

**第 5 回人文・社会科学的視点から考察する自然起源放射性物質
含有廃棄物の取扱い専門研究会
議事録**

○日時：2021年5月24日（月）13：00-15：40

○場所：Zoomによるテレビ会議

○出席者：

・委員（敬称略）

保田、笠井、齋藤、下、菅原、土田、麓、古田

・オブザーバー（敬称略、五十音順）

大森、小西、杉山、瀬川、玉越、山口（一）、山口（文）

【議題】

前回議事録・配付資料確認

1. テーマ「世代間倫理と持続性の問題」講演と意見交換
講演：菅原委員、土田委員
2. 企画シンポジウムへの参加と発表内容について
3. 次回テーマ「廃棄物処分の正当化と回避すべき事象」について
4. その他連絡事項

【配布資料】

議事次第

第4回議事録（案）

資料 1-1 将来世代の防護をめぐる

資料 1-2 世代間倫理と持続性の問題：リスクコミュニケーションの立場から

資料 2 企画シンポジウム発表について

資料 3 次回テーマについて

【議事】

- ・ 議事に先立ち、前回議事録案が承認された。
- ・ 議題 1 について、菅原委員（資料 1-1）及び土田委員（資料 1-2）による講演がなされ、意見が交換された。
- ・ 議題 2 について、JHPS 企画シンポジウムへの参加と発表内容案（資料 2）が了承された。「検討内容紹介」について、菅原委員、土田委員による説明が了承された。
- ・ 議題 3 について、次回テーマ「廃棄物処分の正当化と回避すべき事象」の講演担当者が麓幹事、齋藤幹事となった。また、テーマ名はウラン廃棄物に限定する等、委員に諮り調整することとなった。
- ・ 次回会合は7月頃を予定し、具体的な日程調整等は別途事務局より連絡するとした。

- ・ 議題に関する主な質疑は以下の通り。

【議題 1 について】

○講演「将来世代の防護をめぐる」 菅原委員（資料 1-1）

- 将来世代の防護が現世代の防護と等価であるべきなのは、社会契約論の伝統であり、多くの倫理学者が同意すると考えられる。放射性廃棄物処分の国際指針上も、等価であるべきと記載がある（IAEA Safety Series No. 111-F, 米国環境保護局, 他）。
- 「等価」の意味について何をもって「等価」と考えられるのかも 1 つの論点である。
 - ・ 「リスク」の観点から公衆の防護の程度を明確化しようとする取り組みの例として、米国原子力規制委員会（NRC）の「安全目標政策声明」（1986）が挙げられる。
 - ・ 同声明では、定性的目標として、原子力発電により個人の生命・健康に有意なリスクを新たに負わせないこと、社会的リスクを他の発電技術と同等以下にすることを掲げ、さらに定量的目標として、近傍公衆の事故時の急性死亡及びがん死亡のリスクが他の事故や他の全ての要因のそれぞれの死亡のリスクの 0.1%を超えないことを求めている。
 - ・ 上記目標の背後にあるのは、ある人がたまたま原子力施設の近くに住んでいることにより、そうでない場合と比べて特段の追加的リスクを負わないこと、という考え方である。この考え方（その時点で存在する他のリスクとの比較による防護の表現）であれば、世代内の公平性は保たれると考えられる。
 - ・ 一方、留意点として、0.1%はあくまで米国内で議論を積み重ねた結果の数値であること、ここでいう社会的リスクには社会的影響が十分に含まれていないこと、また世代間の公平性の観点では批判がありうる。
- 将来世代に対する権利侵害
 - ・ 地層処分の倫理をめぐる議論では、功利主義的な「幸福の最大化」が、将来世代の一部の人々の権利を侵害していないか、という点が倫理学者から指摘されてきた。
 - ・ 将来世代の権利をどれほど侵害しうるのかも論点の一つ。将来世代の能動的な対処が必要なほどの被ばくは、どの程度例外的か？検知や対処は容易なのか？
- 将来世代の「同意」について、将来世代に対しては直接の説明が不可能
 - ・ 人間の尊厳を守るとは、害を与えないことではなく、相手の意思を尊重すること。暴行、威嚇、脅迫、欺瞞によって相手の望まぬことを強制してはならない。
 - ・ 「人を単なる手段にしてはならない」（カント）：それには
 - ・ 相手の自発的な同意が必要。そのためには、相手が理解できる言葉で十分な説明が必要（informed consent）。
 - ・ 将来世代には直接的な説明が不可能であるから、現世代が将来世代のことを慮って、代わりに同意せざるを得ない（proxy consent）。
 - ・ 思考実験；憧れのマイホームの床下からラドンが・・・さて、どう思いますか？
 - ・ 現世代が同意できないような提案は、将来世代も同意できない（Beauchamp

