

記 録

文書番号	SCJ第21期 230914-21550400-023
委員会等名	日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと人間社会に関する分科会 放射性廃棄物と人間社会小委員会
標題	高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の途を探る
作成日	平成23年(2011年)9月14日

※ 本資料は、日本学術会議会則第二条に定める意思の表出ではない。掲載されたデータ等には、確認を要するものが含まれる可能性がある。

日本学術会議・第3部・総合工学委員会・エネルギーと人間社会に関する分科会
放射性廃棄物と人間社会小委員会—会議記録（案）

目次

1. 小委員会の設置目的	1
2. 審議事項.....	1
3. 委員	1
4. 審議経過.....	2
5. 審議した題目と出された主な意見	3
(1) わが国の高レベル放射性廃棄物地層処分の現状と問題点	3
(2) いくつかの視点から見た問題点の整理.....	4
(3) 世界における高レベル放射性廃棄物地層処分の現状	5
(4) 高レベル放射性廃棄物地層処分を進めるための第三者機関の役割.....	5
(5) これまでの地層処分候補地検討の経緯、とくに高知県東洋町の事例とその評価.....	6
(6) 高レベル放射性廃棄物地層処分の安全性、とくに地球科学的評価.....	6
(7) 高レベル放射性廃棄物の群分離、核変換、再利用	7
(8) 高レベル放射性廃棄物地層処分に関する研究開発の現状、研究体制と評価.....	7
(9) 高レベル放射性廃棄物地層処分を進めるための検討	7
(10) 福島第一原子力発電所の事故に関連した検討.....	10
6. 高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の方策.....	14
7. 結言	16
8. 謝辞.....	17
9. 出版物	17
添付資料.....	18

1. 小委員会の設置目的

地球の温暖化の防止およびエネルギー資源の確保の両面から、世界的にもわが国でも原子力エネルギー利用の意義が再認識されつつあるが、原子力発電所の運転に伴って発生する各種の放射性廃棄物を処理し、適切に処分することが必要である。そのうち高レベル放射性廃棄物はガラス固化して容器に収納し、オーバーパック（炭素鋼）と緩衝材で囲んだ上で、安定な深地層中に処分することが定められている。現在、そのための調査候補地が公募されているが、その選定は困難に遭遇し、見通しは立っていない。日本学術会議は、早くからわが国の原子力平和利用の方針を示し、国がそれを推進することを先導したが、放射性廃棄物の処理、処分の問題にはあまり積極的に取り組んでこなかった。そこで今期は総合工学委員会の関係者が中心になり、人文社会科学系の研究者を交えた「高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の途を探る」という公開講演会の開催を計画して、提案したところ採択されて、平成22年6月4日に開催した。しかしこの問題の重要さと困難さを考えるとき、むしろこの公開講演会を契機にこの問題に直接取り組み、現在進められている計画の調査、学術的立場からの検討と評価、解決のための方策の探索などの検討をさらに進めることが必要であるとの認識から小委員会を設置し、第21期が終わるまでに集中的に審議を進め、問題点の整理と解決のための方策を取りまとめることとした。

2. 審議事項

わが国の高レベル放射性廃棄物の処分の方法、その安全性とくに長期にわたる地盤の安定性、調査候補地選定の方法と問題点、選定における人文社会科学的問題などについて調査すること。第三者的立場で学術的な検討と評価を行う可能性と条件、日本学術会議の役割。解決のための方策を探ること、など。併せて、高レベル放射性廃棄物の量の低減策、再利用の可能性などについても調査する。その上で、問題点を整理し、解決のための方策を取りまとめる。

平成23年3月11日の東日本大震災に際して発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故を受けて、この事故の原因となった大津波の予測における見落としと余震における古い地質断層の再活動に鑑み、高レベル放射性廃棄物の処分場の安全性評価における留意点について議論するとともに、この事故で新しく発生が予想される大量の放射性廃棄物に関する諸問題についても検討考察する。

3. 委員

委員長	木村逸郎	連携会員、(財)大阪科学技術センター顧問、京都大学名誉教授
副委員長	柴田徳思	連携会員、原子力研究開発機構 J-PARC 客員研究員、 東京大学名誉教授、高エネルギー加速器研究機構名誉教授、 総合大学院大学名誉教授
幹事	田中 知	東京大学大学院工学系研究科教授

委員	山地憲治	会員、(財)地球環境産業技術研究機構理事・研究所長、 東京大学名誉教授
	唐木英明	会員、東京大学名誉教授
	入倉孝次郎	連携会員、愛知工業大学客員教授、京都大学名誉教授
	小野耕二	連携会員、名古屋大学大学院法学研究科教授
	加藤尚武	連携会員、鳥取環境大学名誉学長、京都大学名誉教授
	千木良雅弘	連携会員、京都大学防災研究所教授
	中西友子	連携会員、東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	中野政詩	連携会員、東京大学名誉教授
	福井弘道	連携会員、 中部大学教授・中部高等学術研究所副所長(平成23年4月1日より)、 慶應義塾大学総合政策学部教授(平成23年3月31日まで)
	北村正晴	東北大学未来科学技術共同研究センター教授、東北大学名誉教授
	木下富雄	(財)国際高等研究所フェロー、京都大学名誉教授
	朽山 修	(財)原子力安全研究協会処分システム安全研究所長、元東北大学教授
	長崎晋也	東京大学大学院工学系研究科教授

4. 審議経過

第1回：平成22年7月8日

委員長等の選出、公開講演会の報告、小委員会の審議の方針、内容、まとめ方

第2回：平成22年9月6日

前回議事録確認、報告事項(木村委員長)、公開講演会の論点整理(田中幹事)、高レベル放射性廃棄物処分事業のさらなる理解にむけて(原子力産業協会・赤坂秀成氏)、原子力発電環境整備機構(NUMO)の課題の紹介(NUMO・河田東海夫氏)、放射性廃棄物処分の立地に向けて(中野委員)

第3回：平成22年10月8日

前回議事録確認、報告事項(木村委員長)、高レベル放射性廃棄物処分問題の論点整理(朽山委員)、高レベル放射性廃棄物処分問題への意見(長崎委員)、リスク対応型社会(福井委員)、高レベル放射性廃棄物処分問題への意見(入倉委員)、本小委員会と課題別委員会「高レベル放射性廃棄物の処分に関する検討委員会」との関係、今後の進め方

第4回：平成22年11月16日

前回議事録確認、報告事項(木村委員長)、高レベル放射性廃棄物処分問題について(山地委員)、高レベル放射性廃棄物処分問題に関する考察(北村委員)、高レベル放射性廃棄物処分問題について(千木良委員)、地層処分地選定に係わる政治過程の社会技術的分析(東京大学・小松崎俊作氏)、高レベル放射性廃棄物地層処分の意思決定問題について(エネルギー総合工学研究所・蛭沢重信氏)、地層処分研究に関わる研究の現場と今後の計画(原子

力研究開発機構・石川博久氏)、高レベル放射性廃棄物の群分離・核転換・再利用(原子力研究開発機構・大井川宏之氏)、地層処分事業の安全確保2010(NUMO・土宏之氏)

第5回:平成22年12月22日

前回議事録確認、報告事項(木村委員長)、高レベル放射性廃棄物の地層処分の課題と国の関与(経済産業省資源エネルギー庁放射性廃棄物等対策室・苗村公嗣氏)、高レベル放射性廃棄物地層処分の長期安定性と信頼構築(原子力研究開発機構・梅木博之氏)、高レベル放射性廃棄物の処分に関係した研究開発の進め方(田中幹事)、今後の進め方

第6回:平成23年1月12日

前回議事録の確認、報告事項(木村委員長)、放射性廃棄物地層処分における安心の成立について(中野委員)、高レベル放射性廃棄物の地層処分のための研究開発—地球科学の立場から(千木良委員)、高レベル放射性廃棄物処分場の立地選定に関わる問題(入倉委員)

第7回:平成23年4月26日

前々回および前回議事録の確認、報告事項(木村委員長)、原子力発電環境整備機構における地層処分事業—技術的取り組みについて(NUMO・武田精悦氏)、東京電力福島第一原子力発電所の事故について(田中幹事)、東日本大震災を受けた日本学術会議の動き(木村委員長、柴田副委員長)、原子力発電の国民的再評価のために(加藤委員)、原子力エネルギー問題をどう考える(木下委員)、福島第一原子力発電所での事故を踏まえて(小野委員)、今回の福島第一原子力発電所の事故に関して思うこと(朽山委員)、福島第一原子力発電所からどう学ぶべきなのか(北村委員)、福島第一原子力発電所に関しての自由討議(NUMO・河田東海夫氏の現地(福島県伊達郡川俣町)訪問の報告、全員で討議)、小委員会の審議の取りまとめ案(田中幹事)

第8回:平成23年6月29日

前回議事録確認、報告事項(木村委員長)、高レベル放射性廃棄物の地層処分に係わる原子力安全・保安院の取組(経済産業省原子力安全・保安院・中津健之氏)、第三者組織とは何か(木下委員)、福島県における放射線量分布マップに関する文科省の取組(柴田副委員長)、福島第一原子力発電所で発生する放射性廃棄物の処分について(田中幹事)、小委員会閉会に際して(木村委員長)

5. 審議した題目と出された主な意見

平成22年6月4日に開催した「高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の途を探る」公開講演会の議論を引き継いだ形で発足した小委員会であるが、その後新しい委員を加え、さらに委員以外の専門家を招いて幅広い審議を進めた。そして平成23年3月11日に発生した福島第一原子力発電所の事故の重大性に鑑み、これに関連したことについても審議した。

(1) わが国の高レベル放射性廃棄物地層処分の現状と問題点

国の担当者(経済産業省資源エネルギー庁放射性廃棄物等対策室苗村室長と同省原子力

安全・保安院放射性廃棄物規制課中津課長）および原子力発電環境整備機構（NUMO）の3名（河田氏、土氏、武田氏）から、これまでの経緯と現状および問題点について聴取した。主な項目を以下に示す。

経緯と現状：高レベル放射性廃棄物処分懇談会、特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律（特廃法）、NUMO 設立と公募開始、高知県東洋町での失敗、特廃法改正、原子力委員会政策評価部会、処分場候補地選定が遅れることによるさまざまな弊害、ガラス固化体の製造の遅延によるリスク増大

問題点：冷静な議論がしにくいこと、説明の難しさ、長期間かかること、地元へのメリット、多様な関係者、単なる迷惑施設と取られないための構想、処分の柔軟性確保（可逆性、回収可能性）、世代間の公平、自治体の状況

これらの報告、とくに国からの報告に対し、国がもっとはっきりした形で推進すべきであるという意見が多くあった。また行政ばかりでなく、政治家が責任を持って進めるべきであるとの意見もあった。また複数の候補地点で進めてはどうかという提案やフリーライダー問題の解決も重要であるとの指摘もあった。さらに、原子力・核燃料サイクルが日本国民にとって重要であることをもっとしっかりと住民に伝えるべきであるとの意見も出された。

(2) いくつかの視点から見た問題点の整理

- ①. 技術的視点：最新の知見の反映、地震、地下水などへの対策、超長期間のデータの有効性、放射性物質の環境規制値の制定、希少金属の回収、（研究開発は後に示す）
- ②. 環境倫理的視点：合意形成の仕組み、将来世代との合意形成は不可能、安全管理の方法と理解、無理解での判断の難しさ、千年先への外挿の保証、原子力における利害関係者排除の難しさ、公正の保証の確保
- ③. 社会心理学的視点：文理融合したエンジニアリング的発想、典型的な忌避施設（NIMBY：Not In My Back Yard の略）問題、関係するステークホルダー（利害関係者）の多さと複雑な構造、申請主体としての自治体の特殊事情、事業関係者としての行政の限界、地域住民の抱える問題点、外部からの反対派とマスコミの抱える問題点、解決への途として戦略的発想とシステムの深化、ユニークな解はなく多元的システム解、人文社会科学のソフト技術の利用、ポジティブな面の創出、超長期の問題における技術課題の限界、バックアップ体制の整備、最終的には国の責任、国有地（天領）の利用、市民から頼りにされる第三者機関の設置（信頼性は継続的關係から）、総合的広報戦略の構築、長期的視野と短期的視野に立つ戦略の組み合わせ、総合的推進システムの構築、制度設計者が必要
- ④. 政治学的視点：忌避施設（NIMBY）建設を前提とした対応策、協議と調停、決定作成の過程、問題解決の途の模索（時間の活用、必要性の共有、危機管理の手法の活用、理性的討論の可能性確保）、政府首脳（首相か経済産業大臣）による強力な指導性の発揮・危機管理、自尊心や責任感からの立候補、責任感と使命感が重要

