

厚生労働省労災疾病臨床研究事業費補助金
東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究
平成29年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 大久保 利晃

平成 30 年 3 月

目 次

I. 総括研究報告

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. 研究対象者への働きかけ・研究対象者の特性分析	.....	17
大久保利晃		
2. 臨床調査分科会		
大久保利晃	.....	51
星 北斗	.....	93
3. 白内障WG		
佐々木 洋	.....	103
4. 甲状腺がん調査分科会		
祖父江友孝	.....	123
5. 心理的影響調査分科会		
廣 尚典	.....	167
重村 淳	.....	199
6. 死因・がん罹患調査分科会		
小笠晃太郎	.....	211
7. 線量評価分科会		
明石 真言	.....	213
8. 放射線生物学研究WG		
岡崎 龍史	.....	223

I. 総括研究報告

労災疾病臨床研究事業費補助金
総括研究報告書

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 (公財) 放射線影響研究所 顧問研究員

【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、平成 23 年 3 月 14 日から同年 12 月 16 日まで、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、約 2 万人が作業に従事し、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。本研究の目的は、これら約 2 万人の緊急作業従事者全員を対象として、低線量被ばくの健康影響を生涯にわたり追跡調査することである。

* 平成 26 ~ 28 年度の調査概要

平成 26 年度は、福島県在住の緊急作業従事者を対象に先行調査を行い、臨床調査（調査概要の説明、インフォームド・コンセント（以下、「IC」という。）の取得、健康診断（以下、「健診」という。）、生物試料収集等）の標準化の課題を明らかにし、全国規模での本格調査開始に備えた。

平成 27 年度は、臨床調査実施体制の構築、研究対象者に対する研究参加の働きかけを重点的に行った。全国に分布する研究対象者に対し、一定水準以上の臨床調査を継続的に実施するため、全国労働衛生団体連合会（以下、「全衛連」という。）の会員機関を中心に、全国 70 カ所の研究協力機関網を構築し、平成 28 年 1 月より臨床調査を開始した。各分科会は研究計画の立案、研究開始の準備を行い、心理的影響調査分科会の心の健康に関する質問票調査を臨床調査と同時に開始した。

平成 28 年度は、研究対象者に対する研究参加の働きかけを継続し、健診希望者には臨床調査を順次実施するとともに、研究協力機関の増設を図った。情報ネットワークシステムの整備をすすめ、ウェブ上で健診予定等を管理する「健診スケジュールシステム」等のアプリケーションを完成・稼働させた。平成 28 年 12 月より検体検査を一元化し、検体採取から輸送、最終的な放射線影響研究所（以下、「放影研」という。）のロボットフリーザーでの冷凍保存までの体制を確立した。各分科会は継続して研究計画の立案、研究開始の準備を行い、心理的影響調査分科会は構造化面接調査、甲状腺がん調査分科会は甲状腺超音波検査をそれぞれ、検査担当者の研修およびシステム開発を経て開始した。

* 平成 29 年度調査研究概要

平成 29 年度は、研究第一周期（はじめの 5 年間）でのコホート確立に向け、研究対象者へより一層の働きかけを行った。個人宛の郵便による働きかけに加え、緊急作業時の所属企業を通じての働きかけ、情報発信および参加申請のためのウェブサイト開設等を実施した。平成 30 年 1 月 15 日時点で、研究対象者 19,808 名中、研究参加者 6,873 名 (34.7%)、参加拒否者 3,432 名 (17.3%)、未返信者 7,392 名 (37.3%)、宛先不明者 1,685 名 (8.5%) であった。

臨床調査（健診）分科会では、全国 74 か所の研究協力機関において継続実施し、平成 29 年 12 月までに合計 3,991 名が健診を受診した。健診に先立つて IC を取得し、健診と同時に将来の研究利用のために生体試料の採取・保

存も実施した。IC 取得状況および検査結果を集計し、健診受診者の研究に対する意識およびベースラインの健康状態の傾向を検討した。また、本研究は放射線被ばくの長期的な健康影響の調査であり、現在把握している喫煙や飲酒等の生活習慣に関する因子に加え、就労条件、生活背景、医療受領環境等の社会的因子も修飾因子、交絡因子となることが想定されるため、今後、情報収集することが望ましい社会的因子について検討した。

白内障ワーキンググループ（以下、「WG」という。）では、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に基づき平成 25 年より実施している、緊急作業時の実効線量が 50mSv 以上の東電社員に対する白内障に関する検査を含む眼科検診を引き続き行った。加えて、緊急作業時の実効線量が 50mSv 未満の東電社員および東電社員以外の緊急作業従事者に対する白内障調査として、日本白内障学会、日本眼科医会を通じて協力依頼した全国の眼科クリニックにおける眼科検診の研究計画を作成、眼科検診開始の準備を進めた。

放射線生物学研究 WG では、将来的には研究対象者において放射線、特に低線量放射線の影響を調べるためのバイオマーカーを同定することを目標としているが、平成 29 年度も引き続き、マウスおよび培養細胞を用いた実験を行い、分子生物学的、遺伝学的な観点から放射線適応応答や放射線感受性の個体差等を解析し、低線量被ばくのバイオマーカーとなりうる因子を検討した。

甲状腺がん調査分科会では、甲状腺超音波検査の精度を一定水準以上とするため精度管理委員会を設置し、検査技師に対する講習会、検査結果の一元的な判定を継続して行った。二次検査受け入れ機関を全国に 130 機関設け、二次検査結果収集の仕組みを構築した。平成 29 年 12 月までに 1,819 名分を判定し、二次検査の結果 60 名分を収集した。また、研究対象者の過去の甲状腺超音波検査歴や甲状腺に関する病歴等の情報収集のため、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」のデータや受診医療機関、所属企業が別々に保有する甲状腺に関する情報を本研究へ集約するために必要な手続きを進めた。

心理的影響調査分科会では、平成 30 年 1 月までの健診受診者のうち、心の健康に関する質問票に回答した 3,000 名において、精神的健康度（不安・抑うつ）、アルコール関連問題等の精神健康度およびスティグマ、社会的支援等の主なストレス関連因子それぞれの回答・得点を集計し、各精神健康度とストレス関連因子の相互間の関連を検討した。また、平成 30 年 1 月までの健診受診者のうち、構造化面接実施の協力が得られた 1,380 名において、うつ病有病率やうつ病の既往と災害後の発症率の関連、質問票および構造化面接のそれぞれの結果の相関を検討した。

死因・がん罹患調査分科会では、各所への情報照会で必要となる追跡および死因情報・がん罹患情報の収集に関する同意が、研究参加者ではほぼ全員で得られていることを確認した。また、研究対象者のうち調査開始後に死亡したと考えられる者が約 200 名となったため、人口動態調査死亡票による死因調査を開始した。

線量評価分科会では、内部被ばく線量に関しては、個人の甲状腺重量を考慮した甲状腺吸収線量の評価方法を考案した。外部被ばく線量に関しては、個人線量計（電子式線量計）の指示値から実効線量や種々の組織の吸収線量を算定するための換算表を作成し、保護マスクを着用していた場合は水晶体の等価線量に γ 線はほとんど影響しないことを実験により確認した。

染色体 WG では、生物学的遡及的な生物学的線量推定に必要な安定形染色体の異常識別を行う画像解析ソフトウェアの開発、遡及的線量評価法のプロトコールの標準化を行った。

研究組織

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)

研究分担者

明石 真言

(国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 執行役)

大石 和佳

(公益財団法人放射線影響研究所 広島臨床研究部長)

岡崎 龍史

(産業医科大学産業生態科学研究所 放射線健康医学研究室 教授)

小笠 晃太郎

(公益財団法人放射線影響研究所 広島疫学部長)

笠置 文善

(公益財団法人放射線影響協会 放射線疫学調査センター センター長)

河井 一明

(産業医科大学産業生態科学研究所 職業性腫瘍学 教授)

喜多村 紗子

(公益財団法人放射線影響研究所 広島臨床研究部 副主任研究員)

栗原 治

(国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所 計測・線量評価部 部長)

児玉 和紀

(公益財団法人放射線影響研究所 主席研究員)

佐々木 洋

(金沢医科大学眼科学講座 教授)

重村 淳

(防衛医科大学校精神科学講座 准教授)

数藤 由美子

(国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所 計測・線量評価部 チームリーダー)

祖父江 友孝

(大阪大学大学院医学系研究科 社会環境医学講座環境医学 教授)

谷口 信行

(自治医科大学臨床検査医学講座 教授)

廣 尚典

(産業医科大学産業生態科学研究所 精神保健学研究室 教授)

星 北斗

(公益財団法人星総合病院 理事長)

宮川 めぐみ

(国家公務員共済組合連合会虎の門病院 内分泌代謝科 医長、健康管理室長)

百瀬 琢磨

(国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 バックエンド研究開発部門 核燃料サイクル工学研究所 副所長兼放射線管理部長)

吉永 信治

(国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所 放射線防護情報統合センター リスク評価チームリーダー)

A. 研究目的

東京電力株式会社（以下、「東電」という。）福島第一原子力発電所の事故対応作業において、平成23年3月14日から同年12月16日まで、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、約2万人が作業に従事し、174人が通常作業の5年間の線量限度である100mSvを超えたと推定されている。本研究では、これら約2万人の緊急作業従事者を対象として、低線量被ばくの健康影響を生涯にわたり追跡調査することを目的としている。

本研究の対象集団は、被ばく線量が100mSv未満の者が大部分を占めることから、信頼性の高い疫学調査が実施できれば、低線量放射線被ばくリスクおよびその機序に関する新知見が得られることが期待される。また、従来の放射線被ばくによる健康リスクの研究は主として原爆被爆から得られた知見であり、放射線被ばく形態は瞬間的被ばくであった。一方、本研究の対象集団の被ばく形態は主として低線量率放射線の反復被ばくであり、本研究により線量・線量率効果に関する新知見が得られることも期待される。

B. 研究方法

1) 研究対象者および研究デザイン

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

作業従事者約2万人全員である。

研究デザインは、研究対象者を生涯にわたり追跡調査する前向きコホート研究である。本研究は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、ネスティッド・ケース・コントロール研究などの形で、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) 既存資料の取得および研究期間

本研究の開始にあたっては、緊急作業時の被ばく線量や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。

研究期間は、第一周期を5年間（2019年3月末まで）とし、この間にコホートの完成を目標とする。本研究は対象者の生涯追跡を目標とするが、5年間ごとに厚労省が設置する専門家からなる第三者委員会の評価を受ける。

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) 心理的影响（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）およ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) 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被ばく線量の再検討を行う。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を行ってきた産業医科大学の医師団等の協力を得て、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、被ばく線量再構築の精度を上げる。
- b) 緊急作業就業前およびそれ以降の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に聴取する。
- d) 臓器別被ばく線量の推定計算を行う。
- e) 血液の染色体検査等による生物学的被ばく線量推定を行う。
- f) 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。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。

5) 対象者の追跡および結果指標の収集

全国に分布する対象者と直接接触し、研究の説明やIC取得、健診等を行う拠点として、放射線取扱いを含む産業保健業務に精通している公益社団法人全国労働衛生団体連合会（以下、「全衛連」という。）の会員機関を中心に、都道府県毎に1～数カ所の機関を選定し、研究関連業務を委託する。なお、全衛連会員機関のない県、研究対象者数に比して選定された全衛連会員機関数の少ない県については、別途、適切

な機関を選定する。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等は、住民登録情報をを利用して追跡する。また、人口動態調査を利用した死因調査、全国がん登録を利用したがん罹患情報取得の際にも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提供も受ける。

6) 研究体制

研究を効率的に実施するために、研究組織として運営委員会と分科会を設け、必要に応じてその中にワーキンググループ（以下、「WG」という。）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。

- a) 運営委員会：研究全体を統括する。研究計画、研究倫理、研究組織、資・試料の保管・利用、研究費の配分、研究発表、外部評価等、本研究執行上のすべての重要事項に関する審議を行う。
- b) 解析・評価分科会：調査結果の解析および評価を行う。
- c) 臨床調査（健診）分科会：臨床調査（健診）を企画・実施しその管理を行う。健診委託の細部を検討し、実際の委託契約締結、情報の収受などの責任を担う。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。
- d) 白内障WG：白内障調査を実施し、その管理とデータおよ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的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（個人ごとの生データ）は、既存資料

として本研究に承継する。

- e) 甲状腺がん調査分科会：甲状腺がん調査を実施し、その管理とデータおよ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（個人ごとの生データ）は、既存資料として本研究に承継する。
- f) 心理的影響調査分科会：心理的影響調査を実施し、その管理とデータおよ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（個人ごとの生データ）は、既存資料として本研究に承継する
- g) 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。前記の情報で調査対象者の現住所が不明の場合や連絡が取れない場合には、研究当初に対象者から得た同意に基づいて、勤務先企業や市町村民台帳への照会によって追跡に必要な住所情報を取得する。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、死因等の情報を収集する。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2016年以降は全国がん登録との照合を行って、がん罹患情報を収集する。
- h) 線量評価分科会：内部被ばく線量に関して実測データの検証と摂取シナリオの再構築を通じた比較検討を行うとともに、染色体分析による評価も実施して、多角的な個人被ばく線量の再構築を目指す。具体的には、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の検証、安定ヨウ素剤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もとに、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開発する。被ばく線量が70mSvを超えたとされる研究対象者においては転座染色体頻度（経年変動はほぼ無し）の解析による被ばく線量評価を実施する。

- i) 放射線生物学研究WG：健診で得られた生体試料を用いた放射線生物学的研究を企画・実施する。

7) 倫理面への配慮

本研究の研究全般（基本部分）研究計画は、放射線影響研究所（以下、「放影研」という。）倫理審査委員会の審査を受け、承認された。研究分担者が企画する個別研究は、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。本研究は、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」ならびに「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」を遵守して実施する。

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放影研に提供され、個々の対象者ごとに関連付けを行ったうえで、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、放影研において匿名化したうえで研究責任者へ提供される。連結のための対応表は、放影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（当面の計画として30年間）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、連結可能匿名化番号を付したうえで、目的に応じ－80度、－196度の保管庫で保管する。保管庫

およびそれを設置する部屋は二重に施錠する。

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、連結不可能匿名化の状態で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（具体的な内容は、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

本研究計画に関して、研究の意義、目的、主体、方法を説明したうえで、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、当該対象者からインフォームド・コンセント（以下、「IC」という。）を取得することが困難な場合には、代諾者からのIC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、既存資料および採取後の試料の分析においては、対象者に対する利益およびリスクはない。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。研究協力機関および研究者は、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、回復およ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統括研究機関の長（放影研理事長）に報告するとともに、本研究の運営委員会委員およ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、当該事象およ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。

本研究に伴う不利益が対象者に生じた場合には、適切な方法で補償する。

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、その学術的評価を得るために本研究の運営委員会が定める指針に基づき設置される審査委員会の承認を得た後、学術誌に発表する。

e) 研究機関の長への報告および定期的な外部評価

年に1回、研究の進捗状況について放影研の長および科学諮問委員会に報告する。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、放影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

本研究の概要等の情報は、放影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およびそれに対する代償

健診の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および時間に応じて日当を支払う。

C. 研究結果

調査対象者への働きかけ

現時点での最重要課題は、研究対象者に対して研究参加の呼びかけを行い、呼応した対象者に対して臨床調査を実施する体制を整備し、精度の高い調査を遂行できる体制を確立することである。研究参加の呼びかけとして、研究対象者個々人への働きかけおよび広報活動を実施した。研究対象者個々人へは、昨年度までと同様に個人宛の郵便による研究参加の働きかけに加え、所属企業を通じた、特に未返信者に対する返信勧奨の働きかけを行った。広報活動としては、調査の進捗や健康情報を配信する「NEWS 健診だより」第2号を発刊した。また、本研究の周知を目的としてウェブサイトを開設し、このサイトへの誘導手段としてリストティング広告を開始した。

2018年1月15日時点で、研究対象者19,808人中、研究参加者6,873人、参加拒否者3,432人、未返信者7,392人、宛先不明者1,685人であった。

臨床調査分科会

研究対象者19,808人中、平成28年1月から平成29年12月までの累積の健診希望者は6,398名、健診受診者数は3,991名であった。健診時に確認した生体試料の保存に関する同意は、将来の調査研究に使用するための血液保存の同意

率は99.6%、同目的の尿保存の同意率は99.5%、将来のヒトゲノム・遺伝子解析調査に使用するための血液保存の同意率は98.3%であった。健診受診者3,991名のうち、男性は3,985名、女性は5名、男性から女性への性別適合手術後1名であった。受診時年齢の平均年齢は52.1歳(範囲20歳～81歳)であった。婚姻状況は既婚者が最多で82.4%、最終学歴は高等学校が最多で43.9%であった。緊急作業で従事した時間が最も長かった業務は、土木建築系(がれきの撤去、原子炉建屋のカバーリング作業、汚染水対策等)23.4%、原子炉制御業(冷却設備や電源機能の回復、放水作業等)20.3%、線量管理(放射線被ばく線量の管理)7.4%、資材管理(資材発注や検収、在庫管理等)3.4%、その他(管理監督、警備、庶務、その他前述4業務に含まれない作業全て)45.3%であった。健診受診者3,991名のベースラインの健康状態は、肥満者が多い傾向が見られたが、生化学検査では集団として異常値を示す項目ではなく、年代ごとの平均値の変化も、過去の知見と一致した。B型肝炎ウイルスの既往感染、甲状腺機能異常、便潜血陽性、PSA高値(基準値以上)の割合は年代が上がるにつれて高くなり、これらも過去の知見と一致した。長期的な放射線被ばくの健康影響を評価する上で考慮すべき生活習慣に関する因子では、喫煙習慣は、現喫煙33.4%、前喫煙40.3%、非喫煙26.2%であった。飲酒習慣は、月1回以上の飲酒習慣ある者83.7%、飲酒をやめた者2.2%、飲酒しない者14.1%であった。

臨床調査分科会では、放射線被ばくの健康影響の交絡因子・修飾因子となりうる、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も検討を行ってきた。緊急作業従事者を雇用していた複数の事業者からの聞き取り調査(作業場所や作業時間等の就労状況、作業管理・作業環境管理の状態、健康管理状況、食事や宿泊等の生活環境、家庭環境等)の結果より、今後、具体的に研究対象者より収集したい情報として①震災・原発事故による被災・避難生活の有無、②緊急作業に従事した際の雇用形態、の2点を抽出した。

白内障 WG

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（以下、「大臣指針」という。）に基づき平成 25 年より実施している、緊急作業時の実効線量が 50mSv 以上の東電社員（実効線量 50mSv 以上に該当する研究対象者の約 60%）に対する白内障に関する検査を含む眼科検診を引き続き行った。平成 29 年度は事故後 7 年目の検診で、567 名が受診した。

緊急作業時の実効線量が 50mSv 未満の東電社員および東電社員以外の緊急作業従事者に対する白内障調査として、日本白内障学会、日本眼科医会を通じて協力依頼した全国の眼科クリニックにおける眼科検診の研究計画を作成、眼科検診開始の準備を進めた。平成 30 年 3 月時点で 74 施設の協力が得られた。白内障の最終診断は白内障 WG で一元的に行うことを見定しているが、各眼科クリニックの眼科医の診断の統一性を保つために白内障診断マニュアルを作成した。平成 30 年 4 月には、研究対象者へ眼科検診の案内を送付予定である。

放射線生物学研究 WG

実験的に放射線照射できるマウスおよび培養細胞を用いて、放射線適応応答と酸化ストレスおよび DNA 修復の関係の解析、放射線適応応答に関連する miRNA の探索、放射線感受性の個体差に関連する miRNA の探索、放射線誘発甲状腺乳頭がんに関するバイオマーカーの探索を行った。放射線適応応答の現象を捉える酸化還元反応の差や、放射線適応応答の DNA 二本鎖切断修復経路へ与える影響は見られなかつた。放射線適応応答に関連する miRNA、放射線感受性の個体差に関連する miRNA はともに特異的 miRNA 発現変動遺伝子群に標的を絞って解析中である。不死化ヒト甲状腺上皮細胞では、5Gy の X 線照射のみでなく、0.1Gy、0.2Gy 等の低線量照射でも *EML4-ALK* 融合遺伝子を誘導した。

甲状腺がん調査分科会

研究対象者に対する甲状腺超音波検査は、臨

床調査の健診と同時に研究協力機関で実施した。甲状腺超音波検査の精度を一定水準以上とするため精度管理委員会を設置し、検査技師に対する講習会、検査結果の一元的な判定を継続して行った。精度管理委員会にて二次検査を推奨された場合の二次検査受け入れ機関を全国に 130 機関設け、二次検査結果収集の仕組みを構築した。平成 29 年 12 月までに精度管理委員会にて 1,819 名分を判定し、二次検査の結果 60 名分を収集した。また、研究対象者の過去の甲状腺超音波検査歴や甲状腺に関する病歴等の情報集約のため、研究対象者の一部が含まれる平成 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」で取得したデータの放影研への移管、東電が保有している甲状腺情報の提供を受けるための、研究対象者からの情報提供に関する同意取得に関して、それぞれ研究計画書を作成し、倫理審査委員会の承認を経て、計画を進めた。

心理的影響調査分科会

心理的影響の評価には質問紙調査と面接調査を併用している。質問紙調査は、臨床調査の健診受診者に質問紙調査への協力を依頼し、承諾の得られた者に質問票を配布、郵送で回答を収集した。平成 28 年 1 月から平成 30 年 1 月の健診受診者のうち回答が返送された 3,000 名を対象として、精神的健康度（不安・抑うつ）、アルコール関連問題等の精神健康度およびステイグマ、社会的支援等の主なストレス関連因子それぞれの回答・得点を集計し、各精神健康度とストレス関連因子の相互間の関連を検討した。K6（精神的健康度（抑うつ・不安））、AUDIT（アルコール使用障害）、AIS（睡眠障害）で評価した精神健康度（精神健康問題を有する割合）は、我が国の労働者を対象とした先行研究の結果と比べ、明らかな相違は見られなかった。精神健康度 3 指標および PTSD 症状（IES-R で評価）と、ステイグマ、ライフイベント、日常生活における社会的支援等のストレス関連因子には有意な関連が見られ、特に、ステイグマとの強い関連

が認められた。ステイグマ尺度は、年齢区分では30歳代、最終学歴では高等学校、作業日数では101日以上の作業（作業日数が長い）は高得点であった。

構造化面接は、臨床調査の健診受診者に構造化面接への協力を依頼し、承諾の得られた者に実施した。平成30年1月31日までに検査を終了し、集計が完了した1,380名を対象として解析した。最近1か月、最近12か月および生涯の、DSM-IVにおける「大うつ病性障害」該当はそれぞれ0.4%、2.2%、6.7%、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」該当はそれぞれ0.3%、1.4%、3.8%と判定された。災害前にうつ病の既往があった群では、なかつた群に比べ、災害後のうつ病発症率が有意に高かった。質問紙調査のK6による評価結果と構造化面接の結果には中等度の連関が認められた。

死因・がん罹患調査分科会

各所への情報照会で必要となる追跡および死因情報・がん罹患情報の収集に関して、平成29年度12月までの健診受診者873名において、ほぼ全員が追跡および主要な帰結把握に同意したことを確認した。

- ・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：862人
- ・転居後の住所、婚姻等改名後の氏名等、および生死の確認に必要な情報を得るために、法定の手続きに従い住民票を照会すること：852人
- ・地域がん登録、全国がん登録よりがん罹患情報の提供を受けること：862人
- ・過去、将来の放射線作業従事者法定健診の結果を、健診実施機関より提供を受けること：866人
- ・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、精密検査結果と関連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、あらかじめ個別に本人の同意を得る。（未受診者には、今後、受診した場合を想定して回答を求めた。）：864人

研究対象者のうち調査開始後に死亡したと考えられる者が約200名となったため、人口動態調査死亡票による死因調査を開始した。統計法に基づく人口動態調査死亡票の目的外使用を申請し、平成29年11月2日付で許可を得た。照合作業の準備中である。

線量評価分科会

内部被ばく線量評価に関しては、個人の甲状腺重量を考慮した甲状腺吸収線量の評価方法を考案した。甲状腺中に集積した¹³¹Iから放出されるγ線、β線により甲状腺に付与されるエネルギーとして、甲状腺における比実効エネルギー（Specific Effective Energy : SEE）を評価したところ、SEEは甲状腺体積（あるいは重量）の逆数を変数とする関数にほぼ一致することが示され、個人の甲状腺重量を考慮した甲状腺吸収線量は、放射性核種の摂取シナリオに変更がなければ既存の甲状腺線量の評価値に個人の甲状腺重量を20gで除した逆数を乗じることで得られることを示した。

外部被ばく線量評価に関しては、個人線量計（電子式線量計）の指示値から実効線量や種々の組織の吸収線量を算定するための換算表を作成し、保護マスクを着用していた場合は水晶体の等価線量にγ線はほとんど影響しないことを実験により確認した。

染色体WGでは、生物学的遡及的な生物学的線量推定に必要な安定形染色体の異常識別を行う画像解析ソフトウェアの開発、遡及的線量評価法のプロトコールの標準化を行った。

D. 考察

調査対象者への働きかけ

平成30年1月15日時点で研究対象者19,808名中、研究参加者約6,900名（約35%）にとどまっている。未返信、参加拒否の割合を年代別にみると若年層が高く、これらの人たちへの研究参加勧奨方法をさらに検討する必要性が認められた。被ばく線量別（5mSv未満、5mSv以上10mSv未満、10mSv以上20mSv未満、20mSv以上50mSv未満、50mSv以上100mSv未満、

100mSv 以上 150mSv 未満、150mSv 以上の 7 区分) では、線量の高い区分ほど参加割合が高かったが、線量の高い区分ほど東電社員の占める割合が高く、東電社員と東電社員以外では東電社員の参加割合が高かったためと考えられた。また、主要元請を介した返信勧奨の取り組みにより、すでに離職／退職した作業者の追跡フォローは相当困難であることがわかり、新たな研究参加勧奨の取り組みの必要性が明確となった。

臨床調査分科会

研究協力に関する同意率は昨年までに続き、全項目において 99% 以上、生体試料の保存に関する同意率も 98% 以上と高い割合で、研究の目的、意義を理解した上で協力が得られていると考えられた。ベースラインの健康状態としては、手段として目立った異常を示す項目はなかったが、肥満者、現喫煙者（特に 20 代）、生活習慣病のリスクを高める量を飲酒している者の割合が高い傾向が観察されたため、今回の集計対象はコホートの一部であるが、今後の追跡の中で注意すべき点と考えられた。

社会的因子としては、福島県の県民健康調査で、震災や原発事故に伴う避難生活およびその体験（以下、「被災体験」という。）による健康影響は長期的にも無視できないと捉えられているが、現行の調査では被災体験の有無を問う質問がないため、この情報を収集する必要があると考えた。また、緊急作業時の雇用形態と当時の所得、被ばく線量、雇用期間には相互に関連があると推測され、これらは長期的な健康状態に影響を与える要因となる可能性も考えられるため、緊急作業時の雇用形態に関する情報も収集する必要があると考えた。

白内障 WG

平成 25 年より実施している、緊急作業時の実効線量が 50mSv 以上の東電社員に対する白内障に関する検査を含む眼科検診では、放射線被ばく量と水晶体混濁に有意な相関は認めていないが、後囊下中心の Vacuoles はその増加が今後の白内障発症につながる可能性もあるため、

長期間の縦断的調査必要と考える。緊急作業時の実効線量が 50mSv 未満の東電社員および東電社員以外の緊急作業従事者に対する白内障調査では、最終診断は白内障 WG で一元的に行うが、診断の根拠および精度管理のためにも、水晶体画像撮影のための簡易型徹照カメラを各眼科クリニックに設置する必要があると考えている。

放射線生物学研究 WG

放射線適応応答は低線量放射線の研究で唯一科学的データを証明できる現象とされているが、今回の解析した酸化ストレス、DNA 修復ではともに放射線適応応答を捉えることはできなかった。放射線適応応答に関連する miRNA、放射線感受性の個体差に関連する miRNA はともに特異的 miRNA 発現変動遺伝子群に標的を絞って解析中であるため、その結果を待ちたいと考える。不死化ヒト甲状腺上皮細胞で低線量照射でも *EML4-ALK* 融合遺伝子が誘導されたことから、*EML4-ALK* 融合遺伝子を甲状腺生検試料や血液試料から検出することで、放射線で誘導された可能性のある甲状腺乳頭がんを特定することができる可能性が示唆された。

甲状腺がん調査分科会

研究対象者に対する甲状腺超音波検査は健診受診時に実施しているが、他の検査、調査の実施体制も考慮しながら、実施方法の検討を続ける必要がある。また、2 回目以降の検査については、大臣指針では実効線量が 100mSv を超える者では 3～5 年に 1 回、甲状腺超音波検査を実施することとなっているため、検討する必要がある。過去の甲状腺超音波検査の受診歴等の把握、研究対象者の健診受診状況、質問票回答状況により、今後の調査方法を検討する必要があると考える。

心理的影響調査分科会

緊急作業従事者の精神健康度は、強い心理的ストレスや気分障害、不安障害の水準にある不調が疑われた割合は、労働者を対象とした複数の調査結果と同程度であった。アルコール使用障害が疑われた割合は、一般人口を対象とした過去の調査結果よりも高値であったが、飲酒に

は労働者に限定しても業種や職種により使用状況に大きな相違があることが知られており、結果の解釈には注意が必要と考えた。睡眠障害が疑われた割合は先行研究の結果と同程度であった。災害、被災に関するスティグマは関係者にストレスをもたらすことが報告されているが、本研究でも、研究対象者のメンタルヘルス（心理的苦悩・PTSD 症状）や不眠、アルコール使用障害との関連が見られたため、スティグマに関しては特に詳細な検討が必要と考える。

構造化面接により判定されたうつ病の生涯有病率は、一般人口における生涯有病率と比較し、高値とは言えなかった。うつ病のある群では、ない群に比して災害後のうつ病発症率が有意に高値で、精神障害の既往のある者に対しては、特にフォローアップおよび適宜の支援が重要と考えられた。

死因・がん罹患調査

健診受診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同意取得を目標に、研究を進める必要がある。死亡情報の取得について、当方で把握している氏名、住所、生年月日、死亡年月日などの情報によって、人口動態統計資料との照合が正確に行えるかが今後の課題と考える。

線量評価分科会

内部被ばく線量評価に関しては、甲状腺体積の個人差が大きいことが分かったため、健診受診者では甲状腺超音波検査時に甲状腺のサイズを計測することで体積を概算し、今後の線量再評価に使用する予定である。各企業からの緊急作業時の作業情報等に関するデータを精査し、放射性核種の摂取シナリオや安定ヨウ素剤の内服状況等を確認する必要があると考える。外部被ばく線量評価に関しては、緊急作業時に使用された個人線量計は、外部被ばくによる実行線量を適切に指示したことが示されたため、電子式個人線量計の指示値（1cm 線量当量）を今回作成した換算表を用いて、実効線量、臓器線量の評価を行いたいと考える。

E. 結論

調査対象者への働きかけ

平成 30 年 1 月 15 日時点で、6,873 名の研究参加同意を得ることにはなったが、これは対象者の 34.7% にすぎない。今後、研究対象者を増加させるためには、未返信者約 7,400 名を減らすこと、参加拒否者約 3,500 名に研究参加再考を促すことが必要となる。できる限りの研究参加勧奨を行い、研究第一周期終了時には 9,000 名を超えるコホートを確保したいと考える。

臨床調査分科会

研究参加者の研究同意率は高く、研究目的、意義の理解は得られていると考える。質問票調査、各種検査結果から、他集団と大きく変わることのない集団であることが示された。今後も比較可能な方法で参加者数を増やし、統計的検出力を高めたいと考える。

白内障 WG

研究開始当初より検討してきた、全国に散在する緊急作業時の実効線量が 50mSv 未満の東電社員および東電社員以外の緊急作業従事者を対象とする調査計画が作成できた。平成 30 年度 4 月より全国の眼科クリニックの研究協力を得て、標準化された方法による調査を開始する。

放射線生物学研究 WG

低線量放射線の影響を反映するバイオマーカーは知られていないため、引き続き miRNA や EML4-ALK 融合遺伝子などを中心に、種々の条件下で有効なバイオマーカーの探索を継続実施する。

甲状腺がん調査分科会

研究対象者に対する甲状腺超音波検査は、標準化した検査法で実施し、一元的に判定され、検査判定とともに精度管理できていると考える。今後も精度の高い検査、判定を行うとともに、二次検査結果の収集や過去の甲状腺超音波検査受診歴等の収集も継続して実施する。

心理的影響調査分科会

質問紙調査ではステイグマやライフィベント、日常生活における社会的支援など、緊急作業従事者の精神健康度に影響を及ぼしている因子が明らかになった。緊急作業が長期になる場合の上司による支援の重要性が示唆され、重大災害における安全衛生体制および事後対応の在り方に関する重要な知見が得られた。

死因・がん罹患調査分科会

健診受診者では、追跡や主な帰結把握に関する同意は高率であったが、引き続き、研究対象者全員からの同意取得を目標に研究を進める。死亡者の死因情報の収集を開始した。

線量評価分科会

内部被ばく線量評価では、超音波エコーによる甲状腺サイズによって甲状腺重量を求め、これを考慮した甲状腺吸収線量の評価方法を考案した。甲状腺中¹³¹Iを対象とした体外計測は、十分な精度で行われたことを確認した。外部被ばく線量評価では、電子式個人線量計の外部被ばく指示値から任意の臓器線量に換算する係数を実験的に決定した。染色体異常を指標とした遡及的線量評価手法については、解析に必要となる画像解析ソフトウェアの開発を行うとともに、プロトコールの国際標準化を行った。

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

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

委員会・分科会・WG の構成員

1. 【運営委員会】

役割	氏名				所属
委員	分	明石	真言		量子科学技術研究開発機構
〃	分	岡崎	龍史		産業医科大学
〃	分	児玉	和紀		放射線影響研究所
〃	分	祖父江	友孝		大阪大学
〃	分	廣尚	典		産業医科大学
〃	分	星北	斗		星総合病院

(氏名の頭の文字は、代=研究代表者、分=研究分担者、協=研究協力者を示す)

2. 【解析・評価分科会】

役割	氏名				所属
委員長	代	児玉	和紀		放射線影響研究所
委員	分	明石	真言		量子科学技術研究開発機構
〃	分	大石	和佳		放射線影響研究所
〃	分	小笠	晃太郎		放射線影響研究所
〃	分	笠置	文善		放射線影響協会
〃	分	祖父江	友孝		大阪大学
〃	分	廣尚	典		産業医科大学
〃	協	古川	恭治		放射線影響研究所
〃	分	吉永	信治		量子科学技術研究開発機構

3. 【臨床調査分科会】

役割	氏名				所属
委員長	代	大久保	利晃		放射線影響研究所
委員	分	大石	和佳		放射線影響研究所
〃	分	岡崎	龍史		産業医科大学
〃	分	喜多村	絃子		放射線影響研究所
〃	分	佐々木	洋		金沢医科大学
〃	分	祖父江	友孝		大阪大学
〃	分	谷口	信行		自治医科大学
〃	分	星北	斗		星総合病院
〃	協	水野	光仁		星総合病院
〃	協	森	晃爾		産業医科大学

白内障 WG

役割	氏名				所属
	分	佐々木	洋		金沢医科大学
	協	長田	ひろみ		金沢医科大学
	協	初坂	奈津子		金沢医科大学
	協	飛田	あゆみ		放射線影響研究所

放射線生物学研究 WG

役割	氏名			所属
分	岡	崎	龍史	産業医科大学
分	河	井	一明	産業医科大学
協	楠	洋	一郎	放射線影響研究所
協	香	崎	正宙	産業医科大学
協	盛	武	敬	産業医科大学

4. 【線量評価分科会】

役割	氏名			所属
委員長	分	明	石真言	量子科学技術研究開発機構
委員	分	小	笠晃太郎	放射線影響研究所
〃	分	笠	置文善	放射線影響協会
〃	分	栗	原治	量子科学技術研究開発機構
〃	分	数	藤由美子	量子科学技術研究開発機構
〃	分	百	瀬琢磨	日本原子力研究開発機構
	協	阿	部悠	福島県立医科大学
	協	黒	須由美子	福島県立医科大学
	協	坂	井晃	福島県立医科大学

染色体 WG

役割	氏名			所属
協	児	玉喜明		放射線影響研究所
分	数	藤由美子		量子科学技術研究開発機構
協	阿	部悠		福島県立医科大学
協	黒	須由美子		福島県立医科大学
協	坂	井晃		福島県立医科大学

5. 【死因・がん罹患調査分科会】

役割	氏名			所属
委員長	分	小	笠晃太郎	放射線影響研究所
委員	協	片	山博昭	放射線影響研究所
〃	分	祖父江	友孝	大阪大学
〃	分	吉	永信治	量子科学技術研究開発機構

6. 【甲状腺がん調査分科会】

役割	氏名			所属
委員長	分	祖父江	友孝	大阪大学
委員	協	今	泉美彩	放射線影響研究所
〃	分	谷	口信行	自治医科大学
〃	分	宮	川めぐみ	虎の門病院
〃	分	百	瀬琢磨	日本原子力研究開発機構
〃	分	吉	永信治	量子科学技術研究開発機構

7. 【心理的影響調査分科会】

役割	氏名	所屬
委員長	廣 尚 典	産業医科大学
委 員	重 村 淳	防衛医科大学校
〃	日 野 亜弥子	産業医科大学
〃	真 船 浩 介	産業医科大学
〃	山 田 美智子	放射線影響研究所

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

東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究
研究対象者への働きかけ・研究対象者の特性分析

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

研究分担者 喜多村絃子 公益財団法人放射線影響研究所広島臨床研究部 副主任研究員

研究要旨

本研究は、全国に分布する緊急作業従事者（以下、「研究対象者」という。）を生涯にわたり追跡調査する前向きコホート研究で、研究参加者を確保しコホートを確定すること、および、生涯追跡調査の枠組みの基本部分を確立することを、研究第一周期（研究開始からの5年間）の目標としている。本報告では、これまでの研究対象者への働きかけを振り返り、参加状況および研究参加者の特性をまとめた。研究参加の呼びかけとして、研究対象者個々人への働きかけおよび広報活動を行ってきた。平成30年1月15日時点で、研究対象者19,808名中、研究参加者6,873名（34.7%）、参加拒否者3,432名（17.3%）、未返信者7,392名（37.3%）、宛先不明者1,685名（8.5%）であった。今後、研究参加者を増加させるためには未返信者を減らすこと、参加拒否者に研究参加再考を促すことが必要となる。それに加え、健診受診が困難な対象者、一度参加拒否の意思を示した対象者をも取り込むため、繰り返して郵便による研究参加勧奨を行うとともにウェブサイトやポスターなど、自然と対象者の目に触れ、耳に入る受動的な情報発信による参加勧奨も強化する予定である。このようにできる限りの研究参加勧奨を行い、研究第一周期終了時には9,000名を超えるコホートを確保したいと考える。

A. 研究目的

本研究は、全国に分布する緊急作業従事者（以下、「研究対象者」という。）を生涯にわたり追跡調査する前向きコホート研究で、研究参加者を確保しコホートを確定することおよび、生涯追跡調査の枠組みの基本部分を確立することを、研究第一周期（研究開始からの5年間）の目標としている。研究参加者確保の第一歩は、研究参加を呼びかける研究対象者への働きかけである。本報告は、これまでの研究対象者への働きかけを振り返り、参加状況および研究参加者の特性をまとめ、今後の研究参加の呼びかけの要点を明らかにすることを目的とする。

B. 研究方法

研究参加の呼びかけとして、研究対象者個々人への働きかけおよび広報活動を行ってきた。

研究対象者個々人への働きかけは、対象19,808名のうち、東京電力株式会社（当時、現東京電力ホールディングス株式会社、以下「東電」という。）社員以外約16,500名と東電社員約3,300名とでは、企業側の協力体制が異なることから、初回コンタクトの時期やその方法は別々となり、その後の研究参加の呼びかけも別の枠組みでを行ってきた。

1：東電社員以外の対象者への働きかけ

東電社員以外の対象者への初回コンタクトは、平成27年1月に個人宛に郵送した「研究開始のお知らせ」（資料1）であった。その後、主要元請企業の管理監督者に本研究への協力を依頼する説明会を開催したのち、平成27年7～8月に、対象者個人宛に「健診参加の意向調査」（資料2）を郵送した。健診参加の意向調査に対し、参加希望の返信があった者へ順次、「参

加申込書」(資料3)を郵送した。平成28年8月には「参加申込書」未返信者、9月には「健診参加の意向調査」未返信者へ健診受診を呼びかける「健診参加意向調査」(資料4)を郵送した。平成29年6月には東京電力原子力保健安全センター担当者を通し、福島第一原発安全衛生推進協議会(協力企業の集まり)に加盟する主要元請14社へ、本研究に関する連絡担当者を選任し、研究事務局へ連絡いただけるよう依頼した。10社より選任された連絡担当者名の回答があり、この方々に本研究への協力を依頼した。(資料5)企業により実際の協力内容は異なったが、8社において、各社に関連する未返信者に対して、返信を勧奨いただいた。平成29年12月には「健診参加の意向調査」で健診参加拒否であった者、平成30年1月には「健診参加意向調査」で健診参加拒否であった者へ健診参加の再考を呼びかけるとともに、今すぐには健診は受診しないが研究には協力する意思のある研究対象者を掘り起こすため、「研究協力に関する同意書」(資料6)および「健診参加意向調査」を郵送した。

2: 東電社員の対象者への働きかけ

東電社員の対象者への研究参加勧奨は、東電社内での本研究への協力に関する協議が終わるまで延期され、初回コンタクトは東電社員以外の対象者から1年以上遅れたが、平成28年8月に個人宛に郵送した「健診参加意向調査」であった。11月には会社の協力を得て、8月に郵送した「健診参加意向調査」の未返信者に対して、「健診参加意向調査」を再度社内便にて配布した。平成29年4~5月には、会社の協力のもと、比較的未返信者の多かった本店、福島第一原発、柏崎刈羽原発で、事業場の健康診断の機会に本研究への参加を呼びかける相談窓口を設置し、対面で「研究協力に関する同意書」とおよび「健診参加意向調査」の提出を呼びかけ、相談に応じた。9月には、会社の協力を得て、本店、福島第一原発、柏崎刈羽原発所属以外の未返信者へ社内便で「研究協力に関する同意書」とおよび「健診参加意向調査」を配布した。平成30年1月には、これまでに「健診参加意向調査」

に健診参加拒否で回答した者へ研究協力および健診受診再考の呼びかけを行うこととし、「研究協力に関する同意書」とおよび「健診参加意向調査」を郵送した。

3: 広報活動

平成28年9月に「NEWS 健診だより」を創刊(資料7)し、平成29年9月に第2号(資料8)を発刊した。NEWS 健診だよりには、健診受診者の推移、本研究の健診項目の解説、健診受診可能な全国機関の案内、健康に関するトピックなどを掲載した。NEWS 健診だよりの表紙は、研究協力機関のうち、累積の健診受診者数が多い機関から順に地域色のある写真提供を依頼している。

本研究自体の周知および対象者の研究参加申請窓口として、平成29年9月に本研究のウェブサイトを開設した(資料9)。平成30年1月からは、対象者を本研究のウェブサイトへ誘導する手段の一つとして、リスティング広告を開始した。

リスティング広告は、インターネットの検索エンジンにおいて、ユーザーが検索したキーワードに関連した広告を検索結果ページで表示する広告手法である。主には商業目的で使われる手法であるが、今回は、不特定多数のインターネットユーザーの中に含まれる研究対象者を本研究のウェブサイトへ誘導し、ウェブサイトから研究参加申請を行うきっかけとなることを期待し、リスティング広告を採用した。

(倫理面への配慮)「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」の研究計画は、放射線影響研究所 倫理審査委員会の承認を得ている。

C. 研究結果

研究開始当初、「研究参加 = 健診受診」として研究参加を呼びかけてきたが、現役で働いている研究対象者が多く、研究の健診を受ける時間がない、会社の健診があるため必要性を感じない等の意見も聞かれ、本研究運営委員の合意にて「今すぐには健診は受診しないが研究には協力する」意思を示した研究対象者も研究参加

者に含めることが決まり、平成 29 年 4 月以降は研究参加者の定義が広がった集計となっている。

1：研究参加者、参加拒否者および未返信者、宛先不明者等の推移

平成 30 年 1 月 15 日時点では、研究対象者 19,808 名（東電社員以外 16,623 名、東電社員 3,185 名）中、研究参加者 6,873 名（34.7%、東電社員以外 4,943 名、東電社員 1,930 名）、参加拒否者 3,432 名（17.3%、東電社員以外 2,846 名、東電社員 586 名）、未返信者 7,392 名（37.3%、東電社員以外 6,833 名、東電社員 559 名）、宛先不明者 1,685 名（8.5%、東電社員以外 1,589 名、東電社員 96 名）であった。平成 27 年 8 月以降

の研究参加者、参加拒否者の推移を東電社員以外、東電以外に分けて示した。（図 1）

郵送や社内便、主要元請企業を介した返信勧奨等により、研究参加者数は確実に増加した。同時に、増加分の 1 / 5 程度ではあるが、参加拒否者も増加した。未返信者、宛先不明者等は徐々に減少し、平成 29 年 11 月によくやく、意思表示のない対象者が 50% を下回った。（図 2）

2：研究参加者、参加拒否者、未返信者の特性

以下の検討は、平成 29 年 12 月末日の研究参加状況、平成 30 年 1 月 1 日時点の年齢、平成 29 年 12 月末日の登録住所情報、所属企業情報、厚生労働省緊急作業従事者等の長期的健康管理

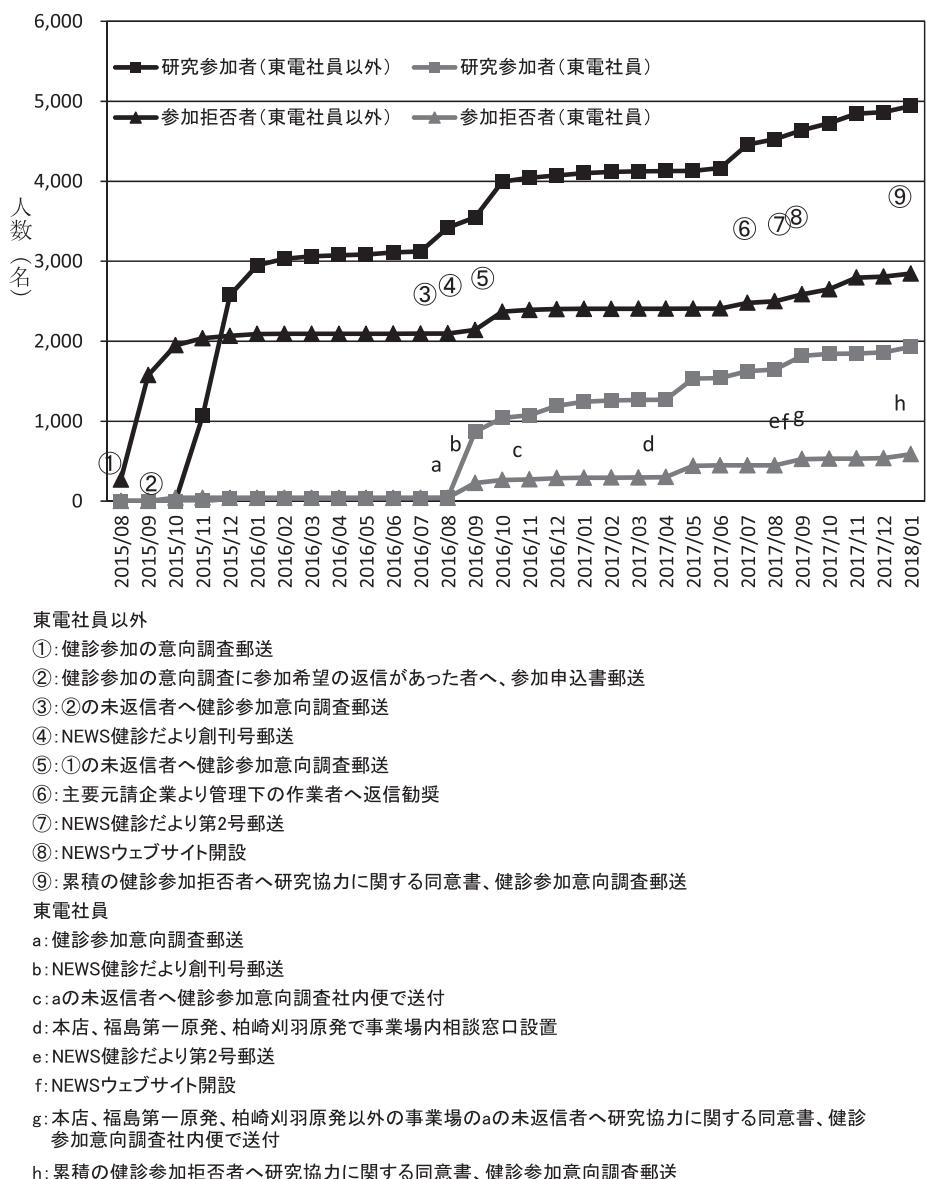


図 1 研究参加者数、参加拒否者数の推移

表 1 研究参加、参加拒否、未返信状況（年代別）

	年齢区分 合計	研究参加者	研究参加者 割合	参加拒否者	参加拒否者 割合	未返信者	未返信者 割合
20代	762	148	19.4%	137	18.0%	354	46.5%
30代	2875	788	27.4%	414	14.4%	1211	42.1%
40代	5469	1877	34.3%	891	16.3%	2198	40.2%
50代	5711	2177	38.1%	1041	18.2%	1963	34.4%
60代	4491	1590	35.4%	962	21.4%	1500	33.4%
70代以上	492	154	31.3%	106	21.5%	184	37.4%

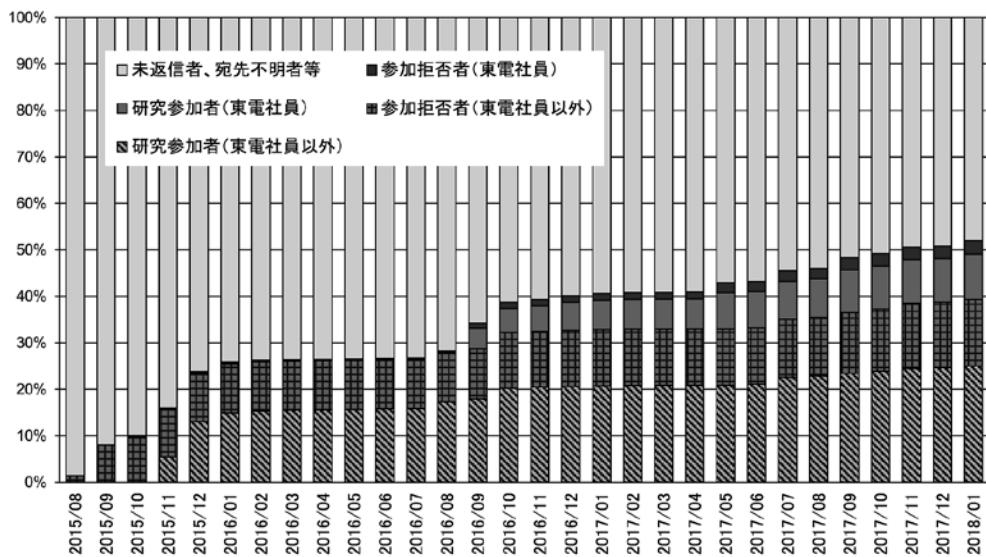


図 2 研究参加状況の推移

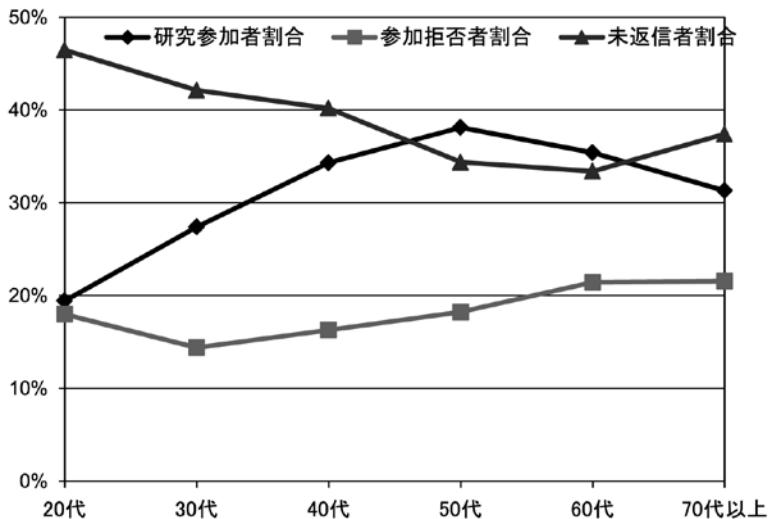


図 3 研究参加者割合、参加者割合、未返信者割合の変化（年代別）

のためのデータベースに登録されている累積被ばく線量（緊急作業時の累積の外部被ばく線量、預託線量の合計）を用いて行った。

平成 29 年 12 月末日時点の研究参加者は 6,734 名で、男性 6,722 名、女性 11 名、その他 1 名であった。平均年齢は 51.6 歳（標準偏差、以下「SD」

という、10.5）、参加拒否者 3,551 名の平均年齢は 51.8 歳（SD11.3）、未返信者 7,410 名の平均年齢は 49.5 歳（SD11.6）であった。年齢区分（20 代～70 代以上の 6 カテゴリー）ごとの研究参加者割合は、20 代 19.4%、30 代 27.4%、40 代 34.3%、50 代 38.1%、60 代 35.4%、70 代以上

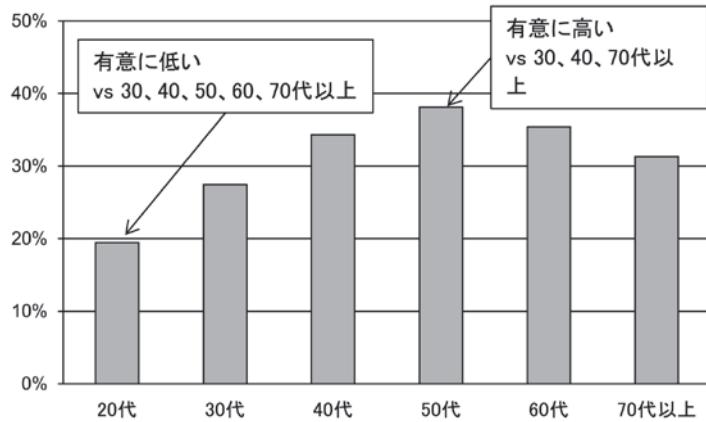


図4 研究参加者割合の比較（年代別）

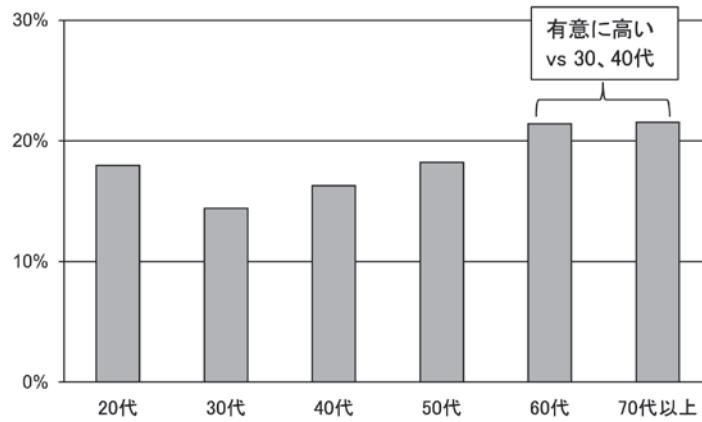


図5 参加拒否者割合の比較（年代別）

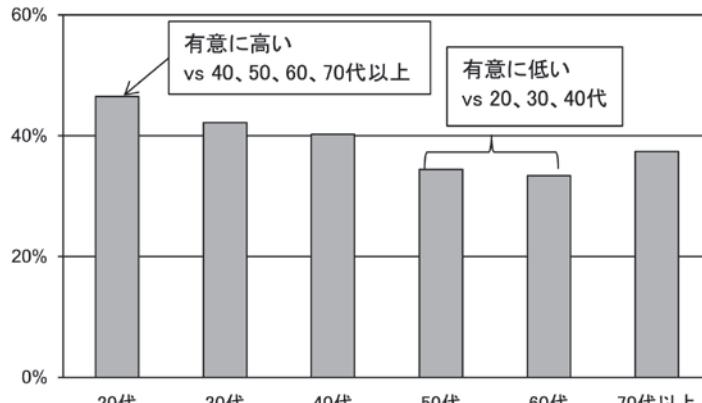


図6 未返信者割合の比較（年代別）

31.3%であった。生年月日が不明の8名は除外した。年代別の研究参加者割合、参加拒否者割合、未返信者割合を示した。(表1)

研究参加者割合、参加拒否者割合、未返信者割合の年代による推移では、20代～40代は未返信者割合、研究参加者割合、参加拒否者割合の順に多いが、50代、60代では研究参加者割合が未返信者割合を上回り、70代以上で再度、未返信者割合が研究参加割合よりも高い結果であった。(図3)

研究参加者割合は、年代による差が有意に見られた (χ^2 検定 : $p < 0.01$)。50代の研究参加者割合は60代を除くその他の年代よりも有意に高く、20代の研究参加者割合は他のどの年代と比較しても有意に低かった。(図4) 参加拒否者割合も年代による差が有意に見られた (χ^2 検定 : $p < 0.01$)。参加拒否者割合は、60代、70代以上が30代、40代よりも有意に高かった。(図5) 未返信者割合も年代による差が有意に見られた (χ^2 検定 : $p < 0.01$)。20代の未返信者割

表2 研究参加、参加拒否、未返信状況（県別）

	県合計	研究参加者	研究参加割合	参加拒否者	参加拒否者割合	未返信者	未返信者割合
北海道	556	114	20.5%	60	10.8%	288	51.8%
青森県	612	122	19.9%	111	18.1%	313	51.1%
岩手県	120	41	34.2%	19	15.8%	52	43.3%
宮城県	398	135	33.9%	56	14.1%	157	39.4%
秋田県	94	16	17.0%	18	19.1%	53	56.4%
山形県	47	13	27.7%	4	8.5%	27	57.4%
福島県	5359	1541	28.8%	1057	19.7%	2104	39.3%
茨城県	1046	354	33.8%	215	20.6%	378	36.1%
栃木県	286	142	49.7%	53	18.5%	75	26.2%
群馬県	226	100	44.2%	34	15.0%	77	34.1%
埼玉県	1159	482	41.6%	205	17.7%	384	33.1%
千葉県	1447	551	38.1%	265	18.3%	486	33.6%
東京都	2436	1011	41.5%	453	18.6%	784	32.2%
神奈川県	1991	830	41.7%	372	18.7%	652	32.7%
新潟県	1192	453	38.0%	250	21.0%	384	32.2%
富山県	17	8	47.1%	2	11.8%	7	41.2%
石川県	65	24	36.9%	6	9.2%	30	46.2%
福井県	103	24	23.3%	10	9.7%	48	46.6%
山梨県	93	40	43.0%	23	24.7%	27	29.0%
長野県	89	33	37.1%	11	12.4%	39	43.8%
岐阜県	62	35	56.5%	8	12.9%	9	14.5%
静岡県	258	93	36.0%	45	17.4%	84	32.6%
愛知県	172	59	34.3%	23	13.4%	60	34.9%
三重県	63	27	42.9%	4	6.3%	22	34.9%
滋賀県	24	1	4.2%	3	12.5%	13	54.2%
京都府	56	15	26.8%	5	8.9%	28	50.0%
大阪府	264	96	36.4%	29	11.0%	121	45.8%
兵庫県	232	61	26.3%	44	19.0%	99	42.7%
奈良県	10	4	40.0%	3	30.0%	2	20.0%
和歌山県	28	5	17.9%	6	21.4%	14	50.0%
鳥取県	19	5	26.3%	4	21.1%	10	52.6%
島根県	86	17	19.8%	21	24.4%	37	43.0%
岡山県	27	11	40.7%	4	14.8%	7	25.9%
広島県	122	59	48.4%	21	17.2%	34	27.9%
山口県	67	14	20.9%	8	11.9%	37	55.2%
徳島県	8	5	62.5%	1	12.5%	2	25.0%
香川県	53	11	20.8%	5	9.4%	30	56.6%
高知県	17	4	23.5%	1	5.9%	12	70.6%
愛媛県	87	23	26.4%	15	17.2%	37	42.5%
福岡県	297	62	20.9%	34	11.4%	157	52.9%
佐賀県	75	7	9.3%	8	10.7%	49	65.3%
長崎県	141	33	23.4%	17	12.1%	65	46.1%
熊本県	42	6	14.3%	6	14.3%	24	57.1%
大分県	38	5	13.2%	5	13.2%	26	68.4%
宮崎県	36	12	33.3%	2	5.6%	15	41.7%
鹿児島県	45	15	33.3%	6	13.3%	16	35.6%
沖縄県	58	15	25.9%	0	0.0%	35	60.3%

合は40代、50代、60代、70代以上と比較して有意に高く、30代の未返信者割合は50代、60代よりも有意に高かった。（図6）

登録住所による都道府県別では、福島県が最多で5,359名、次いで東京都2,436名、神奈川県1,991名であった。福島県、東京都、神奈川県

の研究参加者割合はそれぞれ、28.8%、41.5%、41.7%であった。都道府県別の研究参加者割合、参加拒否者割合、未返信者割合を示した。（表2）住所地不明の85名は除外した。

所属企業別では、東電社員以外、東電社員のそれぞれの研究参加者割合は、29.3%、58.5%

表3 研究参加、参加拒否、未返信状況（所属企業別）

	所属合計	研究参加者	研究参加者割合	参加拒否者	参加拒否者割合	未返信者	未返信者割合
東電社員以外	16623	4871	29.3%	2905	17.5%	6845	41.2%
東電社員	3185	1863	58.5%	647	20.3%	565	17.7%

表4 研究参加、参加拒否、未返信状況（線量区分別）

	線量区分合計	研究参加者	研究参加者割合	参加拒否者	参加拒否者割合	未返信者	未返信者割合
5mSv未満	9333	3076	33.0%	1845	19.8%	3471	37.2%
5mSv以上10mSv未満	2853	943	33.1%	455	15.9%	1137	39.9%
10mSv以上20mSv未満	3264	1033	31.6%	510	15.6%	1314	40.3%
20mSv以上50mSv未満	2818	1009	35.8%	463	16.4%	1049	37.2%
50mSv以上100mSv未満	881	447	50.7%	163	18.5%	223	25.3%
100mSv以上150mSv未満	139	92	66.2%	23	16.5%	20	14.4%
150mSv以上	37	25	67.6%	7	18.9%	5	13.5%

であった。所属企業別の研究参加者割合、参加拒否者割合、未返信者割合を示した。(表3) いずれも、所属企業により有意な差が見られた (χ^2 検定 : $p < 0.01$)。

研究参加者 6,625 名の平均被ばく線量は 15.9mSv (SD25.6)、参加拒否者 3,466 名の平均被ばく線量は 12.6mSv (SD24.5)、未返信者 7,219 名の平均被ばく線量は 11.5mSv (SD18.1) であった。線量を 5mSv 未満、5mSv 以上 10mSv 未満、10mSv 以上 20mSv 未満、20mSv 以上 50mSv 未満、50mSv 以上 100mSv 未満、100mSv 以上 150mSv 未満、150mSv 以上の 7 カテゴリーに区分し、線量区分ごとの研究参加状況を検討した。研究参加者割合は、5mSv 未満 33.0%、5mSv 以上 10mSv 未満 33.1%、10mSv 以上 20mSv 未満 31.6%、20mSv 以上 50mSv 未満 35.8%、50mSv 以上 100mSv 未満 50.7%、100mSv 以上 150mSv 未満 66.2%、150mSv 以上 67.6% であった。線量別の研究参加者割合、参加拒否者割合、未返信者割合を示した。(表4)

研究参加者割合は線量区分による差が有意に見られた (χ^2 検定 : $p < 0.01$)。100mSv 以上 150mSv 未満、150mSv 以上の研究参加者割合は他の線量区分よりも有意に高かった。(図7) 参加拒否者割合も線量区分による差が有意に見られた (χ^2 検定 : $p < 0.01$)。5mSv 未満の参加拒

否者割合は 5mSv 以上 10mSv 未満、10mSv 以上 20mSv 未満、20mSv 以上 50mSv 未満の参加拒否者割合よりも有意に高かった。(図8) 未返信者割合も線量区分による差が有意に見られた (χ^2 検定 : $p < 0.01$)。5mSv 未満、5mSv 以上 10mSv 未満、10mSv 以上 20mSv 未満、20mSv 以上 50mSv 未満の未返信者割合は 50mSv 以上 100mSv 未満、100mSv 以上 150mSv 未満、150mSv 以上と比較して有意に高かった。(図9)

3：研究参加者の研究協力状況

平成 29 年 12 月末日までに取得できた同意書 5,016 名分のうち、健診時に取得した同意書は 4,622 名分、「今すぐには健診は受診しないが研究には協力する」意思を示した対象者の同意書は 394 名分であった。研究協力に関する意思確認の項目では、1) 東電、元請企業および緊急作業時の所属企業等が保有する、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（以下、「所属企業等から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」という。）、2) 放射線影響協会の中央登録センターに記録されている、原発事故前も含めた被ばく線量に関する資料の提供を受けること（以下、「原発事故前も含めた職業被ばく線量の提供をうけること」という。）、3) 放射線を使用した検査や治療を受けた医療機関や健康保険組合等より、医

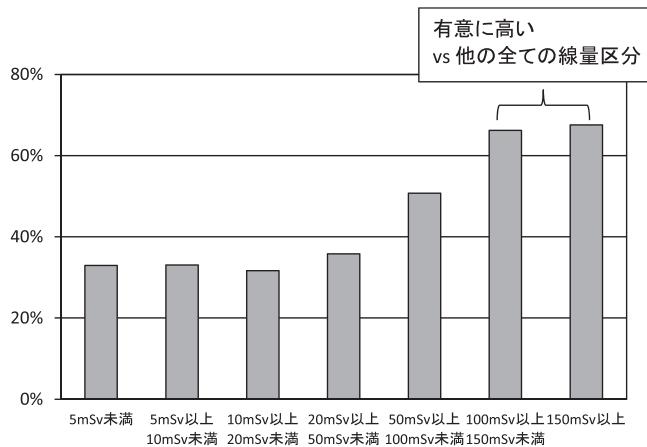


図 7 研究参加者割合の比較（線量区分別）

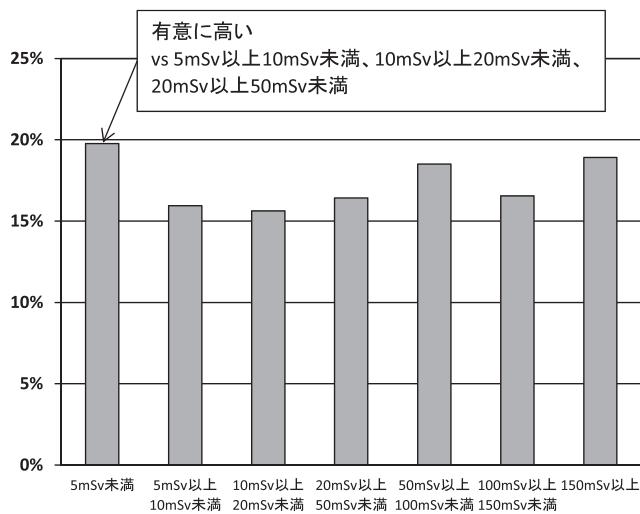


図 8 参加拒否者割合の比較（線量区分別）

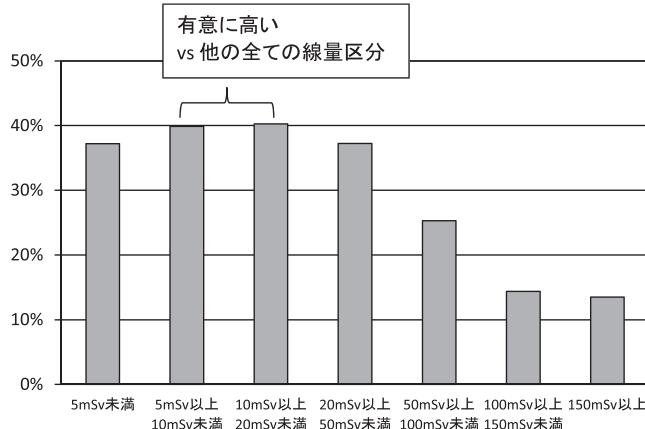


図 9 未返信者割合の比較（線量区分別）

療放射線被ばく線量に関する情報の提供を受けること（以下、「医療機関での検査や治療による医療放射線被ばく線量の提供を受けること」という。）、4) 将来転居した時の変更後の住所、婚姻等により改名した時の変更後の氏名等、お

よび生死の確認・追跡を行うの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（以下、「法律で定められた手続きに従い、住民票を照会すること」という。）、5) 居住地の都道府県の地域がん登録、

表5 研究参加者の研究協力状況

	同意		不同意		無回答 人数
	人数	割合	人数	割合	
1)所属企業等から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	4929	98.3%	79	1.6%	8
2)原発事故前も含めた職業被ばく線量の提供を受けること	4908	97.8%	101	2.5%	7
3)医療機関での検査や治療による医療放射線被ばく線量の提供を受けること	4923	98.1%	83	2.1%	10
4)法律で定められた手続きに従い、住民票を照会すること	4866	97.0%	143	3.6%	7
5)地域がん登録、または全国がん登録よりがん罹患情報の提供を受けること	4907	97.8%	100	2.5%	9
6)過去および将来の法定健診結果を、健診実施機関より提供を受けること	4930	98.3%	77	1.9%	9
7)甲状腺検査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	4928	98.2%	78	2.0%	10

又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（以下、「地域がん登録、または全国がん登録よりがん罹患情報の提供を受けること」という。）、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（以下、「過去および将来の法定健診結果を、健診実施機関より提供を受けること」という。）、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ください）（以下、「甲状腺検査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」という。）の7項目について意思を確認した。同意割合は、97.0%～98.3%であった。（表5）

D. 考察

研究参加者を確保しコホートを確定することを第一周期の目標として取り組みを続けてきた。平成30年1月15日時点で研究参加者は約6,700名となったが、研究対象者19,808名の約35%に留まっている。

年代別では、20代の特徴は、未返信者割合が高い上に参加拒否者割合も高く、結果、研究参加者が少ないとある。発送した郵便を見ていらない、開けていない研究対象者が多いと推測される。また、健康不安のあまりない年代であり、積極的に健診を受診する動機づけとなることが少ないと考えられる。30代の特徴は、未返

信者割合は20代について高いが、参加拒否者割合が全年代の中で最も低いことである。20代と同様に発送した郵便を見ていらない、開けていない研究対象者は多いと推測されるが、健康不安はまだあまりない世代ではあるものの参加拒否が少ないことに、婚姻状況や子供の有無などが関係しているのではないかと考えられた。40代は、未返信者割合は比較的高めであるが、参加拒否者割合が比較的低めで、30%台の研究参加者割合を保持した。50代は、未返信者割合は比較的低めで、研究参加者割合が全年代の中で最も高いことが特徴である。40代、50代は研究対象者数が多いため、この世代の研究参加者割合が高いことはコホートを確保する上で、重要である。研究参加者のうち、「今すぐには健診は受診しないが研究には協力する」意思を示した対象者は336名であったが、そのうち108名が40代、98名が50代であり、40代、50代は働き盛りで多忙ではあるが、本研究の意義、目的を理解した上ででの研究参加者が多いと推測された。60代、70代以上は、未返信者割合は比較的低く、特に60代は全年代の中で最も低いが、参加拒否者割合がともに高く、20%を超えていた。参加拒否の意思表示をした当時は50代後半、60代後半で、現役で働いており研究に参加し健診を受けることは時間的に困難であったため参加拒否された方も含まれると考えられるため、60代、70代以上の参加拒否者へは、退職後の健康管理の1つとして、本研究の健診受診を再考するよう促す取り組みを進めたいと考えている。

線量別では、線量の高い区分ほど東電社員の占める割合が高く、東電社員と東電社員以外で

表6 所属企業と線量区分

	5mSv未満	5mSv以上 10mSv未満	10mSv以上 20mSv未満	20mSv以上 50mSv未満	50mSv以上 100mSv未満	100mSv以上 150mSv未満	150mSv以上	合計
東電社員以外	8201	2475	2749	2285	401	44	9	16164
東電社員	1132	378	515	533	480	95	28	3161
合計	9333	2853	3264	2818	881	139	37	19325

表7 企業による返信勧奨の効果

	事業内容	初回 コンタクト時 対象人数	今年度 協力依頼時 未返信者数	直接個人へ 返信勧奨 可能者数			返信数	企業の返信 勧奨による 返信割合	累積返信 割合
					自社所属	協力企業 離職退職等			
A社	発電関連事業(工事・運転・保守)	1084	508	262	262	–	224	44.1%	73.8%
B社	電力関連設備建設・保守	662	299	92	92	–	65	21.7%	64.7%
C社	総合設備業	151	45	37	37	–	26	57.8%	87.4%
D社	総合建設業	267	123	75	18	57	46	37.4%	71.2%
E社	総合建設業	183	82	29	24	5	12	14.6%	61.7%
F社	総合建設業	183	78	19	14	5	19	24.4%	67.8%
G社	総合建設業	270	237	–	–	–	0	0.0%	12.2%
H社	原発メーカー	2239	1232	1066	1066(内訳詳細不明)		129	10.5%	50.7%
I社	原発メーカー	1932	1033	情報無し	情報無し		81	7.8%	50.7%

※連絡がなかった主要元請5社の事業内容は、総合建設業3社、原発メーカー1社、原発保守管理1社であった。

は東電社員の方が、研究参加者割合が高いいため、線量の高い区分ほど研究参加者割合が高い結果となったと考えられる。(表6)

主要元請を介した返信勧奨では、対応範囲は自社社員のみ、協力企業社員も含むなど、企業により異なった。また、社内での返信勧奨も、研究事務局から届いている封書へ返信することを社内メール等で案内する、必要書類を社内便で配布する、提出用書類を社内で回収する、など企業により異なった。実質、直接個人への返信勧奨がなされた企業における返信割合は、対未返信者数で7.8%～57.8%まで幅があったが、いずれの企業においても、すでに離職／退職した作業者の追跡フォローは相当困難であることが分かった。(表7)