1994, Shrader-Frechette 2000)

- ・ 現世代であっても、informed consent の適切な実施が難しい事例が存在する
(例：バイオバンクをめぐる試料提供の「同意」の問題, Master 2015)
- 将来世代の分類について
 - ・ 最近の宇宙倫理学や世代間倫理の議論では、問題の性質に応じて将来世代を区分して捉えようとする考え方も提案されている (吉沢 2018、吉良 2019 など)
 - ・ これら倫理学上の世代区分の提案と、安全評価上の不確実性による期間区分との対応は？
- 処分か保留か
 - ・ いささか恣意的な期間設定をしてでも、現時点で安全の概念を構築して処分を進めるべきか
 - ・ 「漸進的最適化」(寺本 2018) (超長期的なリスクを後続世代に受け渡す場合には、想定外の事態に備えて、できるだけ柔軟に対応できる体制を整えるべき) か
 - ・ 前者が後者の考え方よりも望ましいと説得的に言えるためには、どのような補強が必要か？

C1 : 居住時のラドン被ばくは、現地土壌由来の被ばくとの関係から、計画被ばくの範囲外とされる可能性がある。

Q1 : 現在同意できないものは将来も同意できないことについて、鉄道が昔、伝染病が広まるなどによって忌避され、今は招致される例もあるように、科学技術の進歩や価値観の変化にも影響されることはあり得る。

A1 : その通りだが、科学技術の進歩など、あまりに楽観的な前提をしないと同意できないなら、倫理的に正当化されない。

Q2 : リスクが被ばく線量に対応するかしないか、であるが、まずリスクが明確に定義されず、あいまいに使われすぎている。放射線リスクとするなら被ばく線量に対応するが、福島事故リスク、という言葉には、被ばく線量以外にも様々なリスクが含まれる。整理が必要。また、放射線防護が等価であり得るのか。

A2 : リスクの定義が明確でないのはその通りで、整理が必要な点には同意する。ただ、リスクの持つ多面性は、様々な角度から議論ができる、利点としても捉えられる。当専研がリスク概念の整理や定義をしても、その外側からの議論も常にありうる。

防護の等価について、放射線防護の意味か、より広い概念かと悩んだが、ここでは後者の意味でつかっている。人文社会科学的な視点では、放射線量のみならず広い意味で権利が尊重されることを検討する。もちろん処分施設の概念や具体的な設計に当たっては、広い意味での「防護」からの翻訳が必要だが、その過程で社会的に重要な側面が削ぎ落とされてしまうかもしれない。防護という概念に何が含まれるのかを突き詰めていくことは重要である。

Q3 : 0.1%について、米国では合意できたのか。線量でいうと何mSv か。

A3 : 米国の議論は、確率論的リスク評価手法の開発とスリーマイル島事故の経験から、事故発生リスクがゼロではないとしたら、どの程度であれば許容できるのかが検討された。NRC が議論の中心と

なり、業界団体や ACRS（原子炉安全諮問委員会）など多くの団体が様々な提案を出した。

0.1%の提案は、全米の死亡リスクの地理的な差分と時系列な統計の差分の中に収まる程度であることが一応の根拠となっている。産業界、環境団体、一般市民などが参加した公聴会も行われ、0.1%の数値の大小やそうした数値を持ち出すこと自体への批判的意見もあった最終的に NRC が安全目標を決定したが、これは技術的なものではなく政策判断であり、不十分ではあるが社会的な議論を踏まえたもの。

日本の場合は原子力安全委員会の「中間とりまとめ」¹で、個人の急性死亡リスク・がん死亡リスクともに年あたり 100 万分の 1 を基準とした²。また福島事故後に原子力規制委員会が実用炉の安全目標³について Cs-137 の放出が 100 TBq を超えるような大規模放出事故を 100 万分の 1/炉年以下にすることとしている。この大規模放出目標は、上記「中間とりまとめ」に掲げた健康影響とは直接結びついていない。

Q3-2：英国の Royal academy では、スポーツのリスクが 10 の-4 乗、0.1%は 10 の-7 乗程度かと思うがどうか。

A3-2：英国は合理的に実行可能な限りリスクを小さくするという原則のもと、意思決定を行う際の目安として、BSL: 10^{-4} 、BSO: 10^{-6} といった数値を示している。社会的に決めたというより、専門家からの数値提供という位置づけである。Royal society でも許容可能なリスクを求めて学際的な議論をしたことがあるが、議論がまとまらず、共通の報告書が出せなかった。

