

平成 24 年度環境省委託業務報告書

平成 24 年度

原子力災害影響調査等事業

(放射線の健康影響に係る研究調査事業)

平成 25 年 3 月

日本エヌ・ユー・エス株式会社

はじめに

本報告書は、環境省 総合環境政策局 環境保健部委託業務「平成 24 年度原子力災害影響調査等事業（放射線の健康影響に係る研究調査事業）」の結果を取りまとめたものである。

平成 25 年 3 月

日本エヌ・ユー・エス株式会社

平成 24 年度 原子力災害影響調査等事業
(放射線の健康影響に係る研究調査事業)

目 次

1 事業の背景及び目的.....	1
2 事業の実施内容.....	1
2.1 新規研究課題に関する公募の事務.....	1
2.2 委員会の開催.....	2
2.2.1 「推進委員会（新規研究課題の採択）」の開催.....	2
2.2.2 「評価委員会（研究発表会）」の開催.....	4
2.2.3 「推進・評価合同委員会（平成 25 年度事業の公募の検討等）」の開催.....	5
2.2.4 「推進委員会（研究計画書の評価）」の開催.....	5
2.3 研究計画書の作成.....	7
2.4 研究報告書の作成.....	7
3 各研究班の報告.....	7
テーマⅠ 放射線被ばく線量評価に関する研究.....	9
Ⅰ-1 研究課題：日本家屋におけるしゃへい係数及び屋内汚染に関わる調査研究.....	11
吉田 浩子（東北大学大学院 薬学研究科 ラジオアイソトープ研究教育センター 講師）	
Ⅰ-2 研究課題：福島第 1 原発事故による飯舘村住民の初期被曝放射線量評価に関する研 究.....	21
今中 哲二（京都大学 原子炉実験所原子力基礎工学研究部門 助教）	
テーマⅡ 放射線による健康影響の解明に関する研究.....	35
Ⅱ-1 研究課題：階層的ゲノミクス解析を基盤とした放射性物質による健康影響の解明.....	37
秋光 信佳（東京大学 アイソトープ総合センター 研究開発部 准教授）	
Ⅱ-2 研究課題：低線量率・低線量放射線被ばくによる組織幹細胞の放射線障害の蓄積に 関する研究.....	61
鈴木 啓司（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 放射線医療科学専攻原爆後障 害医療研究施設放射線災害医療学研究分野准教授）	
Ⅱ-3 研究課題：低線量率放射線被ばくの健康影響－インド・中国の高自然放射線被ばく 地域住民の調査結果を中心として.....	91
秋葉 澄伯（鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 健康科学専攻人間環境学講座 疫学・予防医学 教授）	

II-4	研究課題：細胞動態のシステマティックレビューと実験データ解析による低線量・低線量率における放射線がんリスクの描写	107
	甲斐 倫明（大分県立看護科学大学看護学部看護学科人間科学講座環境保健学研究室 教授）	
II-5	研究課題：低線量被曝の血液動態への影響の解析（東電検診データをマウス実験を通して）	129
	岡崎 龍史（産業医科大学医学部 放射線衛生学講座 講師）	
II-6	研究課題：放射線の非がん影響の解明	135
	近藤 隆（富山大学大学院医学薬学研究部・放射線基礎医学講座 教授）	
II-7	研究課題：低線量率放射線長期被ばくによる生体影響の低減化	159
	山内 一己（環境科学技術研究所生物影響研究部 研究員）	
II-8	研究課題：低線量放射線は心血管疾患発症の原因と成りうるか？—動物実験による検証	165
	丹羽 保晴（放射線影響研究所放射線生物学/分子疫学部 副主任研究員）	
テーマIII	放射線による健康不安対策の推進に関する研究	173
III-1	研究課題：福島県における放射線健康不安の実態と効果的な対策手法の開発に関する研究	175
	川上 憲人（東京大学大学院医学系研究科 精神保健学分野 教授）	
III-2	研究課題：保健師による実際的な放射線防護文化のモデル開発・普及と検証：放射線防護専門家との協働によるアクションリサーチ	195
	麻原 きよみ（聖路加看護大学看護学部看護学科地域看護学分野教授）	
III-3	研究課題：自治体と研究機関で進める効果的な放射線教育活動の模索と効果の検討	217
	中山 信太郎（徳島大学大学院ソシオ・アーツ・アンド・サイエンス研究部教授）	
III-4	研究課題：地域特性を生かしたリスクコミュニケーターによる放射線健康不安対策の推進	225
	大野 和子（京都医療科学大学医療科学部・放射線技術学科教授）	
III-5	研究課題：まるごと線量評価に基づく詳細なリスク分析に伴ったリスクコミュニケーションの確立	233
	宮崎 真（福島県立医科大学医学部 放射線健康管理学講座助手）	
4	今後の事業への提言等	257