企業担当者からは、以下のような現状の説明、研究参加者が伸びないことに関する意見、提案を頂いた。「似た名前の他機関による、似た名前の研究に関する文書が会社宛、個人宛に送られており、作業者は同じものと思い込み回答していない可能性がある」「福島の住宅事情として、居住先を変えている（単身で発電所近くに居を構えている）作業者も多く、案内等が直接本人へ渡っていない可能性がある」「作業者は移動の頻度が高く、あまり期間が経つと作業が終了し、所属会社から退社してしまう可能性が

高い」「建設業の場合、必要な技能を有している作業者を必要な期間のみ雇用することが通常であるため、契約の工事期間が終了した場合、他の現場へ移ってしまう。一般の建設現場では、日々現場が異なる作業者もいるくらいである。製造業や研究職のように、1か所でじっくり業務に取り組むことは少ない」「福島第一原発の事故当時、緊急作業として各所から必要な技能を有している作業者に応援に来てもらったが、緊急作業終了後には通常の業務に戻っている」「緊急作業後、時間が経過していることもあり、作業者の協力意識は極めて低いと予想される」「自社内と言え、対象者が全国の他部門、他業種に分散しており、放射線管理部門とコミュニケーションがなくなっている。現時点で放射線業務従事者ではない場合は、放射線管理部門として管理もできない。協力企業においては、社内よりももっと顕著に、緊急作業当時の元請企業の放射線管理部門とコミュニケーションがなく管理できない」「もともと放射線業務を行う専門の企業ではなく、放射線とは一切の関わりのない部署に所属する対象者が多く、緊急作業終了後は元の部署に戻って仕事をしており、原発事故や放射線に関する興味も情報も喪失している」「大企業に属さない大半の対象者は業務を抜けて研究協力に時間を費やせるほどめぐまれ

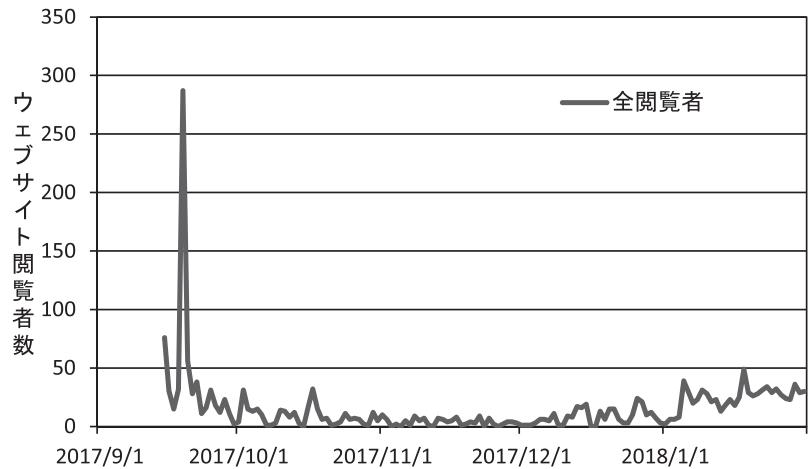


図 10 日ごとのウェブサイト閲覧者数の推移

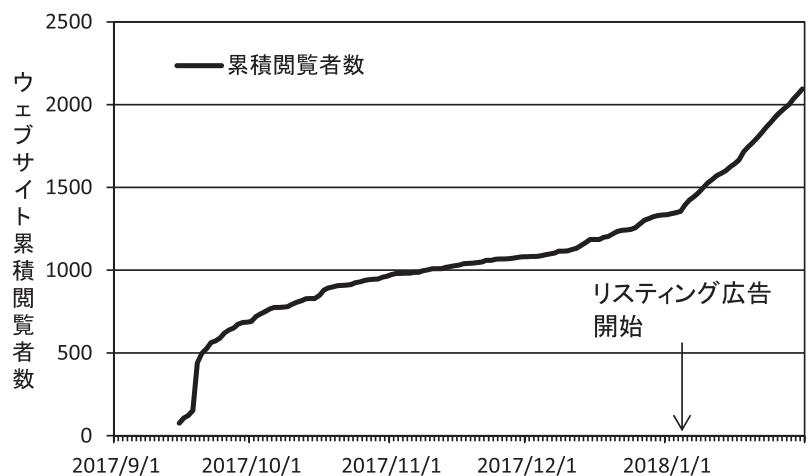


図 11 ウェブサイト累積閲覧者数の推移

ていない。」「現在、福島第一原発へは大半の企業は乗合バス等で通退勤しているため、個人が作業途中に健診受診に向かうことは困難」「多くの対象者は東電サイトで働いていると思われるため、福島第一、福島第二、柏崎刈羽にて健診を実施することを提案する」

今後、研究参加者を増加させるためには未返信者約7,400名を減らすこと、参加拒否者約3,500名に研究参加再考を促すことが必要となる。これまで、主に郵便による研究参加勧奨を行ってきたが、郵便は能動的に封筒を開封し、中の書類を読んでもらわなければ情報が伝わらない。未返信者、参加拒否者の能動的な行動はあまり期待できず、意識はしていないが自然と目に触れ、耳に入る受動的な情報発信、参加勧奨も必要と考えている。情報発信として、ウェブサ

イトの有効活用は必須と考えている。日ごとのウェブサイト閲覧者数は、9月15日の開設直後、一時的に閲覧者数が増加した時もあったが、1か月ほど経ってからは、閲覧者数はおむね低調に推移した。(図10) 一時に増加した時は、ウェブサイト開設の記事を載せたNEWS 健診だより第2号が対象者の手元に届いた時期と推測される。

平成29年10月以降の1日のウェブサイト閲覧者数の平均は、10月8.9人(新規閲覧者数3.5人)、11月3.9人(新規閲覧者数1.9人)、12月8.2人(新規閲覧者数4.0人)、平成30年1月24.5人(新規閲覧者数20.9人)で、閲覧数は少ない中ではあるが、リスティング広告を開始してから伸びを見せている。(図11)

今後は、広告を表示させる検索ワードの精査

と改訂、より効果的な広告手法の模索、本研究のウェブサイトの内容充実を図り、閲覧者を増やすとともに、ウェブサイトからの研究参加登録者の増加も目指している。

E. 結論

研究参加者を確保しコホートを確定することを研究第一周期（研究開始からの5年間）の目標として、研究参加勧奨を継続してきた。平成30年1月15日時点で、研究対象者19,808名中、研究参加者は6,873名(34.7%)となった。今後、研究対象者を増加させるためには未返信者約7,400名を減らすこと、参加拒否者約3,500名に研究参加再考を促すことが必要となる。仕事を休んでの健診受診が困難な方や、現時点では健診に魅力を感じない方などを研究協力という形で取り込むことや、以前に参加拒否の意思表示をされた方の就業状況や加齢による健康状態の変化に伴う意思の変更をキャッチするためにも、参加拒否者、未返信者を対象とする郵便送付を継続したいと考えている。同時に、自ら開封し中の文書を読んでもらう必要のある郵便による研究参加勧奨に加え、今後は、自然と目に触れ、耳に入るウェブサイトやポスターなどの受動的な情報発信、参加勧奨も検討する。このように、できる限りの研究参加勧奨を行い、研究第一周期終了時には9,000名を超えるコホートを確保したいと考えている。

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

資料 1

東電福島第一原発事故の緊急作業に従事された皆様へ

疫学的研究開始のお知らせ

謹啓 時下ますますご清祥のことと存じます。東電福島第一原発事故に際しては、皆様が困難な状況のもとで緊急作業に従事されたことを思い、深く敬意を表します。

さて、(公財) 放射線影響研究所¹⁾は、厚生労働省労災疾病臨床研究事業費補助金を受けて、平成 26 年度から皆様方を対象とする「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」を実施することになりました。そこで、「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た情報の研究利用に係る取扱要綱」により厚生労働省から提供を受けた個人情報に基づき、このご案内をお送りさせていただきます。なお、本研究以外に個人情報を用いることはありません。この新たな研究は、厳重な個人情報の管理のもとに、以下の 3 点を目的として行われます。

- 1) すべての緊急作業従事者を対象に、長期的かつ総合的に健康状態を継続調査する。
- 2) 緊急作業の実態を個人別に詳細に把握し、より正確な被ばく放射線量の推定を行う。
- 3) 緊急作業による健康影響の有無を分析し、上記と合わせて緊急作業従事者の健康管理に役立てる。

後日、参加のご意向確認のため、皆様方全員に本研究の詳しい内容説明と調査票を郵送させていただきます。本研究への参加は自由です。平成 26 年度は、まず福島県在住の方から開始し、平成 27 年度以降、順次全国へ展開する予定です。本研究参加者には、次のような健診等を実施します。

- 1) この研究では「東電福島第一原発における緊急作業従事者等の健康保持増進のための指針」に基づく健康管理と異なり、被ばく線量にかかわらず、すべての参加者に一般健診、並びに必要に応じて特別健診（がん検診や精密検査等）を実施します。その費用および交通費等の実費は補助金で賄われます。
- 2) 参加者一人ごとに担当医療機関を定めますので、隨時健康相談も受けることができます。
- 3) 担当医療機関は全都道府県に配置されますので、転居・退職等に際しても移動先の担当医療機関にて健康相談を受けることができます。

- 4) 研究は、皆様の生涯にわたる健康管理に役立つよう、長期間にわたり継続され、退職されても受診することができます。
- 5) 本調査の参加者には、放射線医学に関する最新の医療情報を提供いたします。

なお、本研究には、当研究所のほか、(独法) 放射線医学総合研究所²⁾、産業医科大学³⁾、大阪大学、金沢医科大学などが参加し、全国の病院や健康診断機関の協力を得て実施されます。

以上、なにとぞ宜しくお願ひ申し上げます。

謹白

注) 1) (公財) 放射線影響研究所：原爆による放射線被ばくの長期的健康影響の研究を目的に、10万人を超える大規模な対象者を60年以上にわたり追跡調査している研究所（広島市、長崎市）

2) (独法) 放射線医学総合研究所：放射線と人々の健康に関わる総合的な研究開発に取り組む研究機関（千葉県稻毛市）

3) 産業医科大学：労働者の健康を守る医療人を養成する大学（北九州市）

平成27年1月13日

厚生労働省労災疾病臨床研究事業費補助金
「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 理事長)

事務局：

公益財団法人 放射線影響研究所内（放影研）

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」

〒732-0815 広島市南区比治山公園5-2

フリーダイヤル： 0120-931-026

放影研代表電話： 082-261-3131

資料 2

(別紙)

〒 732-0815
広島市南区比治山公園5-1

放影研 太郎 様

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」の「健診のご案内」をご覧になって、健診への参加のご意向を次の1~7の中からひとつ選び、同封の返信封筒にて8月○日(○)までにご返送いただければ幸いです。なお、下の枠内に記載されているご連絡先に間違いや変更がある場合にはご訂正いただきますようお願いいたします。

今後ともなにとぞよろしくお願ひいたします。

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. <input type="checkbox"/> 是非参加したい | 5. <input type="checkbox"/> どちらでもよい |
| 2. <input type="checkbox"/> 参加したい | 6. <input type="checkbox"/> わからない |
| 3. <input type="checkbox"/> 参加してもよい | 7. <input type="checkbox"/> もう少しくわしく知りたい |
| 4. <input type="checkbox"/> 参加したくない | () |

記入日	年 月 日
(フリガナ) お名前	(ホエイケン 外ウ 放影研 太郎)
ご住所	〒 732-0815 広島市南区比治山公園5-1 〒
固定電話	082-261-3131
携帯電話	
ご都合の良い曜日と連絡の取れる時間帯	曜日、午前 時、午後 時 頃
勤務先	放射線影響研究所
勤務先住所	〒
備 考	

資料 3

右記住所の訂正は下枠にご記入ください

〒

様



東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究 参 加 申 込 書

1. 健康診断受診のご希望について伺います。

- 次のA～Cの中から当てはまるものを選び、いずれかに○をつけてください。

- できるだけ今年度受診したい（平成28年3月まで）
- 次年度以降でもよい（平成_____年以内には受診したい）
- 平成_____年以降でないと受診は難しい

- 別紙の健診機関一覧表からご希望の受診機関を番号でお答えください。また、ご希望の健診機関への交通手段を選び、いずれかに○をつけてください。

* 希望健診機関番号 _____

実施は申し込み順とし、受診希望がその機関の受け入れ可能数を超えた場合には、次年度以降にご案内させていただくことがあります。

* 交通手段 1. 公共交通機関 2. 自家用車・バイク 3. 徒歩・自転車

2. これまでの健康診断の受診状況について伺います。

- 次のA～Cの中からもっとも近い項目を選び、いずれかに○をつけてください。

A. 每年受診

B. 数年に1回

C. 受診していない

A. B. を選ばれた方は次の3つの質問にもお答えください。

* 健康診断の場所

1. 健診車 2. 自社施設内 3. 外部医療機関（名称：_____）

* 健康診断の方法

1. 一斉健診 2. 誕生月健診 3. 人間ドック

* 直前の健康診断はいつ受けましたか？ _____年_____月

その他ご自由にご意見をお聞かせください。

0

資料 4

〒

様



左記お名前・ご住所に間違いがある場合は
下記枠内に正しいものをご記入ください。
連絡のつくお電話番号もあわせてご記入ください

氏名	
住所	〒
連絡先	— — —

健診参加意向調査 回答用紙

【問1】 「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」の健診へ参加されますか？ 次の ア～ウ の選択肢から該当するものを 1つ 選び、回答欄にご記入ください。

ア 参加したい イ もう少し詳しく知りたい ウ 参加したくない

問1

※「ウ 参加したくない」を選ばれた方はここまでですが、ご記入済の本回答用紙のご返送をお願いします。

【問2】 (1) 【問1】で「ア 参加したい」を選ばれた方は、別紙の健診機関一覧表から、最寄りの健診機関を1つ 選び、右の回答欄に健診機関番号をご記入ください。

問2 (1)

(2) 上記(1)で選んだ健診機関までの交通手段を、下の1～3の中から 1つ 選び、右の回答欄に 数字 をご記入ください。

問2 (2)

1 公共交通機関 2 自家用車・バイク 3 徒歩・自転車

公共交通機関を使用される方は、健診当日に出発する最寄りの路線及び乗車駅名（バス停名）もご記入ください。

路線
線

乗車駅名（バス停名）
駅

(3) 【問1】で「イ もう少し詳しく知りたい」を選ばれた方は、具体的にお知りになりたい内容を下欄にご記入ください。ご質問には、電話もしくは郵送で回答いたしますので、連絡のつくお電話番号もしくは住所を、本書上部枠内にご記入ください。

--

健診参加の意向調査は以上です。ご協力ありがとうございました。
回答漏れがないかご確認いただき、返信用封筒でご返送ください。

K-

/ /

資料 5

謹啓 盛夏の候、貴社ますますご盛栄のこととお慶び申し上げます。

さて、私どもは平成 26 年度より厚生労働省労災疾病臨床研究事業補助金を受け、「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」を実施しております。本研究の第一ステップとして、緊急作業従事者の方々へ、これまで繰り返し研究参加のご案内を郵送して参りましたが、残念ながら約 2 万人の対象者のうち、一度も返信のない方が約 9,500 人にのぼる現状でございます。

信頼性のある疫学的研究を進めるために、現時点での最大の課題は、研究参加者を増やすことになっております。このための試みとして平成 29 年 3~5 月には、東京電力ホールディングス株式会社において、未返信の対象者に対し、社内便を用いて研究参加のご案内を送付したうえで、一斉メールによる回答の推奨、定期健康診断の場を利用した研究担当者による回答回収窓口の設置などを行っていただきました。その結果、約 6 割の方より何らかの回答を得ることができ、個人への郵送では返信が得られていない対象者においては、会社を通してのアプローチは効果的な手段ではないかと考えております。

平成 27 年度に本調査へのご協力をお願いする会議にご出席いただいておりますが、このたび、御社の具体的なご協力を賜りたく、お願い申し上げる次第でございます。

つきましては、未返信の対象者へ会社を通してアプローチすることにご協力いただけるかどうか、また、ご協力いただける場合の詳細につきましてお尋ねしておりますので、次頁の各項目につきご検討のうえ、ご回答のほどよろしくお願ひいたします。

敬白

公益財団法人 放射線影響研究所 顧問研究員
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

ご回答用紙

会社名 :

①未返信の対象者へ会社を通してアプローチすることに、ご協力いただけるかどうかご回答ください。

- 1) 御社について : (協力する ・ 協力出来ない)
- 2) 緊急作業当時の御社関連（下請け）企業への働きかけ : (協力する ・ 協力出来ない)
複数の関連企業がある場合には企業によってご回答が変わると予想されます。
私どもから関連企業に対しお願いの手紙などを送付するあて先や担当者名などをご教示いただける場合には、併せてご回答のほどよろしくお願ひいたします。

②御社がご協力いただける場合、以下の1)～4)の可否、また、御社の事情に合わせて、より良い方法でのご協力がいただける場合は、その内容を5)その他へご回答ください。

- 1) 疫学調査の事務局から提供する、貴社関連の未返信者リストについて、現在も所属する社員であるかどうかを調べていただくこと。 (協力する ・ 協力出来ない)
- 2) 現在御社に所属している未返信の対象者へ、これまでに郵送されている参加意向調査に、何らかの回答するように勧奨していただくこと。 (協力する ・ 協力出来ない)
- 3) 現在御社に所属している未返信の対象者へ、社内便で参加意向調査を配布していただくこと
(返送は返信用封筒使用)。 (協力する ・ 協力出来ない)
- 4) 現在御社に所属している未返信の対象者へ、社内便で参加意向調査を配布いただいたうえで研究担当者がお伺いし、説明、相談し、回答を回収する機会を設けていただくこと。
(協力する ・ 協力出来ない)
- 5) その他

お時間をいただける場合、今回お願いしたい内容をご説明に、御社へお伺いいたします。ご検討のほど、どうぞよろしくお願ひいたします。

資料 6

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 Study)

への協力に関する同意書 第3版 (研究用/郵送版)

公益財団法人放射線影響研究所 顧問研究員

研究代表者 大久保 利晃 殿

1. 研究に関する理解

東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究への協力に関する同意書説明文を熟読のうえ、以下の□にチェック印 (✓) を記入してください。

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1) 研究の背景と目的 | 8) 個人情報の保護 |
| 2) 研究の期間 | 9) 研究への参加の自由、参加中止の自由 |
| 3) 調査対象となる方 | 10) 研究に参加することによる利益と不利益 |
| 4) 調査対象となる健康影響 | 11) 健診結果の報告と研究成果の公表について |
| 5) 調べさせていただくこと | 12) 研究により生じる知的財産所有権について |
| 6) 研究参加にかかる費用 | 13) 研究により生じる利益相反について |
| 7) 研究計画の閲覧および情報公開 | |

同意書説明文を読みました

2. 研究協力への同意

次の(1)～(7)に掲げるあなたの個人情報等の提供を外部機関から受けて研究に利用することについて、同意をいただけるかをお尋ねします。なお当該情報の提供を受ける際には、あなたの情報であることを確認するために、氏名等の必要な個人情報を外部機関に提示させていただきます。それぞれ「はい」または「いいえ」にチェック印 (✓) を記入してください。

(1) 所属企業等から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。

..... はい□ いいえ□

(2) 原発事故前も含めた職業被ばく線量の提供を受けること。(この質問に同意された方は、別途、放射線影響協会宛の「研究協力に関する同意書」へのご記入をお願いいたします。)

..... はい□ いいえ□

(3) 医療機関での検査や治療による医療放射線被ばく線量の提供を受けること。

..... はい□ いいえ□

(4) 法律で定められた手続きに従い、住民票を照会すること。

..... はい□ いいえ□

(5) 地域がん登録、または全国がん登録よりがん罹患情報の提供を受けること。

..... はい□ いいえ□

(6) 過去および将来の法定健診結果を、健診実施機関より提供を受けること。

..... はい□ いいえ□

(7) 甲状腺検査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。

..... はい□ いいえ□

上記の事項について、私自身の意思で決定しました。

ご本人署名

平成 年 月 日

公益財団法人 放射線影響研究所

NEWS Study
Nuclear Emergency Workers

NEWS健診だより

“NEWS”は、「緊急作業従事者に対する疫学的研究 “Nuclear Emergency Workers Study”」の頭文字を並べた本研究の略称です。NEWSは、緊急作業に従事された方々に対する生涯にわたる健康のサポートおよび放射線の人体への長期的影響を明らかにすることを目的としています。

創刊号

2016年9月1日
発行



Photo:塩屋崎灯台

福島第一原発から南に約50kmのいわき市薄磯海岸に立つ白亜の大型灯台。映画「喜びも悲しみも幾年月」の舞台となった灯台としても知られる。1899年開設。2011年3月の東日本大震災で消灯するが、2011年11月約9ヶ月ぶりに再点灯。今も沖合40kmまで光を放ち、船の安全を守っている。

■写真提供:福島県観光物産交流協会

ご挨拶

このたび、「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」の参加者などの関係者に向けて、ニュースレターを年1回発行することにいたしました。本研究は、皆様方の生涯にわたる極めて長期間の調査で、調査結果が出るまでには長期間が必要です。本ニュースレターでは、調査の進捗状況を定期的にお知らせするとともに、その時点までに分かったことを中間報告します。また同時に、その調査結果に基づき、皆様の健康管理に役立つ情報を伝えたいと思っております。疫学研究とは、少人数の観察ではわからないわずかな変化を、大勢の方々のデータを集団として解析することで明らかにするものです。したがって、疫学調査を成功させる第一の鍵は、できるだけ多数の方々に、長期間にわたって参加していただくことになります。今後の長いおつきあいをよろしくお願ひいたします。



研究代表者 大久保利晃

健診までの流れ

参加意向確認

健診参加意向調査回答用紙に必要事項を記入し、ご返送ください。

お手元がない場合は、事務局へご連絡ください。

フリーダイヤル
0120-931-026

健診予約

1 ご自身で選択された健診機関より電話にて受診日の予約調整の連絡がります。

2 予約確定後、健診機関より検査容器・質問票等をお送りします。

※健診機関によっては予約調整の連絡をお待たせする場合もありますが、必ずご連絡差し上げます。

健診受診

1 健診の所要時間は半日程度です。

2 健診機関から届く、受診案内の注意事項をよくお読みください。

3 健診は無料で受けられます。

4 規定により算出した交通費と日当を、健診当日にお支払いします。

結果報告

1カ月以内を目途に結果を郵送いたします。

※検査の結果、精密検査が必要な場合は、ご自身の負担(健康保険)となります。

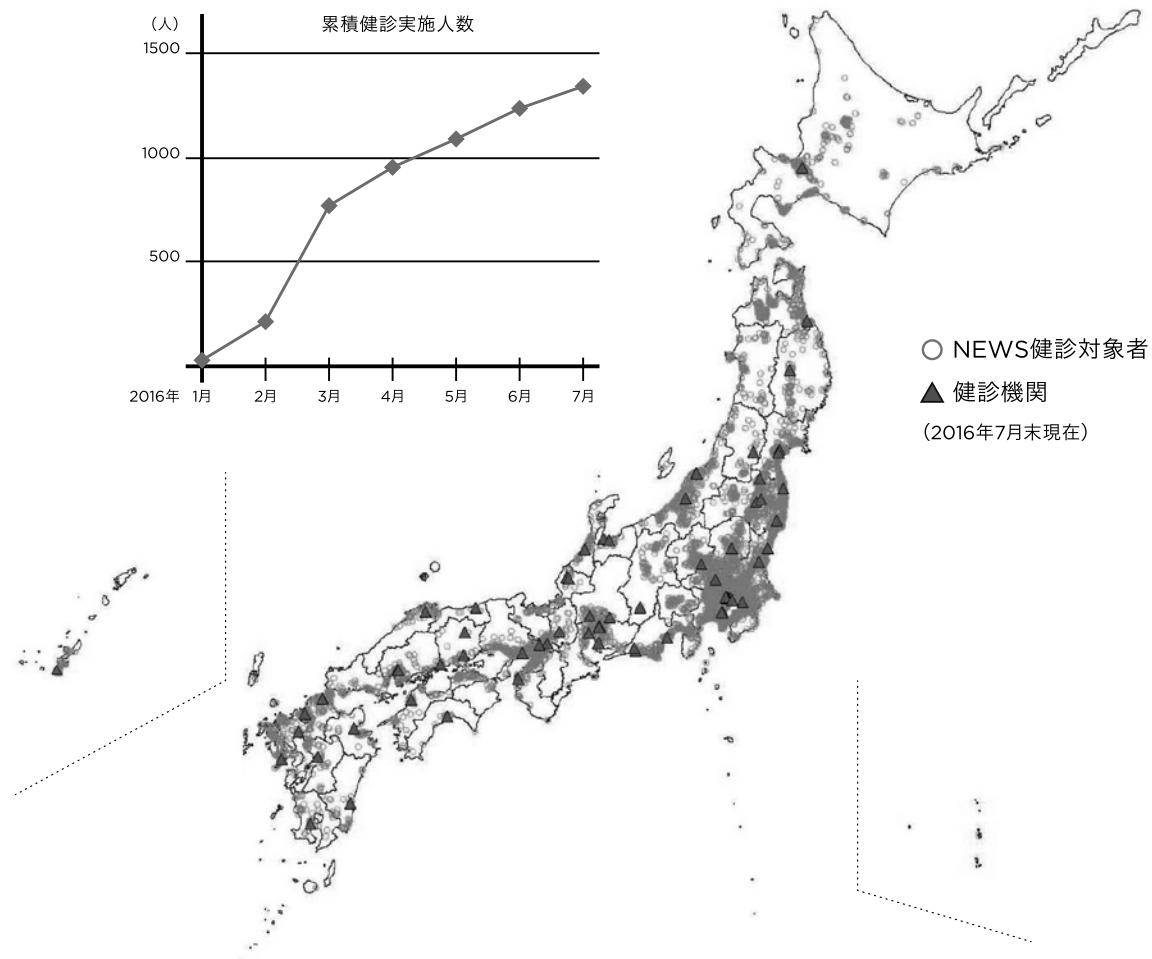


- ・今回参加を希望されない場合でも、将来いつでもご参加いただけます。
- ・研究への参加は自由であり、参加されなくても不利益を受けることは一切ありません。
- ・一度研究に参加された場合でも、途中で参加を止めたい場合は、不利益を被ることなくいつでも中止することが出来ます。

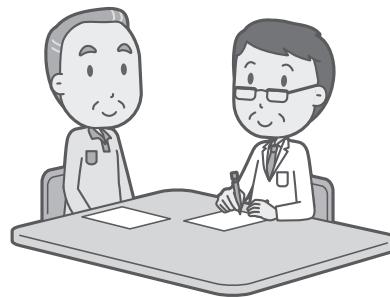
NEWS健診進捗状況

2015年時点で、NEWS健診対象者は北海道から沖縄まで全国に分布しており、県別では多い方から順に、福島県(27.4%)、東京都(12.2%)、神奈川県(10.2%)、千葉県(7.2%)、新潟県(6.3%)でした。NEWSでは、4年に1回程度の頻度での健康診断を計画しており、全国でスムーズに健診を実施するため、現在70か所以上の健診機関等のご協力をいただいています。2016年1月より、1回目の健診を順次すすめており、同年7月末までの累積健診実施人数は約1350名となりました。

NEWS健診では、生涯にわたる健康サポートのために、糖尿病や脂質異常症などの生活習慣病に関する検査や、肺がんや大腸がんなどのがん検診、胃がんや肝臓がんのリスクに関するスクリーニング検査なども実施しています。NEWS健診をぜひ、皆様の健康管理にご活用ください。



Q&A 健診受診に関してよくある質問



Q:私の線量は低く業務従事日数も少ないのですが、健診を受けたほうがよいですか？



A: この研究の対象となる方は平成23年3月14日から同年12月16日までの間に、東京電力福島第一原子力発電所において緊急作業に従事された約2万人の方です。の中には、たつた一日だけ視察に入った方から、長期にわたり従事された方のように、緊急作業への関与の程度は様々です。研究では、作業内容が違う方を比較して、作業の影響の程度を調べます。従事日数の少ない方も是非参加をお願いします。

Q:この研究に協力して健診を受けるメリットは何ですか？

A: この研究にご協力いただければ、生涯にわたって健康診断を定期的に受けていただくことになりますので、長期間にわたる健康度のわずかな変化がわかり、あなたの健康管理に役立ちます。

Q:参加したいけれど、健診費用や健診機関までの交通費は自己負担になるのですか？

A: 健診費用は無料です。交通費に関しては、交通費支払の規定に基づき最寄りの健診機関までの往復交通費をお支払いします。ただし、健診後に要精密検査となった場合はご自身の健康保険でのご負担となります。

Q:健診の検査結果はもらえますか？



A: 健診後、1ヶ月以内を目途に健診機関よりご自宅などに結果が郵送されます。

Q:この健診を会社の定期健診として代用できますか？

A: 職場の健診担当者の方にこの健診結果を提出し、会社の定期健診に代替したい旨をお申し出ください。この申し出により、あなたの受診義務は代替えできます。

※ ご不明な点がございましたら、お気軽に事務局(フリーダイヤル:0120-931-026)にお問い合わせください。

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」研究に関するお問い合わせ先（土曜、日曜、祝日を除く午前8時半から午後5時）

〒732-0815 広島市南区比治山公園5-2 公益財団法人 放射線影響研究所 臨床研究部 緊急作業従事者健康調査室



フリーダイヤル

0120-931-026

放影研代表

TEL 082-261-3131

E-mail

newstudy-jimu@rerf.or.jp

公益財団法人 放射線影響研究所

NEWS健診だより

第2号

2017年9月1日
発行

“NEWS”は、「緊急作業従事者に対する疫学的研究 “Nuclear Emergency Workers Study”」の頭文字を並べた本研究の略称です。NEWSは、緊急作業に従事された方々に対する生涯にわたる健康のサポートおよび放射線の人体への長期的影響を明らかにすることを目的としています。



Photo:神奈川新聞花火大会

1986年の第1回から昨年の第31回まで、神奈川県下最大級の花火大会として、横浜の夜景を彩っている。昨年は1万5千発以上の花火がさらめき約19万人の眼を楽しませた。2017年度以降は安全上の理由により、当分の間休止が発表されている。

■写真協力:神奈川県予防医学協会

ご挨拶

昨年創刊した「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」のニュースレター「NEWS健診だより第2号」をお届けいたします。昨年以来、本研究は順調に進んでおり、まずは皆様のご協力に心から御礼を申し上げます。この研究は皆様方の生涯にわたる極めて長期間の調査です。本紙では毎年、調査の進捗状況を中間報告しておりますが、この一年間私どもが最も努力を傾注したことは、本研究への参加者を増やすことでした。本疫学研究は、大勢の方々のデータを集団

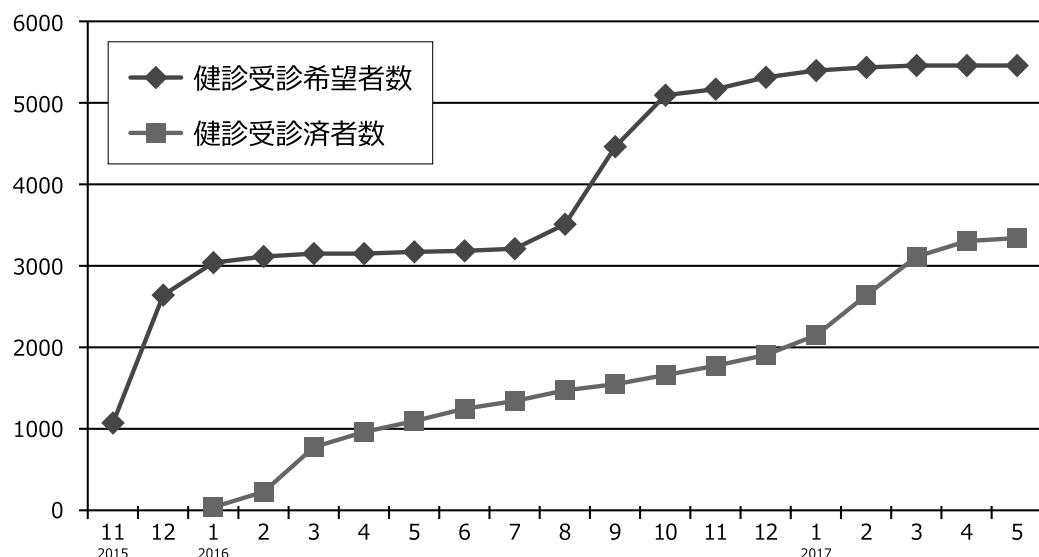


研究代表者 大久保利晃

として解析することにより、被ばくの影響を明らかにすることを目的としています。そのためには、現在までのご協力数ではまだ不十分で、今後も研究参加者数を増やす努力を続けてまいります。皆様方におかれましても、一人でも多くの緊急作業従事者の方が本研究にご参加いただけるよう、ご理解とご協力をなにとぞよろしくお願い申し上げます。

NEWS健診進捗状況

NEWSでは、3～4年に1回の生涯にわたる健康診断の実施を計画しており、2016年1月より順次、全国で1回目の健康診断を実施してきました。2017年5月末日時点での健診受診希望者は5,472名(うち、健診実施済者は3,338名)となりました。



NEWS健康診断の内容は?

NEWSの健康診断、労働安全衛生法に基づく定期健康診断¹⁾(会社で1年以内毎に1回実施されている健康診断)、一般的な一日人間ドック²⁾で実施される内容を比較しました。

NEWSの健康診断は無料で受診できますが、一般的な一日人間ドックと比べても遜色ないことがお分かりいただけるかと思います。NEWSの健康診断は3~4年に1回を予定していますので、市町村のがん検診や個人で受ける人間ドックと上手に組み合わせて、皆様の健康管理にお役立てください。

○:実施される検査 | ×:実施されない検査 | □:いずれかが実施される検査 | Δ:医師の判断により実施される検査 | (O):希望により実施される検査

検査内容は、NEWSの健康診断、定期健康診断、人間ドックの項目を網羅しています。

	NEWS健診	定期健診 ¹⁾	人間ドック ²⁾
身体計測	身長	○	○
	体重	○	○
	肥満度	×	×
	BMI	○	×
生理学的検査	腹囲	○	○
	血圧	○	○
	心電図	○	○
	心拍数	×	×
	眼底検査	×	×
	眼圧検査	×	×
	視力検査	○	○
	聴力検査	○	○
	呼吸機能検査	×	×
血算	赤血球	○	○
	白血球	○	×
	血小板数	○	×
	血色素	○	○
	ヘマトクリット	○	×
	MCV	○	×
	MCH	○	×
	MCHC	○	×
	白血球分画	○	×
肝機能	AST (GOT)	○	○
	ALT (GPT)	○	○
	γ-GTP	○	○
	総ビリルビン	○	×
	総蛋白	○	×
	アルブミン	○	×
	ALP	○	×
	LAP	○	×
	LD (LDH)	○	×
腎機能	コリンエステラーゼ	○	×
	尿素窒素	○	×
	クレアチニン	○	×
	尿酸	○	×
電解質	Na	○	×
	K	○	×
	Cl	○	×
	Ca	○	×
	P	○	×

	NEWS健診	定期健診 ¹⁾	人間ドック ²⁾
脂質	総コレステロール	○	×
	HDLコレステロール	○	○
	LDLコレステロール	○	○
	中性脂肪	○	○
糖	血糖	○	□
	HbA1c	○	□
	甲状腺刺激ホルモン(TSH)	○	×
	遊離サイロキシン(FT4)	○	×
甲状腺機能	遊離トリヨードサイロニン(FT3)	○	×
	抗サイログロブリン抗体	○	×
	抗甲状腺ペルオキシダーゼ抗体	○	×
	HBs抗原	○	×
肝炎	HBs抗体	○	×
	HBC抗体	○	×
	HCV抗体	○	(O)
	CRP	○	×
血液検査	ヘリコバクター・ピロリ抗体	○	×
	ペプシノーゲン	○	×
	PSA	○	×
	血液型(ABO)	×	○
その他の	血液型(Rh)	×	○
	梅毒反応	×	○
	潜血	○	×
	蛋白	○	○
尿	糖	○	○
	亜硝酸塩	○	×
	PH	×	×
	沈渣	×	○
便	比重	×	○
	潜血	○	×
	喀痰	○	×
	細胞診	○	×
X線検査	X線検査	○	○
	胸部X線検査	○	○
	上部消化管X線検査	×	○
	内視鏡	×	△
超音波	上部消化管内視鏡検査	×	△
	腹部超音波検査	○	×
	甲状腺超音波検査	○	×

1)の定期健診は40歳以上(省略できる項目のない年代)を想定。

2)の項目は人間ドック学会による「一日ドック基本検査項目表2017」を参照した。

PSAはオプションで実施可能。

健診までの流れ

参加意向確認

健診参加意向調査回答用紙に必要事項を記入し、ご返送ください。

お手元にない場合は事務局へご連絡ください。

フリーダイヤル 0120-931-026

健診予約

① ご自身で選択された健診機関より、電話または手紙にて受診予約調整の連絡が入ります。

② 予約確定後、健診機関より検査容器・質問票等をお送りします。

※健診機関によっては予約調整の連絡をお待たせする場合もありますが、必ずご連絡差し上げます。

健診受診

健診は
無料です

① 健診の所要時間は半日程度です。

② 健診機関から届く、受診案内の注意事項をよくお読みください。

③ 規定により算出した交通費等を、健診当日にお支払いします。

結果報告

1カ月以内を目途に結果を郵送いたします。

※検査の結果、精密検査が必要な場合は、ご自身の負担(健康保険)となります。

- ・今回参加を希望されない場合でも、将来いつでもご参加いただけます。
- ・研究への参加は自由であり、参加されなくても不利益を受けることは一切ありません。
- ・一度研究に参加された場合でも、途中で参加を止めたい場合は、不利益を被ることなくいつでも中止することができます。

NEWSのウェブサイトがオープンします!

ウェブサイトからも研究参加の登録が可能となりました。
詳しくは

<http://news.rerf.or.jp/>へ。



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 (NEWS)
この調査は、緊急作業従事者の生涯にわたる健康サポートと放射線による長期的健康影響を明らかにすることを目的としています

調査について
調査の背景と目的
調査の内容
調査協力機関一覧
共同研究機関一覧
個人情報保護について
現在までの成果
調査へのご協力のお願い
研究参加方法
健診の流れ
同意書について
研究に関するQ&A
研究に関するお問い合わせ
緊急作業従事者の方へ
ログイン 登録済みの方はこちら
参加登録 新規登録はこちらから
新着情報
2017年XX月XX日
○○○健康機関が、今年度の本研究の健診を開始しました。
2017年X月XX日

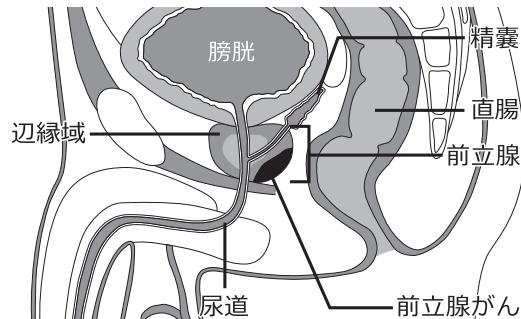
ナースKの知つ 得 Vol.1 前立腺がん

前立腺がんは、日本人男性がかかるがんの1位¹⁾となりました。発症は50歳以上では加齢とともに急激に増加します。多くの前立腺がんは辺縁域に発生します。

まず、血液中のPSA (Prostate Specific Antigen)

値を調べ、前立腺がんの疑いがあるかどうかをふるい分けます。PSAは前立腺から分泌されるタンパク質で、健康な男性では血液中に少量存在しています。前立腺に何らかの異常があると、増加したPSAが血中に流れ込み濃度が高くなります。PSA値が高い場合に考えられる疾患は、前立腺肥大症、前立腺がん、前立腺炎などです。「PSA値が高い=前立腺がん」ではありませんが、PSA値は高くなればなるほど、前立腺がんの見つかる確率が高くなることが知られています。

早期発見、早期治療が特に重要となりますので、血液検査で「PSA値が高い」と指摘された場合は放置せず、泌尿器科を受診し、精密検査が必要かどうか相談しましょう。現在では、食生活の欧米化も原因の一つと考えられていますので、食生活の改善にも努めましょう。

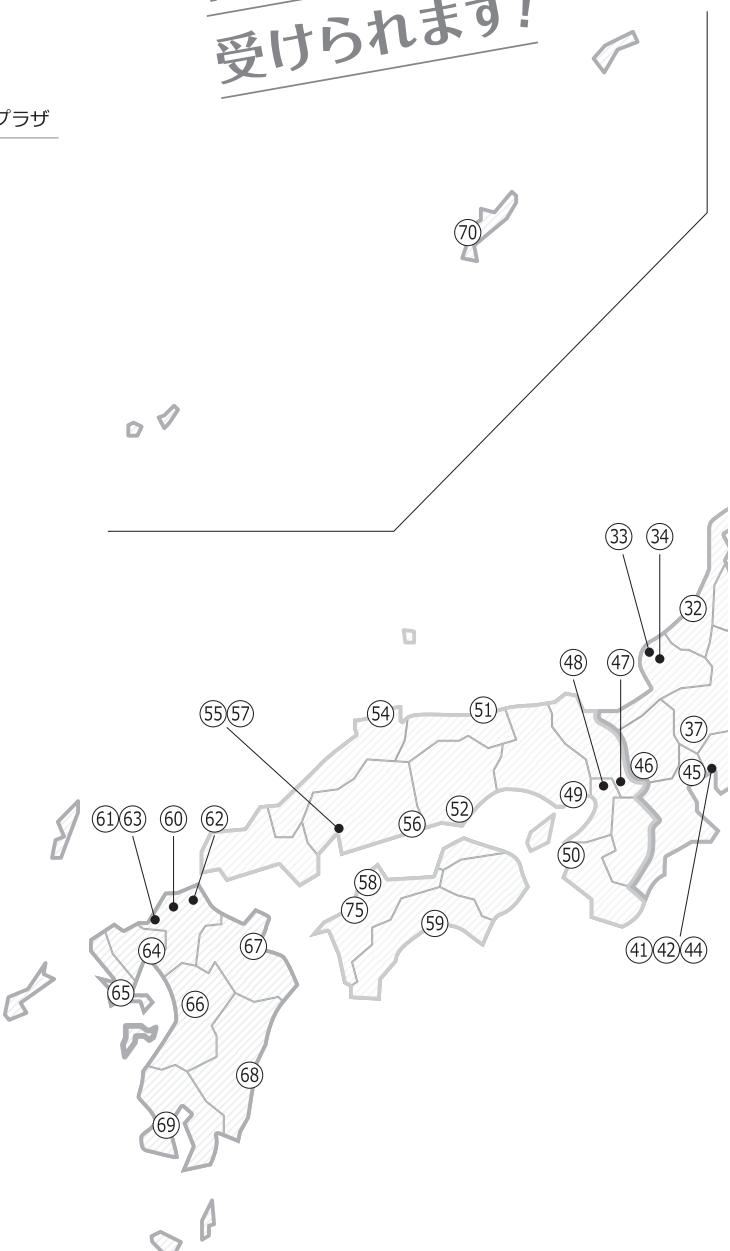


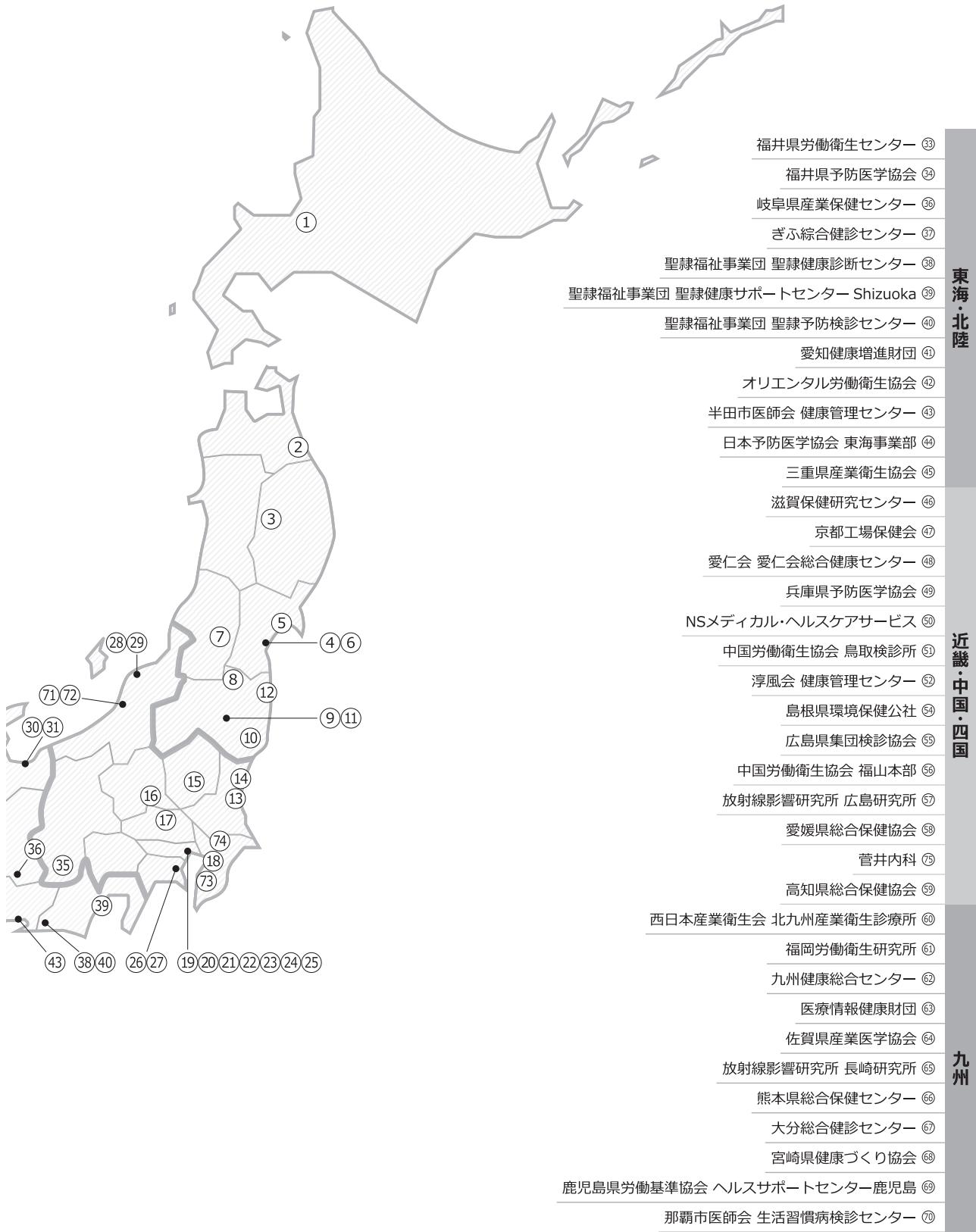
1) 国立がん研究センター がん罹患数予測(2016年) 参考文献 NHK きょうの健康5月号 No.350, 82-85, 2017

受診可能健診機関MAP

- 北海道・東北**
- ① 北海道労働保健管理協会
 - ② 八戸市総合健診センター
 - ③ 岩手県予防医学協会
 - ④ 杜の都産業保健会 一番町健診クリニック
 - ⑤ 宮城県成人病予防協会附属仙台循環器病センター 総合健診センター
 - ⑥ 宮城県成人病予防協会 中央診療所
 - ⑦ 日本健康管理協会 山形健康管理センター
 - ⑧ 福島県労働保健センター
 - ⑨ 星総合病院
 - ⑩ 福島県労働保健センター いわき好間コミュニティ健診プラザ
 - ⑪ 三春町立三春病院
 - ⑫ 南相馬市立総合病院
 - ⑬ 茨城県総合健診協会
 - ⑭ 株式会社日立製作所 日立健康管理センター
 - ⑮ 栃木県保健衛生事業団
 - ⑯ 日本健康管理協会 伊勢崎健診プラザ
 - ⑰ 埼玉県健康づくり事業団
 - ⑯ ちば県民保健予防財団
 - ⑰ 君津健康センター
 - ⑰ 聖隸佐倉市民病院健診センター
 - ⑯ 健康医学協会 東都クリニック
 - ⑰ 東京都予防医学協会
 - ⑯ 日本予防医学協会附属診療所 ウェルビービング毛利
 - ⑰ 同友会 春日クリニック
 - ⑯ こころとからだの元気プラザ
 - ⑯ 総友会 高戸橋クリニック
 - ⑯ 総友会 第二臨海クリニック
 - ⑯ 神奈川県予防医学協会
 - ⑯ 神奈川県結核予防会
 - ⑯ 新潟県労働衛生医学協会 ブラーカ健康増進センター
 - ⑯ 新潟県労働衛生医学協会 アクアーレ長岡健康増進センター
 - ⑯ 健康医学予防協会 新潟健診プラザ
 - ⑯ 健康医学予防協会 長岡健康管理センター
 - ⑯ 中部公衆医学研究所
 - ⑯ 北陸予防医学協会 高岡総合健診センター
 - ⑯ 北陸予防医学協会 健康管理センター
 - ⑯ 石川県予防医学協会
- 関東・甲信越**
- 東海・北陸**

お近くの
機関で健診が
受けられます!





Q&A 健診受診に関してよくある質問



Q: この研究に協力して健診を受けるメリットは何ですか？

A: 研究にご協力いただくことで、継続して健康診断を定期的に受けていただくことができます。その健診結果は、あなたの生涯にわたって事務局に保存されますので、長期間にわたる健康度のわずかな変化がわかり、あなたの健康管理に役立てることができます。

Q: 健康診断を定期的に受けるということですが、毎年ですか？

A: この研究の健康診断は毎年ではなく、3～4年に1回実施となっております。1回目を受けられた方は、次回の健診時期が近づきましたらご案内をお送りいたします。

Q: 参加したいけれど、健診費用や健診機関までの交通費は自己負担になるのですか？

A: 健診費用は無料です。交通費に関しては、交通費支払の規定に基づき最寄りの健診機関までの往復交通費をお支払いします。ただし、健診後に要精密検査となった場合はご自身の健康保険でのご負担となります。



Q: 健診の検査結果はもらえますか？

A: 健診後、1ヶ月以内を目途に健診機関よりご自宅などに結果が郵送されます。

Q: 緊急作業従事者向けの健康相談や労災に関して相談できる窓口はありますか？

A: 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。下記にお問合せください。

緊急作業従事者向けの健康相談

【TEL】0120-808-609(※フリーダイヤル/全衛連本部)

相談時間:9:00～17:00(平日)

労災保険相談ダイヤル

【TEL】0570-006031(※ご利用には通話料がかかります。)

相談時間:9:00～17:00(平日)

※ご不明な点がございましたら、お気軽に事務局(フリーダイヤル:0120-931-026)にお問い合わせください。

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」研究に関するお問い合わせ先（土曜、日曜、祝日を除く午前8時半から午後5時）



〒732-0815 広島市南区比治山公園5-2

公益財団法人 放射線影響研究所 臨床研究部 緊急作業従事者健康調査室

フリーダイヤル

0120-931-026

放影研代表

TEL 082-261-3131

E-mail

newstudy-jimu@rerp.or.jp

資料 9

NEWS Study 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 (NEWS)

この調査は、緊急作業従事者の生涯にわたる健康サポートと放射線による長期的健康影響を明らかにすることを目的としています



磐梯山と猪苗代湖「うつくしま観光フォトアルバム」提供

この調査研究について

- ごあいさつ
- 研究の背景と目的
- 調査研究の内容
- 健診協力機関一覧
- 研究組織
- 個人情報保護

調査研究へのご協力のお願い

- 調査研究への参加方法
- 調査研究参加と健診までの流れ
- 同意書について
- 調査研究に関するQ&A
- 調査研究に関するお問い合わせ

緊急作業従事者の方へ

[ログイン](#) 登録済みの方はこちら
[参加登録](#) 新規参加登録はこちら

現在までの成果

- 現在までの調査結果
- 論文発表
- 学会発表
- 紹介記事

関連資料

- パンフレット
- NEWS健診だより
- 研究報告書

新着情報

2017年10月11日 NEWS健診だより第2号が掲載されました

[» 過去の新着情報](#)

リンク

厚生労働省

[» リンク一覧](#)

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に対する疫学的研究
臨床調査分科会

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
研究分担者 喜多村絃子 公益財団法人放射線影響研究所広島臨床研究部 副主任研究員
研究分担者 児玉 和紀 公益財団法人放射線影響研究所 主席研究員
研究分担者 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 部長
研究分担者 岡崎 龍史 産業医科大学産業生態科学研究所放射線健康医学研究室 教授
研究分担者 佐々木 洋 金沢医科大学眼科学講座 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環境医学講座環境医学 教授
研究分担者 谷口 信行 自治医科大学臨床検査医学 教授
研究協力者 森 晃爾 産業医科大学産業生態科学研究所産業保健経営学研究室 教授

研究要旨

臨床調査分科会では、平成 29 年度は平成 28 年度に引き続き、年間を通して健康診断を実施した。健康診断に先立ってインフォームド・コンセントを取得し、健康診断と同時に将来の研究利用のために生体試料の採取・保存も実施した。本報告では、平成 28 年 1 月から平成 29 年 12 月までに健康診断を受診した 3,991 名のインフォームド・コンセント取得状況および検査結果を集計した。健診受診者における研究協力に関する同意率は全項目において 99.8% 以上、生体試料の保存に関する同意は血液保存、尿保存は 99% 以上、将来のヒトゲノム・遺伝子解析調査に使用するための血液保存も 98.3% と高い割合であったことから、研究の目的、意義を理解した上で協力が得られていると考えられた。ベースラインの健康状態として現時点で集団として目立った異常を示す項目はなかったが、肥満者、現喫煙者（特に 20 代）、飲酒習慣のある者が多く、生活習慣病のリスクを高める量を飲酒している者が多い、などの傾向が観察された。本研究はコホートをはじめの 5 年間で確立することを予定しており、今回の集計対象はコホートの一部であるが、今後の追跡の中で注意すべき年代別、作業区分別の生活習慣および健康状態に関する知見が得られた。

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。）事故対応のための緊急作業にあたり、国は同年 3 月 14 日から同年 12 月 16 日まで、緊急被ばく線量限度を 100mSv から 250mSv に引き上げた。本研究は、この期間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。）約 2 万人を対象に、1) 生涯にわたる定期的な健康診

断（1 回／3～5 年）により長期的かつ総合的に健康状態を継続調査するとともに、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、比較的低い線量の継続的な放射線被ばくの健康影響を調査すること、2) がん検診を含む健康診断を定期的、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、などを目的としている。臨床調査は単に健康診断を実施するだけでなく、研究参加希望者に継続して健康診断を受診いただく

ための動機づけの場、個別に緊急作業時の情報を得る機会でもあり、対象者との重要な接点となるため、臨床調査の充実、着実な実施は本研究において大変重要である。

平成 29 年度は、健診受診希望者の健康診断を進め、継続調査のベースラインとなる情報を蓄積した。本報告では、平成 28 年 1 月から平成 29 年 12 月までに健康診断を受診した 3,991 名の結果を集計し、健診受診者のベースラインの健康状態の傾向を把握することを目的とする。

B. 研究方法

平成 29 年度は平成 28 年度に引き続き、年間を通して健康診断を実施した。各研究協力機関においては、健康診断に先立ってインフォームド・コンセント（以下、「IC」という。）を取得し、健康診断と同時に将来の研究利用のために生体試料の採取・保存も実施した。研究事務局は、IC、健康診断、保存のための生体試料の採取に際し研究協力機関が参照する「疫学研究協力機関の手引き」や「健診マニュアル」等を作成しているが、必要に応じて適宜改訂を加え、健康診断の精度管理に努めた。

IC は、①本研究自体の理解に関する項目（背景、目的、方法、費用、個人情報保護、参加・参加中止の自由、利益相反など）、②研究協力（放影研が外部機関から個人情報を受けて研究に利用することに同意すること）に関する意思確認の項目（所属企業や放射線影響協会、医療機関からの情報提供、全国がん登録制度の登録情報や住民票の照会など）、③健康診断の各検査および同時に実施する他の分科会の検査（甲状腺超音波検査、構造化面接、心の健康に関する質問紙調査）の実施に関する意思確認の項目（健康診断結果の研究利用含む）、④生体試料の保存およびその研究使用に関する意思確認の項目、について取得した。IC に関しては、健診時の対面で取得するのみでなく、平成 29 年度から郵送やウェブサイトで研究協力に関する同意取得を開始したが、本報告では健診時に取得した IC の結果を報告する。

健康診断では、①診察、生理学的検査（心電図検査）、②検体検査（血液、尿、便潜血、喀痰）、③画像検査（胸部 X 線検査、腹部超音波検査）を実施し、同時に事前記入を依頼してある④自己式の質問紙調査「健康と生活習慣に関する質問票」を取得した。（資料 1）健康診断項目には平成 28 年度から変更はなかった。（資料 2）（倫理面への配慮）

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」の研究計画は、放射線影響研究所（以下、「放影研」という。）倫理審査委員会の承認を得ている。

C. 研究結果

(1) 健康診断実施体制および実施状況

平成 29 年度は新規追加の研究協力機関はなく、74 機関体制で健診を実施した。各研究協力機関には、健康診断遂行のキーパーソンとなる担当者（本研究ではリサーチコーディネーターと呼んでいる。以下、「RC」という。）の選任を依頼しており、RC は健診希望者へのコンタクトや研究協力機関内での体制構築などの役を担っている。平成 29 年度は、6 月 21 日に第 4 回目の RC 会議（各研究協力機関の RC が集まり、現場の課題を共有したり、情報交換を行ったりする会議。毎年 1 回は開催している）を開催し、66 機関より 68 名の RC が参加した。

平成 28 年 1 月から平成 29 年 12 までの累積の健診希望者は 6,414 名、健診受診者数は 4,007 名であったが、平成 29 年に厚生労働省（以下、「厚労省」という。）による緊急作業従事者の見直しにより、健診受診者のうち 16 名が本研究の対象外となったため、本報告では健診受診者 3,991 名を集計対象とした。緊急作業従事者の居住地に偏りがあるため、研究協力機関ごとの健診希望者数、健診受診者数にも偏りが見られた。健診希望者数、健診受診者数ともに福島県いわき市にある福島県労働保健センターいわき好間コミュニティ健診プラザが最も多く、それぞれ 1,036 名、637 名であった。（表 1）

(2) マニュアル等の作成・改訂

主に、平成28年度までに作成した「疫学研

究協力機関の手引き」や「健診マニュアル」において、ウェブサイトでの研究協力に関する同

表1 研究協力機関ごとの健診希望者数、健診受診者数、健診待ち人数

研究協力機関名	所在県	健診 希望者数	健診 受診者数	健診 待ち人数
北海道労働保健管理協会	北海道	97	51	46
八戸市総合健診センター	青森	114	42	72
岩手県予防医学協会	岩手	39	32	7
杜の都産業保健会一番町健診クリニック	宮城	34	29	5
宮城県成人病予防協会仙台循環器病センター	宮城	41	30	11
宮城県成人病予防協会中央診療所	宮城	65	48	17
日本健康管理協会山形健康管理センター	山形	14	10	4
福島県労働保健センター	福島	106	85	21
星総合病院	福島	213	124	89
福島県労働保健センターいわき好間コミュニティ健診プラザ	福島	1,036	637	399
三春町立三春病院	福島	13	8	5
南相馬市立総合病院	福島	113	80	33
茨城県総合健診協会	茨城	141	90	51
日立健康管理センタ	茨城	130	90	40
栃木県保健衛生事業団	栃木	134	97	37
日本健康管理協会伊勢崎健診プラザ	群馬	104	78	26
埼玉県健康づくり事業団	埼玉	111	55	56
ちば県民保健予防財団	千葉	266	142	124
君津健康増進センター	千葉	3	3	0
聖隸佐倉市民病院健診センター	千葉	15	0	15
健康医学協会東都クリニック	東京	148	77	71
東京都予防医学協会	東京	515	442	73
日本予防医学協会付属診療所ウェルビーイング毛利	東京	115	38	77
同友会春日クリニック	東京	297	232	65
こころとからだの元氣プラザ	東京	374	252	122
総友会高戸橋クリニック	東京	111	61	50
総友会第二臨海クリニック	東京	88	43	45
神奈川県予防医学協会	神奈川	591	427	164
神奈川県結核予防会	神奈川	47	37	10
新潟県労働衛生医学協会プラーラ健康増進センター	新潟	38	25	13
新潟県労働衛生医学協会アカアーレ長岡健康増進センター	新潟	107	29	78
健康医学予防協会新潟健診プラザ	新潟	45	10	35
健康医学予防協会長岡健康管理センター	新潟	170	107	63
北陸予防医学協会高岡総合健診センター	富山	3	2	1
北陸予防医学協会健康管理センター	富山	6	6	0
石川県予防医学協会	石川	21	12	9
福井県労働衛生センター	福井	21	16	5
福井県予防医学協会	福井	1	0	1
中部公衆医学研究所	長野	11	9	2
岐阜県産業保健センター	岐阜	5	4	1
ぎふ総合健診センター	岐阜	23	18	5
聖隸福祉事業団健康診断センター	静岡	24	16	8
聖隸福祉事業団健康サポートセンターShizuoka	静岡	54	32	22
聖隸福祉事業団予防検診センター	静岡	2	2	0
愛知健康増進財団	愛知	12	8	4
オリエンタル労働衛生協会	愛知	21	13	8
半田市医師会健康管理センター	愛知	4	4	0
日本予防医学協会東海事業部	愛知	34	30	4
三重県産業衛生協会	三重	21	13	8
滋賀保健研究センター	滋賀	1	1	0
京都工場保健会	京都	13	10	3
愛仁会総合健康センター	大阪	92	59	33
兵庫県予防医学協会	兵庫	41	30	11
NSメディカル・ヘルスケアサービス	和歌山	8	8	0

表1 研究協力機関ごとの健診希望者数、健診受診者数、健診待ち人数（続き）

研究協力機関名	所在県	健診 希望者数	健診 受診者数	健診 待ち人数
中国労働衛生協会鳥取検診所	鳥取	3	3	0
淳風会健康管理センター	岡山	17	8	9
島根県環境保健公社	島根	22	10	12
広島県集団検診協会	広島	22	16	6
中国労働衛生協会福山本部	広島	6	6	0
放射線影響研究所広島研究所	広島	33	31	2
愛媛県総合保健協会	愛媛	25	9	16
菅井内科	愛媛	0	0	0
高知県総合保健協会	高知	7	5	2
西日本産業衛生会北九州産業衛生診療所	福岡	18	10	8
福岡労働衛生研究所	福岡	12	2	10
九州健康総合センター	福岡	12	11	1
医療情報健康財団	福岡	22	22	0
佐賀県産業医学協会	佐賀	6	5	1
放射線影響研究所長崎研究所	長崎	28	20	8
熊本県総合保健センター	熊本	3	1	2
大分総合健診センター	大分	6	4	2
宮崎県健康づくり協会	宮崎	7	6	1
鹿児島県労働基準協会ヘルスサポートセンター鹿児島	鹿児島	11	10	1
那覇市医師会生活習慣病検診センター	沖縄	14	8	6
健診機関未定		271	0	271
合計		6,398	3,991	2,407

意取得開始に伴う新規事項や変更事項、新規システム導入に伴う変更事項、日々の健康診断実施時に発生した問題への対処方法などを踏まえて、作成・改訂した。作成・改訂したマニュアル等は各研究協力機関のRCへ送付し、各研究協力機関の関係者への周知を依頼した。

（3）検体検査の一元化および生体試料の系統的な収集・保存

検体検査は、研究開始当初より一機関での一元的な測定を目指していたが調整に時間を要し、平成28年1月から11月までの11か月間は、各研究協力機関の通常の方法で測定された結果を放影研へ収集した。競争入札を経て平成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。）へ一括して委託した。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」）へ検体を集め、検査および生体試料保存のための血球、血清、尿の分注、マイナス80度のディープフリーザーでの一時保存を行っている。凍結された生物試料は放影研へ輸送され、放影研のロボットフリーザーへ格納される。全国の研究協力機関からの検体が中央研究所へ到着するまでの時

間、中央研究所到着から検査までの時間、中央研究所到着からディープフリーザー格納までの時間等は定期的に確認し、できるだけ短時間でディープフリーザー格納までが済むよう、打ち合わせを行っている。凍結された生物試料を放影研は輸送する際の温度モニタリングも定期的に実施し、生物試料が溶けるような温度上昇がないことを確認している。

（4）インフォームド・コンセントの取得状況

本報告書における集計対象は、平成28年1月から平成29年12月までに健康診断を受診した3,991名である。

①本研究自体の理解に関する項目として、1) 研究の背景と目的、2) 研究の期間、3) 調査対象となる方、4) 調査対象となる健康影響、5) 調べさせていただくこと、6) 研究参加にかかる費用、7) 研究計画の閲覧および情報公開、8) 個人情報の保護、9) 研究への参加の自由、参加中止の自由、10) 研究に参加することによる利益と不利益、11) 健診結果の報告と研究成果の公表について、12) 研究により生じる知的財産所有権について、13) 研究により生じる利益相反について、の13項目について

表2 研究に関する理解

	理解あり		理解なし	
	人数	割合	人数	割合
1)研究の背景と目的	3990	99.97%	1	0.03%
2)研究の期間	3989	99.95%	2	0.05%
3)調査対象となる方	3989	99.95%	2	0.05%
4)調査対象となる健康影響	3990	99.97%	1	0.03%
5)調べさせていただくこと	3989	99.95%	2	0.05%
6)研究参加にかかる費用	3990	99.97%	1	0.03%
7)研究計画の閲覧および情報公開	3989	99.95%	2	0.05%
8)個人情報の保護	3990	99.97%	1	0.03%
9)研究への参加の自由、参加中止の自由	3990	99.97%	1	0.03%
10)研究に参加することによる利益と不利益	3989	99.95%	2	0.05%
11)健診結果の報告と研究成果の公表について	3990	99.97%	1	0.03%
12)研究による生じる知的財産所有権について	3989	99.95%	2	0.05%
13)研究により生じる利益相反について	3989	99.95%	2	0.05%

表3 研究協力に関する同意

	同意		不同意	
	人数	割合	人数	割合
1)所属企業等から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	3958	99.22%	31	0.78%
2)原発事故前も含めた職業被ばく線量の提供を受けること	3975	99.65%	14	0.35%
3)医療機関での検査や治療による医療放射線被ばく線量の提供を受けること	3969	99.50%	20	0.50%
4)法律で定められた手続きに従い、住民票を照会すること	3942	98.82%	47	1.18%
5)地域がん登録、または全国がん登録よりがん罹患情報の提供を受けること	3969	99.50%	20	0.50%
6)過去および将来の法定健診結果を、健診実施機関より提供を受けること	3971	99.55%	18	0.45%
7)甲状腺検査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	3975	99.65%	14	0.35%

て各研究協力機関の主にはRCが説明し、理解を確認した。各項目1～2名の理解が得られなかった（同一の対象者において、複数の項目で理解が得られなかった）が、理解の得られた割合は99.9%以上であった。（表2）研究に関する理解が得られなかった2名に関しては、以降の集計より除外した。

②研究協力に関する同意項目では、1) 東電、元請企業および緊急作業時の所属企業等が保有する、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（以下、「所属企業等から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」という。）、2) 放射線影響協会の中央登録センターに記録されている、原発事故前も含めた被ばく線量に関する資料の提供を受けること（以下、「原発事故前も含めた職業被ばく線量の提供をうけること」という。）、3) 放射線を使用した検査や治療を受けた医療機関や健康保険組合等より、医療

放射線被ばく線量に関する情報の提供を受けること（以下、「医療機関での検査や治療による医療放射線被ばく線量の提供を受けること」という。）、4) 将来転居した時の変更後の住所、婚姻等により改名した時の変更後の氏名等、および生死の確認・追跡を行うの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（以下、「法律で定められた手続きに従い、住民票を照会すること」という。）、5) 居住地の都道府県の地域がん登録、又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（以下、「地域がん登録、または全国がん登録よりがん罹患情報の提供を受けること」という。）、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（以下、「過去および将来の法定健診結果を、健診実施機関より提供を受けること」という。）、7) 甲状腺検査（血液検査、超音波検査、細胞診な

表4 各検査の受検希望

	受検希望あり		受検希望なし	
	人数	割合	人数	割合
1)診察(身体計測・心電図・血圧含む)	3978	99.72%	11	0.28%
2)血液検査(生化学検査含む)	3986	99.92%	3	0.08%
3)前立腺腫瘍マーカー(男性)	3979	99.85%	6	0.15%
4)肝炎ウイルス検査	3985	99.90%	4	0.10%
5)胃のピロリ菌・萎縮性胃炎の血液検査	3963	99.35%	26	0.65%
6)甲状腺機能検査	3987	99.95%	2	0.05%
7)尿検査	3986	99.92%	3	0.08%
8)便潜血検査	3934	98.62%	55	1.38%
9)喀痰細胞診検査	3760	94.28%	228	5.72%
10)胸部X線検査	3867	96.94%	122	3.06%
11)腹部超音波検査	3970	99.52%	19	0.48%
12)健康と生活に関する質問票	3989	100.00%	0	0.00%
13)甲状腺超音波検査	3053	99.35%	20	0.65%
14)心の健康に関する質問票	3871	97.07%	117	2.93%
15)構造化面接	1388	94.29%	83	5.64%

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ください)(以下、「甲状腺検査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」という)、の7項目について協力意思を確認した。同意率は高く、全項目において98.8%以上であった。(表3)

③健康診断の各検査および同時に実施する他の分科会の検査(甲状腺超音波検査、構造化面接、心の健康に関する質問紙調査)の実施に関する同意項目では、1) 診察(身体計測・心電図・血圧含む)、2) 血液検査(生化学検査含む)、3) 前立腺腫瘍マーカー検査(男性)、4) 肝炎ウイルス検査、5) 胃のピロリ菌・萎縮性胃炎の血液検査、6) 甲状腺機能検査、7) 尿検査、8) 便潜血検査、9) 喀痰細胞診検査、10) 胸部X線検査、11) 腹部超音波検査、12) 健康と生活に関する質問票、13) 甲状腺超音波検査、14) 心の健康に関する質問票、15) 構造化面接に関して、受診者の希望を確認し、さらに健診・質問票による調査の結果を研究に使用することに関する協力意思を確

認した。13) 甲状腺超音波検査、15) 構造化面接に関しては、健康診断と同時に実施することを決定後、それぞれ甲状腺がん調査分科会、心理的影響調査分科会において研究計画を策定し、大阪大学、産業医科大学の倫理委員会の承認を受けた。研究計画策定や甲状腺超音波検査結果を全国の研究協力機関から集約し、甲状腺がん調査分科会研究者が一元的に判定するためのシステム作成にかかった期間では甲状腺超音波検査は実施されず、甲状腺超音波検査実施体制が整っていない機関では検査が実施できなかったため、甲状腺超音波検査受検の協力意思が確認された対象者は健診受診者の一部であった。同様に、研究策定や構造化面接システム作成にかかった期間では構造化面接は実施されず、構造化面接担当者不在(構造化面接は所定の研修を修了した者しか実施できない)など構造化面接実施体制が整っていない機関では検査が実施できなかったため、構造化面接の協力意思が確認された対象者は健診受診者の一部であった。1) ~ 15) の同意率はおおむね95%以上であった。また、健診・質問票による調査結果を研究に使用することについての協力意思を確認したが、4名が不同意で、この4名については(5) 健康診断結果、以降の集計よ

表5 生体試料の保存に関する同意

	同意		不同意	
	人数	割合	人数	割合
1)血液を保存し、将来の調査研究のために使用すること	3974	99.57%	17	0.43%
2)尿を保存し、将来の調査研究のために使用すること	3971	99.50%	20	0.50%
3)血液を保存し、将来のヒトゲノム・遺伝子解析調査のために使用すること	3924	98.32%	67	1.68%

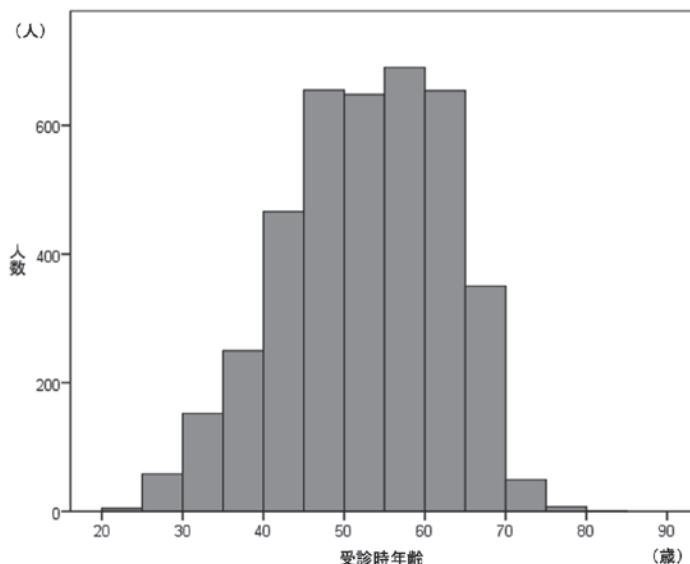


図1 受診時年齢分布

り除外した。(表4) 自宅での検体採取が必要な便潜血検査、喀痰細胞診検査の同意率は、他の検査よりも低めであった。胸部X線検査は当日実施する検査であるが同意率が他の検査よりも低めで、本調査の対象者には放射線被ばくに対して敏感に反応する者が含まれている可能性が示唆された。

④生体試料の保存およびその研究使用に関する意思確認の項目では、1) 血液を保存し、将来の調査研究のために使用すること、2) 尿を保存し、将来の調査研究のために使用すること、3) 血液を保存し、将来のヒトゲノム・遺伝子解析調査のために使用すること、に関する協力意思を確認した。将来の調査研究に使用するための血液・尿保存（ヒトゲノム・遺伝子解析研究を除く）は99%以上の高い同意率であった。将来のヒトゲノム・遺伝子解析調査に使用するための血液保存の同意率も高く、98.3%であった。(表5)

(5) 健康診断結果

健康診断では、①診察（身体計測・心電図・

血圧含む）、②検体検査（血液、尿、便潜血、喀痰）、③画像検査（胸部X線検査、腹部超音波検査）を実施し、同時に事前記入を依頼してある④自己式の「健康と生活習慣に関する質問票」を取得した。本報告では2017年12月末までのデータが揃った①の心電図検査以外、②、④について集計した。

(5-1) 健診受診者の構成

年齢分布

健診受診者3,991名のうち、男性は3,985名、女性は5名、男性から女性への性別適合手術後1名であった。受診時年齢は23歳～80歳に分布し、全体の平均年齢は52.1歳であった。女性および性別適合手術後は該当人数が少ないので、以下の集計は、男性の健診受診者3,985名について行い、新たに定義しない場合の年齢は受診時年齢を用いた。男性受診者の受診時年齢分布は、50代が最も多く33.6%、次いで40代(28.1%)、60代(25.2%)であった。(図1)

