酒	306	24.1[23.7-24.5]	0.218				
		高飲酒	139	25.1[24.5-25.8]	0.323				
	運動	運動無	453	24.8[24.4-25.1]	0.180	0.0073	4.303	0.0385	*
		運動有	136	24.0[23.3-24.6]	0.329				

SBP		(mmHg)	n	平均[95%CI]	標準誤差	R^2	F 値	p	
	全体		598	120.5[119.3-121.7]	0.632				
	年収	低収入	113	120.8[118.2-123.5]	1.360	0.0110	3.269	0.0387	*
		中収入	397	121.2[119.7-122.6]	0.725				
		高収入	80	116.7[113.5-119.8]	1.616				
	喫煙	無喫煙	389	118.8[117.4-120.3]	0.730	0.0245	7.481	0.0006	**
		低喫煙	53	123.6[119.8-127.5]	1.978				
		高喫煙	156	123.6[121.3-125.8]	1.153				
	飲酒	無飲酒	152	118.5[116.2-120.8]	1.158	0.0408	12.668	<.0001	***
		低飲酒	307	119.0[117.5-120.7]	0.815				
		高飲酒	139	125.8[123.4-128.2]	1.211				
	運動	運動無	454	120.8[119.5-122.2]	0.685	0.0013	0.785	0.3759	
		運動有	136	119.6[117.1-122.0]	1.251				

DBP		(mmHg)	n	平均[95%CI]	標準誤差	R^2	F 値	p	
	全体		598	76.9[76.1-77.8]	0.434				
	年収	低収入	113	75.4[73.3-77.4]	1.060	0.0069	2.029	0.1325	
		中収入	397	77.5[76.4-78.6]	0.565				
		高収入	80	75.8[73.3-78.3]	1.259				
	喫煙	無喫煙	389	76.2[75.0-77.3]	0.573	0.0092	2.754	0.0645	
		低喫煙	53	78.0[75.0-81.1]	1.553				
		高喫煙	156	78.6[76.8-80.3]	0.905				
	飲酒	無飲酒	152	74.7[73.0-76.5]	0.898	0.0500	15.654	<.0001	***
		低飲酒	307	76.0[74.8-77.3]	0.632				
		高飲酒	139	81.4[79.6-83.3]	0.939				
	運動	運動無	454	77.2[76.2-78.3]	0.534	0.0015	0.896	0.3443	
		運動有	136	76.2[74.3-78.1]	0.976				

＊ p ＜ 0.05 ＊＊ p ＜ 0.01 ＊＊＊ p ＜ 0.001

表5－2. 中前群の年収及び生活習慣とBMI、血圧

BMI	(kg/m^2)	n	平均[95%CI]	標準誤差	R^2	F 値	p	
全体		596	24.9[24.6-25.2]	0.141				
年収	低収入	55	25.5[24.6-26.4]	0.464	0.0036	1.048	0.3513	
	中収入	319	24.9[24.5-25.3]	0.192				
	高収入	213	24.8[24.3-25.2]	0.236				
喫煙	無喫煙	422	24.8[24.5-25.2]	0.167	0.0020	0.590	0.5545	
	低喫煙	52	24.6[23.7-25.5]	0.475				
	高喫煙	121	25.2[24.5-25.8]	0.311				
飲酒	無飲酒	129	25.8[25.2-26.4]	0.299	0.0198	3.981	0.008	**
	低飲酒	313	24.7[24.3-25.0]	0.192				
	高飲酒	153	24.6[24.0-25.1]	0.275				
運動	運動無	428	25.1[24.7-25.4]	0.165	0.0099	5.864	0.0158	*
	運動有	159	24.3[23.8-24.8]	0.270				

SBP	(mmHg)	n	平均[95%CI]	標準誤差	R^2	F 値	p	
全体		596	124.4[123.2-125.6]	0.633				
年収	低収入	55	128.9[125.0-132.9]	2.016	0.0130	3.847	0.0219	*
	中収入	319	124.8[123.2-126.5]	0.837				
	高収入	213	122.8[120.8-124.8]	1.024				
喫煙	無喫煙	422	124.2[122.8-125.6]	0.729	0.0008	0.232	0.7929	
	低喫煙	52	124.4[120.3-128.5]	2.077				
	高喫煙	121	125.2[122.6-127.9]	1.362				
飲酒	無飲酒	129	123.4[120.9-126.0]	1.306	0.0215	4.344	0.0049	**
	低飲酒	313	123.1[121.4-124.7]	0.838				
	高飲酒	153	128.0[125.7-130.4]	1.199				
運動	運動無	428	125.1[123.7-126.5]	0.726	0.0054	3.183	0.0749	
	運動有	159	122.6[120.3-124.9]	1.190				

DBP	(mmHg)	n	平均[95%CI]	標準誤差	R^2	F 値	p	
全体		596	80.7[79.9-81.6]	0.435				
年収	低収入	55	82.9[80.0-85.8]	1.475	0.0113	3.322	0.0368	*
	中収入	319	81.4[80.2-82.6]	0.613				
	高収入	213	79.4[77.9-80.9]	0.750				
喫煙	無喫煙	422	80.7[79.7-81.8]	0.533	0.0000	0.005	0.9947	
	低喫煙	52	80.7[77.7-83.7]	1.517				
	高喫煙	121	80.9[78.9-82.8]	0.995				
飲酒	無飲酒	129	79.3[77.5-81.2]	0.953	0.0229	4.616	0.0033	**
	低飲酒	313	80.1[78.9-81.3]	0.612				
	高飲酒	153	83.4[81.7-85.1]	0.875				
運動	運動無	428	81.5[80.4-82.5]	0.528	0.0106	6.246	0.0127	*
	運動有	159	78.9[77.2-80.6]	0.866				

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

表5－3. 中後群の年収及び生活習慣とBMI、血圧

BMI		(kg/m^2)	n	平均[95%CI]	標準誤差	R^2	F 値	p	
	全体		686	24.3[24.0-24.5]	0.132				
	年収	低収入	79	24.1[23.4-24.8]	0.352	0.0023	0.788	0.4553	
		中収入	311	24.5[24.1-24.8]	0.178				
		高収入	285	24.2[23.8-24.6]	0.185				
	喫煙	無喫煙	515	24.3[24.1-24.6]	0.138	0.0011	0.386	0.6802	
		低喫煙	51	23.9[23.1-24.8]	0.438				
		高喫煙	120	24.2[23.7-24.8]	0.285				
	飲酒	無飲酒	129	24.1[23.5-24.6]	0.275	0.0013	0.435	0.6477	
		低飲酒	378	24.4[24.1-24.7]	0.161				
		高飲酒	179	24.2[23.8-24.7]	0.234				
	運動	運動無	452	24.4[24.1-24.7]	0.146	0.0030	2.075	0.1502	
		運動有	230	24.0[23.6-24.4]	0.205				
SBP		(mmHg)	n	平均[95%CI]	標準誤差	R^2	F 値	p	
	全体		688	127.9[126.7-129.0]	0.589				
	年収	低収入	79	130.7[127.3-134.2]	1.773	0.0093	3.174	0.0425	*
		中収入	312	128.6[126.8-130.3]	0.892				
		高収入	286	126.2[124.4-128.1]	0.932				
	喫煙	無喫煙	515	127.8[126.5-129.2]	0.696	0.0001	0.046	0.9555	
		低喫煙	51	127.6[123.3-131.9]	2.212				
		高喫煙	122	128.2[125.4-131.1]	1.430				
	飲酒	無飲酒	129	126.1[123.4-128.8]	1.377	0.0201	7.016	0.001	**
		低飲酒	378	126.7[125.1-128.3]	0.804				
		高飲酒	181	131.6[129.3-133.9]	1.162				
	運動	運動無	454	127.6[126.1-129.0]	0.742	0.0008	0.569	0.4507	
		運動有	230	128.5[126.5-130.6]	1.043				
DBP		(mmHg)	n	平均[95%CI]	標準誤差	R^2	F 値	p	
	全体		688	81.5[80.7-82.3]	0.405				
	年収	低収入	79	82.1[79.9-84.4]	1.160	0.0023	0.791	0.4538	
		中収入	312	81.8[80.7-83.0]	0.584				
		高収入	286	80.9[79.7-82.1]	0.610				
	喫煙	無喫煙	515	81.9[81.0-82.7]	0.454	0.0034	1.181	0.3076	
		低喫煙	51	80.6[77.8-83.5]	1.442				
		高喫煙	122	80.4[78.6-82.2]	0.933				
	飲酒	無飲酒	129	79.7[77.9-81.4]	0.901	0.0164	5.699	0.0035	**
		低飲酒	378	81.2[80.1-82.2]	0.526				
		高飲酒	181	83.5[82.0-85.0]	0.761				
	運動	運動無	454	81.2[80.2-82.1]	0.484	0.0021	1.447	0.2295	
		運動有	230	82.2[80.9-83.5]	0.680				

* p < 0.05 ** p < 0.01 *** p < 0.001

表5－4. 高年群の年収及び生活習慣とBMI、血圧

BMI	(kg/m^2)	n	平均[95%CI]	標準誤差	R^2	F 値	p	
全体		655	24.5[24.2-24.7]	0.135				
年収	低収入	190	24.5[24.1-25.0]	0.249	0.0039	1.255	0.2858	
	中収入	263	24.2[23.8-24.7]	0.212				
	高収入	184	24.8[24.3-25.3]	0.254				
喫煙	無喫煙	544	24.5[24.2-24.8]	0.147	0.0048	1.572	0.2085	
	低喫煙	24	23.3[21.9-24.6]	0.698				
	高喫煙	87	24.5[23.8-25.2]	0.367				
飲酒	無飲酒	166	24.8[24.3-25.3]	0.265	0.0057	1.858	0.1568	
	低飲酒	339	24.2[23.9-24.6]	0.186				
	高飲酒	150	24.6[24.1-25.2]	0.279				
運動	運動無	344	24.8[24.5-25.2]	0.184	0.0132	8.670	0.0034	**
	運動有	307	24.1[23.7-24.4]	0.194				

SBP	(mmHg)	n	平均[95%CI]	標準誤差	R^2	F 値	p	
全体		655	130.5[129.3-131.7]	0.603				
年収	低収入	190	132.4[130.1-134.7]	1.178	0.0076	2.420	0.0897	
	中収入	263	130.4[128.4-132.3]	1.001				
	高収入	184	128.7[126.3-131.0]	1.197				
喫煙	無喫煙	544	130.7[129.3-132.1]	0.699	0.0014	0.447	0.6401	
	低喫煙	24	127.8[121.3-134.4]	3.329				
	高喫煙	87	129.8[126.3-133.2]	1.748				
飲酒	無飲酒	166	127.2[124.8-129.7]	1.250	0.0256	8.579	0.0002	**
	低飲酒	339	130.2[128.5-131.9]	0.875				
	高飲酒	150	134.7[132.1-137.3]	1.315				
運動	運動無	344	130.9[129.2-132.6]	0.881	0.0010	0.641	0.4236	
	運動有	307	129.9[128.1-131.7]	0.933				

DBP	(mmHg)	n	平均[95%CI]	標準誤差	R^2	F 値	p	
全体		655	78.6[77.8-79.4]	0.415				
年収	低収入	190	79.0[77.6-80.4]	0.723	0.0009	0.286	0.7515	
	中収入	263	78.5[77.3-79.8]	0.615				
	高収入	184	78.2[76.8-79.7]	0.735				
喫煙	無喫煙	544	78.6[77.8-79.5]	0.427	0.0002	0.073	0.9298	
	低喫煙	24	78.4[74.4-82.4]	2.032				
	高喫煙	87	78.2[76.1-80.3]	1.067				
飲酒	無飲酒	166	76.5[75.0-78.0]	0.766	0.0173	5.730	0.0034	**
	低飲酒	339	78.9[77.9-80.0]	0.536				
	高飲酒	150	80.1[78.6-81.7]	0.806				
運動	運動無	344	78.9[77.8-79.9]	0.536	0.0013	0.837	0.3607	
	運動有	307	78.2[77.0-79.3]	0.568				

* p < 0.05 ** p < 0.01 *** p < 0.001

表6. 年代4区分及び飲酒習慣別で層別化した場合の年収別のSBP

		低収入★	中収入★	高収入★	R^2	F 値	p	
若年群	高飲酒	(25) 127.2 [121.0-133.4]	(97) 126.4 [123.2-129.5]	(15) 120.8 [112.8-128.8]	0.0137	0.9272	0.3982	
	低飲酒	(50) 119.5 [115.7-123.2]	(207) 119.6 [117.8-121.5]	(46) 116.1 [112.3-120.0]	0.0087	1.3142	0.2702	
	無飲酒	(38) 118.5 [113.8-123.2]	(93) 119.1 [116.1-122.1]	(19) 114.6 [108.0-121.2]	0.0100	0.7435	0.4772	
中前群	高飲酒	(21) 131.0 [124.7-137.3]	(84) 128.1 [124.9-131.2]	(47) 126.7 [122.5-130.9]	0.0085	0.6412	0.5281	
	低飲酒	(22) 128.9 [122.8-135.0]	(165) 124.1 [121.8-126.3]	(121) 120.8 [118.2-123.4]	0.0234	3.6494	0.0271	*
	無飲酒	(12) 125.4 [116.4-134.4]	(70) 122.8 [119.1-126.5]	(45) 124.4 [119.7-129.0]	0.0035	0.2154	0.8065	
中後群	高飲酒	(23) 135.6 [129.4-141.9]	(94) 132.1 [129.0-135.1]	(63) 129.4 [125.7-133.2]	0.0166	1.4977	0.2265	
	低飲酒	(34) 128.9 [123.7-134.2]	(154) 127.1 [124.6-129.6]	(182) 126.0 [123.7-128.2]	0.0032	0.5934	0.5530	
	無飲酒	(22) 128.5 [121.5-135.4]	(64) 127.0 [122.9-131.0]	(41) 122.5 [117.4-127.5]	0.0205	1.2957	0.2774	
高年群	高飲酒	(45) 137.8 [133.6-142.0]	(68) 133.3 [129.9-136.7]	(35) 133.0 [128.3-137.8]	0.0221	1.6381	0.1979	
	低飲酒	(83) 132.0 [128.5-135.6]	(136) 130.4 [127.7-133.2]	(108) 128.4 [125.3-131.5]	0.0072	1.1683	0.3122	
	無飲酒	(62) 128.9 [124.6-133.2]	(59) 126.7 [122.3-131.1]	(41) 125.6 [120.3-130.9]	0.0062	0.4925	0.6120	

★( ) 内は人数（人）、[ ] 内は 95%CI。　* p<0.05

表7. 震災時年齢毎の避難経験

	避難対照	移住	帰還	合計
20 歳代以下	106(82.8%)	19(14.8%)	3(2.3%)	128
30 歳代	410(87.2%)	50(10.6%)	10(2.1%)	470
40 歳代	753(89.0%)	70(8.3%)	23(2.7%)	846
50 歳代	691(81.5%)	133(15.7%)	24(2.8%)	848
60 代以上	198(80.8%)	24(9.8%)	23(9.4%)	245

表8. 避難経験別の喫煙・飲酒・運動習慣

		避難対照	移住	帰還
	無喫煙	1600(74.1%)	63(75.9%)	207(69.9%)
喫煙	低喫煙	158(7.3%)	4(4.8%)	18(6.1%)
	高喫煙	400(18.5%)	16(19.3%)	71(24.0%)
		(R^2=0.0016	χ^2=5.753	p<0.2184)
	無飲酒	482(22.3%)	20(24.1%)	72(24.3%)
飲酒	低飲酒	1149(53.2%)	41(49.4%)	148(50.0%)
	高飲酒	527(24.4%)	22(26.5%)	76(25.7%)
		(R^2=0.0003	χ^2=1.522	p<0.8227)
運動	運動無	1443(67.5%)	55(67.1%)	183(62.2%)
	運動有	694(32.5%)	27(32.9%)	111(37.8%)
		(R^2=0.0010	χ^2=3.194	p<0.2025)

表9. 避難経験別のBMI、SBP、DBP

BMI	(kg/m^2)	標準誤差	R^2	F 値	p	
避難対照	24.5[24.4-24.7]	0.2009				
移住	24.6[24.2-25.0]	0.0745	0.0004	0.5355	0.5854	
帰還	24.9[24.1-25.6]	0.3793				
SBP	(mmHg)					
避難対照	125.6[125.0-126.3]	0.9227				
移住	126.9[125.1-128.8]	0.3413	0.0052	6.5630	0.0014	**
帰還	131.7[128.3-135.2]	1.7395				
DBP	(mmHg)					
避難対照	79.3[78.8-79.8]	0.6258				
移住	80.2[78.9-81.4]	0.2315	0.0027	3.4314	0.0325	*
帰還	82.1[79.8-84.5]	1.1799				

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

表10. 年代4区分及び飲酒習慣別で層別化した場合の避難経験とSBP

		避難対照	移住	帰還	R^2	F 値	p
若年群	高飲酒	(122) 124.8 [122.1-127.6]	(13) 131.5 [123.0-139.9]	(4) 137.3 [122.0-152.5]	0.0315	2.2114	0.1135
	低飲酒	(262) 119.2 [117.6-120.8]	(36) 117.8 [113.4-122.2]	(9) 119.8 [111.0-128.7]	0.0012	0.1763	0.8385
	無飲酒	(132) 118.0 [115.5-120.6]	(20) 121.8 [115.3-128.3]	(0)	0.0075	1.1283	0.2898
中前群	高飲酒	(138) 128.1 [125.7-130.6]	(13) 127.0 [119.0-135.1]	(2) 128.5 [108.1-148.9]	0.0004	0.0331	0.9674
	低飲酒	(290) 123.2 [121.5-124.9]	(16) 122.8 [115.6-130.0]	(7) 117.5 [106.6-128.4]	0.0034	0.5235	0.5930
	無飲酒	(113) 122.9 [120.0-125.8]	(12) 124.4 [115.4-133.3]	(3) 134.5 [116.6-152.4]	0.0130	0.8259	0.4402
中後群	高飲酒	(146) 131.8 [129.3-134.3]	(27) 129.4 [123.6-135.2]	(8) 134.8 [124.1-145.4]	0.0053	0.4727	0.6241
	低飲酒	(318) 126.1 [124.4-127.8]	(49) 129.8 [125.5-134.2]	(11) 130.5 [121.3-139.6]	0.0083	1.5734	0.2087
	無飲酒	(96) 125.3 [121.9-128.7]	(26) 128.3 [121.7-134.8]	(6) 130.7 [117.1-144.2]	0.0088	0.5532	0.5765
高年群	高飲酒	(119) 134.9 [132.3-137.4]	(23) 130.7 [124.9-136.5]	(8) 143.4 [133.6-153.2]	0.0330	2.5086	0.0849
	低飲酒	(279) 130.1 [128.1-132.0]	(46) 128.6 [123.9-133.4]	(14) 137.8 [129.2-146.4]	0.0102	1.7315	0.1786
	無飲酒	(141) 126.4 [123.6-129.3]	(14) 131.6 [122.6-140.6]	(11) 131.9 [121.7-142.0]	0.0123	1.0178	0.3637

★( ) 内は人数（人）、[ ] 内は 95%CI。　* $p<0.05$

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究
白内障調査分科会

研究分担者　佐々木　洋　金沢医科大学眼科学講座
総合医学研究所環境原性視覚病態研究部　主任教授
研究協力者　初坂奈津子　金沢医科大学眼科学講座
総合医学研究所環境原性視覚病態研究部　助教
研究協力者　黒坂大次郎　岩手医科大学眼科学教室　主任教授
研究協力者　久保　江理　金沢医科大学眼科学講座　特任教授
研究協力者　宮下　久範　金沢医科大学眼科学講座　助教
研究協力者　飛田あゆみ　放射線影響研究所長崎臨床研究部　副部長

研究要旨
東電福島第一原子力発電所の緊急作業に従事した作業員の放射線被ばくによる健康への影響を長期にわたり検証する。水晶体は人体の中でも放射線感受性の高い組織の一つであり、従来考えられていた閾値以下の低線量放射線被ばくでも白内障を発症することが報告されている。白内障調査分科会では緊急作業従事者の白内障の調査を行い、緊急作業による放射線被ばくと長期での水晶体混濁発症の関係について明らかにする。
白内障全国調査は 2018 年度より開始し、3 年に 1 回のペースで受診してもらうため、2018-2020 年度を第 1 クール、2021-2023 年度を第 2 クールと設定した。第 2 クールの対象者は、NEWS 研究への同意がある 6,999 名とし、そのうち受診希望者は 3,643 名であった。昨年度の 590 名に続き、今年度は 890 名（予定者を含む）の受診となった。昨年度の結果と合わせて解析可能であった 1,363 名の結果から、微小混濁もない透明水晶体眼の割合が両眼で 20.5% であった。対象群が異なるため直接比較はできないが、第 1 クールの 26.4% と比べ低くなっている。現在実施している第 2 クールは事故後 10 年以上が経過しており、微小混濁が増加している可能性も考えられる。微小混濁は 20 年で視覚障害性白内障に進行するとされており、今後視力低下を生じる白内障発症例が増えてくる可能性も十分に考えられる。一方、簡易型徹照カメラの撮影画像を用いた白内障の自動診断を取り入れた解析も進めており、放射線白内障の初期変化となる Vacuoles の検出モデルは実用可能な精度に達している。今後も画像診断を含めたより精度の高い調査の継続が必要である。

A．研究目的

東電福島第一原子力発電所の緊急作業に従事した作業員の放射線被ばくによる健康への影響を長期的に検証する。水晶体は人体の中でも放射線感受性の高い組織の 1 つであり、比較的低線量の慢性放射線被ばくでも白内障を発症するとされている。白内障調査分科会では緊急作業従事者の白内障の調査を行い、放射線被ばくと

水晶体混濁の関係について明らかにする。放射線被ばくに関連する白内障病型としては、後嚢下白内障や皮質白内障などがあげられるが、放射線白内障の初期病変として Vacuoles（VC）と呼ばれる小さな粒状の混濁（微小混濁）が見られる。眼科診療では細隙灯顕微鏡を用いた眼科医の肉眼診断が基準となるが、このような微小混濁を追跡する調査には水晶体撮影カメラによる徹照画像が必須である。全国調査においては多施設での調査となり、画像データを元に大量のデータ解析と追跡調査が必要となる。本研究では深層学習を用いた画像認識処理によって水晶体混濁の自動計測を行うことを目指し、水晶体混濁自動計測システムの開発と評価も同時に行っている。

B．研究方法

①実効線量が 50mSv 以上の現東電社員を対象とした白内障調査は、2013 年より慶應義塾大学眼科学教室との共同調査として、福島第一・第二、柏崎刈羽、東京本社で毎年眼科検診を行っている。新型コロナウィルスの影響により 2019 年、2020 年の調査は中止となったが、昨年度から規模を縮小した調査を開始し、今年度は 3 年ぶりに 3 か所での調査を行った。

②全国白内障調査は、日本白内障学会と日本眼科医会の協力を得て 2018 年から開始し、全国 76 施設で実施している。対象者には 3 年に 1 回のペースで受診してもらうため、2018-2020 年度を第 1 クール、2021-2023 年度を第 2 クールと設定した。第 2 クールの対象者は被ばく線量限度の制限をなくし、NEWS 研究への同意がある 6,999 名とし、昨年度第 2 クール開始とともに白内障調査案内を送付、受診可否および希望施設について確認した。

③水晶体撮影カメラの徹照画像を元に深層学習を用いた画像認識処理によって白内障の自動診断を行うことを目指し、画像認識モデルの開発と評価を継続的に実施している。今年度は、これまで散瞳下で撮影したデータを対象に開発してきた画像認識モデルを、無散瞳で撮影した徹照画像データに対しても有効であるかを評価し、一層の精緻化に向けた改良も含めてより汎用性を高めるための手法検討を実施した。まずは放射線白内障の診断基準の 1 つである Vacuoles の検出を実施する物体検出モデルを、無散瞳での徹照画像にも適用可能であるかを確認し、無散瞳画像でも検出可能なモデルへの改良を進めた。もう 1 つは昨年度までの解析画像では瞳孔中 3 mm をおおよその円として表示していたが、これをより正確に評価可能な手法も実装した。

（倫理面への配慮）

全国調査に関して金沢医科大学倫理委員会の規定に基づき、委員会にて承認された。

C．研究結果

①昨年度は前眼部解析装置による水晶体撮影は柏崎刈羽原発のみ実施したが、今年度は通常どおり、福島第一・第二原発、柏崎刈羽原発、東京本社の 3 か所で前眼部解析装置および白内障カメラを用いた水晶体撮影を行った。今年度の検診データが NEWS 本部に届き次第、解析を行う予定である。

過去に行った検診データの水晶体画像解析を行っている。2013-2015 年の調査結果については NEWS 研究前の調査結果であり、継続して本研究でも調査結果が使用可能できるような同意書を郵送していた。その中から同意を得られた対象者の集計、抽出作業を行った。また 2016-2019 年の調査結果については、NEWS 研究への参加同意者のみ抽出を行った。表 1 に 2013-2019 年の解析可能である対象者数を示す。現在これら対象者の水晶体画像（前眼部解析装置および簡易型徹照カメラ）の解析を開始しており、白内障 5 病型および微小混濁である Vacuoles の有病率の検討を進めている。また同一対象者での 7 年間の経過観察も合わせて検討する予定である。

②第 2 クールの対象者である 6,999 名のうち受診希望者は 3,643 名であった。昨年度は 590 名の受診であったが、今年度は 4 月より検診を行い、予定者を含め 890 名の受診となっ

検診年度	解析可能となる対象者数（研究同意者）
2013 年	118 名
2014 年	197 名
2015 年	198 名
2016 年	419 名
2017 年	428 名
2018 年	410 名
2019 年	383 名

表 1　東電検診参加における NEWS 研究への同意者人数

ている。図 1 に昨年度の結果と合わせて解析可能であった 1,363 名の診断結果を示す。左右眼を合わせて解析した結果、透明水晶体眼（微小混濁もないもの）は 20.5% であった。微小混濁を含む水晶体変化（皮質、核、後嚢下、Retrodots、Waterclefts、Vacuoles）が確認されたのは 78.5% であり、白内障手術後である眼内レンズ眼は 1.0% であった。第 1 クール 497 名の透明水晶体眼の割合は 26.4% であったのに対し、今回は 20.5% と低くなっている。対象群が異なるため直接の比較はできないが、今年度を含む第 2 クールは事故後 10 年以上が経過しており、微小混濁が増加している可能性も考えられる。また平均年齢も第 1 クールは 54.2 ± 10.0 歳に対し、今回の対象群では 57.7 ± 9.7 歳と年齢の影響もあり、今後は慎重な検討が必要となる。第 2 クールでの微小混濁を含む白内障がみられた 2140 眼（右眼：1081 眼、左眼：1059 眼）に対する視力別での有病率を図 2 に示す。矯正視力 1.0 以上が 88.9%、視力 0.7-0.9 が 8.8%、視力 0.6 以下が 2.3% であった。これらの結果から、事故後 10 年以上がたった第 2 クールでも、対象者の 9 割近くが、まだ白内障がない、あるいは水晶体の変化があるが視力良好であるということが確認できた。第 2 クールの対象者の放射線白内障の初期変化とされる Vasuoles の有病率は（30.5%、29.5%）、後嚢下中心の Vacuoles（15.4%、14.6%）であった。図 3 に後嚢下中心の VC の年代別有病率を示す。第 1 クールの結果では加齢に伴い VC の有病率の増加が見られたが、今回の結果は加齢による増加は確認できず、40 代以降は横ばいを示した。後嚢下にある VC は後嚢下白内障に進行する可能性もあり、継続的な調査が必要である。

第 1 クールの 497 名の結果に対して、被ばく線量との関連の検討を開始した。こちらは統括本部の胡歓研究員の協力のもと解析を進めている。白内障病型別での被ばく線量との関連を、年齢、喫煙、飲酒、高血圧、糖尿病、眼屈折値について調整を行い検討している。

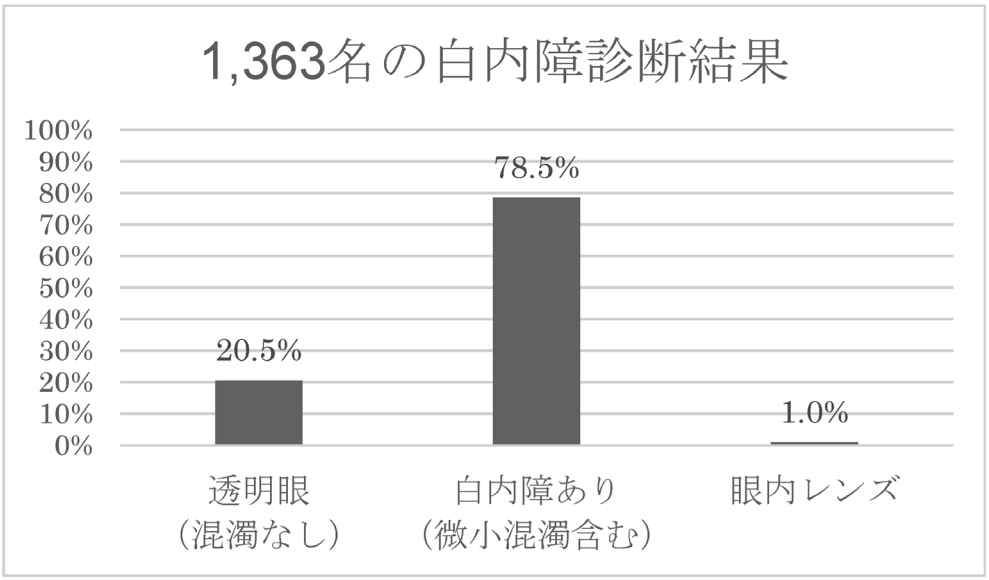


図 1　解析可能であった 1,363 名の白内障診断結果（第 2 クール）

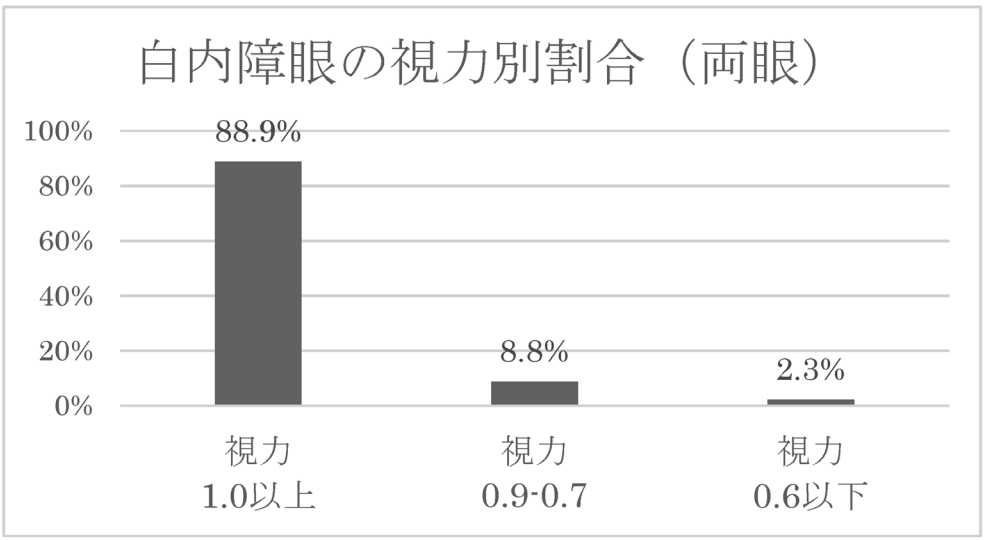


図 2　第 2 クールでの白内障眼の視力別での割合

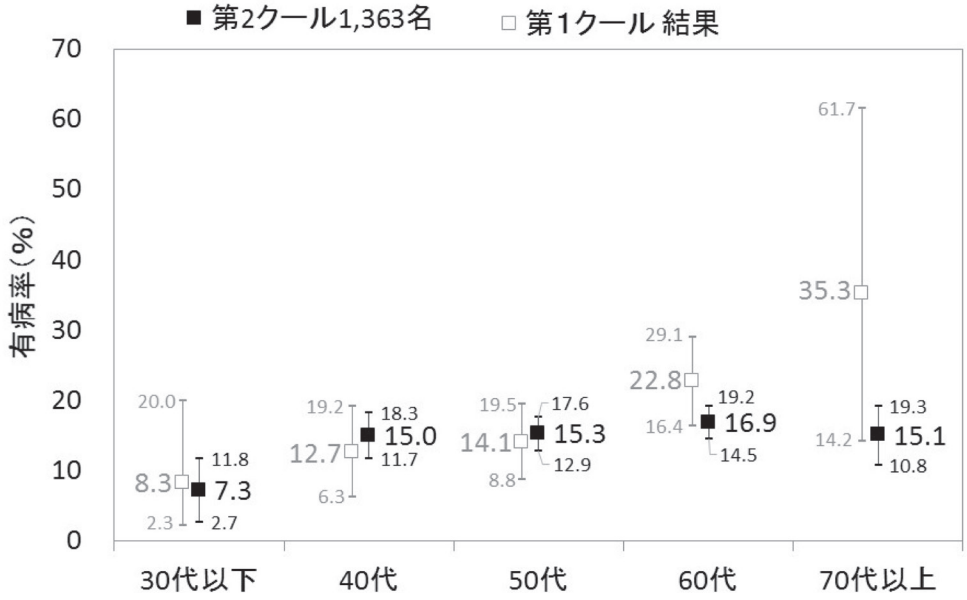


図３　後嚢下中心にある VC の年代別有病率

③無散瞳画像に対する Vacuoles の検出モデルについて、２つの課題に対応する手法を検討した。まず無散瞳画像では従来の撮影画像では瞳孔が小さく映ってしまうため、撮影画像内で瞳孔部が一定の大きさとなるような調整を行った。また小瞳孔のため徹照画像が暗く映ることが多いため、画像の明るさの調整も行った。画像の明るさ補正にはいくつかの手法があるが、今回は３つの典型手法での結果を比較した。①LUT 変換で明るさを補正（明度に対してのみ補正を実施）。②画像の正規化（ヒストグラム平坦化で、明るさとコントラストを補正。これまでも検出支援ツールに実装している方式）。③ガンマ補正（画像の濃度変換で、画像のメリハリを調整。明るさの偏りやコントラストを調整）。３つの手法を比較した結果、①による明るさ補正が最も有効であった。現在、無散瞳画像データに対しては図４に示すような事前データ補正を実施した上で、従来の検出モデルを活用することで、感度（Vacuoles ありの１眼に対する検出率）100%、特異度（Vacuoles なしの１眼に対する正解率）90% の結果が得られている。

瞳孔中心３mm の正確な計測については、角膜横径がほぼ 11.5mm 前後であることを利用し、角膜径との比率から瞳孔中心３mm の検出を試みた。角膜横径の評価が必要だが暗い画像では角膜径が判定できないため、画像処理が必要であった。角膜の検出にはガンマ補正が最も有効で、画像補正後、角膜部を 11.5mm の円と定義し瞳孔中心３mm を算出することにより瞳孔中心３㎜の表示が可能となった。瞳孔中心

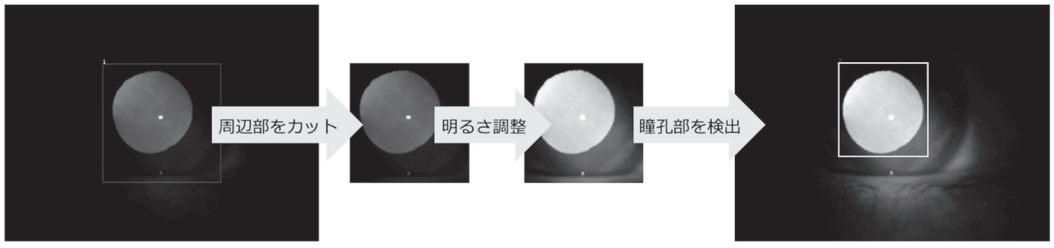


図４　無散瞳データでの事前データ補正

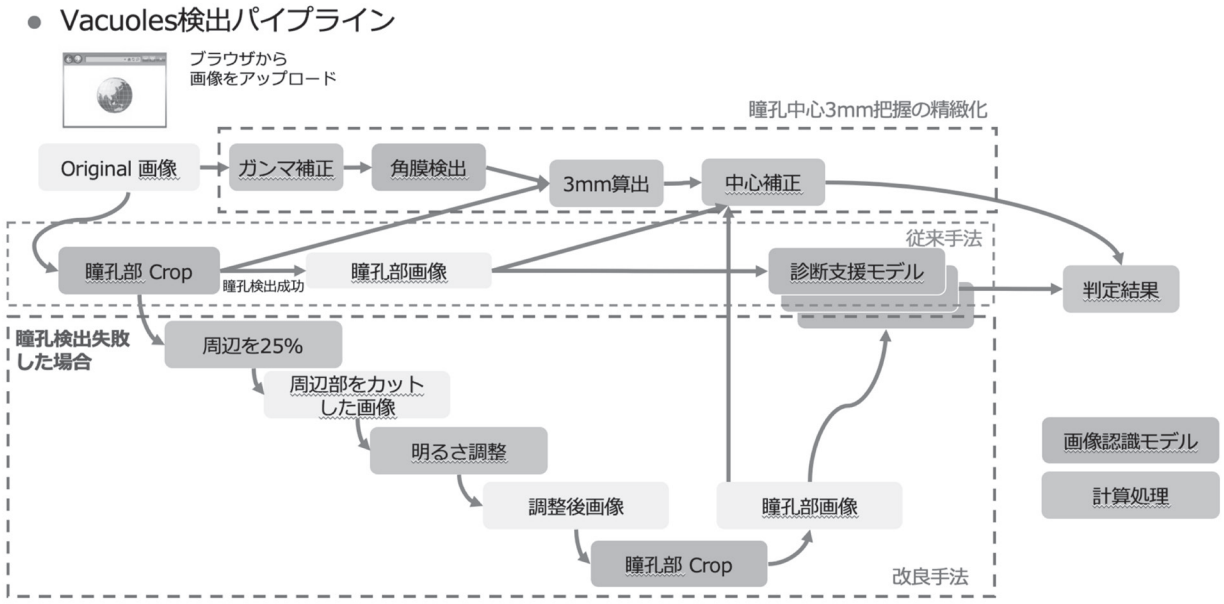


図 5　Vacuoles 検出モデルのパイプライン

の評価には角膜輝点を用い、輝点を中心とした３㎜径の円を瞳孔中心として表示した。輝点の判定には輝度計算を利用し、画像中心近くでもっとも輝度とその密度が高い部分を輝点として検出した。

D. 考察

来年度も東電社員に対する白内障検診は従来通り実施する。2013 年から 2019 年までの検診データに対して、現在水晶体画像解析を進めている。低線量被ばく者の水晶体変化について微小混濁から長期間縦断的に経過観察した報告はこれまでほとんどないため、本研究により得られるデータは今後国際放射線防護委員会（ICRP）の基準となっている被ばく線量限度の評価にもつながると考えている。また全国調査の第 1 クールの結果も合わせて、水晶体被ばく線量と水晶体変化の関連も検討が必要となる。こちらは研究統括部の協力のもと解析を進めていく予定である。

昨年度から開始した第 2 クールの受診希望者は残り約 2,000 名となっているが、そのうち約 1,000 名に関しては､近くに検診施設がない､あるいはその後の対象者との連絡が取れないといった問題が発生している。検診施設に関しては今後協力施設を追加する必要があると考えている。簡易型徹照カメラの製作と設置施設の増加も必要であり、多くの施設で水晶体徹照画像の撮影を行い精度の高い評価ができるように調査を進めたい。

今回検討した無散瞳撮影への対応および瞳孔中心 3 mm 把握の精緻化の手法を取り込んだ Vacuoles 検出の全体像を図 5 に示す。汎用性を高め、かつ精緻化手法も取り込むと、どうしても全体の処理ロジックが複雑になってくることは否めないが、実装としてはパイプラインを自動的に実行する Python スクリプトによるツールを並行して開発することで、実用性も確保していく。今回の研究により、Vacuoles の検出が無散瞳撮影でも一定レベル以上の精度で可能であることが確認でき、放射線医療従事者の白内障検診などを含むさらに幅広い検診で利用できるよう汎用性を高めることができたと考える。今後は無散瞳撮影画像による水晶体評価法を白内障 5 病型のグレード判定にも応用できるかについての検討が必要である。また今回検討した事前のデータ補正について、市販の画像鮮明化ツール製品などを利用することで、より精緻な結果を引き出せるかの評価も必要であり、今後のトピックスとなる。

E．結論

現東電社員に対する検診は、過去のデータの精査を行いながら来年度以降も継続する。これまでの検診結果をまとめ、白内障有病率の比較や、同対象者の経年変化など詳細な検討を進めている。全国白内障調査は第 2 クールを開始し、昨年度と合わせて 1,000 名以上の検診を終えた。来年度も残り 1,000 名の検診を行う予定である。また第 1 クールの結果から、被ばく線量と水晶体変化の関係についても解析を進めている。長期での縦断調査には水晶体の画像診断が必須であり、簡易型徹照カメラの製造と設置施設の増加を目指す。簡易型徹照カメラの徹照画像の AI による Vacuoles の検出モデルについては無散瞳画像解析も含めて実用可能な精度に到達しており、今後の検診データの解析に使用して精度を確認していきたい。白内障 5 病型の AI 診断に関しては未だ十分な精度には達しておらず、来年度以降もその精度を高めるための検討を継続する。

F．研究発表

1．論文発表

なし

2．学会発表

初坂奈津子、柴田哲平、宮下久範、武田峻、渋谷恵理、三田哲大、清田優希也、水戸毅、久保江理、佐々木洋：「AI を使った水晶体 Vacuoles 検出モデルの開発と評価」第 61 回日本白内障学会総会、2022/ 8 /27-28、宇都宮

G. 知的財産権の出願・登録状況

1．特許取得

なし

2．実用新案登録

なし

3．その他

なし

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究
甲状腺がん調査分科会

研究分担者　祖父江友孝　大阪大学大学院医学系研究科環境医学　教授
谷口　信行　自治医科大学医学部　客員教授
宮川めぐみ　国家公務員共済組合連合会虎の門病院　非常勤医師
医療法人誠医会宮川病院　内科部長
百瀬　琢麿　国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
福島研究開発部門福島研究開発拠点　所長代理
吉永　信治　広島大学原爆放射線医科学研究所
放射線影響評価研究部門計量生物研究分野　教授
研究協力者　今泉　美彩　放射線影響研究所長崎臨床研究部　副部長
山本さやか　自治医科大学臨床検査医学　助教
査　　凌　大阪大学大学院医学系研究科環境医学　特任助教

研究要旨

本分科会においては、平成 25 年度厚生労働科学研究費補助金特別研究事業「東京電力福島第一原発作業員の甲状腺の調査等に関する研究」（主任研究者　祖父江友孝）で積み残した、【課題 A】旧研究班の要精検者に対する精検結果、および、ばく露群における過去の甲状腺超音波検査の結果の収集と解析に努める点、に加えて、【課題 B】緊急作業者約 2 万人の対象者全体に対する甲状腺超音波検査の実施方法を検討し、検査結果を収集解析した。

【課題 A】については、旧研究班のデータを入手し確認した。甲状腺超音波検査受診歴等を「健康と生活習慣に関する質問票」等に含めて情報収集している。【課題 B】については、令和 4 年度は甲状腺超音波検査従事者講習会を 2 回行い、令和 4 年 12 月現在、認定技師数は 113 人、認定施設数は 40 施設となっている。

令和 4 年 10 月末時点で、ベースライン調査受診者 6,203 人中甲状腺検査システム中央判定のある例が、3,284 人（同意者の 68.7%）となり、昨年（3,138 人）よりも 146 人増加した。一方、縦断調査受診者 2,540 人中甲状腺検査システム中央判定のある例が 1,916 人（同意者の 99.8%）となり、昨年（1,099 人）よりも 817 人増加した。1,916 人中、ベースライン調査で甲状腺検査システム中央判定のある例（甲状腺超音波検査として 2 回目）が 711 人、ない例（甲状腺超音波検査として 1 回目）が 1,205 人であった。NEWS 健診の質問票、血液検査に基づいて、甲状腺疾患の既往歴、頭頚部 CT 歴、家族歴、二次検査情報提供への不同意、甲状腺関連血液検査、甲状腺機能の診断、自己抗体と甲状腺機能低下症についてベースライン調査と縦断調査を分けて集計を行った。受診者が微増に留まったベースライン調査は昨年度報告とほぼ同様であるため、以下に縦断調査の結果を中心に報告する。

縦断調査の甲状腺超音波検査受診者 1,916 人について、最終判定は、A1:804 人 42.0%、A2:790 人 41.2%、B:322 人 16.8 %、C:0 人 0.0%、判断不可：0 人 0.0% であった。対象者全体での甲状腺検査超音波受診率は 19,808 人中 1,916 人で 9.7% であった。実効線量別に見た受診率は、5mSv 未満で 9.8%、5mSv 以上 10mSv 未満で 9.1%、10mSv 以上 20mSv 未満で 9.4%、20mSv 以上 50mSv 未満で 9.5%、50mSv 以上 100mSv 未満で 12.1%、100mSv 以上 150mSv 未満で 17.3%、150mSv 以上 16.2% と、実効線量が高いほど受診率が高い傾向にあったが、ベースライン調査と比べるとその傾向が小さかった。実効線量別に見た最終判定の分布は、B 判定割合が、5mSv 未満で 16.8%、5mSv 以上 10mSv 未満で 14.3%、10mSv 以上 20mSv 未満で 14.7%、20mSv 以上 50mSv 未満で 20.6%、50mSv 以上 100mSv 未満で 19.6%、100mSv 以上 150mSv 未満で 12.5%、150mSv 以上 16.7%、不明 19.4%、A2 判定割合が、5mSv 未満で 43.1%、5mSv 以上 10mSv 未満で 42.1 %、10mSv 以上 20mSv 未満で 40.4%、20mSv 以上 50mSv 未満で 36.7%、50mSv 以上 100mSv 未満で 34.6%、100mSv 以上 150mSv 未満で 50.0%、150mSv 以上 16.7%、不明 47.2% と、実効線量と B 判定および A2 判定割合との間に明らかな関連はなかった。

最終判定が B または C の 830 人（ベースライン調査 508 人、縦断調査 322 人）中、自治医大にて医療機関から 344 人（41.4%）について二次検査結果を受領した。このうち、細胞診の結果が判明している 95 人の中で、悪性ないし悪性の疑い 7 人、良性ないし良性の疑い 72 人、結果不明または判定不能 16 人であった。

プロトコールを作成し、甲状腺がん、結節、のう胞、甲状腺機能低下症の 4 疾患を主要評価項目として診断基準を定め検討した。震災後の甲状腺がん累積罹患は 30 人（確定 7 人、疑い 23 人）、罹患率は 0.5% であった。実効線量別に見た罹患率の分布は、5mSv 未満で 0.4%、5mSv 以上 10mSv 未満で 0.6%、10mSv 以上 20mSv 未満で 0.2%、20mSv 以上 50mSv 未満で 0.3%、50mSv 以上 100mSv 未満で 1.4%、100mSv 以上 150mSv 未満で 2.4%、150mSv 以上 0%、不明 0% で、実効線量 50mSv 以上で罹患率が高い傾向があったが、緊急作業後の甲状腺超音波検査受検回数も線量が高い方が多かった。ベースライン調査での結節（5.1mm 以上）、のう胞（5.1mm 以上）、甲状腺機能低下症の有病率はそれぞれ 15.2%、11.3%、3.5% で、いずれも実効線量との間に明らかな関連はなかった。

入手した旧研究班のデータに関しては今後の有効活用を図り、甲状腺超音波検査に関しては精度管理体制や二次検査の結果把握体制を維持しつつ、今後とも二次検査の結果把握について、精度を高める必要がある。

A．研究目的

平成 25 年度厚労科研費「東京電力福島第一原発作業員の甲状腺の調査等に関する研究」班（主任研究者　祖父江友孝、以下、「旧研究班」という。）において、ばく露群（甲状腺等価線量 100mSv を超える被ばくをした緊急作業従事者）および対照群（甲状腺等価線量 100mSv 以下の原発関係者）を対象として、平成 26 年 1 - 3 月を中心に、ばく露群 1,972 人中 627 人および対照群 1,437 人に対して甲状腺超音波検査を行った。比較に際して、甲状腺等価線量を再推計した。

その結果、要精検者（総合判定 B,C）は、ばく露群と対照群で、それぞれ 68 人（10.9 %）と 138 人（9.6 %）、合計 206 人であった。平成 27 年 3 月末日までに、精検結果を把握でき

たものが、ばく露群 33 人（49%）、対照群 85 人（64%）、合計 118 名（57%）であった。ばく露群において、甲状腺超音波検査受診歴のあるものの割合が 56.9% と対照群の 5.6% に比べて極めて高かった。再評価後の線量別に比較した場合、二次検査推奨（B）となったものの割合が、線量の高い群で高い傾向があったが、統計学的には有意ではなかった。今後、要精検者に対する精検結果の収集・解析、および、ばく露群における過去の甲状腺超音波検査の結果の収集・解析に努めることとした。

本分科会においては、旧研究班で積み残した、【課題 A】旧研究班の要精検者に対する精検結果、および、ばく露群における過去の甲状腺超音波検査の結果の収集と解析に努める点、に加えて、【課題 B】緊急作業者約 2 万人の対象者全体に対する甲状腺超音波検査の実施方法を検討し、検査結果を収集解析することを目的とした。

B．研究方法

【課題 A】【課題 B】については、甲状腺がん調査分科会内でオンライン会議を含む打ち合わせ会による討議を行った（令和 4 年 6 月 24 日、7 月 12 日、 8 月 30 日、10 月 24 日、11 月 8 日、令和 5 年 2 月 14 日）。また、線量評価分科会との合同会議をオンラインにて行った（令和 4 年 7 月 12 日）。

【課題 A】については、①旧研究班のデータを本研究に利用可能とする、②緊急作業者全体に対して実施するベースラインアンケートの際に、過去の甲状腺超音波検査受検歴情報を収集する、ことで情報収集を試みた。

（倫理面への配慮）倫理面の詳細は「C．研究結果」を参照のこと。以下簡潔に述べる。インフォームド・コンセントについて【課題 A】では、旧研究班データを本研究に使用すること、および過去の甲状腺超音波検査歴を含めた健康と生活習慣に関する質問票の記載について、書面で同意を受ける。【課題 B】では、甲状腺超音波検査について書面で同意を受けるとともに、二次検査が必要な場合はその結果取得について書面で説明し拒否機会を保障する。また甲状腺超音波検査により検査結果や二次検査、治療に関連する精神的、身体的、社会的負担等の不利益を生じる可能性があるため、縦断調査ではその旨を説明した上で同意を受ける。東電保有の甲状腺情報を本研究に使用することについても書面で同意を受ける。データは全て安衛研で保存され、甲状腺がん調査分科会で解析する際は匿名化されたデータを使用する。

C．研究結果

【課題 A】のうち、［旧研究班データ］については、受診者 2,064 人中 NEWS 研究参加者対象者 865 人に、NEWS 研究の本部事務局であった放射線影響研究所緊急作業従事者健康調査室（以下「NEWS 事務局」という。）より同意を求める文書を発送し、令和 2 年度までに 627 人より同意を得た。令和 3 年度、同意を得た 627 人のデータを入手し、NEWS 研究参加者のうち甲状腺超音波検査受診者のベースライン調査のデータと突合を行った。その結果、531 人（ばく露群 274 人、対照群 257 人）が突合された。今後は、これらの突合された人について、旧研究班データを有効活用する予定である。今年度においては進捗がない。

［過去の甲状腺超音波検査歴の把握］については、甲状腺疾患既往歴、甲状腺超音波検査受診歴、受療医療機関へのコンタクトの同意取得と情報収集を、健康と生活習慣に関する質問票および同意書（いずれもベースライン調査）、縦断調査 1 回目受診者用質問票に含めて情報収集している。集計結果を下記【課題 B】［主要評価疾患の検討］に記載する。

【課題 B】については、甲状腺がん調査分科会で検討した結果、以下を提案した（平成 27 年 4 月 7 日）。すなわち、①甲状腺超音波検診は、他の健診と同時に施行する、②甲状腺超音波検診対象者は、甲状腺等価線量 100mSv 以上全員（1,972 人）に加えて、地域を限定して健診対象者全員に行う（例えば、福島、新潟、東京）、③健診機関を対象として講習会を開く、④判定基準、記録用紙は、専用のものに記載

する、⑤記録断面、枚数は講習会にて説明する、⑥精度管理目的で、記録された画像と所見用紙を自治医大に送付し、委員会で判定を確認する。⑦自治医大で所見入力を行う、である。これに対して、現状の実施状況は以下のとおりである。

［対象者］上記②の対象者以外の受診者（非対象者）も、希望すれば甲状腺超音波検査を受けることができる（甲状腺超音波検査を受けたくて健診を受診する人も多いため）。等価線量100mSv 以上の 1,972 人に、甲状腺登録施設で甲状腺検診を受けてもらうよう対策をとる必要があるが、NEWS 本部には個人単位の実効線量の情報があるのみで、甲状腺等価線量の情報が厚労省から提供されていない。

［甲状腺検査認定施設、認定技師、甲状腺超音波検査従事者講習会］甲状腺超音波検査従事者講習会を２回行った。第 14 回講習会（疾患・症例研修のため B、検査結果の報告方法習得のため C）は、全ての講演の Web 配信（令和 4 年 7 月 15 日～令和 4 年 7 月 22 日、参加 25 名）を行った。第 15 回講習会（基礎 A）は、講演を Web 配信（令和 4 年 11 月 1 日～令和 4 年 11 月 11 日）し、参加者の受講確認をした上で、会場ハンズオン（令和 4 年 11 月 12 日、富士フイルム本社、参加９名）と Web ハンズオン（施設都合により遠隔指導、令和 4 年 11 月 24 日、参加１名）を行った。受講者には、甲状腺超音波検査従事者講習会 Web サイトにて配信の講演を全て受講して確認テストまで合格、および A についてはハンズオンの合否を加味して受講証明証を発行している。認定技師の申請は NEWS 事務局で順次受け付けており、令和 4 年 12 月現在、認定技師数は 113 人、認定施設数は 40 施設となっている。引き続き、精度管理委員会では最終判定とともに健診機関の画像データの質の向上や経時的な判定の信頼度をはかるため、写真の記録・計測の良否について５段階評価（スコア０～４）を行っている。

また、甲状腺超音波検査結果報告書と甲状腺超音波検査の手引きの改訂を行っている。

［情報システム・検査結果］甲状腺超音波検査情報システムが完成し、平成 29 年２月より順次稼働を開始している。各健診機関が本システムを通じて超音波画像と所見を送信し、精度管理委員会（自治医大）が判定を行い、結果を各健診機関に送信している（以下、甲状腺検査システム中央判定という）。

［同意書・検査実施・血液検査・質問紙集計］（集計表 I. 参照）令和 4 年 10 月末時点で、ベースライン調査受診者 6,203 人中、甲状腺超音波検査同意書での回答が、同意 4,779 人（77.0%）、不同意 27 人（0.4%）、空欄（健診機関の都合により検査不能）1,397 人（22.5%）であった（表 1 -a）。同意があり、かつ、甲状腺検査システム中央判定のある例が、3,284 人（同意者の 68.7%）であり、昨年（3,138 人）よりも 146 人増加した（表 1 -a）。実効線量別にベースライン調査における不同意割合を見ると、100mSV 以上で 2.4-4.3％とやや高い傾向があった（表 1 -b ベースライン調査）。縦断調査受診者 2,540 人中、甲状腺超音波検査同意書での回答が、同意 1,920 人（75.6%）、不同意 14 人（0.6%）、空欄（健診機関の都合により検査不能）606 人（23.9%）であった（表 1 -a）。同意があり、かつ、甲状腺検査システム中央判定のある例が、1,916 人（同意者の 99.8%）であり、昨年（1,099 人）よりも 817 人増加した（表 1 -a）。実効線量別に縦断調査における不同意割合を見ると、100mSV 以上で 3.6％とやや高い傾向があった（表 1 -b 縦断調査）。

NEWS 健診の質問票、血液検査に基づいて、甲状腺疾患の既往歴、頭頚部 CT 歴、家族歴、二次検査情報提供への不同意、甲状腺関連血液検査、甲状腺機能の診断、自己抗体と甲状腺機能低下症についてベースライン調査と縦断調査を分けて集計を行った。受診者が微増に留まったベースライン調査は昨年度報告とほぼ同様であるため、以下に縦断調査の結果を中心に報告する。

縦断調査受診者 2,540 人を対象として、甲状腺疾患の既往歴を見ると、甲状腺がん 17 人（0.7%）、甲状腺機能亢進症・バセドウ病 24 人（0.9%）、甲状腺機能低下症 12 人（0.5%）、慢性甲状腺炎・橋本病 12 人（0.5%）、甲状腺良

性腫瘍・結節・腺腫 38 人（1.5%）、その他の甲状腺の病気 21 人（0.8%）であった（表 2 -a）。実効線量別に見ると、甲状腺疾患の既往歴は 4.6％で、線量が高い方が割合がやや高い傾向があった（表 2 -b 縦断調査）。ベースライン受診者 6,203 人と比較すると、縦断調査受診者 2,540 人では、やや既往歴ありの割合が高い傾向にあった（表 2 -b）。

頭頚部 CT 歴を見ると、2,540 人中、前回の NEWS 健診以降の頭頚部 CT ありが 248 人（9.8%）であった（表 3 -a）。

家族歴を見ると、2,540 人中、甲状腺がん 46 人（1.8%）、甲状腺機能亢進症・バセドウ病 10 人（0.4%）、甲状腺機能低下症 11 人（0.4%）、慢性甲状腺炎・橋本病 11 人（0.4%）、甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫 23 人（0.9%）、その他の甲状腺の病気 5 人（0.2%）であった（表 5 -a）。2,540 人全体と甲状腺検査システム中央判定のある 1,916 人の間でも差はなかった（表 5 -c）。

二次検査情報提供への不同意を見ると、2,540 人中、同意 2,533 人（99.7%）、不同意 7 人（0.3%）、であった（表 6 -a）。2,540 人全体と甲状腺検査システム中央判定のある 1,916 人の間でも差はなかった（表 6 -c）。

甲状腺関連血液検査については、ベースライン調査では 2016 年 11 月までと 12 月以降で、測定機関が変わったため、別に集計を行った。縦断調査では全て 2016 年 12 月以降となり、以下に縦断調査の結果を中心に報告する。

FT 3 の低値、正常、高値を見ると、2,538 人中、低値 21 人（0.8%）、正常 2,448 人（96.5%）、高値 69 人（2.7%）であった（表 8 -a 縦断調査全員）。

FT4 の低値、正常、高値を見ると、2,538 人中、低値 17 人（0.7%）、正常 2,496 人（98.3%）、高値 25 人（1.0%）であった（表 8 -a 縦断調査全員）。

TSH の低値、正常、高値を見ると、2,538 人中、低値 168 人（6.6%）、正常 2,252 人（88.7%）、高値 118 人（4.6%）であった（表 8 -a 縦断調査全員）。

TgAb の陰性、陽性を見ると、2,538 人中、陰性 2,388 人（94.1%）、陽性 150 人（5.9%）であった（表 8 -a 縦断調査全員）。

TPOAb の陰性、陽性を見ると、2,538 人中、陰性 2,351 人（92.6%）、陽性 187 人（7.4%）であった（表 8 -a 縦断調査全員）。

2,538 人全体と甲状腺検査システム中央判定のある 1,915 人の間でも差はなかった（表 8 -a）。

TSH と FT4 値で診断した甲状腺機能を見ると、顕性甲状腺中毒症 9 人（0.4%）、潜在性甲状腺中毒症 159 人（6.3%）、甲状腺機能正常 2,226 人（87.7%）、潜在性甲状腺機能低下症 111 人（4.4%）、顕性甲状腺機能低下症 5 人（0.2%）、その他 28 人（1.1%）であった（表 9 -a 全員）。2,538 人全体と甲状腺検査システム中央判定のある 1,915 人の間でも差はなかった（表 9 -a）。

自己抗体と TSH と FT4 値で診断した甲状腺機能低下症については、2,538 人中、自己抗体陽性は 245 人（9.7％）で、そのうち潜在性甲状腺機能低下症は 25 人（10.20%）、顕性甲状腺機能低下症は 3 人（1.22%）であった（表 10-a 縦断調査全員）。自己抗体陰性は 2,293 人（90.3%）で、そのうち潜在性甲状腺機能低下症は 86 人（3.75%）、顕性甲状腺機能低下症は 2 人（0.09%）であった（表 10-a 縦断調査全員）。2,538 人全体と甲状腺検査システム中央判定のある 1,915 人の間でも差はなかった（表 10-a）。

［甲状腺一次検査集計］（集計表 II. 参照）令和 4 年 10 月末時点、甲状腺超音波検査の受診年別の縦断調査受診者数は令和 2 年 324 人、令和 3 年 938 人、令和 4 年 654 人であり（表 12）、最終判定は、A1:804 人 42.0%、A2:790 人 41.2%、B:322 人 16.8 %、C: 0 人 0.0%、判断不可：0 人 0.0% であり、ベースライン調査と比べて差はなかった（表 14-a 縦断調査）。対象者全体での縦断調査甲状腺検査超音波受診率は 19,808 人中 1,916 人で 9.7% であった（表 29 縦断調査）。実効線量別に見た受診率は、5mSv 未満で 9.8%、5mSv 以上 10mSv 未満で 9.1%、10mSv 以上 20mSv 未満で 9.4 %、20mSv 以上 50mSv 未満で 9.5%、50mSv 以上 100mSv 未満で 12.1%、100mSv 以上 150mSv 未満で 17.3%、150mSv 以上

16.2% と、実効線量が高いほど受診率が高い傾向にあったが、ベースライン調査と比べるとその傾向が小さかった（表 29）。実効線量別に見た最終判定の分布は、B 判定割合が、5mSv 未満で 16.8%、5mSv 以上 10mSv 未満で 14.3%、10mSv 以上 20mSv 未満で 14.7%、20mSv 以上 50mSv 未満で 20.6%、50mSv 以上 100mSv 未満で 19.6%、100mSv 以上 150mSv 未満で 12.5%、150mSv 以上 16.7%、不明 19.4%、A2 判定割合が、5mSv 未満で 43.1%、5mSv 以上 10mSv 未満で 42.1 %、10mSv 以上 20mSv 未満で 40.4%、20mSv 以上 50mSv 未満で 36.7%、50mSv 以上 100mSv 未満で 34.6%、100mSv 以上 150mSv 未満で 50.0%、150mSv 以上 16.7%、不明 47.2% と、実効線量と B 判定および A2 判定割合との間に明らかな関連はなかった（表 25 縦断調査）。

［二次検査集計］（集計表 III. 参照）令和 4 年 10 月末時点、ベースライン一次検査で最終判定が B または C の人 508 人中、自治医大にて医療機関から 199 人（39.2%）について二次検査結果を受領した（表 30）。このうち、細胞診結果を確認した 72 名の中で、悪性ないし悪性の疑い 5 人、良性ないし良性の疑い 55 人、結果不明または判定不能 12 人であった（表 34）。一方、縦断調査一次検査で最終判定が B または C の人 322 人中、自治医大にて医療機関から 145 人（45.0%）について二次検査結果を受領した（表 30）。このうち、細胞診結果を確認した 23 名の中で、悪性ないし悪性の疑い 2 人、良性ないし良性の疑い 17 人、結果不明または判定不能 4 人であった（表 34）。

［東京電力保有の甲状腺検査情報の入手］については、東電保有の甲状腺情報（甲状腺超音波検査結果および二次検査結果等、関連する資料、その他）を入手するための研究計画書および同意書を作成し、NEWS 事務局から対象者へ同意書を送付した。令和 3 年 10 月末までに同意 1,793 人、不同意 23 人、宛先不明 24 人、未返信 323 人であった。平成 30 年に 425 人分の情報を東電から受領し、今年度、同情報の収集については終了することを決定した。今後は収集した情報の有効利用を図ることとする。

［第 2 期におけるプロトコールの作成］第三者評価委員会に提出すべき資料を想定して、これまでのデータ収集用法や利用可能な資料を整理して、プロトコールを作成した（第 1 版令和 4 年 11 月）。

［主要評価疾患の検討］（集計表 IV. 参照）上記プロトコールにおいては甲状腺がん、結節、のう胞、甲状腺機能低下症の 4 疾患を主要評価疾患とした。甲状腺がんについては、甲状腺検診で診断された症例に限らず、震災後に診断された症例を網羅的に把握する必要がある。また正確な甲状腺疾患の診断には、検査値や検査所見のみならず、甲状腺疾患の既往歴や治療歴を考慮する必要がある。そのため各甲状腺疾患の診断基準を定め、全受診者における震災後の甲状腺がん累積罹患率、およびベースライン調査受診者における甲状腺機能低下症、甲状腺結節、のう胞の有病率を検討した。

甲状腺がん累積罹患の診断基準は、1）医療機関情報またはがん登録情報でがんの診断ある場合を確定例、2）細胞診で悪性、または 3）質問票で甲状腺がんの既往がある場合を疑い例とし、震災以前に甲状腺がんの既往があった 4 人を除いた健診受診者 6,199 人で集計した。震災後の甲状腺がん累積罹患は 30 人（確定 7 人、疑い 23 例［表 37-e 全受診者］）、罹患率は 0.5%、がん症例の震災時年齢は 30 ～ 50 歳台であった（表 37-b 全受診者）。本分科会ではがん登録情報が利用できないため、疑い例をがん登録情報で確認することはできなかった。実効線量別に見た罹患率の分布は、5mSv 未満で 0.4%、5mSv 以上 10mSv 未満で 0.6%、10mSv 以上 20mSv 未満で 0.2%、20mSv 以上 50mSv 未満で 0.3%、50mSv 以上 100mSv 未満で 1.4%、100mSv 以上 150mSv 未満で 2.4%、150mSv 以上 0 %、不明 0 % で、実効線量 50mSv 以上で罹患率が高い傾向があった（表 37-c 全受診者）。甲状腺がん診断に関連する要因として緊急作業後の甲状腺超音波検査受検回数を検討したところ、0 回の割合は実効線量 50mSv 未満では 20.9%、50mSv 以上で 2.1%

であり、50mSv 以上ではほとんどの対象者で超音波検査受検歴があった（表 37- 参考 全受診者）。また累積受検回数の平均は、5mSv 未満で 1.02 回、5mSv 以上 10mSv 未満で 1.18 回、10mSv 以上 20mSv 未満で 1.39 回、20mSv 以上 50mSv 未満で 2.03 回、50mSv 以上 100mSv 未満で 3.36 回、100mSv 以上 150mSv 未満で 4.53 回、150mSv 以上 5.04 回、不明 1.00 回で、線量が高い方が回数も多く、甲状腺がん診断の機会も多かったと考えられた（表 37- 参考 全受診者）。

甲状腺機能低下症の診断基準は、TSH が基準値を超えており、かつ FreeT4 が基準範囲上限以下、または質問票で甲状腺機能低下症の治療中または甲状腺ホルモン剤服用中とし（ただし質問票で甲状腺機能低下症以外の甲状腺疾患の治療中または手術歴がある場合や頸部の放射線治療歴がある場合は除外）、甲状腺血液検査を受けた対象者で集計した。ベースライン調査受診者 6,192 人のうち、甲状腺機能低下症の有病率は 3.5% であった（表 38-a）。実効線量別に見ると、5mSv 未満で 3.7%、5mSv 以上 10mSv 未満で 3.0%、10mSv 以上 20mSv 未満で 4.2%、20mSv 以上 50mSv 未満で 3.0%、50mSv 以上 100mSv 未満で 2.5%、100mSv 以上 150mSv 未満で 3.6%、150mSv 以上 4.5%、不明 3.9% で、実効線量と甲状腺機能低下症有病率との間に明らかな関連はなかった（表 38-c）。

結節の診断基準は一次検査（超音波検査）で最大径 5.1mm 以上の結節またはのう胞内結節がある場合とし、超音波検査の中央判定が行われた対象者で集計した。ベースライン調査 3,284 人のうち、結節の有病率は 15.2% であった（表 39-a）。実効線量別に見ると、5mSv 未満で 15.0%、5mSv 以上 10mSv 未満で 14.9％、10mSv 以上 20mSv 未満で 15.4%、20mSv 以上 50mSv 未満で 16.9%、50mSv 以上 100mSv 未満で 14.0%、100mSv 以上 150mSv 未満で 18.6%、150mSv 以上 6.3%、不明 13.3% で、実効線量と結節有病率との間に明らかな関連はなかった（表 39-c）。

のう胞の診断基準は一次検査（超音波検査）で最大径 5.1mm 以上ののう胞とし、超音波検査の中央判定が行われた対象者で集計した。ベースライン調査受診者 3,284 人のうち、のう胞の有病率は 11.3% であった（表 26 ベースライン調査）。実効線量別に見ると、5mSv 未満で 12.3%、5mSv 以上 10mSv 未満で 9.6％、10mSv 以上 20mSv 未満で 11.6%、20mSv 以上 50mSv 未満で 11.6%、50mSv 以上 100mSv 未満で 9.2%、100mSv 以上 150mSv 未満で 8.5%、150mSv 以上 0％、不明 11.7% で、実効線量とのう胞有病率との間に明らかな関連はなかった（表 26 ベースライン調査）。

D．考察

【課題 A】について、旧研究班のデータを本研究に利用することについての同意書送付を終了し、同意者のデータを安衛研より入手した。今後はデータの有効活用を図っていく。

【課題 B】については、研究班としての甲状腺超音波検査に関して、一定レベルの精度管理体制を構築した。また、二次検査（精密検査）の結果把握の体制について構築した。今後とも、現システムを維持しつつ、二次検査の結果把握について、精度を高める必要がある。

本年度は、甲状腺超音波検査に関する集計のうち、縦断調査受診者を中心に記述を行った。また主要評価疾患である甲状腺がん、結節、のう胞、甲状腺機能低下症についての記述も行った。

全体の課題としては、現在利用可能なデータを全て俎上に載せて解析を実施することにより、重要なデータが欠落していないかを確認することにより、長期観察の体制を確立することにある。個別の課題としては、甲状腺検査のデメリットを十分に説明し、理解した上で同意を受けて検査を行う、死因・がん罹患分科会と共同して、甲状腺がん罹患状況を全国がん登録との照合により把握する仕組みを検討する、線量評価分科会と共同して、甲状腺内部被ばく線量についての再評価を踏まえた解析を進める、があげられる。

