

放射線業務および 除染作業等の安全衛生管理

東電福島第一原発の災害において、放射線業務や緊急作業が引き続き行われている今、東北沿岸部を中心とした東日本の広域では、除染作業等も引き続き実施されている。本稿では、東電福島第一原発やその周辺での放射線業務や除染作業等における放射線障害防止についての安全衛生管理、そして放射線の人体への影響について解説する。また、これまで福島産業保健推進センターに寄せられた放射線被ばくに関する相談事例や実態・現状をはじめ、現在、被災地にて除染作業等を行う企業事例を紹介する。

放射線業務および除染作業等の安全衛生管理

厚生労働省 労働基準局 安全衛生部 労働衛生課 電離放射線労働者健康対策室

1. 東京電力福島第一原子力発電所における安全衛生管理対策

1) 被ばく限度引上げおよび被ばく線量管理

厚生労働省では、東京電力福島第一原子力発電所（以下、「東電福島第一原発」という）での災害の状況にかんがみ、東電福島第一原発での緊急作業時の被ばく限度を平成23年3月14日に100mSv（ミリシーベルト）から250mSvに引き上げる特例省令を施行した。

その後、平成23年11月1日に新規緊急作業従事者の被ばく限度を100mSvに引き下げ、平成23年12月16日に原子力災害対策本部が事故収束を宣言した、東電福島第一原発の事故収束に向けた工程表ステップ2（冷温停止状態の達成）（以下、「ステップ2」という）の完了と同時に250mSvの特例省令を廃止した。

平成23年12月16日以降、東電福島第一原発では、原則、通常被ばく限度（50mSv/年かつ100mSv/5年）が適用され、一部の原子炉冷却、放射性物質放出抑制設備の機能の維持のための作業に従事する者のみ、

緊急作業時の被ばく限度（100mSv）を適用している。

なお、東電福島第一原発で働く作業員数は、震災発生からこれまで約24,000人（平成24年9月30日時点）であり（表1、表2）、そのうち、緊急作業従事者は、約18,400人である。

2) 臨時の健康診断

厚生労働省では、被ばく限度の引き上げを行ったことを踏まえ、緊急作業での被ばく線量が100mSvを超えている、または緊急作業従事期間が1カ月を超える緊急作業従事者に対し、労働安全衛生法（以下、「安衛法」という）第66条第4項に基づく臨時の健康診断を行うよう東京電力等に指示した。臨時の健康診断の項目は、電離放射線障害防止規則（以下、「電離則」という）で定める電離放射線健康診断の項目に体重測定を加え、さらに自覚症状・他覚症状（外傷や消化器症状等）の確認の際には睡眠、食欲の変化等、心身両面の状態に留意することとした。また、実施の間隔は、1カ月以内ごとに1回を原則とした。なお、ステップ2完了とともに原則として指示を解除した。

表1. 原発事故後の全作業員の累積被ばく線量
（平成23年3月11日～平成24年9月30日まで）

区分（mSv）	H23.3～H24.9月累積線量		
	東電社員	協力会社	計
250超	6	0	6
200超～250	1	2	3
150超～200	22	2	24
100超～150	117	17	134
50超～100	497	444	941
20超～50	604	2,868	3,472
10超～20	490	3,085	3,575
10以下	1,820	14,143	15,963
計	3,557	20,561	24,118
最大（mSv）	678.80	238.42	678.80
平均（mSv）	24.76	9.62	11.86

250mSv
超
6人

100mSv
超
167人

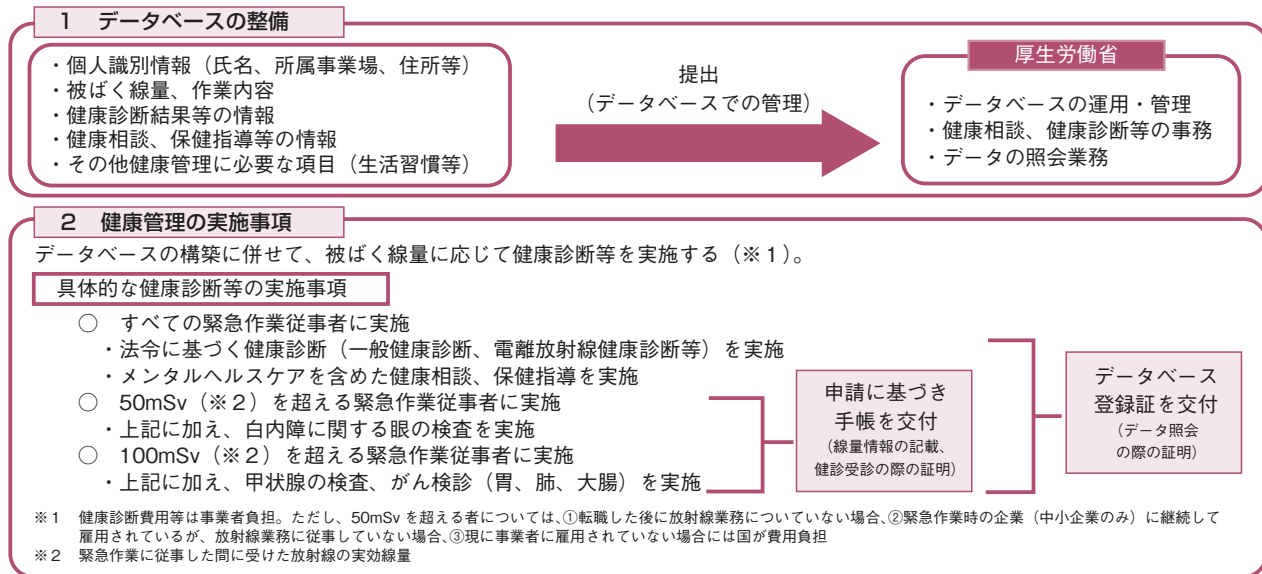
表2. 今年度の全作業員の累積被ばく線量
（平成24年4月1日～平成24年9月30日まで）