Q3-3：どれだけ一般市民に伝わったのか。

A3-3：米国では、NRC の存在自体が一般市民にはそれほど認知されていないとも聞いている。それでも、実務上用いられている判断基準（例：許認可変更で許容されるリスク増分）を遡れば安全目標に紐づいているという体系と、その大本の目標を社会的な議論の元に決めたことは、意義が大きいと考える。

Q3-4：数字の意味を伝えることは難しい。英米ではどのように行われているのか。

A3-4：米国では NRC が地元の公聴会等で説明する例が多い。英国など欧州では Science communication に取り組んできた歴史があるが、失敗も多く経験している。英国の原子力分野では、Sizewell B に軽水炉を新設する際、冷却水喪失リスクの問題が地元公聴会で議論になったことから、リスク受容をめぐる社会的な議論が注目を集めるようになった。

C3-4： 10^{-6} はリスク基準として多く知られている。この数字の由来は経済学者スター氏の論文に、スキーや飛行機や旅行等、多くの致死率のデータがあって、利益率と利用率とを合わせて図示した結果であった。大事なことは、この検討は 1960 年代の米国の考え方であるということ。ベトナム

¹ 「安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ」、原子力安全委員会安全目標専門部会、H15 年 12 月。

² 原子力施設の事故に起因する放射線被ばくによる、施設の敷地境界付近の公衆の個人の平均急性死亡リスクは、年あたり百万分の 1 程度を超えないように抑制されるべきである。また、原子力施設の事故に起因する放射線被ばくによって生じ得るがんによる、施設からある範囲の距離にある公衆の個人の平均死亡リスクは、年あたり百万分の 1 程度を超えないように抑制されるべきである、他

³ 「実用発電用原子炉に係る新規規制基準の考え方について」、H28 年 6 月策定、H30 年 12 月改定、原子力規制委員会。

戦争や核攻撃リスクの最中の年代である。

Q4（会合後のメール討論）：2件質問したい。

- ① 防護について、倫理の観点からは現世代と将来世代で「等価であるべき」というのが倫理学者の見解と理解したが、果たして将来においても（どれぐらいの確かさで）そのように理解されるのか。勿論、将来はわからないが、そのように考えないと話が進まないからか。
- ② 時代が進むにつれて、「線量」の意味が変質していく」との説明は、物理的な“線量”は変わらなくても、その評価は変わっていくことはあると考えるが、それ以外の意味であればどのようにお考えか。

- A4：
- ① 将来世代が、過去世代と防護が等価であることを望むかはわからないが、将来世代が仮に同程度の防護を望んだ場合に、その時点でその実現が著しく困難な状況を、現世代の我々が作り出してしまうことは倫理的に正当化されないだろう。とはいえ何をもって「等価」とするのも難しいが、少なくとも現世代の我々にとって受け入れがたいような態様・程度の防護は、将来世代にとっても許容できないだろう。
 - ② ここでいう「線量の意味」は、遠い将来の線量予測は人間への直接的な影響を言い当てるよりも、システムの頑健性を判断する（有力な）情報の一つではないか、という意味。超長期においては、ある線量拘束値（リスク拘束値？）を下回れば将来世代への影響が十分に小さいことを示せるという単純な関係ではなく、計算により得られる線量の不確かさの幅や中央値（最頻値？）などを注意深く見ながら、処分方法や設計をめぐる複数選択肢の相対比較に役立てるものと理解（ICRP Publ.122も同様の考え方と思われる）。「処分システムの安全をめぐる議論における線量の位置づけ」とすべきか。

C4：理解できていないのが、ウラン廃棄物の場合には「システムの頑健性」といったときに何を視ているのだろうか、という点である。地層処分では人工物と岩盤を含む何層ものバリアを設計思想として織り込んでおり、地下水シナリオにおける核種移行の評価では、多重バリアシステムの抱え込む様々な不確かさを包括的にとらえて全体の頑健性を評価する。トレンチ処分のように人工物がほとんどなく周囲の地質環境にも多くを期待しない場合、「システム」とは何を意味しているのだろうか。地層処分では、人間活動の側の将来予測が不確かであっても、人工バリア+変化の小さい地質環境が外乱を受けないことがそれなりの確度で予測できるならば、遠い将来の人間に大きなリスクをもたらさないだろうという考えでシステムが設計されていると理解。