E．結論

【課題 A】については、同意を得た 627 人のうちベースライン調査データとの突合ができた 531 人（ばく露群 274 人、対照群 257 人）のデータを有効活用する予定である。

【課題 B】については、令和 4 年 10 月末時点で、甲状腺検査システム中央判定のある例 3,284 人（同意者の 68.7%）となり、昨年（3,138 人）よりも 146 人増加した。一方、縦断調査受診者中甲状腺検査システム中央判定のある例が 1,916 人となり、昨年よりも 817 人増加した。縦断調査の甲状腺超音波検査受診者 1,916 人について、最終判定は、A1:42.0%、A2:41.2%、B:16.8％であった。実効線量が高いほど受診率が高い傾向にあったが、ベースライン調査と比べるとその傾向が小さかった。実効線量と B 判定および A2 判定割合との間に明らかな関連はなかった。自治医大にて医療機関から 344 人について二次検査結果を受領し、悪性ないし悪性の疑いが 7 人であった。

また、プロトコールを作成し、甲状腺がん、結節、のう胞、甲状腺機能低下症の 4 疾患を主要評価項目をとして診断基準を定め検討したところ、震災後の甲状腺がん累積罹患は 30 人（確定 7 人、疑い 23 人）、罹患率は 0.5% であった。実効線量別に見た罹患率は 50mSv 以上で罹患率が高い傾向があったが、緊急作業後の甲状腺超音波検査受検回数も線量が高い方が多かった。結節、のう胞、甲状腺機能低下症の有病率は、実効線量との間に明らかな関連はなかった。

F．健康危険情報

なし

G．研究発表

1．論文発表

なし

2．学会発表

谷口信行、祖父江友孝、宮川めぐみ、百瀬琢麿、吉永信治、今泉美彩、山本さやか、査凌、大久保利晃． 放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究「甲状腺がん調査分科会」の令和 2 年までの甲状腺超音波検査結果報告． 第 64 回日本甲状腺学会（2021.11.18 ～ 20、東京）

H．知的財産権の出願・登録状況

1．特許取得

なし

2．実用新案登録

なし

3．その他

なし

集計表 I. NEWS 健診受診者全員の同意書・検査実施・血液検査・質問紙

目次

■検査同意・検査実施・システム中央判定
表 1-a　甲状腺超音波検査同意書の①同意、②不同意、③空欄、同意のうち④検査実施有と⑤システム中央判定有の人数、割合
表 1-b　実効線量別甲状腺超音波検査同意書の①同意、②不同意、③空欄、同意のうち④検査実施有と⑤システム中央判定有の人数、割合

■質問紙：既往歴
表 2-a　甲状腺癌有、甲状腺機能亢進症・バセドウ病有、甲状腺機能低下症有、慢性甲状腺炎・橋本病有、甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫有、その他の甲状腺の病気有、いずれか１つ以上有の人数、割合
表 2-b　実効線量別甲状腺癌有、甲状腺機能亢進症・バセドウ病有、甲状腺機能低下症有、慢性甲状腺炎・橋本病有、甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫有、その他の甲状腺の病気有、いずれか１つ以上有の人数、割合
表 2-c　表 1-a の①～⑤別甲状腺癌有、甲状腺機能亢進症・バセドウ病有、甲状腺機能低下症有、慢性甲状腺炎・橋本病有、甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫有、その他の甲状腺の病気有、いずれか１つ以上有の人数、割合【縦断調査のみ提示】

■質問紙：頭頚部 CT 歴
表 3-a　頭頚部 CT 検査有、前回の NEWS 健診以降の頭頚部 CT 有の人数、割合
表 3-b　実効線量別頭頚部 CT 検査有、前回の NEWS 健診以降の頭頚部 CT 有の人数、割合【縦断調査のみ提示】
表 3-c　表 1-a の①～⑤別頭頚部 CT 検査有、前回の NEWS 健診以降の頭頚部 CT 有の人数、割合【縦断調査のみ提示】

■質問紙：甲状腺超音波検査歴
表 4-a　甲状腺超音波検査有、緊急作業従事後の甲状腺超音波有の人数、割合
表 4-b　実効線量別甲状腺超音波検査有、緊急作業従事後の甲状腺超音波有の人数、割合【縦断調査のみ提示】
表 4-c　表 1-a の①～⑤別甲状腺超音波検査有、緊急作業従事後の甲状腺超音波有の人数、割合【縦断調査のみ提示】

■質問紙：家族歴
表 5-a　甲状腺疾患家族歴有、甲状腺機能亢進症・バセドウ病の家族歴有、甲状腺機能低下症の家族歴有、慢性甲状腺炎・橋本病の家族歴有、甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫の家族歴有、甲状腺がんの家族歴有、その他の家族歴有の人数、割合
表 5-b　実効線量別甲状腺疾患家族歴有、甲状腺機能亢進症・バセドウ病の家族歴有、甲状腺機能低下症の家族歴有、慢性甲状腺炎・橋本病の家族歴有、甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫の家族歴有、甲状腺がんの家族歴有、

その他の家族歴有の人数、割合【縦断調査のみ提示】

表 5-c　表 1-a の①～⑤別甲状腺疾患家族歴有、甲状腺機能亢進症・バセドウ病の家族歴有、甲状腺機能低下症の家族歴有、慢性甲状腺炎・橋本病の家族歴有、甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫の家族歴有、甲状腺がんの家族歴有、その他の家族歴有の人数、割合【縦断調査のみ提示】

■二次検査情報提供への不同意

表 6-a　同意書で「医療機関から甲状腺精密検査情報の提供を受けること」に不同意の人数、割合

表 6-b　実効線量別「医療機関から甲状腺精密検査情報の提供を受けること」に不同意の人数、割合【縦断調査のみ提示】

表 6-c　表 1-a の①～⑤別「医療機関から甲状腺精密検査情報の提供を受けること」に不同意の人数、割合【縦断調査のみ提示】

■血液・尿検査の基本統計（受診日 2016 年 11 月までと 2,016 年 12 月からを分けて集計）

FT4 は以下の基準範囲を用いる

期間	受診日 2016 年 11 月まで	受診日 2016 年 12 月から
測定試薬	ルミパルス	コバス
FT4 基準範囲	0.71-1.52	0.90－1.70

TSH は以下の補正値、基準範囲を用いる

期間	受診日 2016 年 11 月まで	受診日 2016 年 12 月から 2018 年 12 月まで	受診日 2019 年 1 月から
測定試薬	ルミパルス	コバス	コバス（ハーモナイゼーション対応）
TSH 値の補正	補正係数 1.2 を乗じる	補正係数 0.98 を乗じる	補正なし（補正係数 1.0）
TSH 基準範囲	0.61-4.23		

TgAb、TPOAb は以下のカットオフ値を用いる

期間	受診日 2016 年 11 月まで	受診日 2016 年 12 月から
測定試薬	CLEIA（ルミパルス F1200）	ECLIA（ｺﾊﾞｽ 6000）
TgAb (IU/mL)	陰性　＜54.7	陰性　＜28
TPOAb (IU/mL)	陰性　＜9.4	陰性　＜16

■血液・尿検査の基本統計

表 7-a　FT3、FT4、TSH、TgAb、TPOAb、尿中ヨウ素の測定人数、平均値、標準偏差、中央値、最小値、最大値、第一四分位値、第三四分位値【縦断調査のみ提示】

表 7-b　実効線量別 FT3、FT4、TSH、TgAb、TPOAb、尿中ヨウ素の測定人数、平均値、標準偏差、中央値、最小値、最大値、第一四分位値、第三四分位値【縦断調査のみ提示】

表 8-a　FT3、FT4、TSH、TgAb、TPOAb の低値、正常（または陰性）、高値（または陽性）の人数・割合【縦断調査のみ提示】
表 8-b　実効線量別 FT3、FT4、TSH、TgAb、TPOAb の低値、正常（または陰性）、高値（または陽性）の人数・割合【縦断調査のみ提示】

■甲状腺機能の診断
表 9-a　顕性甲状腺中毒症、潜在性甲状腺中毒症、甲状腺機能正常、潜在性甲状腺機能低下症、顕性甲状腺機能低下症、その他の人数、割合
表 9-b　実効線量別顕性甲状腺中毒症、潜在性甲状腺中毒症、甲状腺機能正常、潜在性甲状腺機能低下症、顕性甲状腺機能低下症、その他の人数、割合【縦断調査のみ提示】

■自己抗体と甲状腺機能低下症
表 10-a　TgAb または TPOAb 陽性群と両陰性群、またそれぞれの群で顕性甲状腺機能低下症、顕性または潜在性甲状腺機能低下症の人数、割合【縦断調査のみ提示】
表 10-b　実効線量別 TgAb または TPOAb 陽性群と両陰性群、またそれぞれの群で顕性甲状腺機能低下症、顕性または潜在性甲状腺機能低下症の人数、割合【縦断調査のみ提示】

集計結果

（令和 4 年 10 月末締め）

■検査同意・検査実施・システム中央判定

表 1-a　甲状腺超音波検査同意書の①同意、②不同意、③空欄、同意のうち④検査実施有と⑤システム中央判定有の人数、割合

甲状腺超音波検査同意書	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
①同意	4,779	77.0	1,920	75.6	6,699	76.6
②不同意	27	0.4	14	0.6	41	0.5
③空欄（健診機関の都合により検査不能）	1,397	22.5	606	23.9	2,003	22.9
④同意のうち検査実施有	4,626	96.8	1,916	99.8	6,542	97.7
⑤同意のうちシステム中央判定有	3,284	68.7	1,916	99.8	5,200	77.6
⑥受診者のうち検査実施有	4,626	74.6	1,916	75.4	6,542	74.8
⑦受診者のうちシステム中央判定有	3,284	52.9	1,916	75.4	5,200	59.5
①②③合計	6,203	100.0	2,540	100.0	8,743	100.0

※検査実施有とシステム中央判定有の割合は同意人数に対するものと受診者数に対するもの

表 1-b　実効線量別甲状腺超音波検査同意書の①同意、②不同意、③空欄、同意のうち④検査実施有と⑤システム中央判定有の人数、割合

【ベースライン調査】（人数）

実効線量	①	②	③	計	同意のうち		受診者のうち	
	同意	不同意	空欄		④検査実施有	⑤システム中央判定有	⑥検査実施有	⑦システム中央判定有
5mSv 未満	2,142	11	793	2,946	2,052	1,404	2,052	1,404
5-10mSv	654	2	190	846	641	437	641	437
10-20mSv	749	4	182	935	730	508	730	508
20-50mSv	724	6	143	873	708	528	708	528
50-100mSv	325	1	42	368	319	272	319	272
100-150mSv	74	2	8	84	73	59	73	59
150mSv 以上	20	1	2	23	17	16	17	16
不明	91	0	37	128	86	60	86	60
合計	4,779	27	1,397	6,203	4,626	3,284	4,626	3,284

【ベースライン調査】（割合）

実効線量	①	②	③	計	同意のうち		受診者のうち	
	同意	不同意	空欄		④検査実施有	⑤システム中央判定有	④検査実施有	⑤システム中央判定有
5mSv 未満	72.7	0.4	26.9	100.0	95.8	65.6	69.7	47.7
5-10mSv	77.3	0.2	22.5	100.0	98.0	66.8	75.8	51.7
10-20mSv	80.1	0.4	19.5	100.0	97.5	67.8	78.1	54.3
20-50mSv	82.9	0.7	16.4	100.0	97.8	72.9	81.1	60.5
50-100mSv	88.3	0.3	11.4	100.0	98.2	83.7	86.7	73.9
100-150mSv	88.1	2.4	9.5	100.0	98.6	79.7	86.9	70.2
150mSv 以上	87.0	4.3	8.7	100.0	85.0	80.0	73.9	69.6
不明	71.1	0.0	28.9	100.0	94.5	65.9	67.2	46.9
合計	77.0	0.4	22.5	100.0	96.8	68.7	74.6	52.9

表 1-b （続き）

【縦断調査】（人数）

実効線量	① 同意	② 不同意	③ 空欄	計	同意のうち ④検査実施有	同意のうち ⑤システム中央判定有	受診者のうち ④検査実施有	受診者のうち ⑤システム中央判定有
5mSv 未満	913	3	340	1,256	910	910	910	910
5-10mSv	259	5	74	338	259	259	259	259
10-20mSv	307	1	85	393	307	307	307	307
20-50mSv	268	3	78	349	267	267	267	267
50-100mSv	107	1	12	120	107	107	107	107
100-150mSv	24	1	3	28	24	24	24	24
150mSv 以上	6	0	0	6	6	6	6	6
不明	36	0	14	50	36	36	36	36
合計	1,920	14	606	2,540	1,916	1,916	1,916	1,916

【縦断調査】（割合）

実効線量	① 同意	② 不同意	③ 空欄	計	同意のうち ④検査実施有	同意のうち ⑤システム中央判定有	受診者のうち ④検査実施有	受診者のうち ⑤システム中央判定有
5mSv 未満	72.7	0.2	27.1	100.0	99.7	99.7	72.5	72.5
5-10mSv	76.6	1.5	21.9	100.0	100.0	100.0	76.6	76.6
10-20mSv	78.1	0.3	21.6	100.0	100.0	100.0	78.1	78.1
20-50mSv	76.8	0.9	22.3	100.0	99.6	99.6	76.5	76.5
50-100mSv	89.2	0.8	10.0	100.0	100.0	100.0	89.2	89.2
100-150mSv	85.7	3.6	10.7	100.0	100.0	100.0	85.7	85.7
150mSv 以上	100.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
不明	72.0	0.0	28.0	100.0	100.0	100.0	72.0	72.0
合計	75.6	0.6	23.9	100.0	99.8	99.8	75.4	75.4

■質問紙：既往歴

表 2-a　甲状腺癌有、甲状腺機能亢進症・バセドウ病有、甲状腺機能低下症有、慢性甲状腺炎・橋本病有、甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫有、その他の甲状腺の病気有、いずれか１つ以上有の人数、割合

甲状腺の病気	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
いずれか１つ以上甲状腺の病気有	125	2.0	118	4.6	243	2.8
甲状腺がん	18	0.3	17	0.7	35	0.4
甲状腺機能亢進症・バセドウ病	25	0.4	24	0.9	49	0.6
甲状腺機能低下症	17	0.3	12	0.5	29	0.3
慢性甲状腺炎・橋本病	9	0.1	12	0.5	21	0.2
甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫	38	0.6	38	1.5	76	0.9
その他の甲状腺の病気	24	0.4	21	0.8	45	0.5
甲状腺の病気無	6,078	98.0	2,422	95.4	8,500	97.2
合計	6,203	100.0	2,540	100.0	8,743	100.0

表 2-b　実効線量別甲状腺癌有、甲状腺機能亢進症・バセドウ病有、甲状腺機能低下症有、慢性甲状腺炎・橋本病有、甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫有、その他の甲状腺の病気有、いずれか１つ以上有の人数、割合

【ベースライン調査】（人数）

実効線量	甲状腺の病気有	甲状腺の病気無	計	１つ以上甲状腺の病気有のうち					
				甲状腺がん	甲状腺機能亢進症・バセドウ病	甲状腺機能低下症	慢性甲状腺炎・橋本病	甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫	その他の甲状腺の病気
5mSv 未満	45	2,901	2,946	6	10	8	4	12	7
5-10mSv	10	836	846	3	2	0	0	5	0
10-20mSv	14	921	935	1	5	1	1	5	3
20-50mSv	32	841	873	4	2	7	1	10	9
50-100mSv	16	352	368	3	2	1	2	5	4
100-150mSv	3	81	84	1	2	0	0	0	0
150mSv 以上	4	19	23	0	1	0	1	1	1
不明	1	127	128	0	1	0	0	0	0
合計	125	6,078	6,203	18	25	17	9	38	24

【ベースライン調査】（割合）

実効線量	甲状腺の病気有	甲状腺の病気無	計	１つ以上甲状腺の病気有のうち					
				甲状腺がん	甲状腺機能亢進症・バセドウ病	甲状腺機能低下症	慢性甲状腺炎・橋本病	甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫	その他の甲状腺の病気
5mSv 未満	1.5	98.5	100.0	0.2	0.3	0.3	0.1	0.4	0.2
5-10mSv	1.2	98.8	100.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.6	0.0
10-20mSv	1.5	98.5	100.0	0.1	0.5	0.1	0.1	0.5	0.3
20-50mSv	3.7	96.3	100.0	0.5	0.2	0.8	0.1	1.1	1.0
50-100mSv	4.3	95.7	100.0	0.8	0.5	0.3	0.5	1.4	1.1
100-150mSv	3.6	96.4	100.0	1.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
150mSv 以上	17.4	82.6	100.0	0.0	4.3	0.0	4.3	4.3	4.3
不明	0.8	99.2	100.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	2.0	98.0	100.0	0.3	0.4	0.3	0.1	0.6	0.4

表 2-b （続き）

【縦断調査】（人数）

実効線量	甲状腺の病気有	甲状腺の病気無	計	1つ以上甲状腺の病気有のうち					
				甲状腺がん	甲状腺機能亢進症・バセドウ病	甲状腺機能低下症	慢性甲状腺炎・橋本病	甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫	その他の甲状腺の病気
5mSv 未満	50	1,206	1,256	8	10	3	7	13	10
5-10mSv	15	323	338	2	2	1	2	8	1
10-20mSv	17	376	393	2	7	1	1	6	3
20-50mSv	22	327	349	2	3	5	1	7	5
50-100mSv	8	112	120	2	0	2	0	3	1
100-150mSv	3	25	28	1	2	0	0	0	0
150mSv 以上	2	4	6	0	0	0	1	0	1
不明	1	49	50	0	0	0	0	1	0
合計	118	2,422	2,540	17	24	12	12	38	21

【縦断調査】（割合）

実効線量	甲状腺の病気有	甲状腺の病気無	計	1つ以上甲状腺の病気有のうち					
				甲状腺がん	甲状腺機能亢進症・バセドウ病	甲状腺機能低下症	慢性甲状腺炎・橋本病	甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫	その他の甲状腺の病気
5mSv 未満	4.0	96.0	100.0	0.6	0.8	0.2	0.6	1.0	0.8
5-10mSv	4.4	95.6	100.0	0.6	0.6	0.3	0.6	2.4	0.3
10-20mSv	4.3	95.7	100.0	0.5	1.8	0.3	0.3	1.5	0.8
20-50mSv	6.3	93.7	100.0	0.6	0.9	1.4	0.3	2.0	1.4
50-100mSv	6.7	93.3	100.0	1.7	0.0	1.7	0.0	2.5	0.8
100-150mSv	10.7	89.3	100.0	3.6	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0
150mSv 以上	33.3	66.7	100.0	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	16.7
不明	2.0	98.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
合計	4.6	95.4	100.0	0.7	0.9	0.5	0.5	1.5	0.8

表 2-c　表 20 の①～⑤別甲状腺癌有、甲状腺機能亢進症・バセドウ病有、甲状腺機能低下症有、慢性甲状腺炎・橋本病有、甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫有、その他の甲状腺の病気有、いずれか１つ以上有の人数、割合

【縦断調査】（人数）

甲状腺超音波検査同意書	甲状腺の病気有	甲状腺の病気無	計	１つ以上甲状腺の病気有のうち					
				甲状腺がん	甲状腺機能亢進症・バセドウ病	甲状腺機能低下症	慢性甲状腺炎・橋本病	甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫	その他の甲状腺の病気
①同意	100	1,820	1,920	14	21	10	10	33	18
②不同意	1	13	14	1	0	0	0	0	0
③空欄	17	589	606	2	3	2	2	5	3
④同意のうち検査実施有	99	1,817	1,916	13	21	10	10	33	18
⑤同意のうち中央判定有	99	1,817	1,916	13	21	10	10	33	18
⑥受診者のうち検査実施有	99	1,817	1,916	13	21	10	10	33	18
⑦受診者のうちシステム中央判定有	99	1,817	1,916	13	21	10	10	33	18
①②③合計	118	2,422	2,540	17	24	12	12	38	21

【縦断調査】（割合）

甲状腺超音波検査同意書	甲状腺の病気有	甲状腺の病気無	計	１つ以上甲状腺の病気有のうち					
				甲状腺がん	甲状腺機能亢進症・バセドウ病	甲状腺機能低下症	慢性甲状腺炎・橋本病	甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫	その他の甲状腺の病気
①同意	5.2	94.8	100.0	0.7	1.1	0.5	0.5	1.7	0.9
②不同意	7.1	92.9	100.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
③空欄	2.8	97.2	100.0	0.3	0.5	0.3	0.3	0.8	0.5
④同意のうち検査実施有	5.2	94.8	100.0	0.7	1.1	0.5	0.5	1.7	0.9
⑤同意のうち中央判定有	5.2	94.8	100.0	0.7	1.1	0.5	0.5	1.7	0.9
⑥受診者のうち検査実施有	5.2	94.8	100.0	0.7	1.1	0.5	0.5	1.7	0.9
⑦受診者のうちシステム中央判定有	5.2	94.8	100.0	0.7	1.1	0.5	0.5	1.7	0.9
①②③合計	4.6	95.4	100.0	0.7	0.9	0.5	0.5	1.5	0.8

■質問紙：頭頚部 CT 歴

表 3-a　頭頚部 CT 検査有、前回の NEWS 健診以降の頭頚部 CT 有の人数、割合

頭頚部 CT	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
なし	3,722	60.0	0	0.0	3,722	42.6
あり	2,014	32.5	0	0.0	2,014	23.0
わからない	267	4.3	0	0.0	267	3.1
空欄	200	3.2	2,540	100.0	2,740	31.3
合計	6,203	100.0	2,540	100.0	8,743	100.0

前回の NEWS 健診以降の頭頚部 CT	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
あり	0	0.0	248	9.8	248	2.8
空欄	6,203	100.0	2,292	90.2	8,495	97.2
合計	6,203	100.0	2,540	100.0	8,743	100.0

表 3-b　実効線量別頭頚部 CT 検査有、前回の NEWS 健診以降の頭頚部 CT 有の人数、割合

【縦断調査】（人数）

実効線量	頭頚部 CT				前回の NEWS 健診以降の頭頚部 CT		計
	なし	あり	わからない	空欄	あり	空欄	
5mSv 未満	0	0	0	1,256	140	1,116	1,256
5-10mSv	0	0	0	338	31	307	338
10-20mSv	0	0	0	393	30	363	393
20-50mSv	0	0	0	349	27	322	349
50-100mSv	0	0	0	120	12	108	120
100-150mSv	0	0	0	28	2	26	28
150mSv 以上	0	0	0	6	1	5	6
不明	0	0	0	50	5	45	50
合計	0	0	0	2,540	248	2,292	2,540

【縦断調査】（割合）

実効線量	頭頚部 CT				前回の NEWS 健診以降の頭頚部 CT		計
	なし	あり	わからない	空欄	あり	空欄	
5mSv 未満	0.0	0.0	0.0	100.0	11.1	88.9	100.0
5-10mSv	0.0	0.0	0.0	100.0	9.2	90.8	100.0
10-20mSv	0.0	0.0	0.0	100.0	7.6	92.4	100.0
20-50mSv	0.0	0.0	0.0	100.0	7.7	92.3	100.0
50-100mSv	0.0	0.0	0.0	100.0	10.0	90.0	100.0
100-150mSv	0.0	0.0	0.0	100.0	7.1	92.9	100.0
150mSv 以上	0.0	0.0	0.0	100.0	16.7	83.3	100.0
不明	0.0	0.0	0.0	100.0	10.0	90.0	100.0
合計	0.0	0.0	0.0	100.0	9.8	90.2	100.0

表 3-c　表 20 の①～⑤別頭頚部 CT 検査有、前回の NEWS 健診以降の頭頚部 CT 有の人数、割合

【縦断調査】（人数）

甲状腺超音波検査同意書	頭頚部 CT				前回の NEWS 健診以降の頭頚部 CT		計
	なし	あり	わからない	空欄	あり	空欄	
①同意	0	0	0	1,920	181	1,739	1,920
②不同意	0	0	0	14	2	12	14
③空欄	0	0	0	606	65	541	606
④同意のうち検査実施有	0	0	0	1,916	181	1,735	1,916
⑤同意のうち中央判定有	0	0	0	1,916	181	1,735	1,916
⑥受診者のうち検査実施有	0	0	0	1,916	181	1,735	1,916
⑦受診者のうちシステム中央判定有	0	0	0	1,916	181	1,735	1,916
①②③合計	0	0	0	2,540	248	2,292	2,540

【縦断調査】（割合）

甲状腺超音波検査同意書	頭頚部 CT				前回の NEWS 健診以降の頭頚部 CT		計
	なし	あり	わからない	空欄	あり	空欄	
①同意	0.0	0.0	0.0	100.0	9.4	90.6	100.0
②不同意	0.0	0.0	0.0	100.0	14.3	85.7	100.0
③空欄	0.0	0.0	0.0	100.0	10.7	89.3	100.0
④同意のうち検査実施有	0.0	0.0	0.0	100.0	9.4	90.6	100.0
⑤同意のうち中央判定有	0.0	0.0	0.0	100.0	9.4	90.6	100.0
⑥受診者のうち検査実施有	0.0	0.0	0.0	100.0	9.4	90.6	100.0
⑦受診者のうちシステム中央判定有	0.0	0.0	0.0	100.0	9.4	90.6	100.0
①②③合計	0.0	0.0	0.0	100.0	9.8	90.2	100.0

■質問紙：甲状腺超音波検査歴

表 4-a　甲状腺超音波検査有、緊急作業従事後の甲状腺超音波有の人数、割合

（緊急作業従事後の）甲状腺超音波	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
あり	1,264	20.4	1,110	43.7	2,470	28.3
なし	4,939	79.6	1,430	56.3	6,273	71.7
合計	6,203	100.0	2,540	100.0	8,743	100.0

※

【ベースライン調査】

あり＝「緊急作業従事後に受けた回数」：1 以上、

なし＝上記 0 または空欄

【縦断調査】

あり＝「緊急作業従事後に健康診断や人間ドックで受けた（範囲開始）」：1 以上、または「緊急作業従事後に病院、診療所等にて診察で受けた回数（範囲開始）：1 以上

なし＝上記 0 または空欄

甲状腺超音波検査有（合計：ベースラインと縦断調査）

あり＝「これまでに受けた超音波検査の有無」：1

なし＝上記 2 または空欄

表 4-b　実効線量別甲状腺超音波検査有、緊急作業従事後の甲状腺超音波有の人数、割合

【縦断調査】（人数）

実効線量	緊急作業従事後の甲状腺超音波		計
	あり	なし	
5mSv 未満	428	828	1,256
5-10mSv	140	198	338
10-20mSv	172	221	393
20-50mSv	220	129	349
50-100mSv	100	20	120
100-150mSv	27	1	28
150mSv 以上	6	0	6
不明	17	33	50
合計	1,110	1,430	2,540

【縦断調査】（割合）

実効線量	緊急作業従事後の甲状腺超音波		計
	あり	なし	
5mSv 未満	34.1	65.9	100.0
5-10mSv	41.4	58.6	100.0
10-20mSv	43.8	56.2	100.0
20-50mSv	63.0	37.0	100.0
50-100mSv	83.3	16.7	100.0
100-150mSv	96.4	3.6	100.0
150mSv 以上	100.0	0.0	100.0
不明	34.0	66.0	100.0
合計	43.7	56.3	100.0

表 4-c　表 20 の①～⑤別甲状腺超音波検査有、緊急作業従事後の甲状腺超音波有の人数、割合

【縦断調査】（人数）

甲状腺超音波検査同意書	緊急作業従事後の甲状腺超音波		計
	あり	なし	
①同意	969	951	1,920
②不同意	9	5	14
③空欄	132	474	606
④同意のうち検査実施有	968	948	1,916
⑤同意のうち中央判定有	968	948	1,916
⑥受診者のうち検査実施有	968	948	1,916
⑦受診者のうち中央判定有	968	948	1,916
①②③合計	1,110	1,430	2,540

【縦断調査】（割合）

甲状腺超音波検査同意書	緊急作業従事後の甲状腺超音波		計
	あり	なし	
①同意	50.5	49.5	100.0
②不同意	64.3	35.7	100.0
③空欄	21.8	78.2	100.0
④同意のうち検査実施有	50.5	49.5	100.0
⑤同意のうち中央判定有	50.5	49.5	100.0
⑥受診者のうち検査実施有	50.5	49.5	100.0
⑦受診者のうち中央判定有	50.5	49.5	100.0
①②③合計	43.7	56.3	100.0

■質問紙：家族歴

表 5-a　甲状腺疾患家族歴有、甲状腺機能亢進症・バセドウ病の家族歴有、甲状腺機能低下症の家族歴有、慢性甲状腺炎・橋本病の家族歴有、甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫の家族歴有、甲状腺がんの家族歴有、その他の家族歴有の人数、割合

甲状腺の病気の家族歴	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
甲状腺の病気の家族歴：有	259	4.2	104	4.1	363	4.2
甲状腺がん	103	1.7	46	1.8	149	1.7
甲状腺機能亢進症・バセドウ病	30	0.5	10	0.4	40	0.5
甲状腺機能低下症	18	0.3	11	0.4	29	0.3
慢性甲状腺炎・橋本病	25	0.4	11	0.4	36	0.4
甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫	51	0.8	23	0.9	74	0.8
その他の甲状腺の病気	25	0.4	5	0.2	30	0.3
詳細不明	10	0.2	1	0.0	11	0.1
甲状腺の病気の家族歴：無	5,931	95.6	2,424	95.4	8,355	95.6
甲状腺の病気の家族歴：空欄	13	0.2	12	0.5	25	0.3
合計	6,203	100.0	2,540	100.0	8,743	100.0

表 5-b　実効線量別甲状腺疾患家族歴有、甲状腺機能亢進症・バセドウ病の家族歴有、甲状腺機能低下症の家族歴有、慢性甲状腺炎・橋本病の家族歴有、甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫の家族歴有、甲状腺がんの家族歴有、その他の家族歴有の人数、割合

【縦断調査】（人数）

実効線量	家族歴有	家族歴無	空欄	計	家族歴有のうち						
					甲状腺がん	甲状腺機能亢進症・バセドウ病	甲状腺機能低下症	慢性甲状腺炎・橋本病	甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫	その他の甲状腺の病気	詳細不明
5mSv 未満	56	1,197	3	1,256	27	2	6	7	11	2	1
5-10mSv	13	321	4	338	4	2	1	0	6	1	0
10-20mSv	15	374	4	393	5	2	1	0	5	2	0
20-50mSv	16	332	1	349	9	3	2	3	1	0	0
50-100mSv	2	118	0	120	0	1	1	0	0	0	0
100-150mSv	1	27	0	28	1	0	0	0	0	0	0
150mSv 以上	0	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0
不明	1	49	0	50	0	0	0	1	0	0	0
合計	104	2,424	12	2,540	46	10	11	11	23	5	1

【縦断調査】（割合）

実効線量	家族歴有	家族歴無	空欄	計	家族歴有のうち						
					甲状腺がん	甲状腺機能亢進症・バセドウ病	甲状腺機能低下症	慢性甲状腺炎・橋本病	甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫	その他の甲状腺の病気	詳細不明
5mSv 未満	4.5	95.3	0.2	100.0	2.1	0.2	0.5	0.6	0.9	0.2	0.1
5-10mSv	3.8	95.0	1.2	100.0	1.2	0.6	0.3	0.0	0.0	0.3	0.0
10-20mSv	3.8	95.2	1.0	100.0	1.3	0.5	0.3	0.0	0.0	0.5	0.0
20-50mSv	4.6	95.1	0.3	100.0	2.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.0	0.0
50-100mSv	1.7	98.3	0.0	100.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
100-150mSv	3.6	96.4	0.0	100.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
150mSv 以上	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
不明	2.0	98.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	4.1	95.4	0.5	100.0	1.8	0.4	0.4	0.4	0.9	0.2	0.0

表 5-c　表 20 の①～⑤別甲状腺疾患家族歴有、甲状腺機能亢進症・バセドウ病の家族歴有、甲状腺機能低下症の家族歴有、慢性甲状腺炎・橋本病の家族歴有、甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫の家族歴有、甲状腺がんの家族歴有、その他の家族歴有の人数、割合

【縦断調査】（人数）

甲状腺超音波検査同意書	家族歴有	家族歴無	空欄	計	家族歴有のうち						
					甲状腺がん	甲状腺機能亢進症・バセドウ病	甲状腺機能低下症	慢性甲状腺炎・橋本病	甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫	その他の甲状腺の病気	詳細不明
①同意	75	1,837	8	1,920	32	7	9	5	17	5	1
②不同意	0	14	0	14	0	0	0	0	0	0	0
③空欄	29	573	4	606	14	3	2	6	6	0	0
④同意のうち検査実施有	75	1,833	8	1,916	32	7	9	5	17	5	1
⑤同意のうち中央判定有	75	1,833	8	1,916	32	7	9	5	17	5	1
⑥受診者のうち検査実施有	75	5,854	14	5,943	32	7	9	5	17	5	1
⑦受診者のうち中央判定有	75	3,151	2	3,228	32	7	9	5	17	5	1
合計	104	2,424	12	2,540	46	10	11	11	23	5	1

【縦断調査】（割合）

甲状腺超音波検査同意書	家族歴有	家族歴無	空欄	計	家族歴有のうち						
					甲状腺がん	甲状腺機能亢進症・バセドウ病	甲状腺機能低下症	慢性甲状腺炎・橋本病	甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫	その他の甲状腺の病気	詳細不明
①同意	3.9	95.7	0.4	100.0	1.7	0.4	0.5	0.3	0.9	0.3	0.1
②不同意	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
③空欄	4.8	94.6	0.7	100.0	2.3	0.5	0.3	1.0	1.0	0.0	0.0
④同意のうち検査実施有	3.9	95.7	0.4	100.0	1.7	0.4	0.5	0.3	0.9	0.3	0.1
⑤同意のうち中央判定有	3.9	95.7	0.4	100.0	1.7	0.4	0.5	0.3	0.9	0.3	0.1
⑥受診者のうち検査実施有	1.3	98.5	0.2	100.0	0.5	0.1	0.2	0.1	0.3	0.1	0.0
⑦受診者のうち中央判定有	2.3	97.6	0.1	100.0	1.0	0.2	0.3	0.2	0.5	0.2	0.0
合計	4.1	95.4	0.5	100.0	1.8	0.4	0.4	0.4	0.9	0.2	0.0

■二次検査情報提供への不同意

表 6-a　同意書で「医療機関から甲状腺精密検査情報の提供を受けること」に不同意の人数、割合

医療機関から甲状腺精密検査情報の提供を受けること	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
同意	6,159	99.3	2,533	99.7	8,692	99.4
不同意	43	0.7	7	0.3	50	0.6
空欄	1	0.0	0	0.0	1	0.0
合計	6,203	100.0	2,540	100.0	8,743	100.0

表 6-b　実効線量別「医療機関から甲状腺精密検査情報の提供を受けること」に不同意の人数、割合

【縦断調査】（人数）

実効線量	医療機関から甲状腺精密検査情報の提供を受けること			計
	同意	不同意	空欄	
5mSv 未満	1,254	2	0	1,256
5-10mSv	336	2	0	338
10-20mSv	393	0	0	393
20-50mSv	347	2	0	349
50-100mSv	119	1	0	120
100-150mSv	28	0	0	28
150mSv 以上	6	0	0	6
不明	50	0	0	50
合計	2,533	7	0	2,540

【縦断調査】（割合）

実効線量	医療機関から甲状腺精密検査情報の提供を受けること			計
	同意	不同意	空欄	
5mSv 未満	99.8	0.2	0.0	100.0
5-10mSv	99.4	0.6	0.0	100.0
10-20mSv	100.0	0.0	0.0	100.0
20-50mSv	99.4	0.6	0.0	100.0
50-100mSv	99.2	0.8	0.0	100.0
100-150mSv	100.0	0.0	0.0	100.0
150mSv 以上	100.0	0.0	0.0	100.0
不明	100.0	0.0	0.0	100.0
合計	99.7	0.3	0.0	100.0

表 6-c　表 20 の①～⑤別「医療機関から甲状腺精密検査情報の提供を受けること」に不同意の人数、割合

【縦断調査】（人数）

甲状腺超音波検査同意書	医療機関から甲状腺精密検査情報の提供を受けること			計
	同意	不同意	空欄	
①同意	1,914	6	0	1,920
②不同意	14	0	0	14
③空欄	605	1	0	606
④同意のうち検査実施有	1,910	6	0	1,916
⑤同意のうち中央判定有	1,910	6	0	1,916
⑥受診者のうち検査実施有	1,910	6	0	1,916
⑦受診者のうち中央判定有	1,910	6	0	1,916
①②③合計	2,533	7	0	2,540

【縦断調査】（割合）

甲状腺超音波検査同意書	医療機関から甲状腺精密検査情報の提供を受けること			計
	同意	不同意	空欄	
①同意	99.7	0.3	0.0	100.0
②不同意	100.0	0.0	0.0	100.0
③空欄	99.8	0.2	0.0	100.0
④同意のうち検査実施有	100.0	0.0	0.0	100.0
⑤同意のうち中央判定有	99.8	0.2	0.0	100.0
⑥受診者のうち検査実施有	99.7	0.3	0.0	100.0
⑦受診者のうち中央判定有	99.7	0.3	0.0	100.0
①②③合計	99.7	0.3	0.0	100.0

■血液・尿検査の基本統計

表 7-a　FT3、FT4、TSH、TgAb、TPOAb、尿中ヨウ素の測定人数、平均値、標準偏差、中央値、最小値、最大値、第一四分位値、第三四分位値

【縦断調査】（全員）

血液・尿検査	FT3	FT4	TSH	TgAb	TPOAb	尿中ヨウ素
平均値	3.23	1.28	1.78	33.58	13.37	1,230
標準偏差	0.41	0.17	1.44	201.95	48.07	23,408
中央値	3.21	1.28	1.44	13.00	9 未満	232
最小値	1.84	0.62	0.01 未満	10 未満	5 以下	16
最大値	8.14	3.13	28.20	4000 以上	600 以上	999999 以上
第一四分位値	2.95	1.17	0.99	11.00	9 未満	131
第三四分位値	3.48	1.39	2.12	14.00	7.00	485
測定人数（人）	2,538	2,538	2,538	2,538	2,538	2,538

【縦断調査】（システム中央判定有）

血液・尿検査	FT3	FT4	TSH	TgAb	TPOAb	尿中ヨウ素
平均値	3.23	1.28	1.76	32.61	14.11	932
標準偏差	0.42	0.17	1.51	191.04	51.26	14,311
中央値	3.21	1.27	1.42	12.00	9 未満	235
最小値	1.84	0.62	0.01 未満	10 未満	5 以下	18
最大値	8.14	3.13	28.20	4000 以上	600 以上	622,710
第一四分位値	2.95	1.16	0.98	11.00	9 未満	132
第三四分位値	3.49	1.39	2.06	14.00	8.00	486
測定人数（人）	1,915	1,915	1,915	1,915	1,915	1,914

表 7-b　実効線量別 FT3、FT4、TSH、TgAb、TPOAb、尿中ヨウ素の測定人数、平均値、標準偏差、中央値、最小値、最大値、第一四分位値、第三四分位値

【縦断調査】（全員）

実効線量	FT3							測定人数
	平均値	標準偏差	中央値	最小値	最大値	第一四分位値	第三四分位値	（人）
5mSv 未満	3.21	0.39	3.20	2.08	5.11	2.95	3.46	1256
5-10mSv	3.26	0.40	3.25	2.26	4.87	3.00	3.52	337
10-20mSv	3.26	0.41	3.25	2.04	5.90	2.98	3.49	392
20-50mSv	3.23	0.48	3.19	2.11	8.14	2.93	3.46	349
50-100mSv	3.24	0.40	3.25	2.23	4.25	3.01	3.53	120
100-150mSv	3.27	0.41	3.19	2.71	4.42	2.92	3.58	28
150mSv 以上	3.45	0.48	3.33	2.80	4.30	3.20	3.68	6
不明	3.11	0.37	3.11	1.84	3.80	2.90	3.41	50
全員	3.23	0.41	3.21	1.84	8.14	2.95	3.48	2538

【縦断調査】（全員）

実効線量	FT4							測定人数
	平均値	標準偏差	中央値	最小値	最大値	第一四分位値	第三四分位値	（人）
5mSv 未満	1.28	0.17	1.27	0.83	1.97	1.17	1.39	1256
5-10mSv	1.29	0.18	1.29	0.89	2.05	1.17	1.40	337
10-20mSv	1.28	0.17	1.27	0.70	1.94	1.17	1.39	392
20-50mSv	1.28	0.20	1.27	0.62	3.13	1.15	1.39	349
50-100mSv	1.30	0.17	1.30	0.95	1.97	1.19	1.42	120
100-150mSv	1.31	0.15	1.30	1.03	1.59	1.22	1.40	28
150mSv 以上	1.32	0.15	1.28	1.16	1.57	1.19	1.42	6
不明	1.27	0.17	1.28	0.95	1.74	1.13	1.40	50
全員	1.28	0.17	1.28	0.62	3.13	1.17	1.39	2538

表 7-b （続き）

【縦断調査】（全員）

実効線量	TSH							測定人数
	平均値	標準偏差	中央値	最小値	最大値	第一四分位値	第三四分位値	(人)
5mSv 未満	1.80	1.36	1.46	0.04	13.50	0.99	2.15	1256
5-10mSv	1.78	1.33	1.41	0.05	12.70	0.98	2.20	337
10-20mSv	1.76	1.91	1.39	0.06	28.20	1.01	2.07	392
20-50mSv	1.80	1.38	1.46	0.01	11.30	1.02	2.11	349
50-100mSv	1.59	0.99	1.47	0.31	5.67	0.94	1.91	120
100-150mSv	1.89	1.35	1.53	0.53	6.66	1.05	2.09	28
150mSv 以上	1.85	1.18	1.41	0.62	4.23	1.17	2.12	6
不明	1.80	1.19	1.60	0.46	5.64	0.85	2.21	50
全員	1.78	1.44	1.44	0.01	28.20	0.99	2.12	2538

【縦断調査】（全員）

実効線量	TgAb							測定人
	平均値	標準偏差	中央値	最小値	最大値	第一四分位値	第三四分位値	数(人)
5mSv 未満	32.61	196.72	13.00	5.00	4001.00	11.00	14.00	1256
5-10mSv	35.09	227.31	12.00	5.00	4001.00	11.00	14.00	337
10-20mSv	33.27	213.70	13.00	5.00	4001.00	11.00	14.00	392
20-50mSv	33.47	218.82	13.00	5.00	4001.00	11.00	14.00	349
50-100mSv	35.48	108.18	12.00	5.00	726.00	11.00	14.00	120
100-150mSv	72.29	193.74	13.00	5.00	942.00	12.00	15.00	28
150mSv 以上	13.00	1.91	13.50	10.00	15.00	11.50	14.75	6
不明	27.10	86.10	13.00	5.00	615.00	10.25	14.00	50
全員	33.58	201.95	13.00	5.00	4001.00	11.00	14.00	2538

表 7-b （続き）

【縦断調査】（全員）

実効線量	TPOAb							測定人数(人)
	平均値	標準偏差	中央値	最小値	最大値	第一四分位値	第三四分位値	
5mSv 未満	12.65	44.85	4.50	2.50	601.00	4.50	7.00	1256
5-10mSv	15.16	56.44	4.50	2.50	601.00	4.50	8.00	337
10-20mSv	14.68	60.07	4.50	2.50	601.00	4.50	4.50	392
20-50mSv	13.65	39.35	4.50	2.50	375.00	4.50	9.00	349
50-100mSv	12.78	48.27	4.50	2.50	498.00	4.50	8.25	120
100-150mSv	14.07	26.25	4.50	4.50	138.00	4.50	11.25	28
150mSv 以上	13.92	21.06	4.50	4.50	61.00	4.50	4.50	6
不明	8.23	8.48	4.50	2.50	51.00	4.50	9.75	50
全員	13.37	48.07	4.50	2.50	601.00	4.50	7.00	2538

【縦断調査】（全員）

実効線量	尿中ヨウ素							測定人数(人)
	平均値	標準偏差	中央値	最小値	最大値	第一四分位値	第三四分位値	
5mSv 未満	602.86	1628.69	221.00	16.00	30932.00	127.00	477.25	1256
5-10mSv	671.21	1963.87	262.00	24.00	31566.00	142.00	595.00	337
10-20mSv	3097.69	50366.26	224.00	24.00	999999 以上	134.00	439.00	392
20-50mSv	2355.27	33321.92	237.50	18.00	622710.00	134.75	498.25	349
50-100mSv	535.77	955.94	252.50	34.00	6766.00	138.00	528.75	120
100-150mSv	464.43	849.03	183.00	69.00	4090.00	100.50	343.75	28
150mSv 以上	309.17	253.86	235.00	48.00	830.00	153.00	344.75	6
不明	458.20	634.18	243.50	22.00	4155.00	193.00	554.50	50
全員	1230.29	23407.94	232.00	16.00	999999 以上	131.00	484.50	2538

表 7-b （続き）

【縦断調査】（システム中央判定有）

実効線量	FT3							測定人数
	平均値	標準偏差	中央値	最小値	最大値	第一四分位値	第三四分位値	（人）
5mSv 未満	3.21	0.40	3.20	2.08	5.11	2.95	3.48	910
5-10mSv	3.25	0.40	3.22	2.26	4.87	2.97	3.51	259
10-20mSv	3.25	0.43	3.23	2.04	5.90	2.96	3.49	306
20-50mSv	3.24	0.50	3.20	2.11	8.14	2.94	3.49	267
50-100mSv	3.24	0.42	3.24	2.23	4.25	2.97	3.53	107
100-150mSv	3.21	0.33	3.17	2.73	3.99	2.92	3.50	24
150mSv 以上	3.45	0.48	3.33	2.80	4.30	3.20	3.68	6
不明	3.10	0.40	3.08	1.84	3.80	2.91	3.41	36
全員	3.23	0.42	3.21	1.84	8.14	2.95	3.49	1915

【縦断調査】（システム中央判定有）

実効線量	FT4							測定人数
	平均値	標準偏差	中央値	最小値	最大値	第一四分位値	第三四分位値	（人）
5mSv 未満	1.28	0.17	1.27	0.83	1.97	1.16	1.39	910
5-10mSv	1.28	0.17	1.28	0.89	1.78	1.16	1.40	259
10-20mSv	1.29	0.16	1.28	0.89	1.94	1.17	1.40	306
20-50mSv	1.28	0.20	1.28	0.62	3.13	1.15	1.39	267
50-100mSv	1.30	0.17	1.28	0.95	1.97	1.17	1.41	107
100-150mSv	1.32	0.16	1.30	1.03	1.59	1.22	1.42	24
150mSv 以上	1.32	0.15	1.28	1.16	1.57	1.19	1.42	6
不明	1.29	0.16	1.28	0.95	1.74	1.16	1.40	36
全員	1.28	0.17	1.27	0.62	3.13	1.16	1.39	1915

表 7-b （続き）

【縦断調査】（システム中央判定有）

実効線量	TSH							測定人数
	平均値	標準偏差	中央値	最小値	最大値	第一四分位値	第三四分位値	（人）
5mSv 未満	1.76	1.40	1.41	0.04	13.50	0.98	2.06	910
5-10mSv	1.80	1.41	1.42	0.32	12.70	0.98	2.10	259
10-20mSv	1.75	2.08	1.35	0.06	28.20	1.00	2.02	306
20-50mSv	1.80	1.43	1.48	0.01 未満	11.30	1.02	2.10	267
50-100mSv	1.57	0.99	1.41	0.31	5.67	0.94	1.90	107
100-150mSv	1.87	1.24	1.59	0.53	6.66	1.09	2.09	24
150mSv 以上	1.85	1.18	1.41	0.62	4.23	1.17	2.12	6
不明	1.82	1.19	1.71	0.46	5.64	0.83	2.29	36
全員	1.76	1.51	1.42	0.01 未満	28.20	0.98	2.06	1915

【縦断調査】（システム中央判定有）

実効線量	TgAb							測定人数(人)
	平均値	標準偏差	中央値	最小値	最大値	第一四分位値	第三四分位値	
5mSv 未満	33.19	188.15	12.00	10 未満	4000 以上	11.00	14.00	910
5-10mSv	37.92	257.46	12.00	10 未満	4000 以上	11.00	14.00	259
10-20mSv	19.67	67.77	12.50	10 未満	1105.00	11.00	14.00	306
20-50mSv	33.95	246.19	12.00	10 未満	4000 以上	11.00	14.00	267
50-100mSv	38.21	114.27	12.00	10 未満	726.00	11.00	14.00	107
100-150mSv	82.00	207.68	13.00	10 未満	942.00	12.00	15.00	24
150mSv 以上	13.00	1.91	13.50	10.00	15.00	11.50	14.75	6
不明	33.33	100.76	13.00	10 未満	615.00	10.75	14.25	36
全員	32.61	191.04	12.00	10 未満	4000 以上	11.00	14.00	1915

表 7-b （続き）

【縦断調査】（システム中央判定有）

実効線量	TPOAb							測定人数(人)
	平均値	標準偏差	中央値	最小値	最大値	第一四分位値	第三四分位値	
5mSv 未満	13.96	50.90	9 未満	5 以下	600 以上	9 未満	8.00	910
5-10mSv	16.61	62.97	9 未満	5 以下	600 以上	9 未満	9.00	259
10-20mSv	14.79	58.52	9 未満	5 以下	600 以上	9 未満	7.00	306
20-50mSv	12.65	33.73	9 未満	5 以下	306.00	9 未満	7.50	267
50-100mSv	12.65	49.98	9 未満	9 未満	498.00	9 未満	9.00	107
100-150mSv	15.31	28.12	9 未満	9 未満	138.00	9 未満	11.25	24
150mSv 以上	13.92	21.06	9 未満	9 未満	61.00	9 未満	9 未満	6
不明	8.67	9.54	9 未満	5 以下	51.00	9 未満	9.25	36
全員	14.11	51.26	9 未満	5 以下	600 以上	9 未満	8.00	1915

【縦断調査】（システム中央判定有）

実効線量	尿中ヨウ素							測定人数(人)
	平均値	標準偏差	中央値	最小値	最大値	第一四分位値	第三四分位値	
5mSv 未満	646.41	1824.96	223.50	20.00	30932.00	128.00	480.75	910
5-10mSv	698.91	2180.33	271.00	24.00	31566.00	149.50	592.75	259
10-20mSv	560.94	1324.47	220.00	24.00	12772.00	134.50	412.50	306
20-50mSv	2842.11	38090.27	239.00	18.00	622710.00	134.75	506.00	267
50-100mSv	562.38	1003.39	277.00	34.00	6766.00	137.00	566.00	107
100-150mSv	337.42	521.73	141.00	69.00	2473.00	98.75	332.50	24
150mSv 以上	309.17	253.86	235.00	48.00	830.00	153.00	344.75	6
不明	476.50	697.48	246.00	63.00	4155.00	212.00	394.00	36
全員	932.10	14310.94	235.00	18.00	622710.00	132.00	485.75	1915

表 8-a　FT3、FT4、TSH、TgAb、TPOAb の低値、正常（または陰性）、高値（または陽性）の人数・割合

【縦断調査】（全員）

血液検査	FT3		FT4		TSH		TgAb		TPOAb	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
低値	21	0.8	17	0.7	168	6.6	-	-	-	-
正常（陰性）	2,448	96.5	2,496	98.3	2,252	88.7	2,388	94.1	2,351	92.6
高値（陽性）	69	2.7	25	1.0	118	4.6	150	5.9	187	7.4
合計	2,538	100.0	2,538	100.0	2,538	100.0	2,538	100.0	2,538	100.0

【縦断調査】（システム中央判定有）

血液検査	FT3		FT4		TSH		TgAb		TPOAb	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
低値	19	1.0	15	0.8	133	6.9	-	-	-	-
正常（陰性）	1,843	96.2	1,881	98.2	1,697	88.6	1,804	94.2	1,765	92.2
高値（陽性）	53	2.8	19	1.0	85	4.4	111	5.8	150	7.8
合計	1,915	100.0	1,915	100.0	1,915	100.0	1,915	100.0	1,915	100.0

表 8-b　実効線量別 FT3、FT4、TSH、TgAb、TPOAb の低値、正常（または陰性）、高値（または陽性）の人数・割合

【縦断調査】（全員）（人数）

実効線量	FT3			FT4			TSH			計
	低値	正常	高値	低値	正常	高値	低値	正常	高値	
5mSv 未満	10	1,211	35	12	1,234	10	85	1,106	65	1,256
5-10mSv	1	327	9	1	332	4	24	296	17	337
10-20mSv	4	376	12	3	386	3	28	352	12	392
20-50mSv	3	337	9	1	343	5	19	315	15	349
50-100mSv	1	117	2	0	118	2	8	108	4	120
100-150mSv	0	27	1	0	28	0	1	25	2	28
150mSv 以上	0	5	1	0	6	0	0	6	0	6
不明	2	48	0	0	49	1	3	44	3	50
合計	21	2,448	69	17	2,496	25	168	2,252	118	2,538

実効線量	TgAb		TPOAb		計
	陰性	陽性	陰性	陽性	
5mSv 未満	1,178	78	1,166	90	1,256
5-10mSv	322	15	311	26	337
10-20mSv	371	21	366	26	392
20-50mSv	327	22	321	28	349
50-100mSv	113	7	113	7	120
100-150mSv	25	3	24	4	28
150mSv 以上	6	0	5	1	6
不明	46	4	45	5	50
合計	2,388	150	2,351	187	2,538

表 8-b （続き）

【縦断調査】（全員）（割合）

実効線量	FT3			FT4			TSH			計
	低値	正常	高値	低値	正常	高値	低値	正常	高値	
5mSv 未満	0.8	96.4	2.8	1.0	98.2	0.8	6.8	88.1	5.2	100.0
5-10mSv	0.3	97.0	2.7	0.3	98.5	1.2	7.1	87.8	5.0	100.0
10-20mSv	1.0	95.9	3.1	0.8	98.5	0.8	7.1	89.8	3.1	100.0
20-50mSv	0.9	96.6	2.6	0.3	98.3	1.4	5.4	90.3	4.3	100.0
50-100mSv	0.8	97.5	1.7	0.0	98.3	1.7	6.7	90.0	3.3	100.0
100-150mSv	0.0	96.4	3.6	0.0	100.0	0.0	3.6	89.3	7.1	100.0
150mSv 以上	0.0	83.3	16.7	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0
不明	4.0	96.0	0.0	0.0	98.0	2.0	6.0	88.0	6.0	100.0
合計	0.8	96.5	2.7	0.7	98.3	1.0	6.6	88.7	4.6	100.0

実効線量	TgAb		TPOAb		計
	陰性	陽性	陰性	陽性	
5mSv 未満	93.8	6.2	92.8	7.2	100.0
5-10mSv	95.5	4.5	92.3	7.7	100.0
10-20mSv	94.6	5.4	93.4	6.6	100.0
20-50mSv	93.7	6.3	92.0	8.0	100.0
50-100mSv	94.2	5.8	94.2	5.8	100.0
100-150mSv	89.3	10.7	85.7	14.3	100.0
150mSv 以上	100.0	0.0	83.3	16.7	100.0
不明	92.0	8.0	90.0	10.0	100.0
合計	94.1	5.9	92.6	7.4	100.0

表 8-b （続き）

【縦断調査】（システム中央判定有）（人数）

実効線量	FT3			FT4			TSH			計
	低値	正常	高値	低値	正常	高値	低値	正常	高値	
5mSv 未満	9	876	25	11	891	8	69	795	46	910
5-10mSv	1	251	7	1	256	2	19	226	14	259
10-20mSv	3	292	11	2	302	2	19	278	9	306
20-50mSv	3	257	7	1	262	4	15	242	10	267
50-100mSv	1	104	2	0	105	2	8	96	3	107
100-150mSv	0	24	0	0	24	0	1	22	1	24
150mSv 以上	0	5	1	0	6	0	0	6	0	6
不明	2	34	0	0	35	1	2	32	2	36
合計	19	1,843	53	15	1,881	19	133	1,697	85	1,915

実効線量	TgAb		TPOAb		計
	陰性	陽性	陰性	陽性	
5mSv 未満	852	58	841	69	910
5-10mSv	248	11	238	21	259
10-20mSv	294	12	284	22	306
20-50mSv	251	16	244	23	267
50-100mSv	100	7	101	6	107
100-150mSv	21	3	20	4	24
150mSv 以上	6	0	5	1	6
不明	32	4	32	4	36
合計	1,804	111	1,765	150	1,915

表 8-b （続き）

【縦断調査】（システム中央判定有）（割合）

実効線量	FT3			FT4			TSH			計
	低値	正常	高値	低値	正常	高値	低値	正常	高値	
5mSv 未満	1.0	96.3	2.7	1.2	97.9	0.9	7.6	87.4	5.1	100.0
5-10mSv	0.4	96.9	2.7	0.4	98.8	0.8	7.3	87.3	5.4	100.0
10-20mSv	1.0	95.4	3.6	0.7	98.7	0.7	6.2	90.8	2.9	100.0
20-50mSv	1.1	96.3	2.6	0.4	98.1	1.5	5.6	90.6	3.7	100.0
50-100mSv	0.9	97.2	1.9	0.0	98.1	1.9	7.5	89.7	2.8	100.0
100-150mSv	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	4.2	91.7	4.2	100.0
150mSv 以上	0.0	83.3	16.7	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0
不明	5.6	94.4	0.0	0.0	97.2	2.8	5.6	88.9	5.6	100.0
合計	1.0	96.2	2.8	0.8	98.2	1.0	6.9	88.6	4.4	100.0

実効線量	TgAb		TPOAb		計
	陰性	陽性	陰性	陽性	
5mSv 未満	93.6	6.4	92.4	7.6	100.0
5-10mSv	95.8	4.2	91.9	8.1	100.0
10-20mSv	96.1	3.9	92.8	7.2	100.0
20-50mSv	94.0	6.0	91.4	8.6	100.0
50-100mSv	93.5	6.5	94.4	5.6	100.0
100-150mSv	87.5	12.5	83.3	16.7	100.0
150mSv 以上	100.0	0.0	83.3	16.7	100.0
不明	88.9	11.1	88.9	11.1	100.0
合計	94.2	5.8	92.2	7.8	100.0

■甲状腺機能の診断

表 9-a　顕性甲状腺中毒症、潜在性甲状腺中毒症、甲状腺機能正常、潜在性甲状腺機能低下症、顕性甲状腺機能低下症、その他の人数、割合

（全員）

甲状腺機能の診断が以下に該当	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
顕性甲状腺中毒症	29	0.5	9	0.4	38	0.4
潜在性甲状腺中毒症	377	6.1	159	6.3	536	6.1
甲状腺機能正常	5,507	88.9	2,226	87.7	7,733	88.6
潜在性甲状腺機能低下症	197	3.2	111	4.4	308	3.5
顕性甲状腺機能低下症	8	0.1	5	0.2	13	0.1
その他	74	1.2	28	1.1	102	1.2
合計	6,192	100.0	2,538	100.0	8,730	100.0

（システム中央判定有）

甲状腺機能の診断が以下に該当	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
顕性甲状腺中毒症	19	0.6	6	0.3	25	0.5
潜在性甲状腺中毒症	177	5.4	127	6.6	304	5.9
甲状腺機能正常	2,915	88.8	1,675	87.5	4,590	88.3
潜在性甲状腺機能低下症	117	3.6	79	4.1	196	3.8
顕性甲状腺機能低下症	1	0.0	4	0.2	5	0.1
その他	52	1.6	24	1.3	76	1.5
合計	3,281	100.0	1,915	100.0	5,196	100.0

表 9-b　実効線量別顕性甲状腺中毒症、潜在性甲状腺中毒症、甲状腺機能正常、潜在性甲状腺機能低下症、顕性甲状腺機能低下症、その他の人数、割合

【縦断調査】（全員）（人数）

実効線量	顕性甲状腺中毒症	潜在性甲状腺中毒症	甲状腺機能正常	潜在性甲状腺機能低下症	顕性甲状腺機能低下症	その他	計
5mSv 未満	4	81	1,091	62	3	15	1,256
5-10mSv	1	23	293	16	0	4	337
10-20mSv	0	28	347	11	1	5	392
20-50mSv	2	17	313	13	1	3	349
50-100mSv	1	7	107	4	0	1	120
100-150mSv	0	1	25	2	0	0	28
150mSv 以上	0	0	6	0	0	0	6
不明	1	2	44	3	0	0	50
合計	9	159	2,226	111	5	28	2,538

【縦断調査】（全員）（割合）

実効線量	顕性甲状腺中毒症	潜在性甲状腺中毒症	甲状腺機能正常	潜在性甲状腺機能低下症	顕性甲状腺機能低下症	その他	計
5mSv 未満	0.3	6.4	86.9	4.9	0.2	1.2	100.0
5-10mSv	0.3	6.8	86.9	4.7	0.0	1.2	100.0
10-20mSv	0.0	7.1	88.5	2.8	0.3	1.3	100.0
20-50mSv	0.6	4.9	89.7	3.7	0.3	0.9	100.0
50-100mSv	0.8	5.8	89.2	3.3	0.0	0.8	100.0
100-150mSv	0.0	3.6	89.3	7.1	0.0	0.0	100.0
150mSv 以上	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
不明	2.0	4.0	88.0	6.0	0.0	0.0	100.0
合計	0.4	6.3	87.7	4.4	0.2	1.1	100.0

表 9-b （続き）

【縦断調査】（システム中央判定有）（人数）

実効線量	顕性甲状腺中毒症	潜在性甲状腺中毒症	甲状腺機能正常	潜在性甲状腺機能低下症	顕性甲状腺機能低下症	その他	計
5mSv 未満	3	66	782	43	3	13	910
5-10mSv	0	19	224	13	0	3	259
10-20mSv	0	19	274	9	0	4	306
20-50mSv	1	14	240	8	1	3	267
50-100mSv	1	7	95	3	0	1	107
100-150mSv	0	1	22	1	0	0	24
150mSv 以上	0	0	6	0	0	0	6
不明	1	1	32	2	0	0	36
合計	6	127	1,675	79	4	24	1,915

【縦断調査】（システム中央判定有）（割合）

実効線量	顕性甲状腺中毒症	潜在性甲状腺中毒症	甲状腺機能正常	潜在性甲状腺機能低下症	顕性甲状腺機能低下症	その他	計
5mSv 未満	0.3	7.3	85.9	4.7	0.3	1.4	100.0
5-10mSv	0.0	7.3	86.5	5.0	0.0	1.2	100.0
10-20mSv	0.0	6.2	89.5	2.9	0.0	1.3	100.0
20-50mSv	0.4	5.2	89.9	3.0	0.4	1.1	100.0
50-100mSv	0.9	6.5	88.8	2.8	0.0	0.9	100.0
100-150mSv	0.0	4.2	91.7	4.2	0.0	0.0	100.0
150mSv 以上	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
不明	2.8	2.8	88.9	5.6	0.0	0.0	100.0
合計	0.3	6.6	87.5	4.1	0.2	1.3	100.0

■自己抗体と甲状腺機能低下症

表 10-a　TgAb または TPOAb 陽性群と両陰性群、またそれぞれの群で顕性甲状腺機能低下症、顕性または潜在性甲状腺機能低下症の人数、割合

【縦断調査】（全員）

自己抗体	人数（人）	割合（%）	潜在性甲状腺機能低下症		顕性甲状腺機能低下症	
			人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
自己抗体陽性群（TgAb かつ/または TPOAb 陽性）	245	9.7	25	10.20	3	1.22
自己抗体陰性群（TgAb と TPOAb の両方で陰性）	2,293	90.3	86	3.75	2	0.09
合計	2,538	100.0	111	4.37	5	0.20

【縦断調査】（システム中央判定有）

自己抗体	人数（人）	割合（%）	潜在性甲状腺機能低下症		顕性甲状腺機能低下症	
			人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
自己抗体陽性群（TgAb かつ/または TPOAb 陽性）	188	9.8	19	10.11	2	1.06
自己抗体陰性群（TgAb と TPOAb の両方で陰性）	1,727	90.2	60	3.47	2	0.12
合計	1,915	100.0	79	4.13	4	0.21

表 10-b　実効線量別 TgAb または TPOAb 陽性群と両陰性群、またそれぞれの群で顕性甲状腺機能低下症、顕性または潜在性甲状腺機能低下症の人数、割合

【縦断調査】（全員）（人数）

実効線量	自己抗体陽性群	自己抗体陰性群	計	自己抗体陽性群		自己抗体陰性群	
				潜在性甲状腺機能低下症	顕性甲状腺機能低下症	潜在性甲状腺機能低下症	顕性甲状腺機能低下症
5mSv 未満	121	1,135	1,256	15	2	47	1
5-10mSv	32	305	337	3	0	13	0
10-20mSv	35	357	392	1	1	10	0
20-50mSv	34	315	349	4	0	9	1
50-100mSv	10	110	120	2	0	2	0
100-150mSv	5	23	28	0	0	2	0
150mSv 以上	1	5	6	0	0	0	0
不明	7	43	50	0	0	3	0
合計	245	2,293	2,538	25	3	86	2

【縦断調査】（全員）（割合）

実効線量	自己抗体陽性群	自己抗体陰性群	計	自己抗体陽性群		自己抗体陰性群	
				潜在性甲状腺機能低下症	顕性甲状腺機能低下症	潜在性甲状腺機能低下症	顕性甲状腺機能低下症
5mSv 未満	9.6	90.4	100.0	12.40	1.65	4.14	0.09
5-10mSv	9.5	90.5	100.0	9.38	0.00	4.26	0.00
10-20mSv	8.9	91.1	100.0	2.86	2.86	2.80	0.00
20-50mSv	9.7	90.3	100.0	11.76	0.00	2.86	0.32
50-100mSv	8.3	91.7	100.0	20.00	0.00	1.82	0.00
100-150mSv	17.9	82.1	100.0	0.00	0.00	8.70	0.00
150mSv 以上	16.7	83.3	100.0	0.00	0.00	0.00	0.00
不明	14.0	86.0	100.0	0.00	0.00	6.98	0.00
合計	9.7	90.3	100.0	10.20	1.22	3.75	0.09

表 10-b （続き）

【縦断調査】（システム中央判定有）（人数）

実効線量	自己抗体陽性群	自己抗体陰性群	計	自己抗体陽性群		自己抗体陰性群	
				潜在性甲状腺機能低下症	顕性甲状腺機能低下症	潜在性甲状腺機能低下症	顕性甲状腺機能低下症
5mSv 未満	89	821	910	10	2	33	1
5-10mSv	25	234	259	3	0	10	0
10-20mSv	26	280	306	1	0	8	0
20-50mSv	27	240	267	3	0	5	1
50-100mSv	9	98	107	2	0	1	0
100-150mSv	5	19	24	0	0	1	0
150mSv 以上	1	5	6	0	0	0	0
不明	6	30	36	0	0	2	0
合計	188	1,727	1,915	19	2	60	2

【縦断調査】（システム中央判定有）（割合）

実効線量	自己抗体陽性群	自己抗体陰性群	計	自己抗体陽性群		自己抗体陰性群	
				潜在性甲状腺機能低下症	顕性甲状腺機能低下症	潜在性甲状腺機能低下症	顕性甲状腺機能低下症
5mSv 未満	9.8	90.2	100.0	11.24	2.25	4.02	0.12
5-10mSv	9.7	90.3	100.0	12.00	0.00	4.27	0.00
10-20mSv	8.5	91.5	100.0	3.85	0.00	2.86	0.00
20-50mSv	10.1	89.9	100.0	11.11	0.00	2.08	0.42
50-100mSv	8.4	91.6	100.0	22.22	0.00	1.02	0.00
100-150mSv	20.8	79.2	100.0	0.00	0.00	5.26	0.00
150mSv 以上	16.7	83.3	100.0	0.00	0.00	0.00	0.00
不明	16.7	83.3	100.0	0.00	0.00	6.67	0.00
合計	9.8	90.2	100.0	10.11	1.06	3.47	0.12

集計表 II. NEWS 甲状腺一次検査

目次

表 11-a　ベースライン調査と縦断調査の受診状況
表 11-b　縦断調査受診者のベースライン調査受診状況（人数・割合）
表 11-c　縦断調査受診者のベースライン調査受診状況別最終判定の結果（人数・割合）
表 11-d　ベースライン調査と縦断調査を両方受診した人における、ベースラインと縦断調査の最終判定の結果（人数・割合）

■受診機関、受診機関の都道府県・受診年
表 12　受診年別ベースライン調査と縦断調査の受診状況

■年齢（５歳階級）・性別
表 13-a　受診時年齢階級別・性別受診者数・割合【縦断調査のみ提示】
表 13-b　震災時年齢階級別・性別受診者数・割合【縦断調査のみ提示】

■最終判定
表 14-a　最終判定の結果（人数・割合）
表 14-b　施設判定の結果（人数・割合）
表 14-c　受診時年齢階級別最終判定の結果（人数・割合）【縦断調査のみ提示】

■のう胞（最終判定）
表 15-a　のう胞の有無(人数・割合)【縦断調査のみ提示】
表 15-b　受診時年齢別のう胞の有無（人数・割合）【縦断調査のみ提示】

■のう胞内結節（最終判定）
表 16-a　のう胞内結節の有無(人数・割合)【縦断調査のみ提示】
表 16-b　受診時年齢別のう胞内結節の有無（人数・割合）【縦断調査のみ提示】

■結節（最終判定）
表 17-a　結節の有無(人数・割合)【縦断調査のみ提示】
表 17-b　受診時年齢別結節の有無（人数・割合）【縦断調査のみ提示】

■のう胞（最終判定）
表 18-a　のう胞の最大径別人数・割合（なし、<=5mm, 5.1-10mm, 10.1-20mm, 20.1mm=<）【縦断調査のみ提示】
表 18-b　のう胞の数別人数・割合（なし、1 個、2-4 個、多数）【縦断調査のみ提示】

表 19-a1　受診時年齢階級別のう胞の最大径（なし、<=5mm, 5.1-10mm, 10.1-20mm, 20.1mm=<）（人数・割合）【縦断調査のみ提示】
表 19-a2　受診時年齢別 5.1mm 以上ののう胞（なし、あり）（人数、割合）
表 19-b1　受診時年齢階級別のう胞の数（なし、1 個、2-4 個、多数）（人数・割合）【縦断調査のみ提示】
表 19-b2　受診時年齢別 5.1mm 以上ののう胞の数（1 個、2-4 個、多数）（人数・割合）

