

原子力発電施設等放射線業務従事者に係る疫学的調査の  
第 期調査結果(平成12年度～平成16年度)について(概要)

文 部 科 学 省  
科学技術・学術政策局  
原 子 力 安 全 課

### 1. 疫学調査の概要

文部科学省では、平成2年度から、原子力発電施設等放射線業務従事者に係る疫学的調査事業を(財)放射線影響協会に委託している。

この調査は、同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子力発電施設等における放射線業務従事者について本人の同意を得て、氏名、生年月日、および被ばく線量などの情報、並びに法に基づく適切な手続きにより入手した住民票の写しや、人口動態調査死亡票磁気テープの情報を整理して、原子力発電施設等の放射線業務従事者の死亡率を算定し、これを日本人男性の死亡率と比較し、累積被ばく線量との関連を調べるものである。

同協会は疫学の専門家等で構成する委員会を設け、平成12年度から平成16年度までの調査事業について集約し、第 期調査結果として取りまとめ、文部科学省に提出した。(第 期調査(平成2年度～平成6年度)第 期調査(平成7年度～平成11年度))

### 2. 調査対象

平成11年3月末までに登録された男性従事者(退職者等を含む)200,583 人を対象に調査した。

### 3. 結果

調査の結果、部位別にみると、一部統計上有意差を示した結果もあるが、過去の調査結果と比較して一貫性のある結果ではなく、「低線量の放射線が、がんの死亡率に影響を及ぼしている明らかな証拠は見られなかった」と委員会及び報告書では判断された。

### 4. 今後の調査について

原子力発電施設等放射線業務従事者における放射線健康影響をより明らかにしていくためには、本放射線疫学調査の検出力を高めることが重要である。このため、今後とも、生死追跡調査を継続することにより、観察人年を増やし、多くのがん死亡者を把握するとともに、喫煙、飲酒習慣などの放射線以外の要因による健康影響の調査も併せて進めていくことが必要であると考える。

## 原子力発電施設等放射線業務従事者に係る疫学的調査の 第 一期調査結果（平成 12 年度～平成 16 年度）について

### 1. 本件疫学的調査事業の概要

文部科学省では、平成 2 年度から、原子力発電施設等放射線業務従事者に係る疫学的調査事業を（財）放射線影響協会に委託している。

この調査は、同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子力発電施設等における放射線業務従事者について本人の同意を得て、氏名、生年月日、および被ばく線量などの情報、並びに法に基づく適切な手続きにより入手した住民票の写し等や、人口動態調査死亡票磁気テープの情報を整理して、原子力発電施設等の放射線業務従事者の死亡率を算定し、これを日本人男性の死亡率と比較し、累積被ばく線量との関連を調べるものである。

同協会は疫学の専門家等で構成する委員会（別紙 1）を設け、本調査を企画、検討、審議し報告書を作成して文部科学省に提出した。

今回の報告は、平成 12 年度から平成 16 年度までの調査事業について集約し、第 一期調査結果として取りまとめたものである。（第 一期調査（平成 2 年度～平成 6 年度）第 二期調査（平成 7 年度～平成 11 年度））

なお、この調査は放射線業務従事者の疾病による死亡統計を扱っているもので、特定の疾患についての罹患率の多寡を扱っているものではない。

### 2. 第 一期調査結果の概要

本調査は、平成 11 年 3 月末までに登録された男性従事者（退職者等を含む）200,583 人を対象として死亡率の調査を行っている。この対象集団の平均累積被ばく線量は約 12.2mSv、平均従事年数は 6.4 年であった。平成 3 年度以降の追跡調査により、合計 7,670 人の死亡を確認した。このうち、がん死亡は 3,093 人であり、この集団の平均累積被ばく線量は 13.3mSv であった。

#### （1）日本人男性の死亡率と従事者の死亡率との比較（外部比較：標準化死亡比）

（ア）「全がん」の標準化死亡比は、1.02（95%信頼区間 0.98- 1.05）であり、前回調査（第 11 期調査）の 0.98（0.93- 1.04）と同様、統計上有意差は認められなかった。