1 事業の背景及び目的

原子力災害からの福島復興及び再生に関する施策の総合的な推進を図るための基本的な方針として、先般、福島復興再生基本方針が閣議決定されたところであり、国内外の叡智を結集した放射線の人体への影響等に関する調査の重要性等について指摘されているところである。また、先般公表された東京電力福島原子力発電所事故調査委員会（国会事故調）報告書においても、継続的な健康影響に関する調査を行っていく必要がある旨の提言を行っているところである。

本事業では、このような状況を踏まえて、放射線の健康影響に係る研究調査を行うことを目的とする。

2 事業の実施内容

2.1 新規研究課題に関する公募の事務

下記に記す、公募課題について、新規研究課題に関する公募の事務を行った。また、公募時に提出された申請書を受け取り、記載事項を確認するとともに、必要に応じて申請者に修正を依頼した。応募の件数を表 2.1-1 に示す。

<公募課題の内容>

テーマⅠ 放射線被ばく線量評価に関する研究

東京電力福島第一原子力発電所事故における被ばく線量評価として、小児甲状腺スクリーニング調査、空間線量率及び行動調査からの外部被ばく線量推計、ホールボディカウンターによる内部被ばく線量の測定等が実施されている。これらの取組みを補完し、一般住民の被ばく線量評価をより適切に実施することに資する研究を行う。

テーマⅡ 放射線による健康影響の解明に関する研究

放射線による健康影響については、広島・長崎の原爆被爆者に関する調査を初めとする疫学調査、動物実験等による放射線生物学に係る研究等により、これまで様々な科学的知見の集積が行われており、これらの知見を踏まえて、一般住民の健康管理を行う必要性や健康管理の内容の検討が行われている。こうした取組みをより一層適切に行うことに資する放射線による健康影響に関する科学的知見を集積する研究を行う。

テーマⅢ 放射線による健康不安対策の推進に関する研究

放射線による健康影響、特に低線量被ばくの健康影響については、多様な意見があることもあり、国民の方々は健康不安を抱えている。健康不安に対応する上では、正確かつ迅速な情報提供を行うとともに、健康

相談等において、個々の住民が有する健康不安の内容に適切に対応する必要がある。健康相談等をより一層適切に行うことに資する研究を行う。

表 2.1-1 新規研究課題に関する応募件数

課題	件数
テーマⅠ	7件
テーマⅡ	24件
テーマⅢ	13件
計	44件

2.2 委員会の開催

2.2.1 「推進委員会（新規研究課題の採択）」の開催

第三者（委託者、主任研究者または研究者以外の有識者）7名で構成される推進委員会を設置した。なお、推進委員会委員の構成は以下の通りである。

委員	所属・役職
稲葉 次郎	(公財)放射線影響協会 研究参与
遠藤 啓吾	京都医療科学大学 学長
木下 富雄	(財)国際高等研究所 フェロー（京都大学 名誉教授）
○佐々木 康人	医療法人日高病院 腫瘍センター 特別顧問
柴田 義貞	福島県立医科大学 放射線医学県民健康管理センター 特命教授
鈴木 元	国際医療福祉大学クリニック 院長
丹羽 太貫	京都大学 名誉教授（福島県立医科大学 特任教授）

○：委員長

「第1回推進委員会」を平成24年10月2日に虎ノ門スクエアにて開催し、推進委員は上記2.1「新規研究課題に関する公募の事務」で公募された研究課題について、今年度新規で実施される以下の研究課題15課題を採択した。なお、採択された15課題の経費については、受託者と研究課題の採択者の間で事務委任契約を締結した。推進委員会の出席者は以下の通りである。

<推進委員会への出席委員>

推進委員：稲葉次郎、遠藤啓吾、木下富雄、佐々木康人、柴田義貞、鈴木元
(敬称略、五十音順)

<新規に採択された研究課題及び主任研究者>

テーマⅠ 放射線被ばく線量評価に関する研究

Ⅰ-1 研究課題：日本家屋におけるしゃへい係数及び屋内汚染に関わる調査研究

吉田 浩子(東北大学大学院 薬学研究科 ラジオアイソトープ研究教育センター 講師)

Ⅰ-2 研究課題：福島第1原発事故による飯舘村住民の初期被曝放射線量評価に関する研究

今中 哲二(京都大学 原子炉実験所原子力基礎工学研究部門 助教)