(3) 世界における高レベル放射性廃棄物地層処分の現状

主としてスウェーデンの現状、特に同国の環境省に設置されている原子力廃棄物評議会（KASAM）の役割について、KASAMの事務局長（Dr. Eva Simic）から講演を聞き、認識を深めた。KASAMは次項に示すような第三者性を持ち、対話、公開性と透明性を重視している。

(4) 高レベル放射性廃棄物地層処分を進めるための第三者機関の役割

第三者機関の要件として、独立性、透明性と開放性、メンバー選任の方法、政府の期待と処分プロセスの中での位置付け、対話とアウトリーチ活動、市民からの信頼と認定がある。こうした要件を満たす機関として日本学術会議があるが、そのために不十分な点もいくつかある。しかし「社会のための学術」を標榜する日本学術会議にとって、この問題への取り組みは一つの試金石でもあろう。

第三者機関のことについて、木下委員より次のような意見が出された。まず一般論として、第三者機関に要請されることは「信頼される」組織であることだ。その信頼は何によって担保されているかという点、これは「専門性の高さ」と「公正さ」である。これについては私たちの学問分野に膨大な研究がある。上にあるようないくつかの要件はその中味といえよう。ところが第三者機関には、その機能に関していくつかのタイプがあり、それによって組織の作り方がかなり異なる。そのタイプは、「提言」を主とするもの、「審議」を主とするもの、「評価」を主とするもの、「監視」を主とするもの、「広報」を主とするものなどである。提言や審議をするだけなら「ヒト」さえおればできるが、監視や広報をするなら、「ヒト」に加えて「モノ」や「カネ」という足腰がないとできない。さらに一時的な提言や審議ではなく継続的な仕事をするためには、ヒト、モノ、カネが揃わないとできない。翻って、日本学術会議は第三者機関としてどのような機能を持ちうるかということであるが、これは提言や審議程度であろう。学術会議には、ヒトはいるけれども、モノやカネがないから、それ以外の機能は果たしようがないわけである。それにヒトといっても学術会議には高レベル放射性廃棄物の専門家は少ないから、専門性の高い審議はできないであろう。しかしその代わりに、学術会議にはさまざまな分野の研究者がいるという利点もある。とすれば、その特性を生かすより道はないであろう。つまり「学術の諸分野を網羅した知の集積体」というイメージを利用することだ。アカデミックな世界でそのイメージが共有されているかどうかは知らないが、庶民のレベルでは共有されていると思うからである。

なお、平成22年9月原子力委員会近藤委員長は日本学術会議金澤会長宛てに、高レベル放射性廃棄物の処分の問題に関する審議依頼を送達した。これに対して日本学術会議では、課題別委員会として高レベル放射性廃棄物の処分に関する検討委員会を設置した。このことも日本学術会議が第三者機関として認められたことと言えよう。本小委員会としてはこの検討委員会にできるだけ協力することにした。

(5) これまでの地層処分候補地検討の経緯、とくに高知県東洋町の事例とその評価

実際に東洋町の事例について、調査と分析を実施した東京大学の小松崎氏を招いて、その研究成果について聴取し、議論した。同氏は東洋町における失敗の要因を詳細に分析し、解決策まで提案した。さらに、韓国とフランスにおける対応についても紹介した。これに対して、韓国の公共事業では土地収用法の影響が大きいのではないかと指摘があった。また社会科学研究における「論理的に」とはどういうことかという質問があり、その説明があった。

(6) 高レベル放射性廃棄物地層処分の安全性、とくに地球科学的評価

入倉委員および千木良委員がこの問題に対する見解を示し、審議した。入倉委員は米国の事例や東洋町の事例まで交えて幅広く紹介したが、とくに原子力安全委員会の原子力発電所の耐震設計審査指針（改訂版）や手引きの内容を示し、その上で地層処分の場合は、①地質環境の長期安定性ハザードマップの提示、②地域住民がリスクを判断できる活動が必要で、信頼関係が最も重要、③地層処分以外の選択肢も検討すべきであるとまとめた。討論の中で、同委員は活断層については専門家の中でも意見が分かれる問題がたくさん残っており、非常に難しい。中越沖地震では断層の予測の信頼性が損なわれた一方、工学的な安全裕度という観点から安全性は実証された。ただこの裕度の値は測定できるものでなく、確率的な評価をするしかないと言った。

また千木良委員は、問題をレビューした上で、①火成活動、②地震、断層活動および③概要調査段階パス後の変更の可能性について述べた。とくに、長期を考えた場合、地震や火成活動に伴う地下水の変化に注意すべきであること、また、処分場周辺の地質構造的不確実性を評価することの重要性を強調し、最後に、処分場選定にあたっては最も確実であろう筋道を辿るべきであるとした。質疑応答で、日本の中で一番安全なところを選定することは現在の科学的な知見で可能かと聞かれて、同委員は個人的には可能であると考えて述べた。これに対して、入倉委員から、可能性はあると思うが非常に難しい。長期的な安定をどう保証するか、最近の技術の進歩でかえって難しくなったとの発言があった。

日本原子力研究開発機構の梅木氏を招き、全般的な長期安定性と信頼構築およびこれに関連して開発された知識マネジメントシステムについて聴取し、審議した。加藤委員から、倫理的視点でよく指摘されるのは、リスクの同意原則、すなわちリスクを受ける人の同意を得ておくことがある。また、廃棄物では受益者負担の原則があるが、放射性廃棄物では必ずしも適用できない。もう一つは功利性原則で、全体としてプラスになるというものだという意見が出された。小野委員から、トラストを醸成するノウハウはまだ今後の課題のように感じたとの発言があった。また木下委員から、信頼性については膨大な研究があり、信頼性は現場の担当者だけでなく組織全体のリスクガバナンスをいかに構築するかで決まることが知られているとの示唆があった。田中委員および中野委員からシステムが全体的に分かりにくく、個々の研究が処分全体の安全にどう生かされているか把握しにくいとの指摘があり、梅木氏は今後それが分かるようにしたいと答えた。

(7) 高レベル放射性廃棄物の群分離、核変換、再利用

放射性廃棄物の資源としての再利用については、公開講演会において中西委員がその意義を示したが、日本原子力研究開発機構の大井川氏から、全般的なことおよび関連する研究開発の現状について聴取した。核変換には、高速炉サイクル利用型と加速器などを用いた核変換専用サイクル型があり、その地層処分に対する意義が強調された。またそのための燃料製造上の問題やコストのことにも触れた。これに対して、朽山委員が隆起による外乱シナリオでは核変換によって危険性が減らせるのではないかと質問したのに対し、大井川氏から隆起しそうな場所はもともと選定されないで、そうした議論はあまりしないと発言した。また田中委員から、燃料加工などの技術面や2次廃棄物発生の問題が指摘されたのに対し、大井川氏からまだ実用まで至っていないが、2次廃棄物が極端に増えることはないとは回答した。中西委員からこの研究開発に従事している人数について質問があり、大井川氏は階層型が30～50名、高速炉全体まで含めると数百名になると答えた。

(8) 高レベル放射性廃棄物地層処分に関する研究開発の現状、研究体制と評価

(1)に示した国の担当者および原子力発電環境整備機構（NUMO）の方から、関連する研究開発のことについても紹介があった。とくにNUMOの土氏および武田氏は安全に関する研究の成果を安全な地層処分を支える技術に生かした取り組みについて詳しく紹介し、これについて審議した。

一方、日本原子力研究開発機構の石川氏を招き、地層処分に係わる研究（地層処分基盤研究）とくに同機構における研究の現状について詳しい報告を受けた。地層処分基盤研究としては、地質環境調査評価、処分場の工学技術、地層処分された放射性廃棄物の安全性評価、TRU廃棄物処分に関する技術などがあり、同機構の幌延および瑞浪の深地層研究施設や東海の研究施設を中心に研究を進めている。こうした基盤研究全体の策定、調整と評価のために資源エネルギー庁に置かれた調整会議がある。最後に同機構以外の研究機関のことや人材養成にも触れた。これに対して地球科学関連の多くの質問やコメントがあった。また、調整会議は十分機能していないのではないかという意見も出された。さらに、東洋町の場合は南海地震の震源の真上に位置するので、地殻変動の点から要件設定から外されるべきではないかとの指摘があり、NUMOの河田氏が状況を説明した。石川氏はこれに関連して研究と指針の関係について発言した。

さらに放射性廃棄物処理・処分に関する規制支援研究（原子力安全・保安院）のことについて、同院放射性廃棄物規制課の中津課長より聴取した。

(9) 高レベル放射性廃棄物地層処分を進めるための検討

本小委員会の目的である地層処分問題解決のための検討を進めるため、公開講演会で講演していない委員から見解を表明してもらうとともに別に数名の方を招いて講演を依頼した。なお地球科学関係の委員の見解は、(6)に示している。

まず中野委員は、「放射性廃棄物処分の立地に向けて」という課題を次のように分類した（添付資料1）。①放射性廃棄物処分の必要性、②地層処分の適地、③地層処分と科学技術、

④処分と安全（処分科学の認知、科学に対する信頼性）、⑤処分と安心（処分技術と社会の諸関係、技術に対する信頼性）、⑥立地の成立条件、⑦第三者機関、⑧設置に向けて、⑨その他。また放射性廃棄物地層処分の候補地選定の問題は、科学による「安全」が保障されることに加えて、地域の住民および国民全体に安心が醸成され、定着することによって可能となる。これに関連して、以下の点を考慮すべきである。①安心の定義、②安心が形成される要件、③安心の成立のために、④安心の形成プロセス。

北村委員の見解は以下の通りである。高レベル放射性廃棄物の地層処分の候補地選定の問題は、しばしば NIMBY であると言われているが、わたしは単なる NIMBY 問題とは考えない。現在国民の多くは、原子力発電の意義は認めつつも、その安全性に対して不安を抱いており、原子力発電に批判的なグループが地層処分の候補地選定の議論の中で脱原子力を唱えることに共感する。この脱原子力には、エネルギー消費の少ない社会への希求があり、また、核のゴミを地方へということに対する非倫理性の指摘がある。こうしたことを考慮すると、この問題の意思決定プロセスでは、メタ合意が必要ではないか。

山地委員の見解は以下の通りである。現状認識：①高レベル放射性廃棄物はすでに存在、原子力への賛否にかかわらず対処が必要。②世界的には地層処分技術は確立。③群分離・消滅技術は研究段階で、費用効果性に疑問。④制度として、2000年に成立した最終処分の法律は10年後の見直しを規定。これまで NUMO による公募は具体的成果がない。高レベル放射性廃棄物処分懇談会報告書に戻った再検討も必要か。⑤スウェーデンとフランスは立地点調査のトラブル後モラトリアムを置き、倫理的側面を含めて国レベルの議論を再開。問題点と解決策を以下に示す。

問題点：①当該自治体の首長が応募を希望しても、知事や周辺自治体が反対して挫折。②地元では冷静な議論ができない。孤立した首長と全国的反対運動との対立。③風評被害が現実に発生。④全国的問題として展開しないと、局地戦で敗北。

解決策：①性急な意思決定を求めず、社会が受け入れられる議論の出発点を探る。②高レベル放射性廃棄物処分懇談会報告書に戻って再検討。③日本学術会議に設置された高レベル放射性廃棄物の処分に関する検討委員会（課題別委員会）で第2高レベル放射性廃棄物処分懇談会の設置を提言してはどうか？④キーワードは、全国的議論、選択肢の維持、世代間調整。⑤現状の枠組みにとらわれない取り組みの検討の開始。

枋山委員は以下のような見解を示した。放射性廃棄物は原子力発電によって既に発生し存在するので、これをどう扱うかが課題である。放射性廃棄物の管理は様々な不確かな要素を含む中で実践的解決が求められ、その解決は社会が意思決定すべきことである。放射性廃棄物の潜在的危険性は放射能の減衰と共に低減するが、それでも無視できるまでには数十万年かかる。その地層処分は危険性の顕在化によるリスクを低減するための最善の技術オプションとして提示されている。すなわち地層処分によれば、放射性廃棄物の潜在的危険性は遠い将来まで顕在化せず、その影響（リスク）は無視できる程度にできるという。ここで、地域間や世代間の公平性の立場から、先ずはその提示者への信頼が鍵である。さ