（イ）部位別に見ると、「肝がん」では 1.13（1.04-1.23）、「肺がん」では 1.08（1.00-1.17）であり、統計上死亡率が有意に高いことが認められた。なお、前回調査では、「肝がん」1.13（0.99-1.28）、「肺がん」1.03（0.91-1.17）であり、統計上有意差があるとは認められなかった。

（ウ）「非新生物疾患」、「非ホジキンリンパ腫」の標準化死亡比は、各々 0.90（0.87-0.93） 0.70（0.53-0.92）であり、統計上従事者の死亡率が有意に低いことが認められた。

(2)従事者内での死亡率と累積線量の傾向性検定(内部比較:傾向性検定)

(ア)放射線の影響が比較的早期に現れるとされる「白血病」については、累積線量とともに死亡率が増加する傾向は統計上有意とは認められなかった。

(イ)「白血病を除く全がん」の死亡率と、「食道がん」、「肝がん」及び「多発性骨髄腫」については、累積線量の増加とともに死亡率が増加する傾向が統計上有意と認められた。なお前回調査は「食道がん」については同じ傾向が認められたが、「白血病を除く全がん」、「肝がん」、および「多発性骨髄腫」の死亡率については、このような傾向は認められなかった。

(ウ)「外因死」、「胃がん」、「直腸がん」の死亡率が累積線量とともに増加する傾向は統計上有意とは認められなかった。これらは前回調査では有意と認められたものである。

### 3. 第一期調査の結論

一部の消化器臓器の悪性新生物において、死亡率が累積線量とともに増加する有意の関連が示されたが、発がんに関連する生活習慣等の交絡因子の影響等の可能性を考慮する必要があること、これらの部位がとりわけ放射線に腫瘍が誘発されやすい臓器として報告はされていないこと、さらに観察期間が未だ短いことから、現段階では放射線の影響によるものと認めることは困難である。多発性骨髄腫についても症例数が極めて少ないので、放射線との関係を論じるには慎重でなければならない。

以上のこととを総合して評価すると、第一期調査までの結果では、低線量域の放射線が悪性新生物の死亡率に影響を及ぼしている明らかな証拠は見られなかったと言える。

## 疫学関係委員会名簿

〔注〕 印は委員長

## 評価委委員会

## 【委員】

- 青山 喬 滋賀医科大学 名誉教授
- ・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
- ・草間 朋子 大分県立看護科学大学 学長
- ・沼宮内弼雄 (財) 放射線計測協会 相談役
- ・簗輪 真澄 国立保健医療科学院 前疫学部長
- ・吉村 健清 福岡県保健環境研究所 所長

## 【顧問】

- 栗冠 正利 東北放射線科学センター 前顧問
- 重松 逸造 (財) 放射線影響研究所 名誉顧問
- 菅原 努 (財) 慢性疾患・リハビリテイション研究振興財団 理事長
- 松平 寛通 (財) 放射線影響協会 顧問

## 解析検討委員会

- 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
- ・清水由紀子 (財) 放射線影響研究所 疫学部 副部長
- ・祖父江友孝 国立がんセンター がん予防・検診研究センター 情報研究部長
- ・西 信雄 (財) 放射線影響研究所 疫学部 腫瘍組織登録室 室長
- ・丹後 俊郎 国立保健医療科学院 技術評価部長
- ・吉村 健清 福岡県保健環境研究所 所長
- ・吉本 泰彦 (独) 放射線医学総合研究所 放射線安全研究センター  
防護体系構築研究グループ 第四チームリーダー

## 調査運営委員会

- ・飯塚 光由 (株) 東芝電力システムズ 原子力フィールド 技術部 安全・放射線管理担当 部長代理
- ・猪俣 一朗 東京電力(株) 原子力技術品質安全部 放射線安全グループマネージャー
- ・金盛 正至 日本原子力研究開発機構 安全統括部 次長
- ・黒沢 哲 (株) グローバルヒューリックジャパン 環境安全グループ チーフスペシャリスト
- ・佐々木康人 放射線医学総合研究所 理事長
- ・祖父江友孝 国立がんセンター がん予防・検診研究センター 情報研究部 部長
- ・朝長万左男 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  
附属原爆後障害医療研究施設長
- ・豊嶋 直幸 九州電力(株) 原子力管理部 放射線安全グループ長
- ・中村 年孝 関西電力(株) 原子力事業本部 放射線管理グループ マネージャー
- ・藤元 憲三 放射線医学総合研究所 緊急被ばく医療研究センター センター長
- ・山口 恭弘 日本原子力研究開発機構 放射線管理部 次長
- ・吉村 健清 福岡県保健環境研究所 所長
- ・吉本 泰彦 放射線医学総合研究所 放射線安全研究センター 防護体系構築研究グループ  
第4チームリーダー -

