

研究課題名：除染作業指揮者における業務に係る労働衛生知識の実態

研究代表者：日高友郎（福島県立医科大学衛生学・予防医学講座 助教）

研究分担者：

各務竹康（福島県立医科大学衛生学・予防医学講座 講師）

佐々木拓真（福島県立医科大学衛生学・予防医学講座 医学部 3 年生（MD-PhD））

遠藤翔太（福島県立医科大学衛生学・予防医学講座 助手）

増石有佑（福島県立医科大学衛生学・予防医学講座 助教）

熊谷智広（福島県立医科大学衛生学・予防医学講座 講師）

福島哲仁（福島県立医科大学衛生学・予防医学講座 教授）

1. 背景

放射性物質除染作業（以下、除染作業）の進展とともに、2017年4月までに福島県内の多くの地域において避難指示が解除され、住民の帰還が実現しつつある。福島県内の除染作業は、帰還困難区域を除き3月に完了するとの方針もある^[1]。今後、復興拠点の整備ともあわせ、帰還困難区域の除染が復興における重要課題となることが予想される^[2]。

帰還困難区域の除染において、除染作業員は、より放射線量の高い現場での作業に従事することとなる。また先行研究においては、除染作業員の3割以上が、就業するために福島県外から転入してきたと報告されている^[3]。この集団の中には、他業種から除染作業に転業した者等、除染作業に不慣れな者が多く含まれていることが懸念される。除染作業員の労働衛生管理を充実させていく上で、これらの背景を十全に理解することは必須の課題であると言える。

除染作業の現場において、除染作業員の指揮を担う者が、除染等業務作業指揮者（以下、作業指揮者）である。2012年1月に施行された「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」（以下、除染電離則）^[4]、ならびに「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」（以下、除染ガイドライン）^[5]に基づき、除染作業においては一定の教育を受けた者を作業指揮者として選任することが求められている。その一方で、作業指揮者が、除染作業に係る法規等について、どの程度の知識を実際に持っているかという点は明らかではない。作業指揮者に求められる知識の内容は、除染電離則ならびに除染ガイドラインにより規定されているものの、知識の保有状態についての知見は得られていないのが現状である。また、作業指揮者の知識保有状態は、性別・年齢・従事期間などの背景要因とも関連すると考えられるため、背景要因も含めた情報収集と解析を行う必要がある。

以上の議論から、本研究は、作業指揮者を対象とし、その背景ならびに除染に関連した労働衛生知識の実態を明らかにすることを目的とする。具体的には、一般性を持った作業指揮者についての知見を提出することを目的とした調査票による調査（量的研究）を実施

するとともに、量的研究で得られた成果をより深く考察するためのインタビュー調査（質的研究）の双方を実施する。本研究により、世界に類をみない「放射性物質除染作業」についての労働衛生管理に資する知見が得られると期待される。

2. 方法

2-1 調査票による量的調査

2017年度に、福島県で開催された除染等業務作業指揮者教育講習会に参加した労働者を対象とした。調査票は講習会の前に記入するものと、後に記入するものとに分け、終了時に双方を回収した。回答は無記名にて実施した。調査時期は2017年4月・6月・8月の3期であった。計103名に配布を行い、102名から回答を得た（回収率99.0%）。なお、性別について未回答であった4名を除くと、男性94名（95.9%）、女性4名（4.1%）と性差に大きな偏りが存在した。データの代表性の観点から、男性のみを解析の対象とした。本報告においてはデータを最大限活用するため、集計の対象者を完全回答者に絞るのではなく、集計対象となる個々の項目への回答が存在していた者を含める形式とした。

調査票の項目は、「背景情報」（事業所および作業指揮者の属性・特徴）および「除染関連労働衛生知識」（除染電離則および除染関係ガイドラインにおいて習得が求められているもの）で構成された。背景情報として、年齢・性別、職業履歴（複数選択式）、直前の職業、雇用形態（正社員か否か）、除染作業員としての総従事期間、帰還困難区域での除染の予定（有・無・不明）、被ばく不安（4段階）、日常生活上の不安（複数選択式）についてデータ収集した。