らに公衆はそれぞれの知識情報の限界で評価する。そのため、地層処分により閉じ込められ隔離された放射性廃棄物のリスクでなく、放射性廃棄物そのものの潜在的危険性に短絡する可能性がある。この短絡は、「科学技術は万能ではない、人知には限界がある。」という思いによるもので、地層処分の有効性の全否定につながる。地層処分の概念には、そうしたヒューリスティックな短絡を導きやすい言葉が多い。例えば、①恐ろしさ、未知性因子（制御不可能、観察不可能、未解明）：長期予測の不確実性、日常経験のない時間枠、空間枠、管理の放棄、実証不可能。②予兆性認知：潜在リスク、廃棄物、放射能、稀頻度事象、バリア機能の不完全性。③受容者のコントロール感欠如：社会経済的不公平性、代替法の欠如、放射性廃棄物に対する責任の希薄性（社会的意思決定からの疎外）、科学技術の理解からの疎外。そして、④実際の提案に際し、提案者と被提案者の間では情報の非対称が著しく、リスク認知の差が生じて上記の短絡も起こりやすい。さらに、⑤質の異なるリスク、例えば風評被害や選挙への影響なども存在する。こうした状況を踏まえ、問題解決の方法として、これまで機会が不十分で、説明内容と提示法も十分でなかった。主に技術的内容に偏り、地域間と世代間衡平性など社会的合理性の説明も不十分であった。エネルギー資源やその廃棄物の問題は社会的には重要であるが、個々人には切迫性はなく、興味も少ない。このためには、第三者機関がこの政策実行方法の是非を論じ、よりよい解決法に向かうための建設的提言を行うのがよい。その意味で、本小委員会は放射性廃棄物の地層処分の社会的合理性について審議し、できれば提言をまとめ、報告書も出すとよい。

長崎委員は次のような見解を提示した。①高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の方法：地層処分に先立ち、原子爆弾の被害を受けたわが国が原子力平和利用を始めてから今日ある姿について、国、電力事業者、原子力産業界、学界が総括をしないと、ポストモダンの思考に立脚した問題解決の方法すら見いだせない。ただ現実的には、何らかの国の支援を受け、高度な政治的判断と現実的経済状況との総合的判断のもとで、文献調査地区への応募を考える自治体が複数出てくるものとする。②それに対する第三者機関であるが、第三者機関の定義が不明確。日本学術会議も国の機関であり、第三者機関と言えるか。第三者機関ならその第三者性をチェックする機関が要るのでは？こうしたことまで十分議論し、コンセンサスを得ておくことが必要。そもそも学術の中立性も疑わしい。元来原子力利用に関する第三者性は原子力委員会が果たすべきものであり、原子力委員会は国会に対してのみ責任を負うべきものだが、現実との乖離が大きい。③本小委員会の取りまとめの方針と内容であるが、日本学術会議設置の法律に照らし、人文社会科学、生命科学、理工学に基づいて、高レベル放射性廃棄物の処分について、科学としての役割について議論するとよい。自治体に文献調査への応募を促す方法や地層処分への国民の支持を取り付ける方法などはここで議論すべき課題ではない。高レベル放射性廃棄物の処分に関する検討委員会（課題別委員会）から正式の要請があれば、それに対応すればよい。同検討委員会と本小委員会は独立したものであり、両者の報告書に矛盾や重複があっても支障はない。さらに原子力委員会はかくあるべし、という提言を出すくらいでもよい。日本学術会議は、

緊急の場合以外は処世術を提言する機関ではない。高レベル放射性廃棄物の処分に限らず、原子力利用についても鎖国的発想をせず、もっと積極的に問題提起すべきであろう。

福井委員は、利害関係者を含めたリスクコミュニケーション支援システムの構築と運用、およびその適用例を示した。これに対し、日本学術会議の提言として、学術会議が運営主体としてリスクコミュニケーションシステムを常時リアルタイムで運用し、そこに科学者がリスク情報に関する見解を述べていくということがあると紹介された。また、現在の自然災害のリスク状況は、ほとんどが常識で考えられないレベルに変わってきている。サイトの選定の問題では、どこか具体的な場所を示すことによって初めてより真剣に考えるようになる。したがって、単なるテキストのリスクコミュニケーションだけでなく、例えば活断層や火山など他の自然災害のリスクの一覧表を見ながら選んでいくという理解の仕方が重要である。そういう空間情報、リスク調査を含めて、タイムリーにかつ継続的なプラットフォームがあるのが望ましいという意見が出された。

招待した日本原子力産業協会の赤坂氏は、高レベル放射性廃棄物処分事業のさらなる理解に向けて一国が前面に立った取組について一と題して講演した。このためには二つの取り組み方があり、その第一は現状の枠組において、資源エネルギー庁が主体となり、地域の思いを汲み上げて取り組みに反映する方法である。もう一つは現状の枠組に捉われないで、政治家が主導し、この問題を国民と一緒にもう一度考えるもので、新しい高レベル放射性廃棄物処分懇談会の設置も考える。これに対して、田中委員から現状に対する批判的総括が要するという指摘やわが国では国民全体で議論する状況でないので、また新しい処分懇談会を開いてもあまり変わらないと言う意見などがあった。一方、木下委員から総括はなされているようだとの紹介があった。

別に招待した総合エネルギー工学研究所の蛭沢氏が高レベル放射性廃棄物地層処分の意思決定問題について講演した。ここではまず地層処分を意思決定の面から俯瞰して整理し、続いてスウェーデンや米国の事例も含めて議論し、段階的アプローチを示した。またこの問題の長期性とリスクについて論じ、最後に将来世代に配慮した意思決定について説明した。これに対して、安全と危険の価値観は時代であり変わらないという意見と場合によっては安全の価値は変わるという意見があった。さらに基礎研究と応用研究のギャップを感じたという指摘や外国の事例の多くはわが国では全く使えないことがあるという指摘もあり、議論した。

(10) 福島第一原子力発電所の事故に関連した検討

福島第一原子力発電所の事故に関することは本小委員会の設置目的にはなかったが、その重大性に鑑みて、第7回会合でこれに関する審議を行った。まず田中幹事が事故の概要と影響および今後予想される廃炉、放射性廃棄物処理処分の問題について講演し、続いて木村委員長と柴田副委員長から日本学術会議の取り組みの紹介があった。次に委員の見解表明を行い、意見を交換した。

まず加藤委員から、①わが国で原子力に対する信頼性の回復は困難、②事後対処の失敗

が事前対処の失敗と混同、③無過失責任に対する安全設計の不備、④原子力発電の経済性の再検討、⑤ハザードマップによる原子力発電所や高レベル放射性廃棄物地層処分の立地と国際的評価基準について、見解を示した。これに対して、経済性（コスト）の問題、エネルギー多消費文明の見直しや原子力政策に対する国家の自決権について議論があった。

次に木下委員が福島原発事故を教訓として、原子力エネルギー問題をどう考えるという題で講演した。ここでの要点は以下の通り。①この事故の世界に与えるインパクト、②この事故の日本に与えるインパクト、③日本のエネルギーセキュリティ、④ハード面からの検討、⑤ソフト面からの検討、⑤指揮・広報体制の問題、⑥高レベル放射性廃棄物への影響（原子力業界への逆風はここにも及ぶだろうが、すでにある高レベル放射性廃棄物の問題が消滅するわけではない。むしろ1～4号炉の廃炉に伴う厄介な廃棄物の処理法を今から考えておくことが必要。しばらくは今後の展開に備えて、内部充実か）⑥原子力研究者への期待は続く。これに対して、事故の定義について質疑があった。また、原子力に対する若い学生へのインパクトを心配する意見に対し、木下委員は小さくても夢を与える必要があると述べた。

続いて小野委員から、福島第一原子力発電所の事故を踏まえてという題で見解が示された。自分は本小委員会に参加する以前から、原子力発電所の安全性に対して不安を感じていた。その上で高レベル放射性廃棄物地層処分の自治体立候補方式に際し、「自尊心や責任感からの立候補」への可能性を切り開くべきであると主張した。しかし今回の事故により最終処分場施設建設問題をめぐる状況は大きく転換したと考えられ、交付金などの経済的誘因は一層難しくなった。一方、事故を起こした発電所からは大量の放射性廃棄物が発生するので、最終処分場の必要性はこれまで以上に高まっているが、その候補地決定の可能性はこれまで以上に低下し、かつてない深刻な事態が出現している。しかし、放射性廃棄物の処分はわが国にとって喫緊の課題であり、日本学術会議のみならず、すべての研究者の英知を結集しながら、将来の人に禍根を残さない対応策を創出し、それを早急に行うべき時が来ていると考える。これに対して、福島以外の地域でもこうした大事故が起こった場合のことについて議論があった。

第4番目に、千木良委員が次のような見解を表明した。現在、原子力発電環境整備機構（NUMO）は「地層処分事業の安全確保2010」によって、事業を着実に進めるための準備が整っていることを示そうとしているが、わが国は地質構造的に複雑な箇所が多く、また地殻変動も活発なため、地質環境の長期安定性には不確実な要素があり、このことが地層処分実現にあたって大きな課題となっている。NUMOはこれらの不確実性について、最終的にはシナリオ解析によって安全性を担保しようとしているが、人間の想定に基づく安全確保がいかに弱いか、またそれが崩れた場合の影響がいかに甚大なものとなるか、東日本大震災が示すことになった。まずこの地震で発生した津波は地震学的には予測されなかったかもしれないが、それと同等の津波は地層として記録されていた。ところがそれに対する対応を記録の信頼性に問題があるなどの理由で保留してしまったことが今回の大事

故につながった。このことは地層処分にあっても、自然現象に対して謙虚な考え方をとり、事実は事実として受け取ることが必要であり、事実らしいがそれが立証できないとか、あるいは説明できないといった理由で、事象を棄却するべきでないことを意味する。過去に遡る時間が長くなればなるほど、確実性は低減するのだから、千年、万年オーダーの地質現象については、疑わしきは罰するといった考え方を取ることも必要である。さらに、平成23年4月11日に福島県いわき市周辺で発生した地震では、活断層として認識されていた断層ばかりでなく、活断層として認識されていなかった古い地質断層も同時に活動した。このような古い断層の再活動は、これまでの地層処分研究では検討事項として取り上げられていたにしても、重大事項としては想定されていなかったことであり、想定の外を示す。こうしたことは、想定外の積み重ねであるシナリオ解析はとくに慎重であるべきという警鐘を鳴らしている。

地層処分に対していくつかの不確実な事柄があり、それらの不確実性は地下での調査が進むと減るが、それには長い時間と大きな経費を要す。その段階で、問題が見出された場合、候補地としての適性が適切に判断されるか疑問が持たれる。このような疑問に応えるためにも、重大かもしれない不確実性について、調査の早い段階で決着を付けるための考え方と調査システムを作るための研究開発が是非とも必要である。問題の先送りは、その間に科学技術が進化したとしても解決できることを保証しない。さらに、安全確保のロジックを組み立てる上で、学術論文は成功の集大成であり、“失敗”は論文にならないこと、また、地球科学分野では得てして見逃しのような落とし穴があることも十分に認識する必要がある。これに対して、NUMOの武田氏から、そうした考えに沿った対応を取りたいとの発言があった。NUMOの河田氏から、想定外事象に関しては、今後いわゆる 'what if' シナリオ（万が一の事象）のきめ細かい検討と対応が重要になるとの発言があった。また、確率論的安全評価（Probabilistic Safety Assessment : PSA）に関して、地震 PSA や津波 PSA のことについても意見が交わされた。

次に朽山委員から、福島第一原子力発電所の事故について思うことと題して、見解が述べられた。①原子力の専門家と公衆の間でリスクの評価に差があり、専門家は公衆が過大評価していると考えてきたが、今回の事故により公衆の懸念が現実化した。これはリスク評価が複雑化して、中身が分かりにくいことにもよる。分かりやすい説明書を作るべき。②原子力界は能力に対する信頼を大きく失った。原子力の事業を進める上で意図に対する信頼と能力に対する信頼が必要で、これは高レベル放射性廃棄物の地層処分でも同様である。③信頼の回復の第一歩は、いかに誠実に今回の事故を処理するかにかかっている。ここには意図と能力がはっきり表れるからである。これまで考慮の外であった広く薄く放射性物質で汚染した材料と環境が大量に発生した。これらの対策に努力を集中し、その中で信頼の回復に努め、その後でこれまでの放射性廃棄物の処理処分の計画を考えて行くのが得策だ。これに対して、頻度の非常に低い事象に対する確率の議論があった。また、シナリオ開発では、他分野の専門家を招くとよい。また、実際の作業員から話を聞くことで、