## 死因別解析結果一覧

調査事業期間	前回調査(平成7-11年度)			今回調査(平成12-16年度)		
解析対象者年齢 (平均(標準偏差))	49.1歳(±11.7歳)			48.5歳(±13.3歳)		
解析対象者数	119,484	外部比較	内部比較	200,583	外部比較	内部比較
解析対象死因	死亡者数	標準化死亡比 ( )内は95% 信頼区間	傾向性の片側 検定結果 p 値	死亡者数	標準化死亡比 ( )内は95% 信頼区間	傾向性の片側 検定結果 p 値
全死因	2,934	0.94( 0.90-0.97)	0.017	7,670	0.98( 0.96-1.00)	0.088
外因死	397	1.04( 0.94-1.14)	0.000	1,168	1.10( 1.04-1.17)	0.140
非新生物疾患	1,305	0.86( 0.82-0.91)	0.371	3,319	0.90( 0.87-0.93)	0.326
全新生物	1,215	0.98( 0.92-1.04)	0.119	3,143	1.01( 0.98-1.05)	0.060
全悪性新生物	1,191	0.98( 0.93-1.04)	0.099	3,093	1.02( 0.98-1.05)	0.051
口腔、咽頭がん	24	0.90( 0.58-1.34)	0.840	62	0.86( 0.66-1.10)	0.441
食道がん	63	0.97( 0.74-1.24)	0.000	172	1.01( 0.87-1.18)	0.002
胃がん	230	0.94( 0.82-1.07)	0.025	568	0.98( 0.90-1.07)	0.075
結腸がん	63	0.81( 0.63-1.04)	0.507	177	0.90( 0.77-1.04)	0.644
直腸がん	49	0.84( 0.62-1.11)	0.024	148	0.99( 0.83-1.16)	0.241
肝がん	232	1.13( 0.99-1.28)	0.205	558	1.13( 1.04-1.23)	0.040
胆嚢がん	46	1.15( 0.84-1.53)	0.917	103	1.03( 0.84-1.25)	0.994
膵がん	67	0.96( 0.74-1.22)	0.723	173	0.95( 0.82-1.11)	0.335
肺がん	238	1.03( 0.91-1.17)	0.884	640	1.08( 1.00-1.17)	0.669
前立腺がん	21	0.97( 0.60-1.49)	0.229	61	0.97( 0.74-1.25)	0.428
膀胱がん	14	1.04( 0.57-1.75)	0.909	37	1.02( 0.72-1.40)	0.814
腎臓、泌尿器がん	20	0.97( 0.59-1.50)	0.600	48	0.90( 0.66-1.19)	0.537
非ホジキンリンパ腫	22	0.74( 0.47-1.13)	0.523	54	0.70( 0.53-0.92)	0.338
多発性骨髄腫	8	0.79( 0.34-1.57)	0.070	20	0.77( 0.47-1.18)	0.021
白血病(慢性リンパ 性白血病を除く)	28	0.92( 0.61-1.33)	0.503	79	1.03( 0.82-1.29)	0.691
全悪性新生物(白血 病を除く)	1,163	0.98( 0.93-1.04)	0.116	3,013	1.02( 0.98-1.06)	0.047
脳、神経系腫瘍	12	0.68( 0.35-1.19)	0.856	34	0.77( 0.53-1.08)	0.910