■のう胞内結節（最終判定）
表 20　のう胞内結節の最大径別人数・割合（なし、<=5mm, 5.1-10mm, 10.1-20mm, 20.1mm=<）【縦断調査のみ提示】

表 21-a1　受診時年齢階級別のう胞内結節の最大径（なし、<=5mm, 5.1-10mm, 10.1-20mm, 20.1mm=<）（人数・割合）【縦断調査のみ提示】
表 21-a2　受診時年齢別 5.1mm 以上ののう胞内結節（なし、あり）（人数・割合）

■結節（最終判定）
表 22-a　結節の最大径別人数・割合（なし、<=5mm, 5.1-10mm, 10.1-20mm, 20.1mm=<）【縦断調査のみ提示】
表 22-b　結節の数別人数・割合（なし、1 個、2-4 個、多数）【縦断調査のみ提示】

表 23-a1　受診時年齢階級別結節の最大径（なし、<=5mm, 5.1-10mm, 10.1-20mm, 20.1mm=<）（人数・割合）【縦断調査のみ提示】
表 23-a2　受診時年齢階級別 5.1mm 以上の結節（なし、5.1 以上）（人数・割合）
表 23-b1　受診時年齢階級別結節の数（なし、1 個、2-4 個、多数）（人数・割合）【縦断調査のみ提示】
表 23-b2　受診時年齢階級別 5.1mm 以上の結節の数（1 個、2-4 個、多数）（人数・割合）

■実効線量階級
表 24-a　実効線量別受診者数・割合【縦断調査のみ提示】
表 24-b　実効線量別に見た受診時年齢階級別受診者数（人数・割合）【縦断調査のみ提示】

表 25　実効線量別最終判定の結果（人数・割合）

表 26　実効線量別 5.1mm 以上ののう胞（なし、あり）（人数・割合）

表 27　実効線量別 5.1mm 以上ののう胞内結節（なし、あり）（人数・割合）

表 28　実効線量別 5.1mm 以上の結節（なし、あり）（人数・割合）

表 29　実効線量の区分ごとの NEWS 対象者数とシステム中央判定有りの人数・割合

集計結果

甲状腺超音波検査結果データ（令和 4 年 10 月末締め）

表 11-a　ベースライン調査と縦断調査の受診状況

健診サイクル	受診者数（人）
ベースライン調査	3,284
縦断調査	1,916
合計	5,200

表 11-b　縦断調査受診者のベースライン調査受診状況（人数・割合）

縦断調査受診者のうち	人数	割合
ベースライン調査受診あり	711	37.1
ベースライン調査受診なし	1205	62.9
合計	1916	100

表 11-c　縦断調査受診者のベースライン調査受診状況別最終判定の結果（人数・割合）

	縦断調査受診者のうち					
	ベースライン受診あり		ベースライン受診なし		合計	
最終判定	人数	割合	人数	割合	人数	割合
A1	284	39.9	520	43.2	804	42.0
A2	295	41.5	495	41.1	790	41.2
B	132	18.6	190	15.8	322	16.8
C	0	0.0	0	0.0	0	0.0
判断不可能	0	0.0	0	0.0	0	0.0
合計	711	100.0	1,205	100.0	1,916	100.0

表 11-d　ベースライン調査と縦断調査を両方受診した人における、ベースラインと縦断調査の最終判定の結果（人数・割合）

	ベースライン調査と縦断調査を両方受診			
	ベースライン調査		縦断調査	
最終判定	人数	割合	人数	割合
A1	294	41.4	284	39.9
A2	308	43.3	295	41.5
B	109	15.3	132	18.6
C	0	0.0	0	0.0
判断不可能	0	0.0	0	0.0
合計	711	100.0	711	100.0

■受診機関、受診機関の都道府県・受診年

表 12　受診年別ベースライン調査と縦断調査の受診状況

受診年	受診者数	
	ベースライン調査	縦断調査
2016	133	0
2017	1,426	0
2018	1,017	0
2019	362	0
2020	149	324
2021	74	938
2022	123	654
合計	3,284	1,916

■年齢（５歳階級）・性別

表 13-a　受診時年齢階級別・性別受診者数・割合

【縦断調査】

受診時年齢	受診人数（人）			割合
(歳)	男	女	総数	%
20-24	0	0	0	0.0
25-29	4	0	4	0.2
30-34	32	1	33	1.7
35-39	59	0	59	3.1
40-44	132	0	132	6.9
45-49	219	0	219	11.4
50-54	300	1	301	15.7
55-59	320	0	320	16.7
60-64	347	2	349	18.2
65-69	301	0	301	15.7
70-74	175	0	175	9.1
75-79	21	0	21	1.1
80 以上	2	0	2	0.1
合計	1,912	4	1,916	100

表 13-b　震災時年齢階級別・性別受診者数・割合

【縦断調査】

震災時年齢	受診人数（人）			割合
（歳）	男	女	総数	%
20 未満	6	0	6	0.3
20-24	31	1	32	1.7
25-29	62	0	62	3.2
30-34	139	0	139	7.3
35-39	229	0	229	12.0
40-44	310	1	311	16.2
45-49	318	0	318	16.6
50-54	343	2	345	18.0
55-59	304	0	304	15.9
60-64	149	0	149	7.8
65-69	19	0	19	1.0
70-74	2	0	2	0.1
75-79	0	0	0	0.0
合計	1,912	4	1,916	100.0

■最終判定

表 14-a　最終判定の結果(人数・割合)

【ベースライン調査】

最終判定	人数	割合
A1	1,486	45.2
A2	1,288	39.2
B	508	15.5
C	0	0.0
判断不可能	2	0.1
合計	3,284	100.0

【縦断調査】

最終判定	人数	割合
A1	804	42.0
A2	790	41.2
B	322	16.8
C	0	0.0
判断不可能	0	0.0
合計	1,916	100.0

表 14-b　施設判定の結果（人数・割合）

【ベースライン調査】

施設判定	人数	割合
A1	1,485	45.2
A2	1,309	39.9
B	477	14.5
C	5	0.2
判断不可能	8	0.2
合計	3,284	100.0

【縦断調査】

施設判定	人数	割合
A1	793	41.4
A2	820	42.8
B	294	15.3
C	2	0.1
判断不可能	7	0.4
合計	1,916	100.0

表 14-c　受診時年齢階級別最終判定の結果

【縦断調査】（人数）

受診時年齢	最終判定				計
（歳）	A1	A2	B	判断不可	
20-24	0	0	0	0	0
25-29	2	2	0	0	4
30-34	23	10	0	0	33
35-39	30	24	5	0	59
40-44	78	44	10	0	132
45-49	132	63	24	0	219
50-54	137	119	45	0	301
55-59	130	134	56	0	320
60-64	122	151	76	0	349
65-69	92	141	68	0	301
70-74	52	91	32	0	175
75-79	6	9	6	0	21
80 以上	0	2	0	0	2
合計	804	790	322	0	1,916

【縦断調査】（割合）

受診時年齢	最終判定				計
（歳）	A1	A2	B	判断不可	
20-24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25-29	50.0	50.0	0.0	0.0	100.0
30-34	69.7	30.3	0.0	0.0	100.0
35-39	50.8	40.7	8.5	0.0	100.0
40-44	59.1	33.3	7.6	0.0	100.0
45-49	60.3	28.8	11.0	0.0	100.0
50-54	45.5	39.5	15.0	0.0	100.0
55-59	40.6	41.9	17.5	0.0	100.0
60-64	35.0	43.3	21.8	0.0	100.0
65-69	30.6	46.8	22.6	0.0	100.0
70-74	29.7	52.0	18.3	0.0	100.0
75-79	28.6	42.9	28.6	0.0	100.0
80 以上	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0
合計	42.0	41.2	16.8	0.0	100.0

■のう胞（最終判定）

表 15-a　のう胞の有無(人数・割合)

【縦断調査】

のう胞	人数	割合
なし	937	48.9
あり	979	51.1
合計	1,916	100.0

表 15-b　受診時年齢別のう胞の有無（人数・割合）

【縦断調査】

受診時年齢	のう胞の有無				計	
（歳）	なし	割合	あり	割合	人数	割合
20-24	0	0.0	0	0.0	0	0.0
25-29	2	50.0	2	50.0	4	100.0
30-34	24	72.7	9	27.3	33	100.0
35-39	35	59.3	24	40.7	59	100.0
40-44	86	65.2	46	34.8	132	100.0
45-49	148	67.6	71	32.4	219	100.0
50-54	159	52.8	142	47.2	301	100.0
55-59	151	47.2	169	52.8	320	100.0
60-64	142	40.7	207	59.3	349	100.0
65-69	120	39.9	181	60.1	301	100.0
70-74	63	36.0	112	64.0	175	100.0
75-79	7	33.3	14	66.7	21	100.0
80 以上	0	0.0	2	100.0	2	100.0
合計	937	48.9	979	51.1	1,916	100.0

■のう胞内結節（最終判定）

表 16-a　のう胞内結節の有無(人数・割合)

【縦断調査】

のう胞内結節の有無	人数	割合
なし	1,735	90.6
あり	181	9.4
合計	1,916	100.0

表 16-b　受診時年齢別のう胞内結節の有無（人数・割合）

【縦断調査】

受診時年齢	のう胞内結節				計	
	なし	割合	あり	割合	人数	割合
20-24	0	0.0	0	0.0	0	0.0
25-29	4	100.0	0	0.0	4	100.0
30-34	32	97.0	1	3.0	33	100.0
35-39	58	98.3	1	1.7	59	100.0
40-44	124	93.9	8	6.1	132	100.0
45-49	206	94.1	13	5.9	219	100.0
50-54	276	91.7	25	8.3	301	100.0
55-59	291	90.9	29	9.1	320	100.0
60-64	303	86.8	46	13.2	349	100.0
65-69	267	88.7	34	11.3	301	100.0
70-74	155	88.6	20	11.4	175	100.0
75-79	18	85.7	3	14.3	21	100.0
80 以上	1	50.0	1	50.0	2	100.0
合計	1,735	90.6	181	9.4	1,916	100.0

■結節（最終判定）

表 17-a　結節の有無(人数・割合)

【縦断調査】

結節の有無	人数	割合
なし	1,480	77.2
あり	436	22.8
合計	1,916	100.0

表 17-b　受診時年齢別結節の有無（人数・割合）

【縦断調査】

受診時年齢	結節の有無				計	
	なし	割合	あり	割合	人数	割合
20-24	0	0.0	0	0.0	0	0.0
25-29	4	100.0	0	0.0	4	100.0
30-34	32	97.0	1	3.0	33	100.0
35-39	51	86.4	8	13.6	59	100.0
40-44	117	88.6	15	11.4	132	100.0
45-49	192	87.7	27	12.3	219	100.0
50-54	241	80.1	60	19.9	301	100.0
55-59	240	75.0	80	25.0	320	100.0
60-64	250	71.6	99	28.4	349	100.0
65-69	214	71.1	87	28.9	301	100.0
70-74	123	70.3	52	29.7	175	100.0
75-79	14	66.7	7	33.3	21	100.0
80 以上	2	100.0	0	0.0	2	100.0
合計	1,480	77.2	436	22.8	1,916	100.0

■のう胞（最終判定）

表 18-a　のう胞の最大径別人数・割合（なし、<=5mm, 5.1-10mm, 10.1-20mm, 20.1mm=<）

【縦断調査】

最終判定（のう胞の最大径）	人数	割合
なし	937	48.9
<=5mm	724	37.8
5.1-10mm	184	9.6
10.1-20mm	61	3.2
>=20.1mm	10	0.5
合計	1,916	100.0

表 18-b　のう胞の数別人数・割合（なし、1 個、2-4 個、多数）

【縦断調査】

最終判定（のう胞の数）	人数	割合
なし	937	48.9
1 個	369	19.3
2〜4 個	406	21.2
多数	204	10.6
合計	1,916	100.0

表 19-a1　受診時年齢階級別のう胞の最大径（なし、<=5mm, 5.1-10mm, 10.1-20mm, 20.1mm=<）

【縦断調査】（人数）

受診時年齢	最終判定（のう胞の最大径）					計
	なし	<=5mm	5.1-10mm	10.1-20mm	>＝20.1mm	
20-24	0	0	0	0	0	0
25-29	2	2	0	0	0	4
30-34	24	7	2	0	0	33
35-39	35	21	2	1	0	59
40-44	86	34	8	3	1	132
45-49	148	53	15	2	1	219
50-54	159	106	27	9	0	301
55-59	151	119	35	12	3	320
60-64	142	156	33	17	1	349
65-69	120	136	36	6	3	301
70-74	63	81	22	8	1	175
75-79	7	8	4	2	0	21
80 以上	0	1	0	1	0	2
合計	937	724	184	61	10	1,916

【縦断調査】（割合）

受診時年齢	最終判定（のう胞の最大径）					計
	なし	<=5mm	5.1-10mm	10.1-20mm	>＝20.1mm	
20-24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25-29	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	100.0
30-34	72.7	21.2	6.1	0.0	0.0	100.0
35-39	59.3	35.6	3.4	1.7	0.0	100.0
40-44	65.2	25.8	6.1	2.3	0.8	100.0
45-49	67.6	24.2	6.8	0.9	0.5	100.0
50-54	52.8	35.2	9.0	3.0	0.0	100.0
55-59	47.2	37.2	10.9	3.8	0.9	100.0
60-64	40.7	44.7	9.5	4.9	0.3	100.0
65-69	39.9	45.2	12.0	2.0	1.0	100.0
70-74	36.0	46.3	12.6	4.6	0.6	100.0
75-79	33.3	38.1	19.0	9.5	0.0	100.0
80 以上	0.0	50.0	0.0	50.0	0.0	100.0
合計	48.9	37.8	9.6	3.2	0.5	100.0

表 19-a2　受診時年齢別 5.1mm 以上ののう胞（なし、あり）（人数、割合）

【ベースライン調査】

受診時年齢（歳）	5.1mm 以上のう胞				計
	なし		あり		
	人数	割合	人数	割合	
20 未満	0	0.0	0	0.0	0
20-24	1	100.0	0	0.0	1
25-29	84	96.6	3	3.4	87
30-34	152	91.0	15	9.0	167
35-39	215	92.3	18	7.7	233
40-44	369	90.7	38	9.3	407
45-49	474	91.2	46	8.8	520
50-54	460	89.3	55	10.7	515
55-59	468	88.0	64	12.0	532
60-64	390	84.6	71	15.4	461
65-69	233	82.9	48	17.1	281
70-74	62	83.8	12	16.2	74
75-79	4	66.7	2	33.3	6
合計	2,912	88.7	372	11.3	3,284

【縦断調査】

受診時年齢（歳）	5.1mm 以上のう胞				計
	なし		あり		
	人数	割合	人数	割合	
20-24	0	0.0	0	0.0	0
25-29	4	100.0	0	0.0	4
30-34	31	93.9	2	6.1	33
35-39	56	94.9	3	5.1	59
40-44	120	90.9	12	9.1	132
45-49	201	91.8	18	8.2	219
50-54	265	88.0	36	12.0	301
55-59	270	84.4	50	15.6	320
60-64	298	85.4	51	14.6	349
65-69	256	85.0	45	15.0	301
70-74	144	82.3	31	17.7	175
75-79	15	71.4	6	28.6	21
80 以上	1	50.0	1	50.0	2
合計	1,661	86.7	255	13.3	1,916

表 19-b1　受診時年齢階級別のう胞の数（なし、1 個、2-4 個、多数）

【縦断調査】（人数）

受診時年齢 (歳)	最終判定（のう胞の数）				計
	なし	1 個	2〜4 個	多数	
20-24	0	0	0	0	0
25-29	0	0	0	1	1
30-34	56	13	7	11	87
35-39	96	30	25	16	167
40-44	153	34	24	22	233
45-49	250	70	61	26	407
50-54	309	100	77	34	520
55-59	279	91	98	47	515
60-64	260	115	111	46	532
65-69	208	103	106	44	461
70-74	113	64	70	34	281
75-79	34	11	15	14	74
80 以上	1	0	4	1	6
合計	1,759	631	598	296	3,284

【縦断調査】（割合）

受診時年齢 (歳)	最終判定（のう胞の数）				計
	なし	1 個	2〜4 個	多数	
20-24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25-29	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0
30-34	64.4	14.9	8.0	12.6	100.0
35-39	57.5	18.0	15.0	9.6	100.0
40-44	65.7	14.6	10.3	9.4	100.0
45-49	61.4	17.2	15.0	6.4	100.0
50-54	59.4	19.2	14.8	6.5	100.0
55-59	54.2	17.7	19.0	9.1	100.0
60-64	48.9	21.6	20.9	8.6	100.0
65-69	45.1	22.3	23.0	9.5	100.0
70-74	40.2	22.8	24.9	12.1	100.0
75-79	45.9	14.9	20.3	18.9	100.0
80 以上	16.7	0.0	66.7	16.7	100.0
合計	53.6	19.2	18.2	9.0	100.0

表 19-b2　受診時年齢別 5.1mm 以上ののう胞の数（1 個、2-4 個、多数）

【ベースライン調査】（人数）

受診時年齢（歳）	最大径 5.1mm 以上の者ののう胞の数			計
	1 個	2〜4 個	多数	
20 未満	0	0	0	0
20-24	0	0	0	0
25-29	1	0	2	3
30-34	3	5	7	15
35-39	5	5	8	18
40-44	13	15	10	38
45-49	11	16	19	46
50-54	11	24	20	55
55-59	20	25	19	64
60-64	20	35	16	71
65-69	9	23	16	48
70-74	3	4	5	12
75-79	0	2	0	2
合計	96	154	122	372

【ベースライン調査】（割合）

受診時年齢（歳）	最大径 5.1mm 以上の者ののう胞の数			計
	1 個	2〜4 個	多数	
20 未満	0.0	0.0	0.0	0.0
20-24	0.0	0.0	0.0	0.0
25-29	33.3	0.0	66.7	100.0
30-34	20.0	33.3	46.7	100.0
35-39	27.8	27.8	44.4	100.0
40-44	34.2	39.5	26.3	100.0
45-49	23.9	34.8	41.3	100.0
50-54	20.0	43.6	36.4	100.0
55-59	31.3	39.1	29.7	100.0
60-64	28.2	49.3	22.5	100.0
65-69	18.8	47.9	33.3	100.0
70-74	25.0	33.3	41.7	100.0
75-79	0.0	100.0	0.0	100.0
合計	25.8	41.4	32.8	100.0

表 19-b2　（続き）

【縦断調査】（人数）

受診時年齢	最大径 5.1mm 以上の者ののう胞の数			計
（歳）	1 個	2～4 個	多数	
20-24	0	0	0	0
25-29	0	0	0	0
30-34	0	0	2	2
35-39	0	1	2	3
40-44	1	7	4	12
45-49	9	5	4	18
50-54	10	17	9	36
55-59	13	20	17	50
60-64	7	19	25	51
65-69	10	19	16	45
70-74	3	12	16	31
75-79	0	3	3	6
80 以上	0	1	0	1
合計	53	104	98	255

【縦断調査】（割合）

受診時年齢	最大径 5.1mm 以上の者ののう胞の数			計
（歳）	1 個	2～4 個	多数	
20-24	0.0	0.0	0.0	0.0
25-29	0.0	0.0	0.0	0.0
30-34	0.0	0.0	100.0	100.0
35-39	0.0	33.3	66.7	100.0
40-44	8.3	58.3	33.3	100.0
45-49	50.0	27.8	22.2	100.0
50-54	27.8	47.2	25.0	100.0
55-59	26.0	40.0	34.0	100.0
60-64	13.7	37.3	49.0	100.0
65-69	22.2	42.2	35.6	100.0
70-74	9.7	38.7	51.6	100.0
75-79	0.0	50.0	50.0	100.0
80 以上	0.0	100.0	0.0	100.0
合計	20.8	40.8	38.4	100.0

■のう胞内結節（最終判定）

表 20　のう胞内結節の最大径別人数・割合（なし、<=5mm, 5.1-10mm, 10.1-20mm, 20.1mm=<）

【縦断調査】

のう胞内結節の最大径	人数	割合
なし	1,735	90.6
<=5mm	129	6.7
5.1-10mm	44	2.3
10.1-20mm	6	0.3
>=20.1mm	2	0.1
合計	1,916	100.0

表 21-a1　受診時年齢階級別のう胞内結節の最大径（なし、<=5mm, 5.1-10mm, 10.1-20mm, 20.1mm=<）

【縦断調査】（人数）

受診時年齢	最終判定（のう胞内結節の最大径）					計
	なし	<=5mm	5.1-10mm	10.1-20mm	>＝20.1mm	
20-24	0	0	0	0	0	0
25-29	4	0	0	0	0	4
30-34	32	1	0	0	0	33
35-39	58	1	0	0	0	59
40-44	124	6	2	0	0	132
45-49	206	8	4	0	1	219
50-54	276	18	7	0	0	301
55-59	291	19	8	2	0	320
60-64	303	34	10	2	0	349
65-69	267	24	8	1	1	301
70-74	155	15	5	0	0	175
75-79	18	2	0	1	0	21
80 以上	1	1	0	0	0	2
合計	1,735	129	44	6	2	1,916

【縦断調査】（割合）

受診時年齢	最終判定（のう胞内結節の最大径）					計
	なし	<=5mm	5.1-10mm	10.1-20mm	>＝20.1mm	
20-24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25-29	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
30-34	97.0	3.0	0.0	0.0	0.0	100.0
35-39	98.3	1.7	0.0	0.0	0.0	100.0
40-44	93.9	4.5	1.5	0.0	0.0	100.0
45-49	94.1	3.7	1.8	0.0	0.5	100.0
50-54	91.7	6.0	2.3	0.0	0.0	100.0
55-59	90.9	5.9	2.5	0.6	0.0	100.0
60-64	86.8	9.7	2.9	0.6	0.0	100.0
65-69	88.7	8.0	2.7	0.3	0.3	100.0
70-74	88.6	8.6	2.9	0.0	0.0	100.0
75-79	85.7	9.5	0.0	4.8	0.0	100.0
80 以上	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	100.0
合計	90.6	6.7	2.3	0.3	0.1	100.0

表 21-a2　受診時年齢別 5.1mm 以上ののう胞内結節（なし、あり）（人数、割合）

【ベースライン調査】

受診時年齢（歳）	5.1mm 以上のう胞内結節				計
	なし		あり		
	人数	割合	人数	割合	
20 未満	0	0.0	0	0.0	0
20-24	1	100.0	0	0.0	1
25-29	87	100.0	0	0.0	87
30-34	166	99.4	1	0.6	167
35-39	232	99.6	1	0.4	233
40-44	402	98.8	5	1.2	407
45-49	509	97.9	11	2.1	520
50-54	501	97.3	14	2.7	515
55-59	521	97.9	11	2.1	532
60-64	445	96.5	16	3.5	461
65-69	268	95.4	13	4.6	281
70-74	71	95.9	3	4.1	74
75-79	5	83.3	1	16.7	6
合計	3,208	97.7	76	2.3	3,284

【縦断調査】

受診時年齢（歳）	5.1mm 以上のう胞内結節				計
	なし		あり		
	人数	割合	人数	割合	
20-24	0	0.0	0	0.0	0
25-29	4	100.0	0	0.0	4
30-34	33	100.0	0	0.0	33
35-39	59	100.0	0	0.0	59
40-44	130	98.5	2	1.5	132
45-49	214	97.7	5	2.3	219
50-54	294	97.7	7	2.3	301
55-59	310	96.9	10	3.1	320
60-64	337	96.6	12	3.4	349
65-69	291	96.7	10	3.3	301
70-74	170	97.1	5	2.9	175
75-79	20	95.2	1	4.8	21
80 以上	2	100.0	0	0.0	2
合計	1,864	97.3	52	2.7	1,916

■結節（最終判定）

表 22-a　結節の最大径別人数・割合（なし、<=5mm, 5.1-10mm, 10.1-20mm, 20.1mm=<）

【縦断調査】

結節の最大径	人数	割合
なし	1,480	1,480
<=5mm	147	147
5.1-10mm	189	189
10.1-20mm	84	84
>=20.1mm	16	16
合計	1,916	1,916

表 22-b　結節の数別人数・割合（なし、1 個、2-4 個、多数）

【縦断調査】

結節の数	人数	割合
なし	1,480	77.2
1 個	290	15.1
2〜4 個	131	6.8
多数	15	0.8
合計	1,916	100.0

表 23-a1　受診時年齢階級別結節の最大径（なし、<=5mm, 5.1-10mm, 10.1-20mm, 20.1mm=<）

【縦断調査】（人数）

受診時年齢	最終判定（結節の最大径）					計
	なし	<=5mm	5.1-10mm	10.1-20mm	>＝20.1mm	
20-24	0	0	0	0	0	0
25-29	4	0	0	0	0	4
30-34	32	1	0	0	0	33
35-39	51	3	4	1	0	59
40-44	117	6	7	1	1	132
45-49	192	6	15	3	3	219
50-54	241	19	28	10	3	301
55-59	240	33	29	15	3	320
60-64	250	29	44	24	2	349
65-69	214	25	39	20	3	301
70-74	123	24	17	10	1	175
75-79	14	1	6	0	0	21
80 以上	2	0	0	0	0	2
合計	1,480	147	189	84	16	1,916

【縦断調査】（割合）

受診時年齢	最終判定（結節の最大径）					計
	なし	<=5mm	5.1-10mm	10.1-20mm	>＝20.1mm	
20-24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25-29	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
30-34	97.0	3.0	0.0	0.0	0.0	100.0
35-39	86.4	5.1	6.8	1.7	0.0	100.0
40-44	88.6	4.5	5.3	0.8	0.8	100.0
45-49	87.7	2.7	6.8	1.4	1.4	100.0
50-54	80.1	6.3	9.3	3.3	1.0	100.0
55-59	75.0	10.3	9.1	4.7	0.9	100.0
60-64	71.6	8.3	12.6	6.9	0.6	100.0
65-69	71.1	8.3	13.0	6.6	1.0	100.0
70-74	70.3	13.7	9.7	5.7	0.6	100.0
75-79	66.7	4.8	28.6	0.0	0.0	100.0
80 以上	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
合計	77.2	7.7	9.9	4.4	0.8	100.0

表 23-a2 受診時年齢階級別 5.1mm 以上の結節（なし、あり）（人数、割合）

【ベースライン調査】

受診時年齢（歳）	5.1mm 以上のう胞内結節				計
	なし		あり		
	人数	割合	人数	割合	
20 未満	0	0.0	0	0.0	0
20-24	1	100.0	0	0.0	1
25-29	86	98.9	1	1.1	87
30-34	153	91.6	14	8.4	167
35-39	224	96.1	9	3.9	233
40-44	370	90.9	37	9.1	407
45-49	457	87.9	63	12.1	520
50-54	449	87.2	66	12.8	515
55-59	427	80.3	105	19.7	532
60-64	374	81.1	87	18.9	461
65-69	235	83.6	46	16.4	281
70-74	49	66.2	25	33.8	74
75-79	6	100.0	0	0.0	6
合計	2,831	86.2	453	13.8	3,284

【縦断調査】

受診時年齢（歳）	5.1mm 以上のう胞内結節				計
	なし		あり		
	人数	割合	人数	割合	
20-24	0	0.0	0	0.0	0
25-29	4	100.0	0	0.0	4
30-34	33	100.0	0	0.0	33
35-39	54	91.5	5	8.5	59
40-44	123	93.2	9	6.8	132
45-49	198	90.4	21	9.6	219
50-54	260	86.4	41	13.6	301
55-59	273	85.3	47	14.7	320
60-64	279	79.9	70	20.1	349
65-69	239	79.4	62	20.6	301
70-74	147	84.0	28	16.0	175
75-79	15	71.4	6	28.6	21
80 以上	2	100.0	0	0.0	2
合計	1,627	84.9	289	15.1	1,916

表 23-b1　受診時年齢階級別結節の数（なし、1 個、2-4 個、多数）

【縦断調査】（人数）

受診時年齢 (歳)	最終判定（結節の数）				計
	なし	1 個	2～4 個	多数	
20-24	0	0	0	0	0
25-29	4	0	0	0	4
30-34	32	1	0	0	33
35-39	51	7	1	0	59
40-44	117	12	2	1	132
45-49	192	18	9	0	219
50-54	241	44	14	2	301
55-59	240	58	21	1	320
60-64	250	59	36	4	349
65-69	214	54	29	4	301
70-74	123	32	18	2	175
75-79	14	5	1	1	21
80 以上	2	0	0	0	2
合計	1,480	290	131	15	1,916

【縦断調査】（割合）

受診時年齢 (歳)	最終判定（結節の数）				計
	なし	1 個	2～4 個	多数	
20-24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25-29	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
30-34	97.0	3.0	0.0	0.0	100.0
35-39	86.4	11.9	1.7	0.0	100.0
40-44	88.6	9.1	1.5	0.8	100.0
45-49	87.7	8.2	4.1	0.0	100.0
50-54	80.1	14.6	4.7	0.7	100.0
55-59	75.0	18.1	6.6	0.3	100.0
60-64	71.6	16.9	10.3	1.1	100.0
65-69	71.1	17.9	9.6	1.3	100.0
70-74	70.3	18.3	10.3	1.1	100.0
75-79	66.7	23.8	4.8	4.8	100.0
80 以上	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
合計	77.2	15.1	6.8	0.8	100.0

表 23-b2　受診時年齢階級別 5.1mm 以上の結節の数（1 個、2-4 個、多数）

【ベースライン調査】（人数）

受診時年齢（歳）	最大径 5.1mm 以上の者の結節の数			計
	1 個	2～4 個	多数	
20 未満	0	0	0	0
20-24	0	0	0	0
25-29	1	0	0	1
30-34	11	3	0	14
35-39	8	0	1	9
40-44	26	8	3	37
45-49	38	22	3	63
50-54	44	20	2	66
55-59	57	44	4	105
60-64	37	42	8	87
65-69	24	17	5	46
70-74	11	14	0	25
75-79	0	0	0	0
合計	257	170	26	453

【ベースライン調査】（割合）

受診時年齢（歳）	最大径 5.1mm 以上の者の結節の数			計
	1 個	2～4 個	多数	
20 未満	0.0	0.0	0.0	0.0
20-24	0.0	0.0	0.0	0.0
25-29	100.0	0.0	0.0	100.0
30-34	78.6	21.4	0.0	100.0
35-39	88.9	0.0	11.1	100.0
40-44	70.3	21.6	8.1	100.0
45-49	60.3	34.9	4.8	100.0
50-54	66.7	30.3	3.0	100.0
55-59	54.3	41.9	3.8	100.0
60-64	42.5	48.3	9.2	100.0
65-69	52.2	37.0	10.9	100.0
70-74	44.0	56.0	0.0	100.0
75-79	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	56.7	37.5	5.7	100.0

表 23-b2 （続き）

【縦断調査】（人数）

受診時年齢（歳）	最大径 5.1mm 以上の者の結節の数			計
	1 個	2～4 個	多数	
20-24	0	0	0	0
25-29	0	0	0	0
30-34	0	0	0	0
35-39	4	1	0	5
40-44	6	2	1	9
45-49	13	8	0	21
50-54	26	13	2	41
55-59	29	17	1	47
60-64	36	30	4	70
65-69	34	24	4	62
70-74	11	15	2	28
75-79	4	1	1	6
80 以上	0	0	0	0
合計	163	111	15	289

【縦断調査】（割合）

受診時年齢（歳）	最大径 5.1mm 以上の者の結節の数			計
	1 個	2～4 個	多数	
20-24	0.0	0.0	0.0	0.0
25-29	0.0	0.0	0.0	0.0
30-34	0.0	0.0	0.0	0.0
35-39	80.0	20.0	0.0	100.0
40-44	66.7	22.2	11.1	100.0
45-49	61.9	38.1	0.0	100.0
50-54	63.4	31.7	4.9	100.0
55-59	61.7	36.2	2.1	100.0
60-64	51.4	42.9	5.7	100.0
65-69	54.8	38.7	6.5	100.0
70-74	39.3	53.6	7.1	100.0
75-79	66.7	16.7	16.7	100.0
80 以上	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	56.4	38.4	5.2	100.0

■実効線量階級

表 24-a　実効線量別受診者数・割合

【縦断調査】

実効線量	受診者数	割合
5mSv 未満	910	47.5
5-10mSv	259	13.5
10-20mSv	307	16.0
20-50mSv	267	13.9
50-100mSv	107	5.6
100-150mSv	24	1.3
150mSv 以上	6	0.3
不明	36	1.9
合計	1,916	100.0

表 24-b　実効線量別に見た受診時年齢階級別受診者数

【縦断調査】（人数）

受診時年齢	実効線量 mSv								計
	<5	5-10	10-20	20-50	50-100	100-150	150+	不明	
20-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25-29	2	1	1	0	0	0	0	0	4
30-34	9	6	10	2	3	2	1	0	33
35-39	21	10	16	5	4	3	0	0	59
40-44	54	17	29	18	11	0	1	2	132
45-49	100	36	37	28	13	2	0	3	219
50-54	142	41	51	46	14	2	0	5	301
55-59	152	42	49	49	13	6	2	7	320
60-64	163	39	49	53	31	4	2	8	349
65-69	154	38	42	43	13	4	0	7	301
70-74	99	24	22	21	5	1	0	3	175
75-79	13	5	1	1	0	0	0	1	21
80 以上	1	0	0	1	0	0	0	0	2
合計	910	259	307	267	107	24	6	36	1,916

【縦断調査】（割合）

受診時年齢	実効線量 mSv								計
	<5	5-10	10-20	20-50	50-100	100-150	150+	不明	
20-24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25-29	50.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
30-34	27.3	18.2	30.3	6.1	9.1	6.1	3.0	0.0	100.0
35-39	35.6	16.9	27.1	8.5	6.8	5.1	0.0	0.0	100.0
40-44	40.9	12.9	22.0	13.6	8.3	0.0	0.8	1.5	100.0
45-49	45.7	16.4	16.9	12.8	5.9	0.9	0.0	1.4	100.0
50-54	47.2	13.6	16.9	15.3	4.7	0.7	0.0	1.7	100.0
55-59	47.5	13.1	15.3	15.3	4.1	1.9	0.6	2.2	100.0
60-64	46.7	11.2	14.0	15.2	8.9	1.1	0.6	2.3	100.0
65-69	51.2	12.6	14.0	14.3	4.3	1.3	0.0	2.3	100.0
70-74	56.6	13.7	12.6	12.0	2.9	0.6	0.0	1.7	100.0
75-79	61.9	23.8	4.8	4.8	0.0	0.0	0.0	4.8	100.0
80 以上	50.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
合計	47.5	13.5	16.0	13.9	5.6	1.3	0.3	1.9	100.0

表 25　実効線量別最終判定の結果

【ベースライン調査】（人数）

実効線量	最終判定				計
	A1	A2	B	判断不可	
5mSv 未満	624	563	216	1	1,404
5-10mSv	212	160	65	0	437
10-20mSv	241	188	79	0	508
20-50mSv	227	210	90	1	528
50-100mSv	120	114	38	0	272
100-150mSv	22	26	11	0	59
150mSv 以上	8	7	1	0	16
不明	32	20	8	0	60
合計	1,486	1,288	508	2	3,284

【ベースライン調査】（割合）

実効線量	最終判定				計
	A1	A2	B	判断不可	
5mSv 未満	44.4	40.1	15.4	0.1	100.0
5-10mSv	48.5	36.6	14.9	0.0	100.0
10-20mSv	47.4	37.0	15.6	0.0	100.0
20-50mSv	43.0	39.8	17.0	0.2	100.0
50-100mSv	44.1	41.9	14.0	0.0	100.0
100-150mSv	37.3	44.1	18.6	0.0	100.0
150mSv 以上	50.0	43.8	6.3	0.0	100.0
不明	53.3	33.3	13.3	0.0	100.0
合計	45.2	39.2	15.5	0.1	100.0

表 25 （続き）

【縦断調査】（人数）

実効線量	最終判定				計
	A1	A2	B	判断不可	
5mSv 未満	365	392	153	0	910
5-10mSv	113	109	37	0	259
10-20mSv	138	124	45	0	307
20-50mSv	114	98	55	0	267
50-100mSv	49	37	21	0	107
100-150mSv	9	12	3	0	24
150mSv 以上	4	1	1	0	6
不明	12	17	7	0	36
合計	804	790	322	0	1,916

【縦断調査】（割合）

実効線量	最終判定				計
	A1	A2	B	判断不可	
5mSv 未満	40.1	43.1	16.8	0.0	100.0
5-10mSv	43.6	42.1	14.3	0.0	100.0
10-20mSv	45.0	40.4	14.7	0.0	100.0
20-50mSv	42.7	36.7	20.6	0.0	100.0
50-100mSv	45.8	34.6	19.6	0.0	100.0
100-150mSv	37.5	50.0	12.5	0.0	100.0
150mSv 以上	66.7	16.7	16.7	0.0	100.0
不明	33.3	47.2	19.4	0.0	100.0
合計	42.0	41.2	16.8	0.0	100.0

表 26　実効線量別 5.1mm 以上ののう胞（なし、あり）（人数・割合）

【ベースライン調査】

実効線量	5.1mm 以上のう胞				計
	なし		あり		
	人数	割合	人数	割合	
5mSv 未満	1,231	87.7	173	12.3	1,404
5-10mSv	395	90.4	42	9.6	437
10-20mSv	449	88.4	59	11.6	508
20-50mSv	467	88.4	61	11.6	528
50-100mSv	247	90.8	25	9.2	272
100-150mSv	54	91.5	5	8.5	59
150mSv 以上	16	100.0	0	0.0	16
不明	53	88.3	7	11.7	60
合計	2,912	88.7	372	11.3	3,284

【縦断調査】

実効線量	5.1mm 以上のう胞				計
	なし		あり		
	人数	割合	人数	割合	
5mSv 未満	783	86.0	127	14.0	910
5-10mSv	220	84.9	39	15.1	259
10-20mSv	273	88.9	34	11.1	307
20-50mSv	232	86.9	35	13.1	267
50-100mSv	91	85.0	16	15.0	107
100-150mSv	24	100.0	0	0.0	24
150mSv 以上	5	83.3	1	16.7	6
不明	33	91.7	3	8.3	36
合計	1,661	86.7	255	13.3	1,916

表 27　実効線量別 5.1mm 以上ののう胞内結節（なし、あり）（人数・割合）

【ベースライン調査】

実効線量	5.1mm 以上のう胞内結節				計
	なし		あり		
	人数	割合	人数	割合	
5mSv 未満	1,368	97.4	36	2.6	1,404
5-10mSv	428	97.9	9	2.1	437
10-20mSv	498	98.0	10	2.0	508
20-50mSv	517	97.9	11	2.1	528
50-100mSv	264	97.1	8	2.9	272
100-150mSv	58	98.3	1	1.7	59
150mSv 以上	16	100.0	0	0.0	16
不明	59	98.3	1	1.7	60
合計	3,208	97.7	76	2.3	3,284

【縦断調査】

実効線量	5.1mm 以上のう胞内結節				計
	なし		あり		
	人数	割合	人数	割合	
5mSv 未満	891	97.9	19	2.1	910
5-10mSv	248	95.8	11	4.2	259
10-20mSv	299	97.4	8	2.6	307
20-50mSv	258	96.6	9	3.4	267
50-100mSv	103	96.3	4	3.7	107
100-150mSv	24	100.0	0	0.0	24
150mSv 以上	6	100.0	0	0.0	6
不明	35	97.2	1	2.8	36
合計	1,864	97.3	52	2.7	1,916

表 28　実効線量別 5.1mm 以上の結節（なし、あり）（人数・割合）

【ベースライン調査】

実効線量	5.1mm 以上結節				計
	なし		あり		
	人数	割合	人数	割合	
5mSv 未満	1,215	86.5	189	13.5	1,404
5-10mSv	376	86.0	61	14.0	437
10-20mSv	437	86.0	71	14.0	508
20-50mSv	447	84.7	81	15.3	528
50-100mSv	239	87.9	33	12.1	272
100-150mSv	49	83.1	10	16.9	59
150mSv 以上	15	93.8	1	6.3	16
不明	53	88.3	7	11.7	60
合計	2,831	86.2	453	13.8	3,284

【縦断調査】

実効線量	5.1mm 以上結節				計
	なし		あり		
	人数	割合	人数	割合	
5mSv 未満	768	84.4	142	15.6	910
5-10mSv	229	88.4	30	11.6	259
10-20mSv	271	88.3	36	11.7	307
20-50mSv	216	80.9	51	19.1	267
50-100mSv	88	82.2	19	17.8	107
100-150mSv	21	87.5	3	12.5	24
150mSv 以上	5	83.3	1	16.7	6
不明	29	80.6	7	19.4	36
合計	1,627	84.9	289	15.1	1,916

表 29　実効線量の区分ごとの NEWS 対象者数とシステム中央判定有りの人数・割合

【ベースライン調査】

実効線量	対象者数（人）	受診者数（人）	受診率
5mSv 未満	9,333	1,404	15.0%
5mSv 以上 10mSv 未満	2,853	437	15.3%
10mSv 以上 20mSv 未満	3,264	508	15.6%
20mSv 以上 50mSv 未満	2,818	528	18.7%
50mSv 以上 100mSv 未満	881	272	30.9%
100mSv 以上 150mSv 未満	139	59	42.4%
150mSv 以上	37	16	43.2%
厚生労働省長期的健康管理 DB に線量情報なし	483	60	12.4%
合計	19,808	3,284	16.6%

【縦断調査】

実効線量	対象者数（人）	受診者数（人）	受診率
5mSv 未満	9,333	910	9.8%
5mSv 以上 10mSv 未満	2,853	259	9.1%
10mSv 以上 20mSv 未満	3,264	307	9.4%
20mSv 以上 50mSv 未満	2,818	267	9.5%
50mSv 以上 100mSv 未満	881	107	12.1%
100mSv 以上 150mSv 未満	139	24	17.3%
150mSv 以上	37	6	16.2%
厚生労働省長期的健康管理 DB に線量情報なし	483	36	7.5%
合計	19,808	1,916	9.7%

集計表 III. NEWS 二次検査

目次

■二次検査結果受領状況：対象は一次検査で最終判定が B または C の人
表 30　二次検査結果有、「医療機関から甲状腺精密検査の提供を受けること」に不同意、不同意連絡票受領有の人数、割合

■検査別実施状況：対象は二次検査結果有の人
表 31　　超音波検査実施有、細胞診実施有、血液検査実施有の人数、割合

■超音波検査結果：対象は二次検査結果有の人
表 32-a　結節有、のう胞有の人数、割合
表 32-b　実効線量別結節有、のう胞有の人数、割合

■最終診断：対象は二次検査結果有の人。「最終診断」の項目を用いて集計する。
表 33-a　診断が正常、良性結節、のう胞、悪性腫瘍の人数、割合（1 人につき 2 つ以上の診断がある場合がある）
表 33-b　実効線量別診断が正常、良性結節、のう胞、悪性腫瘍の人数、割合

表 34　細胞診の結果がなし、悪性ないし悪性の疑い、良性ないし良性の疑い、結果不明または判定不能の人数、割合

■最終診断：対象はシステム中央判定対象者数
表 35-a　診断が正常、良性結節、のう胞、悪性腫瘍の人数、割合（1 人につき 2 つ以上の診断がある場合がある）
表 35-b　実効線量別診断が正常、良性結節、のう胞、悪性腫瘍の人数、割合

表 36　細胞診の結果がなし、悪性ないし悪性の疑い、良性ないし良性の疑い、結果不明または判定不能の人数、割合

集計結果

（令和 4 年 10 月末締め）

■二次検査結果受領状況：対象は一次検査で最終判定が B または C の人

表 30　二次検査結果有、「医療機関から甲状腺精密検査の提供を受けること」に不同意、不同意連絡票受領有の人数、割合

二次検査結果受領状況	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
二次検査結果有	199	39.2	145	45.0	344	41.4
「医療機関から甲状腺精密検査の提供を受けること」に不同意	4	0.8	2	0.6	6	0.7
不同意連絡票受領有	1	0.2	0	0.0	1	0.1
合計	508	100.0	322	100.0	830	100.0

■検査別実施状況：対象は二次検査結果有の人

表 31　超音波検査実施有、細胞診実施有、血液検査実施有の人数、割合

検査別実施状況	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
超音波検査実施有	199	100.0	142	97.9	341	99.1
細胞診実施	74	37.2	29	20.0	103	29.9
血液検査実施有	132	66.3	105	72.4	237	68.9
二次検査結果有	199	100.0	145	100.0	344	100.0

■超音波検査結果：対象は二次検査結果有の人

表 32-a　結節有、のう胞有の人数、割合

超音波検査結果	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
結節有	161	80.9	120	82.8	281	81.7
のう胞有	105	52.8	68	46.9	173	50.3
合計	199	100.0	145	100.0	344	100.0

表 32-b　実効線量別結節有、のう胞有の人数、割合

（人数、割合）【ベースライン調査】

実効線量	結節有	のう胞有	計	実効線量	結節有	のう胞有	計
5mSv 未満	78	55	93	5mSv 未満	83.9	59.1	100.0
5-10mSv	22	11	25	5-10mSv	88.0	44.0	100.0
10-20mSv	26	18	33	10-20mSv	78.8	54.5	100.0
20-50mSv	18	11	26	20-50mSv	69.2	42.3	100.0
50-100mSv	10	7	12	50-100mSv	83.3	58.3	100.0
100-150mSv	4	2	7	100-150mSv	57.1	28.6	100.0
150mSv 以上	0	0	0	150mSv 以上	0.0	0.0	0.0
不明	3	1	3	不明	100.0	33.3	100.0
合計	161	105	199	合計	80.9	52.8	100.0

（人数、割合）【縦断調査】

実効線量	結節有	のう胞有	計	実効線量	結節有	のう胞有	計
5mSv 未満	56	34	67	5mSv 未満	83.6	50.7	100.0
5-10mSv	14	7	18	5-10mSv	77.8	38.9	100.0
10-20mSv	13	6	17	10-20mSv	76.5	35.3	100.0
20-50mSv	26	13	29	20-50mSv	89.7	44.8	100.0
50-100mSv	8	5	9	50-100mSv	88.9	55.6	100.0
100-150mSv	2	2	3	100-150mSv	66.7	66.7	100.0
150mSv 以上	0	0	0	150mSv 以上	0.0	0.0	0.0
不明	1	1	2	不明	50.0	50.0	100.0
合計	120	68	145	合計	82.8	46.9	100.0

■最終診断：対象は二次検査結果有の人。「最終診断」の項目を用いて集計する。

表 33-a　診断が正常、良性結節、のう胞、悪性腫瘍の人数、割合（1 人につき 2 つ以上の診断がある場合がある）

※二次検査結果がある 344 人（ベースラン調査 199 人、縦断調査 145 人）のうち、319 人（ベースライン調査 196 人、縦断調査 123 人）に最終診断あり。

最終診断	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
正常	11	5.5	2	1.4	13	3.8
良性結節	157	78.9	105	72.4	262	76.2
のう胞	26	13.1	15	10.3	41	11.9
悪性腫瘍	5	2.5	2	1.4	7	2.0
合計	199	100.0	145	100.0	344	100.0

表 33-b　実効線量別診断が正常、良性結節、のう胞、悪性腫瘍の人数、割合

（人数）【ベースライン調査】

実効線量	最終診断				計
	正常	良性結節	のう胞	悪性腫瘍	
5mSv 未満	3	75	12	3	93
5-10mSv	1	22	2	1	25
10-20mSv	2	26	4	0	33
20-50mSv	3	18	5	0	26
50-100mSv	0	9	2	1	12
100-150mSv	2	4	1	0	7
150mSv 以上	0	0	0	0	0
不明	0	3	0	0	3
合計	11	157	26	5	199

（割合）【ベースライン調査】

実効線量	最終診断				計
	正常	良性結節	のう胞	悪性腫瘍	
5mSv 未満	3.2	80.6	12.9	3.2	100.0
5-10mSv	4.0	88.0	8.0	4.0	100.0
10-20mSv	6.1	78.8	12.1	0.0	100.0
20-50mSv	11.5	69.2	19.2	0.0	100.0
50-100mSv	0.0	75.0	16.7	8.3	100.0
100-150mSv	28.6	57.1	14.3	0.0	100.0
150mSv 以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
不明	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0
合計	5.5	78.9	13.1	2.5	100.0

表 33-b （続き）

（人数）【縦断調査】

実効線量	最終診断				計
	正常	良性結節	のう胞	悪性腫瘍	
5mSv 未満	1	46	7	2	67
5-10mSv	0	13	1	0	18
10-20mSv	0	11	3	0	17
20-50mSv	1	25	2	0	29
50-100mSv	0	8	1	0	9
100-150mSv	0	1	0	0	3
150mSv 以上	0	0	0	0	0
不明	0	1	1	0	2
合計	2	105	15	2	145

（割合）【縦断調査】

実効線量	最終診断				計
	正常	良性結節	のう胞	悪性腫瘍	
5mSv 未満	1.5	68.7	10.4	3.0	100.0
5-10mSv	0.0	72.2	5.6	0.0	100.0
10-20mSv	0.0	64.7	17.6	0.0	100.0
20-50mSv	3.4	86.2	6.9	0.0	100.0
50-100mSv	0.0	88.9	11.1	0.0	100.0
100-150mSv	0.0	33.3	0.0	0.0	100.0
150mSv 以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
不明	0.0	50.0	50.0	0.0	100.0
合計	1.4	72.4	10.3	1.4	100.0

表 34　細胞診の結果がなし、悪性ないし悪性の疑い、良性ないし良性の疑い、結果不明または判定不能の人数、割合

細胞診の結果	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
なし	127	63.8	122	84.1	249	72.4
悪性ないし悪性の疑い	5	2.5	2	1.4	7	2.0
良性ないし良性の疑い	55	27.6	17	11.7	72	20.9
結果不明または判定不能	12	6.0	4	2.8	16	4.7
合計	199	100.0	145	100.0	344	100.0

■最終診断：対象はシステム中央判定対象者数

表 35-a　診断が正常、良性結節、のう胞、悪性腫瘍の人数、割合（1 人につき 2 つ以上の診断がある場合がある）

※二次検査結果がある 344 人（ベースラン調査 199 人、縦断調査 145 人）のうち、319 人（ベースライン調査 196 人、縦断調査 123 人）に最終診断あり。

最終診断	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
正常	11	0.3	2	0.1	13	0.3
良性結節	157	4.8	105	5.5	262	5.0
のう胞	26	0.8	15	0.8	41	0.8
悪性腫瘍	5	0.2	2	0.1	7	0.1
合計	3,284	100.0	1,916	100.0	5,200	100.0

表 35-b　実効線量別診断が正常、良性結節、のう胞、悪性腫瘍の人数、割合

（人数）【ベースライン調査】

実効線量	最終診断				計
	正常	良性結節	のう胞	悪性腫瘍	
5mSv 未満	3	75	12	3	1,404
5-10mSv	1	22	2	1	437
10-20mSv	2	26	4	0	508
20-50mSv	3	18	5	0	528
50-100mSv	0	9	2	1	272
100-150mSv	2	4	1	0	59
150mSv 以上	0	0	0	0	16
不明	0	3	0	0	60
合計	11	157	26	5	3,284

（割合）【ベースライン調査】

実効線量	最終診断				計
	正常	良性結節	のう胞	悪性腫瘍	
5mSv 未満	0.2	5.3	0.9	0.2	100.0
5-10mSv	0.2	5.0	0.5	0.2	100.0
10-20mSv	0.4	5.1	0.8	0.0	100.0
20-50mSv	0.6	3.4	0.9	0.0	100.0
50-100mSv	0.0	3.3	0.7	0.4	100.0
100-150mSv	3.4	6.8	1.7	0.0	100.0
150mSv 以上	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
不明	0.0	5.0	0.0	0.0	100.0
合計	0.3	4.8	0.8	0.2	100.0

表 35-b （続き）

（人数）【縦断調査】

実効線量	最終診断				計
	正常	良性結節	のう胞	悪性腫瘍	
5mSv 未満	1	46	7	2	910
5-10mSv	0	13	1	0	259
10-20mSv	0	11	3	0	307
20-50mSv	1	25	2	0	267
50-100mSv	0	8	1	0	107
100-150mSv	0	1	0	0	24
150mSv 以上	0	0	0	0	6
不明	0	1	1	0	36
合計	2	105	15	2	1,916

（割合）【縦断調査】

実効線量	最終診断				計
	正常	良性結節	のう胞	悪性腫瘍	
5mSv 未満	0.1	5.1	0.8	0.2	100.0
5-10mSv	0.0	5.0	0.4	0.0	100.0
10-20mSv	0.0	3.6	1.0	0.0	100.0
20-50mSv	0.4	9.4	0.7	0.0	100.0
50-100mSv	0.0	7.5	0.9	0.0	100.0
100-150mSv	0.0	4.2	0.0	0.0	100.0
150mSv 以上	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
不明	0.0	2.8	2.8	0.0	100.0
合計	0.1	5.5	0.8	0.1	100.0

表 36　細胞診の結果がなし、悪性ないし悪性の疑い、良性ないし良性の疑い、結果不明または判定不能の人数、割合

細胞診の結果	ベースライン調査		縦断調査		合計	
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）
なし	3,212	97.8	1,893	98.8	5,105	98.2
悪性ないし悪性の疑い	5	0.2	2	0.1	7	0.1
良性ないし良性の疑い	55	1.7	17	0.9	72	1.4
結果不明または判定不能	12	0.4	4	0.2	16	0.3
合計	3,284	100.0	1,916	100.0	5,200	100.0

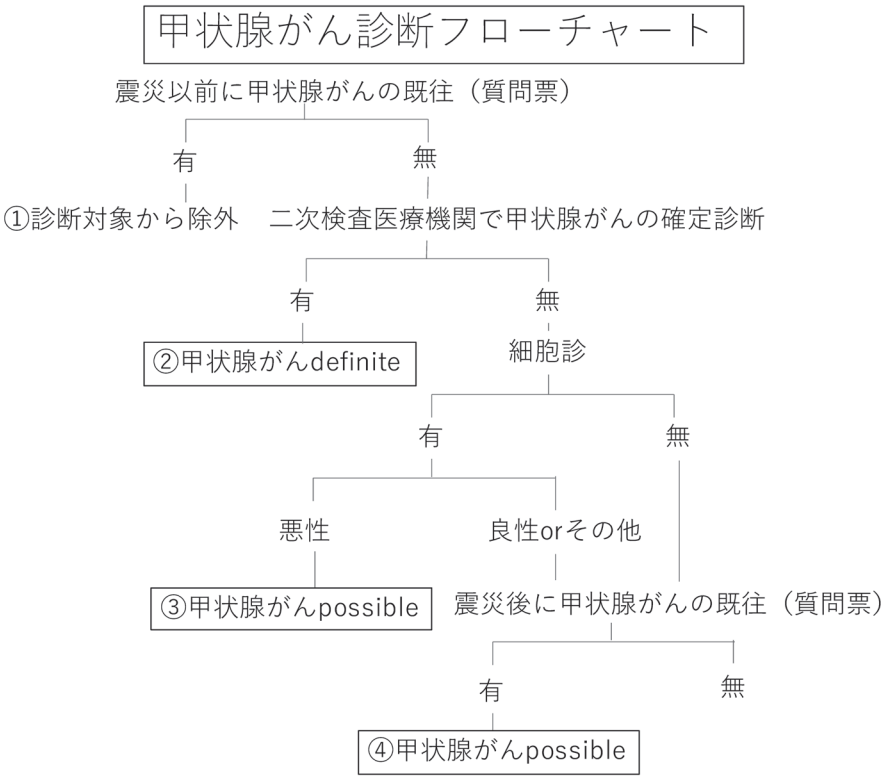
集計表 IV. 主要評価疾患：診断基準に基づいた甲状腺がん、甲状腺機能低下症、甲状腺結節、甲状腺のう胞の診断

診断基準

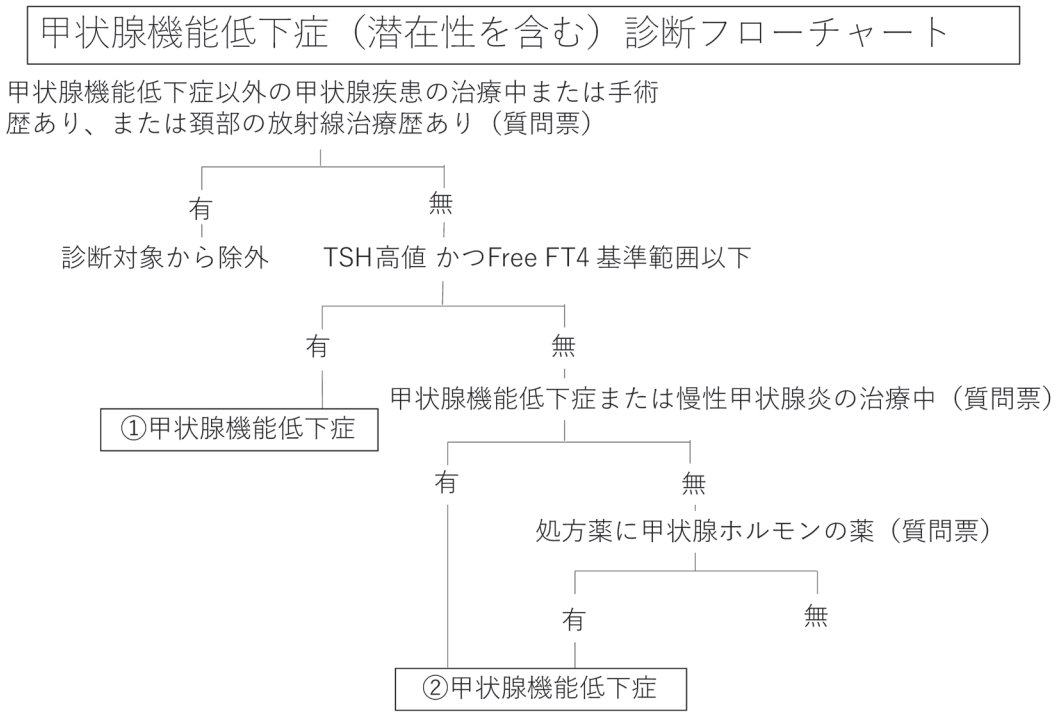
	診断基準	診断から除外する基準
甲状腺がん（またはがんの疑い）	次のいずれかを満たした場合、 1. 医療機関情報またはがん登録情報でがんの診断あり 2. 細胞診で悪性 3. 質問票で甲状腺がんあり 1 は definite、2,3 は possible	
甲状腺機能低下症（潜在性を含む）	TSH が基準値を超えている、または質問票で甲状腺機能低下症の治療中または甲状腺ホルモン剤服用中	質問票で甲状腺機能低下症以外の甲状腺疾患の治療中または手術歴あり、または頸部の放射線治療歴がある場合は除外
甲状腺結節	一次検査（超音波検査）で 5.1mm 以上の結節またはのう胞内結節あり	
甲状腺のう胞	一次検査（超音波検査）で最大径 5.1mm 以上ののう胞あり	

診断アルゴリズム

1） 甲状腺がんの診断（震災後の累積罹患）



2） 甲状腺機能低下症の診断（有病者）



目次

■甲状腺がん震災後の累積罹患
表 37-a 受診時年齢階級・性別甲状腺がん累積罹患数・割合【これのみベースラインと縦断調査を分けて集計】
表 37-b 震災時年齢階級別・性別甲状腺がん累積罹患数・割合
表 37-c 実効線量階級別甲状腺がん累積罹患数・割合
表 37-d 震災から診断までの年数階級別甲状腺がん累積罹患数・全罹患数中の割合（5 年未満、5-9 年、10 年以上）
表 37-e 診断確実性別甲状腺がん累積罹患数・全罹患数中の割合（②definite（病院で確定）、③possible（細胞診）、④possible(質問票)）
表 37-(参考) 実効線量別緊急作業後の超音波受検累積数の平均、標準偏差、分布（グラフと表（人数、割合））

■甲状腺機能低下症有病者【ベースライン調査のみ】
表 38-a 受診時年齢階級別・性別甲状腺機能低下症有病数・割合
表 38-b 震災時年齢階級別・性別甲状腺機能低下症有病数・割合
表 38-c 実効線量階級別甲状腺機能低下症有病数・割合
表 38-d 診断根拠別甲状腺機能低下症有病数・有病数中の割合（①血液検査、②治療歴、薬剤歴）

■甲状腺結節【ベースライン調査のみ】
表 39-a 受診時年齢階級別・性別甲状腺結節有病数・割合
表 39-b 震災時年齢階級別・性別甲状腺結節有病数・割合
表 39-c 実効線量階級別甲状腺結節有病数・割合

■甲状腺のう胞【ベースライン調査のみ】
（※集計表 II. 甲状腺一次検査の表 26 をご参照ください）

集計結果

（令和 4 年 10 月末締め）

■甲状腺がん震災後の累積罹患

表 37-a　受診時年齢階級・性別甲状腺がん累積罹患数・割合【これのみベースラインと縦断調査を分けて集計】

（全受診者）【ベースライン調査】

受診時年齢(歳)	男			女/不明			合計		
	受診者（数）	甲状腺がん累積罹患（数）	甲状腺がん累積罹患（割合）	受診者（数）	甲状腺がん累積罹患（数）	甲状腺がん累積罹患（割合）	受診者（数）	甲状腺がん累積罹患（数）	甲状腺がん累積罹患（割合）
20 未満	0	0	-	0	0	-	0	0	-
20-29	118	0	0.0	3	0	0.0	121	0	0.0
30-39	700	3	0.4	1	0	0.0	701	3	0.4
40-49	1,735	7	0.4	4	0	0.0	1,739	7	0.4
50-59	1,986	7	0.4	3	0	0.0	1,989	7	0.4
60-69	1,510	2	0.1	0	0	-	1,510	2	0.1
70-79	138	0	0.0	0	0	-	138	0	0.0
80 以上	1	0	0.0	0	0	-	1	0	0.0
合計	6,188	19	0.3	11	0	0.0	6,199	19	0.3

（システム中央判定有）【ベースライン調査】

受診時年齢(歳)	男			女/不明			合計		
	受診者（数）	甲状腺がん累積罹患（数）	甲状腺がん累積罹患（割合）	受診者（数）	甲状腺がん累積罹患（数）	甲状腺がん累積罹患（割合）	受診者（数）	甲状腺がん累積罹患（数）	甲状腺がん累積罹患（割合）
20 未満	0	0	-	0	0	-	0	0	-
20-29	86	0	0.0	2	0	0.0	88	0	0.0
30-39	399	2	0.5	1	0	0.0	400	2	0.5
40-49	923	4	0.4	4	0	0.0	927	4	0.4
50-59	1,044	3	0.3	3	0	0.0	1,047	3	0.3
60-69	738	1	0.1	0	0	-	738	1	0.1
70-79	80	0	0.0	0	0	-	80	0	0.0
80 以上	0	0	-	0	0	-	0	0	-
合計	3,270	10	0.3	10	0	0.0	3,280	10	0.3

表 37-a （続き）

（全受診者）【縦断調査】

受診時年齢(歳)	男			女/不明			合計		
	受診者	甲状腺がん累積罹患		受診者	甲状腺がん累積罹患		受診者	甲状腺がん累積罹患	
	（数）	（数）	（割合）	（数）	（数）	（割合）	（数）	（数）	（割合）
20 未満	0	0	-	0	0	-	0	0	-
20-29	4	0	0.0	0	0	-	4	0	0.0
30-39	119	0	0.0	1	0	0.0	120	0	0.0
40-49	456	4	0.9	0	0	-	456	4	0.9
50-59	839	7	0.8	1	0	0.0	840	7	0.8
60-69	856	6	0.7	2	0	0.0	858	6	0.7
70-79	255	0	0.0	0	0	-	255	0	0.0
80 以上	5	0	0.0	0	0	-	5	0	0.0
合計	2,534	17	0.7	4	0	0.0	2,538	17	0.7

（システム中央判定有）【縦断調査】

受診時年齢(歳)	男			女/不明			合計		
	受診者	甲状腺がん累積罹患		受診者	甲状腺がん累積罹患		受診者	甲状腺がん累積罹患	
	（数）	（数）	（割合）	（数）	（数）	（割合）	（数）	（数）	（割合）
20 未満	0	0	-	0	0	-	0	0	-
20-29	4	0	0.0	0	0	-	4	0	0.0
30-39	91	0	0.0	1	0	0.0	92	0	0.0
40-49	351	4	1.1	0	0	-	351	4	1.1
50-59	620	4	0.6	1	0	0.0	621	4	0.6
60-69	647	6	0.9	2	0	0.0	649	6	0.9
70-79	196	0	0.0	0	0	-	196	0	0.0
80 以上	2	0	0.0	0	0	-	2	0	0.0
合計	1,911	14	0.7	4	0	0.0	1,915	14	0.7

表 37-b　震災時年齢階級別・性別甲状腺がん累積罹患数・割合

（全受診者）

震災時年齢(歳)	男			女/不明			合計		
	受診者	甲状腺がん累積罹患		受診者	甲状腺がん累積罹患		受診者	甲状腺がん累積罹患	
	(数)	(数)	(割合)	(数)	(数)	(割合)	(数)	(数)	(割合)
20 未満	26	0	0.0	0	0	-	26	0	0.0
20-29	478	0	0.0	3	0	0.0	481	0	0.0
30-39	1,323	10	0.8	3	0	0.0	1,326	10	0.8
40-49	2,005	11	0.5	2	0	0.0	2,007	11	0.5
50-59	1,886	9	0.5	3	0	0.0	1,889	9	0.5
60-69	464	0	0.0	0	0	-	464	0	0.0
70-79	6	0	0.0	0	0	-	6	0	0.0
80 以上	0	0	-	0	0	-	0	0	-
合計	6,188	30	0.5	11	0	0.0	6,199	30	0.5

（システム中央判定あり）

震災時年齢(歳)	男			女/不明			合計		
	受診者	甲状腺がん累積罹患		受診者	甲状腺がん累積罹患		受診者	甲状腺がん累積罹患	
	(数)	(数)	(割合)	(数)	(数)	(割合)	(数)	(数)	(割合)
20 未満	24	0	0.0	0	0	-	24	0	0.0
20-29	351	0	0.0	3	0	0.0	354	0	0.0
30-39	979	9	0.9	3	0	0.0	982	9	0.9
40-49	1,433	5	0.3	2	0	0.0	1,435	5	0.3
50-59	1,368	8	0.6	3	0	0.0	1,371	8	0.6
60-69	316	0	0.0	0	0	-	316	0	0.0
70-79	3	0	0.0	0	0	-	3	0	0.0
80 以上	0	0	-	0	0	-	0	0	-
合計	4,474	22	0.5	11	0	0.0	4,485	22	0.5

表 37-c　実効線量階級別甲状腺がん累積罹患数・割合

実効線量	全受診者			システム中央判定あり		
	受診者	甲状腺がん累積罹患		受診者	甲状腺がん累積罹患	
	（数）	（数）	（割合）	（数）	（数）	（割合）
5mSv 未満	2,944	13	0.4	2,011	11	0.5
5-10mSv	845	5	0.6	612	3	0.5
10-20mSv	935	2	0.2	694	2	0.3
20-50mSv	872	3	0.3	672	1	0.1
50-100mSv	368	5	1.4	320	3	0.9
100-150mSv	84	2	2.4	73	2	2.7
150mSv 以上	23	0	0.0	19	0	0.0
不明	128	0	0.0	84	0	0.0
合計	6,199	30	0.5	4,485	22	0.5

表 37-d　震災から診断までの年数階級別甲状腺がん累積罹患数・全罹患数中の割合（5 年未満、5-9 年、10 年以上）

診断までの年数	全受診者		システム中央判定あり	
	甲状腺がん累積罹患		甲状腺がん累積罹患	
	（数）	（割合）	（数）	（割合）
5 年未満	6	20.0	3	13.6
5-9 年	18	60.0	14	63.6
10 年以上	6	20.0	5	22.7
合計	30	100.0	22	100.0

表 37-e　診断確実性別甲状腺がん累積罹患数・全罹患数中の割合（②definite（病院で確定）、③possible（細胞診）、④possible(質問票)）

診断年齢（歳）	全受診者		システム中央判定あり	
	甲状腺がん累積罹患		甲状腺がん累積罹患	
	（数）	（割合）	（数）	（割合）
②definite（病院で確定）	7	23.3	7	31.8
③possible（細胞診）	0	0.0	0	0.0
④possible(質問票)	23	76.7	15	68.2
合計	30	100.0	22	100.0

表 37-(参考) 実効線量別緊急作業後の超音波受検累積数の平均、標準偏差

実効線量	全受診者			システム中央判定あり		
	人数	緊急作業後の超音波受検累積数		人数	緊急作業後の超音波受検累積数	
		平均	標準偏差		平均	標準偏差
5mSv 未満	2944	1.02	1.15	2011	1.35	0.92
5-10mSv	845	1.18	1.15	612	1.49	1.16
10-20mSv	935	1.39	1.35	694	1.68	1.36
20-50mSv	872	2.03	1.87	672	2.33	1.83
50-100mSv	368	3.36	2.36	320	3.42	2.30
100-150mSv	84	4.53	2.72	73	4.75	2.80
150mSv 以上	23	5.04	3.35	19	4.89	3.49
不明	128	1.00	1.34	84	1.42	1.46
合計	6,199	1.44	1.62	4,485	1.79	1.57