シナリオが広がるとのコメントがあった。

最後に北村委員からどのように学ぶべきなのかと題する報告があった。①過去の事故からの教訓の学びは適切であったか？原子力に関する意見が推進と反対に分極化している中で、危険を指摘する声は反対派に固有の声だとして黙殺する行動様式が原子力専門家の視野を曇らせていなかったか。②安全への過信と教訓への無関心、原子力施設は他の工学的施設に比べると過剰なまでに安全に作られているとの思い込みがあった。東北地方の大津波や全電源喪失事故の警告がいずれも無視された。③信頼を大きく損なった専門家として、仙台在住で不便だったが信頼できる情報の入手に努めた。さらにこれまで原子力に対して中立的あるいは批判的な人達とのコラボレーションを行い、認識の共有に辿りついた。今後の原子力と社会につながる発言でも同様の方策を探りたい。

常時出席者の NUMO の河田氏から福島県伊達郡川俣町を訪問した報告があった。また放射性物質による土壌の汚染に対する除染の方法について議論があり、中野委員から詳しい説明があった。

さらに第8回会合でも福島第一原子力発電所の事故に関する審議を行った。まず田中幹事より、この事故に伴う放射性廃棄物の処理処分について、以下のような見解の発表があった。

この事故に伴い、これまでも例を見ない様々な放射性廃棄物および放射性物質により汚染された物が発生する。叡智を尽くしてこれらの適切な処理処分方策を考える必要がある。その場合には、関連する法規での適用を基本としつつも、柔軟な適用、場合によれば新しい法規も必要となってくる。

敷地内から発生する放射性廃棄物には、損傷炉心、圧力容器、汚染した格納容器、炉建屋、敷地内に散在する瓦礫、港の海底にある瓦礫、汚染水の処理に伴って発生する吸着材やスラッジなどの廃棄物がある。また、破損燃料の処理も重要である。破損燃料については処理後再処理されるものや長期貯蔵になるものがある。このような放射性廃棄物には、従来の、クリアランスレベル以下、トレンチ処分相当、ピット処分相当、余裕深度処分相当、地層処分相当などの分類が適用される。放射性廃棄物の量については、普通の原子力発電所の廃止措置で発生する場合と異なり、クリアランスレベル以下の物は少なく、トレンチ、ピット、余裕深度処分相当の物の割合が増えるが、それらの量については今後詳細な評価が必要である。また、後で述べるようにこれら放射性廃棄物の処分地については国を中心とした検討が必要となる。

敷地外からも放射性物質によって汚染された大量の物質が発生する。すなわち、汚染された瓦礫、高汚染土壌、土壌処理によって発生する廃棄物、汚染された汚泥、落葉、汚染物を焼却処理する過程で発生した灰やフィルター、汚染水の処理により発生する廃棄物など多種多様であり、放射能レベルも分布がある。これらの放射性物質によって汚染された物は、適切な仮置き場で一時的に保管後、焼却、減容、固化、脱着などの処理を施したあと、適切な場所で長期貯蔵、処分されることになる。一部のものについては法規上の放射

性廃棄物と考え、敷地内から発生する放射性廃棄物と合わせて考えることが妥当である。処分後の安全性については従来の放射性廃棄物処分の安全性に係る基本的考え方が適用される。

敷地内および敷地外で発生する放射性廃棄物の処分地については、敷地内だけで考えるか、あるいは敷地内および敷地周辺で考えるか、県内か、国全体で考えるか等様々な考え方があがるが、国が中心となって特定の地域、県内にとらわれず国全体として考えることが必要である。ここでの国が中心となった適切な考慮、対応は、高レベル放射性廃棄物地層処分候補地選定における国が前面に出た対応にも反映されるところが多い。

次いで、柴田副委員長より周辺地域の放射線・放射能測定計画とくに文部科学省の計画について説明があった。

文科省プロジェクト放射線量等分布マップの作成では、①空間線量率マップ、②土壌濃度マップ（ヨウ素131、セシウム134、セシウム137）が進められている。土壌濃度マップ作成のために、原子力発電所から80km以内は2km×2kmメッシュで80kmから100kmは10km×10kmメッシュで採取を行う。土壌濃度マップ作成のための土壌採取は平成23年6月6日より6月14日まで行われ、およそ1800地点の採取を行った。また近日中に引き続き採取を行い、全部でおよそ2000地点の試料を採取する予定である。一地点で5個の試料を採取するので、全試料数はおよそ10000と膨大なものになる。また、土壌採取した地点の空間線量率も測定されている。土壌採取には全国35機関（大学・大学共同利用機関（31）、独立行政法人（3）、財団法人（1））が参加し、ゲルマニウム検出器を用いた核種の定量分析には全国19機関（大学・大学共同利用機関（17）、独立行政法人（1）、財団法人（1））が参加している。

空間線量率マップは車で運転しながら連続的に測定する方法でデータを収集した。測定領域は福島第一原子力発電所からおよそ100kmの範囲である。平成23年6月6日から測定を開始し、6月13日に終了した。参加機関は大学（2）、独立行政法人（2）、財団法人（1））が参加している。これらの結果は8月に公表される予定である。

6. 高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の方策

本小委員会の主目的である高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の途を探る方策について、これまで小委員会で議論してきた事項を整理した。その途中の平成23年3月11日に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故によって状況はさらに難しさを増した面や後述のような新しい課題の発生もあるが、この問題解決の必要性は基本的に変わらない。

これまでの小委員会で出た意見より、処分問題解決のためには、大きく分けて次の6つの方策が必要であると考えられる。

- (1) 国民理解の醸成
- (2) NIMBY問題の解決
- (3) 人文社会科学的手法を駆使した候補地の選定プロセス

- (4) 研究開発成果の反映
- (5) 第三者機関の重要性
- (6) 有効に作用する体制と組織

高レベル放射性廃棄物は既に存在しており、それを地上に長期保管するよりも、地層処分の方が安全な方策であると考えられている。一方、地層処分は典型的な NIMBY 問題であるが、通常の NIMBY 問題に比べていくつか特殊な事情を内包するもっとも難しいものと位置づけられる。こうした問題を解決しつつ、遅れることなく処分候補地を選定し、地層処分を実施するにはまずなによりも国民理解の醸成が必要である。

この国民理解の醸成のためには、高レベル放射性廃棄物国内処分の必要性理解、処分概念と安全性の理解、安心確保、良好なコミュニケーション、全国的な議論、および選択肢の維持が重要であり、立地地域が誇りを持って受け入れられる状況を作り出す努力の必要性が指摘された。さらに、福島第一原子力発電所の事故を受けて、敷地外を含めて発生する放射性廃棄物の処理処分が重要な課題である。これらを適切に処理処分することは放射性廃棄物の処分について国民理解の醸成という観点からも極めて重要である。

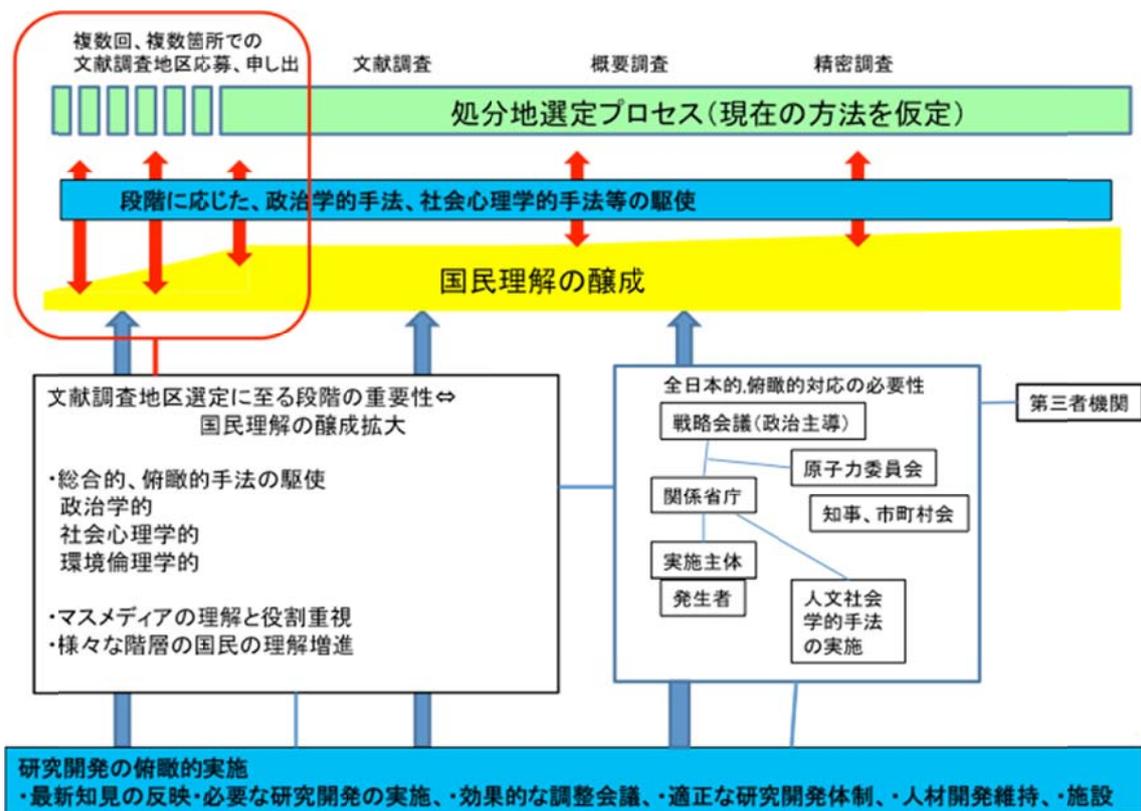
放射性廃棄物の地層処分問題では、利益を受ける人々の住む地域と処分場になる地域が異なるために、合意を得る状況を作り出すことがより困難であることに留意して進める必要がある。さらに、事業期間と安全性を示すべき期間がずれているため、世代間の意思決定問題であることにも十分留意する必要がある。このように地層処分は極めて難しい NIMBY 問題であるとの認識のもとに、人文社会科学的な手法、すなわち環境倫理学、社会心理学、政治学等に基づく方法論の駆使、ならびに立地の要件明示、安心感の成立、住民の意思決定プロセスへの参画が重要である。

放射性廃棄物の地層処分は、安全評価を含めて科学的、技術的要素が高い。そのため、地球科学等を含めて最新の科学的、技術的知見の反映が必要である。また、安全評価の精度を高めるなどのために必要な研究開発課題を明示するとともに、研究開発の状況、成果を適切に評価することが必要である。このとき、研究開発を効率的に行う体制や成果の評価、必要な施設の整備、人材の養成も重要である。

放射性廃棄物の地層処分問題解決における第三者機関の重要性については、スウェーデン原子力廃棄物評議会 (KASAM)、米国アカデミー (U.S. National Academies) などが放射性廃棄物処分に果たした役割評価を踏まえて、第三者機関が具備すべき要件を明確にし、わが国の日本学術会議や学協会の果たすべき役割を検討することが重要である。

放射性廃棄物の地層処分問題を解決するための体制と組織については、国が一步前に出て対応すべきとの意見が多く出された。その上で、発生者、実施主体、研究開発機関等について全体的な体制、組織の改善を図っていく必要がある。

次の図は、このような議論を踏まえ、国民理解の醸成を高めつつ、処分場候補地の選定プロセスを着実に進めていくための一つの考えを示したものである。



福島第一原子力発電所の事故に関連して、津波の想定を小さく見積もり過ぎていたことが挙げられている。しかも大きな津波の可能性について警告されていたにもかかわらず、記録の信頼性に問題があるなどの理由で留保されたためこのような大事故につながった。高レベル放射性廃棄物の地層処分にあっても、自然現象に対して謙虚な考え方をとり、事実は事実として受け取ることが必要であり、事実らしいがそれが立証できないとか、あるいは説明できないといった理由で、事象を棄却するべきでないことを意味する。さらに最近の余震で、活断層として認められていなかった古い断層の再活動も見受けられた。こうしたことも、想定の危うさを示し、想定積み重ねであるシナリオ解析はとくに慎重でなくてはならない。