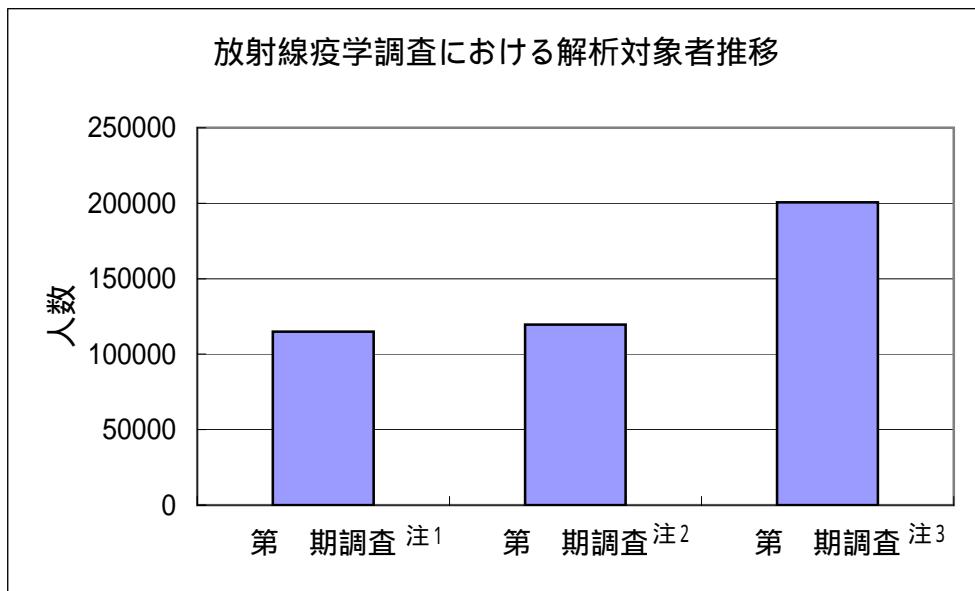
(内部比較の結果は、新生物について潜伏期を考慮し、年齢、暦年、最新住所地による地域を調整した場合である)

注1:標準化死亡比 = (観察死亡数) / (期待死亡数)

注2:95%信頼区間 = 標準化死亡比(点推定値)の95%信頼区間を示す。この区間が1を跨いでいなければ、解析対象者集団の死亡率は、日本人男性死亡率と比べ有意差があると判断された。

注3:傾向性の片側検定結果p値 = 累積被ばく線量の増加に伴って死亡率は増加していない、との帰無仮説を検定した結果を示す。このp値が0.05(5%)未満である時、帰無仮説を棄却し、累積被ばく線量が増加するに従って、解析対象集団の死亡率は増加していると判断された。