婚姻状況

婚姻状況は、未婚403名(10.1%)、既婚3,284

表6 作業区分別受診時年齢

	人数	平均値	SD	最小値	最大値	p値 [#]
土木建築	932	52.5	10.50	23	77	<0.01**
原子炉制御	808	49.7	10.33	24	78	
線量管理	294	51.2	10.28	24	75	
資材管理	136	50.9	9.97	32	74	
その他	1805	53.2	9.30	25	80	

[#]: Kruskal Wallis検定、**: p<0.01

表7 体格指標基礎統計量

	人数	平均値	SD	最小値	最大値
身長(cm)	3964	170.3	6.03	146.1	191.1
体重(Kg)	3964	70.8	10.91	41.9	140.3
BMI(Kg/m ²)	3964	24.4	3.32	14.6	48.2
腹囲(cm)	3965	85.4	9.06	59.1	140

表8 年代別体格指標基礎統計量

		人数	平均値	SD	最小値	最大値	p値 [#]
身長(cm)	20代	63	171.4	5.71	150.6	186.1	<0.01**
	30代	401	172.7	5.94	156.7	190.9	
	40代	1115	171.8	5.75	153.8	191.1	
	50代	1330	170.3	5.81	146.1	188.4	
	60代	998	168.0	5.65	149.5	189.4	
	70代以上	57	163.9	5.61	146.4	180.2	
体重(Kg)	20代	63	66.9	12.42	47.2	118.4	<0.01**
	30代	401	70.1	12.24	46.4	130.9	
	40代	1115	73.3	11.65	43.4	134.5	
	50代	1330	70.6	10.26	41.9	119.2	
	60代	998	69.0	9.76	42.1	140.3	
	70代以上	57	67.5	8.39	50.3	89.1	
BMI(Kg/m ²)	20代	63	22.7	3.67	17.1	36.6	<0.01**
	30代	401	23.5	3.56	15.9	39.7	
	40代	1115	24.8	3.60	15.3	47.9	
	50代	1330	24.3	3.10	17.2	39.5	
	60代	998	24.4	3.08	14.6	48.2	
	70代以上	57	25.1	2.86	18.9	31.2	
腹囲(cm)	20代	63	79.6	10.49	65.5	118.3	<0.01**
	30代	402	81.9	10.03	59.1	122.7	
	40代	1115	85.7	9.45	62	134.3	
	50代	1330	85.5	8.48	61	127.1	
	60代	998	86.6	8.42	62	140	
	70代以上	57	88.2	8.20	72.9	108	

[#]: Kruskal Wallis検定、**: p<0.01

名（82.4%）、離婚216名（5.4%）、死別50名（1.3%）、その他2名（0.1%）、無回答22名（0.6%）、回答拒否8名（0.2%）であった。

最終学歴

最終学歴は、中学校325名（8.2%）、高等学校1,751名（43.9%）、専門学校214名（5.4%）、短期大学・高等専門学校204名（5.1%）、大学1,042名（26.1%）、大学院406名（10.2%）、そ

の他15名（0.4%）、無回答19名（0.5%）、回答拒否9名（0.2%）であった。

緊急作業時の従事作業

緊急作業時に従事した作業内容を、がれきの撤去や原子炉建屋のカバーリング作業、汚染水対策などの土木建築系の業務（以下、「土木建築」という。）、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

表9 作業区分別体格指標

		人数	平均値	SD	最小値	最大値	p値 [#]
身長 (cm)	土木建築	929	169.8	6.00	149.5	189.4	<0.01**
	原子炉制御	804	170.4	6.21	150.6	189.8	
	線量管理	294	169.6	6.34	154.4	190.9	
	資材管理	136	170.2	6.58	155.2	186.8	
	その他	1797	170.6	5.83	146.1	191.1	
体重 (Kg)	土木建築	929	71.2	11.09	42.1	134.5	0.08
	原子炉制御	804	70.9	11.57	41.9	140.3	
	線量管理	294	69.6	11.61	46.2	126.9	
	資材管理	136	70.2	10.43	49.3	99.8	
	その他	1797	70.7	10.39	44.1	118.4	
BMI (Kg/m ²)	土木建築	929	24.7	3.39	15.9	47.9	<0.01**
	原子炉制御	804	24.4	3.55	14.6	48.2	
	線量管理	294	24.2	3.49	15.3	44.4	
	資材管理	136	24.2	3.11	17.6	33.9	
	その他	1797	24.3	3.16	15.9	39.9	
腹囲 (cm)	土木建築	928	86.2	9.39	61	134.3	0.047*
	原子炉制御	806	85.0	9.56	62	140	
	線量管理	294	85.1	9.16	62	123.5	
	資材管理	136	85.2	8.94	65	106	
	その他	1797	85.3	8.63	59.1	124	

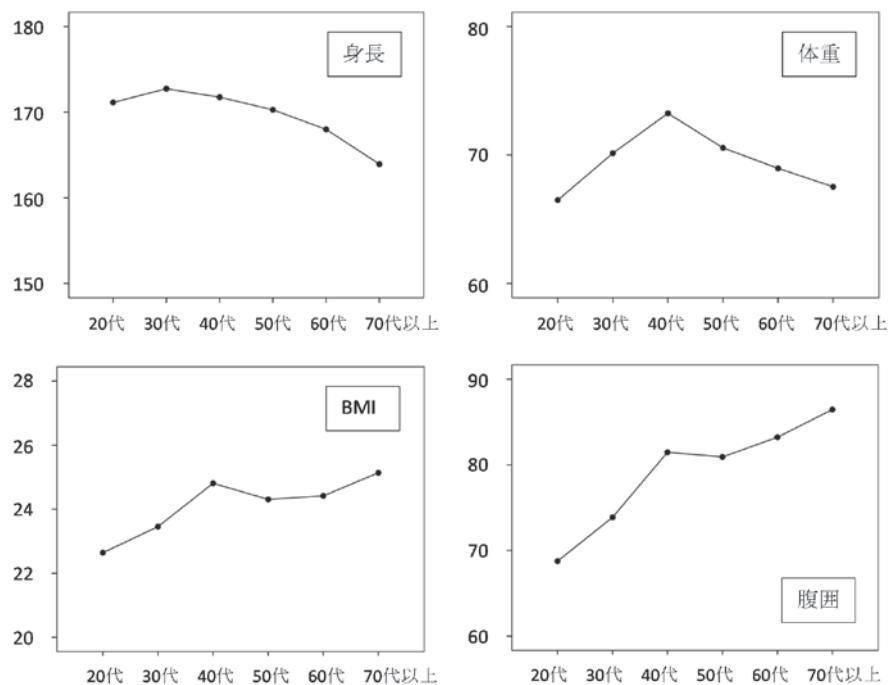
[#]: Kruskal Wallis検定、*: p<0.05、**: p<0.01

図2 年代別体格指標

(以下、「原子炉制御」という。)、放射線管理部門などの線量管理にかかる業務(以下、「線量管理」という。)、資材発注・検収・在庫管理、受け渡しなどの資材管理、その他(管理・技術・監督、警備、庶務、その他)に分類し、複数回答可として回答を得た。回答拒否1名を除くと、

土木建築のべ1,378名、原子炉制御のべ1,169名、線量管理のべ469名、資材管理のべ503名、その他のべ2,435名であった。従事した時間が最も長かった作業内容で区分すると、土木建築932名、原子炉制御808名、線量管理294名、資材管理136名、その他1,805名、無回答7名

表 10 血圧基礎統計量

	人数	平均値	SD	最小値	最大値
収縮期血圧 (mmHg)	3967	124.4	15.52	74	222
拡張期血圧 (mmHg)	3967	78.6	11.37	39	139

表 11 年代別血圧基礎統計量

	人数	平均値	SD	最小値	最大値	p値 [#]
収縮期 血圧 (mmHg)	20代	63	114.1	12.38	74	135
	30代	402	117.6	13.45	78	184
	40代	1115	121.8	14.72	84	222
	50代	1331	125.7	15.06	76	176
	60代	999	128.7	16.12	86	187
	70代以上	57	130.7	16.06	94	180
拡張期 血圧 (mmHg)	20代	63	67.3	9.61	40	84
	30代	402	72.3	10.72	41	119
	40代	1115	77.8	11.99	39	139
	50代	1331	80.9	11.02	40	120
	60代	999	80.0	10.08	44	118
	70代以上	57	76.8	9.09	53	93

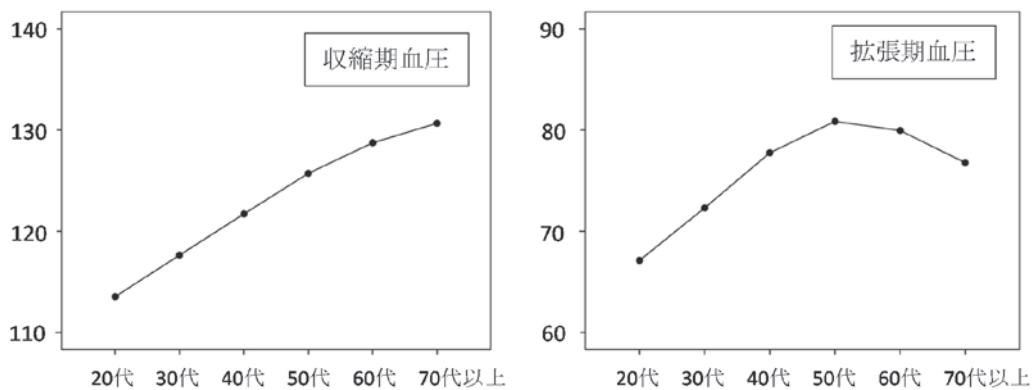
[#]: Kruskal Wallis検定、**: p<0.01

図3 年代別血圧

であった。以下の集計では、従事した時間が最も長かった作業内容による区分（以下、「作業区分」という。）を用いた。作業区分5群間では、平均年齢に有意な差を認め、土木建築およびその他は、原子炉制御よりも有意に平均年齢が高かった(Kruskal-Wallisの検定、 $p < 0.01$)。（表6）(5-2) 診察

身長、体重、BMI、腹囲の平均は、それぞれ170.3cm (SD6.03)、70.8Kg (SD10.91)、24.4Kg/m² (SD3.32)、85.4cm (SD9.06) であった。（表7）年代別に身長、体重、BMI、腹囲を比較すると有意な差が認められ、身長の平均は30代が最も高く40代以降は年代が上がると低下した。体重の平均は40代が最も重かった。BMIおよ

び腹囲の平均は年代が上がるにつれて増加する傾向にあった。（表8、図2）作業区分による比較では、身長、BMI、腹囲で有意な差を認め、身長はその他が土木建築、線量よりも有意に高く、BMIは土木建築が線量管理、その他よりも有意に高く、腹囲は土木建築が原子炉制御よりも有意に大きかった。（表9）

男性の健診受診者の収縮期血圧、拡張期血圧の平均は、それぞれ124.4mmHg (SD15.52)、78.6mmHg (SD11.37) であった。（表10）年代別に収縮期血圧、拡張期血圧を比較すると有意な差が認められ、収縮期血圧の平均は年代が上がるにつれて上昇した。拡張期血圧の平均は50代が最も高かった。（表11、図3）収縮期血圧、

表 12 作業区分別血圧

		人数	平均値	SD	最小値	最大値	p値 [#]
収縮期 血圧 (mmHg)	土木建築	929	125.5	15.93	76	222	0.07
	原子炉制御	806	124.2	15.93	74	179	
	線量管理	294	124.2	15.46	87	179	
	資材管理	136	126.1	15.63	84	176	
	その他	1798	123.9	15.10	81	187	
拡張期 血圧 (mmHg)	土木建築	929	78.9	11.49	46	139	0.40
	原子炉制御	806	78.3	11.84	40	121	
	線量管理	294	78.9	12.18	42	108	
	資材管理	136	80.0	11.35	39	110	
	その他	1798	78.5	10.95	41	132	

[#]: Kruskal Wallis検定

表 13 生化学検査基礎統計量

	人数	平均値	SD	最小値	最大値	JCCLS共用基準	
						下限	上限
総蛋白 (g/dL)	3969	7.24	0.40	5.4	9	6.6	8.1
アルブミン (g/dL)	3969	4.47	0.25	3.37	5.4	4.1	5.1
総ビリルビン (mg/dL)	3969	0.80	0.36	0.2	5.5	0.4	1.5
AST (U/L)	3976	26.6	58.91	9	3332	13	30
ALT (U/L)	3976	28.9	44.63	4	1863	10	42
γ-GTP (U/L)	3976	56.7	72.23	7	1657	13	64
LD(LDH) (U/L)	3968	176.9	57.45	61	3136	124	222
ALP (U/L)	3969	207.9	59.95	61	825	106	322
ChE (U/L)	3969	361.9	70.59	137	810	240	486
グルコース (mg/dL)	3975	100.7	25.40	45	454	73	109
ヘモグロビンA1c (%)	3976	5.63	0.69	4.3	15.3	4.9	6.0
総コレステロール (mg/dL)	3976	207.5	34.11	94	420	142	248
HDLコレステロール (mg/dL)	3976	57.7	14.78	19	132	38	90
LDLコレステロール (mg/dL)	3976	123.3	30.47	16	260	65	163
中性脂肪 (mg/dL)	3976	131.5	104.87	12	2471	40	243
尿素窒素 (mg/dL)	3976	14.11	3.62	4.8	52.1	8	20
クレアチニン (mg/dL)	3976	0.843	0.20	0.49	9.41	0.65	1.07
尿酸 (mg/dL)	3976	6.04	1.21	0.7	12.4	3.7	7.8
ナトリウム (mmol/L)	3976	141.1	2.65	132	251	138	145
カリウム (mmol/L)	3976	4.40	0.63	2.9	16.5	3.6	4.8
クロール (mmol/L)	3976	104.1	2.26	88	114	101	108
カルシウム (mg/dL)	3976	9.26	0.35	6.7	11.3	8.8	10.1
無機リン (mg/dL)	3976	3.31	0.45	1.4	6.1	2.7	4.6
CRP (mg/dL)	3976	0.129	0.44	0.00	14.36	0.00	0.14

拡張期血圧とともに作業区分による有意な差は認めなかった。

(5 - 3) 検体検査

生化学検査

各項目について、平均値 (SD)、最小値、最大値を示した。基準範囲として、日本臨床検査標準協議会 (Japan Committee for Clinical Laboratory Standards : JCCLS) による JCCLS

共用基準範囲を使用した。C 反応性タンパク (C-reactive protein : CRP) が定量限界下限値未満であった場合は複数機関での測定結果であり定量限界下限値も異なっていたため、便宜的に 0.0 と扱った。平均値が JCCLS 共用基準範囲を逸脱した項目はなかったが、個人単位で見ると臨床的な対応が必要と思われる値も散見された。(表 13)

表14 年代別生化学検査

		人数	平均値	SD	最小値	最大値	p値 [#]
総蛋白 (g/dL)	20代	63	7.3	0.32	6.5	8	<0.01**
	30代	400	7.3	0.40	5.8	8.7	
	40代	1119	7.3	0.38	6.1	9	
	50代	1333	7.2	0.41	5.8	8.9	
	60代	997	7.2	0.41	5.4	8.7	
	70代以上	57	7.4	0.39	6.5	8.1	
アルブミン (g/dL)	20代	63	4.7	0.21	4.2	5.2	<0.01**
	30代	400	4.6	0.23	3.9	5.3	
	40代	1119	4.5	0.23	3.8	5.2	
	50代	1333	4.5	0.24	3.37	5.4	
	60代	997	4.4	0.26	3.4	5.4	
	70代以上	57	4.4	0.21	3.9	4.8	
総ビリルビン (mg/dL)	20代	63	0.8	0.31	0.2	1.8	0.73
	30代	400	0.8	0.42	0.2	5	
	40代	1119	0.8	0.36	0.2	3.8	
	50代	1333	0.8	0.33	0.2	2.8	
	60代	997	0.8	0.37	0.2	5.5	
	70代以上	57	0.8	0.28	0.3	1.6	
AST (U/L)	20代	63	22.3	8.33	11	64	<0.01**
	30代	400	24.1	10.90	10	100	
	40代	1120	28.4	99.53	10	3332	
	50代	1335	26.8	43.35	11	1542	
	60代	1001	25.6	11.96	9	170	
	70代以上	57	24.6	6.20	15	42	
ALT (U/L)	20代	63	27.9	22.20	7	153	<0.01**
	30代	400	28.7	21.74	7	175	
	40代	1120	32.2	58.98	4	1863	
	50代	1335	29.2	51.33	5	1746	
	60代	1001	25.4	16.10	5	154	
	70代以上	57	22.3	8.09	11	50	
γ -GTP (U/L)	20代	63	34.1	28.07	9	160	<0.01**
	30代	400	42.4	41.67	10	414	
	40代	1120	59.0	82.86	9	1657	
	50代	1335	61.2	67.63	8	963	
	60代	1001	56.4	77.44	7	1241	
	70代以上	57	38.6	30.00	13	173	
LD(LDH) (U/L)	20代	63	164.9	24.26	120	254	<0.01**
	30代	400	171.5	33.14	106	341	
	40代	1118	176.0	93.36	77	3136	
	50代	1333	176.1	36.31	61	985	
	60代	997	181.4	32.15	79	379	
	70代以上	57	182.9	30.81	129	313	
ALP (U/L)	20代	63	214.4	94.42	97	825	0.04*
	30代	400	207.1	52.16	111	454	
	40代	1119	208.5	57.03	61	539	
	50代	1333	205.2	60.61	65	637	
	60代	997	210.0	62.08	70	732	
	70代以上	57	223.4	63.16	138	397	
ChE (U/L)	20代	63	361.2	80.86	178	581	<0.01**
	30代	400	369.1	71.16	145	685	
	40代	1119	377.0	71.76	153	810	
	50代	1333	360.0	69.09	137	770	
	60代	997	345.9	66.47	140	631	
	70代以上	57	343.1	70.17	217	588	

[#]: Kruskal Wallis検定、*: p<0.05、**: p<0.01

表14 年代別生化学検査（続き）

		人数	平均値	SD	最小値	最大値	p値 [#]
グルコース (mg/dL)	20代	63	91.1	33.93	69	351	<0.01**
	30代	400	91.7	20.05	67	454	
	40代	1120	96.5	20.05	72	417	
	50代	1335	101.8	23.98	45	432	
	60代	1001	107.4	31.10	70	396	
	70代以上	56	108.8	26.67	82	258	
ヘモグロビンA1c (%)	20代	63	5.3	0.83	4.7	11.6	<0.01**
	30代	400	5.4	0.61	4.6	15.3	
	40代	1120	5.5	0.55	4.7	10.3	
	50代	1335	5.7	0.70	4.5	11.7	
	60代	1001	5.8	0.76	4.3	11.6	
	70代以上	57	5.8	0.50	4.9	7.5	
総コレステロール (mg/dL)	20代	63	191.9	33.52	101	267	<0.01**
	30代	400	198.3	31.37	109	318	
	40代	1120	209.2	33.83	107	360	
	50代	1335	211.2	34.22	123	385	
	60代	1001	205.5	34.18	94	420	
	70代以上	57	207.3	37.08	132	289	
HDLコレステロール (mg/dL)	20代	63	57.5	17.04	27	113	<0.01**
	30代	400	57.8	12.99	30	98	
	40代	1120	56.3	14.34	27	114	
	50代	1335	59.2	15.41	25	132	
	60代	1001	57.4	14.83	19	125	
	70代以上	57	56.6	13.88	27	98	
LDLコレステロール (mg/dL)	20代	63	112.5	27.43	41	170	<0.01**
	30代	400	118.3	28.71	43	219	
	40代	1120	125.2	30.39	16	231	
	50代	1335	124.6	31.07	24	260	
	60代	1001	122.0	30.16	17	237	
	70代以上	57	125.2	32.40	69	198	
中性脂肪 (mg/dL)	20代	63	100.5	99.27	19	768	<0.01**
	30代	400	105.6	71.26	31	564	
	40代	1120	139.0	115.10	23	2089	
	50代	1335	135.8	100.45	12	1224	
	60代	1001	130.5	110.25	28	2471	
	70代以上	57	119.6	62.16	42	309	
尿素窒素 (mg/dL)	20代	63	12.6	2.93	6.5	20.8	<0.01**
	30代	400	13.3	3.14	5.5	29.5	
	40代	1120	13.4	3.13	4.8	35.3	
	50代	1335	14.1	3.63	5.7	52.1	
	60代	1001	15.2	3.93	6.6	52.1	
	70代以上	57	16.7	4.09	9.9	29.4	
クレアチニン (mg/dL)	20代	63	0.8	0.10	0.49	1.03	<0.01**
	30代	400	0.8	0.12	0.51	1.65	
	40代	1120	0.8	0.12	0.54	1.71	
	50代	1335	0.8	0.13	0.5	1.76	
	60代	1001	0.9	0.33	0.5	9.41	
	70代以上	57	0.9	0.15	0.52	1.17	
尿酸 (mg/dL)	20代	63	6.0	1.11	3.9	8.8	0.02*
	30代	400	6.1	1.14	3.1	10.5	
	40代	1120	6.1	1.22	2.4	12	
	50代	1335	6.1	1.19	0.7	10.9	
	60代	1001	5.9	1.23	2.2	12.4	
	70代以上	57	5.9	1.18	3.5	9.9	

[#]: Kruskal Wallis検定、*: p<0.05、**: p<0.01

表 14 年代別生化学検査（続き）

		人数	平均値	SD	最小値	最大値	p値 [#]
ナトリウム (mmol/L)	20代	63	140.5	1.66	134	144	0.10
	30代	400	140.9	1.92	133	152	
	40代	1120	141.1	1.88	132	150	
	50代	1335	141.1	1.97	133	153	
	60代	1001	141.3	4.09	132	251	
	70代以上	57	141.1	1.87	136	146	
カリウム (mmol/L)	20代	63	4.4	0.46	3.5	5.8	<0.01**
	30代	400	4.4	0.73	3.2	14.7	
	40代	1120	4.4	0.60	3.2	16.5	
	50代	1335	4.4	0.65	2.9	12.4	
	60代	1001	4.4	0.60	3	11.9	
	70代以上	57	4.5	0.47	3.4	6	
クロール (mmol/L)	20代	63	103.3	1.86	98	108	<0.01**
	30代	400	103.5	2.08	98	113	
	40代	1120	104.0	2.22	97	112	
	50代	1335	104.2	2.29	88	114	
	60代	1001	104.5	2.31	95	114	
	70代以上	57	104.1	2.14	98	109	
カルシウム (mg/dL)	20代	63	9.4	0.32	8.7	10.4	<0.01**
	30代	400	9.4	0.32	8.7	10.4	
	40代	1120	9.3	0.34	8.2	10.5	
	50代	1335	9.2	0.36	6.7	11.1	
	60代	1001	9.2	0.34	8.3	11.3	
	70代以上	57	9.2	0.33	8.6	10.1	
無機リン (mg/dL)	20代	63	3.6	0.45	2.6	4.7	<0.01**
	30代	400	3.5	0.48	1.4	6.1	
	40代	1120	3.4	0.43	1.8	4.7	
	50代	1335	3.3	0.45	1.9	5.2	
	60代	1001	3.2	0.42	1.9	4.8	
	70代以上	57	3.2	0.41	2.1	4.3	
CRP (mg/dL)	20代	63	0.1	0.18	0.0	1.42	<0.01**
	30代	400	0.1	0.58	0.0	7.72	
	40代	1120	0.1	0.38	0.0	7.22	
	50代	1335	0.1	0.49	0.0	14.36	
	60代	1001	0.1	0.35	0.0	6.51	
	70代以上	57	0.1	0.21	0.0	1.09	

[#]: Kruskal Wallis検定、**:p<0.01

年代別に生化学検査項目を比較すると、総ビリルビンおよびナトリウム以外では有意な差が認められた。30代のCRPがJCCLS共用基準上限値を超えた以外は、基準範囲を逸脱した項目はなかった。(表14) 作業区分による比較では、総ビリルビン、乳酸脱水素酵素(LD(LDH))、アルカリリフォスファターゼ(ALP)、ヘモグロビンA1c(HbA1c)、HDLコレステロール、クレアチニン、クロールは有意な差を認めた。(表15)

肝炎ウイルス検査

B型肝炎ウイルス検査は、HBs抗原、HBs抗体、HBc抗原の出現パターンで判定し、感染なし3,470名(87.3%)、現在感染27名(0.7%)、現在感染の疑い28名(0.7%)、既往感染の疑い(B型肝炎ワクチン接種の既往がない場合)64名(1.6%)、既往感染387名(9.7%)であった。C

型肝炎ウイルス検査は、HCV抗体により判定し、現在感染なし3,927名(98.8%)、現在感染の疑い48名(1.2%)であった。年代別では、B型肝炎は40~70代以上で年代が上がるにつれ既往感染の割合が上昇し、C型肝炎は70代以上の現在感染の疑いの割合が最も高かった。(表16、図4) 作業区分では、B型肝炎は原子炉制御で現在感染の割合が高く、土木建築およびその他で既往感染の割合が高かった。C型肝炎は土木建築で現在感染の疑いの割合が最も高かった。(表17)

甲状腺機能検査

甲状腺ホルモン(Free Thyroxine:FT4)、甲状腺刺激ホルモン(Thyroid Stimulation Hormone:TSH)の値の組み合わせおよび抗サイログロブリン抗体、抗甲状腺ペルオキシダーゼ

表 15 作業区分別生化学検査

		人数	平均値	SD	最小値	最大値	p値 [#]
総蛋白 (g/dL)	土木建築	929	7.2	0.39	6.1	8.5	0.34
	原子炉制御	807	7.2	0.40	5.6	8.7	
	線量管理	293	7.2	0.43	5.8	9	
	資材管理	136	7.2	0.39	6.3	8.5	
	その他	1798	7.2	0.40	5.4	8.9	
アルブミン (g/dL)	土木建築	929	4.5	0.26	3.6	5.3	0.20
	原子炉制御	807	4.5	0.25	3.4	5.3	
	線量管理	293	4.5	0.27	3.49	5.2	
	資材管理	136	4.5	0.23	3.86	5.1	
	その他	1798	4.5	0.25	3.37	5.4	
総ビリルビン (mg/dL)	土木建築	929	0.8	0.37	0.2	5	0.048*
	原子炉制御	807	0.8	0.34	0.2	2.9	
	線量管理	293	0.8	0.34	0.2	3	
	資材管理	136	0.8	0.28	0.2	1.8	
	その他	1798	0.8	0.37	0.2	5.5	
AST (U/L)	土木建築	931	27.5	51.23	10	1542	0.43
	原子炉制御	807	25.8	12.76	10	135	
	線量管理	294	25.5	15.68	12	178	
	資材管理	136	24.6	10.86	13	75	
	その他	1802	26.8	78.62	9	3332	
ALT (U/L)	土木建築	931	30.2	59.80	6	1746	0.59
	原子炉制御	807	29.2	22.65	4	254	
	線量管理	294	28.4	19.37	8	155	
	資材管理	136	28.1	18.05	8	111	
	その他	1802	28.2	47.24	5	1863	
γ -GTP (U/L)	土木建築	931	58.0	76.29	10	1241	0.71
	原子炉制御	807	58.7	67.25	9	774	
	線量管理	294	59.8	94.21	7	1029	
	資材管理	136	62.6	147.60	12	1657	
	その他	1802	54.3	58.23	8	963	
LD(LDH) (U/L)	土木建築	928	179.1	40.63	77	985	<0.01**
	原子炉制御	807	176.9	32.47	108	420	
	線量管理	293	175.2	31.32	108	295	
	資材管理	136	170.5	29.06	120	283	
	その他	1798	176.4	75.71	61	3136	
ALP (U/L)	土木建築	929	215.7	62.39	79	732	<0.01**
	原子炉制御	807	209.2	61.06	61	637	
	線量管理	293	210.6	66.77	90	628	
	資材管理	136	208.6	61.65	105	530	
	その他	1798	202.9	56.38	65	825	
ChE (U/L)	土木建築	929	357.8	68.42	137	631	0.13
	原子炉制御	807	367.2	76.64	140	770	
	線量管理	293	361.4	68.93	184	611	
	資材管理	136	370.5	69.79	212	607	
	その他	1798	361.1	69.05	147	810	
グルコース (mg/dL)	土木建築	931	101.2	25.38	59	351	0.43
	原子炉制御	806	100.1	26.73	69	454	
	線量管理	294	101.6	34.53	70	417	
	資材管理	136	99.0	18.25	77	245	
	その他	1802	100.6	23.47	45	396	

[#]: Kruskal Wallis検定、*: p<0.05、**: p<0.01

表 15 作業区分別生化学検査（続き）

		人数	平均値	SD	最小値	最大値	p値 [#]
ヘモグロビンA1c (%)	土木建築	931	5.7	0.74	4.7	11.6	<0.01**
	原子炉制御	807	5.6	0.69	4.3	15.3	
	線量管理	294	5.6	0.68	4.7	9.2	
	資材管理	136	5.6	0.56	4.9	8.6	
	その他	1802	5.6	0.67	4.5	10.8	
総コレステロール (mg/dL)	土木建築	931	206.2	34.59	103	328	0.07
	原子炉制御	807	206.6	34.70	94	370	
	線量管理	294	206.1	35.11	98	340	
	資材管理	136	205.6	34.53	113	385	
	その他	1802	208.9	33.27	101	420	
HDLコレステロール (mg/dL)	土木建築	931	56.7	13.90	25	121	0.02*
	原子炉制御	807	58.3	16.36	25	132	
	線量管理	294	56.3	14.07	30	120	
	資材管理	136	56.2	15.59	32	111	
	その他	1802	58.3	14.51	19	125	
LDLコレステロール (mg/dL)	土木建築	931	123.6	31.13	28	234	0.49
	原子炉制御	807	121.7	30.69	16	248	
	線量管理	294	123.4	32.19	17	260	
	資材管理	136	122.5	27.44	46	179	
	その他	1802	123.9	29.91	20	231	
中性脂肪 (mg/dL)	土木建築	931	133.8	94.43	29	859	0.74
	原子炉制御	807	132.3	115.86	19	2089	
	線量管理	294	128.9	83.06	32	775	
	資材管理	136	131.5	116.90	31	1023	
	その他	1802	130.1	106.90	12	2471	
尿素窒素 (mg/dL)	土木建築	931	14.1	3.74	4.8	35.8	0.07
	原子炉制御	807	13.9	3.66	6.5	52.1	
	線量管理	294	14.1	4.02	8.1	52.1	
	資材管理	136	13.9	3.36	6.8	26.1	
	その他	1802	14.2	3.47	5.5	32.4	
クレアチニン (mg/dL)	土木建築	931	0.8	0.14	0.49	1.76	<0.01**
	原子炉制御	807	0.8	0.13	0.54	1.87	
	線量管理	294	0.9	0.25	0.58	4.27	
	資材管理	136	0.8	0.15	0.51	1.55	
	その他	1802	0.9	0.24	0.5	9.41	
尿酸 (mg/dL)	土木建築	931	6.1	1.24	0.7	12.4	0.78
	原子炉制御	807	6.0	1.19	2.2	10.6	
	線量管理	294	6.1	1.16	2.6	10	
	資材管理	136	6.0	1.15	3.3	8.7	
	その他	1802	6.0	1.21	2.4	12	
ナトリウム (mmol/L)	土木建築	931	141.1	2.00	133	152	0.07
	原子炉制御	807	141.0	1.87	134	150	
	線量管理	294	140.8	1.93	132	147	
	資材管理	136	141.0	1.92	134	146	
	その他	1802	141.2	3.30	132	251	
カリウム (mmol/L)	土木建築	931	4.4	0.60	2.9	11.8	0.57
	原子炉制御	807	4.4	0.56	3	14.7	
	線量管理	294	4.4	0.62	3.3	10.6	
	資材管理	136	4.5	0.86	3.4	12.4	
	その他	1802	4.4	0.65	3.2	16.5	

[#]: Kruskal Wallis検定、*: p<0.05、**: p<0.01

表 15 作業区分別生化学検査（続き）

		人数	平均値	SD	最小値	最大値	p値 [#]
クロール (mmol/L)	土木建築	931	104.3	2.23	97	113	<0.01**
	原子炉制御	807	104.0	2.26	97	112	
	線量管理	294	104.2	2.27	98	114	
	資材管理	136	104.5	2.19	99	109	
	その他	1802	104.0	2.28	88	114	
カルシウム (mg/dL)	土木建築	931	9.3	0.35	8.2	10.5	0.20
	原子炉制御	807	9.3	0.35	8.2	11.3	
	線量管理	294	9.2	0.36	8.2	10.3	
	資材管理	136	9.2	0.33	8.4	10.4	
	その他	1802	9.2	0.34	6.7	11.1	
無機リン (mg/dL)	土木建築	931	3.3	0.45	1.4	4.8	0.07
	原子炉制御	807	3.3	0.45	2.1	5.2	
	線量管理	294	3.3	0.44	2	4.5	
	資材管理	136	3.3	0.44	1.8	4.5	
	その他	1802	3.3	0.45	1.8	6.1	
CRP (mg/dL)	土木建築	931	0.1	0.27	0.0	2.96	0.07
	原子炉制御	807	0.1	0.48	0.0	7.72	
	線量管理	294	0.1	0.35	0.0	3.1	
	資材管理	136	0.1	0.44	0.0	4.95	
	その他	1802	0.1	0.49	0.0	14.36	

[#]: Kruskal Wallis検定、^{**}: p<0.01

表 16 年代別肝炎ウイルス検査

B型肝炎ウイルス

	20代	30代	40代	50代	60代	70代以上	合計	
感染なし	63	382	1056	1174	758	37	3470	87.3%
現在感染	0	4	4	9	9	1	27	0.7%
現在感染の疑い	0	1	5	9	13	0	28	0.7%
既往感染の疑い*	0	11	12	17	23	1	64	1.6%
既往感染	0	4	42	126	197	18	387	9.7%

*:過去感染の疑い(B型肝炎ワクチン接種の既往がない場合)

C型肝炎ウイルス

	20代	30代	40代	50代	60代	70代以上	合計	
感染なし	63	401	1108	1320	983	52	3927	98.8%
現在感染の疑い	0	1	11	15	17	5	49	1.2%

表 17 作業区分別肝炎ウイルス検査

B型肝炎ウイルス

	土木建築	原子炉制御	線量管理	資材管理	その他	合計
感染なし	803	720	259	121	1561	3464
現在感染	7	10	1	0	9	27
現在感染の疑い	7	6	4	3	8	28
既往感染の疑い*	11	8	6	0	39	64
既往感染	103	64	24	12	184	387

*:過去感染の疑い(B型肝炎ワクチン接種の既往がない場合)

C型肝炎ウイルス

	土木建築	原子炉制御	線量管理	資材管理	その他	合計
感染なし	906	800	294	133	1788	3921
現在感染の疑い	25	8	0	3	13	49

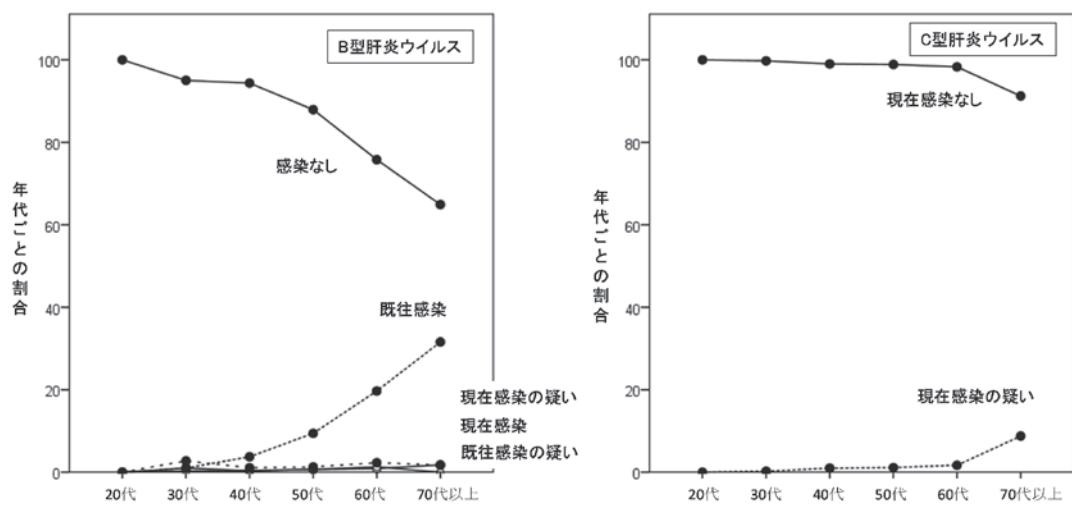


図4 年代別肝炎ウイルス検査

表18 年代別甲状腺機能検査

	20代	30代	40代	50代	60代	70代以上	合計
甲状腺機能正常	61	377	1042	1255	959	52	3746 94.2%
甲状腺機能異常	1	17	63	63	33	5	182 4.6%
甲状腺機能正常・慢性甲状腺炎疑い	1	7	15	17	10	0	50 1.3%

表19 作業区分別甲状腺機能検査

	土木建築	原子炉制御	線量管理	資材管理	その他	合計
甲状腺機能正常	869	763	283	126	1699	3740
甲状腺機能異常	51	32	10	8	81	182
甲状腺機能正常・慢性甲状腺炎疑い	12	13	1	2	22	50

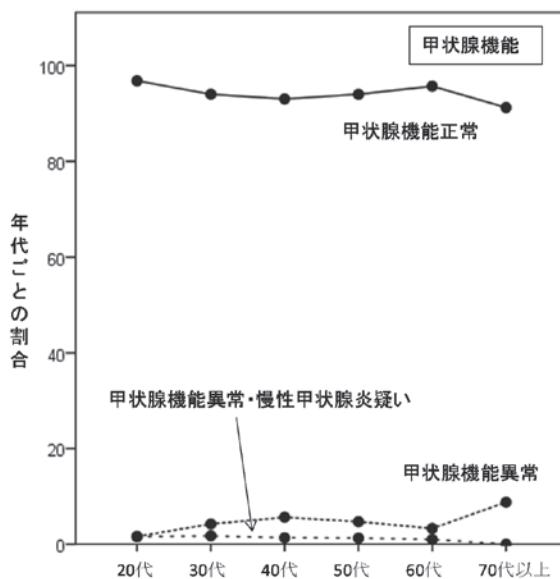


図5 年代別甲状腺機能検査

表 20 年代別 ABC 検診

	20代	30代	40代	50代	60代	70代以上	合計	
A群	57	351	947	1055	674	30	3114	78.8%
B群	5	44	145	186	186	10	576	14.6%
C群	0	3	21	65	101	11	201	5.1%
D群	1	2	2	22	32	4	63	1.6%

表 21 作業区分別 ABC 検診

	土木建築	原子炉制御	線量管理	資材管理	その他	合計
A群	687	636	235	111	1439	3108
B群	156	112	44	18	246	576
C群	59	42	10	5	85	201
D群	23	11	3	2	24	63

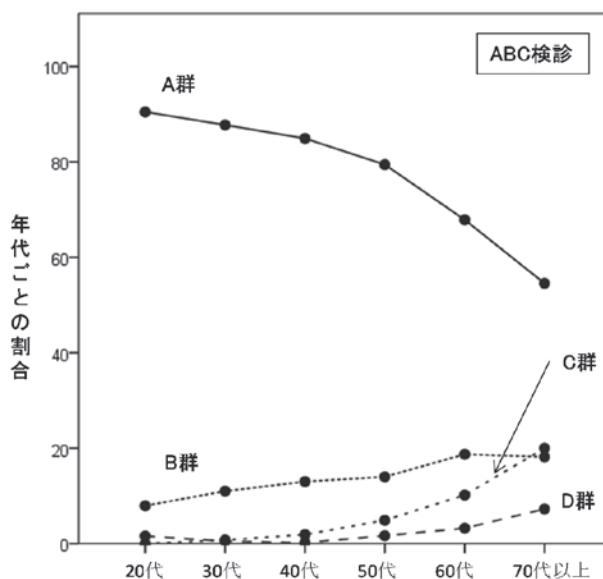


図 6 年代別 ABC 検診

ゼ抗体の値により判定し、甲状腺機能正常 3,746 名 (94.2%)、甲状腺機能異常 182 名 (4.6%)、甲状腺機能正常・慢性甲状腺炎疑い 50 名 (1.3%) であった。年代別では、年代が上がるにつれて甲状腺機能異常の割合が増加する傾向にあった。(表 18、図 5) 作業区分別では、資材管理、土木建築において甲状腺機能異常の割合が高かった。(表 19)

ABC 検診

ヘリコバクター・ピロリ抗体価およびペプシノゲン I / ペプシノゲン II 値から胃がんリスクを評価する通称 ABC 検診では、A 群 (ヘリコバクター・ピロリ抗体陰性、ペプシノゲン判定陰性) は 3,114 名 (78.1%)、B 群 (ヘリコバクター・ピロリ抗体陽性、ペプシノゲン判定陰性)

は 576 名 (14.6%)、C 群 (ヘリコバクター・ピロリ抗体陽性、ペプシノゲン判定陽性) 201 名 (5.0%)、D 群 (ヘリコバクター・ピロリ抗体陰性、ペプシノゲン判定陽性) 63 名 (1.6%) であった。年代別では、年代が上がるにつれ各年代における A 群の割合は下がり、B 群、C 群、D 群それぞれの割合は増加した。(表 20、図 6) 作業区分別では、土木建築で D 群の割合が高かった。(表 21)

便潜血検査

便潜血検査は 2 日法で実施し、陰性 3,605 名 (92.5%)、陽性 (1 日でも陽性となった場合) 293 名 (7.5%) であった。年代別では、年代が上がるにつれ、1 日のみ陽性および 2 日とも陽性の割合が増加した。(表 22、図 7) 作業区分

表22 年代別便潜血検査

	20代	30代	40代	50代	60代	70代以上	合計
陰性	56	370	1032	1223	877	47	3605 92.5%
1日のみ陽性	3	15	56	62	79	4	219 5.6%
2日とも陽性	1	4	13	22	30	4	74 1.9%

表23 作業区分別便潜血検査

	土木建築	原子炉制御	線量管理	資材管理	その他	合計
陰性	824	727	268	128	1652	3599
1日のみ陽性	70	39	15	4	91	219
2日とも陽性	22	17	6	2	27	74

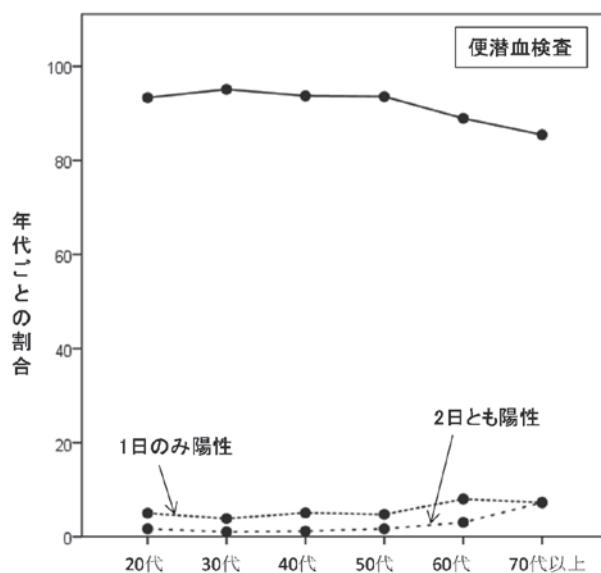


図7 年代別便潜血検査

別では、土木建築で陽性の割合が高かった。(表23)

喀痰検査

喀痰検査は、2016年12月に検査が江東微研へ一元化される以前は、パパニコロウ分類を用いる機関、喀痰集団検診のA～E分類を用いる機関が混在していた。今回は、パパニコロウ分類はClass I：陰性、Class II：陰性、Class III a：疑陽性、Class III：疑陽性、Class III b：疑陽性、Class IV：陽性、Class V：陽性、喀痰集団検診のA～E分類はA：検体不適・判定不能、B：陰性、C：疑陽性、D：陽性、E：陽性と読み替えた。陰性3,485名(95.3%)、疑陽性21名(0.6%)、陽性0名(0%)、検体不適・判定不能149名(4.1%)であった。年代別では、件数は少なかつたが、年代が上がるにつれ各年代における疑陽性の割合は増える傾向が見られた。(表24、図8)

作業区分別では、線量管理で疑陽性の割合が高かった。(表25)

前立腺腫瘍マーカー(PSA)検査

PSAは、前立腺がん検診で推奨される基準値4.0ng/mL以下(全年齢)を用い、基準値以下、基準値よりも高値の2群に分類した。基準値以下3,853名(97.1%)、基準値よりも高値115名(2.9%)であった。年代別では、年代が上がるにつれ各年代における基準値よりも高値の割合は増え、特に60代、70代以上で増加した。(表26、図9) 作業区分別では、土木建築で基準値よりも高値の割合が高かった。(表27)

(5-4) 健康と生活習慣に関する質問票調査 質問票調査で得られた有病率

健康と生活習慣に関する質問票調査において、「今までに病気にかかっていると医師に診断されたことがあるか」を尋ね、ある場合には

表 24 年代別喀痰検査

	20代	30代	40代	50代	60代	70代以上	合計	
陰性	53	343	985	1179	877	48	3485	95.3%
疑陽性	0	3	4	7	6	1	21	0.6%
検体不適・判定不能	3	23	39	53	30	1	149	4.1%

表 25 作業区分別喀痰検査

	土木建築	原子炉制御	線量管理	資材管理	その他	合計
陰性	805	716	257	119	1583	3480
疑陽性	4	5	3	0	9	21
検体不適・判定不能	47	18	9	4	70	148

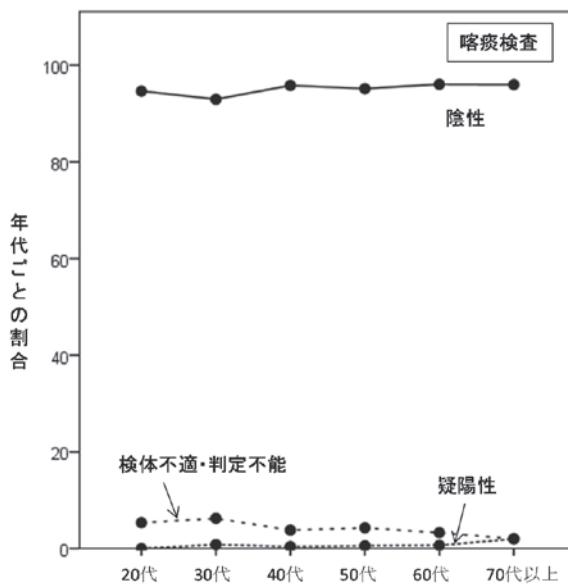


図 8 年代別喀痰検査

その疾患名も回答させている。この疾患名を用いて、全がん（胃がん、大腸がん、肺がん、肝がん、甲状腺がん、前立腺がん、その他のがんのうち1つもしくは複数）、白血病、虚血性心疾患（狭心症、心筋梗塞）、脳血管障害（脳出血、くも膜下出血、脳梗塞、脳血栓）、高血圧症、糖尿病、脂質異常症、高尿酸血症、甲状腺疾患（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、甲状腺結節、甲状腺腫、その他の甲状腺の病気のうち1つもしくは複数）、白内障について、健診受診者における有病率を算出した。年代別による検討では、2016年1月1日時点の年齢により区分した。ただし、質問票は自記式で、健診時にRC等による記載漏れ等のチェックは行っているが、医師の診断書を取得する等、記載内容の精査は行っていない。健診時の

血圧測定結果や生化学検査の結果による診断は行っていない。また今回は、疾患の転帰によらず、医師に診断されたことがあると回答のあつた者を抽出した。有病率の集計では性別による抽出は行わなかった。各疾患の有病率は全がん3.8%、白血病0.0%、虚血性心疾患2.3%、脳血管障害1.4%、高血圧症25.7%、糖尿病8.9%、脂質異常症17.8%、高尿酸血症11.2%、甲状腺疾患1.8%、白内障3.8%であった。年代別では、全がん、虚血性心疾患、脳血管障害、高血圧症、糖尿病、脂質異常症、白内障は年代が上がるにつれ有病率も高くなる傾向が見られた。（表28）作業区分別では、その他で全がん、線量管理で高尿酸血症、糖尿病、脂質異常症、白内障の有病率が高い傾向にあった。（表29）

定期的に服用している薬に関する質問項目

定期的に服用している薬がある者は1,823名

表 26 年代別 PSA 検査

	20代	30代	40代	50代	60代	70代以上	合計
基準値以下	63	400	1105	1307	930	48	3853
基準値よりも高値	0	1	13	25	67	9	115

表 27 作業区分別 PSA 検査

	土木建築	原子炉制御	線量管理	資材管理	その他	合計
基準値以下	901	789	285	133	1739	3847
基準値よりも高値	30	18	9	3	55	115

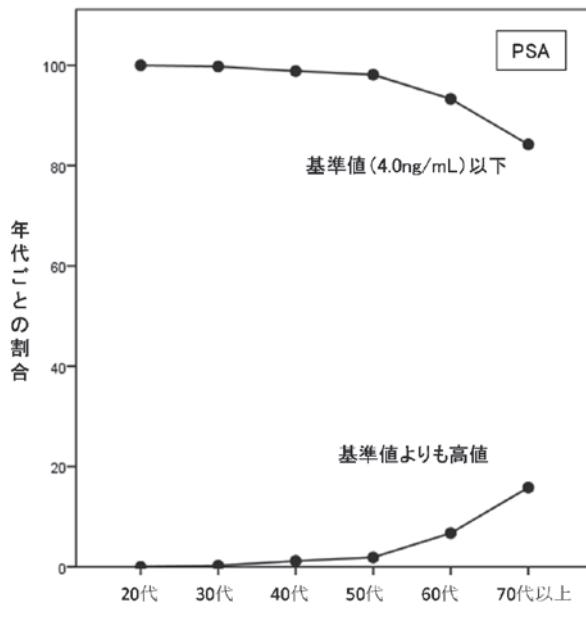


図 9 年代別 PSA 検査

(45.8%)、ない者は 2,154 名 (54.1%)、無回答 2 名 (0.0%) であった。年代別では、年代が上がるにつれ定期的に服用している薬のある者の割合が増加し、70 代以上では約 85% に上った。(図 10) 作業区分別では、定期的に服用している薬のある者の割合は、資材管理が最も低く 39.7%、線量管理が最も高く 52.0% であった。

医師から処方され定期的に飲んでいる薬の詳細では、降圧剤 998 名 (25.1%)、糖尿病治療薬 310 名 (7.8%)、高脂血症治療薬 506 名 (12.7%)、高尿酸血症治療薬 352 名 (8.8%)、抗不整脈薬 73 名 (1.8%)、抗凝固・抗血小板薬 138 名 (3.5%)、睡眠薬 102 名 (2.6%)、抗鬱剤 43 名 (1.1%) であった。年代別では降圧剤、糖尿病治療薬、高脂血症治療薬、抗不整脈薬、抗凝固・抗血小板薬、睡眠薬は年代が上がるにつれ、服薬している割合も上昇した。高尿酸血症治療薬は 60 代の服薬している割合が最も高かった。抗鬱剤は非常

に低いレベルではあったが、30 代の服薬している割合が 2.2% とやや高かった。(表 30、図 11) 作業区分別では、いずれもその他で服薬している割合が最も高かった。(表 31)

睡眠に関する質問項目

1 日の平均睡眠時間は、4 時間未満 21 名 (0.5%)、4 時間以上 5 時間未満 149 名 (3.7%)、5 時間以上 6 時間未満 768 名 (19.3%)、6 時間以上 7 時間未満 1,792 名 (45.0%)、7 時間以上 8 時間未満 961 名 (24.1%)、8 時間以上 9 時間未満 272 名 (6.8%)、9 時間以上 16 名 (0.4%) であった。就寝・起床時間の規則性に関しては、就寝・起床ともに規則的 2,373 名 (59.7%)、就寝のみ規則的 148 名 (3.7%)、起床のみ規則的 987 名 (24.8%)、就寝・起床ともに不規則 470 名 (11.8%)、無回答 1 名 (0.0%) であった。年代別では、睡眠時間は 6 時間以上 7 時間未満が 70 代以上以外では最多で、40 ~ 55% を占め

表 28 年代別有病率

		全がん		白血病		虚血性心疾患		脳血管障害		高血圧症	
年代	人数	有病者数	有病率	有病者数	有病率	有病者数	有病率	有病者数	有病率	有病者数	有病率
20代	87	1	1.1%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
30代	436	3	0.7%	0	0.0%	2	0.5%	0	0.0%	14	3.2%
40代	1169	9	0.8%	0	0.0%	7	0.6%	7	0.6%	158	13.5%
50代	1350	47	3.5%	1	0.1%	34	2.5%	16	1.2%	404	29.9%
60代	905	92	10.2%	0	0.0%	49	5.4%	29	3.2%	425	47.0%
70代以上	44	8	18.2%	0	0.0%	3	6.8%	2	4.5%	26	59.1%
合計	3991	160	4.0%	1	0.0%	95	2.4%	54	1.4%	1027	25.7%

		糖尿病		脂質異常症		高尿酸血症		甲状腺疾患		白内障	
年代	人数	有病者数	有病率	有病者数	有病率	有病者数	有病率	有病者数	有病率	有病者数	有病率
20代	87	1	1.1%	5	5.7%	3	3.4%	1	1.1%	0	0.0%
30代	436	5	1.1%	34	7.8%	17	3.9%	7	1.6%	4	0.9%
40代	1169	47	4.0%	176	15.1%	95	8.1%	22	1.9%	9	0.8%
50代	1350	130	9.6%	269	19.9%	174	12.9%	17	1.3%	53	3.9%
60代	905	161	17.8%	213	23.5%	151	16.7%	24	2.7%	85	9.4%
70代以上	44	13	29.5%	15	34.1%	5	11.4%	2	4.5%	9	20.5%
合計	3991	357	8.9%	711	17.8%	445	11.2%	73	1.8%	160	4.0%

表 29 作業区分別有病率

		全がん		白血病		虚血性心疾患		脳血管障害		高血圧症	
作業区分	人数	有病者数	有病率	有病者数	有病率	有病者数	有病率	有病者数	有病率	有病者数	有病率
土木建築	932	29	3.1%	0	0.0%	21	2.3%	18	1.9%	245	26.3%
原子炉制御	808	26	3.2%	0	0.0%	18	2.2%	6	0.7%	177	21.9%
線量管理	294	9	3.1%	0	0.0%	9	3.1%	5	1.7%	74	25.2%
資材管理	136	5	3.7%	0	0.0%	4	2.9%	4	2.9%	32	23.5%
その他	1811	89	4.9%	1	0.1%	43	2.4%	21	1.2%	496	27.4%
合計	3981	158	4.0%	1	0.0%	95	2.4%	54	1.4%	1024	25.7%

		糖尿病		脂質異常症		高尿酸血症		甲状腺疾患		白内障	
作業区分	人数	有病者数	有病率	有病者数	有病率	有病者数	有病率	有病者数	有病率	有病者数	有病率
土木建築	932	89	9.5%	122	13.1%	75	8.0%	11	1.2%	36	3.9%
原子炉制御	808	59	7.3%	143	17.7%	84	10.4%	20	2.5%	26	3.2%
線量管理	294	34	11.6%	63	21.4%	32	10.9%	4	1.4%	17	5.8%
資材管理	136	12	8.8%	25	18.4%	17	12.5%	3	2.2%	4	2.9%
その他	1811	163	9.0%	356	19.7%	236	13.0%	34	1.9%	77	4.3%
合計	3981	357	9.0%	709	17.8%	444	11.2%	72	1.8%	160	4.0%

ていた。就寝・起床時間の規則性は年代別では、就寝・起床時間とともに規則的がどの年代でも最多であったが、就寝時のみ不規則、就寝・起床時間ともに不規則は、若年層ほど多い傾向が見られた。(図12) 作業区分別では、いずれも睡眠時間は6時間以上7時間未満が最も多かった。就寝・起床時間の規則性は、いずれも多い順に就寝・起床とともに規則的、起床のみ規則的、就寝・起床ともに不規則、就寝のみ規則的で、作業区分による相違は見られなかった。

喫煙習慣に関する質問項目

たばこ（紙巻たばこ）の喫煙習慣は、現喫煙1,328名（33.4%）、前喫煙1,604名（40.3%）、非喫煙1,046名（26.2%）、無回答1名（0.0%）であった。年代別では、現喫煙の割合は、年代が上がるほど低下した。(図13) 作業区分別では、土木建築で現喫煙の割合が最も高く42.6%、その他で最も低く27.3%であった。

飲酒習慣に関する質問項目

飲酒習慣は、月に1回以上の飲酒習慣がある者3,329名（83.7%）、飲酒をやめた者88名

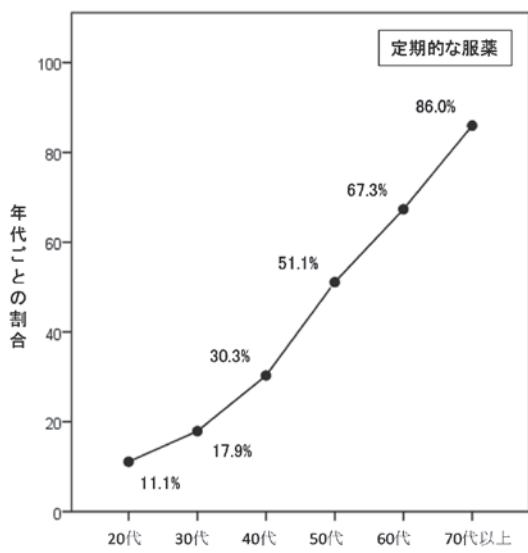


図 10 年代別定期的な服薬状況

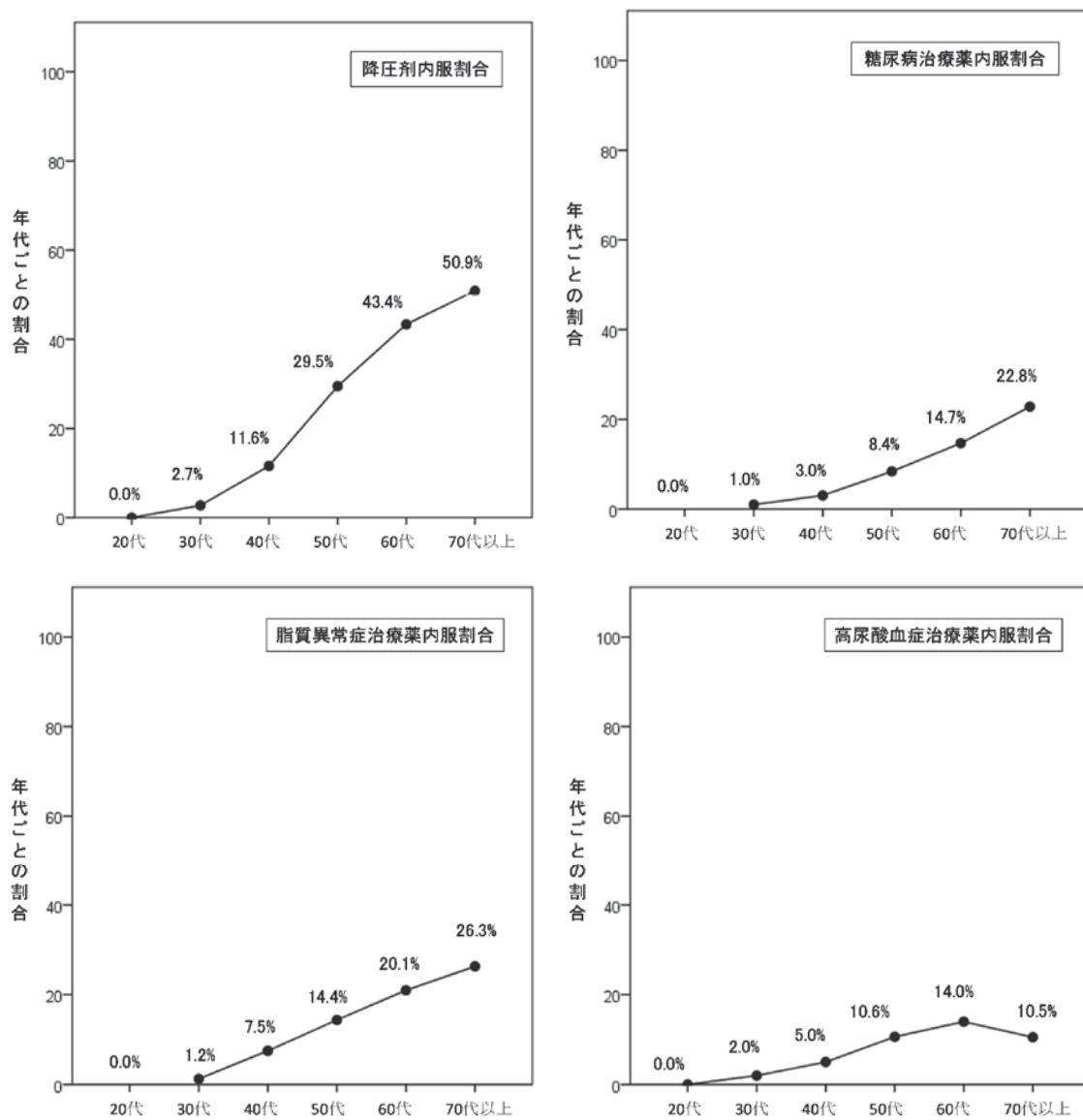


図 11 年代別定期的な服薬状況詳細

表 30 年代別定期的な服薬状況詳細

	定期的な服用あり		定期的な服用あり 内訳					
	人数	割合	20代	30代	40代	50代	60代	70代以上
降圧剤	998	25.1%	0	11	130	394	434	29
糖尿病治療薬	310	7.8%	0	4	34	112	147	13
高脂血症治療薬	506	12.7%	0	5	84	192	210	15
高尿酸血症治療薬	352	8.8%	0	8	56	142	140	6
抗不整脈薬	73	1.8%	0	3	4	26	35	5
抗凝固・抗血小板薬	138	3.5%	0	1	10	39	82	6
睡眠薬	102	2.6%	0	8	16	36	37	5
抗鬱剤	43	1.1%	0	9	13	17	4	0

表 31 作業区分別定期的な服薬状況詳細

	定期的な服用あり		定期的な服用あり 内訳				
	人数	割合	土木建築	原子炉制御	線量管理	資材管理	その他
降圧剤	997	25.0%	243	169	82	29	474
糖尿病治療薬	310	7.8%	75	54	34	9	138
高脂血症治療薬	507	12.7%	106	95	48	17	241
高尿酸血症治療薬	352	8.8%	65	66	29	11	181
抗不整脈薬	73	1.8%	13	15	9	2	34
抗凝固・抗血小板薬	138	3.5%	35	28	13	8	54
睡眠薬	103	2.6%	20	16	14	5	48
抗鬱剤	43	1.1%	7	9	5	2	20

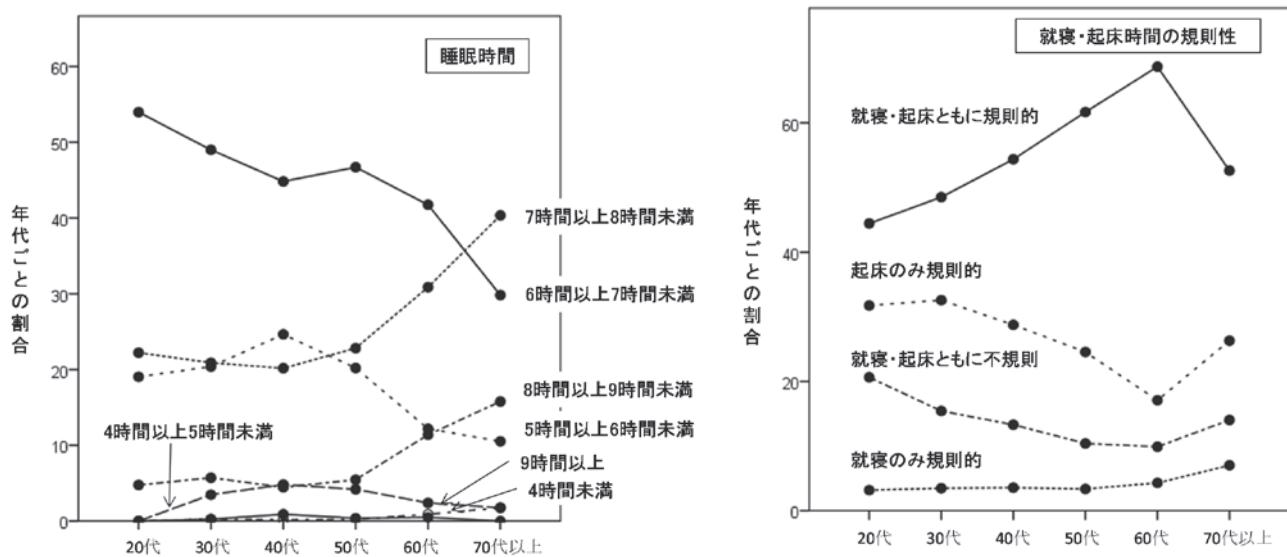


図 12 年代別睡眠時間、就寝・起床時間の規則性

(2.2%)、飲酒しない者 562 名 (14.1%) であった。年代別では、月に 1 回以上の飲酒習慣がある者の割合は、50 代で最も高く 87.6% であった。

(図 14) 作業区分別では、その他で月に 1 回以上の飲酒習慣がある者の割合が最も高く 86.2% であった。

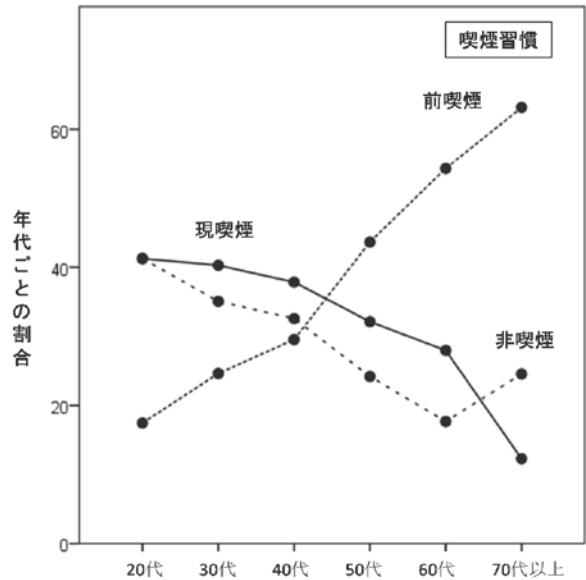


図13 年代別喫煙習慣

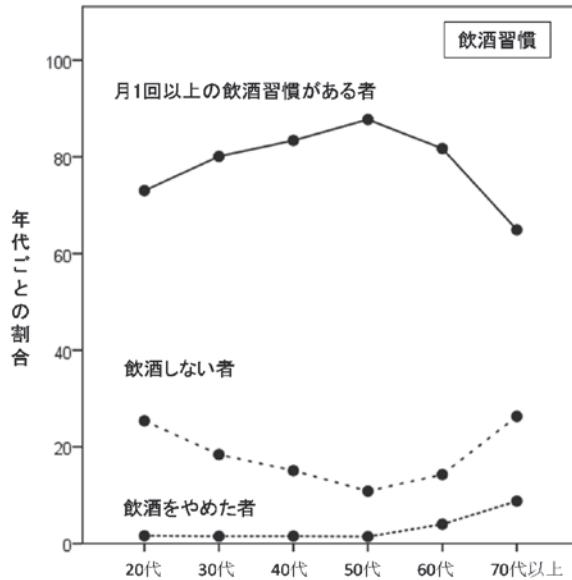


図14 年代別飲酒習慣

D. 考察

本報告では、平成28年1月から平成29年12月までに健康診断を受診した3,991名の結果を集計し、健診受診者のベースラインの健康状態を検討した。

健診受診者のうち、肥満者 ($BMI \geq 25 \text{Kg} / \text{m}^2$ 以上) の割合は 38.3% であった。年代別の肥満者の割合は、20代 20.0%、30代 25.2%、40代 44.9%、50代 36.9%、60代 38.6%、70代以上 49.1% であった。平成28年国民健康・栄養調査⁽¹⁾（以下、「国民健康・栄養調査」という。）によると、20～60代の男性の肥満者の割合は 31.3% で、本研究の対象者はやや肥満者が多い傾向にあり、特に40代（国民健康・栄養調査では 34.6%）、70代以上（国民健康・栄養調査では 28.6%）で高い割合であった。肥満が関連する検査項目や疾患の評価には注意が必要と考える。

健診受診者の収縮期血圧の平均は 124.4mmHg で、国民健康・栄養調査の男性の平均収縮期血圧 134.3mmHg よりも低い値であった。収縮期血圧が 140mmHg 以上の者の割合は 15.5% と、国民健康・栄養調査による成人男性における割合 34.6% よりも低い値であった。血圧に関しては、血圧の高い者が少ない、もしくは高血圧を

放置することなく治療していると推測された。

各生化学検査項目で見られた年齢変動は、過去の知見と大凡一致していた⁽²⁾。すなわち、総蛋白、総ビリルビン、ALP、尿酸、ナトリウム、カリウム、クロールではほとんど加齢性変動を認めず、尿素窒素、クレアチニンは加齢による緩やかな上昇を認め、カルシウムは加齢による緩やかな減少を認めた。また、男性特有の20代より漸増し、50代をピークとして以降漸減する変化が γ -GTP で認められた。同様の変動が知られている ALT、コリンエステラーゼは、ピークが 40 代に見られたが、40 代の肥満者割合が多いこととの関連が考えられた。

糖尿病が強く疑われる者として、国民健康・栄養調査では HbA1c の測定値があり、「インスリン注射又は血糖を下げる薬の使用の有無」及び「糖尿病治療の有無」に回答した者を集計対象とし、HbA1c が 6.5% 以上、又は糖尿病治療の有無に「有」と回答した者を抽出したところ、成人男性の 16.3% が該当した。本研究では、HbA1c の測定値があり、糖尿病の薬を服用していると回答した者を抽出したところ、10.6% が該当した。定義はやや異なるが、本研究の対象者において特に糖尿病が強く疑われる者が多いとは考えにくい結果であった。

健診受診者の総コレステロールの平均は207.5mg／dLで、国民健康・栄養調査の男性の平均値196.3mg／dLよりもわずかではあるが高値であった。総コレステロールが240mg／dL以上の者の割合は16.5%と、国民健康・栄養調査による成人男性における割合9.8%よりも高い値であった。肥満者の割合が高かったことや、本研究の対象者では、脂質異常症は指摘されたとしても放置している可能性が高いこと、などとの関連が考えられた。

健診受診者では全がんの有病率は3.8%で、内訳は胃がん26名(0.7%)、大腸がん33名(0.8%)、肺がん15名(0.4%)、甲状腺がん10名(0.3%)、前立腺がん26名(0.7%)等であった。健診受診者の平均年齢は52.1歳であることを考慮すると、今後、加齢とともに罹患数の増加が予測される。健診受診者では虚血性心疾患の有病率は2.3%で内訳は狭心症65名(1.6%)、心筋梗塞30名(0.8%)であった。平成26年患者調査⁽³⁾(以下、「患者調査」という。)によると、男性の心疾患(高血圧性のものを除く)の総患者数(調査日現在において、継続的に医療を受けている者の数)は947,000人で、平成26年10月1日現在の人口推計による男性成人総数50,408,000人を用いた場合の有病率1.9%よりもやや高かった。今回は疾患の転帰によらず、医師に診断されたことがあると回答のあった者を抽出しているため、患者調査の結果よりも高くなつた可能性はあるが、今後の経過を注意深く観察する必要がある。

健診受診者のうち現在習慣的に喫煙している者の割合は33.4%で、国民健康・栄養調査による成人男性の現在習慣的に喫煙している者の割合30.2%よりもやや高い割合であった。年代別では、30代～70代以上は国民調査の結果を変わらなかつたが、20代が40.0%と高い割合であった。喫煙を開始した年齢が若いほどがんや虚血性心疾患のリスクが高まるることは知られており、注意深い観察が必要と考えられた。

健診受診者のうち月に1回以上の飲酒習慣がある者の割合は83.7%で、平成28年国民生活基礎調査⁽⁴⁾による成人男性の毎日、週5～6日、

週3～4日、週1～2日、月1～3日を合わせた割合42.1%よりもかなり高い割合であった。生活習慣病のリスクを高める量を飲酒している者(1日あたりの純アルコール摂取量が40g以上(男性)、「毎日×2合以上」+「週5～6日×2合以上」+「週3～4日×3合以上」+「週1～2日×5合以上」+「月1～3日×5合以上」にあてはまる者)の割合は29.6%で、国民健康・栄養調査による生活習慣病のリスクを高める量を飲酒している者の割合14.6%の2倍程度と高かった。生活習慣病を含め、飲酒が影響することが知られている疾患の発症について、注意深い観察が必要と考えられた。

作業区分別では、特別1つの作業区分の健康状態が悪いという結果ではなかったが、緊急作業時の従事作業は土木建築、原子炉制御、放射線管理、資材管理のいずれにも該当しなかつた「その他」が45.5%と最も多いため、2回目以降の健診の機会に、その他の内容をもう少し細分化できるよう、質問紙の改訂を検討する必要がある。

E. 結論

平成28年1月から平成29年12月までに健康診断を受診した3,991名のインフォームド・コンセント取得状況および検査結果を集計した。健診受診者における研究協力に関する同意は全項目において99.8%以上、生体試料の保存に関する同意は血液保存、尿保存は99%以上、将来のヒトゲノム・遺伝子解析調査に使用するための血液保存も98.3%と高い割合であった。研究の目的、意義を理解した上で参加頂けていると考えられた。ベースラインの健康状態としては、現時点で集団として目立った異常を示す項目はなかつたが、肥満者が多めであること、現在喫煙者が多いこと(特に20代)、飲酒習慣のある者が多く生活習慣病のリスクを高める量を飲酒している者が多い、などの傾向が観察された。本研究はコホートをはじめの5年間で確立することを予定しており、今回の集計対象はコホートの一部であるが、今後の追跡の中で注意すべき年代別、作業区分別の生活習慣および健康状態に関する知見が得られた。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- [1] Kitamura H, Okubo T, Kodama K. Epidemiological Study of Health Effects in Fukushima Nuclear Emergency Workers (Nuclear Emergency Workers Study; NEWS) -Study design and Progress Report-. The 15th meeting of WHO Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance network (REMPAN). 4th July 2017. Geneva.
- [2] 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 65 回日本職業・災害医学会学術大会. 平成 29 年 11 月 25 日. 小倉.
- [3] 喜多村絃子. 東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究：研究参加者の推移および研究参加勧奨の取り組みの報告. 第 4 回東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究カンファレンス. 平成 30 年 3 月 14 日. 小倉.