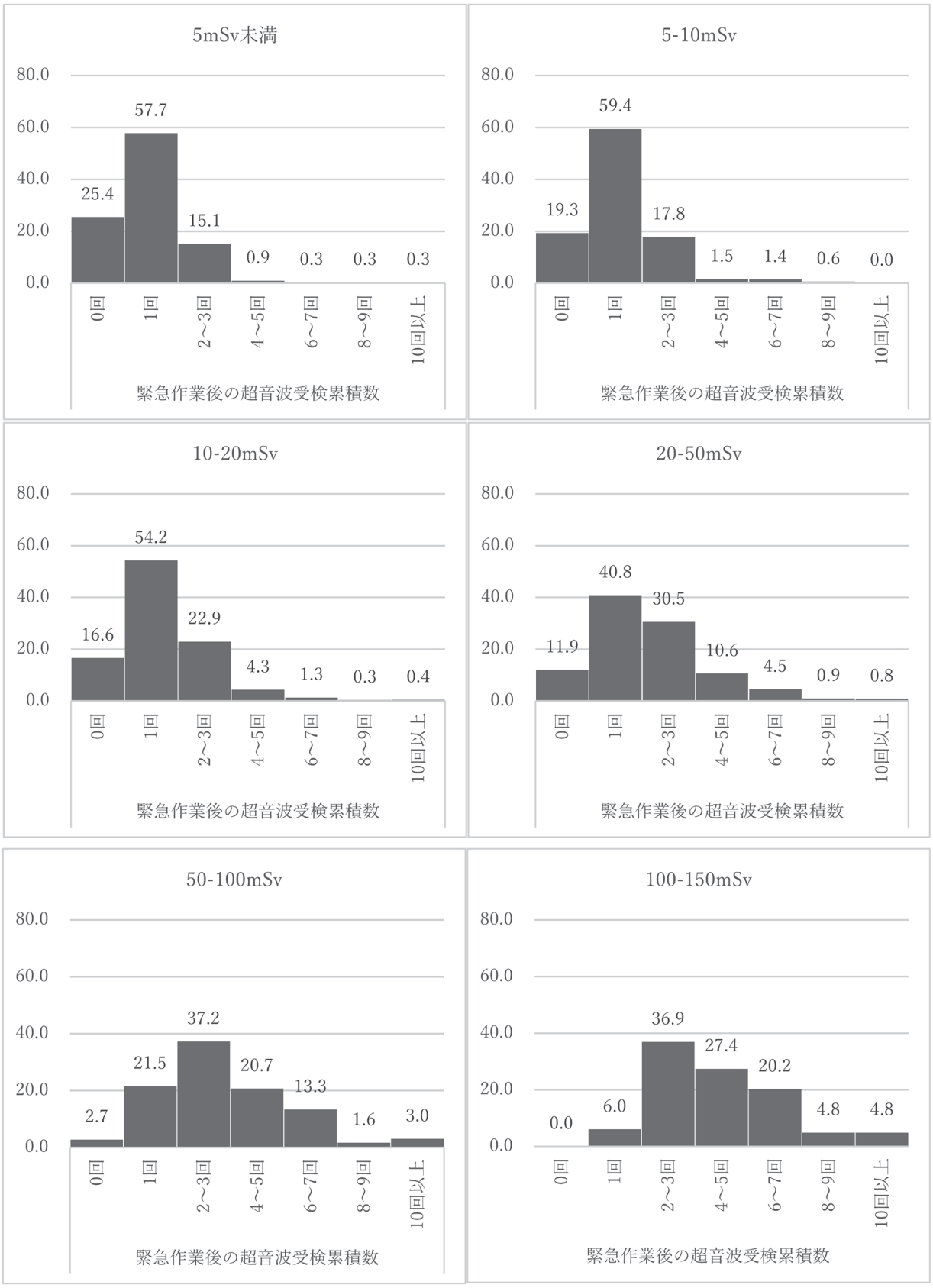
超音波受検累積数の人数（全受診者）

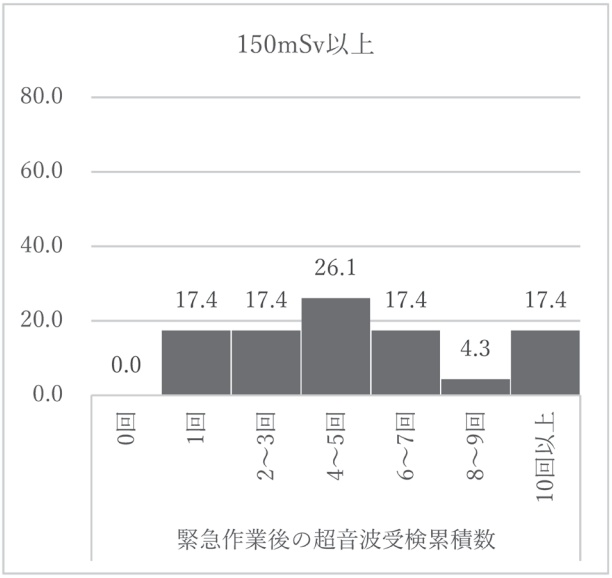
実効線量	緊急作業後の超音波受検累積数						
	0 回	1 回	2〜3 回	4〜5 回	6〜7 回	8〜9 回	10 回以上
5mSv 未満	749	1,699	445	27	8	8	8
5-10mSv	163	502	150	13	12	5	0
10-20mSv	155	507	214	40	12	3	4
20-50mSv	104	356	266	92	39	8	7
50-100mSv	10	79	137	76	49	6	11
100-150mSv	0	5	31	23	17	4	4
150mSv 以上	0	4	4	6	4	1	4
不明	36	73	17	0	1	0	1
合計	1,217	3,225	1,264	277	142	35	39

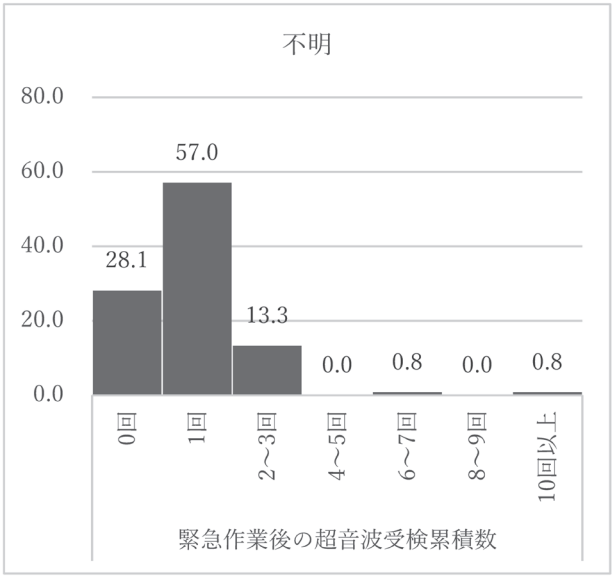
超音波受検累積数の割合（全受診者）

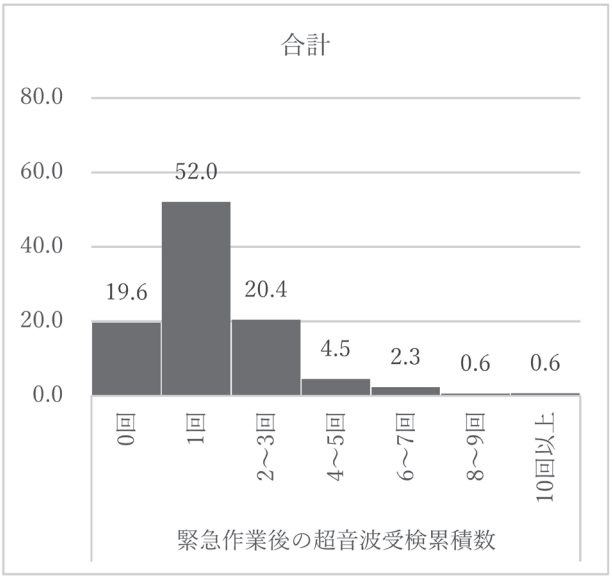
実効線量	緊急作業後の超音波受検累積数						
	0 回	1 回	2〜3 回	4〜5 回	6〜7 回	8〜9 回	10 回以上
5mSv 未満	25.4	57.7	15.1	0.9	0.3	0.3	0.3
5-10mSv	19.3	59.4	17.8	1.5	1.4	0.6	0.0
10-20mSv	16.6	54.2	22.9	4.3	1.3	0.3	0.4
20-50mSv	11.9	40.8	30.5	10.6	4.5	0.9	0.8
50-100mSv	2.7	21.5	37.2	20.7	13.3	1.6	3.0
100-150mSv	0.0	6.0	36.9	27.4	20.2	4.8	4.8
150mSv 以上	0.0	17.4	17.4	26.1	17.4	4.3	17.4
不明	28.1	57.0	13.3	0.0	0.8	0.0	0.8
合計	19.6	52.0	20.4	4.5	2.3	0.6	0.6

超音波受検累積数の分布（全受診者）




150mSv以上
80.0
60.0
40.0
20.0
0.0
0.0
17.4
17.4
26.1
17.4
4.3
17.4
0回
1回
2～3回
4～5回
6～7回
8～9回
10回以上
緊急作業後の超音波受検累積数


不明
80.0
60.0
40.0
20.0
0.0
28.1
57.0
13.3
0.0
0.8
0.0
0.8
0回
1回
2～3回
4～5回
6～7回
8～9回
10回以上
緊急作業後の超音波受検累積数


合計
80.0
60.0
40.0
20.0
0.0
19.6
52.0
20.4
4.5
2.3
0.6
0.6
0回
1回
2～3回
4～5回
6～7回
8～9回
10回以上
緊急作業後の超音波受検累積数

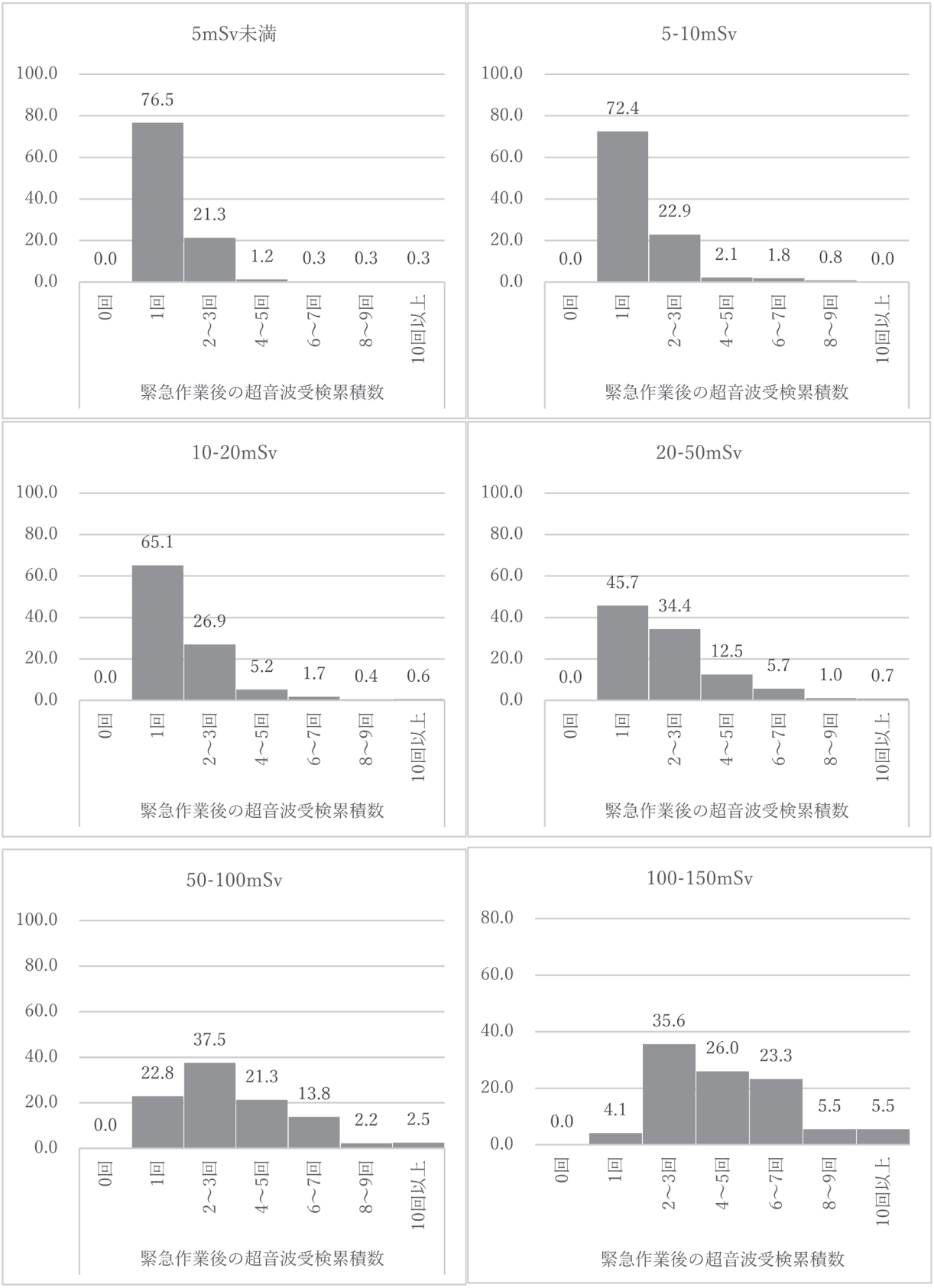
超音波受検累積数の人数（システム中央判定あり）

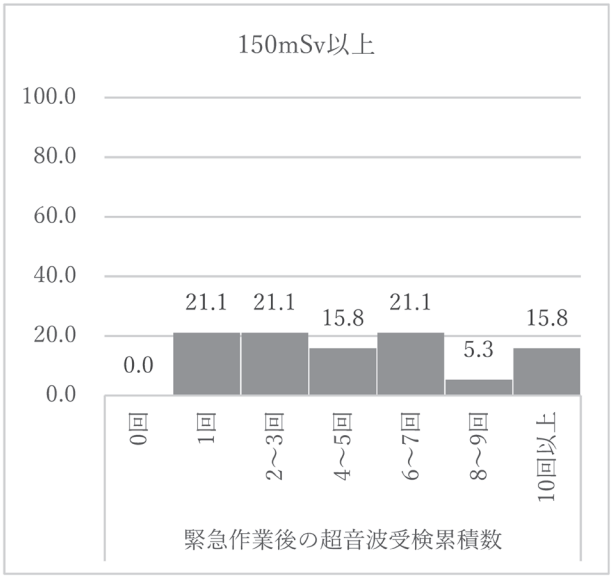
実効線量	緊急作業後の超音波受検累積数						
	0回	1回	2〜3回	4〜5回	6〜7回	8〜9回	10回以上
5mSv未満	0	1,539	429	24	7	6	6
5-10mSv	0	443	140	13	11	5	0
10-20mSv	0	452	187	36	12	3	4
20-50mSv	0	307	231	84	38	7	5
50-100mSv	0	73	120	68	44	7	8
100-150mSv	0	3	26	19	17	4	4
150mSv以上	0	4	4	3	4	1	3
不明	0	66	16	0	1	0	1
合計	0	2,887	1,153	247	134	33	31

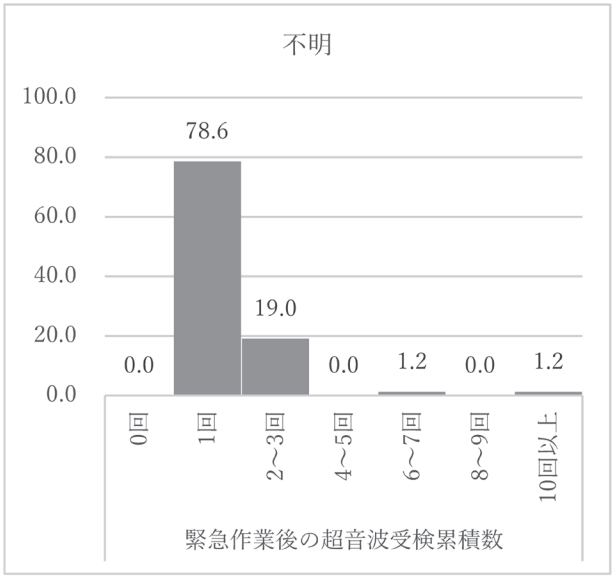
超音波受検累積数の割合（システム中央判定あり）

実効線量	緊急作業後の超音波受検累積数						
	0回	1回	2〜3回	4〜5回	6〜7回	8〜9回	10回以上
5mSv未満	0.0	76.5	21.3	1.2	0.3	0.3	0.3
5-10mSv	0.0	72.4	22.9	2.1	1.8	0.8	0.0
10-20mSv	0.0	65.1	26.9	5.2	1.7	0.4	0.6
20-50mSv	0.0	45.7	34.4	12.5	5.7	1.0	0.7
50-100mSv	0.0	22.8	37.5	21.3	13.8	2.2	2.5
100-150mSv	0.0	4.1	35.6	26.0	23.3	5.5	5.5
150mSv以上	0.0	21.1	21.1	15.8	21.1	5.3	15.8
不明	0.0	78.6	19.0	0.0	1.2	0.0	1.2
合計	0.0	64.4	25.7	5.5	3.0	0.7	0.7

超音波受検累積数の分布（システム中央判定あり）




150mSv以上
100.0
80.0
60.0
40.0
20.0
0.0
0.0
21.1
21.1
15.8
21.1
5.3
15.8
0回
1回
2～3回
4～5回
6～7回
8～9回
10回以上
緊急作業後の超音波受検累積数


不明
100.0
80.0
60.0
40.0
20.0
0.0
0.0
78.6
19.0
0.0
1.2
0.0
1.2
0回
1回
2～3回
4～5回
6～7回
8～9回
10回以上
緊急作業後の超音波受検累積数

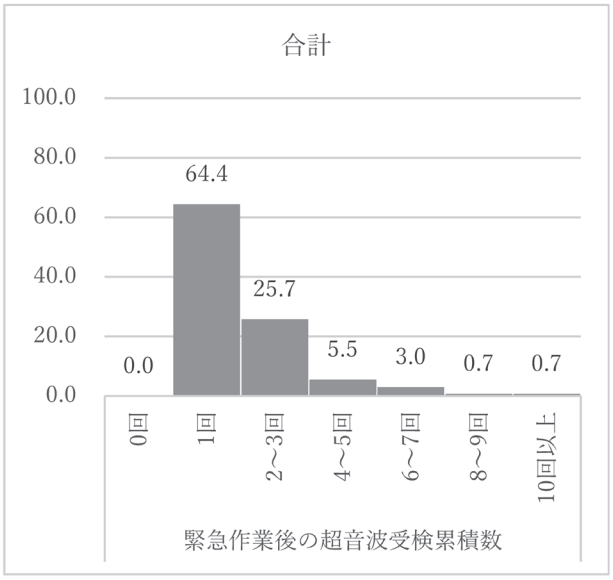

合計
100.0
80.0
60.0
40.0
20.0
0.0
0.0
64.4
25.7
5.5
3.0
0.7
0.7
0回
1回
2～3回
4～5回
6～7回
8～9回
10回以上
緊急作業後の超音波受検累積数

表 38-a　受診時年齢階級別・性別甲状腺機能低下症有病数・割合

【ベースライン調査】

受診時年齢（歳）	男			女/不明			合計		
	受診者（数）	甲状腺機能低下症		受診者（数）	甲状腺機能低下症		受診者（数）	甲状腺機能低下症	
		（有病数）	（割合）		（有病数）	（割合）		（有病数）	（割合）
20 未満	0	0	-	0	0	-	0	0	-
20-29	118	2	1.7	3	0	0.0	121	2	1.7
30-39	698	11	1.6	1	0	0.0	699	11	1.6
40-49	1,734	44	2.5	4	2	50.0	1,738	46	2.6
50-59	1,981	70	3.5	3	0	0.0	1,984	70	3.5
60-69	1,511	82	5.4	0	0	-	1,511	82	5.4
70-79	138	7	5.1	0	0	-	138	7	5.1
80 以上	1	0	0.0	0	0	-	1	0	0.0
合計	6,181	216	3.5	11	2	18.2	6,192	218	3.5

表 38-b　震災時年齢階級別・性別甲状腺機能低下症有病数・割合

【ベースライン調査】

震災時年齢（歳）	男			女/不明			合計		
	受診者（数）	甲状腺機能低下症		受診者（数）	甲状腺機能低下症		受診者（数）	甲状腺機能低下症	
		（有病数）	（割合）		（有病数）	（割合）		（有病数）	（割合）
20 未満	26	0	0.0	0	0	-	26	0	0.0
20-29	477	5	1.0	3	0	0.0	480	5	1.0
30-39	1,322	34	2.6	3	1	33.3	1,325	35	2.6
40-49	2,003	64	3.2	2	1	50.0	2,005	65	3.2
50-59	1,883	85	4.5	3	0	0.0	1,886	85	4.5
60-69	464	28	6.0	0	0	-	464	28	6.0
70-79	6	0	0.0	0	0	-	6	0	0.0
80 以上	0	0	-	0	0	-	0	0	-
合計	6,181	216	3.5	11	2	18.2	6,192	218	3.5

表 38-c　実効線量階級別甲状腺機能低下症有病数・割合

【ベースライン調査】

実効線量	全受診者		
	受診者	甲状腺機能低下症	
	（数）	（有病数）	（割合）
5mSv 未満	2941	110	3.7
5-10mSv	845	25	3.0
10-20mSv	933	39	4.2
20-50mSv	873	26	3.0
50-100mSv	367	9	2.5
100-150mSv	83	3	3.6
150mSv 以上	22	1	4.5
不明	128	5	3.9
合計	6,192	218	3.5

表 38-d　診断根拠別甲状腺機能低下症有病数・有病数中の割合（①血液検査、②治療歴、薬剤歴）

【ベースライン調査】

診断根拠	全受診者	
	甲状腺機能低下症	
	（有病数）	（有病数中の割合）
①血液検査	203	93.1
②治療歴、薬剤歴	15	6.9
合計	218	100.0

■甲状腺結節【ベースライン調査のみ】

- 集計対象：受診月が 2022 年 10 月までのシステム中央判定有の人で、ベースラインと縦断調査を分けて集計する。
- 5.1mm 以上の結節または 5.1mm 以上ののう胞内結節がある人を甲状腺結節ありとする。

表 39-a　受診時年齢階級別・性別甲状腺結節有病数・割合

【ベースライン調査】

受診時年齢（歳）	男			女/不明			合計		
	受診者（数）	甲状腺結節		受診者（数）	甲状腺結節		受診者（数）	甲状腺結節	
		（有病数）	（割合）		（有病数）	（割合）		（有病数）	（割合）
20 未満	0	0	-	0	0	-	0	0	-
20-29	86	1	1.2	2	0	0.0	88	1	1.1
30-39	399	25	6.3	1	0	0.0	400	25	6.3
40-49	923	109	11.8	4	2	50.0	927	111	12.0
50-59	1,044	185	17.7	3	1	33.3	1,047	186	17.8
60-69	742	151	20.4	0	0	-	742	151	20.4
70-79	80	26	32.5	0	0	-	80	26	32.5
80 以上	0	0	-	0	0	-	0	0	-
合計	3,274	497	15.2	10	3	30.0	3,284	500	15.2

表 39-b　震災時年齢階級別・性別甲状腺結節有病数・割合

【ベースライン調査】

震災時年齢（歳）	男			女/不明			合計		
	受診者（数）	甲状腺結節		受診者（数）	甲状腺結節		受診者（数）	甲状腺結節	
		（有病数）	（割合）		（有病数）	（割合）		（有病数）	（割合）
20 未満	21	0	0.0	0	0	-	21	0	0.0
20-29	314	20	6.4	2	0	0.0	316	20	6.3
30-39	749	73	9.7	3	0	0.0	752	73	9.7
40-49	1,049	154	14.7	2	2	100.0	1,051	156	14.8
50-59	945	203	21.5	3	1	33.3	948	204	21.5
60-69	194	47	24.2	0	0	-	194	47	24.2
70-79	2	0	0.0	0	0	-	2	0	0.0
80 以上	0	0	-	0	0	-	0	0	-
合計	3,274	497	15.2	10	3	30.0	3,284	500	15.2

表 39-c　実効線量階級別甲状腺結節有病数・割合

【ベースライン調査】

実効線量	全受診者		
	受診者	甲状腺結節	
	（数）	（有病数）	（割合）
5mSv 未満	1404	210	15.0
5-10mSv	437	65	14.9
10-20mSv	508	78	15.4
20-50mSv	528	89	16.9
50-100mSv	272	38	14.0
100-150mSv	59	11	18.6
150mSv 以上	16	1	6.3
不明	60	8	13.3
合計	3,284	500	15.2

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

放射線業務従事者の心理的影響の評価に関する研究―質問紙調査

研究分担者　真船　浩介　産業医科大学産業生態科学研究所産業精神保健学　講師
研究分担者　江口　　尚　産業医科大学産業生態科学研究所産業精神保健学　教授

研究要旨
2014 年度から 5 年間にわたって実施した「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」における「原発緊急作業従事者の心理的影響の評価に関する研究」（第 1 期調査）ならびに 2019 年度以降の「放射線業務従事者の心理的影響に関する研究」における「放射線業務従事者の心理的影響の評価に関する研究」（第 2 期調査）は、質問紙調査と面接調査を併用し、放射線業務従事者における緊急作業の心理的影響を検討した。本報告では、質問紙調査に基づく分析結果をまとめた。
2022 年 10 月 31 日までに回答が返送された 5249 件のうち、研究参加への同意が得られ、属性情報と照合できた 4735 名を対象として解析を行った。本報告では、各対象者の初回調査のみを分析の対象とした。
抑うつ・不安（K6）、睡眠障害（AIS）で評価した精神的健康の有所見率は日本における労働者を対象とした先行研究と比べても顕著な相違はみられなかった。精神的健康、AUDIT により評価したアルコール関連問題および IES-R により評価した PTSD 症状の精神的健康に関連する結果指標と、スティグマ、ライフイベント、社会的支援、ストレス対処行動の一部、自尊感情、仕事・生活満足度などのストレス関連要因との有意な関連が明らかになった。特に、スティグマについては、先行研究と同様に、強い関連がみられた。また、緊急作業における社会的支援が労働者の精神的健康等の保護因子として重要であることが示唆された。

A．研究目的

本研究では、質問紙（別紙）を用いて、東電福島第一原発事故の緊急作業に従事した放射線業務従事者の精神的健康と緊急作業時の状況等や個人要因との関連の検討を目的とした。

調査は、2016 年 1 月 20 日から第 1 期を開始し、2018 年度末まで同じ質問紙による調査を継続した。2019 年度以降の第 2 期調査では、第 1 期調査に一部の項目を加えて実施した。本報告では、調査開始から 2022 年 10 月 31 日までに健康調査を受検し、回答を返信した対象者の初回調査の結果を解析した。

B．研究方法

調査は、「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」ならびに「放射線業務従事者の心理的影響に関する研究」において実施された健康調査の受検者のうち、心理的影響に関する調査への参加に同意の得られた受検者に質問票と返信用封筒を直接手渡し、後日の返送を求めた。

質問票には、精神的健康等のアウトカムを評価する 4 つの指標、すなわち不安・抑うつ等の心理的ストレスを評価する K6、アルコール使用障害を評価する AUDIT、心的外傷後ストレ

障害（PTSD）症状を評価するIES-R、不眠を評価するAISのほか、主たる曝露変数として、緊急作業の入構日、緊急作業を行った日数、その他、精神健康度に影響を与える可能性のある調整変数として、作業に伴うスティグマ、調査時点から過去1年間のライフイベント、現在の日常場面と緊急作業時の2時点の社会的支援、ストレス対処行動（Brief Scale for Coping Profile：BSCP）、首尾一貫感覚（SOC3-UTHS）、レジリエンス（Connor-Davidson Resilience Scale（CD-RISC2）、自己効力感（Sherer らの尺度23項目版）、自尊感情（Rosenberg の10項目）、生活・仕事満足度によって構成されている[1)]。

調査の実施にあたっては、産業医科大学倫理委員会の承認を得た。

C．結果

2022年10月31日までに返送があった5249件のうち、属性情報が照合できた4735名を解析の対象とした。なお、本報告では、各対象者の初回調査のみを分析の対象とした。また、女性は8名（0.2％）であったため、男女別での解析は行わなかった。

（1）対象者の属性、各尺度の得点分布

表1～34に対象者の年齢層別分布、婚姻状況、最終学歴、緊急作業のために福島第一原子力発電所に入構した日、福島第一原子力発電所で緊急作業を行った日数（期間）、従事した緊急作業の内容、各尺度得点の分布を示した。PTSD症状については、IES-Rの下位尺度である侵入症状（表12）、回避症状（表13）、過覚醒症状（表14）についても得点分布を示した。

1）年齢分布

平均年齢（標準偏差）は、52.8（10.3）歳で、50歳代（32.8％）、60歳代以上（29.4％）、40歳代（26.6％）の順に多かった。最高齢は80歳、最低齢は24歳であった。

2）婚姻状況

既婚（内縁・再婚を含む）が全体の83.6％を占めた。

3）最終学歴

最終学歴は、高等学校（43.9％）が最も多く、次いで、大学（26.1％）が多かった。

4）入構日

福島第一原子力発電所への入構は、最初期の事故発生日～2011年5月末が60.6％を占めた。全体の87.2％が、2011年9月末までに入構していた。

5）緊急作業の日数

5日以内の短期間または101日以上の長期が多く、それぞれ30.2％、26.3％を占めていた。

6）作業内容

複数回答による作業内容では、「がれきの撤去や原子炉建屋のカバーリング作業、汚水対策などの土木建設系の業務」への従事が31.9％で最も多く、次いで、「冷却設備、電源機能の回復、放水作業などの原子炉制御に直接かかわる業務」が30.7％、「資材発注・検収・在庫管理、受け渡しなどの資材管理」が12.3％、「放射線管理部門などの線量管理にかかわる業務」が11.9％であった。上記以外の「その他（管理・技術・監督、警備、庶務、その他）」にも、62.4％が従事していた。このうち、主な作業内容では、最も多い「その他」（46.9）を除くと、「原子炉制御」（21.3%）、「土木建築」（21.0%）に従事する者が多かった。

7）K6

全項目に回答した4690名の平均（標準偏差）は、3.2点（4.4点）であった。一般に、心理的ストレスが高いと評価される5点以上[2)]が28.4％、気分・不安障害が疑われる10点以上[3)]が9.7％と判定された。

8）AUDIT

全項目に回答した4359名の平均（標準偏差）は、8.0点（5.5点）であった。一般に、有害あるいは危険な飲酒とされる12点以上が24.8％、アルコール依存症水準とされる15点以上が13.6％と判定された。

9）AIS

全項目に回答した4660名の平均（標準偏差）は、4.1点（3.4点）であった。一般に、不眠症が疑われる6点以上が、28.3％と判

定された。

10）IES-R

全項目に回答した 4682 名の平均（標準偏差）は、4.4 点（9.4 点）であった。侵入症状、回避症状、過覚醒症状の平均（標準偏差）は、それぞれ 1.7 点（3.6 点）、1.8 点（3.9 点）、1.0 点（2.6 点）であった。一般に、PTSD が疑われる 25 点以上が 4.2％と判定された。

11）スティグマ（0 ～ 56 点）

全項目に回答した 4679 名の平均（標準偏差）は、2.9 点（6.0 点）であった。最頻値、中央値はともに 0 点、 4 点未満が全体の 77.2％を占め、20 点以上が 2.9％であった。

12）日常場面における社会的支援（各 3 ～ 12 点）

平均（標準偏差）は、上司 7.9 点（2.3 点）（N=4625）、同僚 8.3 点（2.2 点）（N =4628）、家族・友人 9.9 点（2.1 点）（N= 4674）であった。

13）緊急作業時における社会的支援（各 3 ～ 12 点）

平均（標準偏差）は、上司 8.1 点（2.5 点）（N=4662）、同僚 8.3 点（2.4 点）（N =4668）、家族・友人 9.0 点（2.5 点）（N= 4684）であった。

14）ライフイベント

直近 1 年間のうちに、「仕事上の出来事（昇進、配転、仕事上のトラブルなど）」を経験していた者（28.9％）が最も多く、「自分自身の病気・けが」については 23.7％が、それら以外の個人的な出来事（結婚、離婚、転居、交通事故など）については 11.6％が経験していた。家族の問題（病気、死亡、その他）も 24.3％が経験していた。 4 種類のライフイベントのすべてを経験していたのは 1.7％で、逆にいずれも経験していなかった者は 41.2％だった。

15）BSCP（コーピング特性簡易尺度）

「積極的問題解決」で高得点の割合が最も高く、9 点以上が全体の 74.5% を占めた（平均（標準偏差）9.7 点（2.3 点））。「他者を巻き込んだ情動発散」で低得点の割合が最も高く、 5 点以下が全体の 88.6％を占めた（平均（標準偏差）3.9 点（1.3 点））。

16）SOC3-UTHS（ 3 ～ 21 点）

尺度上の最低値 3 点から最大値 21 点まで、幅広く分布したが、18 点を最頻値として 12 ～ 18 点の範囲で相対度数が高く、全体の 83.0% を占めた平均（標準偏差）は、15.2 点（3.0 点）であった。

17）自尊感情（10 ～ 50 点）

広範囲に分布したが、26 点以下は少なく、全体の 8.0% であった。最頻値は 36 点、平均（標準偏差）は 36.0 点（6.8 点）であった。

18）特性的自己効力感（23 ～ 115 点）

25 点から 115 点まで、広範囲に分布した。最頻値は 76 点、平均（標準偏差）は 76.1 点（12.6 点）であった。

19）CD-RISC 2 （ 0 ～ 8 点）

広く分布したが、高得点域の 4 点以上が多く、全体の 93.0% を占めた。平均（標準偏差）は 5.6 点（1.6 点）であった。

20）仕事・家庭生活満足度（ 2 ～ 8 点）

広く分布したが、 5 点以上で 84.7％を占めた。平均（標準偏差）は 5.9 点（1.3 点）であった。

以下では、スティグマ、日常場面および緊急作業時における社会的支援、ライフイベント、ストレス対処行動、首尾一貫感覚（SOC）、自尊感情、特性的自己効力感、レジリエンス、仕事・生活満足度を、一括してストレス関連要因と表現する。

（2）入構時期と精神健康度等

入構日の群別に、K6 得点、AUDIT 得点、IES-R 得点（下位尺度を含む）、AIS の平均、有所見率を算出し、平均は分散分析（多重比較は、Turkey HSD 法）、有所見率は χ^2 検定により比較した（表 35）。

IES-R のみ、入構時期の主効果が有意であり、最初期の 3 – 5 月の入構群が、 6 月から 12 月までに入構したいずれの群に比べて有意に高値を示した。IES-R のいずれの下位尺度についても、最初期の入構群が有意に高値であった。侵入症状でも、 3 – 5 月の群が、 6 月から 12 月

までのいずれの入構群よりも有意に高く、1月以降の入構群が 10–12 月の入構群に比べて高値であった。回避症状では、3– 5月の最初期の入構群が、6月から 12 月までのいずれの入構群に比べても有意に高値であった。過覚醒症状では、3–5月の最初期の入構群が、10–12月の群に比べて有意に高値であった。

なお、有所見率は入構時期によって有意に異なる指標は認められなかった。

（3）緊急作業の作業日数と精神的健康

緊急作業日数の群別に、K6 得点、AUDIT 得点、IES-R 得点、AIS 得点の平均、有所見率を算出し、平均は分散分析（多重比較は、Turkey HSD 法）、有所見率は χ^2 検定により比較した（表 36）。

K6、AIS、IES-R において、作業期間の主効果が有意であった。いずれの尺度得点においても、最も短期間の 5 日以内の得点が低く、最も長期間の 101 日以上の作業期間群の得点が高かった。

K6 では、5日以内が、5日以上までのいずれの作業期間群に比べても有意に低く、6–10日の作業期間群が 31 日以上の作業期間群よりもそれぞれ有意に低値であった。11–30 日の作業期間群が 31 日以上の作業期間群よりも有意に低値であった。

IES-R 得点では、5日以内の作業期間群が 10日以上のいずれの作業期間群に比べても有意に低く、6–10 日が 31 日以上の作業期間群よりも有意に低かった。また、31–100 日で 101日以上の作業期間群よりも有意に低かった。下位尺度についても、侵入症状、回避症状、過覚醒症状のいずれにおいても、同様の傾向が認められた。

AIS 得点では、5日以内の作業期間群が、10 日以上の作業期間群よりも有意に低かった。6–10 日の作業期間群でも、31 日日以上の作業期間群よりも有意に低かった。11–30日の作業期間群も 101 日以上の作業期間群よりも有意に低かった。

（4）K6、AUDIT、AIS、IES-R 得点間の相関係数

表 37 に、Pearson の相関係数を示した。いずれも中程度の有意な相関が認められた。AUDIT のみ有意ではあるが、0.07 前後の弱い相関係数が示された。

（5）K6、AUDIT、AIS、IES-R とストレス関連要因との相関係数

表 38 に、Pearson の相関係数を示した。コーピング特性の一部と IES-R、AUDIT とストレス関連要因の一部では有意な相関が認められなかった。

（6）K6、AUDIT、AIS、IES-R を従属変数とした重回帰分析

ストレス関連要因を独立変数、精神的健康に関連する指標を従属変数とする重回帰分析の結果を表 39 に示した。

1）K6 を従属変数とした分析

スティグマ、ライフイベント、緊急作業における同僚の支援及び家族・友人の支援、BSCP の気分転換と情動発散、特性的自己効力感において有意な正の関連、日常場面における同僚の支援及び家族・友人の支援、緊急作業時における上司支援、自尊感情、CD-RISC2、仕事・家庭生活満足度が有意な負の関連を示した。標準化偏回帰係数から、K6 では、スティグマとの関連が最も強く、次いで、自尊感情、ライフイベントとの関連が強かった。決定係数は 32% であった。

2）IES-R を従属変数とした分析

スティグマ、ライフイベント、BSCP の気分転換、情動発散、発想の転換、特性的自己効力感が有意な正の関連、日常場面における上司の支援、緊急作業時の同僚の支援、BSCP の相談、自尊感情が有意な負の関連を示した。標準化偏回帰係数から、IES-R では、スティグマとの関連が最も強く、次いで、ライフイベントの関連が強かった。決定係数は 47% であった。IES-R の各下位尺度においても同様の傾向が認められた。

3）AUDIT を従属変数とした分析

スティグマ、ライフイベント、緊急作業における上司の支援、BSCP の情動発散、SOC が有意な正の関連、BSCP の気分転換が有意な負の関連を示した。標準化偏回帰係数からは他の要因よりも顕著に強く関連するストレ

ス関連要因は認められなかった。

4）AIS を従属変数とした分析

スティグマ、ライフイベント、BSCP の問題解決、情動発散が有意な正の関連、日常場面における家族・友人の支援、自尊感情、CD-RISC2、仕事・生活満足感が有意な負の関連を示した。標準化偏回帰係数から、AIS では、生活･仕事満足感との関連が最も強く、次いで、スティグマとの関連が強かった。決定係数は 29% であった。

（7）K6 を従属変数としたロジスティック回帰分析

深刻な精神的健康問題が懸念される K6 の 13 点以上を基準とした所見を従属変数、緊急作業の諸条件、基本属性、ストレス関連要因を独立変数としたロジスティック回帰分析の結果を表 40 に示した。

スティグマ、ライフイベント、緊急作業時における上司の支援が、有意な関連を示した。上司の支援は、特に、緊急作業の期間が長期に及ぶ場合に、有意な関連が認められた。教育歴では、小・中学校に比べて、高等学校または大学以上の場合のオッズ比が有意であり、重篤な所見が少なかった。

D．考察

（1）緊急作業に従事した放射線業務従事者の精神的健康

精神的健康は、国内外の大規模疫学調査等で広く使用されている K6 を用いて評価し、28.4％に心理的ストレスが強く、9.7％に気分障害あるいは不安障害の水準にある不調が疑われると判定された。K6 による一般人口を対象とした調査結果と比較すると高値であるが[4]、労働者に限定した複数の調査結果[5-7]とは同程度である。本研究で評価したストレス関連要因では、スティグマとライフイベントとの関連が強かった。

アルコール使用障害については、比較的早期の問題飲酒者の同定に使用される AUDIT によって評価し、24.8％が有害あるいは危険な飲酒をしていると判定された。これは、一般人口を対象とした調査結果[8]よりも高値である。飲酒問題は、労働者に限定しても、業種や職種により大きな相違があることが知られており、慎重な解釈が求められる。また、相関分析や重回帰分析においても必ずしも飲酒問題と強い関連が認められる要因は特定できていない。AUDIT とストレス関連因子との関係は、K6、AIS および IES-R のそれと異なった結果を示しており、飲酒行動については、以前からの飲酒習慣、緊急作業前のアルコール依存傾向などを考慮する必要があると考えられた。

睡眠障害については、国際的な疫学調査において標準的な評価尺度として知られている AIS によって評価し、28.3％に睡眠の問題が認められた。平均値は、労働者を対象とした調査結果[9]と比較しても高値ではなかった。重回帰分析では、現在の仕事や生活の満足感と睡眠の問題が関連している可能性が示唆された。

緊急作業に関連した PTSD 症状は、IES-R により評価し、スティグマとの強い関連が示された。スティグマは睡眠、飲酒問題、精神的健康のいずれの結果指標においても関連が認められ、災害に関連するスティグマは当事者に強い心理的苦痛をもたらすことが報告されており[10]、本研究結果と一致する。スティグマによる影響を精査する必要がある。

精神的健康に関連する指標のいずれにおいても、他者を巻き込んで、情動を発散するストレス対処行動は、精神的健康の保持には寄与していなかった。一方で、自尊感情は、飲酒問題を除いて保護因子として機能している可能性が示唆された。また、社会的支援も、日常場面、緊急作業当時とも、重要な保護因子であることが示唆された。緊急作業時における上司の支援が、重篤な精神的健康からの保護に寄与している可能性が示され、特に、緊急作業が長期化するほど、管理監督者の支援が需要になることが示された。これは重大災害時における安全衛生体制のあり方を検討する上で、極めて重要である。

なお、以上の関連は横断的な解析であり、因果関係は推定できない。

E．結論

東電福島第一原発事故の緊急作業に従事した放射線業務従事者の心理的影響を質問票調査により評価し、2016 年 1 月 20 日から 2022 年 10 月 31 日までに実施された健診調査の受診者 4735 名の結果を解析した。その結果、不安・抑うつ、睡眠障害を指標とした精神健康度は、労働者を対象とした他の先行研究の結果と大きな差異はみられなかった。これらの精神的健康に関連する指標は、特に、スティグマとの関連が示唆された。また、緊急作業による影響を検討するためには、調査直近のライフイベントが精神的健康に及ぼす影響を考慮することが不可欠である。一方、緊急作業時の上司の支援が重要な保護因子となる可能性が示唆され、大規模な重大災害においては、管理監督者への支援を通じて、安全衛生体制を維持する視点が重要と考えられる。

F．引用文献

1） 廣尚典，重村淳：原発緊急作業従事者の心理的影響の評価に関する研究―質問紙法．厚生労働省労災疾病臨床研究事業 東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究 総合研究報告書（研究代表者 大久保利晃）．pp177-215，2019.

2） Sakurai K, et al: Screening performance of K6/K10 and other screening instruments for mood and anxiety disorders in Japan. Psychiatry Clin Neurosci. Aug 65,434-441,2011.

3） 川上憲人ら：全国調査における K6 調査票による心の健康状態の分布と関連要因．国民の健康状況に関する統計情報を世帯面から把握・分析するシステムの検討に関する研究 平成 18 年度総括・分担研究報告，pp13-21,2007.

4） 厚生労働省：平成 25 年 国民生活基礎調査の概要 .2014.

5） Nakagawa Y, et al: Effect Modification by Coping Strategies on the Association of Organizational Justice with Psychological Distress in Japanese Workers. J Occup Health 56,111-123,2014.

6） Miyaki K, et al: Folate intake and depressive symptoms in Japanese workers considering SES and job stress. BMC Psychiatry 12, 33-40, 2012.

7） Fukuda Y, et al: Influences of income and employment on psychological distress and depression treatment in Japanese adults. Environ Health Prev Med 17, 10-17, 2012.

8） 尾崎米厚，他：わが国の成人飲酒行動とアルコール関連問題に関する全国調査．健康科学総合研究事業 成人の飲酒実態と関連問題の予防に関する研究（主任研究者：樋口進）．pp9-23，2005.

9） Kozaki T, et al: Effect of Reduced Illumination on Insomnia in Office Workers.J Occup Health 54, 331-335, 2012.

10） Shigemura J, et al: Associations between disaster exposures, peritraumatc distress, and posttraumatic stress responses in Fukushima Nuclear Plant workers following the 2011 nuclear accident: the Fukushima NEWS Project study. PLOS ONE 9(2), e87516, 2014.

G．研究発表

なし

H．知的財産権の出願・登録状況

なし

I．研究協力者

日野亜弥子（産業医科大学）

表 1．対象者の年齢分布

	N	(%)
20 歳代	72	(1.5)
30 歳代	459	(9.7)
40 歳代	1258	(26.6)
50 歳代	1555	(32.8)
60 歳代以上	1391	(29.4)

表 2．対象者の婚姻状況

	N	(%)
未婚	482	(10.2)
既婚（含内縁・再婚）	3940	(83.6)
離婚	225	(4.8)
死別	62	(1.3)
その他	2	(0.0)
不明	24	

表 3．対象者の最終学歴

	N	(%)
小・中学校	343	(7.2)
高等学校	2079	(43.9)
専門学校	238	(5.0)
短大・高専	251	(5.3)
大学	1235	(26.1)
大学院	547	(11.6)
その他	42	(0.9)
不明	0	

表 4．入構日

	N	(%)
事故発生～2011 年 5 月末	2787	(60.6)
2011 年 6 月～7 月末	798	(17.3)
2011 年 8 月～9 月末	427	(9.3)
2011 年 10 月～12 月末	590	(12.8)
不明	133	

表 5．緊急作業を行った日数

	N	(%)
5 日以内	1409	(30.2)
6 日～10 日	513	(11.0)
11 日～30 日	786	(16.9)
31 日～100 日	725	(15.6)
101 日以上	1227	(26.3)
不明	75	

表 6．作業内容（複数回答可）

	N	(%)
土木建築	1511	(31.9)
原子炉制御	1454	(30.7)
線量管理	565	(11.9)
資材管理	583	(12.3)
その他	2957	(62.4)

表 7．主な作業内容

	N	(%)
土木建築	992	(21.0)
原子炉制御	1004	(21.3)
線量管理	366	(7.8)
資材管理	145	(3.1)
その他	2211	(46.9)
不明	17	

表 8. K6 の得点分布

	N	(%)
0	1952	(41.6)
1	440	(9.4)
2	395	(8.4)
3	314	(6.7)
4	258	(5.5)
5	217	(4.6)
6	236	(5.0)
7	164	(3.5)
8	160	(3.4)
9	99	(2.1)
10	84	(1.8)
11	62	(1.3)
12	84	(1.8)
13	46	(1.0)
14	42	(0.9)
15	32	(0.7)
16	20	(0.4)
17	15	(0.3)
18	22	(0.5)
19	8	(0.2)
20	15	(0.3)
21	9	(0.2)
22	5	(0.1)
23	1	(0.0)
24	10	(0.2)
不明	45	

表 9. AUDIT の得点分布

	N	(%)
0	260	(6.0)
1	172	(3.9)
2	266	(6.1)
3	237	(5.4)
4	330	(7.6)
5	394	(9.0)
6	382	(8.8)
7	327	(7.5)
8	265	(6.1)
9	220	(5.0)
10	224	(5.1)
11	201	(4.6)
12	177	(4.1)
13	177	(4.1)
14	134	(3.1)
15	126	(2.9)
16	109	(2.5)
17	85	(1.9)
18	60	(1.4)
19	50	(1.1)
20	46	(1.1)
21	35	(0.8)
22	27	(0.6)
23	12	(0.3)
24	16	(0.4)
25	11	(0.3)
26	5	(0.1)
27	4	(0.1)
28	2	(0.0)
29	4	(0.1)
31	1	(0.0)
不明	376	

表 10. AIS の得点分布

	N	(%)
0	522	(11.2)
1	640	(13.7)
2	651	(14.0)
3	594	(12.7)
4	501	(10.8)
5	434	(9.3)
6	325	(7.0)
7	268	(5.8)
8	236	(5.1)
9	139	(3.0)
10	111	(2.4)
11	67	(1.4)
12	48	(1.0)
13	36	(0.8)
14	31	(0.7)
15	20	(0.4)
16	15	(0.3)
17	3	(0.1)
18	3	(0.1)
19	3	(0.1)
20	4	(0.1)
21	5	(0.1)
22	1	(0.0)
23	2	(0.0)
24	1	(0.0)
不明	75	

表 11. IES-R の得点分布（不明：53 名）

	N	(%)		*N*	(%)
0	2459	(52.5)	35	7	(0.1)
1	424	(9.1)	36	7	(0.1)
2	294	(6.3)	37	7	(0.1)
3	227	(4.8)	38	2	(0.0)
4	160	(3.4)	39	3	(0.1)
5	123	(2.6)	40	4	(0.1)
6	106	(2.3)	42	2	(0.0)
7	78	(1.7)	43	4	(0.1)
8	72	(1.5)	44	4	(0.1)
9	73	(1.6)	45	6	(0.1)
10	52	(1.1)	46	5	(0.1)
11	40	(0.9)	47	1	(0.0)
12	48	(1.0)	49	1	(0.0)
13	36	(0.8)	50	3	(0.1)
14	47	(1.0)	51	4	(0.1)
15	41	(0.9)	52	3	(0.1)
16	29	(0.6)	53	1	(0.0)
17	26	(0.6)	54	3	(0.1)
18	23	(0.5)	55	1	(0.0)
19	25	(0.5)	56	1	(0.0)
20	31	(0.7)	58	1	(0.0)
21	23	(0.5)	59	3	(0.1)
22	20	(0.4)	65	1	(0.0)
23	14	(0.3)	66	3	(0.1)
24	15	(0.3)	67	2	(0.0)
25	13	(0.3)	68	2	(0.0)
26	21	(0.4)	70	2	(0.0)
27	14	(0.3)	71	1	(0.0)
28	8	(0.2)	72	1	(0.0)
29	10	(0.2)	74	1	(0.0)
30	5	(0.1)	76	2	(0.0)
31	4	(0.1)	78	1	(0.0)
32	7	(0.1)	79	1	(0.0)
33	10	(0.2)	84	2	(0.0)
34	9	(0.2)	88	3	(0.1)

表 12. IES-R 侵入症状の得点分布

	N	(%)
0	2915	(62.0)
1	558	(11.9)
2	320	(6.8)
3	179	(3.8)
4	156	(3.3)
5	120	(2.6)
6	81	(1.7)
7	73	(1.6)
8	70	(1.5)
9	41	(0.9)
10	34	(0.7)
11	30	(0.6)
12	16	(0.3)
13	12	(0.3)
14	8	(0.2)
15	13	(0.3)
16	14	(0.3)
17	9	(0.2)
18	14	(0.3)
19	4	(0.1)
20	3	(0.1)
21	3	(0.1)
22	4	(0.1)
23	2	(0.0)
24	4	(0.1)
26	2	(0.0)
27	5	(0.1)
28	2	(0.0)
29	1	(0.0)
30	3	(0.1)
32	6	(0.1)
不明	33	

表 13. IES-R 回避症状の得点分布

	N	(%)
0	3087	(65.5)
1	411	(8.7)
2	256	(5.4)
3	198	(4.2)
4	154	(3.3)
5	96	(2.0)
6	90	(1.9)
7	62	(1.3)
8	76	(1.6)
9	36	(0.8)
10	43	(0.9)
11	29	(0.6)
12	31	(0.7)
13	27	(0.6)
14	13	(0.3)
15	20	(0.4)
16	16	(0.3)
17	15	(0.3)
18	6	(0.1)
19	6	(0.1)
20	6	(0.1)
21	5	(0.1)
22	5	(0.1)
23	2	(0.0)
24	3	(0.1)
25	5	(0.1)
26	3	(0.1)
27	4	(0.1)
28	4	(0.1)
29	1	(0.0)
30	1	(0.0)
32	5	(0.1)
不明	19	

表 14. IES-過覚醒症状の得点分布

	N	(%)
0	3454	(73.3)
1	435	(9.2)
2	206	(4.4)
3	142	(3.0)
4	136	(2.9)
5	87	(1.8)
6	66	(1.4)
7	39	(0.8)
8	31	(0.7)
9	25	(0.5)
10	16	(0.3)
11	12	(0.3)
12	7	(0.1)
13	11	(0.2)
14	6	(0.1)
15	11	(0.2)
16	7	(0.1)
17	1	(0.0)
18	5	(0.1)
19	4	(0.1)
21	1	(0.0)
22	2	(0.0)
23	1	(0.0)
24	7	(0.1)
不明	23	

表 15. スティグマの得点分布

	N	(%)		*N*	(%)
0	2621	(56.0)	22	14	(0.3)
1	433	(9.3)	23	7	(0.1)
2	350	(7.5)	24	8	(0.2)
3	208	(4.4)	25	6	(0.1)
4	184	(3.9)	26	11	(0.2)
5	105	(2.2)	27	6	(0.1)
6	109	(2.3)	28	8	(0.2)
7	80	(1.7)	29	8	(0.2)
8	83	(1.8)	30	2	(0.0)
9	52	(1.1)	31	5	(0.1)
10	58	(1.2)	32	5	(0.1)
11	35	(0.7)	33	1	(0.0)
12	40	(0.9)	34	4	(0.1)
13	35	(0.7)	35	4	(0.1)
14	44	(0.9)	36	2	(0.0)
15	23	(0.5)	40	4	(0.1)
16	22	(0.5)	43	3	(0.1)
17	19	(0.4)	48	2	(0.0)
18	21	(0.4)	51	1	(0.0)
19	23	(0.5)	52	2	(0.0)
20	17	(0.4)	53	1	(0.0)
21	10	(0.2)	56	3	(0.1)
			不明	56	

表 16. 日常場面における上司支援の得点分布

	N	(%)
3	198	(4.3)
4	166	(3.6)
5	223	(4.8)
6	817	(17.7)
7	675	(14.6)
8	636	(13.8)
9	845	(18.3)
10	383	(8.3)
11	205	(4.4)
12	477	(10.3)
不明	110	

表 17. 日常場面における同僚支援の得点分布

	N	(%)
3	113	(2.4)
4	90	(1.9)
5	166	(3.6)
6	661	(14.3)
7	750	(16.2)
8	636	(13.7)
9	992	(21.4)
10	460	(9.9)
11	216	(4.7)
12	544	(11.8)
不明	107	

表 18. 日常場面における家族・友人支援の得点分布

	N	(%)
3	43	(0.9)
4	29	(0.6)
5	52	(1.1)
6	308	(6.6)
7	236	(5.0)
8	359	(7.7)
9	950	(20.3)
10	509	(10.9)
11	454	(9.7)
12	1734	(37.1)
不明	61	

表 19. 緊急作業当時の上司支援の得点分布

	N	(%)
3	244	(5.2)
4	158	(3.4)
5	191	(4.1)
6	891	(19.1)
7	503	(10.8)
8	475	(10.2)
9	946	(20.3)
10	312	(6.7)
11	209	(4.5)
12	733	(15.7)
不明	73	

表 20. 緊急作業当時の同僚支援の得点分布

	N	(%)
3	148	(3.2)
4	104	(2.2)
5	163	(3.5)
6	791	(16.9)
7	551	(11.8)
8	491	(10.5)
9	1117	(23.9)
10	369	(7.9)
11	190	(4.1)
12	744	(15.9)
不明	67	

表 21. 緊急作業当時の家族・友人支援の得点分布

	N	(%)
3	152	(3.2)
4	92	(2.0)
5	118	(2.5)
6	644	(13.7)
7	345	(7.4)
8	405	(8.6)
9	1021	(21.8)
10	342	(7.3)
11	244	(5.2)
12	1321	(28.2)
不明	51	

表 22. ライフイベントの得点分布

	N	(%)
0	1952	(41.2)
1	1755	(37.1)
2	738	(15.6)
3	209	(4.4)
4	81	(1.7)

表 23. ライフイベント体験の内訳

	N	(%)
仕事	1367	(28.9)
病気	1122	(23.7)
個人的問題	547	(11.6)
家族の問題	1146	(24.2)

表 24. BSCP：問題解決の得点分布

	N	(%)
3	87	(1.8)
4	40	(0.9)
5	108	(2.3)
6	337	(7.2)
7	312	(6.6)
8	317	(6.7)
9	729	(15.5)
10	588	(12.5)
11	613	(13.0)
12	1572	(33.4)
不明	32	

表 25. BSCP：相談の得点分布

	N	(%)
3	258	(5.5)
4	229	(4.9)
5	331	(7.1)
6	600	(12.8)
7	540	(11.5)
8	577	(12.3)
9	728	(15.5)
10	481	(10.2)
11	337	(7.2)
12	614	(13.1)
不明	40	

表 26. BSCP：気分転換の得点分布

	N	(%)
3	559	(11.9)
4	436	(9.3)
5	569	(12.1)
6	906	(19.3)
7	541	(11.5)
8	476	(10.1)
9	545	(11.6)
10	243	(5.2)
11	161	(3.4)
12	261	(5.6)
不明	38	

表 27. BSCP：情動発散の得点分布

	N	(%)
3	2713	(57.6)
4	883	(18.8)
5	578	(12.3)
6	305	(6.5)
7	103	(2.2)
8	56	(1.2)
9	51	(1.1)
10	9	(0.2)
11	3	(0.1)
12	8	(0.2)
不明	26	

表 28. BSCP：逃避の得点分布

	N	(%)
3	1065	(22.7)
4	666	(14.2)
5	873	(18.6)
6	1065	(22.7)
7	427	(9.1)
8	257	(5.5)
9	201	(4.3)
10	59	(1.3)
11	32	(0.7)
12	49	(1.0)
不明	41	

表 29. BSCP：発想転換の得点分布

	N	(%)
3	234	(5.0)
4	309	(6.6)
5	502	(10.7)
6	1010	(21.5)
7	740	(15.8)
8	595	(12.7)
9	650	(13.8)
10	296	(6.3)
11	171	(3.6)
12	190	(4.0)
不明	38	

表 30. SOC-UTHS の得点分布

	N	(%)
3	26	(0.6)
4	4	(0.1)
5	11	(0.2)
6	36	(0.8)
7	22	(0.5)
8	35	(0.8)
9	80	(1.7)
10	99	(2.1)
11	143	(3.1)
12	416	(8.9)
13	325	(7.0)
14	462	(9.9)
15	734	(15.8)
16	515	(11.1)
17	558	(12.0)
18	851	(18.3)
19	146	(3.1)
20	61	(1.3)
21	126	(2.7)
不明	85	

表 31. 自尊感情の得点分布

	N	(%)		*N*	(%)
10	3	(0.1)	31	172	(3.7)
11	2	(0.0)	32	199	(4.3)
12	4	(0.1)	33	219	(4.7)
13	5	(0.1)	34	238	(5.1)
14	5	(0.1)	35	270	(5.8)
15	8	(0.2)	36	284	(6.1)
16	4	(0.1)	37	234	(5.0)
17	4	(0.1)	38	263	(5.6)
18	11	(0.2)	39	235	(5.0)
19	20	(0.4)	40	257	(5.5)
20	23	(0.5)	41	235	(5.0)
21	24	(0.5)	42	201	(4.3)
22	35	(0.8)	43	209	(4.5)
23	46	(1.0)	44	139	(3.0)
24	49	(1.1)	45	138	(3.0)
25	55	(1.2)	46	147	(3.2)
26	76	(1.6)	47	87	(1.9)
27	104	(2.2)	48	51	(1.1)
28	129	(2.8)	49	32	(0.7)
29	153	(3.3)	50	39	(0.8)
30	250	(5.4)	不明	76	

表 32. 特性的自己効力感尺度の得点分布

	N	(%)		*N*	(%)		*N*	(%)
25	1	(0.0)	58	38	(0.8)	87	82	(1.8)
27	3	(0.1)	59	54	(1.2)	88	80	(1.7)
28	1	(0.0)	60	49	(1.1)	89	81	(1.8)
30	4	(0.1)	61	55	(1.2)	90	90	(2.0)
31	4	(0.1)	62	70	(1.5)	91	56	(1.2)
33	3	(0.1)	63	65	(1.4)	92	56	(1.2)
34	3	(0.1)	64	85	(1.9)	93	48	(1.0)
36	3	(0.1)	65	112	(2.4)	94	48	(1.0)
37	1	(0.0)	66	104	(2.3)	95	35	(0.8)
38	1	(0.0)	67	113	(2.5)	96	34	(0.7)
39	5	(0.1)	68	111	(2.4)	97	29	(0.6)
40	5	(0.1)	69	175	(3.8)	98	31	(0.7)
41	5	(0.1)	70	132	(2.9)	99	25	(0.5)
42	3	(0.1)	71	133	(2.9)	100	16	(0.3)
43	5	(0.1)	72	141	(3.1)	101	15	(0.3)
44	5	(0.1)	73	140	(3.1)	102	18	(0.4)
45	1	(0.0)	74	160	(3.5)	103	27	(0.6)
46	12	(0.3)	75	151	(3.3)	104	16	(0.3)
47	10	(0.2)	76	180	(3.9)	105	11	(0.2)
48	8	(0.2)	77	140	(3.1)	106	7	(0.2)
49	18	(0.4)	78	152	(3.3)	107	6	(0.1)
50	21	(0.5)	79	155	(3.4)	108	9	(0.2)
51	15	(0.3)	80	174	(3.8)	109	8	(0.2)
52	21	(0.5)	81	148	(3.2)	110	5	(0.1)
53	21	(0.5)	82	154	(3.4)	111	6	(0.1)
54	19	(0.4)	83	118	(2.6)	112	2	(0.0)
55	20	(0.4)	84	115	(2.5)	113	4	(0.1)
56	42	(0.9)	85	113	(2.5)	114	1	(0.0)
57	38	(0.8)	86	100	(2.2)	115	6	(0.1)
						不明	148	

表 33. CD-RISC2 の得点分布

	N	(%)
0	37	(0.8)
1	20	(0.4)
2	102	(2.2)
3	164	(3.6)
4	842	(18.2)
5	829	(17.9)
6	1329	(28.8)
7	562	(12.2)
8	734	(15.9)
不明	116	

表 34. 仕事・生活満足の得点分布

	N	(%)
2	79	(1.7)
3	123	(2.6)
4	509	(10.9)
5	808	(17.4)
6	1628	(35.0)
7	925	(19.9)
8	582	(12.5)
不明	81	

表 35. 精神的健康に関する尺度得点の入構時期別比較

	3–5月		6–7月		8–9月		10–12月		1月–					
	N (%)	*M* (*SD*)	*N* (%)	*M* (*SD*)	*N* (%)	*M* (*SD*)	*N* (%)	*M* (*SD*)	*N* (%)	*M* (*SD*)	*F*	*p*	χ^2	*p*
K6	2763 (10.2)	3.3 (4.5)	790 (8.7)	3.1 (4.3)	422 (8.8)	3.1 (4.1)	385 (6.5)	2.7 (3.8)	198 (11.1)	3.5 (4.3)	1.70	.148	6.87	.143
AUDIT	2565 (12.9)	7.9 (5.4)	738 (14.6)	8.1 (5.7)	393 (16.5)	8.5 (5.8)	366 (11.7)	7.7 (5.2)	183 (12.6)	7.9 (5.4)	1.44	.218	5.71	.222
IER-R	2757 (4.6)	4.7 (9.8)	788 (3.3)	3.7 (8.6)	423 (3.3)	3.3 (7.6)	386 (3.1)	3.0 (7.0)	198 (4.0)	4.9 (10.6)	5.76	.000	4.48	.344
侵入症状	2772	1.8 (3.8)	789	1.4 (3.4)	424	1.2 (2.8)	387	1.1 (2.4)	199	2.0 (4.4)	7.08	.000		
回避症状	2778	1.9 (4.1)	796	1.4 (3.5)	424	1.2 (3.1)	387	1.3 (3.3)	199	1.9 (3.9)	6.60	.000		
過覚醒症状	2775	1.0 (2.7)	794	0.9 (2.4)	426	0.9 (2.3)	388	0.6 (1.8)	198	1.2 (2.9)	2.56	.037		
AIS	2749 (28.2)	4.1 (3.4)	783 (27.8)	4.2 (3.6)	417 (29.0)	4.1 (3.5)	383 (25.1)	3.7 (3.2)	198 (29.8)	4.3 (3.9)	1.55	.186	2.23	.694

K6, AUDIT, IES-R, AISの(%)は基準値以上の有所見者の割合
IES-Rの多重比較結果（p<.05）：3–5月>6–7月・8–9月・10–12月
侵入症状の多重比較結果（p<.05）：3–5月>6–7月・8–9月・10–12月，1月–>10–12月
回避症状の多重比較結果（p<.05）：3–5月>6–7月・8–9月・10–12月
過覚醒症状の多重比較結果（p<.05）：3–5月>10–12月

表 36–1. 精神的健康に関する尺度得点の緊急作業日数別比較

	≤5日		≤10日		≤30日		≤100日		≥101日					
	N (%)	*M* (*SD*)	*N* (%)	*M* (*SD*)	*N* (%)	*M* (*SD*)	*N* (%)	*M* (*SD*)	*N* (%)	*M* (*SD*)	*F*	*p*	χ^2	*p*
K6	1401 (5.3)	2.3 (3.6)	508 (8.3)	2.9 (4.4)	781 (8.6)	3.2 (4.2)	715 (12.3)	3.8 (4.5)	1212 (14.6)	4.2 (4.9)	37.33	.000	72.34	.000
AUDIT	1315 (12.8)	8.0 (5.3)	474 (14.1)	8.2 (5.6)	720 (12.6)	7.9 (5.5)	654 (14.5)	8.2 (5.7)	1130 (14.5)	7.9 (5.5)	0.60	.663	2.71	.607
IER-R	1397 (2.0)	2.6 (6.6)	506 (2.8)	2.9 (7.4)	779 (3.3)	3.9 (9.2)	713 (5.0)	4.8 (10.2)	1215 (7.2)	6.9 (11.4)	40.94	.000	49.10	.000
侵入症状	1401	1.0 (2.6)	509	1.2 (3.0)	782	1.5 (3.6)	716	1.8 (3.7)	1221	2.6 (4.5)	36.29	.000		
回避症状	1406	1.2 (3.0)	510	1.2 (3.0)	785	1.6 (3.9)	721	1.8 (4.2)	1220	2.8 (4.7)	33.94	.000		
過覚醒症状	1405	0.5 (1.8)	512	0.6 (2.0)	783	0.9 (2.5)	717	1.2 (2.9)	1222	1.6 (3.1)	35.86	.000		
AIS	1395 (23.9)	3.7 (3.2)	503 (24.3)	3.8 (3.3)	774 (27.5)	4.1 (3.3)	714 (33.2)	4.5 (3.6)	1205 (32.9)	4.5 (3.7)	13.32	.000	38.53	.000

K6, AUDIT, IES-R, AISの(%)は基準値以上の有所見者の割合

表 36–2. 精神的健康に関する尺度得点の緊急作業日数別比較の多重比較結果

	K6				IES-R				侵入症状				回避症状				過覚醒症状				AIS			
	≤5	≤10	≤30	≤100	≤5	≤10	≤30	≤100	≤5	≤10	≤30	≤100	≤5	≤10	≤30	≤100	≤5	≤10	≤30	≤100	≤5	≤10	≤30	≤100
≤10	.04				.98				.89				1.00				.99				.99			
≤30	.00	.79			.01	.29			.01	.35			.12	.38			.01	.20			.08	.53		
≤100	.00	.00	.04		.00	.00	.26		.00	.02	.66		.00	.02	.64		.00	.00	.08		.00	.00	.11	
≥101	.00	.00	.00	.26	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.01	.00	.00	.04	1.00

表 37. 精神的健康に関する尺度得点間の相関係数

	K6			IER-R			侵入症状			回避症状			過覚醒症状			AUDIT			AIS		
	N	*α/r*	*p*	*N*	*α/r*	*p*	*N*	*α/r*	*p*	*N*	*α/r*	*p*	*N*	*α/r*	*p*	*N*	*α/r*	*p*	*N*	*α/r*	*p*
K6	4690	.900																			
IER-R	4643	.541	.000	4682	.962																
侵入症状	4662	.515	.000	4682	.950	.000	4702	.920													
回避症状	4676	.492	.000	4682	.936	.000	4691	.817	.000	4716	.904										
過覚醒症状	4672	.540	.000	4682	.916	.000	4691	.845	.000	4702	.773	.000	4712	.892							
AUDIT	4328	.078	.000	4325	.070	.000	4340	.074	.000	4347	.051	.001	4349	.072	.000	4359	.803				
AIS	4621	.511	.000	4619	.457	.000	4635	.440	.000	4647	.386	.000	4645	.495	.000	4307	.128	.000	4660	.847	

同尺度間の係数はCronbach's α係数

表 38. 精神的健康に関する尺度得点と個人要因等の相関係数

	K6			IER-R			侵入症状			回避症状			過覚醒症状			AUDIT			AIS		
	N	*r*	*p*	*N*	*r*	*p*	*N*	*r*	*p*	*N*	*r*	*p*	*N*	*r*	*p*	*N*	*r*	*p*	*N*	*r*	*p*
スティグマ	4639	.416	.000	4637	.673	.000	4655	.628	.000	4667	.651	.000	4665	.603	.000	4317	.050	.001	4614	.325	.000
日常場面の支援																					
上司	4587	-.280	.000	4581	-.242	.000	4600	-.223	.000	4612	-.227	.000	4609	-.250	.000	4273	-.011	.458	4560	-.286	.000
同僚	4587	-.285	.000	4586	-.234	.000	4604	-.211	.000	4615	-.224	.000	4613	-.243	.000	4277	-.002	.889	4563	-.287	.000
家族・友人	4633	-.247	.000	4631	-.167	.000	4650	-.142	.000	4660	-.152	.000	4657	-.188	.000	4310	-.023	.125	4605	-.252	.000
緊急作業時の支援																					
上司	4624	-.272	.000	4616	-.258	.000	4635	-.237	.000	4649	-.238	.000	4645	-.259	.000	4302	.026	.091	4593	-.246	.000
同僚	4628	-.256	.000	4621	-.247	.000	4640	-.225	.000	4654	-.236	.000	4650	-.247	.000	4310	.029	.061	4599	-.248	.000
家族・友人	4643	-.176	.000	4637	-.153	.000	4657	-.129	.000	4670	-.155	.000	4666	-.138	.000	4320	-.012	.418	4613	-.197	.000
ライフイベント	4690	.338	.000	4682	.319	.000	4702	.304	.000	4716	.287	.000	4712	.321	.000	4359	.076	.000	4660	.347	.000
BSCP																					
問題解決	4660	-.153	.000	4657	-.060	.000	4677	-.048	.001	4689	-.057	.000	4685	-.082	.000	4334	.032	.034	4632	-.084	.000
相談	4654	-.157	.000	4650	-.102	.000	4669	-.083	.000	4683	-.096	.000	4679	-.109	.000	4329	.003	.846	4629	-.139	.000
気分転換	4654	.067	.000	4650	.097	.000	4670	.096	.000	4683	.096	.000	4679	.085	.000	4331	-.015	.330	4625	.028	.059
情動発散	4668	.192	.000	4664	.161	.000	4684	.146	.000	4695	.147	.000	4692	.178	.000	4341	.064	.000	4640	.148	.000
逃避	4652	.189	.000	4650	.147	.000	4669	.125	.000	4681	.149	.000	4678	.142	.000	4330	.047	.002	4624	.193	.000
発想転換	4654	-.038	.009	4652	-.003	.857	4670	.004	.783	4683	.005	.738	4681	-.013	.379	4333	.040	.008	4627	-.069	.000
SOC-UTHS	4610	-.258	.000	4606	-.160	.000	4624	-.140	.000	4638	-.151	.000	4635	-.174	.000	4296	.035	.021	4588	-.232	.000
自尊感情	4622	-.396	.000	4615	-.248	.000	4634	-.224	.000	4646	-.225	.000	4644	-.262	.000	4305	-.011	.489	4596	-.363	.000
自己効力感	4547	-.277	.000	4548	-.149	.000	4566	-.117	.000	4574	-.146	.000	4574	-.169	.000	4245	.003	.843	4522	-.290	.000
CD-RISC2	4579	-.300	.000	4575	-.190	.000	4595	-.173	.000	4605	-.183	.000	4602	-.194	.000	4268	.018	.229	4550	-.288	.000
生活・仕事満足感	4614	-.364	.000	4609	-.266	.000	4628	-.243	.000	4641	-.241	.000	4637	-.288	.000	4298	-.060	.000	4586	-.414	.000

