

原子力土木委員会
複合災害下での原子力防災における避難の課題と対応に関する研究小委員会
第3回小委員会 議事録案

日 時：令和7年3月17日（月）13:00-17:00，形式：Zoom オンライン，
参加者：蛭澤勝三，中村晋，高田毅士，関谷直也，臼田裕一郎，山本晃弘，香月智，山田博
幸，川崎洋輔，武田智吉，佐藤栄一，（以下，オブザーバー）岡芳明，田邊揮司良

資料

3-1 第2回小委員会議事録(案)

3-2 東電福島事故の避難のリスク・便益分析，リスクの認知と心理，省庁のアカウンタビ
リティ

（参考資料）

1-6 論点・課題に関する対応の考え方と解説の作成の基本方針

1. 開会挨拶

蛭澤委員長から今回の話題提供の内容は，複合防災について，ある方向性が明確になる可能性があるため，その内容を踏まえて議論を進めていただきたいとの説明があった。

2. 前回議事録の確認

資料3-1に基づいて前回の議事録の確認を行った。

3. 話題提供および質疑

資料3-2に基づいて岡芳明先生より説明がなされた。

- ・東電福島原発事故では，放射線被ばくを合理的に下げよとの ALARA (As low as reasonably achievable) の原則のために避難解除が遅れ，2,000人以上（十年間で2,300人）が災害関連死した。この問題を放置すると，次の事故でも，同じことが起こる可能性が高く，裁判で政府が負けることになる。これは新知見であり，原子力災害対策指針への反映が必要である。
- ・放射線被ばくによる人体への影響には，確定的影響と確率的影響がある。確定的影響は，皮膚紅斑，脱毛，不妊など数週間以内に症状が現れるが，被ばく量が少ないと発症しない。JCOの事故のように多量に被ばくすると，骨髄障害で造血機能が失われたり，中枢神経障害になったりして亡くなってしまう。線量が低い時は，晩発障害として，白内障や緑内障，白血病やがんなど，数カ月から数年以上経過後に症状が現れる。これら確率的影響は，広島や長崎の原爆被爆者のデータ等を整理し，その影響が決められている。遺伝的影響は人間では観測されていない。
- ・確定的影響は，しきい線量があり，ある線量以上被ばくしないと症状が現れない。確率的影響は，線量が低くても線量に依存して影響があると仮定している。疫学では被ばくした集団と被ばくしていない集団の発がんを調べることになるが，症例の数にも限りがあるため，線量が低いと，確率的影響が不明確になる。それが100ミリシーベルト以下であると言われている。

- ・東電福島事故における公衆の被ばくは線量が低く、確定的影響は現れていない。確率的影響が考慮すべき対象となる。
- ・LNT (Linear no-threshold ; しきい無し直線仮説) モデルは、全米科学アカデミーが提案したものである。ICRP (国際放射線防護委員会) がこれを採用し、放射線被ばくがいくら低くても合理的には下げた方が良くして、ALARA の勧告を行っている。
- ・疫学は、薬の治験などにも使われるが、統計であって、重力の法則のような自然の規範に基づく科学ではない。低線量では正否は不明である。
- ・「ALARA は対処の考え方 (ポリシー) である」。このことは、放射線被ばくを長年研究され、ICRP の委員も務められた長崎大学名誉教授の長瀧重信氏が、首相官邸のホームページで述べている。ポリシーであるので、不都合があれば修正すべきである。
- ・高齢者の被ばくリスクが低いことは、ICRP の報告書に記載されている生涯被ばくリスク (Additive モデルと Multiplicative モデル) から確認できる。両モデルとも高齢者の被ばくリスクは年齢とともにゼロに近づく。Multiplicative モデルでは、被ばく年齢が 0 から 90 歳までのリスクが 5.0 に対して、65 から 90 歳までリスクが 0.9 と、高齢者の被ばくリスクが年齢平均値の 1/5 であることが判る。高齢者は被ばくリスクが小さいので、災害関連死は減らせると考えついて、東電事故の避難に伴う災害関連死を分析した。
- ・急性被ばくがない時のガン及び白血病のリスクを見ると、他の年齢と比較して特に大きいわけではない。胎児や妊娠初期は細胞分裂が盛んであるため、被ばくはなるべく避けた方が良いといわれている。
- ・原子放射線の影響に関する国連科学委員会 (UNSCEAR) の報告書には東電福島事故の健康影響に関する記載があり、確定的影響が確認されていないことや、線量が健康影響のしきい値をはるかに下回るレベルであったため、長期的にも健康影響が予測されていないこと、事故の最も重大かつ顕著な健康影響は精神衛生や社会福祉に関するものであったこと、などが記されている。
- ・東日本大震災による避難者数の推移をみると、初めは宮城県の避難者が多いが、2014 年以降に福島県が宮城県を追い抜いている。これは福島県の避難が長期化しているためである。また、災害関連死者数の推移を観ると、福島県は事故後 1 ヶ月以降も増加しており、他県と異なる。
- ・災害関連死は、当該災害による負傷の悪化又は避難生活等における身体的負担による疾病により死亡し、災害弔慰金の支給等に関する法律に基づき災害が原因で死亡したものと認められたものであり、1995 年に発生した阪神淡路大震災以降に制度化され、統計データが存在する。
- ・復興庁が発表した災害関連死者数のデータを観ると、福島県の 66 歳以上が 2,079 人で非常に多い。避難指示市町村の災害関連死者数のデータを観ると、事故後 1 年目は 630 人に対して、1 年目以降は 2,084 人で多い。
- ・技術の利用にはリスクを伴うが、便益がそのリスクを上回る場合、その技術を利用できる。IAEA が出している原子力法のハンドブックには、リスク・ベネフィットの考え方が最初に記されているが、日本の規制、防災、食品の安全などにはこの考え方が無い。
- ・リスク・ベネフィット分析を行う際、避難によって避けた放射線量は、道路に沿って測っている走行サーベイのデータと、空間線量率の減衰から、市町村ごとに避難期間中の集積線量として求めている。その結果、最初の 1 年間で 100 mSv を超えているのは浪江町と大熊町のみであっ