区分（mSv）	H24.4～H24.9月累積線量		
	東電社員	協力会社	計
250超	0	0	0
200超～250	0	0	0
150超～200	0	0	0
100超～150	0	0	0
50超～100	0	0	0
20超～50	17	167	184
10超～20	57	658	715
10以下	1,331	7,446	8,777
計	1,405	8,271	9,676
最大（mSv）	30.50	36.49	36.49
平均（mSv）	2.53	3.37	3.25

50mSv
超
0人

図 1. 東電福島第一原発作業員の長期的健康管理に関する取組み

① 緊急作業従事者（約 18,400 人）について



② 緊急作業従事者以外の者（主に平成 23 年 12 月 16 日以降に作業に従事）について

- ・法令に基づく健康診断（一般健康診断、電離放射線健康診断等）を実施
- ・法令に基づく健康相談、保健指導を実施

3) 緊急作業従事者の長期的健康管理(図1)

① 緊急作業従事者の健康の保持増進のための指針の策定

緊急作業従事者については、被ばく限度を一時的に250mSvに引き上げていたため、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等の健康の保持増進のための指針¹⁾（以下、「指針」という）を平成23年10月11日に策定・公表し、指針に基づく、長期的健康管理に取り組むこととした。

② 長期的健康管理のためのデータベースの構築等

ア. 電離放射線障害防止規則の改正

電離則を改正し（平成23年10月11日施行）、東電福島第一原発での緊急作業従事者に関する（1）労働者の健康診断結果の記録の提出、（2）被ばく線量の記録の提出を義務づけた。

イ. データベースの構築、線量照会、健康相談の実施

厚生労働省において、緊急作業従事者からの線量照会の受け付けを実施（平成24年1月10日から実施）するとともに、健康相談（公益社団法人全国労働衛生団体連合会に業務委託）に応じている（平成24年3月16日から実施）。

ウ. 東電福島第一原発緊急作業従事者登録証等の送付

緊急作業従事者全員に対し、東電福島第一原発緊急作業従事者登録証を送付するとともに、緊急作業

従事期間中の被ばく線量が50mSvを超える者に対し、被ばく線量や健康診断結果を記録した手帳の交付を平成24年12月に開始した。

エ. がん検診等の実施

法定の特殊健康診断の上乗せとして、おおむね1年ごとに1回、緊急作業従事期間中の被ばく線量が50mSvを超える者に対し、白内障による眼の検査（細隙灯顕微鏡による）を、100mSvを超える者に対し、甲状腺の検査、胃・肺・大腸がん検診を実施するよう事業者に求めている。

なお、現に職についていない者等については、国ががん検診等の検査費用に援助をする。

2. 原子力施設における安全衛生管理対策

厚生労働省では、東電福島第一原発の事故の教訓を踏まえ、他の原子力施設での緊急作業に備えた安全衛生管理対策について、事業者への指導を強化する通達「原子力施設における放射線業務及び緊急作業に係る安全衛生管理対策の強化について」²⁾（以下、「通達」という）を平成24年8月に発出した。

通達では、原子力施設のみならず、本店、元方事業者も対象としている。また、緊急作業に備えた事前準備として、以下の項目の自主点検の実施を原子

力施設等に求めるとともに、直ちに実施することが困難な事項については、計画的に実施を図るよう継続的に指導する。

① 被ばく線量管理関係

線量管理部門の体制強化、線量計の確保・貸出し管理、被ばく線量通知、内部被ばく測定の実施など

② 保護具、保護衣関係

呼吸用保護具の確保と適正な装着、待機場所等の空气中放射性物質濃度の測定など

③ 安全衛生教育関係

新規入場者に対する教育のための教材・スペースの確保等

④ 健康管理・医療体制関係

医療体制の整備、熱中症対策、臨時健康診断の実施、患者搬送体制の構築など

⑤ 作業計画、その他関係

作業計画作成体制の構築、適切な作業計画の作成、請負体制の把握、緊急時の適切な宿泊施設と食事の確保など

3. 除染作業等における放射線障害防止

1) 除染電離則の制定およびガイドラインの策定

厚生労働省では、除染等業務従事者の放射線障害防止のため、「除染電離則（東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則）」を平成24年1月1日から施行するとともに、除染電離則に規定された事項のほか、関係事業者が実施する事項および安衛法関係法令において規定されている事項のうち、重要なものを一体的に示した、除染等業務に従事する労働者の放射線障害防止のためのガイドライン³⁾を策定した（本誌第68号P20に掲載）。

放射性物質汚染対処特別措置法で指定された除染特別地域または汚染状況重点調査地域内において、除染等業務（「土壌等の除染等の業務」または「廃棄物収集等業務（除去土壌または汚染廃棄物の収集・運搬・保管）」）を行う事業者に対し、以下の措置を義務づける。

