

平成 29 年 1 月度 技術士 CDP ミニ講座(第 70 回)

【部会企画協力講座】

福島の復興の 5 年間を振り返って

～除染の進展と放射線リスクコミュニケーション～

日 時 平成 29 年 1 月 18 日 (水) 18 時 00 分～20 時 00 分
場 所 日本技術士会 葺手第二ビル 5 階 会議室 A, B
講 師 川合 将義 氏(高エネルギー加速器研究機構 名誉教授)



1. 講演概要

講師の経歴を紹介後、東電福島原発事故後 5 年目までに積み上げられたデータと福島原子力発電所のサイト外の現状の紹介があり、福島の再生とそこで生きる人々の精神と身体の健康を守るために、風評を減らす為にどうしたら良いかについて講演があった。

講演項目は以下のとおり。

- (1) 居住制限地域を含む自治体の現状
- (2) 除染の歩みを振り返る
- (3) 放射線リスクコミュニケーション
- (4) 日本の食品の問題点
- (5) 超越ガラスによる放射線遮へい布の開発

2. 講演内容

(1) 居住制限地域を含む自治体の現状

自治体の現状を把握する指標として、避難者数を見るのが重要との紹介があった。福島県の避難者の推移は、平成 24 年 5 月時点の 16.5 万人から、平成 28 年 12 月時点では 8.4 万人と減少しているが、原子力発電所の立地周辺地域(大熊町、双葉町、浪江町)の状況を見てみると、6 割以上の住民が「戻らない」と回答しており、厳しい状況が続いている。しかし、「戻らない」と回答した住民は、故郷を捨てたわけではなく、何かしらの形で繋がりを保ちたいと考えているのが現状である。

(2) 除染の歩みを振り返る

① 除染の歩み、除染基準 1mSv/年

これまでの除染の歩みの振り返りでは、大きな基点として、2011 年 4 月の内閣府参与辞任劇(涙の記者会見)が挙げられ、これを境に世論(一般市民)からの年間被ばく 1mSv への回帰要求が強まったとの紹介があった。

また、伊達市は当初の方針 $1\mu\text{Sv/h}$ (年間追加被ばく 5mSv 相当)以下を踏襲して仮置き場を確保しつつ除染を実施したため、早期に除染を完了させることが出来ているのに対し、他の自治体は、 $0.23\mu\text{Sv/h}$ (年間追加被ばく 1mSv 相当)以上を対象に除染、仮置き場の設置をしたため、溜まり過ぎた除染廃棄物の処分に苦しんでいる状況にある。

除染廃棄物の処分に関しては、本来、除染の基準設定時に考慮されるべきであり、当初予定の 5mSv/年以上を採用していれば、除染対象面積が相当に減り、廃棄土壌を大幅に減らすことが出来た。

②国直轄除染の進捗状況

除染については南相馬市が遅れている状況にあるが、他の自治体は 2016 年度中にほぼ終了する見込みである。なお、帰還困難地域である双葉町、大熊町などは、まだまだ除染に時間がかかる。

地域住民の視点で見ると、当初除染終了の目標であった 2014 年度から 2016 年度に変更になったことで、期待どおりに除染が進まず 6 年もかかったという感情を持っているのが現状である。

③放射線の減衰状況

現在は、除染と自然減衰により、帰還困難地域を除けば概ね 2mSv 以下を実現している。除染効果について、ホット・スポットは、除染によりそれなりの放射線空間線量率の低減効果が得られるが、ホット・スポット以外は半減する程度に留まっている。このため、一般的なところの減衰は、自然減衰による効果が大きいと考えられる。

④放射性物質を含む廃棄物等

廃棄物の放射性セシウムによる地下水への 2 次汚染は、福島の土壌中に多い粘土結晶に吸着され保持されるため、ほぼ無い。唯一の課題は、可燃物の減容のための焼却時の飛灰対策だが、セシウムは粒子として振舞うため、ダイオキシン用のバグフィルタでほぼ除去される。また焼却灰の処分については、固化する等の検討が行われている。

⑤除染事業の雑感

国の除染事業の計画については、住民説明会で繰り返し説明を実施しているが、対話式ではなく、難段からの一方的な説明であったため、あまり理解が得られなかった。これに対し、自治体では、住民の理解困難を知り、対話による方法で解決を図ったため、理解を得られる結果となった。