- た。さらに大熊町と双葉町について、5 km 圏以上とすると、100 mSv 以下であった。
- ・避難勧告の 11 市町村からの避難者数を約 10 万人、この避難者数の重みで、避けた平均被ばく集積線量を求めると、205 mSv になる。低線量被ばくによる余命短縮係数を、損傷の修復効果から原爆による瞬時被ばくリスクの 1/2、高齢者は年齢平均値の 1/5 であることを考慮すると、0.009 日/mSv となり、205 mSv の被ばくによる 10 万人の余命短縮(避難で避けた被ばくリスク)は、18.5 万人・日になる。
 - ・避難に伴うリスクの計算には、実際の災害関連死者のデータを使用した。地震津波の避難による災害関連死者が含まれていることを考慮して、死亡までの平均期間は 2.2 年とした。避難しなかった場合の災害関連死者の平均寿命を避難時の年齢分布から 10.1 年とすると、避難で失われた平均余命は、7.9 年になる。災害関連死者数として、最初の 1 年間を含める場合と含めない場合の平均値 1,769 名を用いると、避難に伴う余命短縮は、510 万人・日になる。これは、先の避難で避けた被ばくリスク(18.5 万人・日)の約 28 倍である。
 - ・避難のリスクと避けた被ばくリスクが等しくなる線量(ブレイクイーブン線量)を計算すると、850 mSv になる。高線量被ばく(原爆)と低線量被ばく(東電事故)の補正係数 2 を考慮すると 1,700 mSv、さらに高齢者の被ばくリスクは、年齢平均の 1/5 であることを考慮すると 8,500 mSv になる。
 - ・避難中に体を動かさないと、体の様々な機能が低下する。(血液循環機能の低下、肥満、筋骨格の脆弱化、うつ病、早期老化など)これは生活不活発病と言われ、1980 年代から知られている。東電福島事故による避難勧告で仮設住宅に移った人々は体を動かす機会やその動機を失っていた。避難に伴う放射線被ばく以外の健康被害を心理的要因だけと理解するのは誤りである。
 - ・チェルノブイリ原発事故では、ギリシャやイタリアで人工流産が増加した。一方、ハンガリーでは 100 mSv 以上の被ばくでないと中絶できず、人工流産はゼロであった。定量的基準を用意することが重要であるとの教訓を得た事例である。
 - ・放射線被ばく以外のリスクは、放射線被ばくリスクの枠組みでは考慮できず、放射線量を制限しても防げない。しかし、ICRP と原子力関係者は放射線被ばくのリスクの枠組みでしか考えられてこなかった。また ICRP の報告書では、リスクコミュニケーションに注力せよとあるが、機能していない。安全情報を口頭で公衆に一方的に発信すると、心理的には危険を印象づけ、逆効果である。米国のリスク心理学者 Slovic 氏の論文には、リスコミは対話でないと失敗するとある。
 - ・東電事故時に日本政府は ALARA を基に対応した結果、避難解除が遅れ、災害関連死が増えた。改善策としては、原子力発電所事故時に低線量率(例えば 100 mSv 以下)の地域にいる公衆に ALARA を適用しないことが考えられる。(明確な基準が事前に必要)
 - ・避難に伴う原子力事故時に、線量が 100 mSv 以下の場合、放射線リスクを避けることで、より大きいリスクを被る可能性が高いので、放射線以外のリスク対策を優先する必要がある。また公衆に対してその説明を行うと、逆効果が大きいので、ALARA を専門家は使わない方がよい。
 - ・原発立地地域の特徴を踏まえた対策が必要である。福島県相双地域は兼業農家が多く、高齢化している。自宅や農地、商店等の除染作業を、彼らが行うことを可能にすれば、生活不活発病の防止になり、コミュニティの崩壊も防げる。