除染関連労働衛生知識について、作業環境管理に相当する設問として「空間線量測定の方法」、作業管理に相当する設問として「保護具の適切な使用方法」、そして健康管理に相当する設問として「労働災害発生時の応急措置」、をテーマとして構成し、データ収集した（細かな設問文・選択肢などについては、調査表の見本を図1に示した）。これらについては、正誤を問う形式の設問とし正答率を算出した。また、除染関連労働衛生知識ならびに被ばく不安は講習の前後で調査することにより、受講後の変化を検証する形式とした。それぞれの変数および変数間の関係について、記述集計を行い、情報を整理した。

2-2 インタビューによる質的調査

福島県内のA自治体にて除染作業に従事する、作業指揮者を対象として、インタビュー（半構造化法）を実施した。インタビューの際には、「作業指揮者に必要な労働衛生知識について」という主題に基づき、インタビューを展開した。なお、本調査におけるインタビュー対象者は作業指揮者であるとともに、事業所の管理職としての職務を持っていたことから、より監督的な立場からの情報が得られた。

解析については、医療分野での実用例が多く、有効性が確認されているテーマ分析法

講習会前 アンケート用紙（表）

除染作業指揮者の仕事内容について、いまお持ちの知識をお尋ねします。

問1 事前調査として実施される、作業場所の平均空間線量率の測定・評価についての説明のうち、誤っているものを1つ選んで○をつけてください。

1. 作業場所の平均空間線量が $2.5 \mu\text{Sv/h}$ を超えるかどうかを測定する。
2. 測定は地上 50 センチメートルの高さで、シンチレーション式サーベイメータ等を用いて行う。
3. 空間線量率のばらつきが大きいことを見込まれる場合には、最も被ばく線量が大いこと見込まれる代表的個人について計算する。
4. 作業場所が明らかに $2.5 \mu\text{Sv/h}$ を超えていると判断する場合、航空機モニタリング等の結果をもって、測定に代えることができる。

問2 保護具の適切な使用についての説明のうち、誤っているものを1つ選んで○をつけてください。

1. 作業指揮者は、作業者が作業中に適切な方法で保護具を使用していない場合、適切な使用をするように指導する。
2. 防じんマスクは国家検定品のものを使用する。
3. 使い捨て式防じんマスクを使用する際は、フィットチェッカーにより密着性を確認する。
4. 使用済み防塵マスクは、表面の放射能を測定し、記録したのち、廃棄物容器等に入れて廃棄する。

問3 熱中症予防の方法として、誤っているものを1つ選んで○をつけてください。

1. 皮膚の露出を少なくする。
2. 水分携帯とこまめな摂取を行う。
3. 冷たい水にひたした濡れタオルを首に巻く。
4. 深酒を控えるようにする。

裏面に続きます。

図1 調査表の見本（講習会前に配布するもの）

(Thematic Analysis) を用いた。まず、コーディング (生の語りデータを徐々に抽象化し、カテゴリを生成する) を行い、その後、全体を説明するテーマを記載する手続きであった。

具体的には、以下の手順であった。第一に「作業指揮者に必要な労働衛生知識について」という主題に合致すると考えられる発言を抽出した。第二に個別の発言についてコードを付与した。第三に同一のコードに含めることが可能なものは含めるという作業を一通り実施した。第四にコードをさらに説明するのに適切な抽象化された文言を「テーマ」として記載した。そのため、1つのテーマには複数のコード・具体的発言が含まれる形式となった。

インタビューは 2017 年 9 月に 1 回行われ、インタビュー時間は 67 分であった。

2-3 倫理

本調査は福島県立医科大学倫理委員会の承認を受け、実施された (受付番号 3035)。

3. 結果

3-1 調査票による量的調査の結果

対象者の特徴を表 1 に示した。対象者の年齢は平均 47.6 (SD12.4) であった。年齢階級別に見ると、50 歳代が最も多く (34.0%)、40 歳代がそれに続く割合となった (23.4%)。

