

第3回自然放射性核種を含む廃棄物の放射線防護に関する 専門研究会議事録

○日時：平成30年1月16日（火）13:00～17:00

○場所：（公財）原子力安全研究協会 パークサイドビル6階会議室

○出席者：

- ・委員（敬称略）
下、岩岡、小林、財津、杉山、麓、米原
- ・外部専門家
村上道夫 准教授（福島県立医科大学 医学部）
- ・常時参加オブザーバ（敬称略、五十音順）
角田、東原
- ・オブザーバ（敬称略、五十音順）
生瀬博之、小口一成、神谷栄世、河田陽介、川俣健一、佐藤克典、鈴木啓二、
西村健、野上義夫、深田聖、藤永英司、山本正史

【議題】

1. 出席委員確認とオブザーバ自己紹介
2. 前回議事録確認
3. 本日の議事説明
4. 環境分野における安全基準とリスク管理について
5. 自然放射性核種を含む廃棄物に関するこれまでの取組経緯
6. 我が国における NORM の利用実態と規制に関する検討状況
7. 自然放射性物質濃度の変動について
8. 自然放射性核種を含む廃棄物の放射線防護等に関する本研究会から必要な提言について
 - ・ ICRP TG-97 に関する話題（本日の議論の参考として）
 - ・ 本日の報告に関する議論
9. 次回開催について

【配布資料】

- 資料 3-1 議事次第
- 資料 3-2 前回議事録案
- 資料 3-3 第1回、第2回研究会まとめ
- 資料 3-4 環境分野における安全基準とリスク管理について
- 資料 3-5 自然放射性核種を含む廃棄物に関するこれまでの取組経緯
- 資料 3-6 我が国における NORM の利用実態と規制に関する検討状況
- 資料 3-7 自然放射性物質濃度の変動について
- 資料 3-8 ICRP 浅地中処分に関する Workshop 概要
- 資料 3-9 研究会スケジュール

【議事】

1. 議題1について、資料確認と出席委員確認と新規オブザーバによる自己紹介が行われた。
2. 議題2について、前回議事録資料3-2が承認された。議事録の纏め方に関しては今回の「まとめ」「課題」を抽出して書き出す方式が了解され次回以降の議事録にも反映することとなった。

3. 議題 3 について、資料 3-1 と資料 3-3 により、主査により前回議論のレビューがなされ、また本日議事が確認された。

4. 議題 4 について、資料 3-4 により村上准教授から情報提供が行われた。

質疑応答は以下のとおり。

- ・ 報告中にあった WHO のウランの水道水基準では最近制限値が緩和されている。日本でも根拠と共に示せば、制限値の緩和は可能か。
- ・ ウランに限らず基準項目一般論としていえば、科学的知見の蓄積と共に強化も緩和もいずれも常に検討するべきと考えるが、実際には緩和を社会実装することは非常に難しい。現在まで緩和された例として、WHO のガイドラインでは、ウランの他に鉛などがある。日本では、水道水質基準項目から水質管理目標設定項目へと位置づけが変更になる物質もあるがそれは現状の管理で規格を十分満たしており制限する必要性がなくなった場合である。逆に目標値が強化されたり、相対的に高い濃度で検出されるようになってきた物質が水道水質基準値のリストに新たに加えられることはある。科学的には制限値の緩和はありえるが社会学的な観点等から容易ではない。
- ・ 制限値の決定に公衆の意見は反映されているか
- ・ 例えば、大気環境基準のリスクの基準となる生涯発がんリスク 10^{-5} の決定には 4 人の関係者が関与しており、その中には一般の意見がある程度反映するという意味も含めて、ジャーナリストも加わっていた。そういう意味で、公衆の意見もある程度関与されていると言えなくもない。現在では、パブリックコメントを経て設定されるプロセスが一般になってきた。
- ・ 制限値の決定の部分で ALARA の考え方が出てくるが BAT 削減レベルも同様の文脈で理解して良いか。また、これは社会全体の便益を考えて決めるということか。
- ・ 費用便益評価を実施した旨が明確に記載されている例は少ないと思う。ただ費用便益評価の実施の有無にかかわらず、現実的には、ALARA をベースにした基準は多いであろう。米国などであると、費用便益評価を基準値算定の根拠の一つとした旨が明確に記載されているものもある。
- ・ ALARA に関して原子力の世界では、かなり厳格に適用しようとしていると思っている。これに対して化学物質の規制値では頻繁に ALARA の考え方が出てくるが、比較的安易に使用されているように感じる。
- ・ 確かに費用便益分析が明示的に使用されている米国でのヒ素の例もあるが、逆に根拠があまり明確でないものもある。かなり柔軟な使いかたをしているとみることできる。一概に ALARA の適用が、いい加減で有るとは思わないが、ALARA の適用の方法論のあり方を議論する意義はあると思う。
- ・ 天然に存在する物質の制限値とリスクの目安である 10^{-5} の間の関係はどのように定めているか。
- ・ 原子力の世界とは異なり、化学物質の世界では天然物かそうでないかで区別するという考え方では無い。例えばヒ素は天然に存在する物質である。一方ベンゼンは車などから排出され、日常生活で必須物質である。自然物・人工物に限らず、規制対象になる場合もあれば、ならない場合もある。
- ・ 10^{-5} のリスク制限は日本では認められていると考えているか。
- ・ 何ををもって一般公衆に容認されているかの判断は難しいが、市民向けのアンケートの事例を紹介すると、例えば、大気中のベンゼンの濃度に関しては 20 年間ほど継続して調査が行われており、大多数は 10^{-5} を許容していると判断できる（村山ら (2016) 日本リスク研究会誌）。ただしより低いレベルを目指すべきであるという考えもあろう。また放射線のリスクと化学物質のリスクは、単純な比較をもって結論づけるべ

