

厚生労働省労災疾病臨床研究事業費補助金

放射線教育プログラムによる放射線業務従事者の
知識向上と不安低下度の定量的解析

平成28年～30年度 総合研究報告書

研究代表者 岡崎 龍史

平成31（2019）年 3月

研究班構成

研究代表者

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

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
立石 清一郎 産業医科大学保健センター 准教授
長谷川 有史 福島県立医科大学医学部放射線災害医療学講座 教授
神田 玲子 量子科学技術研究開発機構 センター長
島田 義也 量子科学技術研究開発機構 理事
松田 尚樹 長崎大学原爆後障害医療研究所放射線リスク制御部門 教授
鈴木 啓司 長崎大学原爆後障害医療研究所放射線リスク制御部門 准教授
加藤 尊秋 北九州市立大学国際環境工学部 准教授

研究協力者

佐藤 健一 広島大学原爆放射線医科学研究所 准教授
蓑原 里奈 産業医科大学実務センター 助教
林 卓哉 産業医科大学実務センター 修練医
横尾 誠 産業医科大学産業生態科学研究所環境疫学研究室 助教

目 次

総合研究報告 まとめ

- 放射線教育プログラムによる放射線業務従事者の知識向上と不安低下度の定量的解析 …………… 1
研究代表者 岡崎 龍史

分担研究報告

1. 福島第一原発作業員の放射線被ばくの不安等に関するアンケート調査の解析 …………… 5
研究代表者 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 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
研究協力者 立石 清一郎 産業医科大学保健センター 准教授
研究分担者 長谷川 有史 福島県立医科大学医学部放射線災害医療学講座 教授
研究分担者 神田 玲子 量子科学技術研究開発機構 センター長
研究分担者 島田 義也 量子科学技術研究開発機構 理事
研究分担者 松田 尚樹 長崎大学原爆後障害医療研究所放射線リスク制御部門 教授
研究分担者 鈴木 啓司 長崎大学原爆後障害医療研究所放射線リスク制御部門 准教授
研究分担者 加藤 尊秋 北九州市立大学国際環境工学部 教授
(資料1) 東電アンケート、GHQとSTAI
2. ウクライナの放射線業務従事者の教育並びに放射線不安の現状 …………… 19
研究分担者 長谷川 有史 福島県立医科大学医学部放射線災害医療学講座 教授
研究代表者 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 立石 清一郎 産業医科大学保健センター 准教授
(資料2) 新人用講義スケジュール
(資料3) 上級者用講義プログラム
3. フランスの放射線業務従事者の教育並びに放射線不安の現状 …………… 34
研究分担者 長谷川 有史 福島県立医科大学医学部放射線災害医療学講座 教授
研究分担者 立石 清一郎 産業医科大学保健センター 准教授
研究代表者 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
(資料4) ARRETE要約
4. 日立GE(株)における放射線管理関連教育と放射線不安解消への取組み …………… 49
研究分担者 島田 義也 量子科学技術研究開発機構 理事
研究代表者 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 加藤 尊秋 北九州市立大学国際環境工学部 教授
研究分担者 神田 玲子 量子科学技術研究開発機構 センター長
研究分担者 長谷川 有史 福島県立医科大学医学部放射線災害医療学講座 教授
研究分担者 立石 清一郎 産業医科大学保健センター 准教授
(資料5) 日立の放射線教育の取組
5. 放射線業務従事者に対する知識向上と不安軽減のための放射線教育講習会 …………… 58
研究代表者 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 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
研究分担者 立石 清一郎 産業医科大学保健センター 准教授
研究分担者 松田 尚樹 長崎大学原爆後障害医療研究所放射線リスク制御部門 教授
研究分担者 鈴木 啓司 長崎大学原爆後障害医療研究所放射線リスク制御部門 准教授
研究分担者 長谷川 有史 福島県立医科大学医学部放射線災害医療学講座 教授
研究分担者 島田 義也 量子科学技術研究開発機構 理事
研究分担者 神田 玲子 量子科学技術研究開発機構 センター長
研究分担者 加藤 尊秋 北九州市立大学国際環境工学部 教授
研究協力者 簗原 里奈 産業医科大学実務センター 助教
研究協力者 林 卓哉 産業医科大学実務センター 修練医
(資料6-24) 講義スライド並びに資料

6. 放射線業務従事者に対する放射線教育による知識向上と不安軽減の解析 225

研究代表者	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
研究協力者	林 卓哉	産業医科大学実務研修センター 修練医
研究協力者	佐藤 健一	広島大学原爆放射線医科学研究所 准教授
研究分担者	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
研究分担者	立石 清一郎	産業医科大学保健センター 准教授
研究分担者	松田 尚樹	長崎大学原爆後障害医療研究所放射線リスク制御部門 教授
研究分担者	鈴木 啓司	長崎大学原爆後障害医療研究所放射線リスク制御部門 准教授
研究分担者	長谷川 有史	福島県立医科大学医学部放射線災害医療学講座 教授
研究分担者	島田 義也	量子科学技術研究開発機構 理事
研究分担者	神田 玲子	量子科学技術研究開発機構 センター長
研究分担者	加藤 尊秋	北九州市立大学国際環境工学部 教授
研究協力者	横尾 誠	産業医科大学産業生態科学研究所環境疫学研究室 助教
(資料25-27) 質問調査票 (千代田前半、福島前半、後半共通)		
(資料28) 確認テスト		

I. 総 合 研 究 報 告

放射線教育プログラムによる放射線業務従事者の知識向上と不安低下度の定量的解析

研究代表者 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

研究要旨

放射線業務従事者は、法令による放射線教育を受けるものの、放射線被ばくによる健康影響に対する不安がある。労働安全衛生上、不安をがあるままだと、健康影響や過剰な装備による労働効率の低下等生じると考えられる。本研究の目的は、不安を軽減するような放射線教育プログラムを開発し、定量的に不安軽減を定量的に評価することである。

平成 28 年度から平成 30 年度の 3 年間はその目的を達成するために、以下の研究活動を行った。

- 1) 福島原発作業員に対して放射線教育講習会開催及び放射線不安アンケート調査、教育による不安軽減効果の解析
- 2) (株)千代田テクノル放射線安全・一般安全講習会における放射線教育及び教育による不安軽減効果の解析
- 3) ウクライナ及びフランス視察（法令教育や労働者管理を行う政府機関、放射線研究機関、原子力発電所等）
- 4) 福島原発視察（構内作業視察、日立GEニュークリア・エナジー株式会社での放射線教育や管理の取り組み、TBMKY (Tool Box Meeting 危険予知)）
- 5) 実習計画立案に向けた訓練手法の試行
- 6) 線量測定実習に於ける表面汚染密度測定器

上記 3) ～6) は、放射線教育講習会の内容をより良くするために、非常に参考になった。座学講義となると一方的な知識の提供となりがちであるが、受講者が参加できるような講義の工夫をした。また、リスクの相場観を体験する実習を行った。これらは、3)、4) 及び 6) より検討し得た方法である。5) より机上訓練を取り入れた。講義だけでなく、リスク認知やリスクコミュニケーションの導入を入れたことも講習会に評価が高かったと考えられる。したがって、本研究班の講習会によって、放射線知識が向上し、不安が軽減した効果を見出した。法令や当事者による教育だけでなく、専門家による工夫された教育が効果的であり、継続の必要性があると考えられた。

A: 研究目的

電離放射線障害防止規則第 52 条の 6 第 1 項の規定による特別の教育は、使用施設等における作業の方法に関する知識：1 時間 30 分、電離放射線の生体に与える影響：30 分、使用施設等に係る設備の構造及び取扱いの方法に関する知識：1 時間 30 分、関係法令：1 時間、使用設備等における作業の方法及び同施設に係る設備の取扱い(実技)：2 時間、核燃料物質若しくは使用済燃料又はこれらによって汚染された物に関する知識：1 時間となっている。

これらの内容であっても、放射線業務従事者の放射線の不安は残っている。特に放射線量の高い職場では、より不安は高くなる。不安を取り除くための教育を行うためには、電離放射線の生体に与える影響等の講義を充実させること、リスクの相場観を体験できるような内容であること、放射線リスクコミュニケーションが必要であると考えられる。放射線不安軽減には、正しい知識の向上も教授する必要があると考え、そのための効果的な講習会プログラム確立していくことが、本研究の目的である。

B: 研究方法

講習会プログラム確立のために、初年度は福島原発作業員に対して放射線不安調査、福島原発作業の実情の視察を行った。また平成 28 年から 30 年まで、海外における法令上の放射線業務従事者の放射線教育や管理を視察を行い、教育プログラムの参考とした。また被ばく線量が低い(株)千代田テクノルの放射線安全・一般安全講習会においても座学講義を行い、福島原発作業員に対しての放射線教育講習会では座学講義及び実習を含めた内容としている。教育により放射線知識の向上及び不安の軽減を定量的に評価するために、独自に作成した確認テスト及び質問調査票を用いた。確認テストは講義内容に合わせて作成し、質問調査票は東電及び研究班で検討して作成し、年々更新した。また GHQ (General Health Questionnaire: 精神健康調査) 12 及び STAI (State-Trait Anxiety Inventory: 状態-特性不安) 検査も用いて評価した。

1. 福島原発作業員の放射線不安調査

平成 28 年度、東電並びに協力企業に放射線不安に関する質問調査票、GHQ12 及び STAI 状態-特性不安検査を行った。質問調査票の項目は、福島原発構内作業に合わせたものを東電と協力のもと独自に作成した。

2. 海外における放射線業務従事者の法令管理及び教育の視察

平成 28 年度と 30 年度はウクライナ、平成 29 年度はフランスを訪問した。各施設や機関の対応者にインタビューを行った。

平成 28 年度視察施設及び機関

National Research Center of Radiation Medicine (NRCRM: 国立放射線医療科学センター)、チェルノブイリ原発、チェルノブイリ博物館、スラブチッチ教育トレーニングセンター、スラブチッチ検診センター、ウクライナ燃料・エネルギー省の原子力発電人員研修工学技術センター、国営原子力発電会社、チェルノブイリ原発作業員トップ及び労働組合長、労働安全に関する教育訓練センター

平成 29 年度視察施設及び機関

IRSN (放射線防護・原子力安全研究所)、ANCCLI 地元情報委員全国連合 (NPO)、CEPN (Centre d'étude sur l'évaluation de la Protection dans le domaine Nucléaire)、CEFRI (Comité français de certification des entreprises pour la formation et le suivi du personnel travaillant sous rayonnements ionisants)、SFRP (Société française de radioprotection)、ASN (原子力安全局)、EDF (電力会社)

平成 30 年度視察施設及び機関

NRCRM、チェルノブイリ特別区と周辺の避難指示区域、チェルノブイリ原発、プリピャチ市、チェルノブイリ原発構内診療室、チェルノブイリ専門病院、国家公務員中央訓練センター

3. 福島原発構内の視察

平成 29 年度及び 30 年度、1 号機及び 4 号機を担当する日立 GE ニュークリアエナジー (日立製作所) にお越し、福島第二原発事務所における朝礼、TBM-KY: Tool Box Meeting-危険予知、さらに福島第一原発構内視察を行った。また日立製作所で行われている放射線教育及び環境面からの対応について教授してもらった。

4. (株)千代田テクノルの放射線安全・一般安全講習会における放射線教育

例年、(株)千代田テクノルでは、同社員並びに協力企業に対して、放射線安全・一般安全講習会を東京、大阪、福岡及び仙台で行う。平成 28 年から 30 年まで当研究班が講師を務めた。

平成 28 年度講義項目

放射線概略、放射線防護計測及び安全取扱、放射線人体影響、放射線リスクコミュニケーション、放射線災害の対応

平成 29 年度講義項目

放射線の人体影響、原子力防災と緊急モニタリング、原子力災害医療-医療の視点から見た放射線安全、放射線リスクコミュニケーション

平成 30 年度

放射線の人体影響、モニタリングリスクアセスメント、原子力災害医療と福島事故後の放射線影響

5. 福島原発作業員に対する放射線教育講習会

平成 29 年度から福島原発作業員に対する放射線教育講習会を始めた。

平成 29 年度講習会プログラム

座学講義: 放射線の人体影響、原子力防災と緊急モニタリング、原子力災害医療-医療の視点から見た放射線安全

放射線リスクコミュニケーション(座学講義とロールプレイ)

机上訓練

平成 30 年度講習会プログラム

座学講義: 放射線の人体影響、モニタリングとリスクアセスメント、原子力災害医療と福島事故後の放射線影響

放射線リスクコミュニケーション(座学講義とロールプレイ)

実習(防護服着脱、測定実習、マスクフィットテスト)、机上訓練

6. 放射線教育による知識向上と不安軽減効果の定量的解析

千代田テクノル及び福島原発作業員の講習会の前後に、講義内容に即した確認テスト、並びに独自に作成した知識や不安を尋ねる質問調査票、GHQ12 及び STAI 状態-特性不安検査を用いて評価している。

(倫理面への配慮)

講習会参加は任意とし、現場管理者が同席することで、参加者の身体・心理面の影響について問題点を認知対応出来るよう配慮した。

インタビューは同意が得られた方に対してのみ行い、質問は現地の現場管理者が同伴し、心神面に配慮した。合わせて個人情報情報は匿名化し、個人同定不能な内容として記録した。

本研究は、産業医科大学倫理委員会にて承認を得て行った (H28-140号)。

C. 研究結果

1. 福島原発作業員の放射線不安調査

東電並びに協力企業に約 1,500 部配布し、回収率は 70.8% (1,135 部) であった。約 30% の従業員に放射線不安があることがわかった。このデータは東電が独自に行うアンケート調査とほぼ同じ結果であった。

2. 海外における放射線業務従事者の法令管理及び教育の視察

ウクライナ及びフランスの放射線業務従事者で放射線不安を唱える者はいない。

ウクライナは社会主義国であった背景やソ連から独立し貧困で保証ができない等の理由もあるが、チェルノブイリ原発作業前は 40 時間の講習が必要である。また労働全般の管理と国レベルで行う体制が整っている。

フランスは原発立国という背景もあり、放射線業務従事者の意識が高いという国民性もある。6 週間の放射線教育の充実も不安がない理由と考えられる。

3. 福島原発構内の視察

日立製作所では、独自の放射線教育を確立しており、従業員が安心して働く環境を作っている。教育面では放射線体感教育等工夫がみられる。産業医や放射線管理要員がその制度を作っている。また信頼関係を構築も重要な要因と考えている。

4. (株) 千代田テクノル放射線安全・一般安全講習会における放射線教育

放射線被ばくはほとんどない企業であるので、

元々放射線不安は少なかった。座学講義の内容を年々変更していったが、放射線不安を軽減するのに十分な講義内容であった。また知識の向上もみられている。

5. 福島原発作業員に対する放射線教育講習会

千代田テクノルで行った座学講義に加えて、実習、リスクコミュニケーションのロールプレイや机上訓練を加えた。リスクの相場観がわかる内容であった。被ばく線量が高く、若年層に不安が高い傾向があったが、軽減効果がみられた。

6. 放射線教育による知識向上と不安軽減効果の定量的解析

今回の講習会で、放射線知識の向上と不安軽減するのに十分な講習会を行うことができた。

D. 考察

福島原発や海外視察を行い、それらの情報や知識を参考にすることによって、放射線知識の向上と不安軽減を効果的に行う講習会を構築することができた。講習は、一方的に知識の提供をするような座学講義でいけない。放射線業務従事者が身近に感じることができ、業務に即した内容を提供することにより、講習に対する受講意欲が出てくると考えられた。リスクコミュニケーションにより、職場での信頼関係を築く方法の伝授も重要である。

E. 結論

放射線業務従事者に対して、放射線知識の向上と不安を軽減するを定量的に解析し、効果的な講習会を開催することができた。

F. 健康危険情報

健康に関して危険は、国内外の移動のみである。本研究では、教育講習会とアンケート調査では、特に問題はない。

G. 研究発表

論文発表

- 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、80 (4) : 281-286, 2016
- Anan T, Mori K, Kajiki S, Tateishi S: Emerging Occupational Health Needs at a Semiconductor Factory following the 2016 Kumamoto Earthquakes: Evaluation of Effectiveness and Necessary Improvements of List of Post-disaster Occupational Health Needs, Journal of occupational and Environmental Medicine. Vol 60(2), 198-203, 2018

- Mori K, Tateishi S, Kubo T, Kobayashi Y, Hiraoka K, Kawashita F, Hayashi T, Kiyomoto I Y, Kobashi M, Fukai K, Tahara H, Okazaki R, Ogami A, Igari K, Suzuki K, Kikuchi H, Sakai K: Continuous Improvement of Fitness for Duty Management Programs for Workers Engaging in Stabilizing and Decommissioning Work at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, Journal of Occupational Health, 60(2), 196-201, 2018
- 岡崎龍史. 廃炉作業者の不安と放射線リテラシー, 日本放射線影響学会 第61回大会 シンポジウム2(多面的アプローチにより福島のことを知る) 長崎. 2018年11月7-9日
- 加藤尊秋, 岡崎龍史, 長谷川有史. 原子力発電所廃炉作業者の緊急時における連携体制づくりのための机上訓練. 日本リスク研究学会第31回年次大会. 福島. 2018年11月9日～11日

学会発表

- Kato, T., Kooriyama, K., Ito, S., Aso, H., Taninobu, M. Quantitative evaluation of organized disaster response capacity through functional exercises. Society for Risk Analysis Annual Meeting, San Diego, U.S.A. (口頭発表+ポスター発表), December 11-15, 2016
- 岡崎龍史. ワークショップ: 産業医大医学部における放射線教育並びに放射線教育と不安アンケート調査について. 日本放射線影響学会第60回大会. 千葉. 2017年10月
- 岡崎龍史. ワークショップ: 福島原発作業員の放射線不安に関するアンケート調査. 日本放射線影響学会第60回大会. 千葉. 2017年10月
- 岡崎龍史, 香崎正宙, 盛武敬, 長谷川有史, 神田玲子, 島田義也, 松田尚樹, 鈴木啓司, 加藤尊秋, 横尾誠, 大津山彰, 鈴木克典, 久保達彦, 立石清一郎, 森晃爾. 福島原発作業員の放射線被ばくの不安に関するアンケート調査. 平成29年度日本産業衛生学会九州地方会学会. 熊本. 2017年7月
- 岡崎龍史, 香崎正宙, 甲斐倫明, 姜英, 久保達彦, 大津山彰, 佐渡敏彦, 盛武敬, 立石清一郎, 鈴木克典, 森晃爾. 福島原発事故緊急時に従事した東電原発作業員の体内被ばくと体外被ばく線量影響評価: 2164名の作業員の健康診断結果の解析. 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. 小倉. 2017年3月
- 岡崎龍史, 横尾誠, 松田尚樹, 鈴木啓司, 長谷川有史, 神田玲子, 島田義也, 加藤尊秋, 蓑原里奈, 立石清一郎, 森晃爾. 放射線業務従事者に対する放射線教育講習会の知識向上と不安軽減の解析. 平成30年度日本産業衛生学会九州地方会学会. 戸畑. 2018年6月29-30日
- 岡崎龍史. 福島原発作業員の放射線教育と不安に対するテキストマイニング法による解析. 第55回放射線影響懇話会. 久留米. 2018年7月21日

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む.) なし

Ⅱ. 分 担 研 究 報 告

福島第一原発作業員の放射線被ばくの不安等に関するアンケート調査の解析

研究代表者	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	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
研究協力者	立石 清一郎	産業医科大学保健センター	准教授
研究分担者	長谷川 有史	福島県立医科大学医学部放射線災害医療学講座	教授
研究分担者	神田 玲子	量子科学技術研究開発機構	センター長
研究分担者	島田 義也	量子科学技術研究開発機構	理事
研究分担者	松田 尚樹	長崎大学原爆後障害医療研究所放射線リスク制御部門	教授
研究分担者	鈴木 啓司	長崎大学原爆後障害医療研究所放射線リスク制御部門	准教授
研究分担者	加藤 尊秋	北九州市立大学国際環境工学部	教授

研究要旨

平成 28 年度は、福島第一原発作業員の現状の放射線の教育受講状況や不安等を把握するために、東電を通じて協力企業に依頼し、アンケート調査を行なった。業種や構内作業によって不安状況に違いがみられた。

A: 研究目的

東京電力ホールディングス株式会社を通じて、東電を含む協力企業の福島第一原発作業員に向けた教育を行うことは、様々な既に教育があり、また作業員の労働時間の制限などが生じるため、平成 28 年度は実施できなかった。東電と協議の上、東電独自の不安調査から、踏み込んだ形で教育と不安を絡めた調査行なうことにした。

B: 研究方法

協力企業が参加する東電主催の安全推進協議会にてアンケート調査実施をお願いした。東電を通じて、協力会社に 1,498 部（元請け 316 部、一次企業以下は 1,182 部）、東電社員に 104 部配布した。

質問調査票（アンケート）の項目は、福島原発構内作業に合わせたものを東電と協力のもと独自に作成したものと、GHQ（General Health Questionnaire: 精神健康調査）12 及び STAI（State-Trait Anxiety Inventory: 状態-特性不安）検査を追加した（資料 1）。平成 28 年 11 月下旬に配布し、12 月末までに回収した。

不安度の選択項目は大小関係にある 6 段階または 4 段階の整数（離散値）で順位尺度とみなせるため、ノンパラメトリックテスト（R ver. 3.3.2）を使用し、Wilcoxon rank sum test による多重検定を行なった。bonferroni 多重検定にて調整は行なった。

C. 研究結果

回収率は 70.8%（1,135 部）であった。男性 1,120 名、女性 6 名（未回答あり）。年齢は平均 44.7 ± 10.8 歳（最低 18 歳、最高 70 歳）であった。作業前から福島県内在中するものは 58.9% であった。

福島原発構内は、レッドゾーン（アノラック、タイバック及びフルフェイスマスク装着エリア）、イエローゾーン（カバーオール、半面マスクエリア）、グリーンゾーン（普通作業着エリア）に分けられている。作業場所が、レッドゾーンのみ 51 名、イエローゾーンのみ 518 名、グリーンゾーンのみ 3,313 名、レッド+イエローゾーン 34 名、レッド+グリーンゾーン 2 名、イエロー+グリーンゾーン 152 名、レッド+イエロー+グリーンゾーン 43 名であった（図 1）。

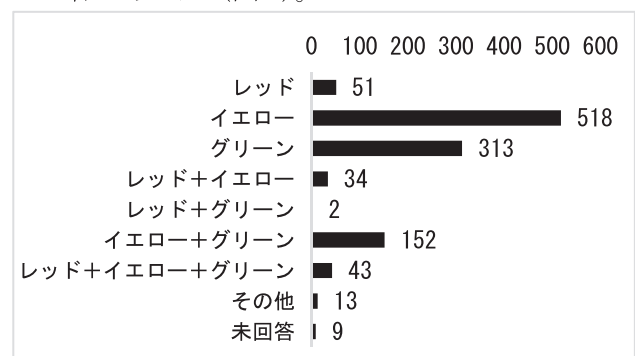


図 1：福島原発構内での作業場所

業種はプラントメーカー159名、建設会社237名、東京電力グループ会社360名、その他243名、東電99名であった（図2）。

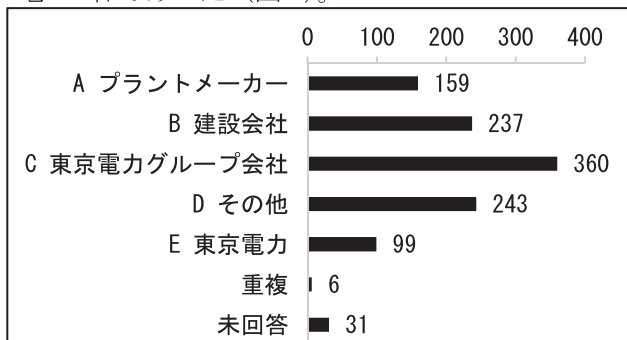


図2：業種別作業人数

危険度の高い方へ合わせて、レッドゾーンに入る作業者は132名、イエローゾーンに入る作業者は653名、グリーンゾーンのみは307名となる（表1）。

表1：職場と業種

職場	プラント	建設	東電グループ	その他	東電	計
Red	60	5	19	38	10	132
Yellow	85	147	242	140	39	653
Green	16	84	98	67	42	307
計	161	236	359	245	91	1,092