- ・低線量地域（100 mSv 以下）の公衆に ALARA を適用しないことの効果として、避難の長期化に伴う災害関連死を防止できる、住民の除染・復旧参加が可能になり、コミュニティの崩壊を防止できる、事故後の除染や復旧のための国民負担・費用が低減する、電力会社の賠償負担額も低減すること、があげられる。
- ・今後の研究テーマ例としては、東電福島事故の災害関連死者とその要介護度との関連を調べることが挙げられる。そのデータを集め分析すると、自然災害時も含む避難に伴う災害関連死を減らすための基礎データになり、世界で役立つ。
- ・日本の原子力防災は防災基本計画（中央防災会議）と、原子力災害対策指針（原子力規制庁）の二段階構造になっている。原子力災害対策指針の要改善点としては、リスク・便益の考え方が必要、放射性ヨウ素の摂取制限は放出後ではなく、大規模放出が予想された時に発出すべき、生活インフラの復旧を避難解除の条件としない（避難期間が長期化し、災害関連死が増えるので）、ALARA を復旧期にも公衆に不適用とし、住民も参加して生活インフラの復旧を図る、防災対策の重点区域を外部被ばくと内部被ばくで別けること、が挙げられる。
- ・原子力災害対策指針を日米で比較すると、米国は考え方、日本は手続きが書いてある。手続きは、事象進展とその対策に不確定がある大規模災害では機能しない。日本にもマニュアルはあるが、手続きに関するマニュアルで考え方が書いていない。米国 NRC の安全の研修資料はよくできている。米国の原子力災害防護ガイド（PAG）には防災の考え方が書かれている。
- ・東電福島事故の危機管理の教訓として、緊急時対応は最悪のケースを防ぐために行うとの意見は誤っている。なぜなら、最悪のケースは、一次元の指標（被ばく防止）でしか考えられないためである。東電福島事故では、放射線被ばく防止のみ考えたため、避難が長期化し、生活不活発病による災害関連死の増加を招いた。また、緊急時対応は、様々な要素を勘案して、一元的に行うべきである。また訓練は、抜き打ちで行うのがよい。
- ・英国の危機管理は見事だった。英国には SAGE（緊急時科学助言グループ）があり、情報を集めて評価し、事象進展に応じた解釈をして、首相と内閣府広報担当に助言を行った。また、SAGE はサイエンス・メディアセンターを通じて情報を提供した。主席科学顧問が発言し、科学者が独立に意見を述べたため、国民の政府の決定への信頼を助けた。さらに主席科学顧問は英国大使館員や日本在住の英国人と電話会議をし、質疑応答した様子を英国大使館の HP で公開した。危機管理の経験と知見を基にした主席科学顧問による一元的説明が効果的であった。（放射性物質放出量の推定も適切で、過大ではなかった。）米国とフランスは、使用済み燃料プールのリスクを過大評価し、放出量が大きいため広範囲の避難を呼びかけだが、英国は東京に留まって良いとした。
- ・東電福島事故の危機管理の教訓として、事故時に指揮系統が混乱し、政府や東電本部の対応が福島第一原発の現場と国内外を混乱させたことが挙げられる。例えば、使用済み燃料プールに水があることが伝わらなかった。
- ・危機管理では現場や住民との接点である地方自治体の役割が重要である。
- ・規制行政は手続きだが、安全確保は手続きだけではない。知識や経験が重要である。また、原子力規制組織が推進側の組織から独立していなかった。
- ・東電福島原発事故のコミュニケーションに係る教訓としては、事故時に政府が国民に対してワン

ボイスのメッセージ発信が出来なかったこと、放射線被ばくリスクの国民への情報提供体制が整っていなかったこと、放射線被ばくリスク・安全の話が繰り返されたために、国民に放射線に対する恐怖が蔓延したこと、政策情報の作成・提供や日本語の科学情報が依然として不十分なことが挙げられる。米英は、行政庁の国民に対する政策説明が充実しており、公僕としての態度が基本にある。また米国は、Information Digest, Citizen's guide を作って、原子力規制委員会の情報が何処にあるかを説明しており、国民の安全の理解に役立っている。トリチウムを含む処理水の放出問題にみられるように、日本は原子力規制委員会の基準があるのに、決定の責任主体があいまいになり、問題が混乱・長期化している。

- リスク・ベネフィットの考え方は IAEA の原子力ハンドブックの最初に記載されている。米国の NRC には、10 mSv の被ばく低減は 5,200 ドルに相当するとの定量指標がある。また原子力防災指針にも、避難に伴うリスク・便益を考慮せよとの記載がある。(避難時の交通事故を考慮している)しかし、日本の原子力安全・規制・防災には、リスク・ベネフィットの考え方がない。また、日本の電力会社が、整備改修のコストの話、安価な電力供給等の話を国民や政府に向けてこれまでしてこなかったことも原因と思われる。
- 日本にリスク・ベネフィットの考え方がないことによる損失の例として、原子力発電所を停止させて、新規規制基準適合審査を行い、国民に経済的損失を与えていること、東電事故では避難解除が遅れ、災害関連死が増えたこと、安全の改善でコストが考慮できず、リスクが合理的に低減されているのかが不明であること、日本の原子力産業は、コストに関する話を避けてきたため、現在大きい損失を被っている(電気料金が上昇し、国民負担が増えている)ことが挙げられる。また、放射性汚染食品の規制値にもコスト・ベネフィットがない。
- 米国の原子力安全の専門家からも日本は新規規制基準導入の時にコストを考慮することが出来なかった、適切な防護の概念がないと指摘されている。日本のあいまいな施策の決定方式が無責任と無駄を生んでいるとの反省が必要ではなかろうか。省庁は強大な権力を持っているが、その施策の結果を明らかにする仕組みが日本にはない。
- 日本の防災指針・規制基準・食品中の放射性物質の基準に、リスク・ベネフィットの考え方を記載し、改定する必要がある。まずは、米国の原子力発電分野のリスク・ベネフィットと指標設定の経緯を調査し、解説を作る。日本の規制基準化する。日本の原子力防災を米国の原子力防災と比較し、日本の指針を改善する。欧米の原子力防災訓練と危機管理の実態を調査し、日本と比較して改善を図る。行政の結果に対する改善の仕組みを欧米と比較し、紹介する。日本の仕組みを改善する、ことが挙げられる。
- 原子力発電の安全性は科学的安全性(客観的安全性)、リスクの認知と心理は心理的安全性(主観的安全性)であり、重要なのは両者が決して交わらないことである。交わせようとする危険のイメージが伝わる。米国の原子力産業界はこれを理解しているが、日本は理解していない。
- 客観的安全性についてのべると、チェルノブイリ事故では、放射性物質を含むミルクの摂取制限が遅れたため、小児甲状腺がんの発生が 8 名あった。しかし、患者の大部分は手術で治療された。事故収束に当たった作業員は 49 名死亡している。東電福島事故では、放射線による健康被害は観測されないであろうと UNSCEAR(放射線の健康影響に関する国連科学委員会)の 2013 年