このような経験から、今後、日本でも欧米のように、ステークホルダーとの対話において全員合意による解決を目指すべきであり、今後、研究の余地がある分野と考えている。

Q 空間線量率は 5mSv/年の被ばく線量を基準として定めている根拠は？ また、この根拠とする数字は炉規法で管理区域を設定するとしている空間線量率と比べて、高いのか低いのか？

A 自然放射線による被ばく線量率の高い地域である北欧の 4.5mSv/h を参考にしていると考えられる。ヨーロッパでは、7mSv/h を超える地域もあり、被ばく線量率が高い地域が多い。炉規法や障防法における管理区域の設定基準は実効線量 1.3mSv/3 か月すなわち 5mSv/年と同じ値であるが、非常時からの復興時期(現存被ばく状況：1~20mSv/年)の下方の値である。

Q 他の自治体が 1mSv/年とする中、伊達市が 5mSv/年を固辞できたのはなぜか？

A 住民からの反発が多い中、市長が合理的な判断をした結果、伊達市は 5mSv/年を固辞できた。なお、これは専門家が市長をバックアップし、住民とのリスクコミュニケーション等に努めた成果でもある。

Q 福島市の放射線の減衰状況の紹介において、降雪効果との記載があるが、これは降雪による遮へい効果と考えてよいか(広範なスカイシャインの抑制効果?)

A 除染により汚染箇所の表面線量は結構落ちているが、表面から離すとスカイシャインの効果で線量が増加する傾向にある。このことから、降雪は、スカイシャインの抑制効果もあると言える。

(3)放射線リスクコミュニケーション

①放射線リスクコミュニケーション

講師の環境省での経験談として、説明する人によって、地域住民の反応が変わるとの話があった。例えば、同じ話でも役人が説明する場合には“No”の反応を示すが、医者が説明する場合には“Yes”の反応を示すことがある。この経験から、環境省の立場では、地域住民と放射線リスクコミュニケー

ションをするのは難しいということを実感した。

また、線量や低線量被ばく影響等科学的説明に関しては、事故後、お母さん達が不安を煽る方向の情報を頼りにしてしまい、材料を与え考えてもらう方向へ持って行くのが難しい状況にあった。結局、除染情報プラザにおいて専門家の力を借りて放射線リスクコミュニケーションを行った。

②年間追加被ばく 1mSv

政府の対応が失敗したことで、1mSv が一つの拘りになってしまい、避難指示があった伊達市や広野町など除染の進捗が遅れるほど除染後も帰還が進まない状況になっている。

国際専門家からの助言として、「福島の汚染状況は、チェルノブイリに比べれば遥かに低く、自然放射能と比べれば良い」等の発言があった。講演者としては、これをヒントに科学的説明に自然放射能による国別平均の被ばくデータの提示が、有効な手段であるとの発想に至り、今回の資料にもまとめたものを掲載している。

③自然界の放射性物質による被ばく

世間では、放射能は1 Bq も食べたくない！浴びたくない！との発言を聞くことがあるが、現実的には難しい。例えば、ドライミルクの1kgあたりのカリウム40のおよその放射能を見ると200Bq/kgとなっており、この数値を問題視されるセシウム137に換算すると100Bq/kg相当になる。

また、人間も放射線を出しており、男性6,000Bq、女性3,000Bq程度となっているとの紹介があった（男性は女性に比べ、筋肉質のためその分高い傾向にある）。

④1mSv/年への拘りを解くために

よくインド、中国、ブラジルの高線量地域の発がん率は、他の地域と変わらないとの説明がなされるが、日本人が殆ど行かない地域の説明をしても、説得力が無いのが現状である。

講演者としては、日本人が多く訪れるヨーロッパ等の地域の自然放射線との比較が効果的であると考へ、今回の資料にも整理したデータを掲載している。現実には、福島の人に示して、安心したとの声を聞いた。

⑤がんに対する放射線リスク

がんの基になるDNA損傷の主要因は、活性酸素であり、日常生活のストレスは1mSv/日の300倍多くDNAを損傷する。

Q 人間の放射能を、これまで6,000Bqと説明してきたが、男性と女性の違いを認識していなかった。こんなに違うものなのか？

A カリウムは筋肉部分に滞在するため、男性と女性の筋肉量の違いが出ている。（こんなにも差があるかは不明だが、出典はレイ・パスツール研究センターの宇野賀津子博士の講演資料である。）

