

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

研究代表者 大久保 利晃

平成 29 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. 調査対象者への働きかけと調査体制の整備	19
大久保利晃	
2. 臨床調査分科会	
大久保利晃	45
星 北斗	81
3. 白内障WG	
佐々木 洋	91
4. 甲状腺がん調査分科会	
祖父江友孝	95
5. 心理的影響調査分科会	
廣 尚典	139
重村 淳	183
6. 死因・がん罹患調査分科会	
小笹晃太郎	191
7. 線量評価分科会	
明石 真言	193
8. 放射線生物学研究WG	
岡崎 龍史	205

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

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は、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。本研究の目的は、これら約2万人の緊急作業従事者全員を対象に、生涯にわたる低線量被ばくの健康影響を明らかにすることである。

* 先行年度における調査概要

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、面接・健診調査実施拠点の設定、調査概要の説明方法、インフォームド・コンセントの取得方法、協力機関との連携のあり方、調査データの受け取り方法など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への働きかけを重点的に行い、分科会では研究計画の立案、研究開始の準備を行った。

臨床調査実施体制として、全国に分布する調査対象者に臨床調査を実施するため、研究協力機関（健診機関）の拠点整備を行い、全国衛生団体連合会（以下「全衛連」）の会員機関を中心に70カ所の協力機関網を構築した。同時に、堅牢な守秘性をもつ専用の情報ネットワークシステムの基本部分を完成させた。

研究対象者に対する研究参加への働きかけでは、個人への働きかけの前にはまず、東京、福島、柏崎の3カ所で関連事業者の担当者説明会を開催した。その後、研究参加を要請する手紙を、東京電力社員を除く16,792名へ発送した。平成27年度末時点で、研究参加希望者は3,246名、内、健診受診済は776人であった。

甲状腺がん調査分科会は、長期間にわたる変化を観察するための研究計画の検討と並行して、検査の標準化のための「甲状腺超音波検査の手引き」を策定、これに基づく検査技師に対する講習会を開催した。心理的影響調査分科会は、心の健康に関する質問票を作成し、調査を開始した。また、心理的影響を客観的に評価する手法として確立されている構造化面接に関してはWMH-CIDI (CADI) のうつ病モジュールを使用することに決め、面接担当予定者に対する研修会を開催した。線量評価分科会は、現在残されている被ばく線量に関する記録の信頼性や利用法に関する検討（電子式個人線量計の設置位置の違いによる指示値の変化、原子炉停止からの経過時間に伴う¹³¹I、¹³²Te/¹³²I、¹³³Iの全被ばく線量への寄与率の変化、体外計測値の測定精度の検証など）を行った。

***平成 28 年度の調査概要**

平成 28 年度は引き続き、臨床調査実施体制の構築、研究対象者に対する研究参加への働きかけを重点的に行い、分科会ごとの研究を本格的に開始した。

臨床調査実施体制の構築として、研究協力（健診実施）機関（全衛連会員機関 61 施設、その他 11 施設）ごとに看護職を中心に任命されたりサーチコーディネーター（Research Coordinator、以下「RC」）打ち合わせ会議を開催した。情報ネットワークシステムのアプリケーションとして、研究協力（健診実施）機関からの各種問い合わせに対応する問い合わせ処理システムや Web 上で健診予約を行う健診スケジュールシステムを整備した。研究開始時からの懸案であった検体検査の一元化も準備が整い、12 月 1 日から全研究協力（健診実施）機関の健診方式を長期的に一元化・標準化する運用を開始した。

研究対象者に対する研究参加への働きかけとして、厚生労働省（以下「厚労省」）から提供を受けた最新の住所確認データに基づき、まず、8 月初めには昨年手紙で参加意思を表示したにもかかわらず希望受診機関の申し込みをしなかった 1,932 名へ、9 月末には昨年手紙に返事が無かった 7,752 名へ 2 回目の手紙を発送した。本研究への協力体制に関する細部打合せのため遅れていた東電社員へは、9 月初旬に 3,105 通を発送し受診勧奨を実施した。平成 29 年 2 月 10 日時点で、このような呼びかけの結果、研究参加希望者は研究開始以来の累計で 5,465 名、内、平成 27 年度健診受診済 776 名、H28 年度健診受診済 1,544 名、研究参加希望健診未受診 3,145 名（健診予約済 715 名）であった。9 月には、全緊急作業従事者に、本研究の進捗状況を周知するためのニュースレターを創刊した。

臨床調査分科会では、研究参加希望者に対し、インフォームド・コンセントの取得、継続調査のベースラインとなる健康状態を把握するための健康診断、生体試料の保存を含む、臨床調査を年間通して実施した。また、緊急作業従事者の就労や生活背景、健康管理状況等に関する聞き取り調査を、緊急作業に関わった 11 企業において実施した。白内障 WG では、研究計画の立案、徹照カメラを用いた定量的な白内障検査法の確立を行った。甲状腺がん調査分科会は、研究計画の立案、甲状腺超音波検査の技師講習会の開催、標準化された診断のためのシステム開発を行った。心理的影響調査分科会は、心の健康に関する質問票調査を継続して行った。また、構造化面接の面接担当者研修会の開催、構造化面接システムの開発を経て、12 月より構造化面接を開始した。死因・がん罹患調査分科会では、定期的に人口動態統計調査の目的外使用手続きを継続し、死因等の情報を収集する準備を進めた。線量評価分科会では、疫学的研究に用いる、より精緻な線量推定に関する検討（個人の頸部数値ファントムに基づく甲状腺吸収線量の評価、放射性セシウム体内残留量の解析、染色体分析による線量評価等）を行った。放射線生物学研究 WG では、マウス実験及び培養実験を通して低線量放射線の影響を評価するためのバイオマーカー同定のための実験を行った。

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)

小笹 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)

片山 博昭
(公益財団法人放射線影響研究所 情報
技術部長)

喜多村 紘子
(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 緊急被
ばく医療研究センター 被ばく評価研究
チーム チームリーダー)

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)

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 緊急被
ばく医療研究センター 生物線量評価研
究チーム 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 福島復
興支援本部健康影響調査プロジェクト
復旧作業員健康追跡調査チーム チーム
リーダー)

重村 淳
(防衛医科大学校精神科学講座 准教授)

A. 研究目的

東京電力株式会社（以下「東電」）福島第一原子力発電所の事故対応作業においては、平成23年3月14日から同年12月16日まで、緊急被ばく線量限度が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2万人を緊急作業従事者と定義し、これらの人を対象に放射線被ばくによる長期にわたる健康影響を明らかにすることを目的とする研究を開始した。

この集団は、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りスクおよびその機序に関する新知見が得られると期待される。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、放射線被ばくの形態は瞬間的被ばくであった。本研究で対象とする集団の被ばくは、主として低線量率の反復被ばくによるものであり、この研究結果により線量・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) 調査対象者および研究デザイン

調査対象者は、厚生労働省（以下「厚労省」）労働基準局の「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2万人全員とする。

研究デザインは、この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とする。本研究は、この悉皆調査を基盤として、将来その調査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症例対照研究などの形で、多角的な個別研究が計画されることを前提として行われるものである。

2) 既存資料および研究期間

本研究の開始にあたって、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などの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

被ばくと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、定期的に住所地照会、臨床調査、面接調査などを継続することにより、全対象者の生涯にわたる消息を把握し、放射線被ばくとその健康影響に関連する基本的な健康情報を収集するとともに、今後想定される個別研究計画に活用できる形で資・試料の保管をする。

研究期間は、第1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。この調査は対象者の生涯追跡を目標とするが、5年間ごとに厚生労働省が設置する専門家からなる第3者委員会の評価を受ける。

3) 評価対象となる健康影響

本研究計画において全対象者を評価対象とする健康影響と、今後実施される個別研究計画で一部の対象者を抽出して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（特に白血病、甲状腺がん等）
 - b) 非がん性疾患として、循環器系疾患、白内障、甲状腺疾患等
 - c) 心理的影響（PTSD、適応障害、うつ、その他）
 - 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) その他、研究実施中に必要性が明らかになったもの
 - f) 上記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) 放射線被ばく露の評価

a) 緊急作業時の個人被ばく線量に関する情報は、厚労省労働基準局の「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、本研究では全ての対象者について被ばく線量の再検討を行う。即ち、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ている産業医科大学の医師団などの協力を得て、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原子力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。本年度は本研究班が提供する氏名等の個人情報から、協会のデータベースから同一人を抽出するための個人情報保護手続のあり方、それに則った該当者の探索法などの検討に入った。
- 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も行う。
- 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) 対象者の追跡と結果指標の収集

全国に分布する対象者と直接接して同意書の取得から各種の問診および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」)の会員機関を中心に、都道府県毎に1~数カ所の医療機関を選定し、調査業務を委託した。なお、会員機関のない県や調査対象者数に比して機関数の少ない県については、別途、適切な機関を選定した。

委託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(リサーチコーディネーター:RC)を1~2名選任した。RCに選任された者は、本調査研究代表者の主催する担当者会議に参加して、本研究の遂行に必要な標準化された科学および倫理的知識および技術を身につける。

対象者が転居等により連絡先が不明になった

場合等には、住民登録情報を利用して追跡する。また、人口動態統計調査の死因調査、全国がん登録を利用したがん罹患情報の取得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康診断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(WG)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、最低年1回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・資料の保管・利用、研究費の配分、研究発表、外部評価など、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、情報の收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。厚生労働省科学研究費補助金による研究班で実施した先行調査の対象者のうち、本調査対象者に係るデータ(個人ごとの生データ)は、既存資料として本調査研究に承継する。

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生労働省科学研究費補助金による研究で、本研究と同一の対象者から

収集されたデータ（個人ごとの生データ）は、既存資料として本調査研究に承継する。

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。厚生労働省科学研究費補助金による研究班で実施した調査対象者のうち、本調査対象者に係るデータ（個人ごとの生データ）は、既存資料として本調査研究に承継する。

g) 死因・がん罹患調査分科会

①「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、調査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。

②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住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。

③これらの情報により、調査対象者の生死を確認する。

死因情報の収集：死亡者については、定期的に、人口動態統計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。

がん罹患情報の収集：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100mSvを超えたとされる最大

174名に対して、3色FISH法による転座染色体頻度（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

本研究は、放射線影響研究所（以下「放影研」）の倫理委員会「放影研・人権擁護調査委員会」において研究全般（基本部分）の倫理審査を受審した。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て実施される。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」を遵守して行われる。

a) 資・試料の取り扱い

本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、放影研において連結可能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・試料については施錠可能な部屋・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している。電子資料については、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。血液・尿については、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されている。

すべての研究期間終了後の資・試料の取り扱い、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の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。生体試料等は、それぞれ適切な方法で廃棄する（具体的内容は、個別の研究計画書に記述する）。

研究期間中に対象者から資・試料廃棄の申し出があった場合、所定の手続きで受け付け、透明性のある方法で廃棄し、その結果を申請者に適切に説明し、その記録を残す。

b) 対象者への説明と同意の取得

本研究計画に関して、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、現時点では本人以外からの代諾を取る予定はない。将来対象者が高齢化した場合等、その必要が生じた場合は改めて計画する。

② 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。

予想される有害事象に対応するための手順書は、それぞれの健診機関の持つマニュアル

を準用し、または健診実施研究者があらかじめ作成する。健診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ときには、健診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（後述）委員および同様の健診を行っている機関・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。

これらの具体的内容については、個別の調査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、研究計画の提案の際に「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

対象者からの相談は、まず、当該対象者を担当する 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、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

健康診断の費用は本研究事業費補助金で賄われるので参加者の負担はない。受診場所までの交通費に関しては、通常の経路で最も経済的な額が支払われる。調査参加にかかる負担と時間に応じて日当が支払われる。

C. 研究結果

事務局

1) 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健康調査を実施する体制を整備し、精度の高い調査を実行できる体制を確立することである。本年度は前年度に引き続き、研究参加の勧誘を行うとともに、調査の進捗や健康情報を配信するニュースレターを創刊した。

a) 参加要請の手紙の発送

昨年に引き続き、本研究の対象者本人に対する手紙による研究参加への働きかけを行った。厚労省から提供を受けた最新の住所確認データに基づき、まず、8月初めには昨年参加意思を表示したにもかかわらず希望受診機関の申し込みをしなかった1,932人へ、9月末には昨年の手紙に返事が無かった7,752人へ2回目の手紙を発送した。本調査への協力体制に関する細部打合せのため遅れていた東電社員へは、9月初旬に3,105通を発送し受診勧奨を実施した。

b) 返送状況

上記発送の結果、2017年1月31日までに返信があったのは7,201通(43%)で、宛先不明が1,360通(8.1%)、未返信が8,182通(48.9%)であった。返信があった内、参加拒否または無記入の返事が1,890通(26.2%)あり、今年度は残りの5,313人に対して、健診受診を呼びかけた。

2) 研究協力機関(健診機関)の拠点整備

全衛連会員機関を中心とした研究協力(健診実施)機関は、今年度1月末時点で、千葉県2機関と愛媛県の1機関(すべて全衛連会員機関)が新たに協力機関に加わり、全衛連機関の64カ所(支所を含む)にその他の医療機関を加えた75施設の協力が得られることになった。ただ、秋田・山梨・奈良・山口・徳島・香川の空白県が残されており、また、同一県内であっても交通の便が悪いため受診に結びつかないという課題もあり、更なる研究協力機関の充足が必要である。

各研究協力機関から1~2名ずつ固定の担当者となる保健師および看護職(リサーチコーディネーター:RC)の任命を依頼し、調査の連絡調整の任に当たってもらう体制を整備した。これらRCおよび検査技師などを対象に、次のような会議・講習会を開催した。

a) RC会議の開催(平成28年6月18日)

健診のマニュアルや質問紙、面接などの作業標準書の説明と質疑応答

b) 甲状腺超音波検査講習会

甲状腺の解剖・整理、検査法、疾患の超音波像、グループ学習など

疾患・症例研修のための講習会、検査手順の取得のための講習会

c) 心理的影響調査にかかわる構造化面接実地研修会

構造化面接についての講義やPCを使用したロールプレイなど

3) 臨床検査の一元化および保存用生物試料採取後の輸送

平成28年度には、標準化の準備が整ったことから、12月1日を期し、それまで各健診機関が独自の事情により決めてきた検体検査の

方法を、株式会社江東微生物研究所（以下「江東微研」）に委託する方法に一元化するとともに、採取された試料のうち、保存用の血液・尿の分注についても業務委託を行った。採取した血液・尿は4℃環境条件のもとで江東微研へ輸送した。保存用の血液・尿は-80℃の江東微研にて超低温下で一時保存され、一定数揃った時点で放射線影響研究所（以下「放影研」）へ送付、到着後は-80℃の超低温自動搬送式のフリーザーに収納した。

4) 情報処理システムの構築

本研究では、調査対象者の所属企業が一千社以上、対象者の住所地も全都道府県に分布しており、そのため健診や問診などの調査は、全国70カ所の研究協力機関に依頼する必要がある。研究分担者も数多くおり、実際に対象者のデータを取り扱う可能性がある共同研究機関数も6カ所に分散している。この断面的な構造は時間の推移とともに変化する可能性が高いので、変化にも柔軟に対応できる情報処理システムの確立が重要な要素となる。平成27年度に、堅牢な守秘性をもつ専用の情報ネットワークシステムの基本部分、平成28年度には送受信システム、問い合わせ処理システム、健診スケジュールシステムなどのアプリケーションが完成し、平成28年12月1日から使用を開始した。

臨床調査分科会

1) 臨床調査の健診受診者

平成28年2月10日時点で、平成28年度の臨床調査の健診受診済は1,544名、健診予約済は715名で、2,430名が次年度以降の受診となった。本報告における解析対象は、平成28年4月から平成29年1月までに臨床調査の健診を受診した1,387名で、全員が男性、平均年齢は52.8歳（SD9.8）、年齢幅は24歳～80歳であった。

2) 研究協力への同意取得状況

本研究の目的、方法、個人情報取り扱い等に関する項目の理解、研究協力への同意、健診項目への同意、検査結果の研究利用や生

体試料の保存等に関する同意はいずれも97%以上と高い割合で同意が得られた。

3) 健康と生活習慣に関する質問票調査、各種検査結果

質問票調査で得られた生活習慣や健康状態（喫煙習慣、飲酒習慣、睡眠状況、生活習慣病治療状況等）は、本報告の解析対象では、本邦成人男性のデータと大きな相違は見られなかった。血算・生化学検査は、本報告の解析対象では、基準範囲を超える値をとった対象者も散見されたが、集団として異常値をとった項目はなかった。生理学的検査（心電図検査）、画像検査（胸部X線検査、腹部超音波検査）では、要精密検査となった対象者には各研究協力（健診実施）機関より医療機関受診を勧奨した。精密検査結果を集約する方法については、検討中である。

白内障 WG

1) 簡易型徹照カメラおよび瞳孔径解析ソフトの開発

医師や視能訓練士などの専門職でなくとも、短時間のトレーニングで撮影可能な簡易型徹照カメラを開発した。放射線白内障の初期変化として知られている Vacuoles（小さな顆粒）は、開発した簡易型徹照カメラを用いることで適切に撮影できることが確認できた。一方、涙液の汚れがある場合、撮影所見では水晶体の混濁か涙液の汚れであるかの判断が難しいこと、特に Vacuoles が小型の場合、涙液の汚れとの鑑別が困難であることも明らかになった。また、簡易型徹照カメラで撮影された画像から瞳孔径を解析する（瞳孔縁の最長径と最短径を自動検出する）ソフトも開発した。

2) 眼科調査の計画立案

眼科調査では①問診、②眼屈折・視力・眼圧検査、③散瞳可否の確認（細隙灯顕微鏡）、④眼底撮影（眼底カメラ）、⑤水晶体撮影（簡易型徹照カメラ）、⑥白内障所見の記載と眼底その他の診断（細隙灯顕微鏡）を実施することとした。平成27年度に実施した研究協

力（健診実施）機関に対するアンケート調査で、前述①～⑥が実施可能な研究協力（健診実施）機関は限られていることがわかった。眼科調査の実施機関、日程、対象等は平成29年度内で検討し研究計画を立案、平成30年度には調査を開始する予定である。

甲状腺がん調査分科会

1) 甲状腺超音波検査実施計画の立案

緊急作業従事者コホートに対する甲状腺超音波検査実施計画として、①甲状腺超音波検査は臨床調査の健診と同時に施行、②対象は甲状腺等価線量100mSv超者全員および地域を限定した臨床調査の健診受診者全員（例：福島、新潟、東京）、③研究協力（健診実施）機関の検査技師を対象とした講習会の開催、④判定基準・記録用紙は専用のものを用意し、データはサーバーにアップロードする、⑤甲状腺超音波検査の記録断面・枚数は講習会にて説明する、⑥アップロードされた画像をもとに自治医大の精度管理委員会で判定を行う、ことを決定し、専用の甲状腺検査情報システムを作成した。

2) 技師講習会の開催および認定技師登録の開始

参加を表明した73健診機関（平成29年1月31日時点）の技師（含む医師）を対象として講習会を全4回開催した。「甲状腺超音波検査の手引き」を定め、健診機関に配布した。甲状腺超音波健診に参加する技師と施設については、別途要件を定め、平成28年度より本研究における認定技師登録を開始した。

3) 精密検査の精度管理

精密検査の精度管理のために、精密検査受診機関を予め指定し、精密検査結果は、精度管理委員会（自治医大）が直接精密検査受診機関から収集する仕組みとした。

心理的影響調査分科会

1) 心の健康に関する質問票調査

平成26年度に作成した質問票を用いて、原発緊急作業従事者の精神健康度（抑うつ・不安、アルコール使用障害、睡眠障害）と、差

別・スティグマ、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。平成28年1月20日～平成29年1月31日に臨床調査の健診を受診した2,163名に質問票調査への協力を依頼し、1,572名の回答が得られた。K6では、心理的ストレスが高いと評価された者が31.7%、気分・不安障害が疑われた者が10.3%であった。AUDITでは、有害あるいは危険な飲酒と評価された者が24.7%、アルコール依存水準と評価された者が14.4%であった。AISにて不眠症が疑われた者は31.8%であった。K6、AUDIT、AISの得点の単相関では、K6とAIS、AUDITとASIの間に有意な関連が見られた。K6、AUDIT、AISを従属変数、ストレス関連因子を独立変数とした重回帰分析では、K6、AISにおいて、差別・スティグマが最も強い正の関連を示した。

2) 構造化面接

構造化面接で用いるWMH-CIDIの研修会を全4回開催し、各研究協力（健診実施）機関の面接担当者を計113名、養成した。平成28年12月より、臨床調査の健診受診者のうち面接を希望する者に対し構造化面接を開始し、平成29年1月31日までに190名の検査を実施した。

死因・がん罹患調査分科会

1) 死因情報・がん罹患情報の収集に関する同意状況

臨床調査の健診受診者1,387名のうち、死因情報・がん罹患情報の収集に関する同意人数は下記の通りであった。

- ・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：1,371人
- ・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：1,370人

- ・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：1,384人
- ・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：1,381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。）：1,383人

2) 死因等の情報取得の申請準備

定期的に人口動態統計調査の目的外使用手続きを継続し、死因等の情報を収集するための、厚労省への申請の準備を開始した。

線量評価分科会

1) 個人の頸部数値ファントムに基づく甲状腺吸収線量の評価

緊急作業時の東電による被ばく線量評価が250mSvを超過したとされた作業員の被ばく線量のほとんどは、放射性ヨウ素-131（以下「 ^{131}I 」）であった。 ^{131}I による甲状腺吸収線量を評価する際、甲状腺体積は大きな因子となる。個人の数値ファントムを作成のためにMRIおよび頸部超音波検査画像より算出した甲状腺体積には、かなりの個人差が存在することが示された。

2) 放射性セシウム体内残留量の解析

事故発生から5年以上に及ぶ、Whole Body Counter（WBC）によるセシウム体内残留量の追跡測定により、Type S（呼吸気道から血中へのクリアランスが遅い（年単位）タイプ）に体内動態が近い成分が存在することが示された。

3) 染色体分析による線量推定

染色体分析による線量推定の対象者を、当

初の計画の外部被ばく線量で100mSvを超えた者から、外部被ばく線量で70mSvを超えた者に拡大、変更すること、安定型染色体異常を指標とする転座分析法を用いることを決定した。

4) 尿中 ^{129}I 分析

^{134}Cs あるいは ^{137}Cs が検出された尿試料中の ^{129}I を検出することで、 ^{131}I との同位体組成比からその線量を推定することを目的に尿試料からヨウ素を抽出する方法の開発を行っているが、平成28年度の試験ではヨウ素回収率にはサンプルごとに大きなばらつきが生じた。

放射線生物学研究 WG

1) p53+/+ マウスを用いた放射照射と抗酸化能の関連

0Gy（対照群）、0.02Gy、3Gyの単独照射および96時間間隔での0.02Gy+3Gyの照射を行ったマウスにおいて血中の抗酸化能を評価したが、高線量域、低線量域ともに放射線照射の有意な影響は見られず、放射線適応応答の明らかな変化もみられなかった。

2) p53+/+ マウスを用いた放射線照射とmicroRNAの関連

0Gy（対照群）、0.02Gy、3Gyの単独照射および96時間間隔での0.02Gy+3Gyの照射を行ったマウスにおいてmicroRNAの発現を調べたところ、0.02Gy、3Gy、0.02Gy+3Gyのいずれにおいても0Gyとは異なるmicroRNAの発現が見られた。

3) RecQL4 ノックアウトマウスを用いた低線量γ線照射の影響

雌雄の野生型マウスとRecQL4 ノックアウトマウスにおいて、1Gyを反復4回照射した群と照射のないコントロール群を設定し、2か月間、マウスの体重、赤血球数、白血球数を継時的観察したが、8群間で放射線照射の影響と考えられる変化はほとんど見られなかった。

D. 考察

1) 調査対象者への働きかけ

本調査の対象者の緊急作業時の所属企業、雇用契約、業務内容などは様々であり、さらに追跡調査中にその状況は刻々と変化する。また、本調査が対象者の生涯にわたる研究であることから、対象者が退職した後にも継続しなければならない。このような条件の下で、一定の精度で安定的に調査を継続するための体制を構築することが、本研究を成功させる基本条件と言える。本年度は全国規模での本格調査の2年目ということで、まずは研究協力機関のネットワークが完成し、これらを結ぶ情報ネットワークが機能を開始したことは、本研究を推進するための第一歩を無事踏み出せたと考えられる。さらに、昨年度までは、各健診機関に任せていた検体検査が全国で一元化することができ、研究結果の標準化の点でも本格調査体制が整ったと言える。

東京電力現役社員の対象者に対する研究参加の呼びかけが本格的に開始されたが、これによる特別措置に係る手続きや健診項目の追加に伴うシステム変更等が伴うため、実際に健診機関の実務に及ぼす影響もあり、これはまだ健診参加人数に見合うものとはなり得ていない。この点は今後、参加率の拡大を目指すための手段として、他の企業系列に展開して協力体制を仰ぐ際に、同様の課題が起り得ると予測される。したがって、重要課題として位置づけて、健診協力機関からのフィードバックや、ネットワークシステムの見直し等を行い、より効果的な受診率増加になり得よう検討を行う。

東電社員以外の対象者からの呼びかけに対する回答の伸びは芳しくなかった。この要因としては、対象者の年齢が現役世代であることから、本疫学研究の健診を受診するまでもないことや、健診の必要性を感じていない点があがる。また、対象者の半数以上は、第二次下請け以下の企業等で働くものと推定され、健診に参加することにより日給が得られないというデメリットが生じる人も少なくない。これらの対象者に対する働きかけの課題について、健診協力機関の増強や、広報手段を活用し対象者の興味を惹くための知名度を上げるなどで、どこまで自助

努力により解消できるかが来年度以降の大きな課題である。

2) 臨床調査分科会

本研究におけるインフォームド・コンセントの取得は昨年度に引き続き高い水準が保たれている。各研究協力機関(健診実施機関)において、RCによる適切な説明がなされていると推測される。今後の課題としては、研究協力機関(健診実施機関)が増えた際、RCが交代した際などに対し、適宜、必要な説明、教育、訓練を行い、RCの質が担保できるよう対応したいと考える。

質問票、検体検査、画像検査に関しては、横断的な解析を実施したが、本年度の解析対象は研究開始5年で確立を予定している本研究の追跡対象の一部でしかないため、本年度の結果は傾向として把握しつつ、最終的に本研究の追跡対象が固定された時点で再度解析し、対象の特性、ベースラインの健康情報等を得たいと考える。加齢の影響は複数の項目で疑われ、今後の追跡調査の中では加齢と放射線被ばくの相互作用は注意深く観察する必要があると考えられた。

3) 白内障 WG

簡易型徹照カメラは白内障の初期病変を捉えるには適していることが示されたが、高齢者や視機能が低下した白内障症例では適切な撮影ができない可能性も残っている。また、瞳孔径自動検出ソフトも皮質混濁の強い症例や眼球の向きが少しずれている場合には、正しく瞳孔縁を認識できないことがわかっている。カメラやソフトの改良を行い、正確な計測ができるように対応する必要がある。

全国の対象者における眼科検診の実施機関、日程等を決め、実現可能な研究計画を立てるには、対象者への負担が最小限となるよう考慮する必要がある。また、研究協力(健診実施)機関の状況を再度把握する必要もあると考える。眼科調査の内容、対象者の選定や眼科検査が可能な施設への申し込み等、眼科の検査機器や簡易型徹照カメラの設置、水晶体所見の取り方および水晶体撮影方法に関する講習会の開催を含め、できるだけ早く研究体制を整える必要がある。

4) 甲状腺がん調査分科会

平成 28 年度は進捗のなかった、過去の調査における甲状腺超音波検査および精密検査の結果収集、解析は、まずは結果収集を進める方策を検討する。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は、他の調査、検査との調整を図ることも重要と考えられる。研究協力（健診実施）機関の増加、検査者の技能向上、精密検査機関との連携も考慮しながら検討する。

5) 心理的影響調査分科会

心の健康に関する質問票調査では、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。精神健康度（前述 3 指標）に PTSD 症状を加えた 4 指標と、差別・スティグマ、社会的支援、ライフイベント、ストレス対処行動等のストレス関連因子の間では、特に差別・スティグマが他の因子と比べ強い関連を示した。先行研究でも被災に関する差別・スティグマは関係者に強いストレスをもたらすことが報告されており、今後も詳細な検討が必要である。

構造化面接は、平成 29 年 1 月より開始されているが、各研究協力（健診実施）機関の状況を鑑み、今後も適宜、面接担当者養成の研修会を実施する必要がある。

6) 死因・がん罹患調査

臨床調査の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、引き続き対象者全員への初回面接と同意取得を進める必要がある。また、医療機関での診断内容や健診結果についても、本人の同意を得て利用する必要があると考えられる。

7) 線量評価分科会

個人の頸部数値ファントムに基づく甲状腺吸収線量の評価のため、MRI 画像から甲状腺吸収線量の評価に用いる数値ファントムを作成したが、甲状腺領域の設定には解剖学的知識が必要となり、今後の研究遂行のためには数値ファントム作成の標準化を検討する必要性が認識された。

放射性セシウム体内残留量の解析により Type S に体内動態に近い放射性セシウムの存在が示

唆されたが、放射性セシウムの体内動態は評価線量に影響を及ぼすため、さらに詳細な解析および Type S の存在を裏付ける解析が必要と考える。

染色体分析による線量推定および尿中 ^{129}I 分析は、解析ソフトウェアの開発、分析法の確立を進める必要がある。

8) 放射線生物学研究 WG

放射線照射と抗酸化能の有意な関連は認めなかったが、データの欠損の影響もあるため、再度実験を検討する。放射線照射と microRNA の発現では、0.02Gy、3Gy、0.02Gy+3Gy のいずれにおいても 0Gy とは異なる microRNA の発現が見られたが、どの microRNA が放射線照射の影響を反映するものかはリアルタイム PCR などによる検索が必要である。また放射線照射後、経時的に microRNA の測定を行うことで、バイオマーカーとなる microRNA を特定できる可能性があると考えた。RecQL4 ノックアウトマウスを用いた実験では、低線量 γ 線照射の影響は見られなかったが、細胞実験レベルでは、RecQL4 タンパクは放射線やシスプラチン等の抗がん剤処理に対して、がん細胞を生存させるために働く作用が示された。RecQL4 に関する解析により、低線量放射線発がん、放射線や抗がん剤による二次発がんの発生メカニズムの理解が進む可能性が期待される。

E. 結論

1) 調査対象者への働きかけ

平成 28 年度は、本格調査の 2 年目にあたるが、まだ最終的な目標である長期的追跡調査研究のためのコホートを確保する第一段階に到達したところである。全国に分布する約 2 万人の緊急作業従事者全員に対し、当初より主に手紙や電話という手段でこの研究への参加を呼びかけてきたが、本年度は、企業からの協力要請という手段を試みた。結果、東電社員の代替健診として受診に結びついたが、参加率の伸びとしては期待値を下回る結果となった。健康調査拠点のネットワークが構築でき、それを有機的に結ぶ情報ネットワークシステムの基本部分が完成した。平成 29 年度以降、元請各社や第三次まで

の下請け機関等へ協力要請を行い、また広報手段（ホームページやニュースレター）の強化、現況調査受託機関との協働作業による効率のよい呼びかけ方法の検討をして、さらに高い健診参加率、参加同意率を目標とし、コホートの拡充に努める。

2) 臨床調査分科会

平成 28 年度に臨床調査を受診した緊急作業従事者のベースラインの健康状態を把握した。本年度の結果では、集団としてみた場合には、健康状態に大きな問題はないと考えられた。

平成 29 年度は、所属企業、居住県、年代等で未返信者を層化し、それぞれにあった研究参加呼びかけの方法を検討して、参加の呼びかけを継続して実施する。研究協力機関（健診実施機関）の充足を図り、健康診断実施数を増加させる。また、今後さらに緊急作業に関与した事業者への聞き取り調査を進め、現場の就労・生活背景を明らかにし、そのうえで健康影響調査への質問を実施して主研究における就労・生活背景等の健康影響への評価を実施する。

3) 白内障 WG

開発した簡易型徹照カメラを用い、さらに瞳孔径の測定も行うことにより、水晶体混濁面積が計測でき、より他覚的な混濁の評価が可能となる、放射線被ばくの長期的な影響を観察する、多施設での縦断的調査に有用なツールと考える。これらツールを用いた全国での疫学調査には眼科検査可能施設の確保が必要であり、平成 30 年度には東京の施設を中心とした眼科調査の開始を目指す。

4) 甲状腺がん調査分科会

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」において実施した甲状腺超音波検査の解析については、精密検査結果の把握、および、過去の甲状腺超音波検査受診歴の把握を継続して行い、可能な限り偏りのないデータでの解析を求める。緊急作業員全体に対する今後の甲状腺超音波検査の実施に関して、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。

5) 心理的影響調査分科会

心の健康に関する質問票調査では、1,572 名分の結果を解析したが、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。平成 29 年度の研究では、質問票調査および構造化面接を継続して実施人数を増やし、質問票調査、構造化面接調査の単独解析に加え、両調査結果の関連や臨床調査の健診で得られた他の情報との関連も検討し、対象者の精神健康状態、緊急作業がそれに及ぼしている影響、他のストレス関連因子との関連などについて考察を深める。

6) 死因・がん罹患調査分科会

現時点までに臨床調査の健診受診者では、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。平成 29 年度より、死因調査、がん罹患調査のための情報収集を進める。

7) 線量評価分科会

物理的線量評価では、平成 28 年度の研究で示された、甲状腺吸収線量の評価において考慮すべき甲状腺体積の個人差や放射性セシウムの体内動態モデルを加味した線量再評価を、今後進める。生物学的線量評価では、安定型染色体異常を指標とする転座分析法を用いた評価を、外部被ばく線量で 70mSv を超えた作業員において実施する。

8) 放射線生物学研究 WG

平成 28 年度の研究では、microRNA の発現が低線量域を含めた放射線照射の影響を反映するバイオマーカーとなる可能性が示された。また、RecQL4 に関する研究を進めることで、低線量放射線発がんのメカニズム解明に寄与できる可能性も示された。進行中のマウス実験によって、個体レベルにまで放射線発がんの理解を深めることで、低線量放射線から放射線業務従事者を防護するという目標を目指す。

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
委員長	代	大久保 利 晃	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	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 笹 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	放射線医学総合研究所

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 紘 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
	協	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	小笹晃太郎	放射線影響研究所
〃	分	笠置文善	放射線影響協会
〃	分	栗原治	放射線医学総合研究所
〃	分	数藤由美子	放射線医学総合研究所
〃	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	放射線医学総合研究所
	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	小笹晃太郎	放射線影響研究所
委員	分	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	放射線医学総合研究所

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	放射線医学総合研究所

7. 【心理的影響調査分科会】

役 割		氏 名	所 属
委員長	分	廣 尚 典	産業医科大学
委 員	協	井 上 彰 臣	産業医科大学
〃	分	重 村 淳	防衛医科大学校
〃	協	真 船 浩 介	産業医科大学
〃	協	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)

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と調査体制の整備

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
研究分担者 児玉 和紀 (公財)放射線影響研究所 主席研究員
研究分担者 大石 和佳 (公財)放射線影響研究所 臨床研究部長
研究分担者 片山 博昭 (公財)放射線影響研究所 情報技術部長
研究分担者 喜多村紘子 (公財)放射線影響研究所 臨床研究部

研究要旨

対象者の生涯に及ぶ疫学調査は3年目を迎え、現時点での最重要課題は、研究対象者に対する研究参加の呼びかけを継続しつつ、呼応した対象者に対して、全国で可能な限り水準を合わせた健康調査が実施できる体制を整備することである。したがって、昨年度に引き続き、本年度の研究においても長期追跡研究の態勢整備に重点を置いた。本年度も、調査対象者への働きかけの内容とそれに呼応する対象者に対する健診等の態勢整備の結果を、独立した章を設けて報告する。

A. 研究目的

全国に分布する緊急作業従事者（以下「対象者」）を生涯にわたり追跡調査するため、個別に研究参加を呼びかけ、参加への同意を求めることが本研究の第一歩である。また、この呼びかけの応じた全都道府県に分布する対象者の健康調査を行うためには、健康診断を実施する機関及び放射線影響に関する専門機関のネットワーク（研究協力機関ネットワーク）を構築することも不可欠な要素となる。

これら多数の研究協力機関が使用する、質問票、健康診断の諸検査を標準化することなしには研究は進められない。次いで、個別の健康調査で採取した生物試料の生化学的分析の一元化、長期間保存用検体の前処理、分注、梱包、輸送方法などの標準化が重要である。

本章では、この大きなシステムの整備状況を紹介し、本研究プロジェクトがどのように稼働しているかを報告する。

B. 研究方法および結果

1) 対象者への働きかけ

平成28年度は、平成27年度から開始された本格調査を継続した。平成27年度に実施した働きかけへの反応に応じて、少しずつ内容を変えながら、研究参加意向未回答の対象者全員に対して、本研究の趣旨説明と研究参加への同意を求める手紙の発送を繰り返し、回答の返信を要請した。(資料1、2、3、4)

ただし、東電社員3,143人に対しては、会社側から特別な協力が得られるということで、平成27年度から別途協議を続けていたが、本年度に至り、その協議が整ったことから、最初の健診の案内を平成28年9月8日に発送した。(資料5、6)

会社側が準備した受診勧奨の特別措置の内容は、①対象者の受診日は特別休暇とすること、②会社の実施義務があり本人にも受診義務がある労働安全衛生法の健診（定期健診、特殊健診）に、本人が希望することにより、本疫学研究の

健診をもって代替できる、の2点である。

このような努力の結果、本年度までに本研究への参加意思を表明した対象者の総数は、5,465人となった。これらの対象者を健診受診などの状況別に区分すると以下ようになる。(平成29年2月10日現在)

研究参加意思表明の対象者の状況

平成27年度受診済	776人
平成28年度受診済	1,544人
受診日予約済	715人
参加希望で未予約	2,430人

調査対象者向けに発行するニュースレター「NEWS健診だより」創刊号を去る9月1日に発行した。(資料7)今後1年に1回程度発行を続ける予定である。

2) 研究協力機関(健診実施機関)の拠点整備

対象者は全都道府県に分布しているので、臨床調査の健診や面接調査を担当する拠点を全国に確保する必要がある。平成27年度までに全国労働衛生団体連合会(以下「全衛連」)の会員機関を中心に全国に協力拠点を70カ所設置し、平成28年度はさらに3機関を研究協力(健診実施)機関として追加した。(資料8)

放射線被ばくの健康影響、交絡因子の把握を目的として、研究参加に同意した対象者に対し、可能な限り標準化した方法で健康診断を行うことが本研究の最も重要なことである。そのため、疫学研究協力機関の手引きや健診マニュアルなどを整備し、統一した方式を定着させた。また、次節で詳述するように、採取した生物試料の分析を一元化し、保存用の血液や尿を分注、凍結し、放影研へ輸送するシステムを確立した。

本研究にとっては、研究協力(健診実施)機関が個々の対象者に直接接する唯一の機会であり、この接し方の良否が本研究が長期間にわたって一定の質を保って継続できる鍵を握っていると言っても過言ではない。そこで、単に臨床調査の健診を依頼するだけにとどまらず、各機関に研究の趣旨を理解した研究担当者としての役割を果たす協力者を増やす努力を継続した。各機関において最低1名、固定の担当者となる看護職(本研究ではリサーチコーディネー

ター(RC)と呼ぶ)の任命を依頼し、できるだけ対象者が受診した際の対応を専ら担当してもらい、研究に関する各種報告、連絡、調整の任にも当たってもらうこととした。

平成28年度は、RC会議を6月18日に東京で開催し、意見交換を行うとともに、健診マニュアルや質問紙調査や面接調査などの作業標準書の説明、それらに対する質疑応答を行った。特に、本調査の健康診断と会社の法定健診との関係や、将来何らかの障害が出た場合の労災適応など込み入った内容への対応の標準化は、実際に顔を突き合わせた状態でないと十分なことができないため、RC会議は重要な機会であると考えられた。

また、RC会議以外にも情報伝達の機会が必要であると考え、平成27年度から月1回RCニュースのメール配信を開始し、平成29年2月までに16号が配信された。

この他にも個別の問題や質問が多数発生するため、コンピュータによる問い合わせ処理システムを設置し、簡単な質問には文章で回答し、十分な説明を要する場合には電話で回答する体制を作った。

3) 臨床検査及び保存用生物試料採取後の輸送・保存の標準化

かねてからの課題であった臨床検査業務の一元化の準備がようやく整い、臨床検査を指名競争入札により平成28年12月から(株)江東微生物研究所(以下「江東微研」)へ集約することができた。ただし、通常の各機関の業務においては、臨床検査を自機関で実施しているところ、決まった専門機関へ委託しているところなど、全国70の機関には、それぞれの事情があり、江東微研へ一元化したことで、いろいろな課題が生じた。これら課題は、事前に予見できたものもあるが、実際に臨床検査の一元化が開始された後に表面化したものもあった。特に後者の場合は、実際の検体の処理という時間との勝負になることでもあり、その解決には大きなエネルギーを要した。主な問題を列挙すると次の通りである。

・臨床検査をひとつのラボで行うため、検体収集が宅急便による集荷地区と直接集荷地区に

分かれてしまい、宅急便による集荷地区では、協力機関に発送業務の負担が生じた。

- ・ある機関のデータにおいて、全体的にカリウム高値が認められた。これは、検査までの時間が伸びたにも関わらず、遠心をかけないまま検査に出したことによる影響とわかり、直ちに遠心機を使用することにした。
- ・これまで自機関で臨床検査を行っていたところでは、受診者が帰るまでに結果を出して説明ができたが、この変更により明らかなサービス低下になるとの批判が発生した。これは解決できない問題であり、受診者にとっては明らかなサービス低下といわれても仕方がない。しかし、全国規模の研究の信頼性を確保するためにやむを得ないこととして理解してもらうこととした。
- ・同じく自機関で検査をしてきたところでは自機関で行っていない検査結果の説明はできないという苦言もあった。これは検査業者名を開示した上での説明をすることで了解がえられた。

また、研究計画では、受診当日の血液生化学検査に加え、保存用の血液および尿を -80°C の超低温下で長期的に保存しておき、後日健康異常が発見された場合に、過去に遡及し、どの時点から変化が始まり、どのように病状が進展したのか確認できることを構想している。しかし、血液検体採取後の処理については、職域健診の専門機関である研究協力（健診実施）機関の通常業務とは違うことから、各機関の技術レベルを揃えるなど、本格収集保存を開始するまでに解決すべき問題点が少なくない。また、全国に分布する研究協力（健診実施）機関から生体試料を保存するディープフリーザーのある放射線影響研究所（以下「放影研」）まで、同じ条件で輸送することには技術的な問題点があった。現在は、江東微研で保存用試料を分注、 -80°C で一時的に保管し、一定数の保存用資料が溜まった時点で放影研へ輸送、到着後は -80°C の超低温自動搬送式のフリーザーへ収納している。

4) 情報処理システムの構築

本研究では関係者、関係団体の数が極めて多

い。対象者数は約2万人で、この種の疫学調査では特に多いというわけではないが、対象者の所属企業が千社以上、対象者の住所地も全都道府県に分布しており、そのため臨床調査の健診は、全国70カ所以上の研究協力（健診実施）機関に依頼する必要がある。このネットワークで調査を行うためには、対象者との連絡業務や受診予定者の個人データのやり取りをせざるを得ない。研究分担者も数多くおり、実際に対象者の個人データを取り扱う可能性がある共同研究機関数も6カ所に分散している。

以上は一時点での断面的な構造を記述したに過ぎず、本調査が対象者の生涯にわたる追跡調査を目的としていることから、この断面的な構造は時間の推移とともに変化する可能性が高いので、継続性がありかつネットワークの変化にも柔軟に対応できる情報処理システムの確立が重要な要素となる。将来行う調査結果の解析に際して、長期間にわたる継続的な測定結果を比較検討するために、標準化・比較可能性を維持しておくことも必須条件である。

また当然のことながら、このような大きな組織内で、個人情報間違いなく交換するためには、堅牢な守秘性をもつ専用の情報ネットワークシステムの構築が不可欠である。既にこれら条件を満たすシステムの基本部分は完成しており、現在その機能を活用するためのサブプログラムを開発中である。本研究参加者全員が有機的な協力関係の下で、長期的に安定した追跡研究が実施できる環境を整備する。

まずは、約2万人の対象者の長期にわたる健康情報を、あらゆる角度、組合せ条件で、確実に管理することがすべての根幹になる。このためのデータベースシステムを開発したが、このシステムでは、あらゆる条件のもとで、追加の情報を格納し、研究に必要な情報を要求される条件で抽出できる機能が準備されている。次いでこのデータベースを基にサブプログラムとして、①ファイル送受信システム、②問い合わせ処理システム、③健診スケジュールシステムを開発した。これにより、従来は各研究協力（健診実施）機関との間で、エクセルファイルを用

いてやり取りを行っていた情報伝達、情報共有が、Web上で管理できるようになった。平成28年6月から上記②および③のシステムを3機関で試用開始、要改善点を修正し、12月から全機関で使用開始した。平成28年12月からの健診スケジュールシステムの本格稼働に伴い、平成29年1月末までに、ほぼ全ての機関でこのシステムを活用して受診予約を行うようになった。

平成27年度は、準備された構造化面接用の通信システムに限りがあったため、通信環境が良くない機関から優先的に通信システムを整備したが、平成28年度は残りの全機関に対し、同様の通信システムを整備した。この構造化面接用のプログラムは、ファイル送受信システムから簡単にダウンロードされ、自動的にユーザのパソコン内にインストールされる。また、構造化面接の結果は、面接終了後に送受信システムで本部に送信される仕組みとなっている。

D. 考察

本調査の対象者は、緊急作業時の所属企業、雇用契約、業務内容などの条件は様々であり、さらに追跡調査中にその条件は時とともに変化する。また、本調査が対象者の生涯にわたる企画であることから、対象者が退職した後にも継続しなければならない。このような条件の下で、一定の精度で安定的に調査を継続するための体制を構築することが、本研究を成功させる基本条件と言える。

全国規模の調査を開始するに当たり、まずは臨床調査の研究協力（健診実施）機関のネットワークが完成したことは、本研究を推進するための第一歩を無事踏み出せたと考えられる。

このネットワークを円滑に稼働させるコンピュータシステムも完成し、また、臨床検査をひとつのラボで行う仕組みも動き始めた。このように大規模な調査の仕組みはほぼ整ったと言えよう。

ただし、対象者に対する働きかけにおいては、まだ満足できる回収率には程遠く、来年度以降一層の努力が必要である。

特に、緊急作業当時、2次以下の下請け企業

に所属していた対象者は約半数に上ると推定され、これらの対象者に対する今後の働きかけをどのように行うかが大きな課題である。

E. 結論

全国に分布する大規模対象者の長期間にわたる追跡調査のため、臨床調査拠点のネットワークが構築でき、それを有機的に結ぶ情報ネットワークシステムが完成した。今後、対象者に対する研究参加の呼びかけに傾注し、高い参加率を目標として努力する必要がある。

東電福島第一原発 緊急作業従事者に対する 疫学的研究

研究参加のお願い

このパンフレットは、公益財団法人 放射線影響研究所(放影研)が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 年度から実施しております「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」の内容を詳しくご説明したものです。

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

背景と 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事故対応のため、国は同年3月14日から同年12月16日まで、緊急作業に従事する方の被ばく線量限度を100mSvから250mSvに引き上げました。この間に緊急作業に従事された約2万人の方々の健康状態を継続調査するとともに、緊急作業による健康影響の有無を分析し、その健康管理に役立てる必要があります。そこで、私どもは平成26年度より「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」を開始し、この約2万人の方々に、被ばく線量にかかわらず定期的な一般健診、ならびに必要なに応じて特別健診(がん検診や精密検査など)を受けていただくとともに、健康や生活習慣に関する情報などのご提供をお願いしております。

このように長期的かつ総合的に健康状態を調査することにより、放射線被ばくの健康影響を明らかにすることを本研究の目的としております。同時に、本研究の健診を受診された皆様方の健康管理に役立つものになるよう努めております。最終的に、本研究により得られる知見が、世界中の放射線作業の方々の安全と健康を守ることに役立つことを期待しております。

平成26年度には福島県在住の一部の方を対象として先行調査を行い、平成27年度から本格的な調査を開始した次第です。

対象者

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2万人の方にご参加いただきます。(厚生労働省が交付する「東電福島第一原発緊急作業従事者登録証」をお持ちの方全員が対象となります。)

研究期間

この調査は、30年間を当面の研究期間としますが、必要に応じ対象者の方々の生涯にわたり継続します。



研究内容 本研究では、国が定める「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」に基づき厚生労働省から提供を受ける情報や、所属企業および関係機関が既に保有あるいは将来保有することになる情報と、新たに健診や質問票調査で収集する情報などを使用させていただきます。すなわち本研究で実施する健診を受診される方々には、以下の事柄のそれぞれについて同意を得た上で調査をさせていただきます。

1. 放射線被ばく線量についての情報

- 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記録および被ばく線量
- 2) 公益財団法人放射線影響協会放射線従事者中央登録センターに登録されている原発事故前および将来も含めた被ばく線量
- 3) 医療機関での検査や治療による被ばく線量
- 4) 血液(染色体)による被ばく線量評価

2. 面接および質問票による健康と生活習慣に関する調査

3. 健康診断による健康状態の調査

- 1) 所属企業(過去および将来を含む)における法定健診の結果を使用させていただきます。
- 2) 本研究で3～5年ごとに行われる健診にご参加いただける方には、法定健診で行う以下の一般健診項目に加え、がん検診などの詳細な検査を行います。それらの検査結果等も使用させていただきます。
 - a) 身体計測(身長、体重、腹囲)
 - b) 生理学的検査(安静時血圧、心電図)
 - c) 血液・生化学検査、検尿、検便、喀痰細胞診検査
 - d) 画像検査(胸部X線検査、腹部超音波検査)
- 3) 本研究で3～5年ごとに継続して行う健診では、上記2)の健診内容に加えて、心理的影響調査、甲状腺疾患調査のための甲状腺検査(超音波検査は実施可能な健診機関のみ)、白内障調査のための眼科検査(一部対象者のみ)などの実施を予定しております。それらの調査結果等も使用させていただきます。

研究内容 4) 血液と尿の保存

a) ヒトゲノム^{*}・遺伝子解析を含まない将来の調査研究への使用

健診時に採取された血液および尿を本研究が終了するまで保存させていただきます。将来行われる検査では、放射線被ばくの健康影響を詳しく調べるために、血液あるいは尿に含まれるたんぱく質や脂肪などの成分、血球の分析などを行う予定です。

b) 将来のヒトゲノム・遺伝子解析研究への使用

健診時に採取された血液を本研究が終了するまで保存させていただきます。最近、がんや循環器系疾患などの生活習慣病は、食事や喫煙などの生活習慣だけでなく、生まれながらの体質（遺伝的素因）にも影響されることがわかってきました。病気に関係する体質（遺伝的素因）を、ゲノムおよび遺伝子そのものを全体的（網羅的）に調べることで解明しようとする研究が急速に進んでおります。本研究においても将来、放射線被ばくと病気のリスクとの関係をより詳しく調べるために、このような体質を考慮に入れた解析を行うことを考えております。

※

「ゲノム」は、ヒトのからだをつくる設計図として働くもので、ヒトのからだは、このゲノムの情報に基づいて成長・維持されています。特にたんぱく質をつくる設計図として働く部分を「遺伝子」と呼びます。なお、ゲノムとDNAは同じ意味で使われることがあります。

4. 連絡先等の把握

今後、健診などのご連絡のため、住民票の照会などを含めて、あなたの連絡先の最新情報を把握させていただきます。

5. がんに罹られたかどうかの確認

がん罹患情報は、新しい法律に基づき現在国が整備を進めている、全国がん登録制度を通じて調べさせていただきます。

なお、住民票で死亡が確認された場合には、法律で定められた手続きに従って、人口動態調査の死亡票データ(死亡診断書に基づくもの)を使用して死因を調べさせていただきます。

個人情報の保護と資料（試料・情報）の保存

あなたの情報は、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」、および「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」）にしたがって厳重に保護・管理します。

個人情報の匿名化

本研究において、あなたを特定するために、氏名、住所、電話番号、生年月日などの個人識別情報を利用しますが、あなたに連絡を取る場合、あなたの健診を実施する場合、あなたの健診結果をあなたに報告する場合などの目的を超えて利用することはありません。本研究で収集した資料は、個人が特定できる情報が付いた状態で統括研究機関である放影研に提供されます。紙資料（個人の健診データや質問票、同意書など）については、施錠可能な部屋の施錠可能な保管庫で厳重に管理します。電子資料については、放影研情報技術部において、あなたとまったく関りのない番号をつけて（匿名化といいます）、放影研の施錠可能な部屋に設置された専用サーバーに保管します。データを分析する研究者に提供する場合は匿名化された情報とし、個人を特定できないようにします。