① 被ばく線量を5年間で100mSvかつ1年間で50mSv（妊娠可能な女性労働者は3カ月で5mSv）を超えないこと

② 適切な線量管理と結果の記録・保存

③ 事前調査の実施と作業計画の策定

④ 汚染防止のための措置と汚染検査

⑤ 保護具

⑥ 特別教育

⑦ 健康診断など

2) 除染電離則の改正

平成24年4月1日から、順次避難指示区域の線引きが変更されることにともない、生活基盤の復旧、製造業等の事業、営農・営林、廃棄物の中間処理、保守修繕、運送業務等が順次開始されることから、これらの業務に従事する労働者の放射線障害防止のため、除染電離則等を改正（平成24年7月1日）するとともに、特定線量下業務に従事する労働者の放射線障害防止のためのガイドライン⁴⁾を策定・改正した。

具体的には、新たに2つの業務を定め、除染電離則の規制対象に加えた。

① 特定汚染土壌等取扱業務（1万Bq（ベクレル）/kg超の汚染土壌等を取り扱う業務）

特定汚染土壌等取扱業務は、主にインフラ復旧工事や、営農・営林（主に2.5 μ Sv/h超の地域）が該当する。特定汚染土壌取扱業務は、除染等業務の1つとして追加され、改正前の除染電離則の①～⑦の措置を行わなければならない。

② 特定線量下業務（平均空間線量率2.5 μ Sv/h超で行う除染等業務以外の業務）

特定線量下業務は、主に測量、運輸業、製造業等の屋内産業が該当する。特定汚染土壌等取扱業務との違いは、汚染された土壌等は取り扱わないため、事業者が行うべき措置は、上記①、②、③（事前調査のみ）と⑥に限定している。

4. まとめ

当室では、今後も東電福島第一原発を中心として原子力施設で放射線業務に従事する労働者および除染作業等を行う労働者の放射線障害防止のため、関係事業者に対する指導等に努めていく。

注記

1) 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等の健康の保持増進のための指針 http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/roudoukijun/anzen/fukushima/dl/02.pdf

2) 平成24年8月10日付け基発0810第1号「原子力施設における放射線業務及び緊急作業に係る安全衛生管理対策の強化について」 http://www.hourei.mhlw.go.jp/cgi-bin/t_docframe.cgi?MODE=tsuchi&DMODE=CONTENTS&SMODE=NORMAL&KEYWORD=&EFSNO=8367

3) 除染等業務に従事する労働者の放射線障害防止のためのガイドライン <http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/roudou/gyousei/anzen/120118-1.html>

4) 特定線量下業務に従事する労働者の放射線障害防止のためのガイドライン <http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/roudou/gyousei/anzen/120625-3.html>

放射線の人体への影響

公益財団法人 放射線影響研究所 遺伝学部 濱崎幹也

はまさき かんや●公益財団法人 放射線影響研究所 遺伝学部に所属。主に放射線生物学の分野で活躍。

1.はじめに

現在、東電福島第一原発事故処理のために放射線業務や除染作業に従事されている方々は電離放射線障害防止規則の被ばく限度内で低レベルの放射線被ばくを受けていると考えられる。本稿では放射線被ばくについて解説し、放射線被ばくが人体に与える影響について広島・長崎の原爆被爆者の長期疫学調査からの知見を述べ、また低線量域の放射線被ばくのリスクについて考える。

2.電離放射線の生体への作用

放射線の中でも、電離作用(電子の放出)のあるものが人体に対して甚大な被害をもたらす。この電離放射線はX線、ガンマ線のような波の性質を持つ電磁波とアルファ線、ベータ線、中性子線といった粒子の性質を持つ粒子線の2種類に分けられ、両者は、透過性やエネルギーの強さの面などで性質が異なる。例えば、鉛やコンクリートでないと遮蔽できないX線やガンマ線に比べ、アルファ線の空気中の飛程は最大数センチであり、紙1枚程度で遮蔽することができるが、アルファ線の飛跡に沿った単位長さ当たりのエネルギー損失を示すLET (Linear Energy Transfer)はX線やガンマ線と比べて高く生物学的効果は大きい。また放射線の種類だけでなく、放射線に被ばくした体の部位によっても生体への影響が異なる。これらを加味し、被ばく線量を統一して考えるために等価線量(単位はシーベルト)や実効線量(単位はシーベルト)が使われている。放射線吸収線量(単位はグレイ)に放射線の線質による生物学的影響の違いを調整する放射線荷重

係数を乗ずることで等価線量が求まり、発がんおよび遺伝的影響のリスク評価に用いられている。さらに、臓器ごとの部分被ばくの影響を調整する組織荷重係数を乗ずることで放射線防護に用いられる実効線量が求まる。