Q 放射線源が含む温泉は、健康にいいと言われているが実際どうなのか？

A ストレス解消という観点からも健康に良いと考えられる。喜びや笑いは、キラー細胞を増やしていく効果がある。（ホルムシス効果が唱えられているが、科学的には確定していない。）

Q 地域住民から、放射線被ばく線量を費用換算する要望は出ていないのか？放射線被ばく線量をお金で処理した方が報われるのではないかと考へている。

A そのような要望を聞いたことはない。

Q 今現在、低線量被ばくや人間への影響を福島の人達は、どう納得しているのか？

A 被ばくで問題になるのはI131であり、定期的に甲状腺検査が実施されている段階にある。

(4)日本の食品の基準の問題点

食品安全委員会は、(同委員会が平成23年10月27日に示した生涯被ばく100mSvの安全性懸念判断を考慮して)体外被ばくも含め1mSv/年とすべく世界一厳しい基準(平成24年4月1施行)を決定してしまった。暫定基準値(平成24年3月31日まで)ですら、国際基準1,000Bq/kgの半分の500Bq/kgであったのに対し、新基準値(平成24年4月1施行)では更に厳しい基準を設定した。しかも、線量評価根拠となる市場に出回る食品の汚染率を50%に据え置いたことが大問題で、諸外国からの輸入規制等の風評被害の原因にもなっている。当時、食品管理が行き届き、福島でも体内被ばくは1mSv/年の2%以下となっており、内部被ばくは十分抑えられた状態であったことを考えると新基準は不要だったのではと考えられる。

この新基準値の設定後、食品を扱う企業による新規制への過剰反応によって、自主基準合戦が勃発したため、風評被害を助長する結果となってしまった。

講演者からは、食品基準について現状を打破するために、a)汚染率をコーデックス委員会の線量評価の元としている汚染率10%に引き下げて十分に低いことを説明し、日本の基準を暫定基準値の500Bq/kgに戻すか、国際的な1,000Bq/kgやEU基準とするか、国際的に基準値を見直して、新基準値を採択すべきとの提案があった。(国際基準の見直しが最も納得を得易い。)

(5)超越ガラスによる放射線遮へい布の開発

講演者が携わった、タングステン粉末を結合した放射線遮へい布の開発の動機、発想、研究及び結果について紹介があった。

開発した放射線遮へい布を使用した防護服は、従来品に比べて半分の重さとなっており軽くて動き易く、その性能は散乱場での遮へい率42%を有し、放射線作業時間を約2倍にできる効果を持っている。また、線源に対向する作業が多いとすれば、正面は4枚重ねにするなどで対策ができる。

- Q 同じ説明でも、説明する人によって相手の反応が変わるとの話があったが、今回の講演を聞いて、マスメディアの対応やリスクコミュニケーションで重要な観点と感じている。講演者の意見はどうか？
- A 科学者や工学者は物理的に正しいこと、安全に対する説明責任があり、安心の部分は医者等が対応すべきと思う。今後も、それぞれが分をわきまえて説明を行ってゆく必要がある。
- Q 被ばく線量に関して、セシウムは体内から2週間ぐらいで汗として出てしまうことを考えると、1mSv/年や5mSv/年はやり過ぎた数字に感じる。当時の法規制では職業被ばく等で被ばくを常時管理されている集団を対象とした場合は3年間で150mSv(1年平均で50mSv)が許容被ばく線量である。現状の福島の住民は十分に被ばく線量が管理された状況にあると認識している。これを目標値とするかどうかは別途に議論すべきだが、当時議論中であったのせよ少なくともその時点での法規制としてこの数字をまず説明するべきではなかったか？
- A 事故直後、放射線に関連した学会がバラバラの状態であった。どこかの組織がリードして一体となって放射線影響に関する説明を発信していれば、地域住民や国民の理解がもっと深まり、現存被ばく状況時の1-20mSv/年の適当なところに目標を置く事の議論ができたのではないかと感じている。
- Q 今回の講演と違った質問ですが、エネルギー問題や北朝鮮の脅威を踏まえた上で、講演者は今後の原子力をどのように思っているかお聞かせ下さい。
- A 今後も原子力を推進していく。特に日本のような資源が少ない国では、エネルギー問題やCO2問題の対策としても有効な手段と考えている。しかし、テロ対策については、他国に比べてあまいとも感じているため、今後対策が必要と思う。