資料（情報・試料）の保存と廃棄

本研究で収集した資料は、研究が終了するまで放影研で保管します。これらを廃棄する場合、すべての資料は復元不可能な方法で廃棄します。



研究計画の閲覧および情報公開

本研究計画の概要や研究の進捗状況などの情報については、近々設置する本研究のホームページまたは放影研のホームページ（<http://www.rerf.or.jp/>）、ならびに今後定期的にお知らせするニュースレターを通じてご覧になることができます。

参加費用 本研究は厚生労働省の労災疾病臨床研究事業費補助金で行いますので、健診費用のご負担をおかけすることはありません。調査参加のためにかかる交通費は、通常の経路で最も経済的な額をお支払いします。また、調査参加にかかる時間などの負担に応じて日当をお支払いします。

参加と 中止の 自由

本研究への参加にご協力くださるかどうかは、あなたの意志でお決め下さい。ご協力いただかなくても、何ら不利益を受けることはありません。

また、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。その場合は、研究への参加中止申し出のための文書をお送りしますので、当研究の事務局(☎0120-931-026)にお知らせ下さい。



利益と 不利益

健診を受けられた方には、その結果をお知らせしますので、病気の早期発見や健康管理に役立ちます。また、本研究により得られる知見は、今後の医学の発展や、将来的に病気の予防・診断や治療等を効果的に行うことに役立つ可能性があり、放射線作業者の方々の安全と健康を守ることに役立つことが期待されます。

健康や病気に関する情報を集めますので、漏洩して悪用された場合は研究に参加してくださった方が不利益を受ける可能性があります。しかし、そのようなことを防止するために、個人情報を含む資料については、電子資料はすべて匿名化し、紙資料は施錠可能な部屋および保管庫で厳重に管理します。

健診結果等の報告と研究成果の公表について

個人への結果の報告

1) 健診を受けられた方

あなたの健康診断の結果は、受診された医療機関の医師からあなたに報告されます。

2) 生物試料(血液、尿)の保存・使用に同意された方

将来の調査研究で保存試料が使用された場合、その測定結果をあなたに報告するかどうかはその研究のための個別の研究計画の中で検討されます。測定や分析結果が、どのような病気と関連する可能性があるか正しく解釈できるようになるには長い時間がかかり、あなたの健康管理に役立つ情報が直ちに得られる可能性が低いと考えられるときは報告しない場合があります。その場合でも、集団として分析された研究結果が、放射線被ばくの健康影響を明らかにするうえで役立つものをご理解、ご了承いただければ幸いです。

研究成果の公表

集団として分析された研究結果は、学会や学術雑誌などで発表する他、放影研のホームページ上に掲載するなど、個人が特定されない形で公開する予定です。またニュースレターを通じて、これら公表された研究結果を、ご協力いただいた皆様にわかりやすく解説をつけてお届けいたします。

研究により生じる知的財産所有権

研究の結果として知的財産所有権(著作権、特許権、実用新案など)が生じる可能性があります。その権利は国、放影研およびその共同研究機関に帰属することとなりますのでご了承ください。

研究により生じる利益相反について

放影研に所属する研究者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、その他の研究分担者はそれぞれが所属する研究機関の利益相反防止委員会で審査されました。その結果、所定の基準を超える経済的利益の申告がないことが確認され、研究代表者にその旨が報告されております。各利益相反防止委員会は、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います。

研究主体 東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究

統括研究機関 公益財団法人 放射線影響研究所

研究代表者

大久保 利晃

研究分担者

児玉 和紀 小笹 晃太郎

片山 博昭 大石 和佳

共同研究機関および研究分担者 (平成28年7月現在)

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構

明石 真言 吉永 信治

放射線医学総合研究所

栗原 治 数藤 由美子

大阪大学

祖父江 友孝

産業医科大学

廣 尚典、岡崎 龍史

公益財団法人 星総合病院

星 北斗

公益財団法人 放射線影響協会 放射線疫学調査センター

笠置 文善

金沢医科大学

佐々木 洋

自治医科大学

谷口 信行

国家公務員共済組合連合会 虎の門病院

宮川 めぐみ

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構

百瀬 琢磨

防衛医科大学校

重村 淳

健診業務委託機関

現在は、公益社団法人全国労働衛生団体連合会の加盟機関約 60 か所に加え、福島県などの対象者が多い県では加盟機関以外の機関にもご協力をお願いしていますが、今後必要に応じさらに参加機関を追加する計画です。

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

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」

健診のご案内

この手紙は、昨年標記研究へ参加のお返事をいただき、次にお送りした希望受診機関をお尋ねする手紙にお返事が無かった方にお送りしております。

なお、本状と行き違いにお返事をお送り頂いた場合にはなにとぞご容赦ください。

同封物をご覧のうえ、ご回答をお願いします

- ①パンフレット：この調査研究の内容です。よくお目通しください（昨年同封）。
- ②健診機関一覧表：お住まい、または職場の最寄りの健診機関を選んでください。
- ③検査項目一覧表：どのような検査が行われるのかを確認してください。

①から③にお目通しのうえ、同封の回答用紙に

- ・ 健診参加／不参加のご意向
- ・ 健診機関のご希望
- ・ 受診機関への交通手段

などを記入して、平成 28 年 8 月 31 日までにご返送ください

このたびは健診不参加というお返事であっても、上記日付けまでにご回答をいただきたく、よろしくお願ひいたします。今回は参加いただけない場合でも、将来、健診にご参加いただくことができます。

参加者からよく受ける質問：Q&A

Q： これまで何人くらいが受けたのでしょうか？

A： すでに受診機関のご希望をお返事いただいた方には、平成 28 年 1 月より健診を開始し、半年間で 1,000 名を超える方に受診いただきました。現在も日々、全国各地で健診を行っております。

Q： 今申し込んだ場合、健診はいつごろ受けられますか？

A： 平成 28 年度の健診を来年 1 月から受け入れる機関もあり、お待たせする場合があります。また、受診希望者がすでにその健診機関の平成 28 年度受け入れ予定枠を超えているところもあり、健診のご案内が次年度以降となる可能性もあります。そのような場合も、お返事をいただいた順番で必ずご連絡差し上げますので、お待ちくださいますよう、お願ひいたします。その間に、転勤などで移動された場合でも、お申し出いただければ最寄りの健診機関をご案内いたします。

（裏面にもご案内があります）

— 本研究でご協力・ご承諾いただきたい内容 —

- 1) 4年に1回程度の健診結果を研究に使用すること
(健診の内容はパンフレットと同封の検査項目一覧表をご覧ください)
- 2) 健康状態や生活習慣等に関する質問票にお答えいただくこと
- 3) 採取した血液・尿を将来の研究のために保存すること

— 本研究の健診の特徴 —

- 1) 皆様の健康を生涯にわたって支援します
- 2) 退職後も健診が受けられます
- 3) 皆様の健診記録は、転職・退職されても継続的に一元管理されます
- 4) 全国に提携機関が設置されているので、全国同等の内容の健診が受けられます
- 5) 健診費用は無料です(交通費もお支払いします)

全国労働衛生団体連合会の「現況調査」とは別事業です

※毎年6月以降、皆様の元へは厚生労働省の委託を受けた全国労働衛生団体連合会から、放射線業務等への従事状況や住所等を確認するための手紙が届いていると思いますが、これは国による年に1度の現況調査です。本研究は、厚労省の同じ部署から委託されている、いわば兄弟事業ですが、こちらは担当者が直接お会いして面接や健診などの調査を行う研究事業です。

質問やご不明な点がございましたら、下記の事務局までお問い合わせください。

平成 28 年 8 月

「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

【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) 事務局】

〒732-0815 広島市南区比治山公園 5-2 公益財団法人 放射線影響研究所内

フリーダイヤル : 0120-931-026

月～金 午前 8 時 30 分～午後 5 時 (土日祝、年末年始を除く)

E-mail : newstudy-jimu@rerf.or.jp

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」

研究参加申し込みのお願い

この手紙は、昨年 8 月以降順次お送りした「研究参加のお願い」の手紙にお返事が無かった方、転居等で手紙が届かなかった方にお送りしております。本状と行き違いにお返事をお送りいただいた場合にはなにとぞご容赦ください。

私どもは厚生労働省より委託を受け、平成 26 年度から「**東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究**」を実施しております。この研究は、国が緊急被ばく線量限度を 100mSv から 250mSv に引き上げた平成 23 年 3 月 14 日から同年 12 月 16 日まで、東電福島第一原発の緊急事故対応に従事された約 2 万人の方を対象とし、生涯にわたり健康状態を調査することで、緊急作業による健康影響の有無を分析し、皆様の健康管理にお役立ていただくことを目的としています。疫学的研究では、大勢の方を長期にわたって継続して調査することにより、一人ひとりを個別に診断してもわからないようなごくわずかな変化を追求します。したがってできるだけ多くの方にご参加いただきたいと考えております。

下記の同封物をご覧のうえ、本研究にご参加いただける場合には、同封の健診参加意向調査回答用紙に必要事項をご記入いただき、**10 月 17 日（月）**を目途にご返送くださいますようお願い申し上げます。

なお、今回参加を見送られる場合も、同封の回答用紙にその旨を明記してご返信をお願いいたします。この研究には、将来いつからでも参加できますので、今後、本研究の進捗状況などを掲載した広報紙（年 1 回程度発送）をご覧いただければ幸いです。

パンフレット	1 部
健診参加意向調査回答用紙	1 部
健診機関一覧表	1 部
検査項目一覧表	1 部
返信用封筒	1 通
NEWS 健診だより	1 部

以上、なにとぞよろしくご協力くだ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」研究代表者： 大久保 利晃

【事務局】〒732-0815 広島市南区比治山公園 5-2

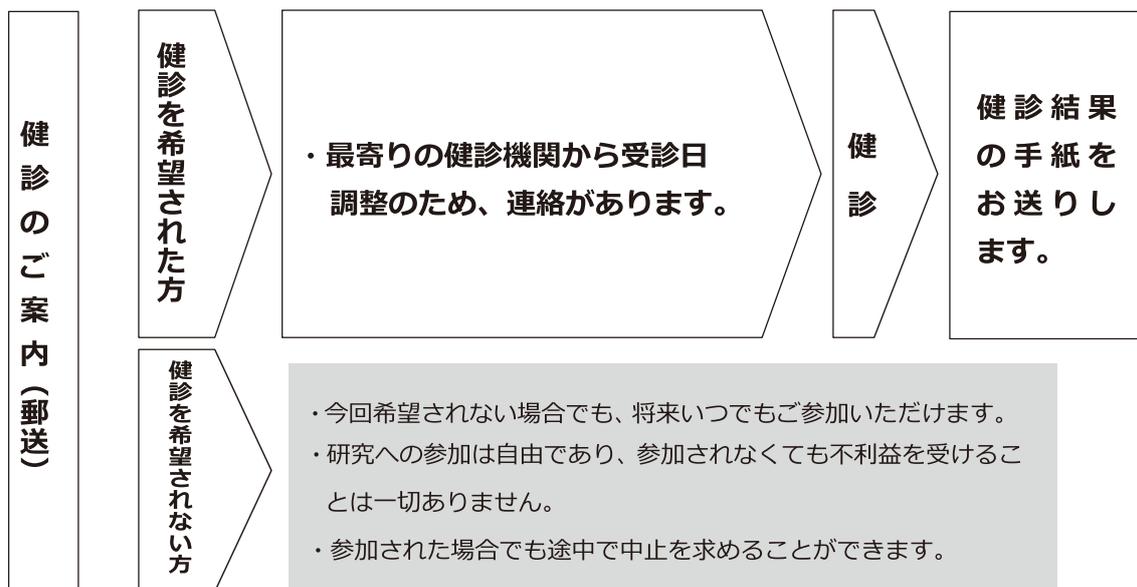
公益財団法人 放射線影響研究所内

フリーダイヤル：0120-931-026

月～金 午前 8 時 30 分～午後 5 時（土日祝、年末年始を除く）

E-mail : newstudy-jimu@rerf.or.jp

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流れ



— 本研究でご協力・ご承諾いただきたい内容 —

- 1) 4年に1回程度の健診結果を研究に使用すること
(健診の内容はパンフレットと同封の検査項目一覧表をご覧ください)
- 2) 健康状態や生活習慣等に関する質問票にお答えいただくこと
- 3) 採取した血液・尿を将来の研究のために保存すること

— 本研究の健診の特徴 —

- 1) 皆様の健康を生涯にわたって支援します
- 2) 退職後も健診が受けられます
- 3) 皆様の健診記録は、転職・退職されても継続的に一元管理されます
- 4) 全国に提携機関が設置されているので、全国同等の内容の健診が受けられます
(健診は最寄りの健診機関でお受けいただきます)
- 5) 健診費用は無料です(交通費もお支払いします)

※注：この健診で病気や異常が発見された場合の精密検査および治療費などは、ご自身の健康保険でのご負担になります

資料 4

〒 732-0815

広島県広島市南区比治山公園5-2

放射線影響研究所 内

放影研 太郎 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**

※「**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 1

【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。

(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。

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、最寄りの路線及び駅名（バス停名）もご記入ください。

路線
線

駅名(バス停名)
駅

問 2 (1)

問 2 (2)

(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。

0
2016/08/01

資料 5

東京電力株式会社
緊急作業従事者の皆さまへ

東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究 健診のご案内

放射線影響研究所では、2014年度から、厚生労働省の労災疾病臨床研究事業費補助金により、「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」を開始しておりますが、これは、皆様の健康状態を生涯にわたり調査することで、緊急作業による健康影響の有無を分析し、健康管理に役立てていただくことを目的としています。

このたび、御社より社内の緊急作業従事者の皆さまに健診のご案内をお送りする許可をいただき、本状をお届けしております。

すでに御社内でも本研究について通知されていると伺っております。研究にご参加いただける場合には、本研究で実施する健康診断を受診していただくようお願いいたします。その場合、短期間での重複受診を避けられるよう、御社ご担当部門から次のような取り扱いのご了解を得ております。即ち、この研究での健康診断の結果を会社に提出すれば、3か月以内に実施される会社の定期健康診断(安衛則第44条)の代りとすることができます。したがって、来年4月頃に実施予定の御社の定期健診の代用とすることを希望される方は、来年1月から3月の間に本研究の健診を受診してください。希望されない場合にはこの期間以外でも受診できます。

つきましては、下記のとおり資料を同封いたしましたので、研究内容や、検査項目、健診実施機関などについてご確認ください。

そのうえで、同封の健診参加意向調査回答用紙にご記入いただき、9月26日(月)を目途にご返送くださいますようお願い申し上げます。

なお、今年度参加を見送られる場合も、同封の回答用紙にその旨を明記してご返信いただくようお願いいたします。この研究には、将来いつからでも参加できますので、今後、本研究の進捗状況などを掲載した広報誌(年1回程度発送)をご覧くださいませ。

- | | |
|-----------------|----|
| 1. パンフレット | 1部 |
| 2. 健診参加意向調査回答用紙 | 1部 |
| 3. 健診機関一覧表 | 1部 |
| 4. 検査項目一覧表 | 1部 |
| 5. 返信用封筒 | 1通 |
| 6. NEWS 健診だより | 1部 |

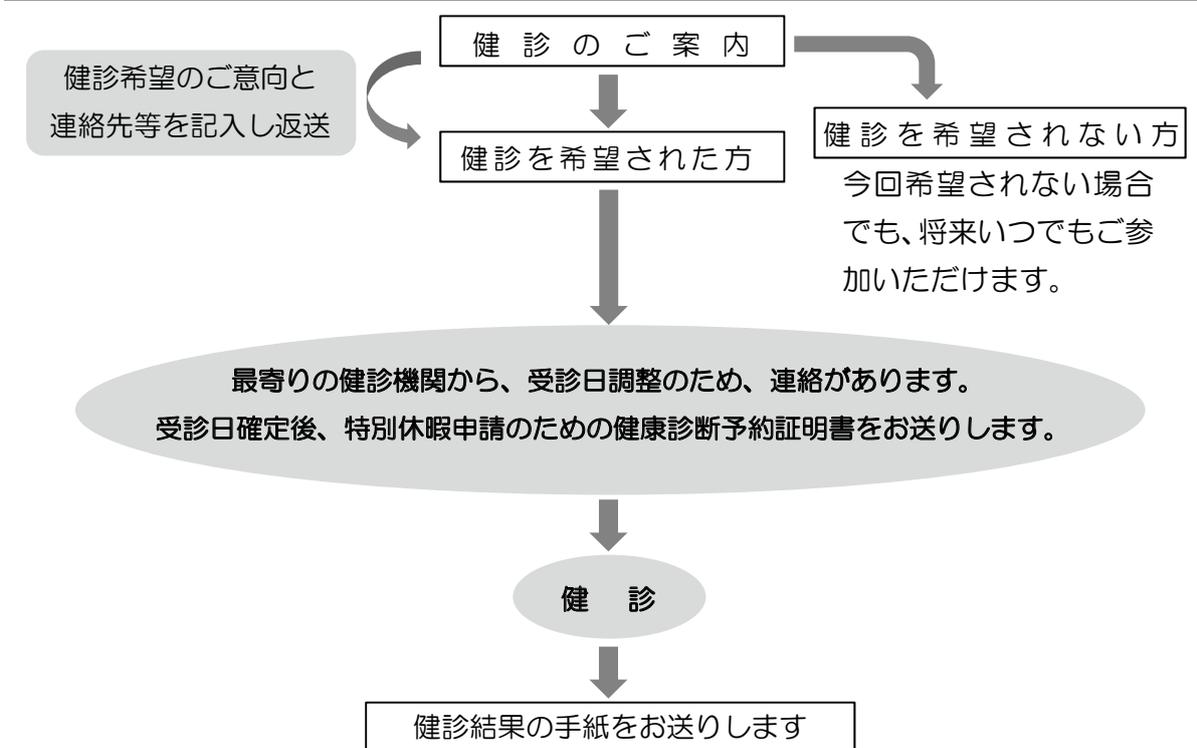
以上、ご多用の折とは存じますが、なにとぞよろしくご協力くださいますようお願い申し上げます。

東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究
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)

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流れ

—主な調査内容—

- 1) 一般健診、ならびにがん検診などの特別健診
- 2) 健康や生活習慣に関する情報など



<研究への参加の自由について>

- 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。
- 参加された場合でも途中で中止を求めることができます。

<健診の費用について>

- 健診費用は無料です。
- この健診で病気や異常が発見された場合の精密検査および治療費などは、ご自身の健康保険でのご負担になります。

<個人情報保護について>

- 提供された情報は、国が定めた法令および指針に基づき、厳重に保護・管理され、本研究の目的以外には利用いたしません。
- あなた様からいただいた血液、尿をこの研究に使用する際には個人情報を付けずに匿名化番号を用いておりますので、個人が特定されることはありません。

◆この研究に関するお問い合わせ 公益財団法人 放射線影響研究所
「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究（NEWStudy）事務局」

フリーダイヤル 0120-931-026 土、日、祝日を除く午前8時半～午後5時

〒 732-0815

広島県広島市南区比治山公園5-2

放射線影響研究所 内

放影研 太郎 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

※「**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1

【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。

(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。

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、最寄りの路線及び駅名（バス停名）もご記入ください。

路線
線

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。

--

【問3】 【問1】で「**ア** 参加したい」と回答された方は、本研究の健診を定期健康診断（安衛則第44条）の代用とすることを希望されますか。

下の1、2より **1つ** 選び、右の回答欄に **数字** をご記入ください。

1 希望する **2** 希望しない

問3

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。

0
発送日

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のいわき市海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回発行することになりました。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お伝えしたいと思います。



研究代表者 大久保利晃

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つきま。今後の長いおつきあいをよろしくお願いいたします。

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がありますが、必ずご連絡差上げます。

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。

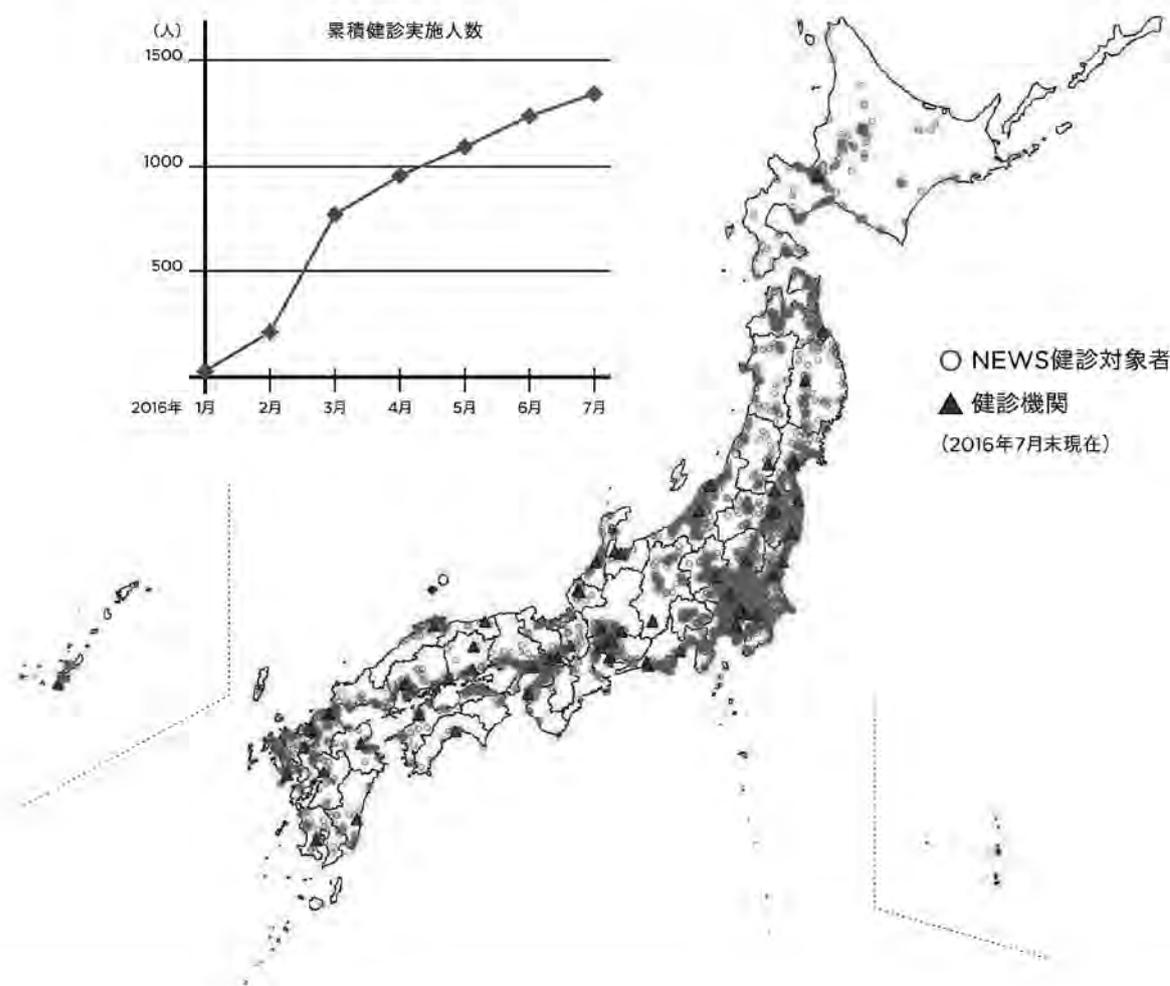
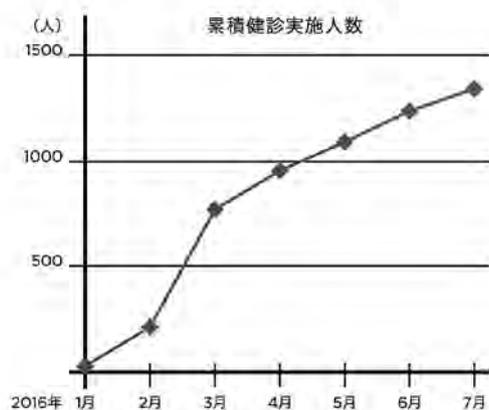


- ・今回参加を希望されない場合でも、将来いつでもご参加いただけます。
- ・研究への参加は自由であり、参加されなくても不利益を受けることは一切ありません。
- ・一度研究に参加された場合でも、途中で参加を止めたい場合は、不利益を被ることなくいつでも中止することが出来ます。

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。この中には、たっ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となりますので、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

疫学調査研究参加機関一覧

県名	疫学研 機関番号	機関名
北海道	1	公益財団法人 北海道労働保健管理協会
青森	2	公益財団法人 八戸市総合健診センター
岩手	3	公益財団法人 岩手県予防医学協会
宮城	4	一般財団法人 社の都産業保健会 一番町健診クリニック
宮城	5	一般財団法人 宮城県成人病予防協会 仙台循環器病センター
宮城	6	一般財団法人 宮城県成人病予防協会 中央診療所
山形	7	一般財団法人 日本健康管理協会 山形健康管理センター
福島	8	公益財団法人 福島県労働保健センター
福島	9	公益財団法人 星総合病院
福島	10	公益財団法人 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	11	三春町立三春病院
福島	12	南相馬市立総合病院
茨城	13	公益財団法人 茨城県総合健診協会
茨城	14	株式会社日立製作所 日立健康管理センタ
栃木	15	公益財団法人 栃木県保健衛生事業団
群馬	16	一般財団法人 日本健康管理協会 伊勢崎健診プラザ
埼玉	17	公益財団法人 埼玉県健康づくり事業団
千葉	18	公益財団法人 ちば県民保健予防財団
東京	19	一般財団法人 健康医学協会 東都クリニック
東京	20	公益財団法人 東京都予防医学協会
東京	21	一般財団法人 日本予防医学協会附属診療所ウェルビーイング毛利
東京	22	医療法人社団 同友会 春日クリニック
東京	23	医療法人社団 ころもとからだの元氣プラザ
東京	24	医療法人財団 綜友会 高戸橋クリニック
東京	25	医療法人財団 綜友会 第二臨海クリニック
神奈川	26	公益財団法人 神奈川県予防医学協会
神奈川	27	公益財団法人 神奈川県結核予防会
新潟	28	一般社団法人 新潟県労働衛生医学協会 プラカ健康増進センター
新潟	71	一般社団法人 新潟県労働衛生医学協会 アクアール長岡健康増進センター
新潟	29	一般財団法人 健康医学予防協会 新潟健診プラザ
新潟	72	一般財団法人 健康医学予防協会 長岡健康管理センター
富山	30	一般財団法人 北陸予防医学協会 高岡総合健診センター
富山	31	一般財団法人 北陸予防医学協会 健康管理センター
石川	32	一般財団法人 石川県予防医学協会
福井	33	公益財団法人 福井県労働衛生センター
福井	34	公益財団法人 福井県予防医学協会
長野	35	一般財団法人 中部公衆医学研究所
岐阜	36	一般財団法人 岐阜県産業保健センター
岐阜	37	一般社団法人 ぎふ総合健診センター
静岡	38	社会福祉法人 聖隷福祉事業団 聖隷健康診断センター
静岡	39	社会福祉法人 聖隷福祉事業団 聖隷健康サポートセンターShizuoka
静岡	40	社会福祉法人 聖隷福祉事業団 聖隷予防検診センター
愛知	41	一般財団法人 愛知健康増進財団
愛知	42	一般社団法人 オリエンタル労働衛生協会
愛知	43	一般社団法人 半田市医師会 健康管理センター
愛知	44	一般財団法人 日本予防医学協会 東海事業部
三重	45	一般財団法人 三重県産業衛生協会
滋賀	46	一般財団法人 滋賀保健研究センター
京都	47	一般財団法人 京都工場保健会
大阪	48	社会医療法人 愛仁会 愛仁会総合健康センター
兵庫	49	公益財団法人 兵庫県予防医学協会
和歌山	50	一般財団法人 NSメディカル・ヘルスケアサービス
鳥取	51	公益財団法人 中国労働衛生協会 鳥取検診所
岡山	52	一般財団法人 淳風会 健康管理センター
岡山	53	公益財団法人 中国労働衛生協会 津山検診所
島根	54	公益財団法人 島根県環境保健公社
広島	55	一般財団法人 広島県集団検診協会
広島	56	公益財団法人 中国労働衛生協会
広島	57	公益財団法人 放射線影響研究所 広島研究所
愛媛	58	公益財団法人 愛媛県総合保健協会
高知	59	公益財団法人 高知県総合保健協会
福岡	60	一般財団法人 西日本産業衛生会 北九州産業衛生診療所
福岡	61	公益財団法人 福岡労働衛生研究所
福岡	62	一般財団法人 九州健康総合センター
福岡	63	一般財団法人 医療情報健康財団
佐賀	64	一般財団法人 佐賀県産業医学協会
長崎	65	公益財団法人 放射線影響研究所 長崎研究所
熊本	66	公益財団法人 熊本県総合保健センター
大分	67	一般財団法人 大分健康管理協会 大分総合健診センター
宮崎	68	公益財団法人 宮崎県健康づくり協会
鹿児島	69	公益社団法人 鹿児島県労働基準協会 ヘルスサポートセンター鹿児島
沖縄	70	一般社団法人 那覇市医師会 生活習慣病検診センター

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	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	喜多村紘子	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	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
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総合医科大学研究所	環境原性視覚病態研究部 主任教授
研究分担者	祖父江友孝	大阪大学大学院医学系研究科	社会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講座	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

平成 28 年度は、臨床調査実施体制を確立するため、平成 27 年度より引き続き、全国に分布する緊急作業従事者に対応するための研究協力機関（健診実施機関）の補填、標準化された臨床調査を実施するためのマニュアル等の作成・改訂、検体検査の一元化および生体試料の系統的な収集・保存体制の構築、研究事務局－研究協力機関（健診実施機関）－研究者間のコミュニケーションや健康診断のスケジュール調整に用いるコンピュータシステムの開発を進めた。同時に、緊急作業従事者に対しては、本研究への参加の呼びかけを継続して行い、研究参加希望者において、インフォームド・コンセントの取得、継続調査のベースラインとなる健康状態を把握するための健康診断、生体試料の保存を含む臨床調査を年間通して実施した。得られた健康診断結果から、平成 28 年度に臨床調査を受診した緊急作業従事者のベースラインの健康状態の傾向を把握した。研究参加の呼びかけ未返信者および参加拒否者の年齢、性、緊急作業時の所属企業等の属性等を分析し、平成 29 年度以降の本研究への参加の呼びかけにおける留意点を明らかにした。

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）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）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と考える。

平成28年度は、平成27年度に引き続き、臨床調査実施体制を確立すること、本研究への参加希望者を増加させること、研究参加希望者における健康診断を進めて継続調査のベースラインの情報を蓄積することを目的とした。

B. 研究方法

(1) 臨床調査実施体制の確立

1) 研究協力機関（健診実施機関）の補填

平成28年度は、居住する緊急作業従事者が多い県における新たな研究協力機関（健診実施機関）の選定および研究協力機関（健診実施機関）が選定されていなかった空白県の解消を目的とし、全国労働衛生団体連合（以下、全衛連）会員機関を中心に研究協力を依頼し、研究協力機関（健診実施機関）の補填を図った。

2) マニュアル等の作成・改訂

平成28年度は、昨年度作成した「疫学研究協力機関の手引き」・「健診マニュアル」について、研究協力機関（健診実施機関）のRCから質問の多かった点や実情と違うことの指摘のあった点、臨床調査における変更点を踏まえた改訂・追加を行った。

3) 検体検査の一元化および生体試料の系統的な収集・保存体制の構築

平成28年度は、本研究開始当初からの課題であった検体検査の一元化および生体試料保存のための系統的な試料の収集、分注、冷凍保存を行う体制の構築を図った。

4) コンピュータシステムの開発

研究事務局－研究協力機関（健診実施機関）－研究者間のコミュニケーションや健康診断のスケジュール調整に用いるコンピュータシステムの開発を進めた。

(2) 研究参加の呼びかけ

1) 研究参加を呼びかける対象

緊急作業従事者には厚生労働省より東電福島第一原発緊急作業従事者登録証（以下、登録証）が発行される。本研究の対象はこの登録証の発行対象者と定義されており、平成28年12月時点で19,808名が対象となっている。

2) ニュースレター（NEWS健診だより）の創刊

平成28年度は、本研究の周知および関心を持ってもらうため、ニュースレター（NEWS健診だより）を9月に創刊し、研究参加を呼びかける対象者のうち、本研究に関する一切の連絡不可の意思表示がされている者を除いた全対象者へ順次、送付した。

3) 研究参加の呼びかけ実施方法

・東京電力現役社員以外の対象者に対する研究参加の呼びかけ

平成28年度は、平成27年度に送付した2通目の郵便（1通目の郵便（研究参加意向調査）で、研究参加に対して前向きな回答が得られた者に送付した受診希望研究協力機関（健診実施機関）調査）に未返信であった約2,000名に、再度、受診希望研究協力機関（健診実施機関）調査を8月に送付した。また、平成27年度に送付した1通目の郵便に未返信であった約8,000名に、研究参加意向調査および受診希望研究協力機関（健診実施機関）調査の両方を9月に送付した。その他、厚生労働省より取得した東電福島第一原発作業員の長期的健康管理システムのデータベースの住所情報を用いて、本研究のデータベースを更新し、新しく住所情報が得られた1通目や2通目の郵便の宛先不明者については随時、研究参加意向調査および受診希望研究協力機関（健診実施機関）調査を送付した。

・東京電力現役社員に対する研究参加の呼びかけ

平成28年度は、遅れていた東京電力との研究協力に関する打ち合わせを進め、9月に、東京電力現役社員約3,100名に対して1通目の郵便（研究参加の意向および受診希望の研究協力機関（健診実施機関）調査）を送付した。

(3) 臨床調査

平成28年度は4月初めより、年間を通して臨床調査を実施した。臨床調査は主に、インフォームド・コンセントの取得、健康診断、生体試料の保存からなる。インフォームド・コンセントは、大別して、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）に関する同意・不同意の確認項目（所属企業、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、住民票の照会など）、③健康診断の検査および質問票の実施希望・拒否の確認項目、④検査結果の研究利用、生体試料の保存およびその研究利用の同意・不同意の確認項目、の4種について取得した。健康診断は、①健康と生活習慣に関する質問票調査、②診察、生理学的検査（心電図検査）、③検体検査（血液、尿、便潜血、喀痰）、④画像検査（胸部X線検査、腹部超音波検査）からなる。前述（1）の1）の研究協力機関（健診実施機関）において、（1）の2）のマニュアル類に則って健康診断を実施した。インフォームド・コンセントを取得する内容、健康診断項目には平成27年度からの変更はなかった。

本報告書では、平成28年4月1日から平成29年1月31日までに臨床調査に参加した1,387名を解析対象とした。

（4）研究参加の呼びかけ未返信者および参加拒否者の分析

研究参加の呼びかけ未返信者および参加拒否者について、厚生労働省より取得した東電福島

第一原発作業員の長期的健康管理システムのデータベースに格納されている、性、本研究開始時の年齢、居住県、緊急作業時の所属企業（東京電力株式会社、その他）、緊急作業時の累積被ばく線量を分析した。

（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、公益財団法人放射線影響研究所の倫理審査委員会の承認を得ている。

C. 研究結果

（1）臨床調査実施体制の確立

1) 研究協力機関（健診実施機関）の補填

平成28年度では、千葉県の2機関、愛媛県の1機関の協力を新たに得ることができ、研究協力機関（健診実施機関）は73機関となった。しかし、依然として6の研究協力機関（健診実施機関）空白県が残っており、また、1機関あたり緊急作業従事者数（平成26年4月時点居住地情報より算出）も10名（富山県）～1,104名（埼玉県）と大きな差が見られた（表1）。

2) マニュアル等の作成・改訂

昨年度作成したマニュアル等に関して、特に、インフォームド・コンセントの取得に関するマニュアル、健康と生活習慣に関する質問票の記載内容確認マニュアルに関する質問や指摘があり、具体例を組み込んだ、よりわかりやすいマニュアルへと改訂した。また、臨床調査におけ

表1 県別研究協力機関（健診実施機関）数、1機関あたり緊急作業従事者数

研究協力機関 (健診実施機関)数	緊急作業 従事者数	1機関あたり 緊急作業 従事者数	研究協力機関 (健診実施機関)数	緊急作業 従事者数	1機関あたり 緊急作業 従事者数	研究協力機関 (健診実施機関)数	緊急作業 従事者数	1機関あたり 緊急作業 従事者数
北海道	1	542	石川県	1	72	岡山県	2	65
青森県	1	621	福井県	2	114	広島県	3	78
岩手県	1	116	山梨県	-	89	山口県	-	63
宮城県	3	388	長野県	1	92	徳島県	-	24
秋田県	-	93	岐阜県	2	90	香川県	-	76
山形県	1	682	静岡県	3	243	愛媛県	2	68
福島県	5	4880	愛知県	4	139	高知県	1	59
茨城県	2	926	三重県	1	48	福岡県	4	244
栃木県	1	292	滋賀県	1	32	佐賀県	1	87
群馬県	1	418	京都府	1	132	長崎県	1	120
埼玉県	1	1104	大阪府	1	218	熊本県	1	43
千葉県	3	1678	兵庫県	1	179	大分県	1	47
東京都	7	2363	奈良県	-	12	宮崎県	1	30
神奈川県	2	1660	和歌山県	1	27	鹿児島県	1	41
新潟県	2	1101	鳥取県	1	26	沖縄県	1	43
富山県	2	20	島根県	1	78			

※平成29年2月時点のデータより算出

る昨年度からの変更点として、次項3)に述べる生体試料の収集・検査・保存体制の構築があり、新しい体制に合致するよう、研究協力機関（健診実施機関）における検体採取に関するマニュアルを作成した。作成・改訂したマニュアル等は各研究協力機関（健診実施機関）のRCへ送付し、研究協力機関（健診実施機関）内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体系的な収集・保存体制の構築

現在、一般的な血算や生化学検査においては、標準化がなされ、異なる施設間でも比較可能な検査結果が得られるようになった一方、依然として感染症の抗体価やホルモン力価などは標準法が存在せず、測定方法、測定機器により異なる測定値が得られる状況にある。この状況を鑑み、検体検査の一元化は検討しつつも、一般的な血算および生化学検査は70の研究協力機関（健診実施機関）に一任し、肝炎ウイルス検査（HBs抗原・抗体、HBc抗体、HCV抗体）および甲状腺機能検査（遊離トリヨードサイロニン（Free T3）、遊離サイロキシニン（Free T4）、甲状腺刺激ホルモン（TSH）、甲状腺抗体検査（抗サイログロブリン抗体（TgAb）、抗甲状腺ペルオキシダーゼ抗体（TPOAb））については、放射線影響研究所（以下放影研）で一括して測定していた。研究開始当初より、一般的な血算および生化学検査を含めた全検体検査の一元化は課題であったが、指名競争入札を経て、平成28年12月より検体検査はすべて株式会社江東微生物研究所（以下江東微研）へ委託することとなり、全国の研究協力機関（健診実施機関）からの検体収集の体制が構築された。また、生体試料保存のための血球、血清、尿の分注、-80度のディープフリーザーでの一時保存を江東微研で行い、その後、放影研のロボットフリーザーで全保存試料を保存する体制も構築した。

4) コンピュータシステムの開発

平成28年度は、研究事務局－研究協力機関（健診実施機関）間の情報伝達やコミュニケーションに使用する「問い合わせ処理システム」、セキュリティを保持した状態で健診結果等を送

受信する「ファイル送受信システム」、健康診断のスケジュール管理等で使用する「健診スケジュールシステム」が開発され、運用開始となった。

(2) 研究参加の呼びかけ

1) 東京電力現役社員以外の対象者

平成28年度は、総計9,914名の対象者へ研究参加意向および受診希望の研究協力機関（健診実施機関）調査を送付したが、研究参加希望947名、研究参加拒否553名、その他38名、宛先不明561名、未返信7,851名で、郵便が届いた中での返信割合は16.1%、参加者割合10.1%であった（平成29年2月10日時点）。

2) 東京電力現役社員

東京電力との研究協力に関する打ち合わせでは、現役社員が受診しやすい環境をつくるため、本研究の健康診断を受診する日は、所定の手続きを行うことで特別休暇扱いとすることの合意を得た。また、頻回の検体採取やX線被ばくを避けるために、本研究の健康診断を労働安全衛生法で規定されている定期健康診断の代替とすることを希望する場合は、社内規定の代替可能期間について、融通を利かせることの合意も得た。具体的には、社内規定では「当該社員の健康診断予定日の3か月以内に受診した健康診断や人間ドックの結果を提出することで定期健康診断の代替とできる」とされているが、本研究に関しては、「1月から3月に受診した健康診断の結果を提出することで、同年春の定期健康診断（通常4月から6月にかけて実施）の代替とできる」と厳密な期間設定が排除された。

平成28年度は、3,237名の対象者へ研究参加の意向および受診希望の研究協力機関（健診実施機関）調査を送付したが、研究参加希望1,266名、研究参加拒否390名、その他19名、宛先不明24名、未返信1,538名で、郵便が届いた中での返信割合は52.1%、参加者割合は39.4%であった（平成29年2月10日時点）。

(3) 臨床調査

本報告書における解析対象は、平成28年4月

から平成 29 年 1 月までに臨床調査に参加した 1,387 名、全員男性、平均年齢は 52.8 歳 (SD9.8)、年齢幅は 24 歳～80 歳であった。年代別の割合は、20 代 12 名 (0.9%)、30 代 129 名 (9.3%)、40 代 388 名 (28.0%)、50 代 464 名 (33.5%)、60 代 371 名 (26.7%)、70 代以上 23 名 (1.7%) であった。月別臨床調査参加者数を表 2 に示した。

表 2 月別臨床調査参加者数

臨床調査参加者数	
2016年 4月	187
5月	132
6月	148
7月	103
8月	123
9月	82
10月	103
11月	127
12月	133
2017年 1月	249

1) インフォームド・コンセントの取得状況

- ①本研究自体の理解に関する項目では、研究の費用に関する項目で 1 名、インフォームド・コンセントが得られなかったが、その他の 12 項目では 100% のインフォームド・コンセント取得率であった。
- ②研究協力に関する項目では、各項目 1～16 名でインフォームド・コンセントが取得できなかったが、インフォームド・コンセント取得率はすべて 98% 以上であった。複数の項目でインフォームド・コンセントが取得できなかった研究参加希望者は散見されたが、その取得できなかった項目に一定の傾向はなく、7 項目すべてのインフォームド・コンセントが取得できなかった研究参加希望者はいなかった。
- ③健康診断の検査および質問票の実施・拒否の確認項目では、当日実施する診察、各種検体検査、腹部超音波検査および事前配布し健康診断時に回収する健康と生活習慣に関する質問票は 99% 以上の高いインフォームド・コンセント取得率であった。自宅での検体採取が必要な便潜血検査、喀痰細胞診検査は、

94.4%、98.8% と他項目と比較するとやや低いインフォームド・コンセント取得率であった。結果の解釈で注意の必要な点としては、胸部 X 線検査は当日実施する検査であったが 78 名が拒否し、インフォームド・コンセント取得率は 94.4% であった。短期間での複数回の検査を避けたい理由で拒否となった者が多く、臨床調査参加者には、放射線被ばくに対して敏感な反応を示す者が含まれている可能性が示唆された。

- ④検査結果の研究利用、生体試料の保存およびその研究利用の同意・不同意の確認項目では、各種検査結果を研究に使用することへの不同意が 2 名、血液検体、尿検体の保存および研究利用への不同意がそれぞれ 8 名、10 名、血液検体を保存しヒトゲノム・遺伝子解析調査への利用の不同意が 36 名で、インフォームド・コンセント取得率は 97.4～99.9% であった。

インフォームド・コンセントの取得状況を表 3～6 に示した。

表 3 インフォームド・コンセント①

	インフォームド・コンセント 取得率 (%)
研究の背景と目的	100
研究の期間	100
調査対象となる方	100
調査対象となる健康影響	100
調べさせていただくこと	100
研究参加にかかる費用	99.9
研究計画の閲覧および情報公開	100
個人情報の保護	100
研究への参加の自由、 参加中止の自由	100
研究に参加することによる利益と 不利益	100
健診結果の報告と研究成果の 公表について	100
研究により生じる知的財産所有権に ついて	100
研究により生じる利益相反に ついて	100

表4 インフォームド・コンセント②

	インフォームド・コンセント 取得率(%)
東電等の緊急作業時の所属企業より資料の提供を受けること	98.8
放射線影響協会の中央登録センターより資料の提供を受けること	99.9
放射線を使用した検査や治療を受けた医療機関より情報の提供を受けること	99.6
法律で定められた手続きに伴い、住民票を照会すること	98.8
都道府県の地域がん登録、または国立がん研究センターより情報の提供を受けること	99.8
法廷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	99.6
甲状腺検査を受けた医療機関より情報の提供を受けること	99.7

表5 インフォームド・コンセント③

	インフォームド・コンセント 取得率(%)
診察(身体計測・血圧測定・心電図検査含む)	99.6
血液検査(血算・一般生化学検査)	99.9
前立腺腫瘍マーカー検査	99.9
肝炎ウイルス検査	99.8
ペプシノゲン法およびヘリコバクターピロリ抗体検査	99.1
甲状腺機能検査	99.9
尿検査	99.9
便潜血検査	98.8
喀痰細胞診検査	94.4
胸部X線検査	94.4
腹部超音波検査	99.5
健康と生活習慣に関する質問票	100.0
心の健康に関する質問票	96.9

表6 インフォームド・コンセント④

	インフォームド・コンセント 取得率(%)
希望した健診・質問票による調査結果を研究で使用する事への同意	99.9
血液を保存し、将来の調査研究のために使用することへの同意	99.4
尿を保存し、将来の調査研究のために使用することへの同意	99.3
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への同意	97.4

2) 健康診断

①健康と生活習慣に関する質問票

・緊急作業時の従事業務

緊急作業時の業務を「がれきの撤去や原子炉建屋のカバーリング作業、御潜水対策などの土木建築系の業務(以下、土木建築系業務)」「冷却設備、電源昨日の回復、放水作業などの原子炉制御に直接かかわる業務(以下、原子炉制御業務)」「放射線管理部門などの線量管理にかかわる業務(以下、線量管理業務)」「資材発注・検収・在庫管理、受け渡しなどの資材管理(以下、資材管理業務)」「その他(管理・技術、監督、警備、庶務、その他)(以下、その他業務)」に大別し、主に従事した業務の回答を得た。緊急作業時の従事業務の回答拒否者はいなかった。土木建築系業務334名(24.1%)、原子炉制御業務243名(17.5%)、線量管理業務103名(7.4%)、資材管理業務49名(3.5%)、その他業務660名(47.6%)(主な従事業務が複数回答2名含む)であった。昨年度の解析対象と比較すると、土木建築系業務がやや少なく(昨年度30.8%)、その他業務がやや多い(昨年度40.6%)傾向が見られた。

以下の解析では、主な従事業務が複数回答であった2名は便宜上、その他業務に含め、土木建築系業務333名、原子炉制御業務243名、線量管理業務101名、資材管理業務49名、その他661名で解析を行った。年代別の緊急作業時の従事業務を表7に示した。

・喫煙習慣

喫煙習慣の回答拒否者はいなかった。現在喫煙444名(32.0%)、過去喫煙(禁煙した)585名(42.2%)、非喫煙(喫煙したことがない)358名(25.8%)であった。昨年度の解析対象の喫煙率37.4%とも大きな相違はなかった。年代別では、年代が上がるにしたがって喫煙率は低下した。平成25年国民生活基礎調査によると、20歳以上の男性の喫煙率は毎日吸っている、時々吸う日がある、を合わせて33.7%であり、今年度の喫煙率の方がやや低い喫煙率であった。喫煙率が日本人男性の平均と大きな相違があるわけではなく、喫煙の影響が知られている

検査結果の解釈に特別に注意する必要はないと考えられた。緊急作業従事と喫煙習慣の時間関係では、緊急作業従事後に喫煙開始した者が2名、緊急作業従事後に禁煙した者が97名であった。緊急作業時の従事業務ごとの喫煙率は、土木建築系業務42.9%、原子炉制御業務32.9%、放射線管理業務38.7%、資材管理業務28.6%、その他業務26.9%と、土木建築系業務が最も高かった。年代別、緊急作業時の従事業務別の喫煙習慣を表8、9に示した。

・飲酒習慣

飲酒習慣の回答拒否者はいなかった。飲酒習慣のある者（頻度問わず）1,177名（84.9%）、禁酒29名（2.1%）、飲酒習慣のない者（禁酒除く）181名（13.0%）であった。年代別では、年代が上がるにしたがって飲酒習慣のある者の割合

は低下する傾向にあった。平成25年国民生活基礎調査によると、20歳以上の男性で飲酒習慣のある者は、毎日飲む、週5～6日飲む、週3～4日飲む、週1～2日飲む、月1～3日飲む、を合わせて59.1%であった。昨年度の解析対象の飲酒習慣のある者の割合81.3%とも大きな相違はなかった。本報告の解析対象の飲酒習慣は国民生活基礎調査の結果と比較して高めで、飲酒の影響が知られている項目の結果の解釈には注意が必要と考えられた。緊急作業従事と飲酒習慣の時間関係では、緊急作業従事後に飲酒習慣がついた者が1名、緊急作業従事後に禁酒した者が17名であった。緊急作業時の従事業務ごとの飲酒習慣のある者の割合は、土木建築系業務83.7%、原子炉制御業務82.7%、放射線管理業務78.2%、資材管理業務81.6%、その他業

表7 年代別緊急作業時の従事業務

	20代		30代		40代		50代		60代		70代以上			
	人数	割合(%)	人数	年代内の割合(%)	人数	割合(%)	人数	年代内の割合(%)	人数	割合(%)	人数	年代内の割合(%)		
土木建築系	333	24.0	4	33.3	35	27.1	99	25.5	98	21.1	93	25.1	4	17.4
原子炉制御	243	17.5	1	8.3	28	21.7	77	19.8	80	17.2	51	13.7	6	26.1
線量管理	101	7.3	2	16.7	9	7.0	23	5.9	40	8.6	26	7.0	1	4.3
資材管理	49	3.5	0	0.0	5	3.9	19	4.9	16	3.4	9	2.4	0	0.0
その他	661	47.7	5	41.7	52	40.3	170	43.8	230	49.6	192	51.8	12	52.2

表8 年代別喫煙習慣

	20代		30代		40代		50代		60代		70代以上			
	人数	割合(%)	人数	年代内の割合(%)	人数	割合(%)	人数	年代内の割合(%)	人数	割合(%)	人数	割合(%)		
現在喫煙	444	32.0	6	50.0	50	38.8	136	35.1	145	31.3	105	28.3	2	8.7
過去喫煙	585	42.2	0	0.0	34	26.4	121	31.2	205	44.2	212	57.1	13	56.5
非喫煙	358	25.8	6	50.0	45	34.9	131	33.8	114	24.6	54	14.6	8	34.8

表9 緊急作業時の従事業務別喫煙習慣

	土木建築系		原子炉制御		線量管理		資材管理		その他			
	人数	割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)		
現在喫煙	444	32.0	143	42.9	80	32.9	29	28.7	14	28.6	178	26.9
過去喫煙	585	42.2	126	37.8	94	38.7	43	42.6	15	30.6	307	46.4
非喫煙	358	25.8	64	19.2	69	28.4	29	28.7	20	40.8	176	26.6

表10 年代別飲酒習慣

	20代		30代		40代		50代		60代		70代以上			
	人数	割合(%)	人数	年代内の割合(%)	人数	割合(%)	人数	年代内の割合(%)	人数	割合(%)	人数	割合(%)		
飲酒習慣あり	1177	84.9	11	91.7	106	82.2	331	85.3	413	89.0	299	80.6	17	73.9
禁酒	29	2.1	0	0.0	2	1.6	3	0.8	5	1.1	17	4.6	2	8.7
飲酒習慣なし	181	13.0	1	8.3	21	16.3	54	13.9	46	9.9	55	14.8	4	17.4

務87.4%と、その他業務が最も高かった。年代別、緊急作業時の従業務別の飲酒習慣を表10、11に示した。

・睡眠と休養

睡眠と休養に関する質問の回答拒否者はいなかった。睡眠時間は、6時間以上7時間未満が最多で46.1%、次いで7時間以上8時間未満(23.4%)、5時間以上6時間未満(19.7%)であった。睡眠による休養充足度は、充足している