雇用形態・従事期間・帰還困難区域での除染の予定について、表 2 に示した。雇用形態について、「正社員である」と回答したものは 83.1% であった。除染作業への (通算での) 従事期間は平均 24 ヶ月 (SD : 22.0) であった。帰還困難区域での除染への従事の予定については、予定なしが 38.6%、不明が 42.2% であった。

職業履歴および直前の職業について表 3 に示した。職業履歴は複数選択式で尋ね、最も多い業種として建設業 (除染作業員除く) が 31.6%、続いて除染作業員が 25.8%、その他が 12.1% であった。職業履歴の「その他」を選択した場合の記述回答として、以下の内容が含まれた: サービス業、営業、介護関連、会社員、施設管理、自営業、造園工、電気、電気工事、電気事業、電力、農業。直前の職業については、建設業 (除染作業員除く) が 34.0%、ならびにその他が 34.1% と多数を占める結果となった。直前の職業の「その他」を選択した場合の記述回答として、以下の内容が含まれた: サービス業、営業、会社員、学生、施設管理、自動車修理工、電気、電気事業、電力、農業、未転職。

日常生活上の不安について表 4 に示した。割合の多かった順番に、給料 (21.3%)、将来の健康 (18.9%)、雇用の継続性 (15.4%)、が挙げられた。

講習会受講前後での除染関連労働衛生知識の正答率について表 5 に示した。空間線量測定の方法については、講習会前後に約 15% の上昇が見られた。保護具の適切な使用方法については、約 13% の上昇が見られた。労働災害発生時の応急措置については、変化が見られなかった。

講習会受講前後での被ばく不安の程度について表 6 に示した。講習会前は「あまりない」

表 1 対象者の特徴 (n=94)

平均年齢±SD	47.6±12.4
年齢階級 (%)	
<30	10 (10.6)
30-39	13 (13.8)
40-49	22 (23.4)
50-59	32 (34.0)
>=60	17 (18.1)

表 2 雇用形態・従事期間・帰還困難区域での除染の予定 (n=83)

雇用形態 (%)	
正社員である	69 (83.1)
正社員ではない	14 (16.9)
従事期間 (月) 平均±SD	24.0±22.0
帰還困難区域での除染への従事予定 (%)	
予定あり	16 (19.3)
予定なし	32 (38.6)
不明	35 (42.2)

表 3 職業履歴（複数選択式）および直前の職業（n=92）

職業履歴（%）	
除染作業員	49 (25.8)
建設業（除染作業員除く）	60 (31.6)
製造業	18 (9.5)
農林水産業	3 (1.6)
運輸業・郵便業	19 (10.0)
飲食業	14 (7.4)
無職（アルバイト専業含む）	4 (2.1)
その他	23 (12.1)
記述回答の内容	サービス業、営業、介護関連、会社員、施設管理、 自営業、造園工、電気、電気工事、電気事業、電力、 農業
直前職業（%）	
除染作業員	7 (7.4)
建設業（除染作業員除く）	32 (34.0)
製造業	4 (4.3)
農林水産業	2 (2.1)
運輸業・郵便業	8 (8.5)
飲食業	3 (3.2)
無職（アルバイト専業含む）	6 (6.4)
その他	32 (34.0)
記述回答の内容	サービス業、営業、会社員、学生、現在の 1 社のみ、 施設管理、自動車修理工、電気、電気事業、電力、 農業、未転職

表 4 日常生活上の不安（複数選択式）（n=94）

雇用の継続性	26 (15.4)
職場の人間関係	20 (11.8)
給料	36 (21.3)
将来の健康	32 (18.9)
労働時間	9 (5.3)
家族と離れている	19 (11.2)
個人の時間の確保	11 (6.5)
プライバシーの確保	9 (5.3)
該当なし	7 (4.1)

表 5 講習会受講前後での除染関連労働衛生知識の正答率（n=89）

空間線量測定の方法（％）	
講習会前	61 (68.5)
講習会后	74 (83.1)
保護具の適切な使用方法（％）	
講習会前	52 (58.4)
講習会后	64 (71.9)
労働災害発生時の応急措置（％）	
講習会前	45 (50.6)
講習会后	45 (50.6)