表 39–1. K6 を従属変数とした重回帰分析結果

独立変数		b	95% CI			*p*	*β*	VIF
スティグマ		.18	.16	–	.20	.000	.25	1.16
日常場面の支援	上司	.01	-.09	–	.11	.837	.01	4.48
	同僚	-.11	-.21	–	.00	.046	-.06	4.54
	家族・友人	-.11	-.18	–	-.03	.004	-.06	2.13
緊急作業時の支援	上司	-.11	-.20	–	-.01	.029	-.07	5.17
	同僚	.08	-.03	–	.18	.152	.04	5.26
	家族・友人	.06	.00	–	.12	.044	.04	2.05
ライフイベント		.67	.55	–	.79	.000	.16	1.17
BSCP	問題解決	-.07	-.14	–	-.01	.035	-.04	1.81
	相談	-.04	-.10	–	.01	.127	-.03	1.83
	気分転換	.08	.03	–	.12	.002	.05	1.23
	情動発散	.19	.10	–	.28	.000	.06	1.23
	逃避	.01	-.06	–	.08	.693	.01	1.59
	発想転換	.07	.01	–	.13	.014	.04	1.39
SOC-UTHS		-.05	-.09	–	.00	.064	-.03	1.79
自尊感情		-.12	-.15	–	-.10	.000	-.21	2.06
自己効力感		.02	.00	–	.03	.014	.05	2.50
CD-RISC2		-.16	-.25	–	-.07	.001	-.06	1.85
生活・仕事満足感		-.26	-.37	–	-.16	.000	-.08	1.62
Adjusted R^2		.32						

表 39–2. IES-R を従属変数とした重回帰分析結果

独立変数		b	95% CI			*p*	*β*	VIF
スティグマ		.87	.83	–	.90	.000	.58	1.16
日常場面の支援	上司	-.33	-.51	–	-.15	.000	-.09	4.48
	同僚	.16	-.03	–	.36	.106	.04	4.54
	家族・友人	-.13	-.27	–	.01	.065	-.03	2.13
緊急作業時の支援	上司	.06	-.12	–	.24	.535	.02	5.17
	同僚	-.29	-.49	–	-.10	.003	-.08	5.26
	家族・友人	.12	.00	–	.23	.041	.03	2.05
ライフイベント		1.03	.81	–	1.26	.000	.11	1.17
BSCP	問題解決	.07	-.05	–	.19	.262	.02	1.81
	相談	-.16	-.27	–	-.05	.003	-.05	1.83
	気分転換	.16	.07	–	.25	.000	.05	1.23
	情動発散	.26	.09	–	.43	.003	.04	1.23
	逃避	-.03	-.16	–	.10	.624	-.01	1.59
	発想転換	.12	.01	–	.22	.033	.03	1.39
SOC-UTHS		-.08	-.17	–	.01	.073	-.03	1.79
自尊感情		-.08	-.12	–	-.03	.000	-.06	2.06
自己効力感		.05	.02	–	.07	.000	.07	2.50
CD-RISC2		-.15	-.32	–	.02	.077	-.03	1.85
生活・仕事満足感		-.02	-.21	–	.17	.866	.00	1.62
Adjusted R^2		.47						

表 39–3. IES-R 侵入症状を従属変数とした重回帰分析結果

独立変数		b	95% CI			*p*	*β*	VIF
スティグマ		.31	.29	–	.33	.000	.54	1.16
日常場面の支援	上司	-.12	-.20	–	-.05	.001	-.08	4.48
	同僚	.08	.00	–	.16	.042	.05	4.54
	家族・友人	-.02	-.08	–	.04	.509	-.01	2.13
緊急作業時の支援	上司	.00	-.07	–	.07	.991	.00	5.17
	同僚	-.11	-.19	–	-.03	.010	-.07	5.26
	家族・友人	.04	-.01	–	.09	.086	.03	2.05
ライフイベント		.40	.31	–	.49	.000	.11	1.17
BSCP	問題解決	.03	-.02	–	.08	.184	.02	1.81
	相談	-.06	-.11	–	-.02	.005	-.05	1.83
	気分転換	.06	.02	–	.10	.001	.04	1.23
	情動発散	.09	.02	–	.16	.011	.04	1.23
	逃避	-.03	-.08	–	.02	.258	-.02	1.59
	発想転換	.04	-.01	–	.08	.117	.02	1.39
SOC-UTHS		-.02	-.06	–	.01	.192	-.02	1.79
自尊感情		-.04	-.05	–	-.02	.000	-.07	2.06
自己効力感		.02	.01	–	.03	.000	.09	2.50
CD-RISC2		-.04	-.11	–	.03	.212	-.02	1.85
生活・仕事満足感		.00	-.08	–	.08	.970	.00	1.62
Adjusted R^2		.40						

表 39–4. IES-R 回避症状を従属変数とした重回帰分析結果

独立変数		b	95% CI			*p*	*β*	VIF
スティグマ		.35	.34	-	.37	.000	.57	1.16
日常場面の支援	上司	-.14	-.22	-	-.06	.000	-.09	4.48
	同僚	.05	-.03	-	.14	.232	.03	4.54
	家族・友人	-.03	-.09	-	.03	.380	-.02	2.13
緊急作業時の支援	上司	.07	-.01	-	.15	.079	.05	5.17
	同僚	-.13	-.22	-	-.05	.003	-.09	5.26
	家族・友人	.00	-.05	-	.05	.945	.00	2.05
ライフイベント		.34	.24	-	.44	.000	.09	1.17
BSCP	問題解決	.03	-.02	-	.09	.206	.02	1.81
	相談	-.07	-.11	-	-.02	.006	-.05	1.83
	気分転換	.07	.03	-	.10	.001	.05	1.23
	情動発散	.07	.00	-	.15	.048	.03	1.23
	逃避	.02	-.04	-	.07	.598	.01	1.59
	発想転換	.05	.01	-	.10	.027	.03	1.39
SOC-UTHS		-.03	-.07	-	.01	.164	-.02	1.79
自尊感情		-.02	-.04	-	.00	.037	-.04	2.06
自己効力感		.02	.00	-	.03	.005	.06	2.50
CD-RISC2		-.09	-.16	-	-.01	.023	-.04	1.85
生活・仕事満足感		.05	-.04	-	.13	.259	.02	1.62
Adjusted R^2		.42						

表 39–5. IES-R 過覚醒症状を従属変数とした重回帰分析結果

独立変数		b	95% CI			*p*	*β*	VIF
スティグマ		.20	.19	–	.21	.000	.50	1.16
日常場面の支援	上司	-.07	-.12	–	-.02	.010	-.07	4.48
	同僚	.02	-.03	–	.08	.388	.02	4.54
	家族・友人	-.08	-.12	–	-.04	.000	-.08	2.13
緊急作業時の支援	上司	-.01	-.07	–	.04	.585	-.02	5.17
	同僚	-.06	-.11	–	.00	.041	-.06	5.26
	家族・友人	.08	.05	–	.11	.000	.08	2.05
ライフイベント		.29	.23	–	.36	.000	.12	1.17
BSCP	問題解決	.00	-.03	–	.04	.958	.00	1.81
	相談	-.03	-.06	–	.00	.035	-.04	1.83
	気分転換	.04	.01	–	.06	.004	.04	1.23
	情動発散	.09	.05	–	.14	.000	.05	1.23
	逃避	-.02	-.05	–	.02	.378	-.01	1.59
	発想転換	.03	.00	–	.06	.076	.03	1.39
SOC-UTHS		-.03	-.05	–	.00	.027	-.04	1.79
自尊感情		-.02	-.03	–	-.01	.001	-.06	2.06
自己効力感		.01	.00	–	.02	.011	.05	2.50
CD-RISC2		-.02	-.07	–	.03	.383	-.01	1.85
生活・仕事満足感		-.06	-.12	–	-.01	.025	-.04	1.62
Adjusted R^2		.40						

表 39–6. AUDIT を従属変数とした重回帰分析結果

独立変数		b	95% CI			*p*	*β*	VIF
スティグマ		.04	.01	–	.08	.009	.05	1.16
日常場面の支援	上司	-.15	-.31	–	.00	.056	-.06	4.48
	同僚	.11	-.06	–	.28	.213	.04	4.54
	家族・友人	-.05	-.17	–	.07	.436	-.02	2.13
緊急作業時の支援	上司	.19	.04	–	.35	.016	.09	5.17
	同僚	.03	-.14	–	.20	.700	.01	5.26
	家族・友人	.00	-.10	–	.10	.956	.00	2.05
ライフイベント		.38	.18	–	.57	.000	.06	1.17
BSCP	問題解決	.05	-.05	–	.16	.316	.02	1.81
	相談	-.05	-.14	–	.04	.280	-.02	1.83
	気分転換	-.14	-.22	–	-.06	.000	-.06	1.23
	情動発散	.25	.10	–	.39	.001	.06	1.23
	逃避	.11	.00	–	.22	.056	.04	1.59
	発想転換	.09	.00	–	.18	.061	.04	1.39
SOC-UTHS		.11	.03	–	.19	.006	.06	1.79
自尊感情		-.02	-.05	–	.02	.422	-.02	2.06
自己効力感		.01	-.01	–	.03	.443	.02	2.50
CD-RISC2		.01	-.14	–	.16	.880	.00	1.85
生活・仕事満足感		-.13	-.30	–	.03	.118	-.03	1.62
Adjusted R^2		.02						

表 39–7. AIS を従属変数とした重回帰分析結果

独立変数		b	95% CI			*p*	*β*	VIF
スティグマ		.10	.08	–	.11	.000	.17	1.16
日常場面の支援	上司	-.08	-.16	–	.01	.068	-.05	4.48
	同僚	-.03	-.12	–	.06	.534	-.02	4.54
	家族・友人	-.10	-.17	–	-.04	.001	-.07	2.13
緊急作業時の支援	上司	.01	-.07	–	.09	.764	.01	5.17
	同僚	-.02	-.11	–	.06	.589	-.02	5.26
	家族・友人	.04	-.01	–	.09	.083	.03	2.05
ライフイベント		.64	.54	–	.75	.000	.18	1.17
BSCP	問題解決	.06	.01	–	.12	.024	.04	1.81
	相談	-.03	-.08	–	.02	.209	-.02	1.83
	気分転換	-.01	-.05	–	.03	.739	-.01	1.23
	情動発散	.08	.00	–	.15	.039	.03	1.23
	逃避	.04	-.02	–	.10	.149	.02	1.59
	発想転換	.00	-.05	–	.05	.946	.00	1.39
SOC-UTHS		-.01	-.05	–	.03	.498	-.01	1.79
自尊感情		-.06	-.08	–	-.04	.000	-.12	2.06
自己効力感		.00	-.01	–	.01	.582	-.01	2.50
CD-RISC2		-.11	-.19	–	-.03	.005	-.05	1.85
生活・仕事満足感		-.44	-.52	–	-.35	.000	-.17	1.62
Adjusted R^2		.29						

95% CI：95%信頼区間，VIF：分散拡大係数

表 40. 深刻な心理的ストレスと緊急作業時の支援，職場状況等の関連
（多重ロジスティック回帰分析結果）

	Model 1			Model 2			Model 3		
	OR	95% CI	*p*	OR	95% CI	*p*	OR	95% CI	*p*
緊急作業時の社会的支援									
上司	0.33	0.21 – 0.50	.000	0.42	0.27 – 0.66	.000	0.35	0.20 – 0.63	.000
同僚	0.76	0.44 – 1.31	.321	0.83	0.47 – 1.46	.515	0.95	0.45 – 2.00	.897
職場外	0.86	0.61 – 1.23	.410	0.94	0.65 – 1.35	.736	0.86	0.55 – 1.34	.506
入構時期									
5月以前	1.00			1.00			1.00		
6–7月	0.95	0.63 – 1.44	.808	1.02	0.67 – 1.57	.913	1.03	0.67 – 1.58	.899
8–9月	1.01	0.60 – 1.70	.983	1.16	0.68 – 2.00	.585	1.16	0.67 – 2.00	.595
10月–	0.66	0.40 – 1.10	.108	0.75	0.44 – 1.25	.268	0.74	0.44 – 1.24	.252
作業期間（日）									
短期間（≤10）	1.00			1.00			1.00		
中期間（11–30）	1.15	0.71 – 1.86	.572	1.00	0.61 – 1.64	.987	0.85	0.36 – 1.99	.710
長期間（≥30）	1.74	1.22 – 2.49	.002	1.24	0.85 – 1.79	.259	1.22	0.73 – 2.04	.455
作業内容†									
土木建築	1.09	0.78 – 1.52	.624	1.00	0.71 – 1.42	.981	0.99	0.70 – 1.40	.940
原子炉制御	1.46	1.06 – 2.02	.021	1.21	0.87 – 1.68	.265	1.20	0.86 – 1.68	.278
線量管理	1.59	1.07 – 2.37	.022	1.39	0.92 – 2.09	.113	1.39	0.92 – 2.09	.118
資材管理	1.38	0.94 – 2.03	.104	1.22	0.82 – 1.82	.331	1.19	0.80 – 1.77	.403
ライフイベント$				2.66	1.76 – 4.01	.000	2.69	1.78 – 4.07	.000
スティグマ#				4.14	2.80 – 6.11	.000	4.18	2.83 – 6.19	.000
レジリエンス#				0.90	0.61 – 1.32	.593	0.91	0.62 – 1.34	.637
年齢（歳）									
≤29				1.00			1.00		
30–39				1.17	0.38 – 3.61	.787	1.13	0.37 – 3.49	.833
40–49				0.87	0.29 – 2.59	.803	0.85	0.29 – 2.54	.772
50–59				0.77	0.26 – 2.31	.646	0.76	0.25 – 2.26	.619
≥60				1.00	0.33 – 3.02	.996	0.98	0.33 – 2.96	.976
婚姻状況‡				1.17	0.80 – 1.71	.416	1.19	0.81 – 1.73	.376
教育歴									
小・中学校				1.00			1.00		
高等学校				0.47	0.29 – 0.76	.002	0.46	0.28 – 0.75	.002
専門学校・短期大学				0.45	0.24 – 0.85	.014	0.44	0.23 – 0.84	.013
大学・大学院				0.34	0.20 – 0.58	.000	0.34	0.20 – 0.58	.000
社会的支援の単純主効果									
短期間（≤10日）									
上司							0.76	0.38 – 1.50	.423
同僚							0.67	0.26 – 1.69	.394
職場外							0.79	0.40 – 1.55	.497
中期間（11–30日）									
上司							0.17	0.04 – 0.75	.019
同僚							1.43	0.22 – 9.39	.709
職場外							0.76	0.27 – 2.12	.603
長期間（≥30日）									
上司							0.35	0.19 – 0.65	.001
同僚							0.90	0.42 – 1.93	.791
職場外							1.06	0.66 – 1.69	.813

OR：オッズ比，95% CI：95%信頼区間
† 各作業に従事していない群が参照群
# 各尺度特典の低群が参照群
$ 直近１年間でライフイベントを経験していない群が参照群
‡ 現在の未婚群が参照群

東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究

NEW (Nuclear Emergency Workers) Study

心の健康に関する質問票

この度は本研究にご参加いただき，誠にありがとうございます。この質問票は皆様の心の健康についてお尋ねするものですので，ご本人がご記入くださいますよう，お願い申し上げます。

大変お手数ではございますが，全ての質問にご回答いただけますよう，宜しくお願い申し上げます。

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」
研究代表者：大久保 利晃
公益財団法人 放射線影響研究所 顧問研究員

〒732-0815
広島市南区比治山公園 5 番 2 号
TEL：0120-931-026（フリーダイヤル）
082-261-3131（放影研代表）

【ご回答・ご提出に関するお願い】

ご回答について

質問に応じて該当する番号を選び，マークシートの番号を黒鉛筆で適切に塗りつぶしてください。大問9のみ複数回答可です。その他の大問は，各質問項目の回答選択肢の中から，最も当てはまる回答を1つ選び，該当するマークシートの番号を黒鉛筆で塗りつぶしてください。

ご提出について

本質問票に対する回答をマークシート用紙にご記入いただいた後，同封の返信用封筒に入れ厳封のうえ，郵便ポストへご投函ください。

ここまでお読みいただき，誠にありがとうございます。
次のページから，質問へのご回答をお願い申し上げます。

別紙

1．福島第一原子力発電所での緊急作業についてうかがいます。以下の項目について，1～5のうち，当てはまる番号1つを選び，該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

(1) 緊急作業のために，福島第一原子力発電所内に初めて入構した日をご教示ください	1	事故発生日～平成 23 年 5 月末まで
	2	平成 23 年 6 月～7 月末まで
	3	平成 23 年 8 月～9 月末まで
	4	平成 23 年 10 月～12 月末まで
	5	平成 24 年 1 月以降
(2) あなたが福島第一原子力発電所内で緊急作業を行った日数をご教示ください	1	5 日以内
	2	6 日～10 日
	3	11 日～30 日
	4	31 日～100 日
	5	101 日以上

2．次の質問では，**過去 30 日の間**，あなたがどのように感じていたかについておたずねします。それぞれの質問に対して，そういう気持ちをどれくらいの頻度で感じていたか，0～4のうち，最も当てはまる番号1つを選び，該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

	全くない	少しだけ	ときどき	たいてい	いつも
(1) 神経過敏に感じましたか	0	1	2	3	4
(2) 絶望的だと感じましたか	0	1	2	3	4
(3) そわそわしたり，落ち着きなく感じましたか	0	1	2	3	4
(4) 気分が沈みこんで，何が起こっても気が晴れないように感じましたか	0	1	2	3	4
(5) 何をするのも骨折りだと感じましたか	0	1	2	3	4
(6) 自分は価値のない人間だと感じましたか	0	1	2	3	4

3．以下の1～10 までの各項目について，最も当てはまる番号1つを選び，該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

(1) あなたはアルコール含有飲料をどのくらいの頻度で飲みますか？	0	飲まない
	1	1ヵ月に1度以下
	2	1ヵ月に2～4度
	3	1週に2～3度
	4	1週に4度以上
(2) 飲酒するときには通常どのくらいの量を飲みますか？ 但し，「日本酒1合＝2ドリンク」「ビール大瓶1本＝2.5ドリンク」「ウイスキー水割りダブル1杯＝2ドリンク」「焼酎お湯割り1杯＝1ドリンク」「ワイングラス1杯＝1.5ドリンク」「梅酒小コップ1杯＝1ドリンク」とします（1ドリンク＝純アルコール9～12g）	0	1～2ドリンク
	1	3～4ドリンク
	2	5～6ドリンク
	3	7～9ドリンク
	4	10ドリンク以上
(3) 1度に6ドリンク以上飲酒することがどのくらいの頻度でありますか？	0	ない
	1	1ヵ月に1度未満
	2	1ヵ月に1度
	3	1週に1度
	4	毎日あるいはほとんど毎日
(4) 過去1年間に，飲み始めると止められなかったことが，どのくらいの頻度でありましたか？	0	ない
	1	1ヵ月に1度未満
	2	1ヵ月に1度
	3	1週に1度
	4	毎日あるいはほとんど毎日
(5) 過去1年間に，普通だと行えることを飲酒していたためにできなかったことが，どのくらいの頻度でありましたか？	0	ない
	1	1ヵ月に1度未満
	2	1ヵ月に1度
	3	1週に1度
	4	毎日あるいはほとんど毎日
(6) 過去1年間に，深酒の後体調を整えるために，朝迎え酒をせねばならなかったことが，どのくらいの頻度でありましたか？	0	ない
	1	1ヵ月に1度未満
	2	1ヵ月に1度
	3	1週に1度
	4	毎日あるいはほとんど毎日

3．（続き）

(7) 過去1年間に，飲酒後，罪悪感や自責の念にかられたことが，どのくらいの頻度でありましたか？	0	ない
	1	1ヵ月に1度未満
	2	1ヵ月に1度
	3	1週に1度
	4	毎日あるいはほとんど毎日
(8) 過去1年間に，飲酒のため前夜の出来事を思い出せなかったことが，どのくらいの頻度でありましたか？	0	ない
	1	1ヵ月に1度未満
	2	1ヵ月に1度
	3	1週に1度
	4	毎日あるいはほとんど毎日
(9) あなたの飲酒のために，あなた自身か他の誰かがけがをしたことがありますか？	0	ない
	2	あるが，過去1年にはなし
	4	過去1年間にあり
(10) 肉親や親戚，友人，医師，あるいは他の健康管理にたずさわる人が，あなたの飲酒について心配したり，飲酒量を減らすように勧めたりしたことがありますか？	0	ない
	2	あるが，過去1年にはなし
	4	過去1年間にあり

4. 以下に示す各項目で，**過去1ヵ月間に，少なくとも週3回以上経験したもの**を0～3の中から1つ選んで該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

(1) 寝つきの問題について（寝床に入って電気を消してから眠るまでに要した時間）	0	問題なかった
	1	少し時間がかかった
	2	かなり時間がかかった
	3	非常に時間がかかったか，全く眠れなかった
(2) 夜間，睡眠途中に目が覚める問題について	0	問題になるほどではなかった
	1	少し困ることがあった
	2	かなり困っている
	3	深刻な状態か，全く眠れなかった
(3) 希望する起床時間より早く目覚め，それ以上眠れない問題について	0	そのようなことはなかった
	1	少し早かった
	2	かなり早かった
	3	非常に早かったか，全く眠れなかった
(4) 総睡眠時間について	0	十分だった
	1	少し足りなかった
	2	かなり足りなかった
	3	全く足りないか，全く眠れなかった
(5) 全体的な睡眠の質について	0	満足している
	1	少し不満
	2	かなり不満
	3	非常に不満か，全く眠れなかった
(6) 日中の満足感について	0	いつも通り
	1	少し低下
	2	かなり低下
	3	非常に低下
(7) 日中の活動について（身体的および精神的）	0	いつも通り
	1	少し低下
	2	かなり低下
	3	非常に低下
(8) 日中の眠気について	0	全くない
	1	少しある
	2	かなりある
	3	激しい

5. これまで，福島第一原子力発電所での緊急作業従事者として，次のような出来事をどのくらい体験しましたか。0～4のうち，最も当てはまるもの1つを選び，該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

	全くない	少しある	まあまあある	かなりある	とてもある
(1) 他の人々より悪い扱いを受けた（例：レストラン，電車，コンビニなど）	0	1	2	3	4
(2) 人々に怖がられた	0	1	2	3	4
(3) 人々に怪しく思われた	0	1	2	3	4
(4) 人々に冷たくされた	0	1	2	3	4
(5) 人々に馬鹿にされた	0	1	2	3	4
(6) 人々に見下された	0	1	2	3	4
(7) 人々に差別された・中傷された	0	1	2	3	4
(8) 人々に脅かされた・嫌がらせを受けた	0	1	2	3	4
(9) 自分の身分（緊急作業従事者であること）をかくした	0	1	2	3	4
(10) 自分の身分（緊急作業従事者であること）をいつわった	0	1	2	3	4
(11) 人付き合いを避けた	0	1	2	3	4
(12) 恥ずかしい思いをした	0	1	2	3	4
(13) 自分を責めた	0	1	2	3	4
(14) 仕事のモチベーションが下がった	0	1	2	3	4

6. 福島第一原子力発電所での緊急作業（質問中で「そのこと」と表しています）に関して，**この１週間**では，それぞれの項目の内容について，どの程度強く悩まされましたか。0～4のうち，最も当てはまるもの1つを選び，該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。	全くなし	少し	中くらい	かなり	非常に
(1) どんなきっかけでも，そのことを思い出すと，そのときの気もちがぶりかえしてくる	0	1	2	3	4
(2) 睡眠の途中で目がさめてしまう	0	1	2	3	4
(3) 別のことをしていても，そのことが頭から離れない	0	1	2	3	4
(4) イライラして，怒りっぽくなっている	0	1	2	3	4
(5) そのことについて考えたり思い出すときは，なんとか気を落ちつかせるようにしている	0	1	2	3	4
(6) 考えるつもりはないのに，そのことを考えてしまうことがある	0	1	2	3	4
(7) そのことは，実際には起きなかったとか，現実のことではなかったような気がする	0	1	2	3	4
(8) そのことを思い出させるものには近よらない	0	1	2	3	4
(9) そのときの場面が，いきなり頭にうかんでくる	0	1	2	3	4
(10) 神経が敏感になっていて，ちょっとしたことでどきっとしてしまう	0	1	2	3	4
(11) そのことは考えないようにしている	0	1	2	3	4
(12) そのことについては，まだいろいろな気もちがあるが，それには触れないようにしている	0	1	2	3	4
(13) そのことについての感情は，マヒしたようである	0	1	2	3	4
(14) 気がつくと，まるでそのときにもどってしまったかのように，ふるまったり感じたりすることがある	0	1	2	3	4
(15) 寝つきが悪い	0	1	2	3	4
(16) そのことについて，感情が強くこみあげてくることがある	0	1	2	3	4
(17) そのことを何とか忘れようとしている	0	1	2	3	4
(18) ものごとに集中できない	0	1	2	3	4
(19) そのことを思い出すと，身体が反応して，汗ばんだり，息苦しくなったり，むかむかしたり，どきどきすることがある	0	1	2	3	4
(20) そのことについての夢を見る	0	1	2	3	4
(21) 警戒して用心深くなっている気がする	0	1	2	3	4
(22) そのことについては話さないようにしている	0	1	2	3	4

7. あなたの周りの方々についてうかがいます。**日常場面**において，1～4のうち，最も当てはまるもの1つを選び，該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。	非常に	かなり	多少	全くない
次の人たちはどのくらい気軽に話ができますか？				
(1) 上司	1	2	3	4
(2) 職場の同僚	1	2	3	4
(3) 配偶者，家族，友人等	1	2	3	4
あなたが困った時，次の人たちはどのくらい頼りになりますか？				
(4) 上司	1	2	3	4
(5) 職場の同僚	1	2	3	4
(6) 配偶者，家族，友人等	1	2	3	4
あなたの個人的な問題を相談したら，次の人たちはどのくらいきいてくれますか？				
(7) 上司	1	2	3	4
(8) 職場の同僚	1	2	3	4
(9) 配偶者，家族，友人等	1	2	3	4

8. あなたの周りの方々についてうかがいます。**福島第一原子力発電所での緊急作業**において，1～4のうち，最も当てはまるもの1つを選び，該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。	非常に	かなり	多少	全くない
次の人たちはどのくらい気軽に話ができましたか？				
(1) 上司	1	2	3	4
(2) 職場の同僚	1	2	3	4
(3) 配偶者，家族，友人等	1	2	3	4
あなたが困った時，次の人たちはどのくらい頼りになりましたか？				
(4) 上司	1	2	3	4
(5) 職場の同僚	1	2	3	4
(6) 配偶者，家族，友人等	1	2	3	4
あなたの個人的な問題を相談したら，次の人たちはどのくらいきいてくれましたか？				
(7) 上司	1	2	3	4
(8) 職場の同僚	1	2	3	4
(9) 配偶者，家族，友人等	1	2	3	4

9. 次の出来事のうち，この1年間にあなた自身の日常生活や社会生活に支障をきたしたものがあれば，いくつでも当てはまる番号を選び，該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

1. 仕事上の出来事（昇進，配転，仕事のトラブルなど）
2. 自分自身の病気・けが
3. 上記以外の個人的な出来事（結婚，離婚，転居，交通違反など）
4. 家族の問題（病気，死亡，その他）

10. 困ったこと，悩みなどにであったとき，あなたはどうすることが多いですか？次の例のそれぞれについて，ふだんそのような対応を選ぶことがあるかどうか，1～4のうち，最も当てはまるもの1つを選び，該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。	よくある	ときどきある	たまにある	ほとんどない
(1) 原因を調べ解決しようとする	4	3	2	1
(2) 今までの体験を参考に考える	4	3	2	1
(3) いまできることは何かを冷静に考えてみる	4	3	2	1
(4) 信頼できる人に解決策を相談する	4	3	2	1
(5) 関係者と話し合い，問題の解決を図る	4	3	2	1
(6) その問題に詳しい人に教えてもらう	4	3	2	1
(7) 趣味や娯楽で気をまぎらわす	4	3	2	1
(8) 何か気持ちが落ち着くことをする	4	3	2	1
(9) 旅行・外出など活動的なことをして気分転換する	4	3	2	1
(10) 問題の原因を誰かのせいにする	4	3	2	1
(11) 問題に関係する人を責める	4	3	2	1
(12) 関係のない人に八つ当たりする	4	3	2	1
(13) 問題を先送りする	4	3	2	1
(14) いつか事態が変わるだろうと思って時が過ぎるのを待つ	4	3	2	1
(15) 何もしないでがまんする	4	3	2	1
(16)「何とかなる」と希望をもつ	4	3	2	1
(17) その出来事のよい面だけを考える	4	3	2	1
(18) これも自分にはよい経験だと思うようにする	4	3	2	1

11. あなたの人生に対する考え方についてうかがいます。それぞれ1～7のうち，あなたの感じ方を最もよくあらわしている数字 1 つを選び，該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。	まったく当てはまらない	ほとんど当てはまらない	あまり当てはまらない	どちらともいえない	少し当てはまる	大体当てはまる	非常によく当てはまる
(1) 私は，日常生じる困難や問題の解決策を見つけることができる	1	2	3	4	5	6	7
(2) 私は，人生で生じる困難や問題のいくつかは，向きあい取り組む価値があると思う	1	2	3	4	5	6	7
(3) 私は，日常生じる困難や問題を理解したり予測したりできる	1	2	3	4	5	6	7

12. 次の特徴のおのおのについて，あなた自身にどの程度当てはまるか，1～5のうち，最も当てはまるもの1つを選び，該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。他からどう見られているかではなく，あなたが，あなた自身をどのように思っているかを，ありのままにお答えください。	当てはまる	やや当てはまる	どちらともいえない	やや当てはまらない	当てはまらない
(1) 少なくとも人並みには，価値のある人間である	5	4	3	2	1
(2) 色々な良い素質をもっている	5	4	3	2	1
(3) 敗北者だと思うことがよくある	5	4	3	2	1
(4) 物事を人並みには，うまくやれる	5	4	3	2	1
(5) 自分には，自慢できるところがあまりない	5	4	3	2	1
(6) 自分に対して肯定的である	5	4	3	2	1
(7) だいたいにおいて，自分に満足している	5	4	3	2	1
(8) もっと自分を尊敬できるようになりたい	5	4	3	2	1
(9) 自分は全くだめな人間だと思うことがある	5	4	3	2	1
(10) 何かにつけて，自分は役に立たない人間だと思う	5	4	3	2	1

13. この文章は一般的な考えを表しています。それがどれくらい当てはまるか，1～5のうち，最も当てはまるもの1つを選び，該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

	そう思う	まあそう思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	そう思わない
(1) 自分が立てた計画はうまくできる自信がある	5	4	3	2	1
(2) しなければならないことがあっても，なかなかとりかからない	5	4	3	2	1
(3) 初めはうまくいかない仕事でも，できるまでやり続ける	5	4	3	2	1
(4) 新しい友達を作るのが苦手だ	5	4	3	2	1
(5) 重要な目標を決めても，めったに成功しない	5	4	3	2	1
(6) 何かを終える前にあきらめてしまう	5	4	3	2	1
(7) 会いたい人を見かけたら，向こうから来るのを待たないでその人の所へ行く	5	4	3	2	1
(8) 困難に出合うのを避ける	5	4	3	2	1
(9) 非常にややこしく見えることには，手を出そうとは思わない	5	4	3	2	1
(10) 友達になりたい人でも，友達になるのが大変ならばすぐに止めてしまう	5	4	3	2	1
(11) 面白くないことをする時でも，それが終わるまでがんばる	5	4	3	2	1
(12) 何かをしようと思ったら，すぐにとりかかる	5	4	3	2	1
(13) 新しいことを始めようと決めても，出だしでつまずくとすぐにあきらめてしまう	5	4	3	2	1
(14) 最初は友達になる気がしない人でも，すぐにあきらめないで友達になろうとする	5	4	3	2	1
(15) 思いがけない問題が起こった時，それをうまく処理できない	5	4	3	2	1
(16) 難しそうなことは，新たに学ぼうとは思わない	5	4	3	2	1
(17) 失敗すると一生懸命やろうと思う	5	4	3	2	1
(18) 人の集まりの中では，うまく振る舞えない	5	4	3	2	1
(19) 何かしようとする時，自分にそれができるかどうか不安になる	5	4	3	2	1
(20) 人に頼らない方だ	5	4	3	2	1
(21) 私は自分から友達を作るのがうまい	5	4	3	2	1
(22) すぐにあきらめてしまう	5	4	3	2	1
(23) 人生で起きる問題の多くは処理できるとは思えない	5	4	3	2	1

14. 次の説明を読んで，<u>この 1 ヵ月</u>の自分にどの程度当てはまると思われるのか，0～4のうち，最も当てはまるもの1つを選び，該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。
もし，そのような状況が最近なかった場合には，もしあったならどう感じただろうかと考えて回答してください。

	まったく当てはまらない	ほとんど当てはまらない	時々当てはまる	しばしば当てはまる	ほとんどいつも当てはまる
(1) 変化に適応することができる	0	1	2	3	4
(2) 病気やけがなどの苦しい目にあっても，その後で元気を取り戻すほうだ	0	1	2	3	4

15. 仕事と家庭生活の満足度について，1～4のうち，最も当てはまるもの1つを選び，該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

	満足	まあ満足	やや不満足	不満足
(1) 仕事に満足だ	1	2	3	4
(2) 家庭生活に満足だ	1	2	3	4

以上で終わりです。記入もれがないか，もう一度お確かめください。

ご回答ありがとうございました。

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

放射線業務従事者の心理的影響の評価に関する研究
―面接調査実施体制の構築

研究分担者　江口　　尚　産業医科大学産業生態科学研究所産業精神保健学　教授
研究分担者　真船　浩介　産業医科大学産業生態科学研究所産業精神保健学　講師

研究要旨
「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」（2014 ～ 2018 年度）における「原発緊急作業従事者の心理的影響の評価に関する研究」および「放射線業務従事者の心理的影響に関する研究」（2019 年度以降）における「放射線業務従事者の心理的影響の評価に関する研究」では、質問紙調査と面接調査を併用し、緊急作業による心理的影響を検討した。本研究では、緊急作業と精神的健康との関連を検討するために、症状の発症時期を特定できる妥当な面接調査の併用を重視している。2014 ～ 2015 年度に、既存の構造化面接法の検討を行い、本研究では、世界保健機関統合国際診断面接法（WHO-CIDI）コンピューター版面接（CAPI）のうつ病モジュールの使用を決定し、面接調査の実施者を養成する研修を継続してきたが、2020 年度から新型コロナウィルス感染症の感染拡大等の影響が顕著になり、各研究協力機関で実施される健康調査時の構造化面接の実施継続が困難となった。2021 年度の後半からは大規模な会場において、多数の対象者に調査を実施する会場型健康調査が企画、実施され、構造化面接を実施する機会が得られた。
本研究により、会場型健康調査においても円滑かつ確実に構造化面接が実施できることが示唆された。2021 年度から十分な調査精度を担保し、かつ全国で調査を実施できる体制を整備するため、構造化面接の実施は調査専門機関に委託し、2022 年度も確実に実査が完了している。会場型での調査委託は、面接調査に専従する人員を割けない研究協力機関の負担軽減にも寄与する方法である。2022 年度も既に実査を担当している調査員の質の担保と関東地方での実査に対応する調査員の増員を図るため、CIDI が指定する教育訓練を行い、構造化面接調査の持続可能性のさらなる改善を図った。

A. 研究目的

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」（2014 ～ 2018 年度）の「原発緊急作業従事者の心理的影響の評価に関する研究」および「放射線業務従事者の心理的影響に関する研究」（2019 年度以降）における「放射線業務従事者の心理的影響の評価に関する研究」では、質問紙調査と面接調査を併用し、放射線業務従事者における緊急作業の心理的影響を精査している。質問紙調査は、広範かつ詳細な調査内容を広く簡便に把握する上で有用であるが、発症時期を含む症状の詳細な情報については、質問紙法での把握は難しく、構造化面接法の併用が望ましい。特に、本研究では、緊急作業と精神的健康との関連を検討するため、症状の出現時期を特定できることが重要である。本報告は、本研究に求められる構造化面接法の要件と実施体制を整理し、質の高い面接調査の持続可能性の確保を目的とする。

本研究では、2014 年度の研究開始時に調査

方法の検討を行い、実施条件を整理した。精神保健に関する大規模疫学調査、特に精神疾患の有病率を推定する調査では、構造化面接法が採用されていた。疾患の可能性を精査するためには、回答に応じて必要な情報を聴取できる構造化面接法が有用と考えられる。また、質問紙調査では評価が困難な発症時期に加えて、再発の有無やその時期についても構造化面接法では評価できる。そこで、本調査においても、構造化面接法を使用することとし、日本における十分な妥当性と使用実績が確立されている世界保健機関（WHO）統合国際診断面接法（CIDI）コンピューター版面接（CAPI）のうつ病モジュールの使用を決定した。WHO-CIDI は、ICD-10 および DSM-IV-TR の診断基準に基づく精神疾患を評価するため、研修を受けた面接者によって実施される包括的な構造化面接である。

WHO-CIDI は、十分な妥当性が検証され、豊富な情報が得られるが、条件によっては実施の負担も大きい。WHO-CIDI では、面接者による情報バイアスを最小化し、検査の信頼性・妥当性を担保するため、実施の条件として面接者に対する一定の訓練を課している。また、CAPI は対象者の回答内容に応じて質問項目が変化し、必要最小限の調査内容になるよう配慮されているため、受検者の負担は考慮されているが､対象者の状態によって所要時間が異なり、健康診断等の円滑な進行が必要となる調査においては、所要時間の予測が難しく、進行の妨げとなる懸念が生じる。本研究において、各研究協力機関で実施されている多項目健康調査等は限られた時間で多数の検査が求められるため、効率が重視されており、WHO-CIDI を用いた構造化面接の実施が困難な状況が生じていた。

これらの懸案から、2021 年度は各研究協力機関において実施する多項目健康調査では構造化面接の実施が見送られた。2020 年度上半期は、新型コロナウィルス感染症の感染拡大の影響により、本研究に限らず、各地の健康診断等の検査が大きく影響を受け、通常の健康診断等も同年下半期以降に集中して実施する必要性が生じていた。各研究協力機関では感染拡大防止のため延期された本研究以外の検査も含めて多数の検査の実施が求められ、効率性は喫緊の課題であった。こうした状況においても、本研究では、調査の実施体制を維持すべく、2020 年度も WHO-CIDI の実施者養成研修を大阪と東京で各 1 回ずつ実施し、延べ 314 名に及ぶ体制を敷いていた。しかし、2020 年度下半期以降に累積した検査件数等の逼迫した状況を勘案し、2021 年度は各研究協力機関での構造化面接の実施を中断し、多項目健康調査の円滑な実施を優先することとなった。

2021 年度は多項目健康調査を推進するため、各研究協力機関において、個別の希望者を対象に随時、検査を実施する方法に加えて、多数の受検希望者を募る会場型健康診断が企画され、構造化面接も新たな実施方法を検討することになった。構造化面接の実施を中断してもなお多項目健康調査の実施には多大な時間を要する。本研究の全国各地に散在する約 2 万名にも及ぶ多数の対象者を研究協力機関での個別に対応する体制にも限界が生じていた。これに対し、大規模な会場において短期間で集中的に検査を実施する会場型健康調査が企画され、2021 年度下期から構造化面接も合わせて実施できる体制整備の機会が得られた。

2021 年度は、福島県、神奈川県、東京都、千葉県の 1 都 3 県において会場型面接調査が企画され、構造化面接の実施に先立ち課題を整理した。2021 年度の会場型健康調査は、福島県では公益財団法人福島県労働保健センターにより同センターいわき健診プラザにおいて 2021 年 12 月 21 日（火）、2022 年 1 月 25 日（火）、同年 2 月 1 日（火）の計 3 回、神奈川県ではバイオコミュニケーションズ株式会社の会場運営と一般社団法人京浜保健衛生協会の検査実施により新横浜グレイスホテルにおいて、2022 年 1 月 8 日（土）、同年 1 月 22 日（土）、同年 2 月 3 日（木）の計 3 回､東京都ではバイオコミュニケーションズ株式会社の会場運営と一般財団法人産業保健協会の検査実施によりサンシャインシティ文化会館において 2022 年 2 月 12 日（土）の 1 回、千葉県では東京会場と同様の実

施体制により千葉県文化会館において 2022 年２月 19 日（土）の１回、合計８回、いずれも午前半日での会場型健診が企画、実施された。本年度の多地点での複数回の実施を踏まえ、また将来的に調査対象者が集中する全国各所において会場型健康調査が実施される可能性を勘案し、任意の日程で全国的な対応が可能で、安定した調査精度を確保するため、構造化面接の実施者は専門機関へ委託することとした。実施委託先は、全国規模の実施体制、精度管理体制、面接調査の実施実績、個人情報管理の４点を要件として、先行研究[1)] 等を参考に複数社を選定し、最終的に全国規模調査の実績、公的調査及び学術調査の豊富な実施実績、WHO-CIDI の実施実績、機関としてのプライバシーマークの取得ならびに調査員等の個人情報保護士等の資格保持の全てを満たした一般社団法人新情報センター（以下、実施機関）に決定した。

本報告では、2021 年度の実績を踏まえて、構造化面接の実施者の確保と継続的な訓練、会場運営・対象者対応の整理、必要備品の整備、制度管理について、2022 年度に実施した対策と今後対処すべき課題等をまとめた。

B．研究方法

2022 年度は、福島県、神奈川県、千葉県の３県において会場型面接調査が企画され、実施状況を踏まえて下記４点について、実施機関等と議論し、課題を整理した。

１）構造化面接の実施者の養成・確保
２）会場運営・対象者対応
３）調査備品一式管理
４）精度管理

面接調査の実施には、産業医科大学倫理委員会の承認を得た。

C．結果

2022 年度の会場型健康調査は、いずれの会場も 2021 年度と同様の体制で、公益財団法人福島県労働保健センターの会場運営と検査実施により、同センターいわき健診プラザ（以下、福島会場）において 2022 年 12 月 20 日（火）、同 21 日（水）、2023 年２月７日（火）、2023 年２月 21 日（火）の計４回、神奈川県ではバイオコミュニケーションズ株式会社の会場運営と一般財団法人産業保健協会の検査実施により、新横浜グレイスホテル（以下、横浜会場）において 2022 年 10 月 15 日（土）の１回、千葉県では横浜会場と同様の実施体制により、千葉県文化会館において 2022 年 11 月 26 日（土）の１回、合計６回、いずれも午前半日での会場型健診が企画、実施された。

2022 年度も実施機関の面接調査従事者を対象に WHO-CIDI の実施者養成研修を行った。本年度の実施者養成研修は、新型コロナウィルス感染症の感染拡大防止のため、オンラインで１回のみ実施した。研修は、2022 年 10 月１日（土）に福島会場の担当者３名、横浜会場及び千葉会場の担当者５名を対象に実施した。本年度の研修対象者は、全員が同研修を受講した経験があり、半数が WHO-CIDI の実施経験を有していた。また、本研究で使用する PC 及び構造化面接調査システムの操作、ならびに実査当日の運営、予定についても確認した。当日の資料を別添１として添付した。

2021 年度に導入した調査備品の過不足、運用等について、実施機関と協議し、継続的に活用することとした。2021 年度には構造化面接調査システムを確実に動作させ、安全に情報を管理するため、会場型健康調査における構造化面接専用のラップトップコンピューター等の調査備品一式をまとめて梱包できるケースを用意した。2022 年度には、これらの備品の過不足と運用方法を議論した。備品の不足としてメモ用紙や筆記具等が挙げられ、備品を追加し、ケースに同包した。また、実査当日のデータ等の取り扱いについては、2021 年度と同様に調査専用 PC は実査終了直後に、研究本部担当者により PC からデータを抽出、削除する運用方法を確認した。PC の管理についても協議し、2021 年度は、調査ごとに分担研究者から専用ケースを発送、回収、返送していたが、横浜会場及び千葉会場を担当する実施機関の本社は備品一式を安全に管理できる施設を有しているとのこと

から、物流の乱れによる調査への支障の懸念と運搬による損壊の懸念を考慮し、受発送を最小限にとどめ、2022 年度の調査が完了するまで、実施機関にて管理する方式に変更した。

福島会場、横浜会場、千葉会場の実査における課題も整理した。2021 年度の実績をもとに、各種検査の進捗速度は各会場・実施日によって異なり、受付開始から構造化面接までの到達時間や構造化面接に同時に到達する対象者の人数も異なり、設営開始時間の調整と対象者の待合スペースの確保が課題として挙げられた。2022 年度は、設営開始時間を 30 分から１時間繰り上げて対応し、対象者が受検を待つスペースと椅子を確保した。2022 年度の実査では、福島会場は、健診施設の一室にパーテーションで区切った２つの構造化面接ブースを設け、２名の調査担当者、１名の運営担当者で約 20 名／日の対象者に面接調査を実施した。横浜会場及び千葉会場では、貸会議室等の会場を借り、会場手配等の運営をバイオコミュニケーションズ株式会社に委託し、各種検査の実施を研究協力機関が担った。両会場とも、検査会場の一角にパーテーションで区切った３つの構造化面接ブースを設け、３名の調査担当者、1、２名の運営担当者で、約 30 名／日の対象者に面接調査を実施した。いずれも円滑に運営され、対象者が構造化面接の受検を待つこともほぼなく、待つ場合にも５分未満で案内することが可能であった。また、2021 年度には、構造化面接が一連の検査の最後に配置されていたことから、最後尾の受検者数名が構造化面接の受検を待つ間や受検中に、各種検査ブースの撤収の音が面接調査の妨げになる場合が散見されたが、2022 年度は研究協力機関の協力の下、十分な配慮が得られた。

D．考察

実査を終えた福島会場の一部、横浜、千葉会場の３会場では、関係機関の連携により、いずれも円滑に実施された。構造化面接ブースでの対象者の滞留もなく、対象者数と検査の進捗に対して適切な調査担当者数が確保できていたことが確認された。2021 年度の実績を踏まえて、設営開始時間等を繰り上げたことから、予約よりも早い来場者や想定よりも進捗の早い対象者にも漏れなく対応できた。また、2021 年度に対象者から会場の撤収の騒音に不快感が示された事案についても、2022 年度は研究協力機関の配慮により、面接調査に適した音環境が確保できた。

会場型健康調査における構造化面接の実施は、研究協力機関の負担を軽減し、持続可能な方法と考えられる。2022 年度は 2021 年度の課題を踏まえて、実施機関の調査員も、原則として同機関の非常勤調査員ではなく、常勤の調査員のみを当てたことにより、実査当日以外の情報の周知や調査方法の均質化が容易になった。また、2022 年度は、調査の課題等を逐次、共有し、速やかに対応するため、実施機関と分担研究者が参加するビジネスチャットツール Slack を導入し、面接調査の運営等の改善を協議する機会を確保した。これらの改善を経て、会場型健康調査における構造化面接を専門調査機関に委ねることにより、高い精度を保持したまま、円滑な実査体制を整備できた。

E．結論

会場型健康調査における構造化面接調査は円滑に実施可能であり、同様の方法の全国的な波及が期待される。2022 年度は、2021 年度の調査実績を踏まえて各種の課題の改善を試み、円滑かつ確実に実査が進行している。会場型健康調査における調査専門機関による実査は、研究協力機関の負担軽減にも寄与していると考えられ、面接調査の持続可能性を高める方法であることが示唆された。

F．参考文献

1）川上憲人：厚生労働省厚生労働科学研究費補助金・国立研究開発法人日本医療研究開発機構障害者対策総合研究開発事業　精神疾患の有病率等に関する大規模疫学調査研究：世界精神保健日本調査セカンド　総合研究報告書．2016

G．研究発表

なし

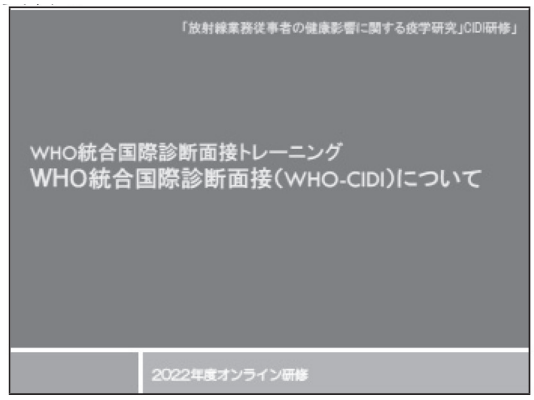
H．知的財産権の出願・登録状況

なし

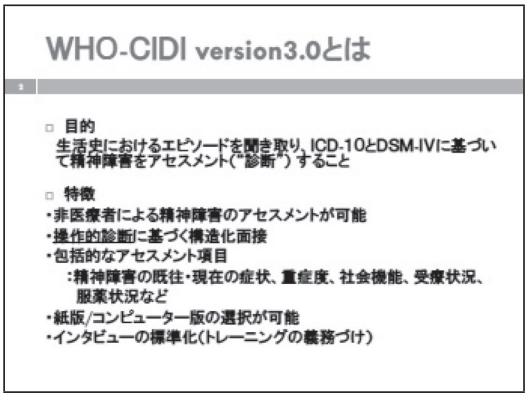
I．研究協力者

下田陽樹（岩手医科大学）
日野亜弥子（産業医科大学）

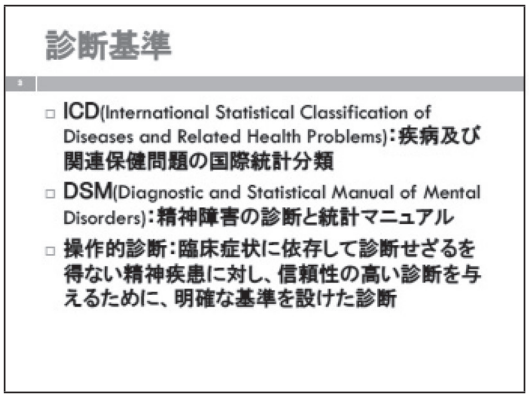
資料：１



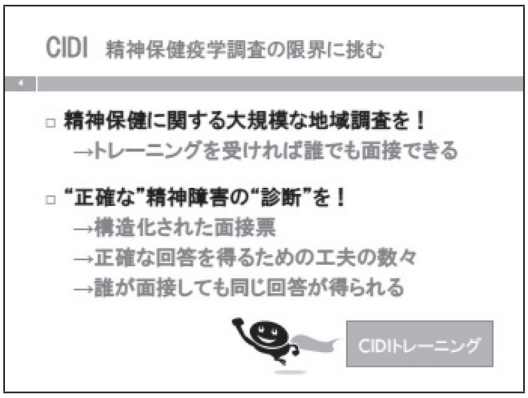
1



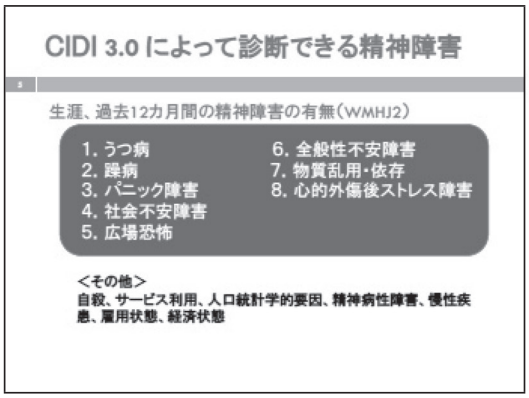
2



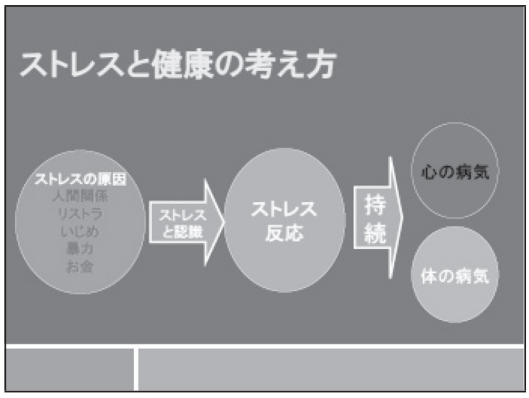
3



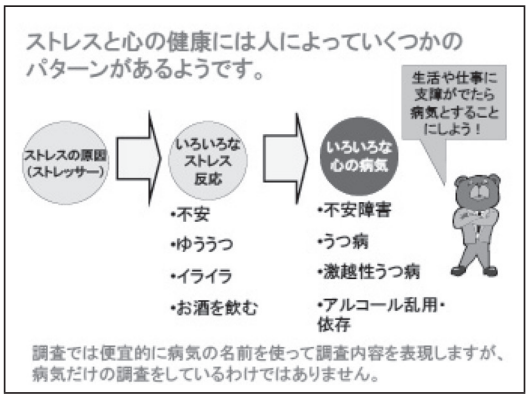
4



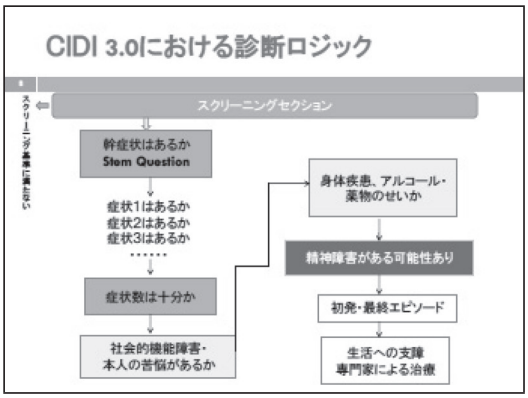
5



6



7



8

資料：1

スクリーニングセクション

9

- SC.21 これまでに、一日の大半を悲しい、むなしい、あるいはゆううつな気持ちで過ごし、それが数日以上続いた時期がありましたか。
- SC.22 これまでに、自分の人生がどうなるのか考えて一日の大半をとても沈んだ気分で過ごし、それが数日以上続いた時期がありましたか。
- SC.23 これまでに、仕事、趣味、人との付き合いなど、いつもなら楽しめていたことにほとんど興味がなくなり、それが数日以上続いた時期がありましたか。

➡「はい」が1つでもあれば、うつ病セクションへ進み詳細なアセスメントを行う

9

各セクションの主な構成

10

①症状のアセスメント（症状の数、期間、程度）
②社会機能障害・本人の苦悩
③身体的原因
　：アルコール薬物
　：身体疾患
④初発・最終エピソード
⑤専門家への相談、受療歴

10

診断例：DSM-IV大うつ病エピソード

11

- A. 以下の症状の内5つ以上が同じ2週間のうち存在している。これらの症状の内少なくとも1つは(1)または(2)である。

-(1)抑うつ気分, (2)興味、喜びの減退, (3)体重、食欲の減退または増加, (4)不眠または睡眠過多, (5)精神運動性の焦燥あるいは制止, (6)易疲労性, 気力の低下, (7)無価値感、罪責感, (8)思考力や集中力の減退, (9)希死念慮

11

診断例：DSM-IV大うつ病エピソード

12

- B. 症状は混合性エピソードの基準を満たさない。
- C. 症状が著しい生活以上の障害を起こしている。
- D. 症状は物質や一般身体疾患によるものではない。
- E. 症状は死別反応ではうまく説明されない。

12

セクション構成例：D(depression)セクション

13

①症状のアセスメント（D1～D26：数、程度、期間）
＊期間については、下記のいずれかを満たすものとする
-2週間以上
-毎月3日以上かつ1年以上
②社会機能障害・本人の苦悩（D28）
③身体的原因（D29）
④初発・最終エピソード（D37～D50）
⑤専門家への相談、受療歴（D72～D87）

13

注意を要する構成の特殊性

14

- はじめに①で「最悪だったエピソード」について詳細に質問した後、④で改めて初発・最終エピソードの時期、最長のエピソード、1年以上続くエピソード、過去のエピソードの数等について質問している
- 回答者は何度も同じ質問を受けている気分になってしまうことがあるが、実際は異なる視点から過去のエピソードについて尋ねている（結果として同じエピソードについて尋ねることはあり得る）

調査者は、今自分がどのエピソードについて尋ねているのか、常に把握していることが望ましい

14

参考：④(D37～D50)内構成

15

①初発エピソード(D37)
②最近のエピソード(D38)
③最も長いエピソード(D39)
④1年以上続くエピソード
-数日以上、毎月のように(D41-43)
-ほぼ毎日、1年以上(D46-D50)

15

①症状のアセスメント（期間・程度）

16

- D12. 今までに、ほとんど一日中、悲しくなることがほぼ毎日、2週間以上続いた時期はありましたか。
  → *3日未満の場合は、次のセクションへ*
- D16. あなたの悲しみが最もひどく、かつ頻繁にあった、2週間以上続いた時期について思い出して下さい。

  その時期には、悲しい気分は、ふつう1日のうちどれくらい続きましたか。

  1日のうち、1時間未満でしたか、1～3時間でしたか、3～5時間でしたか、あるいは5時間以上続きましたか？
  → *1時間未満の場合は、次のセクションへ*
- D17.そのような期間、あなたの精神的な苦しみはどの程度でしたか。軽かったですか、中くらいでしたか、ひどかったですか、あるいはとてもひどかったですか。
  → *「精神的苦悩」が軽い、または全くなかった場合*
  （次の質問）は、次のセクションへ

16

資料：1

①症状のアセスメント(症状の数)

17

- D24a. 以下の質問に応える際には、あなたの悲しみおよびその他の問題が最もひどく、かつ多かった2週間以上続いた期間について思いだして下さい。以下のそれぞれについて、その期間にそのことがほぼ毎日、ほとんど1日中、起きたかどうか答えて下さい。
- D24a. ほぼ毎日、ほとんど1日中悲しい、むなしい、またはゆううつだと感じましたか。

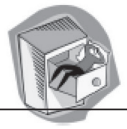
17

②社会機能障害・本人の苦悩

18

- D28. その期間に、悲しいこと、およびこれらのその他の問題のためにあなたの仕事、地域や職場での対人関係、あるいは個人的な関係にどれくらい支障がありましたか。

全くないですか、少ししかないですか、いくらかですか、たくさんですか、あるいは非常にですか。



18

③身体的原因による症状の除外

19

- D29a. このような期間は、身体の病気やけが、薬やアルコールを使うといったような身体的な原因のために起こることがあります。これまでに、悲しみがあった期間は、そのような身体的な原因のために起きたことがありましたか？
- D29b. このような期間は、いつも身体的な原因のために起きましたか ？
- D29c. その身体的な問題とは何だと思いますか。簡単に話してください。

19

④エピソードの時期

20

①初発エピソード
②最近のエピソード
③最も長いエピソード
④1年以上続くエピソード

- D38

次の質問で、「期間」という時には、あなたがほとんど毎日悲しいと感じ、かつその他の問題のいくつかがあった、2週間以上続いた期間のことです。

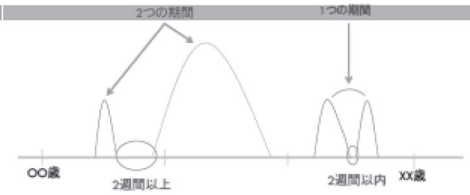
2週間以上続けてこれらの問題がなくなった時、その期間が終わったとします。このことを頭に入れて考えて下さい。

過去12カ月間に、こうした期間は合計何回ありましたか？

20

エピソードの期間

21



診断基準(症状の数と持続期間、障害の程度)を満たす時期
エピソードとエピソード間には、症状の無い一定の期間が必要(疾患により異なる)

21

⑤専門家への相談、受療

22

- D72. これまでに悲しみについて、医者または他の専門家に相談したことはありますか？(専門家とは、心理学者、カウンセラー、宗教家、漢方医、針灸医、他の治療の専門家を意味します。)

初めて専門家に相談した時期(年齢)
効果的な治療に出会うまでの期間・受診回数
過去12カ月間の受診の有無
入院経験の有無と入院時の年齢

22

⑤専門家への相談、受療

23

≪ 専門家・治療の定義 ≫

- 医師: 医学部を卒業し、医師免許を持っている医師
- その他の専門家:心理学者、カウンセラー、宗教家、漢方医、鍼灸医、他の治療の専門家
- 治療: 感情的な問題に対する専門家の診察や専門家の監督下で処方された投薬・与剤のこと

23

資料：２

1

全般的なルール１

- 黒い文字を対象者に向かって読み上げ、対象者の回答を数字（場合によっては文字）で入力する
- 青い文字は調査員向けの指示なので読まない
- （かっこ）に入った文章は、必要がある時だけ読む

2

全般的なルール 2

- 質問は全文を読み上げる
- 質問や選択肢の読み上げが中断された場合
  - →回答者の発言を受け止め、その後全文を読み上げる
- 回答者が質問や選択肢を正しく理解していないと予測された場合
  - →質問全文またはすべての選択肢を再度読み上げる
  - →回答者が質問の１部のみ繰り返すように希望した場合は、１部のみ繰り返しても良い
  - →回答者が１つの選択肢を繰り返すように希望した場合は、すべての選択肢を読む（該当しないことが明白な選択肢は読まなくても良い）

3

全般的なルール 3

- 用語の意味を尋ねられた場合は、説明はせずに「回答者自身の定義」に依って回答を得る
- 選択式の質問において、条件付きの回答を得た場合には、メモ機能を使って記録を残しておく場合もある
  - ：「もし～なら」「～の時を除いて」「～だけど」

4

全般的なルール４

<注意すべきキーワード>

頻度: しばしば、よく、いつも

強度: いくらか、かなり、非常に

期間: これまでに、常に・ずっと

→質問文を読み上げる際には、以上の語句を強調して（ゆっくり・はっきり）と発音する

5

フィードバックの心得
～味気ないインタビューを心地よく

- 同じ質問が続く、回答に悩む、その他適宜
  - 「ありがとうございます」
  - 「はい、わかりました」
  - 「思いだすのは、大変ですね」
  - 「貴重な情報をありがとうございます」
  - 回答をくりかえす
- お待たせしたり、確認が必要な場合
  - 「少し記録させてください」
  - 「今伺った事を確認させていただけますか」

6

注意すべき回答への対応１

<時期・期間・程度に関する質問>

回答者が正確な時期・頻度を思いだせず、大体の範囲を回答した場合

→「一番近いと思うのはいつ（何歳）ですか？」「どちらの方が近いですか」と聞いてみる

正確な時期を応えることができない場合

→最初に症状を経験した時期については、その範囲のうち１番早い時期

→最後に症状を経験した時期については、その範囲のうち１番最近の時期

正確な期間・程度を回答できない場合

→１番長い時期、重い程度

7

注意すべき回答への対応２

“わかりません”

- もう１度聞く（質問文を繰り返す）
- 症状についての “わかりません” は再度聞きなおさないこと→「いいえ」を選択
  （すぐに思い出せない場合は、症状が無かったか、思い出せないくらい軽微だったと考える）

状態に関する判断

- 回答者にとって通常とは異なった症状や行動かどうかに基づいて判断する
  - 例 “いつもより眠るのが困難でしたか？”
  - 例 “私はいつもそう（眠るのが困難）なんですよ”
  - 例 “いつもより眠るのが困難でしたか？”

8

資料：２

注意すべき状況への対応

回答者が回答に詰まっている場合

→「全般的なルール２」の例と同様に質問全文を繰り返し、面接者の主観による説明は極力避けることが望ましい

→積極的な説明よりも沈黙で回答を促す

回答者がPCの画面を見せることを求めた場合

→基本的には丁寧にお断りする、面接者の質問に対して回答する形式が守られることが望ましい

9

ロールプレイ１（時々）

D1.　あなたは面接の前半で、ほとんど１日中、悲しかったり空しかったり憂鬱と感じたりした時期が何日も続いたことがあると言いました。そのような期間に、自分の人生がどのようになるかについて落胆したことはありましたか？

・はい ---------- 1
・いいえ ---------- 5 ＊D1bへ
・わからない ---------- 8 ＊D1bへ
・拒否 ---------- 9 ＊D1bへ

回答者:「時々、そんな風に感じました」

10

D1.　あなたは面接の前半で、ほとんど１日中、悲しかったり空しかったり憂うつと感じたりした時期が何日も続いたことがあると言いました。そのような期間に、自分の人生がどのようになるかについて落胆したことはありましたか？

回答者:「時々、そんな風に感じました」

⇒『あった』ので“はい”(1)にチェック

11

ロールプレイ２（時々）

D26 l.　ほぼ毎日、話し方や動作が普段より遅くなりましたか？

・はい ---------- 1
・いいえ ---------- 5
・わからない ---------- 8
・拒否 ---------- 9

回答者:「ん～、時々ですね」

12

D26 l.　ほぼ毎日、話し方や動作が普段より遅くなりましたか？

回答者:「ん～、時々ですね」

⇒ほぼ毎日そうだということが確認できていないので、“ほぼ毎日”を強調してもう一度質問する

13

ロールプレイ３（わかりません）

D26j.　その数日間の間に、たいして働いたわけでもないのに、ほぼ毎日、疲れあるいは気力の無さを感じましたか？

回答者:「わかりません」

14

D26j.　その数日間の間に、たいして働いたわけでもないのに、ほぼ毎日、疲れあるいは気力の無さを感じましたか？

回答者:「わかりません」

⇒症状については再度聞きなおさずに、

“いいえ”(5)にチェック

15

ロールプレイ ４（状態の変化）

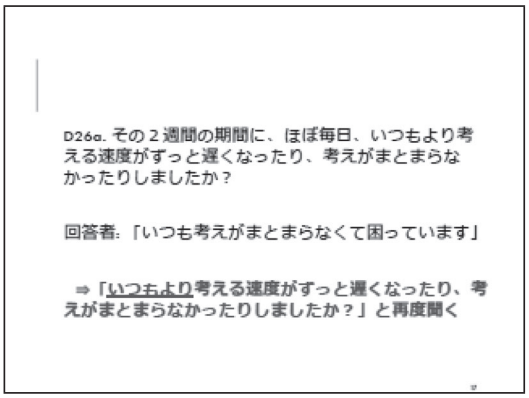
D26a. その２週間の期間に、ほぼ毎日、いつもより考える速度がずっと遅くなったり、考えがまとまらなかったりしましたか？

・はい (1)
・いいえ (5)
・不明 (8)
・ 拒否 (9)