20.3%、ある程度充足している64.4%、充足していない15.4%であった。睡眠による休養充足度を睡眠時間別にみると、睡眠時間が長くなるにしたがって「充足している」の割合が増加した(表12)。平成25年国民基礎調査による、睡眠時間の分布、睡眠による休養充足度(12歳以上)の結果と同様の傾向であった。緊急作業時の従業務ごとの睡眠により休養が充足している割合は、土木建築系業務18.0%、原子炉制御

表11 緊急作業時の従業務別飲酒習慣

	土木建築系		原子炉制御		線量管理		資材管理		その他			
	人数	割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)		
飲酒習慣あり	1177	84.9	279	83.8	201	82.7	79	78.2	40	81.6	578	87.4
禁酒	29	2.1	7	2.1	2	0.8	8	7.9	2	4.1	10	1.5
飲酒習慣なし	181	13.0	47	14.1	40	16.5	14	13.9	7	14.3	73	11.0

表12 睡眠時間別休養充足度

	4時間未満		4時間以上5時間未満		5時間以上6時間未満		6時間以上7時間未満		7時間以上8時間未満		8時間以上			
	人数	割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)		
休養充足	281	20.3	4	6.6	24	8.8	103	16.1	107	33.0	41	48.2	2	50.0
休養やや充足	893	64.4	21	34.4	165	60.4	460	71.9	202	62.3	43	50.6	2	50.0
休養不足	213	15.4	36	59.0	84	30.8	77	12.0	15	4.6	1	1.2	0	0.0

表13 緊急作業時の従業務別睡眠による休養充足度

	土木建築系		原子炉制御		線量管理		資材管理		その他			
	人数	割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)		
休養充足	281	20.3	60	18.0	56	23.0	16	15.8	14	28.6	135	20.4
休養やや充足	893	64.4	215	64.6	154	63.4	62	61.4	26	53.1	436	66.0
休養不足	213	15.4	58	17.4	33	13.6	23	22.8	9	18.4	90	13.6

表14 年代別内服治療状況

	内服人数	割合(%)	20代		30代		40代		50代		60代		70代以上	
			内服人数	年代内の割合(%)	内服人数	年代内の割合(%)								
高血圧症	356	25.7	0	0.0	3	2.3	53	13.7	136	29.3	152	41.0	12	52.2
糖尿病	105	7.6	0	0.0	2	1.6	13	3.4	42	9.1	43	11.6	5	21.7
脂質異常症	162	11.7	0	0.0	0	0.0	31	8.0	63	13.6	63	17.0	5	21.7
高尿酸血症	129	9.3	0	0.0	1	0.8	24	6.2	50	10.8	51	13.7	3	13.0
うつ病	14	1.0	0	0.0	2	1.6	3	0.8	7	1.5	2	0.5	0	0.0

表15 緊急作業時の従業務別内服治療状況

	内服人数	割合(%)	土木建築系		原子炉制御		線量管理		資材管理		その他	
			内服人数	業務内の割合(%)	内服人数	業務内の割合(%)	内服人数	業務内の割合(%)	内服人数	業務内の割合(%)	内服人数	業務内の割合(%)
高血圧症	356	25.7	90	27.0	50	20.6	34	33.7	11	22.4	171	25.9
糖尿病	105	7.6	12	3.6	14	5.8	13	12.9	5	10.2	61	9.2
脂質異常症	162	11.7	34	10.2	24	9.9	16	15.8	8	16.3	80	12.1
高尿酸血症	129	9.3	22	6.6	21	8.6	13	12.9	6	12.2	67	10.1
うつ病	14	1.0	4	1.2	2	0.8	1	1.0	0	0.0	7	1.1

表 16 年代別職業性ストレス簡易調査票結果

	20代		30代		40代		50代		60代		70代以上			
	人数	割合(%)	人数	年代内の割合(%)	人数	割合(%)	人数	年代内の割合(%)	人数	年代内の割合(%)	人数	年代内の割合(%)		
仕事の負担度	341	24.6	2	16.7	57	44.2	141	36.3	105	22.6	34	9.2	2	8.7
仕事のコントロール度	315	22.7	5	41.7	41	31.8	108	27.8	97	20.9	61	16.4	3	13.0
仕事での対人関係	197	14.2	1	8.3	29	22.5	69	17.8	77	16.6	20	5.4	1	4.3
仕事の適合性	162	11.7	3	25.0	17	13.2	56	14.4	57	12.3	28	7.5	1	4.3
2項目以上	261	18.8	3	25.0	38	29.5	105	27.1	84	18.1	30	8.1	1	4.3

表 17 緊急作業時の従事業務別職業性ストレス簡易調査票結果

	土木建築系		原子炉制御		線量管理		資材管理		その他			
	人数	割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)		
仕事の負担度	341	24.6	97	29.1	71	29.2	25	24.8	12	24.5	136	20.6
仕事のコントロール度	315	22.7	76	22.8	65	26.7	27	26.7	15	30.6	132	20.0
仕事での対人関係	197	14.2	49	14.7	34	14.0	18	17.8	15	30.6	81	12.3
仕事の適合性	162	11.7	29	8.7	38	15.6	20	19.8	9	18.4	66	11.7
2項目以上	261	18.8	63	18.9	57	23.5	25	24.8	13	26.5	103	15.6

業務 23.0%、放射線管理業務 15.8%、資材管理業務 28.6%、その他業務 20.4%で、やや放射線管理業務で低い傾向が見られた。緊急作業時の従事業務別の睡眠による休養充足度を表 13 に示した。

・定期的に服用している薬（内服治療状況：高血圧症、糖尿病、脂質異常症、高尿酸血症、うつ病）

定期的に服薬している薬についての質問の回答拒否者はいなかった。生活習慣病に関連する高血圧症、糖尿病、脂質異常症、高尿酸血症、メンタルヘルスの問題に関連するうつ病について、内服治療を受けている割合（自己申告）は、高血圧症 25.7%、糖尿病 7.6%、脂質異常症 11.7%、高尿酸血症 9.3%、うつ病 1.0%であった。年代別では、生活習慣病に関連する疾患では年代が上がるにしたがって内服治療を受けている割合が増加する傾向にあったが、うつ病では一貫した傾向は見られなかった。平成 25 年度国民生活基礎調査の統計表より算出した、20 歳～79 歳の男性における高血圧症、糖尿病、脂質異常症、痛風、うつ病やその他の心の病気の通院者割合はそれぞれ、12.5%、6.1%、3.9%、1.9%、1.7%であった。解析対象者では特に、高血圧症、脂質異常症、高尿酸血症の内服治療を受けている割合が高い傾向にあった。緊急作業時の従事業務ごとの内服治療状況では、高血圧症および

糖尿病は線量管理業務、脂質異常症および高尿酸血症は線量管理業務、資材管理業務で他の業務より内服治療を受けている割合が高い傾向が見られた。うつ病は、業務によらず、0～1.2%で極端な偏りは見られなかった。年代別、緊急作業時の従事業務別の内服治療状況を表 14、15 に示した。

・現在の仕事についての質問（職業性ストレス簡易調査票）

現在の仕事についての質問の回答拒否者は 1 名であった。また、現在働いていない、

現在の仕事には該当しない、などにより無回答であった者は質問により、115～121 名であった。

職業性ストレス簡易調査票は簡易判定法で解析した。仕事の負担度が高かった要チェックは 341 名（24.6%）、仕事のコントロール度が低かった要チェックは 315 名（22.7%）、仕事での対人関係の要チェックは 197 名（14.2%）、仕事の適合性の要チェックは 162 名（11.7%）で、2 項目以上で要チェックであった者（心理的ストレス反応が要チェックのなかった者よりも 2 倍以上起こりやすくなる）は 261 名（18.8%）であった。年代別では、2 項目以上で要チェックであった者の割合は 30 代、40 代で他の年代よりもかなり高く、それぞれ 29.4%、27.1%であった。緊急作業時の従事業務別では、2 項目以上

で要チェックであった者の割合は原子炉制御業務、線量管理業務、資材管理業務が高い傾向にあり、それぞれ23.5%、24.8%、26.5%であった。年代別、緊急作業時の従業務別の職業性ストレス簡易調査票結果を表16、17に示した。

②心電図検査

心電図検査は、2017年2月末までに検査結果が収集できた1,045名分のデータを用いた。心電図所見は、日本人間ドック学会人間ドック画像検査判定ガイドライン作成委員会が日本人間ドック学会判定区分14年版、健診判定基準ガイドライン改訂新版、日循協心電図コード2005、循環器病予防ハンドブック、日本循環

器学会のガイドライン、Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) Version 4.0を参考に作成した心電図健診判定マニュアルに則り心電図所見、判定を分類した。「異常なし」と分類されたのは765名(73.2%)であった。「要精密検査」と分類されたのは42名(4.0%)であった。要精密検査で見られた所見は順に、心房細動14名、異常Q波7名、ST低下7名、R波増高不良5名、心室内ブロック2名、陰性T波 $\geq 0.5mV$ 2名、ブルガダ型ST上昇1名、完全左脚ブロック1名、II度房室ブロック(2:1)1名、洞除脈(心拍数-39)1名であった(複数有所見者含む)。

表18 年代別血算

		人数	平均	SD	範囲	
		968	4.91	0.40	3.00	~ 6.37
赤血球数 ($10^6/\mu L$)	20代	9	4.93	0.26	4.58	~ 5.44
	30代	75	5.10	0.35	4.19	~ 6.08
	40代	281	5.00	0.37	3.59	~ 6.37
	50代	324	4.90	0.41	3.00	~ 6.15
	60代	266	4.81	0.41	3.41	~ 6.15
	70代以上	13	4.63	0.29	4.08	~ 5.21
		968	15.28	1.10	11.40	~ 20.30
ヘモグロビン (g/dL)	20代	9	15.10	0.67	14.20	~ 16.20
	30代	75	15.54	0.89	13.40	~ 17.70
	40代	281	15.44	0.98	12.50	~ 18.20
	50代	324	15.28	1.10	12.00	~ 19.00
	60代	266	15.06	1.24	11.40	~ 20.30
	70代以上	13	14.65	0.86	12.60	~ 16.00
		968	45.84	3.45	34.70	~ 61.80
ヘマトクリット (%)	20代	9	44.87	2.06	42.40	~ 49.40
	30代	75	46.87	2.94	40.10	~ 53.80
	40代	281	46.50	3.19	36.80	~ 57.40
	50代	324	45.88	3.38	34.70	~ 54.80
	60代	266	44.94	3.76	34.90	~ 61.80
	70代以上	13	43.74	2.49	39.80	~ 49.50
		968	5.84	1.86	2.30	~ 31.90
白血球数 ($10^3/\mu L$)	20代	9	6.43	1.76	4.10	~ 9.50
	30代	75	6.27	3.43	3.20	~ 31.90
	40代	281	5.88	1.75	2.90	~ 15.10
	50代	324	5.78	1.66	3.00	~ 14.60
	60代	266	5.68	1.56	2.30	~ 12.00
	70代以上	13	6.58	1.52	3.90	~ 8.80
		968	246.7	57.1	37.0	~ 556.0
血小板数 ($10^3/\mu L$)	20代	9	255.6	50.9	199.0	~ 360.0
	30代	75	260.3	62.9	154.0	~ 503.0
	40代	281	258.8	59.7	115.0	~ 519.0
	50代	324	249.0	53.8	117.0	~ 447.0
	60代	266	227.6	52.6	37.0	~ 556.0
	70代以上	13	235.7	43.5	153.0	~ 319.0

③検体検査

検体検査は、2017年2月末までに検査結果が収集できた最大1,387名のデータを用いた。平均値が日本臨床検査標準化協議会基準範囲共用化委員会による共用基準範囲を外れた項目は見られなかった。各項目の年代別、緊急作業時の従業務別の平均値、SD、範囲を表18～25に示した。

ヘリコバクター・ピロリ菌抗体およびペプシノーゲンI、ペプシノーゲンIIの分泌比より胃がんのリスクを分類する検査（通称ABC検診）では、胃がんのリスクが低いとされているA群（ヘリコバクター・ピロリ菌の感染なし、胃粘膜の萎縮なし）79.5%（764名/961名）、B群（ヘリコバクター・ピロリ菌の感染あり、胃粘膜の萎縮軽度）12.7%（122名/961名）、C群（ヘリコバクター・ピロリ菌の感染あり、胃粘膜の萎縮中等度）6.3%（61名/961名）、D

群（ヘリコバクター・ピロリ菌の感染あり、胃粘膜の萎縮高度）1.5%（14名/961名）であった。前立腺特異抗原（PSA）は、一般的に用いられている4.0ng/mLをカットオフ値として用い、4.0ng/mLであった者を陽性判定とした。陽性判定割合は3.4%（33名/967名）であった。便潜血検査は2日法で実施したが、1回以上、陽性の判定が出た対象者は922名中65名（7.0%）であった。喀痰細胞診は、日本肺癌学会肺癌細胞診判定基準改定委員会による集団検診における喀痰細胞診の判定基準と指導区分で報告する機関とクラス分類（パパニコロウ分類）で報告する機関が混在していたため、本報告では便宜上、前者では正常範囲内を判定区分Bのみ、有所見をC～E、後者では正常範囲内をClassIのみ、有所見をClassII～Vとして集計した。喀痰細胞診の検体を提出した857名のうち、検体

表19 緊急作業時の従業務別血算

		人数	平均	SD	範囲	
赤血球数 ($10^6/\mu\text{L}$)		968	4.91	0.40	3.00	6.37
	土木建築系	229	4.93	0.37	3.86	6.15
	原子炉制御	174	4.97	0.43	3.59	6.37
	線量管理	75	4.88	0.38	3.93	5.65
	資材管理	42	4.90	0.43	3.81	6.15
	その他	448	4.89	0.40	3.00	6.15
ヘモグロビン (g/dL)		968	15.28	1.10	11.40	20.30
	土木建築系	229	15.30	1.06	12.30	20.30
	原子炉制御	174	15.44	1.11	12.50	18.40
	線量管理	75	15.07	1.01	11.40	17.30
	資材管理	42	15.14	1.11	12.80	19.00
	その他	448	15.25	1.12	11.80	19.40
ヘマトクリット (%)		968	45.84	3.45	34.70	61.80
	土木建築系	229	45.77	3.29	38.00	61.80
	原子炉制御	174	46.33	3.53	37.80	55.50
	線量管理	75	44.96	3.22	34.90	52.30
	資材管理	42	45.81	3.48	37.00	53.90
	その他	448	45.84	3.52	34.70	60.20
白血球数 ($10^3/\mu\text{L}$)		968	5.84	1.86	2.30	31.90
	土木建築系	229	5.94	1.57	2.70	11.30
	原子炉制御	174	5.84	1.58	2.90	10.80
	線量管理	75	5.92	1.66	3.00	12.80
	資材管理	42	5.57	1.37	2.70	8.60
	その他	448	5.79	2.15	2.30	31.90
血小板数 ($10^3/\mu\text{L}$)		968	246.7	57.1	37.0	556.0
	土木建築系	229	248.4	59.8	37.0	447.0
	原子炉制御	174	249.3	56.7	115.0	519.0
	線量管理	75	254.0	56.5	167.0	441.0
	資材管理	42	246.5	44.1	178.0	335.0
	その他	448	243.6	57.2	53.0	556.0

表 20 年代別生化学検査 (肝機能)

		人数	平均	SD	範囲			人数	平均	SD	範囲
総蛋白(g/dL)	20代	968	7.24	0.39	5.4 - 9.0	LDH(U/L)	20代	968	178.3	99.4	61 - 3136
	30代	9	7.28	0.17	7.0 - 7.5		30代	9	160.8	17.5	134 - 187
	40代	75	7.36	0.36	6.7 - 8.4		40代	75	173.8	29.5	111 - 280
	50代	281	7.27	0.41	6.1 - 9.0		50代	281	184.1	178.7	77 - 3136
	60代	324	7.20	0.36	5.8 - 8.1		60代	324	172.6	25.7	61 - 294
	70代以上	266	7.21	0.40	5.4 - 8.5		70代以上	266	179.9	31.8	79 - 335
	968	7.42	0.35	7.0 - 8.0	5.3		968	206.8	56.9	65 - 637	
アルブミン(g/dL)	20代	9	4.74	0.26	4.3 - 5.0	20代	9	208.6	45.9	162 - 289	
	30代	75	4.62	0.24	3.9 - 5.1	30代	75	218.2	50.4	120 - 341	
	40代	281	4.52	0.24	3.8 - 5.2	40代	281	210.7	57.1	79 - 473	
	50代	324	4.48	0.24	3.4 - 5.1	50代	324	202.3	57.7	65 - 637	
	60代	266	4.40	0.26	3.4 - 5.3	60代	266	203.3	55.8	70 - 486	
	70代以上	13	4.40	0.15	4.1 - 4.6	70代以上	13	242.2	76.2	150 - 397	
	968	0.79	0.36	0.2 - 3.7	3.7	968	59.9	14.5	28 - 190		
総ビリルビン(mg/dL)	20代	9	0.70	0.21	0.5 - 1.0	20代	9	57.7	12.5	46 - 86	
	30代	75	0.81	0.33	0.3 - 1.9	30代	75	60.7	12.9	32 - 129	
	40代	281	0.77	0.38	0.2 - 3.0	40代	281	61.8	13.8	35 - 153	
	50代	324	0.79	0.32	0.2 - 2.5	50代	324	60.1	14.0	29 - 156	
	60代	266	0.81	0.38	0.2 - 3.7	60代	266	57.9	16.2	28 - 190	
	70代以上	13	0.68	0.29	0.3 - 1.4	70代以上	13	55.5	8.7	44 - 74	
	968	28.9	107.0	9 - 3332	3332	968	61.5	82.3	9 - 1241		
AST(U/L)	20代	9	20.1	5.3	13 - 29	20代	9	39.1	44.9	13 - 156	
	30代	75	24.7	9.8	15 - 79	30代	75	44.9	48.7	10 - 414	
	40代	281	37.6	197.7	12 - 3332	40代	281	65.8	84.1	11 - 774	
	50代	324	25.9	11.5	12 - 115	50代	324	63.4	66.1	9 - 587	
	60代	266	25.0	14.6	9 - 170	60代	266	61.8	104.9	9 - 1241	
	70代以上	13	23.7	6.8	15 - 36	70代以上	13	27.8	6.1	21 - 40	
	968	30.7	62.3	8 - 1863	1863	968	359.8	72.1	145 - 810		
ALT(U/L)	20代	9	22.0	6.3	11 - 33	20代	9	319.7	36.8	257 - 384	
	30代	75	31.1	23.1	9 - 142	30代	75	378.5	71.4	247 - 565	
	40代	281	39.0	111.5	8 - 1863	40代	281	375.6	75.0	177 - 810	
	50代	324	28.5	19.6	8 - 182	50代	324	360.4	70.7	147 - 565	
	60代	266	25.1	16.5	8 - 132	60代	266	338.5	65.1	145 - 575	
	70代以上	13	22.2	7.7	12 - 39	70代以上	13	359.3	86.0	246 - 588	

表 21 緊急作業時の従業務別生化学検査（肝機能）

		人数	平均	SD	範囲	
尿素窒素 (mg/dL)		968	14.12	3.91	4.8	— 52.1
	土木建築系	229	13.76	3.76	4.8	— 28.7
	原子炉制御	174	14.05	4.19	8.0	— 52.1
	線量管理	75	14.53	5.25	8.1	— 52.1
	資材管理	42	13.99	3.35	6.8	— 22.9
	その他	448	14.27	3.65	5.7	— 32.4
クレアチニン (mg/dL)		968	0.855	0.324	0.53	— 9.41
	土木建築系	229	0.828	0.131	0.53	— 1.31
	原子炉制御	174	0.844	0.120	0.60	— 1.24
	線量管理	75	0.912	0.414	0.65	— 4.27
	資材管理	42	0.843	0.150	0.62	— 1.31
	その他	448	0.865	0.426	0.54	— 9.41
尿酸(mg/dL)		968	6.09	1.27	0.7	— 12.0
	土木建築系	229	6.10	1.28	0.7	— 9.6
	原子炉制御	174	6.08	1.24	2.2	— 10.6
	線量管理	75	6.05	1.27	3.1	— 10.0
	資材管理	42	6.25	1.22	3.8	— 8.7
	その他	448	6.09	1.29	2.4	— 12.0
Na(mmol/L)		968	141.0	4.1	132	— 251
	土木建築系	229	141.0	2.0	135	— 152
	原子炉制御	174	140.7	1.9	137	— 150
	線量管理	75	140.5	1.7	136	— 144
	資材管理	42	140.4	1.7	137	— 145
	その他	448	141.3	5.7	132	— 251
K(mmol/L)		968	4.49	0.74	3.4	— 16.5
	土木建築系	229	4.45	0.56	3.5	— 9.5
	原子炉制御	174	4.47	0.50	3.6	— 7.5
	線量管理	75	4.48	0.55	3.5	— 7.1
	資材管理	42	4.49	0.47	3.5	— 5.7
	その他	448	4.52	0.93	3.4	— 16.5
Cl(mmol/L)		968	104.3	2.3	95	— 114
	土木建築系	229	104.5	2.3	97	— 113
	原子炉制御	174	104.3	2.4	97	— 112
	線量管理	75	104.6	2.4	99	— 114
	資材管理	42	104.4	2.1	99	— 108
	その他	448	104.2	2.3	95	— 114
Ca(mg/dL)		968	9.30	0.36	8.2	— 10.5
	土木建築系	229	9.33	0.38	8.5	— 10.5
	原子炉制御	174	9.27	0.35	8.3	— 10.5
	線量管理	75	9.27	0.35	8.5	— 10.3
	資材管理	42	9.26	0.39	8.4	— 10.4
	その他	448	9.30	0.35	8.2	— 10.5
IP(mg/dL)		968	3.29	0.44	2.0	— 4.8
	土木建築系	229	3.26	0.46	2.1	— 4.8
	原子炉制御	174	3.32	0.44	2.1	— 4.6
	線量管理	75	3.27	0.45	2.2	— 4.5
	資材管理	42	3.22	0.44	2.2	— 4.1
	その他	448	3.31	0.43	2.0	— 4.7

不備が 37 名であったため、有効な検査検体における喀痰細胞診の有所見者は 250 名（30.5%）であった。肝炎ウイルス検査では、B 型肝炎では、HBs 抗体の陽性判定割合は 10.5%（145 名／1,384 名）、HBs 抗原の陽性判定割合は 5.1%（7 名／

1,384 名）、HBc 抗体の陽性判定割合は 10.9%（151 名／1,384 名）であり、B 型肝炎の治療もしくは精査を勧める紹介状は 15 名に対して作成した。C 型肝炎では、HCV 抗体の陽性判定割合は 1.1%（15 名／1,384 名）であり、低力価陽性 2

表 22 年代別生化学検査（糖代謝、脂質代謝）

	人数	平均	SD	範囲	
	968	101.3	23.4	69	338
血糖(mg/dL)	20代	9	85.3	8.3	69 - 99
	30代	75	93.0	10.9	75 - 143
	40代	281	99.1	24.0	73 - 338
	50代	324	101.9	21.6	72 - 251
	60代	266	105.7	26.7	76 - 308
	70代以上	13	106.5	17.3	88 - 146
	968	5.65	0.71	4.5	11.7
HbA1c(%)	20代	9	5.20	0.22	4.8 - 5.5
	30代	75	5.37	0.42	4.7 - 7.6
	40代	281	5.53	0.56	4.7 - 9.7
	50代	324	5.67	0.81	4.5 - 11.7
	60代	266	5.82	0.77	4.7 - 11.6
	70代以上	13	5.84	0.39	5.3 - 6.5
	968	208.1	34.2	94	385
総コレステロール(mg/dL)	20代	9	182.8	21.6	158 - 213
	30代	75	201.6	36.9	109 - 281
	40代	281	210.4	31.9	127 - 318
	50代	324	209.1	35.9	123 - 385
	60代	266	207.4	34.1	94 - 300
	70代以上	13	208.3	27.9	174 - 267
	968	57.7	14.7	26	121
HDLコレステロール(mg/dL)	20代	9	63.7	17.7	33 - 94
	30代	75	57.8	12.3	36 - 95
	40代	281	55.8	14.7	32 - 107
	50代	324	59.4	15.0	30 - 115
	60代	266	57.2	14.7	26 - 121
	70代以上	13	58.8	17.9	31 - 98
	968	123.8	30.4	16	225
LDLコレステロール(mg/dL)	20代	9	99.4	15.5	70 - 125
	30代	75	120.9	33.3	48 - 201
	40代	281	125.8	29.1	16 - 211
	50代	324	122.6	30.7	35 - 225
	60代	266	124.7	30.6	17 - 217
	70代以上	13	122.1	32.8	81 - 195
	968	132.0	96.6	12	1023
中性脂肪(mg/dL)	20代	9	77.8	25.0	54 - 136
	30代	75	110.2	67.5	37 - 399
	40代	281	143.0	107.1	28 - 938
	50代	324	132.2	106.4	12 - 1023
	60代	266	128.9	79.3	28 - 775
	70代以上	13	117.6	54.1	61 - 236

名、中力価陽性 10 名、高力価陽性 3 名であった。甲状腺機能検査では、Free T4 の陽性判定割合は 1.3% (18 名 / 1,386 名)、TSH の陽性判定割合は 5.0% (69 名 / 1,386 名)、甲状腺機能異常として精査を勧める紹介状は 38 名に対して作成した。TgAb の陽性判定割合は 6.3% (88 名 / 1,386 名)、TPOAb 陽性判定割合は 7.2% (100 名 / 1,386 名)、慢性甲状腺炎疑いの割合

は 10.3% (143 名 / 1,386 名) であった。年代別、緊急作業時の従事業務別の結果を表 26、27 に示した。ABC 検診の判定は、年代が上がるとともに C 判定、D 判定が増加した。HBs 抗体、HBc 抗体、PSA の陽性判定は年代が上がるとともに増加し、便潜血検査、HBs 抗原も年代が上がるとともに増加する傾向にあった。TgAb 陽性割合、慢性甲状腺炎疑い割合は土木建築系業

表 23 緊急作業時の従業務別生化学検査（糖代謝、脂質代謝）

		人数	平均	SD	範囲	
血糖(mg/dL)		968	101.3	23.4	69	338
	土木建築系	229	100.1	20.4	69	308
	原子炉制御	174	101.3	23.0	72	257
	線量管理	75	102.4	30.1	81	338
	資材管理	42	105.1	26.3	86	245
	その他	448	101.5	23.4	73	293
HbA1c(%)		968	5.65	0.71	4.5	11.7
	土木建築系	229	5.65	0.68	4.7	11.6
	原子炉制御	174	5.59	0.69	4.7	11.7
	線量管理	75	5.57	0.60	4.7	8.4
	資材管理	42	5.72	0.70	5.0	8.6
	その他	448	5.67	0.75	4.5	10.4
総コレステロール(mg/dL)		968	208.1	34.2	94	385
	土木建築系	229	206.5	34.1	109	328
	原子炉制御	174	209.1	36.4	94	311
	線量管理	75	205.3	32.7	143	295
	資材管理	42	213.9	39.2	146	385
	その他	448	208.6	33.2	117	319
HDLコレステロール(mg/dL)		968	57.7	14.7	26	121
	土木建築系	229	57.5	15.0	30	121
	原子炉制御	174	57.7	16.7	33	115
	線量管理	75	57.5	12.9	32	92
	資材管理	42	54.8	14.1	32	95
	その他	448	58.0	14.2	26	102
LDLコレステロール(mg/dL)		968	123.8	30.4	16	225
	土木建築系	229	123.8	30.8	48	225
	原子炉制御	174	123.6	31.1	16	207
	線量管理	75	122.2	32.6	17	210
	資材管理	42	126.7	28.1	71	177
	その他	448	123.8	29.9	35	219
中性脂肪(mg/dL)		968	132.0	96.6	12	1023
	土木建築系	229	132.3	94.0	38	859
	原子炉制御	174	134.2	98.4	38	938
	線量管理	75	122.1	92.9	47	775
	資材管理	42	163.0	187.2	41	1023
	その他	448	129.8	84.6	12	683

務で高く、資材管理業務で低い傾向にあった。

④画像検査

・胸部 X 線検査

胸部 X 線検査は、2017 年 2 月末までに検査結果が収集できた 983 名のデータを用いた。胸部 X 線読影結果は、各機関における X 線所見を、肺癌取扱い規約第 7 版の 9. 肺癌集団検診の手引きの表 1. 肺癌検診における胸部 X 線検査の判定基準と指導区分を参照し、各機関における判定を優先して分類した。「異常所見を認めない」と分類されたのは 825 名 (83.9%) であった。「精査が必要」と分類されたのは 26 名 (2.6%) で、浸潤影 5 名、網状影 2 名、結節影 6 名、腫瘤影

1 名、疑問陰影 4 名、不明陰影 4 名、異常影 2 名、硬化性陰影 1 名、気管支拡張症疑い 1 名、肺炎疑い 1 名、間質性肺炎疑い 1 名であった（複数有所見者含む）。

・腹部超音波検査

腹部超音波検査は、2017 年 2 月末までに検査結果が収集できた 1,040 名分のデータを用いた。腹部超音波検査結果は、各機関における腹部超音波検査所見を、日本人間ドック学会画像検査判定ガイドライン作成委員会腹部超音波部門、日本消化器がん検診学会超音波検診委員会ガイドライン作成ワーキンググループ、日本超音波医学会用語・診断基準委員会腹部超音波がん検

表 24 年代別生化学検査 (腎機能、電解質)

		人数	平均	SD	範囲	
		968	14.12	3.91	4.8	~ 52.1
尿素窒素 (mg/dL)	20代	9	14.23	3.10	9.6	~ 19.5
	30代	75	12.99	2.87	7.4	~ 24.7
	40代	281	13.13	2.93	4.8	~ 23.0
	50代	324	14.33	4.24	5.7	~ 52.1
	60代	266	15.14	4.38	7.5	~ 52.1
	70代以上	13	15.52	3.03	11.5	~ 21.2
		968	0.855	0.324	0.53	~ 9.41
クレアチニン (mg/dL)	20代	9	0.797	0.079	0.68	~ 0.93
	30代	75	0.804	0.103	0.53	~ 1.11
	40代	281	0.834	0.120	0.58	~ 1.24
	50代	324	0.845	0.134	0.54	~ 1.33
	60代	266	0.905	0.582	0.55	~ 9.41
	70代以上	13	0.867	0.137	0.67	~ 1.10
		968	6.09	1.27	0.7	~ 12.0
尿酸(mg/dL)	20代	9	6.47	0.91	4.7	~ 7.8
	30代	75	6.23	1.04	3.5	~ 8.3
	40代	281	6.22	1.32	2.4	~ 12.0
	50代	324	5.99	1.27	0.7	~ 10.6
	60代	266	6.03	1.29	2.2	~ 10.2
	70代以上	13	5.85	1.00	4.2	~ 7.8
		968	141.0	4.1	132	~ 251
Na(mmol/L)	20代	9	141.1	0.8	140	~ 142
	30代	75	141.1	2.1	137	~ 152
	40代	281	140.8	1.9	132	~ 150
	50代	324	140.9	2.0	135	~ 153
	60代	266	141.3	7.1	135	~ 251
	70代以上	13	140.8	1.8	138	~ 143
		968	4.49	0.74	3.4	~ 16.5
K(mmol/L)	20代	9	4.40	0.34	3.9	~ 4.9
	30代	75	4.44	0.53	3.6	~ 7.5
	40代	281	4.47	0.85	3.5	~ 16.5
	50代	324	4.50	0.69	3.5	~ 10.5
	60代	266	4.51	0.74	3.4	~ 11.9
	70代以上	13	4.65	0.51	4.2	~ 6.0
		968	104.3	2.3	95	~ 114
Cl(mmol/L)	20代	9	103.9	1.1	102	~ 105
	30代	75	103.4	2.1	99	~ 113
	40代	281	104.2	2.2	97	~ 112
	50代	324	104.3	2.2	99	~ 114
	60代	266	104.8	2.5	95	~ 114
	70代以上	13	104.1	2.2	100	~ 108
		968	9.30	0.36	8.2	~ 10.5
Ca(mg/dL)	20代	9	9.37	0.34	9.0	~ 9.8
	30代	75	9.43	0.33	8.7	~ 10.3
	40代	281	9.31	0.36	8.5	~ 10.5
	50代	324	9.28	0.37	8.2	~ 10.5
	60代	266	9.26	0.34	8.4	~ 10.3
	70代以上	13	9.34	0.30	8.9	~ 10.1
		968	3.29	0.44	2.0	~ 4.8
IP(mg/dL)	20代	9	3.68	0.43	3.3	~ 4.7
	30代	75	3.43	0.47	2.1	~ 4.5
	40代	281	3.36	0.42	2.4	~ 4.6
	50代	324	3.27	0.45	2.0	~ 4.8
	60代	266	3.20	0.43	2.1	~ 4.5
	70代以上	13	3.22	0.51	2.1	~ 3.9

表 25 緊急作業時の従事業務別生化学検査（腎機能、電解質）

		人数	平均	SD	範囲	
		968	14.12	3.91	4.8	— 52.1
尿素窒素 (mg/dL)	土木建築系	229	13.76	3.76	4.8	— 28.7
	原子炉制御	174	14.05	4.19	8.0	— 52.1
	線量管理	75	14.53	5.25	8.1	— 52.1
	資材管理	42	13.99	3.35	6.8	— 22.9
	その他	448	14.27	3.65	5.7	— 32.4
		968	0.855	0.324	0.53	— 9.41
クレアチニン (mg/dL)	土木建築系	229	0.828	0.131	0.53	— 1.31
	原子炉制御	174	0.844	0.120	0.60	— 1.24
	線量管理	75	0.912	0.414	0.65	— 4.27
	資材管理	42	0.843	0.150	0.62	— 1.31
	その他	448	0.865	0.426	0.54	— 9.41
		968	6.09	1.27	0.7	— 12.0
尿酸(mg/dL)	土木建築系	229	6.10	1.28	0.7	— 9.6
	原子炉制御	174	6.08	1.24	2.2	— 10.6
	線量管理	75	6.05	1.27	3.1	— 10.0
	資材管理	42	6.25	1.22	3.8	— 8.7
	その他	448	6.09	1.29	2.4	— 12.0
		968	141.0	4.1	132	— 251
Na(mmol/L)	土木建築系	229	141.0	2.0	135	— 152
	原子炉制御	174	140.7	1.9	137	— 150
	線量管理	75	140.5	1.7	136	— 144
	資材管理	42	140.4	1.7	137	— 145
	その他	448	141.3	5.7	132	— 251
		968	4.49	0.74	3.4	— 16.5
K(mmol/L)	土木建築系	229	4.45	0.56	3.5	— 9.5
	原子炉制御	174	4.47	0.50	3.6	— 7.5
	線量管理	75	4.48	0.55	3.5	— 7.1
	資材管理	42	4.49	0.47	3.5	— 5.7
	その他	448	4.52	0.93	3.4	— 16.5
		968	104.3	2.3	95	— 114
Cl(mmol/L)	土木建築系	229	104.5	2.3	97	— 113
	原子炉制御	174	104.3	2.4	97	— 112
	線量管理	75	104.6	2.4	99	— 114
	資材管理	42	104.4	2.1	99	— 108
	その他	448	104.2	2.3	95	— 114
		968	9.30	0.36	8.2	— 10.5
Ca(mg/dL)	土木建築系	229	9.33	0.38	8.5	— 10.5
	原子炉制御	174	9.27	0.35	8.3	— 10.5
	線量管理	75	9.27	0.35	8.5	— 10.3
	資材管理	42	9.26	0.39	8.4	— 10.4
	その他	448	9.30	0.35	8.2	— 10.5
		968	3.29	0.44	2.0	— 4.8
IP(mg/dL)	土木建築系	229	3.26	0.46	2.1	— 4.8
	原子炉制御	174	3.32	0.44	2.1	— 4.6
	線量管理	75	3.27	0.45	2.2	— 4.5
	資材管理	42	3.22	0.44	2.2	— 4.1
	その他	448	3.31	0.43	2.0	— 4.7

表 26 年代別 ABC 検診、PSA、便潜血検査、喀痰細胞診、肝炎ウイルス検査、甲状腺ホルモン検査

	陽性判定人数	割合(%)	20代		30代		40代		50代		60代		70代以上	
			人数	年代内の割合(%)	人数	割合(%)	人数	年代内の割合(%)	人数	割合(%)	人数	年代内の割合(%)	人数	割合(%)
ABC検診B群	122	112.7	1	11.1	6	8.0	32	11.5	40	12.4	42	15.9	1	8.3
ABC検診C群	61	6.3	0	0.0	0	0.0	10	3.6	18	5.6	31	11.7	2	16.7
ABC検診D群	14	1.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4	1.2	7	2.7	3	25.0
PSA	33	3.4	0	0.0	0	0.0	3	1.1	10	3.1	18	6.8	2	15.4
便潜血	65	7.0	1	0.9	4	5.8	12	4.7	21	6.8	27	10.2	0	0.0
喀痰	250	30.5	5	83.3	21	32.8	60	26.5	95	34.2	66	28.2	3	25.0
HBs抗体	145	10.5	0	0.0	4	3.1	27	7.0	43	9.3	65	17.6	6	26.1
HBs抗原	7	0.5	0	0.0	1	0.8	1	0.3	3	0.6	1	0.3	1	4.3
HBc抗体	151	10.9	0	0.0	2	1.6	25	6.5	43	9.3	74	20.0	7	30.4
B型肝炎紹介状	15	1.1	0	0.0	1	0.8	1	0.3	6	1.3	6	1.6	1	4.3
HCV抗体	15	1.1	0	0.0	0	0.0	3	0.8	8	1.7	4	1.1	0	0.0
Free T4	18	1.3	0	0.0	2	1.6	6	1.5	5	1.1	4	1.1	1	4.3
TSH	60	5.0	0	0.0	8	6.2	20	5.2	29	6.3	12	3.2	0	0.0
甲状腺機能異常	80	5.8	0	0.0	9	7.0	25	6.4	31	6.7	14	3.8	1	4.3
TgAb	88	6.3	0	0.0	5	3.9	22	5.7	36	7.8	24	6.5	1	4.3
TPOAb	100	7.2	1	8.3	4	3.1	27	7.0	33	7.1	35	9.4	0	0.0
慢性甲状腺炎疑い	143	10.3	1	8.3	7	5.4	35	9.0	54	11.7	45	12.1	1	4.3

表 27 緊急作業時の従業務別 ABC 検診、PSA、便潜血検査、喀痰細胞診、肝炎ウイルス検査、甲状腺ホルモン検査

	陽性判定人数	割合(%)	土木建築系		原子炉制御		線量管理		資材管理		その他	
			人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)	人数	業務内の割合(%)
ABC検診B群	122	12.7	29	12.8	29	16.9	11	14.7	5	11.9	48	10.8
ABC検診C群	61	6.3	19	8.4	9	5.2	4	5.3	3	7.1	26	5.8
ABC検診D群	14	1.5	3	1.3	2	1.2	2	2.7	1	2.4	6	1.3
PSA	33	3.4	6	2.6	2	1.1	3	4.0	2	4.8	20	4.5
便潜血	65	7.0	17	7.6	13	8.0	5	6.8	2	5.4	28	6.6
喀痰	250	30.5	52	26.5	46	30.3	26	36.1	11	34.4	115	31.3
HBs抗体	145	10.5	27	8.1	27	11.1	12	11.9	7	14.3	72	10.9
HBs抗原	7	0.5	1	0.3	4	1.6	0	0.0	0	0.0	2	0.3
HBc抗体	151	10.9	36	10.8	32	13.2	11	10.9	7	14.3	65	9.9
B型肝炎紹介状	15	1.1	2	0.6	5	2.1	1	1.0	2	4.1	5	0.8
HCV抗体	15	1.1	5	1.5	1	0.4	0	0.0	2	4.1	7	1.1
Free T4	18	1.3	5	1.5	3	1.2	0	0.0	2	4.1	8	1.2
TSH	69	5.0	17	5.1	13	5.3	3	3.0	1	2.0	35	5.3
甲状腺機能異常	80	5.8	20	6.0	14	5.8	3	3.0	3	6.1	40	6.1
TgAb	88	6.3	31	9.3	22	9.1	5	5.0	1	2.0	29	4.4
TPOAb	100	7.2	33	9.9	22	9.1	4	4.0	2	4.1	39	5.9
慢性甲状腺炎疑い	143	10.3	47	14.1	34	14.0	9	8.9	2	4.1	51	7.7

表 28 性別、年代別の参加希望者、未返信者、参加拒否者の割合

	性別		年代別															
			男性		女性		20代		30代		40代		50代		60代		70代以上	
	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合
参加希望	6962	35.2%	6953	35.2%	9	40.9%	277	18.4%	1000	28.2%	2177	36.9%	2262	40.1%	1206	39.0%	40	34.8%
未返信	9864	49.8%	9856	49.8%	8	36.4%	1074	71.3%	2131	60.1%	2957	50.1%	2388	42.4%	1262	40.8%	45	39.1%
参加拒否	2761	13.9%	2757	13.9%	4	18.2%	139	9.2%	390	11.0%	719	12.2%	914	16.2%	572	18.5%	27	23.5%

診のカテゴリーに関する小委員会による腹部超音波健診判定マニュアルを参照し、各健診機関での判定を優先して分類した。異常所見の指摘がなかったのは191名(18.4%)であった。要精査と分類された者は132名(12.7%)で、多

く見られた所見は肝腫瘍疑い(22名)、腎腫瘍疑い(6名)、腎盂尿管拡張(水腎症疑い)(8名)、膀胱拡張(5名)、膀胱腫瘍疑い(5名)、胆管拡張(5名)、びまん性胆嚢壁肥厚(慢性胆嚢炎疑い)(5名)、胆泥(4名)、脾腫(4名)などであった。

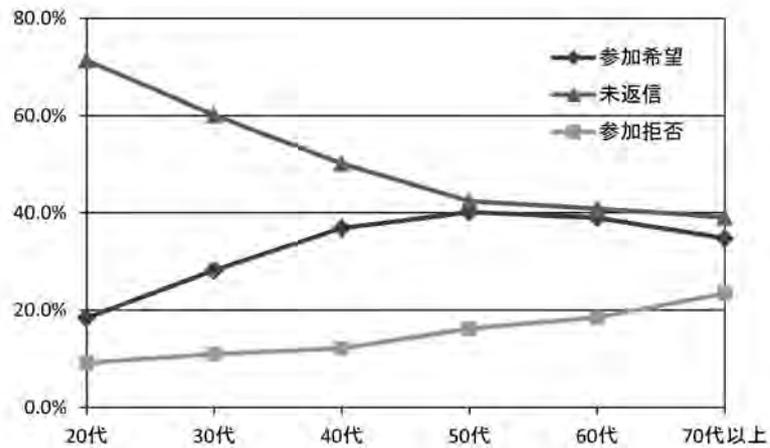


図1 年代別参加希望者、未返信者、参加拒否者

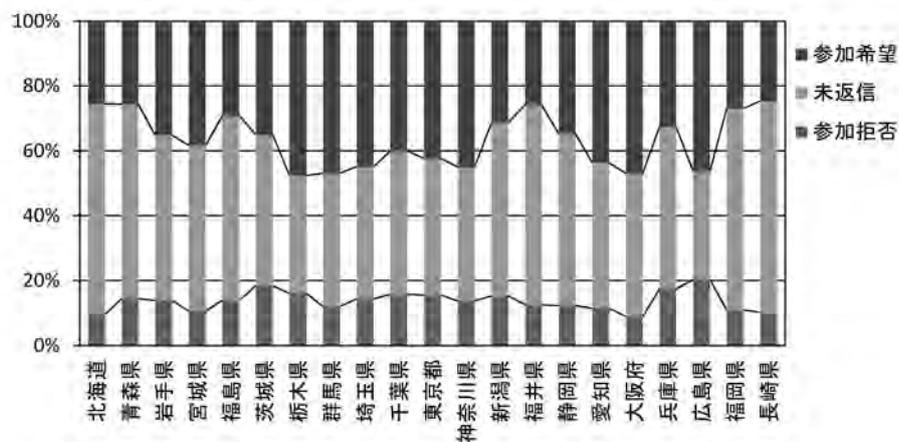


図2 県別参加希望者、未返信者、参加拒否者

(4) 研究参加の呼びかけ未返信者および参加拒否者の分析

1) 研究参加意向の傾向の分析

東電福島第一原発作業員の長期的健康管理システムのデータベースに登録されていた登録証の発行対象は19,800名で、平成28年1月末時点での参加希望者6,962名(35.2%)、未返信者9,864名(49.8%)、参加拒否者2,761名(13.9%)であった。性別では、男性では参加希望者6,953名(35.2%)、未返信者9,856名(49.8%)、参加拒否者2,757名(13.9%)、女性では参加希望者9名(40.9%)、未返信者8名(36.4%)、参加拒否者4名(18.2%)であった(表28)。年代別では、参加希望者割合は年代の増加に対して50代が最高の上に凸のカーブを描き、50代の参加希望者割合は40.1%であった。参加拒否者割合は年代が増えるとともに増加し、20代では9.2%であったが70代以上では23.5%であった。未

返信者割合は年代が増えるとともに低下し、20代では71.3%であったが70代以上では39.1%であった(図1)。

緊急作業時の所属企業別では、東京電力株式会社では参加希望者1,618名(41.2%)、未返信者1,762名(44.8%)、参加拒否者527名(13.4%)、その他では参加希望者5,344名(33.7%)、未返信者8,102名(51.0%)、参加拒否者2,234名(14.1%)であった。居住者が100名以上の21県においては、未返信者割合、参加拒否者割合ともに比較的低めで参加希望者割合が40%を超えている県(栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、愛知県、大阪府)、参加拒否者割合は低めだが未返信者割合が比較的高く、参加希望者割合が35%程度の県(北海道、青森県、岩手県、宮城県、福島県、新潟県、福井県、静岡県、福岡県、長崎県)、未返信者割合、参加拒否者割合ともに比較的高く、参加希望者

表 29 未返信者の特性

	全体	男性	女性
人数(人)	9,864	9,856	8
平均年齢(歳)±SD	45.3±11.7	45.3±11.7	43.5±11.1
年齢範囲(歳)	20-75	20-75	26-59
緊急作業時所属企業 東京電力株式会社(人)	1,762	1,754	8
その他(人)	8,102	8,102	0

表 30 未返信者の緊急作業時の累積被ばく線量

	人数	平均累積被ばく線量 (mSv)±SD	累積被ばく線量範囲 (mSv)
全体	9,584	13.0±21.4	0.0-678.8
男性	9,576	13.0±21.4	0.0-678.8
女性	8	5.0±7.8	0.0-22.4
緊急作業時所属企業 東京電力株式会社	1,744	28.8±39.1	0.0-678.8
その他	7,840	9.5±12.4	0.0-176.0

割合が30%程度の県（茨城県、兵庫県）、未返信者割合は低く参加拒否者割合は比較的高めだが参加希望者割合が40%を超えている県（広島県）と分類された（図2）。

緊急作業時の累積被ばく線量は、参加希望者、未返信者と比較して参加拒否者の累積被ばく線量が低かった（研究参加希望者 13.4mSv、研究参加呼びかけ未返信者 13.0mSv、参加拒否者 10.7mSv）。

2) 未返信者の分析

平成28年1月末時点での研究参加の呼びかけ未返信者数は、9,864名で、男性9,856名（99.9%）、女性8名（0.1%）であった。本研究開始時の平均年齢は全体では45.3歳（標準偏差（以下、SD）11.7）、男性45.3歳（SD11.7）、女性43.5歳（SD11.1）であった。緊急作業時の所属企業は、全体では東京電力株式会社1,762名（17.9%）、その他8,102名（82.1%）、男性では東京電力株式会社1,754名（17.8%）、その他8,102名（82.2%）、女性では東京電力株式会社8名（100%）であった（表29）。緊急作業時の累積被ばく線量は、全体では平均13.0mSv（SD21.4）で、男性13.0mSv（SD21.4）、女性5.0mSv（SD7.8）、緊急作業時の所属企業別では、東京電力株式会社28.8mSv（SD39.1）、その他9.5mSv（SD12.4）であった（表30）。居住県別では、全体では、福島県3,085名（31.3%）、東京都1,006名（10.2%）、神奈川県819名（8.3%）、新潟県

653名（6.6%）、千葉県615名（6.2%）の順に多かった。データベース上、居住県不明者は86名であった。緊急作業時の所属企業別では、東京電力株式会社では福島県653名（37.1%）、東京都280名（15.9%）、新潟県254名（14.4%）、神奈川県146名（8.3%）、千葉県112名（6.4%）の順に多く、その他では福島県2,432名（30.0%）、東京都726名（9.0%）、神奈川県673名（8.3%）、千葉県503名（6.2%）、茨城県419名（5.2%）の順に多かった（表31）。

3) 参加拒否者の分析

平成28年度1月末時点での参加拒否者数は2,761名で、男性2,757名（99.9%）、女性4名（0.1%）であった。本研究開始時の平均年齢は全体では49.7歳（SD11.1）、男性49.7歳（SD11.1）、女性37.3歳（SD9.1）であった。緊急作業時の所属企業は、全体では東京電力株式会社527名（19.1%）、その他2,234名（80.9%）、男性では東京電力株式会社523名（19.0%）、その他2,234名（81.0%）、女性では東京電力株式会社4名（100%）であった（表32）。緊急作業時の累積被ばく線量は、全体では平均10.6mSv（SD22.2）で、男性10.7mSv（SD22.2）、女性2.4mSv（SD1.8）、緊急作業時の所属企業別では、東京電力株式会社21.3mSv（SD42.0）、その他8.1mSv（SD12.5）であった（表33）。居住県別では、全体では、福島県756名（27.4%）、東京都370名（13.4%）、茨城県271名（9.8%）、千葉県219

表 31 未返信者の居住県分布

全体			緊急作業時の所属企業					
			東京電力株式会社			その他		
居住県	人数	割合	居住県	人数	割合	居住県	人数	割合
福島県	3085	31.3%	福島県	653	37.1%	福島県	2432	30.0%
東京都	1006	10.2%	東京都	280	15.9%	東京都	726	9.0%
神奈川県	819	8.3%	新潟県	254	14.4%	神奈川県	673	8.3%
新潟県	653	6.6%	神奈川県	146	8.3%	千葉県	503	6.2%
千葉県	615	6.2%	千葉県	112	6.4%	茨城県	419	5.2%
茨城県	464	4.7%	埼玉県	73	4.1%	新潟県	399	4.9%
埼玉県	455	4.6%	栃木県	48	2.7%	埼玉県	382	4.7%
青森県	382	3.9%	茨城県	45	2.6%	青森県	376	4.6%
北海道	360	3.6%	群馬県	38	2.2%	北海道	356	4.4%
福岡県	187	1.9%	静岡県	22	1.2%	福岡県	183	2.3%
宮城県	180	1.8%	長野県	19	1.1%	宮城県	173	2.1%
静岡県	146	1.5%	山梨県	16	0.9%	静岡県	124	1.5%
大阪府	109	1.1%	宮城県	7	0.4%	大阪府	106	1.3%
兵庫県	109	1.1%	青森県	6	0.3%	兵庫県	106	1.3%
栃木県	100	1.0%	福井県	5	0.3%	長崎県	88	1.1%
長崎県	90	0.9%	北海道	4	0.2%	愛知県	74	0.9%
群馬県	86	0.9%	山形県	4	0.2%	福井県	64	0.8%
愛知県	75	0.8%	福岡県	4	0.2%	岩手県	55	0.7%
福井県	69	0.7%	大阪府	3	0.2%	秋田県	53	0.7%
岩手県	55	0.6%	兵庫県	3	0.2%	栃木県	52	0.6%
秋田県	54	0.5%	広島県	3	0.2%	佐賀県	51	0.6%
佐賀県	52	0.5%	石川県	2	0.1%	群馬県	48	0.6%
長野県	46	0.5%	三重県	2	0.1%	山口県	42	0.5%
山口県	42	0.4%	高知県	2	0.1%	愛媛県	40	0.5%
広島県	41	0.4%	長崎県	2	0.1%	島根県	39	0.5%
島根県	40	0.4%	秋田県	1	0.1%	広島県	38	0.5%
愛媛県	40	0.4%	富山県	1	0.1%	京都府	37	0.5%
京都府	37	0.4%	岐阜県	1	0.1%	沖縄県	37	0.5%
香川県	37	0.4%	愛知県	1	0.1%	香川県	36	0.4%
沖縄県	37	0.4%	島根県	1	0.1%	三重県	32	0.4%
三重県	34	0.3%	岡山県	1	0.1%	石川県	30	0.4%
石川県	32	0.3%	香川県	1	0.1%	長野県	27	0.3%
山梨県	30	0.3%	佐賀県	1	0.1%	熊本県	27	0.3%
山形県	29	0.3%	鹿児島県	1	0.1%	山形県	25	0.3%
熊本県	27	0.3%	岩手県	0	0.0%	大分県	23	0.3%
大分県	23	0.2%	滋賀県	0	0.0%	鹿児島県	22	0.3%
鹿児島県	23	0.2%	京都府	0	0.0%	宮崎県	21	0.3%
宮崎県	21	0.2%	奈良県	0	0.0%	岐阜県	17	0.2%
岐阜県	18	0.2%	和歌山県	0	0.0%	滋賀県	17	0.2%
滋賀県	17	0.2%	鳥取県	0	0.0%	和歌山県	15	0.2%
和歌山県	15	0.2%	山口県	0	0.0%	山梨県	14	0.2%
高知県	10	0.1%	徳島県	0	0.0%	岡山県	8	0.1%
岡山県	9	0.1%	愛媛県	0	0.0%	高知県	8	0.1%
富山県	7	0.1%	熊本県	0	0.0%	鳥取県	7	0.1%
鳥取県	7	0.1%	大分県	0	0.0%	富山県	6	0.1%
徳島県	3	0.0%	宮崎県	0	0.0%	徳島県	3	0.0%
奈良県	2	0.0%	沖縄県	0	0.0%	奈良県	2	0.0%