及び 2020 年の報告書にある。

- ・発電量当たりの死亡率で観ると、石炭（全世界）は 100 人/billion kWh、石油は約 35 に対して、原子力は 0.04 人/billion kWh と極めて少ない。石炭、石油は大気汚染などのために死亡率が高い。太陽光や風力発電所は人間の住環境に近いところに設置されるために、感電や風車の倒壊に伴う死亡リスクがある。原子力発電は広い敷地内にあり、公衆は近づけない。水力発電所は途上国でダムが崩壊し下流で多数の住民が死亡した例がある。原子力発電は発電量当たりの死亡率が最も低い。
- ・米国のリスク心理学者 Slovic 氏が示したように、主観的安全性は、未知性因子と恐ろしさ因子で決まる。原子炉や放射性廃棄物は、未知性因子と恐ろしさ因子が大きい。公衆は原子力発電は最も危険と考えている。地球環境問題は、この論文が発表された（2002 年）当時は無かったが、未知性因子と恐ろしさ因子が大きい。そのため、地球温暖化のリスクが急激に世界に広まったと理解できる。
- ・公衆のリスク認知は合理的ではなく、未知性因子と恐ろしさ因子が大きいほど、リスクが大きいと認識される。リスク認知と受容は、心理的要因によって決まる。人々は自分に形成したイメージに対して反応している。
- ・日本のリスク認知専門家、木下富雄氏は、次のように書いている。リスクを受けとめるのは主観なので、リスクからずれており、これをリスク認知という。客観的リスク（科学）は、安全に近く、主観的リスクは安全に対応する。一般市民は原発や遺伝子組換えに不安感を持つ。バイオの専門家は遺伝子組換えに、原子力の専門家は原発にリスクを余り感じない。
- ・客観的安全性とは、技術の利用に伴う事故による公衆の死亡数で示される安全性である。技術は原子力に限らず客観的安全性で利用している。規制規則や技術基準を作って利用している。事故・故障の経験などで改善してきた。主観的安全性は、観測不可能、知らない、制御不可能、致命的などの未知性因子と恐ろしさ因子で認識される安全性であり、公衆のリスク認知や結果であって、客観的安全性とは論理的に交わらない。これを理解していない原子力関係者が、両者を交わらせようとすると、意図とは逆に原子力は危険とのイメージが伝わってしまう。
- ・リスクコミュニケーションは国民や地元に対する教育ではない。自分が知っている原子力安全や技術の知識を国民が理解すれば、理解が進むはずと考える原子力関係者が多いかもしれないが、自分がその知識を習得するのに何年かかったかを忘れている。ある分野の専門家になるまでに 10 年はかかる。1 時間で原子力の安全について理解してもらうのは困難である。意図とは逆に、危険のイメージが伝わる可能性もある。
- ・原子力技術者が説明しているのは「安全技術」であって、国民が関心がある「安全」ではない。国民が関心があるのは、放射性物質が放出された後の安全である。事故の発生や拡大防止のための安全技術の話ではない。大部分の原子力安全屋は安全技術の専門家で、安全技術を国民が理解すれば良いと考え、そうしてきたのではないか？
- ・リスクコミュニケーションやリスクマネジメントは、双方向のプロセス（対話）でないと失敗する。双方向のプロセスを実行するのは簡単ではない。対話のためのスキルが必要であり、ファシリテーション訓練などで基礎を習得し、実践的にそれを磨く必要がある。参加者の関心にこたえられる広い知識も必要。双方向のプロセスは参加者数に限りがある。