作業年数は1年未満が120名（10.6%）、2年から5年未満が395名（34.8%）、5年から10年未満が159名（14.0%）、10年以上が439名（38.7%）であった（図3）。

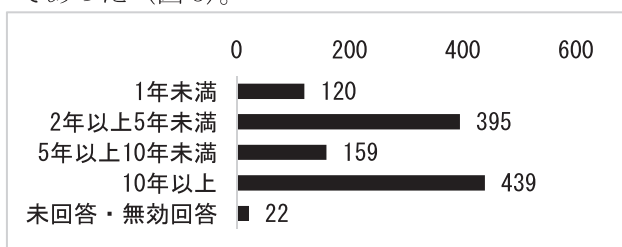


図3：作業年数

福島原発構内での作業年数は、未経験者が20名（1.8%）、1年未満が142名（12.5%）、1-3年未満が394名（34.7%）、3-5年未満が208名（18.3%）、5年以上が367名（32.3%）であった（図4）。

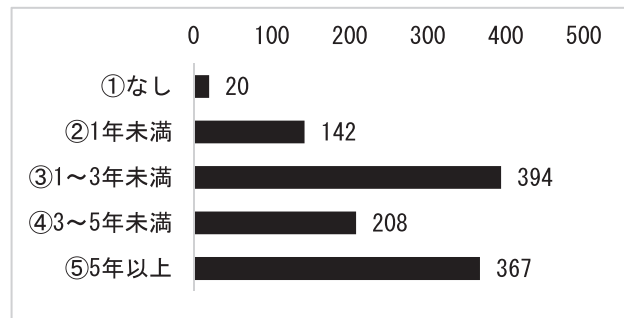


図4：福島原発での作業経験

震災前後での職場が同じ者は409名（36%）、異なる者は719名（63.3%）であった（図5）。

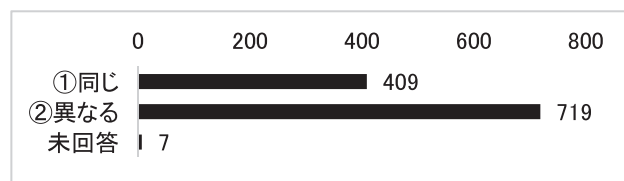


図5：震災前後の職場

作業班長などからわかりやすく説明されているかという問いに対して、「はい」「どちらかといえばはい」は1,089名（95.9%）、「どちらかといえばいいえ」「いいえ」は27名（2.4%）であった（図6）。福島原発構内での作業管理がしっかり行われていると考えられる。



図6：作業班長などからわかりやすく説明されているか

線量限度について説明されているかという問いに対して、「はい」「どちらかといえばはい」は1,074名（94.6%）、「どちらかといえばいいえ」「いいえ」は41名（3.6%）であった（図7）。この結果からも福島原発構内での作業管理がきちんとしていていると考えられる。

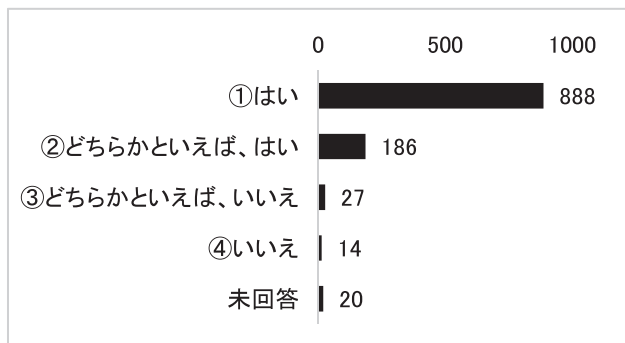


図 7：線量限度について説明

線量限度を説明されたことに対する不安は、「はい」「どちらかといえばはい」は 250 名 (22.0%)、「どちらかといえばいいえ」「いいえ」は 866 名 (76.3%) であった (図 8)。管理体制が良くても不安に関しては、やや高い傾向になる。

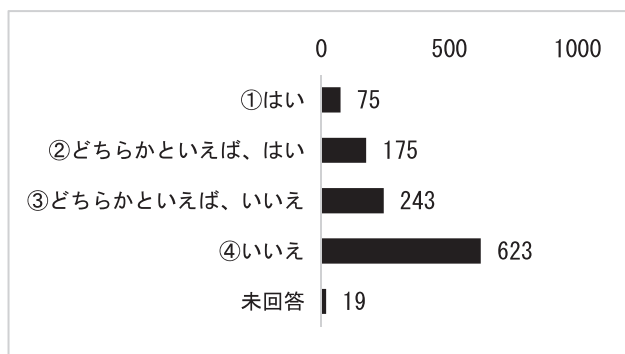


図 8：線量限度を説明されたことに対する不安

作業環境は安全性に配慮されているかという問いには、「はい」「どちらかといえばはい」は 985 名 (86.8%)、「どちらかといえばいいえ」「いいえ」は 142 名 (12.5%) であった (図 9)。作業や線量に関する説明があっても、安全性に対する配慮がないと回答するやや多く作業者がみられる。

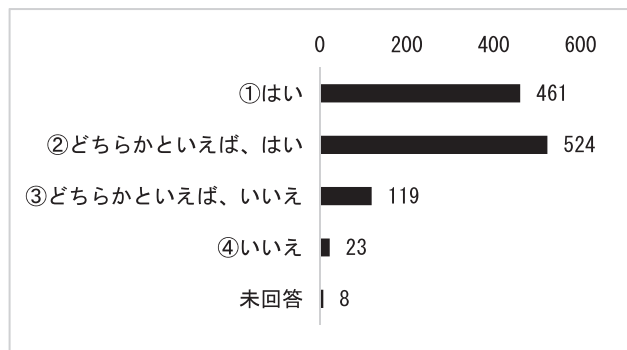


図 9：作業環境は安全性に配慮

2011 年以降の被ばく線量分布は 1 mSv 以下は 218 名 (19.2%)、1-5 mSv は 135 名 (11.9%)、5-10 mSv は 93 名 (8.2%)、10-20 mSv は 115 名 (10.1%)、20-50 mSv は 220 名 (19.4%)、50-75 mSv は 129 名 (11.4%)、75-100 mSv は 74 名 (6.5%)、100-150 mSv は 18 名 (1.6%)、150-200 mSv は 2 名 (0.2%)、200 mSv 超えは 2 名 (0.2%) であった (図 10)。

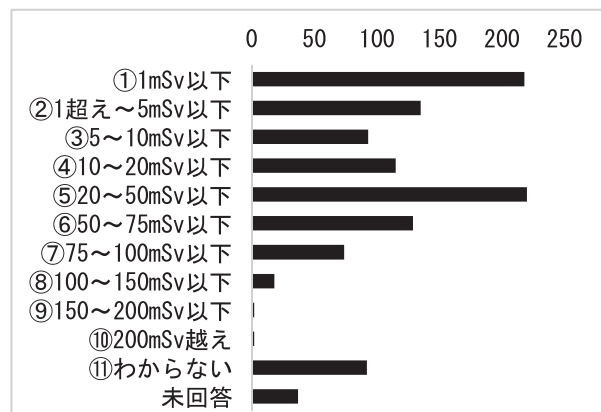


図 10：被ばく線量分布

結婚に関しては、既婚者 700 名 (61.7%)、未婚者 387 名 (34.1%)、その他 42 名 (3.7%) であった (図 11)。

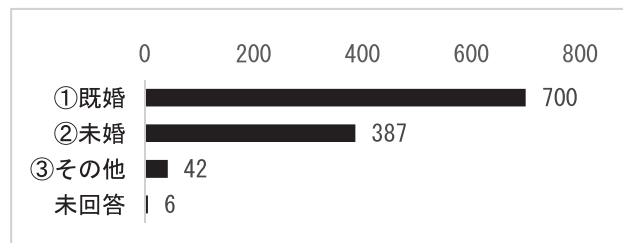


図 11：結婚状況

原発作業前の扶養家族に関しては、「いない」が 362 名 (31.9%)、同居している 605 名 (53.3%)、別居が 155 名 (13.7%) であった (図 12)。

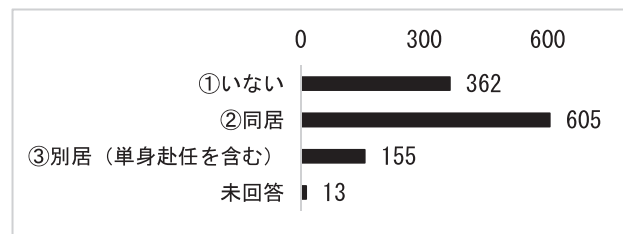


図 12：原発作業前の家族と同居別居の状況

原発作業後の扶養家族は「いない」が 328 名 (28.9%)、同居している 429 名 (37.8%)、別居が 367 名 (32.3%) であった (図 13)。単身が増え、同居の減少がみられる。

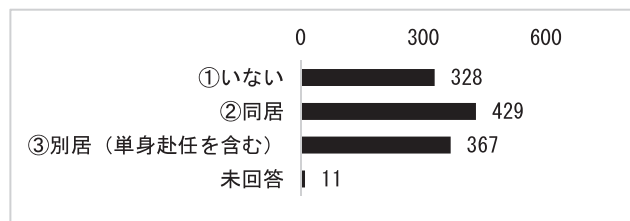


図 13：原発作業後の家族と同居別居の状況

子供の有無に関しては、有りが 705 名 (62.1%)、無しが 421 名 (37.1%) であった (図 14)。

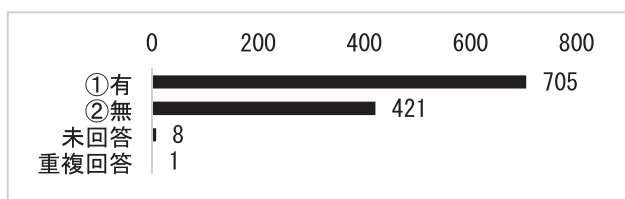


図 14：子供の有無

子供の年齢分布は、未就学児がいる作業者は 154 名、小学生がいる作業者は 192 名、中学生がいる作業者は 109 名、高校生がいる作業者は 156 名、大学生以上の子供がいる作業者は 338 名であった (図 15)。

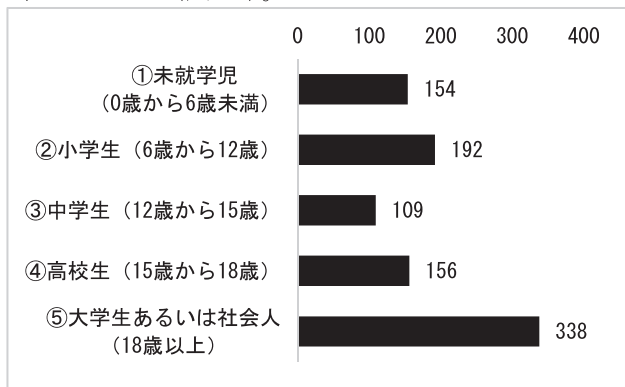


図 15：作業者の子供の年齢

放射線教育の受講回数は、法令に基づく年 1 回の教育も含めて回答してもらっている。1 回が 151 名 (13.3%)、2 回が 187 名 (16.5%)、3 回が 109 名 (9.6%)、4 回以上が 669 名 (58.9%) であった (図 16)。福島原発構内作業者は、放射線業務従事者法令教育、福島原発構内作業における教育、除染に関する教育など、かなりたくさんの放射線教育を受講している。

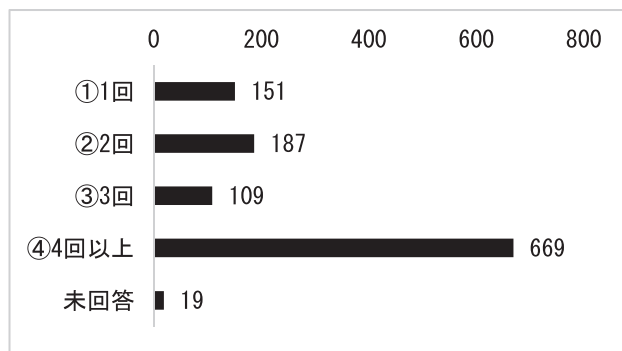


図 16：放射線教育受講回数

放射線に関する知識は、「かなりある」「少しある」が 988 名 (87.1%)、「あまりない」「ない」が 133 名 (11.7%) であった (図 17)。知識が高い者もいるが、自信のないものもいる。

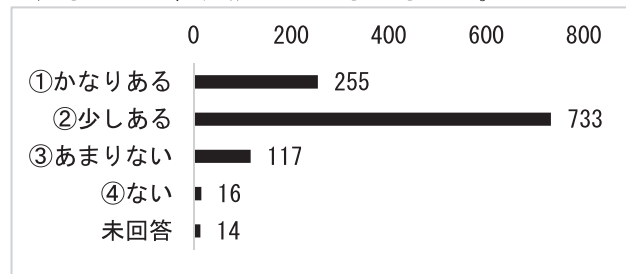


図 17：放射線に関する知識

福島原発構内で働く不安は、「感じる」「少し感じる」が 395 名 (34.8%)、「あまり感じない」「感じない」が 728 名 (64.2%) であった (図 18)。放射線の知識とは関連しないと考えられる。

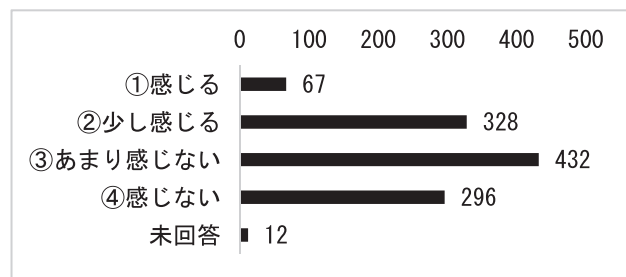


図 18：福島原発構内で働く不安

放射線の影響で不安を感じている項目として、a. 甲状腺がん、b. 白血病、c. 胃がんなど固形がん、d. 心疾患、e. 脳疾患、f. 白内障、g. うつなど精神疾患、h. 子供の影響、i. 将来生まれてくる子供の影響、j. 漠然とした不安、k. 食物汚染、l. 土壌汚染について 6 段階評価で尋ねた (1 が低く、6 が高い)。それぞれ a. 2.7 ± 1.5 、b. 2.6 ± 1.6 、c. 2.6 ± 1.5 、d. 2.3 ± 1.4 、e. 2.3 ± 1.4 、f. 2.5 ± 1.5 、

g. 2.3 ± 1.5 、h. 2.7 ± 1.7 、i. 2.7 ± 1.7 、j. 2.6 ± 1.5 、k. 2.7 ± 1.6 、l. 2.9 ± 1.6 であった。またどの項目も不安の少ない 3 以下の値がほぼ 60% 程度であった (図 19)。

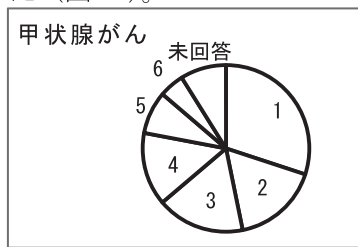


図 19：甲状腺がんに対する不安度数分布

福島第一原発で働くことに関して、家族は放射線に対する不安を感じているかという設問には、「不安」「まあ不安」が 599 名 (52.7%)、「あまり不安を感じない」「不安はない」が 523 名 (46.0%) であった。家族の不安がかなり多かった (図 20)。

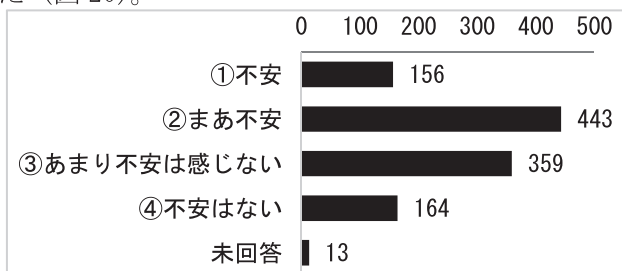


図 20：福島原発で働くことに対する家族の不安

福島復興・廃炉のために働くことに対するやりがいは、「感じている」「まあかんじている」が 897 名 (79.0%)、「あまり感じていない」「感じていない」が 229 名 (20.2%) であった。福島県民が多いということあるかもしれないが、やりがいを感じている方は多い (図 21)。

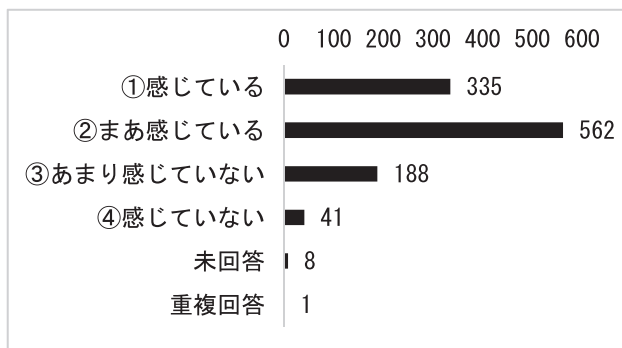


図 21：福島復興廃炉作業に対するやりがい

福島原発で働くに対して、周辺住民から差別的な対応を受けた経験に関しては、「よくある」「ある」が 178 名 (15.7%)、「ほとんどない」「全くない」が 949 名 (83.6%) であった。事故当初よりは減少しているかもしれない (図 22)。

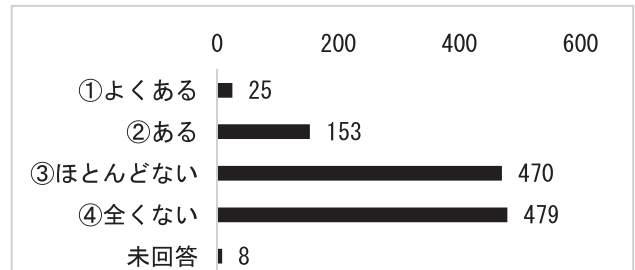


図 22：周辺住民から差別的対応を受けた経験

上長の指示などから放射線の不安を感じたことがあるかという設問では、「よくある」「ある」が 170 名 (15.0%)、「ほとんどない」「全くない」が 955 名 (84.2%) であった。比較的よく管理されているとはいえ、逆に不安を持つ作業員も 15.0% おり、何らかの対策が必要であるとする (図 23)。

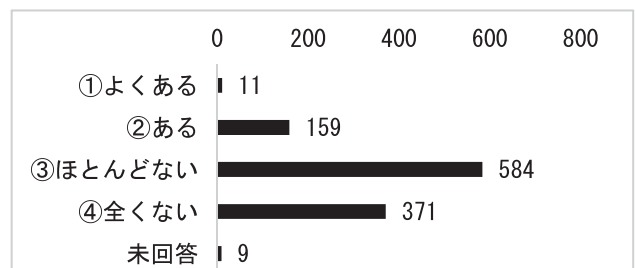


図 23：上長からの指示で放射線の不安を感じたか

放射線影響を不安に思い、福島での作業を辞めたいと感じたことが、「ある」「少しある」が 223 名 (19.7%)、「ない」「全くない」が 904 名 (79.6%) であった。不安が辞職につながる可能性が、多少あるかもしれない (図 24)。

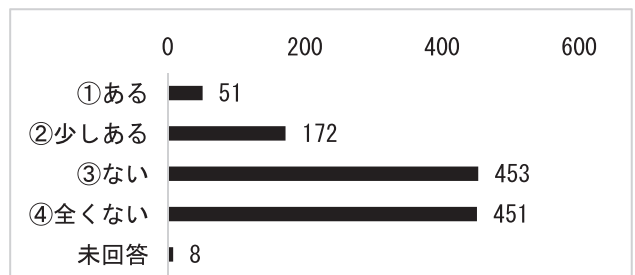


図 24：放射線の影響から仕事を辞めたいと思った

これらの不安項目を業種間で比較した場合、どの項目も東電グループで有意に不安度が高かった。代表して甲状腺がんのデータを示す（図 25）。

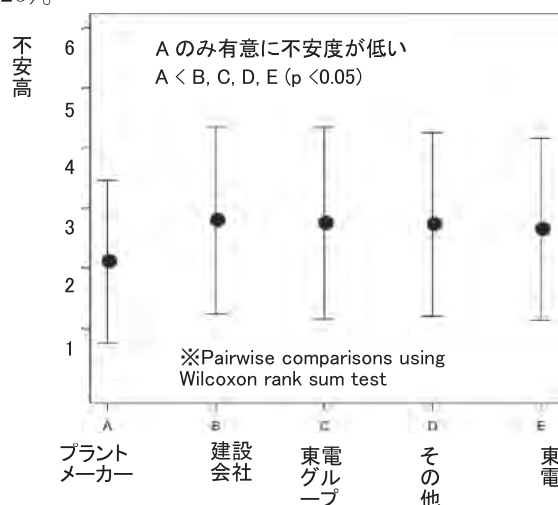


図 25：甲状腺がんに対する業種間の不安度数分布

やりがいに関しては、東電グループでは有意に低い傾向にあった（図 26）。

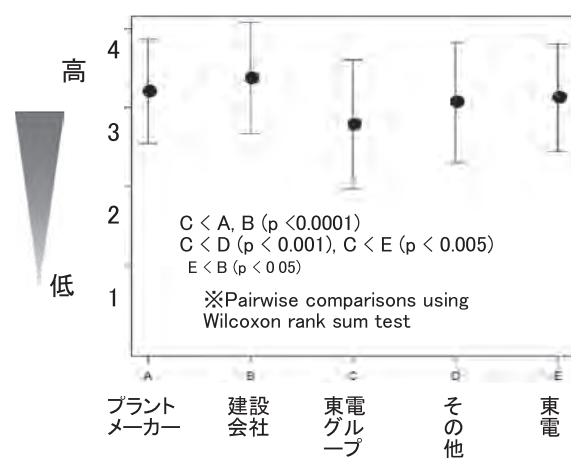


図 26：仕事のやりがいに対する業種間の度数分布

GHQ スコア（図 22）や STAI 状態-特性不安（図 23）、全てにおいて、東電グループで有意に高い傾向にあった。他の業種に比べ、東電グループでは精神上あまり良くなく、不安が高い傾向にあると考えられる。しかしながら、値自体はいわゆる異常と思われるほど高いものではない。