名(7.9%)、神奈川県 187 名(6.8%)の順に多かった。緊急作業時の所属企業別では、東京電力株式会社では福島県 139 名(26.4%)、東京都 110 名(20.9%)、新潟県 85 名(16.1%)、千葉県 39 名(7.4%)、神奈川県 38 名(7.2%)の順に多く、

その他では福島県 617 名(27.6%)、東京都 260 名(11.6%)、神奈川県 233 名(10.4%)、千葉県 180 名(8.1%)、茨城県 169 名(7.6%)の順に多かった(表 34)。

表 32 参加拒否者の特性

	全体	男性	女性
人数(人)	2,761	2,757	4
平均年齢(歳)±SD	49.7±11.1	49.7±11.1	37.3±9.1
年齢範囲(歳)	21-74	21-74	28-46
緊急作業時所属企業	東京電力株式会社(人)	527	523
	その他(人)	2,234	0

表 33 参加拒否者の緊急作業時の累積被ばく線量

	人数	平均累積被ばく線量 (mSv)±SD	累積被ばく線量範囲 (mSv)
全体	2,675	10.1±22.2	0.0-645.5
男性	2,671	10.7±22.2	0.0-645.5
女性	4	2.4±1.8	0.1-4.2
緊急作業時所属企業	東京電力株式会社	514	21.3±42.0
	その他	2,161	8.1±12.5

D. 考察

(1) 臨床調査実施体制の確立

平成 28 年度 1 月末時点で、研究協力機関（健診実施機関）は 73 機関まで増加したが、充足したとは考え難く、研究協力機関（健診実施機関）空白県、1 機関あたり緊急作業従事者数の多い県、同一県内であっても交通の便が悪く受診しにくい県などにおいては、更なる研究協力機関（健診実施機関）の充足が必要と考える。

平成 28 年度は、本研究全体で見ると検体検査の一元化という大きな変化があり、各研究協力機関（健診実施機関）の実務にも相当の影響を与えたことが推測される。滞りなく健康診断を実施し、生体試料を収集・保存するために必要最低限のマニュアル等を作成したが、記載内容が不十分であることは否めない。平成 29 年度以降、RC を中心とした研究協力機関（健診実施機関）関係者からのフィードバックを基に必要な改訂を行い、より分かり易く充実したものとしていきたいと考える。

平成 28 年度は複数のコンピュータシステムが運用開始となったが、特に、健診スケジュールシステムの使用により研究参加希望者の情報を随時、研究協力機関（健診実施機関）へ Web システム上で知らせることができるようになり、健診予約業務、交通費の確認、健診実施後の検体管理等、研究事務局、研究協力機関（健診実施機関）双方の作業効率が上がったと考え

られる。平成 29 年度以降、研究事務局および RC を中心とした研究協力機関（健診実施機関）関係者からの意見や改善要望を受け付け、より使用しやすいコンピュータシステムとなるよう検討を続けたいと考える。

(2) 研究参加の呼びかけ

東京電力現役社員の対象者に対する研究参加の呼びかけが本格的に開始できたことは、本年度の進展と考える。ただし、東京電力現役社員以外の対象者からの参加の呼びかけに対する反応は鈍っており、従来実施してきた郵便による研究参加の呼びかけでは、大幅な研究参加者の増加を見込むことは難しい状況にある。個々の対象者に対するアプローチとしては、対象者の興味を引くような郵便の工夫、電話による呼びかけなどを検討したい。また、集団へのアプローチとして、日本の特徴である、労働衛生、産業保健体制の活用を検討したい。東京電力で本年度から開始した、本研究の健康診断を企業で実施される定期健康診断の代替することを他の企業へも展開すること、対象者が健康診断を受診するための休暇を取得しやすい環境を準備できるよう企業と交渉すること、企業内の産業保健スタッフと連携することで本調査の知名度を上げ、興味を持たせる機会を作ることなどを、来年度の検討課題としたい。

ただし、東京電力をはじめとする企業内の産

表 34 参加拒否者の居住県分布

全体			緊急作業時の所属企業					
			東京電力株式会社			その他		
居住県	人数	割合	居住県	人数	割合	居住県	人数	割合
福島県	756	27.4%	福島県	139	26.4%	福島県	617	27.6%
東京都	370	13.4%	東京都	110	20.9%	東京都	260	11.6%
茨城県	271	9.8%	新潟県	85	16.1%	神奈川県	233	10.4%
千葉県	219	7.9%	千葉県	39	7.4%	千葉県	180	8.1%
神奈川県	187	6.8%	神奈川県	38	7.2%	茨城県	169	7.6%
青森県	184	6.7%	栃木県	23	4.4%	埼玉県	143	6.4%
新潟県	161	5.8%	埼玉県	18	3.4%	新潟県	102	4.6%
広島県	92	3.3%	茨城県	15	2.8%	青森県	88	3.9%
静岡県	52	1.9%	静岡県	13	2.5%	北海道	51	2.3%
埼玉県	44	1.6%	群馬県	11	2.1%	兵庫県	37	1.7%
長崎県	38	1.4%	山梨県	11	2.1%	宮城県	36	1.6%
愛知県	37	1.3%	長野県	7	1.3%	福岡県	33	1.5%
北海道	34	1.2%	青森県	4	0.8%	広島県	23	1.0%
香川県	33	1.2%	福井県	3	0.6%	大阪府	22	1.0%
兵庫県	25	0.9%	広島県	2	0.4%	栃木県	21	0.9%
栃木県	25	0.9%	北海道	1	0.2%	静岡県	21	0.9%
石川県	22	0.8%	宮城県	1	0.2%	愛知県	18	0.8%
島根県	19	0.7%	山形県	1	0.2%	岩手県	15	0.7%
宮城県	17	0.6%	石川県	1	0.2%	群馬県	14	0.6%
愛媛県	15	0.5%	愛知県	1	0.2%	島根県	14	0.6%
鹿児島県	15	0.5%	京都府	1	0.2%	秋田県	14	0.6%
大阪府	14	0.5%	兵庫県	1	0.2%	長崎県	14	0.6%
佐賀県	14	0.5%	島根県	1	0.2%	愛媛県	12	0.5%
山形県	14	0.5%	佐賀県	1	0.2%	福井県	11	0.5%
滋賀県	12	0.4%	岩手県	0	0.0%	鹿児島県	9	0.4%
福岡県	10	0.4%	秋田県	0	0.0%	佐賀県	7	0.3%
高知県	9	0.3%	富山県	0	0.0%	山梨県	6	0.3%
福井県	8	0.3%	岐阜県	0	0.0%	岐阜県	6	0.3%
群馬県	6	0.2%	三重県	0	0.0%	山口県	6	0.3%
岐阜県	6	0.2%	滋賀県	0	0.0%	熊本県	6	0.3%
長野県	6	0.2%	大阪府	0	0.0%	石川県	5	0.2%
岡山県	6	0.2%	奈良県	0	0.0%	和歌山県	5	0.2%
大分県	5	0.2%	和歌山県	0	0.0%	大分県	5	0.2%
富山県	5	0.2%	鳥取県	0	0.0%	鳥取県	4	0.2%
秋田県	4	0.1%	岡山県	0	0.0%	宮崎県	4	0.2%
鳥取県	4	0.1%	山口県	0	0.0%	長野県	3	0.1%
三重県	4	0.1%	香川県	0	0.0%	京都府	3	0.1%
岩手県	3	0.1%	愛媛県	0	0.0%	滋賀県	3	0.1%
熊本県	3	0.1%	高知県	0	0.0%	奈良県	3	0.1%
和歌山県	3	0.1%	福岡県	0	0.0%	香川県	3	0.1%
京都府	3	0.1%	長崎県	0	0.0%	山形県	2	0.1%
宮崎県	2	0.1%	熊本県	0	0.0%	岡山県	2	0.1%
山梨県	1	0.0%	大分県	0	0.0%	富山県	1	0.0%
山口県	1	0.0%	宮崎県	0	0.0%	三重県	1	0.0%
奈良県	1	0.0%	鹿児島県	0	0.0%	高知県	1	0.0%
沖縄県	1	0.0%	沖縄県	0	0.0%	沖縄県	1	0.0%

業保健体制の確立された企業の多くは従業員数1,000名以上の大企業であり、それらの企業からの参加希望者割合が、その他の企業からの参加希望者割合と極端に異なる場合、本研究対象者における参加希望者の代表性が保たれない恐れがあることには注意が必要と考える。

(3) 臨床調査

本研究におけるインフォームド・コンセントの取得は昨年度に引き続き高い水準が保たれている。各研究協力機関(健診実施機関)において、RCによる適切な説明がなされていると推測される。研究協力機関(健診実施機関)が増えた際、

RCが交代した際などには、適宜、必要な説明、教育、訓練を行い、RCの質が担保できるように対応したいと考える。

質問票、検体検査、画像検査に関しては、C.結果において横断的な解析を実施したが、本年度の解析対象は研究開始5年での確立を予定している本研究の追跡対象の一部でしかないので、本年度の結果は傾向として把握しつつ、最終的に本研究の追跡対象が固定された時点で再度解析し、対象の特性、ベースラインの健康情報等を得たいと考える。

加齢の影響は複数の項目で疑われ、今後の追跡調査の中では加齢と放射線被ばくの相互作用は注意深く観察する必要があると考えられた。

(4) 研究参加の呼びかけ未返信者および参加拒否者の分析

研究参加呼びかけに対し、若年者ほど未返信者割合が高く、未返信者の86.7%が60歳未満、95.8%が65歳未満であったことから、いずれかの企業において、現役で勤務している者が多いと推定される。本邦では、労働安全衛生法で、事業者責任で実施する常時使用する労働者を対象とした健康診断が規定されており、わざわざ本調査で健康診断を受診することを望まない可能性や、自らの健康にはあまり興味を持っていなかったり、健康不安がなかったりすることで、健康診断を受診する意義を感じにくい可能性が考えられた。また、日常の業務が多忙なため、健康診断受診のために1日、休暇をとることが難しい可能性も考えられた。日雇い形式で労働している場合は、健康診断受診のために1日使うことは収入減に直結するため、積極的な研究参加は望みにくい可能性も考えられた。

平成28年1月末時点では、参加希望者、参加呼びかけ未返信者、参加拒否者では、参加拒否者が参加希望者、未返信者と比較して累積被ばく線量が有意に低かったが、累積被ばく線量が研究参加の意思決定にどのように影響しているかは現時点ではまだ判断できないため、本研究の追跡対象が固定された時点で、再度解析する予定である。

居住者の多い県での未返信者、参加拒否者が多い傾向にあることはわかったが、その他、研究参加の意思決定に影響している要因は特定できなかった。年代、就業状況、居住県に加え、研究参加の意思決定に影響する要因探索を参加希望者へのインタビューや参加拒否者からの返信文書の再確認などを通して行い、今後の研究参加の呼びかけを効果的に行う術としたいと考える。

E. 結論

平成28年度に臨床調査を受診した緊急作業従事者のベースラインの健康状態を把握した。本年度の結果では、集団としてみた場合には、健康状態に大きな問題はないと考えられた。

平成29年度は、所属企業、居住県、年代等で未返信者を層化し、それぞれにあった研究参加呼びかけの方法を検討して、参加の呼びかけを継続して実施する。研究協力機関（健診実施機関）の充足を図り、健康診断実施数も増加させたいと考える。

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

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いいたします。

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	

[健診機関使用欄]

受診日 _____ 年 _____ 月 _____ 日
受診者名 _____ 放影研 太郎
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

ID(受診者番号) _____

健診機関名 _____

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		アレルギー免疫系	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
8. 高血圧	30. 痔	52. 花粉症・アレルギー性鼻炎				
循環器	9. 狭心症	肝臓胆のうすい臓	31. その他の消化器の病気	腎臓泌尿器	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	
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				
呼吸器	16. 肺気腫	血液	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	内分泌代謝	41. 糖尿病	眼	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回の受診も含まれます。
- 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. 〇〇〇 」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

(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	分からない
頭頸部 (脳、頸部、甲状腺など)	1	2	()回受けた 初回検査時()歳	3
胸部(肺など)	1	2	()回受けた 初回検査時()歳	3
腹部 (肝臓・腎臓・膵臓など)	1	2	()回受けた 初回検査時()歳	3
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 初回検査時()歳	3
その他の部位 ()	1	2	()回受けた 初回検査時()歳	3

*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()

3. わからない

治療年齢()歳 治療部位()

治療年齢()歳 治療部位()

治療年齢()歳 治療部位()

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いる	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、趣味の畑仕事など	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、現在のそれぞ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）



↳ 次ページのⅧへお進みください。

① 何歳から飲み始めましたか？
（ ）歳の頃

① 何歳から飲み始めましたか？（ ）歳の頃
② 何歳頃やめましたか？ やめた年齢をご記入ください。
（ ）歳の頃

(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	月に				毎日	1回に飲む量
				1-3回	1-2回	3-4回	5-6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。

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. 毎日1回または2回、外食をする
4. 毎日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. 速い
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。

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。

本報告では、緊急作業従事者を有する 11 社への聞き取り調査の結果から、それら社会的因子の概要（食生活、就労環境、就労時間・就労期間、休養（住居）環境、衣類・日用品等の調達環境、保護具の調達環境、健康管理状況、その他の社会的背景）を報告し、それに基づき、緊急作業従事者の就労・生活背景の分類方法を検討する。

今後、さらなる聞き取り調査を進め、緊急作業従事者に直接質問を実施する内容を検討する。

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」）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、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。本年度は、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「会社」）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ので今回それを報告する。

なお、来年度以降も、さらなる聞き取り調査をすすめたうえで、緊急作業従事者の個別の社会的因子について調査し、それらの因子による健康影響を評価する。

会社に対する聞き取り調査は 2016 年 1 月より開始し、2017 年 2 月までに計 11 社に対して実施した（なお、この 11 社に東京電力株式会社（現東京電力ホールディングス株式会社）は含まれていない）。

調査は、研究者が緊急作業当時の状況を知りうる各会社の担当者（衛生担当者、労務担当者等）数名と面接する形でかねがね 1～2 時間程度で行った。聞き取り内容は研究者により録音して記録した。

本報告では同記録から情報を整理し、①就労施設（事務所・休憩所等）、②食生活、③休養（宿泊所）に関する事、④就業時間・就労期間、⑤作業管理・作業環境管理に関する事（保護具等）、⑥衣類・日用品、通信、交通手段等に関する事、⑦健康管理、⑧その他の社会的背景（家庭環境等）の各項目ごとに報告する。

なお、以下では東京電力株式会社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、研究分担者（水野光仁）は自身が2013年4月より2017年2月現在に至るまで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）

平成28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たり、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、聞き取り調査にあたっては調査対象となる会社及びその担当者に聞き取り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。本報告内容についても個人情報等の問題がないか実施対象者に確認し、問題がないことを確認したうえで報告しているものである。なお、本調査については、公益財団法人星総合病院、倫理審査委員会の審査、承認を受けた。

C. 研究結果

本報告の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。なお、そ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、千名を越す会社もあった。

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。

震災前から1F内の作業にあっていた会社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月下旬頃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数いた他は、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に入ることとなった。

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に入域させない、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った。また、原子力緊急事態となって以降は、各現場作業員、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、重要免震棟（以下、免震棟）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、作業員は、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に戻るといった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る。

その後2014年に1Fに新事務棟が設置され、2016年には新事務本館も設置されて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}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2017年3月時点ではなっていない。

一方、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だけの会社もあった。

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、2017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。

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ようである）。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ったようである。

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内で食堂での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

震災当初は帰宅した者以外は重要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^{*1}（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人の相部屋を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ったが、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もあったようである。また、そういった仮設宿泊所・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った。

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、時期によっ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った。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った者もいた。

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、2017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った者もいる。

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ったりすることも多かったようである。

3月末頃からは個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）を越さないように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、という作業もあったが、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った者もいた（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を要する為、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っていた。

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）勤務体制を作っているものもあった。

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したものもあった。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、事務所に帰ってから事務作業を行うため、長時間残業になりやすかった。

また、例えばいわき市内の事務所からJV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った。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ったと思われる。

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

就労期間については、常勤となっていた者の他は、各社が請け負っ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どころもあった（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る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。とはいえ、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、他の店所に異動になったり、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（警報付きポ

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個人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重要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、クールベストの水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うつす、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、そういった物資輸送のない会社等では現地調達となった会社もあった。

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、そういっ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ったため、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っていたようである。

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ったり、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あり、混乱があったようである。

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、電話で指導を行っ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ってきた会社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、健診時のみ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ったため、その準備・実施には困難を伴ったようである。

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。そういった会社では、その健診結果について産業医の判定を行ったり、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ったところもあった。

内部被ばくを評価するためのWBC(ホール

ボディーカウンター)は震災直後は十分確保ができなかったため、他地域の原子力発電所(新潟県柏崎や茨城県東海など)に行き受検したこともあったという。

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大半であったのに対し、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に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全国から集まった。

中には、専門的な工事を行うような会社で、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、そういった会社では、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った。

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。また、家族が遠方に避難する為、初めて単身赴任生活となったり、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った。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がそれを失っ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いる者もいる。

D. 考察

今回、緊急作業従事者の就労・生活背景等について、昨年度当研究で報告した報道や視察報告などの定点的な状況報告や、作業体験記、東京電力の報告等に加え、本年度の会社への聞き取り調査によりさらに追究した。しかし今回新たに得られた情報は、震災から4.5年以上を経て実施された聞き取り調査に基づくものであり、かつ各会社担当者の記憶や記録に基づく内

容で、さらにはそれを研究者が聴取したものを整理・統合したものを報告しているものであるため、その正確性や具体性には限界がある。

また、各会社により1Fの作業に従事する時期も内容も全く違うので、緊急作業従事者の就労・生活背景等について一様に評価することは困難である。

しかし、本研究はこれらの情報から緊急作業従事者の就労・生活実態の概要を理解し、本研究の交絡因子の調整方法の検討、また健康診断の事後指導に役立てることが目的であるため、今回の調査結果はその目的においてはある程度の妥当性を確保できているものと考えている。また、就労・生活背景等について一様な評価が適さないということも健康影響の評価上必要な視点と考えている。

さて緊急作業の定義としては、一つには2011年3月11日から特例省令*³による特例緊急被ばく限度(250mSv)が適用され、その適用が廃止される(同年11月1日改正、また同年12月16日に特例省令の廃止省令が公布、施行)までの作業と言うことができるが、今回の調査から、就労・生活状態という観点からは、その健康影響について時期的・就労時間や期間のパターンの・就労者の出自的・現在の就労状況的にいくつか分類されると考えられた。そのため、そのそれぞれ(【1】時期的分類、【2】就労パターン分類、【3】出自分類、【4】就労状況分類)について、以下でその分類の案とその理由について検討する。

〈【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) |

①の時期は原発事故の抑止・軽減の為に作業を最優先に実施する為、作業・作業環境・健康管理上の問題を十分顧みることができない危機的状況下であったと考えられる。事故直後ということもあり、1Fに勤務すること自体が高線量被ばくの危険性があるが、危機的状況下における生体反応下であったと思われ、多くの過労・

生活の不便があったと思われるが作業員自身でも感知していないことも多いようである。

②の時期は応急的に構築された就業・生活環境の中で、その後継続的な原発事故対応業務を実施する為の作業計画・環境計画を行った時期である。ある程度の線量管理が経時的に実施されるようになっていたと思われるので高線量といっても被ばくのレベルは一定以下に抑えられていると考えられる。また、ある程度作業の見通しがつくようになる頃であるが、同時に応急的な就業・生活環境下では疲労も限界に近づいている時期と思われる。しかし外部からの応援者（出張者）の介入が本格化し、また地域の震災の影響からの復旧も進み、就業・生活環境にも目が向くようになり、その後に向けた整備計画が行われるようになっていった時期でもあった。

①と②の時期の線引きは、2011年4月には作業員各個人に線量計がいきわたり、また食事も1日3食できるようになったという報道がある*4こともあり、3月／4月頃を境界と考えるのが適当と判断した。

③の時期は②の時期を過ぎ、緊急作業を終了するまでの時期である。この時期にはある程度計画的な作業や人員配置が実施されてきているので、被ばくする線量をあらかじめ予測された中で作業が実施できていると思われる。また就業生活に不便さは残るが最低限の就業環境が用意され、安定して行えるようになってきていたと思われる。

②と③の時期の線引きは、2011年6月までに多くの1F内休憩場が整備され、5／6号サービス建屋に救急医療室が同年7月1日から開設し、東京電力の社員が主に利用するプレハブ寮が7月より供用開始される*1など就業・生活面での体制がかなり整ってきたと思われるため、同年6月／7月頃が境界として適当と判断した。

④の時期については、前述の特例省令が2011年11月1日に改正された時点から先は、新たに1F内の作業を始める者には原則被ばく限度が250mSvとされる緊急作業の適応外となったため、緊急的に個人が高線量被ばくすることが

やむを得ない作業は一般には行われなくなったと考えられるので、就業・生活状態に基づく時期的分類としては緊急作業の終局を同年10月とし、それ以降と便宜上区別した。

〈【2】 就業パターン分類〉

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

（ここでいう「就業」とは、1Fにおける就業を意味する。）

長期就業を前提とする場合、法令及び会社独自線量基準に適合するように被ばく線量を管理されるため、①日常の被ばく線量を低く抑えられる業務に従事するか、②一時的に比較的高線量作業を行い、それ以外の期間はかわりに低線量作業に行く（あるいは1F以外の作業へ異動）というパターンに分けられると考えられた。また普段は作業現場に入らず、監督等の必要がある時のみ短時間1Fに入域する高線量作業の現場責任者等もいたが、これも②のパターンとなる。

一方、短期就業を前提とする者も緊急作業中に多くいたと思われ、そもそもその就業者を採用している会社の請け負った仕事の工期期間や、予定された契約期間（あるいは出張命令期間）だけの就業を行うのが通常と思われるが、本研究の対象となる作業員の中には、比較的高線量法令及び会社独自基準の線量限度まで就業して離職するというパターンもあったようである。その為、特に線量限度を意識しないものを③予定期間パターンとし、線量限度を意識したものを④線量限度パターンとして分類した。

〈【3】 出自分類〉

- ①地元採用者
- ②単身赴任者
- ③短期就業員

①地元採用者と②単身赴任者の違いは、①地元採用者は被災・避難等の震災及び原発事故による地域的影響を受けているのに対し、②単身赴任者は主に各会社の用意する生活環境に影響を受けることにある（なお、遠方避難により①

かつ②という者もいる)。

①②は雇用関係が比較的安定していると思われる、生活も安定しやすいと思われるが、一方、定まった労使関係が保たない短期の就労者は1Fの作業期間だけではなく就業内容や居住地を転々とするような生活の者も多いと思われ、その生活の差は大きいと思われたので、①②から区分する為、③短期就労者として分類した。

〔4〕就労状況分類

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

主研究における健康診断時点では既に定年退職等で就労そのものから離れている者もあり、それらの者は就労者とは異なる生活状態になっているため、それを現在も就労者である①②と区分し、③退職者と分類した。

一方、①②については、1Fに関する仕事の継続の有無で1Fの現在の状況による影響の有無に差があると思われるので分類した。ただし、単に「1Fに関する作業あり」としてしまうと、専ら遠隔地で1Fに関する計画・立案や準備作業などに関わる者も広く含まれてしまい、そういった者は1Fの現在の状況による影響は仕事の内容上はあっても、就労・生活面への影響はほとんどないと思われるので、「週1回以上1F内での作業あり」として、定常的に1Fに参与している者のみを分類できるようにした。なお、平成27年度(2015年度)の1F作業員では年間累積被ばく線量が20mSvを越さない者が作業員中96.7%(17,598/18,196名)と大半であり⁵、1F構内外での作業を分けることで1Fの就労状況としての分類を分けることはできないと思われるので、その分類は不要と考えた。ただし、その中でも比較的高線量(年間20mSv弱程度)の被ばくがある者もいるのも確かであり、それらの者を何を基準として分類すべきかは現状の就労状況をふまえての検討を要する。

なお、今回の調査は数多くある1F緊急作業員を有する会社のうち11社について調査しただけであり、十分ではない。上記した分類を主

研究の健康調査に利用していくためには、今後さらなる聞き取り調査を実施し、その分類の妥当性を検証し、さらなる正確性や具体性を確保する必要がある。

E. 結論

今後、さらに本緊急作業に参与した事業者への聞き取り調査を進め、現場の就労・生活背景を明らかにし、そのうえで健康影響調査への質問を実施して主研究における就労・生活背景等の健康影響への評価を実施したい。

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、2016.3.

*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 平成二十三年東北地方太平洋沖地震に起因して生じた事態に対応するための電離放射線障害防止規則の特例に関する省令(平成23年厚生労働省令第23号)、2011/3/14.

*4 読売新聞：東京電力福島第一原子力発電所作業員、線量計不足解消 食事1日3回に「環境、依然厳しい」朝刊、2011/4/3.

*⁵ 東京電力ホールディングス株式会社：福島第一原子力発電所作業者の被ばく線量の評価状況について。 http://www.tepco.co.jp/press/release/2017/1369901_8706.html, 2017/1/31.

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	
		総合医科大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	
		総合医科大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	眼科科長

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約2万人の放射線被ばくによる長期にわたる健康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し、そのなかで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。

B. 研究方法

①放射線白内障の継続的な調査や他施設における白内障縦断的調査には再現性の高い水晶体混濁を撮影できるカメラが必須であり、簡易型徹照カメラ(LOVEOX)の開発と評価を行ってきた。平成28年度はそのカメラで撮影された徹照画像から瞳孔径を解析できるソフトの開発を行い、その評価と検討を行った。

②全国の緊急作業従事者の眼科調査(疫学調査)準備のため、対象者の多い東京の3施設を訪問し、眼科検診についての打ち合わせを行った。(倫理面への配慮)

東電緊急作業従事者の眼科調査については、金沢医科大学倫理委員会の規定に基づき同意書を作成し、委員会で承認済みである。

C. 研究結果

①既存の水晶体カメラ(現在販売中止であり、他に同機能のカメラは市場にない)である前眼部解析装置(EAS-1000, NIDEK)と比較し、簡易型徹照カメラの撮影は極めて容易であり、医師や視能訓練士などの専門職でなくても、短時間のトレーニングを受ければ撮影は可能である。EAS-1000による徹照像撮影は焦点深度が浅いため、検者が撮影画像を見て混濁の有無を判断し、混濁部位水晶体の徹照像を何枚も撮影する必要がある、検者の経験が必要とされる。放射線白内障の初期変化として知られているVacuoles(小さな顆粒)(図1)は、EAS-1000での撮影時に検者が軽微な混濁を見落とした場合、撮影画像にその混濁を捉えられない可能性がある。簡易型徹照カメラでは撮影深度が約8mmであり、水晶体前囊-後囊部分までカバーできるため、検者がVacuolesを見落としても撮影できる。一方、徹照画像撮影時に涙液の汚れがある場合、撮影所見が混濁であるか涙液の汚れであるかの判断が難しいことが課題として確認された(図2)。特にターゲットとなるVacuolesが小型の場合、涙液の汚れとの鑑別

が困難である。対策として、撮影前に生食点眼などで十分に眼表面を洗浄してから撮影する必要がある。

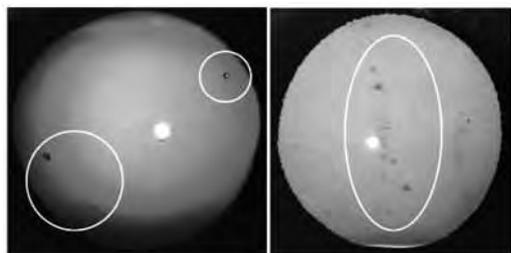


図 1：放射線白内障の初期変化である Vacuoles

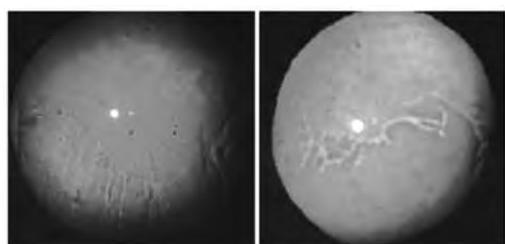


図 2：涙液の汚れがある症例

簡易型徹照カメラで撮影された画像から瞳孔径を解析できるソフトを新たに開発した(図3)。瞳孔縁の最長径と最短径を自動で検出できる。オプションとして、手で画像上に直径を引くことでも瞳孔径の計測ができる。しかし、自動検出の場合、皮質混濁が瞳孔全周にみられる症例では混濁を瞳孔縁と認識することがあり、今後改良が必要である。

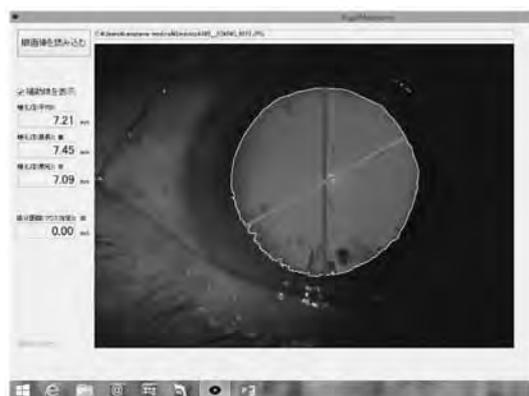


図 3：瞳孔径を計測

②今後の全国での眼科検診について、下記について検討した。検診は1. 問診(問診票を事前配布)、2. 眼屈折・視力・眼圧検査、3. 散瞳可否の確認(細隙灯顕微鏡)、4. 眼底撮影(眼底カメラ)、5. 水晶体撮影(簡易型徹照カメラ)、6. 白内障所見の記載と眼底その他の診断(細

隙灯顕微鏡)を予定しており、全部で約1時間から1時間半程度である。しかし3. 散瞳可否の確認と6. 白内障所見の記載は眼科医が細隙灯顕微鏡を用いて行う必要がある。昨年度、本疫学調査に協力をいただいている全国の研究協力(健診実施)機関に対して、眼科関連設備および眼科医の有無についてアンケート調査を行った。そのアンケート結果をもとに、対象者が多く眼科設備のある東京の3施設(東京都予防医学協会、健康医学協会、こころとからだの元氣プラザ)を訪問し、施設内の眼科検査機器の確認と今後の眼科検診についての打ち合わせを行った。各施設において眼科医の勤務状態や検査機器の状況が異なるため、その施設ごとに眼科検診の方法を変えていく必要性が確認できた。

D. 考察

①簡易型徹照カメラで撮影された徹照画像の瞳孔径は、縦長の楕円になることがあった。これはカメラの撮影軸と眼球方向がずれることが原因であった。簡易型徹照カメラでは左右に赤と緑の固視ランプを付けてあるが、高齢者や視機能が低下した白内障症例では固視ランプが見えない場合があり、撮影軸と眼球方向がずれる可能性が考えられる。また瞳孔径自動検出では画像のコントラストの違いから瞳孔縁を計測しているため、皮質混濁の強い症例や眼球の向きが少しずれている場合は、瞳孔縁を認識できないことがあった。今後はソフトの改良を行い、正確な計測ができるように対応する予定である。

②全国調査における眼科検診では、他の一般健診に眼科の検査を組み込むか、あるいは別日に行くかを定める必要がある。他の一般健診とは別日に眼科検診を設けた場合、対象者が2回検診に行く必要が出てくる。一般健診と同じ日に設けた場合、眼科検診分の時間が1-2時間増えるため参加者の負担が大きくなる。眼科検査においては散瞳が必須であり、散瞳後は3時間程度運転ができなくなるという問題もある。今後は放影研との打ち合わせを行い、眼科検診内容、対象者の選定や眼科検査が可能な施設へ

の申し込み等、眼科の検査機器や簡易型徹照カメラの設置、水晶体所見の取り方および水晶体撮影方法に関する講習会の開催を含め、研究体制を整える必要がある。また、東京以外で対象者の多い県（福島・神奈川・新潟・千葉・茨城・栃木など）において眼科検査が可能な施設を調査・確保し、眼科設備のない施設に対しては検診に必要な環境を整えていく予定である。平成29年度については、東京の施設を中心として眼科調査が行えるように体制を整える。

一方、高度被ばく者の多い東電社員を対象とした白内障調査においては、事故後4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。今後は東電社員の眼科調査を継続するとともに、引き続き東電側からのデータ提供が可能となる研究体制を整える必要がある。

E. 結論

多施設での縦断的白内障調査のために開発した簡易型徹照カメラは、白内障を診断するカメラとして有用であり、このカメラを使用することで放射線被ばくの長期的な影響を評価できる。さらに瞳孔径の測定も行うことにより水晶体混濁面積の計測が可能となり、より他覚的な混濁の評価が行えるようになる。

全国での疫学調査における眼科検査可能施設の確保が必要であり、平成30年度には東京の施設を中心とした眼科検診の開始を目指す。

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

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-dot opacities. 2013 ARVO (Seattle, '13.05)
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, '13.10)
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, '13.01)
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, '14.04)
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 International Society of Ocular Toxicology. (Kanazawa, '14.10)
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, '15.12)
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, '15.04)

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, '15.09)
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, '15.12)
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, '16.04)
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, '16.11)
12. 佐々木洋: 福島第一原子力発電所事項後 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, '17.03)

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

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 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 チームリーダー
研究協力者 今泉 美彩 放射線影響研究所長崎臨床研究部 放射線科長

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】および【課題 2】については、平成 28 年度は進捗はなかった。【課題 3】については、①甲状腺超音波検診は、臨床調査の健診と同時に施行する、②甲状腺超音波検診対象者は、甲状腺等価線量 100mSv 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研究協力（健診実施）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を作成し、結果をサーバーにアップロードする、⑤記録断面・枚数は講習会にて説明する、⑥検査結果は自治医大の精度管理委員会がサーバー上で確認する、ことで作業を進めた。

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県民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員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、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恐れがなく、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する、ことを目的とした。

B. 研究方法

【課題 1】については、引き続きデータの収集に努めた。【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討議を行った。なお、自治医科大学では、旧研究班からのデータの移行と今後のデータ収集を伴う研究について、倫理委員会の審査承認をうけた。

C. 研究結果

【課題 1】「精密検査の結果の収集と解析」

要精検者 206 例中精検結果未把握 88 例のうちの東電社員 84 例を中心にデータの把握に努めたが、特に進捗はなかった。

【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」

平成 27 年度に甲状腺疾患既往歴、甲状腺超音波検査受診歴、受療医療機関へのコンタクトの同意取得と情報収集を、ベースライン同意書・質問票に含めた。平成 28 年度は特に進捗はなかった。

【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実施計画の検討」

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、臨床調査の健診と同時に施行する、②甲状腺超音波検診対象者は、甲状腺等価線量 100mSv 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検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、専用のもにし、データをサーバーにアップロードする、⑤記録断面・枚数は講習会にて説明する、⑥アップロードされた画像を自治医大の精度管理委員会で判定を確認する、ことを提案する。⑦サーバー上で上記の作業を円滑に行う目的で甲状腺検査情報システムを発注する。

参加を表明した 73 研究協力 (健診実施) 機関 (平成 29 年 1 月 31 日時点) の技師 (含む医師) を対象として講習会を開催した (第 1 回平成 27 年 10 月 10 日 (全検査者向け)、第 2 回平成 28 年 3 月 5 日 (初心者向け)、第 3 回平成 28 年 7 月 2 日 (初心者向け)、第 4 回平成 28 年 11 月 12 日 (経験者向け))。また、甲状腺超音波検診に参加する技師と施設については要件を定めて健診を進めることとし、平成 28 年度より本研究での技師登録を開始した (別紙 1)。

判定は精度管理委員会 (自治医大) で行い、診療の一環と位置づける。報酬等については、本部と健診機関とで調整する。「甲状腺超音波

検査の検査結果・判定等のデータの流れ」を定めて、健診結果は、放影研で管理することとした。

また、「甲状腺超音波検査の手引き」を定めて健診機関に配布することとした（別紙2）。

精密検査の精度管理のために、精密検査受診機関を予め指定する（別紙3）。精密検査結果は、精度管理委員会（自治医大）が直接精密検査受診機関から収集する。倫理審査は、研究利用について大阪大学と自治医大とで承認を得た。また、自治医大において、精密検査結果を収集する過程で個人情報に係る点についての倫理審査の承認を得た。

甲状腺検査情報システムは、甲状腺超音波検査において、検査機関と本部の間でデータのやり取りを行うだけでなく、その所見及び判定結果の精度向上のために必要であった。平成28年度に入札、契約、発注を行い、平成29年1月には納入が終了した。本稼働は平成29年度からとなる。

D. 考察

【課題1】および【課題2】については、引き続き検討する。

【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として重要と考えられる、研究協力（健診実施）機関の増加、検査者の技能向上、精密検査機関への依頼も考慮しながら、検討をさらに進める。

E. 結論

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」において実施した甲状腺超音波検査の解析については、精密検査結果の把握、および、過去の甲状腺超音波検査受診歴の把握を継続して行い、可能な限り偏りのないデータでの解析を求める。緊急作業従事者全体に対する今後の甲状腺超音波検査の実施に関して、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。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

甲状腺超音波検診に参加する技師と施設について

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」における甲状腺超音波検査事業は、長期に継続して行われることが想定されます。検査を継続的に行うためにはその検査者の育成が必須となります。そこでこの研究事業において、今後この検査に携わる技師の育成のために講習会を行います。また研究事業の中での検査者の精度管理のために、健診参加施設で甲状腺超音波検査を行う技師の、技能評価・登録を行うこととします。さらに施設要件として、検査結果報告方法を取得するため該当の講習会に参加することとします。

A. 本研究を遂行するための講習会

- (1) 本事業の遂行のために、1年間に複数回講習会を企画し行ないます。講習会終了時には、成果の評価を行い、一定以上の評価であった者に受講証明書を発行します。
- (2) 講習会の種類
 - ・基礎講習会(A)
 - ・疾患・症例研修のための講習会(B)
 - ・検査手順の取得のための講習会(C)

B. 調査研究に参加する施設

- (1) 調査研究に協力する機関においては、検診開始前に1施設につき必ず1名以上が講習会(C)に参加して下さい。
- (2) 参加施設は、毎年登録技師の一覧を本部に送付して下さい。

C. 本研究事業で甲状腺超音波検査を行う技師の登録

- (1) 既に認定されている技師、またはそれと同等の能力を有する技師のいずれか。
 - ア) イ) が該当します。
- (2) 上記の者が望ましいが、本研究を遂行するため条件を満たす者も登録できるものとします。ウ) エ) オ) が該当します。

< * 検査者の登録方法について * >

(1) 既に認定されている技師、またはそれと同等の能力を有する技師のいずれか。

ア) 日本超音波医学会が認定する超音波検査士(体表)を取得した者

イ) 福島での健康調査(甲状腺検診)に検査者として参加した者

ア)、イ)に該当する技師は、本事業の検査者として、以下①と②の書類を**本部**に提出し検査者として本部に登録申請をして下さい。

① 登録申請書(書式1:甲状腺超音波検査者登録申請書)

② ア) またはイ) を証明する書類(認定証のコピーまたは福島県での修了証のコピー、参加を証明するもの)

(2) (1)にあたる者が望ましいが、本研究を遂行するため、次のウ)エ)またはオ)のいずれかの条件を満たす者も登録できるものとします。ただし、ウ)エ)では研修開始に先立って、必ず、基礎講習会(A)に参加することを要件とします。なお、本部への登録申請までに講習会(B)を受講するものとします。

ウ) 日本超音波医学会、日本甲状腺学会または日本内分泌外科学会の専門医の常勤施設で、50例以上の甲状腺疾患の超音波検査の研修を行い、専門医から甲状腺検査の能力があると認定する書類が発行された者

ウ)に該当する者については、以下の①から④の書類を精度管理委員会に送付し、評価を受けて下さい。その後、本部に甲状腺超音波検査者登録申請書(書式1)と精度管理委員会の評価票を提出し検査者として登録申請を行って下さい。

精度管理委員会への送付書類

- ① 登録申請書（書式1：甲状腺超音波検査者登録申請書）のコピー
- ② 専門医の発行する認定書類（書式2：専門医による超音波検査技能証明書）
- ③ 50例の甲状腺疾患の超音波検査リスト（書式3：超音波検査実績：専門医の署名が必要）
- ④ 研修に先立って参加した基礎講習会（A）と登録申請までに参加した講習会（B）の受講証明書（受講証明書A、B）

エ) 上記ウ)以外の医療機関で甲状腺超音波検査の研修を行った者

エ)に該当する技師については、いずれかの医療機関（検診以外）で、何れかの所見を有する甲状腺疾患の超音波検査を50例以上行って下さい。うち30例について規定の用紙（書式4-1）に記載して下さい。

以下の①から④の書類を精度管理委員会に送付し評価を受けて下さい。その後、本部に甲状腺超音波検査者登録申請書（書式1）と精度管理委員会の評価票を提出し検査者として登録申請を行って下さい。

精度管理委員会への送付書類

- ① 登録申請書（書式1：甲状腺超音波検査者登録申請書）のコピー
- ② 何れかの所見を有する50例の甲状腺疾患の超音波検査リスト（書式3：超音波検査実績：医療機関責任者の署名が必要）
- ③ ②の検査例のうち30例について所定の用紙に記載したもの。（書式4-1：超音波検査実績票）
- ④ 研修に先立って参加した基礎講習会（A）と登録申請までに参加した講習会（B）の受講証明書（受講証明書A、B）

オ) 体表領域以外の領域の超音波検査士（日本超音波医学会）として認定されている者

オ) に該当する者については、以下の①から⑥の書類を精度管理委員会に送付し、評価を受けて下さい。その後、本部に甲状腺超音波検査者登録申請書(書式1)と精度管理委員会の評価票を提出し検査者として登録申請を行って下さい。ただし、この登録申請法は、平成 29 年度末を期限とします。

精度管理委員会への送付書類

- ① 登録申請書（書式 1：甲状腺超音波検査者登録申請書）のコピー
- ② 超音波医学会の体表領域以外の領域の認定証（超音波検査士）のコピー
- ③ 所属施設（検診によるものも可）で最近 3 年間に 50 例以上の甲状腺超音波検査を行ったことの施設長の証明書
（書式 5：施設長による超音波検査実績証明書）
- ④ 最近 3 年間に行った甲状腺超音波検査（検診によるものも可）の中で、所見のあった 30 例について規定の所見用紙に記載したもの。（書式 4-1：超音波検査実績票）
- ⑤ 指定の超音波画像
指定画像とは、所属施設の甲状腺超音波装置を用いて、健常者 1 名の、甲状腺左葉の横断面と縦断面、加えてその装置で可能な最大拡大画像で甲状腺右葉の横断面を記録したもの計 3 枚を、超音波検査実績票（書式 4-2：指定の超音波画像）の、それぞれの断面名を記載した欄に糊付けして下さい。画像記録は、必ず自分自身で記録作成し、実際の甲状腺超音波検査を想定したうえで、画像の拡大率、ゲイン、STC、焦点の位置に配慮して下さい。
プリントアウトが困難場合は、デジタル記録したものを JPEG フォーマットで CD 等に記録し精度管理委員会宛に送付して下さい。なお、記録画像には、ID に替えて申請者の氏名（苗字のみでも可）を入力して下さい。
- ⑥ 受講した講習会（B）の受講証明書（受講証明書 B）

D. 甲状腺超音波検査を行う登録技師の更新

研究事業の中で甲状腺超音波検査に登録されている技師は、その技能の保持または向上のために3年ごとに次の①から③の書類を本部に送付し、登録を更新して下さい。ただし、ア) 日本超音波医学会が認定する超音波検査士(体表)を取得している者については、①の書類とその認定証のコピーを**本部**に送付し、更新して下さい。

- ① 登録検査者の更新申請書（書式6：甲状腺超音波検査者登録更新申請書）
- ② 講習会（B）の受講証明書（3年間に一度以上参加）
- ③ 3年間に甲状腺超音波検査を50例以上行ったことを示す健診施設長の証明書（書式5：施設長による超音波検査実績証明書）

【甲状腺超音波検診に参加する技師と施設について 問い合わせ先】

E-mail: kuschousa@jichi.ac.jp
（自治医科大学 精度管理委員会）

【本部 送り先】

〒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
（NEWS 事務室）
E-mail: newstudy-jimu@rerf.or.jp
TEL: 082-261-3131（代表）
FAX: 082-263-7379
フリーダイヤル：0120-931-026

【精度管理委員会 送り先】

〒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内
<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
委員：谷口信行
TEL: 0285-58-7386
E-mail: kuschousa@jichi.ac.jp

以下のファイルを、必要に応じてご使用ください。

(書式 1) 甲状腺超音波検査者登録申請書

(書式 2) 専門医による超音波検査技能証明書

(書式 3) 超音波検査実績

(書式 4-1) 超音波検査実績票

(書式 4-2) 超音波検査実績票(指定の超音波画像)

(書式 5) 施設長による超音波検査実績証明書

(書式 6) 甲状腺超音波検査者登録更新申請書

甲状腺超音波検査者 登録申請書

「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 殿

本研究事業遂行のため、甲状腺超音波検査者として登録申請いたします。

申請者氏名				旧 姓			
フリガナ				生年月日 (西暦)	年	月	日
ローマ字	(姓)	(名)		性別	男 ・ 女		
勤務先施設							
所属部署							
勤務先住所	郵便番号						
	T E L			F A X			
保有免許 (○で囲んで下さい)							
臨床検査技師			診療放射線技師			その他 ()	
事務局使用欄	書類受付			審査結果			*備考
	*			*			

*印は、事務局使用欄です。

添付書類 (要領に従って添付して下さい)

上記の通り申請内容に相違ありません。

20 年 月 日

申請者氏名 _____ 印

(署名捺印のこと)

専門医による超音波検査技能証明書

「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 精度管理委員会 殿

申請者氏名 _____

生年月日(西暦) _____ 年 月 日生(男・女)

施設名 _____

上記の者が、当施設において超音波検査で甲状腺疾患の症例を 50 例以上経験し、十分な甲状腺検査の技能を有することを証明する。

年 月 日

専門医氏名(自著) _____

専門医の種類 _____

専門医番号 _____

施設名・役職 _____

所在地 _____

電話番号 _____

※専門医は、日本超音波医学会専門医(総合または甲状腺領域に限る)、日本甲状腺学会専門医、日本内分泌外科学会専門医の何れかとする。

精管受付 No. _____

(精度管理委員会で記入します)

超音波検査実績

「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 殿

本研究事業遂行のため甲状腺超音波検査従事者として評価していただきたく、超音波検査実績の審査をお願い致します。

申請日 20 年 月 日

申請者氏名(自著) _____ 印 _____ 生年月日(西暦)
年 月 日生(男・女)

施設名 _____

所在地 _____

電話番号 _____

常勤の専門医の発行する技能証明書を添付される方は、実績票番号記入の必要はありません。
複数の施設で研修をされた場合は、施設ごと用紙に記載ください。

研修開始日 20 年 月 日

番号A	検査日 (年月日)	年齢 (歳)	性別	超音波診断名	実績票番号B (書式A-1の番号)	※評価
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

精管受付 No. _____

番号A	検査日 (年月日)	年齢 (歳)	性別	超音波診断名	実績票番号B (書式A-1の番号)	※評価
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						

精管受付 No. _____.

番号A	検査日 (年月日)	年齢 (歳)	性別	超音波診断名	実績票番号B (書式A-1の番号)	※評価
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

※評価は精度管理利委員会で記入します。

専門医または医療機関検査責任者の所属

専門医または医療機関検査責任者の署名

精管受付 No. _____.