3.放射線被ばくについて

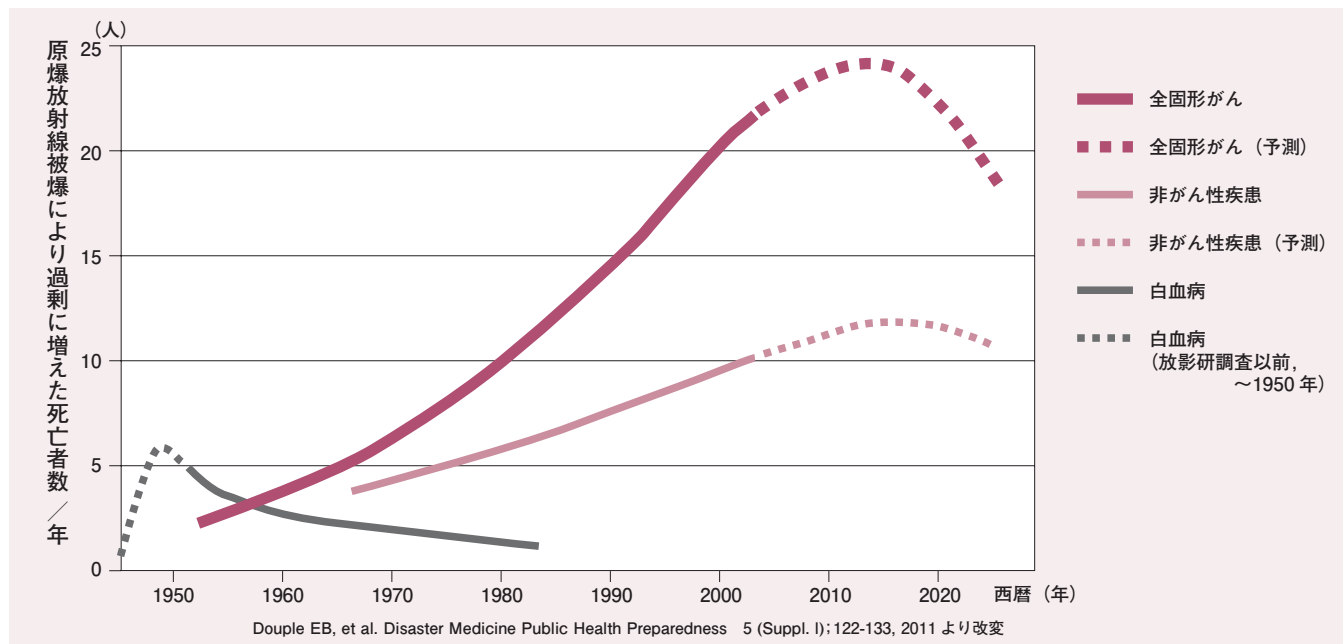
1)外部被ばくと内部被ばく

被ばくには、外部被ばくと内部被ばくがある。体外にある線源からの被ばくである外部被ばく(主にガンマ線)と比べ、内部被ばく(体の中に取り込んだ放射性物質からの被ばく)の場合、放射性物質によっては臓器特異的に蓄積するものもあり、被ばくが均一にはならない。また放射性物質自身が持つ物理学的半減期に加え、体内から体外への代謝排泄に関わる生物学的半減期も加味して考える必要がある。例えばアルファ線で考えるなら、外部被ばくの心配はさほどしなくてよいが、いったん体内に取り込んでしまうと内部被ばくによる健康影響を考えなければならない。

2)急性被ばくと慢性被ばく

急性被ばくとは、短時間に全量の放射線に被ばくすることである。広島・長崎の原爆放射線では一瞬の核分裂反応による爆発により、直接放射線(大量のガンマ線、中性子線)、誘導放射能(中性子線による土などの放射化による)、放射性降下物(核分裂で生成したセシウム137など)が生じた。ただし、爆発直後放射性物質はすべて高温で気体となり成層圏まで上昇し拡散したため、爆心地周辺での放射性降下物は少量に留められた。そのため被ばくの影響

図1. 放影研寿命調査集団における原爆放射線の晩発障害



としては急性被ばくが大部分を占めている。一方、慢性被ばくとは低線量率で持続的、または繰り返し被ばくする低レベルの長期被ばくのことである。東電福島第一原発事故の場合がそれにあたり、原子炉から漏出した放射性物質が放射性プルームによって遠方まで飛んで行き降下したために広範囲の地域が汚染された。現在では主に土壌から、半減期の長いセシウム137などによる低レベルの慢性被ばくが続いている。国際放射線防護委員会などによると、この急性被ばくと慢性被ばくを比較した場合、累積線量が同じならば慢性被ばくの方が放射線の影響は少ないと考えられている。

3) 放射線被ばくによる障害

放射線被ばくによって人体に現れる障害として、急性障害と晩発障害が考えられる。急性障害のうち、被ばく直後から1～2カ月以内に死亡する場合は急性死(脳死、腸管死、骨髄死)と呼ばれ、少なくとも5,000ミリシーベルト以上の高線量の急性被ばくである。急性死以外の急性障害として被ばく後、数カ月以内に現れるもので下痢、嘔吐、出血、脱毛などがある。これら急性症状にはしきい値があり、それ以上だと重篤度が線量とともに増加する確定的影響と考えられている。このしきい値は数百ミリシーベルト以上とされている。一方、被ばく後数年