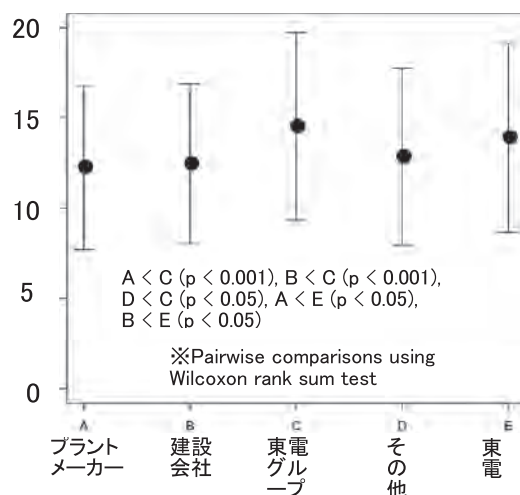


図 22：GHQ スコア業種間比較

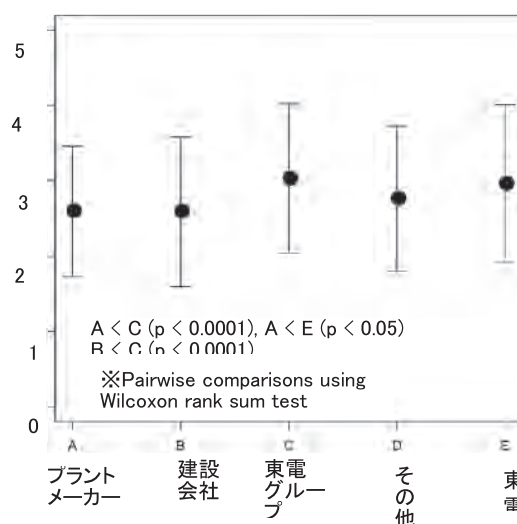


図 23：特性不安段階 (STAI) 業種間比較

GHQ スコアに関して、福島原発構内ゾーン別で比較した場合、レッドゾーン（アノラックエリア）では、他のゾーンより有意に高かった（図 24）。

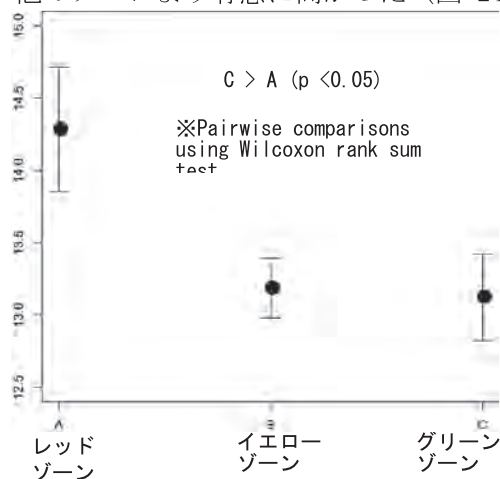


図 24：職場ゾーン別 GHQ スコア比較

D. 考察

福島原発で作業されるため、中には被ばく線量が 100 mSv を超える作業者もいるが、約 95% は法令に基づく 5 年間で 100 mSv 未満である。しかしながら、他の放射線業務よりも線量の高い環境での作業となっている。

教育に関しては、4 回以上受講している者が多い。長期に放射線業務に携わっていることに加えて、福島第一原発作業では、法令に基づく AB 教育、C 教育、除染教育、福島第一構内作業における教育など、数多くの教育を受けている。したがって、作業年数が 5 年未満で作業者は 60% 程度であるが、教育受講回数が増えていると考えられる。それに伴い放射線の知識も高いと感じているものも多い。

しかしながら、福島第一原発作業に関して不安を感じている者は、34.8% と少なからずいる。放射線影響による疾患等の不安項目別にみると、3 未満はどちらかといえば不安が小さいとされるはずだが、平均で 3 未満であった。影響に対する理解があるものの、不安があることになる。

福島原発作業 GHQ スコアは平均 20 を下回っており、一般的なでも 40 くらいになること考えると、精神状態は安定し、ストレスは少ないと考えられる。

今回用いた STAI は日本版の「状態－特性不安検査」であり、福島原発作業者の STAI の値は、5 段階中 3 であり、通常状態であると考えられる。

これらの GHQ 並びに STAI の結果をみると、いずれも通常の値から比べると高いレベルではないが、東電グループにおいて、他の業務に比べて高い傾向にあり精神的なストレスや不安が高いと考えられた。また福島原発構内のゾーンにより、いわゆる線量の高いレッドゾーンで GHQ スコアが高い傾向にあった。

今回の不安調査では、教育回数が多くても不安を感じている作業者がいた。今回の解析を、業種や被ばく線量などによる多変量解析を行うことにより、どの対象者がどこに不安を感じているのかを検討し、来年度に向けた教育内容を検討する必要があると思われる。

E. 結論

福島原発作業者は全体として、教育回数が多く、比較的放射線不安が低い、不安を感じている作

業者もいる。どのような対策によって不安を軽減できるか教育内容の検討が必要であると考えられた。

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。)

なし

ご記入に際してのお願い

福島第一原子力発電所（福島原発）の廃炉作業に取り組んでいただきまして、誠にありがとうございます。

さて、東京電力の過去のアンケート調査を見ますと、作業環境が改善していくにつれて、放射線に対する不安は和らいでいるようです。作業員の方に、より一層安心していただくために、どのようなことが必要なのかアンケート調査を行い、現状の把握を行います。

ご参加よろしく願いいたします。

1. この質問紙は6ページ（GHQ-12 及び STAI）で構成されています。ご記入に20分程度必要とします。
2. 質問紙への回答をもって、調査への参加に同意したものとさせていただきます。
3. 調査への参加を拒否される場合は、記入する必要はありません。
4. 質問紙への回答は、自由意思に基づきます。回答をしない、途中で回答を中止することによって不利益が生じることはありません。
5. 回答は無記名です。個人を特定することはありません。

アンケートの回収について（12月末迄）

- ・ 東電及び各元請会社・・・ 自社員分を新事務本館1階運営総括部メールボックス投函してください。
- ・ 1次企業、その他・・・ 同封の返信用封筒にて下記へ直接郵送ください。

平成28年度厚生労働省労災疾病臨床研究事業費補助金

放射線教育プログラムによる放射線業務従事者の知識向上と不安低下度の定量的解析研究

研究代表者：産業医科大学 産業生態科学研究所

放射線健康医学 教授 岡崎龍史

連絡先

〒807-8555 北九州市八幡西区医生ヶ丘1-1

電話：093-691-7549

ファックス：093-691-7552

受付時間：平日9:00-17:00

質問は表裏 5 ページです。ご回答よろしくお願いいたします。

以下の質問に対し、ご記入もしくは、当てはまる番号あるいは番号に○をつけてください。

I. 基本的背景について

1. あなたの性別を教えてください
① 男性 ② 女性
2. あなたの年齢を教えてください
() 歳

- ① 福島県 ② 福島県以外

4. あなたの予定の職場及び業種を教えてください

職場：福島第一原発内作業場所

- ① レッドゾーン：アノラックエリア
- ② イエローゾーン：カバーオールエリア
- ③ グリーンゾーン：一般服エリア
- ④ 不明な場合は具体的な場所を記してください（ ）

業種（アルファベットと番号に○をつけてください）

A. プラントメーカー

1. 日立 GE ニュークリア・エナジー 2. 東芝 3. 三菱重工業 4. IHI プラント建設

B. 建設会社

5. 安藤・間 6. 鹿島建設 7. 熊谷組 8. 五洋建設 9. 清水建設 10. 倉伸 11. 大成建設 12. 竹中工務店
13. 東亜建設工業 14. 中里工務店 15. 日本国土開発 16. 前田建設工業 17. 三井住友建設

C. 東京電力グループ会社

18. 東京パワーテクノロジー 19. 関電工 20. 東京エネシス 21. 東電フェエル 22. 東京レコードマネジメント 23. 東双不動産管理 24. 日本原子力防護システム 25. 日本原子力発電

D. その他

26. アトックス 27. ウツエバルブサービス 28. 宇徳 29. エイブル 30. 応用地質 31. 岡野バブル製造
32. オルガノ 33. 神戸製鋼所 34. 芝工業 35. 新日本空調 36. 太平電業 37. 東京防災設備 38. 日本フイ
ルドエンジニアリング 39. 阪和 40. ALSOK 福島 41. 関電プラント 42. マグナ通信工業 43. 荏原工
業洗浄 44. ウインズトラベル 45. 浜通り交通 46. 報徳バス

E. 47. 東京電力

5. 前問4で答えた業種での作業経験年数を教えてください

- ① 1 年未満 ② 1 年以上～5 年未満 ③ 5 年以上～10 年未満 ④ 10 年以上

6. 前問5の内、福島第一原発内で作業した年数を教えてください

- ① なし ② 1年未満 ③ 1～3年未満 ④ 3～5年未満 ⑤ 5年以上

7. 震災前と現在で職場は同じですか

- ① 同じ ② 異なる

8. 作業に入る前に、その日の作業内容を作業班長などから分かりやすく説明してもらっていますか

- ① はい ② どちらかといえば、はい ③ どちらかといえば、いいえ ④ いいえ

9. 作業に入る前に、線量限度について作業班長などから分かりやすく説明してもらっていますか

- ① はい ② どちらかといえば、はい ③ どちらかといえば、いいえ ④ いいえ

10. 線量限度を説明されたことによって不安がありました

- ① はい ② どちらかといえば、はい ③ どちらかといえば、いいえ ④ いいえ

11. 作業環境は放射線に対して安全に配慮されていると思いますか。

- ① されている ② まあされている ③ あまりされていない ④ されていない

12. 2011年以降の累計の被ばく線量をご記入ください

- ① 1mSv 以下 ② 1超え～5mSv 以下 ③ 5超え～10mSv 以下 ④ 10超え～20mSv 以下
⑤ 20超え～50mSv 以下 ⑥ 50超え～75mSv 以下 ⑦ 75超え～100mSv 以下
⑧ 100mSv 超え～150mSv 以下 ⑨ 150mSv 超え～200mSv 以下 ⑩ 200mSv 超え
⑪ わからない

Ⅱ. 生活背景について

13. 現在、結婚していますか

- ① 既婚 ② 未婚 ③ その他

14. 原発作業従事前の扶養家族の居住地を教えてください

- ① いない ① 同居 ② 別居（単身赴任を含む）

15. 原発作業従事後の扶養家族の居住地を教えてください

- ① いない ① 同居 ② 別居（単身赴任を含む）

16. お子さんはいらっしゃいますか

- ① いる → 17.へお進みください
② いない → 18.へお進みください

資料1

17. 扶養しているお子様の年齢についてお答えください（複数回答可）

- ① 未就学児（0歳から6歳未満） ② 小学生（6歳から12歳） ③ 中学生（12歳から15歳）
④ 高校生（15歳から18歳） ⑤ 大学生あるいは社会人（18歳以上）

Ⅲ. 放射線教育について

18. これまでに放射線教育を何回受けましたか（原発登録時の教育、AB教育等を含めます）

- ① 1回 ② 2回 ③ 3回 ④ 4回以上

19. 放射線の人体影響について詳しく教育を受けたことがありますか

- ① はい ② いいえ

20. 自分は放射線に対する知識は十分あると思いますか

- ① かなりある ② 少しある ③ あまりない ④ ない

Ⅳ. 仕事と放射線について

21. 放射線の影響を心配し、現在の職場で働くことに不安をお感じですか

- ① 感じる ② 少し感じる ③ あまり感じない ④ 感じない

22. 次の項目のうち、現状の放射線による影響としてご自身が不安に感じる項目はどれですか

全く不安なし

非常に不安

【身体影響に対して】

1. 甲状腺がん	1	2	3	4	5	6
2. 白血病	1	2	3	4	5	6
3. がん（胃、肺など）	1	2	3	4	5	6
4. 心臓疾患	1	2	3	4	5	6
（高血圧、心筋梗塞など）						
5. 脳疾患（脳梗塞）	1	2	3	4	5	6
6. 白内障	1	2	3	4	5	6
7. うつなど精神疾患	1	2	3	4	5	6

【将来に対して】

8. 子どもへの健康影響	1	2	3	4	5	6
9. 将来生まれてくる子や孫への影響	1	2	3	4	5	6

10. 漠然とした不安	1	2	3	4	5	6
-------------	---	---	---	---	---	---

【環境に対して】

11. 食物汚染	1	2	3	4	5	6
12. 土壌汚染	1	2	3	4	5	6

23. あなたが福島第一で働くことに関して、家族は放射線に対する不安をお感じですか

- ① 不安 ② まあ不安 ③ あまり不安は感じない ④ 不安はない

24. 福島復興・廃炉^{ふっこう はいろ}のために働くことに、やりがいをお感じですか

- ① 感じている ② まあ感じている ③ あまり感じていない ④ 感じていない

25. 福島原発の作業員ということで、周辺住民から差別的な対応を受けたことがありますか

- ① よくある ② ある ③ ほとんどない ④ 全くない

26. 会社、職長あるいは上長の指示などから放射線の不安を感じたことがありますか

- ① よくある ② ある ③ ほとんどない ④ 全くない

27. 放射線の影響に不安を感じ、仕事を辞めたいと思ったことがありますか

- ① ある ② 少しある ③ ない ④ 全くない

ご記入ありがとうございました。

最後に、今後のために忌憚^{きたん}のないご意見をいただけますと幸いです。是非、ご記入いただけますようよろしくお願い申し上げます。

【自由記載欄】

以上ですべての質問は終わりです。記入漏れがないことをご確認のうえ、回収箱に投函してください。

放射線クイズ 正しいと思われる設問の番号に○をつけてください。

1. 100mSv 被ばくすると0.5%の確率でがんで死亡する可能性がある。
2. 皮膚にのみ1000mSv 被ばくすると、やけどのようになる。
3. 眼の水晶体の放射線防護は、法令で年間150mSv 以下とされている。
4. 父親が被ばくしたのち、子供が生まれると、その子に放射線の影響が出る。
5. 実効線量として内部被ばくと外部被ばくが同じ線量では、放射線の影響は内部被ばくの方が大きい。

General Health Questionnaire

日本版 GHQ 12

記入日

年 月 日

氏 名

男・女 年齢 歳

次の文をよく読んでください。

この数週間の健康状態で、精神的、身体的問題があるかどうかおたずねします。次の質問を読み、最も適当と思われる答を○で囲んでください。この調査はずっと以前のことでなく、2～3週間前から現在までの状態についての調査です。

全部の質問にもれなく答えてください。

<最近の状態について>

1	何かをする時いつもより集中して	できた	いつもと 変わらなかった	いつもより できなかった	まったく できなかった
2	心配ごとがあって、よく眠れない ようなことは	まったくなかった	あまりなかった	あった	たびたびあった
3	いつもより自分のしていることに 生きがいを感じることは	あった	いつもと 変わらなかった	なかった	まったくなかった
4	いつもより容易に物ごとを決める ことが	できた	いつもと 変わらなかった	できなかった	まったく できなかった
5	いつもストレスを感じたことが	まったくなかった	あまりなかった	あった	たびたびあった
6	問題を解決できなくて困ったことが	まったくなかった	あまりなかった	あった	たびたびあった
7	いつもより日常生活を楽しく送る ことが	できた	いつもと 変わらなかった	できなかった	まったく できなかった
8	いつもより問題があった時に積極的に 解決しようとするのが	できた	いつもと 変わらなかった	できなかった	まったく できなかった
9	いつもより気が重くて、憂うつになる ことは	まったくなかった	いつもと 変わらなかった	あった	たびたびあった
10	自信を失ったことは	まったくなかった	あまりなかった	あった	たびたびあった
11	自分は役に立たない人間だと考えた ことは	まったくなかった	あまりなかった	あった	たびたびあった
12	一般的にみて、しあわせといつもより 感じたことは	たびたびあった	あった	なかった	まったくなかった

日本版GHQ12

原著者 David Goldberg / 日本版作成 中川泰彬 大坊郁夫

© David Goldberg, 1978.

All rights reserved. This translation of GHQ-12 is published
by arrangement with GL Assessment Ltd.

Japanese translation © Nihon Bunka Kagakusha, 2013.

原著作権 © David Goldberg, 1978 日本版著作権 © 日本文化科学社 2013

日本版GHQ12は、GL Assessmentとの契約に基づいて翻訳・翻案されたものです。

本印刷物の内容、形式を無断で転載または複写すると著作権法に触れますのでご注意ください。

製品コード 52332 11130K

得点

日本文化科学社
www.nichibun.co.jp

STAI Y-1

次の1から20までの文章を読んで、最もよくあてはまる箇所(番号)を
各項目の右の欄から選んで、○で囲んでください。
あまり考えこまないで、あなたの現在の気持ちを
一番よく表すものを選んでください。

	全くあてはまらない	いささかあてはまる	かなりあてはまる	非常にあてはまる
おだやかな気持ちだ	1	2	3	4
安心している	2	1	2	3
緊張している	3	1	2	3
ストレスを感じている	4	1	2	3
気楽である	5	1	2	3
気が動転している	6	1	2	3
なにかよくないことがあるのではないかと心配している	7	1	2	3
満足している	8	1	2	3
おびえている	9	1	2	3
快適である	10	1	2	3
自信がある	11	1	2	3
神経過敏になっている	12	1	2	3
いらいらしている	13	1	2	3
ためらっている	14	1	2	3
くつろいでいる	15	1	2	3
満ち足りた気分だ	16	1	2	3
悩みがある	17	1	2	3
まどついている	18	1	2	3
安定した気分だ	19	1	2	3
楽しい気分だ	20	1	2	3

STAI Y-2

次の21から40までの文章を読んで、最もよくあてはまる箇所(番号)を
各項目の左の欄から選んで、○で囲んでください。
あまり考えこまないで、あなたがふだん、感じている気持ちを
一番よく表しているものを選んでください。

ほとんどあてはまらない	あてはまる	ほとんどあてはまる	
1	2	3	4
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40

名前

男・女 実年齢 年 月 日

年齢 才 生年月日 年 月 日

備考

STAI 基準

- 採点方法
- ①P項目A項目の
それぞれの の部分に素点を入れる。
 - ②P項目とA項目のそれぞれの
合計点を求める。
 - ③P項目とA項目を合計する。
P項目(不安存在項目)
A項目(不安不在項目)

	全くあてはまらない	いささかあてはまる	かなりあてはまる	非常にあてはまる	P項目	A項目
1	4	3	2	1		
2	4	3	2	1		
3	1	2	3	4		
4	1	2	3	4		
5	4	3	2	1		
6	1	2	3	4		
7	1	2	3	4		
8	4	3	2	1		
9	1	2	3	4		
10	4	3	2	1		
11	4	3	2	1		
12	1	2	3	4		
13	1	2	3	4		
14	4	3	2	1		
15	1	2	3	4		
16	4	3	2	1		
17	1	2	3	4		
18	1	2	3	4		
19	4	3	2	1		
20	4	3	2	1		
合計						
P+A						
合計						

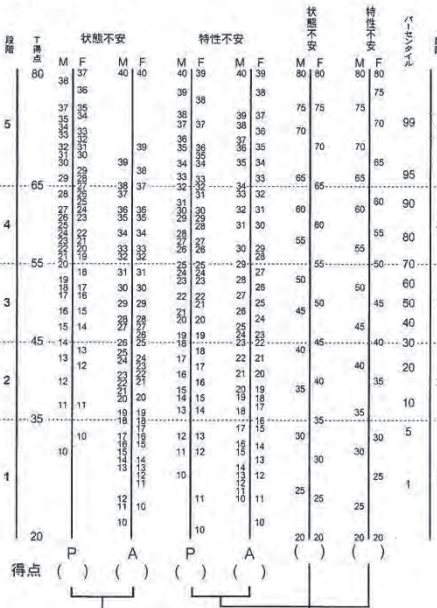
名前

男・女 実年齢 年 月 日

年齢 才 生年月日 年 月 日

備考

新版 STAI プロフィール



ウクライナの放射線業務従事者の教育並びに放射線不安の現状

研究分担者 長谷川 有史 福島県立医科大学医学部放射線災害医療学講座 教授
研究代表者 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 立石 清一郎 産業医科大学保健センター 准教授

研究要旨

日本の放射線業務従事者や福島原発作業員の不安低減を効果的に行う教育講習会を開催する上で、過去の事例に基づき対応することは重要である。チェルノブイリ原子力発電所(原発)事故から30年以上経過しているが核燃料を取り出す技術がないため、古くなった石棺に新石棺で覆うための準備を行い、2017年に完成した。旧石棺のメンテナンス作業員と新石棺作成作業員についての不安解消の課題は我が国においてほとんど取り上げられていない状況である。その課題を明らかにするためチェルノブイリ原発が存在するウクライナの関係各所へのヒアリング及びインタビューを実施した。

National Research Center of Radiation Medicine (NRCRM、国立放射医療科学センター)、労働安全に関する教育訓練センター、チェルノブイリ原発維持管理員及び作業員、スラブチッチ原発作業員研修センター、原発作業員メディカルセンターを訪問ヒアリングした。

それぞれの立場の不安を払しょくする取り組みが語られた。そもそも不安を持った労働者自体が少ないものの全く存在しないわけではなくそれぞれがそれぞれの立場でできる必要な取り組みを実施していた。不安を払しょくするためには、確実な知識と労働者への寄り添いが必要でそれぞれの立場でできる取り組みが語られた。

漠然とした不安を引き起こすまたは改善する要因として、①知識不足、②デマ、③労働者のリテラシー、④自らの経験、⑤信頼できるものの経験談、⑥段階的な現場体験、⑦リスクの通知、⑧改善提案の提示、⑨十分な給与保障、⑩将来的な雇用の安定、⑪十分な放射線防護、⑫相手の立場に立った説明、⑬相手の能力に合わせた説明、といった点が挙げられている。

平成30年度、再度現地に赴き、事故発生直後の緊急作業員(リクビダートル)や、新石棺設置が完了し被ばくの可能性がより低減された状況における作業員の不安の変化について聴取を行った。

ウクライナでの労働者不安改善プログラムの概要は以下の通り

1. 採用時健診で不安特性の高い人は危険作業に従事させない
2. 採用後に不安があるものに関しては現場を見に行かせる、シミュレーションを行う等の実体験に基づく活動を行う
3. 放射線安全と作業安全は切り離せないの両者を高度に両立させることの必要性
4. 研修プログラムについては講義形式よりも実習形式のほうが、効果が高い

これらを踏まえたうえで、心理的負担や不安を軽減させるために、リスクコミュニケーションに関係する研修、曝露防止の研修、災害時の対応トレーニングを研修に盛り込むことが必要と考えられる。

A: 研究目的

ウクライナ国内の政府機関や施設及びチェルノブイリ原発における放射線業務従事者の放射線の教育受講状況や放射線不安等の現状を、新石棺設置を含めた経時変化の観点から把握すること。

B: 研究方法

ウクライナ語及びロシア語の通訳、コーディネーター各1名と研究者3名で、NRCRM、労働安全に関する教育訓練センター、チェルノブイリ原発維持管理員及び作業員、スラブチッチ原発作業員研修センター、原発作業員メディカルセンター訪問、ヒアリング及びインタビューを実施した。

(倫理面への配慮)

インタビューは同意が得られた方に対してのみ行い、また現地の現場管理者が同伴し、心的外傷にふれないことに配慮した。合わせて労働者から聴取した内容はその場でまとめて、録音等をせず、個人情報是对応表のない匿名化とし、専門家の意見はインタビューメモを作成し、その中から不安軽減に関連する重要なメッセージを抽出した。

C. 研究結果

I. NRCRM

1. 3名の医師とインタビュー

3名をグループインタビューの手法でインタビューを行い、それぞれの専門の分野や自身の視点で語りを重視するナラティブアプローチを行った。面会時間は1時間30分であった。

面会者リストを以下に示す

- General Director - Dimitri Bazyka (バジカ所長)
- Director of the Institute of Clinical Radiology - Anatoliy Chumak (チュマク医師)
- Chairman of the Council of Workers - Konstantin Loganovsky (ログノフスキー医師)

【バジカ所長から聴取されたこと】

1986年から1990年までにチェルノブイリで放射線の影響を受けた人は約30万人と推定されている。1986年の発災当初からの放射線に対する不安と対峙してきた。発災当初の数年は確実な空間線量・被ばく線量の把握ができていないので不安と線量の関係について不明の状況であった。暫定的に直事故直後の2週間の被ばく線量を250mSvと設定するしかなかった。発災当初は不安よりも事故を終息させることに重点が置かれ不安についてはほとんど聴取されていなかったが落ち着いた時点で3つのストレス源(①放射線にさらされること、②放射線による健康障害が判明すること、③あとから湧いてくる不安)が存在する

【ログノフスキー医師(心理学)から聴取されたこと】

放射線にかかわる不安に関連する問題点について6つの分類に分けて解説した。

① 放射線の心理的不安による既知の疾病

DistressやDepression、不安、PTSDの増加が発生した。新石棺作業に集まる労働者は放射線被ばくがあることを前提に募集が行われているので比較的少ないが、3~5%程度の不安の問題を抱えているものは入域できないという基準を定めている。