- ・なぜ原子力発電は最も危険と考えられるようになったのか。リスクの話やネガティブな話は3倍強く印象づけられる。人類はリスクを避けて生き残ってきたので、人間の生存本能に由来するのではないかと。危険や事故の話は、公衆の関心が高いので、メディアもよく取り上げる。原子力発電に関して、事故や安全性、放射線被ばくリスクの話が繰り返されてきた。原子力発電推進者たちは、原子力の安全性が公衆に理解されるはずと考えて、安全の話をしてきたが、安全の話は心理的にはリスクの話である。日本の原子力産業界もリスクコミュニケーションに力を入れてきた。これが、原子力発電は危険とのイメージが広がった原因ではないかと。米国の原子力産業界は、リスコミを行っていない。米国原子力学会もリスコミを推進していない。米国では国民に対するリスクコミュニケーションは原子力規制委員会の役割になっている。日本は、原子力業界団体の経営層（理事クラス）に、実践的なコミュニケーションの専門家・責任者がいないことも誤解・ボタンの掛け違いとなった原因ではないかと。
- ・原子力分野特有の発言も影響している。「このような事故を二度と起こしてはいけない」というような言い方をするのは、原子力特有だと指摘がある。また、他産業では、「事故は二度と起こらないようにするとか、安全は何より優先」との言い方はしない。安全を理解してほしいと考えて発信したが、結果的に、公衆は心理的にリスクを認識し、危ないと考えた。これが、原子力発電の実際の安全性と世間の認識が大きく異なってしまった原因ではないかと。
- ・国民（不特定多数）相手のリスクコミュニケーションとステークホルダー対話は異なる。明確に区別すべきである。対話は40人程度が限界である。また広い知見や対話のスキルがないと対面での対話は不可能。
- ・リスクコミュニケーション（不特定多数の国民に原子力安全を理解してもらうための口頭での安全メッセージ発信）はしない方がよい。安全の話は、心理的には危険（リスク）の話であり、ネガティブな話は、3倍強く印象づけられる。コミュニケーションの目的は信頼構築であり、危険の話をして信頼構築は困難である。米国では以前から原子力エネルギー協会も、原子力規制委員会（NRC）も、国民向けに直接的な口頭でのリスクコミュニケーションを行っていない。広い意味のリスコミ（安全関係の情報を国民に提供する）はNRCの役割になっている。
- ・いろいろな説明を作って公開し（リンクを張って検索性を向上し）、国民に見つけてもらうようにするのがよい。日本の良好事例としては、例えば、放射線健康影響の統一的な基礎資料（環境省）、福島復興情報ポータルサイト（福島県）、スペシャルコンテンツ（経済産業省）が挙げられる。米国規制委員会（NRC）の情報の作成・収集とホームページ開示が安全の国民理解に役立っているNRCのように、記述のもとになる専門的情報や解説を作成・開示し、国民が知りたいところまで根拠をたどれるようにするとよい。米国では、原子力規制委員会の情報がその役割を果たしている。HPは職員向けの情報源としても使われている。国民向けに、どこにどのような情報があるかを説明するInformation digestやCitizen's guideがあり。これらにStrategic planを加えると、NRCの概要が理解できる。
- ・アカウンタビリティとは、行政庁による担当政策の説明とその結果に対する責任のことで、欧米政府にはあるが、日本にはない。米国は各省庁がStrategic Planを4年毎に作成・公開し、政策をホームページで説明する。会計検査院（GAO）が行政の結果を調査し、報告書を作成して公開する。調査して得られた事実を述べるだけで、評価は述べない。日本の会計検査院は、省庁の政

策の結果を調査する権限を与えられていない。また、総務省によって行政評価が行われているが、省庁による自己評価である。日本に省庁のアカウンタビリティを問う仕組みがない事が、国民と企業の省庁依存を温存し、改善が進まない原因ではないか？

- 日本では「皆（国民全体）で政策や方針を決める」との考える方が多いが、これでは、専門知識や経験を活かせず、頑健な政策にはならない。皆で決めるのが良いと考えているので、心理的安全性に支配されて、避難解除や食品の規制値が不合理に低い値に決まってしまったのではないか？ 権限と責任はセットなのに、責任が不明確になってしまう。政府・省庁の権限は強大なので、省庁の政策と、その結果を明らかにするアカウンタビリティの仕組みが、日本においても国の制度として必須である。
- 原子力発電は最も安全な発電方式で、敷地効率も高い。日本の安価・安定な電力供給への貢献を期待している。再稼働がまず重要である。また、機器を交換すれば良いので、原子力発電所に寿命はなく、何度も運転期間を延長して、できるだけ長く使うのが良い。運転期間を決めて計算する平準化発電コストは原発の本当の発電コストではない。原発や水力は償却後もっとも安価に発電できる。原発の運転継続と新規建設を行い、設計・製造・建設の経験を継承すべき。そのためには建設投資回収後も安価に発電できる原発の特徴を活かした新規建設投資スキームを作る必要がある。日本の原子力発電の3つのリスク（規制予見性、訴訟、自由化）を低減する必要がある。原子力発電の稼働率などでは、主要国の中で日本が一番劣後しており、海外に目を開いて実践的に各組織がそれぞれの責任を果たせるように改善の努力をしないと、欧米の状態にならない。放射性廃棄物処理は、循環型社会の活動である。欧州は地層処分が進んでいる。地層処分に再処理政策の議論を絡ませないようにしなければならない。再処理事業は30年前から日本では民間事業（日本原燃）である。責任は明確にしておく必要がある。
- 発電用原子炉の安全性改善の歴史を観ると、原子炉技術そのものの改良から、テロ対策、津波対策のように周辺分野に移っている。防災対策では、避難に伴う災害関連死を防ぐことが必要になっており、低線量地帯に居住住民にALARAを適用しないことを提案している。
- 原子力安全の専門家に対する注意喚起としては、安全を安全技術だけから見ても安全性が向上するとは限らない。視野を広く、リスク・ベネフィットを見てほしい。リスコミや安全目標によって国民に安全性を理解させようとせず、原子力利用の知識基盤構築（解説を作る、規則の改善など）に注力してほしい。