7. 結言

日本学術会議にふさわしい広範な学術分野の専門家を委員とした小委員会を結成し、何人かの専門家の常時出席や招待講演も得て、約1年とやや短期間ではあったが集中的に審議を重ねたので、目的に沿った審議を進めることができた。国として高レベル放射性廃棄物の地層処分の方針が決まり、法律が制定されてから10年を経ても、候補地の選定は進まず、その見通しさえ立っていない状況において、それを解決する途は険しく困難ではあるが、本小委員会の審議を通じて、多少なりとも方向を示すための灯を点ずることができたのではないかと考える。とくに人文社会科学分野の3名の委員と地球惑星科学の2名の

委員が積極的に提案や発言をして、審議を指導してくれたことに負う点が多い。もちろん理工学系や農学系からもベテランの委員が多く、レベルの高い審議ができた。

それでも、審議の結果を取りまとめて対外的な提言の案を作り、本小委員会の上にあるエネルギーと人間社会に関する分科会に付託するまで至らなかったことは、残念であるが、まずは会議報告を取りまとめて、今後のさらなる検討の糧に供したい。

本小委員会の活動の間に発生した福島第一原子力発電所の事故は未だ収束せず、放射能汚染による地域住民の避難区域はかえって拡大するなど、全体として深刻さを増し、国際的にも注目されている。これに対し日本学術会議としても積極的な取り組みが進められているが、本小委員会としてもこの問題を取り上げた審議を2回行った。その結果、地層処分の安全性評価において地球科学的事実を謙虚に受け入れるべきこと、および新しい形態の放射性廃棄物の処理と処分への取り組みの必要性などが示された。

8. 謝辞

本小委員会の審議に際し、下記の常時参加者には委員に準ずる形で審議に参加していただいた。また国の高レベル放射性廃棄物の処分の担当者・苗村氏、放射性廃棄物処分の安全規制研究の担当者・中津氏、原子力発電環境整備機構（NUMO）の方3名（河田氏、武田氏、土氏）、研究開発を進めている日本原子力開発機構の方3名（石川氏、梅木氏、大井川氏）、この問題に取り組んでこられた東京大学の小松崎氏、日本原子力産業協会の赤坂氏およびエネルギー総合研究所の蛭沢氏には講演をしていただいた。小委員会の審議を通じて、東京大学の山下氏には議事メモと議事録の作成で大変お世話になった。なお、山下氏の外国出張の間には、蛭沢氏と NUMO の志村氏に議事メモと議事録の作成で協力を得た。ここにご協力いただいた皆様にお礼を申し上げたい。また本小委員会の設置の準備、委員会開催の手続き、資料の準備、会合の世話などでお世話になった日本学術会議事務局審議第二参事官付事務官・西山たか子氏に謝意を表したい。

常時参加者：

赤坂秀成（日本原子力産業協会・マネージャー）

石川博久（日本原子力研究開発機構・部門長）

河田東海夫（原子力発電環境整備機構・フェロー）

蛭沢重信（エネルギー工学総合研究所・部長）

古崎新太郎（連携会員、東京大学名誉教授）

山下祐司（東京大学・特任助教）

9. 出版物

本小委員会に先だって開催した公開講演会の報告が「学術の動向」2010年11月号、9-65頁に（特集1）として掲載された。また、同公開講演会の報告は、「日本原子力学会誌」、Vol.52、No.12、830頁（2010）にも掲載した。

添付資料

添付資料目次

添付資料 1 : 検討事項「放射性廃棄物地層処分の立地に向けて」(委員・中野政詩)	20
添付資料 2 : 放射性廃棄物地層処分における「安心」の成立について(委員・中野政詩)	23
添付資料 3 : 招待講演者の発表要旨	29
原子力発電環境整備機構のこれまでの取り組み (原子力発電環境整備機構 河田東海夫)	29
国が前面に立った取り組みについて ((社) 日本原子力産業協会 赤坂秀成)	30
地層処分地選定に係わる政治過程の社会技術的分析 (東京大学工学系研究科 小松崎俊作)	31
高レベル放射性廃棄物地層処分の意思決定問題について ((財) エネルギー総合工学研究所 蛭沢重信)	32
地層処分研究に関わる研究の現状と今後の計画 (日本原子力研究開発機構 石川博久)	33
高レベル放射性廃棄物の群分離・核変換・再利用 (日本原子力研究開発機構 大井川宏之)	34
「地層処分事業の安全確保 2010」について (原子力発電環境整備機構 土 宏之)	35
高レベル放射性廃棄物地層処分の課題と国の関与 (経済産業省資源エネルギー庁 苗村公嗣)	36
高レベル放射性廃棄物地層処分の長期安全性と信頼構築 (日本原子力研究開発機構 梅木博之)	37
原子力発電環境整備機構における地層処分事業—技術的取り組みについて— (原子力発電環境整備機構 武田精悦)	38
高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全規制に向けた原子力安全・保安院の取組について (経済産業省原子力安全・保安院 中津健之)	39
添付資料 4 : 「放射性廃棄物と人間社会」小委員会(第 2 1 期・第 1 回) 議事録.....	40
添付資料 5 : 「放射性廃棄物と人間社会」小委員会(第 2 1 期・第 2 回) 議事録.....	43
添付資料 6 : 「放射性廃棄物と人間社会」小委員会(第 2 1 期・第 3 回) 議事録.....	48
添付資料 7 : 「放射性廃棄物と人間社会」小委員会(第 2 1 期・第 4 回) 議事録.....	54
添付資料 8 : 「放射性廃棄物と人間社会」小委員会(第 2 1 期・第 5 回) 議事録.....	61
添付資料 9 : 「放射性廃棄物と人間社会」小委員会(第 2 1 期・第 6 回) 議事録.....	67
添付資料 10 : 「放射性廃棄物と人間社会」小委員会(第 2 1 期・第 7 回) 議事録	72
添付資料 11 : 「放射性廃棄物と人間社会」小委員会(第 2 1 期・第 8 回) 議事録	80

添付資料1：検討事項「放射性廃棄物地層処分の立地に向けて」

中野政詩

1. 放射性廃棄物地層処分立地の理念

国家政策（国の責任）、エネルギー、原子力平和利用、地球環境、社会のサステナビリティ、社会制度、放射性廃棄物（インベントリー、クリアランスレベル）等

2. 地層処分の適地

- (1) 自然的要件 地形・地質・断層・火山・地震等
- (2) 社会的要件 地域の現況等
- (3) 人間的要件 共生関係等
- (4) 地球環境的要件 生態系・生物多様性等
- (5) その他

3. 地層処分と科学・技術

- (1) 処分施設的设计ならびに施工
- (2) 地質・地殻の構造と挙動
- (3) 人間活動（土地利用、流域圏内外交流）
- (4) 広域影響
- (5) その他

4. 処分と安全 （閉じ込め性、科学的証明、処分科学の認知）

- (1) 現在の科学の十全性
- (2) 今後の研究課題の明確性と解決可能性
- (3) 処分の安全のための規制法（＝クリアランスレベル問題）
- (4) 科学的予測（手法と結果）の確度と進歩
- (5) 減容（無放射性化、有用物質の分離抽出再利用）の可能性
- (6) その他

5. 処分と安心 （社会的危機管理・被災保障、処分技術の認知、技術に対する信頼性）

- (1) 責任組織・その継続性
- (2) 技術および技術力の継承性
- (3) 危機管理体系（手法・所管・所管機関の継続性等）（＝リスク問題）
- (4) 長期施設管理体系（手法・所管組織体・組織体の継続性等）（＝閉鎖後問題、次世代負荷問題）
- (5) 被災救済の保障制度ならびに保障組織
- (6) 市民の認知と参加
- (7) その他

6. 立地の成立要件

- (1) 適地の認定と適地要件の確度

- (2) 必要な科学・技術の確度の受容と定着
- (3) 推進組織と諸制度およびその信頼性と継続性の保障
- (4) 地域住民の容認と参画（地域力の後援）
- (5) 地域の未来像・未来計画
- (6) 市民の認知と参加、処分雰囲気醸成
- (7) 地域住民・市民・行政・科学・技術のパートナーシップ
- (8) 第三者機関の評価・提言・提案・助言
- (9) その他

国家事業として基本法に明記

7. 第三者機関

- (1) 役割
 - 評価・提言・提案・助言
 - 関係する科学と技術の評価と解釈
 - 必要な科学・技術の研究課題
 - 必要な行政体制・組織形態・組織運営
- (2) 性格
 - 中立性、公正性、専門性、学際融合性、人材育成性
- (3) 組織
 - 独立性、機動性、柔軟性、分野横断性、関係省庁・官民横断性、市民参加
- (4) 運営
 - 適応性、斬新性、継続性、監視性（データ集積・保存能力）、市民参加
- (5) 名称と地位
 - アドバイザー・センター或いはアドバイザー・ボード
 - 内閣府所管或いは日本学術会議附置
- (6) 資金
 - 官 0.8 / 民 0.2 ?
 - 官：内閣府、環境省、文科省、経産省、厚労省、総務省等
 - 民：
 - （非事業主体）
 - 日本原子力研究開発機構
 - 原子力環境整備促進・資金管理センター（原環センター）
 - 電気事業連合会
 - その他多数
 - （事業主体関係）
 - 原子力発電環境整備機構（NUMO）
 - ゼネコン等民間事業体

その他多数

- (7) 設置に向けて
勧告（総理大臣に？）、または提言（社会に、不特定多数に？）
事項
 - (1) 基本法の中に“処分するべし”と明記する。
 - (2) オプション提示と比較
- (8) その他

参考文献

1. 中野政詩, 2005, 環境の保全に配慮した放射性廃棄物処分の課題 処分場の立地に向けて, 日本原子力学会誌, 47:822-826.
2. 原子力発電環境整備機構, 2010, 安全確保構想 2009 ～安全な地層処分の実現のために～, NUMO-TR-09-05.
3. 日本学術会議, 2010, 高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の途を探る, 日本学術会議公開講演会予稿集, 85p.
4. European Commission, 2008, EURADWASTE'08, Community policy and research & training activities, 7th EC Conference on the Management and Disposal of Radioactive Waste, Luxembourg.
5. European Commission, 2009, Implementing geological disposal of radioactive waste technology platform, Vision Report, Brussels.

添付資料2：放射性廃棄物地層処分における「安心」の成立について

中野政詩

高レベル放射性廃棄物地層処分（以下地層処分と略記する）の立地は、科学と技術による「安全」が保証されるという前提の上に、立地地域の住民および国民全体に「安心」が醸成され定着することによって可能となる。この小考は、「安心」の成立について（1）地層処分の科学・技術に基づく「安全」性の成立、（2）社会契約の形態、とりわけ保障制度の完全性、および（3）地域環境の保全性および地球環境や人間社会の持続性の保障、等との関連において考察する。

1. 「安心」の定義

地層処分における「安心」とは、立地地域の住民および国民全体、とりわけ立地地域の住民の現在から子孫の代にわたる生命と健康および生活、ならびに財の持続に不安が無く、立地地域の生産活動の興隆ならびに自然生態系の持続や人間社会の発展が期待できるという実感である、と定義できる。

ここで、立地地域の住民とは、地層処分の「影響」がおおよそ科学的に予測される地域に居住するもの、およびその地域において産業に携わるものである。地層処分施設の「影響」とは、（1）住民の生命と健康が損なわれる可能性、（2）生活と生産活動に支障をきたす可能性、（3）自然生態系や地質構造に変化が起きる可能性、および（4）人間社会の形態や構成の変化をもたらす可能性、を言う。

2. 「安心」が形成される要件

「安心」は、上記の定義からして、現在から未来にわたって以下の5つの要件が全て満たされ、5要件が複合し融合した混成感覚として実感されるときに形成される。すなわち、

- (イ) 生命と健康の安全が保証されること
- (ロ) 施設の建設・操業に欠落や瑕疵がないこと
- (ハ) 不測の事態に保障があること
- (ニ) 将来の繁栄に展望があること
- (ホ) 未来に人間社会の崩壊がないこと

「生命と健康の安全が保証されること」は、未来永劫に放射性元素の環境への漏えいが皆無であり、人体のみならず処分地域で使用する水や生産される食糧に放射性元素が混入することや蓄積することなく常用に影響を受けないか、たとえ微量とはいえ放射線の被ばくを受けることはないか、という懐疑に根差している。

「施設の操業に欠落や瑕疵がないこと」は、処分事業が着手され処分施設の建設が進行する工程中に、まったく検討の欠落や偶発的瑕疵が紛れ込み、そのことが処分施設の修復不能な崩壊や放射性廃棄物の漏えいを誘発する可能性が有るのではないか、という懸念を