Available from URL: <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa16/index.html>.

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む。)

なし

■参考文献等

- (1) 厚生労働省健康局健康課. 平成 28 年国民健康・栄養調査結果の概要. Available from URL: http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10904750-Kenkoukyoku-Gantaisakukenkouzoushinka/kektagaiyou_7.pdf.
- (2) 河口勝憲, 市原清志. 臨床検査項目の生理的変動. 医学検査. 64 (2) : 143-154 (2015).
- (3) 厚生労働省大臣官房統計情報部人口動態・保健社会統計課. 平成 26 年 (2014) 患者調査の概況. Available from URL: <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/14/index.html>.
- (4) 厚生労働省政策統括官付参事官付世帯統計室. 平成 28 年国民生活基礎調査の概況.

資料 1

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

健康と生活習慣に関する質問票

このたびは研究にご参加いただき、まことにありがとうございます。
この質問票は、皆様の普段の健康状態や生活習慣についておたずねするものですので、
必ずご本人がご記入くださいますようお願ひいたします。

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)

【ご記入にあたってのお願い】

それぞれの質問に対する答えの番号のうち、あてはまるものに○をつけるか、()
に適当な数字や文字を書き入れてください。

なお、お答えになりたくない質問は空欄のまま、質問番号に“×”をつけてください。

フリガナ	性別
お名前	男 • 女
生年月日 昭和・平成 年 月 日	() 歳

受診日 年 月 日		[健診機関使用欄]
受診者名 放影研 太郎		ID(受診者番号) _____
ID(受診者番号) 採血シール添付欄	_____	
最終食事時間 月 日	：	in 24 時間
採血時間 :	in 24 時間	

I. あなたの「病歴」についておたずねします。

(1) 今まで病気にかかっていると医師に診断されたことがありますか？

1. あり

2. なし → 4ページの(2)へお進みください。

診断されたことがある方は、下表から病名を選び、右ページの記入欄に番号と病名をご記入ください。

病名		病名		病名	
がん	1. 胃がん	消化器	23. 胃ポリープ	甲状腺	45. 甲状腺機能亢進症・バセドウ病
	2. 大腸がん		24. 大腸ポリープ		46. 甲状腺機能低下症
	3. 肺がん		25. 胃潰瘍		47. 慢性甲状腺炎・橋本病
	4. 肝がん		26. 十二指腸潰瘍		48. 甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫
	5. 甲状腺がん		27. 慢性胃炎		49. その他の甲状腺の病気
	6. 前立腺がん		28. 逆流性食道炎		50. 関節リウマチ
	7. その他のがん		29. 虫垂炎（盲腸）		51. アトピー性皮膚炎
循環器	8. 高血圧	肝臓胆のうすい臓	30. 痤	アレルギー免疫系	52. 花粉症・アレルギー性鼻炎
	9. 狹心症		31. その他の消化器の病気		53. その他のアレルギー・免疫系の病気
	10. 心筋梗塞		32. 脂肪肝		54. 腎炎・腎臓病
	11. 心房細動		33. B型慢性肝炎・肝硬変		55. 慢性腎不全（腎透析を含む）
	12. 脳出血・くも膜下出血		34. C型慢性肝炎・肝硬変		56. 尿路（腎・尿管）結石
	13. 脳梗塞・脳血栓		35. (B型・C型ではない)慢性肝炎・肝硬変		57. 前立腺肥大症
	14. その他の心臓の病気		36. 胆石		58. 膀胱炎
呼吸器	15. その他の脳の病気		37. 胆のう炎		59. その他の腎臓・泌尿器の病気
	16. 肺気腫	内分泌代謝	38. 胆のうポリープ	血液	60. 貧血
	17. 慢性気管支炎		39. すい炎		61. 白血病
	18. 気管支ぜんそく		40. その他の肝臓・胆のう・すい臓の病気		62. その他の血液の病気
	19. 肺結核		41. 糖尿病		63. 白内障
	20. 自然気胸		42. 脂質異常症（コレステロールや中性脂肪が高い）		64. 緑内障
	21. 肺炎		43. 痛風・高尿酸血症		65. その他の目の病気
22. その他の呼吸器の病気		44. その他の内分泌・代謝の病気		66. その他の病気	

- ◆ 病気を発症した年齢を記入し、病気の現状について該当するものを1つ選んでその番号に○をつけてください。



- 現在通院中の方は 1.治療中、2.経過観察中、6.手術後治療中 から選択してください。
- 通院していない方は 3.治癒、4.放置、5.手術後治癒 から選択してください。
- 2.経過観察中とは、診察のみ・検査のみで現在は治療をしていない状態のことです。
1年に1回や数か月に1回の受診も含みます。
- ただし、手術後で経過観察中の方は 6.手術後治療中 を選択してください。
- 4.放置とは、病気を診断された後、治療や検査を受けていない状態をいいます。

- ◆ 「66. その他の病気」の時は、「 66. ○○○ 」と、番号と病名をご記入ください。

病名	発症年齢	1 治療中	2 経過観察中	3 治癒	4 放置	5 手術後治癒	6 手術後治療中
記入例 23. 胃ポリープ	52 歳	1	(2)	3	4	5	6
	歳	1	2	3	4	5	6
	歳	1	2	3	4	5	6
	歳	1	2	3	4	5	6
	歳	1	2	3	4	5	6
	歳	1	2	3	4	5	6
	歳	1	2	3	4	5	6
	歳	1	2	3	4	5	6
	歳	1	2	3	4	5	6
	歳	1	2	3	4	5	6

(2) ヘリコバクター・ピロリ菌（以下 ピロリ菌）に関する検査・治療等について、あてはまる1から3の番号に○をつけてください。

① 今までピロリ菌の検査を受けたことがありますか？	---	2. いいえ 3. 不明	→	
↓ 1. はい				
② ピロリ菌は陽性でしたか？	---	2. いいえ 3. 不明	→	
↓ 1. はい				
③ ピロリ菌の除菌治療を受けましたか？	---	2. いいえ 3. 不明	→	下記(3)へ
↓ 1. はい				
④ ピロリ菌の除菌は成功しましたか？ (治療中あるいは治療後確認していない場合は不明としてください。)	---	2. いいえ 3. 不明	→	
↓ 1. はい				
⑤ ピロリ菌の除菌終了後から現在まで、どのくらいの期間ですか？				
1. 2ヶ月未満	2. 2ヶ月以上6ヶ月未満	3. 6ヶ月以上		

(3) 現在、医師から処方されて定期的に飲んでいる薬がありますか？（市販薬は含みません）

1. はい 2. いいえ → 次ページ (4) へお進みください。

↓ 該当するすべての番号に○をつけてください。

1. 高血圧の薬	5. 不整脈の薬	9. うつの薬
2. 糖尿病の薬	6. 抗凝固・抗血小板剤 (血液を固まりにくくする薬)	10. 便秘薬
3. コレステロールを下げる薬	7. 鎮痛解熱剤	11. その他の薬
4. 尿酸を下げる薬	8. 睡眠薬	()

現在服薬されている薬剤名をすべて記入してください。（市販薬は含みません）

※また、健診の当日にお薬手帳あるいはお薬の説明用紙をご持参ください。

(4) 今までに抗がん剤（内服薬・点滴治療含む）の治療を受けたことがありますか？

1. はい 2. いいえ 3. わからない

(5) 今までにCTの検査を受けたことがありますか？

それぞれの部位について1から3のいずれかに○をつけてください。

2「あり」を選ばれた場合は、およその回数と初めて検査を受けた年齢を記入してください。

部位	なし	あり	回数と初回検査時の年齢	分からぬ
頭頸部 (脳、頸部、甲状腺など)	1	2	(　　)回受けた	3
			初回検査時(　　)歳	
胸部(肺など)	1	2	(　　)回受けた	3
			初回検査時(　　)歳	
腹部 (肝臓・腎臓・脾臓など)	1	2	(　　)回受けた	3
			初回検査時(　　)歳	
PET-CT (全身検査で がんの転移検査や健康診断等)	1	2	(　　)回受けた	3
			初回検査時(　　)歳	
その他の部位 (　　)	1	2	(　　)回受けた	3
			初回検査時(　　)歳	

*CT…X線を使用して身体の断面を撮影する検査で、検査時間は10～15分。

*MRI…磁気共鳴画像検査で、X線は使用せず、検査中は大きな音がします。検査時間は20～40分。

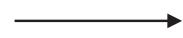
(6) 今までに、病気の治療のために放射線治療を受けたことがありますか？

(前立腺がんの小線源治療も含む)

1. 受けたことがない

受けた方は、治療年齢と治療部位を記入してください。

2. 受けた



治療年齢(　　)歳	治療部位(　　)

II. 甲状腺の検査、家族歴などについておたずねします。

(1) これまで甲状腺の超音波検査を受けたことがありますか？

1. はい

2. いいえ → 下記(2)へお進みください。

約()回



そのうち緊急作業に従事した後に、受けた検査回数は何回ですか。 約()回
〇回の場合は、下記(2)へお進みください。

それはいつ、どこで超音波検査を受け、その後、精密検査を受けましたか。

(精密検査とは、細胞診や組織検査のことをいいます)

いつ頃	医療機関名	精密検査を受けたか	
平成 年 月		1. 受けた	2. 受けていない
平成 年 月		1. 受けた	2. 受けていない
平成 年 月		1. 受けた	2. 受けていない

(2) ご家族（実父、実母、兄弟、姉妹、子）の方で、甲状腺の病気と診断された方はいますか？

「該当者あり」の方はあてはまる病名を選び、1～6に○をつけてください。

1. 該当者なし

2. 該当者あり →

1. 甲状腺機能亢進症・ バセドウ病	4. 甲状腺良性腫瘍・結節・腺腫
2. 甲状腺機能低下症	5. 甲状腺がん
3. 慢性甲状腺炎・橋本病	6. その他()

III. 最近1か月間の「睡眠の状態」についておたずねします。

(1) 1日の平均睡眠時間はどれくらいですか？ およそ()時間

(2) 寝る時間と起きる時間は規則的ですか？

1. 規則的 2. 就寝時間のみ規則的 3. 起床時間のみ規則的 4. ともに不規則

(3) 睡眠で休養が十分取れていますか？

1. 取れている 2. だいたい取れている 3. 取っていない

IV. 現在の仕事についておたずねします。

各項目の最もあてはまる番号に○印をつけてください。

仕事をされていない方は、次ページのVへお進みください。

	そうだ	まあ そうだ	やや 違う	違う
① 非常にたくさんの仕事をしなければならない	1	2	3	4
② 時間内に仕事が処理しきれない	1	2	3	4
③ 一生懸命働かなければならない	1	2	3	4
④ かなり注意を集中する必要がある	1	2	3	4
⑤ 高度の知識や技術が必要なむずかしい仕事だ	1	2	3	4
⑥ 勤務時間中はいつも仕事のことを考えていなければならない	1	2	3	4
⑦ からだを大変よく使う仕事だ	1	2	3	4
⑧ 自分のペースで仕事ができる	1	2	3	4
⑨ 自分で仕事の順番・やり方を決めることができる	1	2	3	4
⑩ 職場の仕事の方針に自分の意見を反映できる	1	2	3	4
⑪ 自分の技能や知識を仕事で使うことが少ない	1	2	3	4
⑫ 私の部署内で意見の食い違いがある	1	2	3	4
⑬ 私の部署と他の部署とはうまが合わない	1	2	3	4
⑭ 私の職場の雰囲気は友好的である	1	2	3	4
⑮ 私の職場の作業環境（騒音、照明、温度、換気など）はよくない	1	2	3	4
⑯ 仕事の内容は自分にあってる	1	2	3	4
⑰ 働きがいのある仕事だ	1	2	3	4

V. 過去1年間の「身体の動かし方」と「運動の習慣」についておたずねします。

(1) 仕事・通勤・家事などをあわせて、身体を動かす時間は1日のうちどのくらいですか？

約 _____ 時間 (下記(3)にある余暇の運動を除く)

(2) 仕事・通勤・家事などをあわせて、どの程度の時間を下記の①～④の項目に費やしていますか？
あてはまる番号に○をつけてください。

時間の内訳	なし	1時間未満	1時間以上3時間未満	3時間以上5時間未満	5時間以上7時間未満	7時間以上9時間未満	9時間以上11時間未満	11時間以上
① 座っている時間	1	2	3	4	5	6	7	8
② 立っている時間	1	2	3	4	5	6	7	8
③ 歩いている時間	1	2	3	4	5	6	7	8
④ 力作業の時間	1	2	3	4	5	6	7	8

*「立って重たいものを運んでいる」ように、「立っている時間」「歩いている時間」「力作業の時間」の複数にあてはまる場合は、もっともカロリー消費の多い「力作業の時間」を選んでください。

(3) 余暇（休日や時間のある時）に、運動を行う頻度と1回当たりの時間はどのくらいでしたか？

「運動の頻度」の、あてはまる番号に○をつけ、1回あたりの時間を記入してください。
しない場合は「0分」と記入してください。

運動の種類 運動の頻度	月に1回未満 または しない	月に 1～3回	週に 1～2回	週に 3～4回	週に 5回以上	1回に 運動する時間
① 軽い運動 散歩、ウォーキング、ゴルフ、ハイキング、体操、趣味の畠仕事など	1	2	3	4	5	() 分
② 中程度の運動 軽いジョギング、水泳、スキー、軽い球技、ダンスなど	1	2	3	4	5	() 分
③ 激しい運動 格闘技、激しい球技、マラソンなど	1	2	3	4	5	() 分

VI. 「喫煙の習慣」についておたずねします。

(1) たばこ（紙巻きたばこ）を習慣的に（毎日、または時々）吸いますか？

1. 吸っている（これまで6ヶ月以上吸っており、その間の総喫煙本数が100本以上で過去1ヶ月間に吸っている）

- ① 何歳から吸い始めましたか？ () 歳の頃
② 平均して1日何本くらい吸いますか？ () 本 /日

2. やめた（過去1ヶ月間に吸っていない）

- ① 何歳から吸い始めましたか？ () 歳の頃
② 何歳ごろやめましたか？ () 歳の頃
③ 平均して1日何本くらい吸っていましたか？ () 本 /日

3. 吸ったことがない（上記の1、2に含まれない方）

(2) 家庭や職場やお店などで、他人のたばこの煙を吸う機会（副流煙：1日1時間以上）はどのくらいありましたか？ たばこを吸う方も吸わない方も、10歳のころ、30歳のころ、現在のそれについてお答えください。

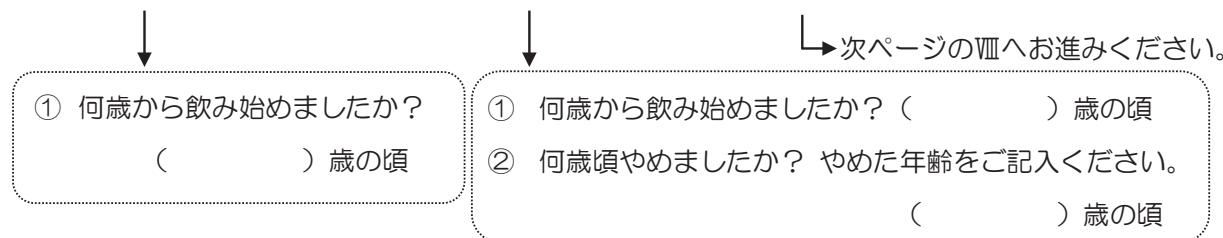
- 25歳未満の方は①、③のみに回答
- 25歳以上35歳未満の方は①、②のみに回答
- 35歳以上は①～③すべてに回答

	ほとんどない	月1～3日	週1～4日	ほとんど毎日
① 10歳のころ	1	2	3	4
② 30歳のころ	1	2	3	4
③ 現在	1	2	3	4

VII. 「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)



(2) この1年を平均して、飲む頻度と1回に飲む量はどれくらいですか?

(やめた方は飲んでいた頃のことを書いてください。)

該当する種類と頻度をすべて選び○をつけてください。

酒の種類	飲む頻度	ほとんど飲まない	週に				毎日	1回に飲む量
			月に	1-3回	1-2回	3-4回		
日本酒 果実酒(梅酒など)	各180ml	1	2	3	4	5	6	合
焼酎	水・湯割り	1	2	3	4	5	6	コップ 杯
	ストレート180ml	1	2	3	4	5	6	コップ 杯
ビール・発泡酒 大瓶(633ml)		1	2	3	4	5	6	本
ビール・発泡酒 中瓶または500ml缶		1	2	3	4	5	6	本
ビール・発泡酒 小瓶または350ml缶		1	2	3	4	5	6	本
缶チューハイ カクテル缶 ハイボール缶	各350ml	1	2	3	4	5	6	本
洋酒 (ウイスキー・ブランデー等)	シングル30ml	1	2	3	4	5	6	コップ 杯
	ダブル60ml	1	2	3	4	5	6	コップ 杯
ワイン	120ml	1	2	3	4	5	6	グラス 杯

迷われた方は下記の例を参考にご記入ください。

- 夏季のみ(7~9月) ビール350mlを毎日1本飲む場合
3ヶ月間=1年間の1/4なので、1回/4日飲むと考える→1週間に換算すると 1~2回/7日
ビール350ml缶の週に1~2日に○をつけて、1回に飲む量へ1と記入
- 毎日、ビール500mlまたは日本酒1合を飲む場合
合わせて7日となるように○をつける。
ビール500ml缶の週に3~4日に○をつけて、1回に飲む量へ1と記入し
日本酒の週に3~4日に○をつけて、1回に飲む量へ1と記入。

Ⅷ. 過去 1 年間の「食生活」についておたずねします。

(1) あなたはふだん朝食を食べますか？ あてはまる番号を1つ選び○をつけてください。

1. ほとんど毎日食べる
2. 週4～5日食べる
3. 週2～3日食べる
4. ほとんど食べない

(2) あなたはふだん間食（夜食を含む）をすることがありますか。

あてはまる番号を1つ選び○をつけてください。

エネルギー源となる食べ物、飲み物は間食とします。砂糖、ミルクを加えないコーヒーや紅茶、日本茶、水およびサプリメントは間食に含みません。

1. 週1回、または間食しない
2. 週2～6回、間食をする
3. 毎日1回または2回、間食をする
4. 毎日2回以上間食をする

(3) あなたはふだん外食をすることありますか。 あてはまる番号を1つ選び○をつけてください。

外食とは飲食店での食事や、出前をとったり市販のお弁当を食べる場合とします。
スーパー やコンビニ、デパートの地下で売られている調理済み食品、惣菜も含みます。

1. 週1回、または外食しない
2. 週2～6回、外食をする
3. 每日1回または2回、外食をする
4. 每日2回以上外食をする

(4) 食べる速さは、人と比べてどのくらいですか。 あてはまる番号を1つ選び○をつけてください。

1. 早い 2. 普通 3. 遅い

(5) ふだんの飲食について心がけていることはありますか？ 1,2のいずれかに○をつけてください。

- | | | |
|----------------------------|-------|--------|
| ① 塩分を取りすぎないようにしている | 1. はい | 2. いいえ |
| ② カロリーを取りすぎ（食べすぎ）ないようにしている | 1. はい | 2. いいえ |
| ③ 脂肪分の多い食べ物を控えている | 1. はい | 2. いいえ |
| ④ 甘い食品や飲み物を控えている | 1. はい | 2. いいえ |
| ⑤ 水分（カロリーなし）をしっかりとるようにしている | 1. はい | 2. いいえ |

IX. 事故直後から1年間に、あなたが第一原発関連で行った業務についておたずねします。

複数回答です。下記の記入例を参考にご回答ください。

作業に従事したすべての項目に○を記入してください。

↓
↓
従事した時間が多かった順に（ ）内に1から順に番号を記入してください。

		業務内容
	()	がれきの撤去や原子炉建屋のカバーリング作業、汚染水対策などの土木建築系の業務
	()	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
	()	放射線管理部門などの線量管理にかかわる業務
	()	資材発注・検収・在庫管理、受け渡しなどの資材管理
	()	その他（管理・技術・監督、警備、庶務、その他）

記入例	業務内容		
	○	(1)	がれきの撤去や原子炉建屋のカバーリング作業、汚染水対策などの土木建築系の業務
	○	(3)	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
		()	放射線管理部門などの線量管理にかかわる業務
		()	資材発注・検収・在庫管理、受け渡しなどの資材管理
	○	(2)	その他（管理・技術・監督、警備、庶務、その他）

X. 以下について差し支えのない範囲でお答えください。

(1) 現在の身長（ ）cm

(2) 現在の体重（ ）kg 20歳頃の体重 約（ ）kg

(3) 現在の婚姻状態

1. 未婚
2. 既婚（内縁・再婚を含む）
3. 離婚
4. 死別
5. その他（ ）

(4) 最後に卒業された学校

1. 小・中学校
2. 高等学校
3. 専門学校
4. 短期大学・高等専門学校
5. 大学
6. 大学院
7. その他（ ）

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。
ご協力ありがとうございました。

資料 2

東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究

健診（検査）実施項目

検査項目	検査内容	検査の目的
診察	問診、理学的検査	他覚所見の有無
身体計測等	身長、体重、BMI、腹囲、視力、聴力（1000Hz、4000Hz）、血圧	肥満、視力障害、聴力障害、高血圧
生理学検査	心電図（12誘導）	心臓病、不整脈など
血液検査	末梢血液一般検査 赤血球数、白血球数、血小板数、ヘモグロビン、ヘマトクリット、白血球分画	貧血、炎症、感染症など
	肝機能検査 AST、ALT、γ-GTP、総ビリルビン、ALP、LAP、LD、CHE、総蛋白、アルブミン	肝障害など
	腎機能検査 尿素窒素、クレアチニン、尿酸、電解質（Na、K、Cl、Ca、P）	腎臓病、痛風など
	脂質代謝関連検査 総コレステロール、中性脂肪、HDLコレステロール、LDLコレステロール	脂質異常症
	糖代謝関連検査 血糖、ヘモグロビンA1c	糖尿病
	炎症反応検査 CRP	炎症、感染症
	腫瘍マーカー検査 PSA	前立腺がん
	甲状腺機能検査 甲状腺ホルモン、甲状腺刺激ホルモン、抗サイログロブリン抗体、抗甲状腺ペルオキシダーゼ抗体	甲状腺疾患など
	肝炎ウイルス検査 HBs抗原・抗体、HBc抗体、HCV抗体	B型肝炎、C型肝炎
画像検査	ピロリ菌等検査 (ABC検診) ヘルコバクター・ピロリ抗体、ペプシノーゲンI、ペプシノーゲンII	ピロリ菌感染の有無、萎縮性胃炎、胃がんなど
	検尿 蛋白、糖、潜血、亜硝酸塩（NIT）	腎臓病、糖尿病、膀胱炎など
	検便 便潜血反応（2日法）	大腸がん、大腸ポリープなど
喀痰検査		肺腫瘍など
画像検査	胸部エックス線検査 胸部エックス線直接撮影	結核、肺腫瘍など
	腹部超音波検査 腹部超音波	肝臓、胆嚢、脾臓、腎臓などの腫瘍、脂肪肝、胆石、胆嚢ポリープなど
	甲状腺超音波検査*	甲状腺がんなど

* 健診機関によっては実施されないところもあります。

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 健診部医長
佐藤 正基 公益財団法人 星総合病院 健診部保健師

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（就労、生活背景、健康管理状況等）による健康影響の評価を行うとともに、健康診断およ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、昨年度までの聞き取り調査の結果について事実関係を確認した報告、またそれに基づき、健康影響の検討上必要な社会的因子を検討した。その結果、「震災・原発事故による被災・避難生活の有無」及び「緊急作業に従事した際の雇用形態」について調査対象者に対し追加質問を要すると考えられた。

今後それらの具体的な質問方法を検討し、その回答結果に基づき社会的因子による健康影響を評価するとともに、緊急作業従事による健康影響との交絡性を検討していく。

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、健康診断およびその事後指導において必要となる緊急作業従事者の社会的背景を理解することを目的とする。

B. 研究方法

社会的因子を検討するにあたり、2015年度（平成27年度）はまず広く出版されている新聞、文献等からそれらの概要を明らかにした。2016年度は、さらに緊急作業従事者を雇用していた

複数の事業者（以下、単に「会社」という。）に対し、会社が実際に緊急作業従事者に提供していた就労・生活環境、健康管理状況等を聞き取り調査を実施した。本年度はこれまでの調査結果について事実関係を確認したうえで、健康影響の検討上必要な緊急作業従事者への個別の社会的因子を選定し、来年度以降の調査にてその結果を評価する予定である。

なお、本年度調査には旧東京電力株式会社（現東京電力ホールディングス株式会社）（以下、「東電」という。）を含む。同社への調査は文書による質問及び回答による。

なお、以下では東電福島第一原子力発電所を「1F」、同社福島第二原子力発電所を「2F」、JFA ナショナルトレーニングセンター Jヴィレッジを「JV」と略する。

また、研究協力者（水野光仁）は自身が2013年4月より2018年2月現在に至るまで1F内の

診療所医師及び2F等の産業医を行っており、現地情報を記録している。一部その記録に基づいて報告している部分もある。

(倫理面への配慮)

今年度の研究調査内容は個人を特定せず過去の事実の調査を集計・分析するものであり、研究対象者に新たな不利益を与えることなく、またその危険性を伴うものではないと判断している。また、調査対象となる会社及びその担当者に調査実施の説明と同意を文書で確認したうえで実施した。

C. 研究結果

本報告で調査対象となった会社は主研究の対象となる緊急作業従事者に該当する者を数十名から数百名程度有していた（東電のみ数千名）。なお、それらの会社の下請けとなる会社の緊急作業従事者を含めると千名を超す会社もある。

調査対象となった各社が請け負っていた作業内容は原子炉の事故対応作業に限らず、1F内の土木整備工事、建物の建設、各建物内の除染・整備管理、電気工事、港湾の整備、汚染水対策設備設置及びその管理、放射線調査・管理等多岐にわたった。

東電社員は、震災前から1F内の作業に当たっていた者は、震災直後より緊急作業に従事しない、あるいは健康管理上従事できない者を除いて緊急作業に従事することになった。また、東電の他の店舗より応援で緊急作業に従事することになった者もいる。

震災前から1F内の作業にあたっていた東電以外の会社（協力企業）は震災直後も引き続き1F内の作業に従事したところも多いが、管理職や当番の者、作業志願者など一部の者を除いて多くの者は一旦避難・帰宅した。2011年3月下旬より作業の発注が多くなり、それ以降徐々に震災前の就業人員に戻っていったが、震災・事故による遠方避難等をきっかけに退職する者も少なくはなかった。

一方、震災前には1F内の作業を常には行っていなかった会社は、震災直後の原発事故拡大

防止のための緊急作業により新たに1F内の作業に従事した者が少ないと他は、同年春頃から作業の発注に基づき現場の調査等に少人数が入り、受注後にその作業に必要な人員がまとまって1Fに入ることになった。

なお、たとえ1Fでの就労希望があっても独身者や若年者は1Fに入居させない、あるいは低線量の作業に限るなどとした会社もあった。

1) 就労施設（事務所・休憩所等）

震災直後より1F内の事務所設備の多くは地震・津波の影響で通常の業務が行える状態ではなくなつた。また、原子力緊急事態となって以降は、各現場作業者、各原子炉を管理する施設にいる者以外は、作業中止・避難の為帰宅（避難）等するか、免震重要棟（以下、「免震棟」という。）に移動し、待機・執務した。

免震棟内では全面マスク等を外すことが可能で、事務作業等も行われていた。

その後、避難指示区域（1Fから20km圏内（2011年3月12日発令時点。以後徐々に解除））境界に位置していたJVで1Fの入退域管理がされるようになり、作業者は、各社事務所で集合してから乗り合いでJVに向かうか、直接JVに集合して、同場所で保護具等を装着し、バス等に乗り合い1Fに往復するようになった。

1F入域後、免震棟で会議や執務、待機等を行う者もいたが、JV出発から保護具を外すことなく、1F内で作業を行い、そのままJVに戻るという作業形態の者も少なからずいた。

とくに震災直後は、1F内で作業するにあたっては、原子炉の事故の再燃だけでなく、大地震や大津波の再発に対する不安もあったようである。

1F内では震災当初は休憩・待機等も免震棟しか利用できず、免震棟の廊下まで人で溢れかえる状況だった。その後、2011年5月頃から休憩所等が徐々に整備・増設され、所により各社専用の職員の集合・待機地点として利用できるようになっていった。2011年夏前頃には、既存の1F内の建物の一部でも、利用が見込めるものについては補修、整備が進み利用可能となったものもあった。

その後 2014 年に 1F に新事務棟が設置され（2016 年にはさらに新事務本館も設置された）、1F に関する東京電力の職員の多くはそれら建物に移った^{*1}（それまでは東電の 1F に関する主な事務作業は 2F 内（一部 JV 内）で行われていた）が、震災前のように 1F の協力企業の多くが所内を拠点とするような状況には 2018 年 2 月時点ではなっていない。

一方、協力企業の各社が事務を行う場所としては、震災直後から作業に関わっていた会社はまず主にいわき市内に新たに仮事務所を構えた。仮事務所はもともと自社や関連会社所有の施設、また作業者の宿泊にも利用した旅館等宿泊施設の一部や急きょ確保した貸事務所・貸家等だった。

当初から JV の一角を事務所として利用できた会社もあったが、スペースが十分確保できず集合場所程度に廊下等を利用していた会社もあった。

2011 年夏・秋頃には、より 1F に近い地域（いわき市北部や広野町）に事務所を新たに借りて移動したり、土地を借りてプレハブで宿泊所兼事務所を建設する会社もあった。

震災から数年後からは避難区域の縮小に伴い、2018 年 2 月現在までには 1F を有する双葉郡内（楢葉町や富岡町、大熊町内）に事務所を移した会社もある。

なお、各社の事務所となった施設には職員等が利用するのに十分な駐車スペースがないところも多く、駐車場を増設したり、別の場所に駐車場を借り、そこからバスで集まって移動したりしているところもある。2018 年 2 月現在も 1F に直接車で入構できるのは業務上認められた限られた数の車だけであり、さらに管理対象区域内に入域する車両に関しては退域時に汚染検査を受ける必要がある。

2) 食生活

震災当初、免震棟においては東京電力の備蓄食料等の無料提供に頼っていた（なお、JV でも飲食物の無料提供があった）。会社によっては東京等の本社等から日々必要物資とともに食料

品も送ってもらっていたが、そのような物資確保手段を持たず、十分確保できなかった会社もあるようである。

宿泊施設においても、当初は食料品の確保のため社員が遠方まで買い出しに行くこともあつたようである。

2011 年 4 月頃からは一般の給食会社等も営業するようになり、以降徐々に弁当など食事はある程度確保できるようになったようである。ただし、1F から事務所や宿泊所が遠方の為、食事が早朝になったり、JV 出発から帰着まで保護具を外すことのできない作業者は JV 帰着まで飲食はできない等、不便な状況は続いた。

その後、2011 年夏頃には 1F 内に設置された休憩所等で水分やパンなどの飲食物が確保できるようになった。同年 9 月には非常用備蓄品の無料提供は終了した。^{*1}

なお、震災後 1F 内で弁当による配食が供給されるようになったのは 2011 年 9 月中旬頃からであった。さらに、食堂が設置され、食堂で食事提供がされるようになったのは 2015 年以降である。^{*1}

3) 休養（宿泊所）に関する事

震災当初は帰宅できた者以外は免震棟内で過ごすか、JV の建物内（廊下等を含む）や 2F 等で過ごしていた（他に自社バス・自家用車内で待機した者もいたようである）。それ以外は「1) 就労施設（事務所・休憩所等）」で示した施設と同様に、主にいわき市内の旅館等の宿泊施設（平、湯本、小名浜地域が多い）や自社施設等で寝泊まりした。特に人数の多い会社では宿泊施設の確保は困難で、点在する複数の宿泊施設を借りるところもあった。また、アパートや学生寮を借りて会社の寮とし、会社で管理するところもあった。

宿泊施設でも当初は 1 人 1 部屋を確保することが困難で、旅館等で 1 部屋 5～6 人の相部屋とせざるを得なかったところもある。相部屋となると、それぞれに就業時間や生活習慣の差があるために休養に支障が出ることもあったようである。

2011年夏頃には長期の工事等の作業が見込まれる会社などで、広野町内などにプレハブで仮設の宿舎（事務所を併設するところもある）を建設する会社もあった。なお、東京電力は2011年7月よりJV内のプレハブ宿舎の供用を開始した。^{*1}

プレハブの宿舎では1人1部屋が確保しやすくなつたが、防音などが十分でない建物では相部屋ほどではないものの相部屋と同じような問題を生じたこと也有つたようである。また、そういう仮設宿泊所・事務所を設けようとしても地権者が避難していたりして交渉に時間がかかったり、法規制の為事務所等への転用が難しい場合などもあり、用地の確保にも困難が伴つた。

なお、そのような宿泊所については、自社の下請けの会社も共同して使用しているケースと、自社社員専用としているケースどちらもあり、時期によつてもそれが変化しているところもあるようである。

2016年頃からは双葉郡内に新たに寮となる（仮設ではない）アパートを建設している会社もある。

一方、地元出身者には、もともと避難区域外に居住し、震災後もそこから出勤していた者もいるが、震災・1F事故後の避難により他の住民同様、避難所、避難住宅等に移り、そこから出勤していた者も多かつた。また、郡山市など遠方地域にまで家族を伴い避難した者等は、出勤日は会社の用意した宿泊施設に泊まり、休日に避難地に帰る、という単身赴任の生活形態になつた者もいた。

なお、避難区域は地域によって順次避難解除されてきており、2018年2月現在では旧避難区域内（楢葉町など）の震災前からあった自宅などに戻つた者もいる。

4) 就労時間・就業期間

震災・事故当初は帰宅もままならず、いつ寝ていたかもわからない状況だったようである。その後も緊急の作業が続き、作業計画等の為深夜まで会議を行つたりすることも多かつたようである。

2011年3月末頃からは個々人での線量管理

が行えるようになり、作業中被ばくする線量の計画もある程度たてられるようになったようで、法令の規制に加え、年間累積被ばく線量最大20mSvなど各社が設定した基準線量（以下、「各社設定線量基準」という。）を越さないよう作業時間は設定された。このため、被ばく線量が低い作業環境における作業では1日6～8時間あるいはそれ以上、という作業もあつたが、比較的被ばく線量が高い作業では1日の被ばく線量を抑えるため、ごく短時間での作業となつた者もいた（何名かで高線量下での作業と低線量下での作業（待機等を含む）を交代して行うなどしていた）。

施設の管理など24時間の勤務が必要な作業では交代勤務が行われていたが、JVや自社事務所等の往復に数時間要する為、例えば3交代勤務では1F構内で勤務する8時間に加えて数時間の就労時間が必要となつた。

また、1日にまとめて、また迅速に作業を進める必要があるものでは早番、遅番などの交代（シフト）勤務体制を作つているものもあつた。

夏場は熱中症対策の為、勤務開始時間を早めたり、日中作業を短縮あるいは中止したりすることもあつた。また、早朝に1Fに到着する為に、宿泊所出発が3～4時台になる者もいた。

また、作業の計画や管理等を行う者は、日中は現場に行き、事務所に帰つてから事務作業を行うため、長時間残業になりやすかつた。

また、例えればいわき市内の事務所からJVへの移動に加え、JVから1Fまでの移動は平時でも合わせて1時間を超す時間を要する距離であり、通勤には移動だけで相当な時間がかかつた。震災当初は道路が壊れている場所も多く、しばらくしてからは作業車両の集中で渋滞が悪化したため、通勤時間はさらに長かつたと思われる。

また移動に用いられる車も限られていたため、作業者が集まつて移動する必要があり、その待機等にも時間を要した。

就労期間については、常勤となつた者の他は、各社が請け負つた工事期間の間のみ1Fの作業に従事した者、法令や各社設定線量基準に達するまで1Fの作業に従事した者などが

いた。その為、比較的線量の高い作業に従事した者は従事期間が短い者も少なくないようである。会社によっては、数日間、数週間、あるいは数か月間というように1Fの作業期間をあらかじめ設定されて一定期間1Fに就労に赴くようなところもあった（その一方で、各社の管理職や長期間の作業や連続して複数の作業を受注した会社の社員では赴任期間が長期になっている者もいる）。

なお、比較的線量の高い作業に従事する者が短期間の雇用とならないよう、高線量の作業と低線量の作業を組み合わせて長期雇用を確保したり、全国に支社や協力会社がある会社では、全国的に応援（出張）を要請し、1Fの作業に従事してもらっていたようである。そのような応援者は当初は管理職などが多かったようだが、就労生活体制が用意でき、また1F及び作業の状況説明がある程度安定的にできるようになるに従い、非管理職の社員も対象となっていったようである。とはいっても、中には1Fで作業することを十分伝えられずに福島に出張となった者も一部いたようである。

震災前から1Fに関する仕事に従事していた地元の者では、待機指示や避難等の為しばらく出勤のなかった者も少なくなかったが、多くは1年以内に1Fの作業に従事するようになっている。

なお、常勤者で法令の限度や各社設定線量基準に近い者或いは越した者については、他の店舗に異動になったり、1F構外での作業に従事することとなったりしたようである。

なお、震災前から1Fでの作業に従事していた（とくに、1F内に事務所を有するような）会社の社員には震災直後から少なからず1Fの作業に継続して従事する者がいたが、そうでない会社の社員が1Fに入域するのは当然その会社が1Fにおける工事を受注して以降になる（ただし、受注前に視察等で1Fに入域していることもある）。そのような工事の多くが開始されるのは2011年4月以降である。

5) 作業管理・作業環境管理に関する事（保護具等）

震災当初は線量を管理するAPD（警報付きボ

ケット線量計）などの物品が十分確保できず、また作業の緊急性や事故状況の急変によりやむを得ず100mSv以上の被ばくとなった者も多かったようである。

2011年4月に入る頃には物品が確保されたようで個人の線量がある程度日々確認できるようになった。その後は法令や各社設定線量基準が順守できるように作業時間・作業期間などが設定されるようになったが、そのために多くの人員確保が必要になった。

2013年6月に1F入退域管理施設ができる前までは、主にJVで1Fの入退域管理が行われるとともに、保護具もJVで配布されていた。また、1F免震棟や構内の休憩所でも保護具は調達可能であったようである。

このほかに、リアルタイムに累積被ばく線量をモニタできるよう独自に線量モニタを用意した会社もあった。

なお、海から1Fに入域する場合には、放射線管理員が同乗し、基準地点を決めて保護具着脱及び汚染サーベイを実施していた。

1Fの新規入構者には作業者教育等が実施されていたが、はじめて放射線ばく露作業に従事するということもあり、使用目的・使用方法等を十分理解できず、汚染、内部被ばく等を起こした事例が散見されている。^{*1}

また、会社によっては、原子力発電所等放射線管理を要する作業環境での作業がはじめてという会社も少なからずあり、放射線管理に不安を感じる会社もあった。

また、全身保護具下で長時間作業を行う必要があった為、夏場は熱中症対策が必要となった。2011年夏の時点で休憩所の設置及び休憩所内に水分塩分補給のためのドリンクや、クールベストの氷などが用意されるようになったが、十分な数が確保できず各社でもクールベストや冷却材等が準備された。しかし、それでもなお熱中症のリスクは高かったため、作業時間帯を早朝に移す、作業時間を短くするなどの対応が必要となったようである。

6) 衣類・日用品、通信、交通手段等に関する事

当初、免震棟やJVでは従来防護服等（いわ

ゆるタイベックスーツ等)の下に着るための下着が配布されており、その下着に新品の保護服を着用して生活している者も多かった。

各会社の用意した宿泊所で生活する者に対しては、東京など遠方の同社支店・本店からの物資輸送に合わせて生活物資等も送ってもらっていた会社も少なからずあったが、そういういた物資輸送のない会社等では現地調達となったようであった。

2011年5月頃には地域の商店の営業・物資も回復してきた^{*1}ため、それ以降は日用品に関して目立った不足は減少してきたようである。ただし、宿泊所がいわき市の市街地に近いところはまだしも、避難区域近くに宿泊所を設けた会社では周囲に商店がないところも多く、そういういたところの宿泊者は時間を設けていわき市内等まで車で買い出しに行く必要があった。

なお、震災の影響で1Fにおいて携帯電話が不通となつたため、免震棟にあったインターネット設備、電話設備を除き、外部との連絡は制限され、家族との連絡等自由な電話連絡は震災当初から当面の間できなくなつていたようである。

また、移動に供する車及びガソリンの確保が、特に震災直後は非常に困難で、緊急作業車でも県外まで行って給油していたこともあった。また車が放射性物質により汚染される恐れがあるため、1F構内用、JVから1Fまでの移動用、JVから宿泊所・事務所等までの移動用の車がそれぞれ必要となり、他地域に支店のある会社はそれらから車を借りたり譲ってもらったりしていたが、それでも不足していることがあったという。

一般にも震災の為車を失つたり、新たに求める人も多かったため、必要十分な車両確保には時間がかかったという。

7) 健康管理

震災前から1F内に事業所を有していた会社の多くは震災前は産業医を地元の開業医等と契約していたようで、また1F内の事業所に専任の看護師・保健師等を有する会社もほとんどなかった。震災後、地元の開業医等も遠方に避難

した例が多かったため、健康管理等の相談が難しくなったところも多かった。

また、わが国において1Fの事故ほどの放射線関連事故は未経験であったため、ヨウ素剤配布・内服等をはじめとして、様々な放射線に対する健康管理対策について明確な基準・行動指針がなかったようで、混乱があつたようである。

地震・津波等の震災被害による全国的な混乱がある程度落ち着いてからは、各社の本社等に専任の産業医を有する会社の中にはその産業医が定期的に現地事務所等に訪問したり、健診結果を判定し、電話で指導を行つたりしたところもあった。

また、健康診断は、震災前から労働衛生機関がバス等で事業所に出張し行つてきた会社ではその出張健診を継続して実施した会社もあったが、健診会場が確保できず、健診時の他の事業所のスペースを借りた例もあったようである。とくに、電離健康診断は震災当初実施できる医療機関が限られており、遠方(いわき市内)の医療機関まで行く必要があった。さらには、2011年には臨時健康診断の頻回の実施指示があつたため、その準備・実施には困難を伴つたようである。

次第にいわき市内で健康診断を実施する医療機関も増え、宿泊地の近くの医療機関等で健診を受診する者が増えた。2011年8月にJVに近い広野町の馬場医院が再開^{*2}されて以降はそこで健診を受ける者も次第に多くなった。

遠方から出張して応援に行く者には、あらかじめ地元で健診等をうけてくるように指示のある会社も複数あった。そういういた会社では、その健診結果について産業医の判定を行つたり、健康状態に問題のある者などは出張前にあらかじめ受診するように指示したり、出張の取りやめなども検討されたようである。

また、会社によっては、法令による健診以外にも、独自に健康に関する不安等を聞くためのアンケートを実施し、それに基づいて相談会を開くなどの対応を行つたところもあった。

内部被ばくを評価するためのホールボディーカウンター(Whole Body Counter: WBC)は震

災直後は十分確保ができなかつたため、他地域の原子力発電所（新潟県柏崎や茨城県東海など）に行って受検したこともある。という。

なお、所内事故・傷病者に対する救急対応に関しては2011年4月に日本救急医学会等の協力でJVにある診療所設備に傷病者対応拠点ができる、同年5月後半より産業医科大学や労災病院等の医師が免震棟に常駐し、同年7月からは1F5・6号機サービス建屋内に救急医が24時間体制で常駐するようになった（2013年6月に入退域管理施設が設置され、同施設に救急対応拠点は移設された。同じ頃、JVの診療所機能は廃止された。）^{*1}

8) その他の社会的背景（家庭環境等）

震災前から1Fの運転・管理等を継続的に請け負ってきた会社では地元採用者が多数存在したのに対し、震災後新たに作業を請け負った会社では、福島を管轄する地域の本社（主に東京や仙台）や原子力発電所を主に対応する支店の者を中心とした出張者が大半を占めていた。

また、「4) 就労期間・就業時間」等で示した通り、一人当たりの線量低減の為多くの人員を要した作業を請け負った会社では、その会社の全国の支店及びその協力会社等を通じて作業者は全国から集まつた。

中には、専門的な工事を行つるような会社で、各工期により全国を移動し、その期間中現地での単身赴任生活を送るのが日常的な会社もあり、そういう会社では、1Fでの作業もその一環という捉え方をされているところもあつた。

地元採用者の場合、作業者でありかつ被災者で避難者であるという背景になることも多く、就業・生活に関し複雑な感情を抱く例も多いようであった。また、家族が遠方に避難する為、初めて単身赴任生活となつたり、家族との生活の維持や介護等の為に遠方に移住する為、やむを得ず退職する者も少なくなかつた。また、震災前は兼業農家であった者や地元の様々な活動等、就業外の繋がりや生活の要素も多くあった者では、それを失つたことによる生活の変化が、運動不足等の形で健康に影響を与えてゐる者もいるようである。

D. 考察

社会的因子による健康影響は様々あることは知られているが、主研究が調査対象者の、緊急作業従事後における長期的な健康影響を評価することを目的としていることから、その交絡因子としての社会的因子を検討することを目的とする本研究では、特に長期的に影響を与えると思われる因子について注目する必要がある。

長期的な影響を与える社会的因子については、国籍、居住地域、収入、教育水準、重大な社会体験の有無などが考えられる。

このうち、国籍については、主研究の調査対象となるほとんどの緊急作業従事者は日本国籍の者・日本在住の者であると思われ分類して評価する意義に乏しいと考えられる。

また居住地域については、長期的観点からは転居等の影響を考えなければならないが、主研究における臨床調査時点の住所のデータを利用すればある程度は評価可能と考えられる。

また、教育水準については主研究の臨床調査分科会の「健康と生活習慣に関する質問票」（以下、「問診票」という。）中で既に最終学歴を質問されているので本研究において改めて検討する必要はない。

一方、当研究の昨年度報告での考察では、社会的因子について、以下の4点について分類可能であることを報告した。

〈【1】 時期的分類〉

- ①超緊急作業期（2011年3月頃）
- ②作業環境準備期（2011年4月頃～6月頃）
- ③緊急作業後期（2011年7月頃～10月）
- ④廃炉作業期（2011年11月～現在）

〈【2】 就労パターン分類〉

- ①長期就労・長期低線量パターン
- ②長期就労・一時高線量パターン
- ③短期就労・予定期間パターン
- ④短期就労・線量限度パターン

〈【3】 出自分類〉

- ①地元採用者
- ②単身赴任者
- ③短期就労者

〈【4】就労状況分類〉

- ①現在も就労しており週1回以上1F内の作業あり
- ②それ以外の就労者
- ③退職者

このうち、【1】 時期的分類は、調査対象者の緊急作業当時の放射線被ばくデータ（以下、「線量データ」という。）からある程度把握・評価できると思われるので調査対象者に改めて質問する必要性はないと考える。

【4】 就業状況分類については、単回の主研究における臨床調査等に影響する可能性があると考えられるが、長期的観点でみればどの者についても就業年齢を終えれば退職し生活するものであるし、現状の1Fやその他原発での就労等による追加放射線ばく露については別途線量評価として行われるからこれもあえて質問の必要性はないと考えられる。

一方で、【3】 出自分類については、①地元採用者における東日本大震災や1F事故に伴う避難生活及びその体験（以下、「被災体験」という。）による健康影響は、福島県の「県民健康調査」^{*3}などの結果から長期的にも無視できないものと考えられる。『結果8) その他の社会的背景（家庭環境等）』で述べたように、地元採用者は震災前から1F作業に従事していた者が多いため、震災当初から緊急作業に従事した者の割合が多いと考えられ、それに伴い被ばく線量も高くなると考えられる。その為、この出自の分類は緊急作業従事による健康影響を評価するうえで交絡性を持つ可能性があると考えられるが、これまでの問診票において、震災体験等を問う設問は存在しないため、この追加が必要であると考えられる。ただ、地元採用であることと被災体験の有無は必ずしも一致せず、また「地元」という概念も一定ではなく、現住所についても都道府県単位では県内でも被災体験に大きな差が生じ、同じ住所でも避難等の結果住所地が変わった者と、もともとそこに住んでいた者では被災体験に大きな差がある。そのため、出身地等出自そのものを問うよりは、震災による避難

生活経験等を実際にしたかどうかを問うた方が健康影響評価上はより精度が高く検討できると考えられる。

なお、②単身赴任者であるかどうかはその単身赴任の有無及び単身赴任中とその解除後で健康状態に差が生まれることが考えられるものの、それはその単回の臨床調査時点での短期的な影響にとどまることが考えられる。また、長期的な健康影響を評価した文献は少なく、さらには過去の単身赴任経験は長期的には健康影響を示さなかったという文献^{*4}も散見されるので、長期的観点では交絡因子として評価する重要性は低いと考える。

③の短期就労者については以下に含めて述べる。

【2】 就労パターン分類については、その被ばくパターンや被ばく総量については各調査対象者の被ばく線量のデータから分類できるものであるので、その分類そのものを質問する必要性はないと考える。しかし、当研究の調査結果からは、震災直後の対応者は別として、長期雇用者（いわゆる正規雇用者）では長期雇用を前提として長期計画的に制限線量を越さないように配慮されていることが多いと考えられるのに対し、短期雇用者（いわゆる非正規雇用者）は最初から1回あたりの被ばく量が高い作業が予定されている者が多いように思われる。そのため、短期間・高線量ばく露のパターンとなる者に短期雇用者が多いことが予想される。短期雇用者と長期雇用者との間は所得の差が大きく^{*5}、また、そのような雇用形態の別によって健康状態に差があらわれているとする報告も複数ある^{*6}ことから、線量ばく露パターンをふまえた健康影響評価を行うにおいて、短期間・高線量ばく露パターンの者の評価が雇用（所得）の差による健康影響との交絡性が出現する可能性がある。ゆえに、この雇用形態についての確認も必要である。なお、この雇用形態の違いについては上述のように緊急作業時の被ばくパターン（及び被ばく線量）に交絡性があることが最も問題であるので、雇用形態については「緊急作業当時」の雇用形態について確認することが妥当であると思われる。

また、雇用形態そのものは日本特有の制度で

るので主研究の健康影響を国際的に評価する必要がある可能性を考えると、雇用形態による分類よりも所得（額）による分類で評価した方がよいとは考えるが、対象者に緊急作業当時の所得を思い出させて回答させることは困難でありかつ、当時は非常時で平時に比べて変動も大きかったと推測され、問診票回答時点ではその者のその時点までの就労状態等（就業中か退職後か等）により所得は大きく変動してしまうとも想定されるため、分類方法として安定しないと考え、結局は所得についての質問より、「緊急作業当時の雇用形態」の質問によって分類した方が比較的精度が高く評価できると考えられた。

E. 結論

緊急作業従事による健康影響を今後評価していくにあたり、現在の問診票に以下の2点について追加設問し、それに基づいて社会的因子の交絡性を検討することが必要と考えられた。

今後、具体的な質問方法を検討し、その回答結果に基づき社会的因子による健康影響を評価するとともに、緊急作業従事による健康影響との交絡性を検討していく。

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

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 平成27年度総

括・分担研究報告書、2016.

*² 福島民報：帰還／広野からの報告（36）患者が待っている 医療の再建望む声強く、「連載・原発大難」アーカイブ、<http://www.minpo.jp/pub/topics/jishin2011/cat/>、2012/03/23.

*³ 公立大学法人福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センター：福島県「県民健康調査」報告（平成23年度～平成25年度）。（http://fukushima-mimamori.jp/outline/report/media/report_h26.pdf）

*⁴ 由本光次：単身赴任の健康に及ぼす影響について、日本保険医学会誌 1990；88, 162-8.

*⁵ 総務省統計局：平成28年 労働力調査年報、2017.

*⁶ 井上まり子：非正規雇用者の健康に関する文献調査、産業衛生学雑誌、2011；53, 117-39.

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に対する疫学的研究

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 長田ひろみ 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長期にわたる健康への影響を明らかにする。我々は、放射線被ばくによる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。

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約2万人の放射線被ばくによる長期にわたる健康への影響を検証する。白内障WGは放射線被ばくによる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。

B. 研究方法

①実効線量が50mSv以上の東電社員に対しては、2013年より毎年、福島第一原発、東電本社、柏崎刈羽原発で眼科検診を行っている。慶應義塾大学の医師が診断を行い、金沢医科大学の視能訓練士がEAS-1000（ニデック）と簡易型徹照カメラ（LOVEOX）を用いて詳細な水晶体撮影を行っている。

②実効線量が50mSv未満および東電社員以外の緊急作業従事者に対する全国調査に向けて、研究計画を検討し準備を進めている。対象者は実効線量20mSv以上の約4,000名とし、平成30年4月初めに対象者全員に案内を送付する予定である。①の検診を受診している東電社員に関してはそちらを優先してもらい、それ以外の対象者には全国での調査に参加をお願いする。本研究開始当初は、研究協力機関で臨床調査の健診と同時に白内障検診も行うことを検討した

が、眼科検査機器の不備や眼科医不在のため対応が困難であるという判断に至った。そこで日本白内障学会および日本眼科医会を通して、白内障の診断に優れた全国の眼科クリニック（74施設）で調査を行うこととなり、現在体制を整えている。

（倫理面への配慮）

全国白内障調査に関して金沢医科大学倫理委員会の規定に基づき、再度変更申請を行い、委員会にて2月23日に承認された。

C. 研究結果

①平成28年度に続き、実効線量が50mSv以上の東電社員の眼科検診を行った（9月：福島第一原発、11月：東電本社および柏崎刈羽原発）。平成29年度は事故後7年目の白内障調査となり、567名の検診を終えた。9月の福島第一原発での検診時に、白内障WGの佐々木と初坂が眼科検診を視察し、共同研究として調査を行っている慶應義塾大学の担当者と白内障診断方法および今後の検診について打ち合わせを行った。

②白内障診断は散瞳が必須であり、眼科医と診断に必要な細隙灯顕微鏡の設置が条件となる。臨床検査の健診を行っている研究協力機関にはこれらの体制が整っておらず、白内障検

診を行うことは困難である。そこで、眼科施設の確保のため、日本白内障学会と日本眼科医会に協力をお願いし、設備が整っている全国の眼科施設（クリニック）に調査の協力を依頼した。平成30年3月時点で全国74施設から承諾を得ており、白内障WGと調査に関する契約書の締結を行った。白内障検診の手引き（添付資料）を作成し、白内障調査の流れ、対象者の選定、調査方法や検診内容、検査結果や白内障の判定基準等についてまとめ、眼科施設（クリニック）へ送付した。白内障の判定については、通常の臨床では眼科医個々の診断基準が異なるために統一性に欠ける。そこで白内障診断マニュアルを作成し（現在作成中）それに基づき診断し所見表に記入してもらう方法をとる。白内障はWHOの判定を基に、皮質白内障、核白内障、後囊下白内障を診断する。さらに放射線白内障の初期病変とされている後囊下のVacuoles（図1）を重要視し、その詳細な判定をお願いする。また白内障副病型であるRetrodotsとWatercleftsに関しても判定をお願いする。今後研究として調査を進めるには、同一医師の判定が必要となってくるため、水晶体画像撮影が必須となる。昨年度まで開発を進めてきた簡易型徹照カメラは、小さく見逃すことも多いVacuoles等の詳細な情報も精度がよく検出可能であるため、このカメラを各眼科施設に設置し、対象者の画像を撮影していくことが望ましい。現在4台のカメラを、対象者の希望が多い施設に設置していく予定で調整を行っている。

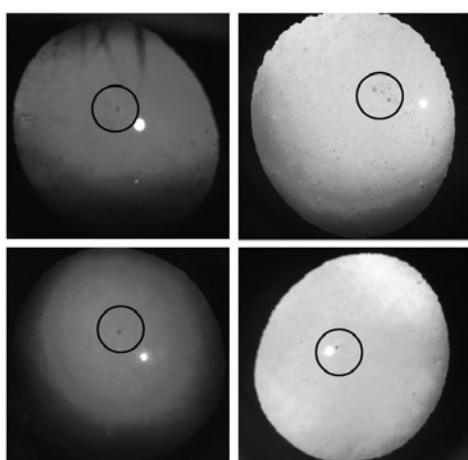


図1：後囊中心付近にある Vacuoles

D. 考察

①実効線量の高い東電社員の調査では、放射線白内障の初期病変とされる Vacuoles の増加がみられたが、事故後5年目までの結果からは放射線被ばく量と水晶体混濁に有意な相関は認められなかった。後囊下中心の Vacuoles については、その増加が今後の白内障発症につながる可能性も十分にあるため、長期での縦断的調査が必要である。2016年度（事故後6年目）の検診結果（523名）が届いたため、現在解析を進めている。今後も東電社員の調査を継続するとともに、共同研究として行っている慶應義塾大学の担当者と協力し、調査体制を整える必要がある。

②眼科検診受診者には、初めに同意書と問診の記入をお願いする。まず、視力検査と非接触型の眼圧検査を実施し、その後に散瞳検査に進む。白内障の診断には散瞳での評価は必須であり、WHOの白内障判定でも6.5mm以上の散瞳径であることが規定されているため、眼科医の判断による散瞳が必要となる。簡易型徹照カメラを設置した施設では水晶体画像撮影を同時にを行い、その画像から白内障WGが最終判定を行う。予算の関係上、現時点で簡易型徹照カメラは4台しかないため、当面は全施設での水晶体撮影は行えない。カメラのない施設では、検診を担当した眼科医の判定のみが最終判定の資料となるため、継続的調査の精度を担保するためにも、出来るだけ早い時期に全施設において簡易型徹照カメラでの撮影が行えるようにカメラの整備が必要と考える。白内障の最終判定には水晶体画像が必須であるため、カメラを量産し各眼科施設（クリニック）に設置することが現時点で早急に取り組むべき課題である。

狭隅角眼では散瞳により急性緑内障発作を発症することがあるため、散瞳には十分な注意が必要であるが、一般の眼科施設では眼科医が散瞳の可否を評価するため安全面には問題ない。散瞳ができない場合は無散瞳で瞳孔領域内の水晶体混濁について判定し、最低限、視機能に影響する白内障判定の有無について診断する。低線量放射線被ばくの網膜への影響はほとんどな

いと考えて良いが、検診では眼底の状態も観察し、視力低下につながるその他の眼疾患については詳細を記録することで、視機能低下があった場合、その要因が白内障によるものか否かの判定ができるようとする。

眼科検診受診者にはその場で診断結果が伝えられ、治療が必要な場合あるいは治療を希望された場合は、後日保険診療として行ってもらう。同意書、問診票、眼所見等、簡易型徹照カメラの撮影画像は放影研に郵送され、白内障 WG が確認し白内障最終判定等を行い、結果を対象者に郵送する。

E. 結論

実効線量が 50mSv 以上の東電社員に対しては、継続して調査を進める。全国調査に関しては、一般の眼科施設で行い、平成 30 年度初めに調査を開始する。白内障の判定や今後の研究のためには全施設に簡易型徹照カメラ式の設置が早急に必要である。

G. 研究発表

1. 論文発表

1. N. Hatsusaka, K. Sasaki, Y. Kawakami, M. Sasaki, H. Sasaki: Casey Eye Institute (CEI) camera による混濁水晶体画像の評価. 臨眼 68 (10) : 1413-1420, 2014
2. 佐々木洋：放射線白内障. 臨眼 68 : 1667-1672, 2014
3. 佐々木洋：紫外線から眼を守る. 太陽紫外線防御研究委員会学術報告. 26 : 47-52, 2016
4. 初坂奈津子：紫外線から小児の眼を守る. 小児科. 57 : 997-1002, 2016
5. 佐々木洋：放射線白内障、電撃白内障今日の眼疾患治療指針第 3 版 388-390, 2017
6. 林田敏幸, 佐々木洋, 浜田信之, 立崎英夫, 初坂奈津子, 赤羽恵一, 横山須美: 東京電力福島第一原発力発電所事故復旧時の放射線管理の課題－水晶体被ばく・生物影響の観点から -. Jpn. J. Health Phys. 52 (2) : 88-99, 2017

2. 学会発表

1. N. Hatsusaka, K. Sasaki, H. Sasaki: A comparison between casey eye institute (CEI) camera system and the EAS-1000 camera in recording retro-dotopacities. 2013 ARVO (Seattle, 2013.05)
2. 河上 裕, 初坂奈津子, 佐々木麻衣, 佐々木一之, 佐々木洋: Casey Eye Institute (CEI) camera による混濁水晶体画像の評価. 第 67 回日本臨床眼科学会. (横浜, 2013.10)
3. 初坂奈津子, 佐々木麻衣, 佐々木一之, 佐々木洋: 簡易型カメラによる混濁水晶体および眼内レンズ挿入眼の徹照撮影画像の評価 Casey (OHSU) カメラと EAS-1000 との比較. 第 39 回水晶体研究会. (東京, 2013.01)
4. P. Steinkamp, K. Sasaki, N. Hatsusaka, F. Fraunfelder, H. Sasaki: Correlating retroillumination Images of Lens Opacity Subtype with the Change in Vision. World Ophthalmology Congress of the International council of ophthalmology.(Tokyo, 2014.04)
5. H. Osada, N. Hatsusaka, E. Shibuya, M. Sasaki, M. Takahashi, A. Nakano, A. Okamura, E. Kubo, T. Abe, K. Tsubata, H. Sasaki: Data-analysis pre-study of initial lenticular findings in emergency workers at Tokyo Electric Power Fukushima Nuclear Power Plant. 13th Congress of the Internationl Society of Ocular Toxicology.(Kanazawa, 2014.10)
6. N. Hatsusaka, H. Osada, E. Shibuya, A. Okamoto, M. Sasaki, M. Takahashi, A. Nakano, Y. Seki, E. Kubo, H. Sasaki: Lenticular findings in emergency workers at Tokyo Electric Power Fukushima Nuclear Power Plant at 4 years post-exposure. The 3rd International Conference on the Lens 2015. (Kona, 2015.12)
7. 初坂奈津子, 長田ひろみ, 渋谷恵理, 岡本綾子, 佐々木麻衣, 高橋 舞, 中野彩, 関祐介, 久保江理, 佐々木洋: 東京電力福島第一原子力

発電所における緊急作業従事者の被ばく後約3年での水晶体所見. 第119回日本眼科学会総会. (札幌, 2015.04)

8. 初坂奈津子, 長田ひろみ, 渋谷恵理, 岡本綾子, 佐々木麻衣, 北 舞, 中野 彩, 関祐介, 久保江理, 佐々木洋: 東京電力福島第一原子力発電所における緊急作業従事者の被ばく後約4年での水晶体所見. 第54回日本白内障学会総会・第41回水晶体研究会. (名古屋, 2015.09)

9. 初坂奈津子, 長田ひろみ, 佐々木麻衣, 三田哲大, 渋谷恵理, 関 祐介, 北 舞, 中野 彩, 佐々木一之, 佐々木洋: 新しい簡易型徹照カメラによる混濁水晶体の評価. 第36回金沢眼科集談会. (金沢, 2015.12)

10. 初坂奈津子, 柴田伸亮, 関 祐介, 中野 彩, 柴田哲平, 長田ひろみ, 佐々木麻衣, 柴田奈央子, 久保江理, 佐々木洋: 太陽光被ばくの指標としての瞼裂斑の有無と眼屈折値. 第120回日本眼科学会総会. (仙台, 2016.04)

11. 初坂奈津子, 宮下久範, 藤田信之, 柴田伸亮, 長田ひろみ, 柴田奈央子, 久保江理, 佐々木洋: バス運転手での眼部紫外線被ばく量と左右差. 第70回日本臨床眼科学会. (京都, 2016.11)

12. 佐々木洋: 福島第一原子力発電所事故後3-5年における緊急作業員の水晶体所見. 第3回東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究カンファレンス. (北九州, 2017.03)

13. 初坂奈津子: 環境因子と白内障. 第32回JSCRS学術総会. (福岡, 2017. 06)

14. 初坂奈津子: 福島第一原子力発電所事故後3-5年における緊急作業従事者の水晶体所見. 第56回日本白内障学会総会・第43回水晶体研究会. (宇都宮, 2017.08)

15. 佐々木洋: 放射線白内障の基礎 – IVRに従事する医師の調査結果や現在進行中の東電福島第一原子力発電所事故での緊急作業従事者の疫学調査も交えて-. 第14回日本放射線安全管理学会12月シンポジウム. (東京, 2017.12)

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

NEWS 白内障調査

白内障検診の手引き

NEWS 白内障調査 WG

Ver.201802

<第一章>白内障検診開始までの流れと留意点	3
1. 白内障検診の対象者	4
2. 白内障検診実施の眼科医療機関および検診内容	4
3. 対象者とのコンタクト	5
4. 予約の確定	5
5. キヤンセルについて	6
<第二章>白内障検診の流れと留意点	9
1. 白内障検診開始	9
2. 検診料等の振込み	13
<第三章>最終判定結果送付	15
1. 検査情報システムへの入力	15
2. 精度管理委員会での最終判定	15
3. 参加者への最終判定結果送付	16

添付資料① N E W S 白内障検診手順書 受付～結果郵送まで

添付資料② 白内障検診のご案内

添付資料③ N E W S 白内障検診受診の手順書、受診券

付録① 調査書類一式

- チェックリスト
- 白内障調査への参加に関する同意書
- 白内障調査への参加に関する同意書説明文
- 所見票
- 間診票
- 領収書
- 請求書

<第一章>

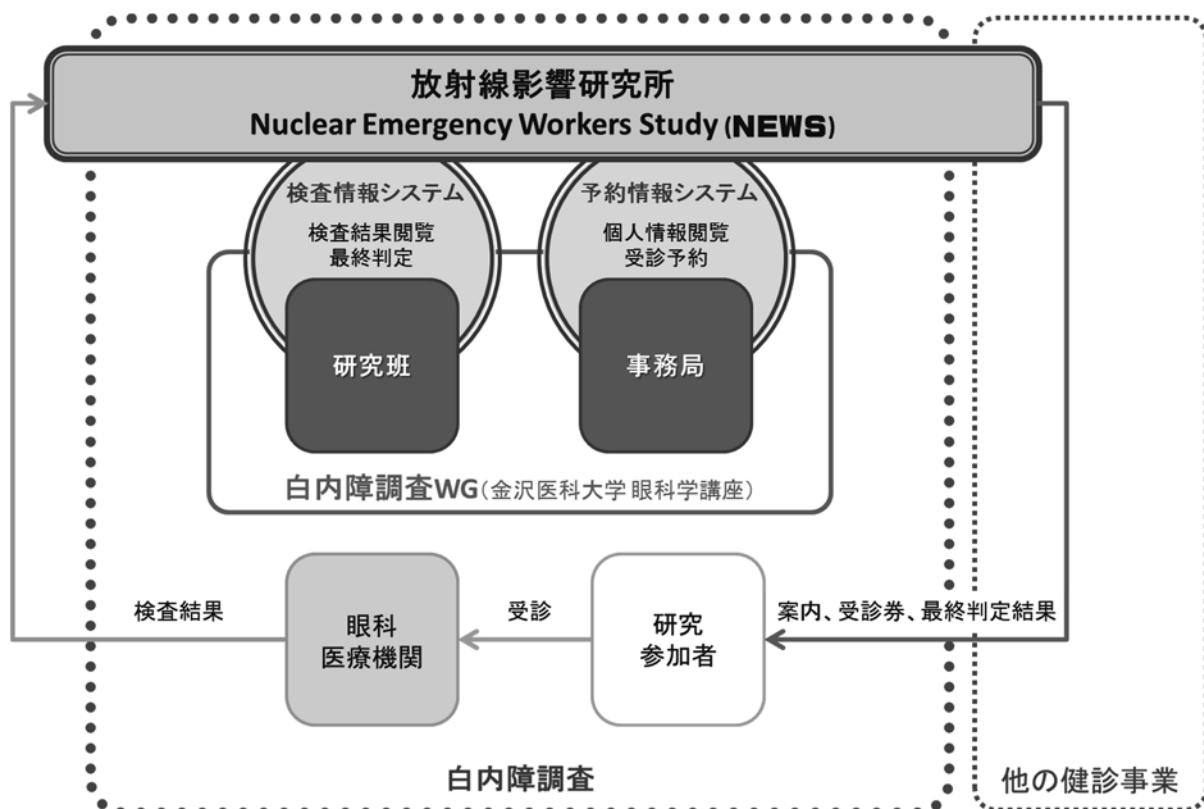
白内障検診開始までの流れと留意点

はじめに

本書は、公益財団法人 放射線影響研究所(以下、放影研)の実施する厚生労働省 労災疾病臨床研究事業費補助金「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、NEWS)事業に関し、共同研究機関である金沢医科大学 眼科学講座(以下、白内障調査ワーキンググループ:白内障調査WG)、全国の眼科医療機関(以下、眼科クリニック)が行う白内障検診についての手引きです。

眼科の検査では一般健診とは違い、眼科の特殊検査機器が必要であるため、一般健診を行っている医療機関では対応できず、白内障調査WGの指揮の下、白内障の診断に優れた全国74か所(2018年1月現在)の眼科クリニックにご協力をいただき、2018年度から白内障検診の実施が可能となりました。すべての検査結果は放影研に集約され、放影研の検査情報システムを介して白内障調査WG研究班(金沢医科大学内設置)精度管理委員会(金沢医科大学 眼科学講座 教授 佐々木 洋)が最終判定し、放影研から研究参加者(以下、参加者)に最終判定結果を送付します。

検査結果や画像データ等の個人情報はすべて、放影研で厳重に保管します。但し、白内障調査WG事務局(金沢医科大学内設置)は予約情報システムを介して個人情報の閲覧のみが可能で、参加者と眼科クリニックとの予約の調整や、眼科クリニックへの書類の送付等を行います。



1. 白内障検診の対象者

NEWS は、東京電力福島第一原子力発電所事故の緊急作業に従事された約 2 万人を対象に、生涯にわたる健康のサポートおよび放射線の人体への長期的影響を明らかにすることを目的としています。

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(以下「大臣指針」)では、長期的健康管理として、緊急作業に従事した間に受けた放射線の実効線量が 1 年につき 50mSv を超えた作業者に対して、おおむね年 1 回、細隙灯顕微鏡による白内障に関する眼の検査を実施することが規定されています。東京電力では、緊急作業に従事した間に受けた放射線の累積の実効線量が 50mSv 以上の作業者(東京電力社員)を対象に眼科検診が実施されています。本調査は対象をさらに拡大し、緊急作業に従事した間に受けた放射線の累積の実効線量が 20mSv 以上の作業者全員を対象とします。大臣指針による眼の検査や、東京電力独自の眼科検診の受診状況とは関係なく、上記条件に該当する作業者はみな、白内障検診に参加いただけます。白内障検診は 3 年に 1 回程度を予定しています。2018 年 1 月現在、全国で約 3,700 名が対象となっています。

2. 白内障検診実施の眼科医療機関および検診内容

白内障検診は、本検診の主旨・目的に賛同いただいた、日本白内障学会および日本眼科医会所属の全国 74 か所(2018 年 1 月現在)の眼科クリニックで実施します。

白内障検診実施にあたり、ご協力いただく眼科クリニックと白内障調査 WG において契約を締結します。契約書に署名、捺印していただき、眼科クリニックおよび白内障調査 WG がそれぞれ 1 部を保管します。

■ 検診料と謝金について

参加者 1 人につき 7,000 円の検診料金(消費税等込)となります。当日、参加者へお渡しする謝金 3,000 円(消費税等込)は眼科クリニックにて一時的に立て替え払いをお願いいたします。領収書(謝金分)、請求書(検診料金+謝金分)を検診参加者 1 人に 1 枚ずつ作成していただき、調査書類一式と共に放影研にお送りいただきましたら、合計金額の 10,000 円をお支払いさせていただきます。請求書には院長名と眼科クリニックの公印が必要です。

なお、個人情報は放影研でのみ取扱います。会計の処理は金沢医科大学 研究推進課で行うので、請求書には参加者の個人情報(氏名)は記載しないようお願いいたします。

■ 検診の内容および白内障判定基準

視力検査(裸眼・矯正)、眼圧検査、散瞳下での白内障判定および白内障以外で視力低下の要因となる眼疾患の診断を行っていただきます。白内障の判定は別途お送りする「白内障判定マニュアル」と「白内障判定マニュアル早見表」を参考に、判定をお願いいたします。講習会については日時が決まり次第改めてお知らせいたします。

■ 個人情報について

個人情報の取扱いには十分な注意をお願いします。

■ 検診の予約について

予約の取り方については、事前に FAX にて確認します。眼科クリニック受付担当者と白内障調査 WG 事務局との連携がスムーズにいくよう、隨時改善していきたいと思います。不都合な点がありましたら、ご連絡ください。

(連絡先：白内障調査 WG 事務局 TEL&FAX:076-218-8208)

■ 調査書類について

参加者が各眼科クリニックを受診するまでに、白内障検診手順書(受付～結果郵送まで:添付資料①)、調査書類一式(所見票、問診票、同意書など:付録①)を白内障調査 WG 事務局から眼科クリニックにお送りします。検診終了後、ご記入いただいた調査書類一式を放影研宛の封筒に入れて郵送いただきます。

3. 対象者とのコンタクト

1) 白内障検診の案内送付

全対象者宛に、放影研より白内障検診の案内を送付します。

- ❖ 白内障検診のご案内
 - ❖ 白内障とは、NEWS とは
 - ❖ 同意書について
 - ❖ 検診内容とご注意
 - ❖ 白内障検診実施 眼科医療機関一覧
 - ❖ 白内障検診ご回答用紙
 - ❖ 回答用紙の記入方法
 - ❖ 返信用封筒
- } (添付資料②)