岡先生の説明に対して、参加者から以下の質疑等が行われた。

(香月) コスト・ベネフィットの概念で意思決定をしなければならない。心理的な、情緒的な意思決定に巻き込まれてはいけないことを主張されていて、かつて自身でも思っていたことを明確に述べていただいたことに感謝したい。今後、原子力行政に活かされることを切に期待している。危機管理の長、意思決定の長が内閣総理大臣になっていることはどう思われるか？ コスト・ベネフィットの概念を分かった上で危機管理が行えるのか？

- ➡ (岡) 危機管理の長が内閣総理大臣と決まっているのであれば、議論してもしかたがない。むしろ、イギリスの例のようにワンボイスで国民に伝えるところが、依然として日本は弱い。そのワンボイスの経験を積めば、その長がどうこうという議論はあまり重要ではないと思われ

る。

(香月) 土木の分野では国家が橋、砂防ダムを造る。その際の意味決定は建設業法という法律にしたがって官僚が行うことになっている。しかし実際はその設計をコンサルに代理行為で発注し、造る工程のアウト管理も代わりにさせて、出来上がったものを受け取るという意思を持って自分が作ったことにしている。その後、土石流などで亡くなる方が出ると、幾分かは訴訟問題になり、その公務員が訴訟の被告になる。被告となる土木課長や事務所長等は、その責任論のもとに議論をしていると思われる。その責任を負うから規制するという面があるように思われる。規制庁は規制をするけれども、作るのは電力会社であるような、二重構造があるように見える。また避難に関しては総理大臣が長になっており、あちこちに責任が分散しており、分かりづらいものを作り出しているように思われる。考え過ぎでしょうか？

➡ (岡) 事故は原子力発電事業者に責任がある。規制の責任は事業の責任とは別になる。また避難に関しては国の責任になる。内閣府に防災担当がおり、しきっている。原子力防災指針のようなことは規制庁が担当になっている。

(高田) 一元的に安全だけを追求するような ALARA の考え方で行くと、結果として災害関連死が生じ、大変なことになることについて、同感である。避難を行った場合の社会のベネフィットについて、どのように捉えば良いのか、もう少し補足いただきたい。

➡ (岡) 米国の PAG (原子力防護指針) の場合、避難のリスクは交通事故、避難のベネフィットは避けた線量になる。今回の場合の避難のベネフィットは、健康被害、明解には死亡ということ。かなり狭い意味だと思う。

(高田) ベネフィットを死者数を減らすことと捉えると、どちらも安全の議論をしているように思われる。例えば、お金が儲かるや、社会全体が繁栄するようなベネフィットと関係させてはいけないのではないか？

➡ (岡) 避難のコスト・ベネフィット解析のベネフィットは、避難によって避けることができた放射線量である。コストは避難に伴って発生した災害関連死者数としている。米国原子力規制委員会には設備の改善費用が 5200 ドル以下で、年 10 ミリシーベルトの被ばく低減が見込めるなら、設備の改善は正当化されるとの判断基準がある。日本には無い。安全の改良をお金に換算してはいけないと考えると、合理的な安全確保はできない。国民の電気料金負担が増加する。国家債務が巨大になるなどのことが生じる。これはまずい。なお、コストをお金に換算する場合のコストはあくまで人間一人の死亡を、生命保険金のように換算した場合のコストであって、それ以外の経済的な効果などは考えていない。

(高田) ALARA はポリシーでサイエンスではないと言われたことが非常に印象に残っている。地震動の評価をする場合も、サイエンスの部分と何処かで線引きをしなければならない部分とがあり、後者をジャッジメントと呼んでいる。ジャッジメントはサイエンスと別ものであるが、社会はサイエンスとしての答えを求める傾向がある。これは、ジャッジメント或いはポリシーであると云わなければならないと本日の講演を聞いて思った。

(川崎) 長期的に避難したリスクの方が避難で避けたリスクよりも 28 倍あり、相当大きいことに衝撃をうけた。他の災害にも応用できると思われる。避難に期限を設けるとしたら、避難して避けられたリスクと避難が長期化したことによるリスクの結合点等を目安に考えたらよいの

か？ ある期間を過ぎると災害関連死のリスクが高まるため、戻った方が良いことを発信できると良い。

➡ (岡) 現行の原子力災害対策指針は、避難の解除についてきちんと示していない。避難させた場合、解除についてもきちんと示さなければならない。個人的には一般災害のように避難を強制しない方が良いと思っている。5 km の近いところでは除染に少し時間がかかることもあるが、津波や地震の災害と似たような感じで戻れるのではないか。

(佐藤) 個人的には、半径 5 km 以上の UPZ の住民が、どのような説明を聴き、屋内退避に納得できるのかに関心がある。データに基づいて、高齢者については被ばくのリスクが少ないなどを明解に示していただき、今後の参考にさせていただきたい。また、新潟では、柏崎刈羽原発の再稼働について県議会で議論され、新聞等全国紙でのご存じかと思いますが、先行き不透明な状況にあります。本日は再稼働すべきと述べておられて、心強く感じました。