表 6 講習会受講前後での被ばく不安の程度 (n=92)

講習会前	
かなりある	1 (1.1)
少しある	39 (42.4)
あまりない	42 (45.7)
全くない	10 (10.9)
講習会后	
かなりある	3 (3.3)
少しある	43 (46.7)
あまりない	35 (38.0)
全くない	11 (12.0)

と回答した者が最多で 45.7%、講習会後は「少しある」と回答した者が最多で 46.7%であった。

3-2 インタビューによる質的調査

コーディング結果、ならびにテーマを付記した一覧を表 7 に示した。前述のとおり、1つのテーマには複数のコード・具体的発言が含まれるが、表 7 においては、発言の具体例については、1例だけ表記するものとした。

テーマは全部で 4 つが適切と判断された。それぞれ「加齢を踏まえた自己管理の必要性と方法」、「個人を対象としたアプローチの有効性と限界」、「外部専門家の役割と機能」、「労働衛生管理の全体に共通する組織論」とした。これらは、作業指揮者に必要と考えられる労働衛生管理に関する知識の内容を示している。

4. 考察

4-1 調査票による量的調査についての考察

4-1-1 背景要因について

対象者の主たる年代は 40 代から 50 代であった。日本人の一般的な労働状況と同様に⁶⁾、除染作業従事者においても、40 代から 50 代にかけて管理業務を担うことが多くなると考えられる。

雇用形態については、8 割を越える者が正社員と回答した。少なくとも今回の調査においては、除染作業員の多くが、比較的安定した身分の雇用状態にあることがうかがえる。除染作業への従事期間については、平均して 2 年間の経験があることが示された。調査が実施されたのが 2017 年であったことを踏まえると、概ね 2015 年頃から除染作業に携わっていると推察される。作業員としてのキャリアをある程度積み重ねた上で、作業指揮者とし

表7 作業指揮者に必要な労働衛生管理に関する知識（具体例については発言者の特定を避ける必要性から、一部表現を変更した上で、一例を記載している）

テーマ	コード	発言の具体例
加齢を踏まえた自己管理の 必要性と方法	自己管理・自己責任の原則	「自分の体を自分で管理するのは基本」
	現場労働者における自分の 加齢への見落とし	「年をとると無理が効かなくなるため熱中症などで倒れてしまう」
個人を対象としたアプローチの 有効性と限界	健康管理を充実させること の難しさ	「健康管理は労働衛生管理の他のものよりも行き届かない面がある」
	直接の面談による意識変容 の有効性	「資料よりも面談したほうがすごく意識が変わる」
外部専門家の役割と機能	産業医の働き	「産業医がいると健康をはじめとした労働上のことに対する意識が高まる」
労働衛生管理の全体に共通 する組織論	健康管理が組織全体の生産 性に与える影響	「誰か倒れるとその分を会社のほかの人が補うことになる」
	除染現場の運営に必要な複 数資格・専門性	「作業指揮者の資格だけでなく、他の建築関係の資格なども当然必要」
	労働が健康に与えるポジテ ィブな影響	「労働時間などが管理されるため、むしろ働いて健康になる人もいる」

での役割を担うようになっていくというプロセスがあると考えられる。帰還困難区域での除染への従事予定については、「不明」と回答したものが約4割で最多となった。下請け・孫請けといった構造の中で、除染作業員は、時期や状況に応じた移動を伴いながら様々な地域での労働に従事している¹⁷⁾。どの程度の汚染状況の現場に入るのかについて、見通しの不明瞭な中にあることが示唆されている。