背景にしている。

「不測の事態に保障があること」は、たとえ生命と健康や人間活動諸般に危険がおよばないことが科学的に認識できたとしても、過去に経験した予測を超えた諸事故や諸自然事象がもたらす諸被害に関する知見からみて未来のどこかの時点で地層処分による災害が発生するかもしれない、という危惧に根差している。

「将来の繁栄に展望があること」は、放射性元素の漏えいや被爆が現行の人間活動の諸般に変化や劣化を誘発し、処分地域の生活環境や産業活動が損なわれ、豊かな生活状況や新たな産業活動による地域社会の活性化が進む未来が期待し得ないどころか日常的生活状況の向上が減退するのではないか、という不安から生まれる。

「未来に人間社会の崩壊がないこと」は、処分地域の生物や地質環境あるいは大気に放射性元素が混入し蓄積して自然生態系の変貌や地域環境の荒廃が緩慢に進行し、地域における人間社会の永続性が危うくなるのではないか、という恐れから生まれる。

3. 「安心」の成立のために

地層処分の「安心」は、上記のような懷疑や懸念・危惧を解消し、不安と恐れが払しょくされることによって、実感として成立する。

3-1. 「安心」と科学・技術

地層処分では、なによりにも先だって、「安全」に実施され未来の長期にわたって「安全」が維持される事業であることの証明が事業の計画や設計の段階から明らかにされていることが求められている。しかし、ここでは地層処分は本当に「安全」なのかという素朴な「懷疑」が生まれる。

地層処分では放射性廃棄物の「閉じ込め」と「隔離」が行われる。(1)「閉じ込め」では、キャニスター（容器）に収容した放射性元素の漏出をいかなる場合でも許さない、(2)「隔離」では、放射性元素を収容したキャニスターを大深度地下（300m以上の深さ）に埋設し、たとえ「閉じ込め」に不慮の事態が生じた場合でも放射性元素が自然由来レベルを超えては人の活動圏や生態圏に侵入しない、ことが必須の要件とされる。

「閉じ込め」の「安全」は、キャニスターの「強靱」性や不破壊性等の材料の挙動の耐劣化性や質的不変性の保証、粘土バッファの長期的な耐変質性や遮水・元素吸着機能等の「安定性」の保証によって形成される。

「隔離」の「安全」は、ロッカーバッファ―オーバーバック（RBO）連続体が少なくとも10万年間に経験するであろう変貌を十分すぎるほどに予測し、これを数値化して組み込んだRBO連続体における放射性物質移行の解析結果から予見される放射性元素の地表圏流入の希薄性の保証によって形成される。

この「閉じ込め」と「隔離」にたいする「安全」は、最新の科学と技術の地層処分への適用によって得られる信憑性の高い判断として、不測の自然事象の発生の場合をも含めて証明される。この科学と技術による判断が、地層処分の危険性に関する「懷疑」を解消し、

生命の「安全」を保証し、「安心」の形成に寄与する基本的かつ最重要手段である。

3-2. 「安心」と処分事業

計画と設計の段階における科学と技術に依拠する「安心」の形成の他に、大深度地下における施工と操業という処分事業の性格から、たとえ最新の技術や細心の設計・施工の適用があったとしても、施工や操業における検討の欠落や予測しがたい偶発性瑕疵が残らないか、という「懸念」が残る。

地層処分では、広域の巨大地下空洞の掘削が行われ地下空洞の安定的な確保が至上命題とされる。また、地下空洞周辺の地質環境調査のための多数の調査用小孔の掘削、コンクリート等による支保工や空洞保護工、等の施工が行われる。この過程において、地下空洞掘削に伴う周辺岩体の破断処理、調査用小孔の跡措置やコンクリート保護工自体の品質保証と岩体との密着施工が求められる。また、この操業による周辺地下水環境の変貌や放射性元素の漏えい監視のために、モニタリング施設の建設が行われ、地下水質検査が行われる。このような処分施設の建設や操業、モニタリング作業では、瑕疵の発生の可能性、とりわけ施工における予測し得ない瑕疵の発生の可能性は否定しがたい。

処分事業における不測の瑕疵を皆無に近づけるには、責任ある組織が操業を担う他に、永続的な「操業管理システム」と「市民による監視システム」の存在が不可欠である。「操業管理システム」には、専門家により構成される施設と施工を管理する組織、危機に対処する組織、技術力の維持向上を図る組織、等々が必要である。「市民による監視システム」は、品質検査やモニタリング検査等に関して、専門的事項は専門家に委ねるにしても、事業の推進状況や出来具合等を監視する機能をもつ市民参加の組織である。この市民参加の監視組織と監視行動は、施工責任組織や施工技術者の緊張感と注意力、集中力を経常的に高め、その技術力を向上させ、人為に起因する瑕疵を未然に防ぐことになり、「懸念」を解消し「安心」の形成に寄与する。

3-3. 「安心」と「社会的保障制度」

生命と健康の安全や地域環境の日常的享受の安全を保証する科学が十二分に信びようするに足るものであっても、建設や操業における検討不足や瑕疵の発生を防ぐための管理や監視のシステムが十分に機能するにしても、「安全」の持続性に関係して、本当に検討不足や瑕疵が起こり得ないか、地質環境の異常現象と結びついた巨大災害が発生しないか、という「懐疑」や「危惧」が心理的に潜在する。

地質環境には、予想を超えた外力の負荷を処分空洞におよぼす自然事象が発生する。10万年の長期間にあつては火山の活動を始めプレートの移動、断層活動や地震の発生、土地の隆起や沈降、侵食、海水準変化、気候変動等の発生が予想される。この地質環境における諸事象は、処分空洞やキャニスターの損傷や処分空洞の所在位置の変動をもたらし、「閉じ込め」の崩壊による放射性元素の漏出や地表に至る移行経路の変貌を生む。その大きさの程度は施工や操業下に発生した検討不足や瑕疵によって著しく増幅される可能性がある。

地層処分では、避けられない品質上あるいは施工上の検討不足や瑕疵の発生確率が通常

の人工物におけるものとは比較にならないほど零に近いように設計・施工され、異常な自然現象の発生頻度が慎重に予測され、その発生確率や頻度は許容しうる範囲にある。とはいえ、この許容は、限りなく零に近い危険を受容することを意味する。検討不足や瑕疵が地質環境の異常事象と結びついて発生するであろう想像を超えた巨大化かつ深刻化した被害の危険を受容することを意味する。

「地層処分が国家的事業であり、確実に推進する必要があるもの」という認識からは、瑕疵の発生確率の許容による危険の受容および検討不足・瑕疵誘因性の自然災害起因の巨大被害に対する保障が、国の手によって手当てされる必然にある。そのために、エネルギーを等しく享受する全国民の地層処分に関する連帯を国が負託を受けて具現するものとして、「社会的保障制度」のようなものが国の責任において完備される必要がある。検討不足や瑕疵による危険、それによる仮想的被害のあらかじめの受容に対する慰謝ないしは謝礼、実際に被災した際の地域住民および関係者にたいする医療および生活の扶助ならびに破損あるいは消失した私財の保障等が法制上で目に見える形で取り決められていることが求められる。これによって、「懐疑」や「危惧」は相殺され、「安心」が生まれる。

3-4. 「安心」と地域社会

地域住民は地域に依拠して生活し産業に携わり、活力のある日常を営み、日常性の豊かな向上を常日頃から望み、真摯な努力と研鑽に励んでいる。この日常性の崩壊に対する「不安」は大きなものである。

地層処分ではほぼ3 km 四方の敷地が処分施設のために必要であり、不測の事態に流出する放射性元素の移行の影響範囲は処分施設を取り巻く地下水流の下流域になる。移行影響圏の広がり、廃棄物における放射性元素の半減期や放射能等に関する個性と地質環境の特性を組み込んで行われるRBO連続体における放射性物質移行解析の結果から特定される。この移行影響流域では、地域住民の居住や産業関係者の生産活動の制限や変更が余儀なくされる可能性がある。地域における人間活動の制限である。また、この地域の土地の使用制限や景観を始めとする地表形状の改変、地層処分の安全のためのモニタリング施設等関連人工物の投入が必要になる。

地域住民の将来に向けての期待の実現可能性を加速し、払われる努力の有意性を高め、地域社会の将来の繁栄に協働することが地層処分に関する「不安」を解消し「安心」の形成につながる。それには、地域の将来の姿を設計し視覚化して表示する地域計画を樹立し、地域における住民の将来の生活像を具体的に提示することである。保存すべき自然や人工物そして慣習や伝統文化を保護しつつ、未来型文化施設や教養施設の創造に有効な基盤を整備し、新産業の創設を計画し、自然の人工的創造をも組み込んだ土地利用の改変を提案する、等々からなる地域計画の明瞭な提起が必要である。

3-5. 「安心」と地球環境

エネルギーの享受と地球環境の持続のための国際的な協働の中で、地域の住民や生産にかかわる関係者もまたその一端を担い、地球環境の持続性に意を留め行動している。原子

力の利用によるエネルギーの享受と温室効果ガスの排出削減への貢献は十分認識しつつも、地層処分される放射性廃棄物が不測の事態に遭遇してなんらかの地域環境や地球環境の破壊を招き人間社会の崩壊につながりかねないのではないかという「恐れ」が生まれることは否定できない。

地層処分では、埋設される放射性元素の性質、とくに放射エネルギー、半減期、総量がことごとく詳細に事前に掌握される。異常な自然現象の生起による「閉じ込め」性の崩壊からの地質環境への放射性元素の逸散は、RBO 連続体における物質移行予測の科学によって地質環境における放射性元素の吸着等による蓄積、またガス状物質の地質環境における発生・透過・蓄積そして地表から大気への放散として予見される。地質環境における蓄積や大気環境における放射性ガスの混入は微量であり希薄であり自然放射能レベルを大きく下回り、当分の間の地球環境や大気環境への影響は小さく「安全」を保証するレベルにあると証明する。

10 万年という長期間にわたる地球環境における放射性元素の蓄積・混入は地球に何をもたらすのか、この解明は科学と技術の全般にわたる発展に待つところが多分にある。とはいえ、地層処分の科学と技術の弛まぬ進歩が、この蓄積・混入が地域の自然環境から地球環境までの持続性の破壊や人間社会の崩壊につながる恐れがない、地球環境の「安全」の永続性が損なわれないことがない、すなわち地球保全の国際協働を妨害するものではないことを証明し、「恐れ」を収め「安心」を形成するに寄与するに違いない。

4. 「安心」の形成プロセス

これまで見てきたように、地層処分の、ないしは地層処分における科学的「安全」が証明され、市民の参加と監視等を含めた人為的瑕疵の発生防止策が図られ、「社会的保障制度」の法制化があり、地域社会の将来の繁栄が保証され、未来の地域自然環境・地球環境が乱されない、という実感が「安心」を形成するが、これは：各個人における（i）地層処分のデザインの認識、（ii）地層処分の材料と技術の認識、（iii）地域の地質構造と物質移行の科学の認知、から出発し、国による（iv）危機管理・対応システムの確立、（v）被災に対する保障制度の具体的な開陳、（vi）地域の社会基盤と自然環境の将来像の可視的な提示、（vii）地層処分情報の積極的な紹介と開示によって実体化する。

最終的に、第 3 者的な中立者や中立機関による（viii）地層処分事業の解説と評価、（ix）判断と提言、（x）市民による地層処分事業の監視組織への参加と監視活動の尊重、等によって形成されるに至る。

[要旨]

放射性廃棄物地層処分における「安心」が成立するには「閉じ込め」と「隔離」の科学・技術によって立つ「安全」の保証が基本的要件であるが、そのみでは、地層処分が生命と健康に危険をおよぼさないことは認識できるにしても、実感としては「安心」は形成さ

れない。すなわち、近未来から10万年の未来にわたって本当に「安全」かという「懐疑」、不測の事態が発生しないかという「懸念」や「危惧」、付随してそのときいかなる事態が発生するのかという「不安」や「恐れ」が消去されることが不可欠である。それには、「閉じ込め」と「隔離」の科学・技術の遺漏なき完成と共に、社会契約としての保障制度の完備、地域社会の展望、地球環境保全という国際的課題とのすり合わせが保証されることが必要であり、第3者的な中立者や中立機関による解説と評価、判断と提言、ならびに市民参加による事業監視等が尊重されることが肝要である。