(田邊) 危機管理の視点で、指摘された話は同意する。日本の危機管理体制の根本的な問題を指摘されたのかと思っている。様々な対策の提案を行っても縦割りというか、誰も総合的なポリシーを示さないで、結局受け手が無い状況があるのではないか。それを専門家委員会みたいなところが、しっかりとポリシー的なところまで提言できるような形に組織改編ができれば、取り敢えずうまくいきそうな気がする。コロナ下で尾身茂先生がそういう立場になられたが、政治的な、総合的な発言をすると、批判がでたりした。そのような文化をまず直していく必要があると思う。また日本の法制自体が平時のもので、手続き論しか決めていないし、クライシス時の法律論がなされていない。そのようなところもしっかりと整備していく必要があると本日の話を聞いて思った。

(武田) 東電に入社して 30 年くらい ALARA で始まった原子力の土木部門にいたため、ALARA に対する話がすごく印象的だった。また、福島第二発電所がもったいないとおっしゃっていただいたところが嬉しかった。耐震に係る中で、福島第二の敷地はコンパクトで、良くできており、非常にもったいないと思っていた。また、避難は各自の判断で行った方が良いのではないかという話があり、同意見である。各自がリスク・ベネフィットを考えることができる状態になり、避難のする/しない、戻るという点も含め、もう少し個人の責任で動けるようにした方が良いのではないかと感じた。例えば、妊婦・胎児のレントゲンについて、受ける方が良いのか、レントゲンでリスクを見つけ、次の対処をした方が良いのかという考え方にも共感するところがあった。

(臼田) 災害関連死について、避難期間を短くすることが効果的であるところは、一般災害でも考えなければいけない。またリスクコミュニケーションが教育ではないということですとか、いろいろ示唆に富む内容ですので、ぜひ勉強させていただきたい。今、政府が防災庁を作ろうと、設置準備が進められている。これまでの国の体制から、新たに防災庁をたてるとして、期待するところ、やるべきところなど、意見があれば是非伺いたい。

(山本) スライドの 76 (安全技術と安全は異なる) にあるとおり、国民の関心は放射性物質が放出された後の話にあると思われる。その説明は、どこが主体となって行うべきか？ 福井県は原子力を専攻した人材が 8, 9 名いるが、他の自治体では原子力の専門家がない。

➡ (岡) 東電のような事故が起こった時は、イギリスの SAGE (Scientific Advisory Group for

Emergencies) のようなものを政府で立ちあげるのが一番良いと思われる。原子力だけではなく、様々な災害があるので、防災をどうしたら良いのかという中で考えると良い。日本は役人が数年で変わり、必ずしも専門家と言えないので、そのアドバイザーをどうするのかは日本特有の課題だと思う。防災は原子力災害で閉じずに、自然災害やコロナや疫病の防災の経験を継承できるようにするのが大事である。英国の SAGE はこれができていたので東電事故の時に機能した。

(中村) ALARA の原則を最適化の原則に変えるというところですが、避難の問題も一般防災との関係で、整理できるのではないかとと思われる。一定期間の避難は必要であるが、避難においても、戻る場合も一定の限界値を設け、合理的に判断できる方がいれば良いと思われる。運用上の問題として、その最適な対応をするというところの部分、どのような考えのもとに、どのように対応するかということを示すことが重要と思われる。現在の地域防災計画のような手順書ではなく、ある程度、基本的な原則と考え方を、こういう時にはこうしましょうという考え方を示すのが良いように思うのですが、どのようにお考えでしょうか？

- ➡ (岡) 発表の中で最適化と言ったのは、ALARA に替えて、防護の最適化という言葉にしたらどうですか？という狭い意味で使っており、避難全体の中で最適化を図りなさいという感じではない。防護の最適化は放射線被ばくだけではなく、災害関連死なども含めたリスクベネフィットの最適化です。もう一つは、ALARA は放射線被ばくの専門家の指導のもとで、エックス線検査や放射線治療などの際につかう、公衆向けや規制規則では最適化という言葉を使ってください、公衆に ALARA の説明をしないようにしてほしい。

次に、「災害関連死問題の対処案」について岡先生より以下のスライドをもとに説明がなされた。

災害関連死問題の対処案

国内：目標は日本の原子力防災指針・規則等の改定。解説書の作成など

- ・方法：①役人(OB)にこの問題への対処方法を聞く・協力してもらえらるとなおよい。②土木学会の防災関係者の理解を図り、協力を求める。③原子力規制関係のOB等への周知と協力依頼。④放射線審議会など放射線被ばく関係者との問題意識の共有。⑤内閣府原子力防災担当にコンタクトし、問題の理解を図る。⑥避難を伴う一般災害での災害関連死問題への対処部署との協力連携、⑦防災庁

国外：目標は国際的な指針・報告書の改定

- ・方法：①米・仏・英の原子力関係の知人(大学教授・科学アタッシェ・役人などの経験者)・IAEA/OECD・NEA/ICRP/UNSCEAR/WHO/USNRC/EPA等の関係者等に接触し、問題意識の共有と改善のための協力を求める、②国際機関でこの問題を検討・議論してもらう(アジェンダ化)