テーマⅡ 放射線による健康影響の解明に関する研究

Ⅱ-1 研究課題：階層的ゲノミクス解析を基盤とした放射性物質による健康影響の解明

秋光 信佳(東京大学 アイソトープ総合センター 研究開発部 准教授)

Ⅱ-2 研究課題：低線量率・低線量放射線被ばくによる組織幹細胞の放射線障害の蓄積に関する研究

鈴木 啓司(長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 放射線医療科学専攻 原爆後障害医療研究施設放射線災害医療学研究分野 准教授)

Ⅱ-3 研究課題：低線量率放射線被ばくの健康影響－インド・中国の高自然放射線被ばく地域住民の調査結果を中心として

秋葉 澄伯(鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 健康科学専攻人間環境学講座疫学・予防医学 教授)

Ⅱ-4 研究課題：細胞動態のシステマティックレビューと実験データ解析による低線量・低線量率における放射線がんリスクの描写

甲斐 倫明(大分県立看護科学大学看護学部看護学科人間科学講座環境保健学研究室 教授)

Ⅱ-5 研究課題：低線量被曝の血液動態への影響の解析(東電検診データをマウス実験を通して)

岡崎 龍史(産業医科大学医学部 放射線衛生学講座 講師)

Ⅱ-6 研究課題：放射線の非がん影響の解明

近藤 隆(富山大学大学院医学薬学研究部・放射線基礎医学講座 教授)

Ⅱ-7 研究課題：低線量率放射線長期被ばくによる生体影響の低減化

山内 一己(環境科学技術研究所生物影響研究部 研究員)

Ⅱ-8 研究課題:低線量放射線は心血管疾患発症の原因と成りうるか?—動物実験による検証

丹羽 保晴 (放射線影響研究所放射線生物学/分子疫学部 副主任研究員)

テーマⅢ 放射線による健康不安対策の推進に関する研究

Ⅲ-1 研究課題:福島県における放射線健康不安の実態と効果的な対策手法の開発に関する研究

川上 憲人 (東京大学大学院医学系研究科 精神保健学分野 教授)

Ⅲ-2 研究課題:保健師による実地的な放射線防護文化のモデル開発・普及と検証:放射線防護専門家との協働によるアクションリサーチ

麻原 きよみ (聖路加看護大学看護学部看護学科地域看護学分野教授)

Ⅲ-3 研究課題:自治体と研究機関で進める効果的な放射線教育活動の模索と効果の検討

中山 信太郎 (徳島大学大学院ソシオ・アーツ・アンド・サイエンス研究部教授)

Ⅲ-4 研究課題:地域特性を生かしたリスクコミュニケーターによる放射線健康不安対策の推進

大野 和子 (京都医療科学大学医療科学部・放射線技術学科教授)

Ⅲ-5 研究課題:まるごと線量評価に基づく詳細なリスク分析に伴ったリスクコミュニケーションの確立

宮崎 真 (福島県立医科大学医学部 放射線健康管理学講座助手)

2.2.2 「評価委員会(研究発表会)」の開催

第三者(委託者、主任研究者又は研究者以外の有識者)5名で構成される評価委員会を設置した。なお、評価委員会委員の構成は以下の通りである。

委員	所属・役職
遠藤 啓吾	京都医療科学大学 学長
小田 啓二	神戸大学大学院 海事科学研究科 教授
酒井 一夫	放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター センター長
竹西 亜古	兵庫教育大学大学院 学校教育研究科 教授
○丹羽 太貫	京都大学 名誉教授（福島県立医科大学 特任教授）

○：委員長

「研究発表会」を平成 25 年 2 月 6 日に東京国際交流館プラザ平成にて開催し、研究採択者の主任研究者が年度途中までの研究成果を発表した。評価委員はこの発表会に参加（評価委員に対して旅費及び謝金を支給した。）し、評価委員は各研究成果を評価した。研究発表会の出席者は以下の通りである。

<研究発表会への出席委員>

評価委員：遠藤啓吾、小田啓二、酒井一夫、竹西亜古、丹羽太貫（敬称略、五十音順）

推進委員：稲葉次郎、遠藤啓吾、木下富雄、佐々木康人、鈴木元、丹羽太貫

（敬称略、五十音順）

2.2.3 「推進・評価合同委員会（平成 25 年度事業の公募の検討等）」の開催

「推進・評価合同委員会」を平成 25 年 2 月 6 日に東京国際交流館プラザ平成にて開催し、研究発表会における各研究の発表内容を受けて、個々の研究成果についての評価を評価委員会から推進委員会に報告するほか、平成 25 年度新規に公募する研究課題について検討した。なお、推進委員会は、当該報告を受けて、今後の研究の方向性等について 2.2.4「推進委員会（研究計画書の評価）」にて取りまとめた。