② 100mSvを超えたもの

直接的な脳へのダメージがあると語られた。これらを解消するプログラムの重要性が示された。(1)知能の低下、(2)記憶力の低下、(3)意欲の低下、(4)戦略力の低下、(5)判断力の低下、(6)無感動について関連があるとされた。

③ 胎児や1歳までの被曝に関連すること
脳機能の低下が報告されている。

④ 自殺の増加

不安やうつが増大に伴うものと推察されている。低線量のものから多く出ているので緊張を伴う作業と関連があると思われる。

⑤ アルコール・薬物使用の問題

アルコールや薬物は深刻な問題となっている。半年に1回、精神科や心療内科など専門家によるチェックを行っている。

⑥ 新石棺完成後の失職の問題

旧石棺を管理している労働者は新石棺が完成後に失職することに対して将来的な不安を多く抱えているとの意見が聴取された。

【チュマク医師から聴取されたこと】

発災当初は不安に関する意見は労働者からはほとんど聴取されなかった。3つの視点で不安を整理していた。

① 放射能にさらされること

② 時間がたってから不安にさいなまれること

③ (別のことであっても) 病気が分かり放射線との関連を疑うこと

2. NRCRMに入院している患者へのインタビュー

現地時間の16時30分から入院患者4人にインタビューを行った。対象者は全員男性で、年齢は50-70歳、全員がチェルノブイリ事故時のリクビダートルである。インタビュー全体から受ける印象として、彼らの持つ政府や社会保障への不安・不満を感じた。彼らは、総じて廃炉作業において放射線教育を十分に受けていない。彼らに共通するのは、現在の病状が除染作業に伴う放射線被ばくに起因すると考えていることである。そして彼らは、自らの人生を必ずしも幸福と捉えてはいない。廃炉作業員に放射線教育を提供することで、上記が少しでも低減できるならば、現時点からでも教育とその内容を充実することは重要な課題であると感じた。

福島事故後の被ばく線量とその管理について、詳細な情報を彼らは入手できていない。「福島では被ばく者が差別を受けていないか?」、「福島での放射線の管理は的確になされているか?」、あるいは「福島の10-20年が心配だ、病気が発生するのは時間がかかる。」と彼らは言う。

彼らは、自らの記憶を我々に伝え残すかのように身振り手振りを交えて熱心に語ってくれた。

1) 53歳 男性 高血圧にて入院中

チェルノブイリ事故後、家族は避難した。だが、自分は30km圏内で運転手として、家畜や建築具材を搬送する業務に従事した。その後1987年にキエフ(ウクラ

イナ首都でチェルノブイリ原発から 120km の距離にある)に移動して、除染車作業(道路の水まき)に従事した。三日のうち2日は、上記の作業に従事した。

当時は喉が渇く感じがあった。知識がなかったので不安はなかった。特に放射線教育をうける機会はなかったと言う。

もう 15 年間はたらいっていない。見た目は強そうに見えるが、働いていない。

お酒は祝日だけ。たばこは吸わない。

2) 67 歳 男性 脳血流の問題にて入院中

チェルノブイリ事故後、原子炉近くの除染用の池で電線の建設に携わった。

1986 年事故後、22 日間働いた。家族は避難して別に暮らしていたので、なんとも言われなかった。1986 年に日本製のロボットが除染作業に用いられたと説明してくれた。

情報は全て秘密だった。当時は線量を教えてもらえなかった。今でも私自身の個人被ばく線量はわからないままである。

中には不安を持たぬ人もいた。しかし私に関しては、放射線に関する不安を当時から持っていた。

事故当初は、放射線に関する知識を持つ人が少なかった。教科書はなく、教育の機会もなかった。だから放射線の知識は自ら得た。つまり自分自身の体調が悪くなることで放射線の影響を知ったと言う。

当初は放射線の影響も知らなかったもので、体調も良く仕事を続けた。しかし、徐々に体調が悪くなることで放射線の影響を知り、作業員数は少なくなった。そこで政府が給料を上げて対応した。10-20 年後に放射線の影響が出ると TV では言っていた。診療における説明は、当時からなかった。一番問題なのは、若者であり、中には病気になる人がいたと言う。

今でも、避難指示区域に住んでいる人がいて「サマシヨール」と呼ばれている。でも避難指示区域には今でもホットスポットがあると言う。

私は放射線の影響で、脳血流に問題がある。それからメンタルでは鬱病。ただし、それは年金の問題が原因である。お酒は祝日だけ飲む。

ウクライナの医療は腐っている。手術費用は還付されるが自分で払う。簡単な手術も高い費用である。年金は 4,000 グリブナ(当時 1 グリブナ=4 円)しかない。救急車を呼ぶ時、60 歳だと思ったら救急車は来ない。薬局にゆくように指導される。

また文句になるが、ウクライナには化学添加物等、国民の寿命を下げるものが含まれている。なのに作物の中にある化学物質は調査してはいけない。それゆえ入植者は農作物を輸入している(イスラエル入植者)。ウクライナの国勢調査では、人口が減っているのに、怖いから調査がおこなわれていない。

3) 62 歳 男性 手・心臓・呼吸の問題で入院中

当時私は発電所から 30km 圏内に居住していて、牛

を飼っていた。チェルノブイリ事故は、世界初の原発の大災害でどのように対応してよいかわからなかった。発電所から 60km 圏内は、除染作業ヘリが村内を通っていた。現在その場所は、高齢者しか住んでいない。

事故後は、所属していた軍人施設の業務として原子炉での除染作業と化学的解毒作業に参加した。軍人施設は徴兵された者で構成され、もし徴兵を断ったら裁判にかけられる。結論として全員仕事を強制された。

私が緊急作業員として働いたのは、1986 年の 1 ヶ月だけである。安全教育は、作業中にマスクを付けなさいという内容だった。マスクは 5 層の布製マスクだった。一分単位で働き、鉛を原子炉に置く作業を行った。防護は口だけだった。マスクをつけても呼吸が出来たので、防護効果はなかっただろう。初めての勤務地ではテントの中に住んだ。原発から 30km 位の所にテントをはった。作業区域は毎日異なり、その場所は政府に指示された。その後、徐々にお金が欲しい人を募集して、集まってきた人がリクビダートルとなった。テントの中では多くの人が咳をした。私も咳が出るようになった。

ある日、自宅に帰ると調子が悪くなってめまいがした。その後一年間寝たきりになった。キエフでは、政府から自宅前に濡れた布を敷くように言われた。政府は当初事故の事実を隠し、我々はだまされた。個人線量計を右の鎖骨下に付けていた。検問所でチェックしても、その数字は我々には教えてもらえなかった。私の被ばく線量は 12 レントゲン(1R=100mSv)だった。制限を超えたら働けない法律はあるのに我々は無視されており、政府にだまされた。

今も手や心臓呼吸が悪い。現在は年に一度入院している。また年に 2-3 回は腰、膝や筋の異常を感じている。たまに呼吸できず目や頭が爆発する。

メンタル面では鬱病をかかえているが、その原因は年金の問題である。

今はチェルノブイリ障害者とはいえ、年金を払わないこともある。ここの病院の治療費は自費でその一部病院からの支援があり、薬は無料である。最近を除染作業員の脳のレントゲン検査費用(CT?)が無料になった。

今日集まりの皆さんの中では唯一のスモーカーで毎日 40 本たばこを吸う。その代わりお酒を飲まない

当時、ウクライナでは 20-30 年もたつて、小さい子供でもがんになることがわかった。これらを、放射線による影響か否かわからないが放射線がんと考えている。

ウクライナはヨーロッパではない。ウクライナの土はよいが、土を管理する人が悪い。

4) 57 歳 男性 心疾患にて入院中

チェルノブイリ事故時は 27 歳だった。3)の方の弟にあたり同じ職歴である。事故後 35 日間、緊急作業員として働いた。

多くの病気を患った。頭が痛い。心臓が止まる病気を患った。

II. スラブチッチトレーニングセンター

1. 施設概要

旧石棺における廃炉作業に関わる作業員への教育を行う施設。

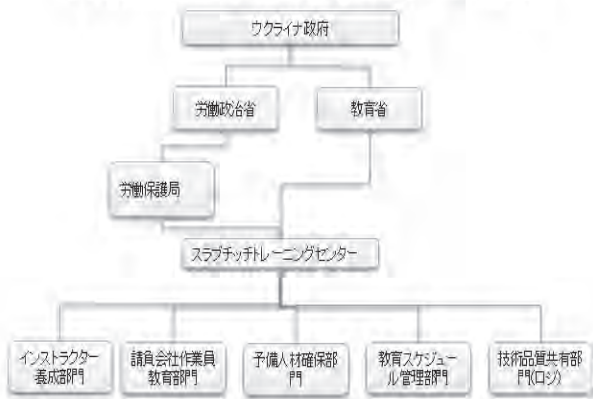
100-250 人/月の新規職員がここで教育を受ける。旧石棺作業員数は本社 1,500 人/年である（参考：新石棺作業員数：請負会社 Novarka 社 2,500 人/年）。

施設はスラブチッチに位置する。全寮制で全館暖房 2-4 人部屋が整備されている。福利厚生施設としてサッカーグラウンド規模の運動場、屋内卓球場なども完備されている。

教育施設は、講義室、研修室（円卓型レイアウト）などの部屋が数室整備されている。講義室には、基本的な救命処置の掲示、汚染拡大防護具が展示されており、実際の講義で解説が行われる。組織図を以下に示す（図 1）。

図 1. スラブチッチトレーニングセンター組織図

スラブチッチトレーニングセンター組織図



2. 教育の特色

a. 優秀な作業員リーダーの養成

1) 作業員トップ 80 の養成

作業員の中からトップ 80 を選出する。彼らには 2 年ごとのテストによる技能確認、40 時間/週/半年ごとの受講が義務づけられる。資格更新が 5 年ごとに行われる。その結果、昇進する場合もあるが、目標に到達しない場合は解雇されることもある。彼らは手厚い社会保障を受ける事が出来る。

2) インストラクター 20 の養成

廃炉作業における安全の質を担保するためには、インストラクターの養成が喫緊の課題であった。現在 20 人のウクライナ人が廃炉作業員のためのインストラクターを担当している。彼らは資格更新と技能維持のため、長時間の講習と法制化された教育プログラムをこなすことでそのライセンスを保持している。インストラクターは廃炉作業におけるセクションリーダーを担当するが、彼らは部下の受ける教育内容を全て熟知している。

b. 受講コース

以下に旧石棺作業員向けコースと新石棺向けコース概要の対比を表に示す。

旧石棺作業員向け教育コース	新石棺向けコース Novarka 社トレーニングセンターカリキュラム
1) 40 時間/週：トップ 80 の管理者講習 2) 6 時間： 3) 3 時間：配置前講習 このうち 1) 管理者講習のカリキュラムは以下の通り ・放射線安全 ・放射線防護策 ・事故時の行動 ・労働法規（労働法、放射線安全に関する法律、消防法、廃棄物処理に関する法、事故時の行動規範） ・シミュレーター教育 ・ファーストエイド ・新石棺について	1) 初級コース（約 3 ヶ月間） ・ 貨物 ・ 線量評価 ・ 核燃料廃棄（うち 3W は実習） 除染（うち 3W は実習） 2) 追加コース（ライセンスコース） ・ 放射線安全委員養成コース ・ 廃棄物取り扱い養成コース

c. 講習内容の例

授業時間は通常 1 時間で授業間に 5 分間の休憩がある。授業中居眠りをする受講生は一人もいない。寝ている受講生は室外退去させられる。また寝ている受講生がいる場合は指導者の評価も低くなる。教育効果判定の大きな要素の一つが出席率である。いくつかの講義を見学する機会を得たので概要を以下に示す。

1) 過去の原子力事故分析について

対象者：トップ 80 の作業員

形式：講義と討議

内容：NIES が 5 以上の過去の原子力事故についてその概要を振り返り参加者同士で意見交換する。Windscale 事故、チェルノブイリ、Los Alamos、TMI、原潜ナホトカ号事故（原子炉カバーが外れた状態で爆発）、に加えて福島事故が解説された。

2) How to manage the confliction（職場に於ける紛争の解決方法）

対象者：トップ 80 の作業員

形式：講義と討議

内容：過度の衝突紛争 confliction は社会の目標達成を妨げる。そのためコミュニケーションは重要である。

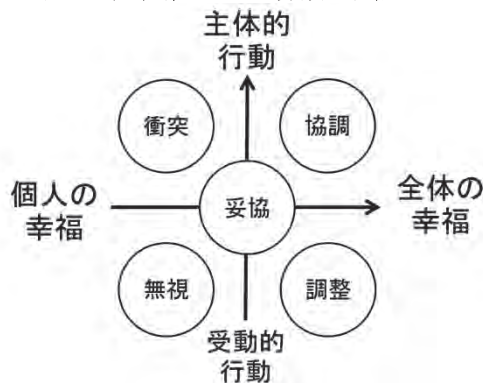
紛争解決の最終目標は関係者同士の相互理解達

成である。互いの関係の安定化正常化、personal safety & emotional safety の確立である。部下は紛争時に個人の幸福を感じる事が難しい。上司は部下の感情理解に務める必要がある。相互理解が困難な場合、上司は相互の話を聞く。そして妥協 compromise に導く必要がある。部下の衝突時には上司は自らの意見を部下に押しつけないようにする。

ベテラン作業員は衝突紛争がおきて自らのメンタルヘルスを増悪させる前段階で問題を解決することができる。衝突紛争解決の最良の方法は、衝突や紛争になる前に問題を解決する事である。問題解決のポイントは、①自分の感情をコントロールすること ②自分の行動に責任を持つこと ③自分の意見を上手に述べること ④自分の意見を相手が正しいと思うか否かはわからない ⑤自分の意見が正しいかどうかはわからない ⑥人間関係構築は重要であることの相互理解。

一方、衝突紛争を悪化させるのは以下の場合①無視②話の腰を折る③相手を軽蔑する④相手の気持ちを想像しない。

図 2. 紛争解決手段の分類と特徴



3. 現地人からのインタビュー

現地の関係者から「廃炉作業員の放射線不安に対する現状と対応」についての意見を伺った。以下に研究協力者のメモに基づくインタビュー発言内容を記す。

1) 作業員トップ 80 の一人からのインタビュー聴取

チェルノブイリ事故発生以前から発電所に就労していた作業員には放射線に関する十分な知識があった。そのため、その後流布した放射線影響に関する噂でパニックになる作業員は数人のみだった。一方、事故後に新たに廃炉作業に関わった作業員は大きな不安を抱えたと聞く。

旧石棺で働く作業員はみな、廃炉作業にやりがいを感じている。とはいえ現在の作業は仕事の成果が目に見えなくなっているで、昔ほどはやりがいを感じなくなったのも事実である。昔は作業工程の進展が目が見えた。

旧石棺作業員は社会保障が充実しているが、新石棺作業員は保証が不十分である。今後は若い作業員が働きにくくなることが不安である。近い将来、新石棺の業務が終わると自分たちの仕事がなくなることが不安。

廃炉予算が削減されるため将来が不安である。予算削減により、廃炉作業従事者の減少が予想されるが、一方でその役割も整理されているため、充足率は変化が少ないことが予想される。

ウクライナでは放射線に関して不安のある作業員は実質上現場では働けない。精神的なストレスが原因で作業に支障を来し、治療を要する場合は3ヶ月間の休業補償を受ける事ができる。その後の経過は復職、配置転換、解雇など多岐にわたる。障害が継続した場合は手当が支給される。

日本では廃炉予算は教育・保健・安全の分野からへらされると聞くが、ウクライナでは安全に関するコストを減らすことはない。安全性の低下は管理者の責任であると法律（ウクライナエネルギー省制定）で定められている。その代わりコスト減で最初に減らされるのは作業員数である。

2) 作業員トップ 80 の一人からのインタビュー聴取

チェルノブイリ事故発生前に私が住んでいた地域は化学物質による土壌汚染があった。事故後ウクライナ政府はメディアを通じて、原子力についての光と影の双方を国民に伝えてきた。従って私は以前の町よりもここが安全だと、考えてチェルノブイリ事故後に自ら希望して転居してきた。福島事故でも発電所の近隣住民は新たなコミュニティで暮らすことを余儀なくされたと思う。自分も当初はプリペチに暮らしていたが、避難指示でスラブチッチに移動した。

福島では作業員・住民を問わず放射線に関する不安を感じる人が少なくないと聞く。もし自分の周囲にそのような人がいたらその理由をよく聞く。ウクライナでは小学校の頃から①自分の考えを表現すること②相手の考えをよく聞くこと、の二つの重要性を教わる。真のダイアログ無しに作業員・住民の不安は解決しないであろう。よく議論することだ。もう一つ、福島における放射線不安の要因の一つには、ウクライナと日本との国民間のメンタリティーの違いがあると考えられる。ウクライナ人は旧ソ連時代から家族の為に働くことが喜びだった。現在自分の体に関して放射線不安は一切無い。

一般住民が放射線に不安を感じる事は理解できる。おそらく自分の目でリスクを感じていないせいだと思う。一方、作業員は自ら放射線リスクを感じることでできる環境にいる。作業に於ける放射線リスクの大きさを自ら判断できるはずだ。私の関与したケースでは、使用済み燃料処理の工程で働く若い作業員が印象に残っている。彼は半年働

いた後、個人線量計のアラーム音に不安を感じ就労困難になった。そのような時、上司は不安者のサポートをしなければならない。具体的にはどういう状況で作業を行うか、どういうリスクがあるかを説明し、仕事を監視する。この時行う説明には具体的に以下を含めるとよい。①放射性物質に関する業務のリスク②放射線の健康影響③放射線しきい値と健康影響④放射線防護の方法⑤現在の放射線量⑥線量限度を超えた場合にどのような障害がおきるか、上記7つを簡単にわかりやすく説明する。

私の印象では放射線不安は、真に放射線に関するものだけではない。恐怖は他の個人的な因子による事が多い。上記のようなケースで上司が行うべきは、部下とよく話をし、部下を徐々に現場にならす事だと思う。以前は、上司は部下と個人的にコミュニケーションを行ったものだ。部下一人一人の問題にそのように対峙してきた。ベテランとビギナーをペアにして教育を行うことは不安の低減に大いに役立つ。トレーニングセンターで作業員に提供される40時間の教育はあくまでの最初のステップであり、三ヶ月の研修の後に先輩作業員と経験を共にすることで真の教育が行われる。

個人の放射線不安の背景には社会の放射線不安も大いに影響する。作業員のみならず地域住民への教育と情報提供も重要と考える。住民に教育を行うべき担当者は専門家ばかりではなく住民が信頼する人も含めるべきであろう。説明する時決して安全だとは言わないこと。事実のみを伝えることが重要だと思う。

私が考えるに放射線に関する不安の有無やその大きさには以下の3要因が重要と考えている。①メンタリティー：スラブチッチという都市では原発のリスクを理解しながらそれを受け入れている。現在の業務のおかげで私の家は豊かで恵まれている。リスクをポジティブに考えている。②教育：リスクは状況の理解で低減できる。③教育の時期：たとえ短期間の教育であってもそれが幼少から長期にわたり行われていれば、その効果は長時間の教育に匹敵すると考える。

3) インストラクター20の一人からのインタビュー聴取

作業員の放射線不安に対応するための教育と不安対策の観点から話をする。

作業員向けの作業員向けには放射能安全コースとして以下の点を伝えている。

①放射能とは：自然放射線とその被ばく線量を伝える。それにより職場の線量限度がいかに低い値で制御されているかを知る事が出来る。

②防護具の用法と放射線の健康影響：健康影響と合わせて伝えることで自らの放射線防護が徹底される。

また以下の点に留意している

①自らの経験に基づいて話す：例えば150mSvの被ばくを受けた作業員が現在も健康である事を、身をもって示すことが何より有効である。合わせて世界の高線量地帯に住む人の健康影響を説明する。作業員の放射線に関する恐怖感は彼らとのディスカッションを通して感じる事が出来る。特に新石棺の請負会社に属する作業員は教育課程において放射線に恐怖を感じる事が多い。しかし教育課程修了後はその恐怖が消える。

②リスクの物差しとなる情報を提供する：生活の中の他のリスクと放射線リスクを比較する事が重要である。例えばウクライナでは交通事故で一日に10人が死亡する。一方、作業員は廃炉作業後のホールボディーカウンターで内部汚染がほぼ見られない状況である。これらの現実を、レベルを下げてわかりやすく説明する。

③経験豊富な作業員と共に活動することの重要性を伝える：上記は座学のみならず、経験豊富な作業員と行動を共にすることで容易にその内容を伝えることが可能となる。

④自ら主体的にリスクを判断する時間、考える時間を設ける：三日間の座学、二日間の実習の後に作業現場で現実を見せる。それまで不安であった作業員の99.9%が、自ら現場の状況を判断することで不安が解決する。それでも不安な作業員は精神的カウンセリングをうけさせる。上記の様な作業員は半年間の集計でおおよそ1/1000人である。

⑤聞く人のレベルに合わせて説明する

⑥メディアへの情報公開：我々はメディアに情報を公開し極力事実を社会に伝えるよう努力すべきである。一方でメディアが誤った情報を社会に伝える場合があるのも事実である。過去チェルノブイリ事故に関する報道でもマスコミのいわゆる過剰報道が存在した。専門家や学者間で見解・解釈が異なる状況というのは、まさに「蛇の毒」の如く人々を不安にさせる要因の一つである。

4) 労働組合長からのインタビュー聴取

(放射線不安を抱える作業員の特徴は何か?の問いに答える形でインタビューを開始した)

①チェルノブイリ原子力発電所廃炉作業員における放射線不安の特徴：極言すれば作業員の中に一人として放射線不安を抱えるものはいない。チェルノブイリを恐れる人はチェルノブイリを知らない人と考える。

事故後急性期は事故収束が最優先され誰も現場から逃げる者はいなかった。亜急性期に入ると線量限度を超える作業員のうちの数人がパニックにおちいった。彼らは特にケアをうけることなく解雇された。高いレベルの教育を行ってはいしたが、心理的対応に関しては今ひとつであった。

現在の作業員はリスクに慣れている(リスク認知ができている)ものが多い。作業員の家族も同様

に知識がある（リスク認知ができています）。作業員は初期反応として放射線への恐怖を覚えるかもしれないが次第に受容できるようになる。日本との違いがあるとすればそれはメンタリティーの違いなのかもしれない。ウクライナでは住民も作業員もリスクに直面するとその影響の解決方法を考える。リーダーは解決法を説明するのみならず、過去の人々が同様に考え生み出してきた解決方法の実例を挙げる。それこそがチェルノブイリ廃炉作業の街スラブチッチの特殊性なのかもしれない。我々は現在の作業に誇りをもっている。

チェルノブイリの廃炉作業は 2064 年までに 1-3 号炉が終了すると予想されているが、4 号炉に関しては少なくとも今後 100 年継続することが予想されている。現在旧石棺での廃炉作業には一日 2400 人が従事している。今後は旧石棺作業が 2000 人、新石棺作業が 400 人で全体として大きな人数の変化は予定されていない。

4) スラブチッチ教育訓練センターでの教官(専門家)インタビュー

平成 29 年度インタビュー

Educational Training Centre (ETC)

スラブチッチトレーニングセンターでは副センター長のアンドリュウ医師、インストラクターのユーリ医師及びバイコフ医師のヒアリングを実施した。

Deputy Head of the Training Center - Andrew Lukiyanchuk

Radiation Safety Instructor 1 - Babchenko Yuri

Radiation Safety Instructor 2 - Alexander Bykov

【アンドリュウ副所長】

スラブチッチ教育訓練センターは、1986 年設立され原発を動かす機会のオペレーターや原子炉のエンジニアを養成するための施設である。2000 年にチェルノブイリ原発を停止し教育目的に変化が生じた。具体的には、停止状態の原発の維持管理、使用済み核燃料の管理、原発の安全性に関すること、となった。2005 年からは新石棺の準備が始まった。