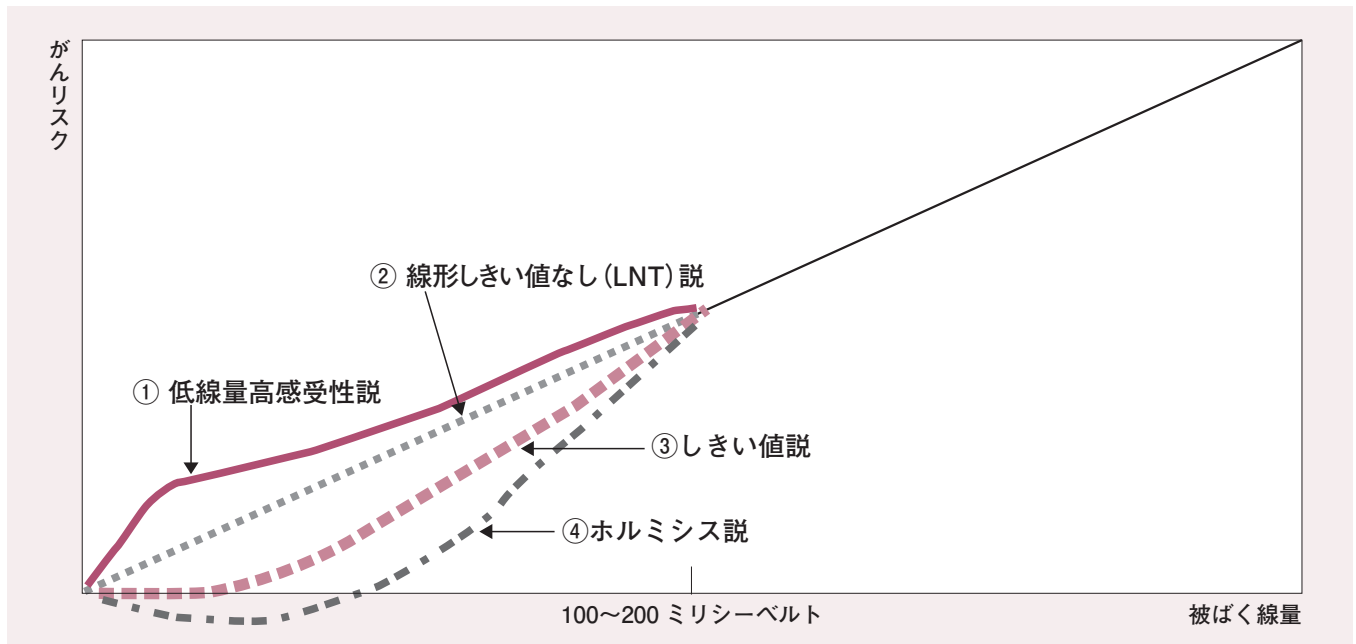
以上経過してから生じてくる影響を晩発障害といい、この中にはがんのような確率的影响と、白内障のような晩発性の確定的影響と考えられるものがある。確率的影响は低線量から生じ、被ばく線量が増えると影響発現の確率が上がることからそのように呼ばれている。また白内障のような晩発性の確定的影響にはしきい値があるだろうと考えられている。

4. 原爆被爆者疫学調査で明らかになったこと

日米共同研究機関である放射線影響研究所では広島・長崎の原爆被爆者集団の健康影響を長期間にわたって観察している。原爆によるがんリスクについて、白血病では被爆後5～10年の間にピークに達したのち減少し、現在はほぼ自然頻度に近くなったが、現在でも若干のリスクの増加はみられている。白血病以外の固形がんは被爆後20年を過ぎてからリスクの増加が明らかとなった。また非がん性疾患についても固形がんと同様に増加している(図1)。

また、30歳で1,000ミリシーベルトの放射線に被ばくした場合、男女平均して70歳で固形がん(白血病以外のがん)により死亡する頻度が同年齢の被爆していない人と比較して約1.5倍に増加するということがわかっている。このリスクは被ばく線量が

図 2. 低線量域 (100 ～ 200 ミリシーベルト以下) の放射線影響の考え方



200ミリシーベルト以上では統計学的に有意な直線的な増加だと考えられており、さらに被爆時の年齢ではより若い年齢で被爆したほうが高齢で被爆した方と比較してがんのリスクが高いことがわかっている(70歳時の上記リスクは、10歳での被爆では約1.8倍となる)。また1,000ミリシーベルト以上の高線量原爆被爆者では、放射線白内障、甲状腺の良性腫瘍、心疾患といった非がん性の疾患が増えている。遺伝影響についてはこれまでに出生時障害、性比、染色体異常、生化学的タンパク質調査、死亡率調査、DNA調査、臨床健康調査が行われているが、今のところ影響があったという証拠は得られていない。これには両親（生殖腺線量が10ミリシーベルト以上の集団）の平均被ばく線量が約400ミリシーベルトと高くないことが関係しているかもしれない。

5. 低線量域における放射線リスクの考え方

低線量域である100～200ミリシーベルト以下におけるがんリスクについてはいくつかの仮説が存在する(図2)。低線量域で放射線感受性の高い集団がいるという説(①)や、ある一定の線量までは影響がないというしきい値説(③)、また微量の放射線は体にとって有益であるというホルミシス説(④)が存在する。しかしどれも決定的な考えではないため、

現在ではリスクを過小評価しないために、線形しきい値なし (Linear Non-Threshold : LNT) 説(②)といて、200ミリシーベルト以上の直線的増加をそのまま低線量域に当てはめたモデル、つまり被ばく線量に比例して健康影響があるという考えで放射線防護のための被ばく線量管理が行われている。今後、この低線量域のリスクの解明がますます重要になってくると思われる。

6. おわりに

放射線被ばくについて考える時、どの種類の放射線に、どれだけの量を、どのくらいの期間（一瞬か長期か）被ばくしたかによって生体が受ける影響が異なる。高線量被ばくに比べ、低線量の放射線被ばくに関する情報はまだ少ないのが現状であり、これまでに増して放射線についての正しい理解やそれにとまなう冷静な行動、対応が求められる。

参考文献

- 1) 放射線影響研究所：わかりやすい放射線と健康の科学。
<http://www.rerf.jp>
- 2) 放射線被曝者医療国際協力推進協議会（編）：原爆放射線の人体影響 1992. 文光堂, 1992.
- 3) 日本放射線技術学会監修, 江島洋介, 木村博(編)：放射線技術学シリーズ 放射線生物学. オーム社, 2002.
- 4) Douple EB, Mabuchi K, Cullings HM, et al : Long-term Radiation-related Health Effects in a Unique Human Population: Lessons Learned from the A-bomb Survivors of Hiroshima and Nagasaki. Disaster Medicine Public Health Preparedness 5(Suppl. 1): 122-133, 2011.