超音波検査実績票

番号B _____

(本票通し番号1~30)

申請者氏名 _____

研修開始日 _____

年 月 日 _____

実績番号A	検査日(年月日)	年齢	性別
		歳	男 女

超音波検査実績(書式3)と一致させること

検査施設名	担当医(主治医)名
-------	-----------

[超音波検査所見] スケッチまたは写真をつけて説明すること

超音波診断

超音波所見から考えられる臨床診断または、超音波所見と臨床診断との関連について記載する

最終診断*

「最終診断*」は、手術などにより最終診断が行われている場合にご記入ください。

精管受付 No. _____

超音波検査実績票 (指定の超音波画像)

申請者氏名 _____

甲状腺左葉横断面像



甲状腺左葉縦断面像



甲状腺右葉横断面の最大拡大像



精管受付 No. _____

施設長による超音波検査実績証明書

「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 精度管理委員会 殿

申請者氏名 _____

生年月日(西暦) _____ 年 月 日生(男・女)

施設名 _____

上記の者が、当施設において、50例以上の甲状腺超音波検査に従事したことを証明する。

期間 20 年 月 より 20 年 月 まで

20 年 月 日

施設長氏名(自著) _____

施設名・役職 _____

所在地 _____

精管受付 No. _____

甲状腺超音波検査者登録 更新申請書

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」研究代表者殿

本研究事業遂行のため甲状腺超音波検査者として登録更新いただきたく申請いたします。

申請者氏名			旧 姓		
フリガナ			生年月日 (西暦)	年 月 日	
ローマ字	(姓)	(名)	性別	男 ・ 女	
勤務先施設					
所属部署					
勤務先住所	郵便番号				
	T E L		F A X		
保有免許 (○で囲んで下さい)					
臨床検査技師		診療放射線技師		その他 ()	
事務局使用欄	書類受付		審査結果		*備考
	*		*		

*印は、事務局使用欄です。

添付書類 : 認定証のコピー (日本超音波医学会が認定する超音波検査士(体表)を取得している者)
 講習会(B)の受講証明書及び、施設長による超音波検査実績証明書

上記の通り申請内容に相違ありません。

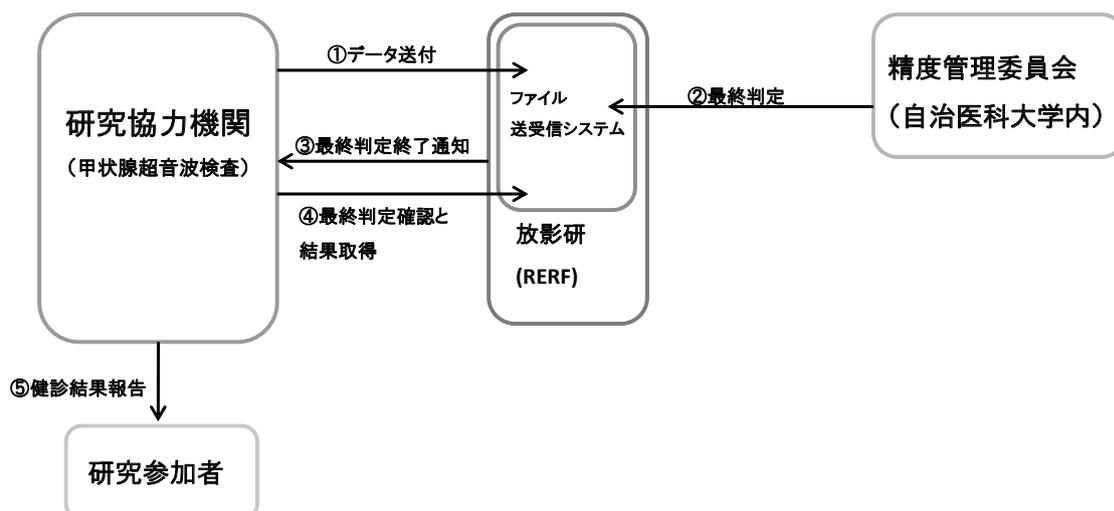
20 年 月 日

申請者氏名 _____ 印
 (署名捺印のこと)

< 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]アイコンをクリックし、「甲状腺超音波検査 結果記入書」入力フォームを開いて下さい。
- 2) 結果を入力します。
- 3) 画像ファイルを参照し、添付を実行して下さい→ファイル名が
【THU_日付(Yymmdd)_FK-ID(数字6桁)_01(画像ファイル連番).拡張子(jpgまたはDICOM)】
 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。

*ファイル送受信システムにアクセス可能なノート PC が、各健診機関に随時一台ずつ配布される予定です。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。

*動画ファイルの送信も可能です。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@rerf.or.jp)。放影研にてファイルを送受信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、[甲状腺判定]アイコン上で、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、必要な場合は最大径などのデータを修正します。

③ 放影研での作業

“ファイル送受信システム”により、精度管理委員会で判定した最終健診結果が反映された旨を、毎週火曜日或いは水曜日に研究協力機関に自動でメールにて通知します。

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]アイコンをクリックし、「甲状腺超音波検査実施結果一覧」を開いて下さい。→自施設の結果一覧が閲覧可能です。

検査日	健診機関名	FK-ID	名前	施設判定	最終判定	嚢胞部位	嚢胞最大径(mm)	結節部位	結節最大径(mm)
2016/5/1	A病院	100011	ジチ 知ウ	A2	B	峡	21.5	左	4.9
2016/5/1	A病院	100333	ジチ ハナコ	A2	A2	右	11.5		
2016/5/1	A病院	133311	ジチ ジロウ	A1	A1				

結果印刷 報告書印刷

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 を選択し、

- 「結果印刷」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。
- 「報告書印刷」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」などを印刷して下さい。（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）

「報告書印刷」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 (調整中)
- (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
- (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) 「報告書印刷」により印刷された書類を、研究参加者に送付して下さい。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下さい。

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
- (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】

切手を貼ってください。

- (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。

なお、(14) の返信用封筒に貼る切手については、B・C 判定が確定した時点で自治医大の精度管理委員会から研究協力機関にお送りします。

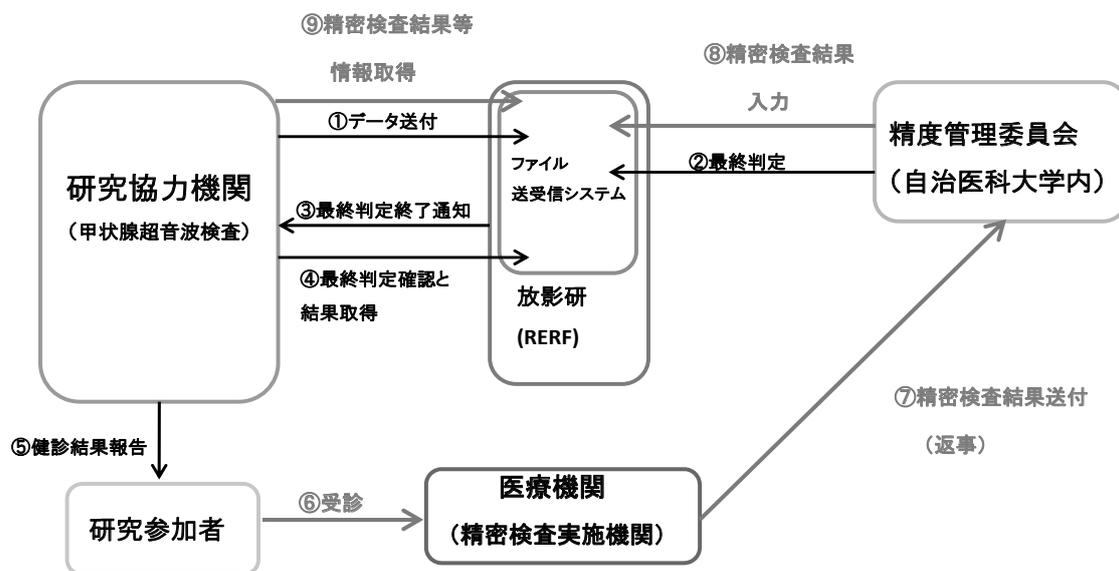
* (3) から (9) はご本人様用です。

* (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。

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。

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ますので、(9)甲状腺二次検査紹介施設一覧でご確認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。

*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入力システムに入力します(システム作成予定)。(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(オリジナル)
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「報告書印刷」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)

(作成年月日の自動表示)〇〇〇〇年〇〇月〇〇日
「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

甲状腺検査の結果についてのお知らせ

(検査年月日の自動表示)

〇〇〇〇年〇〇月〇〇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。

(氏名の自動表示)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。

甲状腺内部にのう胞や結節(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)

(作成年月日の自動表示)〇〇〇〇年〇〇月〇〇日
「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

甲状腺検査の結果についてのお知らせ

(検査年月日の自動表示)

〇〇〇〇年〇〇月〇〇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。

(氏名の自動表示)様

判定:A2

小さな(20.0mm以下)の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)

(作成年月日の自動表示)〇〇〇〇年〇〇月〇〇日

「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

甲状腺検査の結果についてのお知らせ

(検査年月日の自動表示)

〇〇〇〇年〇〇月〇〇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。

(氏名の自動表示) 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(右葉、左葉、峡部)に最大径()mm大ののう胞
甲状腺(右葉、左葉、峡部)に最大径()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。

黄色マーカーの部分は「甲状腺超音波検査実施結果一覧」に従って自動表示をお願いします。

のう胞のみ、または結節のみのときは、所見がある行のみ表示してください(所見がない方は1行丸ごと削除)。

(4) 甲状腺超音波検査の結果についてのお知らせ (C)

作成年月日の自動表示)〇〇〇〇年〇〇月〇〇日
「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

甲状腺検査の結果についてのお知らせ

(検査年月日の自動表示)

〇〇〇〇年〇〇月〇〇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。

(氏名の自動表示) 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	<ul style="list-style-type: none">・正常所見です。・二次検査の必要はありません。
A2	<ul style="list-style-type: none">・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	<ul style="list-style-type: none">・二次検査をお勧めします。
C	<ul style="list-style-type: none">・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。

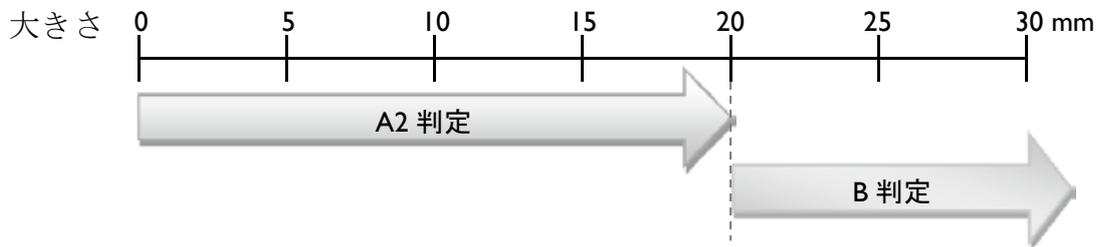
※判定基準の詳細については次頁をご参照ください。

※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）を受けて下さい。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

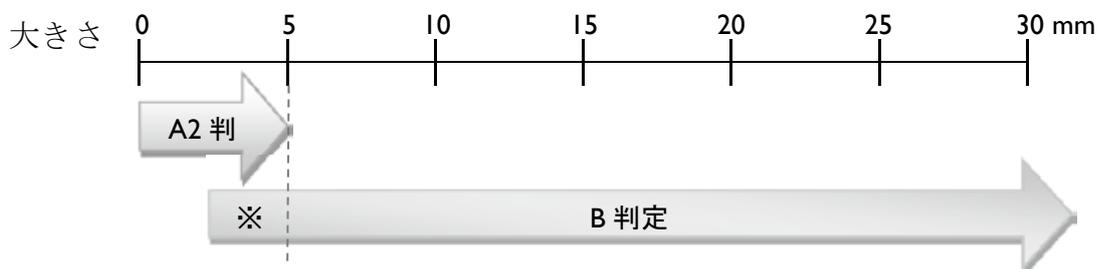
判定基準…しこりの大きさだけではなく、様々な観点で判定しています。

■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の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、二次検査を受けて下さい。

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せようお願いします。

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いたします。

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

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下さい。
(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。既に、貴施設から、研究班へ二次検査受入可能のお返事をいただいております。紹介させていただきました。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

〇〇（患者名と同じ）様用、患者名、生年月日、年齢は自動表示。

〇〇病院、〇〇科、〇〇先生御侍史は入力可能な様式にする。

(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： ○○○○○○

受診者氏名、ID (FK-ID) , 一次検査日は自動表示

ID ○○○○○○ 一次検査日○○○○年○○月○○日

受診日： 平成 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下さい。

(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 歳)	ID _____ 一次検査日 年 月 日		
※記入書は2枚あります。あてはまるものを全て○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。			
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/L (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・パセドウ病 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 (予定日や予定月でも可) 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・IVA・IVB・IVC
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・パセドウ病 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 (第2章記載のものから数か所変更あります)

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				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)
- ・ 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ブラ所見を入れる。

3. その他の所見 (あれば)

甲状腺欠損 (□右葉、□左葉)、びまん性疾患の所見 (□バセドウ病、□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、カラードブラ法の評価など

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 : _____

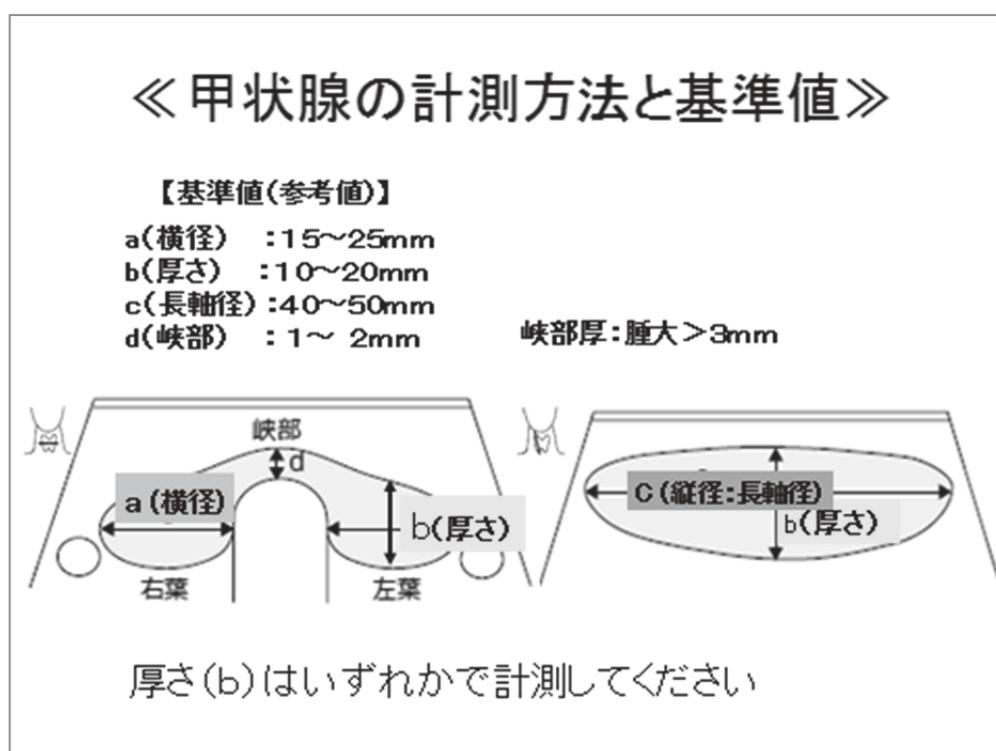
「嚢胞内結節」があるときには、結節部分の径を計測し大きさの記入をお願いします。

前ページの(13) 甲状腺超音波検査 結果記入書 は新規用紙です。

「甲状腺超音波検査 結果記入書(報告書) 緊急作業用」の記載について、一部変更があります。

「1. 甲状腺全体の所見」に右葉と左葉それぞれの横径、厚さ、縦径(長軸径)を記入してください。

計測方法は以下に示します。



また、記録断面もこれまでの記録以外に、計測を行った断面(右葉と左葉それぞれの横断面と縦断面)、計4枚が追加となります。

お手数おかけしますが宜しくお願いします。

甲状腺二次検査紹介施設一覧(2017年2月14日)

都道府県	医療機関名	受診診療科	初診時お問合せ番号(初診時お問合せ部署)	受診方法・注意事項 (特定機能病院料金について記載の無い施設は、その料金は掛からない予定です。念のため受診前にお問合せください。)
北海道	さっぽろ糖尿病・甲状腺クリニック	糖尿病・内分泌内科	011-707-1024	予約必要、紹介状持参。他にウェブ予約あり。
	JA北海道厚生連 札幌厚生病院	糖尿病・内分泌内科	011-261-5331(内線2125)(医事課)	予約必要、紹介状持参。
	JCHO北海道病院	糖尿病・内分泌内科	011-831-5151(地域連携相談室)	予約必要、紹介状持参。
	市立札幌病院	糖尿病・内分泌内科	011-726-7831(地域連携センター予約センター)	予約必要、紹介状持参。直接来院可。
	函館五稜郭病院		0138-51-5699(地域連携室)	予約必要、紹介状持参。
	北斗クリニック		代表0155-48-8000	予約必要、紹介状持参。直接来院可。
	独立行政法人 国立病院機構 旭川医療センター	内科・糖尿病リウマチセンター	0166-51-3161(地域連携室)	予約必要、紹介状持参。
	北海道済生会 小樽病院	内科	0134-25-4321(健康診断課)	予約必要、紹介状持参。
	栗原クリニック		019-654-7123	予約必要、紹介状持参。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください。
	岩手県立中央病院	乳腺内分泌外科	019-653-1151(乳腺内分泌科)	予約必要、紹介状持参。
岩手県	なにもらクリニック	外科	019-601-2990	予約必要、紹介状持参。
	内丸病院	外科	019-654-5331(外科外来又は受付)	予約必要、紹介状持参。
	秋田大学医学部附属病院	糖尿病・内分泌内科	018-884-6360	予約必要、紹介状持参。特定機能病院としての料金が必ず必要です。
	山形市立病院済生館	内分泌・甲状腺・糖尿病代謝内科	023-634-7116(地域医療連携室)	予約必要、紹介状持参。紹介状無しでは、選定療養費がかかります。
	小野よしあき内科クリニック	内分泌・甲状腺・糖尿病代謝内科	022-211-0125(受付)	予約必要、紹介状持参。
	福島赤十字病院		024-531-2818(地域医療連携室予約係)	予約必要、紹介状持参。水・木曜日の午前のみ受診可。
	JCHO二本松病院(独立行政法人地域医療機能推進機構)		0243-23-1231(総務企画課 医事)	予約必要、紹介状持参。
	なかのクリニック(旧中野病院)		024-575-2246	予約必要、紹介状持参。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください。
	星総合病院	外科外来	0120-33-4895(予約センター)	予約必要、紹介状持参。予約時「東電作業従事者甲状腺二次検査」と伝えて下さい。第1,3,5月曜午前のみ受診可(鈴木悟医師)
	菊池医院		024-932-0154	予約必要、紹介状持参。細胞診のみ月1回程度実施可能。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください。
福島県	公立小野町地方総合病院		0247-72-3181	予約必要、紹介状持参。甲状腺外来の診療は月2回(第1、第3水曜日のみ)。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください。
	会津中央病院	内分泌外科	0242-25-1712	予約必要、紹介状持参。予約時「東電作業従事者甲状腺二次検査」と伝えて下さい。特定機能病院としての料金が必ず必要です。(初診特別料金)
	南相馬市立総合病院		0244-22-3181	予約必要、紹介状持参。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください。
	公益財団法人磐城済生会 松村総合病院		0246-23-2161(外科外来)	予約必要、紹介状持参。
	いわき市立総合警城共立病院		0246-26-3151(代表)	予約必要、紹介状持参。受診は水曜8:30~11:00のみ。平日13:00から17:00の間に「東電作業従事者甲状腺二次検査」と伝えて、予約・お問い合わせ下さい。
				予約必要、紹介状持参。電話(月~金:9時~17時)またはメール(renkei@fmu.ac.jp)でお問合せ下さい。※「東電作業従事者甲状腺二次検査」と伝えて下さい。【確認・記載事項】①受診希望日(ご希望に添えない場合もあります) ②氏名 ③郵便番号 ④住所 ⑤日中の連絡先 ⑥当院受診歴の有無 (受診までの流れ)受診日決定後に郵送される「予約回答書」を当日ご持参ください。
	福島県立医科大学附属病院	甲状腺・内分泌診療センター	024-547-1885(地域連携部)	予約必要、紹介状持参。
	株式会社日立製作所 日立総合病院		0294-23-8343(地域医療連携室)	予約必要、紹介状持参。
	佐野厚生総合病院		代表0283-22-5222	予約必要、紹介状持参。午前11時までに初診受付へ。

都道府県	医療機関名	受診診療科	初診時お問合せ番号(初診時お問合せ部署)	受診方法・注意事項 (特定機能病院料金については記載の無い施設は、その料金は掛からない予定ですが、念のため受診前にお問合せください。)
栃木県	獨協医科大学日光医療センター	糖尿病・内分泌内科	代表0288-76-1515	予約不要、紹介状持参。月～土曜(第3土曜除く)8:50～11:00、紹介状宛名「糖尿病・内分泌内科」担当医・伴場 信之先生」で
	自治医科大学附属病院	耳鼻咽喉科	代表0285-44-2111	予約不要、紹介状持参。必ず紹介状宛先は「自治医科大学附属病院 耳鼻咽喉科」にしてください。
	医療法人 國邊記念会 グリーンクリニック	内科	0282-86-3966	予約必要、紹介状持参。
	上都賀総合病院	内分泌代謝内科	0289-64-2161(内分泌代謝内科)	予約必要、紹介状持参。
群馬県	高崎総合医療センター	内科	代表027-322-5901	予約不要、紹介状持参。
	医療法人社団 もりむら内科	内科	0270-75-6201(受付)	予約必要、紹介状持参。細胞診は行っていません。必要時別途紹介となりま
新潟県	筒井内科クリニック	内科	代表025-234-2511	予約不要、紹介状持参。電話予約も可。
	労働者健康安全機構 燕労災病院	内科	0256-64-5111(地域医療連携室)	予約必要、紹介状持参。
	医療法人(財団)公仁会 柏崎中央病院	内科外来	0257-23-6254(内科外来)	予約必要、紹介状持参。
	埼玉石心会病院		04-2953-6611(月～土 8:30～19:00、日祭日 8:30～17:00)(地域医療連携室)	予約必要、紹介状持参。電話にて用件「専電作業従事者甲状腺二次検査」を伝え、地域医療連携室へつないでいただくこと。二次検査は水曜日午後のみ。
埼玉県	自治医科大学附属さいたま医療センター		048-647-4898(月～金 9:00～16:00)	予約必要、紹介状持参。(データ返却はセンターの報告書をコピー)
	ちば県民保健予防財団	内分泌内科	043-246-8664(医事課)	予約必要、紹介状持参。
	千葉市立青葉病院	内分泌内科	代表043-227-1131	予約不可、紹介状持参。直接来院、初診時にお待ちいただきます。
	国立がん研究センター中央病院	頭頸部腫瘍科	03-3547-5130(初診予約受付)	予約必要、紹介状持参。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください
東京都	虎の門病院	内分泌代謝科(内分泌部門)	03-3588-1111(内科外来)	予約必要、紹介状持参。内分沁代謝科(内分泌部門)の宮川 めぐみ先生を受診して下さい。
	虎の門小澤クリニック	内科 内分泌内科	03-3507-1101	予約必要、紹介状持参。
	東邦大学医療センター大森病院	糖尿病・代謝・内分泌	Tel:03-3762-6616、Fax:03-3762-4280(地域連携部門「パートナー」)	予約必要、紹介状持参。renkei.omori@med.toho-u.ac.jp、初診は、大森病院診療日(月～土曜、第3土曜休診)の午前中、精密の超音波・細胞診は月または木曜日午前・午後。
	伊藤病院		代表03-3402-7411	予約不要、紹介状持参。初診受付時間 午前6:00～午後3:00 詳しくはホームページを確認して下さい。
	池袋病院		代表03-3987-2431	予約必要、紹介状持参。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください
	南池袋パークサイドクリニック		代表03-5957-3443	予約必要、紹介状持参。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください
	五十子クリニック	内科	代表03-3426-0220	予約不要、紹介状持参。予約無しで検査可能。予約をとった方が待ち時間は少ない。
	公益財団法人 がん研究会有明病院	頭頸科	03-3620-0111(医療連携(内2161))	予約必要、紹介状持参。
	甲状腺のクリニック 若松河田	甲状腺内科	0120-23-5000	予約必要、紹介状持参。他にウェブ予約あり。
	東京医科大学病院 甲状腺外科	甲状腺外科	代表03-3342-6111	予約必要、紹介状持参。
東京女子医科大学病院	高血圧・内分泌内科	03-5269-7160(社会支援部)	予約必要、紹介状持参。必ず社会支援部にご連絡願います(担当:亀山様、高橋様)	
公立昭和病院	内分泌糖尿病内科	042-461-4896(9:00～17:00)(予約センター)	予約必要、紹介状持参。	
青梅市立総合病院	内分泌外科	0428-22-3191(内分泌内科 耳鼻咽喉科 頭頸部外科)	予約必要、紹介状持参。	
日本医科大学付属病院	内分泌外科	03-3822-2131(患者支援センター(医療連携部門・コールセンター))	予約必要、紹介状持参。特定機能病院としての料金が必要です。	
順天堂大学医学部附属順天堂医院	糖尿病・内分泌内科 耳鼻咽喉・頭頸科	代表03-3813-3111(初診受付)	予約不要、紹介状持参。直接来院して受付をして下さい。初診時選定療養費(紹介状がない場合)がかかります。	
横浜市立大学附属市民総合医療センター	乳腺甲状腺外科	代表045-261-5656	予約必要、紹介状持参。特定機能病院としての料金が必要です。	
昭和大学藤が丘病院	糖尿病・代謝・内分泌内科	045-974-6701(地域医療連携室)	予約必要、紹介状持参。	

都道府県	医療機関名	受診診療科	初診時お問合せ番号(初診時お問合せ部署)	受診方法・注意事項 (特定機能病院料金は、その料金は掛からない予定ですが、念のため受診前にお問合せください。)
神奈川県	社会福祉法人恩賜財団 済生会横浜市南部病院	外科(甲状腺セクター)	045-832-8337(地域医療連携室)	電話予約必須、紹介状持参。電話受付(月～金曜 9:00～17:00)
	横浜市立大学附属病院	内分泌・糖尿病内科、一般外科	045-787-2902(贈法事務受付)	予約必要、紹介状持参。
	地方独立行政法人神奈川県立病院機構 神奈川県立がんセンター	外科	045-520-2222	予約必要、紹介状持参。担当:岩崎 博幸 部長。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください。
	医療法人 ささき医院	外科	0268-64-3711(受付)	予約必要、紹介状持参。
長野県	医療法人仁雄会 穂高病院	外科	0263-82-2474(外科外来)	予約必要、紹介状持参。外科診察日:月・水曜午後のみ、木・土曜午前のみ、火・金曜終日。
	丸山クリニック	第三内科	0263-25-5757	予約必要、紹介状持参。担当:金重 勝博 先生。特定機能病院としての料金が不要です。
山梨県	山梨大学医学部附属病院	第三内科	代表055-273-1111	予約必要、紹介状持参。担当:大竹 千生 先生。特定機能病院としての料金が不要です。
静岡県	小松クリニック	内分泌代謝内科	0545-57-5225(事務)	予約必要、紹介状持参。予約制ですが救急車で搬送される患者さんもいるため待ち時間が長くなる場合があります。
	聖隷浜松病院	耳鼻咽喉科、内分泌内科	代表053-474-2222	予約必要、紹介状持参。
	愛知医科大学病院	内分泌代謝内科	0561-62-3311	予約必要、紹介状持参。担当:大竹 千生 先生。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください。
愛知県	独立行政法人地域医療機能推進機構 中京病院	内分泌・糖尿病内科	052-691-7151(内線1299)(地域医療連携・相談室)	予約必要、紹介状持参。事前予約に必要のため、氏名、生年月日、住所等を書きます。
	愛知県厚生農業協同組合連合会 江南厚生病院	内分泌糖尿病内科	代表0587-51-3333	予約必要、紹介状持参。紹介状があれば、初診時保険外併用医療費は不要。
	愛知県厚生農業協同組合連合会 安城更生病院	内分泌糖尿病内科	代表0566-75-2111	予約必要、紹介状持参。
	社会医療法人財団新和会 八千代病院	内分泌代謝内科	代表0566-97-8111	予約必要、紹介状持参。月～金曜受診可能。
	稲沢市民病院	糖尿病・内分泌内科	0587-32-2111(地域医療連携室)	予約必要、紹介状持参。
	医療法人誠厚会 名駅前診療所保健医療センター	内科	052-581-8406	予約必要、紹介状持参。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください。
	藤田保健衛生大学病院	内分泌代謝内科	0562-93-2995(地域連携室)	予約必要、紹介状持参。予約は土曜日以外(月～金) 医師指定、甲状腺専門医指定は対応不可。
岐阜県	岐阜赤十字病院	甲状腺・糖尿病内科	058-231-2266(内線2127,2128)(地域医療連携課)	予約必要、紹介状持参。他にウェブ予約あり。
	医療法人社団 浅ノ川 浅ノ川総合病院	内科(甲状腺外来)	代表076-252-2101(内科 甲状腺外来)	予約必要、紹介状持参。毎週火曜日午後のみ(受付時間13:00～16:00、診療時間14:00～17:00)。「東電作業従事者甲状腺二次検査」と予約時に伝えて下さい。
石川県	金沢大学附属病院	内分泌・代謝内科又は核医学診療科	076-265-2933(予約センター)	予約必要、紹介状持参。「東電作業従事者甲状腺二次検査」と伝えて下さい。結果を自治医科大学に送ることの同意・不同意を予約時点で必ず伝えて下さい。
	公立能登総合病院	内科 甲状腺専門外来	0767-52-8717(地域医療支援センター)	予約必要、紹介状持参。
	公立松任石川中央病院	甲状腺診療科	代表076-275-2222、直通076-274-5978(医療連携課)	予約必要、紹介状持参。選定療養費が必要。担当医:横山邦彦 先生。特定機能病院としての料金が不要です。
京都府	京都医療センター	内分泌代謝内科	0120-06-4649,0120-30-8349,075-645-8401(内6206)(地域医療連携室)	予約必要、紹介状持参。
	洛和会音羽病院	内分泌内科	代表075-593-4111	予約必要、紹介状持参。ご担当:三浦 晶子 先生。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください。
	地方独立行政法人 京都市立病院機構 京都市立病院	内分泌内科	代表075-311-6311	予約必要、紹介状持参。紹介状無い場合、初診5400円、再診2700円が選定療養費として発生します。

都道府県	医療機関名	受診診療科	初診時お問合せ番号(初診時お問合せ部署)	受診方法・注意事項 (特定機能病院料金について記載の無い施設は、その料金は掛からない予定ですが、念のため受診前にお問合せください。)
大阪府	大阪医科大学附属病院	糖尿病代謝・内分泌内科	072-684-6338(広域医療連携センター-医療連携室(池上棟))	予約必要、紹介状持参。選定療養費5400円。紹介予約には当院所定の申込書と紹介状が必要(ホームページ参照)。
	馬場内科クリニック	内科	代表06-6195-3730	予約必要、紹介状持参。
	社会福祉法人大阪福祉事業財団 すみれ病院	内科	06-6934-5611(医事課(井上様・西村様))	予約必要、紹介状持参。予約時「東電作業従事者甲状腺二次検査」と伝えて下さい。手術等が必要な場合は、他医を紹介致します。
	市立ひらかた病院	内科	072-847-2821(医療相談・連携室)	予約必要、紹介状持参。
兵庫県	大阪大学医学部附属病院	内分泌代謝内科	06-6879-5080(保健医療ネットワーク部)	完全予約制、紹介状持参。一次検査医療機関より、内分泌代謝内科、高野徹医師の予約をとって下さい。
	りんくう総合医療センター	耳鼻咽喉科・頭頸部外科	072-469-3111(医事係 係長 福田圭佑 様)	予約必要、紹介状持参。
	市立堺総合医療センター	外科	072-272-1199	予約必要、紹介状持参。担当:長井 美樹 先生。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください。
	医療法人神甲会 医療院	糖尿病内分泌内科	代表078-371-3721	予約不要、紹介状持参。
鳥根県	神戸市立医療センター中央市民病院	内分泌内科	代表078-302-4321	予約必要、紹介状持参。特定機能病院としての料金が必要です。
	くぼたクリニック	糖尿病・内分泌内科	0788-66-2233	予約必要、紹介状持参。
	兵庫県立加古川医療センター	内科	079-497-7011(地域医療連携部)	予約必要、紹介状持参。
	鳥根大学医学部附属病院	内科	0853-20-2061(医療サービス課(地域医療連携センター))	予約必要、紹介状持参。
岡山県	医療法人 大学前クリニック	総合診療科(甲状腺)又は外科(乳腺甲状腺)	0852-24-3000(受付)	予約必要、紹介状持参。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください。
	岡山大学病院		代表086-223-7151	予約必要、紹介状持参。
	岡山医療センター		086-294-9911	予約必要、紹介状持参。
	川崎医科大学附属病院	乳腺甲状腺外科	086-462-1111	予約必要、紹介状持参。担当:田中 克浩 先生。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください。
鳥取県	倉敷中央病院	内分泌代謝・リウマチ内科	086-422-5024(地域医療連携室)	予約必要、紹介状持参。
	鳥取市立病院	内科・総合診療科	代表0857-37-1522	予約不要、紹介状持参。午前11:00までに受付(内科:内分泌専門外来・月・水・金)。来院の際、担当医師が不在でない事を電話でご確認下さい。
	徳島市民病院	外科	088-622-5489(予約センター)	予約必要、紹介状持参。
	社会医療法人川島会 川島病院	内科(菅 憲子 先生)	088-631-0110(外来受付)	予約必要、紹介状持参。「予約なし」では初診時に甲状腺超音波検査ができません。場合があります。
愛媛県	医療法人 倚山会 田岡病院	乳腺甲状腺科	088-622-7788(乳腺甲状腺科受付)	予約必要、紹介状持参。
	愛媛大学医学部附属病院	内科	089-960-5540(内科外来)	予約必要、紹介状持参。検査希望日の1ヶ月前までに内科外来へ予約して下さい。紹介状は「総合受付」へ提出して下さい。
	市立宇和島病院	内科	代表0895-25-1111	予約不要、紹介状持参。特定機能病院としての料金は施設にお問合せ下さい。
	高知大学医学部附属病院	内科	代表088-866-5811	予約必要、紹介状持参。
高知県	医療法人 博栄会 お日さまクリニック	乳腺甲状腺外科	代表088-855-7233	予約不要、紹介状持参。
	高知県・高知市病院企業団立 高知医療センター	糖尿病・内分泌内科	088-837-6700(地域医療連携室)	予約必要、紹介状持参。
	特定医療法人 仁生会 細木病院	内科	088-873-3806(予約係)	予約必要、紹介状持参。
	社会医療法人 共愛会 戸畑共立病院	内分泌代謝内科	093-871-5488(地域連携室)	予約必要、紹介状持参。
福岡県	産業医科大学病院	内分泌代謝糖尿病内科	093-803-1611(医事課 外来入退院係)	予約必要、紹介状持参。
	福岡徳洲会病院	内科	092-573-6622(心療内科)	予約必要、紹介状持参。
	医療法人福甲会やましたクリニック	心療内科	092-281-1300(事務)	予約必要、紹介状持参。保険証(健康保険証)を持参して下さい。
	二田哲博クリニック天神	内分泌内科・代謝内科・糖尿病内科・内科	092-738-1230	予約必要、紹介状持参。

都道府県	医療機関名	受診診療科	初診時お問合せ番号(初診時お問合せ部署)	受診方法・注意事項 (特定機能病院料金について記載の無い施設は、その料金は掛からない予定ですが、念のため受診前にお問合せください。)
	二田哲博クリニック姪浜	内分泌内科・代謝内科・ 糖尿病内科・内科	092-883-1188	予約必要、紹介状持参。
	久留米大学医療センター	内分泌科	0942-22-6111(Aブロック、内234) 代表092-891-2511、0120-19-8912(コールセンター)(外 来予約取り扱い) 代表0952-23-2171	予約必要、紹介状持参。内分泌代謝内科 廣松教授を予約して下さい。(返信は受診有無のみ)
佐賀県	白十字病院	内分泌科		予約必要、紹介状持参。
	小池病院			予約必要、紹介状持参。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください
長崎県	長崎大学病院		095-819-7231(医事課(医事総務))	予約必要、紹介状持参。特定機能病院としての料金5400円税込が別途必要です。
	社会福祉法人 恩賜財団 済生会支部 済生会長崎病院	内分泌代謝内科	095-827-7021(地域医療連携センター)	予約必要、紹介状持参。
熊本県	医療法人ゆうこう会 田尻クリニック		096-385-5430(事務)	予約必要、紹介状持参。
大分県	野口病院		0977-21-2151(医事課)	予約必要、紹介状持参。
宮崎県	宮崎大学医学部附属病院		代表0985-85-1510	予約不要、紹介状持参。
鹿児島県	鹿児島大学病院	乳腺甲状腺外科	099-275-5111	予約必要、紹介状持参。担当：中条 哲浩 先生。特定機能病院としての料金は施設にお問合せください。

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26年度に作成した質問票を用いて、原発緊急作業従事者の精神健康度と、差別・スティグマ、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票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。

協力依頼は、平成28年1月20日～平成29年1月31日の受検者2,163名に行い、返送された数は1,572名だった。これら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、差別・スティグマ、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も明らかになった。特に、差別・スティグマについては、先行研究と同様に、他の因子と比べ強い関連がみられた。

平成29年度以降も、健診調査を受検する原発緊急作業従事者を対象に同調査を継続し、解析対象例数を増やすとともに、他の健診調査、構造化面接調査の結果も併せて詳細な解析を進め、当該労働者の精神健康度および原発緊急作業の心理的影響に関して、さらなる検討を深める。

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年度および平成28年度（平成29年1月31日までの返却）分を集計・解析したものである。

質問票の内容に関しては、平成27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29年1月31日に実施された臨床調査の健診の受検者は2,163名で、そのうち調査協力の得られた者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）
- ④ PTSD 症 状：IES-R（The Impact of Event Scale-Revised 改訂 出来事インパクト尺度）
- ⑤差別・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、健診調査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（Sense of Coherence：SOC）：SOC3-UTHS（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。
質問票全文を本報告書の末尾に「別紙」として付した。

C. 結果

平成29年1月31日までに1,572名の返送（臨床調査の健診受検者の72.7%）があった。

(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、各尺度得点の分布を表1～37に示した。侵入症状（表10）、回避症状（表11）、過覚醒症状（表12）は、IES-Rの下位尺度である。

1) 年齢分布

50歳代、60歳代、40歳代の順に多く、これらで全体の89.2%をしめた。平均（標準偏差）は、53.6（9.7）歳であった。

2) 婚姻状況

既婚（内縁・再婚を含む）が82.3%をしめた。

3) 最終学歴

高等学校（40.3%）、大学（31.0%）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月末が過半数（53.6%）を占めた。84.6%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。101日以上は、23.9%だった。

6) K6

全項目に回答した1,556名の平均（標準偏差）は、3.6点（4.4点）であった。

一般に、心理的ストレスが高いと評価される5点以上²⁾が31.7%、気分・不安障害が疑われる10点以上³⁾が10.3%にみられた。

7) AUDIT

全項目に回答した1,520名の平均（標準偏差）は、7.9点（5.8点）であった。

一般に、有害あるいは危険な飲酒とされる12点以上が24.7%、アルコール依存症水準とされる15点以上が14.4%にみられた。

8) AIS

全項目に回答した1,548名の平均（標準偏差）は、4.3点（3.5点）であった。

一般に、不眠症が疑われる6点以上が、31.8%にみられた。

9) IES-R

全項目に回答した 1,550 名の平均（標準偏差）は、5.1 点（10.5 点）であった。

一般に、PTSD の疑いありとされる 25 点以上が 5.2% にみられた。

10) ステイグマ（0～56 点）

5 点未満が全体の 83.3% をしめた。他方、2.4% は 20 点以上という高得点であった。

11) 日常場面における社会的支援（9～36 点）

平均（標準偏差）は、25.8（5.8）点であった。

12) 緊急作業時における社会的支援（9～36 点）

平均（標準偏差）は、25.1（6.4）点で、日常場面よりも少しばらつきが大きかった。

13) ライフイベント

至近 1 年間のうちに 4 種類のライフイベントのすべてを経験していたのは 2.2% で、逆にいずれも経験していなかった者は 39.6% だった。

14) BSCP

積極的問題解決で高得点の割合が高く、他者を巻き込んだ情動発散で低得点の割合が高かった。

15) SOC3-UTHS（3～21 点）

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。

16) 自尊感情（10～50 点）

広範囲に分布したが、25 点以下は少なかった。

17) 特性的自己効力感（23～115 点）

28 点から 115 点まで、広範囲に分布した。

18) CD-RISC（0～8 点）

全得点に分布したが、5 点以上で 76.8% をしめた。

19) 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 84.3% をしめた。

以下では、差別・ステイグマ、日常場面および緊急作業時における社会的支援、ライフイベント、ストレス対処行動、首尾一貫感覚、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) 入構日と精神健康度など

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（表 38）、分散分析により比較した。

いずれも、入構日の群間で有意差はみられなかった。

(3) 緊急作業の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（表 39）、分散分析（多重比較は、TurkeyHSD）により比較した。

K6 得点（F 値 13.5）、AIS 得点（F 値 8.2）、IES-R 得点（F 値 13.2）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（ $p < 0.01$ ）、6～10 日と 11～30 日、31 日～100 日および 101 日以上の間（ $p < 0.05$ ）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（ $p < 0.01$ ）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（いずれも $p < 0.01$ ）、6～10 日と 31 日～100 日および 101 日以上の間、11～30 日と 101 日以上の間（いずれも $p < 0.01$ ）で有意差がみられた。

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

表 40 に、Pearson の相関係数を示した。K6 と AIS および IES-R、AUDIT と AIS、AIS と IES-R の間で有意な関連がみられた。

(5) K6 得点と各ストレス関連因子の得点との単相関

表 41 に、Pearson の相関係数を示した。差別・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- 逃避と抑制の各得点と正の相関、日常場面における社会的支援、緊急作業時における社会的支援、BSCP- 積極的問題対処、BSCP- 解決のための相談、SOC3-UTHS、自尊感情、特性的自己効力感、CD-RISC、仕事・家庭生活満足度の各得点と負の相関がみられた。

(6) AUDIT 得点と各ストレス関連因子との単相関

表 42 に、Pearson の相関係数を示した。ライ

イベント、BSCP- 逃避と抑制の得点と正の相関がみられた。

(7) AIS 得点と各ストレス関連因子との単相関

表 43 に、Pearson の相関係数を示した。差別・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- 逃避と抑制の各得点と正の相関、日常場面における社会的支援、緊急作業時における社会的支援、BSCP- 積極的問題対処、BSCP- 解決のための相談、BSCP- 発達の転換、SOC3-UTHS、自尊感情、特性的自己効力感、CD-RISC、仕事・家庭生活満足度の各得点と負の相関がみられた。

(8) IES-R 得点と各ストレス関連因子との単相関

表 44 に、Pearson の相関係数を示した。差別・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- 逃避と抑制の各得点と正の相関、日常場面における社会的支援、緊急作業時における社会的支援、BSCP- 積極的問題対処、BSCP- 解決のための相談、SOC3-UTHS、自尊感情、特性的自己効力感、CD-RISC、仕事・家庭生活満足度の各得点と負の相関がみられた。

(9) K6 を従属変数とした重回帰分析

K6 を従属変数、各ストレス関連因子を独立変数とした重回帰分析（強制投入法）の結果を表 45 に示した。差別・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- 発達の転換が有意な正の関連を、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。差別・ステイグマの関連が最も強かった。

(10) AUDIT を従属変数とした重回帰分析

AUDIT を従属変数、各ストレス関連因子を独立変数とした重回帰分析（強制投入法）の結果を表 46 に示した。BSCP- 逃避と抑制が有意な正の関連を、BSCP- 気分転換が負の関連を示した。

(11) AIS を従属変数とした重回帰分析

AIS を従属変数、各ストレス関連因子を独立変数とした重回帰分析（強制投入法）の結果を表 47 に示した。差別・ステイグマ、ライフイ

イベントが有意な正の相関を、日常場面の社会的支援、BSCP- 他者を巻き込んだ情動発散、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。差別・ステイグマの関連が最も強かった。

(12) IES-R を従属変数とした重回帰分析

IES-R を従属変数、各ストレス関連因子を独立変数とした重回帰分析（強制投入法）の結果を表 48 に示した。差別・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- 発達の転換が有意な正の関連を、日常場面の社会的支援、SOC3-UTHS、仕事・家庭生活満足度が有意な負の関連を示した。差別・ステイグマの関連が最も強かった。

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 で、31.7% が心理的ストレスが高く、10.3% 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用いられる AUDIT によって評価した。24.7% 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、31.8% 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、これらの一部は、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。

精神健康度と最も関連が強かったのは、差別・スティグマであった。先行研究でも、被災に関する差別・スティ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。差別・スティグマに関しては、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。

ストレス対処行動では、逃避と抑制が4つの、他者を巻き込んだ情動発散が3つの精神健康度の指標と有意な正の相関を示し、これら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。逆に、積極的問題対処、解決のための相談は3つの指標と有意な負の相関を示した。重回帰分析では、他者を巻き込んだ情動発散、発想の転換の尺度が2つの精神健康度の指標と有意な正の相関を示した。その解釈について、さらなる検討が必要である。

日常生活場面の社会的支援、緊急作業時における社会的支援、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・家庭生活満足度は、3つの精神健康度の指標と負の相関があり、これらが高いと精神健康度は良好であった。重回帰分析によると、自尊感情は2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。また、日常場面の社会的支援も2つ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。

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 のそれと異なった結果を示しており、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。

今回の解析対象は1,572名であり、昨年の調査よりは大幅に増加したものの、本研究の予定対象者数のごく一部である。しかし、解析に耐えられる対象者数にはなつたと考えられ、今回の結果は、対象予定者全体の傾向をある程度反映しているものと解釈できよう。

また、現段階では、断面調査の形となっているため、ある程度の推察は可能であるものの、因果関係は不明である。

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票調査の結果を、平成28年1月20日～平成29年1月31日に実施された臨床調査の健診の受検者分についてまとめた。

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。特に、差別・スティグマについては、改めて詳細な検討が必要であると考えられた。

平成29年度以降は、さらに対象人数を増やすとともに、臨床調査の健診で得られた他の情報および同時に実施している構造化面接調査の結果との関連も併せて検討し、当該作業者の精神健康状態、緊急作業がそれに及ぼしている影響、他のストレス関連因子との関係などについて、考察を深める。

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

I. 研究協力者

井上 彰臣 (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	15	(1.0)
30 歳代	121	(7.8)
40 歳代	387	(24.6)
50 歳代	541	(34.5)
60 歳代	473	(30.1)
70 歳代以上	28	(1.9)
不明	7	(0.4)

表 2. 対象者の婚姻状況

	人数	(%)
未婚	157	(10.0)
既婚（内縁・再婚含む）	1,294	(82.3)
離婚	86	(5.5)
死別	23	(1.5)
その他	2	(0.1)
不明	10	(0.6)

表 3. 対象者の最終学歴

	人数	(%)
小・中学校	144	(9.2)
高等学校	634	(40.3)
専門学校	88	(5.6)
短期大学・高等専門学校	69	(4.4)
大学	487	(31.0)
大学院	133	(8.5)
その他	7	(0.4)
不明	10	(0.6)

表 4. 初めての入構日

	人数	(%)
事故発生日～平成 23 年 5 月末	843	(53.6)
平成 23 年 6 月～7 月末	335	(21.3)
平成 23 年 8 月～9 月末	152	(9.7)
平成 23 年 10 月～12 月末	134	(8.5)
平成 24 年 1 月以降	58	(3.7)
不明	50	(3.2)

表 5. 緊急作業を行った日数

	人数	(%)
5 日以内	413	(26.3)
6 日～10 日	166	(10.6)
11 日～30 日	307	(19.5)
31 日～100 日	288	(18.3)
101 日以上	375	(23.9)
不明	23	(1.5)

表 6. K6 の得点分布

	人数	(累積%)
0	587	(37.7)
1	128	(46.0)
2	146	(55.3)
3	110	(62.4)
4	92	(68.3)
5	80	(73.5)
6	89	(79.2)
7	67	(83.5)
8	61	(87.4)
9	35	(89.7)
10	37	(92.0)
11	11	(92.7)
12	29	(94.6)
13	20	(95.9)
14	16	(96.9)
15	8	(97.4)
16	10	(98.1)
17	6	(98.5)
18	6	(98.8)
19	1	(98.9)
20	7	(99.4)
21	5	(99.7)
22	2	(99.8)
24	3	(100)
不明	16	

表 7. AUDIT の得点分布

	人数	(累積%)
0	161	(10.6)
1	61	(10.6)
2	68	(19.1)
3	84	(24.6)
4	103	(31.4)
5	121	(39.3)
6	121	(47.3)
7	112	(54.7)
8	91	(60.7)
9	80	(65.9)
10	78	(71.1)
11	64	(75.3)
12	55	(78.9)
13	57	(82.6)
14	45	(85.6)
15	48	(88.8)
16	36	(91.1)
17	35	(93.4)
18	25	(95.1)
19	13	(95.9)
20	13	(96.8)

21	11	(97.5)	10	23	(84.7)
22	10	(98.2)	11	13	(85.5)
23	5	(98.5)	12	16	(86.6)
24	7	(98.9)	13	8	(87.1)
25	7	(99.4)	14	19	(88.3)
26	4	(99.7)	15	19	(89.5)
27	2	(99.8)	16	16	(90.6)
29	2	(99.9)	17	8	(91.1)
31	1	(100)	18	11	(91.8)
不明	52		19	8	(92.3)

表 8. AIS の得点分布

	人数	(累積%)
0	152	(9.8)
1	228	(24.5)
2	211	(38.2)
3	176	(49.5)
4	144	(58.9)
5	145	(68.2)
6	133	(76.8)
7	91	(82.7)
8	94	(88.8)
9	53	(92.2)
10	37	(94.6)
11	22	(96.0)
12	15	(97.0)
13	9	(97.5)
14	15	(98.5)
15	10	(99.2)
16	4	(99.4)
17	2	(99.5)
18	2	(99.7)
19	2	(99.8)
20	1	(99.9)
21	1	(99.9)
23	1	(100)
不明	24	

表 9. IES-R の得点分布

	人数	(累積%)
0	770	(49.7)
1	122	(57.5)
2	100	(64.0)
3	87	(69.6)
4	49	(72.8)
5	39	(75.3)
6	42	(78.0)
7	24	(79.5)
8	27	(81.3)
9	30	(83.2)

20	11	(93.0)
21	7	(93.5)
22	7	(93.9)
23	8	(94.5)
24	6	(94.8)
25	5	(95.2)
26	10	(95.8)
27	5	(96.1)
28	4	(96.4)
29	4	(96.6)
30	3	(96.8)
31	1	(96.9)
32	2	(97.0)
33	5	(97.4)
34	4	(97.6)
35	1	(97.7)
36	4	(97.9)
37	1	(98.0)
38	1	(98.1)
43	1	(98.1)
44	1	(98.2)
45	3	(98.4)
46	2	(98.5)
47	1	(98.6)
50	1	(98.6)
51	3	(98.8)
53	1	(98.9)
54	3	(99.1)
56	1	(99.2)
58	1	(99.2)
59	2	(99.4)
66	1	(99.4)
67	1	(99.5)
70	2	(99.6)
76	2	(99.7)
78	1	(99.8)
84	1	(99.9)
88	2	(100)
不明	22	

表 10. 侵入症状の得点分布

得点	人数	(累積%)
0	917	(58.9)
1	165	(69.4)
2	112	(76.6)
3	76	(81.5)
4	61	(85.4)
5	55	(89.0)
6	33	(91.1)
7	24	(92.6)
8	26	(94.3)
9	18	(95.4)
10	15	(96.4)
11	10	(97.0)
12	4	(97.3)
13	5	(97.6)
15	4	(97.9)
16	4	(98.1)
17	4	(98.4)
18	7	(98.8)
19	1	(98.9)
21	2	(99.0)
22	3	(99.2)
23	1	(99.3)
24	2	(99.4)
26	1	(99.5)
27	2	(99.6)
28	1	(99.7)
29	1	(99.7)
30	1	(99.8)
32	3	(100)
不明	14	

表 11. 回避症状の得点分布

得点	人数	(累積%)
0	988	(63.2)
1	129	(71.5)
2	90	(77.2)
3	82	(82.5)
4	44	(85.3)
5	33	(87.5)
6	38	(89.8)
7	25	(91.4)
8	27	(93.2)
9	15	(94.1)
10	12	(94.9)
11	10	(95.5)
12	9	(96.1)
13	14	(97.0)
14	5	(97.3)
15	7	(97.8)

16	6	(98.1)
17	2	(98.4)
18	1	(98.5)
19	2	(98.6)
20	3	(98.8)
21	2	(98.9)
22	4	(99.2)
23	1	(99.2)
24	1	(99.3)
26	1	(99.4)
27	2	(99.5)
28	3	(99.7)
29	1	(99.7)
30	1	(99.8)
32	3	(100)
不明	9	

表 12. 過覚醒症状の得点分布

得点	人数	(累積%)
0	1,064	(68.0)
1	180	(79.5)
2	73	(84.2)
3	57	(87.9)
4	54	(91.3)
5	33	(93.4)
6	24	(94.9)
7	17	(96.0)
8	10	(96.7)
9	13	(97.5)
10	5	(97.8)
11	4	(98.1)
12	2	(98.2)
13	6	(98.6)
14	3	(98.8)
15	5	(99.1)
16	4	(99.4)
18	3	(99.6)
19	1	(99.6)
21	1	(99.7)
22	2	(99.8)
23	1	(99.9)
24	2	(100)
不明	8	

表 13. スティグマ尺度の得点分布

	人数	(累積%)
0	918	(58.8)
1	151	(68.5)
2	108	(75.4)
3	62	(79.4)
4	61	(83.3)
5	37	(85.7)
6	29	(87.6)
7	23	(89.0)
8	23	(90.5)
9	14	(91.4)
10	19	(92.6)
11	9	(93.2)
12	9	(93.8)
13	8	(94.3)
14	14	(95.2)
15	8	(95.7)
16	10	(96.3)
17	7	(96.8)
18	5	(97.1)
19	8	(97.6)
20	2	(97.8)
21	3	(97.9)
22	2	(98.1)
23	1	(98.1)
24	3	(98.3)
25	1	(98.4)
26	5	(98.7)
27	2	(98.8)
28	2	(98.6)
29	4	(99.2)
30	1	(99.3)
32	3	(99.5)
35	3	(99.7)
36	1	(99.7)
43	2	(99.9)
48	1	(99.9)
56	1	(100)
不明	12	

表 14. 日常場面における上司の支援の得点分布

	人数	(%)
3	71	(4.7)
4	68	(4.5)
5	91	(6.0)
6	268	(17.6)
7	201	(13.2)
8	220	(14.5)
9	269	(17.7)
10	116	(7.6)

11	65	(4.3)
12	152	(10.0)
不明	51	

表 15. 日常場面における同僚の支援の得点分布

	人数	(%)
3	35	(2.3)
4	33	(2.2)
5	69	(4.5)
6	235	(15.4)
7	255	(16.7)
8	206	(13.5)
9	314	(20.6)
10	137	(9.0)
11	67	(4.4)
12	173	(11.4)
不明	48	

表 16. 日常場面における家族・友人の支援の得点分布

	人数	(%)
3	14	(0.9)
4	13	(0.8)
5	14	(0.9)
6	97	(6.3)
7	85	(5.5)
8	132	(8.5)
9	314	(20.3)
10	175	(11.3)
11	145	(9.4)
12	555	(35.9)
不明	28	

表 17. 緊急作業における上司の支援の得点分布

	人数	(%)
3	83	(5.4)
4	65	(4.2)
5	77	(5.0)
6	299	(19.5)
7	167	(10.9)
8	163	(10.6)
9	289	(18.8)
10	103	(6.7)
11	69	(4.5)
12	221	(14.4)
不明	36	