職業履歴については、建設業（除染作業員除く）、除染作業員、その他、運輸業・郵便業の順番で割合が多かった。その他を除けば、いずれも除染作業との関わりの強い業態であ

ると言える。そのため、全くの他業種から除染作業に参入するという可能性は低く、業務内容あるいは資格などの点で、共通性の高い業種を経験していると考えられる。また直前職業についても、建設業（除染作業員除く）が最も多いことから、共通性の高い業種からの転職が多いことがうかがわれた。一方、職業履歴ならびに直前職業の回答について、その他が多くを占めていたことには留意が必要である。自由記述の箇所において「電気」や「電気工事」といった回答が見られたことから、インフラ整備の段階において生じる除染作業への対応が、現在の課題となっていることが示唆されている。また、設問の選択肢は、日本標準産業分類⁸⁾に基づき構成したが、これらの分類は一般的な労働者にとって、必ずしも理解が容易なわけではない。そのため、回答に誤謬や混乱が生じていた可能性がある。

日常生活上の不安については、給料、将来の健康、雇用の継続性などが上位を占めた。これらは将来展望に関わる性質が強い項目であると考えられる。除染作業そのものが一時的・短期的なものにならざるを得ないとは言え、将来の不安を感じながらの労働は、ワーク・エンゲイジメントの観点からも望ましいとは言えない⁹⁾。そのため、作業指揮者ならびに除染作業員の、身体的・精神的な側面を含めた将来的な不安への対応が今後必要になると考えられる。

4-1-2 講習会受講前後での変動について

除染関連労働衛生知識について、空間線量測定の方法ならびに保護具の適切な使用方法についての設問は正答率が増加した。一方で、労働災害発生時の応急措置については、前後での変動が見られなかった。このことから、作業環境管理ならびに作業管理に相当する事項については、講習会を通じた正確な知識の習得が比較的容易であることが示された。これに対して、健康管理に関わる事項については、習得が難しい可能性がある。この講習会が、労働者の放射線障害防止を主目的に実施されているためとも考えられるが、別途健康管理に関しては、知識を得る方法について検討する必要があると考える。

被ばく不安の程度については、多少の変動は見られたものの、全体としては大差ない結果となった。前述の通り、講習会受講によって、作業環境管理や作業管理に関わる知識は充実するものの、被ばく不安の程度に影響するほどのものではないと考えられる。したがって、被ばく不安のような精神的な側面よりもむしろ、熱中症のような身体的な側面についての知識習得が重要となることが示唆された。

総じて、作業指揮者において必要となる労働衛生知識として、健康管理に関する事項、特に熱中症をはじめとした身体的な健康問題の発生と対処の知識を充実していく必要性が示された。一方で、健康管理をはじめとした労働衛生知識について、作業指揮者が現場での作業においてどのような点を重視しているのか、という点については明らかではない。量的調査の集計結果を踏まえた上で、作業指揮者へのインタビューを実施し、より深い考察を加える必要がある。

4-2 インタビューによる質的調査についての考察

4つのテーマについて、順を追って考察を行う。まず「加齢を踏まえた自己管理の必要性和方法」は、「自己管理」の重要性を強調する発言で構成されるとともに、その一方で、加齢という不可避の要因によって無自覚のうちに健康問題（熱中症）に至ってしまうという問題点を指摘する発言を含む。量的調査の結果と併せると、健康管理は重要であるが知識習得が難しいものであることに加え、自己管理にも限界があるということが示されている。

個人がどのように行動する必要があるか、また個人をどのように管理すべきかに関わる知識については、「個人を対象としたアプローチの有効性と限界」というテーマにおいても言及されている。直接の面談が（健康管理を含めた、労働衛生管理全般に対する）意識変容を促す上で重要であるとの指摘は重要である。量的調査で示したように、講習会受講だけでは保有状況が上昇しない事項（健康管理）が存在することを踏まえると、労働の現場において、なるべく面談形式で丁寧に支援・指導を行うことが効果的であると考えられる。

事業所の管理職や作業指揮者のみで、このような支援・指導を行っていくことには限界もある。テーマ「外部専門家の役割と機能」は、産業医を中心とした外部専門家についての知識が、作業指揮者に必要であるとするカテゴリである。産業医は、作業環境管理・作業管理・健康管理の全般にわたって非常に重要な役割を果たす。除染事業所における産業医については、選任の不徹底ならびに職場巡視の不十分さが、過去の報告において指摘されている^[10]。したがって、作業指揮者においては、産業医をはじめとした外部専門家の役割と機能を理解することが求められる一方で、除染事業所における産業医の配置を充実させていくための行政的な支援が必要であると考えられる。