新石棺の配置前教育は、危険作業配置前教育 40 時間、非危険作業教育 6 時間についてシミュレーターを用いて実習を含めた教育を行っている。

旧石棺では、貨物や線量計などの資格はライセンス制である。核燃料のリサイクススペシャリストや除染については、3 か月の教育を受ける必要で、放射線何千セクションのシフト長や使用済み核燃料の担当主任は上級職であり、350 時間～400 時間の教育を受ける必要がある。旧石棺の作業員は、3 か月ごとに試験を受ける必要があり試験を受ける前に、労働保護、放射線安定、消防、廃棄物の取り扱いについて学ぶ必要がある。不安のある労働者は、そもそも働くことができないので存在しない。雇い入れ時にリスクと状況を説明することが法律上求められており、不安がある場合にはそこで雇用されない。また、健康状態について健康

診断で定期的に確認されており、問題点を解決するまで働くことができない仕組みとなっている。健康上の問題が解決するまでは休業補償が支払われ、解決しない場合には配置転換となる。まれに雇った後に不安が出てくる作業員もいるが、一つ一つ教育を継続すること、実際の現場のリスクの低いところから段階的にリスクの高いところに移していくといった配慮をすることで解消される。不安の問題は、むしろクリミア戦争で給与などが切り下げられたことによるモチベーションの低下や教育センターの予算減によるトレーナーのモチベーション低下が影響を与えているように感じている。予算が減った部分のトレーニングについては、別の地域のトレーニングセンターにお願いせざるを得ない状況になりつつある。チェルノブイリ原発では、お題目でない「安全第一」の思想が根付いており、不安が少ないことの一因ではないかと思っている。

【ユーリ医師及びバイコフ医師】

不安のある人は作業員の中に一人もいない。原発に入るまでに、不安を払しょくする仕組みが存在する。まず、確実な情報を提供する。同じような教育を受けても恐怖になりやすい人も存在する。これらの労働者には段階的に業務に入ることをやってみる。それでもダメでパニックを起こすような労働者がいたとしたならばほかの作業員にとっても脅威となるため別の職に就くようにしている。教育だけではなかなかうまくいかないため必要な情報や経験を共有する仕組みが必要で以下の 5 点は特に重要と考える。①放射能と仕事のリスク、②放射線と健康の影響、③予防方法、④基準を超えないような行動、⑤超えたら政府から与えられるメリットの提示。一方的な教育ではなく相手にとって安心を得られるような情報共有、つまりリスクコミュニケーションが重要であると考えます。

リスクコミュニケーションについて重要なことは、自分自身が 150 mSv 被曝しても問題なかったなど経験に裏打ちされた話ができるかどうか、世界中には 20 μ Sv/時のような原発よりも雰囲気線量の高い場所も存在することを提示することも重要である。また、リスクについての比較も重要な話題である。ウクライナでは 1 日に 6 人が交通事故で亡くなる、あるいは鉱山では年間多くの数の死傷者が出るなど比較対象を明確にすることで原発のリスクが分かりやすく伝わる。また、教育内容もさることながら。ディスカッションを通じて不安の状況を知ることができるし、不安を払しょくするチャンスにもなりうる。不安は知識量と関連がある傾向にあり、まったく知識がないと不安はなく、少し知識があると不安は最大となり、知識量の増大に従って不安は少なくなっていく傾向にある。経験に裏打ちされた確実な知識が習得できるような手続きが必要で、最終的には安全であることを自分自身で確認してもらうプロセスが何よりも重要で、一方的な話し方ではなく相手に合わせた説明が重要ではないか。

平成 30 年度は、インタビューは下記 2 名の教官とグループインタビューの形式で実施した。

A 氏 1980 年から原発作業に従事。4 号炉の爆発時にレニングラードから呼ばれて修理担当となった。4 年間電線敷設に従事した。

B 氏 1987 年から従事。核燃料の担当者。

チェルノブイリ事故当時は放射線量の高いことを知らずに働くことがあった。レニングラード勤務時に同僚の一人は血液の異常で体調が悪くなるということがあった。その当時には不安を感じることはあった。旧ソ連の時にはこれらの情報はすべて秘密にされていた。上長にまでは放射線量は伝えていたが部下に伝えることは禁止されていた。チェルノブイリ事故当時は、数多くの原発の中で一つの施設のみであり、教育はドイツ人の専門家のものだけで不十分なものであった。旧ソ連時には爆発事故が前提でない教育がなされていた。事故当時の教育は On the Job Training であった。事故後にはチェルノブイリ原発専門の教育がスタートすることになった。ソ連時の教育では爆発が起こらないことが前提で自分の部下にもそのように教えていた。これは反省事項で、事故が起こることを前提とした教育を行うことの重要性に気が付くことになった。作業員は 30 rem (300 mSv) と聞いてもそのことを現実にとらえられず、どのような状況なのか把握できない。最も重要なのは、知識であり解釈できる力を持たせることが重要である。大きい事故が起こった場合の被ばく線量シミュレーションを行う等、作業員に当事者意識を持たせるための工夫をすることとした。例えば、マスク着用の有無で内部被ばくの差が出ること等をシミュレーションで示すことで、マスク着用の有用性を説き、作業員がマスク着用のモチベーションを高めることに資する。

石棺建設には、多くの作業員が必要になる。ウクライナの作業員は、放射能レベルの高い作業場に行きたくないという者は多かった。教育を受けてから原発には行かないという話をしていた作業員もいた。その理由としては、「子供が欲しいから」という話をしていた者もいた。心理学者と話をしたり、だいたい前から原発作業をしたりしている人の話を聞くと行くことを決意する者もいたが、それでも行かない者もいた。

その一方で、放射能のルールを破る者もいた。例えばタバコを吸う、お菓子を食べる、暑い時はマスクを外してしまう、等。石棺の安定作業時に内部被ばくの問題があった。対策のために一時的に作業を中止することになり个人防护を強化することとした。すべての作業員が改めて教育を受ける機会となった。ルール違反がどのようなことにつながるか改めて作業員に徹底的に教えることとなった(教育時間は 40 時間)。以前は、原発事故時は放射線に相当詳しい人でも个人防护が十分でないグループリーダーも見受けられていた。リーダーが守らなければ部下も守らないので、リーダーこそが重要であると繰り返し伝えた。難易度の高い作業

については、医療職が血圧と反応の速さのチェックを行った。医療職チェックをパスできなければ、作業員は現場に入ることができなかった。暑さのせいで意識を失うということもあり得た。そのことを防ぐために作業員の健康管理と労働環境の整備は、重要な課題として対応がなされた。高線量区域では、重くてかさばる防護具を切る必要があった。これを解決するためにタイベックが開発された。消防安全、作業安全、一般安全等の教育が行われた。教育後に内部被ばくがなくなった。作業員の全員がルールを知っていて个人防护の手法を知っていることが、教育機関には求められた。原発の作業が遅くなることも懸念されたが、教育のほうに重要であるとの共通認識が原発内では得られていた。受講後は、模擬的な作業を実施させ合格するまでシミュレーションを繰り返し受けることになった(15 分で終わらせなければならない作業を 30 分かかったら 15 分で終わらせるまで繰り返し実施される)。オフサイトでのシミュレーションと、インサイトでのシミュレーション 2 日間が実施された。教育中に作業員と話をして安心できるような環境を行うことをしている。ルール違反が起こった時には、ルール違反が意図的なのか、ルールを知らなかったのかというコミュニケーションは重要である。コミュニケーションは教育の効果を高める(講義スケジュール: 資料 2,3)。

新石棺の建設は、放射線レベルを下げることに寄与した。これからは線量の高い施設の解体作業が進んでいく。

Ⅲ. スラブチッチ検診センター (Slavutych Special Health Sanitary Unit)

作業員の放射線不安は時として身体症状や疾患に反映されるかもしれない。我々は作業員の健康診断を担っているスラブチッチ検診センターにおもむき、担当者から状況を伺った。以下はスラブチッチ検診センター主任担当医からのインタビュー聴取をもとに作成した。

1) 作業員の検診体制

1986 年のチェルノブイリ事故以前から原子力発電所作業員の検診体制に関する法律は定められていた。1988 年からスラブチッチという都市が建設され、現在の検診システムができあがった。2007 年から検診項目に甲状腺検診が追加された。

チェルノブイリ発電所の廃炉作業に関わる全作業員が検診センターのカルテを有している。作業員名、検診結果などは予算と人員の関係で電子化できていない。また作業員の被ばく線量は検診センターに連絡されないで、問診で線量を医師が作業員から聴取しカルテに記載している。検診料金は無料で、治療が必要になった場合の医療費は会社が負担する。

2) 作業員の検診項目

- ・視覚：視力検査、細隙灯検査
- ・耳鼻科：視診、聴力検査、三半規管検査
- ・婦人科：子宮がん検診（＞25才）
- ・循環器：心電図検査（10%に異常所見、治療対象）
- ・皮膚疾患：全身観察、特に白線検査
- ・甲状腺検査
- ・胸部X線検査
- ・メンタルヘルス検査：セラピスト3名体制

3) 検診結果の概要

2016年の検診受診者は2,341名で対象者のうちの1名が受診しなかった（1名は別の医療機関に入院していた）。そのうち415名（17.7%）が二次検査を要した。二次検査の結果から118名が新規疾患と診断された。その内訳は15名眼疾患、10名消化管疾患、7名心血管疾患、7名泌尿器疾患、6名皮膚疾患であった。新規疾患と診断された118名のうち約50%が加療を受け、うち6名は入院加療を要した。経年比較では、新規疾患発生率が増加しており、その一因として作業員の高齢化が挙げられる。甲状腺疾患は少ない。

4) 現場で発生する疾患

チェルノブイリ原子力発電所の廃炉作業現場では過去3年間現場死亡が発生していない。事故死はいない。業務に関連する死亡は年間1-2名であり、心筋梗塞・脳卒中などが死因である。近年では通勤途中の列車内でAMI死が発生した。

IV. ウクライナ原子力発電所人員研修システム基本規定

2000年8月に、ウクライナ燃料・エネルギー省の原発人員研修工学技術センター並びに国営原子力発電会社「エネルギーアトム」人員研修・資格認定部によって、上記基本規定が承認並びに発行されている。2011年には見直しが行われた。これに基づき、研修と技能の維持のための要件、教育機関要件、教科書・指導要件、技術教材要件が規定されている。

V. 国家公務員中央訓練センター（労働安全に関する教育訓練センター）

平成28年は、労働安全移管する教育センターでは以下の2名のヒアリングを実施した。

Director・Alexander Bazhenov

Head of the Center of Psycho physiological Expertise・Evgeny Fartushny

聴取された意見の抜粋を示す

ウクライナではチェルノブイリ発災以前である1976年に労働保護法が制定されている。ISOやOHSASの仕組みとほとんど同じものが導入されている。すべての企業・労働者が法律でコントロールされており、経

営者や管理職が受けなければならない40時間の研修を当センターが担当している。経営者や管理職は、労働者に当該職場での危険について、労働者に通知する義務が課せられている。労働者保護について、3年ごとに経営者は教育を受ける義務がある。研修終了後にはテストがあり、正答率80%未満であれば経営できないという決まりになっている。テストは別の機関が実施するという徹底ぶり、不合格率は2%未満と受講生が真剣であることを裏付けるデータも存在する。3回目までテストは受けることが可能で、不合格であれば40時間の再受講が必要となる。

特に危ない企業については、労働契約を結ぶ時点で内容開示し、労働者が配置前にサインをすることが法律に定められている。サインがなくては労災保険を利用することができないため、労働者は必ずサインすることになっている。これは事業者のみならず、労働者の側にも自律的に健康や安全を守ってもらうために必須の仕組みである。危険作業の一般的流れは、配置前教育1.5時間、職場に行ってから職長から直接的なインストラクション、3か月ごとに危険作業の内容確認、というものである。配置前教育で回答を得られない労働者は、勤務させないよう法令上求められている。

平成30年は、国立労働保護局、中央訓練センター長、原子力担当局長、労働組合担当者、エネルギー担当官、心理生理学担当者及び労働保護研究者（教授）から、労働者の管理について説明を受けた。

インタビュー概要

- ・労働保護の教授・労働組合担当：

教育について労働保護に関する法律を学ばせる。労働に関する法律、旧ソ連発の労働保護に関する法律、社会保険に関する法律、事故調査に関する調査を担当している。労働保護の法律には労働者と使用者の役割・関係を明確に記載している。作業員・使用者の権利・義務についても明確にしている。使用者に責任があれば、賠償責任が負われる。講義は法律を教えることになっている。法律教育後に作業員が具体的な教育を実施することとなっており、講義時間は2週間以内となっている。1か月以内に再試験をして2回目も不合格であれば労働できない。

- ・中央訓練センター長：

作業員は、自分の不安についてあまり話さない。試験が行われる時に、心理生理に関する質問があるのでそこでチェックするようにしている。現場の安全も重要であるが、心理的な問題は大変重要ということを学んできた。不安を感じている作業員は、原発作業員のみならず、高所・地下の危険な作業員もある。これらは、何かあった時に自分の身のみならず、他者の安全に影響を及ぼすので、これらの作業員の心理的状況をチェックすることは大変重要であると考えている。ヨーロッパは心理的な研究は発展している。ヨーロッパでは環境は十分改善しているので、心理的な面の研究が進んでいるので連携している。

家族の問題を抱えていると労働者に大きな影響を及ぼすことがあるので、家族の状況について申し出しやすくすることと、家族が訓練を見に来ることができるように準備している。火薬を作っている工場は、重大な問題を起こすことがある。工場の経営者は、ミスを減らすための心理生理的なアンケートを利用することとした。アンケートは 20～40 分のもので、作業できるかどうか分かる。心理生理検査をしていない企業では、事故が起こっている可能性は 70%であった。ILO に調査報告があるのでのちほどデータをお送りする。

・ 原子力担当局長：

2001 年から環境局から独立した。責任範囲は放射線に関する安全。福島原発事故後にストレステストを実施し、報告書を作成した。原発作業員の負担を減らすために、リゾート(海側・山側)を作り、利用できるようにしている。発電所から直接雇用されている労働者は無料で、関連企業は有料で利用することができる。作業員の家族のためのイベント開催等、仕事のネガティブのみならず、プライベートのポジティブを与えることでバランスをとるように努力をしている。安全管理、法律を守ることが重要であることはもちろんであるが、作業員が人生に満足していなければ作業員を守ることにはできないので、そのことは大変注意して活動している。自分の経験では、作業員からのクレームはこの 10 年間で一切なかった。日本の原発と同じように管理がしっかりなされている。

ウクライナで原子力作業員は A 種類に区分される。

A 種類；危険性の高い作業、e.g. 原発作業員、炭鉱 定年 50 歳

B 種類；中等度の作業、e.g. 高所作業 定年 55 歳

C 種類；危険性の低い作業

不安がなくなるターニングポイントに存在したイベントは特にない。一番大事なものは時間とと思っている。サマショール(自発的帰村者、避難しなかった人)で言えば、繰り返し診察をすることで放射線の健康問題が出ていなかった。彼らの状況を見ると放射線は管理されていれば、健康問題が存在しないことが明確になった。チェルノブイリに見学できるようになった。観光会社を作るルートを見て、放射線量が問題なければ許容する。見学できることで放射線の問題が少ないことが理解できるようになった。チェルノブイリのリクビダートルの放射線による長期的な健康問題がないことが証明されたことが重要な点である(12 月 26 日はリクビダートルの日で原子力担当局ではプレゼントをあげることにしている)。ウクライナ人の気質は数年後の将来的なリスクを考えない傾向がある。それよりも今をどう生きるかという点のほうが重要である。

・ 心理生理士：

2005 年から心理生理センターが設立された。ウクライナ国立労働保護大学、ウクライナ軍事医療大学でも教鞭をとっている。労働保護法の第 5 章に心理検査を受けないと、炭鉱労働できないことが明記されている。

心理検査は、心理学者や医師のみが担当可能である。心理検査は危険性の高い業務でのみ必須で、それ以外の業務は推奨となっている。心理検査は、①問題ない(定年するまで問題なく働くことができる)、②労働の状況にあっています(定年まで仕事ができない)、③状況の最低限にある、④状況に合っていない、⑤重要な健康問題があり不合格、の 4 グループに分類される。

反応力と集中力の検査：ヨーロッパの研究では労働事故の 80%の確率で集中力が低下している。

不安について 3 つの側面：ストレス耐性、不安症、感情安定感の 3 つを見ている。ストレス耐性・反応についてのアンケートは、自記式選択式なので恣意的な回答がなされることがあるので、その点は留意しながら研究を続けている。不安症は脈拍で確認している。80 を超える場合は不安症の要素があり、100 を超える場合には不安症が疑われる。心電図の RR 感覚で確認している。

時計を見ずに 1 分測定する検査を実施する。集中力の高いグループはちょうど 1 分で判断ができる。45 秒未満であった場合は不安症。30 秒未満であったらうつ病に関連する不安症という判断になる。80 秒であれば疲労している。

25～30%はストレス耐性が高いと考えられている。30%程度は教育による改善可能性があるものと考えられる。40%程度はもともとストレス耐性が低いと考えられる。ウクライナは世界でもうつ病が 10 番以内である。うつ病は労働事故の 30%に関連し、現場の自殺に関連するとされている。不安症は手が震えているかどうかの機械を利用して判断する。シグナルがあってボタンを押すということを繰り返すことで不安症の判断を行う。ストレス耐性や不安症を解決するためには息を止めることで 60 秒呼吸を止めることができなければ不安症と判断される。危険性の高い作業を行える人は 3 分呼吸を止めることができる。呼吸を止めて息を始めた時には緊張感を解く方法を教える。呼吸を止める時間が極端に短い場合にはパニック障害の診断となる。このような不安の 3 つの側面も重要であるが道徳観が棄損されている場合には解決の糸口が見られないので道徳を教えることになる。WHO の統計では人口 10 万人に対し 16 人が自殺する、ヨーロッパは 4 人、ウクライナは 24 人である。ウクライナの最も大きい健康問題は心臓、2 番は脳、3 番目がうつ病となっている。検査をしてから採用され教育を受けるという順番が一般的である(検査⇒採用⇒教育)。心理適性検査が「推奨されない」となっても採用するかどうかは使用者が決めることができる。2002 年から運用されている。

・ 労働保護担当者(教授)：

リーダー教育を中心に実施している。不安を解消するためには、リーダーが横についた状況で模擬作業を行ってから、実際の作業に入ることが法律上求められている。爆発可能性の高い作業は、長時間にわたって模擬作業を行う必要がある。教育を行った後、作業員

が教育に従わず作業をした場合、作業員の自己責任になる法律がある。ヨーロッパの OHSAS を参考にしながら教育内容を決めている。リスクアセスメントの手法を、チェックボックス方式で記載できるように工夫している。チェックリストは毎日実施し、胸ポケットに入れて作業に入ることになる。記載書式は記録を残し、半年ごとに作業改善の材料にしたり、事故が起こった時の改善対策に利用したりする。心理的な覚悟ができればエラーが少なくなるので、作業に入る準備であるといえる。教育以外にも問題の問い合わせも多いので、それらの解決を一緒に考えている。

VI. チェルノブイリ原発作業員へのインタビュー

新石棺の内外で廃炉作業にあたる作業員の休憩時間にインタビューを行った。

①NOVARKAの元請け社員 電線施設作業 男性

一年間ここで働いている。仲間はずっと長く働いている。自分たちは安全な現場にいると思う。放射線管理は十分に行われており、被ばく線量の基準値も守られている。

NOVARKAの契約者は皆同じ教育を受けている。一週間の教育で放射線に関する知識は増えた。その内容は、安全基準、防護方法、人体影響等である。我々が不安なのは、放射線による人体影響ではなく、線量限度を超えることで失業することである。家族も初めは健康不安を感じていたそうだが、今は安全と信じている。ここは昔とは違う。福島の方々にエールを送りたい。

②チェルノブイリ原発から契約受けた社員 39歳 男性

建設現場のボーリング作業リーダー。放射線不安は無い。知識がないことで人間は不安を感じるように思う。旧石棺と比較して、新石棺は防護観点から設計されており、放射線リスクは低い(新石棺内の作業では作業員の被ばく線量が増加したとの報告もある)。作業現場では放射線管理が行われ、基準値を越えれば休職となる。教育については、日常生活における放射線影響のレベルを知ることが重要である。また情報を与え過ぎないことも重要である。過剰な知識は興味を失わせる(おそらく本質とはいえない細かい知識が興味を失わせる可能性を示唆したのではと察する:筆者追記)。

家族は当初放射線安全に対する不安を持っていたが、今は無い。作業中の事故等に対する医療施設は、所属する組織毎に整備されている。ただし緊急時は組織を超えて医療を提供する。チェルノブイリには作業員向けの診療所があり、健診と診療を受けることができる。

③NOVARKA元請け社員

新石棺で建設作業に従事している。放射線不安無し。家族は不安無し。

放射線教育を受けたことは役立っている。

④NOVARKA元請け社員チームリーダー

教育は役立つ。作業前点検はおこなう。旧石棺から新石棺に変わって変化したのは、線量である。

チェルノブイリ原発構内(構内で新石棺の外側)

入構ゲートは撮影禁止である。汚染無しゾーンはマスク不要で入構できる。高線量エリアには、女性作業員も働いている。新石棺の完成により石棺外作業の線量が下がった。旧石棺から新石棺に変わり、この地点での空間線量率が15 μ Sv/hから3 μ Sv/hに低下した。90箇所にモニタリングスポットが構内に設置されている。

教育については放射線安全ルールから学ぶ。作業員は全員がルールを知っており、三年毎に試験を受け、知識を更新してゆく。ルール違反は少ない。線量計をなくしたら給与から差し引かれる。

労働保護審査官が設置されている。健康状態は毎年の診察でチェックされる。上司は部下が健康障害を受けると、仲間でカンパを集める。病歴等個人情報が集計される。プライバシーの保護等は、事故調査委員会及び管理部の責任で決められる。

廃炉作業において最も大切なのは、その内容が国民・住民に理解してもらうことだと考えている。

D. 考察

1. 廃炉作業員の不安要因と放射線

チェルノブイリ原子力発電所廃炉作業における30年の経験から以下の如く多くを学ぶ事が出来た。一方で彼らとて現在の体制を獲得するまでに30年という長い年月を要した、一朝一夕では獲得できない困難な現実をも感じることが出来た。

1) 基本的な生活保証の重要性

廃炉作業員の不安には放射線による人体影響のみならず、他の多くの要因が存在する。このうち「今後の雇用継続」が不安の大きな要因であることがうかがわれた(5-1))。「就労者は基本的な人権と生活に関する欲求を満たされないうちは、健康行動がとれない」という。健康の社会的決定要因における経済問題は多くの機関から指摘されている(WHO: http://www.who.int/social_determinants/en/)。「作業員の基本的な生活保証」が心身の健康問題を考える上での基本的事項の一つと再認識した。

2) 旧石棺と新石棺における作業員不安度の違いと今後の動向調査の意義

複数のインタビュー結果からは、新石棺作業員の方が旧石棺作業員と比較して放射線不安が強いことがうかがわれる。旧石棺作業員と新石棺作業員間で放射線に関する不安度の違いが予想する。旧石棺における廃炉作業と教育は国家主導で行われた。一方、新石棺における今後の廃炉実作業は請負会社に雇用された作業員が担当する、いわゆる

福島第一廃炉作業と類似の運営形態に転換される。従って、今後のチェルノブイリ廃炉における作業員の動向は、今後の福島第一の廃炉を考える上でよりいっそう参考となりうると考える。

3) 廃炉作業員検診システムの国家間比較

我が国で福島第一原子力発電所廃炉作業員に提供されている検診内容には、作業員の就労を規定する効力はなく、身体に異常があるかないかを判断するのみの内容である。従って、疾病率の低下には作業員自身あるいは雇用会社の主体性が大きく関与する。