表 18. 緊急作業における同僚の支援の得点分布

	人数	(%)
3	49	(3.2)
4	44	(2.9)
5	68	(4.4)
6	282	(18.3)
7	187	(12.1)
8	160	(10.4)
9	354	(23.0)
10	103	(6.7)
11	61	(4.0)
12	233	(15.1)
不明	31	

表 19. 緊急作業における家族・友人の支援の得点分布

	人数	(%)
3	55	(3.6)
4	29	(1.9)
5	33	(2.1)
6	211	(13.6)
7	100	(6.6)
8	157	(10.1)
9	342	(22.1)
10	105	(6.8)
11	84	(5.4)
12	431	(27.9)
不明	25	

表 20. 日常場面における支援（全体）の得点分布

	人数	(%)
9	7	(0.5)
10	1	(0.1)
11	3	(0.2)
12	6	(0.4)
13	5	(0.3)
14	7	(0.5)
15	24	(1.6)
16	25	(1.7)
17	32	(2.1)
18	51	(3.4)
19	48	(3.2)
20	66	(4.4)
21	89	(5.9)
22	76	(5.0)
23	96	(6.3)
24	111	(7.3)
25	95	(6.3)
26	75	(5.0)
27	134	(8.9)
28	86	(5.7)

29	68	(4.5)
30	100	(6.6)
31	40	(2.6)
32	59	(3.9)
33	32	(2.1)
34	34	(2.2)
35	19	(1.3)
36	124	(8.2)
不明	59	

表 21. 緊急作業における支援（全体）の得点分布

	人数	(%)
9	17	(1.1)
10	3	(0.2)
11	4	(0.3)
12	12	(0.8)
13	11	(0.7)
14	19	(1.2)
15	29	(1.9)
16	27	(1.8)
17	37	(2.4)
18	103	(6.7)
19	51	(3.3)
20	70	(4.6)
21	91	(5.9)
22	83	(5.4)
23	84	(5.5)
24	91	(5.9)
25	67	(4.4)
26	65	(4.2)
27	161	(10.5)
28	70	(4.6)
29	43	(2.8)
30	88	(5.7)
31	31	(2.0)
32	25	(1.6)
33	39	(2.5)
34	39	(2.5)
35	15	(1.0)
36	157	(10.2)
不明	40	

表 22. ライフイベントの有無（仕事上の出来事）

	人数	(%)
あり	474	(30.2)
なし	1,098	(69.8)

表 23. ライフイベントの有無（自身の病気・けが）

	人数	(%)
あり	392	(24.9)
なし	1,180	(75.1)

表 24. ライフイベントの有無（上記以外）

	人数	(%)
あり	206	(13.1)
なし	1,366	(86.9)

表 25. ライフイベントの有無（家族の問題）

	人数	(%)
あり	404	(25.7)
なし	1,168	(74.3)

表 26. ライフイベント全体の得点分布

	人数	(%)
0	622	(39.6)
1	575	(36.6)
2	258	(16.4)
3	83	(5.3)
4	34	(2.2)

表 27. BSCP- 積極的問題解決の得点分布

	人数	(%)
3	25	(1.6)
4	9	(0.6)
5	41	(2.6)
6	114	(7.3)
7	109	(7.0)
8	96	(6.2)
9	243	(15.6)
10	191	(12.3)
11	194	(12.5)
12	534	(34.3)
不明	16	

表 28. BSCP- 解決の相談の得点分布

	人数	(%)
3	85	(5.5)
4	85	(5.5)
5	107	(6.9)
6	196	(12.6)
7	183	(11.8)
8	197	(12.7)
9	220	(14.2)
10	167	(10.8)

11	117	(7.5)
12	195	(12.6)
不明	20	

表 29. BSCP- 気分転換の得点分布

	人数	(%)
3	165	(10.6)
4	148	(9.5)
5	188	(12.1)
6	291	(18.8)
7	179	(11.5)
8	168	(10.8)
9	187	(12.0)
10	92	(5.9)
11	47	(3.0)
12	87	(5.6)
不明	20	

表 30. BSCP- 他者巻込情動発散の得点分布

	人数	(%)
3	876	(56.2)
4	299	(19.2)
5	206	(13.2)
6	105	(6.7)
7	35	(2.2)
8	16	(1.0)
9	19	(1.2)
10	1	(0.1)
12	3	(0.2)
不明	12	

表 31. BSCP- 逃避と抑制の得点分布

	人数	(%)
3	345	(22.2)
4	221	(14.2)
5	304	(19.6)
6	367	(23.6)
7	148	(9.5)
8	69	(4.4)
9	59	(3.8)
10	17	(1.1)
11	9	(0.6)
12	13	(0.8)
不明	20	

表 32. BSCP- 発想の転換の得点分布

	人数	(%)
3	59	(3.8)
4	98	(6.3)
5	173	(11.1)
6	317	(20.3)
7	230	(14.8)
8	197	(12.6)
9	230	(14.8)
10	126	(8.1)
11	56	(3.6)
12	72	(4.6)
不明	14	

表 33. SOC3-UTHS 得点の分布

	人数	(%)
3	10	(0.7)
4	3	(0.2)
5	4	(0.3)
6	10	(0.7)
7	8	(0.5)
8	8	(0.5)
9	18	(1.2)
10	32	(2.1)
11	46	(3.0)
12	144	(9.4)
13	118	(7.7)
14	144	(9.4)
15	219	(14.3)
16	184	(12.0)
17	184	(12.0)
18	289	(18.9)
19	43	(2.8)
20	23	(1.5)
21	44	(2.9)
不明	41	

表 34. 自尊感情尺度の得点分布

	人数	(%)
10	1	(0.1)
15	3	(0.2)
16	1	(0.1)
17	2	(0.1)
18	3	(0.2)
19	7	(0.5)
20	5	(0.3)
21	4	(0.3)
22	13	(0.8)
23	14	(0.9)
24	14	(0.9)

25	23	(0.5)
26	25	(1.6)
27	35	(2.3)
28	43	(2.8)
29	51	(3.3)
30	72	(4.7)
31	47	(3.0)
32	65	(4.2)
33	77	(5.0)
34	78	(5.0)
35	98	(6.3)
36	88	(5.7)
37	74	(4.8)
38	85	(5.5)
39	85	(5.5)
40	76	(4.9)
41	82	(5.3)
42	74	(4.8)
43	74	(4.8)
44	52	(3.4)
45	58	(3.8)
46	51	(3.3)
47	29	(1.9)
48	19	(1.2)
49	9	(0.6)
50	9	(0.6)
不明	26	

表 35. 特性的自己効力感尺度の得点分布

	人数	(%)
28	1	(0.1)
30	1	(0.1)
31	2	(0.1)
34	1	(0.1)
36	2	(0.1)
38	1	(0.1)
39	1	(0.1)
40	1	(0.1)
41	4	(0.3)
42	1	(0.1)
45	1	(0.1)
46	2	(0.1)
48	1	(0.1)
49	6	(0.4)
50	5	(0.3)
51	4	(0.3)
52	9	(0.6)
53	7	(0.4)
54	3	(0.2)
55	8	(0.5)
56	9	(0.6)
57	9	(0.6)

58	12	(0.8)
59	12	(0.8)
60	23	(1.5)
61	14	(0.9)
62	13	(0.9)
63	29	(1.8)
64	25	(1.6)
65	39	(2.6)
66	39	(2.6)
67	30	(1.9)
68	31	(2.0)
69	54	(3.6)
70	46	(3.0)
71	45	(3.0)
72	48	(3.2)
73	35	(2.3)
74	47	(3.1)
75	44	(2.9)
76	67	(4.4)
77	53	(3.5)
78	40	(2.6)
79	56	(3.7)
80	57	(3.8)
81	48	(3.2)
82	55	(3.6)
83	46	(3.0)
84	39	(2.6)
85	34	(2.2)
86	46	(3.0)
87	28	(1.8)
88	26	(1.7)
89	29	(1.9)
90	39	(2.6)
91	20	(1.3)
92	11	(0.7)
93	18	(1.2)
94	20	(1.3)
95	9	(0.6)
96	13	(0.9)
97	10	(0.7)
98	15	(1.0)
99	8	(0.5)
100	6	(0.4)
101	9	(0.6)
102	9	(0.6)
103	6	(0.4)
104	4	(0.3)
105	1	(0.1)
106	5	(0.3)
107	1	(0.1)
108	3	(0.2)
109	5	(0.3)
110	3	(0.2)

111	3	(0.2)
112	2	(0.1)
113	3	(0.2)
114	1	(0.1)
115	3	(0.2)
不明	56	

表 36. CD-RISC (2 項目版) の得点分布

	人数	(%)
0	14	(0.9)
1	7	(0.5)
2	27	(1.8)
3	54	(3.5)
4	253	(16.5)
5	262	(17.1)
6	430	(28.0)
7	190	(12.4)
8	297	(19.4)
不明	38	

表 37. 仕事・家庭生活満足度の得点分布

	人数	(%)
2	25	(1.6)
3	47	(3.1)
4	169	(11.0)
5	251	(16.4)
6	555	(36.2)
7	285	(18.6)
8	202	(13.2)
不明	38	

表 38. 入構日別の K6 得点, AUDIT 得点, AIS 得点, IES-R 得点 (平均±標準偏差)

	K6 得点	AUDIT 得点	AIS 得点	IES - R 得点
事故発生日～平成 23 年 5 月末	3.5 ± 4.5	7.9 ± 5.8	4.1 ± 3.3	5.5 ± 10.7
平成 23 年 6 月～7 月末	3.6 ± 4.4	7.7 ± 6.1	4.5 ± 3.8	4.5 ± 9.8
平成 23 年 8 月～9 月末	3.3 ± 4.0	8.3 ± 5.6	4.4 ± 3.5	4.0 ± 7.7
平成 23 年 10 月～12 月末	2.9 ± 3.7	8.2 ± 5.6	4.1 ± 3.4	3.5 ± 8.3
平成 24 年 1 月以降	4.5 ± 4.8	7.3 ± 6.2	5.3 ± 4.5	6.7 ± 14.3

表 39. 作業日数別の K6 得点, AUDIT 得点, AIS 得点, IES-R 得点 (平均±標準偏差)

	K6 得点	AUDIT 得点	AIS 得点	IES - R 得点
5 日以内	2.4 ± 3.6	7.9 ± 5.5	3.7 ± 3.1	3.3 ± 7.4
6 日～10 日	3.0 ± 4.3	8.7 ± 6.4	3.6 ± 3.1	2.6 ± 5.7
11 日～30 日	3.7 ± 4.6	7.5 ± 5.6	4.4 ± 3.5	4.6 ± 11.3
31 日～100 日	4.4 ± 4.7	8.0 ± 6.0	4.9 ± 3.7	6.4 ± 11.8
101 日以上	4.4 ± 4.8	7.6 ± 5.8	4.8 ± 4.0	7.8 ± 12.5

表 40. K6 得点, AUDIT 得点, AIS 得点, IES-R 得点の相関係数

	K6	AUDIT	AIS
AUDIT	- 0.006		
AIS	0.528*	0.083*	
IES-R	0.579*	0.025	0.514*

*p < 0.01

表 41. K6 得点とストレス関連因子得点の相関係数

差別・スティグマ	0.474**
日常場面の社会的支援	- 0.337**
緊急作業時の社会的支援	- 0.318**
ライフイベント	0.340**
BSCP：積極的問題解決	- 0.171**
BSCP：解決の相談	- 0.172**
BSCP：気分転換	0.059*
BSCP：他者巻込情動発散	0.224**
BSCP：逃避と抑制	0.205**
BSCP：発想の転換	- 0.030
SOC3 - UTHS	- 0.265**
自尊感情	- 0.429**
特性的自己効力感	- 0.288**
CD - RISC	- 0.305**
仕事・家庭生活満足度	- 0.389**

*p < 0.05, **p < 0.01

表 42. AUDIT 得点とストレス関連因子得点の相関係数

差別・スティグマ	0.019
日常場面の社会的支援	- 0.012
緊急作業時の社会的支援	0.004
ライフイベント	0.061*
BSCP：積極的問題解決	0.041
BSCP：解決の相談	0.009
BSCP：気分転換	- 0.040
BSCP：他者巻込情動発散	0.033
BSCP：逃避と抑制	0.057*
BSCP：発想の転換	0.021
SOC3 - UTHS	0.048
自尊感情	0.018
特性的自己効力感	0.019
CD - RISC	0.047
仕事・家庭生活満足度	- 0.021

*p < 0.05, **p < 0.01

表 43. AIS 得点とストレス関連因子得点の相関係数

差別・スティグマ	0.399 **
日常場面の社会的支援	- 0.346 **
緊急作業時の社会的支援	- 0.292 **
ライフイベント	0.384 **
BSCP：積極的問題解決	- 0.120 *
BSCP：解決の相談	- 0.135 **
BSCP：気分転換	0.030
BSCP：他者巻き込情動発散	0.204 **
BSCP：逃避と抑制	0.196 **
BSCP：発想の転換	- 0.073 **
SOC3-UTHS	- 0.252 **
自尊感情	- 0.390 **
特性的自己効力感	- 0.303 **
CD - RISC	- 0.307 **
仕事・家庭生活満足度	- 0.412 **

*p < 0.05, **p < 0.01

表 44. IES-R 得点とストレス関連因子得点の相関係数

差別・スティグマ	0.723**
日常場面の社会的支援	- 0.269**
緊急作業時の社会的支援	- 0.286**
ライフイベント	0.300**
BSCP：積極的問題解決	- 0.082**
BSCP：解決の相談	- 0.112**
BSCP：気分転換	0.090**
BSCP：他者巻き込情動発散	0.209**
BSCP：逃避と抑制	0.182**
BSCP：発想の転換	- 0.013
SOC3 - UTHS	- 0.204**
自尊感情	- 0.274**
特性的自己効力感	- 0.179**
CD - RISC	- 0.215**
仕事・家庭生活満足度	- 0.304**

**p < 0.01

表 45. 重回帰分析の結果：K6

	標準偏回帰係数
差別・スティグマ	0.300**
日常場面の社会的支援	- 0.066
緊急作業時の社会的支援	- 0.041
ライフイベント	0.126**
BSCP：問題解決行動	- 0.052
BSCP：解決の相談	- 0.014
BSCP：気分転換	0.032
BSCP：他者巻き込情動発散	0.083**
BSCP：逃避と抑制	- 0.040
BSCP：発想の転換	0.077**
SOC3 - UTHS	- 0.050
自尊感情	- 0.178**
特性的自己効力感	0.016
CD - RISC	- 0.041
仕事・家庭生活満足度	- 0.121**

*p < 0.05, **p < 0.01

表 46. 重回帰分析の結果：AUDIT

	標準偏回帰係数
差別・スティグマ	0.000
日常場面の社会的支援	- 0.045
緊急作業時の社会的支援	0.047
ライフイベント	0.056
BSCP：問題解決行動	0.021
BSCP：解決の相談	0.008
BSCP：気分転換	- 0.098**
BSCP：他者巻き込情動発散	0.027
BSCP：逃避と抑制	0.100**
BSCP：発想の転換	0.022
SOC3 - UTHS	0.025
自尊感情	0.007
特性的自己効力感	0.024
CD - RISC	0.045
仕事・家庭生活満足度	- 0.1010

* : p < 0.01

表 47. 重回帰分析の結果：AIS

	標準偏回帰係数
差別・スティグマ	0.228**
日常場面の社会的支援	- 0.171**
緊急作業時の社会的支援	0.059
ライフイベント	0.196**
BSCP：問題解決行動	- 0.014
BSCP：解決の相談	0.026
BSCP：気分転換	- 0.022
BSCP：他者巻き込情動発散	- 0.064*
BSCP：逃避と抑制	- 0.012
BSCP：発想の転換	0.022
SOC3 - UTHS	- 0.038
自尊感情	- 0.071*
特性的自己効力感	- 0.034
CD - RISC	- 0.058
仕事・家庭生活満足度	- 0.159**

*p < 0.05, **p < 0.01

表 48. 重回帰分析の結果：IES-R

	標準偏回帰係数
差別・スティグマ	0.657**
日常場面の社会的支援	- 0.080*
緊急作業時の社会的支援	- 0.019
ライフイベント	0.055**
BSCP：問題解決行動	- 0.017
BSCP：解決の相談	0.003
BSCP：気分転換	0.049*
BSCP：他者巻き込情動発散	0.051*
BSCP：逃避と抑制	- 0.031
BSCP：発想の転換	0.046*
SOC	- 0.069**
自尊感情	0.009
特性的自己効力感	0.027
CD - RISC	- 0.020
仕事・家庭生活満足度	- 0.048*

*p < 0.05, **p < 0.01

東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究

NEW (Nuclear Emergency Workers) Study

心の健康に関する質問票

この度は本研究にご参加いただき、誠にありがとうございます。この質問票は皆様の心の健康についてお尋ねするものですので、ご本人がご記入くださいますよう、お願い申し上げます。

大変お手数ではございますが、全ての質問にご回答いただけますよう、宜しくお願い申し上げます。

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」

研究代表者: 大久保 利晃
公益財団法人 放射線影響研究所 顧問研究員

〒732-0815
広島市南区比治山公園 5 番 2 号
TEL: 0120-931-026 (フリーダイヤル)
082-261-3131 (放影研代表)

【ご回答・ご提出に関するお願い】

ご回答について

質問に応じて該当する番号を選び、マークシートの番号を黒鉛筆で適切に塗りつぶしてください。大問9のみ複数回答可です。その他の大問は、各質問項目の回答選択肢の中から、最も当てはまる回答を1つ選び、該当するマークシートの番号を黒鉛筆で塗りつぶしてください。

ご提出について

本質問票に対する回答をマークシート用紙にご記入いただいた後、同封の返信用封筒に入れ厳封のうえ、郵便ポストへご投函ください。

ここまでお読みいただき、誠にありがとうございます。
次のページから、質問へのご回答をお願い申し上げます。

1. 福島第一原子力発電所での緊急作業についてうかがいます。以下の項目について、1～5のうち、当てはまる番号1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

(1) 緊急作業のために、福島第一原子力発電所内に初めて入構した日をご教示ください	1	事故発生日～平成23年5月末まで
	2	平成23年6月～7月末まで
	3	平成23年8月～9月末まで
	4	平成23年10月～12月末まで
	5	平成24年1月以降
(2) あなたが福島第一原子力発電所内で緊急作業を行った日数をご教示ください	1	5日以内
	2	6日～10日
	3	11日～30日
	4	31日～100日
	5	101日以上

2. 次の質問では、**過去30日の間**、あなたがどのように感じていたかについておたずねします。それぞれの質問に対して、そういう気持ちをどれくらいの頻度で感じていたか、0～4のうち、最も当てはまる番号1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

	全くない	少しだけ	ときどき	たいてい	いつも
(1) 神経過敏に感じましたか	0	1	2	3	4
(2) 絶望的だと感じましたか	0	1	2	3	4
(3) そわそわしたり、落ち着きなく感じましたか	0	1	2	3	4
(4) 気分が沈みこんで、何が起こっても気が晴れないように感じましたか	0	1	2	3	4
(5) 何をするのも骨折りだと感じましたか	0	1	2	3	4
(6) 自分は価値のない人間だと感じましたか	0	1	2	3	4

3. 以下の1～10 までの各項目について、最も当てはまる番号1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

(1) あなたはアルコール含有飲料をどのくらいの頻度で飲みますか？	0	飲まない
	1	1カ月に1度以下
	2	1カ月に2～4度
	3	1週に2～3度
	4	1週に4度以上
(2) 飲酒するときには通常どのくらいの量を飲みますか？ 但し、「日本酒1合=2ドリンク」「ビール大瓶1本=2.5ドリンク」 「ウイスキー水割りダブル1杯=2ドリンク」「焼酎お湯割り1杯=1ドリンク」 「ワイングラス1杯=1.5ドリンク」「梅酒小コップ1杯=1ドリンク」とします(1ドリンク=純アルコール9～12g)	0	1～2ドリンク
	1	3～4ドリンク
	2	5～6ドリンク
	3	7～9ドリンク
	4	10ドリンク以上
(3) 1度に6ドリンク以上飲酒することがどのくらいの頻度でありますか？	0	ない
	1	1カ月に1度未満
	2	1カ月に1度
	3	1週に1度
	4	毎日あるいはほとんど毎日
(4) 過去1年間に、飲み始めると止められなかったことが、どのくらいの頻度でありましたか？	0	ない
	1	1カ月に1度未満
	2	1カ月に1度
	3	1週に1度
	4	毎日あるいはほとんど毎日
(5) 過去1年間に、普通だで行えることを飲酒していたためにできなかったことが、どのくらいの頻度でありましたか？	0	ない
	1	1カ月に1度未満
	2	1カ月に1度
	3	1週に1度
	4	毎日あるいはほとんど毎日
(6) 過去1年間に、深酒の後体調を整えるために、朝迎え酒をせねばならなかったことが、どのくらいの頻度でありましたか？	0	ない
	1	1カ月に1度未満
	2	1カ月に1度
	3	1週に1度
	4	毎日あるいはほとんど毎日

3. (続き)

(7) 過去 1 年間に, 飲酒後, 罪悪感や自責の念にかられたことが, どのくらいの頻度でありましたか?	0	ない
	1	1 カ月に 1 度未満
	2	1 カ月に 1 度
	3	1 週に 1 度
	4	毎日あるいはほとんど毎日
(8) 過去 1 年間に, 飲酒のため前夜の出来事を思い出せなかったことが, どのくらいの頻度でありましたか?	0	ない
	1	1 カ月に 1 度未満
	2	1 カ月に 1 度
	3	1 週に 1 度
	4	毎日あるいはほとんど毎日
(9) あなたの飲酒のために, あなた自身か他の誰かがけがをしたことがありますか?	0	ない
	2	あるが, 過去 1 年にはなし
	4	過去 1 年間にあり
(10) 肉親や親戚, 友人, 医師, あるいは他の健康管理にたずさわる人が, あなたの飲酒について心配したり, 飲酒量を減らすように勧めたりしたことがありますか?	0	ない
	2	あるが, 過去 1 年にはなし
	4	過去 1 年間にあり

4. 以下に示す各項目で、過去1ヵ月間に、少なくとも週3回以上経験したものを0～3の中から1つ選んで該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

(1) 寝つきの問題について(寝床に入って電気を消してから眠るまでに要した時間)	0	問題なかった
	1	少し時間がかかった
	2	かなり時間がかかった
	3	非常に時間がかかったか、全く眠れなかった
(2) 夜間、睡眠途中で目が覚める問題について	0	問題になるほどではなかった
	1	少し困ることがあった
	2	かなり困っている
	3	深刻な状態か、全く眠れなかった
(3) 希望する起床時間より早く目覚め、それ以上眠れない問題について	0	そのようなことはなかった
	1	少し早かった
	2	かなり早かった
	3	非常に早かったか、全く眠れなかった
(4) 総睡眠時間について	0	十分だった
	1	少し足りなかった
	2	かなり足りなかった
	3	全く足りないか、全く眠れなかった
(5) 全体的な睡眠の質について	0	満足している
	1	少し不満
	2	かなり不満
	3	非常に不満か、全く眠れなかった
(6) 日中の満足感について	0	いつも通り
	1	少し低下
	2	かなり低下
	3	非常に低下
(7) 日中の活動について(身体的および精神的)	0	いつも通り
	1	少し低下
	2	かなり低下
	3	非常に低下
(8) 日中の眠気について	0	全くない
	1	少しある
	2	かなりある
	3	激しい

5. これまで、福島第一原子力発電所での緊急作業従事者として、次のような出来事をどのくらい体験しましたか。0～4のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

	全くない	少しある	まあまあある	かなりある	とてもある
(1) 他の人々より悪い扱いを受けた(例:レストラン, 電車, コンビニなど)	0	1	2	3	4
(2) 人々に怖がられた	0	1	2	3	4
(3) 人々に怪しく思われた	0	1	2	3	4
(4) 人々に冷たくされた	0	1	2	3	4
(5) 人々に馬鹿にされた	0	1	2	3	4
(6) 人々に見下された	0	1	2	3	4
(7) 人々に差別された・中傷された	0	1	2	3	4
(8) 人々に脅かされた・嫌がらせを受けた	0	1	2	3	4
(9) 自分の身分(緊急作業従事者であること)をかくした	0	1	2	3	4
(10) 自分の身分(緊急作業従事者であること)をいつわった	0	1	2	3	4
(11) 人付き合いを避けた	0	1	2	3	4
(12) 恥ずかしい思いをした	0	1	2	3	4
(13) 自分を責めた	0	1	2	3	4
(14) 仕事のモチベーションが下がった	0	1	2	3	4

6. 福島第一原子力発電所での緊急作業(質問中で「そのこと」と表しています)に関して、この1週間では、それぞれの項目の内容について、どの程度強く悩まされましたか。0~4のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

	全くなし	少し	中くらい	かなり	非常に
(1) どんなきっかけでも、そのことを思い出すと、そのときの気もちがぶりかえしてくる	0	1	2	3	4
(2) 睡眠の途中で目がさめてしまう	0	1	2	3	4
(3) 別のことをしていても、そのことが頭から離れない	0	1	2	3	4
(4) イライラして、怒りっぽくなっている	0	1	2	3	4
(5) そのことについて考えたり思い出すときは、なんとか気を落ちつかせるようにしている	0	1	2	3	4
(6) 考えるつもりはないのに、そのことを考えてしまうことがある	0	1	2	3	4
(7) そのことは、実際には起きなかったとか、現実のことではなかったような気がする	0	1	2	3	4
(8) そのことを思い出させるものには近よらない	0	1	2	3	4
(9) そのときの場面が、いきなり頭にうかんでくる	0	1	2	3	4
(10) 神経が敏感になっていて、ちょっとしたことでどきっとしてしまう	0	1	2	3	4
(11) そのことは考えないようにしている	0	1	2	3	4
(12) そのことについては、まだいろいろな気もちがあるが、それには触れないようにしている	0	1	2	3	4
(13) そのことについての感情は、マヒしたようである	0	1	2	3	4
(14) 気がつくと、まるでそのときにもどってしまったかのように、ふるまったり感じたりすることがある	0	1	2	3	4
(15) 寝つきが悪い	0	1	2	3	4
(16) そのことについて、感情が強くこみあげてくることがある	0	1	2	3	4
(17) そのことを何とか忘れようとしている	0	1	2	3	4
(18) ものごとに集中できない	0	1	2	3	4
(19) そのことを思い出すと、身体が反応して、汗ばんだり、息苦しくなったり、むかむかしたり、どきどきすることがある	0	1	2	3	4
(20) そのことについての夢を見る	0	1	2	3	4
(21) 警戒して用心深くなっている気がする	0	1	2	3	4
(22) そのことについては話さないようにしている	0	1	2	3	4

7. あなたの周りの方々についてうかがいます。日常場面において、1～4のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

非常に	かなり	多少	全くない
-----	-----	----	------

次の人たちはどのくらい気軽に話ができますか？				
(1) 上司	1	2	3	4
(2) 職場の同僚	1	2	3	4
(3) 配偶者, 家族, 友人等	1	2	3	4
あなたが困った時, 次の人たちはどのくらい頼りになりますか？				
(4) 上司	1	2	3	4
(5) 職場の同僚	1	2	3	4
(6) 配偶者, 家族, 友人等	1	2	3	4
あなたの個人的な問題を相談したら, 次の人たちはどのくらいきいてくれますか？				
(7) 上司	1	2	3	4
(8) 職場の同僚	1	2	3	4
(9) 配偶者, 家族, 友人等	1	2	3	4

8. あなたの周りの方々についてうかがいます。福島第一原子力発電所での緊急作業において、1～4のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

非常に	かなり	多少	全くない
-----	-----	----	------

次の人たちはどのくらい気軽に話ことができましたか？				
(1) 上司	1	2	3	4
(2) 職場の同僚	1	2	3	4
(3) 配偶者, 家族, 友人等	1	2	3	4
あなたが困った時, 次の人たちはどのくらい頼りになりましたか？				
(4) 上司	1	2	3	4
(5) 職場の同僚	1	2	3	4
(6) 配偶者, 家族, 友人等	1	2	3	4
あなたの個人的な問題を相談したら, 次の人たちはどのくらいきいてくれましたか？				
(7) 上司	1	2	3	4
(8) 職場の同僚	1	2	3	4
(9) 配偶者, 家族, 友人等	1	2	3	4

9. 次の出来事のうち、この1年間にあなた自身の日常生活や社会生活に支障をきたしたものがあれば、いくつでも当てはまる番号を選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

- | |
|----------------------------------|
| 1. 仕事上の出来事（昇進、配転、仕事のトラブルなど） |
| 2. 自分自身の病気・けが |
| 3. 上記以外の個人的な出来事（結婚、離婚、転居、交通違反など） |
| 4. 家族の問題（病気、死亡、その他） |

10. 困ったこと、悩みなどにであったとき、あなたはどのようなことが多いですか？次の例のそれぞれについて、ふだんそのような対応を選ぶことがあるかどうか、1～4のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

	よくある	ときどきある	たまにある	ほとんどない
(1) 原因を調べ解決しようとする	4	3	2	1
(2) 今までの体験を参考に考える	4	3	2	1
(3) いまできることは何かを冷静に考えてみる	4	3	2	1
(4) 信頼できる人に解決策を相談する	4	3	2	1
(5) 関係者と話し合い、問題の解決を図る	4	3	2	1
(6) その問題に詳しい人に教えてもらう	4	3	2	1
(7) 趣味や娯楽で気をまぎらわす	4	3	2	1
(8) 何か気持ちが落ち着くことをする	4	3	2	1
(9) 旅行・外出など活動的なことをして気分転換する	4	3	2	1
(10) 問題の原因を誰かのせいにする	4	3	2	1
(11) 問題に関係する人を責める	4	3	2	1
(12) 関係のない人に八つ当たりする	4	3	2	1
(13) 問題を先送りする	4	3	2	1
(14) いつか事態が変わるだろうと思って時が過ぎるのを待つ	4	3	2	1
(15) 何もしないでがまんする	4	3	2	1
(16) 「何とかなる」と希望をもつ	4	3	2	1
(17) その出来事のよい面だけを考える	4	3	2	1
(18) これも自分にはよい経験だと思わせるようにする	4	3	2	1

11. あなたの人生に対する考え方についてうかがいます。それぞれ1～7のうち、あなたの感じ方を最もよくあらわしている数字1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

	まったく当てはまらない	ほとんど当てはまらない	あまり当てはまらない	どちらともいえない	少し当てはまる	大体当てはまる	非常によく当てはまる
(1) 私は、日常生じる困難や問題の解決策を見つけることができる	1	2	3	4	5	6	7
(2) 私は、人生で生じる困難や問題のいくつかは、向きあい取り組む価値があると思う	1	2	3	4	5	6	7
(3) 私は、日常生じる困難や問題を理解したり予測したりできる	1	2	3	4	5	6	7

12. 次の特徴のおののについて、あなた自身にどの程度当てはまるか、1～5のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。他からどう見られているかではなく、あなたが、あなた自身をどのように思っているかを、ありのままにお答えください。

	当てはまる	やや当てはまる	どちらともいえない	やや当てはまらない	当てはまらない
(1) 少なくとも人並みには、価値のある人間である	5	4	3	2	1
(2) 色々な良い素質をもっている	5	4	3	2	1
(3) 敗北者だと思ふことがよくある	5	4	3	2	1
(4) 物事を人並みには、うまくやれる	5	4	3	2	1
(5) 自分には、自慢できるところがあまりない	5	4	3	2	1
(6) 自分に対して肯定的である	5	4	3	2	1
(7) だいたいにおいて、自分に満足している	5	4	3	2	1
(8) もっと自分を尊敬できるようになりたい	5	4	3	2	1
(9) 自分は全くだめな人間だと思ふことがある	5	4	3	2	1
(10) 何かにつけて、自分は役に立たない人間だと思ふ	5	4	3	2	1

13. この文章は一般的な考えを表しています。それがどれくらい当てはまるか、1～5のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシート番号を塗りつぶしてください。

	そう思う	まあそう思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	そう思わない
(1) 自分が立てた計画はうまくできる自信がある	5	4	3	2	1
(2) しなければならないことがあっても、なかなかとりかからない	5	4	3	2	1
(3) 初めはうまくいかない仕事でも、できるまでやり続ける	5	4	3	2	1
(4) 新しい友達を作るのが苦手だ	5	4	3	2	1
(5) 重要な目標を決めても、めったに成功しない	5	4	3	2	1
(6) 何かを終える前にあきらめてしまう	5	4	3	2	1
(7) 会いたい人を見かけたら、向こうから来るのを待たないでその人の所へ行く	5	4	3	2	1
(8) 困難に出会うのを避ける	5	4	3	2	1
(9) 非常にややこしく見えることには、手を出そうとは思わない	5	4	3	2	1
(10) 友達になりたい人でも、友達になるのが大変ならばすぐに止めてしまう	5	4	3	2	1
(11) 面白くないことをする時でも、それが終わるまでがんばる	5	4	3	2	1
(12) 何かをしようと思ったら、すぐにとりかかる	5	4	3	2	1
(13) 新しいことを始めようと決めても、出だしでつまずくとすぐにあきらめてしまう	5	4	3	2	1
(14) 最初は友達になる気がしない人でも、すぐにあきらめないで友達になろうとする	5	4	3	2	1
(15) 思いがけない問題が起こった時、それをうまく処理できない	5	4	3	2	1
(16) 難しそうなことは、新たに学ぼうとは思わない	5	4	3	2	1
(17) 失敗すると一生懸命やろうと思う	5	4	3	2	1
(18) 人の集まりの中では、うまく振る舞えない	5	4	3	2	1
(19) 何かしようとする時、自分にそれができるかどうか不安になる	5	4	3	2	1
(20) 人に頼らない方だ	5	4	3	2	1
(21) 私は自分から友達を作るのがうまい	5	4	3	2	1
(22) すぐにあきらめてしまう	5	4	3	2	1
(23) 人生で起きる問題の多くは処理できるとは思えない	5	4	3	2	1

14. 次の説明を読んで、この 1 カ月の自分にどの程度当てはまると思われるのか、0～4のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。 もし、そのような状況が最近なかった場合には、もしあったならどう感じただろうかと考えて回答してください。	まったく当てはまらない	ほとんど当てはまらない	時々当てはまる	しばしば当てはまる	ほとんどいつも当てはまる
(1) 変化に適応することができる	0	1	2	3	4
(2) 病気やけがなどの苦しい目にあっても、その後で元気を取り戻すほうだ	0	1	2	3	4

15. 仕事と家庭生活の満足度について、1～4のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。	満足	まあ満足	やや不満足	不満足
(1) 仕事に満足だ	1	2	3	4
(2) 家庭生活に満足だ	1	2	3	4

以上で終わりです。記入もれがないか、もう一度お確かめください。

ご回答ありがとうございました。

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する。面接調査は、構造化面接法 WMH-CIDI (CAPI) のうつ病モジュールを用いる。平成 28 年度の本研究では、平成 27 年度に引き続き、当該構造化面接法に関する研修を、実際の調査を担当する保健師等を対象として実施した。

WMH-CIDI 研修の指導資格を有する講師が、計 113 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）の研修を行った。

また、研修時の質疑応答などを参考として、面接調査の実施にあたっての「構造化面接の実施手順書（事前準備用）」および「構造化面接調査の実施マニュアル（当日）」を作成した。

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、構造化面接法 WMH-CIDI (CAPI) のうつ病モジュールを開始した。平成 29 年 1 月 31 日までに、190 名の検査を行った。

平成 29 年度は、検査を継続し実施人数を増やすとともに、結果の解析を行い、質問紙調査の結果と併せて、当該労働者の精神健康を検討する。

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 WMH-CIDI (CAPI)²⁾によって実施することを確定させた。平成 27 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、WMH-CIDI (CAPI) の研修会を行い、その実施可能性を確認するとともに、実施時の混乱などを回避するために求められる事項を検討した。平成 28 年度の本研究では、引き続き保健師等に対する研究を実施するとともに、その結果を踏まえて、検査の事前準備と当日の留意点をまとめた。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。

また、平成 28 年 12 月より実際の検査を実施した。

B. 研究方法

WMH-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、WMH-CIDI の概要説明（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（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、全体を通して、15 分程度の休憩を 3 回設けた。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4会場のパワーポイントファイルは、会場名以外、すべて同一のため、大阪で使用されたものを掲載した。(別紙1)

研修会場は、大阪(平成28年7月9日)、名古屋(平成28年7月18日)、福岡(平成28年10月15日)および東京都内(平成29年1月29日)の、防音効果を有する貸会議室で、それぞれ20名、19名、24名、50名の、計113名の保健師等が参加した。

研修終了後、4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。

また、その結果を踏まえて、面接調査の実施にあたっての「構造化面接の実施手順書(事前準備用)」および「構造化面接調査の実施マニュアル(当日)」(別紙2)を作成し、各健診機関に配布した。

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、構造化面接法 WMH-CIDI(CAPI)のうつ病モジュールを開始した。

C. 研究結果

研修は、4会場とも円滑に進められた。平成27年度に履修した52名と合わせて、検査の実施可能者は、計165名となった。

「構造化面接の実施手順書(事前準備用)」および「構造化面接調査の実施マニュアル(当日)」を、本報告書の末尾に付した。

平成29年1月31日までに面接調査を受けた東電福島第一原発緊急作業従事者は190名であった。

なお、緊急作業従事者に対する WMH-CIDI(CAPI)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。

D. 考察(経過)

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。

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構造化面接法 WMH-CIDI(CAPI)の研修を、面接の担当を予定している保健師等113名に対して実施した。研修は円滑に行われた。また、調査の実施に当たっては、研修の意見交換会で明らかになった重要事項を盛り込んだ実施手順書類(事前準備用、当日用)を配布し、その内容を周知した。

平成29年度の研究では、検査を継続し実施人数を増やすとともに、結果の解析を行い、質問紙調査の結果と併せて、当該労働者の精神健康を検討する。

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

I. 研究協力者

井上彰臣(産業医科大学)

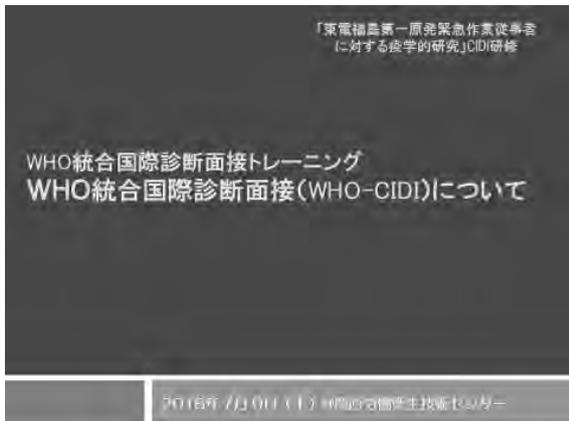
下田陽樹(岩手医科大学)

真船浩介(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

- 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の工夫の数々
 - 誰が面接しても同じ回答が得られる



CIDI 3.0 によって診断できる精神障害

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、精神病的障害、慢性疾患、雇用状態、経済状態

ストレスと健康の考え方

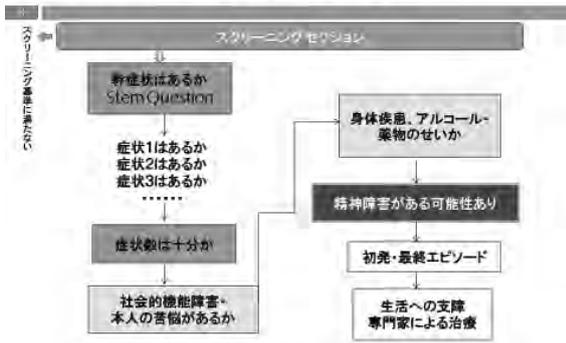


ストレスと心の健康には人によっていくつかのパターンがあるようです。



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、あるいはゆううつな気持ちで過ごし、それが数日以上続いた時期がありましたか。
 - SC.22 これまでに、自分の人生がどうなるのか考えて一日の大半をとても沈んだ気分でも過ごし、それが数日以上続いた時期がありましたか。
 - SC.23 これまでに、仕事、趣味、人との付き合いなど、いつもなら楽しめていたことにほとんど興味がなくなり、それが数日以上続いた時期がありましたか。
- ⇒ 「はい」が1つでもあれば、うつ病セクションへ進み詳細なアセスメントを行う

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、非責感、(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
- 回答者は何度も同じ質問を受けている気分になってしまうことがあるが、実際は異なる視点から過去のエピソードについて尋ねている(結果として同じエピソードについて尋ねることはあり得る)

調査者は、今自分がどのエピソードについて尋ねているのか、常に把握していることが望ましい

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)
- ④ 1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)

- 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。
→ 日未満の場合は、次のセクションへ
- D16. あなたの悲しみが最もひどく、かつ頻繁にあった、2週間以上続いた時期について思い出して下さい。
その時期には、悲しい気分は、ふつう1日のうちどれくらい続きましたか。
1日のうち、1時間未満でしたか、1～3時間でしたか、3～5時間でしたか、あるいは5時間以上続きましたか？
→ 時間未満の場合は、次のセクションへ
- D17. そのような期間、あなたの精神的な苦しみはどの程度でしたか。軽かったですか、中くらいでしたか、ひどかったですか、あるいはとてもひどかったですか。
→ 「精神的苦しみ」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

①症状のアセスメント(症状の数)

- D24a. 以下の質問に答える際には、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出して下さい。以下のそれぞれについて、その期間にそのことがほぼ毎日、ほとんど1日中、起きたかどうか答えて下さい。
- D24a. ほぼ毎日、ほとんど1日中悲しい、むなし、またはゆううつだと感じましたか。

②社会機能障害・本人の苦悩

- 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。



③身体的原因による症状の除外

- 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えますか。簡単に話して下さい。

④エピソードの時期

- ①初発エピソード
- ②最近のエピソード
- ③最も長いエピソード
- ④1年以上続くエピソード

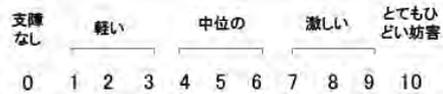
- D38. 次の質問で、「期間」という時には、あなたがほとんど毎日悲しいと感じ、かつその他の問題のいくつかがあった、2週間以上続いた期間のことです。2週間以上続けてこれらの問題がなくなった時、その期間が終わったとします。このことを頭に入れて考えて下さい。過去12カ月間に、こうした期間は合計何回ありましたか？

エピソードのアセスメント



- # 診断基準(症状の数と持続期間、障害の程度)を満たす時期
- # エピソードとエピソード間には、症状の無い一定の期間が必要(疾患により異なる)

⑤過去12カ月間の生活への支障



過去12カ月間に、あなたの悲しみが最もひどかった時期を含む12カ月間を思い出して下さい。小冊子〇〇ページの0から10までの数字を使って、その期間に悲しみのために次の活動にどれくらい支障があったか教えて下さい。0は支障なし、10はとてもひどい支障を意味します。

仕事
家事
家族や友人との関係
職業や地域での人間関係

その他、「仕事や普通の活動」ができなかった日数(過去12カ月間)についても質問

⑥専門家への相談、受療

- 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
入院経緯の有無と入院時の年齢



⑥ 専門家への相談、受療

《 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

「東電福島第一原発緊急作業従事者
に対する疫学的研究」CID研修
2016年7月9日(土) @関西労働衛生技術センター

一般的なルール 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

一般的なルール 2

- 質問は全文を読み上げる
- 質問や選択肢の読み上げが中断された場合
 - 回答者の発言を受け止め、その後全文を読み上げる
- 回答者が質問や選択肢を正しく理解していないと予測された場合
 - 質問全文またはすべての選択肢を再度読み上げる
 - 回答者が質問の1部のみ繰り返すように希望した場合は、1部のみ繰り返しても良い
 - 回答者が1つの選択肢を繰り返すように希望した場合は、すべての選択肢を読む（該当しないことが明白な選択肢は読まなくても良い）

一般的なルール 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」

一般的なルール 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」
 - 「思いたすのは、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・頻度を思い出せず、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「いつもより眠るのが困難でしたか？」
 - 面「私はいつもそう（眠るのが困難）なんですよ。」
 - 面「いつもより眠るのが困難でしたか？」

注意すべき状況への対応

回答者が回答に詰まっている場合

- 「全般的なルール2」の例と同様に質問全文を繰り返し、面接者の主観による説明は極力避けることが望ましい
- 積極的な説明よりも沈黙で回答を促す

回答者がPCの画面を見せることを求めた場合

- 基本的には丁寧にお断りする、面接者の質問に対して回答する形式が守られることが望ましい

ロールプレイ2（時々）

D26 j. ほぼ毎日、話し方や動作が普段より遅くなりましたか？

- はい 1
- いいえ 5
- わからない 8
- 拒否 9

回答者：「ん〜、時々ですね」

D26 l. ほぼ毎日、話し方や動作が普段より遅くなりましたか？

回答者：「ん〜、時々ですね」

⇒ほぼ毎日そうだと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な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）

D26 j. その数日間の中に、たいして働いたわけでもないのに、ほぼ毎日、疲れあるいは気力の無さを感じましたか？

回答者：「わかりません」

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な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

D26 j. その数日間の中に、たいして働いたわけでもないのに、ほぼ毎日、疲れあるいは気力の無さを感じましたか？

回答者：「わかりません」

⇒症状については再度聞きなおさずに、「いいえ」(5)にチェック

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」

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

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つが起こ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」

PD10d. 最後にこうした発作の1つが起こ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つ以上が起こったのはいつの時でしたか？

回答者: 「15か16(歳)の時でした」

SU30. 初めて同じ年にこれらの問題のうち3つ以上が起こったのはいつの時でしたか？

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

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」

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

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

コンピュータ支援面接(CAPI) の使用方法



「東電福島第一原発緊急作業従事者
に対する疫学的研究」CIDI研修
2016年7月9日(土)@関西労働衛生技術センター

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

面接の終了

- 「ファイル」メニューで「終了」を選択
- 「ALT+X」
- 面接プログラムの右上にある×印をクリック

「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」:面接の中断・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わからなくなった時にメモを残すことができる
:「Save」を押すとウィンドウが閉じて、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

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、次の質問に進む
- TABキーでも、次の質問に進める。
- 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

「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

1. 単純選択型

- 例としては以下のようなタイプ

- 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
→間違っって入力された数字は、「BS」キーを押すと消去される

10

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

2. 複数選択型

- 表示された選択枝から、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

便利なキーのまとめ

- F2:メモの入力
- CTRL+D:「不明」の回答を入力
- CTRL+R:「拒否」の回答を入力
- ALT+X:面接の中断

8

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
- 期間などを問う一部の質問では、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、対象者を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

東電原発緊急作業者の心理的健康影響に関する研究
構造化面接の実施手順書（事前準備用）

前提事項

- ① 面接担当者は、本構造化面接法の研修を直接履修した者に限定する。
- ② 面接は、疫学研究を目的とした取り組みであり、研究協力者（健診調査受検者）の直接的な支援は行わない。
- ③ パソコン上に入力した回答の結果評価（例えば、「うつ病」の疑いあり）は、当日当該端末でみることはできない。
- ④ 研究協力者には、お礼として、粗品をお渡しする。

面接場所

- ① 騒音が少なく、研究協力者が安心して回答できるようなスペースを確保する。密閉された部屋でなくても構わないが、周囲の目を気にならないような配慮（衝立など）が必要である。
- ② ひとつの場所において、同時並行で実施することは可能であるが、適度な距離をとる、向きを工夫するなどにより、互いに調査に影響を及ぼさないようにする。

手順

- ① 健診終了後、担当者が面接場所に誘導する。面接は、原則として、他の健診調査の終了後に実施する。面接時間が数分～30分程度とばらつきが生じるためである。
- ② 健診調査対象者（来場者）のうち、当日提出いただいた承諾書で、面接調査の欄に印をつけられた受検者を対象とする。毎日、協力依頼人数と実施人数（協力が得られた人数）を、別途お送りする「構造化面接実施状況」に記す。検査途中で拒否した人数についても、該当欄に記入する。
- ③ 協力依頼では、以下の点を明確に伝える。
 - ・調査は、早ければ5分足らずで終了するが、場合によっては30分程度かかることもある。
 - ・諸事情で、検査を途中でやめることは自由であるが、できるだけ最後まで協力をいただきたい。
 - ・質問はあらかじめ決められており、その意味などを問われても、お答えできない。
 - ・結果は、集団分析によって、心の健康に影響を及ぼす様々な要因について明らかにすることを主目的とする。したがって、個人ごとの結果を取り扱うことはしない。
 - ・面接調査の結果を個別にお伝えすることはできない。結果通知のような形で、後日お返しすることもない。（検査終了後、結果・評価が手元でわかるわけではないので、そ

もそもできない。)

・したがって、調査結果をもとにした助言・保健指導も行わない。

・疑問点があれば、産業医科大学精神保健学研究室（電話 093-691-7475）にお問い合わせいただく。（お問い合わせ内容は、同室から放射線影響研究所にも報告する。）

- ④ FK-ID 番号を確認の上、面接を開始する。
- ⑤ 面接終了後は、粗品をお渡しして お帰りいただく。その都度、氏名を、「受検者一覧」に明記する。

その他

- ① 面接調査に先がけて、構造化面接法の練習（復習）をしておくこと。適切な時間は、個人差があるが、半日～1日程度をお勧めしたい。
- ② 粗品については、事前に予定される協力者数（健診調査対象者×3/4程度）を産業医科大学精神保健学研究室（電話 093-691-7475）に連絡いただくと、同研究室から該当数が送付される。
- ③ 面接調査実施者としての疑問が生じた場合には、産業医科大学精神保健学研究室（電話 093-691-7475）にお問い合わせいただく
- ④ 精神的な健康問題が非常に心配される例に対して、受診勧奨を行うことを禁じるわけではないが、それは本調査結果をもとにしてということではなく、その前の健診調査の結果として行われるべきである。

東電原発緊急作業者の心理的健康影響に関する研究
構造化面接調査の実施マニュアル（当日）

注意

別途お送りしている「構造化面接の実施手順書（事前準備用・改訂版）」もご参照ください。

1) 健診受検者への承諾

① 健診調査終了後、健診開始時に受け取っている承諾書の該当欄に印がつけられている健診受検者に、口頭で承諾の旨を再確認する。

（例）「面接の調査にも協力いただけますね？」

② 承諾が確認できたら、調査（検査）の場所へ誘導する。

2) 検査およびその前後

① 受検者が着席したら、以下の事項を伝える。

なお、上記承諾の再確認の際に、受検者から当該事項に関する質問があった場合には、その時点で一部を説明してもよい。

・検査は、早ければ5分足らずで終了するが、回答によっては30分あまりを要する場合もあること。

・質問は全てあらかじめ決められており、ひとつひとつの意味などを問われても、お答えできないこと。

・できるだけ最後まで協力いただきたいが、検査途中で検査を拒否することもできること。

・最後まで検査に協力いただいた場合には、粗品を差し上げること。

・検査の結果は、後日集団として解析され、個別のフィードバックはできないこと。したがって、（本日も後日も）検査結果についてのコメントや助言指導はできないこと。

・後日でも、疑問点が生じた場合、その問い合わせは、産業医科大学精神保健学研究室（電話 093-691-7475）にいただきたいこと。（お問い合わせ内容は、同室から放射線影響研究所にも報告すること。）

② PC画面でFK-IDを入力して検査を開始する。

③ 検査（質問の仕方、回答の入力の仕方など）は、研修内容（研修時の資料を含む）に沿って実施する。

④ 随時、「回答者用小冊子」を活用する。「回答者用小冊子」は、回答者が円滑に回答するための補助としての使用を意図したものであり、使い回しを想定しているが、受検者が希望すれば、お持ち帰りいただくことも可能である。

⑤ 所用のため検査が一時中断されるのはやむを得ないものとする。

- ⑥ 検査途中で受検者が継続拒否の意向を示されたら、その時点で検査を終了させ、それまで協力いただいたお礼を述べる。
- ⑦ 面接が終了したら、お礼を述べ、粗品をお渡しする。その際、その都度、氏名を「受検者一覧」に明記する。(本人からサインなどをもらう必要はない。) これは、年度末の研究の決算報告に要するためである。

3) 検査終了後

- ・健診調査日ごとに、「構造化面接実施状況」に実施人数を記入する。検査途中で拒否をして検査を中止した人数についても、該当欄に記入する。
- ・毎月月末に、当該月の「受検者一覧」および「構造化面接実施状況」を、産業医科大学精神保健学研究室 (j-seihkn@mbox.med.uoeh-u.ac.jp) にメールでご報告いただく。なお、年度末については、月末でない時期に提出をお願いすることがある。

その他

- ① 粗品については、事前に予定される協力者数（健診調査対象者×3/4 程度）を産業医科大学精神保健学研究室（電話 093-691-7475）に連絡いただくと、同研究室から該当数が送付される。宅急便でお送りするため、2、3日で到着予定である。
- ② 面接調査実施者としての疑問が生じた場合には、産業医科大学精神保健学研究室（電話 093-691-7475）にお問い合わせいただく