添付資料3：招待講演者の発表要旨

原子力発電環境整備機構のこれまでの取り組み

原子力発電環境整備機構 河田東海夫

特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律（特廃法）制定から今日に至るまでの主要な経緯と、その過程で公表され政策の決定や変更等の根拠となった主要な報告書の概要を紹介する。それらをふまえ、現在、原子力発電環境整備機構（NUMO）で取りまとめ中の2010年技術レポートの位置づけや、原子力学会等によるレビューの計画を紹介する。2010年技術レポートは、安全確保構想や事業全体の推進方針をまとめた事業編と個別分野の技術の2000年以降の進展状況を述べる技術編からなり、後者のレビューについては技術分野別の分科会を設けて行う。レビューは2010年10月に取りまとめるレポート案について行い、平成22年度第4四半期中完了を目途とする。

国が前面に立った取り組みについて

(社) 日本原子力産業協会 赤坂秀成

<高レベル廃棄物処分の課題と対策の考え方>

a. 知事が反対する状況について

立地プロセスに入る前に、国と各都道府県が向かい合って、日本でどこかに処分場が必要との認識を共有するための議論を行う取り組みが必要

b. 周辺地域が反対する状況について

立地プロセスに入る前から、周辺地域に関与して頂く取り組みが必要

c. この問題について冷静な議論が難しい状況について

現状の立地プロセスの中では、どのように議論しても誘致するかしないかの意思決定の議論に繋がってしまい、冷静な議論は難しい。このため、意思決定の議論に繋がらない枠組みで議論する取り組みが必要

d. 地域振興や理解活動では埋まらない地域の思いについて

この問題に対する地域の思いを汲み上げ、進め方に反映する取り組みが必要

e. 海外の処分をめぐる取り組みの変遷から見えるものについて

性急な意思決定を求めず、まず社会が受け入れ易いところを探しそこから始める。そして次のステップは実行可能な範囲で自在なものにしておき、途中で集められる知識や経験を通して社会が段階的に問題を解決するという、社会の受け止め方に視点を置いた進め方（以降：より柔軟な進め方）を模索することが必要

<国が前面に立った取り組みの例>

- | | | |
|--|---|----------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 問題の重要性について総理大臣から国民に向けてメッセージを発信する。 2. 経産大臣が全国知事会議で全国の知事に相談する。 3. 国（エネ庁あるいは政治家）は、各都道府県を訪問し、議論を通して日本のどこかに処分場が必要との認識を共有する。あるいは、より柔軟な進め方について意見交換をする。 | } | a、c、d、e
に対応 |
| <ol style="list-style-type: none"> 4. 経産大臣が全国市長会、全国町村会で、全国の市町村長に相談する。 5. 国は市町村に対して、地域の思いを汲み上げる為、あるいは、より柔軟な進め方について意見を頂く為、の意見公募を行う。 6. 応募した市町村と国は、地域の思いについて、あるいは、より柔軟な進め方について意見交換をし、その中でこの問題に対する理解の醸成を図る。 | } | c.d.e.
に対応 |
| <ol style="list-style-type: none"> 7. 周辺自治体については、地元電力が訪問し、地域の思いについて、あるいは、より柔軟な進め方、について意見交換をし、その中で理解の醸成を図る。 | } | b.c.d.e
に対応 |
| <ol style="list-style-type: none"> 8. 国は、地域から頂いた地域の思いを反映した進め方、あるいは、より柔軟性ある進め方について報告書を作成し、国会で議論し、必要ならば法律の改正を行う。 9. 経産大臣が、新たな進め方について国民に向けて発信、その後実施。 | | |

地層処分地選定に係わる政治過程の社会技術的分析

東京大学工学系研究科 小松崎俊作

2006年から2007年にかけて高知県東洋町で発生した高レベル放射性廃棄物（HLW）処分地候補の文献調査への応募を巡る紛争においては、住民間で激しい対立が起きて冷静な議論ができず、町内に禍根を残した。東洋町での紛争の政治過程分析・対立要因の抽出・解決策の導出・解決策のシナリオ分析を行った結果、公募に基づく当時のHLW処分地選定制度に起因し、住民の対立感情や住民間の禍根といった問題の解決を困難にしている要因の一つとして、「自ら応募し、交付金を受け取るという構図」の存在により、金目当ての応募であるという批判に反論できないという要因を抽出した。

また、日本・スイス・韓国・フランスにおける放射性廃棄物処分関連施設立地事例の分析に基づき、立地受け入れに関わる住民の態度形成を説明する「情動的ステップ」と「理性的ステップ」からなる2段階の分析枠組みを仮説的に示した。「情動的ステップ」とは感情的な側面で事業受け入れを「納得」できるか否かに関する意思決定であり、信頼・恐れ・公平性などによって影響を受ける。「理性的ステップ」とは事業に関わるリスク・コストと経済的便益とのトレードオフを冷静に検討する意思決定であり、リスク認知・経済的便益・自治体財政などによって影響を受ける。たとえば、「情動的ステップ」で急進的反対となった東洋町や韓国・扶安郡の事例と「理性的ステップ」において立地受け入れを決定したフランス・ビュールの事例を比較することで、「情動的ステップ」における意思決定段階にある住民に対しては、いかに経済的便益の大きさを主張しても効果はないという仮説が得られる。立地政策を検討する上では、このような住民の意思決定過程および要因分析が有用であると考えられる。

高レベル放射性廃棄物地層処分意思決定問題について

(財)エネルギー総合工学研究所 蛭沢重信

高レベル放射性廃棄物の地層処分は、原子力発電による恩恵を受ける現世代の直接の利益の負担として生じる問題である。数世代の影響を考慮の対象にしなければならないことから、長期的課題は一個人や一企業あるいは企業群に止まらず、ある世代が選択した技術による長期影響に対する社会的責任という枠組みで検討せざるを得ない。

長期性に伴う不確実性から世代間公平性を考察すると、リスクと負担の世代間の公平な分配という概念と世代間での資源の公平な分配、という二つの概念が整理される。前者の「リスクと負担の公平な分配」の概念は、IAEAの原則4¹では「現在受け入れられている影響のレベルよりも大きくなならないような方法で」と示されている。後者の「資源の公平な分配」は、どの世代も等しく前の世代から受け継ぐ資源や便益を享受する権利を有し、各世代は続く世代のために資源が等しく分配されるための責任を果たす義務があるということである。これは通常、持続性の原則といわれるものに近い。義務の原則は、各世代が連続的に果たしていく必要があり、世代間の連帯、あるいは義務の連鎖が必要とされる。

また、ある世代が取った行為が将来世代の選択の自由を狭めることがあってはならないことも指摘されている。地層処分に関しては、現世代が地層処分を最善の技術選択と判断し実行したとしても、将来世代が別の技術の採用が妥当であると判断する場合も想定し、そのための可能性のある技術検討もする必要がある。

世代間の意思決定において社会の合意が必ずしもはっきりしていないものとして次があげられる。

- ・近い将来の世代に対する不確実性の小さいリスクは、遠い将来の世代に対する不確実性の大きいリスクより優先的に考えられるべきである。

この点に関しては、今後具体的に検討すべき次の点があげられる。

- i) 近い将来の世代に対するリスクと遠い将来の世代に対する不確実性の大きいリスクに対し、重み付けをして公平に判断する方法とはどのようなものであり、また、その判断基準はどのようなものであるべきか。
- ii) 将来の世代のリスクを防ぐために現世代が負担する費用の妥当な算定方法とは何か。
- iii) 将来世代の選択の権利を尊重すると、その具体的技術内容は何であって、どの程度まで先の世代を対象にして考えるのが妥当か。

これらの課題はいうまでもなく、現世代が回答を出していくべきことであるが、これすらも世代が変われば変化するものである。世代間の連帯という枠組みでこれをどのように継承していくのか、それ自体も新しい概念に含まれるものである。

¹ IAEA, "The Principles of Radioactive Waste Management", Safety Series No.111-F, 1995.

地層処分研究に関わる研究の現状と今後の計画

日本原子力研究開発機構 石川博久

我が国の地層処分研究開発は1976年に開始され、第1次取りまとめ（1992年）を経て、第2次取りまとめ（1999年）により我が国での地層処分の成立性を提示した。2000年には最終処分法が制定され原子力発電環境整備機構が設立し事業段階がスタートした。研究開発については資源エネルギー庁の下で、事業と規制を支える技術基盤を整備するために原子力機構をはじめとする関係機関で地層処分基盤研究開発調整会議を構成し、原環機構および規制機関のニーズも踏まえ全体計画を策定している。

原子力機構では幌延深地層研究開発センター、東海研究開発センター、東濃地科学センターの3センターを中心に研究開発を進めており、幌延では堆積岩を、東濃（瑞浪）では結晶質岩を対象とした深地層研究施設（地下研究施設）の建設が進んでいる。

地層処分基盤研究開発の分野としては、地下がどうなっているかを調査する技術を開発する「地質環境調査評価技術」、処分場を設計し建設する技術を開発する「処分場の工学技術」、放射性廃棄物処分の安全性を評価する技術を開発する「性能評価技術」および「制度的管理技術」、「TRU 廃棄物に関する技術」がある。地質環境調査評価技術については、深地層の研究施設で段階的に研究開発を進め、地上からの調査研究で開発した調査・評価技術を次の段階である実際の坑道を掘削する段階で確かめ必要な改良を図りさらに地下施設（坑道）を利用した調査研究段階で妥当性を評価している。その中で地質構造や地下水の流動特性等を評価する技術が開発されている。また、処分場立地で重要な地震・断層活動、火山・熱水活動、隆起・侵食/気候・海水準変動について全国を対象に研究開発を行っている。処分場の工学技術としては人工バリアについて健全性を評価する技術を高めるとともに地下坑道施工技術等の高度化を進めている。性能評価技術については、実際の調査結果やデータに基づく総合的な評価技術の開発を進めるとともに、シナリオ解析等の性能評価解析ツールの開発や性能評価のための信頼性の高いデータベースの開発を進めている。これらの研究開発成果を集約し総合的に体系化するとともに実施主体や規制機関をはじめとするユーザーのニーズに応え、適切に管理継承していくための知識マネジメントシステムの開発を進めている。今後は上記の各分野の研究開発について深地層の研究施設等の成果を活かしてさらに進めるとともに人材育成・知識基盤の整備についても積極的に進めていく。

高レベル放射性廃棄物の群分離・核変換・再利用

日本原子力研究開発機構 大井川宏之

分離変換技術は、高レベル放射性廃棄物（HLW）に含まれる放射性核種を、その半減期や利用目的に応じて分離する（分離技術）とともに、長寿命核種を短寿命核種あるいは非放射性核種に変換する（変換技術）ための技術である。我が国では、1988年に原子力委員会が「群分離・消滅処理技術研究開発長期計画（通称オメガ計画）」を開始し、その後、2000年及び2009年にチェックアンドレビューを行って、着実に研究開発を進めている。また、海外においても多くの国々で研究開発が進められている。

分離変換技術は、将来の発電用高速増殖炉サイクルを利用する方式と加速器駆動システム（ADS）を中心とした核変換専用サイクルを用いる方法の2つに大別される。どちらの方法でも、マイナーアクチノイド元素（MA：Np、Am、Cm）を核変換することで、HLWが内包する潜在的な有害度を約2桁減らすことができ、原料の天然ウランと同程度の有害度にまで減衰するのに要する時間を1万年程度から数百年程度に短縮することができる。しかしながら、地下水シナリオに基づく実効線量率の評価では、主に溶解度の高い核分裂生成物（FP）が支配するため、MA核変換の効果は限定的である。一方、人間侵入等の外乱を想定するシナリオでは、MA核変換が大きな効果を発揮する。最近では、 ^{241}Am （半減期432年）を核変換することによりHLWの長期の発熱が抑えられ、処分場の廃棄体専有面積を1/2程度にコンパクトに設計できる可能性が指摘されている。さらに、MA核変換だけでなく、発熱性FP（主に ^{90}Sr 及び ^{137}Cs ）を分離した後に最長300年の長期貯蔵を導入すると、処分場の廃棄体専有面積を1/100程度にできる可能性がある。これにより、一つの処分場を確保すれば、それを長年にわたり安全かつ有効に利用できるようになるため、HLW処分の負担の軽減が期待される。分離変換技術のコストは、OECD/NEAの検討では直接処分に比べて10～20%の増加と見込まれているが、現時点では評価精度が悪く、今後の技術開発の結果で大きく変わる可能性がある。