チェルノブイリの旧石棺作業員に提供されている検診システムは、就労規定及び治療規定も含む一元化されたものであることはわかった。それゆえ、新規疾病診断を受けた50%の作業員が加療をうけるという高い加療率を示した。国家が保健のみならず福祉・医療に関与するシステム故かもしれない。

一方、今後作業主体となりうる新石棺作業員への検診体制は、我が国と同様、就労規定なき可能性がある。新石棺内では高線量被ばく、高所からの墜落、熱中症などの発生リスクが予想される。今後のチェルノブイリ原発作業員への検診体制の動向に注目すべきと考えられる。

4) 作業員の職業意識に関する国家間比較

チェルノブイリ原子力発電所で旧石棺廃炉作業に従事できるのは国家が定めた基準をクリアできた者のみである。あくまでサンプリング調査ではあるが、彼らには国家の危機対応に自らが貢献できるという強い誇りを感じた。それは国家が提供する手厚い教育と保証に裏打ちされたものであると感じた。

通常科学的考え方で行われるリスクアセスメントは、物事のリスクをとらえるのは、望ましくない事象と発生頻度を掛け合わせたもので検討する。一方、作業員や地域住民については純粋なリスクのみならず漠然とした不安がそこに付きまとい、むしろそのこと自体が大変大きな問題となっていることが、ヒアリング結果からは示唆されている。

漠然とした不安を引き起こす、または改善する要因として、①知識不足、②デマ、③労働者のリテラシー、④自らの経験、⑤信頼できるものの経験談、⑥段階的な現場体験、⑦リスクの通知、⑧改善提案の提示、⑨十分な給与保障、⑩将来的な雇用の安定、⑪十分な放射線防護、⑫相手の立場に立った説明、⑬相手の能力に合わせた説明、といった点が挙げられている。したがって、不安を払しょくするための教育は、これらの状況が網羅的に含まれていることが求められているものと考察される。つまりは、不安に対する集団教育よりも、むしろ通常のリスクコミュニケーションを行うほうが

効果が高いことが推察された。

E. 結論

ウクライナでの労働者不安改善プログラムの概要は以下の通り

1. 採用時健診で不安特性の高い人は、危険作業に従事させない
2. 採用後に不安があるものに関しては、現場を見に行かせる。シミュレーションを行う等の実体験に基づく活動を行う
3. 放射線安全と作業安全は切り離せないのもので、両者を高度に両立させることの必要性
4. 研修プログラムについては、講義形式よりも実習形式のほうが効果が高い

チェルノブイリ原子力発電所廃炉作業のうち、主に旧石棺作業員に提供される教育と保健・福祉・医療サービスの一端を垣間見る機会を得た。原発作業員の放射線不安に対応するための教育の将来展開にむけた以下の提案を行う。

1. 重点をおくべき教育対象者

特に現場作業単位である10人前後のグループのリーダーに重点をおいた教育啓発活動の整備を提案する。

2. 教育手法

従来の座学に加え、ベテラン作業員による個別教育、実習、On the job training (OJT)、就労前グループミーティング (Tool box meeting 危険予知: TBM-KY) における指導、の導入を提案する。また教育単位においては、現場作業単位である10人前後のグループの活用を提案する。

3. 教育担当者

知識と教育スキルを身につけたベテラン作業員、優秀な同僚が、作業員向けの教育担当者として加わることを提案する。

これらの経験をの元に、放射線不安の低減のために、放射線リスクの相場感と放射線防護のための基本的なルールについて、現状評価のみならず、起こりうる傷病・疾病に対する対応の観点から講義、実習を行った。

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。）

なし

Начальник УТЦ _____ Л.М. Салий
« _____ » _____ 2018 г.

РАСПИСАНИЕ ЗАНЯТИЙ УТЦ ГСП ЧАЭС
с 12.03.2018г. по 16.03.2018г.

ЦПП ОУ ГСП ЧАЭС						Здание УАК УТЦ в г. Славутич										
Время	Класс 105	Класс 110	Класс 111	Класс 202	Класс 206	Время	Класс 125	Конфер. зал 139	Класс 201	Класс 216	Класс 217	Класс 225	Класс 229	Акт. зал 230	Класс 231	Класс 232
ПОНЕДЕЛЬНИК 12.03.2018 г.																
09.00-09.45						08.30-09.15				Стропаль-щик (перв.об.)		Эл.без-ть (пов.группы э/б) Болтунов Ф. Ф.			Гр.08 Ввод.инст-ж ОУиЛЗ (3 ч.) Колясников М.Ю.	ПК ОТ* (2 ч.) Пасечников Ю.А.
09.45-10.30						09.25-10.10				Гроздеев А.Я.						
10.30-11.15						10.20-11.05				Чуб В.И.						
11.15-12.00						11.15-12.00										
12.00 - 13.00 - обед																
13.00-13.45						13.30-14.15				Стропаль-щик (перв.об.)		Эл.без-ть			РБ (3 ч.) Конев В.И.	
13.50-14.35						14.25-15.10				Гроздеев А.Я.			КОС		ФЗ (1 ч.) Музыченко В.И.	
14.40-15.25						15.20-16.05										
15.30-16.15						16.15-17.00										
ВТОРНИК 13.03.2018 г.																
09.00-09.45	ПТМ Бурый В.В.				ПК ФЗ.ПивР** (3 ч.) Лебанидзе М.Г.	08.30-09.15				Стропаль-щик (перв.об.)					Гр.08 СИЗ (3 ч.) Конев В.И. ОБПР (1 ч.) Пасечников Ю.А.	ПК РБ* (2 ч.) Курочкин А.Е.
09.45-10.30						09.25-10.10				Гроздеев А.Я.						
10.30-11.15						10.20-11.05				Чуб В.И.						
11.15-12.00						11.15-12.00										
12.00 - 13.00 - обед																
13.00-13.45	ПТМ Бурый В.В.					13.30-14.15				Стропаль-щик (перв.об.)					ОБПР (1 ч.) Пасечников Ю.А.	
13.50-14.35						14.25-15.10				Гроздеев А.Я.					ОТОП (3 ч.) Музыченко В.И.	
14.40-15.25						15.20-16.05										
15.30-16.15						16.15-17.00										
СРЕДА 14.03.2018 г.																
09.00-09.45					ПК ГЗ.АР** (3 ч.) Курочкин А.Е.	08.30-09.15		6 час. ОТ Пасечников Ю.А. РБ Конев В.И.		Стропаль-щик (перв.об.)		Эл.установки до 1000 В (в/ч) Болтунов Ф. Ф.			Гр.08 ПБ (3 ч.) Колясников М.Ю. ОПБС (1ч.) Музыченко В.И.	ПК ПБ* (2 ч.) Комеристый А.А.
09.45-10.30						09.25-10.10				Гроздеев А.Я.						
10.30-11.15						10.20-11.05										
11.15-12.00						11.15-12.00										
12.00 - 13.00 - обед																
13.00-13.45						13.30-14.15		ПБ Быков А.Г.		Стропаль-щик (перв.об.)			Эл.уст-вки до 1000 В КОС		ОПБС (1ч.) Музыченко В.И. ОРАО (1ч.) Конев В.И. ИК (1 ч.) Колясников М.Ю. Музыченко В.И.	
13.50-14.35						14.25-15.10				Гроздеев А.Я.						
14.40-15.25						15.20-16.05				Музыченко В.И.						
15.30-16.15						16.15-17.00										

ЧЕТВЕРГ 15.03.2018 г.													
09.00-09.45	Гр. 08 Инструктор Хар-ка вып. раб. НБК (3 часа) Комеристый А.А.	ПК ОП РБ*** Чебыкин А.В. ЦОРО, ОРФЗ	ПК ОП НД*** Спектор Б.Н. ЦЗГУ(НБК), ЦООЯТ, ЦРБ, ЦТАИ, ЭЦ, ЦТПК	08.30-09.15 09.25-10.10 10.20-11.05 11.15-12.00	ПУБЭГК (оч.пр.зн.) Чуб В.И.	Стропаль- щик (перв.об.) Музыченко В.И. Конев В.И.	ПУБЭГК (оч.пр.зн.) Чуб В.И.	ПК ОТ* (2 ч.) Пасечников Ю.А.					
12.00 - 13.00 - обед													
13.00-13.45	Х-ка НБК (1 час) Комеристый А.А.			13.30-14.15 14.25-15.10 15.20-16.05 16.15-17.00		Стропаль- щик (перв.об.) Гроздев А.Я.	ПУБЭГК КОС						
13.50-14.35													
14.40-15.25													
15.30-16.15													
ПЯТНИЦА 16.03.2018 г.													
09.00-09.45	Гр.08 ДПАС (4 часа) Конев А.Н.	Стропаль- щик (перв.об.) Чуб В.И.	ПК НД,ФЗ** (3 ч.) Фатахов А.Р.	08.30-09.15 09.20-10.05 10.10-10.55 11.00-11.45				ПК НД по без-ти* (2 ч.) Спектор Б.Н.					
09.45-10.30								6 час. ОТ Пасечников Ю.А. ПБ Болтунов Ф.Ф.					
10.30-11.15													
11.15-12.00													
12.00 - 13.00 - обед													
13.00-13.45		Стропаль- щик (перв.об.) Чуб В.И.	ТСПБ (2 часа) Привалов Ю.И. ПМОДП (2 часа) Комеристый А.А.	12.45-13.30 13.35-14.20 14.25-15.10 15.15-16.00				РБ Колясников М.Ю.					
13.50-14.35													
14.40-15.25													
15.30-16.15													
Время	Класс 105	Класс 110	Класс 202	Класс 206	Конфер. зал 139	Класс 201	Класс 216	Класс 217	Класс 225	Класс 229	Акт. зал 230	Класс 231	Класс 232
* начало занятий в 8.00ч., окончание в 09.30ч. ** начало занятий в 9.00 ч., окончание в 11.20ч. *** начало занятий в 8.30ч., окончание в 10.00ч. 15.03.18г. - Объектовая ПАП-Р-ГК, ПАР-ОУ: Лукиянчук А.П., Щербаков О.А., Спектор Б.Н., Вторников В.Е., Фатахов А.Р., Чебыкин А.В., Курочкин А.Е., Лебанидзе М.Г., Быков А.Г.													
Группа №08: ООО «ДИОРО»(1), ООО «БЭМ»(5), ООО «ВАТЦЕНРОДЕ» (15), МЧП АПФ «Мрия»(3) Составила: _____ О.А. Сверчкова													
Аббревиатура	Наименование курса				Аббревиатура	Наименование курса							
ОУИЛЗ	Объект «Укрытие» и локальная зона ОУ				ПМОДП	Практические методы оказания доврачебной помощи пострадавшим при н/с							
ОПБС	Охрана труда и промышленная безопасность в строительстве				ДПАС	Действия персонала в аварийных ситуациях							
ОБПР	Организация безопасного проведения работ				ТСПБ	Текущее состояние промышленной безопасности при выполнении работ подрядчиком							
ОРАО	Обращение с радиоактивными отходами на объекте «Укрытие»				ПБПРМ	Перевозка радиоактивных материалов за территорию ГСП ЧАЭС							
ОТОП	Охрана труда. Общие положения												
Согласовано	Подпись	Ознакомлены	Подпись	Ознакомлены	Подпись	Ознакомлены	Подпись	Ознакомлены	Подпись	Ознакомлены	Подпись	Ознакомлены	Подпись
Лукиянчук А.П.		Болтунов Ф.Ф.		Колясников М.Ю.		Конев А.Н.		Спектор Б.Н.		Спектор Б.Н.		Спектор Б.Н.	
Щербаков О.А.		Бурый В.В.		Комеристый А.А.		Лебанидзе М.Г.		Танасейчук С.Ю.		Танасейчук С.Ю.		Танасейчук С.Ю.	
Бондарь А.П.		Быков А.Г.		Конев В.И.		Малышев В.Б.		Фатахов А.Р.		Фатахов А.Р.		Фатахов А.Р.	
Минаков К.И.		Вторников В.Е.		Кузьмина А.О.		Музыченко В.И.		Чуб В.И.		Чуб В.И.		Чуб В.И.	
Успенская С.В.		Гроздев А.Я.		Курочкин А.Е.		Пасечников Ю.А.		Чебыкин А.В.		Чебыкин А.В.		Чебыкин А.В.	
		Исирова И.Н.	б/п	Кушкова Н.Г.		Привалов Ю.И.		Щербак Т.А.		Щербак Т.А.		Щербак Т.А.	б/п

График
Поддержание квалификации персонала ЧАЭС
(кроме оперативного)
ПГРП-2018

Дата	Подразделение	Тема	Общая численность
Сентябрь УТЦ Славутич Начало обучения – 8⁰⁰, окончание 9³⁰, класс № 232			
03.09.2018	ОВФА(1), ОИТиВС(1), ОЛ(3), ОРФЗ(4), РМЦ(2), СТК(1), ЦООЯТ(1), ЦТАИ(2), ЦЭОУ(НБК)(1), СтС(1)-доп.	T1	Спец. 17
04.09.2018	РМЦ(2), ЦТАИ(1), ЦСЭ(2), ЦЭОУ(НБК)(2), ЦОРО(2), ЦООЯТ(1)-доп.	T2	Рабоч. 10
05.09.2018	ОЛ(1), ОРФЗ(3), РМЦ(2), РСО(1), ЦТАИ(2), ЭЦ(4), СтС(1)-доп.	T3	Спец. 14
06.09.2018	ОГМт(2), ОИТиВС(1), ОЛ(1), ОТОГ(1), РСО(1), СТК(1), ТО(1), ЦООЯТ(1), ЦОРО(2), ЭЦ(3), ЦТАИ(1)-доп., СтС(1)-доп.	T2	Спец. 16
07.09.2018	РМЦ(2), СТК(1), ЦООЯТ(1), ЦЭОУ(НБК)(3), ЦОРО(3)	T3	Рабоч. 10
10.09.2018	ОИТиВС(1), РМЦ(2), ЦОРО(3), ЦРБ(8), ЦСЭ(3), ЦЭОУ(НБК)(3), ЭЦ(2)	T1	Рабоч. 22
11.09.2018	ОВН(4), ОРФЗ(3), РМЦ(2), СтС(2), ТО(1), ЦОРО(1), ЭЦ(3), ГУП ПБ(1)-доп.	T4	Спец. 17
12.09.2018	ГУП ПОМ(3), КО(2), ОМСИ(1), ОУКС(2), СГЭ(1), СтС(2), ЦОРО(2), ЦРБ(1), ЭЦ(3)	T1	Спец. 17
13.09.2018	ОИТиВС(2), ОК(3), ЦТАИ(1)-доп.	T3	Спец. 6
14.09.2018	РМЦ(2), СТК(1), ЦООЯТ(1), ЦОРО(1), ЦРБ(5), ЦТАИ(1), ЦЭОУ(НБК)(2), ЭЦ(4)	T4	Рабоч. 17
18.09.2018	ГУП ПОМ(1), КО(1), ОК(3), ОРФЗ(3), РМЦ(2), СГЭ(1), СтС(1), ЦРБ(3), ЦТАИ(2)	T2	Спец. 17
19.09.2018	ЦОРО(2), ЦРБ(7), ЭЦ(5)	T3	Рабоч. 14
20.09.2018	ГУП ПОМ(2), СГЭ(1), СтС(1), ЦОРО(2), ЦРБ(2)	T3	Спец. 8
24.09.2018	ЦОРО(3), ЦРБ(9), ЭЦ(2)	T2	Рабоч. 14
26.09.2018	ГУП ПОМ(2), ОРФЗ(4), ОУКС(2), ЦОРО(1), ЦСЭ(2)	T10	Спец. 11
27.09.2018	ОРФЗ(2), ЦОРО(2)	T10	Рабоч. 4
Дата	Подразделение	Тема	Общая численность
Сентябрь ЦПП ОУ ГСП ЧАЭС Начало обучения – 9⁰⁰, окончание 11²⁰			
10.09.2018	ОМиХО(2), ОРФЗ(2), СГЭ(1), ЦОРО(3), ЦЭОУ(НБК)(3), ЭЦ(4)	T5	Спец. 14
12.09.2018	ОМиХО(2), РМЦ(2), СТК(1), ЦОРО(2), ЦОРО(2), ЦТАИ(1), ЦЭОУ(НБК)(2), ЭЦ(3)	T5	Рабоч. 15
14.09.2018	ОИО РМ(3), ОРФЗ(5), ОУКС(2), ЦОРО(3), ЦСЭ(3)	T9	Спец. 16
19.09.2018	ОРФЗ(2), РМЦ(2), ЦООЯТ(1), ЦОРО(2), ЦОРО(5), ЦЭОУ(НБК)(3)	T6	Спец. 15
21.09.2018	ОАГир(1), ОРФЗ(2), ЦОРО(3)-доп.	T7	Спец. 6
24.09.2018	ОВН(4), ОИО РМ(2), РМЦ(2), ЦОРО(1), ЭЦ(3)	T8	Спец. 13
26.09.2018	ЦОРО(4), ЦОРО(6), ЦЭОУ(НБК)(2), ЭЦ(4)	T8	Рабоч. 16
27.09.2018	ОРФЗ(1), ЦООЯТ(2), ЦОРО(6)-доп.	T7	Рабоч. 9
28.09.2018	ОРФЗ(1), ЦОРО(3), ЦСЭ(2)	T9	Рабоч. 6

Темы обучения:

- T1 - Радиационная безопасность;
- T2 - Охрана труда;
- T3 - Пожарная безопасность;
- T4 - НД по безопасности;
- T5 - Физическая защита. Пропускной и внутриобъектовый режим ГСП ЧАЭС;
- T6 - Гражданская защита. Аварийное реагирование;
- T7 - Перевозка радиоактивных материалов за территорией ГСП ЧАЭС (ПБПРМ – 2006);
- T8 - НД по безопасности. Физзащита;
- T9 - Обращение с РАО;
- T10 – Электробезопасность.

Удовенко О.П. 2-16-44

フランスの放射線業務従事者の教育並びに放射線不安の現状

研究分担者 長谷川 有史 福島県立医科大学医学部放射線災害医療学講座 教授
研究分担者 立石 清一郎 産業医科大学保健センター 准教授
研究代表者 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

研究要旨

フランスの原子力発電所（原発）における放射線業務従事者の放射線不安、放射線教育の現状について視察を行った。フランスにおける行政機関（ASN、IRSN、ANCLLI）、労働組合（CEPN）、原発施設（EDF）を訪問し対面式でヒアリングを実施した。フランスにおける不安解消のプログラムは存在していなかった。「フランス国民には自己の意見を積極的に表現する文化がある。そのため放射線業務従事者の放射線不安が存在する場合、その内容が表面化しやすい。フランスの放射線教育担当者は表現された多様な意見の違いをどのように乗り越えるかに多くのエネルギーを要する」。不安を間接的に解消するための取り組みとして、適切な放射線教育、健康診断、制度作り、及びネットワークづくり等が行われていた。これらの取り組みは一般的なリスクマネジメントの取り組みである。リスク評価とリスク低減を労使が一体となり対応していることが不安の軽減につながっている可能性がある。また、クライシスマネジメントとして実際のシビアアクシデントが発生した時の避難訓練等を精度の高いレベルで行っていることも不安解消につながっている可能性が高い。しかしながら、フランスにおいては重大な原子力災害が発生したことがないことから実際に発生した場合に混乱が起こる可能性もありうる。

そのことを踏まえたうえで、我が国の教育の手法の検討を行う必要がある。日本の放射線業務従事者に多様な不安が存在し、それが我が国特有の教育現場の特徴として表在化されていないと仮定した場合、放射線不安は心のわだかまりとして未解決のまま潜在化して残るのではないかと考察した。

従って、我が国において放射線不安対策を目的に放射線業務従事者を対象として教育を行う場合には、以下の点に留意すべきと考えた。

1) 放射線業務従事者1人1人に主体的に考える機会を提供する教育手法の開発

「個々の放射線業務従事者が放射線に関して自らのリスク尺度を持つことができれば、教育により放射線不安を軽減できる事が多い」とフランスの教育担当者はいう。自ら主体的に考える機会を提供するためには、一方向性の知識伝達型講義よりむしろ、選択枝への回答・机上演習における発言・実習活動など、双方向性の受講者参加型教育手法が有用と考えた。

2) 多様な意見を表在化させるための教育環境

「放射線業務従事者自らが業務で受ける放射線のリスクの捉え方はフランスにおいても多様である」。異なる多様な意見に触れることで初めて自身のリスク尺度を客観的に考察できると考える。そのためには、原子力事業者を含む多様な役割や立場の考え方を、一同の前で表在化させる、机上演習やロールプレイが有用と考えた。

3) 多様な意見を受け入れることの出来る文化的素地の涵養

放射線業務従事者に限らず人が自らのリスク尺度を持って気づくのは、立場や役割により基準・判断・優先事項が異なる社会の現実である。一方で危機時に有機的社会活動を行う為には、自らの価値観を持ちつつも、社会方針との調和を図ることが必須である。そのような放射線防護文化を涵養することこそ、我々の目指すべき一目標ではないかと、視察を通して考えた。

A. 目的

我が国においては、東日本大災害後の緊急作業及び廃炉作業は突然に起こった事象であるため災害に対する備えが十分ではなかった。労働者が作業に従事する際において発生する不安への対応も十分でなかった。これまでの作業への教育はa教育、b教育という通常作業での放射線防護の議論であり、緊急作業のように原発構内・構外に幅広く放射性物質が広がる状況を想定していない。これらのことが労働者の不安の一端となっている可能性があるため、国外における労働者の災害発生前の不安対策をまとめる必要がある。

今回、原子力先進国であるフランスを訪問し、災害時の不安を抑えるためのプログラムにどのようなものがあるか視察することとした。その上で、放射線業務従事者の放射線不安に対応するため、特に福島第一原子力発電所放射線業務従事者教育の将来展開にむけた方向を模索する。

B. 方法

フランスを代表する危機管理機関を訪問した。以下、訪問先・訪問者を示す。

- ・ IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire : 放射線防護・原子力安全研究所) : Robert Dallendre
- ・ ANCCLI (L' Association nationale des comités et commissions locales d' information : 地元情報委員会全国連合(NPO)) : Yves Lheureux, Coralie Pineau
- ・ CEPN (Centre d' étude sur l' Evaluation de la Protection dans le domaine Nucléaire) : Ludovic Vaillant
- ・ CEFRI (Comité français de certification des entreprises pour la formation et le suivi du personnel travaillant sous rayonnements ionisants) : Pascal Vaucheret, Director CEFRI
- ・ SFRP (Société française de radioprotection) : Valérie Chambrette, Director SFRP
- ・ CEPN, CEFRI, SFRP: 原発分野における労働者の放射線防護、研修、フォロー、監督。シンクタンク
- ・ ASN (原子力安全局) : Isabelle Forest, Pierrick Jaunet
- ・ EDF (電力会社) : Julie Vanghelder, Eric Trelet, Olivier Ferrand, David Hamon

訪問先でのインタビューは日本語通訳を通じて1回につき2時間程度行った。聴取した内容は、①労働者の放射線に対する不安についてどのように考えているか、②平時からの労働者に対する

不安を解消するプログラムはあるか、③緊急時に労働者の不安が発生した場合の対策の準備がなされているか、という点について聴取した。聴取された内容はそれぞれのインタビューについてインタビューシートに記載し、すべての機関の取り組みについて内容分析法の手法を参考に、キーワードを抽出しカテゴリーごとにまとめる作業を行った。

(倫理面への配慮)