原発事故にともなう窓口相談事例等の実態 ～これまでの推移と現状～

独立行政法人 労働者健康福祉機構 福島産業保健推進センター

1.はじめに

3.11大震災・原発事故から早や1年10カ月が経ち、2回目の冬を迎えている。いまなお約16万人が住み慣れた家や職場を追われ、原発事故の収束の見通しも帰宅困難な状況も変わりはなく、長期避難生活を余儀なくされている。ここでは、福島産業保健推進センターが一昨年3月11日の大震災・原発事故後に取り組んできた原発事故関連の窓口相談等の状況や今後の課題等について報告する。

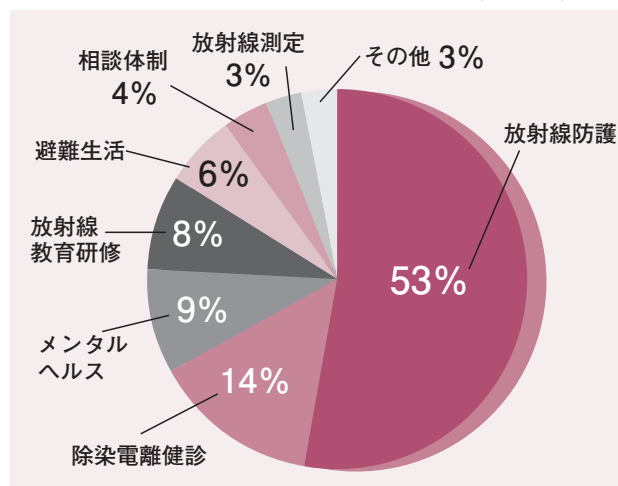
2.大震災・原発事故にともなう窓口相談の状況

全体の75%が原発事故関連の相談、うち半分は放射線防護対策

当推進センターは、大震災・原発事故発生後の一昨年3月25日に相談窓口を開設し、窓口相談の対象者を労働者とその家族に拡大して対応してきた。また、労働者健康福祉機構本部のフリーダイヤルの開設にともない、県内122カ所の避難所へ利用案内ポスターを掲示し、避難者へ周知してきた。さらには、総務省特別総合行政相談所のメンタルヘルス等出張相談や被災地の事業場に対するメンタルヘルス出張相談にも対応してきた。

大震災・原発事故関連の窓口相談件数は、相談窓口開設から平成24年10月31日までに総計295件となっており、このうち原発事故関連の相談件数は223件で75%を占めている。月別には昨年7月が58件ともっとも多く、相談者別では労働者の相談がもっとも多く全体の30%、次いで衛生管理者が27%、労務担当者が14%となっている。相談区分別では、健康問題が80%、メンタルヘルスが20%となっており、相談方法別では、窓口での相談が59%、電話によるものが27%となっている。相談内容別では、放射線防護

図1. 原発事故関連の相談内容別相談状況 (n=223)



対策関係が全体の53%、除染電離健診関係が14%などとなっている(図1)。

相談の特徴としては、原発事故関連の相談では、長期避難生活からくる生活や健康の不安、避難家族の分断によるストレス、放射線による健康不安、放射線測定器の選定・測定方法、内部被ばくの健康診断の実施等、屋外作業での放射線防護対策の方法、放射線研修の実施方法、除染方法、損害賠償問題などであった。特に平成24年1月の除染電離則施行以降では、放射線防護対策に関する相談や除染電離健診に関する相談が目立っている(表1)。

3. “放射線について 正しく怖がりましょう”

原発事故にともなう放射線防護に関する研修会を延べ47回開催

原発事故にともない放射線による健康不安が重くのしかかることになった。このため、放射線について正しく理解していただこうと「放射線が健康に及ぼす影響～放射線を正しく怖がりましょう～」や「妊婦さんや若い母親のための放射線被ばく対策」を研修テーマに、放射線に関する産業保健研修会を開催し

表 1. 原発事故関連の相談事例

年 月	相談者	相談の概要
H23.4	労働者	原発事故で旅館に避難している。仕事もなく、食欲はあるが酒を飲まないと眠れない。いつ帰れるのか不安で病気になるそう。
H23.5	家族	放射線が怖くて一度実家に帰ったが福島県に戻ってきた。夫は「これぐらいなんだ」と取り合ってくれないので離婚を考えている。
H24.2	家族	原発事故で避難しているが、実母がストレスで亡くなり、夫も会社を辞めた。最近、夫が避難先にある会社へ勤めはじめ、寂しいので電話したら会社から「そんな妻とは別れる」といわれた。何もかも嫌になり死にたくなった。
H24.2	中間管理職	原発事故での避難で若い職員が辞めていく。サービスを低下させまいと業務量がどんどん増えていく。心も体も疲れている。
H24.5	産業医	サーベイメータは必ず校正しなければならないのか。除染電離則には罰則規定があるのか。鼻スミヤ法はわかったが手の除染はどうするのか。WBC（ホールボディカウンタ）検査結果の記録の保存期間はあるか。
H24.7	事業主	従業員の多くが被災地在住で、今後の生活に不安を大きくしている。仕事のモチベーションも上らず、生産性も懸念される。職場での基本的な対応、工夫をどうしたらよいか。
H24.8	衛生管理者	除染作業従事者の作業従事歴、被ばく線量の記録を本人に通知すればよいか。
H24.10	衛生管理者	10 μ Sv/h 以上のホットスポットで粉じんを吸入した場合の人体への影響と防護対策を教えていただきたい。