注4:脳、神経系腫瘍には、非悪性の脳腫瘍を含む。

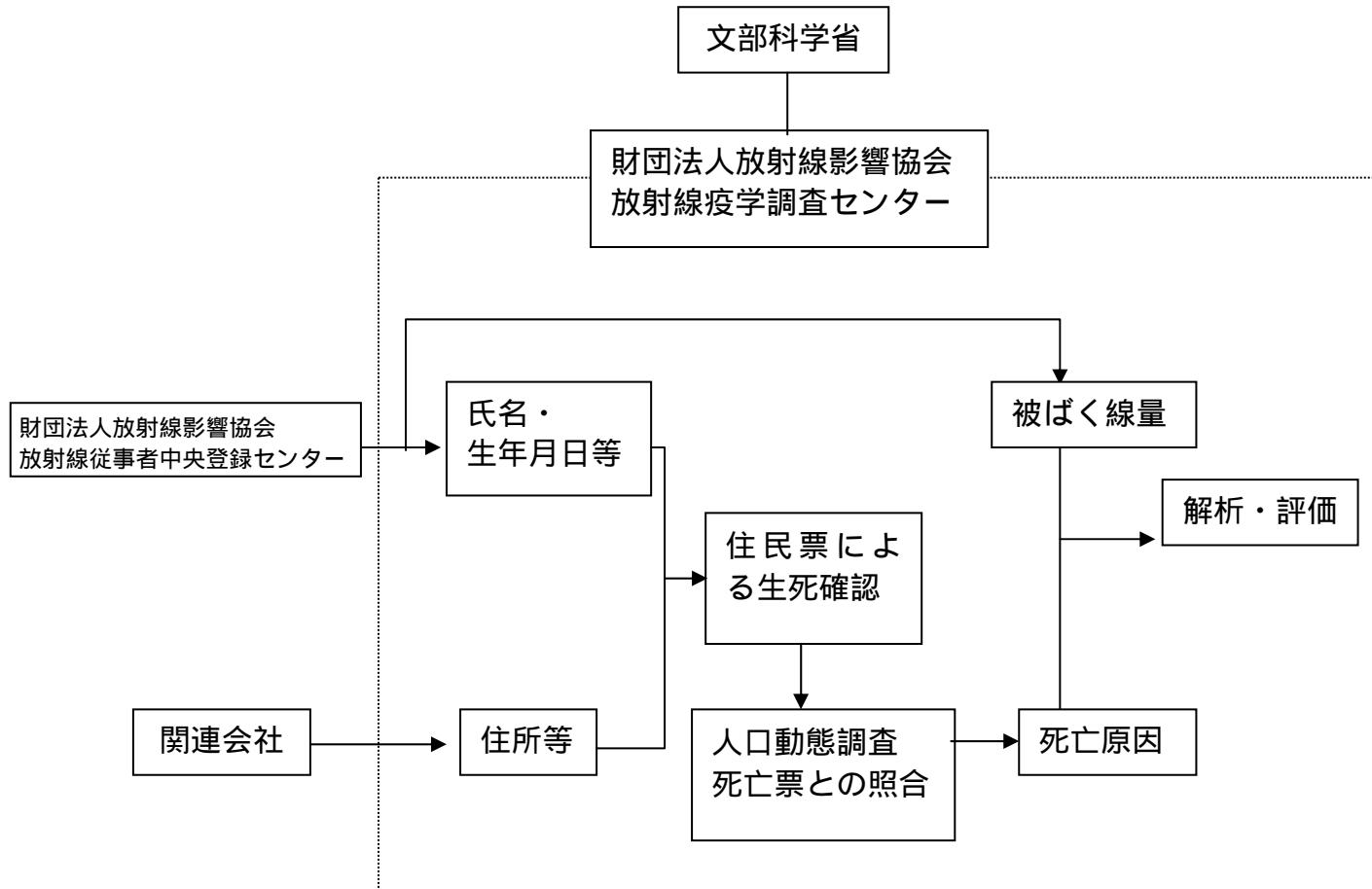


注1: 第一期調査は、(財)放射線影響協会放射線従事者中央登録センターに平成元年3月末までに登録された者の、後向き観察の対象者数である。

注2: 第一期調査は、(財)放射線影響協会放射線従事者中央登録センターに平成元年3月末までに登録された者の、前向き観察の対象者数である。

注3: 第一期調査は、(財)放射線影響協会放射線従事者中央登録センターに平成11年3月末までに登録された者の、前向き観察の対象者数である。

## 原子力発電施設等放射線業務従事者に係る 疫学的調査の方法について



### 1. 調査方法

- (1) 原子力事業者等の協力を得て従事者の住所を調査
- (2) 住所に基づき住民票の写し等を取得して、生死の確認を実施（後向き追跡調査）
- (3) 生存を確認した者について、定期的に住民票の写し等を取得して、生死の確認を実施（前向き追跡調査）
- (4) 死亡者について、厚生労働省人口動態調査死亡票（昭和 61 年～平成 14 年）との照合によって、死因を把握。
- (5) 生死の確認ができた者について、放射線従事者中央登録センターに登録された被ばく線量の値を用いて統計学的解析を実施。

### 統計学的解析

次の外部比較と内部比較の 2 つの統計学的解析を実施。

外部比較: 全日本人男性(20 歳～85 歳未満)との死亡率の比較

解析対象集団の死亡率について、全日本人男性の死亡率と比較するために、実際の死亡数と解析対象集団が全日本人男性の死亡率で死亡したと仮定した場合の死亡数との比（標準化死亡比：SMR）を求め、解析を実施。

### 内部比較: 累積線量と死亡率との関係

解析対象集団を累積線量別に、10mSv 未満、10mSv 以上 20mSv 未満 20mSv 以上 50mSv 未満、50mSv 以上 100mSv 未満、100mSv 以上の 5 群に分け、累積線量の増加により死亡率が増加するか否かについて傾向性の解析を実施。