インタビューは半構造化面接法により実施された。聴取した内容はその場でまとめてメモを作成し、その中から不安軽減に関連する重要なメッセージを抽出した。

C. 結果

I. フランスにおける原子力政策と世論の概要

フランスは原子力先進国である。24 施設 54 炉(視察時)の民間原子力発電所(以下原発)と10の軍事原子力施設を国内に擁する。原子力発電量は世界第二位、原子力発電比率は第一位(77.58%)である[1]。そして我が国同様石油資源に乏しい。「エネルギー転換法」では、原発の割合を2025年までに50%に縮減する方針を掲げてはいたが、2017年11月以降CO2の排出量制限の観点からフランス政府はこの目標達成時期を5~10年程度延期する方針を発表した[2]。

フランス原子力政策に関する世論調査については、福島事故後2011年11月に、日本、フランス、英国、米国、ドイツ、ロシア、中国を対象に行われたBBC読売新聞共同世論調査がある。そこでは「今ある原発は利用すべきだが、新たに建設すべきではない」の割合が日本57%フランス58%、「今ある原発をできるだけ早く、全て廃止すべきだ」の割合が日本27%、フランス25%と、フランスの世論は他の調査対象国と比較して、日本と類似した調査結果を示している[3, 4]。一方、放射線不安に関する公開された統計調査及び、上記に関連したフランスに関する世論調査の更新資料は認めなかった[4]。

フランスに於ける原子力政策の主要組織とその役割を図1.に纏める[5][6]。原子力事業所(EDF)と関連機関は国営である。原子力・代替エネルギー委員会(CEA)が開発を、原子力安全機関(ASN)が安全規制を主導する。放射線防護・原子力安全研究所(IRSN)は独立して原子力安全研究を行う。

II. 放射線防護・安全研究所(IRSN)

1. 放射線防護・安全研究所(IRSN)の役割

以下の領域に関する技術的支援・助言を行う。

- ①放射線防護領域：放射線防護、原子力安全、セキュリティ領域の教育・訓練、放射性物質の輸送、処理、管理等
- ②環境放射能監視と放射線業務従事者の被ばく線量管理：放射線業務従事者・傷病者・公衆、病院、民生用及び軍事用原子力施設、線量評価
- ③緊急対応と医療支援：線量評価、生物学的線量評価、高線量被ばく患者の医療支援
- また以下の領域に関する研究を行う。

線量評価、放射線生物学、疫学部門研究：線量測定、線量計算、放射線影響（分子生物学、組織学、病理学）、動物モデル、総説研究、内部被ばく・汚染、低線量・高線量被ばく、急性・慢性被ばくほか

IRSN は原子力安全機関 (ASN)、フランス電力 (EDF) にとってのアドバイザーであり、ANCCLI とは情報共有連携を行う。

2. 主な活動

1) 平時と緊急時

平時：医療に於ける臨床的参考レベルの設定

緊急時：放射線事故に対する対応

2) 報告書の作成

年間約 1,000 件に及ぶ要求課題に関する調査・研究報告の作成。

3) データベースの作成

- 医療被ばく
- 原子力発電所放射線業務従事者の被ばく

4) 緊急時の準備

- α 核種内部汚染に対する肺モニタ：各原子力施設に配備している。測定時間 20 分、MDA14,000 Bq 程度
- α 核種内部汚染に対する生物学的線量評価施設：11 施設を整備
- 間葉系幹細胞移植
- 水晶体組織等価線量の改定：20 mSv/年

3. フランス国民の放射線リスクに対する考え方

IRSN の調査によると、国民の年間被ばくの割合は、ラドン吸入（全体の約 40%）、医療被ばく（約 35%）、自然被ばく（全体の約 25%）であり、原子力施設関連の割合を大きく上回っている。

一方、健康リスクが高いとフランス国民が感じるハザードを調査した結果、原子力施設の割合に比較して、年間被ばくの原因となる上記 3 ハザードのリスクは低く評価されている。

上記からは、フランス国民においても、そのリスクを正しく評価されていない現実が示唆された。

Ⅲ. 地域情報委員会連合 (ANCCLI)

フランス地元情報委員会全国連合 (ANCCLI) に赴き、彼らの視点からみた、フランス国民・原子力事業所放射線業務従事者の放射線不安の現状と教育との関連について探った。

1. ANCCLI の役割

ANCCLI は原子力事業所の地域住民への情報公開を目的とした県議会の附属組織である。原子力安全透明化法でその役割が以下の様に規定されている。原子力に関する、①情報透明性の担保、②情報共有 ③情報普及、及び④原子力以外の産業との連携、である。特に④原子力以外の産業界との連携、を重視している。その理由は「原子力事故時の対応において、化学工業の専門家などの多彩な分野間の連携が必須」だからである。

ANCCLI の構成メンバーは地元の政治家 (50%)、フランス電力 (EDF) の原発放射線業務従事者 (10%)、NGO (10%) などであり、事業者も構成メンバーに含まれる。ただし EDF の下請け会社放射線業務従事者は ANCCLI には含まれない。ANCCLI の役割は、中立の立場で総合的に情報収集評価を行い、それを住民に共有すること、言い換えれば原子力情報伝達の透明性の確保及び国民への啓発を図ることである。（下請け作業員は全作業員の 4/5 を占める）

2. 教育・啓発における現状と課題

ANCCLI 構成委員が、放射線基礎情報を共有するためには、委員自身が放射線に関する基礎知識を有している事が重要と考えている。ANCCLI 構成委員に知識が無いと議論にならない。現状では ANCCLI 委員は EDF の行われている放射線業務従事者の受ける基礎講習を聴講できない。それを改善すべく ANCCLI の議員が交渉を行っている。

日本においても、小学生のレベルから放射線教育をよりいっそう強化することを勧める。フランスでは、原子力発電所で事故が発生した時の対応について市民レベルで小学生から教育が行われている。原子力発電所から 30km 圏内の子供には、サイレンが鳴ったら窓を閉めて屋内に退避することを指導している。そしてそのような対応を行う理由を伝えている。

フランスは自然災害が少ないので災害教育の実践には困難が伴う。ANCCLI では 3 年に一度、環境の放射能レベル（貝、土、水を小学 2 年生と一緒に採取する）を測定し、公開している。自分たちで主体的に測定して結果を自ら判断している部分が重要である。日本製の測定器を町中に設置して放射線量を測定している。

フランスの放射線教育における課題の一つとして、自然放射線の知識があまりに少ない事を痛感している。発電所近隣地域では、小学生の家族に発電所放射線業務従事者がいる場合が多い。であるにもかかわらず、小学生よりもその親が適切な教育を受けていないことを案じている。例えば、「発電所で事故があったら世界の終わりだと」考え、諦めることを選択する住民も未だ存在する。

原子力発電所周辺地域には、原子力安全機関 ASN の主導で安定ヨウ素剤が事前配布される。現在、発電所から半径 10 km が対象である（今後半径 20km に拡大予定）。7 年毎に、クーポンを郵便配布し、住民が薬局に安定ヨウ素剤を受け取りに行く。受け取りが無い場合、三回まで郵送通知を行う。それでも受け取りがない場合は、薬剤を郵送する。過去の実績では市民の約 50% しか薬局に薬剤を受け取りに行かなかった。フランス国内には他に 4 カ所の安定ヨウ素剤備蓄施設がある。ただし原発から半径 10 km 以遠は適切な投与時期の判断という課題がある。

3. 国民の放射線事故に対する考え方

フランスでは原子力発電所の安全神話は存在せず、原発には一定のリスクが存在すると理解されている。テクノロジーの進んだ日本で起きた原子力発電所事故にはフランス国民は大きな衝撃を受けた。だからといって今後フランスにおいてチェルノブイリ級の事故発生の可能性を積極的に肯定するわけではない。フランスは日本のように自然災害が多くはない。ただし最近、水害のリスクから一カ所の発電所が営業停止指示を受けたのは特記すべきことであろう。

原発事故時の対応訓練がフランスでも行われている。課題は実効性ある訓練が行われていない事である。グラブリース地区で 2010 年に行われた住民避難訓練は、住民は訓練前日に自主移動してしまい実践的な避難訓練は実現しなかった。その理由は原子力事故が実際に起こりうると市民が感じていないからと察する。その後の調査では訓練参加者の半分は「原子力重大事故が起こる可能性に否定的」であった。一方残り半分は「重大事故の可能性を肯定」した。そしてその多くは、「一旦事故が発生したら世界は終わるから考えても仕方が無い」との意見だった。フランス国民のリスクに対する考え方の一特徴を垣間見た。

4. 国民の放射線不安について

フランス国民の放射線不安については、以下に三分される。①不安はない②家族が原子力関連事業に従事するため不安③よくわからない。ただし、上述の如く、①不安がないと考える集団の中には、一旦放射線災害が発生した場合は世界の終わりであ

るから放射線を受け入れるしかない(というフランス特有の;筆者注)考え方を持つ住民が含まれる可能性がある。

5. 放射線業務従事者の放射線不安

結論として、原子力事業所で働く放射線業務従事者に放射線不安は存在しない。原子力発電所放射線業務従事者の多くは地元出身者である。EDF 社員は統一化された 6 週間の放射線教育を受けている。

IV. 放射線に関する学術・教育関連団体

1. フランス放射線防護学会(SFRP)

専門家同士が経験や実践を共有し、専門家と非専門家との間での情報交換を支援し、放射線防護を促進すること、国際協力を強化すること、及び放射線防護における電離放射線と非電離放射線に関する様々な情報を普及することがフランス放射線防護学会(SFRP)の目的とされている。

SFRP は放射線防護に関する以下の様々な分野について学術的情報を提供している。

- 電離放射線及び非電離放射線の人体及び環境への影響
- リスクアセスメント及びリスク管理
- 放射線防護分野の戦略及び規制
- 技術及びノウハウ、良好事例や経験のフィードバック
- 情報と訓練
- 放射線防護の倫理的及び社会的な側面

2. フランス原子力防護評価研究所(CEPN)

1) 概要

CEA, IRSN, EDF の支援により 1976 年に設立された NPO で放射線防護関連の調査研究を行う。SFRP, ICRP, IRPA, NEA CRPPH と密に連携して、以下の活動を行う。①放射線リスク評価とその方法論 ②原子力施設に於ける ALARA 原則の啓発 ③現存被ばく状況への対応 ④原子力事故後の対応(広島大学、長崎大学との連携)

2) 基本コンセプトは放射線防護文化の涵養

上記目標達成のために以下の活動を行う。

- EDF で働く放射線業務従事者向けの放射線リスク回避教育のデザイン
- ASN の放射線安全検査官向け講習
- ALARA 文化に根ざしたハンドブック制作(EAN, 'Optimisation of Radiation Protection: A Practical Guidebook')
- ヨーロッパ ALARA トレーニングコースの開発と運営

	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
08:00-09:30	Course opening Presentation of course, trainees and trainers CEPN / KSU	Exercise in plant Presentation of exercise (Typical maintenance job planning) CEPN/KSU	Technical visit to Ringhals NPP Bus leaves Barseback 08:00	Safety culture and human performance CEPN/KSU	RP issues at the design stage CEPN – C. Schieber RP issues in dismantling Barseback NPP experience
09:30-09:45	Coffee break	Coffee break		Coffee break	Coffee break
09:45-11:30	Why ALARA? Evolution of the ALARA concept CEPN - Pascal Crouail	Exercise in plant Performance on site the maintenance job CEPN/KSU	RINGHALS AB	ALARA tools CEPN – C. Schieber	Synthesis and evaluation CEPN
11:30-13:00	Lunch	Lunch	Lunch	Lunch	Lunch
13:00-13:30	Group discussion	Exercise debriefing Presentation/group Feedback from trainers Discussion		Syndicate exercise Job evaluation in an ALARA-perspective CEPN – P. Crouail	
13:30-14:15	ALARA in regulations CEPN – C. Schieber				
14:25-15:10	ALARA procedure CEPN – P. Crouail	CEPN/KSU			
15:00-15:30	Coffee break	Coffee break	Bus leaves Ringhals 15:00-15:30	Coffee break	
15:30-16:15	ALARA programs in NPPs for RP management of operation and maintenance activities CEPN – C. Schieber	Work management for optimisation of RP in NPPs during operation and maintenance activities CEPN – C. Schieber		RP in Barseback during 25 years of operation C-G Lindvall	
16:15-16:45	Group discussions CEPN	Group discussions CEPN		Option for guided tour in Barseback plant or Freetime	
17:30-19:30	Innebandy Viking recreation	Curling	Sauna and bath in Oresund		
20:00-21:00	Dinner	Dinner	Dinner	Dinner	

図 1. CEPN が展開する教育・訓練コースの一例

- 講習との活動(高校生、エトミッションほか)

3) 教育・訓練の開発(図 1)

訓練の細目は以下の通り

- 放射線リスク回避訓練
- 医療トリアージの適用方法
- 原子力事業所に於ける放射線リスクの測定
- 放射線防護具の装着とその目的
- 放射線被ばくを低減するための規則
- 実被ばく線量・予測被ばく線量の管理

4) CEPN が掲げる放射線教育のコンセプト

- 低線量放射線、放射線被ばくが低線量率であってもリスクが存在することを否定しない
∵放射線防護システムの基礎は LET 仮説に代表される線量依存性リスクであると考えているから
- 放射線リスクを最適化するために何が重要かを考察する;放射線防護団体、訓練、線源への対応(除染、遮蔽など)、放射線業務従事者の線量監視(個人線量計、防護技術、医療サービス他)、ALARA の手順、インセンティブなど
- 記憶型トレーニングを避ける
∵放射線防護の為には参加者個々の主体性想起と個人の体験が重要と考えるから
- 大切なのは放射線防護文化を全ての放射線業務従事者の間で共有すること: 責任感、到達目標、挑戦、どのようにすれば良いかを知ること
- 教育内容は放射線業務従事者や参加者のニーズに合わせる
- 実習を多用し、ルールの意味を理解してもらうよう努める

- 例えば、雰囲気上のタブー(例:福島第一放射線業務従事者の被ばく線量と通常運用の発電所の被ばく線量比較など)を乗り越える努力をする。

3. CEFRI

教育における質を担保するために、教育の内容を審査認証する機関。1990 年に創設された。法による教育内容の質の保証、放射線リスク回避のためのルールの提示、線量限度の制定などを行い、結果として放射線業務従事者の被ばく線量管理と放射線防護訓練を支援促進する。

教育内容の保障に関する、具体的な認証業務は放射線防護専門担当者(PCR)が行う。

PCR の資格は Level 1, 2, 3 に区分され、その活動領域も医療、原子力産業、搬送、原子力発電、研究・廃棄物管理の各分野に細分化される。

CEFRI の構成員は原子力事業者(EDF, AREVA)、CEA、軍関係者、教育関係者(CEPN など)、研究機関(IRSIN)、専門家(SFRP)、産業医らからなる。

CEFRI では教育の質担保のために、原子力発電所作業員の教育訓練において、少なくとも以下の 9 項目の教育項目を定めている。

<https://www.legifrance.gouv.fr/addichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT0000028321532> より

- フランス原子力施設における作業員の役割
- 自然・人工放射線に関するリスクの理解
- 一般的なハザードの知識
- 特に放射線被ばくに関連した労災リスクに対する個人防護
- 放射線管理区域における緊急対応(進入経路、作業、退出手順を含む)

- 自施設の作業内容
- 放射線被ばく・汚染防護具の用法(防護衣・手袋等脱着手順)
- 事業所毎に定める被ばく線量低減手順の理解
- 事業所毎に定める届け出方法の理解

4. 日本の放射線業務従事者教育に関する意見交換

SFRP、CEP、CEFR の関係者らと、日本の放射線業務従事者に対する放射線教育について意見交換を行った。

1)「フランスの原子力発電所放射線業務従事者の放射線不安について」

表面上は放射線作業に対する恐怖感はない。採用において不安のない労働者が応募、採用という流れになっているため、不安が少ない可能性について言及された。何故ならば、彼らは科学者や医療者を信用しており、常に研究が行われているからである。

2)「コミュニケーション文化について」

日本とフランスではコミュニケーションに関する文化が異なるのではないかと。日本はもともとコミュニケーションが困難な素地があるのではないかと。フランスは自らの意見を表現する文化がある。日本は内にためてしまう可能性がある。だからフラストレーションがたまるのではないかと。

3)「放射線教育の方法論について」

日本は住民・作業員からの声を十分に引き出せていないのではないかと。講師が解説するだけの講義は不安を解決しにくい。不安な人の声をきいていない。自分の意見や気持ちを吐き出すことの出来る機会を設ける事が重要なのではないかと。研修を企画する側が意識してダイアログを行う事が重要。知識の伝授が教育の目的ではない。参加者から意見を引き出す機会を如何に作るかが重要である。とすると、日本人向けの意見を引き出す方法論を生み出すことが重要なのではないかと。

V. 原子力安全機関(ASN)

1. French Labor Code

フランスに於ける放射線防護規則は Public Health Code, Labor Code, Environment Code に三分される。このうち、原子力発電所作業員、放射線取扱従事者の放射線被ばくリスクを低減するための French Labor Code が重要である。

2. 線量限度と放射線業務従事者の被ばく線量区分
線量限度は 20 mSv/年である。一方、年間実効線量が年間 6 mSv を超える作業員はカテゴリーA に区分され、別途事業者の義務として産業医の助言を行う事は法律で定められている。

年間 6 mSv の根拠は不明確だが、線量限度以下の作業員の被ばく管理を簡単に区部するために運用される基準ではないかとのことであった(図 2)。

3. PCR の質の管理と教育

ASN では特に原子力管理の専門家としての PCR や産業医向けの教育内容と資格維持の条件を管理している。ただし、その内容は CEFRI, CEPM らの意見が重視される。

ASN では PCR の役割として以下の 10 項目を定めている。

- 教育・再教育への参加と履修
- 資格更新のための書類・資料作成
- 作業員の就業前リスク評価
- 作業内容別作業員の被ばく線量評価
- 放射線管理区域の設定に関する提言
- 防護具の選定と効果の確認
- 余剰被ばくを起こしうる作業領域と状況の同定
- 組織に属さない作業員の被ばく線量管理
- 線源や核燃料の防護と警報装置の技術的管理
- 作業員被ばく線量の管理と管理機関(SISERI)への報告

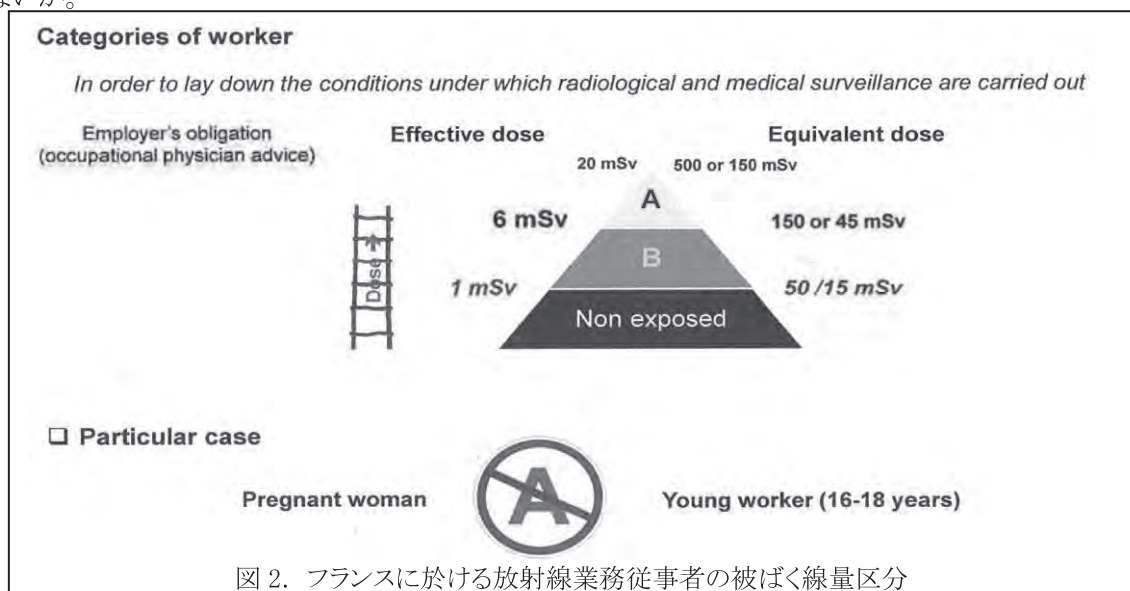


図 2. フランスに於ける放射線業務従事者の被ばく線量区分

ASN では PCR のレベル毎に履修内容と時間を規定している。また 5 年毎の資格更新と再教育を定めている(表 1)。

表 1. PCR training の時間割

Level		Training	Retraining
1	Medical Industry Transport	21h	12h
2	Medical Industry Transport	45h～70h	16h～25h
3	Nuclear power plant Laboratories, Research, Reactors, Waste factories	90h	25h

VI. フランス電力 (EDF)

パリ南東部のノジャン地区にある EDF の原子力発電所に赴き、作業員に対する放射線教育担当者にインタビューした。

1. EDF における放射線教育の特徴

その特徴を一言で表現するならば、規格化・標準化された教育システムである。

フランスの原子力発電所は全て国営であり、EDF が管理している。そのため全ての原子力発電所で共通の訓練施設・機材・プログラムにより運営される。その理由は、パイプやバルブの構造に至るまで、画一化されているからである。上記により、作業員教育の垂直(役割別教育の関連性)・水平(フランス国内施設の関連性)双方の連携が図られる。

原子力発電に関わる全てのスタッフが放射線教育を受ける。

2. 教育内容

教育プログラムは以下の三つに区分され運用される。

1) 契約作業員(outside worker)の教育

基本的には EDF 社員教育に準拠する。勤務する原子力発電所に特徴的なルールを中心に教育を行う。ルールの詳細を教えることよりむしろ、ルールの意味や理由を伝えることに重点が置かれる。

教育内容は以下のレベルに 2 区分される。

①“Classic worker”向けの教育

作業配置、防護方法、ルールの使い方などを 5 日間で教育する。資格は 3 年毎に更新が要求される。

- 原子力発電所運転操作の基本

- 火災への対応
- 環境管理
- 一般的な安全確保
- 労働安全文化
- 作業の質担保

②“Job leader”向けの教育

放射線管理区域で単独作業員、あるいは作業チーム安全の役割を果たす作業員向けの内容で①に加えてより特殊な内容が追加される。具体的には作業エリアと役割別に以下の図の如く教育期間が定められている。

2) 社員 (EDF staff) の教育

基本内容は 1) 契約社員と同様だが、その履修期間が長い(例:「原子力発電所運転操作の基本」や「火災への対応」は、上記 classical worker 向けでは 5 日間だが、社員はそれぞれ 3 週間、1 週間に履修期間が延長する)

3) 放射線防護専門家 (Radiation Protection staff) の教育

特別プログラム(6 ヶ月) + 理論と実践のトレーニング(12 週間) + On the Job トレーニングからなる

- 一般安全管理
- 火災への対応
- 放射線防護
- 放射線防護の為にソフトウェア
- 放射線防護者のための教育プログラム開発
- 放射性物質搬送のための規則

3. 意見交換

1) 「放射線取扱従事者(作業員)の放射線不安について」

基本的には不安は存在しない。考えうるとすれば、日本で発生したようなシビアアクシデントに関する不安であろう。EDF の放射線教育においては、考えられるあらゆるシビアアクシデントに対する対応がシミュレーションされる。EDF で行っている教育のようにタイトなスケジュールで訓練をこなすことが、作業員の安心に繋がっていると考ええる。

2) 「EDF の教育内容について」

放射線リスクについて、作業員自身が自問自答することを重要視している。言い換えれば、作業員自身が(疑問を持ち、それを解決することが出来るように教育することで)知らないことがないようにする。作業員自身がリスクに対峙する当事者であるという意識を醸し出すことが、作業員の教育において重要であると考ええる。

2) 「日本に於ける TBM-KY のような就業前安全確認について」フランスでは Pre-Job-Training の形で運用されている。

3)「被ばく・汚染者に対応する医療機関について」

ノジャン原子力発電所では、約 15km 離れた医療機関 2 カ所と契約している。ヘリコプターを用いた搬送システムが確立している。毎週金曜日には地元の消防とのミーティングを行い、連携構築を行っている。