2) 眼科クリニックとの予約調整

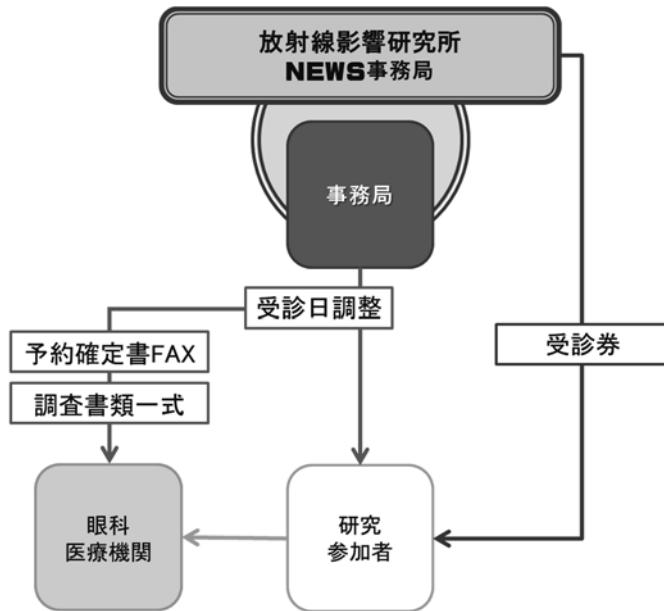
放影研に返送された回答用紙に基づき、放影研で予約情報システムに氏名、受診希望眼科クリニック等を入力します。参加者には自動的に ID が付与されます。白内障調査 WG 事務局は、予約情報システムを閲覧し、参加者が受診を希望する眼科クリニックとの間で受診日の調整をします。予約が確定次第、予約情報システムに入力し、眼科クリニックへ「予約確定書」を FAX します。お知らせできるのは受診日(時間)、氏名および ID です。

4. 予約の確定

予約確定後、放影研から「白内障検診受診券」と「白内障検診受診の手順書」(添付資料③)を参加者に送付します。眼科クリニック受診時には必ず「受診券」を持参するよう、お知らせしています。

放影研から参加者へ「受診券」を送ると同時に、白内障調査 WG 事務局から眼科クリニックへ調査書類

一式(添付資料①、付録①)を受診予定人数分お送りします。事前に送った「予約確定書(FAX)」と相違ないか、ご確認をお願いします。



5. キャンセルについて

参加者には、事前のキャンセルについては白内障調査 WG 事務局に連絡するようお伝えしています。その場合、再度「予約確定書」にて取り消しのお知らせをします。もし参加者から直接眼科クリニック宛に急なキャンセルの電話がありましたら、可能な限り予約の取り直しをお願いします。その際には、先に受信済みのFAX「予約確定書」に、キャンセルまたは受診日の変更をご記入いただき、FAXにて白内障調査 WG 事務局までお知らせいただきますよう、お願いいたします。連絡のないままキャンセルとなった場合も同様に、FAX にてお知らせください。

この、受診・未受診の確認は請求書の処理の際に必要となります。大変お手数ですが、ご協力の程お願いいたします。

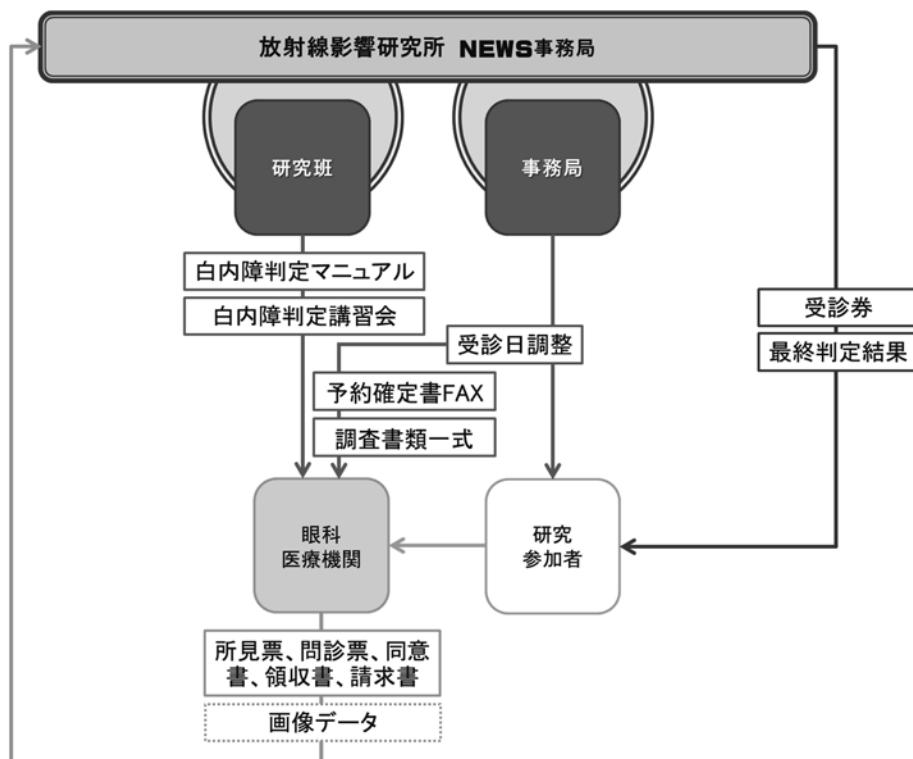
※留意事項:個人情報の取扱いについて

- 参加者の個人情報は放影研でのみ取扱います。
 - 白内障調査 WG のうち、研究班は検査情報システムの検査結果のみ閲覧可能、事務局は予約情報システムの個人に関する情報のみが閲覧可能で、PC からの印刷やリストの作成等、個人情報の保持は禁止されています。「予約確定書(FAX)」は鍵のかかる保管庫で保管し、参加者の受診が終わり次第、復元不可能な方法で廃棄します。
 - 眼科クリニックにおいては、医療機関としての守秘義務を前提に、参加者から個人情報を取得されることに問題はありませんが、本調査に関しては、個人情報の取扱いが放影研でのみに限られておりますので白内障調査 WG 経由、金沢医科大学 研究推進課へ提出する「請求書」に個人情報の記入は不要です。
- 十分にご留意いただきますようお願いいたします。

<第二章>

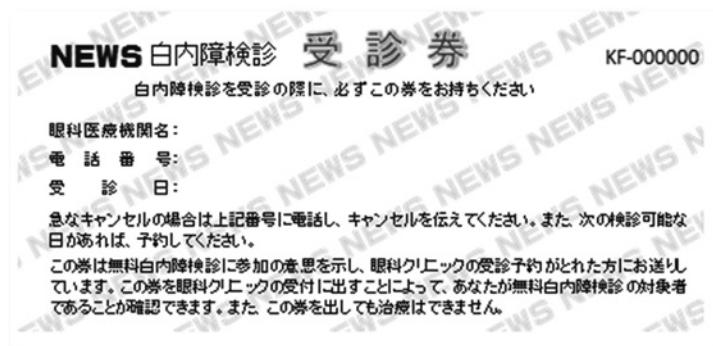
白内障検診の流れと留意点

1. 白内障検診開始



① 受付

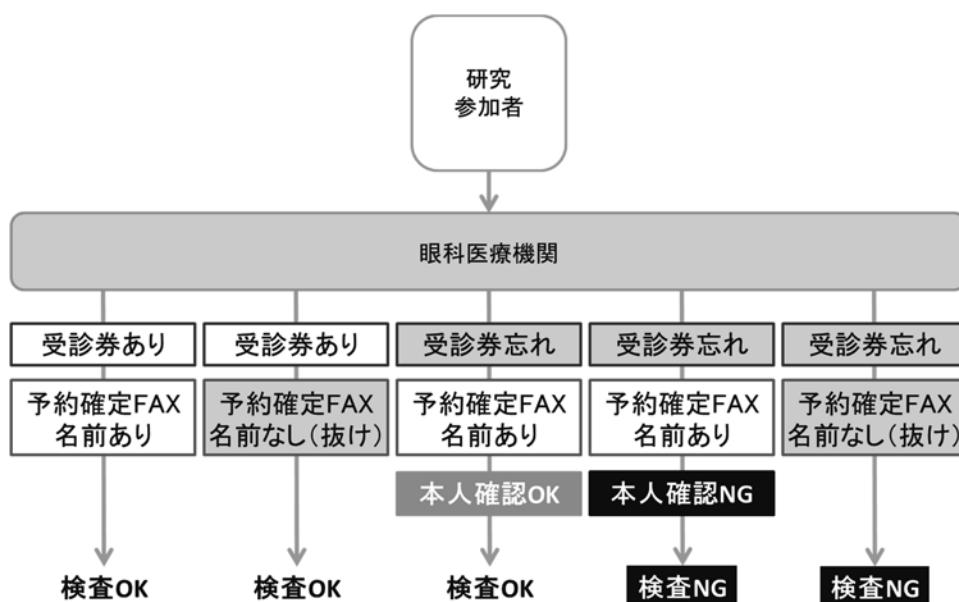
- 「受診券」と「予約確定書(FAX)」を照合し、受診券の眼科医療機関名、受診日に間違いがないかを確認してください。



- もし、「受診券」をお忘れの場合は、身分証の提示を求め、事前にお送りした「予約確定書(FAX)」と照合し、ご本人であることが確認できましたらそのまま検

査へと進めてください。なお、お手数ですが身分証はコピーの上、調査書類一式と共に放影研までお送りください。身分証の提示がない場合、受診は不可となります。

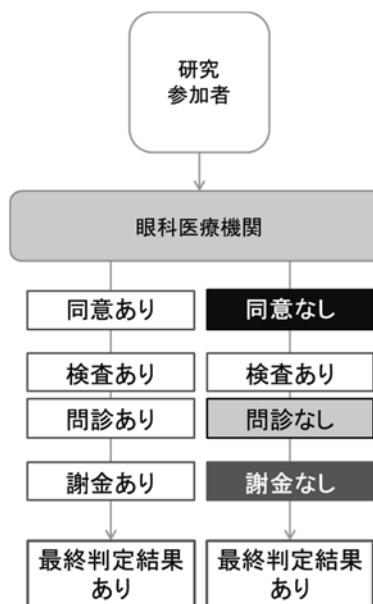
- 「受診券」をお持ちで、「予約確定書(FAX)」にお名前がない場合、または調査書類が届いてない場合は予備の調査書類一式(付録①)をお使いいただき、検診をお願いいたします。
- 「受診券」、「予約確定書(FAX)」の両方がない場合、受診は不可となります。
白内障調査WG事務局までご連絡ください。但し、不在の場合がありますので、その場合は本人から後日連絡をするように伝えてください。



■ 「同意書説明文」、「同意書」、「問診票」をお渡しし、参加者ご本人に記入をお願いしてください。

- 同意書説明文は参加者ご自身でお読みいただき、同意書の日付および署名を記入します。
- 同意書に署名をいただくことで「同意」したことになります。
- 同意されない場合は、署名は不要です。同意書は空欄のまま調査書類一式と共に放影研までお送りください。
- 同意されない場合でも、検査は行ってください。最終判定結果は同意、不同意にかかわらず参加者にお送りします。
- 本調査への参加の同意(データ提供の同意を含む)がない場合、謝金はお支払い出来ません。
- 同意されない場合は、問診票への記入は不要です。
- 問診票は表裏両面に設問があります。全ての質問に回答されているか、確認

をお願いします。回答漏れがあった場合は、回答するよう促してください。



② 検査技師(ORT)による測定(所見票にご記入ください)

- 眼圧
- 視力(裸眼・矯正)

③ 医師による所見判定(白内障判定マニュアル・早見表参照(別途配備))

- 散瞳については散瞳検査の注意事項をご確認の上行ってください。
- 散瞳後、検査時瞳孔径を所見票にご記入ください。
- 白内障について、所見票にご記入ください。
- 白内障以外の視力低下につながる眼疾患について、所見票裏面に詳細をご記入ください。
- 白内障と視力低下につながる眼疾患については、精度管理委員会が所見票をもとに、最終判定結果として参加者へ送付します。それ以外の疾患については、参加者本人に直接お知らせください。
- 治療が必要と判断、または、治療を希望された場合は、日を改めて保険診療として行ってください。

検査終了

④ 受付

- 研究に同意された方には謝金(3,000円、消費税等込)をお渡しし、領収書に日付の記入および署名をいただいてください。不同意の場合、謝金はお渡しませんので、領収書も不要です。
- 散瞳していますので、眼に不都合がないか、参加者本人に確認してください。
- 車等を運転して来られた参加者については、運転可能な状態まで見え方が回復してからご

帰宅いただくようご説明をお願いいたします。

- 書類が全て揃っているか、確認してからお帰りいただくようにお願いします。

⑤ 放影研に送る書類準備

1. チェックリスト(ID の記入をお願いします)
2. 白内障調査への参加に関する同意書(参加者自筆の日付、署名)
3. 所見票(ID の記入をお願いします)
4. 問診票(参加者記入、ID の記入をお願いします)
5. 領収書(参加者自筆の日付、署名)
6. 請求書(受診日、ID、日付、院長名の記入、眼科クリニック公印押印)
7. 受診券(回収)または、身分証のコピー
8. 画像データ USB・SD・CD (KMU 白内障カメラ設置施設のみ)

【不同意の場合】

不同意の方については、同意書と問診票が記入なしとなります。そのまま調査書類一式を放影研までお送りください。請求書については、謝金の 3,000 円をお渡ししないので 7,000 円としてご記入ください。

上記調査書類一式は、参加者ごと、1 週間の参加者分をまとめて、など、眼科クリニックのご負担の少ない方法でお送りください。

※留意事項:白内障の判定、精度管理

- 白内障判定は散瞳した状態で行い、白内障の程度は皮質、核、(前)後嚢下白内障および Retrodots、Waterclefts、Vacuoles について判定していただきます。
- 今回の検診では、放射線による白内障の初期病変である Vacuoles の検出を重視しています。
- Vacuoles が後嚢下白内障に移行する過程を長期的に観察することで、初期病変から将来の視覚障害性白内障の発症の予測が可能になるかもしれません。
- 一般の臨床では白内障と判定されない Vacuoles は小さな水疱状であり、見逃しやすいため徹照法で観察して部位を記載してください。
- 判定を行っていただく先生方には検診開始前に判定のポイントについて記載した白内障判定マニュアル、白内障判定マニュアル早見表を配布します。
- 長期の縦断的調査になるため、水晶体所見はカメラで徹照像を撮影し、先生方の肉眼判定所見を参考に白内障調査 WG 研究班の精度管理委員会で最終判定する予定ですが、現時点では全県の施設にカメラを配備出来る台数は準備できおりません。当面は参加者の多い一部の施設から、KMU 白内障カメラを設置していく予定です。

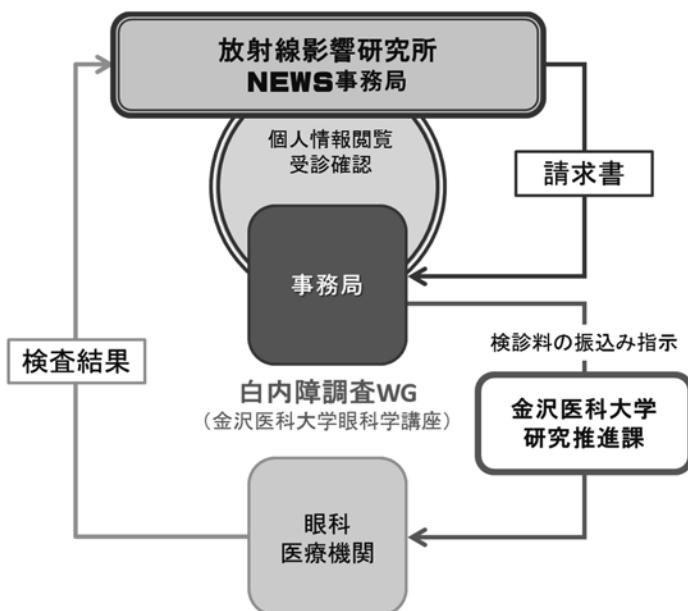


KMU 白内障カメラ:細隙灯顕微鏡(ハーグ)に取り付け例

2. 検診料等の振込み

放影研では、眼科クリニックからの調査書類一式が届きましたら、書類が全て揃っているか確認します。予約情報システムにより、受診日、氏名および ID と照合し、領収書および請求書の必要事項の記載を確認します。全ての書類の確認ができ次第、請求書を白内障調査 WG 事務局へ送付します。白内障調査 WG 事務局は、請求書を再度確認の上、金沢医科大学 研究推進課へ提出します。

金沢医科大学 研究推進課の振込み手続きとしては、毎月 25 日締め、翌月末日までの振込みとなります。また、検診 1 人毎の振込みを希望される場合でも、同時期に書類が届く場合はまとめての振込みとなります。その他ご要望があれば契約書と共にお送りする確認書へご記入ください。



※留意事項: 領収書、請求書の記載について

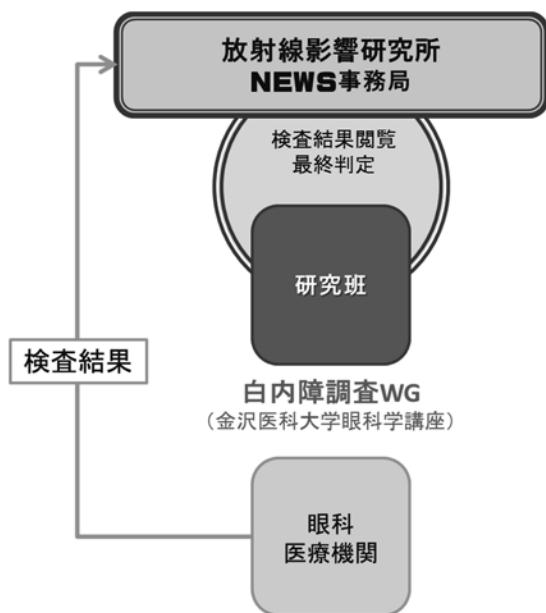
- 白内障調査 WG 経由、金沢医科大学 研究推進課へ提出する「請求書」に個人情報の記入は不要です。
- 領収書に不備があった場合は謝金 3,000 円についてお支払い出来なくなりますのでご注意ください。
- 請求書に不備があった場合は記入の訂正を求めることがあり、場合によっては処理が翌月または翌々月になることがありますのでご了承ください。

<第三章>

最終判定結果送付

1. 検査情報システムへの入力

放影研へお送りいただいた所見票、問診票は全て検査情報システムに入力され、放影研のデータベースに保管されます。なお、ご記入いただいた所見票は、スキャンし、画像データとしても保存します。

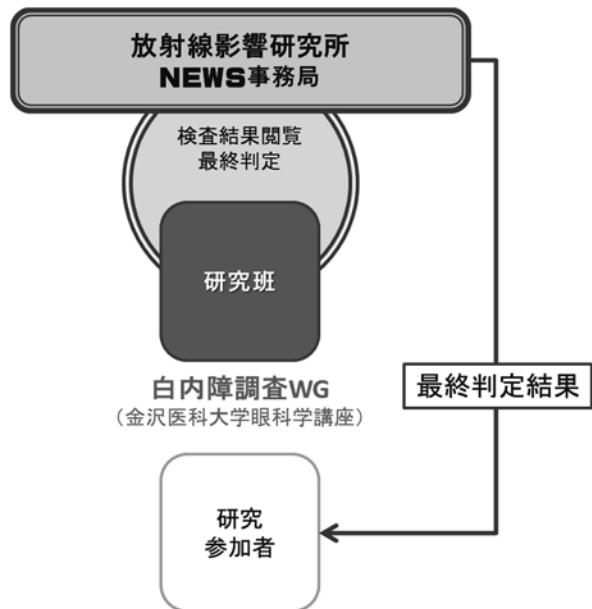


2. 精度管理委員会での最終判定

放影研で検査情報システムに入力された検査結果(所見票およびKMU白内障カメラの徹照像)を精度管理委員会が確認し、最終判定を行います。カメラのない施設では所見票にご記入いただいた検査結果とともに、最終判定結果を参加者へ郵送しますので、詳細なご記入をお願いいたします。

3. 参加者への最終判定結果送付

精度管理委員会の最終判定結果は、放影研のデータベースに保存されます。個人情報と結合され、放影研にて最終判定結果を印刷し、参加者へ送付します。



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に対する疫学的研究
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
研究分担者 谷口 信行 自治医科大学 教授
研究分担者 宮川めぐみ 国家公務員共済組合虎の門病院 医長
研究分担者 百瀬 琢磨 日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所
副所長兼放射線管理部長
研究分担者 吉永 信治 量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所
放射線防護情報統合センターリスク評価チームリーダー¹
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

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 1】精密検査の結果の収集と解析に努める点、および、【課題 2】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 3】緊急作業従事者約 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た。

【課題 1】【課題 2】については、平成 25 年度研究班データを放影研に移送するために、自治医大と放影研で倫理審査を受け、承認後平成 30 年 3 月 31 日までに移送完了予定している。また東電が保有している甲状腺情報を提供いただくための同意書および研究計画書を作成し、放影研倫理委員会にて承認された。対象者へ同意書を送付する準備中である。

【課題 3】については、昨年度提案した甲状腺検査対象者の方針および標準化の方法に従って作業を進めた。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。平成 29 年 12 月末時点、本研究開始から 1,819 件の判定を自治医大にて行った。甲状腺超音波検査講習会を 2 回実施し、平成 29 年 10 月、1 回目の認定技師の登録証と手帳を発行した。また、二次検査については、平成 29 年 12 月末時点 130 施設から了承をいただいた。平成 30 年 2 月 1 日時点で、二次検査対象者 60 名について二次検査受入機関から精密検査結果の返信があった。

A. 研究目的

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、以下「旧研究班」）において、以下を報告した。

すなわち、「東京電力福島第一原子力発電所事故において緊急作業に従事した作業員（以下「緊急作業従事者」）のうち、ばく露群（甲状腺

等価線量 100mSv（実効線量で 5mSv 相当）を超える被ばくをした緊急作業従事者）を対象として実施された甲状腺超音波検査結果を収集した。これに加えて、対照群（甲状腺等価線量 100mSv 以下。可能な限り被ばく線量の低い者）を設定し、福島県で実施されている健康調査における甲状腺結節（腫瘍）超音波診断基準を参考に判定基準を設定した上で甲状腺超音波検査を実施し、ばく露群と対照群の間で、検査結果

を比較した。

比較に際して、東京電力及びその協力事業者が主に作業者の健康管理のために実施した内部被ばく線量評価の結果について、内部被ばく線量を算定する過程で適用された各種のパラメータ等を見直すことによって、より現実的な甲状腺等価線量を再推計した。また、(公財)放射線影響協会放射線従事者中央登録センターの登録番号がある作業員については、同中央登録センターから事故前の累積線量情報の提供を受けた。

平成 26 年 1-3 月を中心にはばく露群 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。甲状腺の超音波検査による所見総合判定は、ばく露群 627 人、対照群 1,462 人中、二次検査推奨 (B) および二次検査必要 (C) は、ばく露群と対照群でそれぞれ 67 人 (10.7%) および 1 人 (0.2%)、136 人 (9.5%) および 2 人 (0.1%) であった。要精検者は、ばく露群 68 例、対照群 138 例、合計 206 例であった。

緊急作業に従事していない等により内部被ばくの懼がなく、内部被ばくによる線量の記録がない 1,082 人を除いた 982 人について再評価を行った。信頼度分布 (A の方が信頼度が高い) は A : 65 人、B : 238 人、C : 445 人、D : 234 人となり、それぞれの甲状腺等価線量を推定した。

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、ばく露群、対照群とともに、今回の検査で異常の指摘されたものに対する精密検査の結果の収集と解析に努めるとともに、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こととした。

本分科会においては、上記研究班で積み残した、【課題 1】ばく露群、対照群とともに、今回の検査で異常の指摘されたものに対する精密検査の結果の収集と解析に努める点、および、【課題 2】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 3】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する、ことを目的とした。

B. 研究方法

【課題 1】【課題 2】【課題 3】については、甲状腺ワーキンググループ内で 7 回 SKYPE 会議による討議を行った(平成 29 年 7 月 13 日、9 月 15 日、10 月 18 日、12 月 7 日、12 月 20 日、平成 30 年 1 月 24 日、2 月 27 日)。また東電が保有している甲状腺情報を提供していただくために、平成 29 年 9 月 19 日に東電訪問し、打ち合わせを行った。

C. 研究結果

【課題 1】【課題 2】については、平成 25 年度研究班データを放影研に移送するために、自治医大と放影研で倫理審査を受け、承認後平成 30 年 3 月 31 日までに移送完了予定している。

また東電が保有している甲状腺情報を提供いただくための同意書および研究計画書を作成し、放影研倫理委員会にて承認された。対象者へ同意書を送付する準備中である。対象者は、東電社員のうち NEWS 研究参加者とし、対象者からの同意取得の手順は以下のとおりである。

(1) データ取得の流れ：(ア) 放影研から NEWS 参加者に同意書を配布する。(イ) 同意が得られた対象者のリストを放影研から東電に提供し、東電はその対象者の甲状腺データを放影研へ提供する。(ウ) 放影研で匿名化し分科会へ。(エ) データ保存は放影研。(2) 取得するデータの内容：東電保有の過去および今後の甲状腺超音波検査結果、二次検査結果等、関連する資料、その他。(3) データ入手の周期は 1 年に 1 回とする。

【課題 3】については、甲状腺がん調査分科会で検討した結果、緊急作業従事者コホートにおける甲状腺超音波検査実施計画としては、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、100mSv 超者全員に加えて、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、委員会で判定を確認し、自治医大で所見入力を行う、こと提案した。

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。平成 29 年 12 月末時点、本研究開始から 1,819 件の判定を自治医大にて行った。

平成 29 年 6 月 21 日、RC 会議にて谷口先生が健診機関を対象に甲状腺検診について説明を行った。さらに、甲状腺超音波検査講習会を 2 回行った（平成 29 年 9 月 2 日第 5 回講習会（基礎 A、ハンズオン）、平成 29 年 12 月 9 日第 6 回講習会（疾患・症例研修のため B、検査手順取得のため C））。また、認定技師の申請は NEWS 事務局で順次受け付けており、平成 29 年 10 月、1 回目の登録証と手帳を発行した。

二次検査については、福島の甲状腺検診協力施設と甲状腺学会認定施設に、二次検査受け入れ要請の文書を送付し、平成 29 年 12 月末時点 130 施設から了承をいただいた。二次検査受入機関から自治医大への結果提供については自治医大倫理審査で承認済である。平成 30 年 2 月 1 日時点で、二次検査対象者 60 名について二次検査受入機関から精密検査結果の返信があった。

D. 考察

【課題 1】【課題 2】については、緊急作業従事者全体に対するベースラインアンケート調査の回答により、ばく露群における過去の甲状腺超音波検査結果を把握したうえで、甲状腺超音波検査の有所見率、がん発見率などを検討する。

ただし、ベースラインアンケート調査の回答率が低かった場合には、本ばく露群に限った再調査などの工夫が必要となるかもしれない。

【課題 3】については、緊急作業従事者全体に対する他の検査の実施体制も考慮しながら、検討をさらに進める。2 回目以降の甲状腺検査については、厚労省の緊急作業従事者の指針では、実効線量が 100 ミリシーベルトを超える者は、3-5 年に一回甲状腺検査を受けるようになっている。本研究の通常健診サイクルが何年になるかはまだ決まっていないが、適切な検診間隔について、今後検討する。

E. 結論

今年度も昨年度に引き続き【課題 3】について、緊急作業者の検討を行った。加えて、【課題 1】【課題 2】についても、その後の状況を把握すべく、継続して検討する予定である。

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（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

甲状腺超音波検査の手引き

<第1章>

I. 甲状腺超音波検査による研究全体の流れと留意点

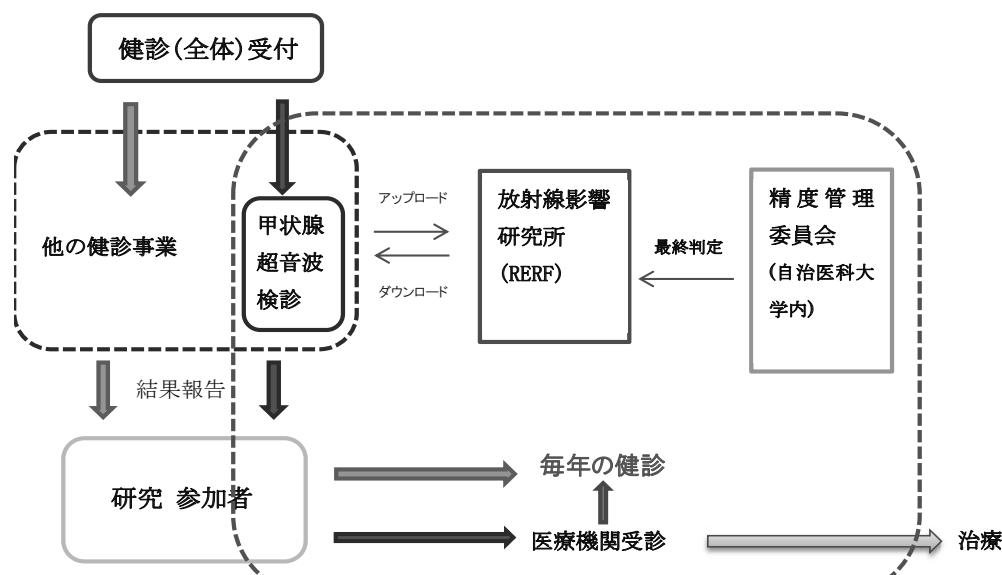
初めに

本手引きは、公益財団法人放射線影響研究所（以下「放影研：RERF」という。）の実施する「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」（以下疫学研究）事業に関し、研究協力機関が行う甲状腺超音波検査についての手引きです。

甲状腺超音波検査は、研究協力機関に検査をお願いし、放射線影響研究所（RERF）のファイル送受信システムを介して精度管理委員会（自治医科大学内）の最終結果判定を各研究参加者にご報告いただくこととなっております。

結果記入書、画像データ等は厳重な個人情報管理が必要であり、最終的に RERF で保管します。

A. 甲状腺調査の流れ



B. 超音波検査の精度管理

検査結果の信頼性を担保するには、精度管理を行うことが必須となります。検体検査では、医師会、日臨技などで行われていますが、超音波検査では、検体検査のような厳密な精度管理が難しいのが実状です。しかし、適切な装置と能力ある検査者により、施設ごと、検査者ごとの検査の偏りを減少させることができます。が、加えて画像の精度管理を行う必要があります。特に、甲状腺がんの発生については、この研究成果により明らかになる可能性があります。ここでは検査者となる皆様に検査を行う上での留意点を示します。

1. 適切な超音波装置と探触子について

(1)甲状腺を対象にした装置をご使用ください。

装置は、据え置き型、ポータブル型いずれでも可能です。

(多くは、乳腺で使用されている装置・探触子の利用が可能です)

- ・血流情報の評価可能なカラードプラ機能を備えていることが望ましい。



(2)探触子は高周波数のもの（リニア型）

電子リニア方式の探触子で、周波数が 7.5MHz 以上（できれば 10MHz 以上） をご使用ください。



(3)データの保存について

精度管理のため、超音波装置にデジタル保存機能と、外部出力機能（USB など）が必要です。
また、精度管理委員会で判定しやすくするために、詳細な判定が必要なもの、悪性が疑われるものには、動画記録を行ってください。

2. 検査者について

検査者について望ましい方は、技師で経験があり、認定領域があれば最適です。

- ① 日本超音波医学会の認定超音波検査士（体表臓器）
- ② 福島県「県民健康調査」甲状腺検査一次検査者として認定された方
- ③ 上記の方がいらっしゃらない場合には、講習会（A）、（B）を受講後、本研究の精度管理委員会で評価された方

検査者について、放射線影響研究所（RERF）にてご登録をいただいている。

研究班では、本事業遂行のために、講習会を企画開催いたします。

講習会は、（A）基礎講習会、（B）疾患・症例研修のための講習会、（C）検査手順の習得のための講習会があります。登録についての詳細は「甲状腺超音波検診に参加する技師と施設について」に示します。

3. 画像判定について

精度管理委員会では判定基準の作成、それに基づく検査手順書の作成、および本研究で実施される甲状腺超音波検査全例の最終判定を行います。

精度管理委員会では、記録された画像と結果記入書を比較し、超音波所見、大きさの計測、判断について、画像の再判定をします。なお、事務局は、自治医科大学臨床検査医学内に置きます。

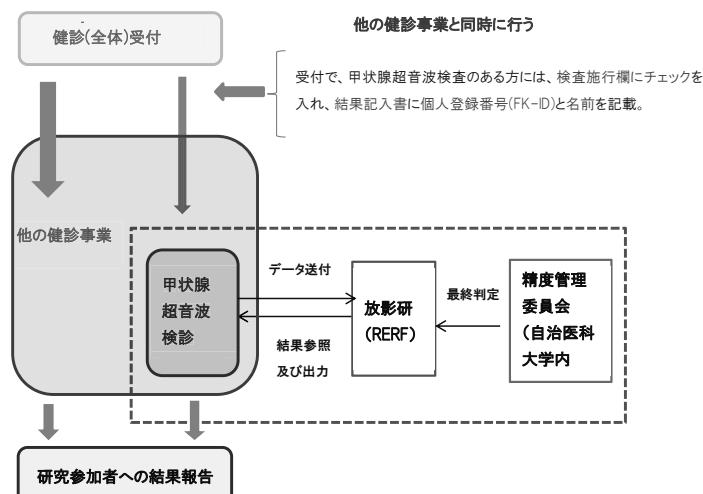
- ・精度管理担当者（甲状腺超音波検査の専門家）

谷口信行（自治医科大学）

宮川めぐみ（虎の門病院）

自治医科大学臨床検査医学の超音波専門医（判定員）

C. 甲状腺超音波検診の位置づけ



II. 検査前の準備

基本的には他の超音波を用いた検診（腹部、乳腺など）と同様の準備を行います。

A. 装置関連の準備

1. ポータブル装置では設置台
2. 所見記載机、筆記用具（鉛筆またはボールペン）
3. ゼリーと拭くもの（タオル、ティッシュペーパーなど）

B. 部屋、検査台の準備

1. 部屋：カーテンなどで仕切りを設ける。部屋は明るくともよい。
2. ベッド（仰臥位で）と椅子（検査者用）

3. ベッド周り：シーツ、枕（頸部伸展）、タオル（衣服保護）等
4. 待合：順番待ちの椅子の準備。研究参加者は、上着を取り、前頸部を出しやすい状態で待っていただきます。

III. 検査を始めましょう

A. FK-ID と検査番号

各々の研究参加者には、個人のデータを管理する上で、放射線影響研究所（RERF）のデータベースに登録された個人登録番号(FK-ID)があります。また、甲状腺超音波検査では、個人登録番号(FK-ID)とは別に検査番号も使用します。

なお、甲状腺超音波検査情報システムでは、検査番号は自動付与されます。

システムの検査番号：【THU_検査日（YYYYMMDD）_FK-ID(数字6桁)】

例）2017年6月1日検査実施、FK-ID 999999の方の検査番号：THU_20170601_999999

検査開始時、被験者個人（研究参加）を特定するための番号を装置に必ず入力してください。

B. 甲状腺超音波検査の流れ（技師用）

1. 研究参加者の氏名確認（結果記入書の氏名との一致）をするため、ご本人に氏名を名乗っていただきます。
2. 超音波装置に参加者の検査番号を入力します。
3. ベッド上に寝ていただき、頸部を伸展させます。
4. 検査を開始します。（手技はC～）
5. 記録を行います。（手順はD～）
6. 検査終了し、頸部のゼリーをふき取ります。
7. 退出をうながし、結果記入書に結果を記入します。



C. 甲状腺超音波検査の手技

1. 体位

研究参加者を仰臥位にし、枕等を頸背部におき頸部を充分に伸展させます。紙、タオルなどでゼリーなどの汚れを防ぎます。

2. 探触子の持ち方、圧迫、入射角について

操作によるブレを少なくするため、探触子はできるだけ下部を把持します。

探触子は軽く把持し、手首の力を抜いてフェザータッチで操作し、接触面が皮膚に垂直に接触するように配慮します。

3. 観察範囲は広く

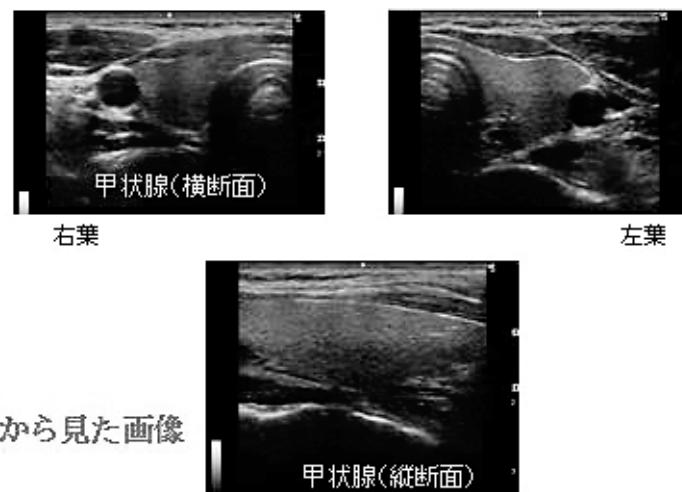
甲状腺においては、予想外の部位にも異所性に甲状腺が存在することもあり、できるだけ広く頸部全体を観察します。



D. 画像のとり方

1. 正常甲状腺の超音波画像（成人）

下から見た画像（超音波医学会でのラベリング）



2. 装置と適切な画像、記録法と記入方法

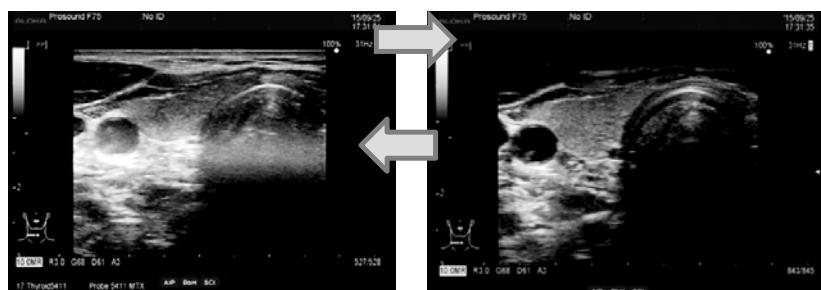
<調整の必要な項目>

- ・B モードゲイン
- ・STC
- ・焦点（フォーカス）
- ・拡大率
- ・ボディマークの入力

STCの調節



適切

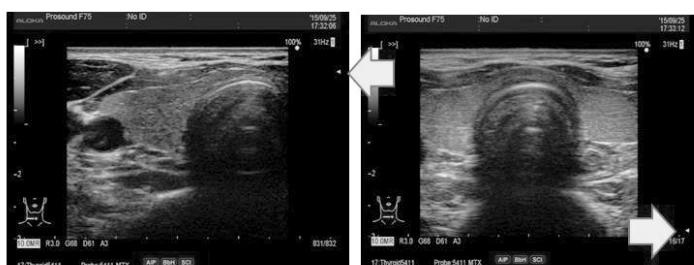


不適切

フォーカスの位置



適切

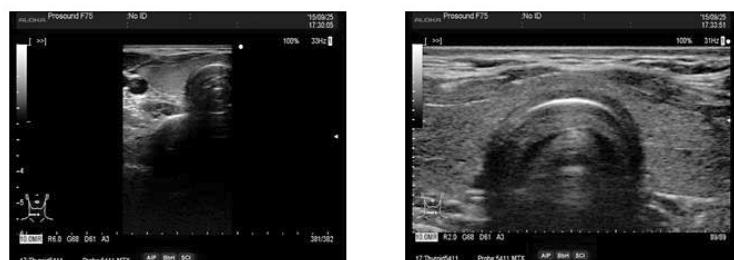


不適切

画像の拡大率



適切



不適切

3. 適切な画像記録と送付推奨断面像

- (1) 右葉・左葉ともに縦断面と横断面を記録します。
- (2) 峠部は必要に応じて追加します。

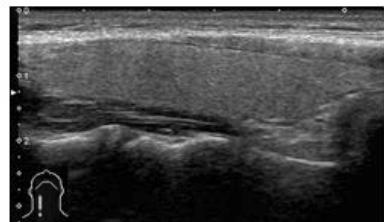
健常者で少なくとも 4~5 枚となります。

お送りいただきたい画像のサンプルを以下に提示します。

右葉 横断面



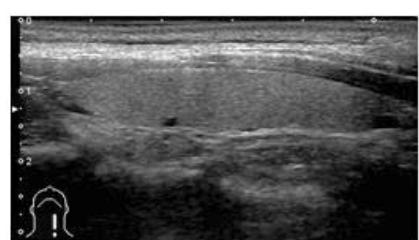
右葉 縦断面



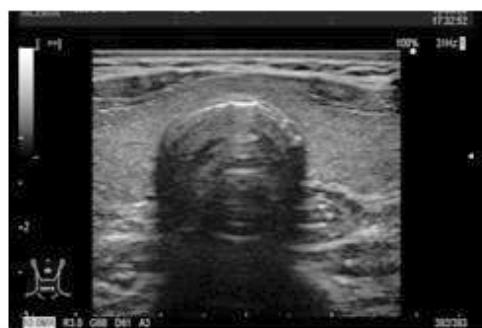
左葉 横断面



左葉 縦断面



峡部



異常所見、計測値の記録があれば、適宜、追加します。

少なくとも病変の長軸断面は記録します。

その際ボディマークを忘れずに挿入します。

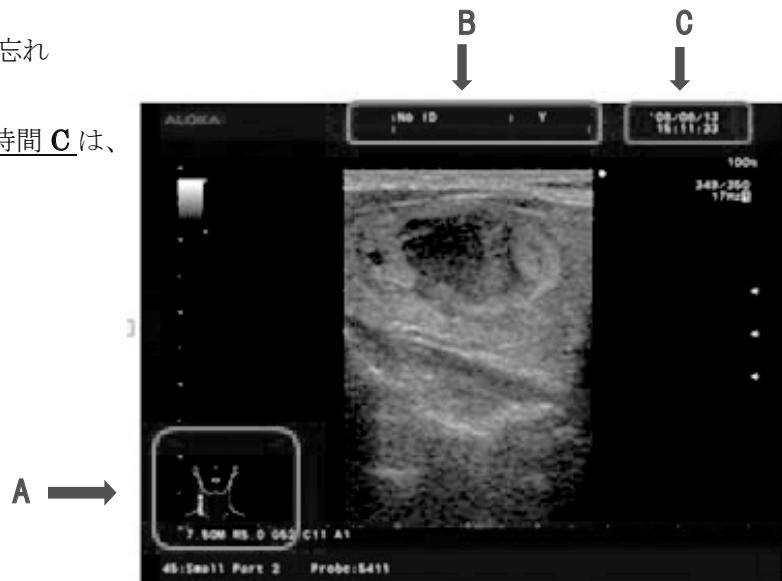
(3) 適切な画像記録と推奨断面像を得るために以下にご注意ください。

ボディマーク A の入れ忘れ

検査番号の入力 B

検査前に装置の日付と時間 C は、

必ず調整、確認



E. 検査・記録手順（例）

1. 横断面で、尾側→頭側→再度尾側にゆっくり平行移動しながらスキャンし、結節、嚢胞の有無を観察（右葉、左葉とも）します。
2. 甲状腺は右葉左葉とも、横断面像で横径と厚さを、縦断面像で縦径（長軸径）を計測します。
3. 引き続き、縦断面の観察を行います。
(左右の優先順位に決まりはありませんが、施設ごとに一定の手順で行います)
結節、嚢胞がみられた場合、加えて最大断面を描出し、その最大径を計測します（短軸の計測は不要です）。
4. 動画
詳細な判定が必要なもの、悪性が疑われるものは動画記録を追加します。

F. 結果記入書の超音波検査による観察項目

1. 甲状腺全体について
 - ① 甲状腺の大きさ
 - ② 形状：峡部の肥厚の有無
 - ③ 右葉と左葉それぞれの横径、厚さ、縦径（長軸径）を測ります。
2. 甲状腺の嚢胞、結節の有無
 - ① あれば大きさ（最大径）を測ります。
 - ② 一個か複数か（1, 2, 3, 4, 多数）
3. 甲状腺周囲に腫瘍等があれば、コメントに記録（リンパ節腫大等）します。

これらの記入の詳細は第2章に続きます。

<第2章>

この章で説明します「甲状腺超音波検査 結果記入書（報告書）緊急作業用」は、甲状腺超音波検査情報システムで検査データと画像を送信するにあたって、研究参加者のデータを判定方法にそって入力いただきやすく、また技師が送信前の記入もれや送信時の入力もれを防げるようご使用いただくものです。

「甲状腺超音波検査 結果記入書（報告書）緊急作業用」はファイル送受信システムの「関連資料入手」の「超音波検査結果記入票 20161207. PDF」よりダウンロードいただけます。

画像判定法

画像判定法、結果記入書（報告書）の記載方法について説明します。加えて、総合判定の留意点について以下に示します。

I. 所見記入について		結果記入書																																								
甲状腺超音波検査 結果記入書（報告書）緊急作業用																																										
検査日 平成 年 月 日 都道府県 _____																																										
研究参加者 → FK-ID _____ 検査番号 _____																																										
氏名 _____																																										
1. 甲状腺全体の所見 (ア) 大きさ（正常、萎縮、腫大）（明かな変化のみ記載） (イ) 右葉(0.0 mm) (横 厚さ 縦 (長軸)) (ウ) 左葉(0.0 mm) (横 厚さ 縦 (長軸))																																										
 記入例 ①																																										
2. 結節など（なし A1、あり A2）、あれば最大（重要）なものを記載																																										
<table border="1"><thead><tr><th></th><th>所見</th><th>最大径</th><th>複数なら数を</th><th>検査者判定</th><th>左・右・峡部</th><th>要判定・コメント</th></tr></thead><tbody><tr><td>①</td><td>囊胞</td><td>mm</td><td></td><td>A2 B C</td><td>R/L/I</td><td></td></tr><tr><td></td><td>囊胞内結節</td><td>mm</td><td>あり、なし</td><td>A2 B C</td><td>R/L/I</td><td></td></tr><tr><td>②</td><td>結節</td><td>mm</td><td></td><td>A2 B C</td><td>R/L/I</td><td></td></tr><tr><td>③</td><td></td><td></td><td></td><td>A2 B C</td><td>R/L/I</td><td></td></tr></tbody></table>									所見	最大径	複数なら数を	検査者判定	左・右・峡部	要判定・コメント	①	囊胞	mm		A2 B C	R/L/I			囊胞内結節	mm	あり、なし	A2 B C	R/L/I		②	結節	mm		A2 B C	R/L/I		③				A2 B C	R/L/I	
	所見	最大径	複数なら数を	検査者判定	左・右・峡部	要判定・コメント																																				
①	囊胞	mm		A2 B C	R/L/I																																					
	囊胞内結節	mm	あり、なし	A2 B C	R/L/I																																					
②	結節	mm		A2 B C	R/L/I																																					
③				A2 B C	R/L/I																																					
<ul style="list-style-type: none">同じ所見が2つ以上ある場合は、最大径のものを計測し、個数を入れる（数値、多数など）囊胞内結節は、囊胞径に加え、結節部の最大径を計測し5.1mm以上をB判定とする結節は5.1mm以上、囊胞は20.1mm以上をB判定とする判定委員会での判定が必要なものは要判定にチェック（その場合は必ず動画で記録）小さいもの（5.0mm以下）でも、悪性を疑う所見があれば③に径を記載し、BまたはC判定とする。また、要判定に印をつけるB・C判定の結節については、動画を記録し、コメント部にカラードプラ所見を入れる。																																										
3. その他の所見（あれば） 甲状腺欠損（口右葉、口左葉）、びまん性疾患の所見（口バセドウ病、口橋本病）、 有意なリンパ節腫大（□）、その他（ ）																																										
総合判定の記載 → <table border="1"><thead><tr><th>総合所見（判定）</th><th>1 異常所見なし（A1）</th><th>2 経過観察（A2）</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td>3 二次検査（B）、</td><td>4 直ちに検査が必要（C）、</td></tr><tr><td>コメント</td><td colspan="2">5 判断不可</td></tr><tr><td></td><td colspan="2">甲状腺全体の所見、カラードプラ法の評価など</td></tr></tbody></table>								総合所見（判定）	1 異常所見なし（A1）	2 経過観察（A2）		3 二次検査（B）、	4 直ちに検査が必要（C）、	コメント	5 判断不可			甲状腺全体の所見、カラードプラ法の評価など																								
総合所見（判定）	1 異常所見なし（A1）	2 経過観察（A2）																																								
	3 二次検査（B）、	4 直ちに検査が必要（C）、																																								
コメント	5 判断不可																																									
	甲状腺全体の所見、カラードプラ法の評価など																																									
検査機関名：_____ 検査技師名：_____ (担当医師名：_____) (必要に応じて記入) 判定委員会担当医師名：_____																																										

A. 結果記入書への記載

検査日、都道府県、FK-ID、検査番号、研究参加者氏名を記入してください。

FK-ID：放影研が作成した個人登録番号

検査番号：甲状腺超音波検査のために作成された番号

研究参加者を特定するための番号として、装置に入力してください。

記入項目

甲状腺超音波検査 結果記入書（報告書）緊急作業用

検査日 平成 年 月 日 都道府県 _____

FK-ID _____ 検査番号 _____

氏名 _____

1. 甲状腺全体の所見^④

(ア) 大きさ (正常、萎縮、腫大) (明かな変化のみ記載) _____

(イ) 右葉(0.0 mm) (横 厚さ 縦 (長軸)) _____

(ウ) 左葉(0.0 mm) (横 厚さ 縦 (長軸)) _____

記入例^① ① _____



B. 画像の判定と結果記入書の記入方法について

手順

- ① まず、よく所見を探します。(ゆっくり動かす)
- ② 囊胞か結節かを判断します。
- ③ 最大径を計測します。
- ④ 判定基準により検査者が判定を行い、直ちに受診が必要かどうかの最終判断は、精度管理委員会で行います。
(検者判定 : A1, A2, B, C)

囊胞の場合は囊胞内結節の有無を確認

大きさと、囊胞性か充実性が判断できれば、計測値により、自動的に判断可能です

1. 画像判定の記入：大きさ、結節など

検査日 平成 年 月 日 都道府県 _____

FK-ID _____ 検査番号 _____

氏名 _____

1. 甲状腺全体の所見

- (ア) 大きさ(正常、萎縮、腫大) (明かな変化のみ記載)
 (イ) 右葉(0.0 mm) (横 厚さ 縦(長軸))
 (ウ) 左葉(0.0 mm) (横 厚さ 縦(長軸))



2. 結節など(なし A1、あり)、あれば最大(重要)なものを記載

	所見	最大径	複数なら数を	検者判定	左・右・峡部	要判定・コメント
①	囊胞	mm		A2 B C	R/L/I	
	囊胞内結節	mm	あり、なし	A2 B C	R/L/I	
②	結節	mm		A2 B C	R/L/I	
③				A2 B C	R/L/I	

・ 同じ所見が2つ以上ある場合は、最大径のものを計測し、個数を入れる(数値、多数など)

1) 甲状腺全体の所見

(ア) 「大きさ」に該当するものを選択してください。

大きさについては、明らかに甲状腺の大きさの変化が見られた場合のみ
萎縮、腫大を選択してください。

(イ) および(ウ) 右葉と左葉の計測

右葉と左葉それぞれの横径、厚さ、縦径(長軸径)を記載してください。

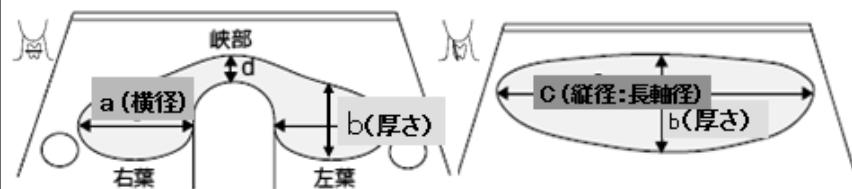
※計測を行った記録断面(右葉、左葉それぞれの横断面、縦断面、計4枚)
も他の画像と同様に送付してください。

計測方法は以下に示します。

《甲状腺の計測方法と基準値》

【基準値(参考値)】

a(横径) : 15~25mm
b(厚さ) : 10~20mm
c(長軸径) : 40~50mm
d(峡部) : 1~2mm 峡部厚:腫大 > 3mm

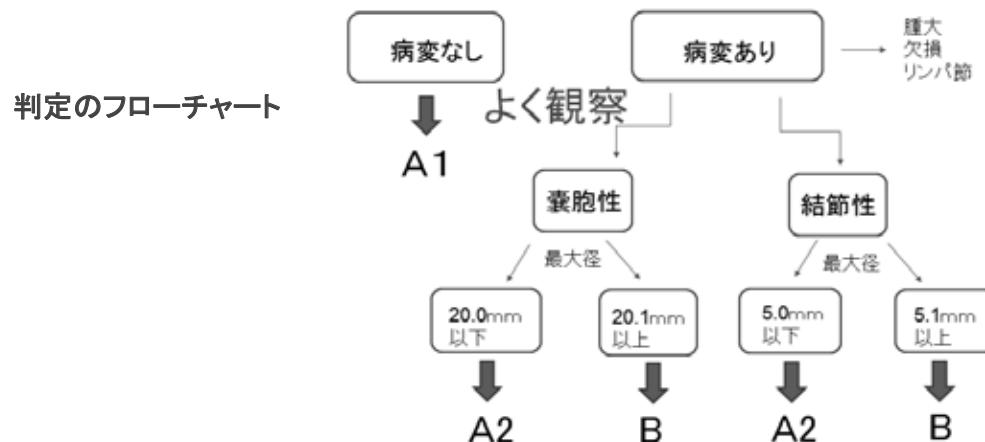


厚さ(b)はいずれかで計測してください

2) 結節などがあれば、最大（重要）なものについて記載してください。

詳しい書き方については、以下の判定のフローチャートとC記入例をご参照ください。

2. 判定の要点



C. 記入例

1. 記入例 1(結節)

12.3mm



(ウ) 左葉(0.0 mm) (横 厚さ 縦(長軸))

み記載)))

場所を入れる



2. 結節など (なし A1、あり)、あれば最大(重要)なものを記載

	所見	最大径	複数なら数を	検者判定	左・右・峡部	要判定・コメント
①	囊胞	mm		A2 B C	R/L/I	
	囊胞内結節	mm	あり、なし	A2 B C	R/L/I	
②	結節	12.3 mm		A2 B C	R(L)I	
③				A2 B C	R/L/I	

・同じ所見が2つ以上ある場合は、最大径のものを計測し、個数を入れる(数値、多数など)



必ず、ここまで記載して下さい

12.3 mm(5.1mm以上)であり、
判定は B となる

3. その他の所見(あれば)

甲状腺欠損(口右葉、口左葉)、びまん性疾患(口バセドウ病、口橋本病)、
有意なリンパ節腫大(口)、その他()

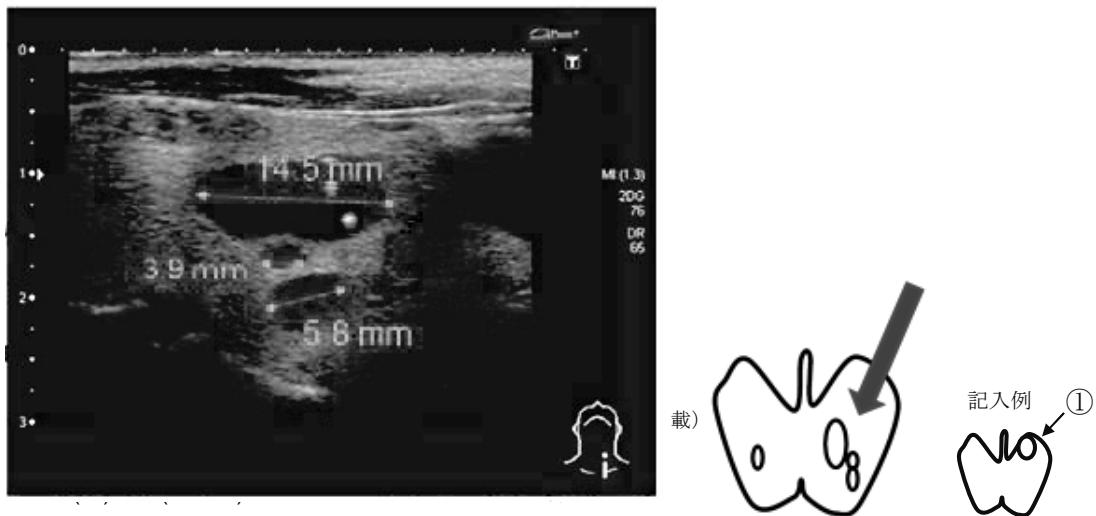
該当しない
ので空欄

総合所見(判定) 1 異常所見なし(A1) 2 経過観察(A2)
3 二次検査(B)、4 直ちに検査が必要(C)、5 判断不可

コメント カラードプラの評価(豊富、普通、少なし)

Bの結節は念の
ため、確認

2. 記入例 2 (複数の囊胞)



2. 結節など (なし A1、あり)、あれば最大 (重要) なものを記載

	所見	最大径	複数なら数を	検者判定	左・右・峡部	要判定・コメント
①	囊胞	14.5 mm	4	A2 B C	R/L/I	
	囊胞内結節	mm	あり、なし	A2 B C	R/L/I	複数ある場合 最大の側を ○
②	結節	mm		A2 B C	R/L/I	
③				A2 B C	R/L/I	

・ 同じ所見が 2 つ以上ある場合は、最大径のものを計測し、個数を入れる (数値、多数など)

結節は 5.1 mm 以上、囊胞は 20.1 mm 以上を B 判定とする



必ず、ここまで記載して下さい

最大のものの最大径が 14.5 mm と
20.1 mm 以下であり、判定は A2 となる

3. その他の所見 (あれば)
甲状腺欠損 (□右葉、□左葉)、びまん性疾患 (□バセドウ病、□橋本病)、
有意なリンパ節腫大 (□)、その他 ()

該当しない
ので空欄

総合所見 (判定)	1 異常所見なし (A 1)	2 経過観察 (A 2)		
	3 二次検査 (B)、	4 直ちに検査が必要 (C)、	5 判断不可	
コメント	カラードプラの評価 (豊富、普通、少ない)			



3. 記入例3（嚢胞と結節の両方がある場合）

2、結節など（なし A1、あり）、あれば最大（重要）なものを記載

	所見	最大径	複数なら数を	検者判定	左・右・峡部	要判定・コメント
①	嚢胞	19.0 mm	2	A2 B C	R/L/I	
	嚢胞内結節	mm	あり、なし	A2 B C	R/L/I	
②	結節	7.8 mm		A2 B C	R/L/I	
③				A2 B C	R/L/I	

同じ所見が2つ以上ある場合は、最大径のものを計測し、個数を入れる(数値、多数など)。

（結節は 5.1mm 以上、嚢胞は 20.1mm 以上を B 判定とする。）



嚢胞と結節の両者の所見があれば、別々に記載判断し、総合判定を行う。

ここでは、A2 でなく、総合判定はより重要な B となる。

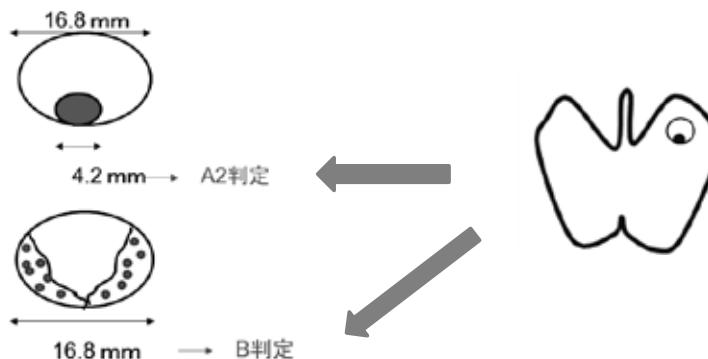
総合判定が B 以上のものは、動画を送付してください。

4. 記入例4（嚢胞内結節ありの場合）

2、結節など（なし A1、あり）、あれば最大（重要）なものを記載

	所見	最大径	複数なら数を	検者判定	左・右・峡部	要判定・コメント
①	嚢胞	16.8 mm		A2 B C	R/L/I	
	嚢胞内結節	4.2 mm	あり なし	A2 B C	R/L/I	
②	結節	mm		A2 B C	R/L/I	
③				A2 B C	R/L/I	

嚢胞内結節は、嚢胞径に加え、結節部の最大径を計測し、後者が 5.1mm 以上なら B 判定とする



→ 判定に困ったら、病変の縦横両断面の静止画像および動画を送付してください。
要判定・コメントの欄に、その詳細を書いてください。

II. その他の所見について

- (1) 甲状腺欠損（左右を記載）、びまん性疾患（バセドウ病、橋本病）、有意なリンパ節腫大などがあればチェックしてください。
- (2) びまん性疾患については、明らかなものだけで結構です。
- (3) 転移性、炎症性などリンパ節腫大については、必ず静止画像による写真記録もお願いします。

これらの所見は甲状腺自体の判定に関係しませんが、チェックをつけて、意見をコメント欄にご記載ください。

III. 総合判定

A. 判定結果の考え方

A1 及び A2 ⇒ 二次検査の必要はありません

A1：所見なし

A2：小さな（20.0mm以下）嚢胞または小さな（5.0mm以下）結節（しこり）を認めましたが、二次検査の必要はありません。

B 及び C ⇒ 二次検査が必要です

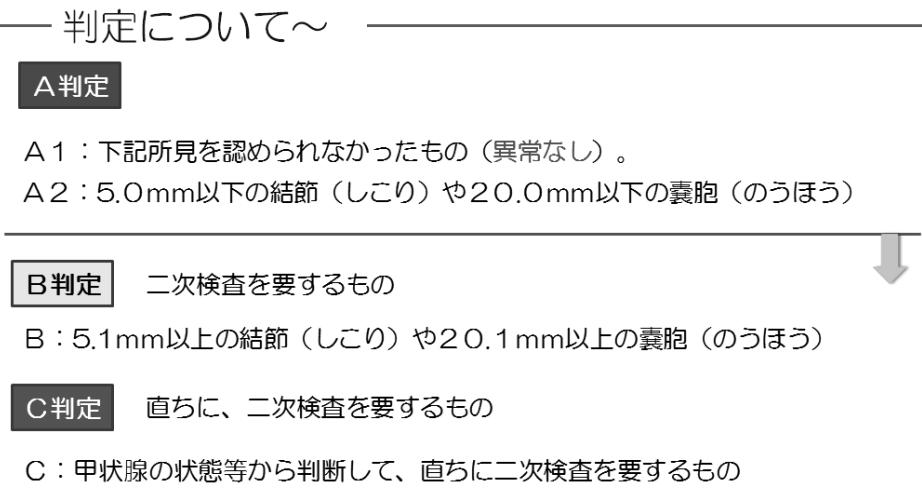
B：二次検査をお勧めします。

C：甲状腺の状態等から判断して、ただちに二次検査を受けていただくことが必要です。

→ このC判定は、癌を強く疑うのではなく、早期の治療が必要である場合のみ選択。

（癌の多くは、B判定の中から見つかっています）

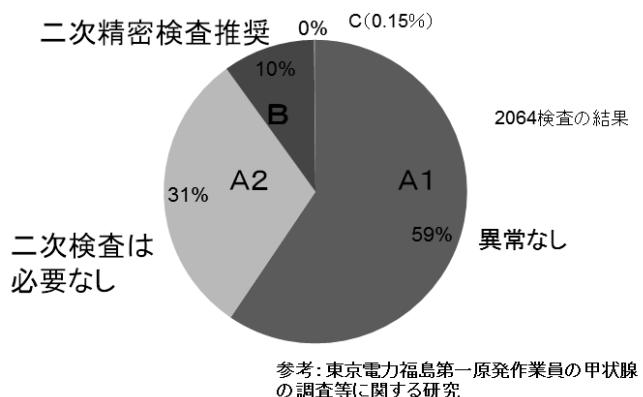
B. 判定基準



IV. 検査機関について

現在、甲状腺超音波検査情報システムでは検査技師名、担当医師名のいずれかの入力を
お願いします。検査機関名、判定委員会担当医師名の入力は必要ありません。

V. 以前の研究での判定結果(参考)



システムについての追加説明

甲状腺超音波検査情報システムでは、検査番号は自動付与されます。

システムの検査番号 : 【THU_検査日 (YYYYMMDD) _FK-ID(数字 6 衔)】

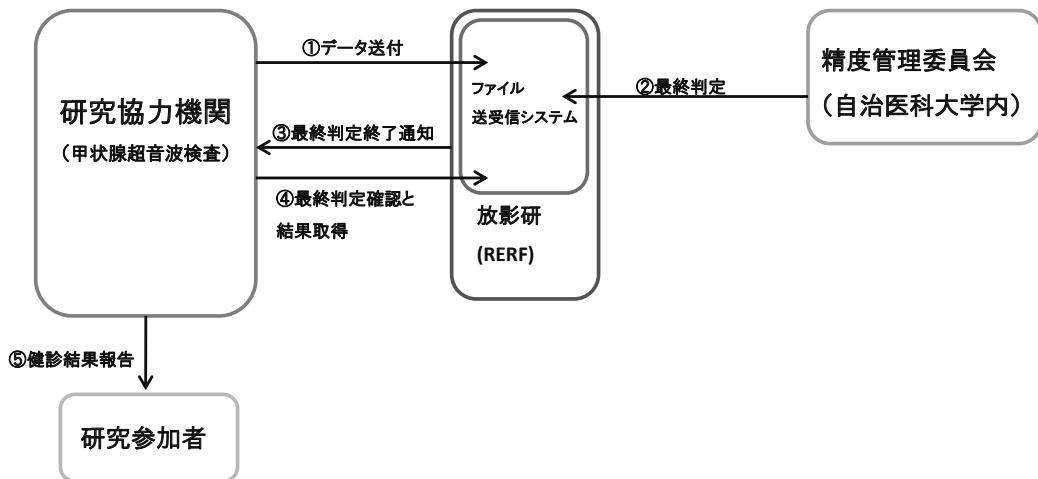
例) 2017 年 6 月 1 日検査実施、FK-ID 999999 の方の検査番号 : THU_20170601_999999

画像データと結果記入書データが間違いなく正確に送信されることが前提で、不一致を未然に防いでいただければ、装置に入力する検査番号は研究協力機関のオリジナル番号や FK-ID などでも問題ありません。

<第3章>

この章では各研究機関で行った甲状腺超音波検査のデータの扱いについて述べます。

I. 甲状腺超音波検査後のデータのやり取りについて



① 研究協力機関での作業

- 1) ファイル送受信システムにアクセスし、[甲状腺超音波検査情報システム]アイコンをクリックし、ログイン画面でログイン ID とパスワードを入力してください。
- 2) 「結果記入書 / 一覧」で任意の研究参加者を選び、「結果記入書 / 入力 施設判定モード」で結果を入力してください。
- 3) 囊胞、結節の大まかな位置を描画・保存してください。
「囊胞・結節 位置描写」マーカーのサイズの目安
小 : 5.0mm以下、中 : 5.1mm~20.0mm、大 : 20.1mm以上
- 4) 甲状腺超音波検査の検査画像（静止画 / 動画）を登録してください。
画像ファイルを参照し、添付を実行してください→ファイル名が
【THU_検査日(YYYYMMDD)_FK-ID(数字6桁)_01(画像ファイル連番).拡張子(jpgなど)】
に自動変換され送信されます。DICOM 画像は送信後、自動的に .jpg に変換されます。

アップロード可能なファイル形式は、静止画：jpg / jpeg / gif / png / bmp / dicom
動画：mp4 / avi

*B判定以上や判定困難なものは、動画を送信してください。ただし送信できる上限は1ファイルにつき1GBで、例えば1GBのファイルを3つ送信することは可能です。1ファイルが1GBを超える場合はDVDに取り込み、放影研にメールでご連絡の上、郵送してください(newstudy-jimu@rerp.or.jp)。放影研にてファイルをシステムに取り込みます。

② 精度管理委員会(自治医科大学)での作業

ファイル送受信システムにアクセスし、[甲状腺超音波検査情報システム]にログイン。研究協力機関で入力・送信された結果記入書と画像を見ながら最終判定A1, A2, B, Cを入力し、必要な場合はデータを修正し、コメントを入力します。

③ 放影研での作業

“ファイル送受信システム”により、精度管理委員会による最終判定が終了した検査のリストを、研究協力機関へ自動メールで通知します。

④ 研究協力機関での作業

- 1) ファイル送受信システムにアクセスし、[甲状腺超音波検査情報システム]アイコンをクリックしてログインし、「結果一覧・印刷」を開いてください。→自施設の結果一覧が閲覧可能です。

The screenshot shows a computer interface for the 'Thyroid Ultrasound Examination Information System'. The title bar reads 'The file transfer system for client PC of the standardized database system for epidemiological survey.' and '東電福島第一原発緊急作業従事者疫学調査'.