てきた(写真)。講師には、産業保健相談員の福島県立医科大学医学部衛生学・予防医学講座の講師、産婦人科の専門医、労働衛生コンサルタント、それに福島労働局や独立行政法人日本原子力研究開発機構にも協力をお願いした。研修内容は、「放射線の基礎知識」、「低線量レベルの放射線による健康影響と防護対策」、「放射線測定器による測定方法」、「除染等作業における放射線防護対策」などで、平成24年10月末までに延べ47回開催し、延べ971事業場、延べ1,804名が受講している。放射線に関する質問・相談が多数寄せられ、一つひとつ丁寧に答え、「とてもわかりやすい研修だった」と大変好評であった。

4. 除染関係事業場へ「除染電離健診の実施機関」情報を提供

原発事故にともなう放射線関連情報や「除染電離則」関連情報の配信、ホームページ掲載のほか、平成24年2月に除染電離健診の実施機関を掲載したリーフレットを作成し、除染関係事業場等へ情報提供し、除染電離健診などの相談に対応している。また、放射線測定器の「放射線に関する研修会」での活用や事業場への研修用の貸出しを行っている。

5. 今後の課題と推進センターの役割

原発事故などの影響によるとみられる震災関連死は平成24年9月末日現在1,121名となっており、帰宅困難な状況や長期避難生活は、家族を分断し続け、生



放射線に関する産業医研修会の様子
(福島市：平成24年5月)

活と健康の不安を一層深刻にしている。

原発事故の収束作業においては、個人線量計の不適正な使用、18歳未満労働者の就業制限違反などの問題が出てきている。また、除染は、除染特別地域はもとより汚染状況重点調査地域での除染の進捗率は平成24年10月末現在、「住宅」で6.17%とほとんど進んでいない。これからの本格的な除染では放射線防護対策が求められ、さらには、復旧作業でのがれきの処理における放射線防護対策、アスベスト対策、粉じん対策も課題となっている。加えて、病院・診療所の廃止や医師・看護師など医療関係者の離職や避難により、福島県の医療体制の確保が課題となっている。

これらの課題について福島産業保健推進センターは、原発事故の被災地で厳しい状況にあるが、福島労災病院をはじめ福島労働局や福島県医師会など関係機関・団体とも連携し、①窓口相談体制を確保、②原発事故にともなう窓口・出張相談の実施、③放射線防護に関する研修会の開催、④除染等やがれき等の処理にともなう放射線防護・アスベスト・粉じん対策に関する産業保健情報の提供など、引き続き福島県の産業保健分野における砦・拠点としての役割を果たすことにしている。

除染作業を行っている建設会社の安全衛生管理について

株式会社 竹中工務店

会社概要●株式会社 竹中工務店 業種：総合建設業 創業：慶長15 (1610) 年 従業員：7,570人

平成23年3月11日に東日本大震災が発生、東電福島第一原発の事故により放射性物質が放出され、土壌および建物への放射能汚染という事態が引き起こされた。福島県の北東にある南相馬市は、同原発からの距離が旧警戒区域の20km圏内を含む位置にあり、同年7月には「放射性物質除染方針」を策定して早い段階から除染作業に取り組んでいる。

今回は、南相馬市で除染作業を行っている竹中JV（株）竹中工務店、（株）竹中土木、安藤建設（株）および（株）千代田テクノルの共同企業体）の除染作業の安全衛生管理について、（株）竹中工務店・東京本店 安全環境部 環境担当副部長の土屋敏明氏と原子力火力本部 課長代理 計画推進担当の乗物丈巳氏にお話を伺った。

1. 除染地域と除染作業方法

竹中JVの除染作業期間は平成24年6月から2年間で予定しており、除染地域は南相馬市の旧警戒区域と旧計画的避難区域^りを除く市内全域。除染対象は①住宅・事業用建物、②道路（市道および私道のみ）、③生活圏の森林（居住用建物から20m）となっている。

特に①の住宅等の除染作業は、雨どいを清掃・洗浄し、損傷のない屋根を高圧洗浄する。損傷がみられる場合には紙タオルでの拭き取りを行う。庭については、線量の高い地域では、土や砂利の面的な表層はぎ取りと埋め戻し、芝生のはぎ取りと張替え、庭木（高木常緑樹）の枝打ち、舗装の表層研削、側溝の汚泥除去と高圧洗浄を行う。それ以外の地域では、雨どい下や軒下箇所のはぎ取りと埋め戻し、舗装の高圧洗浄等