4)「教育施設について」

一つの会社組織で教育を管理するために、全ての原子力発電所で共通のレイアウトによる教育施設が整備されている。そのため施設の枠を超えたリスク管理や情報共有が可能となっている。

5) 被ばく線量のコントロール

被ばく線量のコントロールレベルが詳細に定まっていて、被ばく線量ごとの健康診断の仕組みなども整っている。科学的根拠に基づいて健康支援しており、不安がないことにつながっている。

D. 考察

I. フランスにおける原子力政策と世論の概要

1. 国家主導型の原子力政策

フランスの原子力事業所、原子力発電事業は、我が国と比較してより国主導であり単一国营である。上記故に原子力事業所に対する国民の信頼は我が国と比較して保たれているように感じた。

2. 重層化された原子力情報共有学術団体

国、県(prefecture)、事業者、専門家、住民、が一同に会する学術集会在存在する。それらは、国から独立した団体が運営する。

3. 複雑な組織構造

上記 2. 故にその構成員・組織は複雑である。

4. 歴史と文化に根ざしたリスク認知

原子力というハザードに対するリスク認知は、ヨーロッパの歴史・文化に根ざしたものである。従って、フランスの原子力行政システムを我が国と比較する場合は歴史・文化・国民のリスクに対する考え方の文化的歴史的違いに留意する必要がある。

II. 放射線業務従事者の教育

1. 標準化・規格化

国营単一企業にて原子力発電が行われているため、教育内容は標準化しやすい環境にある。そのため国から委託された団体が教育基準や規定を作成し、その質が担保されている。また資格が区分され、資格更新のための再教育を明記する事で実践的な知識と技術が維持しやすいシステムとなっている。

翻って我が国では、上記の様な放射線従事者のための教育の質担保がフランスほど厳格ではない。

2. 国民の特性に根ざした教育手法と原子力政策

フランスにおいては放射線業務従事者の不安や課題は比較的表出しやすい。何故ならばフランス国民の文化的特性として、個人の意見を社会に表出

する風土があるためである。加えてフランスでは歴史的・文化的背景から国民の価値観は多様であり、それをも表出することを厭わない。従って、教育担当者が苦心するのは、多様な異なる意見を纏めて、集団を全体としてどのような方向に導くかに力点が置かれる。

このような環境においては、国家・事業者・研究機関が積極的な教育を行い、科学的研究知見を常に発信している姿を国民に示さないと、国民は原子力政策を信用しない。従って、放射線防護や有効活用に関する分野の教育や研究を、原子力事業推進組織が積極的に行っている。

翻って我が国の教育においては、個人の意見を社会に表出する傾向が、フランスに比較して少ない。従って、他者の多様な意見や価値観に国民が触れる機会も少ない。放射線不安は表出されずに内在し潜在化する可能性を秘めている。従って、我々教育を提供する立場のものは、上記の傾向が我が国にあることを十分認識し、教育現場ではより一層、教育の受け手 1 人 1 人が自ら考え、考えた意見を表出し、他者の意見との違いを体感する機会を生み出すように留意する必要があると考えた。

3. 組織構成員による作業グループリーダー制度

PCR に代表される放射線防護管理者は、現場において必須であると考ええる。特徴的なのは、作業グループリーダーに対する特別な教育と資格である。我が国でも、作業内容を熟知した作業員の中から、教育を担当するリーダーを育成するシステムの整備を、より一層進める必要性を感じた。

III. 調査研究の限界

本視察では、フランスの原子力発電所で実際に放射線業務に従事する方から、意見を伺うことは出来なかった。また、インタビューや調査に協力頂いた関係者は総じて組織の管理者・広報担当者であった。また、放射線業務従事者の放射線不安に関する科学的研究データを見つけることは出来なかった。従って、フランスの原子力発電所作業員の放射線不安について、本調査によって実態がつかめたとはいえずしも言えない。

IV. 我が国の放射線業務従事者に対する教育内容への反映

放射線業務従事者向け講習の内容は、フランス視察の結果・考察等を踏まえ、以下の点に留意して講習を行うのが良いと考えられる。

1. 単なる一方向性の講義にとどまらず、選択枝を提示し回答を求める方法を利用して、講義中に受講者が主体的な意見を持ち、それを表現できるような環境を整備する。

2. 基準値や管理規則については、何故それが定められたのかの理由についても言及する。
3. ロールプレイ等のアクティブラーニングを多用して、参加者の主体的学習参加を促す。
4. 机上訓練では、個々の所属企業体毎に事故災害対応の問題点を洗い出すとともに、組織や役割によって優先順位や対応に多様性があることを学ぶ機会を提供する。
5. 放射線被ばくによる人体影響（ハザード）と被ばく線量による可能性の組み合わせについて、リスクを事業者が評価し、低減を実施している。残存リスクについては、リスクコミュニケーション（健康診断および教育）を行うこと。

E. 結論

フランスにおいて提供されている放射線業務従事者向けの放射線教育に関してその一端を垣間見る機会を得た。その結果、我が国の放射線業務従事者の放射線不安に対応するための教育の将来展開にむけた以下の提案を行う。

1) 重点をおくべき教育対象者

共通の放射線取扱業務に従事する現場作業員でかつ、所属や役割などの異なる作業員を対象とした教育啓発活動の整備を提案する。

2) 教育手法

従来の座学よりむしろ、クイズ形式の知識確認、実習、机上演習を提案する。知識啓発に関しては、管理ルールの内容もさることながら、何故そのルールが存在するのかを明確に示す事が重要と考えられる。

3) 教育内容

内容と質の評価を行い、認証を行う組織の導入を提案する。また、放射線業務従事者に現在にもまして資格制度を設け、再教育についてもより厳格に制度化することを提案する。

4) 教育担当者

現場作業員のリーダーが、上記 1～3) に基づく質の担保された知識と技術を、On the Job Training 等の機会を利用して放射線業務従事者に啓発することを提案する。

上記結果を考察し、放射線業務従事者向けの教育講習会における教育内容に反映した。

F. 参考文献

1. International Energy Agency, World Energy Outlook 2015. 2015.
2. 世界の原発利用の歴史と今 | 原子力 | スペシャルコンテンツ | 資源エネルギー庁. 2017 [cited 2018 25/Mar]; Available

from: <http://www.enecho.meti.go.jp/about/special/tokushu/nuclear/sekainonuclear.html>.

3. Shinichi., O., 福島第一発電所事故後の原子力発電に対する海外世論の動向(2). INSS JOURNAL, 2012. **19**: p. 297-301.
4. Oiso. Shinichi, 福島第一発電所事故後の原子力発電に対する海外世論の動向(3). INSS JOURNAL, 2017. **24**: p. 183-187.
5. 公益財団法人原子力安全研究協会 原子力をめぐる諸外国の動向調査 平成 28 年度文部科学省委託事業原子力平和利用確保調査成果報告書. 2017.
6. 内閣府原子力政策担当室、主要国に於ける原子力行政体制について. 2012.

放射線防護責任者のトレーニングの方式とトレーニング機関の認証に関する 2013 年 12 月 6 日の省令を資料添付（資料 4）

放射線防護責任者のトレーニングの方式とトレーニング機関の認証に関する 2013 年 12 月 6 日の省令（アレテ） NOR : ETST1332729A

放射線に由来するリスクに晒される恐れがある就労者がいる企業は、有資格の放射線防護責任者を置かなければならない。この省令は、資格取得のために受ける必要があるトレーニングの内容と、資格を付与することができる認証を得たトレーニング機関について定めている。2014 年 7 月 1 日付で施行された。トレーニングは 3 つのレベルに分けられる。当該企業の業種とリスクの程度に応じて責任者が取得すべき免許のレベルが決まる。事業・業務の点から見た分類は以下の通り（以下第 2 条の要約）。

第 1 レベルのトレーニングの対象事業

- ・公衆保健法典の第 R. 1333-19 条の申告制度に服する事業（主に X 線を利用する医療機関）、画像下治療を除く。
- ・国際原子力機関（IAEA）による分類でカテゴリ-5 の密封線源を 10 体未満まで用いている事業
- ・危険物の陸送に関する 2009 年 5 月 29 日の省令（アレテ）に定める特殊輸送荷物指定の放射性物質の運送事業
- ・ラドン濃度が高い地域における業務と飛行機の搭乗業務
- ・放射線のリスクが伴う施設で人材派遣会社の従業員が従事する業務

第 2 レベルのトレーニングの対象事業

第 1 レベルと第 3 レベル以外の事業

第 3 レベルのトレーニングの対象事業

環境法典第 L. 593-2 条に示す原子力施設又は防衛法典第 R. 1333-40 条に示す秘密原子力施設に属する個別施設の内部で行われる業務。ただし以下の施設を除く。

—2007 年 5 月 11 日の政令（原子力施設の分類に関する政令）において定義された限りの加速器を含む施設

—ガンマ線のみが発生させる密封線源を利用する施設

事業部門別の分類から見ると以下の通り

第 1・第 2 レベルが対象とする事業部門

—「医療」部門：診断又は治療、予防、歯科、臨床検査、獣医、法医学検査と、それらに関する研究事業を行うところの、放射線を利用する施設

—「放射性物質の運送」部門

—「工業」部門：上記の 2 部門には入らないが、従業員が放射線のリスクに晒される恐れがある事業を行う企業（関係する研究事業含む）

第 3 レベルが対象とする事業部門

—「原子炉」部門：すべての原子炉。その目的（発電、研究など）は問わない。

—「研究所・工場・廃棄物管理施設」部門：原子炉以外のすべての原子力施設と秘密原子力施設に属する個別施設

なお、第 2 レベルにおいては、免許に「密封線源」と「非密封線源」の 2 つの分類が設けられている。

各レベルのトレーニング内容は以下の通り（付帯文書 I-III の要約）

第 1 レベルのトレーニング

「医療」、「放射性物質の運送」、「工業」の各事業を対象とする 3 種の免許がある。

I 初回トレーニングと更新トレーニングの両方に共通の措置

3 つの事業部門に共通の目標

トレーニングは、候補者が以下の知識と能力を取得できるような内容とする。

知識・能力	教育目標	取得すべき能力
研修者の既得知識に	a) 以下に関する理論的な知識を説明する。 —放射線とその生物学的影響（放射能と電磁放射線に関する現象、放射線と物質の相互作用、放射	放射線防護の有資格者が主な任務を遂行するに当たっては、これらの理論的要素を知悉していることが必要である

資料4

応じて調整すべき知識	線の生物学的影響、人体への暴露を生じさせる発生源など) ―就労者の放射線防護（放射線防護の原則、保護と管理の手段、外部被ばくに対する保護、放射線の検出手段) b)放射線防護に関する行政、技術、法規に関するあらましの説明 c)放射線防護の有資格者の協力先となる当事者ら（労働医、企業の衛生・安全性・労働条件委員会など）の枚挙	
事業部門に 応じて調整 すべき技能	a)企業の職業病リスクの予防と、その他の性質のリスクに対する対応のための全体的な手続きに放射性リスクを組み入れる	以下の取り組みにおいて経営者を助けることができる ―リスク評価を行う
	b)事業の種類に合わせて放射線防護の規則を、主に基本文書の形で導入する	―制限区域を定義し、範囲を決める ―作業ポストの分析を行う
	c)標準的な管理の計画、手順、手続きに習熟し、これをそれぞれの企業・施設の状況に合わせて適合理化する	―最適化の原則の適用 ―従事者の線量等量の目安を決める
	d)放射線防護の技術的検査を企業ごとに適合理化する手法について説明し、それを適合理化する	―被ばく量の記録簿と証明書の作成に必要なデータを収集する
	e)特殊輸送荷物指定の放射性物質の発送、輸送、受け取りに関する放射線防護に関する手続きを、「放射性物質の運送」事業において適用する。輸送用容器について放射線防護の計画を策定する f)第2条のdに示す強い自然放射線への被ばく（ラドン濃度が高い地域における業務と飛行機の搭乗業務）に、個別的な手続きと措置を適用する	―個人線量計と環境線量計による測定の立案と実行 ―線量の計算と防護の実施 ―協力会社との作業の場合の個別的な措置の実施（運送時の放射線防護の予防プラン又はプログラム） ―既存の手続きに基づいた、放射線関連の状況悪化又は事故の同定・管理
コミュニケーション能力	a)就労者に対して、放射線防護のトレーニングにおいて、放射線に関するリスク、放射線防護の重要性、既存の教育ツールを用いた防護措置について説明する。 b)企業内で、また対外的に、放射線防護の方針に関する広報を行う	放射線に暴露される就労者のトレーニング及び説明への準備に参加する。放射線防護について自立的に対応することができる。

更新時のトレーニングにおいては、上記の知識・技能・コミュニケーション能力を最新の状態に引き上げることを可能にするような教育が行われる。

II 初回・更新時トレーニングの期間

初回トレーニングの理論・応用モジュールに費やされる最低限の研修期間は以下の通り。

第1レベルのトレーニング期間				
「医療」、「放射性物質の運送」、「工業」部門				
種類	理論モジュール	応用モジュール	合計時間	追加モジュール
初回	6 時間	15 時間	21 時間	8 時間
更新時	4 時間	8 時間	12 時間	なし

III 知識等習得状況の確認のための共通の方式

上記の表に示すトレーニングの時間に加えて、グループごとに以下の候補者評価の時間が設けられる。

―理論モジュール：個別に 45 分間の試験

―応用モジュール

- ・認証を受けたトレーニング期間が定める方式による随時的な評価

資料4

・実践的状況をグループ（1 グループに最大 5 人）で分析する 1 時間の作業と、各参加者を対象にした個別の面談からなる口頭試験
更新時トレーニング後の試験においては、上記の時間は 50%削減される。

第 2 レベルのトレーニング

「医療」、「放射性物質の運送」、「工業」の各事業に対応した 3 種の免許がある。

I 初回トレーニングと更新時トレーニングに共通の規定

3 つの部門に共通の教育目標

知 識 ・ 能力	教育目標	取得すべき能力
研 修 者 の 既 得 知 識 に 応 じ て 調 整 す べ き 知 識	a) 以下に関する理論的な知識を説明する —放射線とその生物学的影響（放射能と電磁放射線に関する現象、放射線と物質の相互作用、放射線の生物学的影響、人体への暴露を生じさせる発生源など） —就労者の放射線防護（放射線防護の原則、保護と管理の手段、外部被ばくに対する保護、放射線の検出手段） b) 放射線防護に関する行政、技術、法規に関するあらましの説明 c) 放射線防護の有資格者の協力先となる当事者ら（労働医、企業の衛生・安全性・労働条件委員会など）の枚挙	放射線防護の有資格者が主な任務を遂行するに当たっては、これらの理論的要素を知悉していることが必要である
事 業 部 門 に 応 じ て 調 整 す べ き 技 能	a) 企業の職業病リスクの予防と、その他の性質のリスクに対する対応のための全体的な手続きに放射性リスクを組み入れる。 b) 放射線防護の規則を枚挙し、当該事業の種類にあわせてそれらの規則を展開・実施する。	以下の取り組みにおいて経営者を助けることができる。 —リスク評価を行う。—制限区域を定義し、範囲を決める
	c) 放射線防護の技術的検査のプログラムを策定し、導入する。	—作業ポストの分析を行う —最適化の原則の適用
	d) 主な放射線量の測定と等価線量の評価手段を使いこなす e) 放射性物質を封入した容器（危険物輸送における「第 7 クラス」分類）の発送、輸送、受け取りに関する放射線防護に関する措置を説明し、「放射性物質の運送」事業について、放射線防護の計画を適用する	—従事者の線量等量の目安を決める —被ばく量の記録簿と証明書の作成に必要なデータを収集する —個人線量計と環境線量計による測定の立案と実行 —線量の計算と防護の実施 —協力会社との作業の場合の個別的な措置の実施（運送時の放射線防護の予防プラン又はプログラム）
	—放射線関連の状況悪化又は事故について、対応の手続きを決め、実際の管理に当たる	
	—それが必要な場合には、作業場の除染を行う	
	—それが必要な場合には、放射性物質により汚染された廃棄物及び排水の管理の手順を規定する	
コ ミ ュ ニ ケー シ ョン 能力	a) 就労者に対して、放射線防護のトレーニングにおいて、放射線に関するリスク、放射線防護の重要性、既存の教育ツールを用いた防護措置について説明する b) 企業内で、また対外的に、放射線防護の方針に関する広報を行う	放射線に暴露される就労者のトレーニング及び説明への準備に参加する。放射線防護について自立的に対応することができる

資料4

更新時のトレーニングにおいては、上記の知識・技能・コミュニケーション能力を最新の状態に引き上げることを可能にするような教育が行われる。

II 初回・更新時トレーニングの期間

初回トレーニングの理論・応用モジュールに費やされる最低限の研修期間は以下の通り。

第2レベルのトレーニングの期間					
部門	分類	理論モジュール	応用モジュール（セミナー2/3+実習1/3）	総時間数	追加モジュール
初回トレーニング					
医療・工業	「密封線源」	16 時間	36 時間	52 時間	15 時間
	「非密封線源」	16 時間	42 時間	58 時間	15 時間
放射性物質の運送	--	18 時間	27 時間	45 時間	15 時間
更新時トレーニング					
医療・工業	「密封線源」	4 時間	12 時間	16 時間	なし
	「非密封線源」	5 時間	15 時間	20 時間	なし
放射性物質の運送	--	4 時間	11 時間	15 時間	なし

「密封線源」と「非密封線源」の両方の分類を同時に習得する場合の時間数は下表の通りとする。

第2レベルのトレーニングの期間					
部門	分類	理論モジュール	応用モジュール（セミナー2/3+実習1/3）	総時間数	追加モジュール
初回トレーニング					
医療・工業	「密封及び非密封線源」	21 時間	49 時間	70 時間	20 時間
更新時トレーニング					
医療・工業	「密封及び非密封線源」	6 時間	19 時間	25 時間	なし

III 知識等習得状況の確認のための共通の方式

上記の表に示すトレーニングの時間に加えて、グループごとに以下の候補者評価の時間が設けられる。

ー理論モジュール：個別に1時間30分間の試験

ー応用モジュール

- ・認証を受けたトレーニング期間が定める方式による随時的な評価
- ・実践的状況をグループ（1グループに最大4人）で分析する1時間30分間の作業と、各参加者を対象にした個別の面談からなる口頭試験

更新時トレーニング後の試験においては、上記の時間は50%削減される。

第3レベルのトレーニング

「原子炉」と「研究所・工場・廃棄物管理施設」の2つの部門を対象とした2種の免許がある。

I 初回トレーニングと更新時トレーニングに共通の規定

習得すべき知識・能力は以下の通り。

知識・能力	教育目標	取得すべき能力
研修者の既得知識に応じて調整すべき知識	a) 以下に関する理論的な知識を説明する ー放射線とその生物学的影響（放射能と電磁放射線に関する現象、放射線と物質の相互作用、放射線の生物学的影響、人体への暴露を生じさせる発生源など）	放射線防護の有資格者が主な任務を遂行するに当たっては、これらの理論的要素を知悉していることが必要である

	一就労者の放射線防護（放射線防護の原則、保護と管理の手段、外部被ばくに対する保護、放射線の検出手段） b) 放射線防護に関する行政、技術、法規に関するあらましの説明 c) 放射線防護の有資格者の協力先となる当事者ら（労働医、企業の衛生・安全性・労働条件委員会など）の紹介 d) それぞれの当該事業部門に固有の放射線防護の手順を区別する。	
事業部門に応じて調整すべき技能	a) 企業の職業病リスクの予防と、その他の性質のリスクに対する対応のための全体的な手続きに放射性リスクを組み入れる b) 場所や施設の状態に応じて、また、放射線の除去を含み、複数の段階からなる作業に予防措置を適合化させる	以下の取り組みにおいて経営者を助けることができる。 一契約上の文書、基準書、事業者の指針を用いる 一協力会社を考慮に入れつつ、施設の装備や状態（運転中、停止中、解体中）に応じて放射線のリスクを同定・分析する 一必要な手順規定書を作成する 一リスク評価を行う 一制限区域と特別制限区域の規定及び設定 一作業ポストの分析を行う 一最適化の原則を適用する 一従事者の線量等量の目安を決める 一被ばく量の記録簿と証明書の作成に必要なデータを収集する 一個人線量計と環境線量計による測定の立案と実行 一線量の計算と防護の実施 一放射線関連の状況悪化又は事故について、上記の2007年11月2日の政令第20条に示す内部緊急対応プランにおける諸規定に整合的な形で、対応の手続きを決め、実際の管理に当たる 一作業ポストの除染を組織する 一放射性物質により汚染された廃棄物及び排水の管理の手順を規定する 一協力会社が介在する場合の個別的措置を適用する（運送の際の放射線防護の予防プラン又はプログラムなど） 一リストアップ済みのリスクの予防措置を適用し、有効性を確認する。主に、予防措置の検査プログラムを立案・実施する 一放射性物質の運送を対象に放射線防護プランを実施する 一放射性除去の工事現場において放射線防護措置を実施する 一主な測定機器を使用できる

		—第 7 クラス指定の放射性物質を封入した容器の発送、輸送、受け取りに関する放射線防護に関する措置を説明し、放射線防護の計画を適用する
		—作業ポストにおける従事者に放射線防護についてアドバイスする。
		—放射線下における作業の際に状況悪化を制御する
		—実施した予防・防護措置の適切性と有効性に関するフィードバックを利用する
		—複数の原因が介在する事故の状況を管理する
コミュニケーション能力	a) 就労者に対して、放射線防護のトレーニングにおいて、放射線に関するリスク、放射線防護の重要性、既存の教育ツールを用いた防護措置について説明する。	放射線に暴露される就労者のトレーニング及び説明への準備に参加する。放射線防護について自立的に対応することができる。 特に他の会社の介入がある場合に、すべての関係当事者との間で連絡を保つ

更新時のトレーニングにおいては、上記の知識・技能・コミュニケーション能力を最新の状態に引き上げることを可能にするような教育が行われる

II 初回・更新時トレーニングの期間

最低限のトレーニング時間は下表の通り

第 3 レベルのトレーニング時間数				
「原子炉」と「研究所・工場・廃棄物管理施設」				
種類	理論モジュール	応用モジュール	総時間数	追加モジュール
初回	27 時間	63 時間	90 時間	28 時間
更新	7 時間	28 時間	35 時間	なし

III 知識等習得状況の確認のための共通の方式

上記の表に示すトレーニングの時間に加えて、グループごとに以下の候補者評価の時間が設けられる。

—理論モジュール：個別に 1 時間 30 分間の試験

—応用モジュール

- ・ 認証を受けたトレーニング期間が定める方式による随時的な評価
- ・ 実践的状況をグループ（1 グループに最大 4 人）で分析する 1 時間 30 分間の作業と、各参加者を対象にした個別の面談からなる口頭試験

更新時トレーニング後の試験においては、上記の時間は 50%削減される。（トレーニング内容等の説明はここまで）。

免許は 5 年間を期限として付与される（第 5 条）。更新に当たっては上記の更新時トレーニングを受け、合格する必要がある（第 7 条）。上位のレベルへの免許の書き換えと同一レベルにおける免許種類の書き換えは可能だが、初回トレーニングの 50%の時間数のトレーニングを受けて、合格する必要がある。分類（密閉線源と非密閉線源）間の書き換えは、時間数の差分のトレーニングを受け直す必要がある（第 6 条）。

受講者の合格判定は以下のように行われる（第 4 条）。理論モジュールについては、選択式及び自由回答式の筆記試験を行い、その結果は最終判定の 30%に反映される。応用モジュールについては、随時的評価が最終判定の 30%に、口頭試験が同じく 40%に反映される。合格するには、3 つの考査のそれぞれで 20 点満点中 8 点を、また総合評点では 20 点満点中 10 点を獲得しなければならない。