福島第一原子力発電所事故の緊急作業従事者における スティグマの関連因子（第1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 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
内野小百合 防衛医科大学校看護学科精神看護学講座 助教
小室 葉月 防衛医科大学校看護学科精神看護学講座 助教

研究要旨

原子力災害は人々に猛烈な不安や恐怖をもたらす。不安を感じた人々は、その不安を和らげたいという意識が、意識的あるいは無意識的に働く。その場合、その不安を外に表出したり未知への恐怖を避けたりする。その結果、特定の集団を批判・差別・中傷の対象とすることがある。他者や社会集団によって個人に与えられた負の表象・烙印はスティグマ (stigma) と呼ばれている。

本研究では、福島第一原子力発電所の緊急作業従事者 1,572 名を対象に、スティグマに関連する 14 項目 (5 段階評価) の質問票結果を、単変量解析を用いて分析した。

14 項目のうち、「まあまあある」「かなりある」「とてもある」の回答者割合が高かった 3 項目は「自分の身分を隠した (180 名、11.5%)」、「仕事のモチベーションが下がった (125 名、8.0%)」、「自分の身分をいつわった (95 名、6.0%)」だった。スティグマ尺度の各項目における高得点者は、「若年層」「(大卒・大学院卒と比べて) 高校卒業者」「緊急作業が 101 日以上のある者」であった。婚姻状況との関連は低く、「自分の身分をかくした」のみ、独身者が既婚者より高得点であった。

スティグマ尺度の各項目は、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た。一方、飲酒習慣との相関は見られなかった。

これらより、緊急作業従事者の体験するスティグマは、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。今後、多変量解析を用いてより詳しく解析し、スティグマの規定要因を調べていく予定である。

A. 研究目的

この研究は、2011 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ィグマについて、人口統計学的因子、心身健康関連尺度との関連を調査することを目的とする。

背景

原子力災害では、放射性物質が五感で察知できないゆえに、猛烈な不安や恐怖が生じやすい。不安を感じた人々は、その不安を和らげたい意識が働く。その場合、不安を外に表出したり未知への恐怖を避けたりするために、特定の集団

を批判・差別・中傷の対象とすることがある。他者や社会集団によって個人に与えられた負の表裏・烙印はスティグマ (stigma) と呼ばれている。

広島と長崎の原子爆弾被爆者においては、「被爆者」として扱われて周囲から差別されたり、結婚や就職への影響を恐れたり、出身地を隠したりするなどの現象が見られてきた¹⁻²⁾。チェルノブイリ原子力発電所事故でもこの社会的現象が見られてきた³⁻⁴⁾。

福島第一原子力発電所事故においても、同様の傾向が見られている。電力会社職員が差別・中傷の対象となり、その体験が PTSD (posttraumatic stress disorder: 心的外傷後ストレス障害) などメンタルヘルスや業務モチベーションへの悪影響を及ぼしていることが報告されてきた⁵⁻⁷⁾。特に、直近の研究⁸⁾においては、災害 2～3 か月後の差別・中傷体験が災害 14～15 か月後のメンタルヘルスの悪化要因となっていることを報告した。このような背景のもと、緊急作業従事者の心理的影響を考える上で、スティグマとの関連の検証は重要である。一方で、原子力災害におけるスティグマの評価尺度は存在しなかったため、我々は、昨年度の報告書⁹⁾において、14 項目のスティグマ尺度を開発した。

この研究においては、「東電福島第一原子力発電所の緊急作業従事者に対する疫学研究」の参加者を対象に、スティグマ尺度の得点分布および他因子との関連を、単変量解析を用いて分析した。

B. 研究方法

平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 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 1,572 名を対象とした。人口統計学的属性は同健診の「健康と生活習慣に関する質問票」¹⁰⁾、心理的影響に関する項目は「心の健康に関する質問票」¹¹⁾を用いた。

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

眠との関連、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。

心理的苦悩 (psychological distress) の測定は、日本語版の K6 尺度¹²⁾を用いた。K6 は 6 項目、5 段階評価より成り、高得点者ほど心理的苦悩が強い。精神疾患障害分類マニュアル DSM-IV¹³⁾におけるうつ病・不安性障害のスクリーニングツールとして用いられる。

心的外傷後ストレス症状は、日本語版の改訂出来事インパクト尺度 (IES-R: The Impact of Event Scale-Revised)¹⁴⁾を用いた。IES-R は 22 項目、5 段階評価より成り、高得点者ほど DSM-IV の PTSD 症状が強い。

飲酒習慣は、飲酒習慣スクリーニングテスト (AUDIT: The Alcohol Use Disorders Identification Test)¹⁵⁻¹⁶⁾の日本語版を用いた。AUDIT は 10 項目より成り、過去 1 年間の飲酒習慣を評価する。

不眠症状は、アテネ不眠尺度 (AIS: Athens Insomnia Scale)¹⁷⁾の日本語版を用いた。AIS は世界保健機関 (WHO) が主体で設立した「睡眠と健康に関する世界プロジェクト」が作成した不眠症判定法である。過去 1 か月間の睡眠状況について 8 項目、4 段階評価で評価する。

スティグマ尺度⁹⁾は計 14 項目で構成される自記式質問票である。①周囲から受ける差別・スティグマ、②自身が差別・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されている。

統計解析としては、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) を算出した。次いで、スティグマ尺度と属性との関連を分散分析と Tukey 法による事後比較で検

証した。最後に、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5%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2016年1月15日および2016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示した。対象者は全て男性で、年齢は平均53.6 ± 9.7歳(24～80歳)だった。大多数(1,294名, 82.3%)が既婚者で、

表1 調査対象者の属性 (N=1572)^a

独立変数	<i>n</i> or <i>M</i>	% or <i>SD</i>
性別(男性)	1565	100.0
年齢	53.6	9.7
婚姻状況		
未婚	157	10.0
既婚(内縁・再婚を含む)	1294	82.3
離婚	86	5.5
死別	23	1.5
その他	2	0.1
最終学歴		
小・中学校	144	9.2
高等学校	634	40.3
専門学校	88	5.6
短期大学・高等専門学校	69	4.4
大学	487	31.0
大学院	133	8.5
その他	7	0.4
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	605	38.5
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	417	26.5
放射線管理部門などの線量管理にかかわらず業務	184	11.7
資材発注・検収・在庫管理、受け渡しなどの資材管理	175	11.1
その他(管理・技術・監督、警備、庶務、その他)	951	60.5
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	410	26.1
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	273	17.4
放射線管理部門などの線量管理にかかわらず業務	115	7.3
資材発注・検収・在庫管理、受け渡しなどの資材管理	55	3.5
その他(管理・技術・監督、警備、庶務、その他)	710	45.2
初めての入構日		
事故発生日～平成23年5月末	843	53.6
平成23年6月～7月末	335	21.3
平成23年8月～9月末	152	9.7
平成23年10月～12月末	134	8.5
平成24年1月以降	58	3.7
不明	50	3.2
緊急作業を行った日数		
5日以内	413	26.3
6～10日	166	10.6
11～30日	307	19.5
31～100日	288	18.3
101日以上	375	23.9
不明	23	1.5

^a 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

スティグマ尺度	回答項目					欠損	高得点 回答者数 ^a		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		n	%	Mean	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)	1399	125	31	7	5	5	43	2.7	0.146	5.215
2. 人々に怖がられた	1314	200	37	9	8	4	54	3.4	0.213	5.096
3. 人々に怪しく思われた	1362	160	29	9	5	7	43	2.7	0.169	5.173
4. 人々に冷たくされた	1417	123	20	5	5	2	30	1.9	0.127	5.249
5. 人々に馬鹿にされた	1431	98	26	7	4	6	37	2.4	0.119	5.261
6. 人々に見下された	1431	102	22	7	5	5	34	2.2	0.119	5.261
7. 人々に差別された・中傷された	1423	104	22	9	8	6	39	2.5	0.132	5.239
8. 人々に脅かされた・嫌がらせを受けた	1484	65	8	5	4	6	17	1.1	0.072	5.347
9. 自分の身分をかくした	1189	199	67	47	66	4	180	11.5	0.472	4.656
10. 自分の身分をいつわった	1360	112	42	26	27	5	95	6.0	0.244	5.041
11. 人付き合いを避けた	1384	112	32	20	19	5	71	4.5	0.199	5.120
12. 恥ずかしい思いをした	1466	69	16	8	8	5	32	2.0	0.100	5.296
13. 自分を責めた	1419	88	32	19	10	4	61	3.9	0.159	5.191
14. 仕事のモチベーションが下がった	1273	169	58	31	36	5	125	8.0	0.334	4.887

^a 「まあまあある」「かなりある」「とてもある」の回答者。

表3 スティグマ尺度の各項目と人口統計学的因子との関連

スティグマ尺度	解析(分散分析+Tukey法多重比較) ^a						
	年齢	婚姻状況	最終学歴	初めての 入構日	緊急作業を 行った日数 ^c		
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	高卒>大卒・院卒 **	NS	5>1, 2, 3 **		
2. 人々に怖がられた	-0.069	NS	中・高卒>大卒・ 院卒 **	NS	5>1, 2, 3; 4>1 *		
3. 人々に怪しく思われた	-0.095 **	NS	高卒>大卒 **	NS	5>1, 2, 3 **		
4. 人々に冷たくされた	-0.046 **	NS	中・高卒>大卒 *	NS	5>1, 2, 3 **		
5. 人々に馬鹿にされた	-0.042	NS	高卒>大卒 ***	NS	5>1, 2; 4>1 **		
6. 人々に見下された	-0.033	NS	高卒・短大卒>大 卒 **	NS	5>1, 2; 4>1 *		
7. 人々に差別された・中傷された	-0.063	NS	高卒>大卒 **	NS	5>1, 2, 3 **		
8. 人々に脅かされた・嫌がらせを受けた	-0.061 **	NS	NS	NS	5>1 *		
9. 自分の身分をかくした	-0.143 **	独身>既 婚 *	高卒>大卒 ***	NS	5>1, 2, 3, 4 *		
10. 自分の身分をいつわった	-0.119 **	NS	高卒>大卒 **	NS	5>1, 2, 3; 4>1 *		
11. 人付き合いを避けた	-0.078 **	NS	高卒>大卒 **	NS	5>1, 2, 3 *		
12. 恥ずかしい思いをした	-0.055 *	NS	高卒>大卒 *	NS	5>1, 2, 3 *		
13. 自分を責めた	-0.069 **	NS	高卒>大卒 ***	NS	NS		
14. 仕事のモチベーションが下がった	-0.103 **	NS	高卒>大卒 ***	^b	5>1, 2, 3, 4 **		

^a 人口統計学的項目のうち「その他」は比較対象から除外

^b 「事故発生日～平成23年5月末」>「平成23年6月～7月末」, 「平成23年10月～12月末」

^c 「5日以内」, 「6～10日」, 「11～30日」, 「31～100日」, 「101日以上」

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$; NS: 有意差なし

最終学歴は高校卒が634名(40.3%)、大学卒が487名(31.0%)、大学院卒が133名(8.5%)だった。約半数(843名、53.6%)の対象者が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。緊急作業を行った日数は5日以内(413名、26.3%)から101日以上(375名、23.9%)まで万遍なく分布していた。

表2には、スティグマ尺度の各項目の点数を記した。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が、「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(180名、11.5%)」、「14. 仕事のモチベーションが下がった(125名、8.0%)」、「10. 自分の身分をいつわった(95名、6.0%)」だった。

表3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まとめた。スティグマ尺度の各項目における高得点者は、総じて「若年層」

表4 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

スティグマ尺度	相関係数			
	K6	IES-R	AUDIT	AIS
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 **	0.51 **	0.03	0.32 **
2. 人々に怖がられた	0.32 **	0.48 **	0.05 *	0.29 **
3. 人々に怪しく思われた	0.32 **	0.50 *	0.03	0.29 **
4. 人々に冷たくされた	0.30 **	0.47 **	0.02	0.28 **
5. 人々に馬鹿にされた	0.37 **	0.51 **	0.04	0.31 **
6. 人々に見下された	0.37 **	0.53 **	0.04	0.32 **
7. 人々に差別された・中傷された	0.31 **	0.55 **	0.01	0.27 **
8. 人々に脅かされた・嫌がらせを受けた	0.31 **	0.53 **	-0.03	0.24 **
9. 自分の身分をかくした	0.31 **	0.47 **	-0.01	0.27 **
10. 自分の身分をいつわった	0.30 **	0.46 **	0.00	0.25 **
11. 人付き合いを避けた	0.34 **	0.55 **	0.02	0.24 **
12. 恥ずかしい思いをした	0.33 **	0.56 **	0.03	0.25 **
13. 自分を責めた	0.36 **	0.58 **	0.02	0.29 **
14. 仕事のモチベーションが下がった	0.44 **	0.59 **	0.00	0.34 **

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)

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

「(大卒・大学院卒と比べて) 高校卒業者」「緊急作業が101日以上」であった。婚姻状況との関連は低く、「9. 自分の身分をかくした」のみ、独身者は既婚者と比べて高得点であった。

表4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・不眠との関連を調べたものである。スティグマ尺度の各項目は、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た。一方、飲酒習慣との相関は見られなかった。

D. 考察

福島第一原発事故の緊急作業従事者の一部はスティグマ的体験を報告していた。スティグマ尺度のうち、「まあまあある」「かなりある」「とてもある」の回答者が最も多かった3項目は「自分の身分を隠した(180名, 11.5%)」、「仕事のモチベーションが下がった(125名, 8.0%)」、「自分の身分をいつわった(95名, 6.0%)」であった。また、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。一方で、飲酒習慣との相関は見られなかった。

原子力災害の復旧作業従事者を対象としたス

ティグマの研究は希少である。電力会社社員を対象とした筆者らの一連の先行研究^{5-8, 18)}では、災害2~3か月後の差別・中傷体験がメンタルヘルスに悪影響を及ぼすことを横断研究・縦断研究で報告している。しかし、この一連の調査では、差別・中傷体験を「あり」「なし」のカテゴリ変数としか取得していない。よって、スティグマの詳細を連続変数化して検証しているのは、我々の知る限り、本調査が初めてである。

スティグマ尺度の各項目における高得点者は、「若年層」「低学歴」「緊急作業が101日以上」であった。婚姻状況との関連は低く、「自分の身分をかくした」のみ、独身者が既婚者より高得点であった。我々の知る限り、これらに関する先行研究はないが、若年層・低学歴・作業体験の累積は、いずれもメンタルヘルスの脆弱性に関連していると推察される。今後、この領域における知見を累積する必要がある。

スティグマ尺度の各項目は、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た。スティグマ尺度と心理的苦悩・心的外傷後ストレス症状との関連性は、筆者らの先行研究^{5, 8, 18)}に合致している。スティグマと不眠との関連を調べた論文は、我々の知る限り報告がない。一方、チェルノブイリ原発事故の作業従

事者の調査¹⁹⁾では、作業員はコントロール群と比較し、うつ・不眠症状を有意に呈していた。心理的苦悩および心的外傷後ストレス症状は不眠を伴うことが非常に多いことから、今後、相互関係を精査することが求められる。

本調査において、スティグマと飲酒習慣との相関は見られなかった。我々の知る限り、これを比較する福島第一原発事故関連データは現時点では存在しない。チェルノブイリ原発作業員に関する Rahu ら²⁰⁾の調査では、原発作業員とコントロール群におけるがん以外の疾患の有病率の調査を行っている。ここでは、原発作業員はアルコール関連疾患、自傷等のメンタルヘルス関連疾患において有意に高い有病率を認め、チェルノブイリ原発作業員の精神的苦悩は事故発生から24年を経ても継続していることがわかった。福島第一原発事故においても、同様の長い経過をたどることが懸念され、今後のデータ蓄積により、飲酒習慣がメンタルヘルスおよびスティグマにどう影響を与えるか引き続き検証が必要である。

本研究にはいくつかの限界がある。本研究では自記式調査を用いているため、構造化面接と比べてその精度には限界がある。対象者は、平成29年1月末までの健診受検者に限定されているため、緊急作業員全体の状況として一般化することができない。健診を希望しない者の状態は本研究には反映されていないが、スティグマがある故に健診に参加していないなど、その動向にスティグマが関連している可能性がある。さらには、本研究は、第1報として、ごく一部の変数を単変量解析で分析したものにすぎない。よって、今後の対象者増加や多変量解析等によって結果が変動する可能性がある。

E. 結論

東電福島第一原発事故の緊急作業従事者における心理的影響調査において、緊急作業従事者1,572名を対象として、受けるスティグマ体験の度合いを測定し、メンタルヘルスとの関連を調べた。スティグマの度合いは、年齢(若年)、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。一方で、スティグマと飲酒習慣との相関は見られなかった。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 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. *Psychological Medicine* (in press), 2017.
- 2) Tanisho Y, ○ Shigemura J, Kubota K, Tanigawa T, Bromet EJ, Takahashi S, Matsuoka Y, Nishi D, Nagamine M, Harada N, Tanichi M, Smith AK, Takahashi Y, Shimizu K, Nomura S, Yoshino A, Fukushima NEWS Project Collaborators: The longitudinal mental health impact of Fukushima nuclear disaster exposures and public criticism among power plant workers: the Fukushima NEWS Project study. *Psychological Medicine* 2016, 46 (15) 3,117-3,125.
- 3) Nagamine M, Harada N, ○ Shigemura J, Dobashi K, Yoshiga M, Esaki N, Tanaka M, Kai M, Sensaki K, Tanichi M, Yoshino A, Shimizu K: The effects of living environment on disaster workers. *BMC Psychiatry* 2016, 16 : 358.
- 4) ○ Shigemura J, Harada N, Yoshino A: Mental health support for healthcare workers after the Great East Japan Earthquake: Five years on. *Nursing & Health Sciences*, 2016, 18 (1) 1-3.
- 5) ○重村淳: 福島第一原子力発電所事故が福島の原子力発電所員にもたらした心理社会的影響。こころの健康 2016, 31 (1) 11-14.
- 6) ミランダ・オルフ、ナンシィ・カッサン = アダムズ、金吉晴、○重村淳: Trauma around the world. *トラウマティック・ストレス* 2016, 14 (1) 3-26.

2. 学会発表

- 1) ○重村淳、長峯正典、谷知正章、原田奈穂子、清水邦夫：福島第一・第二原子力発電所員における放射線被ばく線量とメンタルヘルスとの関連。第22回日本集団災害医学会総会・学術集会(愛知県名古屋市)、2017年2月15日。
- 2) ○ Shigemura J, Nagamine M, Tanichi M, Harada N, Shimizu K, Yoshino A: The psychological impacts of the Great East Japan Earthquake and the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident to the disaster workers: five years on. 22nd World Congress of the World Association of Social Psychiatry (New Delhi, India), December 2, 2016.
- 3) ○重村淳、長峯正典、谷知正章、小室葉月、内野小百合、高橋聡美、清水邦夫、吉野相英：災害支援者におけるトラウマとレジリエンス。第32回日本ストレス学会学術総会(東京都三鷹市)、2016年10月29日。
- 4) ○重村淳、谷川武、立花正一、佐野信也、高橋晶、桑原達郎、立澤賢孝、佐藤豊、藤井千代、戸田裕之、高橋祥友、野村総一郎、吉野相英：福島第一・第二原子力発電所員へのメンタルヘルス支援活動：Fukushima NEWS Project。第89回日本産業衛生学会(福島県福島市)、2016年5月26日。
- 5) 鈴木有佳、野田愛、鹿毛佳子、○重村淳、谷川武：原子力発電所従業員の事故時対応訓練時におけるPTSD症状とエゴグラム(TEG)との関連について。第89回日本産業衛生学会(福島県福島市)、2016年5月25日。
- 6) ○重村淳、谷川武、野村総一郎、吉野相英：福島の原子力発電所員を取り巻く環境と心身の健康。第15回日本トラウマティック・ストレス学会(宮城県仙台市)、2016年5月20日。
- 7) 山本智子、○重村淳、谷川武：福島第一・第二原子力発電所における産業保健活動：メンタルヘルスの向上を中心に。第15回日本トラウマティック・ストレス学会(宮城県仙台市)、2016年5月20日。

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) 飛鳥井望, 杉山裕美, 加藤寛ほか：広島原爆体験者の長期精神健康不良の寄与因子. 日本社会精神医学会雑誌 21：208-214, 2012.
- 2) Honda S, Shibata Y, Mine M, et al: Mental health conditions among atomic bomb survivors in Nagasaki. Psychiatry Clin Neurosci 56：575-83, 2002.
- 3) Remennick LI: Immigrants from Chernobyl-affected areas in Israel: the link between health and social adjustment. Soc Sci Med 54：309-17, 2002.
- 4) Bromet EJ: Emotional consequences of nuclear power plant disasters. Health Phys 106：206-210, 2014.
- 5) Shigemura J, Tanigawa T, Saito I et al: Psychological distress in workers at the Fukushima nuclear power plants. JAMA 308：667-669, 2012.
- 6) Shigemura J, Tanigawa T, Nishi D 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.
- 7) 長峯正典、重村淳：福島第一・第二原子力発電所職員における仕事のモチベーション：Fukushima NEWS Project 研究。平成26年度厚生労働省科学研究費補助金(労働安全衛生総合研究事業)分担研究報告書, 2015.
- 8) Tanisho Y, Shigemura J, 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, 3,117-3,125, 2016.
- 9) 重村淳、廣尚典：福島第一原発緊急作業従

- 事者のスティグマ尺度開発に関する研究。東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究 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. 133-141, 2016.
- 10) 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.
- 11) 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.
- 12) Kessler RC, et al : Short screening scales to monitor population prevalences and trends in nonspecific psychological distress. *Psychol Med* 32, 959-976, 2002.
- 13) American Psychiatric Association: Quick reference to the Diagnostic Criteria from DSM-IV-TR, Washington, 2000 (高橋三郎・大野裕・染谷俊幸訳：DSM-IV-TR 精神疾患の分類と診断の手引き。医学書院、東京、2002)
- 14) 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.
- 15) Babor TF, et al: AUDIT: The Alcohol Use Disorders Identification Test: Guidelines for Use in Primary Health Care. World Health Organization, Geneva, 1992.
- 16) 廣尚典、島悟：問題飲酒指標 AUDIT 日本語版の有用性に関する検討。日アルコール・薬物医学会誌 31, 239-252, 1996.
- 17) Soldatos CR, Dikeos DG, Paparrigopoulos TJ. Athens Insomnia Scale: validation of an instrument based on ICD-10 criteria. *J Psychosom Res.* 2000 ; 48 (6) : 555-560.
- 18) 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. *Psychological Medicine* (in press), 2017.
- 19) Laidra K, et al: Mental health and alcohol problems among Estonian cleanup workers 24 years after the Chernobyl accident. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 50, 1,753-60, 2015.
- 20) Rahu K, et al: Non-cancer morbidity among Estonian Chernobyl cleanup workers: a register-based cohort study. *BMJ Open* 14, e004516, 2014.

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 小笹晃太郎 公益財団法人放射線影響研究所広島疫学部長
研究分担者 片山 博昭 公益財団法人放射線影響研究所情報技術部長
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
福島再生支援本部健康影響研究チームリーダー

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における死因・がん罹患調査の骨格を立案した。本年度の調査への参加者は1,387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。また、死亡者の死因調査の手続きを開始した。

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28年度は下記の内容とした。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、人口動態統計調査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

本年の調査参加者（健診受診者）1,387人のうち、上記各項目への同意状況は(1)が1,371人、(4)が1,370人、(5)が1,384人、(6)が1,381人、(7)が1,383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。

また、死亡者に関する人口動態死亡票による死因調査の手続きを開始した。

D. 考察

調査参加者における追跡および死因・がん罹患把握に関する同意率は高いが、引き続き対象者全員への初回面接と同意取得を進める必要がある。また、医療機関での診断内容や健診結果についても、本人の同意を得て利用する必要があると考えられる。

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。死亡者に関する死因調査の手続きを開始した。

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

東電福島第一原発緊急作業従事者の個人被ばく線量の再構築に関する研究

線量評価分科会報告

- 不確実性を考慮した内部被ばく線量評価に係る検討 -

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	小笹晃太郎	放射線影響研究所
研究分担者	笠置 文善	放射線影響協会
	谷 幸太郎	量子科学技術研究開発機構
	金ウンジュ	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

研究要旨

東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う緊急作業に従事した作業員の疫学的研究において、健康影響の横軸となる被ばく線量の評価は重要である。平成 28 年度の研究では、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」）が受け入れた臨時の線量限度（250mSv）を超過したおそれのある作業員を対象として、既存の内部被ばく線量評価の妥当性と不確実性を検証する準備として、個人の MRI 画像に基づく頸部数値ファントムの製作と、長期間の WBC 測定で取得された放射性セシウム体内残留量の解析を行った。また、染色体異常頻度解析による生物線量評価については、既存の外部被ばく線量で 70mSv を超過した者を対象として、ISO/CD20046 に準じた安定型染色体異常を指標とする転座分析法を用いることを基本方針とすることを決定した。

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「東電福島原発事故」）において、臨時の被ばく線量限度（実効線量について 250mSv）が適用された 2011 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員約 2 万人を対象とした今後の疫学的研究に資するため、健康影響を評価する際の横軸となる被ばく線量を、その不確かさと併せて正確に推定することを目的とする。

B. 研究方法

(1) 個人の頸部数値ファントムに基づく甲状腺吸収線量の評価

本研究の対象となる緊急作業従事員の内、特に被ばく線量の高い者については、既存の線量評価の精度を検証するとともに、必要に応じて再評価を行う必要がある。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」）では、事故当時の東京電力による被ばく線量評価で 250mSv（外部被ばく線量と内部被ばく線量の合計）を超過したと推定された同社作業員 7 名を受け入れ、ホールボディカウンタ（Whole

Body Counter、WBC) や甲状腺モニタなどを用いた内部被ばく線量測定を行った^[1]。その結果、被ばく線量のほとんどが放射性ヨウ素-131(¹³¹I)の体内摂取に起因することが明らかとなった。

放医研では、現在でもこれら緊急作業員7名に対する健康診断とWBCによる体内残存セシウム量の測定を継続しているが、これと併行して、これまでに得られた被検者の測定データの再解析を進めている。ゲルマニウム半導体検出器を備えた甲状腺モニタによる甲状腺中¹³¹I測定では、得られたγ線波高スペクトルの解析から、甲状腺及び甲状腺の前にある軟組織におけるγ線の吸収の程度について、被検者と同モニタの校正に用いた物理ファントムとの間で異なること、また、被検者間でも明らかな差異があることが明らかとなった^[2]。このことは、従来法による甲状腺中¹³¹Iの定量に少なからず誤差が存在することを示唆している。他方、福島県で実施されている子どもを対象とした甲状腺検査において、超音波診断の二次元画像から推定された甲状腺体積が近年報告されており^[3]、それによれば同じ年齢群でも甲状腺体積には相当な個人差があることが示されている。甲状腺体積は、¹³¹Iによる甲状腺の吸収線量を評価する必要がある場合、大きな因子となるため、本疫学的研究においても作業員の甲状腺超音波検査時に計測を行うことが検討されている。

緊急作業員7名については被ばく線量が高いことから、甲状腺の吸収線量を正確に評価する必要がある。そのため、被検者個人のMRI画像を取得し、これを用いて数値シミュレーションを行う研究に着手した。計算機上で、検出器とMRI画像から作成されたデジタル化されたファントム(数値ファントム)を実際の測定条件を再現するようにモデリングすることで、被検者個人の甲状腺や頸部の形状を考慮した検出器の応答や甲状腺の吸収線量を計算できる。甲状腺に集積した¹³¹Iから放出されるγ線(主なものは365keVのγ線:放出率81.7%)やβ線(主なものは最大エネルギー606keVのβ線:放出率89.5%)を数値ファントムで定義された甲状腺領域内でランダムに発生させて、検出器に到

達するγ線や甲状腺内で吸収されるエネルギーを計算する。同研究は、放医研での研究倫理審査委員会の承認を2016年6月に受け、7月にインフォームドコンセントが得られた緊急作業員6名(残り1名は検診を欠席したため未実施)の頸部のMRI撮像を完了した。使用したMRIは、ボランティアによる予備試験の結果を踏まえ決定した(図1)。造影剤は、被検者への負担等を考慮し、使用しなかった。数値ファントムは、取得したMRI画像(DICOM形式)を画像処理ソフトImageJ^[4]にインポートし、甲状腺、それ以外の軟組織、及び、被検者の周囲及び気道中の空気の3領域を肉眼にて設定した後、前述の数値シミュレーションを行うためのMCNPコード^[5]が読み込めるファイル形式に変換して作成した。ここで、数値ファントムの軟組織領域としては筋と脂肪組織の区別をせず、また、解剖学的に構造が複雑な頸椎も軟組織に組み込んだ。



図1 使用したMRI
(Intera Achieva 1.5T™, Philips 社製)

(2) 放射性セシウム体内残留量の解析

前項で述べたとおり、放医研でフォローアップを続けている緊急作業員7名については、WBCにより体内のセシウム-134及び-137(¹³⁴Cs、¹³⁷Cs)の全身残留量を定量し、その時間経過を報告した^[6]。測定に用いたWBCは厚さ20cmの鉄遮へい室内に設置されており、放射性セシウムの検出限界値は約10Bq(測定時間30分間)である。同WBCには6個のゲルマニウム半導体検出器が備えられており、内4個は被検者の体幹部の上部に、残り2個は被検者

用ベッドの下部に配置されている（図2）。前回の報告から数回分の測定結果を追加し、国際放射線防護委員会（ICRP）が開発したセシウムの体内動態モデルによる予測値と実測値との比較を行ったが、福島原発事故発生から約2年以内では、可溶性のセシウムを仮定した予測値と実測値は良く一致したのに対し、それ以降は両者が乖離する傾向にあることが示された。そこで、英国健康保護庁（Health protection agency、HPA、現在は英国公衆衛生庁 Public Health England、PHE）が開発したIMBA（Integrated Modules for Bioassay Analysis）コード^[7]を用いて実測値に適合する条件を探索したところ、

可溶性のセシウムの他に不溶性のセシウムを一部含む計算条件が良く一致した（図3）。ただし、不溶性のセシウムの場合、吸入摂取では肺に長期に残留する成分が見込まれることになるため、WBCの検出感度が変化することになる。そこで、ファントム（図4）を用いて、セシウムが胸部のみに分布する場合を模擬した条件でWBCの校正を行い、検出効率を求めた。全身に分布する場合の検出効率は、これまでに得られたセシウムの全身残留量の定量に使われているので、体内動態モデルから計算される肺残留率と全身残留率の比の時間変化を考慮した全身残留量の補正を行った。

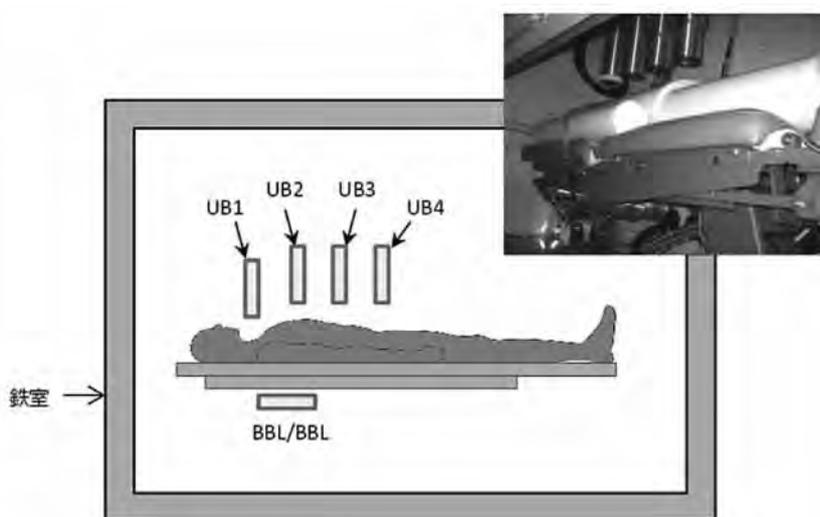


図2 WBCの検出器配置

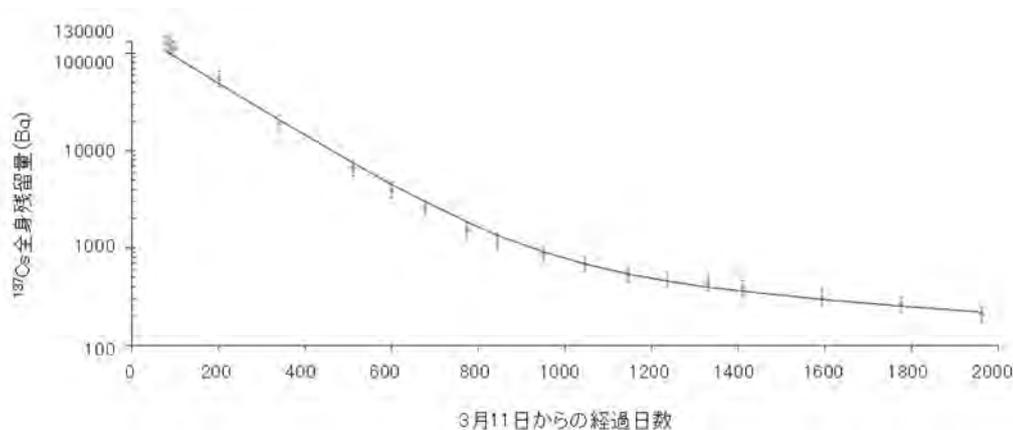


図3 IMBAを用いた解析例
※実測値（プロット）と予測値（実線）との比較



図4 校正に用いたファントム

(3) 染色体分析による線量推定

対象者を、外部被ばく線量で70mSvを超過した者とした。評価法に関しては、国際標準化機構 (International Organization for Standardization、ISO)、国際原子力機構 (International Atomic Energy Agency、IAEA)、世界保健機構 (World Health Organization、WHO) が推奨する国際的な標準法に準じた手法を用いることとする。また染色体画像解析の自動化を目的とした解析ソフトウェアの開発を検討した。

(4) 尿中 ^{129}I 分析による内部被ばく線量推定

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 名の尿試料を保管している。これらの試料中の ^{129}I が検出できれば、 ^{131}I との同位体組成比からその線量を推定することができると考えられる。 ^{129}I を検出するためには尿試料からヨウ素を抽出し、加速器質量分析法 (Accelerator

Mass Spectrometry、AMS) で測定する必要がある、この抽出法の開発について検討を行った。

C. 研究結果

(1) 個人の頸部数値ファントムに基づく甲状腺吸収線量の評価

図5に研究ボランティアの頸部MRI画像を示す。得られた画像から甲状腺、体表面及び気道を目視にて識別し、前述の各領域を設定した。MRI撮像と併行して、超音波診断装置による画像も取得し、右葉・左葉を回転楕円体近似し、高さ×幅×厚み× $\pi/6$ (≈ 0.523) により体積計算し、和を甲状腺体積として算出した。その結果、MRI画像から評価した甲状腺体積と比較的良好一致をみた。ただし、6名の甲状腺体積には相当な個人差が存在すること (10ml未満から30ml近くまで) が分かった。

図6にMRI画像から作成した数値ファントムと甲状腺モニタ (のゲルマニウム検出器部分のみ) を組み込んだ数値シミュレーションのモデル体系を示す。平成28年度の研究では、ボランティア及び作業員6名の数値ファントムを



図5 研究ボランティアの頸部MRI画像
※点線で囲った領域が甲状腺

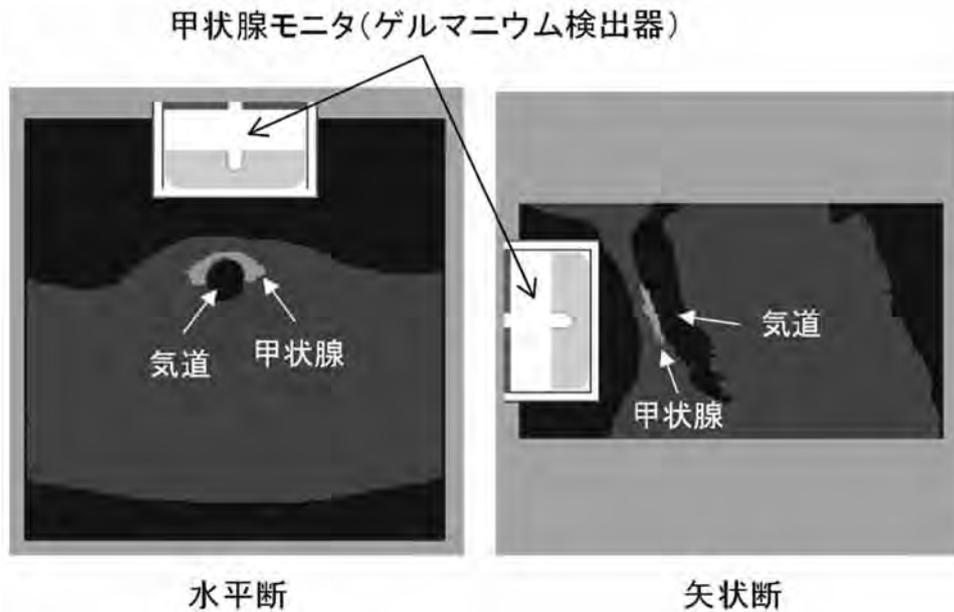


図6 数値シミュレーションのモデル体系

作成した。来年度は数値シミュレーションにより、甲状腺モニタの応答関数と甲状腺における比実効エネルギー (Specific Effective Energy、SEE) などを個人毎に算定する予定である。

(2) 放射性セシウム体内残留量の解析

図7にIMBAで計算した肺残留率の全身残留率に対する比を、摂取からの経過日数の関数として示した。計算条件として、呼吸気道から血中へのクリアランスタイプ¹2種類 (Type MとType S) と吸入エアロゾルの空気力学的放射能中央径² (Activity Median Aerodynamic Diameter、AMAD) 2種類 (5 μ mと1 μ m) の計4条件を設定した。ただし、胃腸管吸収割合 (f_1) については、Type Fは1、Type Mは0.1、Type Sは0.01に設定した。同図が示すようにType Sでは吸入摂取の直後から全身に残留するCsの大半が肺に局在することになるため、Csの体内分布の変化に伴う計数効率の補正を行う必要がある。図4に示す校正用ファントムを用いて、全部位を¹³⁷Cs線源とした場合と胸部部位のみを

¹³⁷Cs線源とした場合のWBC (全検出器) の計数効率は、それぞれ 2.32×10^{-3} cps/photon/sec と 4.20×10^{-3} cps/photon/sec であり、後者が前者の約2倍高いことが示された。これまでに報告されたCs体内残留量は全身分布に対する計数効率を用いて得られているため、以下の式を用いて補正を行うこととした。

$$A_{new} = A_{old} \cdot F_{corr} = A_{old} \cdot \frac{\varepsilon_{wb}}{\varepsilon_{wb}(1-a) + \varepsilon_{lung}a} \dots \textcircled{1}$$

ここで、 A_{old} は元のCs体内残留量、 A_{new} は補正したCs体内残留量、 ε_{wb} は全身分布に対する計数効率、 ε_{lung} は胸部部位のみに対する計数効率、 a は全身残留率に対する肺残留率の比とした。 a は次式で与えた。

Type SとType Fの混合摂取の場合、

$$a = \frac{x \cdot R_{S,l}(t)}{x \cdot R_{S,wb}(t) + (1-x) \cdot R_{F,wb}(t)} \dots \textcircled{2}$$

Type SとType Mの混合摂取の場合、

$$a = \frac{x \cdot R_{S,l}(t) + (1-x) \cdot R_{M,l}(t)}{x \cdot R_{S,wb}(t) + (1-x) \cdot R_{M,wb}(t)} \dots \textcircled{3}$$

ここで、 x はそれぞれの場合でType Sの占める割合、 $R(t)$ は残留率関数であり、その各添字はTypeの種類と全身または肺を意味する。なお、Type Fでは肺残留成分は、摂取後急速に消失するので考慮する必要はない。図8には、Type S

1 呼吸気道の沈着物が血中に移行する速度を分類したもので、化合物の種類で決まる。F: Fast, 速やかに吸収 (日単位)、M: Moderate, 中位の速度で吸収 (週単位)、S: Slow, 遅い吸収 (年単位)。

2 対象としている粒子と同じ沈降速度を有する単位密度 (1g/cm³) の粒子の直径。

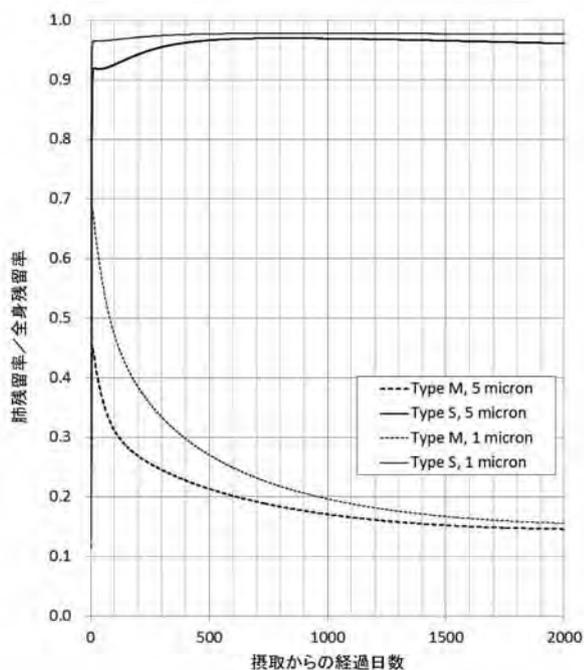


図7 肺残留率の全身残留率に対する比の時間変化

と Type F の混合摂取の場合に、Type S の摂取割合を 2%、5% 及び 10% としたときの、式①中の補正係数 F_{corr} を摂取からの経過日数の関数として示した。同図において、経過日数とともに補正係数が Type S の割合に関係なく収束するのは、時間が経過するにつれて Type F の全身残留成分は消失し、1,000 日目以降は実質的に Type S の肺残留成分しか残っていないためである。

図9には、作業員1名のこれまでの¹³⁷Csの体内残留量の推移と、その摂取から約2年間までの測定値に対し、Type F (AMAD: 5 μ m) の条件で、IMBAでフィッティングした結果を比較して示す。両者はよく一致しているが、2年後以降は乖離が見られる。そこで、Type F と Type S の混合摂取を仮定し、Type S の割合に応じて式①を用いて補正した測定値に対し、同様にフィッティングを行った。その一例を図10に示す。表1には、Type S の割合を1%から10%まで1%刻みで変更したときの結果を示す。ここで同表中の Type F と Type S の摂取量は、測定値の補正に用いた Type S の割合とは関係なく、補正した測定値に最も適合するように IMBA が算定した値である。表1から、どの条

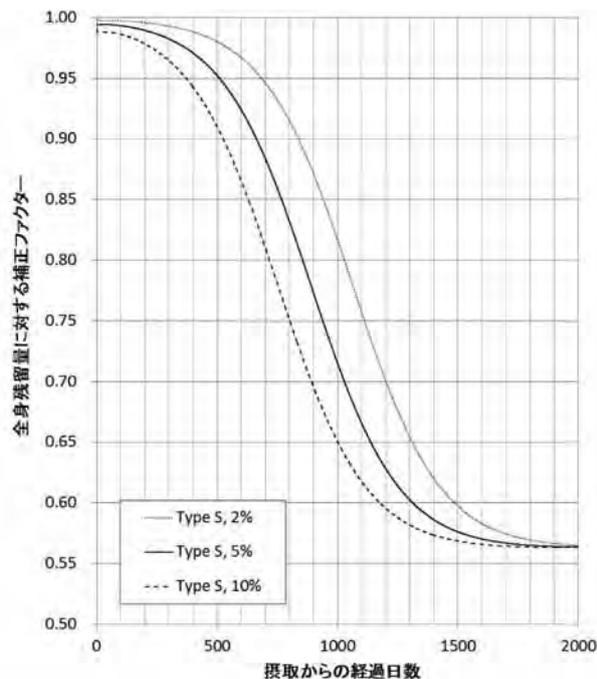


図8 WBC で定量された Cs 全身残留量に対する補正ファクター
※¹³⁷Cs (AMAD: 5 μ m) の Type F と Type S の混合摂取の場合

件でも Type F と Type S の摂取量の比はあまり変化せず、一意的に定まることが分かる。したがって、この比と、測定値の補正に用いた Type S の割合に近い条件が、Cs の体内動態モデルに照らして合理的に説明がつくものと言える。すなわち、図10に示した結果の場合では、Type S の摂取量の割合が5%前後と考えると、測定値の補正に用いた Type S の割合と、補正した測定値にフィッティングして得られる Type S の摂取量の割合が一致することになる。表2には、Type M と Type S の混合摂取を仮定し、同様な計算を行った結果を示す。測定値と計算値の適合度を意味する p 値 (χ^2 検定) は Type F と Type S の混合摂取の場合に比べると相当小さく ($p < 0.05$)、初期の早く体内から除去される成分は Type M よりも Type F に近い挙動であることが分かる。他の作業員についても同様な解析を行った。暫定的ではあるが、Type F と Type S の方が Type M と Type S よりも、AMAD については、1 μ m の方が5 μ m よりも、計算値が補正した測定値に一致するが多かった。

(3) 染色体分析による線量推定

①調査対象者の拡大

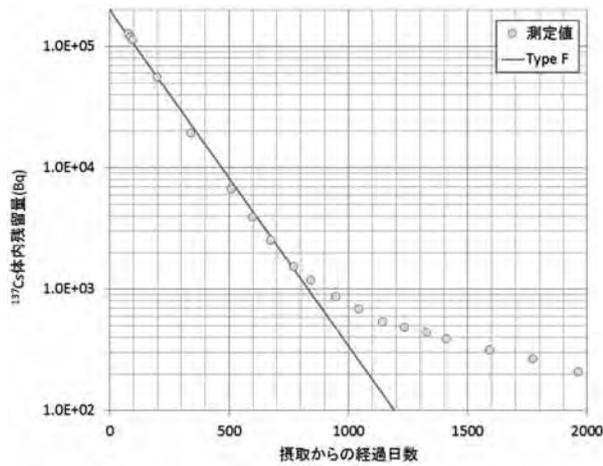


図9 ^{137}Cs の体内残留量と計算値 (Type F) の比較
 ※予測値は摂取から774日までの測定値に
 フィッティングさせた。

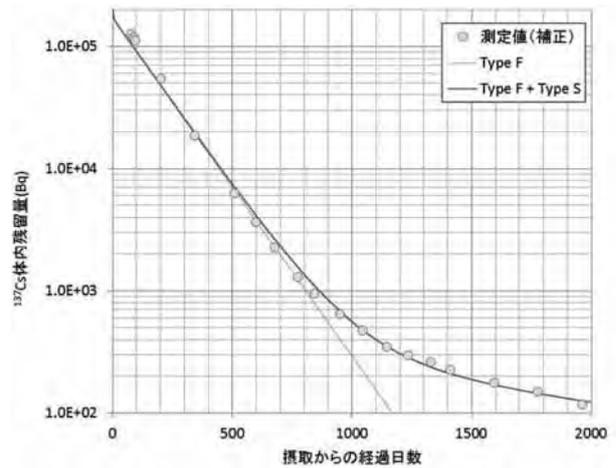


図10 ^{137}Cs の体内残留量と予測値
 (Type F と Type S の混合摂取) の比較
 ※測定値は Type S を 5% として式①を用いて補正

表1 ^{137}Cs 体内残留量の測定値に基づく計算値の一例 (その1)

測定値の補正 (Type S 割合)	Type F 摂取量 (Bq)	Type S 摂取量 (Bq)	摂取量比 (S/F) (%)	p 値	実効線量 (mSv)
1%	4.15E+05	2.09E+04	5.04%	0.980	3.24
2%	4.08E+05	1.96E+04	4.79%	0.993	3.17
3%	4.02E+05	1.89E+04	4.70%	0.991	3.12
4%	3.95E+05	1.85E+04	4.69%	0.986	3.06
5%	3.91E+05	1.83E+04	4.67%	0.974	3.02
6%	3.86E+05	1.81E+04	4.68%	0.955	2.99
7%	3.83E+05	1.79E+04	4.69%	0.926	2.96
8%	3.79E+05	1.78E+04	4.70%	0.888	2.94
9%	3.76E+05	1.77E+04	4.72%	0.845	2.91
10%	3.72E+05	1.77E+04	4.76%	0.816	2.88

※AMAD は $5\ \mu\text{m}$

表2 ^{137}Cs 体内残留量の測定値に基づく計算値の一例 (その2)

測定値の補正 (Type S 割合)	Type M 摂取量 (Bq)	Type S 摂取量 (Bq)	摂取量比 (S/F) (%)	p 値	実効線量 (mSv)
1%	8.43E+05	1.69E+04	2.01%	3.47E-04	6.16
2%	8.25E+05	1.60E+04	1.94%	9.25E-05	6.02
3%	8.09E+05	1.56E+04	1.93%	2.45E-05	5.90
4%	7.96E+05	1.54E+04	1.94%	7.30E-06	5.81
5%	7.86E+05	1.53E+04	1.94%	2.54E-06	5.73

※AMAD は $5\ \mu\text{m}$ 、p 値が小さすぎるので5%以降は計算していない。



図 11 イオン交換樹脂を用いた尿中ヨウ素分離システム

本手法による線量評価の対象者について、当初計画していた「外部被ばく線量で 100mSv を超過した者」から「外部被ばく線量で 70mSv を超過した者」に変更した。これにより、個人線量計データの記録が 100mSv 未満であってもその値に近い被験者が確かに 100mSv を越えていないことを確認する。2016 年 5 月現在、対象者は 787 名で、うち 427 名は福島県在住であることが判明した。

②染色体転座分析による線量評価法の国際標準化

本研究で用いる予定の週及的線量評価方法について、ISO において委員として標準化を進めた。2017 年 2 月現在、委員会原案 (Committee Draft, CD) の作成が終了した: ISO/CD 20046 「Radiological protection-Performance criteria for laboratories using Fluorescence in Situ Hybridization (FISH) translocation assay for assessment of overexposure to ionizing radiation」。2017 年 4 月初旬に投票、6 月に会議出席の予定である。以降、国際規格原案 (Draft International Standard, DIS)、最終国際企画案 (Final DIS, FDIS)、国際規格の発行へと進める。

③染色体転座分析による線量評価法のテスト

平成 27 年度は 1 個体に基づく線量推定式を確立し、健常人 5 個体の転座頻度バックグラウンド値を明らかにした。平成 28 年度は 5 個体

それぞれの線量効果曲線データを得た。今後、個体差 (年齢差) を検討する予定である。

④画像解析ソフトウェアの開発

現在、FISH 画像の自動解析ソフトウェアは存在しない。ISO における生物線量評価の国際標準化の次期課題には「自動化」が見込まれている。本研究では染色体異常の典型例を示すテストサンプル FISH 画像を用いてソフトウェア開発の実現可能性があることを確認した。

(4) 尿中 ^{129}I 分析

これまでの文献調査結果及びデンマークの研究者を訪問して得られた情報に基づいて、イオン交換樹脂 (図 11) を用いた尿中 ^{129}I 分析法の原案を作成した。遠心分離によって尿中の沈殿物を除去し、上澄みの試料に亜硫酸ナトリウムを添加することによりヨウ素イオン (I^-) とする。この溶液を硝酸形にしたイオン交換カラムに通すことによりヨウ素を樹脂へ吸着させ、共存物質を除去したのちに次亜塩素酸ナトリウム溶液をカラムに通すことによりヨウ素を回収する。回収したヨウ素は誘導結合プラズマ質量分析計 (Inductively coupled plasma-mass spectrometry, ICP-MS) で測定し、分析前後のヨウ素量から回収率を求めた。