を中心とした除染作業を行う。

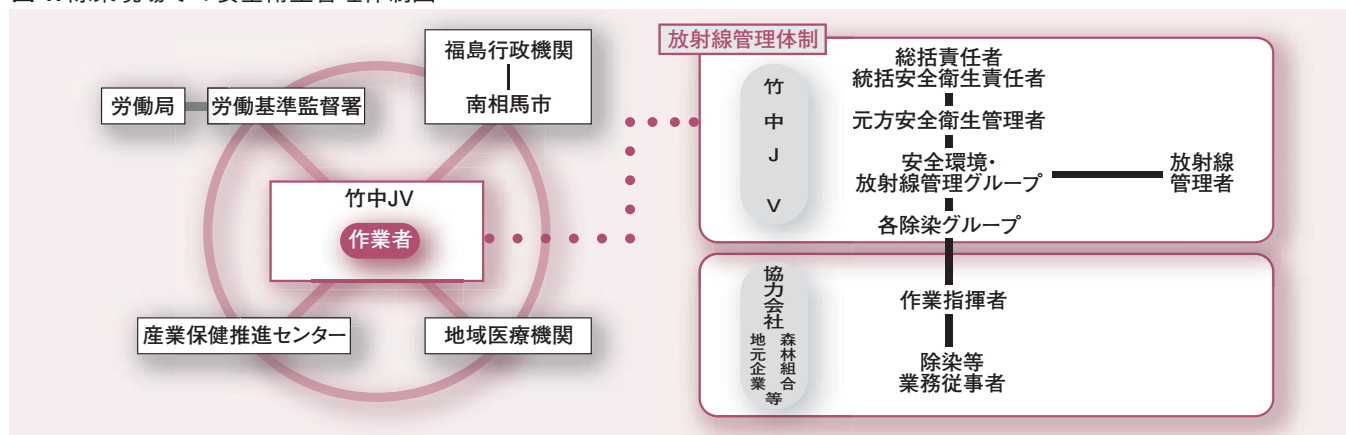
また、②の道路の除染作業では、道路際の除草、路面の清掃および高圧洗浄を行う。さらに平成24年10月からは、人力と比べて10倍以上の施工効率（実証効果：低減率55%）で除染できる排水同時回収型の小型高圧路面洗浄車「NILFISK”サイクロンCY5000”」を日本で初めて導入し、道幅の狭い住宅地などの道路にも活用している。

なお、汚染除去物はGPSと連動したICタグにより記録保存・管理されている。

2. 除染現場の作業体制

除染現場では「放射線管理体制」を構築し（図1）、除染および放射線防護への適切な指示・措置を行えるようにしている。特に今回は、協力会社として地

図1. 除染現場での安全衛生管理体制図





個人別 ID カードを使用した入退場管理システム



作業終了時に作業者の全身汚染サーベイを実施

量管理システム「ラジ・クリーン®P」を投入し、退場時に線量がわかるレシートを通知している。

②作業装備と休憩所等の設置

計画段階から労基署の指導を仰ぎながら生活圏での除染作業装備を検討してきたが、除染電離則とガイドラインに沿った放

元の建設業者との連携体制が重要となっている。

作業者数は全体で350～400人で、作業班（線量測定、除染作業）ごとに作業指揮者を配置する。

3. 作業者への除染に対する特別教育

竹中JVでは除染に必要な放射線教育に加え、除染特有の安全教育（車で移動しながら除染作業を行う際の事故防止教育）等にも力を入れて行っている。また、協力会社では外部教育機関の除染等業務特別教育²⁾講習の活用もしている。

この特別教育修了と健康診断の受診、被ばく歴や18才未満は作業させない等の配慮事項の確認後、初めて個人IDが発行され、作業に従事できる(下記 2)-①)。

4. 作業者の安全衛生管理

1) 事前調査による作業計画の重要性

除染対象の事前の線量計測で“安全・放射線管理指示書”を作成し、また、建物を調査して屋根作業時の墜落防止対策等の安全作業計画を行う。毎回異なる除染対象建物へのしっかりと事前調査と作業計画が、現場で働く作業者の安全管理につながっている。

2) 現場での安全衛生管理

①線量管理

線量管理においては作業班の代表者だけでなく、作業者一人ずつに線量計を携帯させ、除染電離則より厳しい数字での線量管理を行っている。さらに、被ばく線量の情報を一元管理できる、個人被ばく線

量管理システム「ラジ・クリーン®P」を投入し、退場時に線量がわかるレシートを通知している。

また、作業者の内部被ばく防止と汚染拡大防止を図るため、作業エリアに近い場所に休憩所・喫煙所やトイレを設置し、作業終了時には汚染検査を行う。休憩所は熱中症予防対策としても機能し、その他の熱中症対策として、特に地域医療機関へのスムーズな連携体制を取るようにした。

③健康診断とメンタルヘルスケア

法令に基づき、現場入場前と定期的な特殊健康診断を実施している。また、事前の放射線教育だけでなく、JV組織内に放射線管理者を配置し、放射線に対する作業者の不安、疑問に対し、専門的な対応を行っており、作業者の安心感につながっているようだ。自分の作業環境と内容を十分に理解して作業できることが、この除染開始段階での作業者のメンタルリスク軽減に大きな役割を果たしている。

5. 作業環境の一層の充実に向けて

除染関連業務は昨年より始まったばかりであるが、竹中JVでは低線量被ばくの長期データ蓄積と個人への通知を確実に行之、長期的就労に対する従事者の不安をなくすような取組みを行っている。また今後は、放射線環境下の作業に対する安全衛生管理体制や作業環境のさらなる充実に図っていく予定である。

注記

1) 東電福島第一原発より半径20km以遠で、居住し続けた場合に1年間の積算線量が20mSvに達する恐れがある地域

2) 除染等業務を行う事業者に義務付けられている特別教育