The main window displays a table of examination results:

検査日	FK-ID	カナ氏名	施設判定	最終判定	囊胞左右	囊胞最大径 (mm)	結節左右	結節最大径 (mm)	状況
2016/06/03	<input type="checkbox"/> K-009003	アオソラ ケンタ90	A1	A2	-	2.0	-	-	4
2016/07/22	<input checked="" type="checkbox"/> K-000401	ミヤギ タロウ4	判断不可	判断不可	-	-	-	-	4
2017/01/04	<input type="checkbox"/> K-000102	ホッカイドウ ハナコ1	C	A1	-	-	-	-	4

注：結果一覧に表示される「結節部位」および「結節最大径」は、「甲状腺超音波検査結果記入書」に入力された「結節」、「嚢胞内結節」のうち、最大径が大きい方の情報になります（研究協力者に送付する「甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ」に自動表示される結節の情報は、この情報になります）。

- 2) FK-ID を選択（チェック<）し、
- ・ 「研究協力機関 結果保存用 印刷」をクリック→修正された「甲状腺超音波検査 結果記入書」を印刷し、各研究協力機関において検査結果として保管してください。
 - ・ 「受診者用 報告書・紹介状 印刷」をクリック→「甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ」などを印刷してください。（A1、A2、B、C 判定用の計 4 種類の報告書があります。B 判定用には、右・左・峡部、最大径、結節またはのう胞が自動表示されます）

「受診者用 報告書・紹介状 印刷」で印刷される書類は次の通りです。

- (1) 甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ (A1)
- (2) 甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ (A2)
- (3) 甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ (B)
- (4) 甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ (C)
- (5) 甲状腺超音波検査の判定基準（説明書）
- (6) 甲状腺二次検査のご案内とお願い
- (7) 精度管理委員会への不同意連絡票
- (8) 甲状腺の二次検査をお受けになる方へおよび、二次検査受入施設様へ
- (9) 甲状腺二次検査紹介施設一覧
- (10) 紹介状
- (11) 返信フォーム（FAX 用紙）
- (12) 甲状腺精密検査結果・診療情報記入書（No. 1、No. 2）
- (13) 甲状腺超音波検査 結果記入書（報告書）

また下記の封筒 2 種類を自治医大で準備し、事前に研究協力機関にお送りします。

- (14) 返信用封筒【医療機関（精密検査実施機関）用】
 - (15) 紹介状用封筒
-
- 判定結果に応じて、(1)から(4)のいずれか一つが印刷されます。
 - (5)はすべての研究参加者に印刷されます。
 - (6)～(13)は B、C 判定のときに印刷されます。

- 3) 「受診者用 報告書・紹介状 印刷」により印刷された書類を、研究参加者に送付してください。B または C 判定の方には、精密検査のための医療機関受診を促してください。

研究協力機関から研究参加者に送付いただくもの

A1 と A2 判定者に出力・送付するもの :

- (1) 又は(2)の甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ
- (5) 甲状腺超音波検査の判定基準（説明書）

B と C 判定者に出力・送付するもの :

- (3) 又は(4)の甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ
- (5) 甲状腺超音波検査の判定基準（説明書）
- (6) 甲状腺二次検査のご案内とお願い
- (7) 精度管理委員会への不同意連絡票
- (8) 甲状腺の二次検査をお受けになる方へおよび、二次検査受入施設様へ
- (9) 甲状腺二次検査紹介施設一覧
- (10) 紹介状

あらかじめ紹介先がわかっている場合は、紹介先の医療機関名、科、医師名を
入力してください

- (11) 返信フォーム（FAX用紙）
- (12) 甲状腺精密検査結果・診療情報記入書（No.1、No.2）
- (13) 甲状腺超音波検査 結果記入書
- (14) 返信用封筒【医療機関（精密検査実施機関）用：料金受取人払印字したもの】
- (15) 紹介状一式をいれる封筒

- (14) と (15) は自治医大で準備し、事前に研究協力機関にお送りします。
不足した場合は事務局（自治医大精度管理研究班）にご請求ください。
- (3) から (9) はご本人様用です。

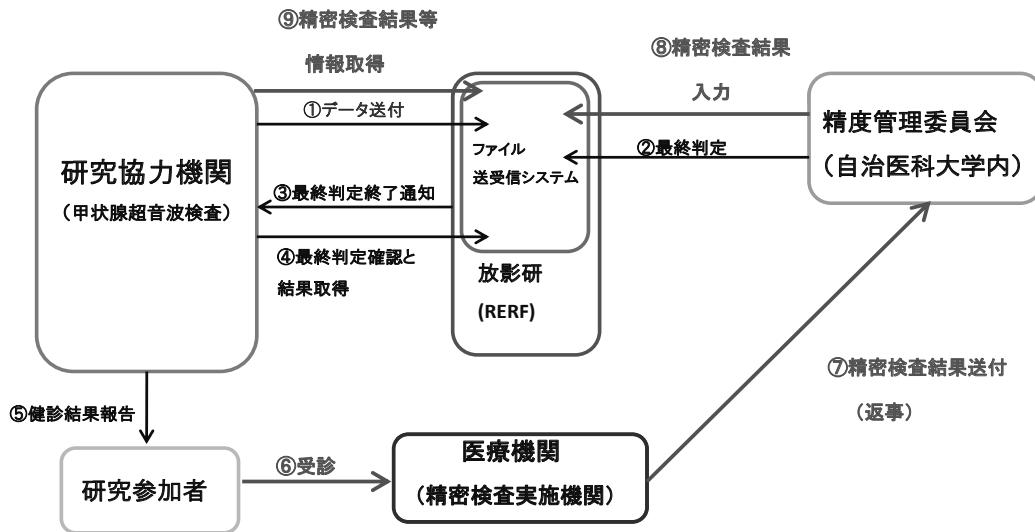
* (10) から (14) までは二次検査を実施する医療機関宛ての紹介状一式です。

(15) の封筒に入れて、封をしてください。

* 詳細については、「甲状腺超音波検査情報システム 操作手順書」を参照してください。
なお、システムの使用法は運用の中で変更される場合があります。

II. 甲状腺健診以降の流れについて

A. 精密検査の流れ



- 1) B または C 判定の方は、前述の(10)～(14)の紹介状一式を(15)封筒に入れたものを医療機関に持参し受診していただきます。(精密検査の流れ 図式⑥)
原則的には、(9)甲状腺二次検査紹介施設一覧にある医療機関を受診するよう促してください。
あらかじめ電話などで受診先をご本人に確認することができた場合は、(10)紹介状に紹介先の医療機関名、科、医師名を入力してください。「受診者用 報告書・紹介状 印刷」プレビュー時の「紹介状設定」ボタンから入力可能です。
医療機関（精密検査実施機関）によりましては、地域医療連携部（一部の地域において）を通して予約する必要があり、研究協力機関に予約の電話をお願いしなければなりません。研究協力機関から予約の電話をお願いしたい施設については、(9)甲状腺二次検査紹介施設一覧に※印があります。ご参照の上手続きをお願いします。
- 2) 研究参加者が医療機関を受診されたら、その旨を(11)返信フォーム(FAX用紙)等で精度管理委員会（自治医科大学）に連絡していただく予定です（精密検査の流れ 図式⑦）。もし医療機関から直接研究協力機関に連絡がありましたら、お手数ですがその旨を自治医科大学(kuschousa@jichi.ac.jp)までご連絡ください。
- 3) 後日、医療機関が記入した(12)甲状腺精密検査結果・診療情報記入書が精度管理委員会（自治医科大学）に送付される予定です（精密検査の流れ 図式⑦）。もし研究協力機関に送付されてきましたら、お手数ですがその旨を自治医科大学までご連絡ください。

絡ください。

*研究班では、精査を受けた医療機関からお返事をいただくことが、参加者の経過を知る意味で必須となります。結果や転帰が不明の場合、後程精度管理委員会より医療機関に問い合わせる予定です。

- 4) 医療機関から得た精密検査結果等の情報は、精度管理委員会で、放影研のファイル送受信システム上の二次検査結果入力システム（未完成）に入力します。（精密検査の流れ 図式⑧）
- 5) 必要に応じて、研究協力機関が、前述 4) のシステムにアクセスし、精密検査結果等の情報を取得することができるようになります。（精密検査の流れ 図式⑨）
- 6) B または C 判定の方は、医療機関受診後、次のような流れ（下記 1～4）が想定されます。
 1. 異常なし
 2. 健康診断事業での経過観察
 3. 医療機関での経過観察
 4. 医療機関での治療

医療機関で行われる経過観察や治療は、医療保険の範疇となります。

B. 以降の甲状腺超音波検診の流れ

医療機関での対応にかかわらず、すべての対象者の甲状腺検診は継続する予定ですが、検診時期の間隔など詳細は未定です。

III. 記録画像およびデータの保存と期間について

甲状腺超音波検査を実施した研究協力機関は、他の検診データと同様に検査に関する次の 1、2 の書類について、医療情報（カルテ）に準じて 5 年間厳重に個人情報管理し、保管をお願いします。

1. 甲状腺超音波検査結果記入書（「研究協力機関 結果保存用 印刷」で印刷したもの）
2. デジタル画像ファイル（オリジナル）

ファイル送受信システムで送信していただいたデータと画像は、放影研 (RERF) データベースにて保管されます。

以下、(1)～(8)および(10)～(13)の書類は「受診者用 報告書・紹介状 印刷」で印刷されます。

(1) 甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ (A1)

2016年12月07日

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」

甲状腺がん調査分科会

委員長 祖父江友孝

甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ

2016年06月18日の甲状腺超音波検査の結果について、慎重に判断を行い、次のとおり判定しましたのでお知らせいたします。

群馬 花子 様

判定:A1

異常はありませんでした。

※二次検査の必要はありません。

所見:今回の検査では、甲状腺は正常でした。

甲状腺内部にう胞や結節(しこり)は認められませんでした。

※ 結果について、詳しくは解説をご覧ください。

(2) 甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ (A2)

2016年12月07日

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」

甲状腺がん調査分科会

委員長 祖父江友孝

甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ

2016年06月18日の甲状腺超音波検査の結果について、慎重に判断を行い、次のとおり判定しましたのでお知らせいたします。

群馬 花子 様

判定:A2

小さな(20.0mm以下)のう胞または小さな(5.0mm以下)の結節
(しこり)を認めましたが、精密検査の必要はありません。

※ 結果について、詳しくは解説をご覧ください。

(3) 甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ (B)

2016年12月07日

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」

甲状腺がん調査分科会

委員長 祖父江友孝

甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ

2016年06月18日の甲状腺超音波検査の結果について、慎重に判断を行い、次のとおり判定しましたのでお知らせいたします。

群馬 花子 様

判定: **B**

下記の所見を認めましたので、二次検査をお勧めします。

所見: 甲状腺(峡部)に最大径(1.0)mm大のう胞

甲状腺(右葉)に最大径(10.0)mm大の結節
を認めます。

※ 結果について、詳しくは解説をご覧ください。

(4) 甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ (C)

2016年12月07日
「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」
甲状腺がん調査分科会
委員長 祖父江友孝

甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ

2016年06月18日の甲状腺超音波検査の結果について、慎重に判断を行い、次のとおり判定しましたのでお知らせいたします。

群馬 花子 様

判定:C

下記の所見を認めました。

所見; 甲状腺に結節を認めます。

甲状腺に結節を認めます。早急に二次検査を受けていただくことが必要です。

※ 結果について、詳しくは解説をご覧ください。

甲状腺検査の判定基準

今回の甲状腺超音波検査の結果は、次のように判定しています。

A1

- ・正常所見です。
- ・二次検査の必要はありません。

A2

- ・小さな結節（しこり）やのう胞（液体が入っている袋のようなもの）が見られましたが、二次検査の必要はありません。

B

- ・二次検査をお勧めします。

C

- ・甲状腺の状態等から判断して、ただちに二次検査を受けていただくことが必要です。

※判定基準の詳細については次頁をご参照ください。

※二次検査の対象となった皆様の大部分は良性の結節（しこり）であることが予想され、以前から存在していた可能性が高いと考えられますが、念のため二次検査（詳細な甲状腺の超音波検査、血液検査、尿検査）を受けてください。なお、二次検査では、必要があれば甲状腺細胞診検査を行う場合があります。

【甲状腺検査に関するお問い合わせ先】
自治医科大学 臨床検査医学
甲状腺がん調査分科会
(担当 奥谷、谷口)
E-mail; kuschousa@jichi.ac.jp

判定基準

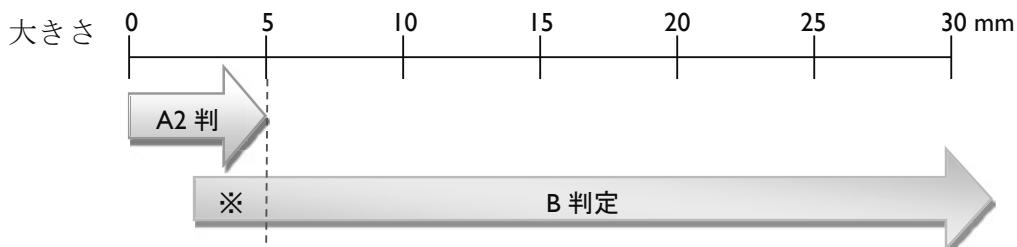
…しこりの大きさだけではなく、様々な観点で判定しています。

■のう胞



「のう胞」とは体液の貯まった袋状のものです。健康な方でも見つかることが多い良性のものです。20mmを超えるもので、のどが圧迫されるような感じが出る場合には、針を刺して中の液体を抜くこともあります。よって、今回の検査ではのう胞の大きさが 20.1mm 以上の場合に、B 判定としています。

■結節（しこり）



「結節」（しこり）とは甲状腺の一部にできる充実性の変化です。最近では、超音波検査機器の精度が上がったことで、見つかることが多くなっています。多くは精密検査の必要がない良性のもので、悪性であることは稀です。通常の診察で「精査が必要」と診断するのは、しこりがおおよそ 10~20mm 以上の場合です。しかし、今回の検査では念のため、しこりの大きさが 5.1mm 以上か、それに満たなくても、しこりの状態によって、二次検査を受けた方が良いと判断される場合（※）には、B 判定としています。

B 判定とされた場合には、この機会に、二次検査を受けてください。

なお、様々な観点から早急に二次検査が必要と判断される場合は C 判定としています。

(6) 甲状腺二次検査のご案内とお願い

年月日は印刷日を自動表示。ただし修正可能な様式とする。

(ご本人向け)

平成〇〇年〇〇月〇〇日

甲状腺二次検査のご案内とお願い

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」
甲状腺がん調査分科会
委員長 祖父江友孝

この度は、「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」において実施した甲状腺超音波検査にご協力いただきありがとうございました。

甲状腺検査で、一定の所見（B 判定、C 判定）が認められた方には、二次検査をお勧めしております。甲状腺の精密検査が実施可能な病院を提示いたしますので、各病院の手順に従って受診してくださいますようお願いします。

受診される場合は、研究班からの紹介状一式（封筒に入っています）と、別紙「甲状腺の二次検査をお受けになる方へおよび、二次検査受入施設様へ」をご持参ください。

なお、この度の甲状腺検査は調査研究を兼ねております。既にご署名頂いた同意書のうち、「1(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」については、受診された医療機関から氏名等の必要な個人情報、および精密検査結果や診療情報を甲状腺調査分科会・精度管理委員会（自治医科大学）に提供いただきます。ご提供いただいた情報は、国の法令・指針にしたがって厳重に保護・管理します。自治医大への提供をご了解いただけない方は、別紙により郵送、FAX、E-mail などで下記までご連絡くださいますようお願いします。

また、二次検査は、通常の保険診療となり、医療機関に自己負担金をお支払いいただくことが必要となりますので申し添えます。

お送りした紹介状一式が見当たらない場合、既にお示しした医療機関以外を受診されておられる場合など、ご不明な点がございましたら、下記の『研究についての問い合わせ先』にご連絡ください。

研究についての問い合わせ先

東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究

甲状腺がん調査分科会・精度管理委員会（自治医科大学 臨床検査医学講座）

TEL 0285-58-7386 FAX 0285-44-9947 E-mail kuschousa@jichi.ac.jp

担当 奥谷、谷口

(7) 精度管理委員会への不同意連絡票

(ご本人向け)

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」事業
甲状腺がん調査分科会
委員長 祖父江友孝 宛
精度管理委員会 谷口信行 宛

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」事業における、甲状腺二次検査の結果を、受診医療機関から自治医科大学の精度管理委員会に送ることについて、

同意できません

ご氏名

ご住所

平成 年 月 日

同意される方は、お送りいただく必要はありません。同意できない方は、この連絡票にご氏名、ご住所、日付をご記入の上、郵送、FAX、E-mail のいずれかで下記までお送りください。
なお、医療機関でも紹介状の返事（甲状腺二次検査の結果）を下記宛てに送らないようにお伝えください。

住所：329-0498 下野市薬師寺 3311-1 自治医科大学 臨床検査医学講座
甲状腺がん調査分科会・精度管理委員会 宛て

FAX 0285-44-9947 E-mail kuschousa@jichi.ac.jp

ID ○○○○○○ 一次検査日○○○○年○○月○○日

ID (FK-ID) と一次検査日は自動表示

(8) 甲状腺の二次検査をお受けになる方へおよび、二次検査受入施設様へ

(ご本人向け)

甲状腺の二次検査をお受けになる方へ および、二次検査受入施設様へ

甲状腺の二次検査をお受けになる方へ

○ 二次検査の流れ

1. 初めての受診(初診)の場合、あらかじめ希望される医療機関に、受診の手続きについて直接お問い合わせください。
(各医療機関の指示に従い、受診手続きを進めてください。)
2. 医療機関の受付で、紹介状の入った封筒をお渡しいただきご受診ください。
3. 二次検査は、通常の保険診療扱いとなり、医療機関側に一部負担金をお支払い頂くことが必要となりますのでご承知おきください。

○ 受診の際にお持ち頂くもの

- ご本人様の健康保険証
- 紹介状の入った封筒
- 本状

二次検査受入施設様へ

本状をお持ち頂いたこちらの方は、「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」にご参加いただいた方です。主として本研究の二次検査受入をご承諾いただいた施設に紹介させていただいておりますが、ご本人のご希望で他の施設の受診も可能とお伝えしております。

この方の受診に際しまして、ご配慮下さいますよう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 甲状腺がん調査分科会

谷口 信行 (自治医科大学 臨床検査医学講座)

TEL 0285-58-7386 FAX 0285-44-9947

(10) 紹介状

様用

(医療機関向け)

紹 介 状

病院

科

先生御侍史

患者名

殿

昭和・平成 年 月 日生 (満 歳)

「東電福島第一原発緊急作業者に対する疫学的研究（略称：NEW Study）」にご参加いただいた方に甲状腺検査を実施しておりますが、その結果、精密検査を勧奨する方がいらっしゃいましたのでご紹介させていただきます。御参考に事業での甲状腺超音波検査結果を同封致します。

甲状腺超音波検査の再検査、および必要に応じて穿刺吸引細胞診や甲状腺ホルモンなどの検査を実施して頂きますようお願い申し上げます。またご多忙中とは存じますが、以下の2点につきましてお願い申し上げます。

- ① 患者様の初診日または超音波検査日に、FAXまたは郵便で下記宛てに受診された旨のお返事をいただければ幸いです。返信状には、貴医療機関名、患者様の受診された日付、患者様の氏名をご記載ください。なお、その場合、診断名はご記載いただかなくとも結構です。
- ② 後日、検査結果や診断などの診療情報を別紙の「精密検査結果・診療情報記入書」にご記入いただき、下記宛てにお送りいただければ幸いです。

お手数をおかけして大変恐縮ですが、何卒宜しくお願い申し上げます。

なお患者様には、本受診は通常の保険診療扱いとなることをお伝えしております。

以上

以下の資料を同封いたしました。ご参考になれば幸いです。

- 甲状腺超音波検査結果
 甲状腺・抗体検査結果
 血液生化学検査結果
 その他 ()

血液生化学検査結果、甲状腺・抗体検査結果とその他の□のチェックは編集が可能な様式にする。

紹介者 東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究 甲状腺がん調査分科会

検査結果判定医 谷口 信行 (自治医科大学 臨床検査医学講座)

TEL 0285-58-7386 FAX 0285-44-9947

送付先

〒329-0498 栃木県下野市薬師寺3311-1
自治医科大学 臨床検査医学講座
谷口 信行

(11) 返信フォーム

(医療機関向け)

返信フォーム : FAX:0285-44-9947

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」事業

甲状腺がん調査分科会・精度管理委員会 谷口信行 宛

(自治医科大学臨床検査医学講座内)

* 受診をされた折に、以下の事項について、この用紙または貴院のフォーマットで受診の
ご連絡をお願いします。(検査結果は、後日別便にてご連絡願います。)

受診者氏名、ID (FK-ID) , 一次検査日は自動表示

受診者氏名: ○○○○○○

検査 ID K-○○○○○○

一次検査日 ○○○○年○○月○○日

受診日	年 月 日
受診医療機関名	
受診科	
ご担当医名	

* こちらをもとに、後日調査にお伺いさせて頂くことがございます。何卒ご高配の上ご了承ください。

(12) 甲状腺精密検査結果・診療情報記入書

患者名、生年月日、年齢、ID(FK-ID)、一次検査 日は自動表示。				(医療機関向け)
甲状腺精密検査結果・診療情報記入書 (No.1)				
患者名 _____ 様 昭和・平成 年 月 日 生 (満 岁) ID _____ 一次検査日 年 月 日				
<p>※記入書は2枚あります。あてはまるもの全てを○で囲み、必要事項に記入をお願いします。なお、検査は担当の先生のご判断で通常診療に必要な項目のみ実施をお願いします。1枚目の検査結果につきましては、結果用紙の写しを同封いただければ記入を省略していただいても構いませんが、本記入書も必ずご返送ください。</p>				
検査結果				
項目	実施の有無	実施年月日	結果	
超音波検査	無・有	年 月 日	結節 無・有 個数 : _____ 個 <u>最大結節について</u> 位置: 右葉 左葉 最大径 : _____ mm 所見 (境界、内部エコー、血流など) [] 	
			のう胞 無・有 個数 : 1個・複数 <u>最大のう胞について</u> 位置: 右葉 左葉 最大径 : _____ mm (充実部分がある場合その最大径 : _____ mm)	
			その他の所見 (びまん性病変、リンパ節腫大など) []	
細胞診	無・有	年 月 日	分類法 パパニコロウ・甲状腺癌取扱い規約第6版(2005年)・ 甲状腺癌取扱い規約第7版(2015年)・ベセスダシステム その他[]・不明 診断カテゴリー 結節1:[] [] 結節2:[] [] 結節3:[] []	
血液検査	無・有	年 月 日	Free T3 _____ pg/mL (基準値 _____ ~ _____) Free T4 _____ ng/dL (基準値 _____ ~ _____) TSH _____ μIU/mL (基準値 _____ ~ _____) 抗Tg抗体 _____ IU/mL (基準値 _____ 未満・以下) 抗TPO抗体 _____ IU/mL (基準値 _____ 未満・以下) TSH受容体抗体 _____ IU/L (基準値 _____ 未満・以下) サイログロブリン _____ ng/ml (基準値 _____ 未満・以下)	
その他	無・有 (甲状腺に関するその他の検査項目がございましたらご記入下さい。)			
		年 月 日		
		年 月 日		
※恐れ入りますが、次頁 No2 もご記入をお願いします。				

患者名、生年月日、年齢、ID(FK-ID)、一次検査日は自動表示。

(医療機関向け)

甲状腺精密検査結果・診療情報記入書 (No.2)

患者名 _____ 様 昭和・平成 年 月 日生 (満 歳)
ID _____ 一次検査日 年 月 日

診療情報

診断	正常・癌・濾胞腺腫・腺腫様甲状腺腫・腺腫様結節・のう胞・バセドウ病 橋本病(慢性甲状腺炎)・無痛性甲状腺炎・甲状腺機能低下症・潜在性甲状腺機能低下症 その他[] []
診断の確実性	確定・疑い
方針	無治療・経過観察・薬物療法(薬剤名 _____) 手術・放射性ヨード内用療法・その他 [] []
手術ありの場合	手術日(予定日や予定期間でも可) 年 月 日
組織型	乳頭癌・濾胞癌(癌の場合 variant 等 []) 濾胞腺腫・腺腫様結節・その他 [] []
転移	無・有(頸部リンパ節・肺・骨・その他[])
TNM分類	I・II・III・IV A・IV B・IV C
腫瘍最大径	[]cm(癌の場合)
甲状腺疾患の既往歴	なし・癌・濾胞腺腫・腺腫様甲状腺腫・腺腫様結節・のう胞・バセドウ病 橋本病(慢性甲状腺炎)・無痛性甲状腺炎・甲状腺機能低下症・潜在性甲状腺機能低下症 不明・その他[] []

医療機関名 _____ 医師名 _____

お忙しい中、誠にありがとうございました。

紹介者

東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究 甲状腺がん調査分科会

検査結果判定医 谷口 信行 (自治医科大学 臨床検査医学講座)

TEL 0285-58-7386 FAX 0285-44-9947

送付先

〒329-0498 栃木県下野市薬師寺3311-1

自治医科大学 臨床検査医学講座

谷口 信行

(13) 甲状腺超音波検査 結果記入書

各項目入力されたものが自動表示。

甲状腺超音波検査 結果記入書（報告書）緊急作業用

検査日 平成 28年 月 日 都道府県 _____

FK-ID _____ 検査番号 _____

氏名 _____

1、甲状腺全体の所見

(ア) 大きさ (正常、萎縮、腫大) (明かな変化のみ記載)

(イ) 右葉(0.0 mm) (横	厚さ	縦(長軸))
(ウ) 左葉(0.0 mm) (横	厚さ	縦(長軸))



2、結節など (なし A1、あり)、あれば最大(重要)なものを記載

	所見	最大径	複数なら数を	検者判定	左・右・峡部	要判定・コメント
①	嚢胞	mm		A2 B C	R/L/I	
	嚢胞内結節	mm	あり、なし	A2 B C	R/L/I	
②	結節	mm		A2 B C	R/L/I	
③		mm		A2 B C	R/L/I	

- 同じ所見が2つ以上ある場合は、最大径のものを計測し、個数を入れる (数値、多數など)
- 嚢胞内結節は、嚢胞径に加え、結節部の最大径を計測し 5.1mm 以上を B 判定とする
- 結節は 5.1mm 以上、嚢胞は 20.1mm 以上を B 判定とする
- 判定委員会での判定が必要なものは要判定にチェック (その場合は必ず動画で記録)
- 小さいもの (5.0mm 以下) でも、悪性を疑う所見があれば③に径を記載し、B または C 判定とする。また、要判定に印をつける
- B・C 判定の結節については、動画を記録し、コメント部にカラードプラ所見を入れる。

3、その他の所見 (あれば)

甲状腺欠損 (口右葉、口左葉)、びまん性疾患の所見 (口バセドウ病、口橋本病)、

有意なリンパ節腫大 (□)、その他 ()

総合所見(判定)	1 異常所見なし(A1) 2 経過観察(A2) 3 二次検査(B)、4 直ちに検査が必要(C)、5 判断不可
コメント	甲状腺全体の所見、カラードプラ法の評価など

検査機関名 : _____ 検査技師名 _____

(担当医師名 : _____) (必要に応じて記入)

判定委員会担当医師名 : _____

「嚢胞内結節」があるときには、結節部分の径を計測し大きさの記入をお願いします。

甲状腺超音波検査情報システムで出力される
「甲状腺超音波検査 結果報告書 緊急作業用」は以下の様式です。

甲状腺超音波検査 結果報告書 緊急作業用

検査日：平成 28 年 06 月 18 日 都道府県：群馬県
FK-ID：K-001602 検査番号：THU_20160618_001602
氏名：群馬 花子

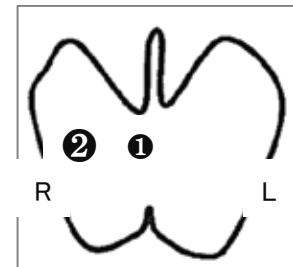
I. 甲状腺全体の所見

大きさ 正常

2・結節など

あり ※下記に最大のものを記載します。

所見	最大径(mm)	数	判定	位置
①嚢胞	1.0	1	A2	峡部
嚢胞内結節		なし	A1	-
②結節	10.0	1	B	右葉
③その他		0	A1	-



結節嚢胞などの
およその位置

3. その他の所見

総合所見

B：二次検査

コメント

(最終判定のコメント欄の内容)

検査機関名：一般財団法人 日本健康管理協会北関東支部 伊勢崎健診プラザ
担当医師名：検査太郎

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

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

研究分担者 廣 尚典 産業医科大学産業生態科学研究所精神保健学 教授

研究分担者 重村 淳 防衛医科大学校 医学教育部 精神科学講座 准教授

研究要旨

平成 28 年度に引き続き、平成 26 年度に作成した質問票を用いて、緊急作業従事者の精神健康度と、ステイグマ、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、自尊感情、特性的自己効力感、レジリエンス、生活・仕事満足度などの主なストレス関連因子およびそれらの関連を検討した。

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」の一環として実施された臨床調査の健診を受検した緊急作業従事者に質問紙調査への協力を依頼し、承諾の得られた者に質問票を配布し、郵送による回答を求めた。

平成 28 年 1 月 20 日～平成 30 年 1 月 31 日の受検者のうち、回答が返送された 3,000 名を対象として解析を行った。

K6 (抑うつ・不安)、AUDIT (アルコール使用障害)、AIS (睡眠障害) で評価した精神健康度（精神健康問題を有する割合）は、我が国の労働者を対象とした先行研究の結果と比べ、明らかな相違はみられなかった。これらの精神健康度および PTSD 症状 (IES-R で評価) と、ステイグマ、ライフイベント、日常生活における社会的支援、ストレス対処行動の一部、自尊感情、仕事・家庭生活満足度などのストレス関連因子との有意な関連がみられることが明らかになった。特に、ステイグマについては、先行研究と同様に、強い関連がみられた。

全体として、平成 28 年度の結果と同様であり、緊急作業従事者の精神健康度に影響を及ぼしている因子が明らかになった。また、緊急作業が長期になる場合の上司による支援の重要性が示唆された。これらは、重大災害における安全衛生体制および事後対応のあり方に関する重要な知見である。

A. 研究目的

「原発緊急作業従事者の心理的影響の評価に関する研究」では、当該労働者の精神健康度およびそれに影響を及ぼす諸因子とその影響の大きさ、関係性を明らかにするため、質問紙調査と面接調査を継続的に実施している。質問紙調査は平成 27 年度、面接調査は平成 28 年度に開始した。

本報告は、前者について平成 27 年度から平成 29 年度（平成 30 年 1 月 31 日までの返却）までの返送分を集計・解析したものである。

質問票の内容に関しては、昨年度と同様であり、平成 26 年度の研究で検討し、望ましいと

考えられたものを用いた。

B. 研究方法

調査の対象者は、「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」の一環として実施される臨床調査の健診の受検者である。健診時に、承諾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。

平成 28 年 1 月 20 日～平成 30 年 1 月 31 日に実施された臨床調査の健診の受検者は 3,991 名で、そのうち調査協力に承諾した 3,874 名に質問票を配布した。

質問票の主な内容は、平成 26 年度の研究で

検討した結果を反映させた。具体的には、以下の通りである。

- ①精神的健康度（不安・抑うつ）：K6
- ②アルコール関連問題：AUDIT (The Alcohol Use Disorders Identification Test)
- ③睡眠障害：AIS (Athens Insomnia Scale)
- ④PTSD 症状：IES-R (The Impact of Event Scale-Revised 改訂 出来事インパクト尺度)
- ⑤スティグマ：現存する標準的な質問票はないが、先行研究の結果から重要項目と位置づけて、新たに質問票を作成した。
- ⑥社会的支援：職業性ストレス簡易調査票から該当部分（下位尺度）を抜粋し、日常生活場面と緊急作業時について質問した。
- ⑦ライフイベント：既存の質問票のうち、簡便な4項目のものを使用した。
- ⑧ストレス対処行動：BSCP (Brief Scale for Coping Profile 勤労者のためのコーピング特性簡易尺度)
- ⑨職業性ストレス：職業性ストレス簡易調査票を用いることにしたが、臨床調査の健診の問診票に入れたため、本質問票からは外した。
- ⑩首尾一貫感覚（Sence of Coherence : SOC）：SOC3-UHS (University of Tokyo Health Sociology version of the SOC3 scale)
- ⑪自尊感情（self-esteem）：自尊感情尺度（Rosenbergによる）
- ⑫自己効力感（self-efficacy）：Sherer らの特性的自己効力感尺度 23 項目版
- ⑬レジリエンス（Resilience）：CD-RISC2 項目版（The Connor-Davidson Resilience Scale）
- ⑭生活・仕事満足度：職業性ストレス簡易調査票から該当部分（下位尺度）を抜粋した。
それぞれの概念、質問票についての解説は、昨年度の報告書で詳述したため¹⁾、省略する。

C. 研究結果

平成30年1月31日までに3,000名の返送（臨床調査の健診受検者の75.2%）があった。この3,000名を解析の対象とした。

（1）対象者の属性、各尺度などの回答・得点分布

対象者の年齢分布（年齢層）、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表1～34に示した。侵入症状（表12）、回避症状（表13）、過覚醒症状（表14）は、IES-Rの下位尺度である。

- 1) 年齢分布
50歳代（35.1%）、60歳代以上（29.6%）、40歳代（26.5%）の順に多かった。平均（標準偏差）は、53.2（9.7）歳であった。
- 2) 婚姻状況
既婚（内縁・再婚を含む）が84.4%をしめた。
- 3) 最終学歴
高等学校（43.4%）、大学（27.3%）の順に多かった。
- 4) 初めての入構日
事故発生日～平成23年5月末が59.3%をしめた。87.9%が、平成23年9月末までに入構していた。
- 5) 緊急作業の日数
5日以内から101日以上まで、大きなばらつきがみられた。5日以内は30.3%、101日以上は25.1%だった。
- 6) 作業内容
作業内容（複数回答可）では、土木建築33.5%、原子炉制御が29.6%と多かった。主な作業内容としては、それぞれ22.4%、20.4%だった。
- 7) K6
全項目に回答した2,969名の平均（標準偏差）は、3.4点（4.5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29.8%、気分・不安障害が疑われる10点以上³⁾が10.0%にみられた。
- 8) AUDIT
全項目に回答した2,751名の平均（標準偏差）は、8.1点（5.6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25.4%、アルコール依存症水準とされる15点以上が14.3%にみられた。
- 9) AIS

全項目に回答した2,952名の平均（標準偏差）は、4.2点（3.5点）であった。

一般に、不眠症が疑われる6点以上が、29.0%にみられた。

10) IES-R

全項目に回答した2,963名の平均（標準偏差）は、4.7点（9.9点）であった。

一般に、PTSDの疑いありとされる25点以上が4.7%にみられた。

11) スティグマ（0～56点）

全項目に回答した2,972名の平均（標準偏差）は、2.8点（5.9点）であった。5点未満が全体の81.8%をしめた。他方、2.6%は20点以上であった。

12) 日常場面における社会的支援（それぞれ3～12点）

平均（標準偏差）は、上司（回答2,921名）7.8点（2.3点）、同僚（回答2,926名）8.2点（2.2点）、親族（回答2,953名）9.9点（2.1点）であった。

13) 緊急作業における社会的支援（それぞれ3～12点）

平均（標準偏差）は、平均（標準偏差）は、上司（回答2,946名）8.1点（2.5点）、同僚（回答2,952名）8.3点（2.3点）、親族（回答2,961名）9.0点（2.5点）であった。

14) ライフィベント

至近1年間のうちに4種類のライフィベントのすべてを経験していたのは1.9%で、逆にいずれも経験していないかった者は41.1%だった。

仕事に関するライフィベントを経験していた者（29.2%）が最も高率であった。

15) BSCP

積極的問題解決で高得点の割合が高く（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高かった（平均（標準偏差）3.9点（1.3点））。

16) SOC3-UTHS（3～21点）

回答者は2,942名で、3点から21点まで、幅広く分布したが、12～18点の回答率が高かった。平均（標準偏差）は、15.2点（3.1点）であった。

17) 自尊感情（10～50点）

回答者は2,948名で、広範囲に分布したが、25点以下は少なかった。平均（標準偏差）は、36.2点（6.7点）であった。

18) 特性的自己効力感（23～115点）

回答者は2,906名で、28点から115点まで、広範囲に分布した。平均（標準偏差）は、76.6点（12.4点）であった。

19) CD-RISC2（0～8点）

回答者は2,926名で、全得点に分布したが、4点以上が多かった。平均（標準偏差）は、5.7点（1.6点）であった。

20) 仕事・家庭生活満足度（2～8点）

全得点に分布したが、5点以上で84.9%をしめた。

以下では、スティグマ、日常場面および緊急作業における社会的支援、ライフィベント、ストレス対処行動、首尾一貫感覚、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、ストレス関連因子と表現する。

（2）入構時期と精神健康度など

入構日の群別に、K6得点、AUDIT得点、IES-R得点、AIS得点の平均を算出し、分散分析により比較した（表35）。

IES-Rのみ、一部の期間で有意差がみられた。3月～5月の群が、10月～12月の群に比べ、高値を示した。

（3）緊急作業の作業日数と精神健康度など

緊急作業の日数の群別に、K6得点、AUDIT得点、IES-R得点、AIS得点の平均を算出し、分散分析（多重比較は、TurkeyHSD）により比較した（表36）。なお、表の（%）の数値は、各尺度の高得点者の割合（K6は10点以上、AUDITは15点以上）を示している。

K6得点、AIS得点、IES-R得点で有意差がみられた。

K6得点は、5日以内と11～30日、31日～100日および101日以上の間、6～10日と31日～100日および101日以上の間で有意差がみられた。

IES-R得点は、5日以内と31日～100日およ

び 101 日以上の間、6～10 日と 31 日～100 日および 101 日以上の間、11～30 日と 31～100 日および 101 日以上の間、31 日～100 日と 101 日以上の間で有意差がみられた。

AIS 得点は、5 日以内と 31 日～100 日および 101 日以上の間 ($p < 0.01$)、6～10 日と 31 日～100 日および 101 日以上の間 ($p < 0.01$)、11～30 日と 31 日～100 日および 101 日以上の間で有意差がみられた。いずれも、日数が多い方が高値であった。

(4) K6 得点、AUDIT 得点、AIS 得点、IES-R 得点間の単相関

表 37 に、Pearson の相関係数を示した。

(5) K6 得点、AUDIT 得点、AIS 得点、IES-R 得点と各ストレス関連因子の得点との単相関

表 38 に、Pearson の相関係数を示した。

(6) 精神健康度を従属変数とした重回帰分析

表 39 に結果を示した。

1) K6 を従属変数とした重回帰分析

ステイグマ、ライフイベント、BSCP- 気分転換、BSCP- 他者を巻き込んだ情動発散、BSCP- 発想の転換、特性的自己効力感が有意な正の関連を、日常生活における同僚、家族・親族の社会的支援、緊急作業時における上司の社会的支援、BSCP- 積極的問題解決対処、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。

ライフイベント、仕事・家庭生活満足度、BSCP- 他者を巻き込んだ情動発散、ステイグマの関連が強かった。

2) IES-R を従属変数とした重回帰分析

ステイグマ、ライフイベント、BSCP- 気分転換、BSCP- 他者を巻き込んだ情動発散が有意な正の関連を、日常場面における家族・友人の社会的支援、SOC3-UTHS、自尊感情、特性的自己効力感が有意な負の関連を示した。ステイグマの関連が最も強かった。

3) AUDIT を従属変数とした重回帰分析

ステイグマ、ライフイベント、BSCP- 他者を巻き込んだ情動発散、BSCP- 逃避と抑制が有意な正の関連を、BSCP- 問題解決のための相談、

BSCP- 気分転換が負の相関を示した。

4) AIS を従属変数とした重回帰分析

ステイグマ、ライフイベント、BSCP- 他者を巻き込んだ情動発散が有意な正の相関を、日常場面における家族・友人の社会的支援、自尊感情、仕事・家庭生活満足度が有意な負の関連を示した。

(7) K6 得点を従属変数としたロジスティック回帰分析

K6 の得点を、深刻な精神健康問題を有すると評価される 13 点（以上）を区分点とし、それを従属変数、各種属性、ストレス関連因子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。

ステイグマ、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。特に、上司の支援は、緊急作業の期間が長期に及ぶ場合に有意となった。

D. 考察

(1) 緊急作業従事者の精神健康度

近年精神健康度の指標として広く活用されている K6 を用いて、29.8% に心理的ストレスが強く、10.0% 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結果が得られた。昨年の本調査と大きな相違はなく、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) 6) 7)} とは、同程度である。

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 によって評価した。25.4% 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尾崎らの調査結果⁸⁾ よりも高値である。しかし、飲酒については、労働者に限定しても、業種や職種により使用状況に大きな相違があることが知られており、結果の解釈に注意が必要であろう。

睡眠障害については、標準的な評価尺度として知られている AIS によって、29.0% が該当するという結果であった。平均値は、労働者を対象とした先行研究の結果⁹⁾ と比較して、高値で

はなかった。

また、これら的一部は、互いに有意な相関を示していたが、抑うつ・不安と不眠、アルコール使用障害と不眠は併存が多いことがすでに報告されており、それに符合する結果といえる。

(2) 緊急作業従事者における精神健康問題と

ストレス関連因子との関係

抑うつ・不安、アルコール使用障害、睡眠障害、PTSD 症状のいずれも、一部のストレス関連因子と有意な相関がみられた。

精神健康度と特に関連が強かったのは、ステイグマおよびライフイベントであった。

先行研究でも、災害、被災に関するステイグマは、関係者の強いストレスをもたらすことが報告されており¹⁰⁾、それを支持する結果といえる。ステイグマに関しては、特に詳細な検討が必要であろう。

ライフイベントも、4つ全ての精神健康度の指標と有意に相関し、多種のライフイベントを経験しているほど、精神健康度が不良であった。重回帰分析でも、同様の結果が得られた。緊急作業者のフォローアップにおいて、ライフイベントの経験は、特に注意を要する事項といえよう。

ストレス対処行動では、重回帰分析の結果をみると、他者を巻き込んだ情動発散が4つ全ての精神健康度の指標と有意な正の相関を示し、この対処行動をとりやすいほど、精神健康度は不良であった。一般に望ましいとされている積極的問題対処は、ひとつの指標 (K6) とのみ、負の相関を示した。この対処行動は、緊急作業従事者においては、精神健康度を保つためには、一定の効果を有するが、不眠、不適切な飲酒、PTSD 症状の軽減には、あまり影響しない可能性がある。気分転換は、ひとつの指標 (AUDIT) と負の相関を示し、2つの指標とは正の相関を示した。

自尊感情も、重回帰分析によると、AUDIT を除く3つの指標と有意な負の関連を示した。精神健康度に影響を及ぼしている因子として、注目すべきであろう。

社会的支援については、日常場面、緊急作業時とも、職場または家族・友人からのものが、

一部の指標と負の関連があり、社会的支援の精神健康に与える影響の大きさが示唆された。特に、ロジスティック回帰分析の結果からは、緊急作業時における上司の支援が精神健康度に有意な影響を及ぼしている可能性が示唆されており、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、極めて重要であると考えられる。

全体として、AUDIT 得点とストレス関連因子との関係は、K6、AIS および IES-R のそれと異なる結果を示しており、飲酒行動については、他の要因、例えば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。

なお、昨年度と比較して、対象者数は増加しているものの、現段階では断面調査の形となっているため、上述した関連の因果関係は不明であることに注意が必要である。

E. 結論

東電福島第一原発緊急作業従事者の心理的影響を評価する質問紙調査の結果を、平成 28 年 1 月 20 日～平成 30 年 1 月 31 日に実施された臨床調査の健診の受診者分についてまとめた。解析の対象となったのは 3,000 名であった。

不安・抑うつ、アルコール使用障害、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 3 指標に PTSD 症状を加えた 4 指標とストレス関連因子の間には、一部で有意な関係がみられた。ステイグマについては、改めて詳細な検討が必要である。

緊急作業従事者の健康面のフォローアップには、それに加えて、ライフイベントの経験を注視する必要があろう。

また、大規模、重大災害における安全衛生体制に関しては、管理者の支援を重視する観点が望まれると考えられた。

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。)

なし

I. 研究協力者

井上 彰臣（北里大学）
日野亜弥子（産業医科大学）
真船 浩介（産業医科大学）
山田美智子（放射線影響研究所）

■参考文献等

- 1) 廣尚典：東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究 放射線被ばく者の心理的影響に関する調査票の内容に関する研究. 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）平成 26 年度 総括・分担研究報告書, pp71-77, 2015.
- 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, peritraumatic 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.

表 1. 対象者の年齢分布

	人数	(%)
20 歳代	29	(1.0)
30 歳代	236	(7.9)
40 歳代	796	(26.5)
50 歳代	1,052	(35.1)
60 歳代以上	887	(29.6)

表 2. 対象者の婚姻状況

	人数	(%)
未婚	284	(9.5)
既婚（含内縁・再婚）	2,520	(84.4)
離婚	145	(4.9)
死別	36	(1.2)
その他	2	(0.1)
不明	13	

表 3. 対象者の最終学歴

	人数	(%)
小・中学校	223	(7.4)
高等学校	1,303	(43.4)
専門学校	156	(5.2)
短大・高専	162	(5.4)
大学	819	(27.3)
大学院	308	(10.3)
その他	29	(1.0)
不明	0	

表 4. 初めての入構日

	人数	(%)
事故発生日～平成 23 年 5 月末	1,718	(59.3)
平成 23 年 6 月～7 月末	555	(19.1)
平成 23 年 8 月～9 月末	274	(9.5)
平成 23 年 10 月～12 月末	240	(8.3)
平成 24 年 1 月以降	112	(3.9)
不明	101	

表 5. 緊急作業を行った日数

	人数	(%)
5 日以内	896	(30.3)
6 日～10 日	338	(11.4)
11 日～30 日	517	(17.5)
31 日～100 日	464	(15.7)
101 日以上	741	(25.1)

表 6. 作業内容

	人数	(%)
土木建築	1,004	(33.5)
原子炉制御	889	(29.6)
線量管理	352	(11.7)
資材管理	368	(12.3)
その他	1,857	(61.9)

表 7. 主な作業内容

	人数	(%)
土木建築	670	(22.4)
原子炉制御	611	(20.4)
線量管理	227	(7.6)
資材管理	93	(3.1)
その他	1,393	(46.5)

表 8. K6 の得点分布

	人数	(%)
0	1,213	(40.9)
1	255	(8.6)
2	258	(8.7)
3	194	(6.5)
4	164	(5.5)
5	143	(4.8)
6	150	(5.1)
7	114	(3.8)
8	115	(3.9)
9	65	(2.2)
10	56	(1.9)
11	35	(1.2)
12	54	(1.8)
13	31	(1.0)
14	26	(0.9)
15	22	(0.7)
16	16	(0.5)
17	10	(0.3)
18	15	(0.5)
19	5	(0.2)
20	10	(0.3)
21	6	(0.2)
22	3	(0.1)
23	1	(0.0)
24	8	(0.3)
不明	31	

表 9. AUDIT の得点分布

	人数	(%)	14	15	16	17	24	(0.8)
0	168	(6.1)		15		11	(0.4)	
1	101	(3.7)		17		2	(0.1)	
2	155	(5.6)		18		2	(0.1)	
3	166	(6.0)		19		3	(0.1)	
4	187	(6.8)		20		3	(0.1)	
5	233	(8.5)		21		4	(0.1)	
6	239	(8.7)		22		1	(0.0)	
7	215	(7.8)		23		1	(0.0)	
8	157	(5.7)		24		1	(0.0)	
9	150	(5.5)		不明		48		
10	150	(5.5)						
11	132	(4.8)						
12	116	(4.2)						
13	102	(3.7)						
14	87	(3.2)		0		1,518	(51.2)	
15	83	(3.0)		1		252	(8.5)	
16	70	(2.5)		2		194	(6.5)	
17	61	(2.2)		3		150	(5.1)	
18	39	(1.4)		4		97	(3.3)	
19	31	(1.1)		5		78	(2.6)	
20	26	(0.9)		6		72	(2.4)	
21	24	(0.9)		7		52	(1.8)	
22	21	(0.8)		8		48	(1.6)	
23	9	(0.3)		9		45	(1.5)	
24	8	(0.3)		10		38	(1.3)	
25	8	(0.3)		11		26	(0.9)	
26	5	(0.2)		12		29	(1.0)	
27	3	(0.1)		13		22	(0.7)	
28	1	(0.0)		14		32	(1.1)	
29	3	(0.1)		15		27	(0.9)	
31	1	(0.0)		16		26	(0.9)	
不明	249			17		15	(0.5)	
				18		15	(0.5)	
				19		15	(0.5)	
				20		23	(0.8)	
				21		14	(0.5)	
				22		15	(0.5)	
				23		11	(0.4)	
				24		10	(0.3)	
				25		9	(0.3)	
				26		15	(0.5)	
				27		9	(0.3)	
				28		6	(0.2)	
				29		8	(0.3)	
				30		5	(0.2)	
				31		3	(0.1)	
				32		2	(0.1)	
				33		7	(0.2)	
				34		8	(0.3)	
				35		3	(0.1)	

表 10. AIS の得点分布

	人数	(%)
0	319	(10.8)
1	418	(14.2)
2	397	(13.4)
3	377	(12.8)
4	302	(10.2)
5	284	(9.6)
6	219	(7.4)
7	161	(5.5)
8	154	(5.2)
9	92	(3.1)
10	69	(2.3)
11	42	(1.4)
12	30	(1.0)
13	19	(0.6)

表 11. IES-R の得点分布

	人数	(%)
0	1,518	(51.2)
1	252	(8.5)
2	194	(6.5)
3	150	(5.1)
4	97	(3.3)
5	78	(2.6)
6	72	(2.4)
7	52	(1.8)
8	48	(1.6)
9	45	(1.5)
10	38	(1.3)
11	26	(0.9)
12	29	(1.0)
13	22	(0.7)
14	32	(1.1)
15	27	(0.9)
16	26	(0.9)
17	15	(0.5)
18	15	(0.5)
19	15	(0.5)
20	23	(0.8)
21	14	(0.5)
22	15	(0.5)
23	11	(0.4)
24	10	(0.3)
25	9	(0.3)
26	15	(0.5)
27	9	(0.3)
28	6	(0.2)
29	8	(0.3)
30	5	(0.2)
31	3	(0.1)
32	2	(0.1)
33	7	(0.2)
34	8	(0.3)
35	3	(0.1)

36	5	(0.2)	19	3	(0.1)
37	6	(0.2)	20	3	(0.1)
38	1	(0.0)	21	3	(0.1)
39	2	(0.1)	22	3	(0.1)
40	3	(0.1)	23	2	(0.1)
43	2	(0.1)	24	3	(0.1)
44	3	(0.1)	26	1	(0.0)
45	5	(0.2)	27	3	(0.1)
46	3	(0.1)	28	2	(0.1)
47	1	(0.0)	29	1	(0.0)
49	1	(0.0)	30	2	(0.1)
50	3	(0.1)	32	5	(0.2)
51	4	(0.1)	不明	23	
53	1	(0.0)			
54	3	(0.1)			
55	1	(0.0)			
56	1	(0.0)			
58	1	(0.0)	0	1,913	(64.1)
59	3	(0.1)	1	265	(8.9)
66	2	(0.1)	2	168	(5.6)
67	1	(0.0)	3	130	(4.4)
68	1	(0.0)	4	98	(3.3)
70	2	(0.1)	5	64	(2.1)
72	1	(0.0)	6	60	(2.0)
76	2	(0.1)	7	39	(1.3)
78	1	(0.0)	8	54	(1.8)
79	1	(0.0)	9	23	(0.8)
84	1	(0.0)	10	27	(0.9)
88	3	(0.1)	11	20	(0.7)
不明	37		12	20	(0.7)
			13	22	(0.7)
			14	7	(0.2)
			15	14	(0.5)

表 12. IES-R 傷入症状の得点分布

	人数	(%)		
0	1,806	(60.7)	16	12 (0.4)
1	331	(11.1)	17	10 (0.3)
2	212	(7.1)	18	2 (0.1)
3	128	(4.3)	19	2 (0.1)
4	102	(3.4)	20	3 (0.1)
5	89	(3.0)	21	5 (0.2)
6	53	(1.8)	22	4 (0.1)
7	47	(1.6)	23	2 (0.1)
8	44	(1.5)	24	1 (0.0)
9	31	(1.0)	25	4 (0.1)
10	26	(0.9)	26	2 (0.1)
11	21	(0.7)	27	3 (0.1)
12	11	(0.4)	28	1 (0.0)
13	8	(0.3)	29	1 (0.0)
14	4	(0.1)	30	5 (0.2)
15	6	(0.2)	31	17
16	8	(0.3)		
17	7	(0.2)		
18	12	(0.4)		

表 13. IES-R 回避症状の得点分布

	人数	(%)
0	1,913	(64.1)
1	265	(8.9)
2	168	(5.6)
3	130	(4.4)
4	98	(3.3)
5	64	(2.1)
6	60	(2.0)
7	39	(1.3)
8	54	(1.8)
9	23	(0.8)
10	27	(0.9)
11	20	(0.7)
12	22	(0.7)
13	7	(0.2)
14	14	(0.5)
15	12	(0.4)
16	10	(0.3)
17	2	(0.1)
18	2	(0.1)
19	3	(0.1)
20	5	(0.2)
21	1	(0.0)
22	4	(0.1)
23	2	(0.1)
24	1	(0.0)
25	1	(0.0)
26	1	(0.0)
27	1	(0.0)
28	1	(0.0)
29	1	(0.0)
30	1	(0.0)
31	1	(0.0)
32	1	(0.0)
33	1	(0.0)
34	1	(0.0)
35	1	(0.0)
36	1	(0.0)
37	1	(0.0)
38	1	(0.0)
39	1	(0.0)
40	1	(0.0)
41	1	(0.0)
42	1	(0.0)
43	1	(0.0)
44	1	(0.0)
45	1	(0.0)
46	1	(0.0)
47	1	(0.0)
48	1	(0.0)
49	1	(0.0)
50	1	(0.0)
51	1	(0.0)
52	1	(0.0)
53	1	(0.0)
54	1	(0.0)
55	1	(0.0)
56	1	(0.0)
57	1	(0.0)
58	1	(0.0)
59	1	(0.0)
60	1	(0.0)
61	1	(0.0)
62	1	(0.0)
63	1	(0.0)
64	1	(0.0)
65	1	(0.0)
66	1	(0.0)
67	1	(0.0)
68	1	(0.0)
69	1	(0.0)
70	1	(0.0)
71	1	(0.0)
72	1	(0.0)
73	1	(0.0)
74	1	(0.0)
75	1	(0.0)
76	1	(0.0)
77	1	(0.0)
78	1	(0.0)
79	1	(0.0)
80	1	(0.0)
81	1	(0.0)
82	1	(0.0)
83	1	(0.0)
84	1	(0.0)
85	1	(0.0)
86	1	(0.0)
87	1	(0.0)
88	1	(0.0)
89	1	(0.0)
90	1	(0.0)
91	1	(0.0)
92	1	(0.0)
93	1	(0.0)
94	1	(0.0)
95	1	(0.0)
96	1	(0.0)
97	1	(0.0)
98	1	(0.0)
99	1	(0.0)
100	1	(0.0)
101	1	(0.0)
102	1	(0.0)
103	1	(0.0)
104	1	(0.0)
105	1	(0.0)
106	1	(0.0)
107	1	(0.0)
108	1	(0.0)
109	1	(0.0)
110	1	(0.0)
111	1	(0.0)
112	1	(0.0)
113	1	(0.0)
114	1	(0.0)
115	1	(0.0)
116	1	(0.0)
117	1	(0.0)
118	1	(0.0)
119	1	(0.0)
120	1	(0.0)
121	1	(0.0)
122	1	(0.0)
123	1	(0.0)
124	1	(0.0)
125	1	(0.0)
126	1	(0.0)
127	1	(0.0)
128	1	(0.0)
129	1	(0.0)
130	1	(0.0)
131	1	(0.0)
132	1	(0.0)
133	1	(0.0)
134	1	(0.0)
135	1	(0.0)
136	1	(0.0)
137	1	(0.0)
138	1	(0.0)
139	1	(0.0)
140	1	(0.0)
141	1	(0.0)
142	1	(0.0)
143	1	(0.0)
144	1	(0.0)
145	1	(0.0)
146	1	(0.0)
147	1	(0.0)
148	1	(0.0)
149	1	(0.0)
150	1	(0.0)
151	1	(0.0)
152	1	(0.0)
153	1	(0.0)
154	1	(0.0)
155	1	(0.0)
156	1	(0.0)
157	1	(0.0)
158	1	(0.0)
159	1	(0.0)
160	1	(0.0)
161	1	(0.0)
162	1	(0.0)
163	1	(0.0)
164	1	(0.0)
165	1	(0.0)
166	1	(0.0)
167	1	(0.0)
168	1	(0.0)
169	1	(0.0)
170	1	(0.0)
171	1	(0.0)
172	1	(0.0)
173	1	(0.0)
174	1	(0.0)
175	1	(0.0)
176	1	(0.0)
177	1	(0.0)
178	1	(0.0)
179	1	(0.0)
180	1	(0.0)
181	1	(0.0)
182	1	(0.0)
183	1	(0.0)
184	1	(0.0)
185	1	(0.0)
186	1	(0.0)
187	1	(0.0)
188	1	(0.0)
189	1	(0.0)
190	1	(0.0)
191	1	(0.0)
192	1	(0.0)
193	1	(0.0)
194	1	(0.0)
195	1	(0.0)
196	1	(0.0)
197	1	(0.0)
198	1	(0.0)
199	1	(0.0)
200	1	(0.0)
201	1	(0.0)
202	1	(0.0)
203	1	(0.0)
204	1	(0.0)
205	1	(0.0)
206	1	(0.0)
207	1	(0.0)
208	1	(0.0)
209	1	(0.0)
210	1	(0.0)
211	1	(0.0)
212	1	(0.0)
213	1	(0.0)
214	1	(0.0)
215	1	(0.0)
216	1	(0.0)
217	1	(0.0)
218	1	(0.0)
219	1	(0.0)
220	1	(0.0)
221	1	(0.0)
222	1	(0.0)
223	1	(0.0)
224	1	(0.0)
225	1	(0.0)
226	1	(0.0)
227	1	(0.0)
228	1	(0.0)
229	1	(0.0)
230	1	(0.0)
231	1	(0.0)
232	1	(0.0)
233	1	(0.0)
234	1	(0.0)
235	1	(0.0)
236	1	(0.0)
237	1	(0.0)
238	1	(0.0)
239	1	(0.0)
240	1	(0.0)
241	1	(0.0)
242	1	(0.0)
243	1	(0.0)
244	1	(0.0)
245	1	(0.0)
246	1	(0.0)
247	1	(0.0)
248	1	(0.0)
249	1	(0.0)
250	1	(0.0)
251	1	(0.0)
252	1	(0.0)
253	1	(0.0)
254	1	(0.0)
255	1	(0.0)
256	1	(0.0)
257	1	(0.0)
258	1	(0.0)
259	1	(0.0)
260	1	(0.0)
261	1	(0.0)
262	1	(0.0)
263	1	(0.0)
264	1	(0.0)
265	1	(0.0)
266	1	(0.0)
267	1	(0.0)
268	1	(0.0)
269	1	(0.0)
270	1	(0.0)
271	1	(0.0)
272	1	(0.0)
273	1	(0.0)
274	1	(0.0)
275	1	(0.0)
276	1	(0.0)
277	1	(0.0)
278	1	(0.0)
279	1	(0.0)
280	1	(0.0)
281	1	(0.0)
282	1	(0.0)
283	1	(0.0)
284	1	(0.0)
285	1	(0.0)
286	1	(0.0)
287	1	(0.0)
288	1	(0.0)
289	1	(0.0)
290	1	(0.0)
291	1	(0.0)
292	1	(0.0)
293	1	(0.0)
294	1	(0.0)
295	1	(0.0)
296	1	(0.0)
297	1	(0.0)
298	1	(0.0)
299	1	(0.0)
300	1	(0.0)
301	1	(0.0)
302	1	(0.0)
303	1	(0.0)
304	1	(0.0)
305	1	(0.0)
306	1	(0.0)
307	1	(0.0)
308	1	(0.0)
309	1	(0.0)
310	1	(0.0)
311	1	(0.0)
312	1	

表 14. IES-R 過覚醒症状の得点分布

	人数	(%)		人数	(%)
0	2,142	(71.8)	22	9	(0.3)
1	289	(9.7)	23	5	(0.2)
2	140	(4.7)	24	6	(0.2)
3	86	(2.9)	25	4	(0.1)
4	86	(2.9)	26	7	(0.2)
5	58	(1.9)	27	3	(0.1)
6	45	(1.5)	28	7	(0.2)
7	29	(1.0)	29	6	(0.2)
8	20	(0.7)	30	2	(0.1)
9	21	(0.7)	31	1	(0.0)
10	12	(0.4)	32	4	(0.1)
11	10	(0.3)	34	1	(0.0)
12	4	(0.1)	35	3	(0.1)
13	9	(0.3)	36	1	(0.0)
14	6	(0.2)	40	2	(0.1)
15	9	(0.3)	43	2	(0.1)
16	5	(0.2)	48	1	(0.0)
18	3	(0.1)	51	1	(0.0)
19	2	(0.1)	52	1	(0.0)
21	1	(0.0)	56	2	(0.1)
22	2	(0.1)	不明	28	
23	1	(0.0)			
24	5	(0.2)			
不明	15				

表 15. スティグマの得点分布

	人数	(%)
0	1,682	(56.6)
1	285	(9.6)
2	224	(7.5)
3	131	(4.4)
4	111	(3.7)
5	62	(2.1)
6	64	(2.2)
7	49	(1.6)
8	49	(1.6)
9	34	(1.1)
10	39	(1.3)
11	18	(0.6)
12	22	(0.7)
13	21	(0.7)
14	26	(0.9)
15	16	(0.5)
16	16	(0.5)
17	14	(0.5)
18	7	(0.2)
19	17	(0.6)
20	10	(0.3)
21	7	(0.2)

表 16. 日常場面における上司の支援の得点分布

	人数	(%)
3	123	(4.2)
4	105	(3.6)
5	155	(5.3)
6	515	(17.6)
7	419	(14.3)
8	429	(14.7)
9	536	(18.3)
10	234	(8.0)
11	124	(4.2)
12	281	(9.6)
不明	79	

表 17. 日常場面における同僚の支援の得点分布

	人数	(%)
3	66	(2.3)
4	58	(2.0)
5	107	(3.7)
6	420	(14.4)
7	492	(16.8)
8	394	(13.5)
9	638	(21.8)
10	284	(9.7)
11	140	(4.8)
12	327	(11.2)
不明	74	

表 18. 日常場面における家族・友人の支援の得点分布

	人数	(%)
3	20	(0.7)
4	19	(0.6)
5	28	(0.9)
6	188	(6.4)
7	146	(4.9)
8	242	(8.2)
9	610	(20.7)
10	317	(10.7)
11	292	(9.9)
12	1,091	(36.9)
不明	47	

表 21. 緊急作業時における家族・友人の支援の得点分布

	人数	(%)
3	89	(3.0)
4	55	(1.9)
5	72	(2.4)
6	400	(13.5)
7	213	(7.2)
8	276	(9.3)
9	653	(22.1)
10	210	(7.1)
11	157	(5.3)
12	836	(28.2)
不明	39	

表 19. 緊急作業時における上司の支援の得点分布

	人数	(%)
3	146	(5.0)
4	104	(3.5)
5	128	(4.3)
6	555	(18.8)
7	325	(11.0)
8	319	(10.8)
9	595	(20.2)
10	206	(7.0)
11	126	(4.3)
12	442	(15.0)
不明	54	

表 22. ライフイベントの得点分布

	人数	(%)
0	1,232	(41.1)
1	1,083	(36.1)
2	486	(16.2)
3	139	(4.6)
4	58	(1.9)

表 23. ライフイベントの内容

	人数	(%)
仕事	876	(29.2)
病気	714	(23.8)
個人的問題	366	(12.2)
家族の問題	748	(24.9)

表 20. 緊急作業時における同僚の支援の得点分布

	人数	(%)
3	82	(2.8)
4	68	(2.3)
5	106	(3.6)
6	512	(17.3)
7	359	(12.2)
8	320	(10.8)
9	705	(23.9)
10	222	(7.5)
11	123	(4.2)
12	455	(15.4)
不明	48	

表 24. BSCP 積極的問題解決の得点分布

	人数	(%)
3	49	(1.6)
4	21	(0.7)
5	75	(2.5)
6	218	(7.3)
7	193	(6.5)
8	193	(6.5)
9	461	(15.5)
10	377	(12.7)
11	381	(12.8)
12	1,004	(33.8)
不明	28	

表 25. BSCP 解決の相談の得点分布

	人数	(%)
3	150	(5.1)
4	160	(5.4)
5	202	(6.8)
6	387	(13.0)
7	349	(11.8)
8	372	(12.5)
9	460	(15.5)
10	302	(10.2)
11	210	(7.1)
12	377	(12.7)
不明	31	

表 26. BSCP 気分転換の得点分布

	人数	(%)
3	342	(11.5)
4	298	(10.0)
5	355	(11.9)
6	562	(18.9)
7	333	(11.2)
8	309	(10.4)
9	350	(11.8)
10	153	(5.1)
11	97	(3.3)
12	172	(5.8)
不明	29	

表 27. BSCP 他者巻込情動発散の得点分布

	人数	(%)
3	1,728	(58.0)
4	565	(19.0)
5	361	(12.1)
6	187	(6.3)
7	62	(2.1)
8	29	(1.0)
9	36	(1.2)
10	6	(0.2)
11	2	(0.1)
12	5	(0.2)
不明	19	

表 28. BSCP 逃避と抑制の得点分布

	人数	(%)
3	681	(23.0)
4	423	(14.3)
5	561	(18.9)
6	675	(22.8)
7	271	(9.1)

表 29. BSCP 発想の転換の得点分布

	人数	(%)
3	135	(4.5)
4	186	(6.3)
5	325	(10.9)
6	644	(21.7)
7	456	(15.3)
8	385	(13.0)
9	413	(13.9)
10	198	(6.7)
11	109	(3.7)
12	121	(4.1)
不明	28	

表 30. OC-UTHS 得点の分布

	人数	(%)
3	16	(0.5)
4	4	(0.1)
5	6	(0.2)
6	26	(0.9)
7	14	(0.5)
8	21	(0.7)
9	41	(1.4)
10	65	(2.2)
11	88	(3.0)
12	273	(9.3)
13	208	(7.1)
14	268	(9.1)
15	449	(15.3)
16	336	(11.4)
17	356	(12.1)
18	564	(19.2)
19	89	(3.0)
20	41	(1.4)
21	77	(2.6)
不明	58	

表 31. 自尊感情尺度の得点分布

	人数	(%)
10	1	(0.0)
12	2	(0.1)
13	2	(0.1)
14	1	(0.0)

15	6	(0.2)	39	1	(0.0)
16	3	(0.1)	40	1	(0.0)
17	3	(0.1)	41	4	(0.1)
18	7	(0.2)	42	1	(0.0)
19	13	(0.4)	43	2	(0.1)
20	11	(0.4)	44	2	(0.1)
21	14	(0.5)	45	1	(0.0)
22	23	(0.8)	46	6	(0.2)
23	30	(1.0)	47	3	(0.1)
24	23	(0.8)	48	3	(0.1)
25	41	(1.4)	49	11	(0.4)
26	47	(1.6)	50	13	(0.4)
27	73	(2.5)	51	10	(0.3)
28	77	(2.6)	52	13	(0.4)
29	90	(3.1)	53	18	(0.6)
30	152	(5.2)	54	5	(0.2)
31	97	(3.3)	55	14	(0.5)
32	132	(4.5)	56	25	(0.9)
33	135	(4.6)	57	27	(0.9)
34	146	(5.0)	58	22	(0.8)
35	178	(6.0)	59	25	(0.9)
36	180	(6.1)	60	33	(1.1)
37	139	(4.7)	61	33	(1.1)
38	168	(5.7)	62	40	(1.4)
39	157	(5.3)	63	46	(1.6)
40	151	(5.1)	64	57	(2.0)
41	151	(5.1)	65	71	(2.4)
42	139	(4.7)	66	63	(2.2)
43	136	(4.6)	67	70	(2.4)
44	98	(3.3)	68	69	(2.4)
45	91	(3.1)	69	104	(3.6)
46	102	(3.5)	70	79	(2.7)
47	60	(2.0)	71	85	(2.9)
48	30	(1.0)	72	89	(3.1)
49	18	(0.6)	73	87	(3.0)
50	21	(0.7)	74	100	(3.4)
不明	52		75	90	(3.1)
			76	114	(3.9)
			77	90	(3.1)
			78	86	(3.0)

表 32. 特性的自己効力感尺度の得点分布

	人数	(%)			
27	1	(0.0)	79	102	(3.5)
28	1	(0.0)	80	112	(3.9)
29	1	(0.0)	81	101	(3.5)
30	2	(0.1)	82	103	(3.5)
31	2	(0.1)	83	93	(3.2)
32	2	(0.1)	84	70	(2.4)
33	2	(0.1)	85	72	(2.5)
34	2	(0.1)	86	69	(2.4)
35	2	(0.1)	87	59	(2.0)
36	3	(0.1)	88	57	(2.0)
37	3	(0.1)	89	47	(1.6)
38	1	(0.0)	90	60	(2.1)
			91	38	(1.3)

92	25	(0.9)
93	31	(1.1)
94	35	(1.2)
95	19	(0.7)
96	22	(0.8)
97	20	(0.7)
98	24	(0.8)
99	14	(0.5)
100	11	(0.4)
101	12	(0.4)
102	17	(0.6)
103	11	(0.4)
104	10	(0.3)
105	6	(0.2)
106	6	(0.2)
107	4	(0.1)
108	6	(0.2)
109	6	(0.2)
110	3	(0.1)
111	5	(0.2)
112	2	(0.1)
113	3	(0.1)
114	1	(0.0)
115	5	(0.2)
不明	94	

表 33. CD-RISC2 の得点分布

		人数	(%)
0		21	(0.7)
1		13	(0.4)
2		61	(2.1)
3		107	(3.7)
4		511	(17.5)
5		492	(16.8)
6		854	(29.2)
7		368	(12.6)
8		499	(17.1)
不明		74	

表 34. 仕事・生活満足度の得点分布

		人数	(%)
2		49	(1.7)
3		82	(2.8)
4		316	(10.7)
5		506	(17.2)
6		1,035	(35.1)
7		597	(20.3)
8		361	(12.3)
不明		54	

表 35. 精神健康度に関する尺度得点の入構時期別比較

	3月－5月		6月－7月		8月－9月		10月－12月		1月－		F	p	χ^2	p										
	N	(%)	M	(SD)	N	(%)	M	(SD)	N	(%)	M	(SD)												
K6	1704	(10.3)	3.4	(4.5)	549	(9.3)	3.3	(4.4)	270	(7.4)	3.1	(3.9)	237	(6.8)	2.8	(3.9)	111	(15.3)	3.8	(4.8)	1.23	.295	8.79	.067
AUDIT	1576	(13.6)	8.0	(5.5)	516	(15.9)	8.2	(5.8)	251	(15.5)	8.7	(5.6)	224	(12.9)	7.8	(5.4)	103	(11.7)	8.0	(5.4)	1.01	.399	2.82	.588
IES-R	1699	(4.9)	5.1	(10.3)	549	(3.6)	4.0	(9.0)	271	(4.1)	3.6	(7.4)	237	(3.4)	2.9	(7.1)	111	(6.3)	5.7	(12.1)	4.51	.001	3.19	.527
侵入症状	1710		2.0	(4.1)	550		1.5	(3.5)	271		1.3	(2.8)	238		1.1	(2.4)	111		2.3	(4.9)	5.79	<.001		
回避症状	1710		2.1	(4.3)	554		1.6	(3.7)	272		1.3	(3.1)	238		1.2	(3.3)	111		2.0	(4.2)	4.65	.001		
過覚醒症状	1710		1.1	(2.8)	555		1.0	(2.5)	273		1.0	(2.2)	239		0.7	(1.9)	111		1.4	(3.4)	2.28	.058		
AIS	1696	(27.9)	4.1	(3.4)	545	(29.9)	4.3	(3.7)	267	(27.3)	4.1	(3.5)	237	(27.4)	3.8	(3.2)	111	(36.9)	4.8	(4.5)	1.75	.137	4.96	.292

K6, AUDIT, IES-R, AIS の (%) は、高得点者（基準値以上）の割合を示す

IES-R : 3月－5月 > 10月－12月 ; p=.010, 1月－> 10月－12月 ; p=.089

侵入症状 : 3月－5月 > 6月－7月 ; p=.059, 3月－5月 > 8月－9月 ; p=.030, 3月－5月 > 10月－12月 ; p=.005, 1月－> 10月－12月 ; p=.050

回避症状 : 3月－5月 > 6月－7月 ; p=.075, 3月－5月 > 8月－9月 ; p=.046, 3月－5月 > 10月－12月 ; p=.016

過覚醒症状 : 3月－5月 > 6月－7月 ; p=.059, 3月－5月 > 10月－12月 ; p=.070

表 36. 精神健康度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			F	p	χ^2	p					
	N	(%)	M	(SD)	N	(%)	M	(SD)	N	(%)	M	(SD)	N	(%)	M	(SD)								
K6	890	(6.0)	2.4	(3.8)	335	(8.4)	3.0	(4.5)	516	(8.9)	3.4	(4.3)	456	(12.7)	4.0	(4.6)	731	(15.5)	4.4	(5.0)	24.17 < .001	44.99 < .001		
AUDIT	835	(13.9)	8.1	(5.5)	310	(15.5)	8.5	(5.9)	476	(12.8)	7.9	(5.5)	414	(15.5)	8.4	(5.7)	678	(14.5)	8.0	(5.6)	0.91	.457	1.79	.774
IES-R	886	(2.3)	2.9	(6.8)	333	(3.0)	3.1	(8.1)	514	(3.3)	4.0	(9.7)	457	(6.1)	5.6	(11.2)	732	(8.5)	7.6	(12.1)	28.40 < .001	41.57 < .001		
侵入症状	889	1.1	(2.8)	336	1.3	(3.4)	515	1.6	(3.7)	459	2.1	(4.1)	736	2.9	(4.8)	24.49 < .001	2.3	(4.9)	5.79 < .001					
回避症状	893	1.3	(3.2)	335	1.1	(2.8)	517	1.6	(4.0)	461	2.1	(4.5)	735	3.0	(4.9)	23.65 < .001	2.0	(4.2)	4.65	.001				
過覚醒症状	893	0.6	(1.8)	338	0.7	(2.3)	516	0.9	(2.7)	460	1.4	(3.2)	737	1.8	(3.4)	24.96 < .001	1.4	(3.4)	2.28	.058				
AIS	888	(24.0)	3.7	(3.3)	332	(24.1)	3.8	(3.4)	508	(27.2)	4.1	(3.3)	455	(35.6)	4.7	(3.8)	730	(35.1)	4.7	(3.8)	11.47 < .001	38.10 < .001		

K6, AUDIT, IES-R, AIS の (%) は、高得点者（基準値以上）の割合を示す

K6: 5 日 < 30 日 ; p = .001, 5 日 < 100 日 ; p < .001, 5 日 < 101 日 ; p < .001, 10 日 < 100 日 ; p = .010, 10 日 < 101 日 ; p < .001
IES-R: 5 日 < 100 日 ; p < .001, 5 日 < 101 日 ; p < .001, 10 日 < 100 日 ; p = .004, 10 日 < 101 日 ; p < .001, 30 日 < 100 日 ; p = .086, 30 日 < 101 日 ; p < .001, 100 日 < 101 日 ; p = .005

侵入症状: 5 日 < 100 日 ; p < .001, 5 日 < 101 日 ; p < .001, 10 日 < 100 日 ; p = .039, 10 日 < 101 日 ; p < .001, 30 日 < 101 日 ; p < .001, 100 日 < 101 日 ; p = .004

回避症状: 5 日 < 100 日 ; p = .004, 5 日 < 101 日 ; p < .001, 10 日 < 100 日 ; p = .011, 10 日 < 101 日 ; p < .001, 30 日 < 101 日 ; p < .001, 100 日 < 101 日 ; p = .001

過覚醒症状: 5 日 < 100 日 ; p < .001, 5 日 < 101 日 ; p < .001, 10 日 < 100 日 ; p = .001, 10 日 < 101 日 ; p < .001, 30 日 < 100 日 ; p = .027, 30 日 < 101 日 ; p < .001

AIS : 5 日 < 100 日 ; p < .001, 5 日 < 101 日 ; p < .001, 10 日 < 100 日 ; p = .004, 10 日 < 101 日 ; p = .003, 30 日 < 100 日 ; p = .042, 30 日 < 101 日 ; p < .036

表 37. 精神健康度に関する尺度得点間の相関係数

	K6			IES-R			侵入症状			回避症状			過覚醒症状			AUDIT			AIS	
	N	a / r	p	N	a / r	p	N	a / r	p	N	a / r	p	N	a / r	p	N	a / r	p	N	a
K6	2969	.900																		
IES-R	2938	.578	< .001	2963	.963	.963														
侵入症状	2951	.551	< .001	2963	.950	.000	2977	.924												
回避症状	2958	.517	< .001	2963	.936	.000	2968	.818	.000	2983	.907									
過覚醒症状	2959	.583	< .001	2963	.919	.000	2970	.848	.000	2977	.778	.000	2985	.897						
AUDIT	2732	.054	< .001	2728	.061	.001	2739	.068	.000	2741	.044	.022	2745	.057	.003	2751	.807			
AIS	2927	.550	< .001	2923	.498	.000	2935	.480	.000	2940	.424	.000	2943	.535	.000	2722	.141	.000	2952	.854

同尺度間の数値は、クロンバッハの α 係数

表 38. 精神健康度に関する尺度得点と測定した尺度得点間の相関係数

	K6			IES-R			Intrusion			Avoidance			Hyperarousal			AUDIT			AIS			
	N	r	p	N	r	p	N	r	p	N	r	p	N	r	p	N	r	p	N	r		
スティグマ	2947	.451	< .001	2943	.697	< .001	2956	.651	< .001	2962	.675	< .001	2964	.620	< .001	2733	.061	.001	2932	.373	< .001	
日常場面の社会的支援	上司	2897	.300	< .001	2894	-.260	< .001	2907	-.238	< .001	2912	-.242	< .001	2914	-.271	< .001	2694	-.024	.212	2881	-.307	< .001
	同僚	2900	.302	< .001	2900	-.251	< .001	2913	-.226	< .001	2917	-.237	< .001	2919	-.267	< .001	2699	-.014	.459	2886	-.304	< .001
	家族・友人	2928	.254	< .001	2926	-.186	< .001	2940	-.156	< .001	2943	-.163	< .001	2945	-.216	< .001	2716	-.043	.025	2911	-.250	< .001
緊急作業時の社会的支援	上司	2922	.303	< .001	2918	-.278	< .001	2931	-.258	< .001	2937	-.250	< .001	2939	-.279	< .001	2712	.005	.801	2904	-.265	< .001
	同僚	2927	.279	< .001	2923	-.267	< .001	2936	-.249	< .001	2942	-.245	< .001	2944	-.264	< .001	2719	.017	.381	2910	-.261	< .001
	家族・友人	2935	.176	< .001	2932	-.160	< .001	2946	-.137	< .001	2951	-.157	< .001	2953	-.145	< .001	2724	-.036	.063	2918	-.185	< .001
ライフイベント		2969	.352	< .001	2963	.328	< .001	2977	.313	< .001	2983	.282	< .001	2985	.338	< .001	2751	.076	< .001	2952	.368	< .001
BSCP	積極的問題対処	2945	-.166	< .001	2943	-.067	< .001	2957	-.057	.002	2962	-.058	< .001	2964	-.095	< .001	2731	.029	.124	2929	-.089	< .001
	問題解決のための相談	2943	-.165	< .001	2941	-.098	< .001	2954	-.078	< .001	2960	-.086	< .001	2962	-.118	< .001	2731	-.026	.177	2931	-.136	< .001
	気分転換	2944	.073	< .001	2942	.094	< .001	2956	.096	< .001	2961	.094	< .001	2963	.082	< .001	2732	-.023	.223	2928	.028	.130
	他者を巻き込んだ情動発散	2954	.218	< .001	2953	.186	< .001	2967	.162	< .001	2971	.164	< .001	2973	.207	< .001	2741	.054	.004	2940	.181	< .001
	逃避と抑制	2941	.209	< .001	2940	.163	< .001	2953	.142	< .001	2958	.161	< .001	2960	.158	< .001	2731	.059	.002	2926	.200	< .001
	発想の転換	2945	-.031	.093	2944	-.014	.457	2957	-.009	.620	2962	-.003	.891	2965	-.028	.134	2734	.032	.091	2931	-.070	< .001
SOC3-UJHS		2917	.262	< .001	2914	-.177	< .001	2927	-.165	< .001	2933	-.157	< .001	2935	-.197	< .001	2711	.039	.040	2905	-.234	< .001
自尊感情		2924	-.417	< .001	2920	-.278	< .001	2933	-.254	< .001	2938	-.250	< .001	2941	-.293	< .001	2718	-.010	.594	2911	-.381	< .001
特性的自己効力感		2881	-.281	< .001	2881	-.165	< .001	2894	-.137	< .001	2897	-.160	< .001	2900	-.182	< .001	2681	.006	.766	2869	-.297	< .001
CD-RISC2		2899	-.314	< .001	2898	-.208	< .001	2912	-.190	< .001	2915	-.198	< .001	2917	-.216	< .001	2697	.030	.121	2883	-.302	< .001
仕事・家庭生活満足度		2920	-.390	< .001	2918	-.291	< .001	2931	-.271	< .001	2936	-.255	< .001	2938	-.319	< .001	2713	-.047	.015	2905	-.425	< .001