対してウラン廃棄物の場合、同様に超長期の人間の活動はほとんど予測不能であり、遠い将来の人間の行動（直上に居住？）によってはそれなりに被ばくが発生しうるとしたとき、それを防ぐ手立ては将来世代の予測不能な対応策（家屋の換気など？）に多くを期待するという考え方であるとすれば、予測不能性を踏まえた上での将来世代に対する態度が地層処分とずいぶん違うという印象を持った。

もちろんそれは被ばくの程度にもよる（線量が小さく且つそのシナリオが非常に極端な場合と考えられるのであれば、ある程度は将来世代の行動に期待するという戦略も許容されるかもしれない）。直上居住でいったいどの程度の線量が考えうるのか、そもそもラドン地上放出+直上居住シナリオがどの程度極端なものなのかが掴めなかった。

○講演「世代間倫理と持続性の問題：リスクコミュニケーションの立場から」 土田委員（資料 1-2）

- 線量以外のリスクを中心に、人間関係における倫理について考察する。
 - ・ コミュニケーションが良好であれば、倫理的な問題は起こらない。
 - ・ コミュニケーションが不全な関係に、倫理的問題が発生する。
 - ・ 例) 相手が不快と感じればハラスメント、このよく使われる基準は、コミュニケーション不全を前提としている。相手の感受性に正しく対応すればハラスメントではない。
 - ・ 世代間倫理の特徴は、リスクコミュニケーションの対象が「空間的距離による他者」であるのに対し、世代間他者が、「時間的距離による他者」であること。
- リスクコミュニケーションの倫理と止揚（良好なコミュニケーション）
 - ・ アクター；行政、市民、メディア、事業者、専門家
 - 互いに好意的に理解し合える
 - 互いに援助し合える
 - 互いに同一視し合える
 - ・ 完全には無理でも、近づけていく
- 世代間のリスクコミュニケーション① ごく近い将来
 - ・ アクターは世代前後で変わらない、変質はあっても同一性、代表性を担保
 - ・ 現世代は、将来のどこに向かってコミュニケーションを取るべきか、どう取るべきか
 - ・ 現世代の行政、専門家、事業者の責任は、とりわけ重い。
- 将来世代に向かったの倫理的な影響の大きい行為は、大別して2つ
 - ・ 既成事実をどう作るか（こちらが重視されすぎる）
 - ・ 情報の発信、伝承（十分な検討がなされていない）
- 世代間のリスクコミュニケーション② はるかな将来世代
 - ・ 社会構造が想像できない、人智が及ばない。
 - ・ おそらく既成事実だけが残る。
- 先世代のために行動する（向社会性、援助）の形態／動機
 - 互惠性；先世代からの利益に応じて便宜を図る/負債を受け入れる
 - 功利性；今後会うこともない人に援助する必要はない／先世代の負債に関わると良いことがある？
 - 無条件の援助；先世代の負債の後始末は現世代の義務

Q1：専門家から専門家への継承における大学の役割についてはどう考えるか。

A1：知識の継承、学問には体験が必要。大学や教育機関は体験の場を用意する組織として必要。

例えば古代エジプト文明の研究で、文字が研究対象だとしても、それらを伝えてきた現地の考え、生活、伝えてきた活動、仕組みにアクセスすることで得られる体験、多種多様な知識が重要。

Q2：単なる「防護」ではなく、放射線防護を扱わないと、我々の検討範囲から外れるのではないか。

A2：放射線防護に限定すれば、議論の複雑さは緩和され、自然科学の枠内で対処できる可能性がある。発がん率等の放射線リスクの除去や、将来世代のための基準が何mSvであれば満足するのか、であれば、機械的に、自然科学の知見で解決可能ではないかと思われる。

A2-2：放射線防護の考え方には、正当化や最適化のように、放射線以外の要素を含むものがあり、狭い専門領域のみでは語れない。将来世代の防護を考えたとき、幅広い意味でのリスクを考慮する必要があり、自ずと広げざるを得ないのではないか。

Q2-2：あくまで対象の中心は放射線防護で、その広がりとして関連する他分野を含めることではないか。

C2：放射線防護の内容は、これまで70年ほどの間に頻繁に内容が変わってきた。数十年後には今は全く異なる体系になっている可能性もある。コミュニケーションを頻繁に行わないと、次の世代に伝わっていない。例として、高速道路の建設で、便利になり地域が活性化すると予測して工事を歓迎したのに、道路の真ん中に大きな柱ができて日照が遮られるなどの影響で、かえって不便になり人が集まらなくなった例がある。現在の放射線防護の考え方だけで評価を行い、その後フォローをしないでいると、似たようなことが起こるかもしれない。