(蛭澤) ここで議論した内容をかたちにしたいため、岡先生より上記の提案をいただいた。このイメージはいかでしょうか？

- ➡ (田邊) 岡先生がおっしゃるとおり、いろんな所を突かないと、総合的には解決できない。コメ

ントできたのは、①番と⑤番。ここに訴えても受け手がいない。総合的に対応してくれる部署が無く、個々の対応しかしてくれないので、逆に忙しいという話とか総合的な責任を誰がとるのか、要は縦割り行政になっており、危機になると、優先順位を決めないといけないが、誰も決められない。本当は政治家がしないとといけないが、認識していない。訓練していないためである。今は日本の構造的な問題があるので、コロナの時に尾身先生が時間を掛けて、総合的な政策まで専門家としてコメントをする段階になったので、その前例をうまくこの中に組み込んでいく方法が一つある。

(岡) ⑦で書かないといけない。平時は全体をまとめる統括官がいますね？

- ➡ (田邊) 平時は災害に備えて準備をする。危機になると、内閣危機管理官が認定をし、対策本部において、一般防災は一般防災の統括官、原子力災害は原子力災害の統括官が事務局長になり、対策本部を運営する。法律が別々なので、個々に災害対策本部が整う。そこを総合的に行うのが、臼田先生が指摘した防災庁としてのあるべき姿と、個人的には考えている。防災庁をつくるだけではなく、法律自体を変える必要がある。

(岡) 危機管理の中で、政府助言組織のようなものを防災庁に設けるのは良いと思う。

- ➡ (田邊) 現在、制度的にはない。東日本大震災の時も緊急的に作られたが、普段から制度的に担保されているわけではない。平時に防災行政をどのように準備するかについて、専門家会議だとか、大学の先生方を集めて検討は行われているが、緊急時のオペレーションの時にどうするかというところの専門家集団はない。

(臼田) 現在、アドバイザー会議が立ち上がっており、20人いるが、原子力の方はゼロだったと思われる。災害時に実務の横に立ってアドバイスする専門家会議的なものが存在し、支援していけるような枠組みが一般災害でも必要との意見があった。今は一般災害から議論がスタートしているが、原子力災害においても考えられるように意見していきたい。

(蛭澤) これまで議論してきたことを規制委員会の防災指針だけではなく、内閣府の防災指針（基準やマニュアル等も含め）にも対応させることでよろしいでしょうか？

- ➡ (岡) 両方を改めないといけない。

(蛭澤) 先のスライド③として、元委員長の中田俊一氏と認識を共有するため、岡先生がメールのやりとりをし、約60枚のPowerPointの資料をいただいている。その内容は、ほぼ岡先生と同じと考えて宜しいでしょうか？

- ➡ (岡) 田中氏は、コスト・ベネフィットではなく、災害関連死の分析もされていないが、別の観点で述べており、目的は似ている。

(蛭澤) 田中氏から3月1日に大阪大学の学生向けにシンポジウムで講演を行ったPowerPointの資料をいただいております。自由に使ってくださいと言われていた。後にお送りするので、それを見ていただくと、頭の整理がつかます。また、宗像氏に内閣府の防災関係について訊き、皆さんにお知らせする。

(蛭澤) 岡先生の提案では100 mSvが一つの目安となっており、また私が5 kmにこだわっていたことから、200 mSvの話が出ておりましたが、そこにこだわりはない。今後、いただいた資料をもとに検討する。また、リスク・ベネフィットが重要なポイントの一つであることを再認識した。また、皆の合意で決める必要はないことにも賛成する。提言の中にもそれらを盛り込ん

でいかなければならない。リスコミに関して、原子力学会のリスク部会では、客観的リスクがメインになっており、主観リスクの話をしてもらっても受け入れてもらうのが難しい現状である。また日本では、内的事象のリスクと外的事象のリスクで認識が異なる。海外のリスクの専門家とは違和感なく議論できるのですが、岡先生はどのように見ておられますか？

➡ (岡) 相手にしなくても良い。米国でどのようになっているのかを周知すれば良い。リスク・ベネフィットも米国で昔から決まっているのだから、その考え方を理解すれば良い。

(蛭澤) 原研時代に、免震化した場合としない場合の被害についてそのコストを評価する手法を開発し、説明したことがある。その時の企画の上の方からリスクを行っている者がコスト計算をすべきではないと注意された。リスクの中にコストが入る発想がなかった。

(岡) 電力事業者が安価な電力を供給する話を避けてきたことと関係しており、本日はそのような形で話をした。その企画の方はその影響を受けている。電力事業者が安価な電力を供給するようになることを目標に据えて、様々な発信をすべきである。

(蛭澤) JAEA では、コスト計算など評価手法を開発している方はおりますか？

➡ (高田) いるようには思われない。安全研究も、もっとメリハリをつけないといけないと思う。自分たちの世界の中でテーマを探すことが多く、世の中の役にたっていない気がする。また、福島事故以降は、規制庁のサポートという非常に重要な役割があり、事業者とのコンタクトがしづらくなっている。我々は社会のために貢献しなければならないため、そのあたりも考えていかなければならない。

(岡) JAEA が自ら主体的に取り上げることは難しいかもしれないが、アメリカは設備改良は5,200ドル(10 mSv・人の被ばく低減コスト)以下なら改良すると決まっており、その根拠もあるから、そのような情報を共有するやり方が一つあると思われる。それを突破して個人でやろうとすると、すごい抵抗があって大変だと思う。個別の研究論文ではなく、アメリカの情報の紹介、解説を書くでも良い。その分野の専門家を育ててほしい。

4. 今後のスケジュール

第4回小委員会の開催 日時：令和7年6月17日(火) 13:00~16:00, 形式：Zoom 会議

以上