評価委員：小田啓二、酒井一夫、竹西亜古、丹羽太貫（敬称略、五十音順）

推進委員：稲葉次郎、木下富雄、佐々木康人、鈴木元、丹羽太貫（敬称略、五十音順）

2.2.4 「推進委員会（研究計画書の評価）」の開催

「第 2 回推進委員会」を平成 25 年 3 月 12 日に日本エヌ・ユー・エス（株）大会議室にて開催し、評価委員が評価を行った研究採択者から提出された平成 25 年度の研究計画書の評価結果の報告を受けた。また、平成 25 年度新規に公募する研究課題についても検討し、今後の研究の方向性等について、基本的な方針が以下のとおり決められた。さらには、来年度の継続研究課題における経費の配分額を決めるにあたり、以下の基本的方針について合意が得られた。

①本年度の研究計画書に示された来年度予算から増額を希望する研究課題については、

その予算額をベースに上限を設ける。

- ②来年度評価の低かった研究課題については①の上限額から10～20%程度減額する。
- ③本年度の研究計画書に示された来年度予算から減額を希望する研究課題については、
ほぼ申請額どおりとする。

なお、推進委員会の出席者は以下の通りであった。

<推進委員会への出席委員>

推進委員：稲葉次郎、遠藤啓吾、木下富雄、佐々木康人、柴田義貞、鈴木元、丹羽太貫
(敬称略、五十音順)

<今後の研究の方向性等に関する基本的方針>

- 今般の東京電力福島第一原子力発電所事故（以下、「今般の事故」という。）後、福島県で行う県民健康管理調査を始めとした健康管理や、健康不安への対応が行われてきたが、特に子どもの健康に対する幅広い影響が注目されているなかで、依然として放射性物質の汚染による健康影響への不安の存在が推測されるところ。
- こうした状況を踏まえ、「平成25年度放射線の健康影響に関する研究調査事業」においては、住民の健康管理や健康不安解消の取組に関する提案を収集することを主目的に、以下の3つの研究を推進する。特に子どもに対する健康影響に関連する研究を重視する。

(1) 放射線被ばく線量の再構築・評価に関する研究

今般の事故における被ばく線量評価として、小児甲状腺スクリーニング調査、空間線量率及び行動調査からの外部被ばく線量推計、ホールボディカウンターによる内部被ばく線量の測定等が実施されている。これらの取組みを補完し、一般住民の被ばく線量の再構築・評価に資する研究を採択する。

(2) 放射線による健康影響の解明に関する研究

放射線による健康影響については、広島・長崎の原爆被爆者に関する調査を初めとする疫学調査、動物実験等による放射線生物学に係る研究等により、これまで様々な科学的知見の集積が行われており、これらの知見を踏まえて、一般住民の健康管理を行う必要性や健康管理の内容の検討が行われている。こうした取組に資する極低線量（10mGy未滿）及び低線量（10～100mGy）の放射線被ばくによる分子レベルの変化が個体レベルでの発がんにつながるのか否かを明らかにする研究や、福島県民健康管理調査等の既存の取組で指摘されている課題の解決に資する研究を優先的に採択する。

(3) 放射線による健康不安対策の推進に関する研究

放射線による健康影響、特に低線量被ばくの健康影響については、多様な意見があることもあり、国民の方々は健康不安を抱えている。健康不安に対応する上では、正確かつ迅速な情報提供を行うとともに、個々の住民が有する健康不安の内容に適切に対応する必要があることから、これらの取組をより一層適切に行うことに資する研究を推進する。特に、放射線に対する健康不安の背景や内実に対し、一定の妥当性を有するアプローチで対話を試みる研究や、健康に関する正確な情報に基づき、職種横断的に取り組む健康不安対策について、福島県内の自治体と連携して住民の参加を促しながら、総合的かつ客観的に評価する研究を優先的に採択する。

2.3 研究計画書の作成

推進・評価合同委員会において取りまとめられた研究の方向性等の方針に基づき、平成 25 年度も研究の継続を希望する 15 の研究課題の主任研究者に指示し、平成 25 年度の研究計画書を作成した。

2.4 研究報告書の作成

推進・評価合同委員会の意見を受け、各研究班に対して研究報告書の作成と電子媒体による提出を求め、すべての研究班から研究報告書（英文サマリーを含む）を受取った。

3 各研究班の報告

各研究班の報告を以下に示す。