表39. 精神健康度に関する尺度得点を従属変数とした重回帰分析の結果

	K6						IES-R					
	b	95% CI	p	β	VIF	b	95% CI	p	β	VIF		
スティグマ	.206	.181 -	.232 < .001	.281	1.18	.973	.924 -	.1022 < .001	.608	1.18		
日常場面の社会的支援上司	.053	.070 -	.176 .398	.029	4.44	-.365	-.600 -	-.129	.002	-.092	4.44	
同僚	-.148	-.282 -	-.014 .030	-.076	4.61	.088	-.168 -	.345	.500	.021	4.61	
家族・友人	-.109	-.199 -	-.011 .029	-.052	2.09	.210	-.390 -	-.029	.023	-.047	2.09	
緊急作業時の社会的支援上司	-.170	-.292 -	-.049 .006	-.102	5.11	.067	-.166 -	.300	.572	.018	5.11	
同僚	.113	.019 -	.244 .094	.063	5.23	.196	-.449 -	.056	.127	-.050	5.23	
家族・友人	.061	-.014 -	.137 .110	.037	1.99	.103	-.041 -	.247	.162	.028	1.99	
ライフィベント	.581	.430 -	.733 < .001	.134	1.19	.843	.553 -	1.133 < .001	.090	1.19		
BSCP	-.131	-.211 -	-.051 .001	-.069	1.76	.044	-.110 -	.197	.578	.011	1.76	
積極的問題対処	-.019	-.090 -	.052 .604	-.011	1.79	-.093	-.228 -	.043	.180	-.026	1.79	
問題解決のための相談	.069	.009 -	.128 .023	.041	1.23	.189	.076 -	.302	.001	.052	1.23	
気分転換	.277	.162 -	.392 < .001	.086	1.25	.400	.179 -	.621 < .001	.057	1.25		
他者を巻き込んだ情動発散	.007	-.081 -	.096 .871	.003	1.60	-.140	-.310 -	.030	.106	-.029	1.60	
逃避と抑制	.094	.022 -	.165 .010	.049	1.35	.084	-.053 -	.220	.228	.020	1.35	
SOC3-UTHS	-.033	-.092 -	.025 .264	-.024	1.73	.126	-.239 -	-.014	.028	-.042	1.73	
自尊感情	-.119	-.148 -	-.091 < .001	-.192	2.04	-.085	-.139 -	-.030	.002	-.062	2.04	
特性的自己効力感	.018	.001 -	.034 .040	.053	2.45	.039	.006 -	.071	.019	.053	2.45	
CD-RISC2	-.141	-.254 -	-.028 .015	-.054	1.80	-.084	-.300 -	.132	.447	-.015	1.80	
仕事・家庭生活満足度	-.366	-.495 -	-.236 < .001	-.116	1.63	-.073	-.321 -	.175	.562	-.011	1.63	
Adjusted R2	0.359	0.503										
	侵入症状						回避症状					
	b	95% CI	p	β	VIF	b	95% CI	p	β	VIF		
スティグマ	.345	.325 -	.365 < .001	.559	1.18	.405	.384 -	.427 < .001	.602	1.18		
日常場面の社会的支援上司	-.142	-.240 -	-.044 .004	-.093	4.44	-.163	-.267 -	-.058	.002	-.098	4.44	
同僚	.097	-.009 -	.204 .073	.060	4.61	.010	-.104 -	.123	.865	.006	4.61	
家族・友人	-.034	-.109 -	-.041 .375	-.020	2.09	-.050	-.130 -	.030	.221	-.027	2.09	
緊急作業時の社会的支援上司	.015	.082 -	.112 .762	.011	5.11	.079	-.024 -	.182	.133	.051	5.11	
同僚	-.115	-.219 -	-.010 .032	-.076	5.23	-.076	-.188 -	.035	.181	-.046	5.23	
家族・友人	.028	.031 -	.068 .352	.020	1.99	.009	-.072 -	.055	.792	-.006	1.99	
ライフィベント	.349	.228 -	.469 < .001	.096	1.19	.225	.096 -	.353	.001	.057	1.19	
BSCP	-.018	-.046 -	.081 .585	.011	1.76	.026	-.042 -	.094	.455	.015	1.76	
積極的問題対処	-.029	-.086 -	.027 .304	-.021	1.79	-.036	-.096 -	.024	.245	-.024	1.79	
問題解決のための相談	.071	.024 -	.118 .003	.051	1.23	.076	.026 -	.126	.003	.050	1.23	
気分転換	.122	.030 -	.214 .009	.045	1.25	.124	.026 -	.221	.013	.042	1.25	
他者を巻き込んだ情動発散	-.072	-.143 -	-.002 .045	-.039	1.60	-.023	-.098 -	.052	.550	-.011	1.60	
逃避と抑制	.018	-.038 -	.075 .524	.011	1.35	.040	-.020 -	.101	.190	-.023	1.35	
SOC3-UTHS	-.049	-.096 -	-.002 .039	-.042	1.73	-.025	-.075 -	.025	.329	-.019	1.73	
自尊感情	-.038	-.061 -	-.016 .001	-.073	2.04	-.022	-.046 -	.002	.074	-.039	2.04	
特性的自己効力感	.018	.005 -	.031 .008	.064	2.45	.010	-.005 -	.024	.183	.032	2.45	
CD-RISC2	.005	.085 -	.095 .915	.002	1.80	-.083	-.179 -	.013	.089	-.035	1.80	
仕事・家庭生活満足度	-.039	-.142 -	-.064 .463	-.015	1.63	.054	-.056 -	.163	.340	.018	1.63	
Adjusted R2	0.426	0.450										
	過覚醒症状						AUDIT					
	b	95% CI	p	β	VIF	b	95% CI	p	β	VIF		
スティグマ	.223	.208 -	.237 < .001	.510	1.18	.054	.012 -	.097	.012	.055	1.18	
日常場面の社会的支援	-.060	-.129 -	-.009 .088	-.056	4.44	.130	-.335 -	.075	.213	-.053	4.44	
上司	-.019	-.094 -	.056 .623	-.016	4.61	.103	-.120 -	.326	.364	.039	4.61	
同僚	.126	.179 -	-.073 < .001	-.104	2.09	.109	-.266 -	.048	.172	-.040	2.09	
家族・友人	-.027	-.095 -	.042 .442	-.027	5.11	.109	-.094 -	.311	.292	.048	5.11	
緊急作業時の社会的支援	-.005	-.080 -	.069 .885	-.005	5.23	.111	-.108 -	.330	.321	.046	5.23	
上司	.083	.041 -	.125 < .001	.084	1.99	-.037	-.162 -	.088	.562	-.017	1.99	
同僚	.269	.184 -	-.355 < .001	.105	1.19	.361	-.108 -	.613	.005	.062	1.19	
家族・友人	.000	-.045 -	.045 .997	.000	1.76	.099	-.035 -	.232	.148	.039	1.76	
ライフィベント	-.028	-.068 -	.012 .172	-.028	1.79	-.122	-.240 -	-.005	.042	-.055	1.79	
BSCP	.042	.009 -	.075 .014	.042	1.23	-.133	-.232 -	-.034	.008	-.059	1.23	
積極的問題対処	.154	.089 -	-.219 < .001	.081	1.25	.237	.045 -	.429	.015	.055	1.25	
問題解決のための相談	-.045	-.095 -	.005 .078	-.035	1.60	.154	.007 -	.302	.041	.052	1.60	
気分転換	.025	-.015 -	.065 .222	.022	1.35	.079	-.039 -	.198	.189	.031	1.35	
他者を巻き込んだ情動発散	-.052	-.085 -	-.019 .002	-.063	1.73	.116	-.018 -	.214	.020	.062	1.73	
逃避と抑制	.011	.002 -	.020 .023	.055	2.45	-.025	-.073 -	.023	.304	-.030	2.04	
発想の転換	-.006	-.069 -	.058 .858	-.004	1.80	.006	-.022	.034	.685	.013	2.45	
SOC3-UTHS	-.052	-.085 -	-.019 .002	-.063	1.73	-.025	-.073 -	.023	.304	-.030	2.04	
自尊感情	-.024	-.040 -	-.008 .003	-.065	2.04	-.025	-.073 -	.023	.304	-.030	2.04	
特性的自己効力感	.011	.002 -	.020 .023	.055	2.45	.006	-.022	.034	.685	.013	2.45	
CD-RISC2	-.006	-.069 -	.058 .858	-.004	1.80	.098	-.090 -	.286	.307	.028	1.80	
仕事・家庭生活満足度	-.088	-.161 -	-.015 .018	-.047	1.63	-.004	-.220 -	.211	.968	-.001	1.63	
Adjusted R2	0.426	0.022										
	AIS											
	b	95% CI	p	β	VIF	b	95% CI	p	β	VIF		
スティグマ	.124	.103 -	.146 < .001	.207	1.18							
日常場面の社会的支援	-.103	-.207 -	-.000 .050	-.070	4.44							
上司	-.026	-.138 -	.086 .650	-.016	4.61							
同僚	-.105	-.184 -	-.026 .009	-.063	2.09							
緊急作業時の社会的支援	-.006	-.108 -	.096 .914	-.004	5.11							
上司	.010	-.101 -	.120 .861	.007	5.23							
同僚	.051	-.012 -	.114 .111	.038	1.99							
ライフィベント	.647	.520 -	.774 < .001	.183	1.19							
BSCP	.035	-.032 -	.102 .310	.023	1.76							
積極的問題対処	-.015	-.074 -	.044 .622	-.011	1.79							
問題解決のための相談	-.016	-.066 -	.033 .517	-.012	1.23							
気分転換	.151	-.055 -	.248 .002	.058	1.25							
他者を巻き込んだ情動発散	.014	-.060 -	.089 .705	.008	1.60							
逃避と抑制	-.004	-.064 -	.056 .892	-.003	1.35							
発想の転換	.009	-.040 -	.059 .710	.008	1.73							
SOC3-UTHS	-.065	-.089 -	-.041 < .001	-.128	2.04							
自尊感情	-.005	-.040 -	.059 .710	.008	1.73							
特性的自己効力感	-.003	-.018 -	.011 .628	.013	2.45							
CD-RISC2	-.080	-.175 -	-.015 .098	-.037	1.80							
仕事・家庭生活満足度	-.460	-.569 -	-.352 < .001	-.179	1.63							
Adjusted R2	0.320											

表 40. 深刻な精神健康問題とストレス関連因子との関連（ロジスティック回帰分析の結果）

	Model 1				Model 2				Model 3			
	オッズ比	95% 信頼区間	p	オッズ比	95% 信頼区間	p	オッズ比	95% 信頼区間	p	オッズ比	95% 信頼区間	p
緊急作業時の社会的支援 #												
上司	0.33	0.20 -	0.56 <.001	0.48	0.28 -	0.82 .007	0.40	0.20 -	0.80 .010			
同僚	0.64	0.31 -	1.30 .215	0.69	0.33 -	1.44 .323	0.68	0.26 -	1.79 .431			
プライベート ††	0.84	0.54 -	1.29 .415	0.86	0.55 -	1.35 .517	0.91	0.55 -	1.53 .726			
入構の時期 ‡‡												
5月以前	1.00			1.00			1.00					
6月-7月	1.07	0.67 -	1.72 .770	1.20	0.73 -	1.97 .469	1.21	0.74 -	1.99 .453			
8月-9月	0.65	0.31 -	1.38 .263	0.78	0.36 -	1.69 .526	0.77	0.35 -	1.69 .519			
10月以降	0.71	0.39 -	1.32 .283	0.84	0.44 -	1.60 .599	0.83	0.44 -	1.58 .579			
作業期間（日）												
短期間（≤10日）	1.00			1.00			1.00					
中期間（11-30日）	0.92	0.51 -	1.65 .779	0.83	0.45 -	1.53 .557	0.63	0.20 -	1.96 .423			
長期間（≥31日）	1.56	1.02 -	2.38 .039	1.09	0.70 -	1.69 .711	1.04	0.54 -	1.99 .910			
作業内容 ¶¶												
土木建築	0.79	0.52 -	1.22 .290	0.73	0.47 -	1.13 .162	0.73	0.47 -	1.14 .168			
原子炉制御	1.31	0.88 -	1.95 .186	1.00	0.66 -	1.52 .981	1.00	0.66 -	1.52 .992			
線量管理	1.71	1.06 -	2.74 .028	1.57	0.96 -	2.58 .074	1.57	0.96 -	2.59 .075			
資材管理	1.06	0.64 -	1.75 .818	0.84	0.50 -	1.41 .504	0.83	0.49 -	1.40 .480			
レジリエンス #												
スティグマ #												
ライフイベント ¶¶¶												
年齢（歳）	≤29			1.00			1.00					
	30-39			0.76	0.19 -	3.07 .697	0.75	0.19 -	3.06 .694			
	40-49			0.70	0.19 -	2.64 .598	0.69	0.18 -	2.61 .588			
	50-59			0.51	0.14 -	1.93 .322	0.51	0.14 -	1.91 .317			
	≥60			0.66	0.17 -	2.51 .540	0.66	0.17 -	2.52 .544			
婚姻状況 ##												
教育歴	小・中学校			1.00	1.00							
	高等学校			0.63	0.34 -	1.15 .133	0.64	0.35 -	1.18 .152			
	専門学校・短期大学			0.38	0.16 -	0.88 .025	0.39	0.16 -	0.91 .029			
	大学・大学院			0.28	0.14 -	0.56 .000	0.29	0.14 -	0.57 .000			
社会的支援の単純主効果												
短期間（≤10days）												
社会的支援	上司									0.74	0.34 -	1.60 .439
	同僚									0.59	0.20 -	1.73 .340
	プライベート ††									0.84	0.40 -	1.77 .655
中期間（11-30days）												
社会的支援	上司									0.23	0.04 -	1.32 .099
	同僚									0.61	0.05 -	7.28 .693
	プライベート ††									1.10	0.34 -	3.62 .870
長期間（≥31days）												
社会的支援	上司									0.37	0.16 -	0.88 .024
	同僚									0.86	0.29 -	2.56 .783
	プライベート ††									0.81	0.44 -	1.52 .517

モデル 1：交絡因子を未調整

モデル 2：レジリエンス、スティグマ、ライフイベント、婚姻状況、教育歴を調整

モデル 3：モデル 2 に加え、作業時間と社会的支援の交互作用を追加

各尺度得点の低群が対照群

†† 配偶者、家族、友人からの支援

‡ 全ての対象者が 2011 年の緊急作業に従事

¶ 各々の作業に従事していない群が対照群

¶¶ 過去 1 年にライフイベントを経験していない群が対照群

¶¶¶ 最近結婚していない群が対照群

原発緊急作業従事者の心理的影響の評価に関する研究—構造化面接法

研究分担者 廣 尚典 産業医科大学産業生態科学研究所精神保健学 教授

研究要旨

東電福島第一原発緊急作業従事者の心理的影響の評価は、質問紙調査と面接調査を併用している。面接調査は、WHO 統合国際診断面接法（CIDI）のコンピュータ版面接（CAPI）のうつ病モジュールを用いている。今年度は、平成 27 年度、平成 28 年度に引き続き、当該構造化面接法に関する研修を実施するとともに、実際の構造化面接調査を継続的に行い、その結果を分析した。

研修は、CIDI 研修の指導資格を有する講師が、計 50 名の保健師等に対して、休憩を含む約 4 時間（講義 1 時間、実技実習 3 時間）実施した。

面接調査は、「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」の一環として実施された臨床調査の健診を受検した緊急作業従事者のうち、研究参加協力の得られた者に対して実施した。分析は、平成 30 年 1 月 31 日までに検査を終了し、集計が完了した 1,380 名を対象とした。その結果、6 名（0.4%）（最近 1 か月）、30 名（2.2%）（最近 12 か月）、93 名（6.7%）（生涯）が DSM-IV における「大うつ病性障害」(296.xx)、4 名（0.3%）（最近 1 か月）、19 名（1.4%）（最近 12 か月）、52 名（3.8%）（生涯）が 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) に該当すると判定された。災害前にうつ病の既往があった群では、なかつた群に比べ、災害後のうつ病発症率が有意に高いことも明らかになった。また、同時に実施している質問紙調査における K6（うつ病および不安障害の評価尺度）による評価結果は、本構造化面接法の結果と、中等度の連関を有していた。うつ病に関する評価における K6 の有用性が示唆された。

A. 研究目的

東電福島第一原発緊急作業従事者の心理的影響の評価は、質問紙調査と面接調査を併用している。

面接調査については、平成 26 年度研究で構造化面接法¹⁾である WHO 統合国際診断面接法 (WMH-CIDI) 3.0²⁾（以下、CIDI）のコンピュータ版面接 (computer-assisted personal interview : CAPI) によって実施している。平成 27 年度、平成 28 年度は、実際に面接調査を担当する保健師等（公益社団法人全国労働衛生団体連合会の会員機関に所属）に対して、CIDI (CAPI) の研修会を行ってきた。また、平成 28 年度は、1 名の検査終了ごとに、使用したパソコンから、検査結果のデータが本部（放射線影響研究所）に送られるよう、システムを整備した。

実際の検査は、平成 28 年 12 月より実施している。

本年度の研究では、研修の実施状況をまとめるとともに、平成 30 年 1 月 31 日までの面接の実施分を集計、解析した。

B. 研究方法

1) 構造化面接調査の研修

CIDI の指導資格のある講師によって、実際に面接調査を担当する予定の保健師等を対象に、約 4 時間の研修を実施した。

研修の内容は、平成 26 年度の試行と同様に、CIDI の概要説明（約 1 時間）と、プログラムがインストールされたパソコンを用いたロールプレイによる実技実習（約 3 時間）である。実習中には、適宜質疑応答の時間を設けた。また、

表1 CIDIによるうつ病の該当者

	人数	(%)	平均	(標準偏差)	最高年齢	中央値	最低年齢	最頻値
DSM- IV								
1か月有病者	6	(0.4)						
12か月有病者	30	(2.2)						
生涯有病者	93	(6.7)						
発症（年齢）			39.2	(12.7)	67	40	6	40
災害後（年齢）	40	(2.9)	47.0	(9.5)	67	46	28.0	43
災害前（年齢）	53	(3.8)	33.3	(11.6)	54	34	6.0	40
最近の発症（年）			41.2	(12.6)	68	42.5	14	45
災害後の再発（年齢）	10	(0.7)	40.8	(7.0)	51	42	27.0	44
持続期間（年）			1.4	(2.3)	15	0.5	0.0	0.5
ICD-10								
1か月有病者	4	(0.3)						
12か月有病者	19	(1.4)						
生涯有病者	52	(3.8)						
発症（年齢）			36.9	(12.5)	64	37	6	40
災害後（年齢）	20	(1.4)	46.6	(9.6)	64	45	30.0	40
災害前（年齢）	32	(2.3)	30.8	(10.1)	52	31	6.0	40
最近の発症（年）			38.2	(11.2)	68	39	14	40
災害後の再発（年齢）	8	(0.6)	42.1	(5.6)	51	42	34.0	-
持続期間（年）			1.3	(1.9)	10	0.5	0.1	0.5

表2 災害前のうつ病の既往と災害後のうつ病発症状況

うつ病の既往	人数	オッズ比	95%	信頼区間
DSM- IV				
なし	40	1.00		
あり	10	7.48	3.51	- 15.95
ICD-10				
なし	20	1.00		
あり	8	22.13	8.87	- 55.20

表3 K6 値別（区分点 10 点）にみたうつ病該当者（DSM- IV）

K6	人数	(%)	χ^2	p	オッズ比	95%信頼区間
<10	1	(0.1)	35.59	<.001	1.00	
≥10	4	(4.7)			48.49	5.36 - 438.97

全体を通して、15分程度の休憩を3回交えた。研修で使用されたパワーポイントファイルを本文末に添付した。

研修会場は、東京都内（平成29年9月25日）および大阪市内（平成29年11月3日）の、防音効果を有する貸会議室で、ともに25名の保健師等が参加した。

研修終了後、2会場とも研究分担者、研修講師を交えた意見交換を行った。

2) 構造化面接調査

平成28年12月からは、「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」の一環として実施された臨床調査の健診を受検した緊急作業従事者のうち、研究参加協力の得られた者を対象として、CIDIのうつ病モジュールを開始した。なお、緊急作業従事者に対するCIDIに

よる面接調査の実施は、産業医科大学倫理委員会で承認を得ている。

C. 研究結果

1) 構造化面接調査の研修

研修は、2会場とも円滑に進められた。過去2年間の参加者と合わせて、検査の実施可能者は、計215名となった。

2) 構造化面接調査

平成30年1月31日までに面接調査を受け、集計の対象となった東電福島第一原発緊急作業従事者は1,380名（すべて男性）であった。

CIDIによって、93名（6.7%）がDSM-IVにおける「大うつ病性障害」(296.xx)、52名（3.8%）が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)に該当す

表4 K6 値別（区分点5点）にみた（1か月）うつ病該当者（DSM-IV）

K6	人数	(%)	χ^2	p	オッズ比	95%信頼区間
<5	0	(0.0)	15.30	<.001	1.00	
≥5	5	(1.9)			34.10	1.88 - 618.81

表5 K6 値別（区分点10点）にみた（1か月）うつ病該当者（ICD-10）

K6	人数	(%)	χ^2	p	オッズ比	95%信頼区間
<10	0	(0.0)	34.79	<.001	1.00	
≥10	3	(3.5)			83.45	4.27 - 1629.32

表6 K6 値別（区分点5点）にみた（1か月）うつ病該当者（DSM-IV）

K6	人数	(%)	χ^2	p	オッズ比	95%信頼区間
<5	0	(0.0)	9.16	.002	1.00	
≥5	3	(1.1)			21.54	1.11 - 418.29

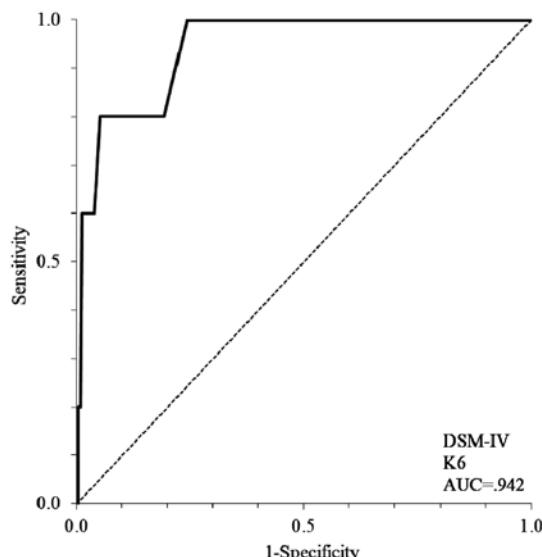


図1 CIDI (DSM-IV) を外的基準とした K6 の ROC 曲線

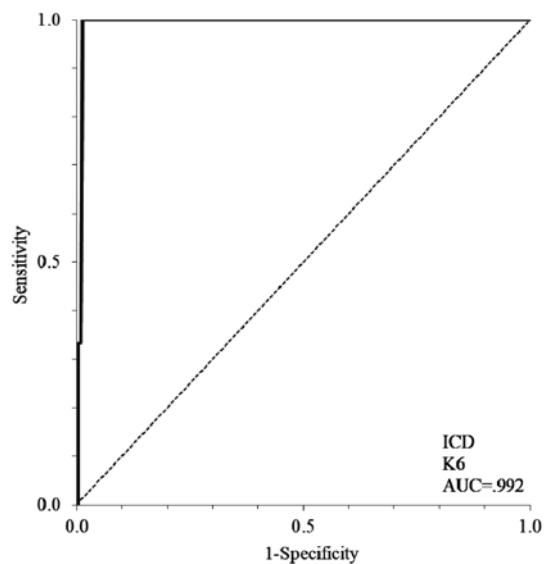


図2 CIDI (ICD-10) を外的基準とした K6 の ROC 曲線

る（カッコ内は、生涯有病率）と判定された。

うつ病の該当者について、発症の時期（災害前・災害後・災害後の再発）別に集計した結果を表1に示した。

災害後に発症した例に限定して、初発と再発を比較したところ、DSM-IV、ICD-10とも、うつ病の既往歴があった群で発症の割合が高かった（表2、3）。

次に、質問紙調査におけるK6値を5点（5点以上）と10点（10点以上）を区分点として2群に分け、CIDIによるDSM-IVおよびICD-10のうつ病該当者の割合を比較したところ、いずれもK6高群でDSM-IVおよびICD-10双方のうつ病該当者（1か月有病者）の割合が高かった（表3～7）。

また、この構造化面接の結果（1か月有病者）

を外的基準としたK6のROC曲線を図1および2に示した。AUCは、0.942 (DSM-IV)、0.992 (ICD-10) であった。

D. 考察

構造化面接調査は、開始後特記すべきトラブルなく、順調に実施されている。

集計した1,380名におけるうつ病 (DSM-IV の296.xx、ICD-10のF32.2、F33.2) の生涯有病率は、我が国的一般人口におけるそれ²⁾と比較し、高値とは言えなかった。ただし、今回の対象者は大半が現在も就労している労働者であると考えられ、年齢構成の面からも単純な比較はできない。

うつ病の既往がある群では、ない群に比べて、災害後のうつ病発症率が有意に高値であり、災

害後の発症群には、一部に災害前からの持続群が含まれている可能性があるものの、精神障害の既往がある者に対しては、特にフォローアップ及び適宜の支援が重要性が重要であると考えられた。

また、CIDI の結果を外的基準とした K6 の ROC 曲線における AUC の結果から、K6 は CAPI と強い連関があると考えられた。CIDI の実施時期と K6 の回答時期にタイムラグがある（CIDI 実施日に K6 を含む質問票を配布し、回答後郵送により返信してもらうよう求めたため）ことを考慮する必要があるが、本研究の対象者において、K6 はうつ病に関する評価に使用可能であると考えられた。

E. 結論

東電福島第一原発緊急作業従事者の心理的影響の評価で用いる CIDI (CAPI) の研修を、面接の担当を予定している保健師等 50 名に対して追加実施した。研修は円滑に行われた。

CIDI によって、6 名 (0.4%) (最近 1 か月)、30 名 (2.2%) (最近 12 か月)、93 名 (6.7%) (生涯) が DSM- IV における「大うつ病性障害」(296.xx)、4 名 (0.3%) (最近 1 か月)、19 名 (1.4%) (最近 12 か月)、52 名 (3.8%) (生涯) が 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) に該当すると判定された。災害前にうつ病の既往を有する労働者では、その後のうつ病の発症率が高かった。K6 は、CIDI の結果との連関から、うつ病に関する評価に有用であることが確認された。

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。)

なし

I. 研究協力者

井上 彰臣 (北里大学)
下田 陽樹 (岩手医科大学)
野口 祐輔 (産業医科大学)

日野亜弥子 (産業医科大学)

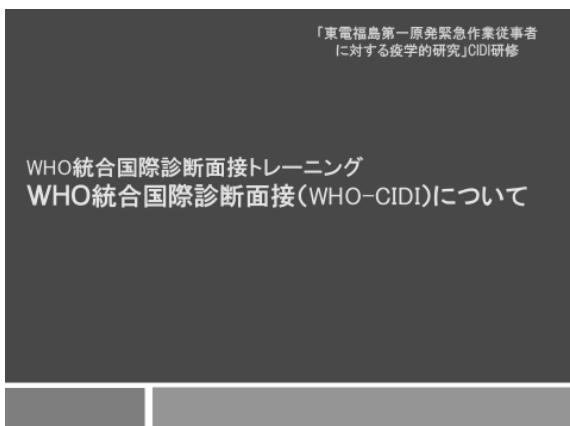
真船 浩介 (産業医科大学)

脇田 祐実 (産業医科大学)

■参考文献等

- 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) 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.

1. CIDIについて



WHO-CIDI version3.0とは

- 目的
生活史におけるエピソードを聞き取り、ICD-10とDSM-IVに基づいて精神障害をアセスメント（“診断”）すること
- 特徴
 - ・非医療者による精神障害のアセスメントが可能
 - ・操作的診断に基づく構造化面接
 - ・包括的なアセスメント項目
 - ：精神障害の既往・現在の症状、重症度、社会機能、受療状況、服薬状況など
 - ・紙版/コンピューター版の選択が可能
 - ・インタビューの標準化(トレーニングの義務づけ)

診断基準

- ICD(International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems): 疾病及び関連保健問題の国際統計分類
- DSM(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders): 精神障害の診断と統計マニュアル
- 操作的診断: 臨床症状に依存して診断せざるを得ない精神疾患に対し、信頼性の高い診断を与えるために、明確な基準を設けた診断

CIDI 精神保健疫学調査の限界に挑む

4

- 精神保健に関する大規模な地域調査を！
→トレーニングを受ければ誰でも面接できる
- “正確な”精神障害の“診断”を！
→構造化された面接票
→正確な回答を得るために工夫の数々
→誰が面接しても同じ回答が得られる



CIDIトレーニング

CIDI 3.0 によって診断できる精神障害

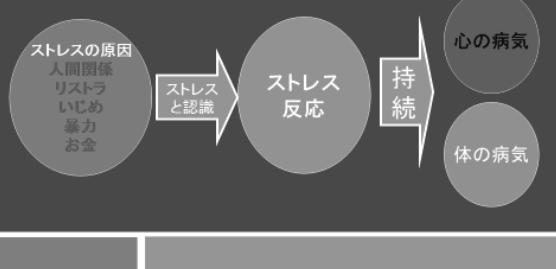
5

生涯、過去12カ月間の精神障害の有無(WMHJ2)

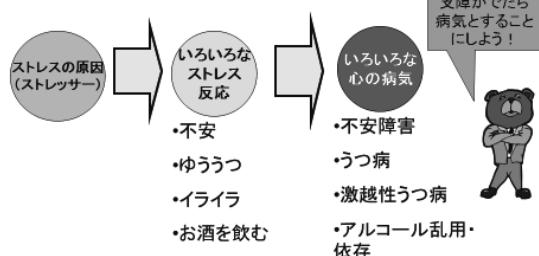
- | | |
|-----------|----------------|
| 1. うつ病 | 6. 全般性不安障害 |
| 2. 躁病 | 7. 物質乱用・依存 |
| 3. パニック障害 | 8. 心的外傷後ストレス障害 |
| 4. 社会不安障害 | |
| 5. 広場恐怖 | |

＜その他＞
自殺、サービス利用、人口統計学的要因、精神病性障害、慢性疾患、雇用状態、経済状態

ストレスと健康の考え方

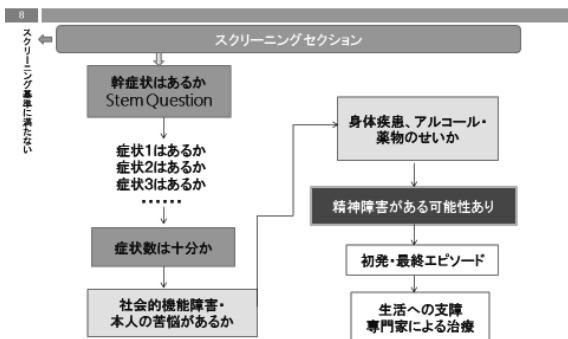


ストレスと心の健康には人によっていくつかのパターンがあるようです。



調査では便宜的に病気の名前を使って調査内容を表現しますが、病気だけの調査をしているわけではありません。

CIDI 3.0における診断ロジック



スクリーニングセクション

- SC.21 これまでに、一日の大半を悲しい、むなしい、あるいはうつうつの気持ちで過ごし、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

各セクションの主な構成

- 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過去12カ月間の生活への支障
- ⑥専門家への相談、受療歴

診断例:DSM-IV大うつ病エピソード

- 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

診断例:DSM-IV大うつ病エピソード

- 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。

セクション構成例:D(depression)セクション

- 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過去12カ月間の生活への支障(D62～D68)
- ⑥専門家への相談、受療歴(D72～D87)

注意を要する構成の特殊性

- 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
- 収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

参考:④(D37～D50)内構成

- | |
|----------------------|
| 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) |

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ください。
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、あるいはとてもひどかったです。
→ 「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

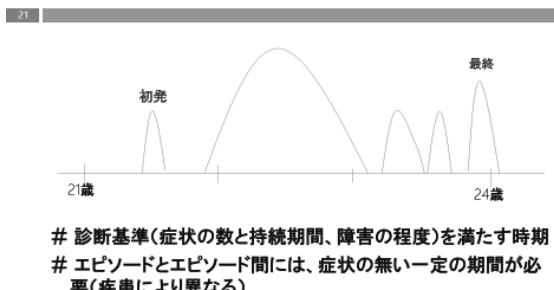
④エピソードの時期

- 20
- 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?
- 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

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、またはゆううつだと感じましたか。

エピソードのアセスメント

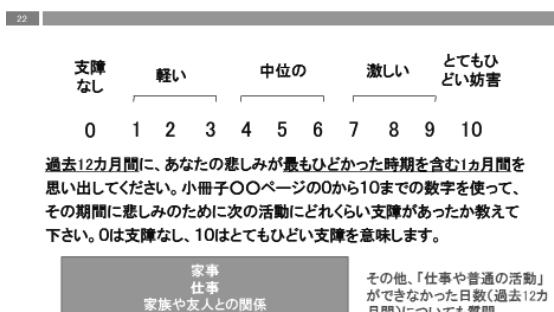


②社会機能障害・本人の苦悩

- 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。



⑤過去12カ月間の生活への支障



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。

⑥専門家への相談、受療

- 23
- 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
-

⑥専門家への相談、受療

24

« 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

1. インタビューの実際



インタビューの実際
一般的なルールと注意すべき回答への対応

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

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良い）

全般的なルール 3

- 用語の定義はヘルプ画面で説明されている場合を除いては、説明しない
- ヘルプで定義されていない用語の意味を尋ねられた場合は、「回答者自身の定義」に依る
- 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」

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

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、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」

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

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
 - ・面：“いつもより起るのが困難でしたか？”
 - ・回：“私はいつもそう（眠るのが困難）なんですよ”
 - ・面：“いつもより起るのが困難でしたか？”

ロールプレイ 2（時々）

D26 I. ほぼ毎日、話し方や動作が普段よりも遅くなりましたか？

- | | | |
|--------|-------|---|
| ・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」

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、面接者の主觀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

D26 I. ほぼ毎日、話し方や動作が普段よりも遅くなりましたか？

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

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」

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を感じましたか？

回答者：「わかりません」

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

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

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つたりしましたか？

- ・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」

ロールプレイ 6 (時期・最後の症状)

PD10d. 最後にこうした発作の1つが起ったのはあなたが何歳の時でしたか？

回答者：「多分、38か39(歳)だと思うんですけどよく憶えていません」

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つたりしましたか？

回答者：「いつも考えがまとまらなくて困っています」

⇒ 「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つたりしましたか？」と再度聞く

PD10d. 最後にこうした発作の1つが起ったのはあなたが何歳の時でしたか？

回答者：「多分、38か39(歳)だと思うんですけどよく憶えてません」

⇒ 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、現在に近い(最近の)“39”と記入する

ロールプレイ 5 (発症時期)

SU30. 初めて同じ年にこれらの問題のうち3つ以上が起ったのはいくつの時でしたか？

回答者：「15か16(歳)の時でした」

ロールプレイ 7 (頻度・程度)

SU9. その年、お酒を飲む日はたいてい1日につき約何杯のお酒を飲みましたか？

回答者：「6杯か7杯ぐらい、その時々によりますね」

SU30. 初めて同じ年にこれらの問題のうち3つ以上が起ったのはいくつの時でしたか？

回答者：「15か16(歳)の時でした」

⇒ 「どちらが(最も)近いですか？」

⇒ 同じような回答なら、若い方の“15”とする

SU9. その年、お酒を飲む日はたいてい1日につき約何杯のお酒を飲みましたか？

回答者：「6杯か7杯ぐらい、その時々によりますね」

⇒ 「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“7”とする

3. コンピュータ支援面接 (CAPI) の使用方法

ロールプレイ 8

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」

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



面接のスタート

- 「CIDI3.0の起動」をダブルクリックすると、面接用画面が立ちあがる
- 一度中断したインタビューを再開
 - ①ファイルメニューで「一覧」を選び、中断した対象者を選びダブルクリック(もしくはEnterキーを押す)
 - ②対象者の面接記録が表示されるので、「移動」メニューの「最後」のページを選択(ただしHU8(調査の説明)だけは毎回「1」と入力し直す必要がある)
- 中断した質問の続きから面接を再開したかどうか確認してください

ロールプレイ 9 (期間)

M3. とても興奮したり気力にあふれていて、同時にこうした行動の変化が最も多くあった4日以上続いた期間のことを思い出してください。このような期間がひとつ思い出せますか？

・はい(1)

M3b. その期間はどれくらい続きましたか？

回答者：「5～6日ぐらいです」

M3b. その期間はどれくらい続きましたか？

回答者：「5～6日ぐらいです」

⇒ 「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、長い方の“6”とする



「ファイル」メニューを使う

- 「ファイル」メニュー/「ALT+F」で以下のようなサブメニューが表示される
 - 「新規」:新しい面接の開始
 - 「一覧」:これまでの面接データの一覧
 - 「削除」:現在表示されている面接データ(1人分)の消去
 - 「終了」/「ALT+X」:面接の中止・終了

「回答」メニューを使う

- 「回答」メニューを選ぶと、以下のようなサブメニューが表示される

「不明」(CNTL+D): 不明の回答を入力
「拒否」(CNTL+R): 拒否の回答を入力
「マークをつける」(F2)

:面接中の特記事項やどう入力していいか分からなくなったらメモを残すことができる
:「Save」を押すとウインドウが閉じて、入力した内容が記録される
:「ESC」キーを押すと、入力をキャンセルできる

5

「移動」メニューを使う

- 「移動」メニューを選ぶと、以下のようなサブメニューが表示される

「前のページ」
「次のページ」
「最初のページ」
「最後のページ」
:以前に中断した面接の最後の質問にジャンプ

6

ヘルプ

- 「ヘルプ」メニュー: 質問に対する補足説明の表示

→ヘルプウインドウの右上の×をクリックするとヘルプが終了
→補足説明がない場合はエラーが出るので、「OK」を押して次に進む

7

便利なキーのまとめ

• F2: メモの入力
• CRTL+D: 「不明」の回答を入力
• CRTL+R: 「拒否」の回答を入力
• ALT+X: 面接の中止

8

回答入力の基本

- 表示された質問文をそのまま読み上げる
- キーボードまたはマウスによるクリックで、対象者の回答を入力する
- 入力したら、ENTERキーを押して、次の質間に進む
- TABキーでも、次の質間に進める。
- 入力しない場合、妥当でない回答をした場合には、エラーメッセージが表示されることもある

9

1. 単純選択型

- 例としては以下のようないいえ

○1. はい
○2. いいえ

→キーボードから1または2を押して選択する
→タッチパネルでカーソルをあてて、クリックしても選択できる
→別の数字を押すと、(英語の)エラーが出るので、「OK」をクリックするかENTERキーを押して再入力する
→間違って入力された数字は、「BS」キーを押すと消去される

10

2. 複数選択型

- 表示された選択肢から、複数の項目を選ぶ

→タッチパネルでカーソルをあてて、クリックすると複数を選択できる
→キーボードから、1-2-4-10のように、数字の後にマイナスキーを入力しても複数項目を選択できる

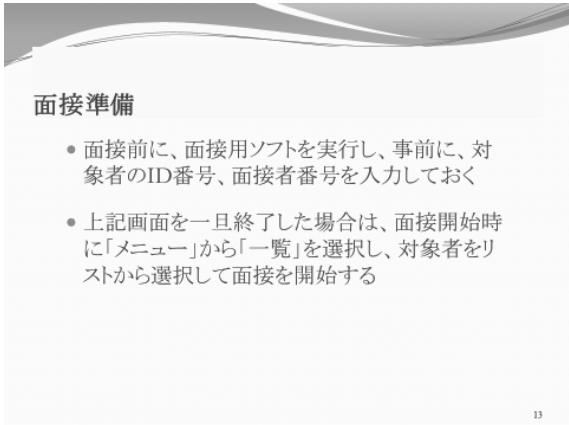
11

3. 数字入力型

- 何回、何日、何歳など、数字を入力することを求められる場合には、マスの中に数字を直接入力する
- 期間などを聞く一部の質問では、数字を入れてから単位(日・週・月・年)を入力

→範囲を越えたり、前の回答と合わない数字が入力された場合には、エラーメッセージが出る。「OK」をクリックするか、ENTERキーを押して、エラーメッセージを消してから、再度入力する
→前に入力した数字を修正するには、Back Spaceを押す

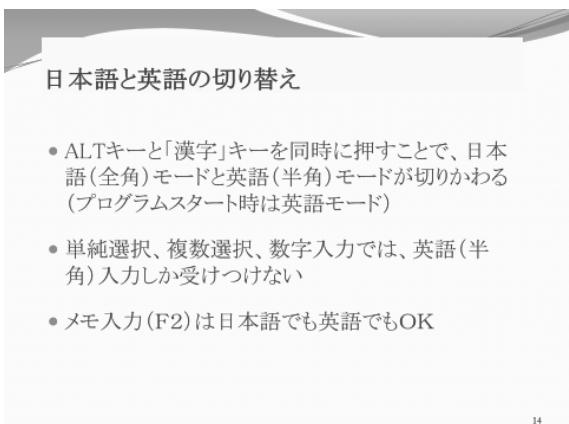
12



面接準備

- ・面接前に、面接用ソフトを実行し、事前に、対象者のID番号、面接者番号を入力しておく
- ・上記画面を一旦終了した場合は、面接開始時に「メニュー」から「一覧」を選択し、対象者リストから選択して面接を開始する

13



日本語と英語の切り替え

- ・ALTキーと「漢字」キーを同時に押すことで、日本語(全角)モードと英語(半角)モードが切りかわる(プログラムスタート時は英語モード)
- ・単純選択、複数選択、数字入力では、英語(半角)入力しか受けつけない
- ・メモ入力(F2)は日本語でも英語でもOK

14

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

福島第一原子力発電所事故の緊急作業従事者における
ステイグマの関連因子（第2報）

研究分担者 重村 淳 防衛医科大学校医学教育部精神科学講座 准教授
研究分担者 廣 尚典 産業医科大学産業生態科学研究所精神保健学 教授
研究協力者 井上 彰臣 北里大学医学部公衆衛生学 講師
研究協力者 内野小百合 防衛医科大学校看護学科精神看護学講座 講師
研究協力者 黒澤 美枝 国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所
成人精神保健部 客員研究員
研究協力者 小林 佑衣 防衛医科大学校医学教育部精神科学講座 専修医
研究協力者 小室 葉月 防衛医科大学校看護学科精神看護学講座 助教
研究協力者 高橋 晶 筑波大学医学医療系災害地域精神医学講座 准教授
研究協力者 高橋 祥友 筑波大学医学医療系災害地域精神医学講座 教授
研究協力者 日野亜弥子 産業医科大学産業生態科学研究所精神保健学 助教
研究協力者 真船 浩介 産業医科大学産業生態科学研究所精神保健学 助教

研究要旨

五感で察知できない性質の災害は、多大な心理社会的影響を引き起こしやすい。人々は、脅威の度合いを察知できないと、猛烈な不安・不確実性を自覚する。それを和らげたい心理的機制が働くことが集団反応につながる。集団反応の一つとして、特定の集団に対してネガティブな烙印（ステイグマ stigma）を与え、差別・中傷・誹謗・責任転嫁の対象とする現象が知られている。

福島第一原発事故においてもその傾向が見られ、電力会社職員など復旧作業に従事する労働者が差別・中傷の対象となってきた。平成28年度の先行研究（「福島第一原子力発電所事故の緊急作業従事者におけるステイグマの関連因子（第1報）」）では、緊急作業従事者1,572名（平成29年1月末までの回答者）を対象として実態調査を実施したところ、ステイグマには「若年層」「最終学歴（高卒）」「作業日数が長いこと」「メンタルヘルス（心理的苦悩・心的外傷後ストレス症状）」「不眠症状」と関連していることが示唆された。

本研究では、対象者を平成29年度（平成30年1月末まで）に広げ、計3,000名を対象として28年度と同様の解析を実施した。具体的には、ステイグマに関する14項目（5段階評価）の質問票結果について単変量解析を実施し、昨年度の結果と比較検証した。

14項目のうち、「まあまあある」「かなりある」「とてもある」の回答者割合が多かった3項目は、28年度同様、「自分の身分を隠した（28年度：11.5%、29年度：13.9%）」「仕事のモチベーションが下がった（28年度：8.0%、29年度：9.4%）」「自分の身分をいつわった（28年度：6.0%、29年度：6.5%）」だった。ステイグマ尺度の各項目における高得点者は、28年度同様「若年層」「（大卒・大学院卒と比べて）高校卒業者」「緊急作業が101日以上の者」で、29年度においては、年齢区分において30歳代に高得点が目立った。28・29年度とともに、婚姻状況との関連は見られなかった。

ステイグマ尺度の各項目は、28年度同様、心理的苦悩・心的外傷後ストレス症状・不眠との相関が認められた。28年度に相関が見られなかった飲酒習慣については、29年度で過半数の質問項目で相関した。

これらより、緊急作業従事者の体験するステイグマは、28年度同様、年齢（特に30歳代）、最終学歴（高卒）、作業日数が長いこと、メンタルヘルス（心理的苦悩・心的外傷後ストレス症状）、不眠症状と関連していることが示唆された。

A. 研究目的

本研究は、平成23年の東京電力福島第一原子力発電所事故において緊急作業従事者が体験するステイグマについて、人口統計学的因子、心身健康関連尺度との関連を調べることを目的とする。

第1報である平成28年度調査では、平成29年1月末までの回答者1,572名を対象に解析した。第2報である本研究（平成29年度）では、対象者を平成30年1月末までの回答者3,000名に広げた。28年度と同様の解析を実施し、その結果を28年度・29年度間で比較する。

背景

災害の中でも、五感で察知できない性質の災害は、多大な心理社会的影響を引き起こしやすい¹⁾。人々は、脅威の度合いを察知できず、猛烈な不安・不確実性を自覚し、それを和らげたい心理的機制が働くからである。その影響の一つとして、特定の集団に対してネガティブな烙印（ステイグマ stigma）を与え、差別・中傷・誹謗・責任転嫁の対象とする現象が知られている。

特定の集団のステイグマ化は、新規感染症（SARS [severe acute respiratory syndrome]、新型[H1N1]インフルエンザ、エボラ出血熱など）やCBRNE災害（化学[chemical]・生物[biological]・放射性物質[radiological]・原子力[nuclear]・爆発物[explosives]）の発生後に生じることが知られてきた^{2,3)}。特に、原子力災害の文脈においては、広島・長崎の原子爆弾被災者、チェルノブイリ事故の被災者がステイグマ化され社会問題となってきた⁴⁾。

福島第一原発事故においても同様の傾向が見られ、復旧作業に従事する労働者が差別・中傷

の対象となってきた。事故時に福島第一・第二原子力発電所に勤務していた電力会社社員を対象とした一連の調査では、体験した差別・中傷体験が震災1年目・2年目のメンタルヘルスに影響を及ぼし^{5,6)}、その影響は震災4年目まで持続していた⁷⁾。

平成28年度の先行研究（「福島第一原子力発電所事故の緊急作業従事者におけるステイグマの関連因子（第1報）」、以下「28年度調査」という。）⁴⁾では、緊急作業従事者1,572名（平成29年1月末までの回答者）を対象として実態調査を実施したところ、ステイグマには「若年層」「最終学歴（高卒）」「作業日数が長いこと」「メンタルヘルス（心理的苦悩・心的外傷後ストレス症状）」「不眠症状」と関連していることが示唆された。

本年度の研究調査（以下「29年度調査」という。）においては、平成29年度（平成30年1月末まで）に研究参加された対象者（計3,000名）を対象に、28年度調査と同様の項目を分析し、28年度・29年度調査の結果を比較検証した。

B. 研究方法

本研究は、厚生労働省労災疾病臨床研究事業費補助金「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」の「心理的影響調査分科会」として実施されたものである。29年度調査においては、平成28年1月20日から平成30年1月末までの間、厚生労働省労災疾病臨床研究事業費補助金「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」の臨床調査の健診を受検した者3,000名を対象とした。すなわち、この対象者には、28年度調査の対象者1,572名が含

まれている。

対象者は自記式調査として、同健診の「健康と生活習慣に関する質問票」⁸⁾、心理的影響に関する項目は「心の健康に関する質問票」⁹⁾を記入した。取得した項目は、調査対象者の属性、心理的苦悩、心的外傷後ストレス症状、飲酒習慣、不眠、およびスティグマ尺度である。

属性については、人口統計学的属性（性別、年齢、婚姻状況、最終学歴）および作業関連項目（業務に従事した項目、従事した時間が多かった項目、初めての入構日、緊急作業を行った日数）を取得した。年齢については、28年度調査では連続変数として扱っていたが、29年度調査ではカテゴリー変数（29歳以下、30～39歳、40～49歳、50～59歳、60歳以上）として扱い、年代別の差異を詳しく検証した。

心理的苦悩（psychological distress）・心的外傷後ストレス症状（posttraumatic stress disorder [PTSD] 症状、心的外傷後ストレス反応（posttraumatic stress responses）とも称される）、飲酒習慣、不眠症状の測定方法は、28年度調査で詳細を記した⁴⁾。簡単にまとめると、心理的苦悩、心的外傷後ストレス症状、飲酒習慣、不眠症状の測定には、それぞれ日本語版のK6尺度¹⁰⁾、改訂出来事インパクト尺度（IES-R: The Impact of Event Scale-Revised）¹¹⁾、飲酒習慣スクリーニングテスト（AUDIT: The Alcohol Use Disorders Identification Test）¹²⁾、アテネ不眠尺度（AIS: Athens Insomnia Scale）¹³⁾を用いた。

スティグマ尺度は、計14項目で構成される自記式質問票である¹⁴⁾。①周囲から受ける差別・スティグマ、②自分が差別・スティグマを受けないための行為（いわゆる self-stigma）、③差別・スティグマに関する恥じらい・自責、④仕事のモチベーションを小項目として定めている。各質問は5段階のLikert尺度（0「全くない」、1「少しある」、2「まあまあある」、3「かなりある」、4「とてもある」）にて測定し、連続変数として処理した。

統計解析としては、スティグマ尺度を従属変数として、属性項目を独立変数として、その関

連を調べるために以下3点を実施した。1) 参加者の特徴を知るべく、属性の人数・割合、スティグマ尺度の各項目の点数（平均・標準偏差）を計算した。2) スティグマ尺度と属性との関連を分散分析（Tukey法による事後比較）で検証した。3) スティグマ尺度と心理的苦悩・心的外傷後ストレス症状・飲酒習慣・不眠との相関について、相関係数（Pearson's r）を算出した。有意水準は $p < .05$ とした。

（倫理面への配慮）「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究：心理的影響調査」は、産業医科大学および防衛医科大学校の倫理委員で、それぞれ平成28年1月15日および平成28年10月18日に承認されている。

C. 研究結果

表1に、調査対象者の属性を表した。対象者3,000名は全て男性で、年齢は50歳代がもっとも多く1,052名（35.1%）、次いで60歳以上（887名、29.6%）、40歳代（796名、26.5%）が多かった。28年度調査同様、8割以上の者が既婚者（2,520名、84.4%）で、最終学歴は4割以上が高校卒（1,303名、43.4%）、大学卒は819名（27.3%）、大学院卒が308名（10.3%）だった。事故発生日から平成23年5月末までの間に入構していたのは約6割だった（1,718名、59.3%）。緊急作業を行った日数は5日以内（896名、30.3%）から101日以上（741名、25.1%）まで万遍なく分布していた。

表2は、スティグマ尺度の各項目の点数である。尺度の各項目は、0（全くない）～4（とてもある）の5段階で評価されている。そのうち、「まあまあある」「かなりある」「とてもある」の回答者が多く見られた上位3項目は「9. 自分の身分を隠した（418名、13.9%）」、「14. 仕事のモチベーションが下がった（283名、9.4%）」、「10. 自分の身分をいつわった（194名、6.5%）」で、28年度調査と同様の項目だった（表3・図1）。

表4には、スティグマ尺度の各項目と人口統計学的因子との関連を示した。スティグマ尺度の各項目における高得点者は項目別のはらつきがあるが、年齢においては30歳代～50歳代が

表1 調査対象者の属性 (N = 3000)^a

独立変数	n	%
性別（男性）	3000	100.0
年齢		
≤29	29	1.0
30~39	236	7.9
40~49	796	26.5
50~59	1052	35.1
≥60	887	29.6
婚姻状況		
未婚	284	9.5
既婚（内縁・再婚を含む）	2520	84.4
離婚	145	4.9
死別	36	1.2
その他	2	0.1
不明	13	0.4
最終学歴		
小・中学校	223	7.4
高等学校	1303	43.4
専門学校	156	5.2
短期大学・高等専門学校	162	5.4
大学	819	27.3
大学院	308	10.3
その他	29	1.0
業務に従事した項目		
がれきの撤去や原子炉建屋のカバーリング作業、汚染水対策などの土木建築系の業務	1004	33.5
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	889	29.6
放射線管理部門などの線量管理にかかわらず業務	352	11.7
資材発注・検収・在庫管理、受け渡しなどの資材管理	368	12.3
その他（管理・技術・監督、警備、庶務、その他）	1857	61.9
従事した時間が多かった項目		
がれきの撤去や原子炉建屋のカバーリング作業、汚染水対策などの土木建築系の業務	670	22.4
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	611	20.4
放射線管理部門などの線量管理にかかわらず業務	227	7.6
資材発注・検収・在庫管理、受け渡しなどの資材管理	93	3.1
その他（管理・技術・監督、警備、庶務、その他）	1393	46.5
初めての入構日		
事故発生日～平成23年5月末	1718	59.3
平成23年6月～7月末	555	19.1
平成23年8月～9月末	274	9.5
平成23年10月～12月末	240	8.3
平成24年1月以降	112	3.9
不明	101	3.4
緊急作業を行った日数		
5日以内	896	30.3
6～10日	338	11.4
11～30日	517	17.5
31～100日	464	15.7
101日以上	741	25.1
不明	44	1.5

^a 30年1月末までの総対象者。欠損値による対象者数の変動あり。

表2 スティグマ尺度の各項目の点数 (N = 3000)^a

スティグマ尺度	回答項目							高得点回答者数 ^b		平均値・標準偏差	
	0 全く ない	1 少し ある	2 まあ まあ ある	3 かなり ある	4 とても ある	欠損	n	%	M	SD	
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)	2646	254	65	14	13	8	92	3.1	0.16	0.51	
2. 人々に怖がられた	2534	355	77	13	15	6	105	3.5	0.20	0.55	
3. 人々に怪しく思われた	2621	281	61	16	11	10	88	2.9	0.17	0.51	
4. 人々に冷たくされた	2696	229	47	15	9	4	71	2.4	0.13	0.46	
5. 人々に馬鹿にされた	2744	182	42	15	9	8	66	2.2	0.12	0.44	
6. 人々に見下された	2746	179	47	12	9	7	68	2.3	0.12	0.44	
7. 人々に差別された・中傷された	2700	209	47	19	15	10	81	2.7	0.14	0.50	
8. 人々に脅かされた・嫌がらせを受けた	2823	124	23	7	14	9	44	1.5	0.08	0.40	
9. 自分の身分をかくした	2176	400	158	114	146	6	418	13.9	0.55	1.08	
10. 自分の身分をいつわった	2559	237	81	59	54	10	194	6.5	0.26	0.76	
11. 人付き合いを避けた	2556	254	85	49	49	7	183	6.1	0.26	0.74	
12. 恥ずかしい思いをした	2796	133	31	13	18	9	62	2.1	0.10	0.46	
13. 自分を責めた	2696	175	63	32	27	7	122	4.1	0.17	0.60	
14. 仕事のモチベーションが下がった	2368	342	117	79	87	7	283	9.4	0.39	0.91	

^a 30年1月末までの総対象者3,000名。^b 「まあまあある」「かなりある」「とてもある」の回答者。

表3 スティグマ尺度各項目の高得点者の割合

	高得点者の割合(%)	
	28年度	29年度
1. 他の人々より悪い扱いを受けた	2.7	3.1
2. 人々に怖がられた	3.4	3.5
3. 人々に怪しく思われた	2.7	2.9
4. 人々に冷たくされた	1.9	2.4
5. 人々に馬鹿にされた	2.4	2.2
6. 人々に見下された	2.2	2.3
7. 人々に差別された・中傷された	2.5	2.7
8. 人々に脅かされた・嫌がらせを受けた	1.1	1.5
9. 自分の身分をかくした	11.5	13.9
10. 自分の身分をいつわった	6.0	6.5
11. 人付き合いを避けた	4.5	6.1
12. 恥ずかしい思いをした	2.0	2.1
13. 自分を責めた	3.9	4.1
14. 仕事のモチベーションが下がった	8.0	9.4

28年度:29年1月末までの総対象者1,572名、29年度:30年1月末までの総対象者3,000名。

60歳代より高値で、特に30歳代の数値が高い傾向が見られた。婚姻状況は、いずれの項目でも関連性が見られなかった。学歴については、大卒・大学院卒の者と比べて高校卒業者が高い数値を示した。

初めての入構日とスティグマ項目との関連では、大半の項目で関連性が見られず、関連を見

られた一部項目においては、「事故発生日（平成23年3月11日）～平成5月末」の入構者が、他の入構者より高値を示していた。緊急作業を行った日数については、全ての項目について「101日以上」の者が「5日以内」「6～10日」より高値であった。また、スティグマ尺度8、「人々に脅かされた・嫌がらせを受けた」以外

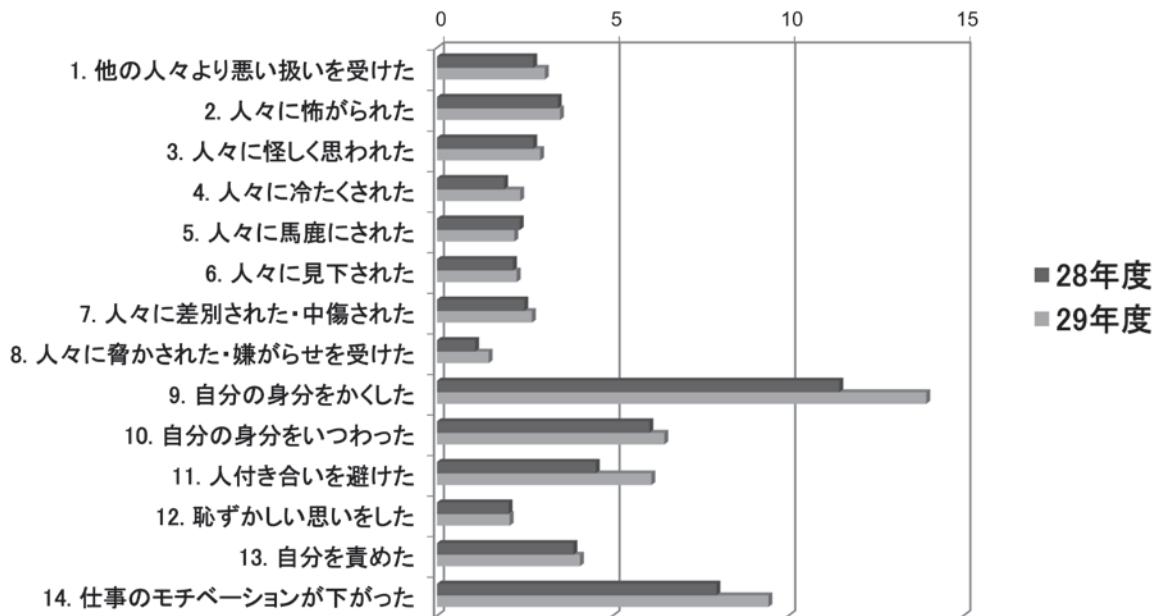


図1 スティグマ尺度各項目の高得点者の割合 (28年度調査 [N = 1572]・29年度調査 [N = 3000])

両年度ともに「自分の身分をかくした」「仕事のモチベーションが下がった」「自分の身分をいつわった」が上位3位を占めた。

表4 スティグマ尺度の各項目と人口統計学的因子との関連

スティグマ尺度	年齢		婚姻状況		最終学歴	
	28年度 ^c	29年度 ^d	28年度	29年度	28年度	29年度
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)	-0.001 **	NS	NS	NS	高卒>大卒・院卒	** 高卒>大卒・院卒
2. 人々に怖がられた	-0.069	30s > 60s	*	NS	NS	中・高卒>大卒・院卒
3. 人々に怪しく思われた	-0.095 **	30s, 40s, 50s > 60s	*	NS	NS	高卒>大卒
4. 人々に冷たくされた	-0.046 **	NS	NS	NS	中・高卒>大卒	*
5. 人々に馬鹿にされた	-0.042	30s > 20s, 60s	*	NS	NS	高卒>大卒
6. 人々に見下された	-0.033	NS	NS	NS	NS	高卒・短大卒>大卒
7. 人々に差別された・中傷された	-0.063	40s > 60s	*	NS	NS	高卒>大卒
8. 人々に脅かされた・嫌がらせを受けた	-0.061 **	NS	NS	NS	NS	NS
9. 自分の身分をかくした	-0.143 **	30s, 40s > 50s; 30s, 40s, 50s > 60s	**	独身 > 既婚 *	NS	高卒>大卒
10. 自分の身分をいつわった	-0.119 **	30s, 40s, 50s > 60s	***	NS	NS	高卒>大卒
11. 人付き合いを避けた	-0.078 **	30s, 40s, 50s > 60s	*	NS	NS	高卒>大卒
12. 恥ずかしい思いをした	-0.055 *	NS	NS	NS	高卒>大卒	*
13. 自分を責めた	-0.069 **	30s > 50s, 60s; 40s > 60s	*	NS	NS	高卒>大卒
14. 仕事のモチベーションが下がった	-0.103 **	30s > 40s, 50s, 60s; 40s, 50s > 60s	*	NS	NS	高卒>大卒

^a 28年度: 29年1月末までの総対象者1,572名、29年度: 30年1月末までの総対象者3,000名。人口統計学的項目のうち「その他」は比較対象から除外。

^b 1「5日以内」、2「6~10日」、3「11~30日」、4「31~100日」、5「101日以上」。

^c 年齢を連続変数として相関係数を算出。

^d 年齢をカテゴリー変数として算出。20s「20~29歳」、30s「30~39歳」、40s「40~49歳」、50s「50~59歳」、60s「60歳以上」。

* p < .05; ** p < .01; *** p < .001, NS: 有意差なし

の13項目においても、「101日以上」の者が「11~30日」の者よりも高値だった。

表5では、スティグマ尺度の各項目と心理的苦悩・心的外傷後ストレス症状・飲酒習慣・不眠との相関が示されている。スティグマ尺度のすべての項目は、心理的苦悩・心的外傷後ストレス症状・不眠との相関が認められ、28年度調

査と同様の結果を呈した。スティグマ尺度と飲酒習慣との相関は、28年度調査ではほとんど見られなかった（項目2、「人々に怖がられた」のみ見られた）が、29年度調査では、過半数の項目で飲酒習慣と相関した。

表4 スティグマ尺度の各項目と人口統計学的因子との関連（続き）

スティグマ尺度	初めての入構日		緊急作業を行った日数 ^b				
	28年度	29年度	28年度	29年度	28年度	29年度	
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)	NS	NS	5>1, 2, 3	**	5>1, 2, 3, 4	***	
2. 人々に怖がられた	NS	NS	5>1, 2, 3; 4>1	*	5>1, 2, 3; 3, 4>1	*	
3. 人々に怪しく思われた	NS	NS	5>1, 2, 3	**	5>1, 2, 3; 4>1	**	
4. 人々に冷たくされた	NS	NS	5>1, 2, 3	**	5>1, 2, 3, 4	**	
5. 人々に馬鹿にされた	NS	NS	5>1, 2; 4>1	**	5>1, 2, 3; 4>1	**	
6. 人々に見下された	NS	NS	5>1, 2; 4>1	*	5>1, 2, 3	**	
7. 人々に差別された・中傷された	NS	NS	5>1, 2, 3	**	5>1, 2, 3	***	
8. 人々に脅かされた・嫌がらせを受けた	NS	NS	5>1	*	5>1, 2, 4	*	
9. 自分の身分をかくした	NS	3-5月>6-7月	*	5>1, 2, 3, 4	*	5>1, 2, 3, 4; 4>1	**
10. 自分の身分をいつわった	NS	NS	5>1, 2, 3; 4>1	*	5>1, 2, 3, 4	***	
11. 人付き合いを避けた	NS	3-5月>6-7月、8-9月	*	5>1, 2, 3	*	5>1, 2, 3, 4	**
12.恥ずかしい思いをした	NS	NS	5>1, 2, 3	*	5>1, 2, 3	**	
13.自分を責めた	NS	3-5月>10-12月	*	NS	5>1, 2, 3	**	
14.仕事のモチベーションが下がった	3-5月>6-7月、10-12月	*	3-5月>6-7月、8-9月、10-12月	*	5>1, 2, 3, 4	**	
					5>1, 2, 3, 4; 4>1	*	

^a 28年度:29年1月末までの総対象者1,572名、29年度:30年1月末までの総対象者3,000名。人口統計学的項目のうち「その他」は比較対象から除外。^b 「5日以内」、「6~10日」、「11~30日」、「31~100日」、「101日以上」。^c 年齢を連続変数として相関係数を算出。^d 年齢をカテゴリー変数として算出。20s「20~29歳」、30s「30~39歳」、40s「40~49歳」、50s「50~59歳」、60s「60歳以上」。

* p<.05; ** p<.01; *** p<.001; NS: 有意差なし

表5 スティグマ尺度の各項目と心理的苦悩・心的外傷後ストレス症状・飲酒習慣・不眠との関連^a

スティグマ尺度	相関係数							
	K6		IES-R		AUDIT		AIS	
	28年度	29年度 ^b	28年度	29年度 ^c	28年度	29年度 ^d	28年度	29年度 ^e
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)	0.35 **	0.34 ***	0.51 **	0.51 ***	0.03	0.08 ***	0.32 **	0.28 ***
2. 人々に怖がられた	0.32 **	0.32 ***	0.48 **	0.49 ***	0.05 *	0.09 ***	0.29 **	0.27 ***
3. 人々に怪しく思われた	0.32 **	0.33 ***	0.50 *	0.51 ***	0.03	0.07 ***	0.29 **	0.28 ***
4. 人々に冷たくされた	0.30 **	0.32 ***	0.47 **	0.51 ***	0.02	0.07 ***	0.28 **	0.27 ***
5. 人々に馬鹿にされた	0.37 **	0.35 ***	0.51 **	0.51 ***	0.04	0.08 ***	0.31 **	0.29 ***
6. 人々に見下された	0.37 **	0.35 ***	0.53 **	0.52 ***	0.04	0.07 ***	0.32 **	0.29 ***
7. 人々に差別された・中傷された	0.31 **	0.32 ***	0.55 **	0.53 ***	0.01	0.06 **	0.27 **	0.26 ***
8. 人々に脅かされた・嫌がらせを受けた	0.31 **	0.29 ***	0.53 **	0.48 ***	-0.03	0.02	0.24 **	0.22 ***
9. 自分の身分をかくした	0.31 **	0.27 ***	0.47 **	0.43 ***	-0.01	0.01	0.27 **	0.24 ***
10. 自分の身分をいつわった	0.30 **	0.27 ***	0.46 **	0.43 ***	0.00	0.03	0.25 **	0.23 ***
11. 人付き合いを避けた	0.34 **	0.28 ***	0.55 **	0.48 ***	0.02	0.04	0.24 **	0.23 ***
12.恥ずかしい思いをした	0.33 **	0.32 ***	0.56 **	0.56 ***	0.03	0.04 **	0.25 **	0.25 ***
13.自分を責めた	0.36 **	0.34 ***	0.58 **	0.56 ***	0.02	0.04	0.29 **	0.26 ***
14.仕事のモチベーションが下がった	0.44 **	0.41 ***	0.59 **	0.55 ***	0.00	0.03	0.34 **	0.33 ***

K6 = K6尺度, IES-R = Impact of Event Scale-Revised(改訂版出来事インパクト尺度), AUDIT = The Alcohol Use Disorders Identification Test(飲酒習慣スクリーニングテスト), AIS = Athens Insomnia Scale(アテネ不眠尺度)

^a 28年度:29年1月末までの総対象者1,572名、29年度:30年1月末までの総対象者3,000名。^b 31名のデータ欠損あり。^c 37名のデータ欠損あり。^d 249名のデータ欠損あり。^e 48名のデータ欠損あり。

* p<.05; ** p<.01; *** p<.001.

D. 考察

我々は、「東電福島第一事故緊急作業従事者に対する疫学的研究」の心理的影響調査分科会として、対象者の体験したスティグマについて、28年度調査（平成28年1月20日から平成29年1月末までに回答した従事者1,572名）で

第1報を報告した。第2報である本調査（29年度調査）では、平成28年1月20日から平成30年1月末までに回答した従事者3,000名を対象として同様の解析を実施し、28年度調査と結果を比較した。

29年度調査の結果は28年度調査とおおむね

同様で、ステイグマ尺度の14項目のうち、高得点者の回答者割合が多かった3項目は、「自分の身分を隠した」、「仕事のモチベーションが下がった」、「自分の身分をいつわった」であった。ステイグマ尺度の各項目における高得点者は、28年度調査同様「若年層」「(大卒・大学院卒と比べて)高校卒業者」「緊急作業が101日以上の者」だった。29年度調査においては、年齢を10歳ごとに区分したところ、30歳代に高得点者が見られた。一方、婚姻状況との関連は28年度調査・29年度調査ともに見られなかった。

福島第一原発事故時、福島第一原発および第二原発に勤務していた電力会社社員を対象とした一連の研究では、差別・中傷の体験が事故1年目(2~3か月後)・2年目(14~15か月後)の心理的苦悩・心的外傷後ストレス症状に関連すること、その影響は事故4年目まで持続したことが報告されている⁵⁻⁷⁾。しかし、これらの研究では、差別・中傷の体験を「あり」「なし」で尋ねるにとどまっていた。我々の知る限り、福島第一原発事故の緊急作業従事者を対象としたステイグマを14項目、5段階で調べた研究は、28年度調査が初めてである。対象者を増やして実施された29年度調査でも同様の結果が示されたことは、本研究の一貫性をある程度示唆している。

ステイグマ尺度の各項目における高得点者と人口統計学的属性(年齢・学歴・婚姻状況)との関連については、原子力災害後の文脈において、比較できる先行研究がない。災害の被災者全般において、若年齢・教育歴を含む社会経済的状況(socioeconomic status)・災害への曝露量は、いずれもメンタルヘルスに悪影響を与えると報告されている¹⁵⁻¹⁷⁾。災害の被災者全般において、婚姻状況とメンタルヘルスとの関連は結果が一貫していない¹⁵⁾、本研究に有用となる情報は現時点では得られていない。作業期間について、チェルノブイリ事故後10年のラトビア人緊急作業従事者1,412名を対象とした調査¹⁸⁾で、28日以上の作業が心身症に関連していた。エストニアのチェルノブイリ事故作業員4,810名の調査¹⁹⁾では、現場の滞在期間が死亡

率増加に関連していた。しかしながら、災害への曝露量とステイグマとの関連は不明である。

ステイグマ尺度の各項目は、28年度調査・29年度調査とともに、心理的苦悩・心的外傷後ストレス症状・不眠との相関が認められた。ステイグマと心理的苦悩・心的外傷後ストレス症状との関連性は、先の電力会社職員調査で述べた通りである。我々の知る限り、チェルノブイリ事故の作業員について、ステイグマに関する調査はない。一方で、うつ病およびPTSDとの関連²⁰⁾、自殺との関連^{21,22)}は報告されている。ステイグマと不眠との直接的関連を調べた論文は、原子力災害での労働者のみならず、原子力災害被災者においても報告がない。ただ、不安障害・うつ病・PTSDには不眠が高頻度で併発することから、本研究の方向性に矛盾はないと考えられる。

28年度調査において、ステイグマと飲酒習慣との有意な相関はなかったが、29年度調査においては、過半数のステイグマ項目において有意に相関した。我々の知る限り、福島第一原発事故作業員を対象としたデータは報告されていない。チェルノブイリ事故作業員においては、エストニア人4,810名対象の調査²¹⁾でアルコール関連の癌増加、エストニア・ラトビア・リトニア人17,040名の調査²²⁾で食道癌の増加、エストニア人3,680名の調査²²⁾でアルコール関連の診断増加が報告してきた。28年度調査と29年度調査との相違に、対象者増加以外の要因があるかどうかを知ることはできない。ただ、チェルノブイリ事故の作業員研究でアルコールが大きな要因となっていることを鑑みると、本研究の対象者においても、アルコール・メンタルヘルス・ステイグマとの相互関連を引き続き検証する必要性がある。

本研究にはいくつかの方法論的限界がある。本研究では自記式調査のため、面接調査と比べて精度が低い。対象者は、平成30年1月末までの臨床調査の健診受検者だが、調査時期のばらつきが結果のばらつきを生じさせる可能性がある。また、臨床調査の健診の受検者と非受検者との違いを本調査から知ることはできない。

本調査は今後も対象者を増やしていく予定であり、28年度調査、29年度調査とともに予備的調査にとどまっているし、ごく一部の独立変数を单变量解析で分析したものにすぎない。来年度は対象者をさらに増やし、多变量解析を実施する予定だが、それによって結果がさらに変動するかもしれない。

E. 結論

「東電福島第一原発事故作業従事者に対する疫学的研究」の心理的影響調査において、平成30年1月末までに回答した従事者3,000名を対象として、解析を実施した（29年度調査）。

緊急作業従事者として受けたステイグマ体験の度合いを14項目の質問票で測定し、属性およびメンタルヘルスとの関連を調べた上で、28年度調査（対象者：1,572名）の結果と比較した。ステイグマの度合いは、28年度調査および29年度調査において、年齢（28年度調査：若年齢、29年度調査：30歳代）、最終学歴（高卒）、作業日数が長いこと、メンタルヘルス（心理的苦悩・心的外傷後ストレス症状）、不眠症状と関連していた。ステイグマと飲酒習慣との関連は、28年度調査では見られなかったが、29年度調査では過半数のステイグマ項目において関連が見られた。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Takahashi S, Shigemura J, Takahashi Y, Nomura S, Yoshino A, Tanigawa T: Perceived workplace interpersonal support among workers of the Fukushima Daiichi nuclear power plants following the 2011 accident: the Fukushima NEWS Project Study. Disaster Med Public Health Prep 2017 Oct 10:1-4. doi: 10.1017/dmp.2017.111. [Epub ahead of print], 2017.
- 2) Shigemura J, Nagamine M, Tanichi M, Shimizu K, Yoshino A: Mental health of the disaster workers following the 2011 Great East Japan Earthquake and Fukushima

nuclear disaster. The Journal of Employee Assistance 47(2) 16-19, 2017.