まずは予備実験として、尿試料の代わりに蒸

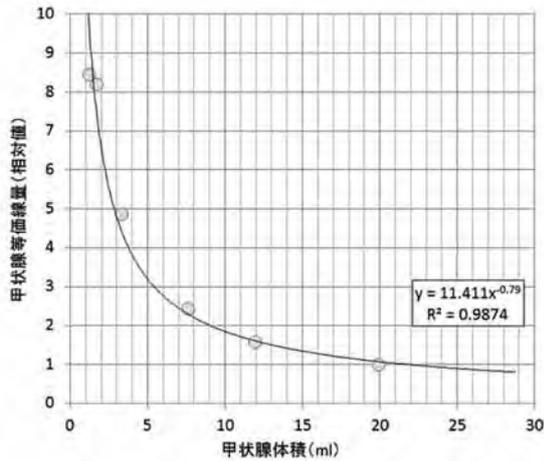


図12 甲状腺体積と甲状腺等価線量（相対値）の関係
 ※ ^{131}I 年齢別甲状腺等価線量係数 (ICRP Publ.72) を基に作成

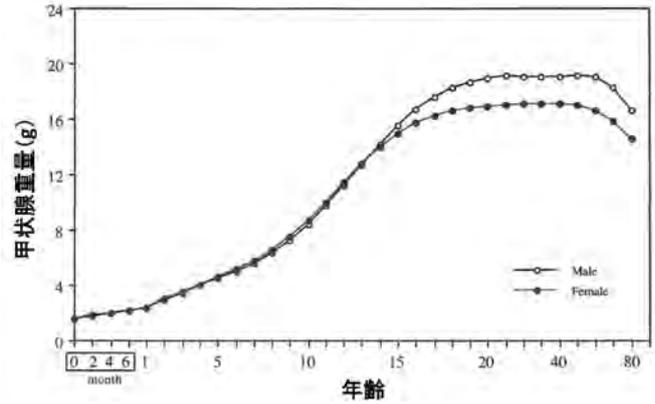


図13 甲状腺重量の加齢に伴う変化 [14 から改編して掲載]

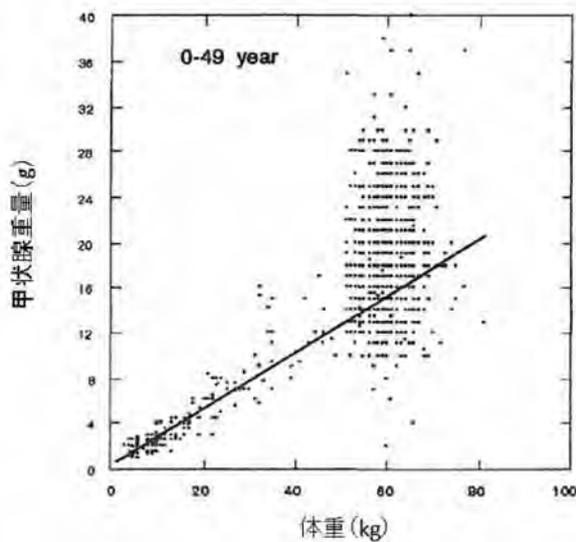


図14 甲状腺重量と体重の関係 [15 から改編して掲載]

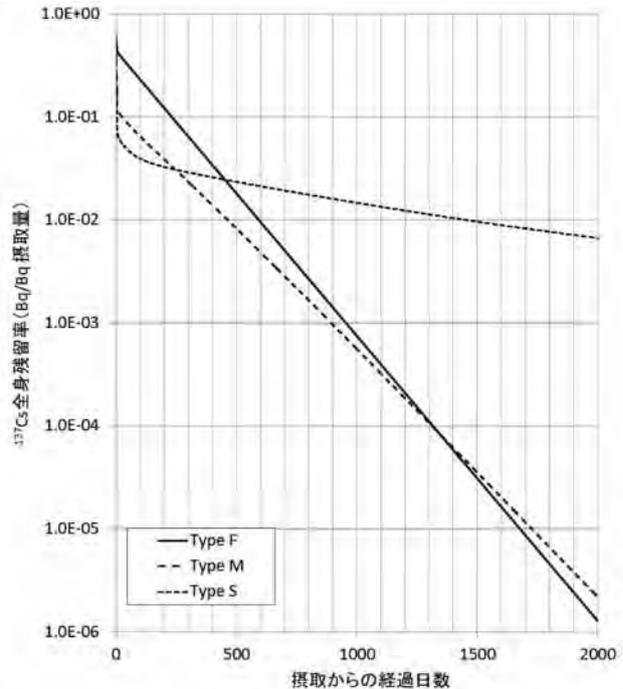


図15 Type F、M、S の ^{137}Cs 全身残留率 (AMAD:5 μm)

留水を試料として使用し、本分析法に基づいて尿中ヨウ素の抽出を行い、その分析回収率を求めた。その結果、回収率は88～93%であった。次いで、本分析法を実尿試料に適用し、その分析回収率を求めた結果、回収率は24～70%であった。実尿試料の回収率には大きなばらつきが生じることが確認された。

D. 考察

(1) 個人の頸部数値ファントムに基づく甲状腺

腺吸収線量の評価

ICRP が提示する被ばく線量評価のための線量係数^[8-11]は防護量として与えられたものであるため、本疫学的研究においては、可能な限り吸収線量を評価する必要があると思われる。緊急作業員の内、被ばく線量の比較的高い集団では内部被ばく線量の寄与が大きく、とりわけ ^{131}I による内部被ばく線量が多い。本研究は、限られた人数ではあるが、被検者個人の解剖学的データに基づいて甲状腺吸収線量の評価を試

みるものである。甲状腺吸収線量に顕著に影響する因子は甲状腺の体積である（図12）。ICRPが線量係数算定のために用いた数学ファントム^[12]や、その改訂版となる数値ファントム^[13]の成人男性モデルでの甲状腺体積は20mlであるが、田中が取りまとめた日本人の解剖データ^[14]でも概ね同じ数値である（図13）。しかしながら同時に、甲状腺体積は個人差が大きいことも知られている（図14）^[15]。なお、甲状腺を線源器官及び標的器官とした成人男性モデルの比実効エネルギーは、¹³¹Iの場合、1.53E-12Sv/Bq（β線）、1.03E-13Sv/Bq（γ線）である。したがって、放射線エネルギー付与としてはβ線が支配的である。

甲状腺体積の個人差として10mlから30mlの幅を考えると、甲状腺線量としては0.8～1.9倍の幅（図12から概算）となり、10mlでは約2倍の線量になることが予想される。他方、甲状腺体積が小さくなると、甲状腺から検出器を見込む立体角の増加とともに検出効率が良くなるため、測定値を下方修正することも考えらえる。また、僅かではあるが、γ線の比実効エネルギーは減少することになる。

数値ファントムの作成に関しては、元になるMRI画像が、被検者への負担を考慮し、造影剤無しで取得されたものであるため、甲状腺の上端、下端付近では識別しにくいという問題があった。甲状腺領域の設定は解剖学的知識を有する医師が行ったが、今後のために数値ファントムの作成の標準化を検討する必要性が認識された。

(2) 放射性セシウム体内残留量の解析

事故発生から5年以上に及ぶWBCによるCs体内残留量の追跡測定によって、Type Sに体内動態が近い成分が存在することが示唆された。前述した方法によって推定されたType Sの成分は、AMADが1μmの粒子の吸入摂取の場合、概ね全体の10%未満と見られる。なお、図9に示す摂取からの経過日数1年以内または2年以内の測定値のみを用いて、Type Fのみの条件でIMBAにより求めた¹³⁷Csの実効線量は、いずれも3.0mSv前後であり、表1に示す結果と

大きな差異はなかった。すなわち、Type Sに体内挙動が近い成分の実効線量に及ぼす影響は軽微であることが示唆された。

Csの初期の早く体内から除去される成分は、今回の解析でType Fに近い挙動を示すことが分かった。Type FとType Mの¹³⁷Csの全身残留率は図15に示すとおりであり、両者の傾きに大きな違いはない。これは、Type Fでは呼吸気道からのクリアランスは急速に行われるものの、全身に移行した後は約100日の生物半減期で除去されるモデルであるのに対し^[16]、Type Mでは呼吸気道での生物半減期が約140日であるからである^[17]。しかしながら、初期に早く除去される成分をType Fに仮定した場合とType Mに仮定した場合とでは評価線量に比較的大きな違いをもたらすため、今後さらに詳細な解析を行う必要がある。また、ICRPが近く改訂する予定のCsの新しい体内動態モデルを用いた場合の解析を今後進める予定である。さらに、WBCの各検出器の計数値の比率などから、Type Sの存在を裏付けるための解析も進めていく。

(3) 染色体分析による線量推定

平成28年5月現在、対象者は787名であり、内427名は福島県在住であることが判明した。平成29年度中に倫理審査・同意書を整備し、以降、順次調査を実施する予定である。並行して、平成28年度の研究に基づき、FISH画像の自動解析ソフトウェア開発を進める。

(4) 尿中¹²⁹I分析

尿試料を用いた分析において、ヨウ素の回収率は試料ごとに大きくばらつくことが確認された。これが試料提供者や尿中の共存物質の種類・量に依存するものか、分析法によるものかについて検討を行い、安定した分析法の確立を進める。また、尿試料から回収されたヨウ素をAMSにより測定し、尿中¹²⁹I分析法の確立を進める。

E. 結論

東電福島原発事故における緊急作業に従事し

た作業員の疫学的研究に資するため、既存の線量評価の妥当性と不確実性を評価する観点から、放医研で受け入れた作業員について、甲状腺吸収線量の評価に用いる個人の頸部数値ファントムの作成と、長期間のWBC測定で得られた放射性セシウム体内残留量の解析を行った。これらを踏まえ、線量再評価を今後進める予定である。作業員の外部被ばく線量を検証するための生物学的線量評価法としては、ISO/CD 20046 に準じた安定型染色体異常を指標とする転座分析法を用いることを基本方針とすることとした。

G. 研究発表

1. 論文発表

- (1) K. Tani, O. Kurihara, E. Kim, K. Sakai, M. Akashi. Numerical simulation of direct measurements to determine thyroid ^{131}I content of two workers considering individual tissue thickness. *Radiat. Prot. Dosim.* 170 (1-4), 373-376 (2016).
- (2) T. Nakano, K. Tani, E. Kim, O. Kurihara, K. Sakai and M. Akashi. Three-year retention of radioactive caesium in the body of TEPCO workers involved in the Fukushima Daiichi nuclear power station accident. *Radiat. Prot. Dosim.* 170 (1-4), 315-317 (2016).
- (3) E. Kim, O. Kurihara, K. Tani, Y. Ohmachi, K. Fukutsu, K. Sakai and M. Akashi. Intake ratio of ^{131}I to ^{137}Cs derived from thyroid and whole-body doses to Fukushima residents. *Radiat. Prot. Dosim.* 168, 408-418 (2016).
- (4) E. Kim, O. Kurihara, N. Kunishima, T. Nakano, K. Tani, M. Hachiya, T. Momose, T. Ishikawa, Sh. Tokonami, M. Hosoda, and M. Akashi. Early intake of radiocesium by residents living near the Tepco Fukushima Dai-ichi nuclear power plant after the accident Part 1: internal doses based on whole-body measurements by NIRS. *Health Phys.* 111 (5), 451-464 (2016)
- (5) N. Kunishima, O. Kurihara, E. Kim, T.

Ishikawa, T. Nakano, K. Fukutsu, K. Tani, K. Furuyama, Sh. Hashimoto, M. Hachiya, Y. Naoi and M. Akashi. Early intake of radiocesium by residents living near the TEPCO Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant after the accident Part 2: relationship between internal dose and behavior in individuals (Accepted: 29 Dec 2016)

- (6) O. Kurihara, T. Nakagawa, C. Takada, K. Tani, E. Kim and T. Momose. Internal doses of three persons who were present 110km south of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station during the arrival of radioactive plumes based on direct measurements. *Radiat. Prot. Dosim.* 170(1-4), 420-424 (2016).
- (7) Ursula Oestreicher et al. : RENE B Intercomparisons applying the conventional Dicentric Chromosome Assay (DCA) . *Int J Radiat Biol* 93: 20-29, 2017.
- (8) Beata Brzozowska et al. : RENE B accident simulation exercise. *Int J Radiat Biol* 93: 75-80, 2017.
- (9) Yumiko Suto: Review of cytogenetic analysis of restoration workers for Fukushima Daiichi nuclear power station accident. *Radiat Prot Dosim* 171, 61-63 (2016).

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

■参考文献等

- (1) 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: *In*

- Proceedings 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).
- (2) K. Tani, O. Kurihara, E. Kim, K. Sakai, M. Akashi. Numerical simulation of direct measurements to determine thyroid ^{131}I content of two workers considering individual tissue thickness. *Radiat. Prot. Dosim.* 170 (1-4), 373-376 (2016).
- (3) S. Suzuki, S. Midorikawa, T. Fukushima, H. Shimura, T. Ohira, A. Ohtsuru, M. Abe, Y. Shibata, Sh. Yamashita and Sh. Suzuki. Systematic determination of thyroid volume by ultrasound examination from infancy to adolescence in Japan: The Fukushima Health Management Survey. *Endocrine Journal* 62 (3), 261-268 (2015).
- (4) 画像処理ソフト ImageJ, <http://imagej.net/> Welcome
- (5) Pelowitz, D. B. *et al.* *MCNPX 2.7.0 extensions, Los Alamos National Laboratory report.* LA-UR-11-02295, Los Alamos (2011).
- (6) T. Nakano, K. Tani, E. Kim, O. Kurihara, K. Sakai and M. Akashi. Three-year retention of radioactive caesium in the body of TEPCO workers involved in the Fukushima Daiichi nuclear power station accident. *Radiat. Prot. Dosim.* 170 (1-4), 315-317 (2016).
- (7) A. Birchall, M. Puncher, J. W. Marsh et al: IMBA professional plus: a flexible approach to internal dosimetry. *Radiat. Prot. Dosim.* 125, 194-197 (2007).
- (8) Internal Commission on Radiological Protection. *Dose coefficients for intakes of radionuclides by workers.* ICRP Publication 68, Pergamon Press (1994).
- (9) Internal Commission on Radiological Protection. *Age-dependent doses to members of the public from intake of radionuclides: part 4 inhalation dose coefficients.* ICRP Publication 71, Pergamon Press (1995).
- (10) Internal Commission on Radiological Protection. *Age-dependent doses to members of the public from intake of radionuclides: part 5 compilation of ingestion and inhalation coefficients.* ICRP Publication 72, Pergamon Press (1995).
- (11) Internal Commission on Radiological Protection. *Conversion coefficients for use in radiological protection against external radiation.* ICRP Publication 74, Pergamon Press (1996).
- (12) 栗原 治:内部被ばく線量評価の変 実際、放射線生物研究 51 (2), 155-176 (2016).
- (13) Internal Commission on Radiological Protection. *Adult reference computational phantoms.* ICRP Publication 110, Pergamon Press (2008).
- (14) G. Tanaka, *Reference Japanese Vol. 1 Anatomical data.* NIRS-M-85, (1992).
- (15) Anatomical and Physiological Characteristics for Asian Reference Man-Male and Female of Different Ages: Tanaka Model. NIRS-M-115, (1996).
- (16) Internal Commission on Radiological Protection. *Human respiratory tract model for radiological protection.* ICRP Publication 66, Pergamon Press (1994).
- (17) Internal Commission on Radiological Protection. *Age-dependent doses to members of the public from intake of radionuclides: part 2 Ingestion dose coefficients.* ICRP Publication 67, Pergamon Press (1993).

東電福島第一原発緊急作業者に対する疫学的研究

研究分担者 岡崎 龍史 産業医科大学教授

研究要旨

福島第一原発緊急作業従事者の低線量被ばくによる健康影響を、疫学的調査により解析するのみでなく、分子生物学的あるいは遺伝学的側面から捉えることは重要である。しかしながら、100mSv以下の低線量被ばくによる健康影響に関する科学的データはほとんどない。マウス及び培養細胞を用いて、低線量被ばくを反映するバイオマーカーを検索した。

A. 研究目的

福島第一原発緊急作業従事者は、約2万人が登録され、被ばく線量は174名が100mSvを超えている。これまでの原爆被爆者などの疫学研究から、放射線の人体影響が生じる最低線量として50mSv、100mSvあるいは200mSvなどの数字がみられる。しかしながら、科学的なデータは乏しく、特に低線量被ばくの影響を分子生物学的あるいは遺伝学的に解析することは難しい。がんや白血病の発症は長期間に渡るため、生活上のリスクや変異原性の暴露を排除して、放射線だけの影響を見いだすことは困難である。

現在、分子生物学的あるいは遺伝学的解析方法も進歩しており、これまでに発見できなかった事象を捉えられる可能性がある。microRNAは20-25bp程度の短い遺伝子配列であるが、がんによっては特異的に発現することがわかってきている。低線量放射線による影響（反応）を遺伝学的に評価する際にも、microRNAが注目されている。

福島第一原発緊急作業従事者は、すでに低線量被ばくをし、今後放射線に大量被ばくする可能性、あるいはなんらかの変異原（大量飲酒、喫煙など）に暴露することも考えられる。放射線適応応答は、低線量放射線の影響を評価できる唯一の方法である。昨年まで、放射線適応等により、寿命が延長したことを報告した。昨年

度と同様の照射をマウスに行い、血清を採取してmicroRNAを評価することにより、低線量における反応を解析した。また、低線量放射線にてフォローできる可能性のある、全血中の抗酸化能の解析を行った。

我々の研究によって、放射線やシスプラチンなどの抗がん治療後に、がん細胞の生存にRecQL4タンパクが必要であることが明らかになってきており、がん治療による二次発がんの生成メカニズムにRecQL4が関与していることが考えられる。これらの仮説を検証するために、様々ながん細胞や非がん不死化細胞を背景としてRecQL4遺伝子を破壊して機能を欠失させ、培養細胞レベルでの発がんメカニズムの解析を行った。

B. 研究方法

1. 放射線適応応答の照射方法

p53 + / +マウスに0.02Gy全身照射のみでは、脾臓におけるアポトーシスの有意な増加は見られず、0.02Gy照射後2Gyを照射した際、2Gy単独照射群よりもアポトーシスが有意に減少したことを報告している（Radiat Res, 167 (1) 51-57, 2007）。また、p53 + / +マウスでは2から168時間の間隔でもアポトーシスの有意な減少がみられたが、p53 + / -マウスでは2から4時間間隔でしかアポトーシスの減少がみられなかった。今回は、放射線適応応答の影響をみる

ために、C57BL マウスを用いて、照射方法は昨年と同様、ガンマセルにてガンマ線を 0Gy (対照群)、0.02Gy 及び 3Gy 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 (0.02Gy + 3Gy 群)、及び 3Gy 単独照射とした。

2. 血中抗酸化能の測定

スピンプローブ法

スピンプローブという安定したフリーラジカルを持つ化合物 Tempol (図 1) とサンプル混ぜて、温度を 37°C に保ちながら、Electron Spin Resonance (ESR) で 3 分に一度測定する。

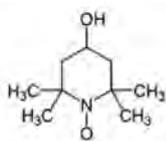


図 1 : tempol 化学構造式

Tempol の開始濃度が、20 μ M がベストであることがわかった。サンプルのシグナルを 3 本と標準となるマンガンの比を取る (図 2, 3)。



図 2 : ESR 装置の実際



図 3 : ESR 装置による標準波形

一定のマイクロ波を連続的にかけて、少しずつ磁場を変える→共鳴する磁場になったら、シグナルが観察される。tempol という化合物のシグナル (3 本)。高さはシグナルの量を示す。標準はマンガンを用いる。

今回はマウス全血 20 μ L を使用して、tempol と混ぜたものを、3 分毎 48 分間測定を行い、時間とシグナルマンガン比をグラフ化し (図 4)、その式を求めた。 $y = e^x$ における傾きの値 (x 値) が必要な数字となる。

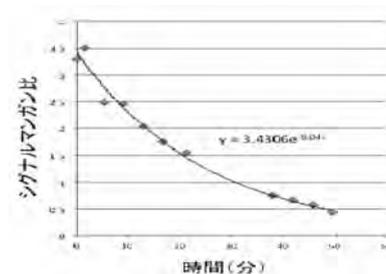


図 4-1 : 全血の還元能 (tempol 還元能)

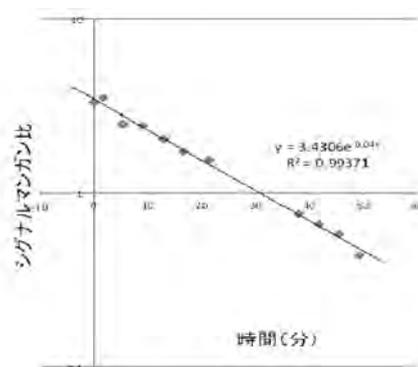


図 4-2 : 全血の還元能 (tempol 還元能)

採血してから、時間が経って計測しても、サンプルは安定しており、2 時間放置しても測定可能であったことが示された (図 5)。

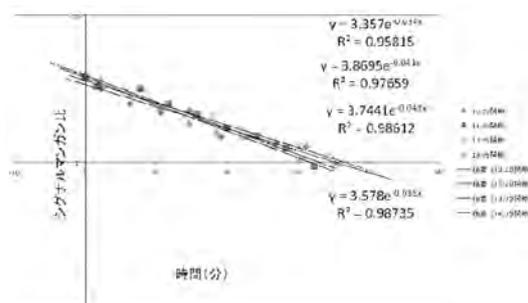


図 5 : 採血後経過時間の還元反応の安定性

ビタミン C は抗酸化作用がある。あらかじめビタミン C を内服したマウスは、抗酸化能が高まり、傾き (x 値) が有意に減少していることを認めた (図 6)。

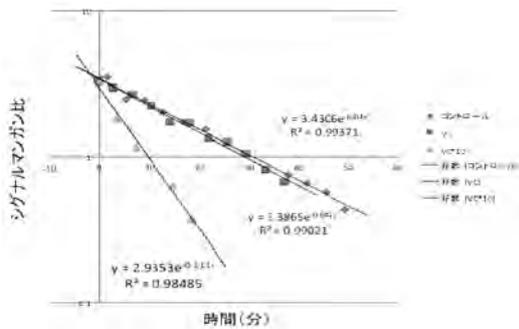


図6：血液にビタミンCを加えて抗酸化能を高めた際のシグナルマンガン比

3. microRNA の測定

8週齢マウスより血清を採取し、東レ株式会社にて測定を委託した。各群5個体からの血清を10,000rpmで10分間遠心後得た上清を一つにまとめ、各群150ul/tubeを5本とした。カラム吸着時に一つにまとめtotal RNAを溶出した。抽出した各群のtotal RNAを2つに分け、n = 2としてアレイ解析にかけた。

サンプルcontrolと他の3群の発現値の差が大きかったため、microRNA発現解析では通常行わないアレイ間補正を行った。発現変動遺伝子抽出はFold change1.5倍以上、かつ4群のうち1群以上FlagがDetectedであるmicroRNAを抽出した。ただしn = 2のうち片方のみDetectedであっても抽出されているので、Raw Dataとの参照が必要と思われる。GO解析においてp-valueの閾値が異なる組み合わせがある。マイクロアレイスキャン：Agilent SureScan G4900DA、チップ：SurePrint G3 Mouse miRNA マイクロアレイ 8x60K Rel. 21.0、数値化：Feature Extraction 11.5.1.1、解析ソフトウェア：GeneSpring ver. 14.5を用いて測定をしている。解析条件は、正規化方法（アレイ間補正：95percentile shift、遺伝子間補正：None）としている。

4. 大腸がん細胞株HCT116と非がん不死化細胞株MCF10Aを背景にCas9/CRISPRを用いてRecQL4ノックイン細胞樹立

大腸がん細胞HCT116と、非がん不死化細胞MCF10Aに対して、CRISPR-Cas9技術を用い

て（Cong et al, Science, 2013）、1回のトランスフェクションで両アリルノックインが可能かどうかを試みた。

5. RecQL4欠損細胞の放射線とシスプラチン高感受性の確認

樹立したRecQL4遺伝子ノックイン細胞株を用いて放射線とシスプラチンの感受性を、コロニー形成法で調べた。細胞は実験1日前に播種して接着確認後に、放射線照射及びシスプラチン2時間処理後に通常培養液と交換し、10日程度培養し、培養後はメタノールで固定し、ギムザ染色後にコロニーを計測した。

6. RecQL4欠損細胞は放射線照射後に遅延的にDNA一本鎖切断部位が蓄積する

カバーガラスに接着させた培養細胞に放射線を照射し、2、8、20時間後に細胞を3% paraformaldehyde, 2% sucroseで5分間氷上で固定し、0.5% Triton-X PBS溶液で透過処理後に、各一次抗体と二次抗体を処理した。DAPI染色後にFluoromount-Gで封入し、蛍光顕微鏡ZEISS Axio Observerで観察・計測を行った。

7. ⁴⁵Ca投与体内被ばくマウスを用いた個体レベルでの放射線影響評価

4週齢のWTマウスとRecQL4ノックアウトマウスに対して、1 μCi/gの⁴⁵Caを腹腔内投与し、3週間間隔をあけて再度同量の⁴⁵Caを投与した。その後は、3週間毎にアニマルランセットを用いて顎下部より約400ml採血し、4℃保存の後翌日に遠心して血清を分離し、-80℃で長期保存した。この実験と並行して、体重、赤血球数、白血球数を計測し、血液スメアサンプルを作成した。

8. 低線量γ線複数回照射体外被ばくマウスを用いた個体レベルでの放射線影響評価

4週齢のWTマウスとRecQL4ノックアウトマウスに対して、リンパ腫を必ず生じる1.5Gyよりも低い1Gyを毎週反復4回照射後、2ヶ月毎に、上記5の実験と同様の処理を行った。

(倫理面への配慮)

マウス実験に関しては、産業医科大学動物実験、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得ている。

C. 研究結果

1. 血中抗酸化能の測定結果

3Gy 照射後、1日目より85日までの傾きの変化は加齢とともに上昇していたが、照射による影響は明らかでなかった。採血による誤差、あるいは測定誤差が大きいと考えられた(表1)。

表1: 3Gy 照射後のシグナルマンガン比の経時的变化

	day1	day8	day24	day84	day85
0Gy 傾き K	0.038	0.055	0.074	0.099	0.092
3Gy 傾き K	0.033	0.054	0.071	0.09	0.077

0.5 及び 7Gy 照射したところ、day2 においても 5Gy 以上で傾きの現象がみられた。変化を見出す可能性があると考えられた(表2)。

表2: 照射後のシグナルマンガン比の経時的变化

	day2	day6	day9
0Gy 傾き K	0.084	0.055	0.065
5Gy 傾き K	0.064	0.042	0.036
7Gy 傾き K	0.058	0.053	0.049

放射線適応応答の変化も明らかでなかった(表3)。

表3: 照射後のシグナルマンガン比の経時的变化

	day8	day84	day85
0Gy 傾き K	0.057	0.099	0.092
0.02Gy 傾き K		0.068	0.070
0.02+3Gy 傾き K	0.060	0.095	0.059
3Gy 傾き K	0.056	0.090	0.077

velo 細胞(アフリカミドリザル腎細胞由来細胞株)に対し、ガンマ線 3Gy 照射して 14 時間後に ESR 測定をしたところ、非照射群に対して抗酸化能の亢進が観察された(図7)。

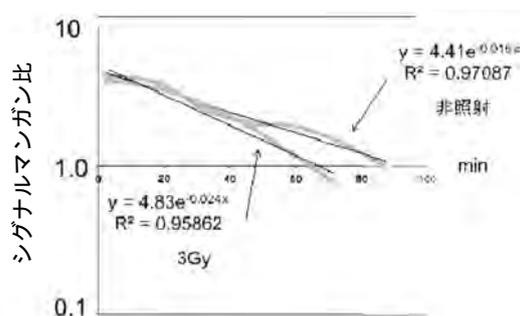


図7: 放射線照射 14 時間後の細胞内抗酸化力

2. microRNA の測定

1. クラスタ解析結果

0.02Gy の照射ではほとんど表現系として、放射線の影響をみることはないが、今回、8 週齢直後で 0.02Gy でも microRNA に関して 0Gy (対照群) と異なる変化がみられた。また、0.02Gy + 3Gy 群と 3Gy 群においても遺伝子の発現は異なる変化がみられている(図8)。

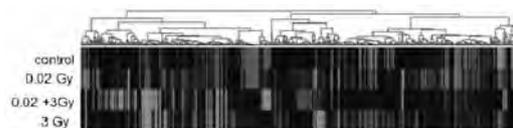


図8: 各照射群の microRNA のヒートマップ

2. 発現変動遺伝子リスト

上記の結果より、0Gy (対照群) に対して、0.02Gy 群、0.02Gy + 3Gy 群及び 3Gy 群での microRNA の発現が上昇あるいは減少している候補を 10 ずつ表にまとめた。

[0.02Gy 群]

表4: 0Gy に対して発現が上昇している microRNA

	systematic_name	FoldChange		Normalized data	
		FC (0.02 vs Control)	[Control/normalized]	[0.02/normalized]	[0.02/normalized]
1	miR-195a-3p	-44.96	-4.86	-10.31	-10.31
2	miR-1947-3p	-36.98	-5.14	-10.31	-10.31
3	miR-6354	-33.05	-5.30	-10.31	-10.31
4	miR-3093-3p	-25.92	-5.65	-10.31	-10.31
5	miR-1697-3p	-25.33	-5.69	-10.31	-10.31
6	miR-let-7f	-12.73	-4.35	-8.01	-8.01
7	miR-207	-12.16	-4.93	-8.51	-8.51
8	miR-758-5p	-9.42	-4.16	-7.41	-7.41
9	miR-6937-3p	-8.51	-4.23	-7.31	-7.31
10	miR-7045-3p	-7.89	-4.38	-7.21	-7.21
11	miR-7115-3p	-7.89	-4.36	-7.31	-7.31

表5: 0Gy に対して発現が減少している microRNA

	systematic_name	FoldChange		Normalized data	
		FC (0.02 vs Control)	[Control/normalized]	[0.02/normalized]	[0.02/normalized]
1	miR-406a	35.28	-10.57	-5.42	-5.42
2	miR-675-3p	11.41	-6.72	-5.21	-5.21
3	miR-467f	10.85	-6.00	-4.56	-4.56
4	miR-499-5p	8.80	-10.57	-7.43	-7.43
5	miR-330-5p	7.58	-10.57	-7.64	-7.64
6	miR-6956-5p	7.23	-10.57	-7.71	-7.71
7	miR-374c-5p	7.08	-6.04	-5.21	-5.21
8	miR-194-5p	6.85	-10.57	-7.79	-7.79
9	miR-669b-3p	6.74	-8.05	-5.90	-5.90
10	miR-362-3p	6.41	-10.57	-7.88	-7.88

[0.02Gy + 3Gy 群]

表 6 : 0Gy に対して発現が上昇している microRNA

systematic_name	FoldChange		Normalized data	
	FC (0.02+3) (Cont)	(Cont)/normalized	(0.02+3)/normalized	
1 hsa-miR-690	101.74	-10.57	-3.23	
2 hsa-miR-7055-3p	10.80	-4.08	-4.64	
3 hsa-miR-7241-5p	10.19	-10.57	-7.22	
4 hsa-miR-375-3p	5.39	-3.85	-1.42	
5 hsa-miR-7055-3p	3.22	-5.17	-3.48	
6 hsa-miR-328-3p	3.00	-2.39	-0.78	
7 hsa-miR-74-3p	2.96	-5.04	-3.47	
8 hsa-miR-714	2.77	-3.86	-2.41	
9 hsa-miR-574-3p	2.43	-3.72	-2.44	
10 hsa-miR-122-5p	2.37	1.01	2.25	

表 7 : 0Gy に対して発現が減少している microRNA

systematic_name	FoldChange		Normalized data	
	FC (0.02+3) (Cont)	(Cont)/normalized	(0.02+3)/normalized	
1 hsa-miR-6391	-71.72	-3.34	-9.50	
2 hsa-miR-1616-5p	-63.79	-3.50	-9.50	
3 hsa-miR-1967	-60.10	-3.59	-9.50	
4 hsa-miR-1931	-53.65	-3.75	-9.50	
5 hsa-miR-191c-5p	-53.53	-3.76	-9.50	
6 hsa-miR-22-3p	-47.34	-3.92	-9.50	
7 hsa-miR-7056-5p	-44.05	-4.04	-9.50	
8 hsa-miR-7238-3p	-43.87	-4.04	-9.50	
9 hsa-miR-200a-3p	-43.07	-4.07	-9.50	
10 hsa-miR-6997-5p	-42.27	-4.10	-9.50	

[3Gy 群]

表 8 : 0Gy に対して発現が上昇している microRNA

systematic_name	FoldChange		Normalized data	
	FC (0.02+3) (Cont)	(Cont)/normalized	(0.02+3)/normalized	
1 hsa-miR-690	186.15	-10.57	-3.03	
2 hsa-miR-3058-3p	131.22	-10.57	-3.53	
3 hsa-miR-675-3p	17.07	-8.72	-4.63	
4 hsa-miR-9769-5p	14.72	-10.57	-6.69	
5 hsa-miR-7084-5p	14.57	-10.57	-6.70	
6 hsa-miR-3110-3p	13.38	-10.57	-6.82	
7 hsa-miR-551b-5p	13.02	-10.57	-6.86	
8 hsa-miR-7217-5p	12.99	-10.57	-6.87	
9 hsa-miR-7241-5p	12.92	-10.57	-6.87	
10 hsa-miR-883b-5p	11.15	-10.57	-7.09	

表 9 : 0Gy に対して発現が減少している microRNA

systematic_name	FoldChange		Normalized data	
	FC (0.02+3) (Cont)	(Cont)/normalized	(0.02+3)/normalized	
1 hsa-miR-758-5p	-43.90	-4.16	-9.62	
2 hsa-miR-3101-3p	-42.04	-4.23	-9.62	
3 hsa-miR-71	-38.70	-4.35	-9.62	
4 hsa-miR-7045-3p	-37.68	-4.38	-9.62	
5 hsa-miR-8107	-37.54	-4.39	-9.62	
6 hsa-miR-8916-5p	-36.12	-4.45	-9.62	
7 hsa-miR-133b-5p	-35.86	-4.46	-9.62	
8 hsa-miR-181a-5p	-34.31	-4.52	-9.62	
9 hsa-miR-6963-5p	-28.29	-4.80	-9.62	
10 hsa-miR-297c-5p	-27.75	-4.83	-9.62	

3. 大腸がん細胞株 HCT116 と非がん不死化細胞株 MCF10A を背景に Cas9/CRISPR を用いて RecQL4 ノックイン細胞樹立

2012 年に発表した論文 (Kohzaki et al, Carcinogenesis, 2012) で用いた白血病 B 細胞 Nalm-6 及び、昨年度の本報告書に記載した骨肉腫 U2OS 細胞を用いて、RecQL4 欠損細胞を作出したところ、がん治療として用いられる放射線とシスプラチンに高感受性である表現型を明らかにした。そこで、この表現型が、がん細胞の共通した特徴であるかを確認するために、Cas9/CRISPR 遺伝子導入技術を用いて、大腸がん細胞 HCT116 と非がん不死化細胞 MCF10A 細胞を背景に、RecQL4 遺伝子をノックインした細胞樹立に成功した (図 9)。

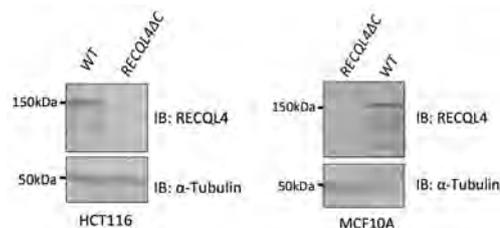


図 9 : Cas9/CRISPR 技術による RecQL4 ノックイン細胞の樹立 (左 : HCT116, 右 : MCF10A)

4. RecQL4 欠損細胞の放射線とシスプラチン高感受性の確認

上記で樹立した RecQL4 遺伝子ノックイン細胞株を用いて放射線とシスプラチンの感受性を調べたところ、がん細胞 HCT116 は放射線とシスプラチンに高感受性であったが、興味深いことに、非がん細胞 MCF10A 細胞は感受性がみられなかった。このことから、放射線やシスプラチンなどの抗がん治療を行った際に、がん細胞は生存するために RecQL4 タンパクを必要とすることが明らかになった (図 10)。

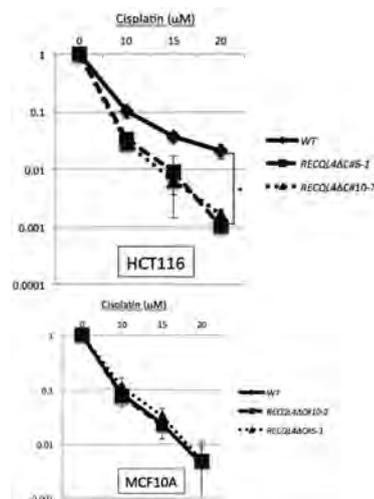


図 10 : シスプラチンに対する感受性の違い (上 : HCT116, 下 : MCF10A)

5. RecQL4 欠損細胞は放射線照射後に遅延的に DNA 一本鎖切断部位が蓄積する

次に、放射線高感受性の分子メカニズムを調べるために、DNA 二本鎖切断マーカーとして γ H2AX や、DNA 一本鎖切断マーカーとして RPA (replication protein A) などの DNA 修復タンパク質の挙動を調べた (図 11)。

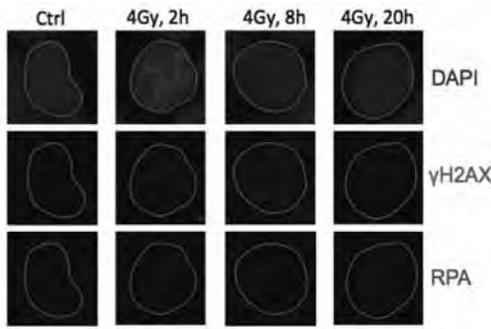


図 11：蛍光免疫染色法による DNA 修復挙動の解析

その結果、DNA 二本鎖切断マーカー γ H2AX の修復タイミングは RecQL4 欠損細胞と野生株では差が無いにも関わらず (図 12：左)、RecQL4 欠損細胞では DNA 一本鎖切断マーカー RPA の有意な蓄積が照射 8 時間後から観察された (図 12：右)。

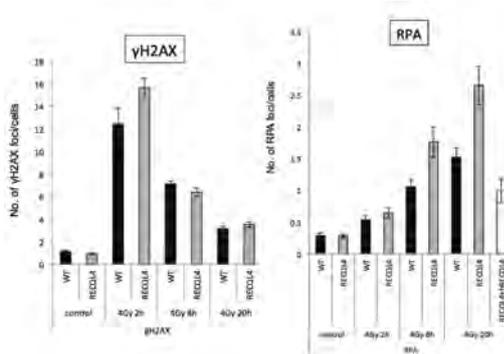


図 12：DNA ダメージ修復タンパク質の挙動の違い (左： γ H2AX, 右：RPA)

RecQL4 欠損細胞に hRecQL4cDNA を ectopic に発現させることで、RPA の蓄積が抑制されたことから (図 12：右)、Cas9/CRISPR 遺伝子導入による off-target 効果の可能性を排除することができた。

6. ^{45}Ca 投与体内被ばくマウスを用いた個体レベルでの放射線影響評価

はじめに、 ^{45}Ca が体内に留まることを確認するために、最初の投与後 0-3 日分及び 3-10 日分の排泄物を全て集めて、排泄物中の ^{45}Ca の量をシンチレーションカウンターで測定した。その結果、排泄された ^{45}Ca は 20% 以下であり、ほとんどが体内に残留することを確認した (図 13)。

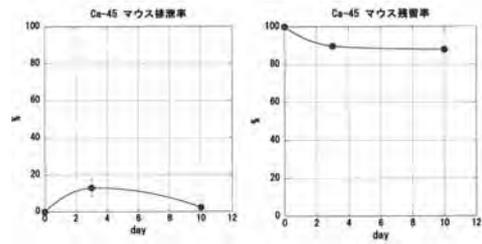


図 13： ^{45}Ca の排泄率及びマウス残留率

これらのマウスを経時的に観察した結果、体重 (図 14) と赤血球数 (図 15) には変化が見られなかったが、 ^{45}Ca 投与マウスでは、定常的に白血球数の減少 (図 16) が観察された。

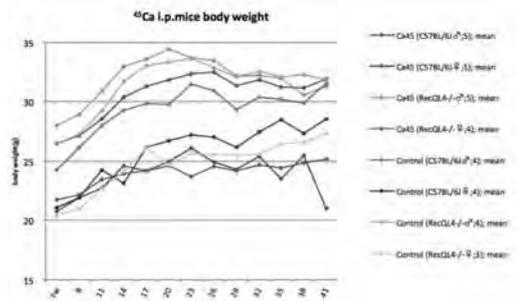


図 14： ^{45}Ca 注入マウス体重変化

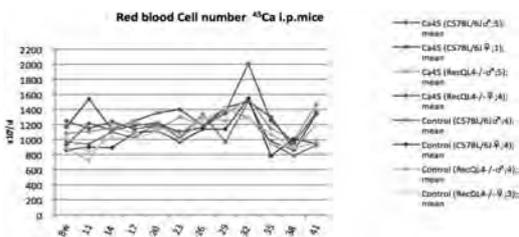


図 15： ^{45}Ca 注入マウス赤血球数変化

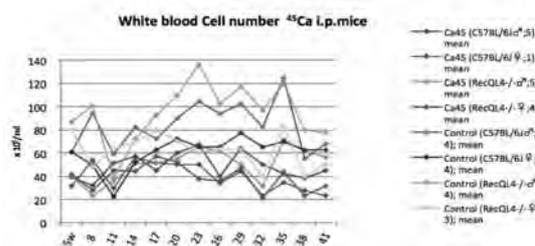


図 16： ^{45}Ca 注入マウス白血球数変化

7. 低線量 γ 線複数回照射体外被ばくマウスを用いた個体レベルでの放射線影響評価

低線量外部被ばくマウスを経時的に観察した結果、照射後 2 週間での白血球数減少を除いては、体重 (図 17)、赤血球数 (図 18)、白血球数 (図 19) には変化がみられなかった。

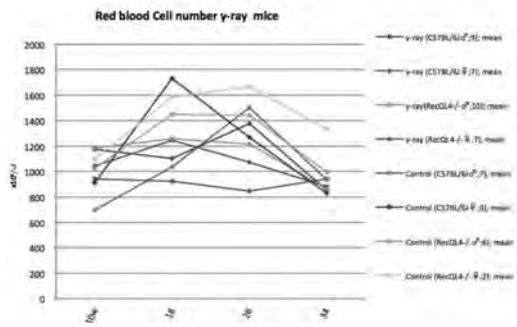


図 17：低線量外部被ばくマウス体重変化

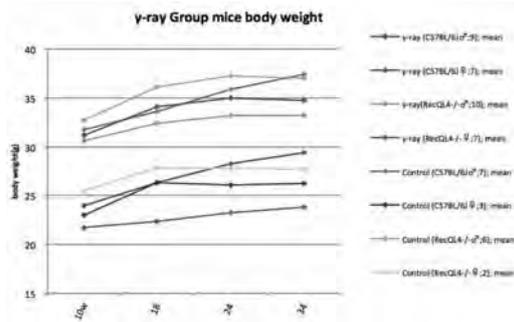


図 18：低線量外部被ばくマウス赤血球数変化

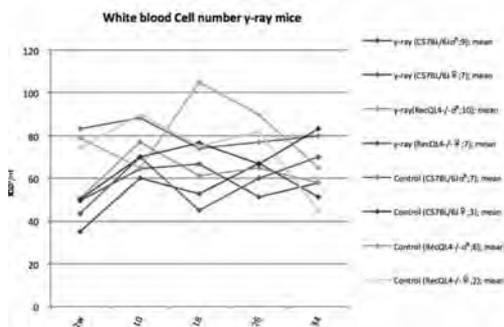


図 19：低線量外部被ばくマウス白血球数変化

D. 考察

1. 血中抗酸化能

明らかに抗酸化能のあるビタミンCを用いた時は、ESR測定で、有意な傾きの変化をみることができたが、放射線照射による有意な差をみることができなかった。低線量域あるいは放射線適応による照射方法においても明らかな差をみることができなかった。欠損値もあるので、再度検討し、実験を行う必要がある。しかしながら、照射後DNA修復が起こる時期には、抗酸化能の上昇がみられ、細胞によっては長期的な影響を見ることができると考えられた。

2. microRNA の測定

0.02Gy という低線量において、0Gy（対象群）に対して明らかな microRNA の発現の差をみることができた。また 0.02Gy + 3Gy 群と 3Gy 群においても差をみることができた。どの microRNA が重要なものとなるかどうかは、realtime PCR などによる検索が必要である。また照射後、経時的に行うことにより、同じ microRNA が発現しているとか、特徴的に発現する micro RNA が見つければ、バイオマーカーとなる可能性があると考えられた。

ただし、0.02Gy は人体に影響を及ぼすような線量でない。アポトーシス発現に有意な差がなかったなどの報告から考えても、今回の結果は放射線による反応であり、影響があったと解釈することには至らないと考える。

3. RecQL4 の解析について

本研究で、放射線やシスプラチン等の抗がん剤処理に対して、RecQL4 タンパクはがん細胞を生存させるために働く側面を明らかにした。RPA は、エラーが生じやすい修復経路である一本鎖アニーリング (single-strand annealing: SSA) 経路の主要タンパクなので、RecQL4 欠損がん細胞での、抗がん剤処理後 RPA タンパクが蓄積する表現型は、RecQL4 タンパクが無い場合は、がん細胞はエラーが生じやすい経路を利用して生存することで、二次発がんを促進している側面を反映していることが考えられる。

細胞レベルでの以上の知見に加えて、現在進行中のマウス実験によって、個体レベルにまで放射線発がんの理解を深めることで、低線量放射線から放射線業務従事者を防護するという目標を目指す。

E. 結論

今回において、ESR を用いた抗酸化能の低線量放射線領域における差を見出すことは難しかった。

microRNA の発現がバイオマーカーとなる可能性があると考えられた。

白血病あるいは骨肉腫発症モデルとして、

RecQL4に関する解析を行うことは、低線量放射線発がんメカニズムを解明できるだけでなく、放射線や抗がん剤による二次発がんの発生メカニズムの理解が進む可能性が期待できる。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 茂呂田孝一, 盛武敬, 岡崎龍史, 他, 患者被ばく量低減に向けた DICOM RDSR (DICOM 線量レポート) 情報の収集. 産業医科大学雑誌. 2016 ; 38 (4) : 325-335.
- 岡崎龍史, 福島原発作業員の低線量放射線被ばく影響—研究の意義と展望—. 公衆衛生. 2016 ; 80 (4) : 281-286.
- 加藤守, 盛武敬, 他. 心臓インターベンション時の皮膚入射線量実測による多施設線量評価. 日本放射線技術学会誌, 2016 ; 72 (1) : 73-81.
- 加藤守, 盛武敬, 他. 心臓インターベンション時の皮膚入射線量実測による多施設線量評価. 日本放射線技術学会誌. 2016 ; 72 (1) : 73-81.
- 加藤守, 盛武敬, 他. 第72回総会学術大会シンポジウム2「インターベンションにおける診断参考レベルの確定に向けて」. 日本放射線技術学会誌. 2016 ; 72 (12) : 1,255-1,267.

2. 学会発表

- Kohzaki M. Comparative analysis of whole genome CNV/Indel and replication fork abnormality induced by oncogene overexpression and ionizing radiation. GDN radiation biology & therapy. Tokyo, 2016年1月(招待講演)
- 加藤守, 盛武敬, 他. リアルタイム線量計を用いたカテーテルアブレーション時の患者被ばく線量測定に関する基礎検討. 第72回日本放射線技術学会総会学術大会. 横浜. 2016年4月
- 川内覚, 盛武敬, 他. 蛍光ガラス線量計を用いた脳血管内手術における水晶体線量の評価. 第72回日本放射線技術学会総会学術大会.

横浜. 2016年4月.

- 盛武敬. シンポジウム2 インターベンションにおける診断参考レベルの確定にむけて 医師の立場から必要(求める)な線量情報とは. 第72回日本放射線技術学会総会学術大会. 横浜. 2016年4月
- Moritake T, et al. RADIREC.: System for mapping and collecting entrance skin dose during neurointerventional radiology. 14th International Congress of the International Radiation Protection Association, Cape Town International Convention Centre (Cape Town), South Africa. 2016年5月
- Sun L, Moritake T. New concept: Reduction of dose of the lens. 14th International Congress of the International Radiation Protection Association. Cape Town International Convention Centre (Cape Town) . South Africa. 2016年5月
- Sun L, Moritake T. et al, Measurement of entrance skin dose for pediatric patients during cardiac IVR. 14th International Congress of the International Radiation Protection Association. Cape Town International Convention Centre (Cape Town), South Africa. 2016年5月
- 石垣陽, 盛武敬, 他. スマートフォンとBLEビーコンによる教育・訓練用仮想放射線測定システム「USOTOPE」. 第53回アイソトープ・放射線研究発表会. 東京. 2016年7月
- 岡崎龍史, 香崎正宙, 盛武敬, 他. 東電職員の福島原発事故前後の健康診断データの解析. 第53回放射線影響懇話会. 大分. 2016年7月
- 香崎正宙, 盛武敬, 岡崎龍史, 他. がん遺伝子過剰発現と放射線照射によって誘導される全ゲノム変化の比較解析から分かってきた遺伝的不安定性機序について. 第53回放射線影響懇話会. 大分. 2016年7月
- 盛武敬. 頭部IVR診断参考レベル策定のためのJSNET・JSRT 共同調査事業. 第53回放射線影響懇話会. 大分. 2016年7月

- 盛武敬. 血管撮影分野における DRLs の将来について. 平成 28 年度第 2 回関東 Angio 研究会『第 2 回防護・計測セミナー』. 東京. 2016 年 9 月
- 岡崎龍史, 香崎正宙, 盛武敬, 他. 福島原発事故前後の東電福島原発作業員の健康診断結果と被ばく線量の解析. 放射線影響学会第 59 回大会. 広島. 2016 年 10 月
- 香崎正宙, 盛武敬, 岡崎龍史, 他. がん遺伝子過剰発現と放射線照射による全ゲノム変化の違いについての研究. 第 34 回産業医科大学学会. 北九州. 2016 年 10 月
- 松本孔貴, 盛武敬, 他. 間欠的低酸素下がん細胞の代謝変化および獲得放射線抵抗性に対する X 線、陽子線および炭素線の効果. 日本放射線影響学会第 59 回大会 ワークショップ: がん細胞のエネルギー代謝は新たな治療標的となるか. 広島. 2016 年 10 月
- 加藤守, 盛武敬, 他. 線量測定フィルムを用いた PCI 時の患者被ばく線量過大評価に関する検討. 第 44 回日本放射線技術学会秋季学術大会. 埼玉. 2016 年 10 月
- 五十嵐友紀, 盛武敬, 他. 放射線被ばく時におけるアスコルビン酸の体内解毒システムに与える影響の評価. 第 34 回産業医科大学学会. 北九州. 2016 年 10 月
- Sun L, Moritake T, Kohzaki M, Okazaki R, et al, Energy and ROS metabolism in radioresistant brain tumor cells. SfrBM' s 23rd Annual meeting. San Francisco. USA. 2016 年 11 月
- 人見剛, 盛武敬, 他. (放射線防護委員会シンポジウム 1 脳神経血管内治療での DRL の活用) 装置表示線量と実測値の比較および DRL への対応. 第 32 回 NPO 法人日本脳神経血管内治療学会学術総会. 神戸. 2016 年 11 月
- 孫略, 盛武敬. (放射線防護委員会シンポジウム 2 脳神経血管内治療領域における水晶体線量の重要性) 放射線白内障の新事実. 第 32 回 NPO 法人日本脳神経血管内治療学会学術総会. 神戸. 2016 年 11 月
- 盛武敬, 他. (放射線防護委員会シンポジウム 1 脳神経血管内治療領域での DRL の活用) JSNET 放射線防護委員会から DRL への提言. 第 32 回 NPO 法人日本脳神経血管内治療学会学術総会. 神戸. 2016 年 11 月
- ニツ矢浩一郎, 盛武敬, 他. RADIREC を用いた診断アンギオ患者の水晶体防護による被ばく低減効果の検証. 第 32 回 NPO 法人日本脳神経血管内治療学会学術総会. 神戸. 2016 年 11 月
- 石垣陽, 盛武敬, 他. IoT 型 CO2 センサの試作とフィールド調査. 第 56 回日本労働衛生工学会. 山口. 2016 年 11 月
- 北岡亮太, 盛武敬, 他. 頭部血管造影における水晶体防護シールドによる被曝線量の低減. 第 11 回九州放射線医療技術学術大会. 大分. 2016 年 11 月
- 藤本啓司, 盛武敬, 他. ガラス線量計 (RADIREC) を使用した腹部血管造影の患者被曝線量および部位の推定. 第 39 回九州 IVR 研究会. 福岡. 2016 年 12 月
- ニツ矢浩一郎, 盛武敬, 他, 興梶征典. 頭部血管撮影における水晶体の防護: RADIREC による検証. 第 39 回九州 IVR 研究会. 福岡. 2016 年 12 月

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

I. 研究協力者

盛武 敬 (産業医科大学)

香崎 正宙 (産業医科大学)

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

研究代表者 大久保 利晃

平成 29 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(代) 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