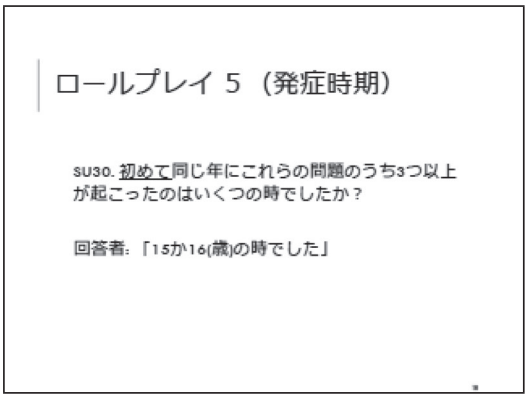
回答者:「いつも考えがまとまらなくて
困っています」

16

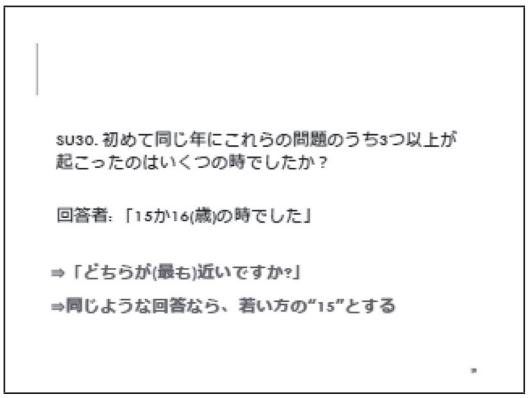
資料：２



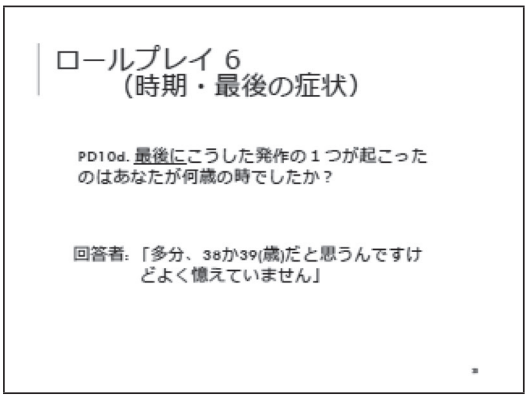
17



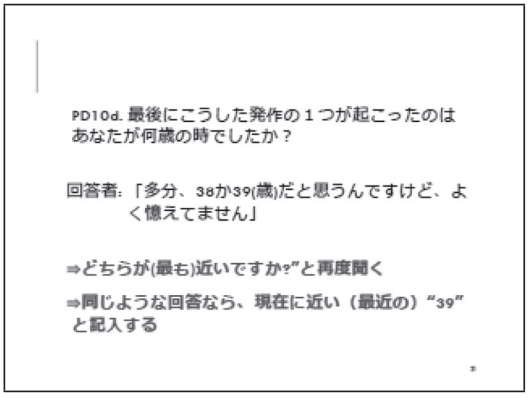
18



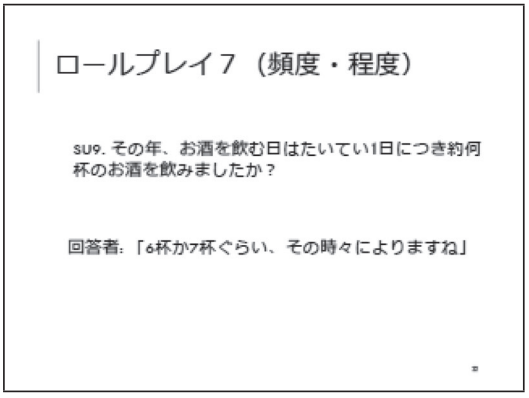
19



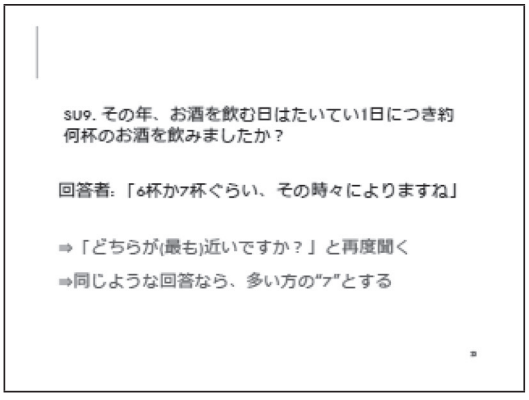
20



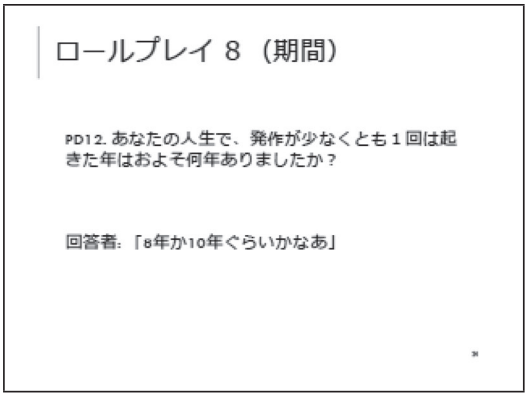
21



22

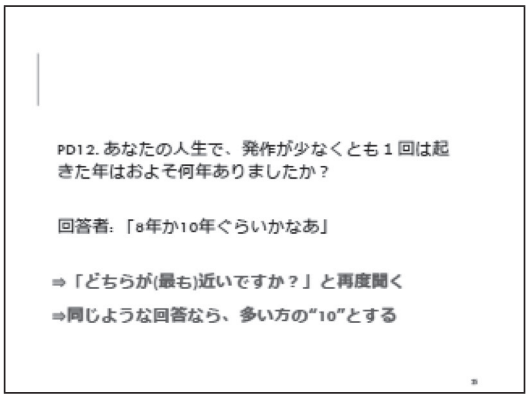


23



24

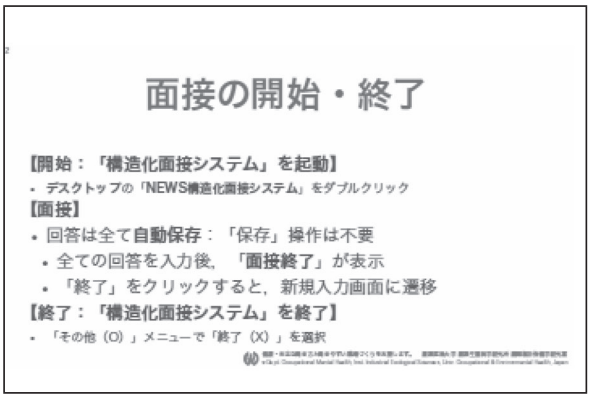
資料：２


PD12. あなたの人生で、発作が少なくとも１回は起きた年はおよそ何年ありましたか？
回答者:「8年か10年ぐらいかなあ」
⇒「どちらが(最も)近いですか？」と再度聞く
⇒同じような回答なら、多い方の"10"とする

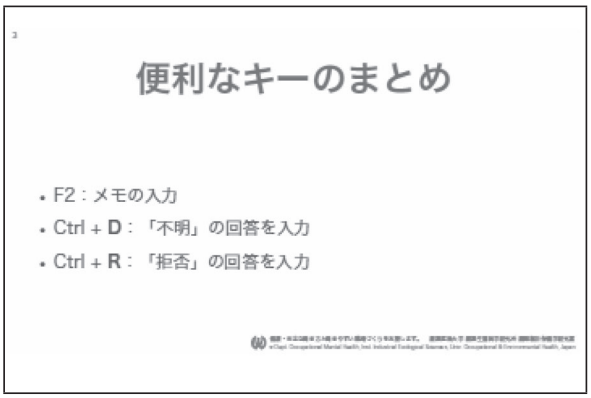
25

資料：3

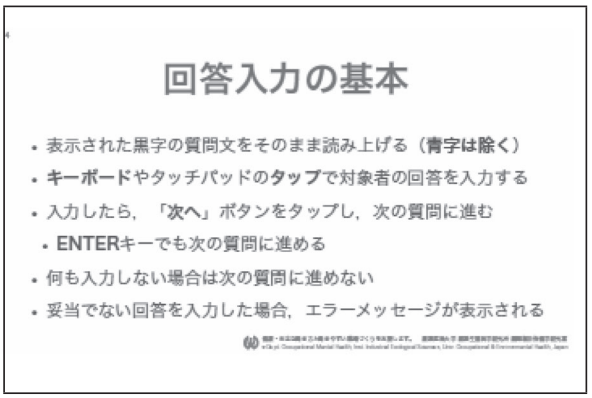
1



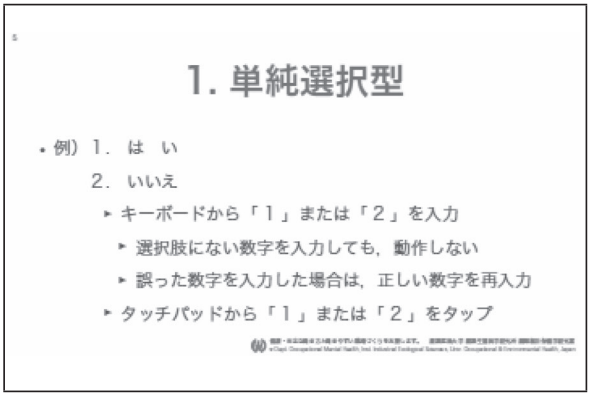
2



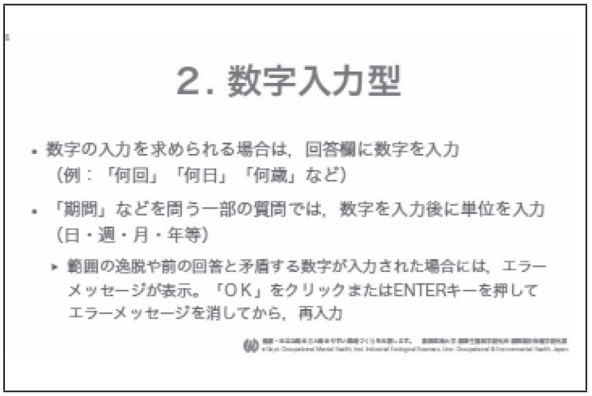
3



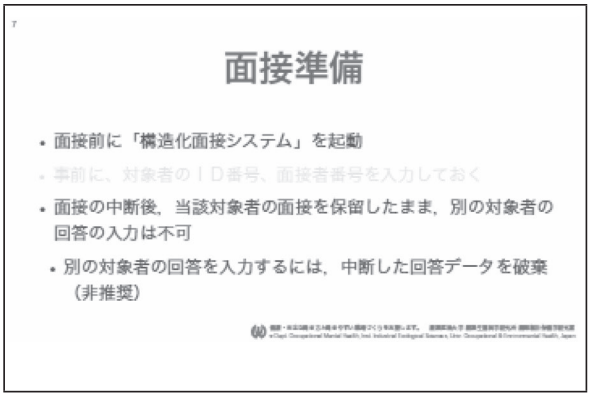
4



5



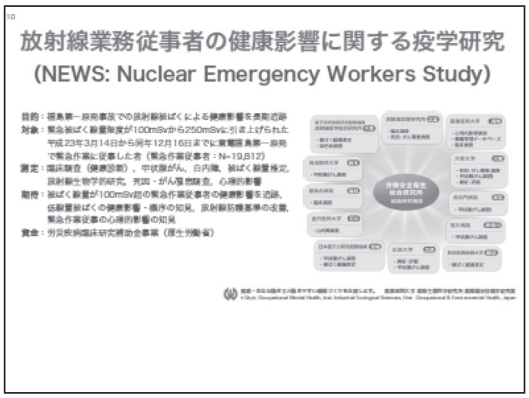
6



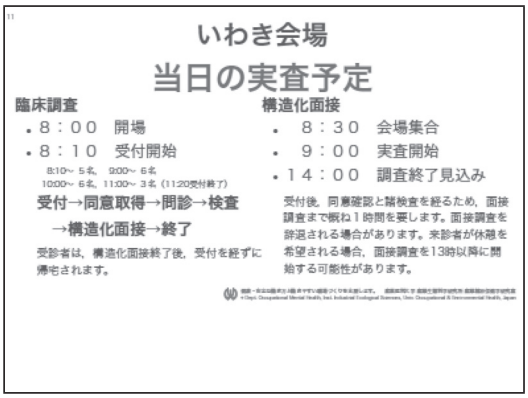
7

※スライド番号8、9はブランク

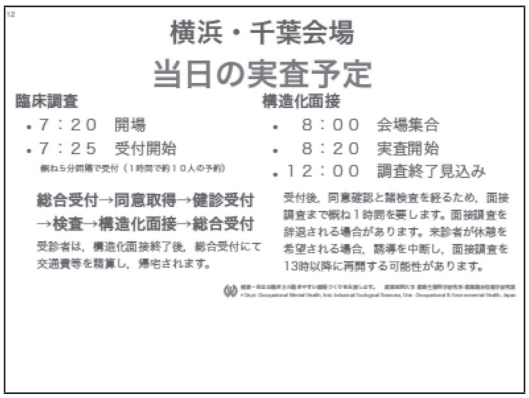
資料：３



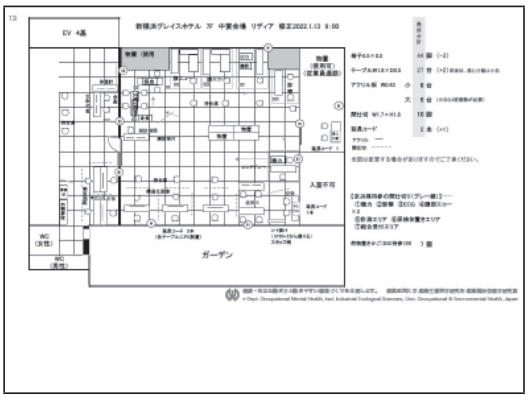
10



11



12



13

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

放射線業務従事者の心理的影響の評価に関する研究―面接調査

研究分担者　真船　浩介　産業医科大学産業生態科学研究所産業精神保健学　講師
研究分担者　江口　　尚　産業医科大学産業生態科学研究所産業精神保健学　教授

研究要旨
「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」（2014 ～ 2018 年度）における「原発緊急作業従事者の心理的影響の評価に関する研究」および「放射線業務従事者の心理的影響に関する研究」（2019 年度以降）における「放射線業務従事者の心理的影響の評価に関する研究」では、WHO 統合国際診断面接法（CIDI）コンピューター版面接（CAPI）のうつ病モジュールによりうつ病の有病率を評価した。
本報告では、2022 年 10 月 31 日までの健診調査受検者のうち、面接調査により有効な回答が得られた 3504 名（男性 3489 名、女性 3 名、不明 12 名）を対象に分析した。その結果、DSM- Ⅳ -TR における「大うつ病性障害」（296.xx）の有病率は、最近 1 か月で 0.2％（8 名）、最近 12 か月で 1.9％（66 名）、生涯で 6.9％（242 名）と判定された。ICD-10 における「精神病症状を伴わない重症うつ病エピソード」（F32.2、F33.2）の有病率は、最近 1 か月で 0.1％（5 名）、最近 12 か月で 1.1％（37 名）、生涯で 3.3％（117 名）と判定された。また、本研究では、CIDI のうつ病モジュールのみを抜粋して、使用していたため、標準的な解析プログラムでは、再発時の年齢が十分に推定できていない課題を改良した。発災前にうつ病の既往がある群では、ない群に比べ、発災後のうつ病の発症が有意に多い傾向は既報のとおりであったが、その関連の強さが過小評価されていたことが示唆された。さらに、ICD-10 を基準とした場合、実効線量が 100mSv 以上の被ばく群で生涯有病率と発災後の罹患率が有意に高かった。

A．研究目的

本報告は、東日本大震災に伴う東京電力福島第一原発事故の緊急対応に従事した放射線業務従事者を対象にうつ病所見の評価を目的とする。「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」（2014 ～ 2018 年度）の「原発緊急作業従事者の心理的影響の評価に関する研究」および「放射線業務従事者の心理的影響に関する研究」（2019 年度以降）における「放射線業務従事者の心理的影響の評価に関する研究」では、世界保健機関統合国際診断面接法（WHO-CIDI）コンピューター版面接（CAPI）のうつ病モジュールを使用して、うつ病の所見を評価した。WHO-CIDI は、国際疾病分類（疾病及び関連保健問題の国際統計分類）第 10 版（International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems: ICD-10）および米国精神医学会の精神疾患の診断・統計マニュアル第 4 版（Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition, Text Revision：DSM-IV-TR）の診断基準により精神疾患を評価するため、一定の訓練を修了し

た面接者が実施する包括的な構造化面接として、大規模調査における妥当性が確立されている[1-2]。なお、米国精神医学会は、2013年にDSM-IV-TRからDSM-Vに診断基準を改訂しているが、本研究で取り扱う「うつ病」は名称の変更や一部の除外基準が割愛される軽微な変更にとどめられていることから、既報と同じDSM-IV-TRの基準を用いて解析を行った。また、CIDIは解析プログラムも標準化されているが、うつ病モジュールのみを使った本研究において、標準的なプログラムでは、発災以前の既往を有する対象者の直近の再発時年齢を十分に解析できていないことが明らかになったことから、プログラムを一部改良し、既報の解析結果を更新した。

本報告では、2022年10月31日までに面接調査を実施し、有効な回答が得られた者の結果を分析し、東電福島第一原発事故において緊急作業に従事した放射線業従事者のうつ病の有病率を評価した。また、発災以降の新規発症と発災以前の既往の再発の比較はプログラムを改良し、改めて評価した。なお、本報告では、ベースライン調査の結果のみを使用した。

B．研究方法

2016年12月から、「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」および「放射線業務従事者の心理的影響に関する研究」の一環として実施された健診調査を受検した放射線業務従事者のうち、研究参加の同意が得られた者を対象として、健診調査時に、WMH-CIDI（CAPI）のうつ病モジュールを用いた調査を実施した。

本報告では、DSM-Ⅳ-TRにおける「大うつ病性障害」(296.xx)およびICD-10における「精神病症状を伴わない重症うつ病エピソード」（F32.2、F33.2）の2つの診断基準に基づき、面接結果を判定し、面接時を起点に、最近1か月、最近12か月の有病率と生涯有病率を算出した。また、東日本大震災の発災日（2011年3月11日）を基準に発災前のうつ病の既往の有無と発災後のうつ病の発症の関連を検討し、既往のオッズ比を算出した。さらに、実効線量とうつ病発症との関連を検討するため、緊急作業時の実効線量から、対象者を50mSV未満、50mSV以上100mSV未満、100mSV以上の3群に分類し、うつ病の有病率、災害後の初発および再発による有病率を比較した。有意水準は5%未満を基準とした。

本調査は、産業医科大学倫理委員会の承認を得て、実施された。

C．結果

2022年10月31日までに延べ3831名が面接調査を受検し、このうち327名は、2回目の追跡調査を受検していた。本報告では、追跡調査の結果を除外し、初回調査のみを分析した。分析対象は、3504名（男性3294名、女性3名、性別不明12名）で、平均年齢（標準偏差）は51.3（10.3）歳であった。

DSM-Ⅳ-TRにおける「大うつ病性障害（296.xx）」では、最近1か月の有病率は0.2%（8名）、最近12か月の有病率は1.9%（66名）、生涯有病率が6.9%（242名）と判定された。ICD-10における「精神病症状を伴わない重症うつ病エピソード（F32.2、F33.2）」では、最近1か月の有病率は0.1%（5名）、最近12か月の有病率は1.1%（37名）、生涯有病率が3.3%（117名）と判定された（表1）。

発災後のうつ病の有病率は、DSM-IV-TR、ICD-10のいずれに基準においても、発災後の初発よりも、災害以前に既往のある再発が有意に高率であった（表2）。それぞれの診断基準で、発災後の初発は既往がない者の2.7%（92名）、1.3%（43名）であったのに対し、発災後の再発は既往のある者の40.9%（61名）、42.5%（31名）であった。既往によるオッズ比（信頼区間）は、DSM-IV-TRを基準とした場合で、24.59（16.70－36.19）、ICD-10を基準とした場合で、58.16（33.45－101.10）であった。

実効線量とうつ病所見の関連では、ICD-10の「精神病症状を伴わない重症うつ病エピソード」の生涯有病率、災害後の初発（罹患率）において、100mSv以上の群で有意に多かった（表

3)。なお、ここでは、実効線量が推定できず、分類できなかった 78 名を除く 3426 名を対象に解析した。

D．考察

本年度までに所見を判定した 3504 名におけるうつ病（DSM- Ⅳ：296.xx、ICD-10：F32.2、F33.2）の 1 か月有病率、12 か月有病率は、日本の一般人口の有病率[3-4]と比較して、同程度であったが、生涯有病率は本報告でやや高値であった。2016 年の報告[4]では、一般人口における男性の有病率は、DSM- Ⅳで 0.3％（最近 1 か月）、2.2％（最近 12 か月）、4.3％（生涯）、ICD-10 で 0.1％（最近 1 か月）、0.9％（最近 12 か月）、2.2％（生涯）と報告されている。本研究の対象者では、調査時点から過去 1 年以内のうつ病の発症は一般人口と相違ない可能性が示唆された。ただし、就労状況や基本属性の相違を考慮する必要があり、単純には比較できず、緊急作業との関連は明らかにできていない。測定できていない交絡要因の影響により、本研究と先行研究の生涯有病率に差が生じた可能性も想定される。未観測の交絡要因のうち、時間によって変化しない安定的な要因については、追跡調査の結果の蓄積後、固定効果モデルにより検討することが必要である。

発災前にうつ病の既往がある群では既往のない群に比べて、発災後のうつ病有病率が有意に高く、うつ病の既往がある労働者が緊急作業に従事した場合には、緊急作業後も経過観察や継続的な支援の重要性が示唆された。特に既往の再発について、本研究が CIDI のうつ病モジュールのみを抜粋して用いていたことから、標準的な解析プログラムでは、再発時の年齢を推定できていなかった。本年度は本研究で取得した情報を突合し、解析プログラムを改良したことにより、既報の結果は、既往との関連を過小評価していたことが示唆された。

実効線量とうつ病有病率との関連は ICD-10 を基準とした場合に、100mSv 以上の被ばく群の生涯有病率、発災後の初発の罹患率が有意に高かった。実効線量が高い作業者は、事故後早期の緊急作業や短期間での放射線の曝露を体験する場合が想定され、また、ICD-10 の基準は、DSM-IV-TR と比べてやや重症のうつ病が該当するため、過酷な作業体験との関連も否定できない。ただ、100mSv 群の対象者は、分析対象者の 1.3% と少数であり、選択バイアスの影響も想定すべきである。また、いずれの診断基準においても、100mSv 以上の曝露群では、発災前の既往の再発が多い傾向も認められたが、5% 未満の有意水準は満たしていない。100mSv 以上の曝露群のデータの蓄積と精査が必要である。

2020 年度以降に新たに追加された面接調査の結果は新型コロナウィルス感染症（COVID-19）の感染拡大後に得られたデータも含まれており、最近 1 か月または 12 か月の有病率の解釈には留意が必要である。しかし、本調査結果においては、2019 年度以前の結果とほぼ同様の傾向が再現されており、COVID-19 をはじめとする社会情勢による影響は軽微にとどめられたと考えられる。

E．結論

CIDI-CAPI うつ病モジュールから、DSM- Ⅳ「大うつ病性障害」（296.xx）の有病率は、最近 1 か月 0.2％（8 名）、最近 12 か月 1.9％（66 名）、生涯 6.9％（242 名）、ICD-10「精神病症状を伴わない重症うつ病エピソード」（F32.2, F33.2）の有病率は、最近 1 か月 0.1％（5 名）、最近 12 か月 1.1％（37 名）、生涯 3.3％（117 名）と判定された。発災前にうつ病の既往を有する労働者では、発災後のうつ病の有病率が高く、継続的な支援の必要性が示唆された。

F．参考文献

1）島悟：精神症状の測定法：構造化面接．高橋三郎，花田耕一編：精神科診断基準．pp45-53，金原出版，東京，1992.

2）廣尚典，重村淳：原発緊急作業従事者の心理的影響の評価に関する研究―面接調査．厚生労働省労災疾病臨床研究事業 東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的

研究 総合研究報告書（研究代表者 大久保利晃）．pp217-243，2019.
3）Kawakami N, Takeshima T, Ono Y, et al.: Twelve-month prevalence, Severity, and treatment of common mental disorders in communities in Japan: The World Mental Health Japan 2002-2004 Survey. In The WHO World Mental Health Surveys. pp474-485, Cambridge University Press, New York, 2008.
4）川上憲人（主任研究者）：精神疾患の有病率等に関する大規模疫学調査研究：世界精神保健日本調査セカンド 総合研究報告書（国立研究開発法人日本医療研究開発機構障害者対策総合研究開発事業）．2016.

G．研究発表

なし

H．知的財産権の出願・登録状況

なし

I．研究協力者

下田陽樹（岩手医科大学）
日野亜弥子（産業医科大学）

表 1.　うつ病の所見（N=3504）

	N	(%)	*M*	(*SD*)	*Max*	*Median*	*Min*	*Mode*
DSM-IV								
1 か月有病者数	8	(0.2)						
12 か月有病者数	66	(1.9)						
生涯有病者	242	(6.9)						
発症年齢			37.4	(12.2)	67	46	38	29
災害後発症年齢	92	(2.6)	45.1	(10.2)	67	53	45.5	39
災害前発症年齢	149	(4.3)	32.7	(10.9)	55	40	34	25
最近の発症年齢			42.6	(11.6)	68	50.5	43	35
災害後再発年齢	61	(1.7)	46.7	(9.1)	63	54	47	40
症状持続期間（年）			1.5	(2.5)	20	1.918	0.5	0.25
ICD-10								
1 か月有病者数	5	(0.1)						
12 か月有病者数	37	(1.1)						
生涯有病者	117	(3.3)						
発症年齢			36.8	(11.4)	64	44	37	29
災害後発症年齢	43	(1.2)	44.3	(10.2)	64	54	44	37
災害前発症年齢	73	(2.1)	32.3	(9.7)	52	40	33	27
最近の発症年齢			42.6	(11.5)	68	50	43	35
災害後再発年齢	31	(0.9)	47.5	(9.1)	62	57	47	40
症状持続期間（年）			1.7	(2.9)	20	2.0	0.5	0.25

表 2.　災害前のうつ病の既往と災害後の
うつ病発症の関連（N=3504）

うつ病の既往	*N*	(%)	*OR*	95% *CI*
DSM-IV				
なし	92	(2.7)	1.00	
あり	61	(40.9)	24.59	16.70 – 36.19
ICD-10				
なし	43	(1.3)	1.00	
あり	31	(42.5)	58.16	33.45 – 101.10

OR：オッズ比，*CI*：信頼区間

表 3.　実効線量別のうつ病所見

（N=3426）

	実効線量								
	<50mSv		≥50mSv		≥100mSv				
	N=2557		*N*=151		*N*=38				
	N	(%)	*N*	(%)	*N*	(%)	χ^2	*p*	*P of Fisher*
DSM-IV									
1 か月有病者	8	(0.2)	0	(0.0)	0	(0.0)	0.54	.762	1.000
12 か月有病者	61	(1.9)	1	(0.6)	1	(2.2)	1.63	.443	.397
生涯有病者	219	(6.8)	13	(7.5)	6	(13.3)	3.00	.223	.215
災害後発症	85	(2.6)	3	(1.7)	3	(6.7)	3.37	.186	.157
災害前発症	133	(4.1)	10	(5.8)	3	(6.7)	1.72	.423	.294
災害後再発	52	(1.6)	5	(2.9)	2	(4.4)	3.56	.169	.094
ICD-10									
1 か月有病者	5	(0.2)	0	(0.0)	0	(0.0)	0.34	.844	1.000
12 か月有病者	34	(1.1)	0	(0.0)	1	(2.2)	2.47	.290	.263
生涯有病者	107	(3.3)	3	(1.7)	5	(11.1)	9.75	.008	.018
災害後発症	39	(1.2)	1	(0.6)	3	(6.7)	11.31	.003	.023
災害前発症	67	(2.1)	2	(1.2)	2	(4.4)	1.97	.374	.266
災害後再発	26	(0.8)	1	(0.6)	2	(4.4)	7.14	.028	.078

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究
死因・がん罹患調査

研究分担者　小笹晃太郎　京都府立医科大学保健管理センター　特任教授
研究分担者　祖父江友孝　大阪大学大学院医学系研究科社会医学講座環境医学　教授
研究分担者　吉永　信治　広島大学原爆放射線医科学研究所放射線影響評価部門
計量生物研究分野　教授
研究分担者　溝上　哲也　国立国際医療研究センター臨床研究センター疫学・予防研究部
部長
研究分担者　朝長　健太　労働安全衛生総合研究所労働者放射線障害防止研究センター
特定研究業務研究員

研究要旨
令和４年度（10 月末まで）の本調査のベースライン健診受診者は 47 人で、今までの累計は 6,221 人、調査対象者 19,812 人の 31% となり、これら並びに郵送およびウェブサイトによって追跡等に同意した者は調査対象者の約４割となった。引き続き対象者からの同意取得を進めることに努める。死亡および死因の追跡については、人口動態統計情報との照合に同意した 4,103 人のうち死亡者は１人であった。死因については同意による選択の偏りを除くために対象者全員の追跡を行うことが必要であると考えられた。がん罹患の追跡については全国がん登録情報との照合に同意した 7,537 人のうち男性より総固形がんが 140 人、白血病・リンパ腫が 10 人未満にみられ、女性より 10 人未満にがんがみられた。日本全国の罹患率を基準とした標準化罹患比（SIR）の分析では、検診により発見されやすいがんの罹患が多い傾向が示された。今後も死因およびがん罹患情報の収集を継続して進める必要がある。

A．研究目的

死因・がん罹患調査では、放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究の対象者の追跡および生死の確認を行い、主要な帰結である死因およびがん罹患情報の収集を行うことを目的とする。

B．研究方法

対象者より、疫学調査におけるばく露、追跡および帰結に関する情報を収集する際に必要となる同意を、対象者のベースライン健診受診時、郵送およびウェブサイト等により取得する。令和４年度は過年度と同様、下記の内容である。番号は同意書からの抜粋のため欠番がある。

（1）東電、元請企業および緊急作業時の所属企業が保有する、緊急作業の状況や被ばく線量および法定健診の結果に関する資料の提供を受けること。
（4）将来転居したときの変更後の住所、婚姻等により改名したときの変更後の氏名等、および生死の確認・追跡を行うに必要な情報を得るために、法律で定められた手続きに従い、住民票を照会すること。
（5）居住地の都道府県の地域がん登録、または国立がん研究センターの全国がん

登録よりがん罹患情報の提供を受けること。

(6) 放射線作業従事者の法定健診の過去および将来の結果を、健診実施機関より提供を受けること。

甲状腺検査に関しては下記の同意を得ている(甲状腺がん調査分科会)。

(7) 甲状腺検査(血液検査、超音波検査、細胞診など)を受けた医療機関より、精密検査結果および関連する診療情報の提供を受けること。ただし、照会内容、照会先医療機関等に関しては、あらかじめ個別にあなたの同意を得ることとします。(これまで受診されていない方は、今後、受診された場合を想定してお答え下さい。)

死亡後の死因情報の利用については下記の同意取得を追加している。

(9) 将来、もしお亡くなりになった場合には、法律に定められた手続きにより厚生労働省から人口動態調査死亡票(死亡診断書に基づくもの)の情報の提供を受け、あなたの情報(姓名、生年月日、住所等)と照合して死因を調べること。

なお、ベースライン健診時以外にも追跡健診受診時や郵送またはウェブサイトでの同意取得も行っている。

追跡は、調査対象者の厚生労働省による現況調査、リサーチコーディネーター(RC)を通した情報収集、および住民票照会により行う。あわせて統計法の規定に基づく人口動態調査死亡票の提供を受け、その情報と本研究の対象者の姓名、生年月日との照合による死亡対象者の抽出も行う。これらによって判明した死亡者について死因情報を収集する。定期的に対象者の居住する都道府県地域がん登録または全国がん登録(国立がん研究センター)に対して研究対象者の名簿を提出してがん罹患情報を収集する。

これらの情報に基づき、本研究対象者集団が死亡・死因およびがん罹患においてどのような特性があるのかを、日本全国を標準集団とした標準化死亡比・標準化罹患比などの指標により評価する。なお、放射線被ばくの詳細な解析と評価については、本研究班による精度の高い個人線量推定後に行われる。

(倫理面への配慮)

本研究では対象者への侵襲はない。非匿名化個人情報を含む研究資料については、がん登録等の推進に関する法律(平成25年法律第111号)、「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」(令和3年3月23日 文部科学省・厚生労働省・経済産業省告示第1号)、および各施設の個人情報取扱規程等に従って取り扱い、外部への漏洩などの生じないように万全を期す。

C. 研究結果

令和4年度の10月31日までのベースライン健診受診者は45人であり、そのうち上記各項目への同意状況は(1)が45人、(4)が46人、(5)が47人、(6)が47人、(7)が47人、(9)が38人であった。調査開始時からの累計では、ベースライン健診受診者6,221人のうち、(1)が6,141人(99%)、(4)が6,083人(98%)、(5)が6,149人(99%)、(6)が6,160人(99%)、(7)が6,165人(99%)であった。2020年度以後に加えられた(9)への同意者は、この期間のベースライン健診累計受診者314人のうち197人(63%)であった。郵送およびウェブサイトからの取得も含む同意者の総数および追跡対象者19,812人のうちに占める割合は、(1)が7,815人(39%)、(4)が7,657人(39%)、(5)が7,750人(39%)、(6)が7,794人(39%)、(7)が7,785人(39%)、(9)が4,103人(21%)であった。

死亡・死因の追跡は、統計法に基づき、2011年から2019年末までの本研究対象者の該当する世代の日本全国の人口動態統計に基づく死亡者情報の交付を受けた。健診受診者において前記項目(9)に同意のあった4,103人を対象として照合したところ1人の死亡が確認された。照合された死亡者が少なかったことは、同意を得てからの追跡期間が短かったためであ

ると考えられた。なお、2017 年以後の人口動態統計データの死因に関するレイアウトが変更されたので、現在照合ソフトの更新を行っている。これらのことより標準化死亡比の算出は行わなかった。

がん罹患の追跡は、前記項目（5）に同意のあった 7,537 人（照合時点までの数、男 7,526 人、女 10 人、性別不明 1 人）について、全国がん登録に対して 2016 年から 2018 年に診断された新生物（ICD-10：C00 ～ D48）の登録情報の利用申請を行い、情報の交付を受けた。対象者からの第 1 原発（first primary）である総固形がん（C00-C80）の罹患は男 140 例、女 <10 例であった（10 例未満の数は非開示につき <10 と表記する、以下同様）。主要部位の男性の罹患数を表 1 に示した。白血病およびリンパ腫は男 <10 例、女なし、大腸の上皮内がん（D010-D012）は男 16 例、女なしであった。このほか、良性新生物（D10-D36）は男 <10 例、女なし、性状不詳または不明の新生物（D37-D48、この中には境界性状と考えられる真正多血症、骨髄異形成症候群などが含まれる）は男 <10 例、女なしであった。第 2 原発がん以降は男 <10 例、女なしであった。

国立がん研究センターより公開されている情報に基づき、同期間の暦年別全国年齢別罹患率を標準率とした標準化罹患比（SIR）を、男性の表 1 に示す部位について求めた。まず、総固形がんの標準化罹患比（SIR）が有意に高かった。胃、肝・胆・膵、前立腺、腎・尿路、甲状腺、および上皮内のがん（大腸および大腸以外）で SIR の点推定値が 1.1 以上（標準集団より 10% 以上高い）であり、前立腺、甲状腺、大腸の上皮内がんで統計学的に有意に高かった。一方、結腸～直腸および肺のがんでは SIR の点推定値は 0.9 以下であった。その他の部位のがんおよび白血病・リンパ腫の SIR の点推定値は 0.9 ～ 1.1 の範囲にあった。

D．考察

調査参加者における追跡および死因・がん罹患把握に関する同意率は高いが、引き続き研究対象者全員への初回面接と同意取得を進める必要がある。また、死因およびがん罹患情報の収集を継続して進める必要がある。

死因調査については、全対象者（19,812 人）から同意を取得することは難しく、主に健診受診者からなる同意取得者のみの解析では、結果に健診受診に伴う重大な選択の偏りが生じる可能性がある。健診受診者等に生じる選択の偏りを評価するためにも、健診非受診者も含む全対象者を対象として収集可能な帰結を比較する必要がある。したがって、全対象者について人口動態統計死亡・死因情報との照合利用を可能とすることが必要であると考える。

がん罹患状況について本解析で得られた SIR 値には、本対象者集団の持つ特性によるがんの発生および発見が日本全国に比べて高いか低いか、本対象者集団において発生して登録されたがん症例が今回の照合で漏れていないか、本対象者集団における放射線被ばく関連がんがどの程度含まれるかなどの多面的な意味がある。

本研究対象者のがん罹患状況を全国と比較したところ、まず、対策型および任意型検診の行われている部位のがん罹患の多いことが示された。本研究の健診受診者はこれらの検診も積極的に受ける傾向にあると考えられる。すなわち、胃は X 線透視および内視鏡による対策型および任意型検診、肝・胆・膵、腎・尿路は人間ドック等における腹部超音波検査による任意型検診、前立腺は血液 PSA（前立腺特異抗原）検査による任意型検診が行われている。甲状腺がんについては、緊急作業従事者では通常の医療受診などの際に甲状腺の放射線被ばくが考慮されて頸部超音波検査が実施される可能性や、本研究での甲状腺検査から発見されていると考えられるので、今後の症例検討が必要である。一方、便潜血検査などの対策型検診の行われている大腸がんで SIR が低いことは、検診で発見されるがんには上皮内がんが多いであろうために、C18-C20 には分類されないことや、良性ポリープ切除によるがん予防効果が理由として考えられる。実際、大腸上皮内がんの SIR は有意に高かった。肺がんに関しては、本研究対象者の喫

煙率の検討が必要であるとともに、胸部単純 X 線検診は一般の職域検診でも行われるので健診受診者における選択の偏りが強くないとも考えられる。これらに対して、その他の部位のがんや白血病・リンパ腫のように症状等から臨床的に発見されることが多いがんでは、SIR は全国水準から概ね逸脱していないと考えられた。

次に、上記の所見から現段階では本集団におけるがん罹患について大きな把握漏れはないであろうと思われる。全国がん登録情報との照合では対象者ががんの診療を受けたときの住所情報が重要な役割を持つので、今後の対象者の継続的な追跡が重要である。なお、2015 年までの都道府県ごとの地域がん登録情報の利用については実務の問題もあり、今後の課題である。

E．結論

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究の健診参加者等からの追跡調査内容に関する同意取得を継続して行った。次いで、同意を得られた対象者について死因およびがん罹患情報を照合して分析を行った。死因については健診受診や死因調査への同意による選択の偏りを除くために、当該作業に従事した全員を追跡することが必要であると考えられた。がん罹患については、主に本研究の健診受診者からなるがん罹患情報利用同意取得者では、対策型および任意型検診の行われている部位のがん罹患が、全国でのがん罹患状況より多い傾向にあることが示された。今後も死因およびがん罹患情報の収集を継続して進める必要がある。

G．研究発表

なし

H．知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1．特許取得

なし

2．実用新案登録

なし

3．その他

なし

表 1. 部位別がん罹患数と標準化罹患比（SIR）、男性、2016～2018 年

ICD コード	部位	罹患数	期待数	SIR (95%信頼区間)
C00-C80	総固形がん	140	108.3	1.29 (1.09, 1.53)
C16	胃	19	16.6	1.14 (0.69, 1,79)
C18-C20	大腸	19	22.0	0.86 (0.52, 1.35)
C22-C25	肝・胆・膵	14	11.3	1.23 (0.67, 2.07)
C34	肺	10	14.5	0.69 (0.33, 1.27)
C61	前立腺	26	13.8	1.89 (1.23, 2.78)
C64-C68	腎・尿路	15	8.5	1.77 (0.99, 2.91)
C73	甲状腺	16	2.0	8.01 (4.58, 12.9)
上記以外の C00-C80	その他の部位	21	19.6	1.07 (0.66, 1.64)
C81-C96	白血病・リンパ腫	<10	－*	0.91 (0.36, 1.87)
D010-D012	上皮内がん（大腸）	16	8.7	1.84 (1.05, 2.98)
上記以外の D00-D09	上皮内がん（大腸以外）	<10	－*	1.24 (0.50, 2.56)

* 観察罹患数が<10 のため不記載

別紙

研究成果の刊行に関する一覧表

死因・がん罹患調査分科会

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書　籍　名	出版社名	出版地	出版年	ページ
なし							

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
なし					

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究
線量評価分科会

研究分担者	明石　眞言	東京医療保健大学
研究分担者	栗原　治	量子科学技術研究開発機構
	數藤　由美子	量子科学技術研究開発機構
	辻村　憲雄	日本原子力研究開発機構
	百瀬　琢麿	日本原子力研究開発機構
	小笹　晃太郎	京都府立医科大学保健管理センター
研究協力者	金　ウンジュ	量子科学技術研究開発機構
	谷　幸太郎	量子科学技術研究開発機構
	藤田　博喜	日本原子力研究開発機構
	横山　裕也	日本原子力研究開発機構
	星　勝也	日本原子力研究開発機構
	坂井　晃	福島県立医科大学
	津山　尚宏	福島県立医科大学
	三浦　富智	弘前大学
	阿部　悠	長崎大学

研究要旨

東京電力福島第一原発事故の収束作業に従事した作業員（緊急作業従事者）の疫学的研究の一助として、既存の線量評価値をより正確に評価するための検討と手法の開発を、物理学的線量評価及び生物学的線量評価の双方から進めている。今年度（2022 年度）の主な進捗は下記のとおりである。

（１）既存の被ばく線量評価値の検証・解析

安衛研から提供された緊急作業従事者の線量関連データを効率的に確認・検証するため、Microsoft Power BI を用いたデータベースを構築した。緊急作業従事者の内部被ばく線量に関しては、^{131}I 未検出者の線量推定手法の改良、検証計算に基づく主要臓器線量の算出、^{131}I 以外の短寿命核種による補正方法の導出等を実施した。第一期研究（2014 年度から 2018 年度）を含むこれまでの成果により、既存の被ばく線量評価値の基本的な見直しに必要となる材料は概ね揃えられた。

（２）電子式個人線量計の指示値に基づく実効線量・臓器線量の評価

計算シミュレーションによって、平滑な地表に沈着した放射性ヨウ素等について、β 線 $H_p(0.07)$、β 線 $H_p(3)$ 及び光子 $H_p(10)$ を核種毎に計算し、さらに当時の放射性降下物の核種組成に基づき、光子 $H_p(10)$ に対する β 線 $H_p(0.07)$ 及び β 線 $H_p(3)$ の比を、地表からの高さと震災発生日からの経過日数の関数として算出した。本計算結果を利用することで個人線量計に記録された光子 $H_p(10)$ 指示値から β 線による被ばく線量を推定することができる。

水晶体の等価線量に相当する $H_p(3)$ の場合、β 線 $H_p(3)$／光子 $H_p(10)$ 比の最大は 0.25 であった。ただし、実際の地表面の凹凸による β 線の吸収や全面マスクによる遮へい効果を考慮に入れると、その比はさらに約 1/100 倍（すなわち 0.0025）まで小さくなると考えられる。

（３）尿中ヨウ素 -129 分析に関する研究

これまでの研究に基づき確立したイオン交換樹脂による尿中ヨウ素 -129 分析法を実尿試料に適用し、ヨウ素抽出を行い、加速器質量分析装置による測定のための試料を調製した。

（４）緊急作業従事者の染色体分析に基づく遡及的線量評価に関する研究

末梢血リンパ球の染色体が受けた傷害の度合（染色体異常の出現頻度）は被ばく線量に応じた量として観察されるため、線量推定が可能である。本研究では遡及的線量評価を行うため、緊急時作業従事者を対象に転座染色体の頻度を指標とした染色体解析を行っている。ベースライン調査（2018 年度採血、62 名）により、生物学的推定線量と物理学的被ばく線量が正の相関を示し、生物学的推定線量には喫煙歴および医療被ばく歴が影響することが確認され、論文化し公開した。また、染色体転座頻度に及ぼす因子である喫煙および医療被ばくの影響を解析した。さらに、健常人ベースライン頻度には加齢による上昇があることが確認されたため、検量線を補強するべく国際標準法 ISO20046 の推奨に基づき異なる年齢のボランティア 3 名を追加して血液を得て線量効果関係を調査した（継続中）。また、主として実効線量 70 mSv 以上を対象とした 2020 年度採血分（54 名）について、詳細な解析を継続中である。

A．研究目的

厚生労働省の労災疾病臨床研究事業の一つとして、東京電力福島第一発電所事故（以下、福島原発事故）に係る緊急作業に従事した作業員（以下、緊急作業従事者）を対象とした疫学研究が、独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所（以下、安衛研）を研究代表機関とする体制の下で進められている。本分科会では、この疫学研究に用いる緊急作業従事者の被ばく線量の精緻化を図ることを目的として、既存の被ばく線量を導出過程から検証するとともに、研究対象とする臓器線量への換算係数及び被ばく線量の不確実性などを評価する。また、一部の緊急作業従事者については、安定型染色体異常を指標とする生物学的線量推定を行い、物理学的線量評価との比較を試みた。

B．研究方法

（１）既存被ばく線量評価値の検証・解析

安衛研から線量評価分科会に提供された緊急作業従事者の数種類の線量データセット（図 1）を Microsoft Power BI を用いて統合し、データの確認・検証や可視化のためのプラットフォームを構築した。これにより、緊急作業従事者の様々な種別（福島原発事故時の所属及び年齢、作業期間、内部被ばく線量計測の方法、^{131}I 検出有無等）に応じた解析対象者の抽出、データセット間の線量データの比較（検証計算結果を含む）、任意の抽出集団に対する線量分布の表示等を容易に行うことが可能となった（別図 1-4）。また、内部被ばく線量評価に関しては、主要臓器に対する線量評価を行うとともに、^{131}I 以外の短寿命核種による補正係数を導出した。

（倫理面への配慮）

本研究は、量子科学技術研究開発機構において研究倫理審査の承認が得られている。

（２）電子式個人線量計の指示値に基づく実効線量・臓器線量の評価

外部被ばくの防護においては、体表面に付け

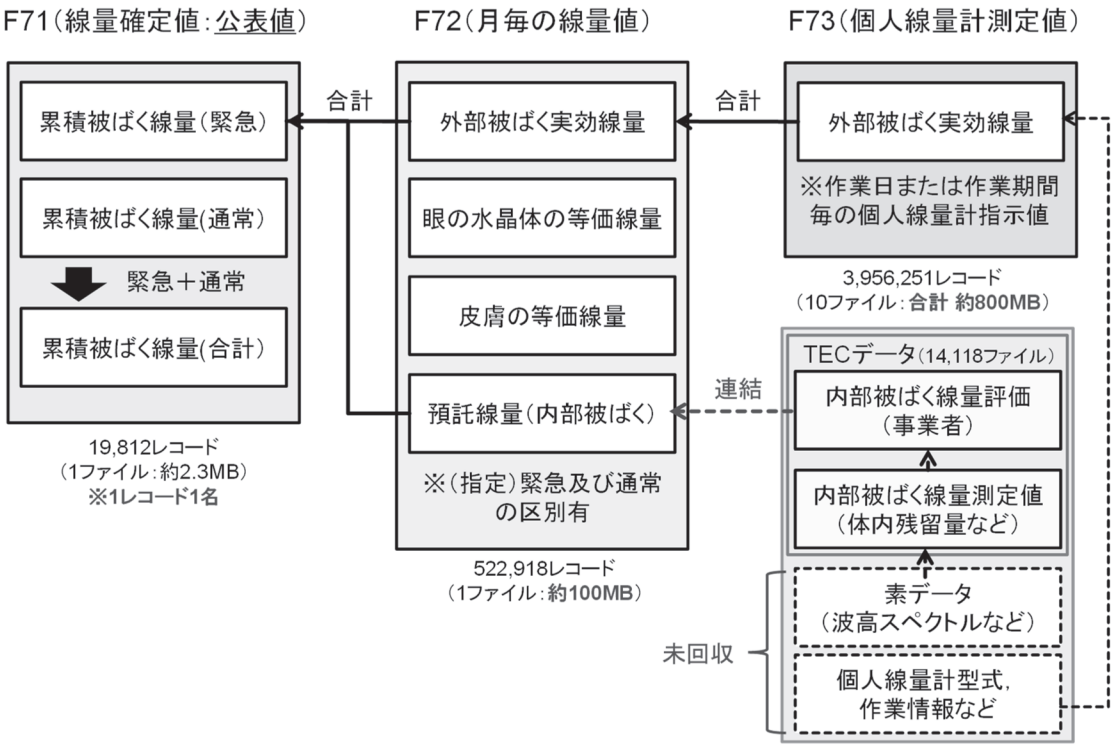


図１　各線量関連データセットの関係 [1]

※ F71、F72 及び F73 は厚生労働省の「東電福島第一原発作業員の長期的健康管理システム」から抽出されたデータであり、TEC データは東京電力から提供された内部被ばく線量関連データ。F71 及び F72 は 2021 年９月に更新されており、令和２年度報告書報告書 [1] の数値から変更がある。

た個人線量計で実測した実用量をもって実効線量などの防護量の代替とする管理が一般に行われる。しかしながら、事故時の線量評価や疫学調査においては、その線量計の指示値を臓器線量に関連付けるなどの必要がある。また、そのとき、使用された防護装備等によってもたらされる放射線遮へい効果を線量評価に反映したり、仮に測定そのものに何らかの不備があった場合にもそれを補正したりすることが望ましい。

今年度は、地表に降下・沈着した放射性物質から放出されるβ線と光子について計算シミュレーションを行い、作業者が着用した個人線量計で実測された光子 $H_p(10)$から、その個人線量計では測定されていなかったβ線による線量を算出するための換算係数を算出する。同様の計算は、報告者らによる先行研究 [2] で既に行われていたが、ここでは線源スペクトルなど計算の基礎となる入力条件を、昨年度に実施した計算（空気中放射性ヨウ素から放出されるβ線による水晶体線量）の入力条件に揃える。具体的には、β線及び光子のエネルギー分布とその強度を ICRP Publ 107 [3] からそのまま引用することで、先行研究 [2] では計算を簡単にするため省略していた放出率１％未満の光子成分による線量寄与を厳密に評価することができる。

計算では、地表に一様分布する放射性ヨウ素、放射性テルル及び放射性セシウムから受けるβ粒子 $H_p(0.07)$、β線 $H_p(3)$及び光子 $H_p(10)$等を計算シミュレーション（モンテカルロ粒子輸送計算コード MCNP5 による）によって核種毎に求め、それを発電所敷地内で採取された土壌試料に含まれていた放射性物質の核種組成 [4] で加重することによって、光子 $H_p(10)$に対するβ線 $H_p(0.07)$及びβ線 $H_p(3)$の比をそれぞれ求める。ここで、計算の対象とする核種は、先行研究 [2] に基づき、^{129m}Te、^{129}Te、^{132}Te、^{131}I、^{132}I、^{133}I、^{134}Cs、^{137}Cs 及び ^{137m}Ba とする。

計算体系は、地面＋空気からなる円柱とし、その寸法はβ線については空気中でのβ線の飛程に基づき 10 m(132I)、光子について 200 m とする。計算体系の中央に高さ 180 cm、幅 30 cm の平面（高さ依存を調べるため 30 cm × 30 cm にさらに区画化）を地表に垂直に設置し、その面を横切るβ線と光子のエネルギー及び入射角度フルエンスを計算し、それに ICRP Publ 74 [5]（入射角度＞ 75°で Grosswendt [6]）の換算係数を乗じてβ線 H_p(0.07)、β線 H_p(3)、γ線 H_p(10)、さらにγ線 H*(10)を計算する。なお、β線及びγ線の線源スペクトルとその強度は前述したように ICRP Publ 107 [3] から引用し、両線種ともにエネルギー 10keV 以上を計算対象とする。

また、上記の計算は、完全に平滑な平面上に放射性物質が一様に沈着した場合を想定したもので、地表の荒れの程度(ground roughness)によるβ線の吸収・散乱を考慮しておらず、必ずしも現実的な計算とは言えない。そこで、先行研究からβ線量に最も寄与することが判明している 132I について、その一様な平面線源を地中深さ 0.1 mm ～ 5.5 mm（16 mg/cm^2 ～ 880 mg/cm^2）に敷いた条件における地表でのβ線強度を計算し、吸収・散乱の影響を調べる。

（倫理面への配慮）

本研究は、特定個人にかかわるものを対象とするものではないので人権擁護上の配慮等を特に必要としない。

（３）尿中ヨウ素 -129 分析に関する研究

原子力機構（JAEA）では、内部被ばくに係る甲状腺及び全身の精密測定を目的として JAEA に来訪した緊急作業員 517 名から提供された尿試料の内、134Cs あるいは 137Cs が検出された 230 名の尿試料を現在も保管している。当時、放射性セシウムについては測定したものの、事故発生後２か月から４か月程度経過してからの採取であったため、これらの試料中に含まれる短半減期の 131I は検出できず、その正確な内部被ばく線量評価には情報が不足したままである。しかし、131I の放射性同位体である長半減期の 129I が検出できれば、環境モニタリングデータ等を利用して、131I との同位体比組成比からその摂取量及び線量を推定することができると考えられる。しかし、この尿中 129I を測定するためには、尿試料からヨウ素を抽出し、極低濃度まで測定できる加速器質量分析法（Accelerator Mass Spectrometry、AMS）で測定する必要があるが、その確立した分析方法及び測定条件は、今のところない。このため、本研究では、文献等を参考に、その分析及び AMS 測定に係る手法の検討を行う。

（倫理面への配慮）

本研究項目は、特定個人から採取された生体試料（尿）を今後扱うため、量子科学技術研究開発機構において研究倫理審査の承認を得ている。

（４）緊急作業従事者の染色体分析に基づく遡及的線量評価に関する研究

原則として実効線量 70mSv 以上を対象とし、2018 年度および 2020 年度、本研究への参加に同意が得られた方々から得た末梢血を用い、染色体転座法を用いて遡及的線量評価を行った。ヒト１、２、４番染色体に特異的に結合する染色体ペインティングプローブを用いた蛍光 *in situ* ハイブリダイゼーション（FISH）法により、染色体を標識した。染色体蛍光画像を撮影し、福島県立医科大学および弘前大学で染色体転座を検出し、その頻度を算出した。解析基準、必要となる解析細胞数、線量計算方法は ISO 20046：2019 [7] に準拠する。また、転座は年齢に応じて増加することが報告されているため、年代別世界平均自然発生頻度（Sigurdson et al., Mutat Res. 2008）[8] による年齢補正を行っている。線量推定には Abe 等 [9] の解析結果を再評価した Goh 等 [10] の線量反応曲線を用いている。物理被ばく線量においては、2011 年 12 月 16 日までの被ばく線量を緊急被ばく線量、採血時の最終線量月までの累積算線量を総被ばく線量とする。また、個人線量計

に基づく外部被ばく実効線量と内部被ばく実効線量の総和を累積被ばく線量とする。

染色体転座頻度は喫煙や医療費ばくの影響を受ける。昨年度、第三者委員会から緊急作業下の被ばく線量の影響を正確に評価するためには、対象者の医療による被ばく線量を特定し、その影響を調整するべきであるとの助言があったため、昨年度までに解析した染色体転座頻度を基に、染色体転座頻度に及ぼす喫煙および医療被ばくの影響について精査した。染色体転座頻度により推定される被ばく線量と物理学的推定線量の関係を図 2 に示す。医療被ばく歴については、同様に基本調査で提供していただいた医療被ばく歴をもとに、医療被ばく線量を算出した。なお、CT 被ばく線量の算出には日本人の CT 被ばく線量参考値を用いる [11]。

（倫理面への配慮）

量子科学技術研究開発機構および研究協力者所属機関の倫理審査委員会で承認された研究計画に従い遂行した。健診会場での同意取得には細心の注意をもって当たった。染色体分析に基づく遡及的線量評価では、本事業における検診時の個人番号（ID）とは異なる染色体転座解析用 ID を別途付し、個人情報の保護に努めた。なお、本報告書では、染色体転座解析用 ID のみを示す。

C．研究結果

（1）既存被ばく線量評価値の検証・解析

線量データセットの更新やデータ集計方法の変更等があったため、緊急作業従事者の線量分布について再掲する。表 1 に F71（緊急線量）及び F72（緊急外部被ばく線量、緊急内部被ばく線量）から集計した線量分布を比較して示す。表 2 には、F72 に収録された緊急線量について、全作業期間の合計値と 2011 年 12 月までの合計値を比較して示した。また図 2 には、F72 に収録された各緊急作業従事者の緊急外部被ばく線量と緊急内部被ばく線量の散布図を示した。以上の結果から、緊急作業従事者全体の傾向としては、外部被ばく線量の方が内部被ばく線量よりも高く、また、2012 年 1 月以降の緊急作業に伴う線量データのある 475 名については、ほぼ東電作業員であり、線量の高い者が比較的多かった。図 3 及び図 4 には日次及び月次の緊急作業従事者数（延べ数）を示す。ここで前者は F73（個人線量計測定値）、後者は

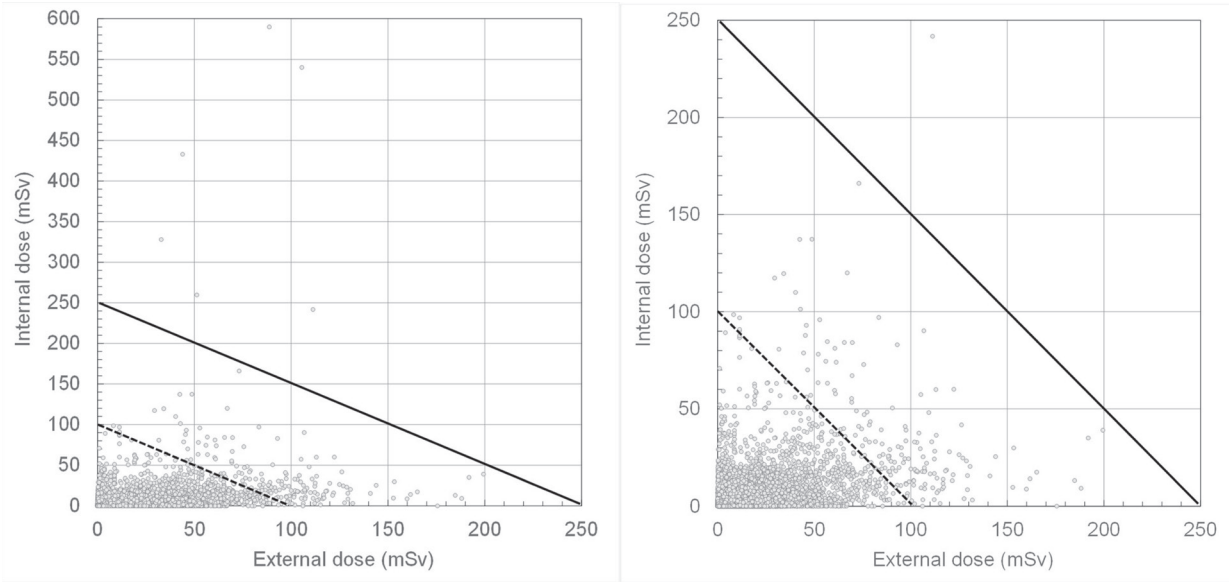


図 2　各緊急作業従事者の外部被ばく線量と内部被ばく線量の散布図（F72）
※図中の実線及び点線は、それぞれ合計線量 250 mSv 及び 100 mSv に対応。左右のグラフは縦軸（内部被ばく線量）のスケールを変えて表示。

表１　F71 及び F72 から集計した緊急被ばく線量の比較

Dose range	F71	F71	F71	F72	F72	F72	F72	F72	F72	F72	F72	F72
	All	TEPCO	Others	All	TEPCO	Others	All	TEPCO	Others	All	TEPCO	Others
				Total dose			External dose			Internal dose		
≤ 1 mSv	4751	802	3949	4749	802	3947	4985	822	4163	2284	27	2257
≤ 5 mSv	4855	633	4222	4854	633	4221	4990	647	4343	1107	230	877
≤ 10 mSv	2808	444	2364	2809	444	2365	2881	502	2379	682	287	395
≤ 20 mSv	3164	587	2577	3164	587	2577	3186	649	2537	707	400	307
≤ 50 mSv	2678	647	2031	2678	647	2031	2490	660	1830	311	194	117
≤ 75 mSv	545	314	231	544	314	230	516	349	167	44	27	17
≤ 100 mSv	319	258	61	319	258	61	166	141	25	22	11	11
≤ 150 mSv	137	118	19	138	118	20	68	59	9	7	7	0
≤ 200 mSv	28	26	2	28	26	2	10	7	3	1	1	0
≤ 250 mSv	3	1	2	3	1	2	0	0	0	1	1	0
250 mSv <	6	6	0	6	6	0	0	0	0	5	5	0
Blank	518	50	468	520	50	470	520	50	470	14641	2696	11945
Total	19812	3886	15926	19812	3886	15926	19812	3886	15926	19812	3886	15926

※下線部は F71 と F72（緊急被ばく線量合計値）が一致しない。

表２　F72 から集計した緊急被ばく線量の期間別合計値の比較

Dose range	All	TEPCO	Others	All	TEPCO	Others	All	TEPCO	Others	All	TEPCO	Others
	External dose			Internal dose			External dose			Internal dose		
	(all emergency operations)			(all emergency operations)			(from Mar. to Dec. 2011)			(from Mar. to Dec. 2011)		
≤ 1 mSv	4985	822	4163	2284	27	2257	4953	790	4163	2265	8	2257
≤ 5 mSv	4990	647	4343	1107	230	877	4901	559	4342	1107	230	877
≤ 10 mSv	2881	502	2379	682	287	395	2795	415	2380	682	287	395
≤ 20 mSv	3186	649	2537	707	400	307	3109	573	2536	707	400	307
≤ 50 mSv	2490	660	1830	311	194	117	2497	668	1829	311	194	117
≤ 75 mSv	516	349	167	44	27	17	374	206	168	44	27	17
≤ 100 mSv	166	141	25	22	11	11	113	88	25	22	11	11
≤ 150 mSv	68	59	9	7	7	0	65	57	8	7	7	0
≤ 200 mSv	10	7	3	1	1	0	10	7	3	1	1	0
≤ 250 mSv	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
250 mSv <	0	0	0	5	5	0	0	0	0	5	5	0
Blank	520	50	470	14641	2696	11945	995	523	472	14660	2715	11945
Total	19812	3886	15926	19812	3886	15926	19812	3886	15926	19812	3886	15926

F72 から集計した。

図 3 からは、発災直後に緊急作業従事者数が減少した後､増加に転じていることが分かる。図 4 からは、2011 年度に月次の緊急作業従事者数は 8,000 名程度であり、2012 年度以降は徐々に減少していることが分かる。ただし、F72 と F73 の緊急作業従事者数は異なり、F73 にあるデータ数は F72 の 6 ～ 8 割程度であった。

表 3 に TEC（内部被ばく線量データ）から集計した内部被ばく線量評価手法別のデータ件数及び人数をまとめた。同表には、TEC に収録された各核種の体内残留量計測値、測定日及び摂取日から再計算した内部被ばく線量と F72

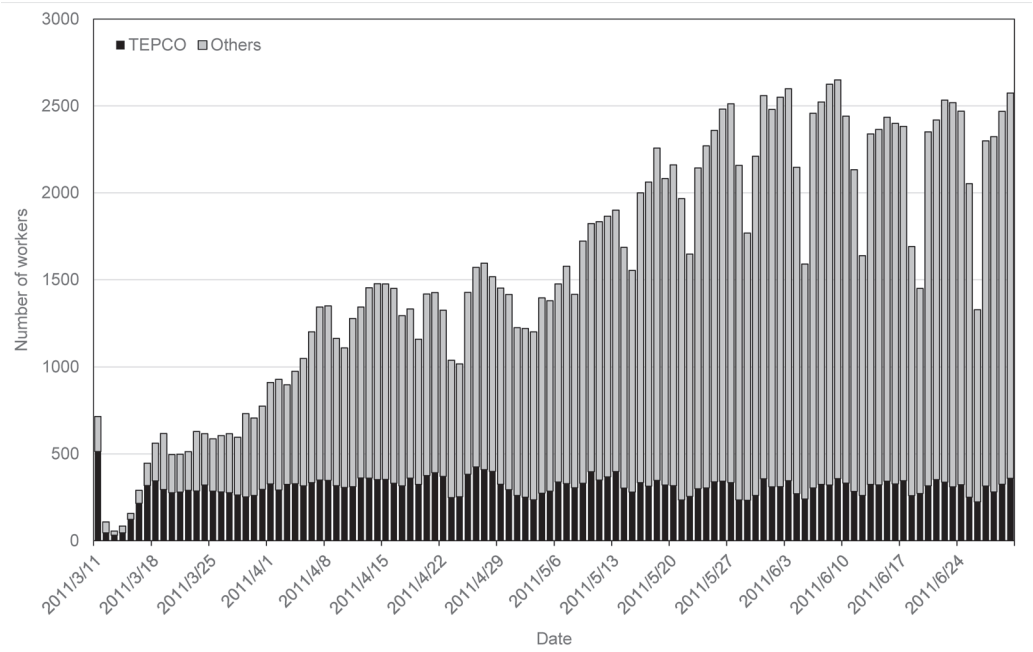


図 3　緊急作業従事者数の日次推移

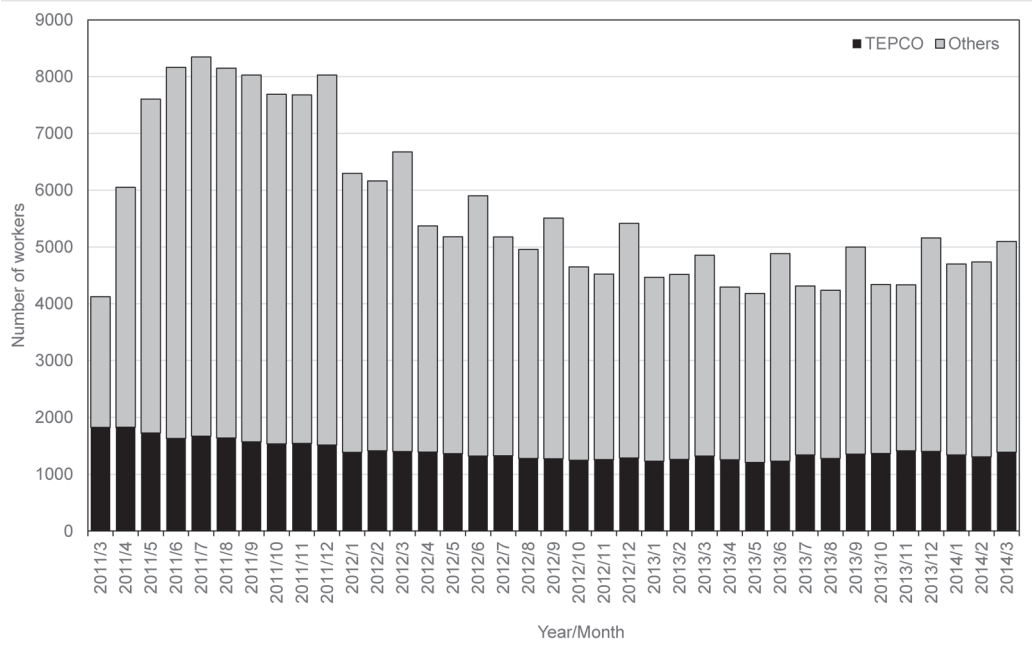


図 4　緊急作業従事者数の月次推移

表３　内部被ばく線量評価分類別集計

					第一期最終有効	検証可能		F72適合		検証一致	
	名称	件数	人数	摂取3-4月件数	件数=人数	人数	割合（%）	人数	割合（%）	人数	割合（%）
1	WBC(Ge)I131検出	235	131	235	**131**	131	100	84	64.1	115	87.8
2	WBC(NaI)I131検出＋WBC(Ge)I131検出	145	43	145	**43**	43	100	41	95.3	42	97.7
3	WBC(NaI)I131未検出＋WBC(Ge)I131検出	45	13	45	**13**	13	100	11	84.6	13	100
4	WBC(Ge)I131未検出	433	224	433	**224**	223	99.6	182	81.2	219	97.8
5	WBC(NaI)I131検出＋WBC(Ge)I131未検出	83	24	83	**24**	24	100	23	95.8	24	100
6	WBC(NaI)I131未検出＋WBC(Ge)I131未検出	172	51	171	**51**	51	100	50	98	51	100
7	WBC(Ge)＋個別評価	18	9	18	**9**	6	66.7	4	44.4	5	55.6
8	WBC(NaI)I131検出	1248	634	1248	**634**	634	100	446	70.3	12	1.9
9	NaI-SvM+WBC(PL)+WBC(NaI)	7	3	7	**3**	3	100	1	33.3	1	33.3
10	WBC(NaI)I131未検出	8028	4060	7984	**4060**	4056	99.9	2873	70.8	3345	82.4
11	WBC(NaI)I131未検出× 2	6	3	5	**3**	3	100	1	33.3	2	66.7
12	WBC(NaI)I131未検出＋個別評価	63	37	63	**37**	13	35.1	18	48.6	4	10.8
13	WBC(NaI)I131検出＋個別評価	11	5	11	**5**	2	40	3	60	0	0
14	WBC(NaI)I131未検出× 2 ＋個別評価	16	8	16	**8**	8	100	3	37.5	1	12.5
15	NaI-SvM：Net検出+WBC(PL)	321	285	320	**285**	285	100	50	17.5	284	99.6
16	NaI-SvM：Net未検出+WBC(PL)	163	155	163	**155**	150	96.8	142	91.6	1	0.6
17	WBC(PL)	112	72	105	**70**	58	82.9	21	30	57	81.4
18	NaI-SvM：Net検出+WBC(PL)×複数	36	12	36	**12**	12	100	8	66.7	0	0
19	NaI-SvM：Net未検出+WBC(PL)×複数	27	9	27	**9**	9	100	9	100	4	44.4
20	WBC(PL)＋個別評価	2199	1096	2192	**1096**	711	64.9	443	40.4	711	64.9
21	NaI-SvM：Net検出+WBC(PL)＋個別評価	271	131	271	**131**	31	23.7	76	58	29	22.1
22	NaI-SvM：Net未検出+WBC(PL)＋個別評価	18	9	18	**9**	1	11.1	1	11.1	0	0
23	NaI-SvM+WBC(PL)× 3 以上	12	2	12	**2**	2	100	2	100	0	0
24	個別評価	449	311	449	**311**	0	0	58	18.6	0	0
		14118	7327	14057	7325	6469	88.3	4550	62.1	4920	67.2

（緊急内部被ばく線量）と比較検証した結果も併せて示した。TEC の全データ数は 14,118 件であり、対象人数としては 7,327 名、この内 2 名を除き、摂取日は 2011 年 3 月または 4 月であった。内部被ばく線量評価手法は 24 種類に分類でき、この中で最も多くの緊急作業従事者に適用された手法は、NaI(Tl)検出器を備えたホールボディカウンタ（WBC）の被検者の内、^{131}I 未検出の者に対して福島第一原発敷地内の空気中濃度比（^{131}I/^{137}Cs）または同 WBC の ^{131}I に対する検出限界値（MDA）のいずれかを用いて補正する手法 [12] であった（4,060 名）。検証結果については、^{131}I がいずれかの測定方法により同定・定量された者については良好であった。他方、検証計算が一致しない理由の内訳としては、個別評価（基本となる評価フローに準拠せず、事業者側で独自の判断をして行った評価）を除き、内部被ばく線量データ（測定日、計測値等）の一部が欠損、あるいは、前述の WBC の被検者に対する ^{131}I 体内残留量の補正（^{131}I の検出如何によらず、全身残留量から甲状腺残留量に変換するのに 2.935 で除す）が未実施の場合が比較的多かった。