きではない。化学物質は多種多様なものが存在しその一種が 10^{-5} と比較されており 10 種類あれば 10^{-4} のリスクとなる。さらに、未規制の物もあるし、PM2.5 のように、疫学的に有意な健康影響が出るレベルとほぼ同じくらいの基準を設けたものもある。一方放射線では、原則的に放射線影響を包括した規制となる

5. 議題 5 について、資料 3-5 により欠席の齋藤委員に代わり財津委員から情報提供が行われた。(議題 5, 6, 7 に関しては議題 8 にて議論することとなった)
6. 議題 6 について、資料 3-6 により米原委員から情報提供が行われた。
7. 議題 7 について、資料 3-7 により岩岡委員から情報提供が行われた。
8. 議題 8 について、検討項目に対する自由討議が行われた。議論は村上准教授の話題を中心に行うこととした。議題 5、6、7 に関しては次回以降の研究会やメールにて議論することとなった。概要は以下の通り。
 - ・ ラドンの被ばくを考えるとホルミシス効果でリスクが低下するかもしれないとすると規制値はどう考えたら良いか。
 - ・ リスクの考え方としては、LNT を前提に考える。健康状態がよくなることは一切考えない。この線量レベルでのアプローチは年間線量からも可能である。一方では現状を見据えて規制を決めていく考え方もある。ラドンが、換気で調整できるのであれば、できる限り低減する管理をしていくということも考えられる。
 - ・ 事実として低線量側で、リスクが減ったと言える結果が出てても考慮しないのか？
 - ・ 一つは規制としての数値の決め方と自然科学の結果としての考え方の違いがある。レギュラトリーサイエンスでは、規制値を超えたら発がんリスクが大きく増え、ただちに危険にあるという考えではない。むしろ考えられる最大限のリスクを想定している。事実、化学物質で動物実験では水生生物への急性毒性などでは少量与えると健康に良い試験結果が出ることもある。しかしそれは規制とは別の議論である。またラドンに於いても、実験環境とはことなり、通常環境では、様々な発がん性のある化学物質が存在している点には注意が必要だ。それらの効果を全て排除してラドンの効果のみを抽出することは難しいと考える。またそういった状況下において、ホルミシス効果が社会的に認められるか疑問である。
 - ・ 社会学的な認知との観点は重要である。これが認められない限り、そういったよい効果は組み入れられないのではないか。
 - ・ 社会学的認知としてはラドン温泉が広く普及していることからそう言えるのではないか。
 - ・ 健康によい効果という効果は、発がんとは別の症例であって、発がんリスクが統計的に減るという証拠はない。住居のラドンの空気中濃度に関しては、ヨーロッパでの大規模な疫学的調査によって評価されており、北欧の平均レベルである $100\text{Bq}/\text{m}^3$ 程度でも肺がんの発生の増加が認められている。がんの発生の原因の全てがラドンかどうかは解らないが少なくとも大量のデータが発がんの増加を示している。
 - ・ 客観的なデータとしては、ドイツのバドガスタインや岡山大学が研究をしている三朝温泉でも示されている。こういった事実を考慮に入れて規制を考えることがあっても良いのではないか。
 - ・ NORM の管理検討にその考えを取り入れるのは混乱を招くと考える。一般消費財も含めて NORM の管理の考えを検討したうえで、その一環としてウラン廃棄物の検討を行う