労働衛生管理は、労働者個々人の安全や健康に関わるのはもちろんであるが、事業所全体の生産性にも関わる問題である。テーマ「労働衛生管理の全体に共通する組織論」においては、労働者の健康管理が組織全体の生産性に関わることや、除染事業の運営には作業指揮者だけでなくその他の国家資格保有者なども必須であること、そして労働すること自体が健康の増進に繋がる可能性が示されている。労働衛生管理が、労働者と事業所の双方の充実した活動に繋がるという視点は、作業指揮者が労働衛生管理の知識を習得していく上でも重要であると言えよう。

以上がインタビュー調査を踏まえての解析結果である。本インタビュー調査においては、対象者がごく少数であったため、今回の分析結果を安易に作業指揮者全般に敷衍することには問題がある。一方で、今回示した4つのテーマは、作業指揮者における労働衛生管理の知識を考察する上で、ある程度の一般性を持ちうると考えられる。なぜならば、語られた内容の多くは、除染作業に特化したものというよりもむしろ、労働一般、労働衛生管理一般に共通する内容で構成されていたからである。もちろん除染作業に特有の、放射線防護に関わる事項などの習得は必要であるにせよ、たとえば熱中症や虫刺されなどのような、「屋外での労働において生じる健康問題」の発生と対処に係る知識が、作業指揮者に求められるのではないだろうか。

5. 結論

本研究は、量的研究法および質的研究法を併用することにより、作業指揮者における労働衛生知識の保有状態の実態を明らかにした。作業環境管理および作業管理に比べ、健康管理に関する知識は、講習会後においても保有率が上昇しない傾向が認められた。健康管理に関する知識は、労働者（作業指揮者）が自己管理・自力習得するには困難な面があるため、産業医等の専門家による支援が必要であることが示唆された。具体的には、熱中症や虫刺されなど、屋外作業における緊急性を有する健康問題への対処が重要な課題となると思われる。

謝辞

本研究は、公益財団法人福島県労働保健センターより「平成 28 年度産業医学・産業保健に関する調査研究に対する助成」を受け実施されました。記して感謝申し上げます。

文献

1. 日本経済新聞. 福島県の除染、帰還困難区域除き「3月に完了」 環境相. 2018 [2018年3月14日引用];
<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO27598030S8A300C1000000/>
2. 日本経済新聞. 福島・大熊町復興拠点の除染始まる. 2018 [2018年3月14日引用];
<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO2810040014032018CC0000/>
3. Hidaka T, Kakamu T, Hayakawa T et al. Effect of age and social connection on perceived anxiety over radiation exposure among decontamination workers in Fukushima Prefecture, Japan. *J Occup Health*. 2016; 58: 186-195.
4. 厚生労働省. 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. 2011 [2018年3月14日引用];
<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11300000-Roudoukijunkyokuanzeniseibu/0000030858.pdf>
5. 厚生労働省. 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. 2014 [2018年3月14日引用];
<http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/roudou/gyousei/anzen/dl/120118-01.pdf>
6. 総務省統計局. 平成 27 年国勢調査就業状態等基本集計結果（結果の概要）. 2017 [2018年2月20日引用];
<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2015/kekka/kihon2/pdf/gaiyou.pdf>
7. 梶田真. 避難指示解除と復興の現実-福島県檜葉町-. *E-journal GEO*. 2016; 11: 489-501.

8. 総務省. 日本標準産業分類一般原則. 2014 [2018年2月20日引用];
http://www.soumu.go.jp/main_content/000286955.pdf
9. 島津明人. 職業性ストレスとワーク・エンゲイジメント. ストレス科学研究. 2010; 25:
1-6.
10. 各務竹康・熊谷智広・中野新一・福島哲仁. 除染等作業における労働衛生管理の実態と
今後の課題 (平成 25 年度産業保健調査研究) . 2014 [2018年2月20日引用].
http://www.fukushimas.johas.go.jp/media/images/_u/topic_file/1ghlemg9fh.pdf