内部被ばく線量の再評価に関しては、特に人数の多い ^{131}I 未検出者について、昨年度からの検討を継続した[12]。図 5 に ^{131}I 未検出者に対する 2 種類の ^{131}I 線量の推定方法を示す。最初の方法は、NaI(Tl)検出器または Ge 検出器を備えた WBC を用いた体外計測により ^{131}I と ^{137}Cs の両方が検出された者を抽出し、摂取期間毎に摂取量比を導出し、その代表値（中央値など）を ^{137}Cs 摂取量に乗じて推定する方法である。この方法の概念自体は昨年度報告書に記述したものと同じであるが、両核種の摂取量比の導出には、事業者による計算結果（TEC）ではなく、検証計算の結果を用いた。これにより、例えば、2011 年 3 月 12 日における摂取量比（^{131}I/^{137}Cs）の中央値は、昨年度の値に比べて約半分（17.03）になった。この主な理由としては、前述した NaI(Tl)検出器を備えた WBC で定量された ^{131}I 体内残留量に対する補正による影響が考えられる。二つ目の方法は、各種 WBC の ^{131}I の MDA を用いる方法であり、MDA 相当の ^{131}I 体内残留量があると仮定して、^{131}I の摂取量を推定する方法である。こちらも昨年度と同様な方法であるが、^{137}Cs 体内残留量を変数として MDA を関数近似する際に、残差の大きかった協力企業のデータは除き、東電のみのデータを使用するように変更した。以上の方法により再評価を行った ^{131}I 未検出者（4,423 名）に対する内部被ばく線量（実効線量）分布を、他の評価結果と比較して図 6 に示す。同図中の実効線量（検証計算）は、東電が示した評価方法に準拠し、TEC のデータを用いて線量評価分科会で計算した結果であり、実効線量（TEC）と良く一致した。他方、実効線量（F72: 2011 年 3 月から同年 6 月までの合計値）については、2 mSv 以下の線量域において実効線量（TEC）と分布が異なっており、F72 では記録レベル（それ未満は有意な内部被ばくがないと見なし、線量値を記録しない）を適用したものと考えられる。

図 7 には、内部被ばく線量の検証が可能な 6,447 名に対し、検証計算で得られた各核種（^{131}I、^{134}Cs 及び ^{137}Cs）の摂取量に対象臓器の等価線量係数（Sv Bq^{-1}）を乗じ、臓器線量を導出した結果を示した。表 4 に使用した各核種の線量係数を示した[13]。内部被ばく線量の大半が ^{131}I によるため、甲状腺以外の臓器（肺、結腸、骨表面）については実効線量より低い結果となった。対象者全員の実効線量及び甲状腺線量の中央値は、それぞれ 0.7 mSv、6.2 mSv であり、東京電力作業員が協力企業作業員より実効線量で約 3 倍（1.7 mSv）、甲状腺線量で約 5 倍（21 mSv）高い結果となった。

なお、内部被ばく線量については、UNSCEAR 報告書 [14] 等で指摘されているように、^{131}I 以外の短寿命核種の内部取り込みの可能性を考慮する必要がある。^{131}I 以外の短寿命核種とは主に ^{132}Te-^{132}I（放射平衡）と ^{133}I であるが、福島第一原発の事故時の炉内インベントリ [15] から、これらの核種の ^{131}I に対する相対放射能を求め、^{131}I と同時に吸入摂取があったと仮定して、^{131}I のみを考慮した内部被ばく線

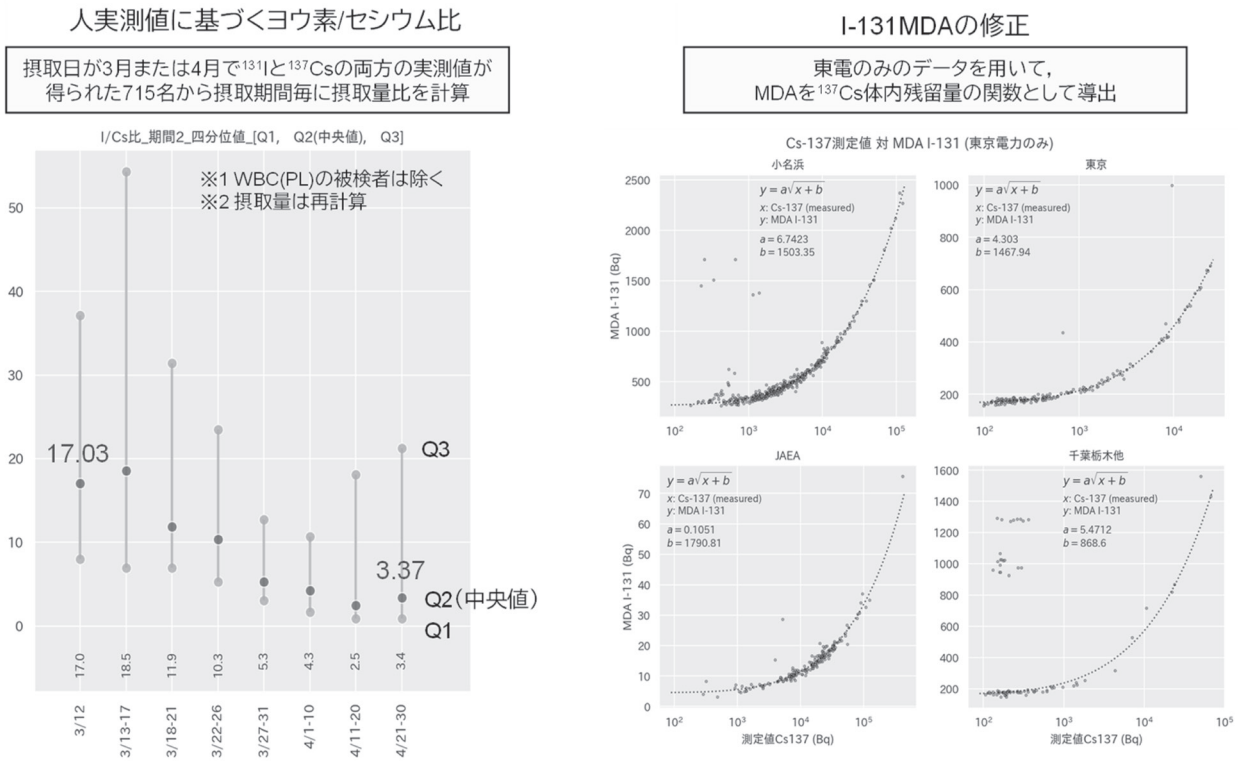


図５　^{131}I 未検出者に対する内部被ばく線量推定方法

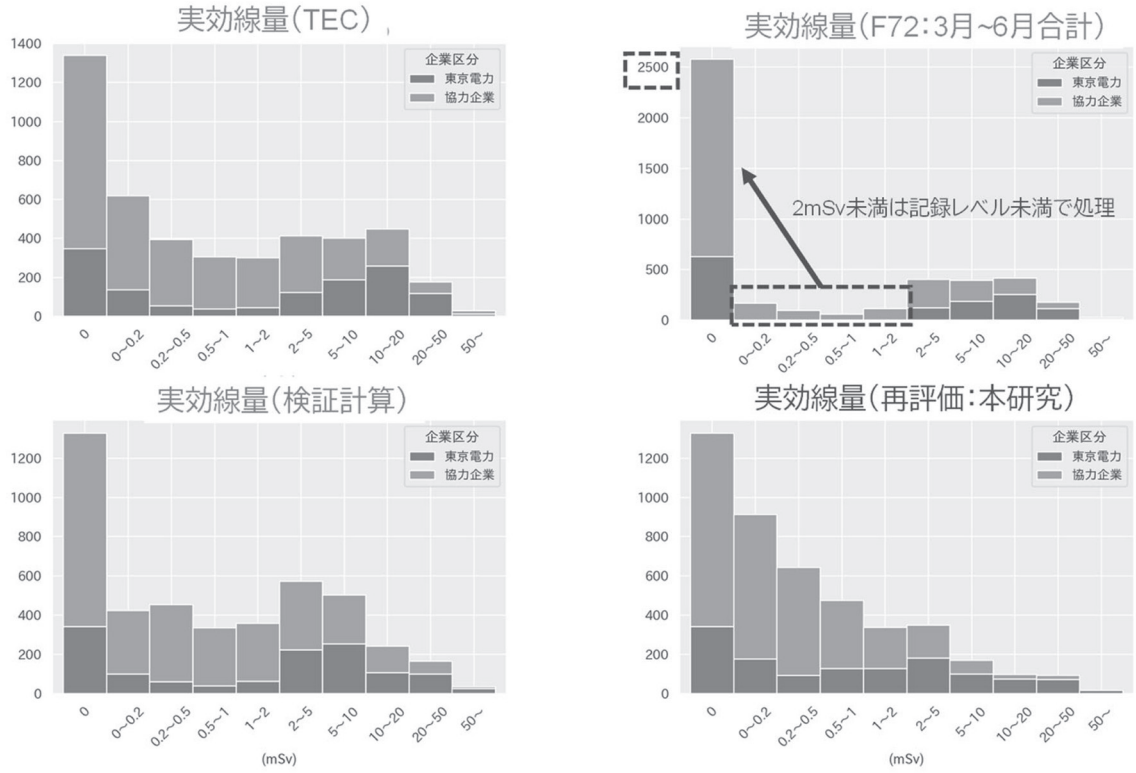


図６　^{131}I 未検出者に対する内部被ばく線量（実効線量）の再評価

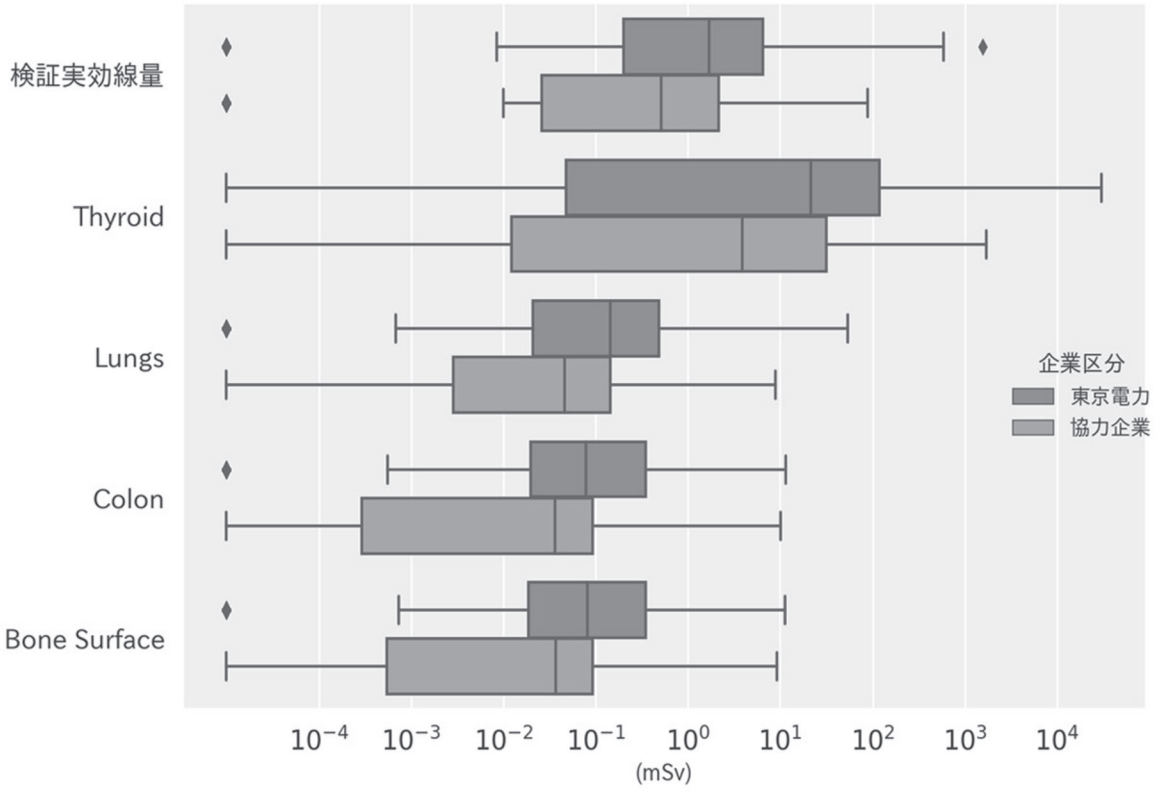


図７　緊急作業従事者の内部被ばくによる臓器線量と実効線量の分布

表４　使用した内部被ばく線量係数（Sv Bq^{-1}）

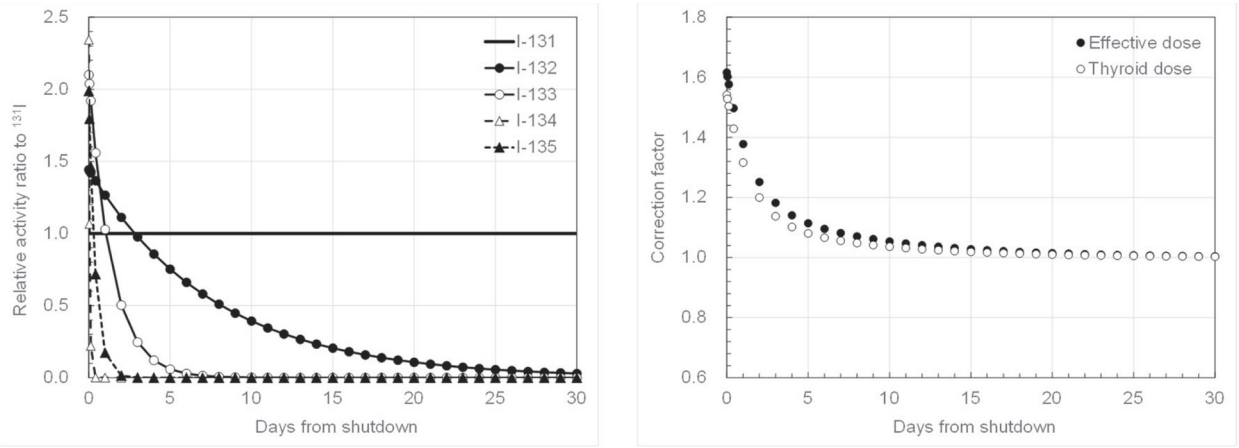
Nuclide	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs	^{132}Te	^{132}I	^{133}I
Physicochemical form	Elemental	Particulate	Particulate	Particulate	Elemental	Elemental
Particle size (μm)	N.A.	5	5	5	N.A.	N.A.
Absorption type	F	F	F	F	F	F
Bone surface	1.2×10^{-10}	9.6×10^{-09}	6.6×10^{-09}	1.2×10^{-09}	2.8×10^{-11}	4.7×10^{-11}
Colon	6.5×10^{-10}	1.0×10^{-08}	7.4×10^{-08}	3.1×10^{-08}	3.0×10^{-11}	5.3×10^{-11}
Lungs	6.9×10^{-10}	8.5×10^{-09}	6.1×10^{-09}	2.7×10^{-10}	6.0×10^{-10}	6.5×10^{-10}
Thyroid	3.7×10^{-07}	9.0×10^{-09}	6.3×10^{-09}	3.2×10^{-08}	3.6×10^{-09}	7.6×10^{-08}
Effective dose	2.0×10^{-08}	9.6×10^{-09}	6.7×10^{-09}	2.4×10^{-09}	3.1×10^{-10}	4.0×10^{-09}

※^{132}Te, ^{132}I 及び ^{133}I は，甲状腺線量を対象として ^{131}I 以外の短寿命核種の影響として考慮。

量を補正する方法を検討した（図８）。同図中の実効線量（甲状腺線量）に対する補正係数は、2011 年３月 12 日摂取の場合で 1.38（1.32）、同年３月 15 日摂取の場合で 1.14(1.10)となった。すなわち、補正係数の分だけ、^{131}I による内部被ばく線量は増加することになる。ただし、^{132}I、^{133I} 及び ^{132}Te の線量係数は表４の数値を使用しており、^{132}Te については物理化学形の不確実性がある。

（２）電子式個人線量計の指示値に基づく実効線量・臓器線量の評価

平滑な地表に一様分布した放射性テルル、放射性ヨウ素及び放射性セシウムについて、核種



内部被ばく線量＝^{131}I 摂取量×^{131}I 線量係数×F＋^{134}Cs 摂取量×^{134}Cs 線量係数＋^{137}Cs 摂取量×^{137}Cs 線量係数

$$F = \frac{^{131}\text{I線量係数} + ^{132}\text{I 線量係数} \times ^{132}\text{I相対放射能} + ^{133}\text{I 線量係数} \times ^{133}\text{I相対放射能} + ^{132}\text{Te 線量係数} \times ^{132}\text{Te相対放射能}}{^{131}\text{I 線量係数}}$$

（※ヨウ素の化学形は蒸気状を仮定）

図８　^{131}I 以外の短寿命核種による内部被ばく線量の補正方法
※左グラフは ^{131}I に対する各核種の相対放射能のシャットダウンからの経過時間に伴う変化を示す。
^{132}Te は ^{132}I と放射平衡状態にあるため、表示していない。右グラフは補正係数（F）を示す。

毎に β 線 H_p(0.07)、β 線 H_p(3)及び γ 線 H_p(10)、並びにそれらの β / γ 比を地表からの高さの関数として計算した結果を表５に示す。ここで H_p(0.07)等の単位は nSv/h per Bq/cm^2 である。これらの計算結果のうち代表的な核種について線量当量率等の地表からの高さによる変化の傾向を図９に示す。また、高さ 100 cm における核種毎の光子の H*(10)計算値と文献値[16]を比較した結果を表６に示す。

表５に示した核種毎の結果と、2011 年３月 22 日に発電所閾値内で採取された土壌試料に含まれていた放射性物質の核種組成[4]に基づき、高さ 120 cm（個人線量計の着用位置に相当）における光子 H_p(10)に対する様々な高さでの β 線 H_p(0.07)及び β 線 H_p(3)の比を、地震発生日（2011 年３月 11 日）からの経過日数の関数としてそれぞれ算出した結果を表７に示す。核種組成は、試料が採取された場所によって変わるため、ここでは ^{132}Te（^{132}I）の相対的な割合が多い北側（１、２号機スタックから北に 500 m 採取）と、^{131}I の相対的な割合が多い南側（同、南南西に 500 m 採取）の二種類の組成を使用する。また、平均光子エネルギーについても同様の手順により算出した結果を表８に示す。平均エネルギーは 0.3 ～ 0.5 MeV であった。

また、^{132}I の一様な平面線源を地中 0.1 mm ～ 5.5 mm に設置した場合の、地表での β 線相対強度を計算した結果を図 10 に示す。この図では、地表（深さ 0 mm）で β 線を発生させたときの強度を１に規格化した。

（３）尿中ヨウ素 -129 分析に関する研究

令和３年度までに確立したヨウ素分析法のうちイオン交換法）を適用し、JAEA で採取した緊急作業員５名分の尿試料を分析した。ここでは、尿中 ^{137}Cs 濃度が① 100 Bq/L 未満(n=107)、② 100 Bq/L 以上 250 Bq/L 未満（n=83)、③ 250 Bq/L 以上（n=27）の３つのグループ に分け、①から２件、②から２件、③から１件を抽出した。分析後の試料は、令和５年度に加速器質量分析装置で測定を行う予定である。

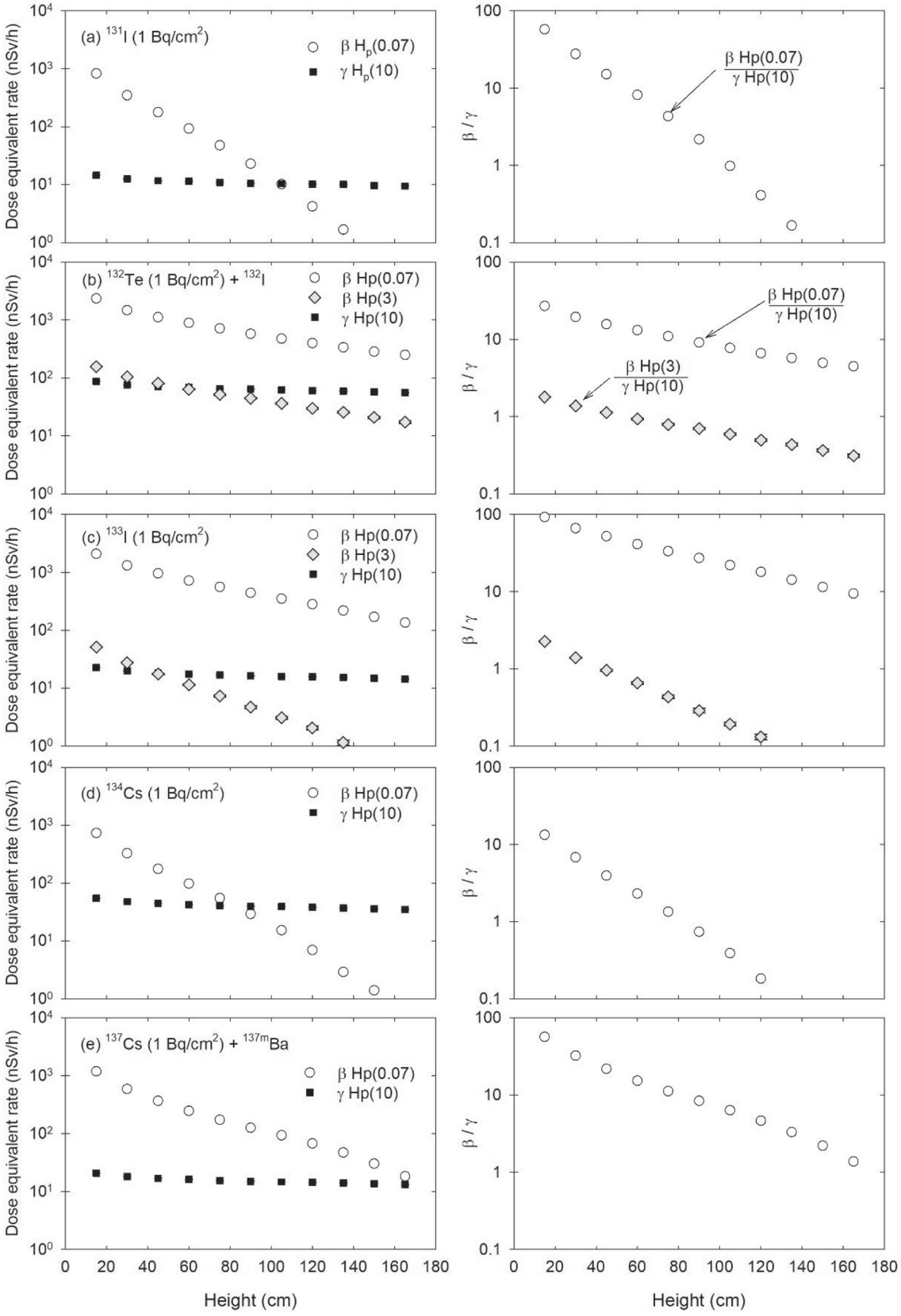


図９　平滑な地表に一様分布した代表的な放射性核種によるβ線H_p(0.07)、β線H_p(３)及び光子H_p(10)、並びにそれらの比の高さによる変化

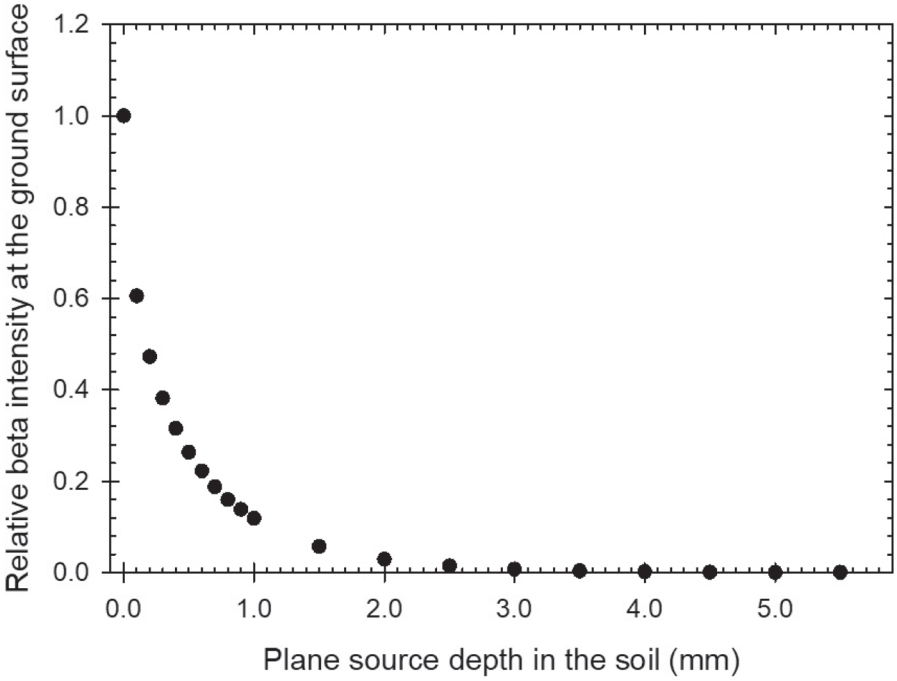


図 10　^{132}I の一様な面線源を地中に設置した条件における地表での相対 β 線強度
（平滑な地表に線源を設置した場合の強度を 1 に規格化）

（4）緊急作業従事者の染色体分析に基づく遡及的線量評価に関する研究

① 2018 年度採血分に基づくベースライン調査

2018 年度に採血した 62 名の染色体解析（図 11 参照）において、がん罹患者 1 名および解析細胞数が 1,000 細胞ゲノム相当に達しなかった 7 名を除く、54 名の解析結果について結果を報告した（Abe et al., 2023, in press）[11]

②染色体転座頻度に影響する因子の解析

令和 3 年度および令和 4 年度の解析により、生物学的線量評価値を増大させる因子として、喫煙習慣、医療被ばく（特に CT 検査）、加齢が明らかとなった。そこで、図 11 に示した生物学的および物理学的線量の考え方に基づき、年齢補正後の染色体転座頻度により推定された生物学的推定線量と緊急作業時の総被ばく線量（P1）（図 12A）、緊急作業時の被ばく線量と医療被ばく線量の積算線量（P1+P2）（図 12B）、緊急作業時の被ばく線量と自然被ばく線量の総和（P1+P3）（図 12C）および物理学的線量の総和（P1+P2+P3）（図 12D）を比較した（図 12）。昨年度の報告と同様に、生物学的推定線量と緊急作業時の被ばく線量との相違感は低く、生物学的推定線量が多くの作業員で高値を示す（図 12A）。また、医療被ばく線量を加えて生物学的推定線量と比較した場合も同様に相関は低い（図 12B）。一方、採血時までの累積自然放射線被ばく線量を加えた場合、相関（決定係数）はわずかに上昇するが、依然、生物学的推定線量とは高い相関は認められなかった（図 12C、D）。

次に、染色体転座に影響を及ぼす要因である喫煙習慣を加え、自然被ばく線量、医療被ばく線量および喫煙習慣の有無を総合的に比較した（図 13）。医療被ばく歴および喫煙歴の内作業員の染色体転座頻度は国際的自然染色体発生頻度とほぼ一致した。一方、喫煙歴がある場合は、自然染色体転座頻度よりも上回ることが確認され、喫煙を中断（禁煙）した作業員でも染色体転座頻度が増加した。また、医療被ばく歴のある作業員は、医療被ばくにより染色体転座頻度が増加することが明らかとなった。砕石した作業員において、喫煙歴および医療被ばく歴があ

表５　地表に一様分布（1 Bq/cm^2）した放射性核種によるβ線 H_p(0.07)、β線 H_p(３）及び光子 H_p(10)、並びにそれらの比の高さによる変化

(a) β線Hp(0.07)及びHp(3)

Height (cm)		Beta Hp(0.07) (nSv/h per Bq/cm^2)																		Beta Hp(3) (nSv/h per Bq/cm^2)									
		^{129m}Te		^{129}Te		^{132}Te		^{131}I		^{132}I		^{133}I		^{134}Cs		^{137}Cs		^{137m}Ba		^{129m}Te		^{129}Te		^{132}I		^{133}I	
180–150	(165)	1.28E+02	2.2%	2.65E+02	2.5%	0.00E+00	0.0%	1.95E−01	10.4%	2.50E+02	2.0%	1.35E+02	3.1%	6.11E−01	9.6%	7.24E+00	2.6%	1.17E+01	1.5%	5.75E+00	7.9%	4.82E+00	10.1%	1.74E+01	5.1%	3.25E−01	8.8%
165–135	(150)	1.46E+02	2.0%	3.11E+02	2.2%	0.00E+00	0.0%	6.39E−01	7.0%	2.84E+02	1.8%	1.70E+02	2.6%	1.40E+00	6.0%	9.71E+00	2.4%	2.18E+01	1.2%	6.97E+00	6.8%	6.63E+00	7.7%	2.10E+01	4.8%	5.92E−01	7.5%
150–120	(135)	1.73E+02	1.8%	3.75E+02	1.9%	0.00E+00	0.0%	1.67E+00	4.1%	3.38E+02	1.7%	2.18E+02	2.3%	2.92E+00	4.2%	1.31E+01	2.1%	3.59E+01	1.0%	9.09E+00	5.4%	8.63E+00	5.7%	2.58E+01	4.4%	1.15E+00	10.9%
135–105	(120)	2.04E+02	1.6%	4.67E+02	1.8%	0.00E+00	0.0%	4.19E+00	3.0%	3.99E+02	1.5%	2.82E+02	2.0%	6.94E+00	3.3%	1.71E+01	2.0%	5.34E+01	0.9%	1.17E+01	5.0%	1.27E+01	4.9%	3.00E+01	3.8%	2.05E+00	8.0%
120–90	(105)	2.44E+02	1.4%	5.60E+02	1.6%	0.00E+00	0.0%	1.02E+01	2.4%	4.78E+02	1.3%	3.51E+02	1.6%	1.52E+01	3.0%	2.37E+01	1.7%	7.39E+01	0.7%	1.41E+01	4.1%	1.70E+01	4.6%	3.68E+01	3.5%	3.07E+00	5.8%
105–75	(90)	2.93E+02	1.3%	6.70E+02	1.4%	0.00E+00	0.0%	2.29E+01	1.8%	5.78E+02	1.2%	4.43E+02	1.4%	2.93E+01	2.2%	3.56E+01	1.5%	9.62E+01	0.6%	1.76E+01	3.3%	2.33E+01	4.4%	4.45E+01	3.4%	4.67E+00	6.6%
90–60	(75)	3.46E+02	1.1%	8.31E+02	1.2%	0.00E+00	0.0%	4.76E+01	1.5%	7.15E+02	1.1%	5.59E+02	1.1%	5.48E+01	1.7%	5.83E+01	1.3%	1.22E+02	0.6%	2.31E+01	3.0%	3.23E+01	4.2%	5.18E+01	3.0%	7.28E+00	4.8%
75–45	(60)	4.28E+02	1.0%	1.02E+03	1.0%	2.33E−04	39.7%	9.29E+01	1.0%	8.93E+02	0.9%	7.19E+02	0.9%	9.79E+01	1.3%	1.02E+02	1.1%	1.53E+02	0.5%	3.05E+01	2.9%	4.33E+01	3.3%	6.35E+01	2.4%	1.14E+01	3.6%
60–30	(45)	5.33E+02	0.8%	1.29E+03	0.8%	1.33E−01	8.1%	1.77E+02	0.7%	1.12E+03	0.7%	9.58E+02	0.8%	1.76E+02	1.0%	1.88E+02	0.9%	1.91E+02	0.4%	4.09E+01	2.6%	6.11E+01	2.4%	8.05E+01	1.9%	1.76E+01	2.9%
45–15	(30)	6.74E+02	0.6%	1.68E+03	0.6%	4.59E+00	2.3%	3.48E+02	0.5%	1.47E+03	0.6%	1.31E+03	0.6%	3.26E+02	0.7%	3.59E+02	0.6%	2.44E+02	0.3%	5.41E+01	2.0%	8.47E+01	2.0%	1.05E+02	1.6%	2.74E+01	2.0%
30–0	(15)	9.90E+02	0.4%	2.53E+03	0.4%	9.37E+01	0.7%	8.29E+02	0.3%	2.27E+03	0.4%	2.09E+03	0.4%	7.29E+02	0.4%	8.53E+02	0.4%	3.49E+02	0.2%	8.31E+01	1.4%	1.36E+02	1.3%	1.57E+02	1.1%	5.11E+01	1.4%

(b) 光子Hp(10)

Height (cm)		Photon Hp(10) (nSv/h per Bq/cm^2)																	
		^{129m}Te		^{129}Te		^{132}Te		^{131}I		^{132}I		^{133}I		^{134}Cs		^{137}Cs		^{137m}Ba	
180–150	(165)	1.09E+00	1.4%	1.60E+00	1.0%	6.91E+00	0.5%	9.54E+00	0.8%	4.90E+01	0.8%	1.43E+01	0.8%	3.50E+01	0.8%			1.41E+01	0.8%
165–135	(150)	1.10E+00	1.3%	1.66E+00	1.1%	7.09E+00	0.5%	9.74E+00	0.8%	5.03E+01	0.7%	1.48E+01	0.7%	3.59E+01	0.7%			1.45E+01	0.8%
150–120	(135)	1.15E+00	1.7%	1.73E+00	1.5%	7.18E+00	0.4%	1.02E+01	1.0%	5.20E+01	0.9%	1.53E+01	0.9%	3.69E+01	0.8%			1.51E+01	0.8%
135–105	(120)	1.18E+00	1.7%	1.76E+00	1.4%	7.30E+00	0.4%	1.03E+01	1.0%	5.31E+01	0.9%	1.56E+01	0.9%	3.80E+01	0.8%			1.54E+01	0.8%
120–90	(105)	1.24E+00	2.1%	1.83E+00	1.5%	7.57E+00	0.4%	1.05E+01	0.9%	5.42E+01	0.9%	1.59E+01	0.9%	3.91E+01	0.8%			1.56E+01	0.7%
105–75	(90)	1.27E+00	2.1%	1.88E+00	1.5%	7.80E+00	0.4%	1.07E+01	0.8%	5.59E+01	0.9%	1.62E+01	0.8%	3.97E+01	0.8%			1.59E+01	0.7%
90–60	(75)	1.30E+00	1.1%	1.91E+00	0.9%	8.06E+00	0.4%	1.11E+01	0.7%	5.72E+01	0.7%	1.67E+01	0.7%	4.07E+01	0.7%			1.65E+01	0.6%
75–45	(60)	1.36E+00	1.5%	1.98E+00	0.9%	8.36E+00	0.4%	1.15E+01	0.8%	5.95E+01	0.7%	1.75E+01	0.8%	4.25E+01	0.7%			1.71E+01	0.7%
60–30	(45)	1.43E+00	1.4%	2.08E+00	1.1%	8.80E+00	0.4%	1.18E+01	0.7%	6.23E+01	0.7%	1.84E+01	0.7%	4.45E+01	0.7%			1.79E+01	0.6%
45–15	(30)	1.55E+00	1.3%	2.25E+00	1.4%	9.50E+00	0.3%	1.27E+01	0.7%	6.65E+01	0.7%	1.98E+01	0.7%	4.78E+01	0.6%			1.93E+01	0.6%
30–0	(15)	1.82E+00	1.1%	2.59E+00	1.1%	1.09E+01	0.3%	1.45E+01	0.6%	7.65E+01	0.6%	2.26E+01	0.6%	5.47E+01	0.6%			2.22E+01	0.6%

(c) β線Hp(0.07)/光子Hp(10)またはβ線Hp(3)/光子Hp(10)

Height (cm)		Beta Hp(0.07) / Photon Hp(10)																		Beta Hp(3) / Photon Hp(10)									
		^{129m}Te		^{129}Te		^{132}Te		^{131}I		^{132}I		^{133}I		^{134}Cs		^{137}Cs		^{137m}Ba		^{129m}Te		^{129}Te		^{132}I		^{133}I	
180–150	(165)	1.2E+02	2.6%	1.7E+02	2.7%			2.0E−02	10.4%	5.1E+00	2.2%	9.4E+00	3.2%	1.7E−02	9.7%			8.3E−01	1.7%	5.3E+00	8.1%	3.0E+00	10.2%	3.6E−01	5.2%	2.3E−02	8.9%
165–135	(150)	1.3E+02	2.4%	1.9E+02	2.4%			6.6E−02	7.0%	5.7E+00	2.0%	1.1E+01	2.7%	3.9E−02	6.0%			1.5E+00	1.4%	6.3E+00	6.9%	4.0E+00	7.8%	4.2E−01	4.8%	4.0E−02	7.5%
150–120	(135)	1.5E+02	2.5%	2.2E+02	2.4%			1.6E−01	4.2%	6.5E+00	1.9%	1.4E+01	2.4%	7.9E−02	4.3%			2.4E+00	1.3%	7.9E+00	5.7%	5.0E+00	5.9%	5.0E−01	4.5%	7.5E−02	10.9%
135–105	(120)	1.7E+02	2.3%	2.7E+02	2.3%			4.1E−01	3.1%	7.5E+00	1.8%	1.8E+01	2.1%	1.8E−01	3.4%			3.5E+00	1.2%	9.9E+00	5.3%	7.2E+00	5.1%	5.7E−01	3.9%	1.3E−01	8.1%
120–90	(105)	2.0E+02	2.6%	3.1E+02	2.2%			9.7E−01	2.5%	8.8E+00	1.6%	2.2E+01	1.9%	3.9E−01	3.2%			4.7E+00	1.0%	1.1E+01	4.6%	9.3E+00	4.8%	6.8E−01	3.6%	1.9E−01	5.9%
105–75	(90)	2.3E+02	2.4%	3.6E+02	2.0%			2.1E+00	2.0%	1.0E+01	1.5%	2.7E+01	1.6%	7.4E−01	2.3%			6.0E+00	0.9%	1.4E+01	3.9%	1.2E+01	4.6%	8.0E−01	3.5%	2.9E−01	6.7%
90–60	(75)	2.7E+02	1.6%	4.4E+02	1.5%			4.3E+00	1.6%	1.3E+01	1.3%	3.3E+01	1.3%	1.3E+00	1.9%			7.4E+00	0.8%	1.8E+01	3.2%	1.7E+01	4.3%	9.1E−01	3.0%	4.3E−01	4.8%
75–45	(60)	3.1E+02	1.8%	5.2E+02	1.3%	2.8E−05	39.7%	8.1E+00	1.3%	1.5E+01	1.2%	4.1E+01	1.2%	2.3E+00	1.5%			8.9E+00	0.8%	2.2E+01	3.2%	2.2E+01	3.4%	1.1E+00	2.5%	6.5E−01	3.7%
60–30	(45)	3.7E+02	1.6%	6.2E+02	1.4%	1.5E−02	8.1%	1.5E+01	1.0%	1.8E+01	1.0%	5.2E+01	1.1%	3.9E+00	1.2%			1.1E+01	0.8%	2.9E+01	2.9%	2.9E+01	2.7%	1.3E+00	2.0%	9.6E−01	3.0%
45–15	(30)	4.3E+02	1.4%	7.5E+02	1.5%	4.8E−01	2.4%	2.7E+01	0.9%	2.2E+01	0.9%	6.6E+01	0.9%	6.8E+00	0.9%			1.3E+01	0.7%	3.5E+01	2.4%	3.8E+01	2.4%	1.6E+00	1.7%	1.4E+00	2.1%
30–0	(15)	5.5E+02	1.2%	9.8E+02	1.1%	8.6E+00	0.7%	5.7E+01	0.7%	3.0E+01	0.7%	9.2E+01	0.7%	1.3E+01	0.7%			1.6E+01	0.6%	4.6E+01	1.8%	5.3E+01	1.7%	2.1E+00	1.3%	2.3E+00	1.6%

注：計算値の誤差(%)は１σに相当する

表６　地表に一様分布（1 Bq/cm^2）した放射性核種による高さ 100 cm での光子 H*(10)

核種	Photon H*(10) (nSv/h per Bq/cm^2)			
	本計算値		文献値[6]	(本計算値/文献値−1)×100 (%)
Te−129m	3.07E+00	2.1%	2.95E+00	4%
Te−129	4.15E+00	1.5%	4.08E+00	2%
Te−132	1.74E+01	0.4%	1.70E+01	2%
I−131	2.20E+01	0.9%	2.30E+01	−4%
I−132	1.16E+02	1.0%	1.21E+02	−4%
I−133	3.41E+01	0.9%	3.44E+01	−1%
Cs−134	8.30E+01	0.8%	8.50E+01	−2%
Ba−137m	3.35E+01	0.7%	3.33E+01	1%

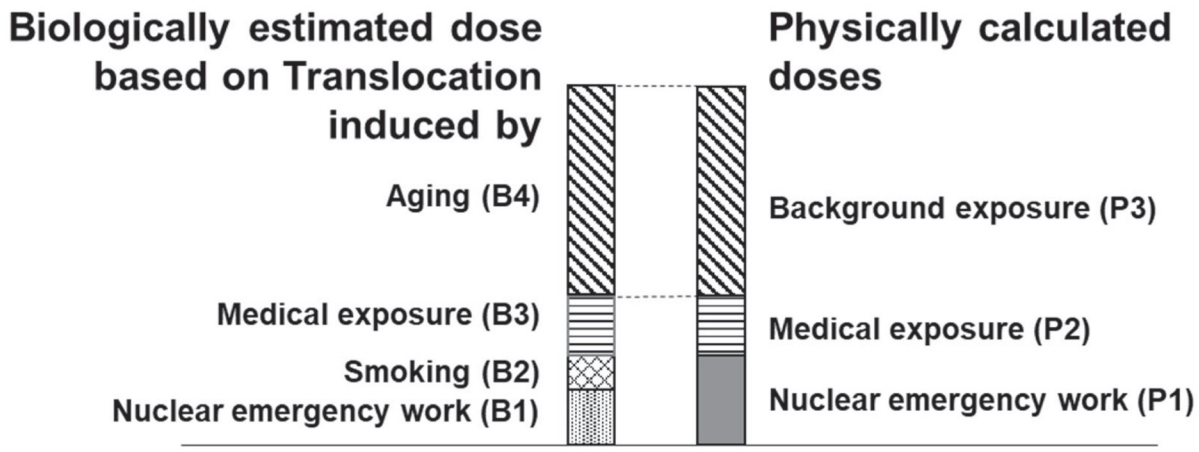


図 11　生物学的推定線量と物理学的推定線量の考え方

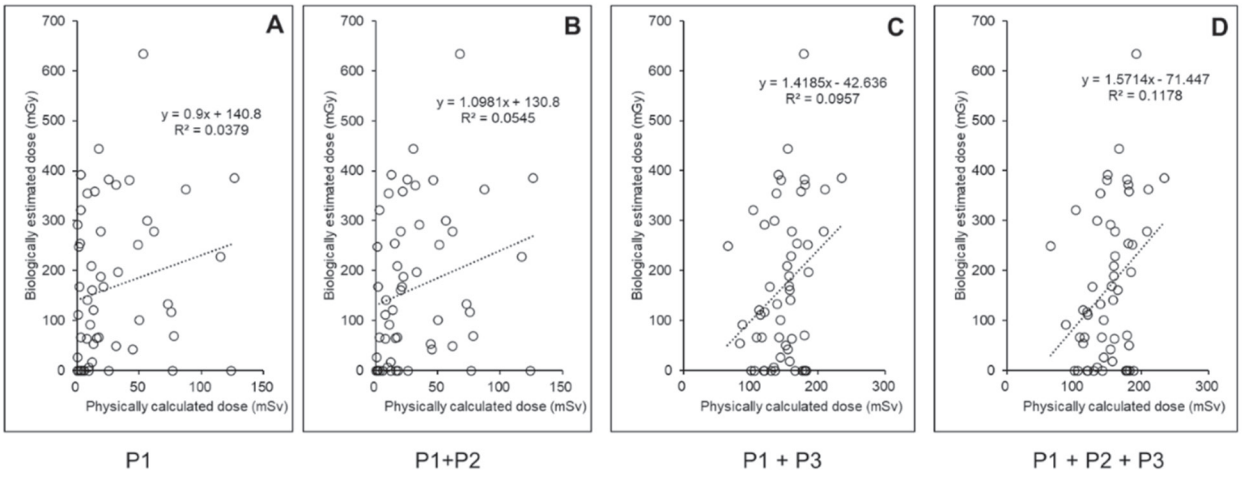


図 12　物理的推定線量と正規化された生物学的推定線量の比較
B：染色体転座頻度による推定線量（１：緊急作業により誘導、２：喫煙により誘導、３：医療費ばくにより誘導、４：加齢により誘導）、P：物理学線量（１：緊急作業による被ばく線量、医療被ばく線量、３：生活習慣を含む自然放射線被ばく線量）

表７　高さ 120 cm における光子 $H_p(10)$ に対する任意の高さにおける β 線 $H_p(0.07)$、β 線 $H_p(3)$ 及び光子 $H_p(10)$ の比の経時変化

土壌	地表からの高さ (cm)		3月11日 0	3月12日 1	3月13日 2	3月14日 3	3月15日 4	3月16日 5	3月17日 6	3月18日 7	3月19日 8	3月20日 9	3月21日 10	3月22日 11	3月23日 12	3月24日 13	3月25日 14	3月26日 15	3月27日 16	3月28日 17	3月29日 18	3月30日 19	3月31日 20
北	180–150	(165)	4.7	4.4	4.2	4.1	4.0	3.9	3.9	3.9	3.9	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
	165–135	(150)	5.5	5.1	4.8	4.7	4.6	4.5	4.5	4.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
	150–120	(135)	6.7	6.2	5.8	5.6	5.5	5.4	5.4	5.4	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
	135–105	(120)	8.2	7.5	7.0	6.7	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.4	6.5	6.5	6.5	6.5	6.6	6.6	6.6	6.7	6.7	6.7	6.7
β Hp(0.07)	120–90	(105)	10	9.1	8.5	8.2	8.0	7.9	7.8	7.8	7.8	7.9	7.9	7.9	8.0	8.0	8.1	8.2	8.2	8.3	8.3	8.4	8.4
γ Hp(10) at	105–75	(90)	12	11	10	10	9.8	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.8	9.9	10	10	10	10	10	10	10	11	11
120cm	90–60	(75)	16	14	13	13	12	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14
	75–45	(60)	20	18	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18	18	18
	60–30	(45)	26	23	22	21	21	20	21	21	21	21	22	22	23	23	23	24	24	24	25	25	25
	45–15	(30)	35	32	30	29	28	28	29	29	30	30	31	32	33	33	34	35	35	36	36	37	37
	30–0	(15)	57	52	50	48	48	49	49	51	52	53	55	56	58	60	61	63	64	65	66	67	68
	180–150	(165)	0.23	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.24	0.23	0.23	0.22	0.21	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16	0.16	0.15	0.14	0.14
	165–135	(150)	0.28	0.29	0.30	0.30	0.30	0.30	0.29	0.28	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.18	0.17
	150–120	(135)	0.35	0.36	0.37	0.37	0.37	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.26	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21
	135–105	(120)	0.41	0.43	0.44	0.44	0.44	0.43	0.42	0.42	0.41	0.40	0.39	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27
β Hp(3)	120–90	(105)	0.51	0.53	0.54	0.54	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.46	0.45	0.43	0.42	0.40	0.39	0.38	0.36	0.35	0.34
γ Hp(10) at	105–75	(90)	0.63	0.65	0.66	0.66	0.65	0.65	0.64	0.63	0.61	0.60	0.58	0.57	0.55	0.54	0.52	0.51	0.49	0.47	0.46	0.45	0.43
120cm	90–60	(75)	0.76	0.77	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.74	0.73	0.72	0.70	0.69	0.67	0.66	0.64	0.63	0.61	0.60	0.58	0.57	0.56
	75–45	(60)	0.95	0.96	0.97	0.96	0.96	0.95	0.94	0.92	0.91	0.90	0.88	0.86	0.85	0.83	0.81	0.80	0.78	0.77	0.75	0.74	0.73
	60–30	(45)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.99	0.97
	45–15	(30)	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3
	30–0	(15)	2.6	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0
	180–150	(165)	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	165–135	(150)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.94
	150–120	(135)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
	135–105	(120)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
γ Hp(10)	120–90	(105)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
γ Hp(10) at	105–75	(90)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
120cm	90–60	(75)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	75–45	(60)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	60–30	(45)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	45–15	(30)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	30–0	(15)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
南	180–150	(165)	6.2	5.0	3.8	2.8	2.1	1.6	1.4	1.2	1.1	0.97	0.91	0.86	0.82	0.80	0.78	0.76	0.75	0.75	0.76	0.76	0.78
	165–135	(150)	7.7	6.2	4.7	3.4	2.5	2.0	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	0.97	0.95	0.94	0.93	0.93	0.94	0.95	0.97
	150–120	(135)	9.8	7.9	5.9	4.3	3.2	2.5	2.0	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3
	135–105	(120)	13	10	7.6	5.5	4.1	3.2	2.6	2.3	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8
β Hp(0.07)	120–90	(105)	16	13	9.6	7.1	5.3	4.2	3.6	3.2	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6
γ Hp(10) at	105–75	(90)	20	16	12	9.4	7.2	5.9	5.1	4.6	4.3	4.2	4.1	4.0	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	4.1
120cm	90–60	(75)	26	21	16	13	10	8.6	7.7	7.2	6.8	6.7	6.5	6.5	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.5	6.5	6.6	6.6
	75–45	(60)	34	28	22	18	15	13	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	60–30	(45)	46	39	32	26	23	21	19	19	19	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19	19
	45–15	(30)	65	56	48	42	37	35	34	33	33	33	33	34	34	34	34	34	34	35	35	35	35
	30–0	(15)	109	98	88	81	76	74	73	73	74	74	75	75	76	76	77	77	78	78	78	78	79
	180–150	(165)	0.054	0.065	0.073	0.076	0.076	0.072	0.068	0.063	0.058	0.053	0.049	0.045	0.041	0.038	0.036	0.033	0.031	0.030	0.028	0.027	0.027
	165–135	(150)	0.074	0.084	0.092	0.09	0.093	0.088	0.082	0.076	0.070	0.064	0.059	0.054	0.050	0.047	0.043	0.041	0.039	0.037	0.035	0.034	0.033
	150–120	(135)	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.10	0.094	0.087	0.080	0.073	0.067	0.062	0.058	0.054	0.051	0.048	0.046	0.044	0.043	0.042
	135–105	(120)	0.16	0.16	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.10	0.088	0.081	0.076	0.071	0.067	0.063	0.060	0.058	0.056	0.055	0.054
β Hp(3)	120–90	(105)	0.21	0.21	0.20	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.093	0.088	0.082	0.078	0.075	0.072	0.070	0.068	0.067
γ Hp(10) at	105–75	(90)	0.30	0.29	0.27	0.25	0.22	0.20	0.19	0.17	0.16	0.14	0.13	0.12	0.12	0.11	0.10	0.10	0.094	0.090	0.088	0.086	0.085
120cm	90–60	(75)	0.42	0.39	0.35	0.31	0.28	0.25	0.22	0.20	0.19	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11
	75–45	(60)	0.62	0.56	0.48	0.41	0.36	0.32	0.28	0.26	0.23	0.22	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14
	60–30	(45)	0.92	0.80	0.68	0.57	0.48	0.41	0.37	0.33	0.30	0.28	0.26	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19
	45–15	(30)	1.4	1.2	0.98	0.80	0.66	0.56	0.49	0.44	0.40	0.37	0.34	0.32	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.26	0.26	0.25	0.26
	30–0	(15)	2.5	2.1	1.7	1.3	1.1	0.88	0.76	0.67	0.61	0.56	0.52	0.49	0.46	0.44	0.43	0.41	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	180–150	(165)	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	165–135	(150)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
	150–120	(135)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
	135–105	(120)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
γ Hp(10)	120–90	(105)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
γ Hp(10) at	105–75	(90)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
120cm	90–60	(75)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	75–45	(60)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	60–30	(45)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	45–15	(30)	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	30–0	(15)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4

表８　平均光子エネルギーの経時変化

土壌	地表からの高さ (cm)	3月11日 0	3月12日 1	3月13日 2	3月14日 3	3月15日 4	3月16日 5	3月17日 6	3月18日 7	3月19日 8	3月20日 9	3月21日 10	3月22日 11	3月23日 12	3月24日 13	3月25日 14	3月26日 15	3月27日 16	3月28日 17	3月29日 18	3月30日 19	3月31日 20
北	180–150 (165)	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	165–135 (150)	0.45	0.46	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	150–120 (135)	0.47	0.47	0.47	0.47	0.46	0.46	0.46	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
	135–105 (120)	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.46	0.46	0.46	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
	120–90 (105)	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.46	0.46	0.46	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
	105–75 (90)	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.46	0.46	0.46	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	0.45	0.45
	90–60 (75)	0.47	0.48	0.48	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.46	0.46	0.46	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
	75–45 (60)	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.47	0.47	0.47	0.47	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
	60–30 (45)	0.48	0.49	0.49	0.49	0.48	0.48	0.48	0.48	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
	45–15 (30)	0.49	0.50	0.50	0.50	0.49	0.49	0.49	0.49	0.48	0.48	0.48	0.48	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
	30–0 (15)	0.51	0.52	0.52	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.50	0.50	0.50	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.48	0.48	0.48	0.49
南	180–150 (165)	0.39	0.38	0.36	0.35	0.33	0.32	0.32	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30
	165–135 (150)	0.39	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	150–120 (135)	0.40	0.39	0.37	0.35	0.34	0.33	0.33	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	135–105 (120)	0.40	0.39	0.37	0.36	0.34	0.34	0.33	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.31
	120–90 (105)	0.41	0.39	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
	105–75 (90)	0.41	0.39	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33	0.33	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
	90–60 (75)	0.41	0.39	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
	75–45 (60)	0.42	0.40	0.38	0.37	0.35	0.34	0.34	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
	60–30 (45)	0.42	0.40	0.39	0.37	0.36	0.35	0.34	0.34	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
	45–15 (30)	0.43	0.41	0.39	0.38	0.36	0.35	0.35	0.34	0.34	0.33	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
	30–0 (15)	0.44	0.43	0.41	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35	0.35	0.34	0.34	0.34	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33

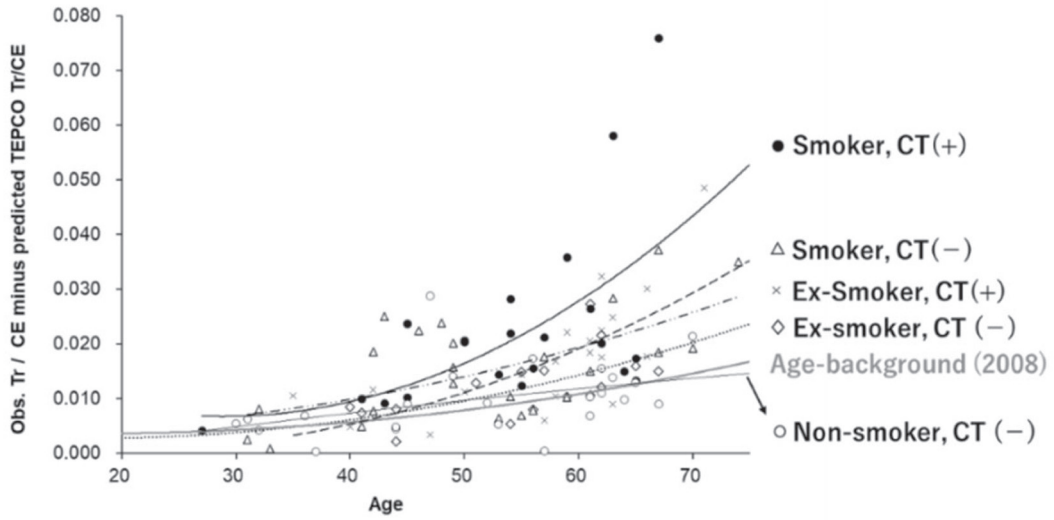


図 13　緊急時作業従者のゲノム当たりの転座頻度換算値と年齢の関係
1、2、4 番染色体の転座頻度からゲノム当たりの転座頻度（Tr/CE）に換算して表した。
喫煙習慣：喫煙者（Smoker）、過去に喫煙習慣があった者（Ex-Smoker）、非喫煙者（Non-Smoker）
CT 検査受診歴：経験者［CT（+)］、非経験者［CT（-)］
参考値：年齢ごとのベースライン転座頻度（age-background）[8]

る作業員集団が最も高い染色体転座頻度を示した。

さらに、生物学的線量評価の精度を向上についても検討中である。従来の、年齢に応じたバックグラウンド値を差し引くサブトラクション方式や年齢補正式[8] ではマイナスになるケースが少なくなかった。ISO 20046 では、最も理想的なベースライン値取得方法として、年齢グループを 3 つ以上に分け（例：1 ～ 25 歳、26 ～ 50 歳、51 ～ 80 歳）、各群少なくとも 5 人以上のベースラインを調べることを推奨している。本研究でも、より正確な線量評価を行うために、バックグラウンド値の調査を行うこととした。令和 4 年度は 3 名のボランティアの血液を用いて調査を進めた（令和 5 年度継続）。

D．考察

（1）既存被ばく線量評価値の検証・解析

第一期研究（2014 年度から 2018 年度）から第二期研究（2019 年度～）における今年度までの成果により、既存被ばく線量評価値の基本的な見直しに必要な材料は大体揃えられたものと思われる。内部被ばく線量データについては、緊急作業従事者 19,812 名の内、7,327 名分しかないものの、内部被ばくが特に重要な時期である 2011 年 3 月及び 4 月に緊急作業に従事した者は概ね網羅されている。次年度は第二期研究の最終年度になるため、線量データの検証及び作業情報等の収集などを継続しつつ、図 14 に示すような被ばく線量の段階的な見直しを実施する。現時点において、同図中のステップ 2 までは概ね作業が完了している。ステップ 3 の内部被ばく線量評価の見直しに関しては、作業情報等を参考にして、現実的と考えられる放射性核種の摂取シナリオを個人毎に決定する必要がある。この見直しでは、C. 結果において述べた ^{131}I 以外の短寿命核種による線量寄与を適切に評価することが重要となる。なお、内部被ばくによる臓器線量に関しては、甲状腺以外の臓器については実効線量よりも 1 桁程度低く、それらの評価の優先度は低いと考えられる。外部被ばく線量評価の見直しに関しては、照射条件を考慮して、個人線量計指示値を臓器線量等に換算することが考えられる。ただし、使用された個人線量計のほとんどが γ 線にしか感度を持たないと考えられるため（F73 にある実効線量、水晶体線量、及び皮膚線量が全て同じの場合が多い）[2]、特に皮膚線量については β 線

【ステップ0】 既存線量データ(厚労省)の整理	● F72(月次線量)から緊急作業線量を抽出。緊急被ばく線量の分類は，外部被ばく線量(実効線量，眼の水晶体の等価線量，皮膚の等価線量)及び内部被ばく線量(預託実効線量)
【ステップ1】 既存線量データ(厚労省・東電)の整理－内部被ばく線量	● 内部被ばく線量に関するF72(月次線量)と事業者(TEC)データの整理 ● 線量評価方法による分類及びヨウ素とセシウムによる実効線量の切り分け ➢ ヨウ素とセシウムの実効線量の切り分けには，体内残留量測定値，測定日，摂取日等が含まれる事業者(東電)データを用いる。内部被ばくデータを有する者は7,325名 ➢ ヨウ素の甲状腺等価線量の計算は，ヨウ素の預託実効線量×20＋セシウムの預託実効線量＋外部被ばく線量(実効線量)×1.1で暫定的に行うことが可能。
【ステップ2】 内部被ばく線量評価の見直し(ヨウ素未検出者)	● ヨウ素未検出者に対して，ヨウ素及びセシウムの両方検出者から評価された摂取量比を用いて再評価を行う。 ➢ ヨウ素未検出者は，ホールボディカウンタの^{131}I検出限界値またはF1構内で測定された空気中濃度比(^{131}I/^{137}Cs)のいずれかを用いてヨウ素による預託実効線量が推定されているが，過大評価が見込まれるため補正する。
【ステップ3】 内部被ばく線量評価の見直し(作業情報に基づく摂取シナリオの設定)	● 作業情報(作業日，作業場所等)に基づき現実的な摂取シナリオを設定し，不確実性を考慮した内部被ばく線量を推計する。 ➢ 現行の内部被ばく線量評価に使われている摂取シナリオは，作業期間の初日を用いて保守的に設定されているものの，^{131}I以外の短半減期核種(^{132}Te-^{132}I，^{133}I等)の線量寄与が含まれていないため，特に内部被ばく線量が高い者を中心に再評価を試みる。 ➢ 甲状腺，肺，結腸等，疫学研究で着目する臓器吸収線量の評価を行う。
【ステップ3'】 外部被ばく線量評価の見直し	● 作業情報(作業日，作業場所等)に基づき，個人線量計指示値から臓器線量への換算を実施する。 ➢ 換算係数は概ね評価済み。作業日・作業場所に依存する換算係数を個人線量計指示値に乗じる。

図 14　既存の被ばく線量評価値の見直しステップ

の寄与を評価する必要がある。単位放射能当たりのβ線線量率が最も高い核種は ^{132}Te と放射平衡にある ^{132}I であり[17, 18]、これらは事故初期のみに存在することから、事故直後の緊急作業に従事した集団については、内部被ばく線量のみならず、皮膚線量の再評価も重要となる。

（2）電子式個人線量計の指示値に基づく実効線量・臓器線量の評価

地表に沈着した放射性テルル、放射性ヨウ素及び放射性セシウムについて、核種毎に、β線 H_p(0.07)、β線 H_p(3)及び光子 H_p(10)の高さによる変化を計算シミュレーションによって求めた。同じ手順で、ただしフルエンスから線量当量への換算係数のみを入れ替えて計算した高さ 1 m での光子 H*(10)の値が文献値とほぼ一致していることから（表 5 参照）、β線 H_p(0.07)等の計算値も妥当な結果であると考えられる。これら計算の結果、β線 H_p(0.07)及びβ線 Hp(3)は地表からの高さによって急激に減少すること、一方、γ線 H_p(10)の高さによる変化は小さいことが分かった。土壌試料中の核種組成[4]に基づき算出した、高さ 120 cm（個人線量計の着用位置に相当）における光子 H_p(10)に対する様々な高さでのβ線による線量の比（表 6 参照）を、作業者が着用していた個人線量計の光子 H_p(10)指示値に適用することで、任意の位置（高さ）と日時におけるβ線による線量を推定することができる。例えば、H_p(3)であれば、高さ 150 ～ 180 cm 区間での比は、北側地域の核種組成で 0.14 ～ 0.25、南側で 0.027 ～ 0.077 であった。したがって、個人線量計に記録された光子 H_p(10)が仮に 100 mSv であれば、β線 H_p(3)は被ばくした日時にもよるが最大 25 mSv と算出される。ただし、この計算は、地表面でのβ線の吸収等を無視した結果である。UNSCEAR[19]によれば、フレッシュな放射性降下物の場合、緩衝深度を 1 mm と仮定することが一般的であると報告されている。この場合、図 5 に示した計算結果から、実際の地表でのβ線強度は、平滑な表面での強度の 10% 程度にまで下がると予想される。加えて、令和元年度総括・分担研究報告書（211 頁、表 3）で既に報告したように、全面マスクの着用によって、マスク内のβ線 H_p(3)はマスク無しでのβ線 H_p(3)の 11 ～ 13% に下がるこ

とが判明している。これらを合わせて考えると、β線による水晶体線量は、γ線被ばくによる線量に比べて十分に小さかったと推定される。

（3）尿中ヨウ素-129分析に関する研究

令和4年度に分析した試料中^{129}I濃度測定は、令和5年6月頃に実施する予定である。この測定結果を解析し、分析法の改善が必要になった場合には、その改善をし、他の尿試料中^{129}Iの分析及び測定を順次実施する予定である。

（4）緊急作業従事者の染色体分析に基づく遡及的線量評価に関する研究

2018年度採血分に基づくベースライン調査により、染色体転座法によって導かれた生物学的推定線量と物理学的被ばく線量は正の相関を示すことが確認された。これらの結果を取りまとめ、成果を国際雑誌に投稿し、公開した。2018年および2020年採血検体の解析において生物学的線量評価には、供血者の喫煙歴と医療被ばく歴が影響することが示された。そこで、今年度はCTスキャン検査の有無に着目し、日本におけるCTスキャン検査時の被ばく線量参考値を用いて医療被ばく線量を算出し、生物学的被ばく線量との比較を行った。医療被ばく歴を有する作業員では染色体転座頻度が増加することが確認され、医療被ばくであるCTスキャン検査歴は生物学的推定線量に大きく影響した。CTスキャン検査歴に関しては、検査部位と回数のみの情報しか得られていない。CTスキャン検査による被ばく線量は、対象臓器、検査法および使用機器によって異なるため医療被ばくによる正確な被ばく線量を算出することは困難であるが、CTスキャン検査による医療被ばく線量の取扱いについて物理学的線量評価の専門家と協議する必要がある。

今年度の総合的な解析の結果、喫煙歴および医療被ばく歴を有する集団が最も染色体頻度が高かった。また、今回、喫煙を中断（禁煙）した作業員においても非喫煙者よりも染色体転座頻度が増加したことは注目すべき知見である。国際的自然転座発生頻度調査では、喫煙者では、非喫煙者に比べて染色体転座の自然発生頻度が1.19倍高いことが報告されている[8]。Sigurdsonらの報告では、喫煙本数による補正係数は明らかとなっていないため、本調査で喫煙本数や副流煙の影響についてさらに解析を進める必要がある。

安定型染色体転座の生物学的半減期が長いことから遡及的線量評価に用いられる手法であるが、その発生要因には自然放射線被ばく、医療被ばくおよび喫煙などの様々な要素が含まれている。今回、医療被ばくおよび喫煙習慣に着目して解析を行ったが、加齢による自然染色体転座頻度の影響は少なくない。そのため、血液提供者の年齢を考慮した生物学的線量評価の精度向上が必要になる。

E．結論

（1）既存被ばく線量評価値の検証・解析

安衛研から提供された緊急作業従事者の線量関連データを格納した機能的なデータベースを構築するとともに、内部被ばく線量に関しては、体内放射能の測定結果に基づく検証計算、主要臓器線量の算出、^{131}I以外の短寿命核種による補正方法の導出等を行った。第一期研究（2014年度から2018年度）を含むこれまでの研究成果により、緊急作業従事者の被ばく線量の見直しに必要な材料は概ね揃えられた。

（2）電子式個人線量計の指示値に基づく実効線量・臓器線量の評価

計算シミュレーションによって、平滑な地表に沈着した放射性テルル、放射性ヨウ素及び放射性セシウムについて、核種毎にβ線H_p(0.07)、β線H_p(3)及び光子H_p(10)を計算し、さらに放射性降下物の核種組成に基づき、光子H_p(10)に対するβ線H_p(0.07)及びβ線H_p(3)の比を、地表からの高さと震災発生日からの経過日数の関数として算出した。本計算結果を利用することで個人線量計に記録された光子H_p(10)指示値からβ線による被ばく線量を推定することができる。水晶体の等価線量に相当するH_p(3)の場合、β線H_p(3)／光子H_p(10)比の最

大は 0.25 と算出された。ただし、実際の地表の凹凸や放射性降下物の地中へのわずかな浸透を考慮に入れると、その比は約 1 /10 倍、加えて全面マスクによる眼の防護を考慮すれば、比はさらにその約 1 /10 倍まで小さくなると考えられる。したがって、地表に沈着したβ線放出核種による水晶体線量は、γ線被ばくによる線量に比べて十分に小さかったと推定される。

（3）緊急作業従事者の染色体分析に基づく遡及的線量評価に関する研究

生物学的推定線量には喫煙歴、医療被ばく歴、加齢が影響することが確認された。特に、喫煙および医療被ばく歴を有する作業員において染色体転座頻度が高かった。また、自然放射線の積算線量が加齢による染色体転座頻度増加の要因であると考えられた。年齢補正の精度を上げるため、より多くのボランティア供血者を得て年齢補正を目指す。これらの結果とより正確な検量線をもとに、本格調査用採血検体を慎重に解析していく。

文献

［1］ 厚生労働省労災疾病臨床研究事業補助金　放射線業務従事者の健康管理に関する疫学研究　令和 2 年度　総括・分担研究報告書（研究代表者　大久保利晃）線量評価分科会報告 .

［2］ N. Tsujimura, T. Yoshida, K. Hoshi, and T. Momose, Performance of Panasonic ZP–1460 Electronic Personal Dosemeter under Exposure Conditions Likely to be Found at Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, JPS Conf. Proc. 11、070008、(2016).

［3］ ICRP, Nuclear Decay Data for Dosimetric Calculations. ICRP Publication 107. Ann. ICRP 38 (3), (2008).

［4］ 東京電力株式会社、2011 年 4 月 6 日プレスリリース「土壌ガンマ線核種分析結果 」. https://www.tepco.co.jp/cc/press/betu11_j/images/110406v.pdf（2023 年 2 月 14 日確認）

［5］ ICRP, Conversion Coefficients for use in Radiological Protection against External Radiation. ICRP Publication 74. Ann. ICRP 26 (3-4), (1996).

［6］ B. Grosswendt, The angular dependence and irradiation geometry factor for the dose equivalent for photons in slab phantoms of tissue-equivalent material and PMMA、Radiat Prot Dosm 34(2), 221-235 (1991).

［7］ International Organization for Standardization. 20046:2019. Radiological protection - Performance criteria for laboratories using Fluorescence In Situ Hybridization (FISH) translocation assay for assessment of exposure to ionizing radiation. Geneva: ISO.