Q3：互惠性にしろ、功利性にしろ、無条件の援助にしろ、負債を渡す側が言ったら、渡される側は承服しないのではないか。コミュニケーションの難しさだろうか。

A3：地層処分が20年前に法制化された時の考え方が、だからこそ（負債が）無いようにしてしまおうと、援助を求めないようにすることであった。ウランに関しては、我々が長く残る放射性物質を地上に出してしまって、不可避的に将来世代に何らかの援助を期待せざるを得ないことが前提。将来世代の怒った顔を思い浮かべながら、この議論を進めているのではないかと推察する。放射線を取り出すことが、人類に寄与したことが言えないといけない。つまり、コミュニケーションの相手である将来世代に残すことができる寄与・利益についても十分に議論することが必要だ。危険を無くする検討だけではリスクコミュニケーションは収束しない。利益を将来世代が承服するかは別だが、将来世代に対する寄与を明確にすることは必要。

Q4：向社会性の動機について、過去の負債をなんとしなくてはどうにもならない、ということもあるのではないか。現世代がベストを尽くしたはずのことが、将来世代にとっては著しい負債となってしまうような、現世代と将来世代との間の非対称性について、社会科学の観点で議論があれば紹介いただきたい。

A4：カント等啓蒙主義的哲学では、人間は平等であって、対称的であることが前提。しかし現実的には対称性を保つことは困難。世代間、家族を考えれば、関係は非対称で、親世代が子世代を一方向的に援助する。援助には、対称性は原則無い。途上国援助も、ボランティアも、非対称。例えば、互惠性を保とうとするのであれば、何らかの時点で援助と非援助者が再び接触することが大前提となる。接触する機会が無い将来世代からの援助を前提として将来世代に対する倫理を検討していることが、課題を難しくしている。

A4-2：上記を補足すると、ロールズの正義論では最も恵まれない人が最大限の利益を得られるようにという考え方を中心に据えるが、将来世代は時間軸的に見て最も不遇な人々であるという見方から、各共同体は次の世代のための資源を残すべきであると説く（貯蓄原理）。一方、環境倫理学などで頻繁に参照されるヨナスは、親が子に対して持つような一方向的な配慮責任を、現世代は未来世代に対して持っているとする。

Q5（会合後のメール討論）：

ご講演の、

「コミュニケーションが良好な関係＝倫理的に問題なし、

コミュニケーションが不全な関係 = 倫理的問題発生の可能性

は、同世代間では、左辺が成立すれば、右辺が成立すると考えられるが、現世代と遠い将来世代間では、直接コミュニケーションができないので、最後のスライドに示された「向社会性」の形態をとらざるを得ない。倫理的問題発生の可能性と言うのは、その三つの中からどれを選ぶかは、全く将来世代に一義的に委ねられていると考えてよいことから、現世代はそのことに留意した対策を考えて処置をするということではないか。

A5 :

基本的にはご指摘の通り。

コミュニケーションは双方向であることが良好な関係である条件の一つと考えられるが、将来世代と現世代とのコミュニケーションでは将来世代が現世代に向けて情報発信することができず、その意味で一方向の情報伝達とならざるを得ない。世代間倫理の難しさの原因の一つがここにあると思われる。将来世代からの情報が得られないので、現世代は将来世代がどのように考えまた感じるかを（向社会性などの考え方を活用して）推測するしかない。その推測が正しく、かつ、その推測にもとづいた将来世代への対応に対して(未来において)将来世代が不満を覚えなかったとすれば倫理的問題は発生しないと考える。

【議題 2 について】

特段の議論なく、資料 2 了承。

【議題 3 について】

- ・ テーマの「廃棄物」がウラン廃棄物を示していることを明確化したほうが良い。
- ・ テーマの「正当化」は、廃棄物の発生者としておこがましく、共感を得られない。変更したほうが良い。
- ・ リスクは線量と発生確率の積⁴であるが、超長期の年代経過による施設性能の劣化を考慮した発生確率の変動は議論できないか。
- ・ 原子力規制委員会でも類似の検討を行っているので、参考にできないか。
- ・ ウランには重金属毒性もあるので、一般の重金属とのリスク評価や対策の比較するのも一案ではないか。
- ・ テーマについては事務局で表現を修正すること、次回講演者は、廃棄物処分の社会的受容性等に関する話を麓幹事、そのために必要な情報提供に答える技術的側面の話齋藤幹事が担当することとなった。

以上

⁴ ICRP publication 64 “Protection from Potential Exposure: A Conceptual Framework”, Nov. 1992.