べきである。NORMについてはIAEAのBSSに準じて1Bq/gを基本とし、ウラン廃棄物ではDS459が参考にできると考える。

- ・ 現在、計画被ばく、現存被ばく、核燃料物質のウラン、NORMの規制を整合的に考えていくときに、例えば核燃料物質のウランの10万年後の状態は計画被ばくか現存被ばくかと言った議論が出てくる。この時ラドンの線量制限の議論に関してはホルミシス効果も考慮の中に入れて考えてみてはどうかということ
- ・ そういうものを持って来るから話がおかしくなる。規制値の考え方は同じとしても、線量を導出する状況が違う。今住んでいる現存する人の防護・線量の話と10万年後取り出して家を作るとして計算可能な現存するかもしれない人の線量、両者の間には大きな不確かさがある。ホルミシス効果の導入を考える前に、この不確かさを考慮すべきなのでは。
- ・ 現在IAEAでも不確かさが大きい場合に多くの安全側のパラメータの設定で線量を評価すると過度に保守的になることという問題について検討課題になっている。
- ・ 数値を決める段階で、任意のパラメータが入るので厄介となる。現在でも食品の値が跳ね上がっているものがある。これはある論文を採用するかどうかで異なっているようである。ホルミシスの場合どう説得性のある説明をするのか。
- ・ 不確かだから評価しなくてもよいとはならないのではないか。
- ・ 任意に決められるパラメータが多すぎるのではないか。
- ・ 設計段階では、管理期間の間だけ制限値が適用される。拘束値の適用はそれに続く。はみでるものは潜在被ばくだから線量基準は別でよい。管理期間は設計基準、以降は潜在被ばくで考える。ラドンも同じ。管理期間は計画被ばく、それ以降は現存被ばくでよいと考える。
- ・ レギュラトリーサイエンスの考え方からは不確か性が大きいので評価できないという考え方では納得を得ることはできないだろう。その中で現在考えられる基準はこうで、今後変更されるかもしれないが現在はこうですといった決め方しかないのではないか。処分場の場合フレームが10万年であるが、科学が進めば、透明性があがると考えると、LNTは絶対ではないが、こう考えましたとの説明がよいと思う。
- ・ 最終的には将来にわたって未来のことを考えているのだから不確か性は残るのではないか。
- ・ 不確か性が残る中で現時点での最善の評価を行い結果を出していく必要がある。
- ・ そもそも発がん性を問題としているが、100年後1000年後にがんの発生によるリスクがどの程度残っているか疑問である。

- **まとめ：**
 - ✓ 議論はラドンの被ばくに絡めてホルミシス効果の議論となったが、ホルミシス効果を取り入れる考え方には疑問の声が出された。
 - ✓ 遠い将来の線量評価では不確か性が大きく、そこどう向き合って規制を考えるかが重要であることが認識された。
 - ✓ 放射性物質の規制を考える中で本日の化学物質の規制の考え方は非常に参考となることが確認された。
- **課題：**
 - ✓ どうすれば将来の不確か性が大きい中で規制を考えていくのか。
 - ✓ 今回議論できなかった議題3-5, 6, 7の検討。

9. 議題9について、資料3-9に基づき小林幹事より次回の研究会について5月末ごろを予定しており、情報提供が多いので10:30から17:00で実施したいとの提案があった。日程に関しては後日委員の皆さんに都合がよい日を確認することとした。また次々回のシンポジウムの開催については9月ごろに実施したいとの話があった。これに対して学会等の活動にも配慮するようとの指摘があり原子力学会等の開催時期に注意して時期を模索することとした。

また、最終報告書(案)について主査から、現在幹事団で内容を検討しており2月中には目次案をメールベースで各委員に配布する予定であるとの報告があった。各委員についてはぜひとも作成に協力いただき、また執筆を希望するテーマがあれば連絡をいただきたいとの要請があった。

(専門研究会主査 藤田保健衛生大学 下 道國)