- 3) Ikeda A, Tanigawa T, Charvat H, Wada H, Shigemura J, Kawachi I: Longitudinal effects of disaster-related experiences on mental health among Fukushima nuclear plant workers: The Fukushima NEWS Project Study. Psychol Med 47(11) 1936-1946, 2017.

2. 学会発表

- 1) Takahashi S, Shigemura J, Takahashi Y, Nomura S, Yoshino A, Tanigawa T: Increased alcohol/tobacco use and posttraumatic stress symptoms in Fukushima nuclear power plant workers after the 2011 disaster. International Society for Traumatic Stress Studies 33rd Annual Meeting (Chicago, USA), November 10, 2017.
- 2) 鹿毛佳子、古濱寛、鈴木有佳、池田愛、谷川武、重村淳：非常時のストレスコントロール研修（フェーズ2）の開発と評価。日本心理学会第81回大会（福岡県久留米市）、2017年9月20日。
- 3) Ikeda A, Charvat H, Shigemura J, Tanigawa T: Insomnia in relation to disaster-related experiences among Fukushima nuclear plant workers: The Fukushima NEWS Project Study. Sleep 2017: the 31st Annual Meeting of the Associated Professional Sleep Societies (Boston, USA), June 5, 2017.

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

なし

■参考文献等

- 1) Glik DC: Risk Communication for public health emergencies. Annu Rev Public Health 28, 33-54, 2007.
- 2) 重村淳：CBRNE. トラウマティック・ストレス 11 (1) 90-91, 2013.
- 3) Shigemura J, Harada N, Tanichi M, et al: Rumor-related and exclusive behavior coverage in Internet news reports following the 2009 H1 N1 influenza outbreak in Japan.

- Disast Med Public Health Prep 9(4) 459-63, 2015.
- 4) 重村淳、廣尚典：福島第一原子力発電所事故の緊急作業従事者におけるステイグマの関連因子（第1報）。厚生労働省労災疾病臨床研究事業費補助金「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」平成28年度 総括・分担研究報告書 pp. 183-190, 2017.
- 5) Shigemura J, Tanigawa T, Saito I, Nomura S: Psychological distress in workers at the Fukushima nuclear power plants. *JAMA* 308(7) 667-669, 2012.
- 6) Tanisho Y, Shigemura J, Kubota K, et al: The longitudinal mental health impact of Fukushima nuclear disaster exposures and public criticism among power plant workers: the Fukushima NEWS Project study. *Psychol Med* 46(15) 3117-3125, 2016.
- 7) Ikeda A, Tanigawa T, Charvat H, Wada H, Shigemura J, Kawachi I: Longitudinal effects of disaster-related experiences on mental health among Fukushima nuclear plant workers: The Fukushima NEWS Project Study. *Psychol Med* 47(11) 1936-1946, 2017.
- 8) 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調査対象者への働きかけ。東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究 平成27年度 総括・分担研究報告書（研究代表者 大久保利晃）pp. 21-78, 2016.
- 9) 廣尚典：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。東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究 平成27年度 総括・分担研究報告書（研究代表者 大久保利晃）pp. 107-132, 2016.
- 10) Kessler RC, Andrews G, Colpe LJ, et al: Short screening scales to monitor population prevalences and trends in nonspecific psychological distress. *Psychol Med* 32(6) 959-976, 2002.
- 11) Weiss DS, Marmar CR: The Impact of Event Scale-Revised, In Assessing Psychological Trauma and PTSD. Edited by Wilson JP, Keane TM, pp399-411, Guilford Press, New York, 1997.
- 12) Babor TF, et al: AUDIT: The Alcohol Use Disorders Identification Test: Guidelines for Use in Primary Health Care. World Health Organization, Geneva, 1992.
- 13) Soldatos CR, Dikeos DG, Paparrigopoulos TJ: Athens Insomnia Scale: validation of an instrument based on ICD-10 criteria. *J Psychosom Res* 48(6) 555-560, 2000.
- 14) 重村淳、廣尚典：福島第一原子力発電所緊急作業従事者のステイグマ尺度開発に関する研究。厚生労働省労災疾病臨床研究事業費補助金「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」平成27年度 総括・分担研究報告書（研究代表者 大久保利晃）p. 133-142, 2016.
- 15) Norris FH, Friedman MJ, Watson PJ, et al: 60,000 Disaster Victims speak: Part I. an empirical review of the empirical literature, 1981-2001. *Psychiatry* 65(3) 207-239, 2002.
- 16) Neria Y, Nandi A, Galea S: Post-traumatic stress disorder following disasters: a systematic review. *Psychol Med* 38(4) 467-480, 2008.
- 17) Neria Y, Shultz JM: Mental health effects of Hurricane Sandy: characteristics, potential aftermath, and response. *JAMA* 308(24) 2571-2572, 2012.
- 18) Viel JF, Curbakova E, Dzerve B, Eglite M, Zvagule T, Vincent C: Risk factors for long-term mental and psychosomatic distress in Latvian Chernobyl liquidators. *Environ Health Perspect* 105 Suppl 6 1539-44, 1997.
- 19) Rahu K, Auvinen A, Hakulinen T, et al: Chernobyl cleanup workers from Estonia: follow-up for cancer incidence and mortality. *J Radiol Prot* 33(2) 395-411, 2013.
- 20) Loganovsky K, Havenaar JM, Tintle NL, Guey LT, Kotov R, Bromet EJ: The mental health of clean-up workers 18 years after the

- Chernobyl accident. *Psychol Med* 38(4) 481-488, 2008.
- 21) Rahu K, Rahu M, Tekkel M, et al: Chernobyl cleanup workers from Estonia: cohort description and related epidemiological research. *J Radiol Prot* 35(4) R35-45, 2015.
- 22) Rahu K, Hakulinen T, Smailytė G, et al. Site-specific cancer risk in the Baltic cohort of Chernobyl cleanup workers, 1986-2007. *Eur J Cancer* 49(13) 2926-33, 2013.
- 23) Rahu K, Bromet EJ, Hakulinen T, Auvinen A, Uusküla A, Rahu M. Non-cancer morbidity among Estonian Chernobyl cleanup workers: a register-based cohort study. *BMJ Open* 4(5) e004516, 2014.

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に対する疫学的研究

死因・がん罹患調査

研究分担者 小笠晃太郎 公益財団法人放射線影響研究所広島疫学部長
研究協力者 片山 博昭 公益財団法人放射線影響研究所情報技術部顧問
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環境医学講座環境医学教授
研究分担者 吉永 信治 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所
放射線防護情報統合センターリスク評価チームリーダー

研究要旨

本年度の本調査の健診受診者は 873 人（累計 3,991 人）であり、ほぼ全員から追跡および主要帰結把握に関する同意が得られた。引き続き、対象者全員に初回面接を行い、同意取得を進めることに努める。死亡者について、統計法に基づき人口動態調査死亡票による死因調査を開始した。

A. 研究目的

死因・がん罹患調査では、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、追跡および死因情報・がん罹患情報の収集に関する同意を取得する。平成 29 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。

なお、帰結については、甲状腺検査に関して、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。）

追跡は、調査対象者の厚生労働省による現況調査やリサーチコーディネーター（RC）を通して現況を把握する。対象者の死亡が確認された場合には、人口動態調査死亡票の目的外利用手続きにより、死因等の情報を収集する。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個人照合を行って、がん罹患情報を収集する。

C. 研究結果

本年度のうち集計された期間（平成 29 年 4 月 1 日より平成 29 年 12 月 31 日）の健診受診者 873 人のうち、上記各項目への同意状況は（1）が 862 人、（4）が 852 人、（5）が 862 人、（6）が 866 人、（7）が 864 人であり、ほぼ全員が追跡および主要な帰結把握に同意した。なお、平成 29 年 12 月 31 日までの累計は、健診受診者が 3,991 人、同意者は（1）が 3,958 人、（4）が 3,942 人、（5）が 3,969 人、（6）が 3,971 人、（7）が 3,975 人である。

また、対象者のうち調査開始以後に死亡したと考えられる者が約 200 人となったため、人口動態調査死亡票による死因調査を開始した。統計法に基づく人口動態調査死亡票の目的外使用的手続きを行い、平成 29 年 11 月 2 日付で、本研究対象者を平成 23 年 3 月より平成 28 年末までの当該世代の死亡者と照合して死因情報を取得する許可を得た。平成 30 年 2 月時点において、照合作業の準備中である。

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。死亡情報の取得について、当方で把握している氏名、住所、生年月日、死亡年月日などの情報によって、人口動態統計資料との照合が正確に行えるかが課題である。

E. 結論

東電福島第一原発緊急作業従事者に対する健診参加者の中では、追跡調査内容に関する同意は高率であったが、引き続き、対象者全員からの同意取得を進める必要がある。死亡者の死因情報の収集を開始した。

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

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に対する疫学的研究
線量評価分科会報告
－緊急作業員の線量再構築に関する研究－

研究分担者 明石 真言 量子科学技術研究開発機構
研究分担者 栗原 治 量子科学技術研究開発機構
研究分担者 数藤由美子 量子科学技術研究開発機構
研究分担者 百瀬 琢磨 日本原子力研究開発機構
研究分担者 小笠晃太郎 放射線影響研究所
研究分担者 笠置 文善 放射線影響協会
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
高田 千恵 日本原子力研究開発機構
藤田 博喜 日本原子力研究開発機構
辻村 憲雄 日本原子力研究開発機構

研究要旨

東電福島第一原発事故に伴う緊急作業に従事した作業者（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的に再評価することを目的として、次の項目を実施した。内部被ばく線量については、特に重要な放射性ヨウ素等の体内摂取により受ける甲状腺について、個人の甲状腺重量を考慮した甲状腺吸収線量の評価方法を考案した。既存の甲状腺等価線量の評価値を甲状腺吸収線量に読み替え、これに個人の甲状腺重量を標準人モデルの甲状腺重量（20g）で除した逆数を乗じることで近似値が得られる。外部被ばく線量評価については、その基データとなる個人線量計（電子式線量計）の指示値から、実効線量や種々の組織の吸収線量を算定するための換算表を整備した。また、保護マスクによる γ 線遮へい効果を実験的に評価し、目の水晶体の等価線量にほとんど影響しないことを確認した。その他、次年度以降に行う緊急作業従事者の遡及的な生物学的線量推定のために、必要となる安定型染色体の異常識別を行う画像解析ソフトウェア開発とともに、国際標準化機構（ISO）の枠組みにおいて遡及的線量評価法のプロトコルの標準化に貢献した。

A. 研究目的

本研究は、東京電力福島第一原子力発電所事故（以下、「福島原発事故」という。）において緊急作業に従事した作業員（以下、「緊急作業従事者」という。）について、臨時の被ばく線量限度（250mSv）が適用された平成23年3月14日から同年12月16日までの緊急作業に従事した作業従事者（約2万人）を対象とした今後

の疫学的研究に資するため、緊急作業従事者の被ばく線量を存在する実測データ並びに聞き取り調査から得られた行動情報を用いて、より正確的に再評価し、可能な限り科学的に正しい健康影響との関係を追求する事を目的とする。また外部被ばくによる線量を含めた甲状腺等価線量が100mSvを超えたとされる緊急作業従事者に関して、これまでに被ばく線量を算定する過

程で適用された手法とは異なるアプローチによる評価を試み、より正確な線量を得る。さらに、安定型染色体異常を指標とする生物学的線量評価手法により、福島原発事故当時の緊急作業従事者の外部被ばく線量を得る。

B. 研究方法

(1) 内部被ばく線量評価に関する研究

昨年度から引き続き、内部被ばく線量の基礎となる甲状腺モニタ等の体外計測値の精度評価を中心で研究を進めた。昨年度報告した高被ばくを受けた緊急作業従事者6名を対象とした頸部数値ファントムを用いた研究については概ね終了した。同研究は、被検者の協力を得て取得した本人の頸部MR画像から各組織の領域と境界の情報を持たせた頸部数値ファントムを作成し、これを用いて甲状腺に集積した放射性ヨウ素（主に¹³¹I）から放出されるγ線やβ線の輸送シミュレーションを行うことにより精緻な物理学的な線量評価を行うものである。図1に放射線輸送シミュレーションを行った計算体系の一例を示す。詳細は、昨年度の報告書を参考にされたい^[1]。その他、今後提供される予定である緊急作業員の作業情報等を活用した内部被ばく線量推計において、検討事項の1つとなる安定ヨウ素剤の投与時期に応じた¹³¹I甲状腺摂取率抑制効果について、体内動態モデルの解析に基づく検討を行った。

（倫理面への配慮）

MR画像に基づく頸部数値ファントムを用いた研究については、量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所（以下、放医研）の研究倫理審査委員会の承認を得ており（研究承認番号16-009）、さらに被検者本人の同意を得て実施した。

(2) 外部被ばく線量評価に関する研究

外部被ばく線量評価に関する研究として、電子式個人線量計の指示値に基づく実効線量・臓器線量の評価手法について検討を行った。外部被ばくによる防護においては、体表面に付け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。こうした目的で、福島原発事故の緊急作業従事者が着用していたものと同じ型式の電子式個人線量計（Panasonic ZP-1460シリーズ）について、様々な方位から光子を照射したときに、成人男性の形状を有するRANDOファントム上でどのような応答特性を示すかを調べた先行研究がTsujimuraらによって報告された^[2]。本研究では、当該データを再整理し、個人線量計の指示値から、ICRP Publ. 74^[3]及びPubl. 116^[4]の実効線量及び臓器線量に変換する係数を算出する。こ

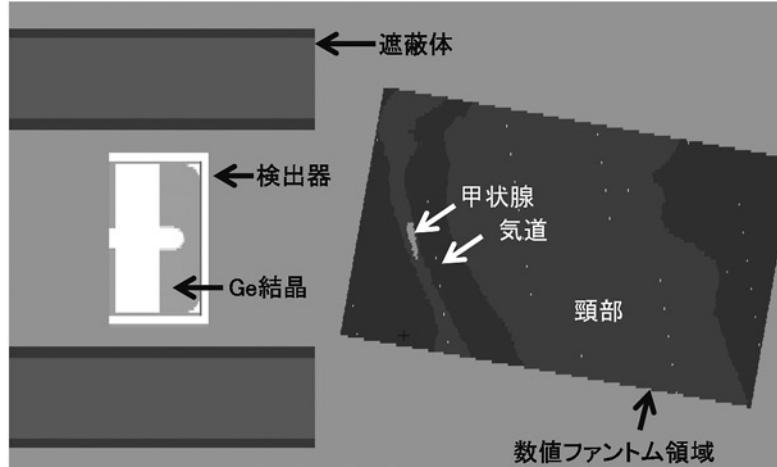
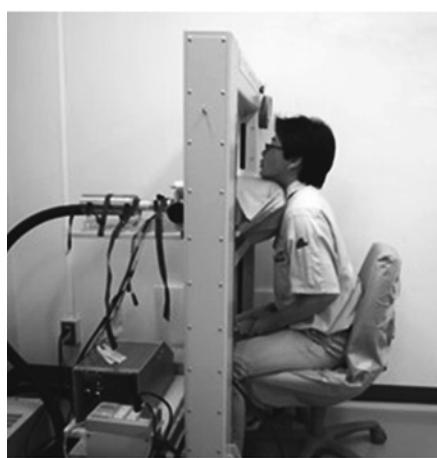


図1 放射線輸送シミュレーションを行った計算体系（右）とそのモデルとされた甲状腺計測の様子（左）

ここで、対象臓器は、赤色骨髓、肺、結腸、甲状腺及び水晶体である。また、緊急作業従事者が装着していた呼吸用保護具（全面マスク）による光子の遮へい効果を調べるために、RANDO ファントム頭部のうち眼のスライス部分（ただし、組織等価材で模造したもの）の水晶体部分に組織等価 TLD（蛍光体： $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ (Cu)、モデル：Panasonic UD-807）を埋め込み、同量の光子を照射したときの全面マスク有り無しでの TLD 指示値の変化を調べる。使用した全面マスクは、重松製作所製 GM165DC（ダストフィルター：S4N、チャコールフィルター：CA-L4CN）である。線源は、平均エネルギー 83keV と 207keV の狭スペクトル X 線及び 662keV の ^{137}Cs γ 線、照射の向きは、正面 (AP) と水平回転 (ROT) である。後者の向きは、放射性物質が周囲に一様に堆積した環境下で作業者がランダムに動き回るときの曝露状況に相当する。なお、選択した光子エネルギー範囲は、事故時の主たるガンマ線源である放射性ヨウ素 (^{132}I , ^{131}I 等)、さらに ^{133}Xe のエネルギーをカバーする。図 2 に実験写真を示す。

(倫理面への配慮)

本研究は、特定個人にかかわるものと対象と

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) 染色体分析による線量推計に関する研究

- ①国際標準化機構 (ISO) に委員として参加し、染色体異常を指標とした遡及的線量評価手法の標準化を行う。
- ②多検体の染色体解析に備えて、画像解析ソフトウェアの開発を行う。

(4) 尿中ヨウ素-129 分析に関する研究

日本原子力研究開発機構 (Japan Atomic Energy Agency, 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、 ^{134}Cs あるいは ^{137}Cs 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 ^{131}I 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、 ^{131}I の放射性同位体である長半減期の ^{129}I が検出できれば、環境モニタリングデー

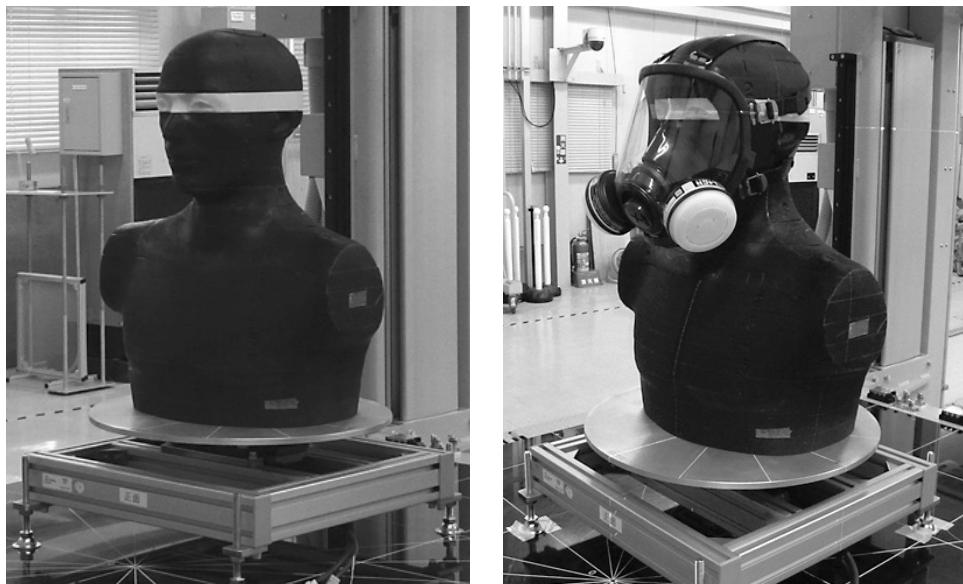


図 2 実験写真

白色の部分は、組織等価プラスチック（京都科学製タフウォーター）板材の切削加工により製作した模造ファントム。瞳の表面から 3mm の深さに TLD を埋め込んでいる。

タ等を利用して、 ^{131}I との同位体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 ^{129}I 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、その確立され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測定に係る手法に係る検討を行ってきた。

今年度は、昨年度に引き続き、分析・測定法に係る検討を継続するとともに、担当者等の尿試料中に含まれる安定同位体である ^{127}I と目的核種である ^{129}I 濃度を測定した。また、現在はJAEA青森研究開発センターのAMSを使用しているが、その今後の稼働予定等に係る情報収集を行った。

（倫理面の配慮）

尿中ヨウ素-129分析においては、放医研の研究倫理審査委員会の承認を得ている。（研究承認番号 14-030）

C. 研究結果

（1）内部被ばく線量評価に関する研究

研究対象とした6名は、いずれも原発事故直後より放射線医学総合研究所（以下、「放医研」という。）でフォローアップをしている東電職員である。同6名は、日本原子力研究開発機構において内部被ばく線量計測を受けた後、外部被ばくと内部被ばくによる実効線量が250mSvを超過するおそれがあったことから、放医研でも同様な計測を行った^[5-7]。放医研による6名の内部被ばくによる実効線量と甲状腺吸収線量の評価結果は、表1に示すとおりであった。同様な結果は、UNSCEAR報告書にも掲載されている^[8]。甲状腺吸収線量の大部分は ^{131}I の内部摂取によるものであった。

MRI画像に基づき個人の甲状腺体積を評価した結果、6名の甲状腺体積には大きな違いがあることを昨年度報告した^[1]。今年度（平成29年度）の研究では、MRI画像から作成した数値ファントムを用いた放射線輸送シミュレーション

により、甲状腺中に集積した ^{131}I から放出される γ 線や β 線によって甲状腺に付与されるエネルギー、及び、体外計測に使用したゲルマニウム半導体検出器の甲状腺中 ^{131}I に対する応答（ γ 線のみ）を計算した。前者については、1放射性崩壊当たりの甲状腺吸収線量となる甲状腺における比実効エネルギー（Specific Effective Energy, SEE）を評価した。

シミュレーションの結果、SEEは甲状腺体積（あるいは重量）の逆数を変数とする関数にほぼ一致することが示された。これは、吸収線量の大部分が飛程の短い β 線によるためである。すなわち、 β 線の全エネルギーが甲状腺に付与されることになり、吸収線量は単純に甲状腺体積の逆数に比例する形となる。 γ 線のSEEへの寄与は β 線のそれに比べて5%前後であった。ゲルマニウム半導体検出器の応答については、同検出器の校正に用いた物理ファントム（成人の頸部及び甲状腺を模擬した模型）から得られた甲状腺中 ^{131}I に対する全吸収ピーク効率が 3.18×10^{-3} (counts/sec) / (photon/sec) と決定されていたのに対し、6体の個人の数値ファントムから求められた全吸収ピーク効率は1体を除き物理ファントムの全吸収ピーク効率よりも10%前後大きかった。また、検出器位置のずれなどを考慮しても、検出器が被検者の頸部から極端に離れることが無い限りは全吸収ピーク効率の変化は小さく、過小評価の可能性は低いと判断された。

安定ヨウ素剤の服用時期に応じた ^{131}I 甲状腺摂取率抑制効果については谷らの報告がある^[9]。同報告では、過去の研究から得られた日本人の体内動態パラメータ、及び、安定ヨウ素を過剰に摂取した場合に発現する Wolff-Chaikoff 効果を考慮した ^{131}I の甲状腺摂取率をシミュレートした結果を示している。Wolff-Chaikoff 効果は、甲状腺内にヨウ素が一定量以上存在するときに、血液中から甲状腺への移行が一時的に停止する効果であり、安定ヨウ素剤の通常の投与量（ヨウ素換算で1回76mg）で発現するものと考えられる。 ^{131}I 甲状腺摂取率抑制効果の試算の結果は、 ^{131}I を摂取する1日前から直前までに

安定ヨウ素剤を服用した場合で80%以上、一方、¹³¹Iを摂取後に投与した場合では抑制効果は急速に減少し、12時間後で20%、1日後では7%未満であった。

表1 被験者6名の内部被ばくによる実効線量及び甲状腺吸収線量

被検者	実効線量 (mSv)	甲状腺吸収線量 (Gy)
A	590	12
B	530	11
C	230	4.6
D	380	7.5
E	290	5.8
F	270	5.3

(2) 外部被ばく線量評価に関する研究

電子式個人線量計の指示値に基づく実効線量・臓器線量の評価のため、空気カーマ当たりの個人線量計指示値を表2に示した。当時使用された二種類の線量計（ γ 線用のZP-1460と γ 線・ β 線用のZP-1461）とで特性に大きな違いはない。表3に、空気カーマ当たりの実効線量と臓器線量換算係数、さらにその係数と表2に示した値との比から算出した、指示値から実効線量及び臓器線量への換算係数を示す。ここでは、ZP-1460を胸中央に着けた場合の結果のみを示す。

図3及び図4に、頭部ファントムの瞳部分に埋め込んだTLDについての空気カーマ当たりの指示値を示す。全面マスクなしの場合、TLD指示値は理論値（空気カーマ×ICRP Publ. 74の水晶体等価線量換算係数）と一致した。

(3) 染色体分析による線量推計に関する研究

①国際標準化

2011年作業当時の被ばく量を推定するためには、ゴールドスタンダードと言われている二動原体染色体分析法では不安定型染色体異常が減少し（推定半減期2～4年）、過小評価のおそれがある。このため、生物学的線量評価法としては、安定型染色体異常を指標とする染色体分析法を採用することとした。2015年ISO会議で本手法の審議が採択され、2017年6月の本会議で委員会原案(CD20046)を修正後、2018年2月現在DIS20046として投票中である(4月締切)。

②画像解析ソフトウェアの開発

線量評価のための染色体解析対象者は、2011年3～12月の緊急時作業者のうち、70mSv以上被ばくしたと考えられる787名（2016年5月10日付の調査に基づく）である。このため迅速な画像解析が必要であり、自動解析プログラムの開発することとした。

2017年度はFISH法により検出される染色体の構造異常を自動判別する基本的なソフトウェアを外部委託により開発した。

(4) 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尿中¹²⁹I分析法により、新たに担当者等の実尿試料3件からヨウ素を抽出した。ベンゼンを用いた溶媒抽出、逆溶媒抽出を繰り返してさらに分離・精製したのち、硝酸銀水溶液を加え、ヨウ化銀の沈

表2 電子式個人線量計の空気カーマ当たりのHp(10)指示値^[2]

線質	実効エネルギー	入射方向	ISO水ファントム		RANDOファントム					
			ZP-1460	ZP-1461	入射方向	ZP-1460 中央	入射方向 左7cm	ZP-1460 中央	入射方向 左7cm	ZP-1460 中央
M50	36.9		0.15 ± 0.05	0.24 ± 0.08						
M60	42.4		0.62 ± 0.15	0.64 ± 0.16						
M75	54.4		1.58 ± 0.17	1.68 ± 0.00		1.87	1.71	0.78	0.75	
M100	71.6		2.18 ± 0.12	2.29 ± 0.00		2.41	2.30	1.13	1.11	
M125	88.9		2.05 ± 0.05	2.12 ± 0.02						
M150	107	AP	1.74 ± 0.02	1.80 ± 0.04						
M175	125		1.53 ± 0.02	1.58 ± 0.05						
M200	144		1.41 ± 0.02	1.46 ± 0.04						
M225	162		1.37 ± 0.03	1.42 ± 0.04						
M250	179		1.38 ± 0.03	1.42 ± 0.03						
Cs	662		1.21	1.21						
Co	1250					1.43	1.40	0.81	0.81	0.66
						1.44	1.40	0.82	0.81	
						1.20	1.17	0.98	0.99	0.94
						1.08	1.07	0.92	0.92	

表3 空気カーマ当たりの実効（臓器）線量換算係数及び個人線量計指示値から実効（臓器）線量への換算係数

線質	実効エネルギー (keV)	入射方向	実効(臓器)線量/空気カーマ					k_E(Sv/Sv)又はk_Di(Gy/Sv)						
			実効線量	赤色骨髄	結腸	肺	甲状腺	水晶体	実効線量	赤色骨髄	結腸	肺	甲状腺	水晶体
Publ. 74														
M75	54.4	AP	1.21	0.48	1.17	1.13	1.76	1.45	0.65	0.26	0.62	0.60	0.94	0.78
		ROT	0.74	0.56	0.66	0.85	1.05	0.84	0.95	0.72	0.84	1.08	1.34	1.07
		ISO	0.58	0.46	0.48	0.66	0.65	0.78						
M100	71.6	AP	1.41	0.71	1.43	1.32	1.93	1.54	0.59	0.30	0.59	0.55	0.80	0.64
		ROT	0.93	0.80	0.87	1.02	1.21	0.97	0.82	0.71	0.76	0.90	1.07	0.85
		ISO	0.73	0.66	0.65	0.81	0.79	0.86						
M150	107	AP	1.37	0.83	1.40	1.27	1.84	1.52	0.75	0.45	0.76	0.70	1.01	0.83
		ROT	0.95	0.90	0.90	1.01	1.22	1.03	0.99	0.93	0.93	1.04	1.27	1.07
		ISO	0.74	0.73	0.67	0.80	0.81	0.91						
M200	144	AP	1.27	0.81	1.30	1.18	1.70	1.44	0.88	0.56	0.90	0.82	1.17	1.00
		ROT	0.90	0.87	0.85	0.94	1.17	1.02	1.10	1.07	1.04	1.16	1.43	1.25
		ISO	0.71	0.71	0.64	0.75	0.78	0.90	1.08	1.08	0.98	1.15	1.19	1.37
M250	179	AP	1.20	0.79	1.22	1.12	1.59	1.38	0.84	0.55	0.85	0.78	1.11	0.96
		ROT	0.87	0.85	0.82	0.91	1.13	1.00	1.07	1.04	1.01	1.12	1.39	1.23
		ISO	0.69	0.70	0.62	0.73	0.76	0.88						
Cs	662	AP	1.02	0.76	1.03	1.00	1.29	1.16	0.85	0.64	0.86	0.84	1.08	0.97
		ROT	0.82	0.79	0.78	0.86	1.02	0.91	0.83	0.81	0.80	0.88	1.04	0.93
		ISO	0.69	0.68	0.63	0.73	0.76	0.84	0.73	0.72	0.67	0.78	0.80	0.88
Co	1250	AP	1.00	0.80	1.00	0.99	1.22	1.09	0.92	0.74	0.92	0.92	1.13	1.01
		ROT	0.84	0.82	0.81	0.89	1.04	0.92	0.92	0.89	0.89	0.97	1.14	1.00
		ISO	0.74	0.72	0.68	0.78	0.79	0.85						
Publ. 116(男性)														
M75	54.4	AP	1.23	1.10	1.25	1.07	1.91	1.51	0.66	0.59	0.67	0.57	1.02	0.81
		ROT	0.74	0.89	0.76	0.67	0.96	0.94	0.95	1.14	0.97	0.86	1.23	1.20
		ISO	0.60	0.70	0.58	0.54	0.69	0.80						
M100	71.6	AP	1.40	1.32	1.43	1.25	2.05	1.57	0.58	0.55	0.59	0.52	0.85	0.65
		ROT	0.92	1.10	0.93	0.85	1.13	1.01	0.81	0.97	0.82	0.75	0.99	0.89
		ISO	0.74	0.87	0.72	0.70	0.84	0.86						
M150	107	AP	1.36	1.22	1.38	1.25	1.81	1.48	0.74	0.67	0.75	0.68	0.99	0.81
		ROT	0.92	1.03	0.93	0.88	1.08	1.00	0.96	1.06	0.96	0.91	1.11	1.04
		ISO	0.75	0.82	0.72	0.73	0.84	0.83						
M200	144	AP	1.26	1.08	1.27	1.16	1.61	1.41	0.87	0.75	0.88	0.81	1.12	0.98
		ROT	0.87	0.92	0.87	0.84	1.01	0.97	1.07	1.13	1.06	1.03	1.24	1.19
		ISO	0.71	0.74	0.68	0.70	0.76	0.81	1.09	1.12	1.04	1.07	1.16	1.24
M250	179	AP	1.19	1.01	1.19	1.11	1.52	1.35	0.83	0.70	0.83	0.78	1.06	0.94
		ROT	0.84	0.87	0.83	0.81	0.95	0.95	1.03	1.06	1.02	1.00	1.17	1.17
		ISO	0.69	0.69	0.65	0.68	0.74	0.80						
Cs	662	AP	1.01	0.87	1.01	0.99	1.21	1.17	0.85	0.73	0.85	0.83	1.01	0.98
		ROT	0.80	0.79	0.79	0.80	0.89	0.93	0.81	0.80	0.80	0.81	0.90	0.95
		ISO	0.69	0.67	0.65	0.70	0.73	0.87	0.73	0.70	0.69	0.74	0.77	0.92
Co	1250	AP	0.99	0.89	0.98	0.98	1.14	1.08	0.92	0.82	0.91	0.90	1.05	0.99
		ROT	0.83	0.82	0.82	0.83	0.89	0.93	0.91	0.90	0.89	0.91	0.97	1.01
		ISO	0.73	0.71	0.71	0.75	0.78	0.87						

殿を得た。これを乾燥し、ニオブ粉末を加えて混合することにより AMS 測定用試料を作成した。得られた試料は JAEA 青森研究開発センターの AMS で測定した。昨年度と比較してヨウ素の回収率に大きな改善は見られず、AMS の測定結果としては、¹²⁹I 濃度は検出下限値未満であった。

また、青森研究開発センターを訪問し、加速器質量分析装置の担当者と情報交換を行った。現在の環境中 ¹²⁹I 分析の概況、現地での分析手法や測定装置の状況について情報提供を受けた他、現在検討中の尿中 ¹²⁹I 分析法及び試料の調製法に関する議論を行った。

D. 考察

(1) 内部被ばく線量評価に関する研究

他臓器における残留成分を無視すれば、甲状腺の吸収線量は $D = 1.6E-10 \times SEE \times N$ によって計算される。ここで、SEE は甲状腺における比実効エネルギー (MeV/g per transformation) であり、N は甲状腺中の ¹³¹I の総崩壊数である。吸収線量の単位は Gy である。個人の甲状腺重量を考慮した甲状腺吸収線量を算定するには、個人の甲状腺重量によって補正した比実効エネルギーと、作業状況や防護対策（安定ヨウ素剤の服用状況や呼吸用保護具の着用状況）などを反映した現実的な摂取シナリオから算定される総崩壊数が必要となる。前者は、本研究の結果から、個人の甲状腺重量を 20g で除した値の逆数 1.0E-02 に乘じることで近似値を得ることが

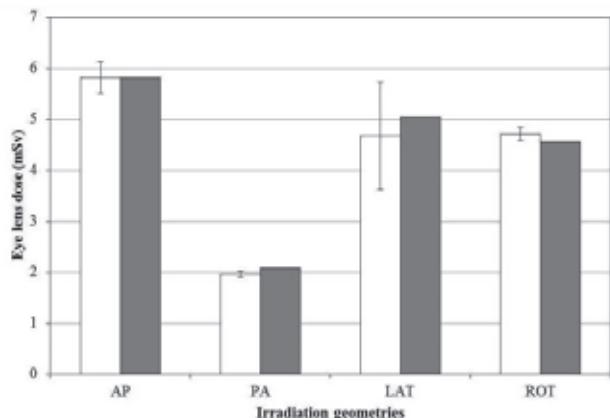


図3 ファントム（瞳部分）に埋め込んだTLD指示値と水晶体線量の比較（白縦棒が実験値、灰色縦棒が理論値）

できることが分かった。これらの数値は、線量係数 ($\text{Sv} / \text{Bq intake}$) を導出するために国際放射線防護委員会 (ICRP) が採用した標準人の体格を模擬した数学ファントムにおいて定義される甲状腺モデルの重量及び比実効エネルギーである^[10]。上式から分かるように、摂取シナリオに変更がなければ、既存の甲状腺線量の評価値（等価線量を吸収線量に読み替える）に個人の甲状腺重量を20gで除した逆数を乗じることで、個人の甲状腺重量を考慮した甲状腺吸収線を得ることができる。例えば、個人の甲状腺重量が10gであれば甲状腺吸収線量は倍に、40gであれば半分になる。

甲状腺重量の個人差は相当大きいことが知られており^{[11], [12]}、個人の甲状腺重量を考慮した甲状腺吸収線量の評価は、緊急作業従事者の疫学的研究においても重要になると思われる。本研究の被検者6名については、内4名の甲状腺重量が20gより顕著に軽い（実際には甲状腺体積が20mlよりも顕著に小さい）ことが明らかになった。今後6名の摂取シナリオの見直しを行い、線量評価の精緻化を進める。なお、疫学的研究の対象となる他の緊急作業従事者については、健診時に行う甲状腺超音波検査によって甲状腺サイズ（左右の甲状腺の長径、短径、厚みから計算）を取得することができる。

安定ヨウ素剤服用による¹³¹I甲状腺摂取率抑制効果は、摂取シナリオに比較的大きな影響を及ぼすことが考えられる。現行の緊急作業員の

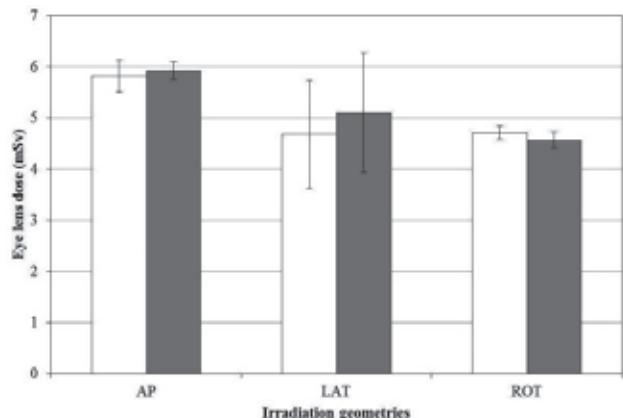


図4 全面マスクありなしにおけるTLD指示値の変化（白縦棒が全面マスクなし、灰色縦棒が全面マスクあり）

線量評価では、作業期間の初日あるいは震災翌日の3月12日のみに放射性核種の摂取があったとする保守的な摂取シナリオが仮定されているため、原発事故直後から安定ヨウ素剤が効果的に服用されていれば、¹³¹Iからの内部被ばく線量は低くなる可能性がある。各企業からの緊急作業員の作業情報等に関するデータの提供はほぼ終了しており、今後、線量評価に必要となる項目の確認作業を進める予定である。

(2) 外部被ばく線量評価に関する研究

電子式個人線量計の指示値に基づく実効線量・臓器線量の評価を行うにあたり、個人線量計の指示値 (1cm線量当量、 $H_p(10)$) から、表2に示した換算係数を用いて、次式により実効線量及び臓器線量を算定することができる。

$$E = k_E \times M$$

$$D_i = k_{Di} \times M$$

$$D_e = f \times k_{De} \times M$$

ここで、

$M : H_p(10)$ 指示値 (mSv)

E : 実効線量 (mSv)

k_E : 指示値から実効線量への換算係数

D_i : 臓器*i*の吸収線量 (mGy)

k_{Di} : 指示値から臓器*i*の吸収線量への換算係数

D_e : 水晶体吸収線量 (mGy)

k_{De} : 指示値から臓器*i*の水晶体吸収線量への換算係数

f : 全面マスクの遮へい係数

γ 線エネルギー 662keVにおいては、いずれの曝露条件においても kE は 0.73 ~ 0.85 である。このことは、当該個人線量計は、事故当時に緊急作業従事者の外部被ばくによる実効線量を大きく過小応答することなく適切に指示したことを意味する。この大小関係は、臓器の位置に依存するも、一般的な傾向として、前方、水平回転、等方照射いずれの場合においても、指示値は、人体の表側にある臓器の線量に近い値を示すことが確認された。特に、甲状腺の場合、 k_{D_i} はほぼ 1 であるため、 $H_p(10)$ をそのまま外部被ばくによる甲状腺吸収線量とイコールとみなして内部被ばくによる甲状腺線量に加算したとしても、合計線量の推定に系統的なエラーをもたらさない。一方、水晶体吸収線量については、 γ 線の遮へい係数をエネルギーに関係なく 1 として差し支えないと思われる。

(3) 染色体分析による線量推計に関する研究

遡及的線量評価法の国際標準化は順調に進んだ。2018 年 6 月の本会議で完了の予定である。

画像解析ソフトウェアの開発は 2018 年度継続の予定である。目視では判別困難な染色体画像の判定機能や集計結果の分析機能の付加を目指す。

(4) 尿中ヨウ素-129 分析に関する研究

本分析法を適用した ^{129}I 濃度の測定結果は、ブランク試料と同様に検出下限値未満となつた。これは、今回使用した尿が担当者等のものであり、尿中の ^{129}I 濃度が低いことによるが、本法を用いて尿中 ^{129}I の分析は可能であることを確認できた。今後は本分析法による検出下限値を確認していくとともに、これに関係するヨウ素の回収率を改善するための検討を進める。また、現在採用しているヨウ素分離プロセスについて、CL レジン等の別の樹脂を用いた分離方法の検討を行い、分析法の回収率を改善する予定である。

上記の分析一測定を確立させた後、順次、緊急作業者の尿中 ^{129}I 濃度を測定していく予定である。

E. 結論

東電福島第一原発事故に伴う緊急時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的に再評価するための検討を、内部被ばく線量評価、外部被ばく線量評価、及び、生物学的線量評価について行った。今年度（平成 29 年度）の結論及び今後の予定は次のとおりである。

内部被ばく線量評価については、個人差の大きい甲状腺重量を考慮した甲状腺吸収線量の評価方法を考案した。疫学的研究の対象者の甲状腺重量は、健診時に行う甲状腺超音波検査より取得された甲状腺サイズによって求めることができる。また、放医研での甲状腺中 ^{131}I を対象とした体外計測は、十分な精度で行われたことを確認した。次年度は、作業情報や安定ヨウ素剤の服用状況等を考慮した内部被ばく線量評価について、確率論的手法を用いた方法を適用する。

外部被ばくに係る電子式個人線量計の指示値に基づく実効線量・臓器線量の評価については、緊急作業従事者が着用していた電子式個人線量計について、その指示値を実効線量及び任意の臓器線量に換算する係数を実験的に決定した。本実験結果をもとに指示値を実効線量・臓器吸収線量に換算できる。また、全面マスクの γ 線遮へい効果はほとんどないことが確認された。今後、 β 線に対する遮へい効果を調べる。

2017 年度は染色体異常を指標とした遡及的線量評価手法については、解析に必要となる画像解析ソフトウェアの開発を行うなどの技術的な準備を進めるとともに、プロトコールの国際標準化への貢献した。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) N. Kunishima, K. Tani, O. Kurihara. et al. Numerical simulation based on individual voxel phantoms for a sophisticated evaluation of internal doses mainly from ^{131}I in highly-exposed workers involved in the TEPCO Fukushima Daiichi NPP accident (submitted).

2. 口頭発表

- 1) 栗原治. 「これから被ばく障害治療を考える」被ばく医療に求められる線量評価とは. 日本放射線影響学会第60回大会ワークショッピング (2017年10月27日)
- 2) 数藤由美子. 染色体異常を指標とした線量評価法の運用と国際的な動向 (招待発表). 日本放射線影響学会第60回大会シンポジウム (2017年10月28日)
- 3) 辻村憲雄、星勝也、百瀬琢磨. 様々な γ 線入射ジオメトリにおける電子式個人線量計の指示値と臓器線量の関係、日本放射線影響学会第60回大会 (2017年10月28日)
- 4) 数藤由美子. 放射線と染色体異常 (招待発表) 日本環境変異学会分科会第70回MMS定例会 (2017年5月19日)
- 5) Yumiko Suto. Three-color FISH analysis using human peripheral blood lymphocytes for cytogenetic dose assessment (invited). Global Conference on Radiation Topics (ConRad) 2017/22nd Nuclear Medical Defence Conference. The Bundeswehr Medical Academy (Munich, Germany). 9th May 2017.

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

J. その他

外部被ばく線量評価の検討に関する研究においては、原子力科学研究所放射線標準施設棟での実験（頭部ファントムの照射実験）に際し、日本原子力研究開発機構の吉富寛、星勝也両氏の協力を得た。

■参考文献

- 1) 厚生労働省労災疾病臨床研究事業補助金 東電福島第一原発作業従事者に対する疫学的

研究 平成28年度総括・分担研究報告書.

研究代表者 大久保利晃 平成29年3月.

- 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, 070008-1-070008-6, (2016).
- 3) International Commission on Radiological Protection. Conversion coefficients for use in radiological protection against external radiation. ICRP Publication 74. Ann. ICRP 26(3-4) (1996).
- 4) International Commission on Radiological Protection. Conversion coefficients for radiological protection quantities for external radiation exposure. ICRP Publication 116. Ann. ICRP 40(2-5) (2010).
- 5) T. Nakano, E. Kim, K. Akahane et al. Direct measurements for highly-exposed TEPCO workers and NIRS first responders involved in the Fukushima NPS accident. Proc. of the 1st NIRS symposium on reconstruction of early internal dose in the TEPCO Fukushima Daiichi nuclear power station accident (ed. O. Kurihara et al), Chiba, Japan 2012. NIRS-M-252, 27-34 (2012).
- 6) O. Kurihara, K. Kanai, T. Nakagawa et al. Direct measurements of employees involved in the Fukushima Daiichi nuclear power station accident for internal dose estimates: JAEA's experiences. ibid, 13-25.
- 7) O. Kurihara, K. Kanai, T. Nakagae et al. Measurements of ^{131}I in the thyroids of employees involved in the Fukushima Daiichi nuclear power station accident. J. Nucl. Sci. Technol. 50(2), 122-129 (2013).
- 8) United Nation Scientific Committee on the Effect of Atomic Radiation. Sources, effects and risks of ionizing radiation. New York: United Nations: UNSCEAR 2013 REPORT Vol. I. Scientific Annex A: Levels of effects

of radiation exposure due to the nuclear accident after the 2011 great east-Japan earthquake and tsunami (2014).

- 9) 谷幸太郎、栗原治、小佐古敏莊. 安定ヨウ素剤投与時期の¹³¹I 甲状腺摂取率抑制効果の評価～体内動態モデルによる日本人を対象とした計算～. RADIOISOTOPES, 60 (10), 461-469 (2014).
- 10) International Commission on Radiological Protection. Limits for intakes of radionuclides by workers. ICRP Publication 30 (Supplement A to Part 3). Ann. ICRP 7(1-3) (1982).
- 11) National Council on Radiation Protection and Measurement. Uncertainties in internal radiation dose assessment. NCRP Report No. 164 (2009).
- 12) Tanaka G. Reference Japanese Vol. 1 Anatomical Data. National Institute of Radiological Sciences. NIRS-M-85 (1992).

労災疾病臨床研究事業費補助金
分担研究報告書

放射線生物影響におけるバイオマーカーの検索

研究分担者 岡崎 龍史 産業医科大学放射線健康医学 教授

研究分担者 河井 一明 産業医科大学産業生態科学研究所職業性腫瘍学 教授

研究協力者 楠 洋一郎 放射線影響研究所 部長

研究協力者 盛武 敬 産業医科大学放射線健康医学 准教授

研究協力者 香崎 正宙 産業医科大学放射線健康医学 学内講師

研究要旨

多数の福島第一原発緊急作業従事者が低線量被ばくしているが、その長期的な健康影響は、様々な交絡因子があり、放射線のみの影響をいうのは難しい。直接ヒトの生体資料を用いることは難しいが、純系であるマウス及び培養細胞を用いて、放射線影響を分子生物学的および遺伝学的な観点から解析し、バイオマーカーとなりうるかどうかを検討した。

A. 研究目的

福島第一原発事故により、約2万人の作業者が低線量放射線に被ばくし、すでに労災認定として、白血病が3例、甲状腺がんが1例認められている。認定基準と放射線の生物影響は同じではないと考えられる。放射線防護上、100mSv以下の低線量被ばくの影響は科学的に証明されていないが、線量が増えれば比例して発がん可能性も増すという「直線しきい値なし仮説」を採用している。厚生労働省は「100mSv以下の労災認定もあり得る」としている。

原爆被爆者などの疫学的研究から低線量影響の数値が示されるが、統計学的な手法により有意な差がないとしか説明できない。十分な科学的数据ではなく、長期的に影響がないかどうかは証明されていないが、生物学的影響を解析することは重要である。

低線量放射線の研究で唯一科学的数据を証明できる現象は、放射線適応応答である。つまり、あらかじめ低線量被ばくがあると、高線量被ばくの影響が、単独被ばくの影響よりも軽減する現象である。高線量被ばくの代わりに、いかなる変異源（大量飲酒、喫煙）でも同様の現象はみられる。

今回、放射線適応応答の現象と、酸化還元状

態を示す酸化ストレス状態を再度解析した。放射線適応応答とDNA修復不全の関与について、照射後マウス各臓器におけるDNA修復タンパクを蛍光免疫染色法によって解析した。さらに、放射線適応応答特異的に反応する、長期間比較的安定なmiRNAの同定を試みる。

低線量放射線による影響評価の際に克服すべき重要な課題に、放射線感受性の個体差の問題がある。この問題を克服するために、比較的低線量照射で胸腺リンパ腫を発症するマウスモデルを用いて、発症有／無マウスの比較解析から、胸腺リンパ腫関連miRNAの同定を試みる。

また、*EML4-ALK*融合遺伝子が5mGy以上の放射線量に被曝した原爆被爆者甲状腺乳頭がん症例において、より頻繁に生じている知見から、*EML4-ALK*融合遺伝子が放射線誘発甲状腺乳頭がんの有効なバイオマーカーとなる可能性を考えられる。そこで、不死化ヒト甲状腺上皮細胞を用いて試験管内X線照射実験を行い、照射細胞における*EML4-ALK*融合遺伝子の出現を調べた。

B. 研究方法

1. 放射線適応応答の照射方法

8週齢のC57BLマウスを用いて、照射方法は昨年度と同様、0Gy（対照群）、0.02Gy、1Gy、

3Gy 及び 5Gy をそれぞれ単独照射した。さらに 0.02Gy と 3Gy の照射間隔を 96 時間空けて照射した (0.02Gy + 3Gy 群)。

2. 酸化ストレスの解析

酸化ストレスは、1. で前述した、異なる照射マウス群のマウスの血液中のグルタチオンならびに ESR を測定することによって評価した。酸化型グルタチオン／グルタチオン (GSSG／GSH) 測定キット (同仁化学) を用いて評価した。

3. 放射線適応応答と DNA 修復との関係解析

1. で前述した異なる照射マウス群のマウスから、肺、小腸、大腸の各臓器を摘出してホルマリン保存し、後日まとめて DNA 二本鎖切断マーカーである 53BP1 の蛍光免疫組織染色法を用いて DNA 修復の挙動を解析した。

4. 放射線適応応答に関する miRNA 解析

1. で前述した異なる照射マウス群のマウスから、照射後 24 時間と、8 週間後の時点で、アニマルランセットを用いて頸下部より約 400ml 採血して 4°C で保存し、翌日遠心して血清を分離し、-80°C で長期保存した。各群 5 個体からの血清を一つにまとめて全 RNA を抽出し、抽出した各群の全 RNA を 2 つに分け、n = 2 として Agilent SurePrint G3 Mouse miRNA array 8x60K Rel. 21.0 アレイ解析を行った。

5. 胸腺リンパ腫発症モデルマウス実験

高頻度で胸腺リンパ腫を発症する C57BL/6 マウスを用いて、8 週齢から、週 1 回 0.86Gy と 1.16Gy を計 4 回照射する 2 群のマウス実験を行った。胸腺リンパ腫発症期間は、照射後 100-200 日なので、照射後 2、10、18、26 週間で、アニマルランセットを用いて頸下部より約 400ml 採血して 4°C で保存し、翌日遠心して血清を分離し、-80°C で長期保存した。各マウスの、胸腺リンパ腫の発症有／無を確認した後、これらのマウスの保存した血清から全 RNA を miRNeasy Mini Kit を用いて精製し、Agilent RNA6000 pico bioanalyzer を用いて質と量を確認後に、Agilent SurePrint G3 Mouse miRNA array 8x60K Rel. 21.0 アレイ解析を行った。

6. EML4-ALK 融合遺伝子の試験管内誘導実験

X 線単一照射した不死化ヒト甲状腺上皮細胞

(Nthy-ori 3) を 8-10 日間培養した後に抽出した全 RNA から、遺伝子特異的プライマーを用いて cDNA を合成し PCR 増幅を行った。

(倫理面への配慮)

産業医科大学でのマウス実験ならびに培養実験は、動物実験、飼育倫理委員会及び遺伝子組換え実験安全委員会の承認を受けている。

C. 研究結果

1. 放射線適応応答における GSH／GSSG の経時的变化

最終照射から 2 及び 7 日目に GSH／GSSG を測定した。2 日目では、総グルタチオン、還元型 GSH 及び GSH／GSSG 比は、線量依存的に減少していた。0.02Gy 前照射の効果は無くなっていた。7 日目では、総グルタチオン、還元型 GSH、GSH/GSSG 比はすべて、5Gy 群でのみ減少していた (図 1)。

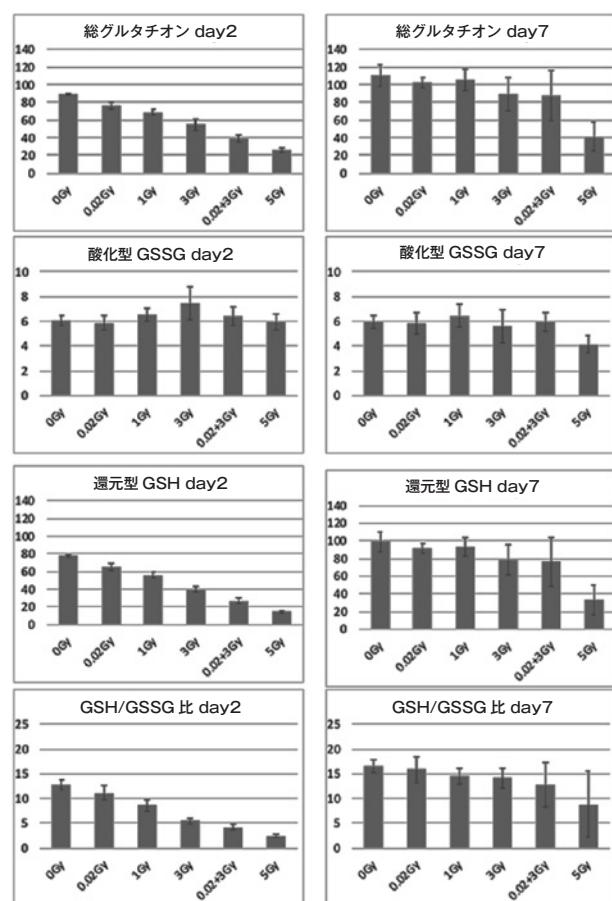


図 1 放射線適応応答における GSH/GSSG の経時的变化

2. 8週齢で照射したマウスの40週齢におけるESRの変化

8週齢に照射し、40週齢測定したESR結果は各群の間に有意な差はみられなかった（図2）。

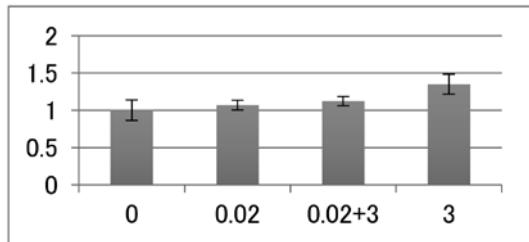


図2 放射線適応応答におけるESRの変化

3. 放射線適応応答とDNA修復との関係解析

放射線照射後4時間では、3Gyと0.02+3Gyの両方で、二本鎖切断マークー53BP1の明らかな増加が見られたが、3Gy群に比べて0.02+3Gy群の小腸において53BP1フォーカスの有意な減少が確認された。一方、照射後24時間ではこれらの有意な違いはほとんど確認されなくなった（図3,4）。

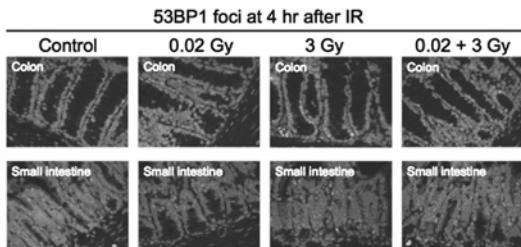


図3 各組織での53BP1 フォーカス（赤色）

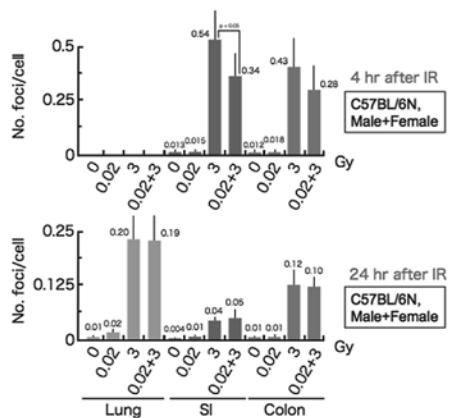


図4 照射後4時間と24時間での53BP1 フォーカス

4. 放射線適応応答に関するmiRNA解析

対照サンプルと他の3群の発現値の差が大きかったため、アレイ間補正を行った。また、発現変動遺伝子抽出は1.5倍以上、かつ4群のうち

1群以上FlagがDetectedであるmiRNAを抽出した。その結果、図4のように、各群とも特異的なmiRNA発現群が得られた。現在、放射線適応応答特異的miRNA発現変動遺伝子群に標的を絞って解析中である（図5）。

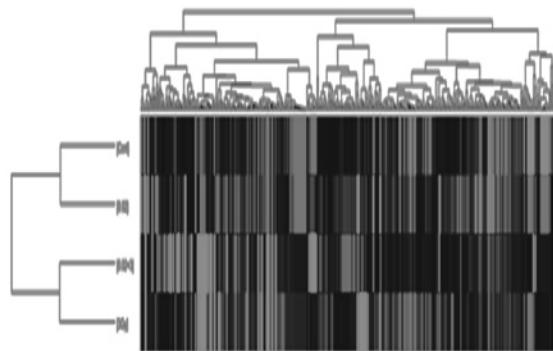


図5 各照射群のmiRNA発現変化クラスター解析

5. 胸腺リンパ腫発症モデルマウス実験

Kaplan博士によって樹立された胸腺リンパ腫形成モデルマウスのプロトコールに従って実験を行った（図6、Kaplan and Brown, J Natl Cancer Inst, 1952）。

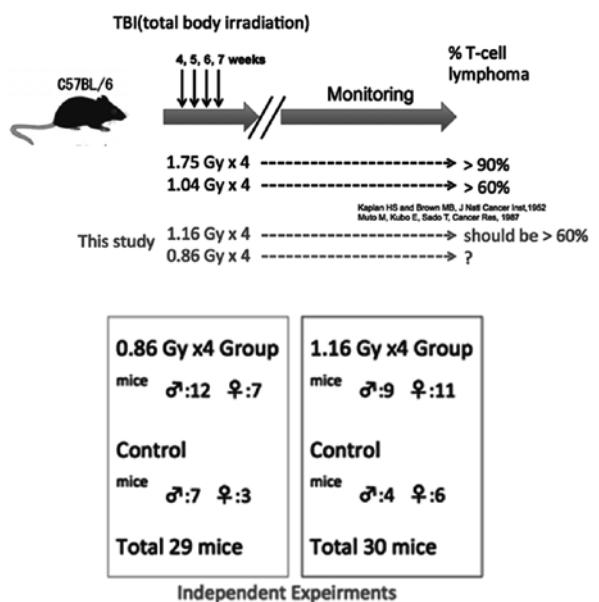


図6 胸腺リンパ腫モデルマウス2群実験プロトコール

照射線量の異なる2群で異なる結果が得られた（図7）、胸腺リンパ腫の発症率は、原著論文とほぼ同じ結果となった（図8右）。低線量放射線では、ほとんど胸腺リンパ腫を引き起こさない可能性が示唆された。

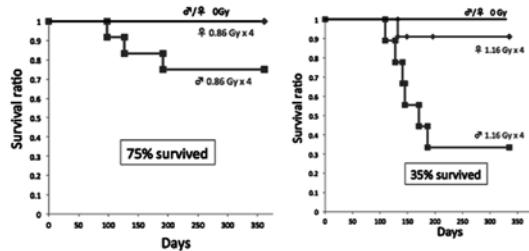


図 7 2群間での胸腺リンパ腫発症率の違い

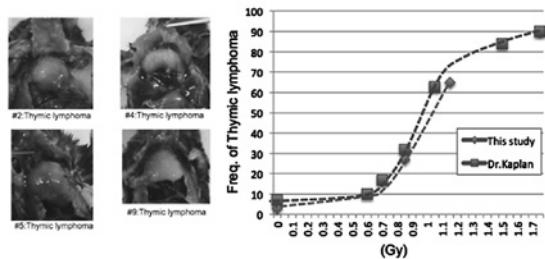


図 8 胸腺リンパ腫の確認と Kaplan 論文との比較

胸腺リンパ腫を確認後に（図 8 左）、死亡／生存したマウスの保存血清から、それぞれ複数マウスにおける、miRNA アレイ解析を行うサンプルを選定した（図 9）。

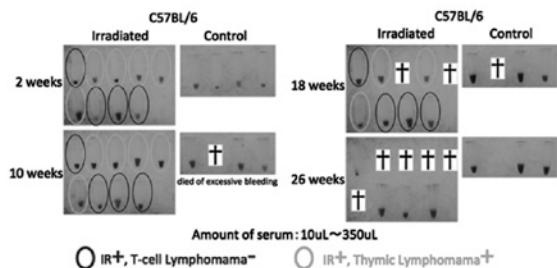


図 9 経時に保存した放射線照射／非照射マウスの血清サンプル、十字架印は死亡したマウスを示す

現在、死亡／生存したマウスにおける miRNA 発現変動遺伝子群に標的を絞って解析中である。

6. ヒト甲状腺細胞における ALK 再配列の放射線による誘発

5Gy での X 線照射により、不死化ヒト甲状腺上皮細胞において、RET 再配列 (RET / PTC1 および RET / PTC3) のみならず、ALK 再配列 (EML4-ALK variant 1 および EML4-ALK variant 2) も検出された。また、0、0.2、1 あるいは 5Gy での X 線単一照射により、EML4-ALK 融合は線量の増加に伴い高頻度で誘導された（表）。

表. EML4-ALK variant 1 の誘導頻度

照射 X 線量 (Gy)	細胞 10^6 個あたりの誘導頻度
0	0
0.1	0.54
0.2	0.90
1.0	0.93
5.0	3.81

D. 考察

1. 酸化ストレス

今回の結果では、線量依存的な変化がみられたが、放射線適応応答の現象を捉えるような有意な差はみられなかった。

2. 放射線適応応答と DNA 修復との関係と、放射線適応応答特異的 miRNA 解析について

本研究で、放射線照射後 24 時間では、すでにほとんどの DNA 二本鎖切断の修復が完了していることが明らかとなった。このことから、DNA 二本鎖切断修復経路は放射線適応応答による寿命延長にほとんど寄与していないことが考えられる。

一方、放射線照射 24 時間後と 8 週間後における各群マウス血清を用いた miRNA アレイ解析結果から、放射線適応応答特異的な miRNA グループが同定されているので、グループ間の共通点を比べることで、放射線適応応答関連 miRNA を同定することが可能となることが考えられる。

3. 胸腺リンパ腫発症モデルマウス実験による個体差克服のための miRNA 解析

胸腺リンパ腫によって死亡／生存した独立マウス個体数を増やして miRNA 解析を行うことで、同じように照射されたのにも関わらず死亡／生存する機序に対する精度の高い胸腺リンパ腫関連 miRNA を同定できる可能性が高くなると考えられる。

4. 放射線誘発甲状腺乳頭がんのバイオマークターについて

低線量放射線照射でも不死化ヒト甲状腺上皮細胞に EML4-ALK 融合を引き起こすことが明らかにされた。この結果から、EML4-ALK 融合遺伝子を生検あるいは血液試料を用いて検出することにより、放射線で誘発された可能性のある甲状腺乳頭がんを特定することができるかもしれない。

E. 結論

低線量放射線において、miRNA はバイオマーカーとしての可能性がある。また、低線量放射線被ばくにより放射線誘発甲状腺乳頭がんの発症において *EML4-ALK* 融合遺伝子がバイオマーカーとなることが示唆される。

G. 研究発表：

1. 論文発表

- Mori K, Tateishi S, Kubo T, Kobayashi Y, Hiraoka K, Kawashita F, Hayashi T, Kiyomoto Y, Kobashi M, Fukai K, Tahara H, Okazaki R, Ogami A, Igari K, Suzuki K, Kikuchi H, Sakai K. Continuous Improvement of Fitness for Duty Management Programs for Workers Engaging in Stabilizing and Decommissioning Work at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. *J Occup Health.* 2017; doi: 10.1539/joh.17-0150-CS.
- 吉田 健吾, 楠 洋一郎. 末梢血免疫細胞への原爆放射線の長期影響とその修飾因子. 放射線生物研究 52 (4) : 350-363. 2017
- Okazaki R, Ohga K, Yoko-O M, Kohzaki M. A Survey about the Radiation Effects and A Health Survey of Fukushima Inhabitants after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident. *J UOEH* (産業医大雑誌) 2017; 39(4):277-290
- Sun L, Moritake T, Ito K, Matsumoto Y, Yasui H, Nakagawa H, Hirayama A, Inanami O, Tsuboi K. Metabolic analysis of radioresistant medulloblastoma stem-like clones and potential therapeutic targets. *PLoS One.* 2017 Apr 20;12(4):e0176162. doi: 10.1371/journal.pone.0176162
- 盛武敬, 茂呂田孝一, 人見剛. 実測法と推定法による脳血管内治療患者の被ばく線量評価～生物学的線量反応関係解明への応用可能性～. 放射線生物研究. 52 (4), 385-401,2017

2. 学会発表

- Ishigaki Y, Matsumoto Y, Moritake

T, Matsuno Y, Tanaka K. Agile way of risk awareness by smartphone-connected environmental sensors. 14th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management. Albi. France. 2017 年 5 月

- 孫略, 稲葉洋平, 佐藤圭創, 平山暁, 坪井康次, 千田浩一, 盛武敬. 血中脂質ラジカル消去能を指標とした放射線影響測定. 第 70 回日本酸化ストレス学会学術集会. つくば. 2017 年 6 月.
- 孫略, 五十嵐友紀, 川崎祐也, 李云善, 河井 一明, 佐藤圭創, 平山暁, 坪井康次, 盛武敬. 虚血性心疾患患者に対する血中脂質ラジカル消去能測定と関連因子の同定. 第 70 回日本酸化ストレス学会学術集会. つくば. 2017 年 6 月
- 孫略, 盛武敬, 松本孔貴, Yuzi Wang, 香崎 正宙, 大津山彰, 岡崎龍史, 坪井康次. 放射線抵抗性がん幹細胞のエネルギー代謝特性. 第 70 回日本酸化ストレス学会学術集会. つくば. 2017 年 6 月.
- 香崎正宙, 大津山彰, 阿部利明, 孫略, 宮田博規, 馬田敏幸, 盛武敬, 岡崎龍史. 放射線誘導 C57BL / 6 マウス胸腺リンパ腫の発生閾値周辺領域解析に基づく胸腺リンパ腫関連バイオマーカーの探索. 第 54 回放射線影響懇話会. 福岡. 2017 年 6 月
- 永元啓介, 盛武敬, 大石芳貴, 孫略, 渡辺亮, 村上誠一, 岡崎龍史. 耳小骨 CT撮影における撮影方法の違いが局所被ばく線量に与える影響. 第 54 回放射線影響懇話会. 福岡. 2017 年 6 月
- 茂呂田孝一, 盛武敬, 松崎賢, 永元啓介, 孫略, 石原隆宏, 山田貴大, 岡崎龍史. DICOM-RDSR 解析から見出される医療従事者の放射線防護. 第 54 回放射線影響懇話会. 福岡. 2017 年 6 月
- 太神和廣, 岡崎龍史, 横尾誠. 原発事故の放射線影響についてのアンケート -特に甲状腺検査事業に対する意識調査結果について. 日本小児科学会福島地方会. 福島. 2017 年 6 月

- 松崎賢, 盛武敬, 茂呂田孝一, 永元啓介, 木下弘子, 笹山眞吾, 山田貴大, 太田篤志, 和田裕佑, 石原隆宏, 熊奈津代, 梶木繁之, 岡崎龍史. 当院 IVR 施行医の被ばく防護に対する実態調査. 日本産業衛生学会九州地方会学会. 熊本. 2017 年 7 月
- 永元啓介, 盛武敬, 茂呂田孝一, 松崎賢, 高山愛菜, 孫略, 渡辺亮, 村上誠一, 岡崎龍史. CT 検査における患者介助者の被ばく線量測定. 日本産業衛生学会九州地方会学会. 熊本. 2017 年 7 月
- 茂呂田孝一, 盛武敬, 松崎賢, 永元啓介, 孫略, 石原隆宏, 山田貴大, 岡崎龍史. DICOM-RDSR を用いた線量管理の可能性. 日本産業衛生学会九州地方会学会. 熊本. 2017 年 7 月
- 岡崎龍史, 香崎正宙, 盛武敬, 長谷川有史, 神田玲子, 島田義也, 松田尚樹, 鈴木啓司, 加藤尊秋, 横尾誠, 大津山彰, 鈴木克典, 久保達彦, 立石清一郎, 森晃爾. 福島原発作業者の放射線被ばくの不安に関するアンケート調査. 日本産業衛生学会九州地方会学会. 熊本. 2017 年 7 月
- 孫略, 稲葉洋平, 佐藤圭創, 平山暁, 坪井康次, 千田浩一, 盛武敬. 被ばく影響の測定. 平成 29 年度若手放射線生物学研究会専門研究会. 東京都・文京区. 2017 年 9 月
- Okazaki R, Kohzaki M, Sun L, Suzuki K, Moritake T, Ootsuyama A. Radioadaptive response for prolongation of life span depend on p53. PS-12. 63th Annual Radiation Research Meeting. Cancun. Mexico. 2017 年 10 月
- Nagamoto K, Moritake T, Takayama A, Sun L, Watanabe R, Murakami S, Okazaki R. The rotation time alter local doses in the volume scanning CT for auditory ossicle. The 3rd International Conference on Radiological Science and Technology (ICRST). 広島. 2017 年 10 月
- 五十嵐友紀, 孫略, 李云善, 川崎祐也, 平川晴久, 河井一明, 盛武敬. 放射線被ばくによる DNA 損傷とアスコルビン酸が体内解毒シス
- テムに与える影響の評価. 第 35 回産業医科大学学会 第 29 回産業医学推進研究会全国大会. 北九州. 2017 年 10 月
- 岡崎龍史, 太神和廣, 横尾誠, 香崎正宙. 原発事故の放射線影響についてのアンケート – 特に甲状腺検査事業に対する意識調査結果について -. 産業医科大学学会. 北九州. 2017 年 10 月
- 吉田健吾, 三角宗近, 山田美智子, 楠洋一郎. 放射線被曝と造血細胞恒常性 – 原爆被曝者での赤血球容積粒度分布幅の縦断的データ解析. 第 60 回日本放射線影響学会, 京葉銀行文化プラザ (千葉市) 2017 年 10 月 25-28 日
- 孫略, 稲葉洋平, 佐藤圭創, 平山暁, 坪井康次, 千田浩一, 盛武敬. 電子スピノ共鳴法を用いた被ばく後の酸化ストレスレベルの測定. 日本放射線影響学会第 60 回大会. 千葉. 2017 年 10 月
- 岡崎龍史, 太神和廣, 横尾誠, 福島原発事故の放射線影響についてのアンケート – 特に甲状腺検査事業に対する意識調査結果について -. 日本放射線影響学会第 60 回大会. 千葉. 2017 年 10 月
- 岡崎龍史. ワークショップ W7-3 : 福島原発作業者の放射線不安に関するアンケート調査. 日本放射線影響学会第 60 回大会. 千葉. 2017 年 10 月
- 岡崎龍史. ワークショップ W4-1 : 産業医学部における放射線教育並びに放射線教育と不安アンケート調査について. 日本放射線影響学会第 60 回大会. 千葉. 2017 年 10 月
- 孫略, 稲葉洋平, 佐藤圭創, 平山暁, 坪井康次, 千田浩一, 盛武敬. ラジカル消去能を指標とした被ばく線量推定. 第 56 回電子スピノサイエンス学会年会. 東京都・目黒区. 2017 年 11 月
- 川内覚, 千田浩一, 依田彰吾, 細尾久幸, 盛武敬, 濱田祐介, 佐久間秀之, 孫略, 松丸祐司, 鶴田和太郎, 堂福翔吾, 田野政勝. 血流改変ステントを用いた脳動脈瘤治療における患者被ばく線量. 第 33 回 NPO 法人日本脳神経血管内治療学会学術総会. 東京都・港区. 2017 年 11 月

- 二ツ矢浩一郎, 盛武敬, 掛田伸吾, 藤本啓司, 永元啓介, 村上誠一, 茂呂田孝一, 孫略, 村上優, 真崎弘美, 竹下洋平, 興梠征典. 脳血管撮影時の水晶体防護 – ファントム実験とモンテカルロシミュレーションによる検証 –. 第33回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会. 東京都・港区. 2017年11月.
- 川内覚, 松丸祐司, 盛武敬, 安陪等思, 庄島正明, 早川幹人, 坂本肇, 人見剛, 濱田祐介, 鶴田和太郎, 千田浩一, 田野政勝. JSNET防護委員会で今後行うDRL調査について. 第33回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会. 東京都・港区. 2017年11月
- 盛武敬. 脳外科医師から見たDRLs2015. 第33回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会. 東京都・港区. 2017年11月
- Ishigaki Y, Moritake T, Matsumoto Y, Tanaka K: Development of CO₂ Monitorand Alarm for Professional Drivers. Asia Pacific Symposium on Safety 2017, Kitakyushu International Conference Center, Kitakyushu, 2017年11月30日-12月1日

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

厚生労働省労災疾病臨床研究事業費補助金
東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究
平成29年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 大久保 利晃

平成 30 年 3 月

発行：東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究事務局
公益財団法人 放射線影響研究所 内
〒732-0815 広島市南区比治山公園5-2
電話 (082) 261-3131㈹ FAX (082) 263-7279
印刷：株式会社 タカトープリントメディア
〒730-0052 広島市中区千田町3丁目2-30
電話 (082) 244-1110 FAX (082) 244-1199