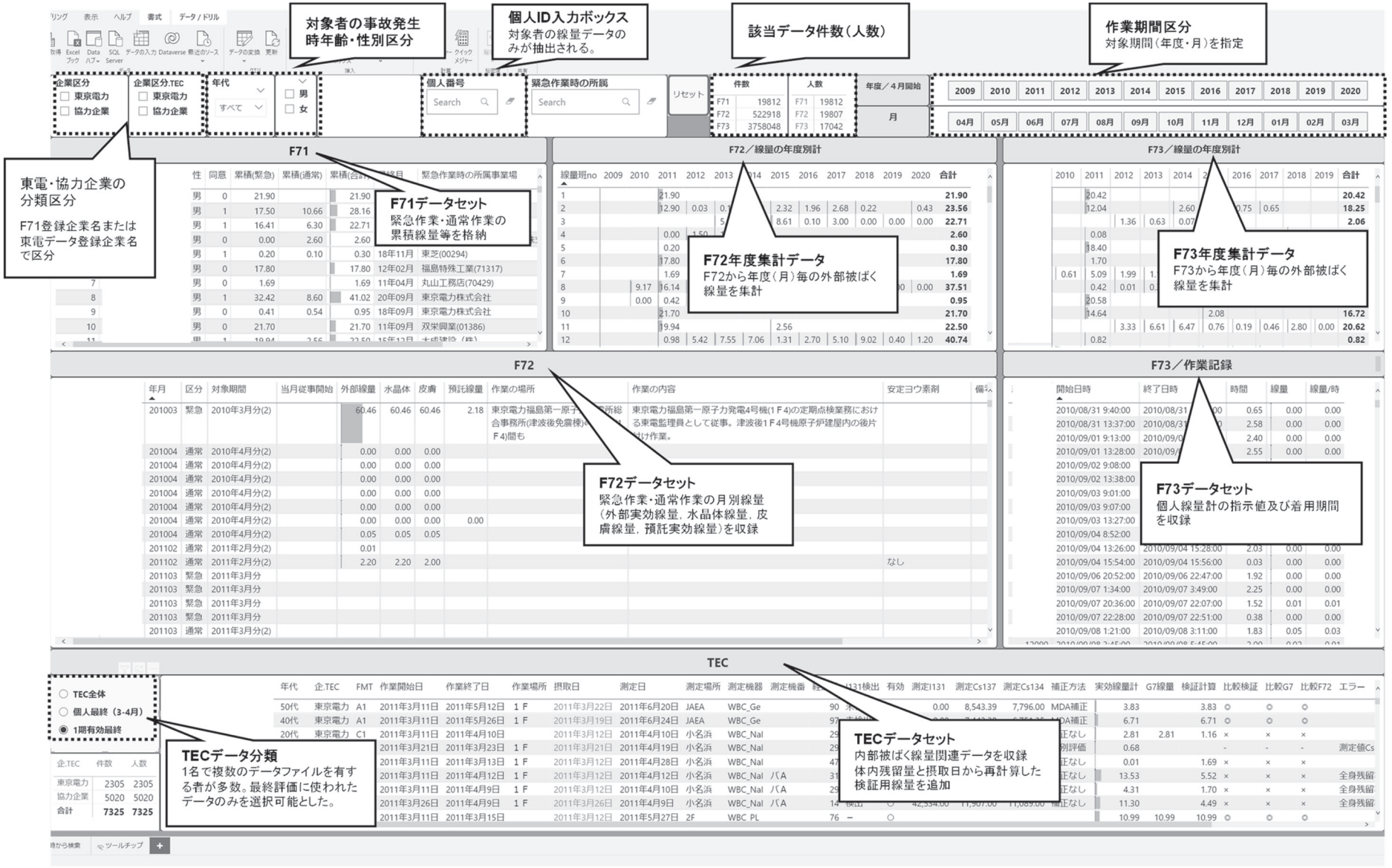
［8］ Sigurdson AJ, Ha M, Hauptmann M, Bhatti P、Sram RJ, Beskid O et al. International study of factors affecting human chromosome translocations. Mutat Res. 652(2):112-121 (2008).

［9］ Abe Y, Yoshida MA, Fujioka K, Kurosu Y, Ujiie R, Yanagi A, Tsuyama N, Miura T, Inaba T, Kamiya K, Sakai A. Dose-response curves for analyzing of dicentric chromosomes and chromosome translocations following doses of 1000 mGy or less, based on irradiated peripheral blood samples from five healthy individuals. J Radiat Res. 59(1):35-42 (2018).

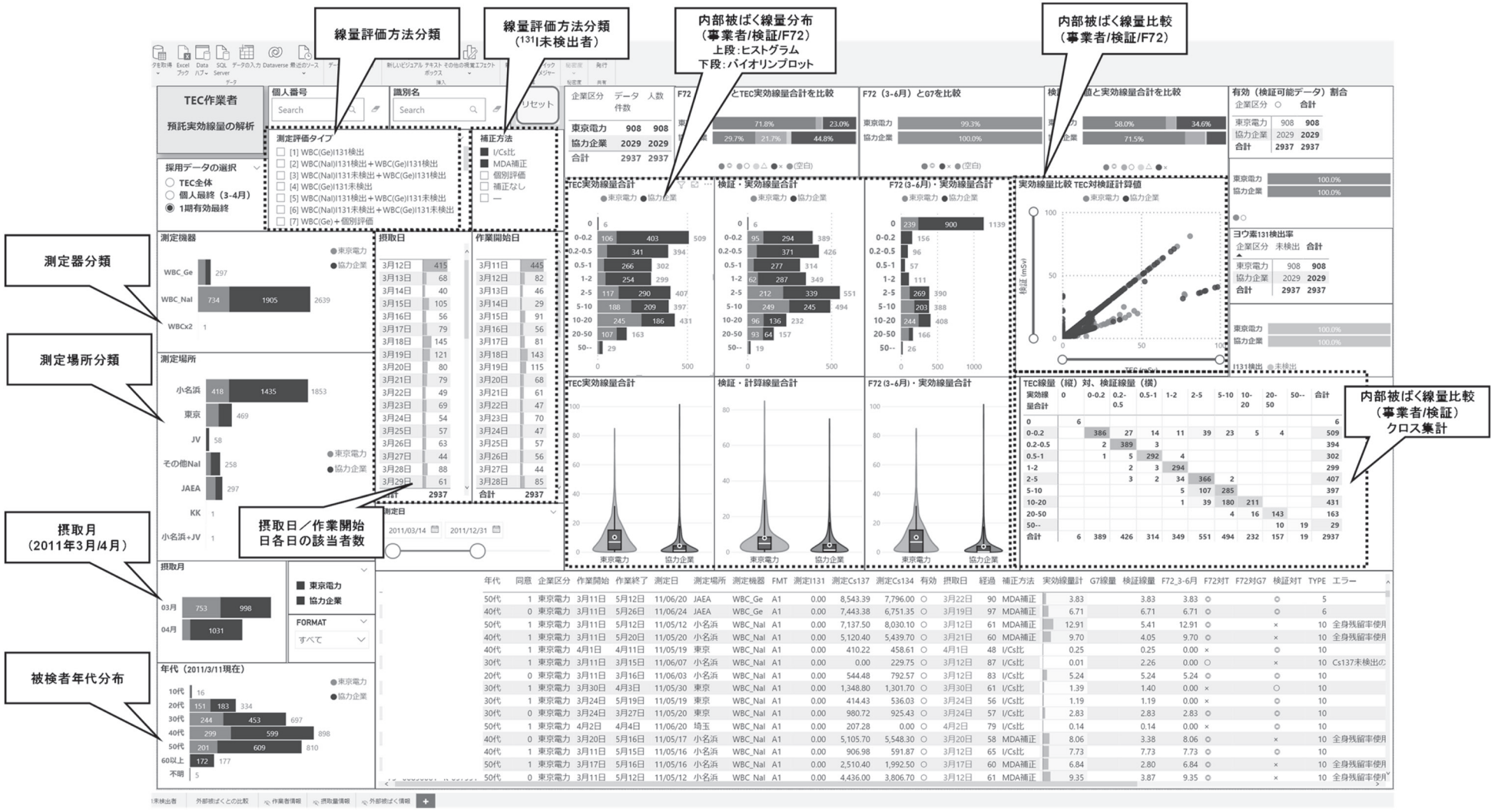
［10］ Goh VST, Fujishima Y, Abe Y, Sakai A, Yoshida MA, Ariyoshi K, Kasai K, Wilkins RC, Blakely WF, Miura T. Construction of fluorescence in situ hybridization (FISH) translocation dose-response calibration curve with multiple donor data sets using R, based on ISO 20046:2019 recommendations. Int J Radiat Biol.

95(12):1668-1684 (2019).
[11] Abe K, Hosono M, Igarashi T, Iimori T, Ishiguro M, Ito T, Nagahata T, Tsushima H, Watanabe H. The 2020 national diagnostic reference levels for nuclear medicine in Japan. Ann Nucl Med. 34(11):799-806 (2020).
[12] 厚生労働省労災疾病臨床研究事業補助金 放射線業務従事者の健康管理に関する疫学研究　令和３年度　総括・分担研究報告書（研究代表者　大久保利晃）線量評価分科会報告 .
[13] ICRP. ICRP Database of dose coefficients: workers and members of the public. Version 3.0.
[14] UNSCEAR. UNSCEAR 2020/2021 Report Volume II. Scientific ANNEXE B. Levels and effects of radiation exposure due to the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station: implications of information published since the UNSCEAR 2013 Report.
[15] 西原健司、岩本大樹、須山賢也 . 福島第一原子力発電所の燃料組成評価 . JAEA-Data/Code 2012-018 (2012).
[16] K. Saito and N. Petoussi-Henss, Ambient dose equivalent conversion coefficients for radionuclides exponentially distributed in the ground. J Nucl Sci Technol 51(10), 1274–1287 (2014).
[17] Tsujimura N., Yoshida T., and Furuta S., Measurements and calculations of beta dose rates in contaminated ground at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant site. Proc. of IRPA 13 (2012).
[18] 辻村憲雄 . 原子炉事故における β 線被ばく . Isotope News. 715, 30-33 (2013).
[19] UNSCEAR. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, “Exposures from the Chernobyl Accident,” Appendix D, in Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 1988 Report to the General Assembly, with Annexes, Volume II, United Nations, (1988).

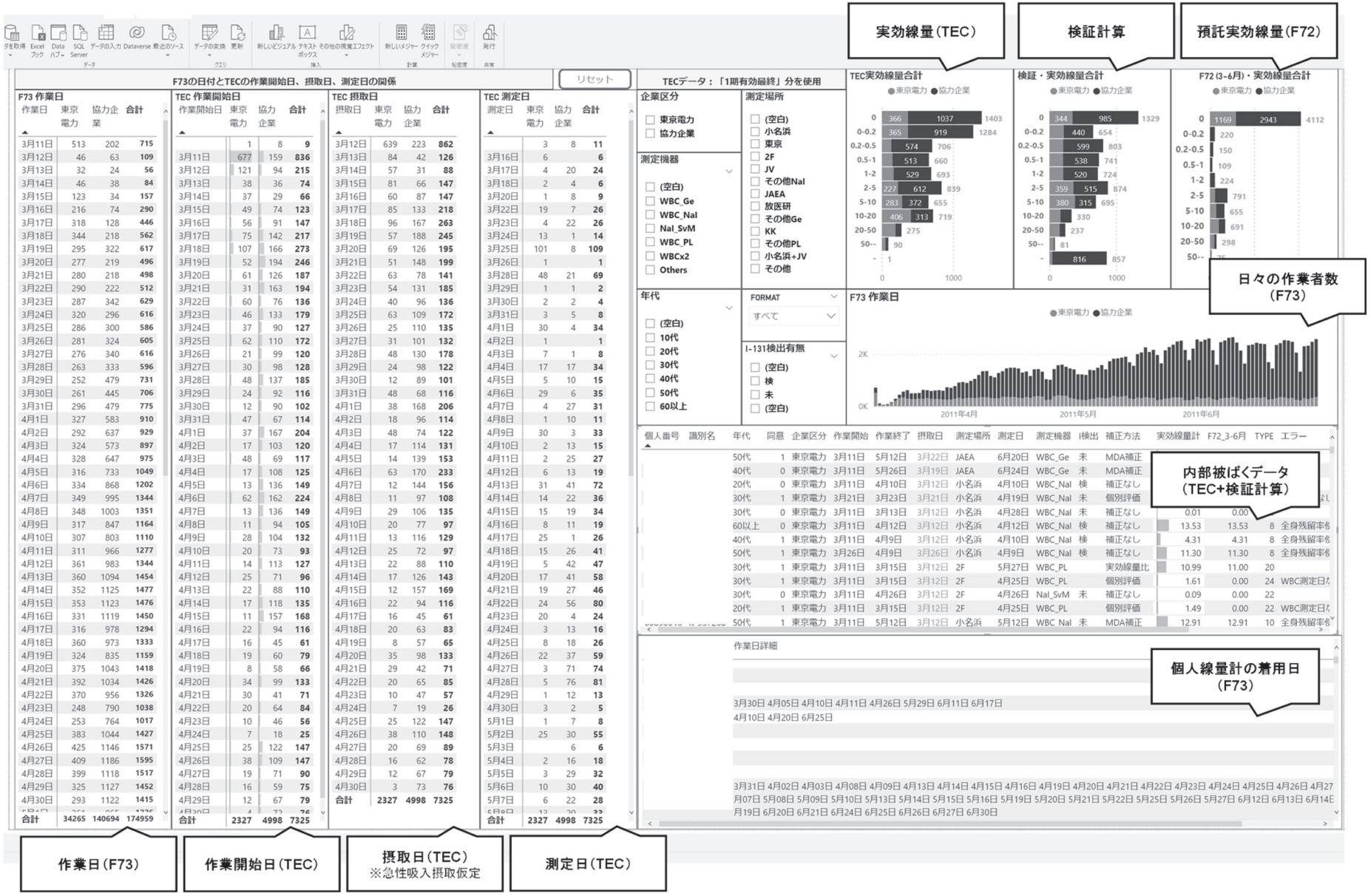
別図１　統合データベース（１）



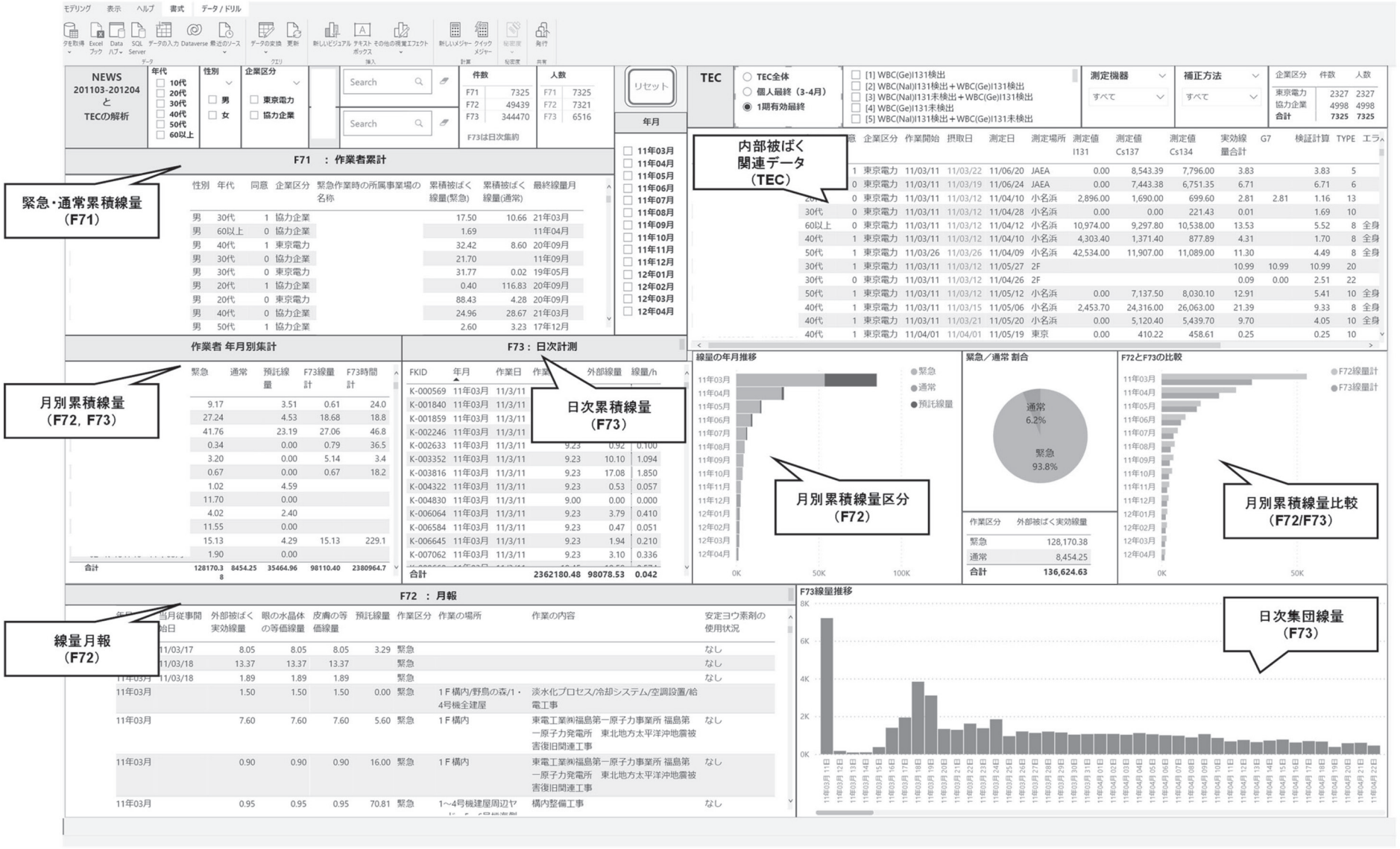
別図２　統合データベース（２）



別図３　統合データベース（３）



別図４　統合データベース（４）



F．健康危険情報

該当無し

G．研究発表

論文発表

1. Abe Y, Takashima Y, Akiyama M, Tsuyama N, Takebayashi K, Nakayama R, Goh VST, Sugai-Takahashi M, Alkebsi L, Ishii K, Kudo K, Sakai A, Kurihara O, Miura T, Suto Y, Akashi M. A preliminary report on retrospective dose assessment by FISH translocation assay in FDNPP Nuclear Emergency Worker Study (NEWS). Radiat Prot Dosm (2023, in press).

口頭発表

1. 辻村憲雄、東電福島第一原子力発電所事故後の緊急作業時に作業者が空気中放射性ヨウ素からのβ線によって受けた水晶体線量の推定、PS2-39、日本放射線影響学会第65回大会、令和4年9月15～17（大阪）

H．的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

なし

I．その他

なし

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究
臨床調査に関連した健康データベース活用についての研究分科会

研究代表者　大久保利晃　労働安全衛生総合研究所　労働者放射線障害防止研究センター長
研究分担者　大神　　明　産業医科大学産業生態科学研究所作業関連疾患予防学　教授
研究協力者　安藤　　肇　産業医科大学産業生態科学研究所作業関連疾患予防学　助教

研究要旨

本疫学研究にて集約される健康上データは、研究対象者への保健指導などを通じた緊急作業従事者の健康の維持増進に貢献することが期待される。しかしながら本調査の対象者となった健診受診希望の意思表示をした健診参加者へは、その結果に対しての保健指導の方法及び結果説明についてのプロトコールは未整備である。本分担研究班では、集約された作業従事者の健康管理データベースを効果的にフィードバックし、継続的な有効活用にいかに繋げるかに関する研究を実施する。そのため、集積された健診結果のデータベースから、受診者に対する保健指導の方法及び結果開示の標準フォーマットの策定に関する調査研究を行うことと、受診を希望する健診実施機関の検査結果票を集積し、効果的な結果開示システムおよびアプリツールの制作を行うことを計画した。

研究 4 年目は、昨年度に引き続き⑴リスクマトリックスによる DB の縦断的検討と、⑵健診アプリのデータ連携テスト計画立案を行った。「健診データから見た評価」については、本研究における「リスクマトリックス」による評価を新しい知見として採用した。

英文研究要旨

The health data collected in this epidemiological study is expected to contribute to the maintenance and promotion of the health of emergency workers by providing health guidance to the study subjects. However, protocols have not yet been established for providing health guidance and explaining the results to participants who expressed a desire to receive health checkups, who were the subjects of this study. The group planned to conduct research on methods of providing health guidance to examinees and formulating a standard format for disclosing results from the database of health checkup results, and to create an effective result disclosure system and application tool by collecting examination result forms from organizations that conduct health checkups for those who wish to undergo health checkups.

In the fourth year of the study, as in the previous year, (1) longitudinal examination of DBs using a risk matrix and

(2) Planning of the data linkage test for the medical checkup application. The "evaluation from the viewpoint of health checkup data" adopted the "risk matrix" evaluation.

A．研究目的

平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災後の東京電力福島第一原子力発電所（以下「東電福島第一原発」という。）の事故対応にあたり国は、緊急作業に従事する労働者の線量限度を一時的に 100mSv から 250mSv に引き上げる「平成二十三年東北地方太平洋沖地震に起因して生じた事態に対応するための電離放射線障害防止規則の特例に関する省令（以下「特例省令」という。）」を公布したが、特例省令が廃止された同年 12 月 16 日までに東電福島第一原発での緊急作業に従事した労働者（以下「緊急作業従事者」という。）は約 2 万人である。本研究は緊急作業従事者を対象とし、1）生涯にわたり詳細な健康診断（以下「多項目健診」という。4 ～ 5 年に 1 回実施）を実施して長期的かつ総合的に健康状態を継続調査すること、2）緊急作業の実態を個人別に詳細に把握することでより正確な被ばく線量の推定を行い、比較的低線量の反復した放射線被ばくの健康影響を調査すること、3）がん検診を含む多項目健診を定期的、継続的に実施して緊急作業従事者の健康管理に役立てること、を目的として開始した。

この大規模な多項目健康調査は、令和元年度も平成 30 年度までと同様に全国 77 ヵ所の研究協力機関にて健康診断（健診）を実施された。しかしながら、本調査の対象者となった健診受診希望の意思表示をした健診参加者へは、その結果に対しての保健指導の方法及び結果説明についてのプロトコールは未整備であった。また、本研究における受診可能医療機関の地理的分布の問題と健診頻度を毎年実施に改善する目的で、令和元年の第二期調査より、「基本健診」の実施が加わることになった。基本健診は「多項目健診」を実施しない年に毎年実施され、健診項目は安衛側第 44 条と電離則 50 条に基づく検査項目である。本分担研究班においても、多項目健診のデータセットに加え基本健診のデータセットも含めて取り扱うこととなった。

本分担研究班では、集約された作業従事者の健康管理データベースを効果的にフィードバックし、継続的な有効活用にいかに繋げるかに関する研究を実施する。そのため、集積された健診結果のデータベースから、受診者に対する保健指導の方法及び結果開示の標準フォーマットの策定に関する調査研究を行うことと、受診を希望する健診実施機関の検査結果票を集積し、効果的な結果開示票の制作を行うことを計画している。本研究班では、健診結果などの経年個人健康記録による健康評価の仕組みを策定し、健診項目の中で、単項目を用いて（健康度を）判断するのか、複合項目によって判断するのか等の分析についての考察も重要であると考える。当然、この健康度指標については妥当性の検証が必要で、そのためにも健診データを試用した解析研究を実施する。

研究 4 年目の本年度は、

⑴ リスクマトリックスによる DB の縦断的検討

オンラインコミュニティに登録している 2019 年度基本健診 885 名、2020 年度基本健診 1564 名のデータのリスク評価を参照し、2021 年度基本健診 1117 名のデータについてリスク評価し，比較検討を行った。

⑵ 健診アプリのデータ連携テスト計画立案

昨年までに作成した健診アプリのパイロット版について、実際にデータを使用した連携テストの計画立案を行った。

以上の各項目を行った。

B．研究方法

⑴ リスクマトリックスによる DB の縦断的検討

昨年までに作成したリスクマトリックスでは、健診項目を系統別に 10 種類の群（肥満／るいそう、血圧、肝機能、耐糖能、脂質、腎機能、炎症、貧血または多血症、心電図、胸部X線）に分け、各群中の健診項目に対して、検査値の度数分布を元に基準値を設定した。また、リスク項目の中で、基準値に応じて「低リスク群」「中リスク群」（表 1）「高リスク群」（表 2）の 3 群に分類し、10 種類のリスク項目の中で設定基準値に準じてリスクレベルを判定した。

今年度は健診アプリに実装するデータコンテ

ンツ作成を目的に、2019 年と 2020 年のリスク評価結果に加えて、2021 年に実施された放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究の基本健診受診者の匿名化健診データを用い、リスク評価を行い、比較検討を試みた。

⑵　健診アプリのデータ連携テスト計画立案

昨年度制作した健診アプリについて、実際にデータを用いて連携テストを立案計画した。テストでは下記 6 種のデータが必要と思われた。

・受診者属性データ
・年度健診対象者データ
・多項目健診結果データ
・基本健診結果データ
・質問票データ（縦断、ベースライン）
・問診病歴データ

図 1 にこれらのデータのデータフォーマットの抜粋を示した。

C．研究結果

⑴　リスクマトリックスによる DB の縦断的検討

1）2019 年度基本健診、2020 年度基本健診のデータのリスク基準による評価

2019 年度基本健診、2020 年度基本健診のデータの数は、それぞれ 885 名、1564 名であった。2021 年度基本健診のデータの数は 1117 名であった。各年度のリスク評価結果を表 3 1）～ 3）に示す。基本健診は HbA1c と総コレステロールの 2 項目を含まないため、今回のリスク評価項目からは除外している。これらの 3 つのデータセットでのリスク分布は、低リスク 84 ～ 85%、中リスク 12%、高リスク 3 ～ 4%とほぼ相似な分布であった。

最終的な評価は、10 のリスク項目のうち中リスク・高リスクに全く該当しないものを低リスク群、中リスクが 1 つ以上あり高リスクがないものを中リスク群、高リスクが 1 つ以上あったものを高リスク群として最終評価（総合リスク評価）とした。結果を表 4-1）～ 3）に示す。また、リスク項目の最大該当数については、中リスクが 6 項目、高リスクが 5 項目重複する方が見られた。図 2 に各年度の最終評価（総合リスク評価）の割合を示す。

⑵　健診アプリのデータ連携テスト計画立案

開発した個人健康記録閲覧システムの試用にあたっては、その参加対象として、今後の研究活動への協力を積極的に表明した研究参加者に依頼するのが最適かと思われた。ハガキや e-mail で参加申し込みを募ったところ、約 900 名から協力表明が得られており、それらの方々への設営文書として、参考資料 1 のような文書を用意した。

調査研究の手順はまず、本調査研究に関しての契約・手続き等を行う。次に、同意者の方の⑵に提示した情報について連携テスト用データを準備し、そのあと携帯電話に、この研究班で開発した個人健康記録閲覧システムアプリをインストールしていただき、データ連携テストと通信・回線テストを行う。以後運用テストを開始し、検収、本稼働という流れを想定した。また、試用前後でアプリに対するアンケート調査も実施する予定とした。

本年度は試用研究の説明と同意を取るところまでには至らず、計画立案のみとした。

D．考察

⑴　リスクマトリックスによる DB の縦断的検討

昨年度報告書の中で設定したリスク基準を用いて 2021 年度も基本健診データを評価したところ、2019 年、2020 年の基準とほぼ同様なリスク構成となり、サンプル数が異なる各年間のデータ上でも、リスク群の構成割合に変化は見られなかった。

このリスク基準は当該受診年度のリスクを横断的に評価するとともに、今後経年のデータおよびそれに伴うリスク評価の蓄積を重ねることによって、経年的あるいは縦断的な健康リスクの評価が可能になっていくと思われる。

しかしながら、3 回の基本健診を全て受診している参加者は少なく、データの縦断的評価よりも各受診年度の横断的評価が主体となっており、継続的な健診参加をいかに促進するかについては今後の課題と思われる。

ここ数年の間に、健診データからの健康リスク予想技術をサービス事業として展開する企業が増加している。

例を挙げると、NTT ドコモでは、解釈可能な健康リスク予測の手法として、生活習慣に関する問診結果を入力すると、N 年後に高血圧・メタボリックシンドロームになるリスクとリスクに寄与している健康診断項目を出力するモデルを考案している。(https://www.docomo.ne.jp/binary/pdf/corporate/technology/rd/technical_journal/bn/vol28_2/vol28_2_006jp.pdf)

株式会社レグラルの登録商標である「マイリスク」では、30 を超える健康診断項目から、入院リスク、死亡リスク、生活習慣病のかかりやすさ、健康余命、リスク年齢健康レベルなどの健康リスクを算出することをセールスポイントにしている。(https://legral.co.jp/myrisk.html)

また、株式会社 SCC の「すこやか未来ナビ」では、健診結果から今後 5 年間の生活習慣病(糖尿病、虚血性心疾患、脳卒中)の発症リスクを予測するクラウド型サービスを謳っており、その発症リスクの予測算出は、対象年齢 30 ～ 74 歳までの連続した 5 年間の健康診断結果と、診療報酬明細(レセプトデータ)を元に生成されている。

さらに、株式会社 JMDC は、健康診断結果から健康年齢及び三大疾病入院リスクを確認できるサービスである「撮るだけ健康チェック」を開発提供しているが、「三大疾病入院リスク」モデルは、JMDC の医療ビッグデータを活用し、将来 3 年間にわたる三大疾病での入院リスクを同世代、同性と比較してどれくらいであるかを算出している。(https://www.msa-life.co.jp/lineup/torudake/)

同様な生活習慣病発症リスク予測ツールは東芝デジタルソリューションズ株式会社もサービス提供を開始している。(https://www.global.toshiba/jp/products-solutions/ai-iot/risk-predict-ai.html)

これらのリスク予想技術は、規模の大小はあるが、大量のレセプトデータから予測 AI を作成し、個人の健診データ入力後の一定期間内の生活習慣病発症リスクを予測するアルゴリズムを組んでいる方式が類似している。

本研究は、緊急作業従事者の放射線被ばくの健康影響を生涯にわたり観察する研究であるので、その健康転帰、あるいは疾病発生の解釈には、研究参加者の継続的な参加と、縦断的な健康状態の評価が必要である。故に生活習慣病を始めとする疾病の発症予測に繋がるべく、横断的な健康リスク評価モデルの開発が重要となる。一方で、本研究は、単なる疾患発症予測を確率として算出する事を目的とした研究ではなく、基本健診と多項目健診によって得られた個人健康情報の蓄積(データベース)により、多項目の健診項目の意義や妥当性の検証、あるいは新たな健康指標項目の開発なども視野に入れている。新たに健康管理サービスとして紹介されるサービスベンダーの動向と健康リスク算出理論を参照しながら、本研究におけるリスク解析を今後行う必要がある。

⑵健診アプリのデータ連携テスト計画立案

今年度はバイオコミュニケーションズ社に委託し、仕様書に沿った各画面は制作完了したアプリについて、操作性やセキュリティなど、このソフトの評価検証を予定した。しかしながら評価検証にあたっては、目的を達成するための段取りとして、まずは、健診データに基づきこのアプリを用いてどんな解析結果が提供されるのか、ということを明確にする必要があった。これについては、健康診断で調査した各項目について、横断的かつ縦断的な健康評価を健康リスクの大きさとして受けることができる，ということを主眼に置いて計画を策定した．また今後はどういった情報を取得していくのかという点については、多項目健診や基本健診の項目及び問診票などの情報提供をしていただくことで、参加者にとって継続的な情報提供のツールとなることを目指すこととした。このような説明をした上で完全な理解に基づく「参加同意」をもらう必要があるため、その手続きに時間を要し、継続的調査研究項目となった。

E．結論

研究 4 年目の本年度は、⑴リスクマトリックスによる DB の縦断的検討 ⑵健診アプリのデータ連携テスト計画立案を行った。

⑴については、基本健診及び多項目健診の検査項目のうち､評価項目を 10 種類のカテゴリー（①肥満／るいそう、②血圧、③肝機能、④耐糖能、⑤脂質、⑥腎機能、⑦炎症、⑧貧血または多血症、⑨心電図所見、⑩胸部Ｘ線所見）に分類した。それぞれのカテゴリーについて 2019 年と 2020 年および 2021 年の基本健診データのリスクレベル（高リスク、中リスク低リスクの 3 カテゴリー）を評価した。

多項目健診データの利用にはまだ検討の余地はあると思われるが、基本健診データの経時変化を捉えることによってより詳細な健康リスク評価が可能になることが示唆された。

F．研究発表

1．論文発表

なし

2．学会発表

なし

G．知的財産権の出願・登録状況

なし

表1　中リスク群のリスクマトリックス

MODERATE RISK FACTOR EXTRACTION

	抽出項目(Risk Factor)		cut off値	
1	肥満/るいそう	ＢＭＩ	17.5-18.5,　26.0-30.0	いずれかに該当
2	血圧	BP-s	140-150	いずれかに該当
		BP-d	90-100	
3	肝機能	AST(GOT)	40-100	いずれかに該当
		ALT(GPT)	40-100	
		g-GT(g-GTP)	50-100	
4	耐糖能	FBS(食後3.5hr以上)	110-200	いずれかに該当
		HbA1c	6.5-8.0	
		US	＋/－	
5	脂質	T-cho	250-300	いずれかに該当
		HDL	35-40	
		LDL	130-200	
		TG	150-400	
6	腎機能	尿蛋白	1＋	
7	炎症	WBC	10000-13000,　2000-3000	いずれかに該当
8	貧血または多血症	Ｈｂ	9.0-12.0,　17.0-18.0	いずれかに該当
9	心電図		要精査	
10	胸部Ｘ線		要精査	

表2　高リスク群のリスクマトリックス

HIGH RISK FACTOR EXTRACTION

	抽出項目(Risk Factor)		cut off値	
1	肥満/るいそう	ＢＭＩ	<17.5,　>30.0	いずれかに該当
2	血圧	BP-s	>150	いずれかに該当
		BP-d	>100	
3	肝機能	GOT	>100	いずれかに該当
		GPT	>100	
		g-GTP	>100	
4	耐糖能	BS	>200	いずれかに該当
		HbA1c	>8.0	
		US	1+以上	
5	脂質	T-cho	>300	いずれかに該当
		HDL	<35	
		LDL	>200	
		TG	>400	
6	腎機能	尿蛋白	2＋以上	
7	炎症	WBC	>13000, <2000	いずれかに該当
8	貧血または多血症	Ｈｂ	<9.0, >18.0	いずれかに該当
9	心電図		要受診以上	
10	胸部Ｘ線		要受診以上	

表３　表１・表２のクライテリアによる健診データにおけるリスク評価（数字：人数および％）

１）2019 年基本健診

抽出項目(Risk Factor)			データ数	低リスク		中リスク		高リスク	
				該当数	割合	該当数	割合	該当数	割合
1	肥満/るいそう	ＢＭＩ	885	609	69%	215	24%	61	6.9%
2	血圧	収縮期血圧	885	708	80%	90	10%	87	10%
		拡張期血圧	885	721	81%	123	14%	41	4.6%
3	肝機能	AST/GOT	885	811	92%	70	8%	4	0.5%
		ALT/GPT	885	744	84%	127	14%	207	23%
		g-GT/g-GTP	885	600	68%	207	23%	78	8.8%
4	耐糖能	空腹時血糖	885	721	81%	153	17%	11	1.2%
		HbA1c	—	—	—	—	—	—	—
		尿糖	884	842	95%	7	1%	35	4.0%
5	脂質	総コレステロール	—	—	—	—	—	—	—
		HDLコレステロール	885	836	94%	40	5%	9	1.0%
		LDLコレステロール	885	535	60%	341	39%	9	1.0%
		中性脂肪	885	640	72%	224	25%	21	2.4%
6	腎機能	尿蛋白	884	851	96%	26	3%	7	0.8%
7	炎症	白血球数	885	865	98%	19	2%	1	0.1%
8	貧血または多血症	ヘモグロビン	885	845	95%	32	4%	8	0.9%
9	心電図		878	825	94%	31	4%	22	2.5%
10	胸部Ｘ線		880	842	96%	36	4%	2	0.2%
		平均			85%		12%		4.3%

※基本健診のため HbA1c と総コレステロールは測定項目外

２）2020 年基本健診

抽出項目(Risk Factor)			データ数	低リスク		中リスク		高リスク	
				該当数	割合	該当数	割合	該当数	割合
1	肥満/るいそう	ＢＭＩ	1564	1097	70%	368	24%	99	6.3%
2	血圧	収縮期血圧	1564	1222	78%	185	12%	157	10.0%
		拡張期血圧	1564	1228	79%	258	16%	78	5.0%
3	肝機能	AST/GOT	1564	1455	93%	104	7%	5	0.3%
		ALT/GPT	1564	1322	85%	228	15%	14	0.9%
		g-GT/g-GTP	1564	1072	69%	337	22%	155	9.9%
4	耐糖能	空腹時血糖	1564	1278	82%	274	18%	12	0.8%
		HbA1c	—	—	—	—	—	—	—
		尿糖	1562	1462	94%	14	1%	86	5.5%
5	脂質	総コレステロール	—	—	—	—	—	—	—
		HDLコレステロール	1564	1482	95%	60	4%	22	1.4%
		LDLコレステロール	1564	912	58%	635	41%	17	1.1%
		中性脂肪	1564	1128	72%	396	25%	40	2.6%
6	腎機能	尿蛋白	1562	1508	97%	34	2%	20	1.3%
7	炎症	白血球数	1564	1527	98%	35	2%	2	0.1%
8	貧血または多血症	ヘモグロビン	1564	1471	94%	83	5%	10	0.6%
9	心電図		1560	1441	92%	61	4%	58	3.7%
10	胸部Ｘ線		1562	1505	96%	44	3%	13	0.8%
		平均			84%		12%		3.2%

※基本健診のため HbA1c と総コレステロールは測定項目外

3）2021 年基本健診

抽出項目(Risk Factor)			データ数	低リスク		中リスク		高リスク	
				該当数	割合	該当数	割合	該当数	割合
1	肥満/るいそう	ＢＭＩ	1117	761	68%	277	25%	79	7.1%
2	血圧	収縮期血圧	1117	943	84%	103	9%	63	5.6%
		拡張期血圧	1117	972	87%	117	10%	28	2.5%
3	肝機能	AST/GOT	1117	1045	94%	70	6%	2	0.2%
		ALT/GPT	1117	972	87%	134	12%	11	1.0%
		g-GT/g-GTP	1117	774	69%	237	21%	106	9.5%
4	耐糖能	空腹時血糖	1117	878	79%	229	21%	10	0.9%
		HbA1c	―	―	―	―	―	―	―
		尿糖	1115	1022	92%	83	7%	10	0.9%
5	脂質	総コレステロール	―	―	―	―	―	―	―
		HDLコレステロール	1117	1051	94%	51	5%	15	1.3%
		LDLコレステロール	1117	700	63%	409	37%	8	0.7%
		中性脂肪	1117	774	69%	237	21%	106	9.5%
6	腎機能	尿蛋白	1115	1084	97%	18	2%	13	1.2%
7	炎症	白血球数	1117	1094	98%	21	2%	2	0.2%
8	貧血または多血症	ヘモグロビン	1117	1080	97%	32	3%	5	0.4%
9	心電図		1117	1042	93%	38	3%	37	3.3%
10	胸部Ｘ線		1113	1057	95%	43	4%	13	1.2%
		平均			85%		12%		3%

※基本健診のため HbA1c と総コレステロールは測定項目外

表４　最終評価（総合リスク評価）：中リスク項目該当数と高リスク項目該当数

１）2019 年基本健診

2019基本健診 N=884		中リスク項目該当数						
		0	1	2	3	4	5	6
高リスク項目該当数	0	128	218	154	61	35	3	4
	1	36	71	60	32	12	1	
	2	7	15	14	11	3	1	
	3	4	6	1	2	1		
	4		2					
	5	1	1					

２）2020 年基本健診

2020基本健診 N=1564		中リスク項目該当数						
		0	1	2	3	4	5	6
高リスク項目該当数	0	235	357	278	109	57	8	1
	1	58	120	98	60	23	6	1
	2	18	40	36	23		1	
	3	5	6	8	5	2		
	4	1	2	3	1			
	5	1	1					

３）2021 年基本健診

2021基本健診 N=1117		中リスク項目該当数						
		0	1	2	3	4	5	6
高リスク項目該当数	0	182	288	167	85	37	6	0
	1	44	90	76	36	10	4	0
	2	8	29	25	9	4		
	3	2	2	6	2			
	4	3	2					
	5							

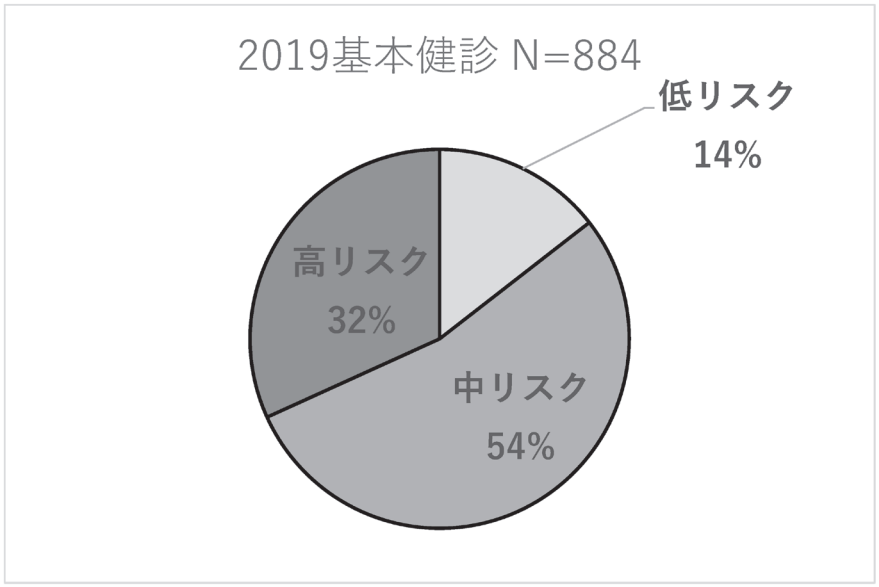
図１　個人健康記録閲覧システムのデータフォーマット（抜粋）

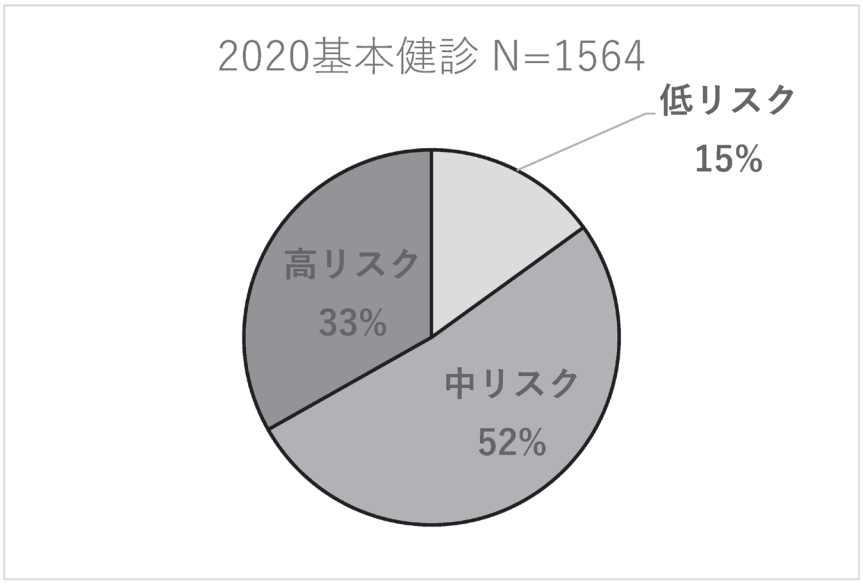
１．年度対象者データフォーマット
■データ仕様
〇データセット概要
登録年度の健診種別（サイクル）のデータ
〇データ抽出条件
オンラインコミュニティメンバーリストの対象者（944名）について、データを抽出。
〇データ形式
Excelファイル
〇データフォーマット

No	項目名	備考
1	ＩＤ	対象者を一意に識別するためのID
2	対象年度	YYYY
3	健診サイクル	B、L1～、K

１．多項目健診データ更新フォーマット
■データ仕様
〇データセット概要
多項目健診の検査データを、データ抽出条件に従い抽出する。
〇データ抽出条件
オンラインコミュニティメンバーリストの対象者（944名）について、受診結果データを抽出。
〇データ形式
Excelファイル

No	項目	型	概要	半角変換し、下記の指定単位と一致しない場合はエラーを出す（設定がないまたはデータ上の値がNullであればチェック対象外）
1	ID	テキスト	対象者を一意に識別するためのID	
2	健診サイクル	テキスト	B または L1～	
3	受診日	日付（yyyy/m/d）		
4	健診機関名	テキスト		
5	身長	数値	身長	
6	身長（単位）	テキスト	身長の単位	″cm″
7	体重	数値	体重	
8	体重（単位）	テキスト	体重の単位	″kg″ or ″Kg″
9	BMI	数値	「体重 ÷（（身長 ÷ 100）×（身長 ÷ 100））」で算出	
10	BMI（単位）	テキスト	BMIの単位	
11	収縮期血圧1回目	数値	収縮期血圧1回目	
12	収縮期血圧1回目（単位）	テキスト	収縮期血圧1回目の単位	″mmHg″ or ″㎜Hg″
13	拡張期血圧1回目	数値	拡張期血圧1回目	
14	拡張期血圧1回目（単位）	テキスト	拡張期血圧1回目の単位	″mmHg″ or ″㎜Hg″
15	収縮期血圧2回目	数値	収縮期血圧2回目	
16	収縮期血圧2回目（単位）	テキスト	収縮期血圧2回目の単位	″mmHg″ or ″㎜Hg″
17	拡張期血圧2回目	数値	拡張期血圧2回目	
18	拡張期血圧2回目（単位）	テキスト	拡張期血圧2回目の単位	″mmHg″ or ″㎜Hg″





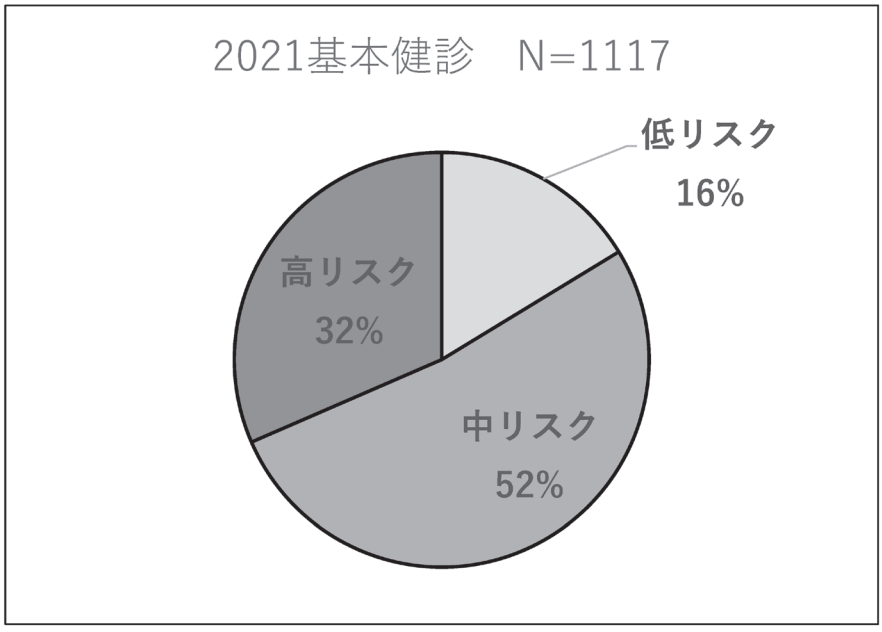


図２　各年度における最終評価（総合リスク評価）割合

参考資料　1:アプリケーション運用に関する調査研究についての参加者への説明文書

【臨床調査に関連した健康データベース活用についての研究協力への同意】

(1)　携帯電話アプリを用いた個人健康記録閲覧システムの有効性に関する調査研究への使用

この研究班で開発した個人健康記録閲覧システムにて個人健康記録を利用し、健診結果による個人の健康リスク評価の開示、健診結果の解説、健診案内などの情報提示を行います。またこれらのデータを多角的に解析し、放射線被ばくの健康影響を詳しく調べるために、参加者の方の健康リスク予測などを行う予定です。ただし、この健康リスク予測の開示については希望者のみとすることを想定しています。

この個人健康記録閲覧システムは、携帯電話アプリを用いた情報のやり取りを基本としています。皆様のご同意のもとにこのアプリの使用許諾をいただきます。

(2)　今後はどういった情報を取得していくのか

多項目健診・基本健診時に取得された個人健康記録、具体的には健診時に取得された以下のデータを本研究が終了するまで保存させていただきます。

・受診者属性データ
  ・年度健診対象者データ
  ・多項目健診結果データ
  ・基本健診結果データ
  ・質問票データ(縦断,ベースライン)
  ・問診病歴データ

最近、がんや循環器系疾患などの生活習慣病は、食事や喫煙などの生活習慣に大きな影響を受けることが知られています。病気の発生リスクを、経時的な健診情報等を全体的(網羅的)に調べることで、本研究においても将来、放射線被ばくと病気のリスクとの関係をより詳しく調べるために、健診データの包括的処理を考慮に入れた解析と、その結果の情報開示について、携帯電話アプリを用いることにより参加者の皆様に効果的に行うことを考えております。

(3)　調査研究の手順

まず、本調査研究に関しての契約・手続き等を行っていただきます。次に、同意者の方の(2)に提示した情報について連携テスト用データを準備致します。そのあと携帯電話に、この研究班で開発した個人健康記録閲覧システムアプリをインストールしていただき、データ連携テストと通信・回線テストを行います。以後運用テストを開始し、試用前後でアプリに対するアンケート調査を実施する予定です。

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

放射線による甲状腺がんおよび甲状腺結節のリスク増加に対する統計的検出力の検討

研究分担者　吉永　信治　広島大学原爆放射線医科学研究所
研究協力者　古川　恭治　久留米大学バイオ統計センター
研究分担者　喜多村紘子　産業医科大学産業医実務研修センター
研究代表者　大久保利晃　労働安全衛生総合研究所労働者放射線障害防止研究センター

研究要旨
甲状腺疾患は放射線被ばくによって増加が懸念される健康影響である。本研究では、既存のデータやリスクモデル等に基づき、現在の調査規模で長期追跡調査を実施することにより収集されるデータから、被ばく線量に伴う甲状腺がんと甲状腺結節のリスク増加に対する統計的検出力がどの程度あるかを検討した。追跡年数の増加に伴い、検出力は徐々に増加し、現在の調査規模では 40 年間の追跡により、甲状腺がんおよび甲状腺結節のリスク増加に対する検出力がそれぞれ 62.4％および 24.7％と算出された。これらの数値は他のがんリスク増加に対する検出力よりも高く、長期にわたる追跡調査によるリスク評価が有効であることが示唆された。しかし、検出力算出に用いたデータやモデル、特に甲状腺結節については基礎となる年齢別罹患率や有病率のデータ、また、成人期の被ばく後のリスク増加に関する定量的な情報が不足しているため、算出結果は暫定的なものとみなす必要がある。

A．研究目的

本研究（NEWS）全体の大きな目的は、緊急作業従事者における放射線被ばくと健康の間の関連を評価することにある。放射線による長期にわたって発生しうる健康影響と放射線被ばくの関連をどの程度の確からしさをもって解析できるかを検討することは、集団規模の維持・拡大や追跡調査期間の延長を含めた計画の立案や再検討を行う上で重要で、統計的検出力（以下、検出力）はそれを評価するための有効な 1 つの指標である。

令和 3 年度には、NEWS に参加している約 5,900 人を対象とした今後の長期追跡調査によるがんリスク増加の検出力を、全固形がん、胃がん、結腸がん、肺がん、前立腺がん、および白血病に対して算出した。本年度は、放射線被ばくとの関連が先行研究によって示されているその他の疾患として甲状腺がんおよび甲状腺結節について、前年度と同様の手法により、線量に従ってリスクが増加する傾向性に対する検出力を試算した。

B．研究方法

1．用いたデータ

（1）研究対象者の属性および被ばく線量

2021 年 10 月 31 日の時点で NEWS へ研究同意が得られ、ベースライン調査を受診した 6,015 人のうち、女性および性別不明のもの、および緊急作業線量が不明であったもの計 128 名を除いた男性 5,887 人の誕生年のデータを用いた。

また、被ばく線量については、東京電力が公

表している甲状腺等価線量分布のデータに基づき、本研究対象者が年齢にかかわらず同様の線量分布に従っていると仮定して推定した線量を用いた。

これらの人々の 2016 年時点の年齢および推定甲状腺線量の分布を表 1 に示す。

（2）日本人男性のがん罹患率と死亡率のデータ

公開されている 2018 年の日本人男性の年齢階級別がん罹患率のデータ（国立がん研究センターがん情報サービス、がん統計、全国がん登録）、および年齢階級別全死因死亡率のデータ（厚生労働省、平成 30 年人口動態統計）を用いた。

（3）単位線量あたり過剰相対リスク

成人期の放射線被ばくに関連した甲状腺がんリスクおよび甲状腺結節の線量あたり過剰相対リスク（ERR）の推定値を報告した文献を参考に、それぞれの 1Gy あたり ERR を 3.8 および 0.5 と設定した。

2．甲状腺がんおよび甲状腺結節の罹患数の推定や予測に用いた仮定

（1）2018 年の日本人男性における年齢別全死因死亡率およびがん罹患率が一定。

（2）すべての研究対象者について 2016 年に一斉に追跡調査を開始。

（3）甲状腺の等価線量（Sv）は吸収線量（Gy）に等しく、放射線によるがんリスク（1Gy あたり ERR）は被ばく時年齢や到達年齢にかかわらず一定。

（4）喫煙やその他の生活習慣等に関連した因子による交絡の影響は無視できる。

（5）東京電力により甲状腺等価線量が推定された緊急作業従事者と本研究対象者とで年齢と線量の分布が等しい。

（6）甲状腺結節の年齢別罹患率は甲状腺がんの 10 倍

（7）緊急作業以外で受けた職業被ばく、医療被ばく、環境被ばくの影響は無視できる。

3．検出力の算出手順

（1）ベースライン罹患数の計算

対象集団を甲状腺等価線量によって 5 つの線量群（-99、100-199、200-499、500-999、1000- mSv）に分類し、各線量群ごとに生命表の手法に従い、甲状腺がんの解析においては死亡およびがん罹患の場合を打ち切りと扱い、また甲状腺結節の解析では死亡のみを打ち切りと扱った上で、一定の追跡調査年数（5 ～ 40 年の 5 年ごと）経過後の時点における、2 つの疾患の期待罹患数を算出した。

（2）ERR モデルによるリスク予測

各線量群の平均線量と期待罹患数、および想定した 1Gy あたり ERR の数値をもとに、放射線による過剰分を加えた予測罹患数（P）を、以下の式で算出した。

$P_k=E_k（1+\beta d_k）$

ただし k は線量群を表す添字、E は期待罹患数、β は 1Gy あたり ERR、d は平均線量を表す。

（3）傾向性の検定統計量

線量群別の期待罹患数と予測罹患数をもとに、線量の増加に伴う両者の比、P/E の傾向性を検定する状況を想定し、Breslow & Day（1987）の手法に従い、下記の検定統計量を算出した。

$$\chi_1^2 = \frac{\{\sum_{k=1}^{5} x_k(P_k - E_k^*)\}^2}{\sum_{k=1}^{5} x_k^2 E_k^* - (\sum_{k=1}^{5} x_k E_k^*)^2 / P_+}$$

上式において χ_k は各線量群に対するスコア（ここでは平均線量を使用）、E_k^* は期待罹患数の総和を予測罹患数の総和に標準化した場合の各群における期待罹患数、P_+ は予測罹患数の総和を表す。

4．検出力の算出

上記の検定統計量の平方根 χ_1 が標準正規分布に従うとみなし、下記の帰無仮説および対立仮説を設定し、2 つの正規分布の上側確率および上側 5 %点などに基づき、片側 5 %検定での検出力を算出した。

帰無仮説 H_0：傾向性はない

対立仮説 H_1：正の傾向性がある

5．感度解析

想定する 1Gy あたり ERR の数値を、初期値

の 10 分の 1 から 10 倍まで変化させ、また、甲状腺がんに対する甲状腺結節の罹患率の比を最大 200 倍まで変化させ、同様の検出力算出を実施した。

（倫理面への配慮）

本研究では対象者への侵襲はない。非匿名化個人情報を含む研究資料については「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」（令和３年３月 23 日 文部科学省・厚生労働省・経済産業省告示第１号）および各施設の個人情報取扱規程等に従って取り扱い、外部への漏洩などの生じないように万全を期す。

C．研究結果

１．甲状腺がんの検出力

40 年間の追跡調査では、約 13.9 万人年の観察人年が得られ、ベースライン、放射線被ばくによる過剰分、およびそれらの合計（予測罹患数）はそれぞれ 17.6、2.7、20.3 となった（表２）。この甲状腺がん増加に対する検出力は 62.4％となった。検出力は追跡調査年数とともに増加し、10 年、20 年、30 年の場合、検出力はそれぞれ、30.3％、47.3％、57.6％となった（図１）

検出力は対象者の人数および想定する 1Gy あたり ERR にも依存し、それらの増加とともに上昇した（図２～３）。40 年間の追跡で対象者数が３倍に拡大された場合、検出力は 96.0％となった。さらに、対象者数はそのままで、想定する ERR/Gy を初期値の２倍にした場合、40 年間の追跡調査では、検出力は 97.9％となった。

２．甲状腺結節の検出力

40 年間の追跡調査では、約 16.8 万人年の観察人年が得られ、ベースライン、放射線被ばくによる過剰分、およびそれらの合計（予測罹患数）はそれぞれ 216.1、4.3、220.4 となった（表３）。この甲状腺結節増加に対する検出力は 24.7％となった。検出力は追跡調査年数とともに増加し、10 年、20 年、30 年の場合、検出力はそれぞれ、12.8％、18.1％、22.2％となった（図１）

検出力は対象者の人数および想定する 1Gy あたり ERR の数値にも依存し、それらの増加とともに上昇した（図２～３）。40 年間の追跡で対象者数が３倍に拡大された場合、検出力は 50.7％となった。さらに、対象者数はそのままで、想定する 1Gy あたり ERR を初期値の２倍にした場合、40 年間の追跡調査では、検出力は 60.1％となった。

検出力は想定するベースライン率の増加とともに上昇した（表４）。さらに、1Gy あたり ERR を２倍にした上で想定する甲状腺結節のベースライン罹患率を初期値（甲状腺がん罹患率に対する比が 10）の２倍、５倍、10 倍にした場合、検出力は 10 年の追跡調査ですら 41.5％、73.1％、94.0％と高い検出力が算出されることが示された。

D．考察

本研究では、現在の規模の集団でも、40 年間にわたって追跡調査を実施した場合、甲状腺がんおよび甲状腺結節のリスク増加に対する検出力がそれぞれ 62.4％および 24.7％と算出された。これらの数値は、他のがんに対して昨年度算出された検出力（全固形がん：10.3％、胃がん：6.7％、結腸がん：8.3％、肺がん：7.1％、前立腺がん：8.2％、白血病：6.5％）と比べてかなり高いことが示された。

今回行った検出力の算出はいくつかの単純な仮定のもとに行った簡便的なものである。特に甲状腺結節については、年齢別罹患率や有病率などの基礎となる情報が不足しており、甲状腺がんに対する比を導入して算出に用いた。このため、算出された検出力の解釈には注意を要する。

今回の検出力計算に用いた 1Gy あたりの ERR の数値として、甲状腺がんについては、チェルノブイリ事故の緊急・復旧作業に従事した作業者を対象とした研究（Kesminiene et al. 2012）で報告された 3.8（95%CI：1.0、10.9）を採用した。甲状腺結節については原爆被爆者

を対象とした研究（Imaizumi et al. 2006）で報告された被爆時年齢 20 歳以上に対する推定値 0.25（95%CI: -0.20、1.21）、およびヨウ素 131 を診断目的で投与された集団（大部分が成人）を対象とした研究（Hall et al. 1986）から推定された 0.9（95%CI：0.3、2.3）を参考に 0.5 と設定した。

しかし、甲状腺がんについては、原爆被爆者など他の被ばく集団を対象とした研究からは、成人期被ばく後のリスク増加を報告する研究は極めて限られている。また、放射線被ばくによる甲状腺結節については大部分の研究が小児期被ばくに関連した研究で、成人期被ばくに関連して定量的にリスクを評価した研究は乏しい。

また今回の検出力計算では、被ばくした年齢や到達した年齢にかかわらず放射線によるがんリスクが一定であると仮定し、線量群ごとにその代表線量および年齢別期待罹患数と、先行研究からの 1Gy あたり ERR 推定値に基づいて放射線による増加分を算出するという単純な方法を用いた。1Gy あたり ERR 推定値はいずれも成人期被ばくの集団から得られたもので、被ばく時年齢による修飾効果はある程度考慮済であるが、到達年齢については考慮がなされていない。

前年度に実施した全固形がんおよび主要な部位別がんに対する検出力計算では、研究対象者の実効線量のデータを用いたが、対象集団の一部が甲状腺への相当な内部被ばくを受けているため実効線量を用いることは妥当でない。このため、今回の検出力計算では実効線量ではなく甲状腺等価線量を用いたが、研究対象者の甲状腺個人線量が使用できなかったため、東京電力が公表している数値から推定を行わざるを得なかった。この推定においては、年齢にかかわらず被ばく線量の分布が一定という仮定を用いたが、この仮定の妥当性は検討する必要がある。

また、東京電力が公表している甲状腺線量の情報を利用するにあたっては、線量区分として 100mSv 未満が一括されているため、線量群間の人数の分布にかなりの偏りが生じたことに注意が必要である。さらに、一般に東京電力が公表している線量推定値は保守的な数値と考えられるため、実際の検出力は今回算出された数値よりも多少低くなることが予想される。今後、個人の精度高い甲状腺線量が推定された後、検出力を再計算することが望ましい。

今回の検出力計算では緊急作業線量のみに着目し、平常時の放射線作業による線量は含まれていない。平成 30 年度になされた検出力算出で示されたように、緊急作業線量のみを考慮した場合に加え、平常時の作業線量を併せて考慮した場合は検出力が上昇することが予想される。

E．結論

現在の研究規模を踏まえ、公表されている各種データ等に基づき、放射線被ばくによる甲状腺がんおよび甲状腺結節のリスク増加の検出力を算出した。特に甲状腺結節については用いた仮定に検討の余地があるものの、いずれの甲状腺疾患についても長期追跡調査により放射線による増加を検出することは困難ではないことが示唆された。

G．研究発表

なし

H．知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1．特許取得

なし

2．実用新案登録

なし

3．その他

なし

表 1　研究対象者の年齢と推定甲状腺等価線量

	人数	割合(%)
2016 年時点の年齢		
20～29	141	2.4
30～39	703	11.9
40～49	1,754	29.8
50～59	1,847	31.4
60～69	1,359	23.1
70～	83	1.4
甲状腺等価線量(mSv)		
～99	5,358	91.0
100～199	270	4.6
200～499	178	3.0
500～999	59	1.0
1000～	22	0.4
合計	5,887	100.0

表 2　40 年間の追跡調査による線量群ごとの甲状腺がん罹患予測数

甲状腺等価線量(mSv)	人数	ベースライン罹患数	放射線による過剰罹患数	ベースラインと放射線による過剰の合計
～99	5,358	16.03	0.61	16.64
100～199	270	0.81	0.46	1.27
200～499	178	0.53	0.71	1.24
500～999	59	0.18	0.50	0.68
1000～	22	0.07	0.38	0.45
合計	5,887	17.61	2.66	20.27

表 3　40 年間の追跡調査による線量群ごとの甲状腺結節罹患予測数

甲状腺等価線量(mSv)	人数	ベースライン罹患数	放射線による過剰罹患数	ベースラインと放射線による過剰の合計
～99	5,358	196.66	0.98	197.64
100～199	270	9.89	0.74	10.63
200～499	178	6.53	1.14	7.67
500～999	59	2.16	0.81	2.98
1000～	22	0.82	0.61	1.43
合計	5,887	216.06	4.29	220.35

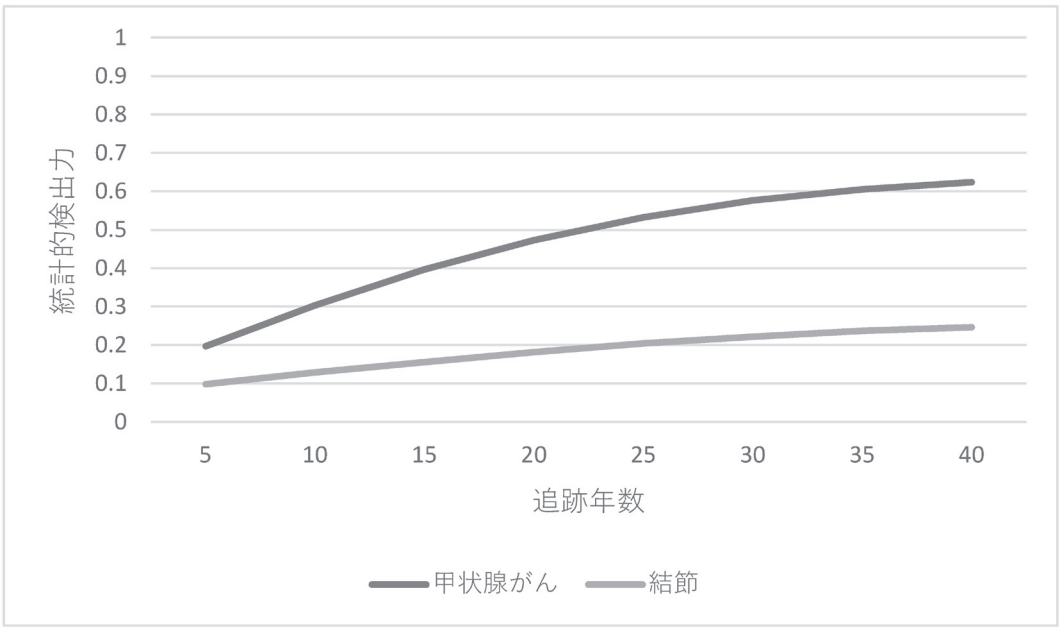


図１　追跡調査年数と検出力の関係

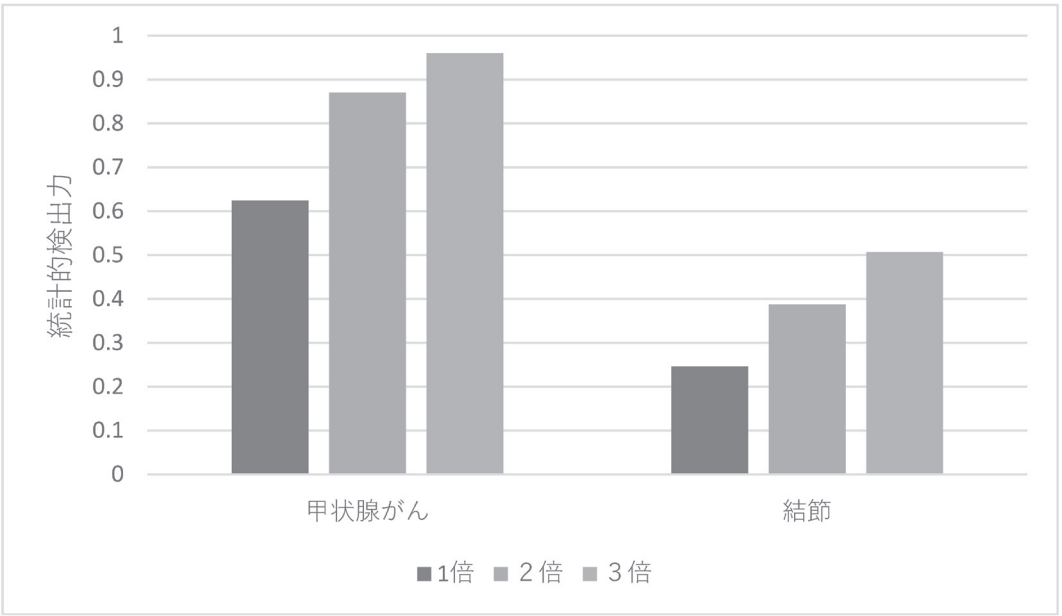


図２　対象者の人数が増加した場合の検出力の変化（追跡調査年数 40 年）

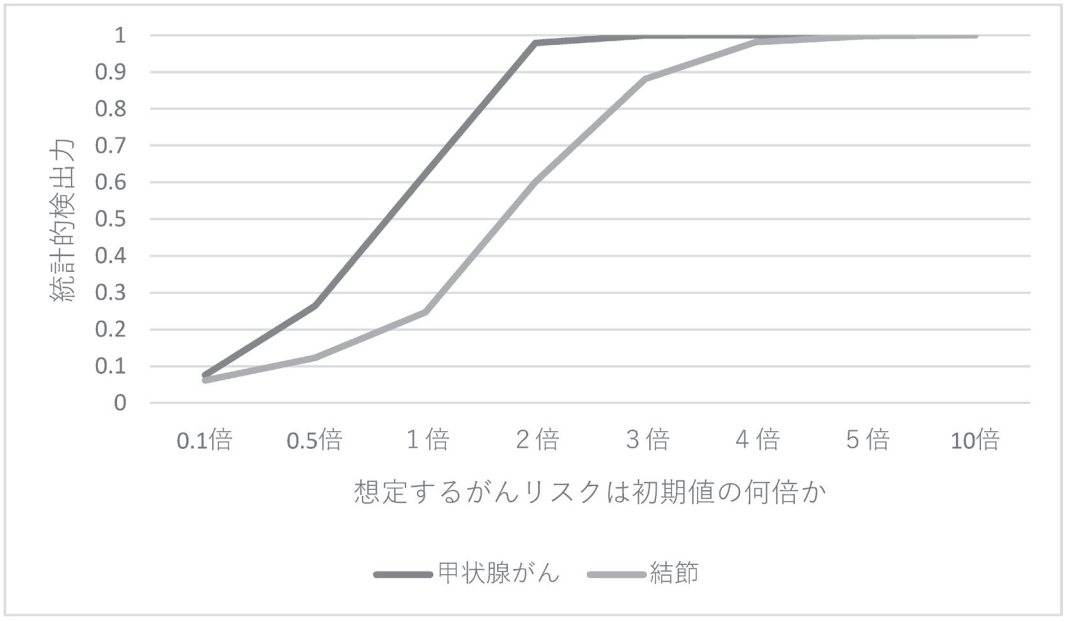


図３　線量あたり過剰相対リスクの推定値の想定値の増減に伴う検出力の変動（追跡調査年数 40 年）

表４　甲状腺結節罹患率の想定値を変動させた場合の追跡調査年数別検出力

	追跡調査年数			
想定する甲状腺結節罹患率比（対甲状腺がん罹患率比)	10 年	20 年	30 年	40 年
1	6.9%	7.9%	8.6%	9.0%
2	7.8%	9.4%	10.5%	11.2%
5	10.0%	13.0%	15.3%	16.7%
10	12.8%	18.1%	22.2%	24.7%
20	17.8%	27.2%	34.5%	38.7%
50	30.7%	49.9%	62.7%	69.2%
100	48.8%	75.1%	87.3%	91.8%
200	73.9%	95.0%	98.9%	99.6%

厚生労働省労災疾病臨床研究事業費補助金
放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究
令和４年度　総括・分担研究報告書

研究代表者　大久保　利晃

令和５年３月

発行：放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究事務局
独立行政法人労働者健康安全機構　労働安全衛生総合研究所 内
〒 214-8585　神奈川県川崎市多摩区長尾 6-21-1
電話（044）865-6111　FAX（044）865-6124

印刷：株式会社保健文化社
〒 226-0024　神奈川県横浜市緑区西八朔町 354-10
電話（045）938-6833　FAX（045）938-6834