FPを分離回収して有効利用する技術については、需給の逼迫するレアアースや白金族元素等で期待されているが、コスト、放射性核種の随伴、需要に対する含有量のミスマッチ等に留意する必要がある。現時点では、ガラス固化の工程で障害となる白金族や処分場の面積削減に効果のある発熱性FPを分離し、可能な範囲で有効利用することを目指すのが現実的であろう。但し、今後のレアアース元素の需要の高まり等に備えて、経済的な高性能分離法の基礎的研究を続けることが望ましい。将来の利用のために現在のガラス固化体を処分せずに貯蔵することは、リスク管理やコストの観点から合理的でないと考える。

「地層処分事業の安全確保2010」について

原子力発電環境整備機構 土 宏之

原子力発電環境整備機構（NUMO）では、2000年の設立から10年の節目を迎えることを契機に、事業を推進するに当たって基本としてきた「安全確保構想」（安全確保に向けた取り組み方針）と「安全な地層処分を支える技術」について、国内外の関係する研究開発機関などの研究開発成果も取り込んで、技術報告書「地層処分事業の安全確保2010～確かな技術による安全な地層処分の実現のために～」を取りまとめており、2010年10月にレビュー版を公表し、原子力学会および海外の専門家のレビューを受けているところである。

本技術報告書において、安全な地層処分を支える技術が、NUMOが設立された2000年以降、（1）処分施設建設地選定のための技術が体系的に整備され、（2）様々な地質環境に対して調査・設計・評価が可能となり、（3）信頼性の向上により現実的な調査・設計・評価が可能となっており、最初の段階の文献調査とその次の概要調査実施のための具体的な技術の準備が整うとともに、処分場の閉鎖までに必要となる技術について実現可能な見通しが得られていることを、事業者として実際に事業を進める立場から示した。

今後は、文献調査・概要調査により判明してくる地点固有の課題に対する対応や、第三段階の精密調査以降に必要な技術の整備を、基盤研究開発機関と緊密に連携しつつ順次計画的に進めて行く予定である。

高レベル放射性廃棄物地層処分の課題と国の関与

経済産業省資源エネルギー庁 苗村公嗣

地層処分を進める上での課題について御説明をしたい。第一に、冷静に議論してもらう環境づくりである。地層処分は非常に長期の事業であるにもかかわらず、報道で名前が出た自治体が即座に政治的判断を迫られる状況が続いてきた。冷静な議論を行うためにも、国民的な理解をさらに得ていく必要がある。また、地域の不安を和らげるという観点からも、複数地点への申入れが有効と考える。第二に、地層処分は、①数万年という長期間の隔離を必要とすること、②地層という自然の力を借りるという特徴がある。そこから生じる不確実性に対し、どういう形で安全の確保をしようとしているのかという点について理解をしてもらうことの難しさがある。第三に、事業の長期性から生じるいくつかの課題について述べたい。まずは、地層処分の建設地が決まるまでの調査に20年を要し、その間に3回の法律に基づく実質的な拒否権があるということである。住民にしっかりと理解をしていただきながら事業を進めるのは当然であり、こうした制度が適切であることは間違いない。ただ、言うのは簡単だが、実際にどう実現するかは非常に難しい課題である。もう一つは、一般的な企業誘致と異なり、処分場の建設までに長期間を要することから、調査の初期段階から交付される電源立地交付金を除けば、雇用や地域での調達増加という形で本格的なメリットが地域に生じるまでには多少時間がかかる。また、調査の結果として、最終的には候補地にならないことも当然想定される。こうした点について地元の方に理解をしていただく必要がある。その他にも、多様な関係者の存在、単なる迷惑施設ととられないような構想作りの必要性、事業の柔軟性確保（可逆性・回収可能性の維持）など、様々な課題があり、こうした課題と向き合いながら取組を進めているところである。

今後学術会議で議論を進めていただくにあたり、是非1つお願いしたいことがある。それは、地層処分施設に関心を寄せる自治体＝財政に困った過疎の村という先入観を持たないでいただきたいということである。交付金による短期的な財政メリットではなく、地域の長期発展基盤の確保や国のエネルギー政策への貢献という観点から関心を寄せていただく場合がほとんどである。

国は、申入れ制度の導入や積極的な広報活動の実施など、前面に出て地層処分への取組を進めているが、積極的な提言をお願いしたい。

高レベル放射性廃棄物地層処分の長期安全性と信頼構築

日本原子力研究開発機構 地層処分研究開発部門 梅木博之

地層処分は、数十万年といった超長期間にわたり、人工物と天然の地層を組み合わせた多重バリアによって高レベル放射性廃棄物を人間の生活環境から安全に隔離することを目的とする技術である。このような時間スケールに対し、地層処分システムを実際に作動させて安全性を経験的に実証することは不可能であり、システムが安全に機能することを科学技術的知識に基づいて論証（「セーフティケース」と呼ばれる）し、その内容が信頼できるものとして社会に受け容れられることが必要である。このセーフティケースに関する信頼構築が地層処分の安全性に関する本質的な課題であるといえることができる。セーフティケースは様々な学問分野に及ぶ多様かつ大量な科学技術的知識（データや情報だけでなく、専門家の経験やノウハウ、安全評価と呼ばれるシミュレーションに基づく推論など）を利用した「知識統合」である。それが信頼に足るものとなるためには、その基盤としての科学技術的知識が確かなものであることが不可欠である。しかし、こうした知識を文字通りの意味で完全なものとすることはできない。知識には常に何らかの不確実性が伴っており、地層処分の研究開発は、こうした不確実性を可能な限り低減するとともに、地層処分の計画を進めていくうえで段階的に行われる意思決定の内容に応じて、必要な信頼レベルを有するセーフティケースを作成していくための知識基盤を整え、処分の安全性に関する信頼を恒常的に高めることを目的としている。地層処分事業は一世紀にもわたる長い期間の中で進められることから、その間には、処分施設立地点の地質環境に関する段階的調査を通じた情報の蓄積や科学技術の進歩などによる「情報爆発」が必然のこととして予見される。こうしたデータや情報の増大に加え、これらを用いる統合プロセスも加速度的に複雑となり、そのための方法論や知識も高度なものが必要となる。このように、時間とともに変化する多種・多様なデータ、情報、知識を効果的に利用しながら、事業期間のなかで繰り返しセーフティケースとして統合していくことが求められる。また、様々な段階で作成されたセーフティケースが社会的に受容されるためには研究開発の新しいビジネスモデルが必要であり、専門家だけでなくあらゆるステークホルダーが参加できる仕組みとして「開かれた研究開発」の実現が重要である。日本原子力研究開発機構が進める地層処分技術の研究開発成果は知識ベースとして取りまとめ、事業実施主体や安全規制関連機関、技術的専門家、公衆など、幅広いユーザーの要求に即して提供できるよう、知識マネジメントシステム（JAEA KMS, http://kms1.jaea.go.jp/kmsif/kms_login.html）の開発を進めている。また、研究開発成果をより広い読者に向けてウェブサイト上に展開し、研究の進捗に応じて随時更新するとともに双方向のコミュニケーションを可能とする新しい試みとして、知識マネジメントシステムとリンクした電子報告書（紙資源を節約する環境に優しい方法という意味で「クールレプ」（“CoolRep”, <http://kms1.jaea.go.jp/CoolRep/>）と命名）を作成している。

原子力発電環境整備機構における地層処分事業—技術的取り組みについて—

原子力発電環境整備機構 武田精悦

原子力発電環境整備機構（NUMO）は、地層処分の実施主体として2000年10月に設立された。この地層処分は約100年に及ぶ事業であり、現在は平成40年代後半を目途に操業開始を目指している。2002年にサイト選定のための公募を開始したが、現在最初の段階である文献調査に着手するに至っていない。

その一方でNUMOは、サイト選定に関わる技術的な検討や、事業の各段階に必要な技術を整備するための技術開発を進めてきている。これまでの技術的成果として主に次のことが挙げられる。サイト選定に関わるものでは、「公募関係資料」と、その説明資料である詳細技術報告書を公表し、またホームページで火山・活断層の位置情報を公開した。技術開発では、火山など自然現象についての評価手法を提示し、学会誌などでその成果を公表した。サイト選定の調査技術として地質環境の調査技術の体系化を図った。さらに現在は準備の段階であるが、地層処分の安全確保への取組みを示すとともに、処分施設的设计・建設・操業などの技術や地質環境の調査技術に関する報告書を取りまとめている。

NUMOの使命は、安全に地層処分事業を推進していくことである。そのために今後も関係基盤研究機関との適切な役割分担のもとに技術開発を進め、事業の観点から技術の整備を進めていく。

高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全規制に向けた原子力安全・保安院の取組について
経済産業省原子力安全・保安院放射性廃棄物規制課 中津健之

高レベル放射性廃棄物の最終処分施設建設地は、特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律に規定された3段階の立地選定プロセス（概要調査地区の選定、精密調査地区の選定、最終処分施設建設地の選定）を経て決定される。この各段階において、原子力安全・保安院は、事業者の調査結果のうち安全性に係る結果について妥当性レビューを行うこととしている。

原子力安全・保安院では、「立地段階における事業者の調査結果の妥当性をレビューする際の判断指標」及び「安全審査における判断指標」を適切な時期に策定し、許認可前から段階的かつ合理的な規制を目指した柔軟な取り組みを行うため、平成22年度から平成26年度の5箇年を対象とした「放射性廃棄物処理・処分に係る規制支援研究計画」（以下、「規制支援研究計画」）を策定した。地層処分分野では、この規制支援研究計画に基づき、（1）概要調査及び精密調査結果の妥当性レビューに向けた検討、（2）安全審査等に向けた検討、（3）安全規制に活用可能な国内外の研究成果の蓄積、（4）「地層処分に係る規制研究レポート（仮）」の作成の4つを具体的な目標として挙げ、調査研究を進めている。

今回は、規制支援研究計画を策定した背景や、同計画に基づく具体的な取組について概要を説明する。

添付資料 4：日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと人間社会に関する分科会
「放射性廃棄物と人間社会」小委員会（第 21 期・第 1 回）議事録

1. 日 時 平成 22 年 7 月 8 日（木）9:30 – 12:00

2. 場 所 日本学術会議 5 階 5C (1) 会議室

3. 参加者（敬称略）

【委員】木村逸郎、柴田徳思、田中 知、加藤尚武、唐木英明、北村正晴、朽山 修、
山地憲治

【常時参加者】赤坂秀成、中野政詩、古崎新太郎、山下祐司

【講演者】河田東海夫

4. 配布資料

- 1) 資料 1 放射性廃棄物と人間社会小委員会の設置について
- 2) 資料 2 小委員会名簿
- 3) 資料 3 小委員会内規
- 4) 公開講演会「高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の途を探る」の概要抜粋
- 5) 公開講演会事務局実施アンケート結果
- 6) 主要な経緯と報告書（NUMO）
- 7) 特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律（NUMO）
- 8) NUMO 2010 年技術レポートの概要と第 3 者レビュー（NUMO）
- 9) 所感 高レベル放射性廃棄物処分懇談会の意見のとりまとめを終えて（近藤次郎）
- 10) 安全確保構想 2009（NUMO）
- 11) 放射性廃棄物と地質科学（回覧）
- 12) 公開講演会報告書ドラフト（回覧）

5. 議題

- 1) 委員長等選出
- 2) 委員の自己紹介
- 3) 公開講演会「高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の途を探る」の報告
- 4) 小委員会の審議の方針とその内容について
- 5) 小委員会の審議のまとめ方

5. 議事要約

- ・ 山地より小委員会の設置目的、審議内容、委員構成、設置規約について説明があった。
- ・ 木村が小委員会委員長に選出された。
- ・ 柴田が副委員長、田中が幹事に指名された。

- ・ 各委員および常時参加者の自己紹介があった。
- ・ 山下より学術会議公開講演会「高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の途を探る」の報告があった。放射性廃棄物問題に関わる新たな第三者機関の必要性が提案された東京大学核燃料サイクル社会工学寄付講座主催のワークショップの議論を継承し、基調講演で新たな諮問機関の設立が必要との提言がなされたこと、パネル討論で第三者機関の持つべき機能について論じられたこと等が報告された。
- ・ 小委員会で何をなすべきかについての議論がなされた。主な意見を列挙する。
 - 放射性廃棄物の地層処分に対するあらゆる反対意見や問題についての最善の答えを用意する。
 - 原子力発電との対比を鮮明にするためにも、最悪の場合を想定した事故予測を説明すべきだ。
 - 原子力発電と地層処分は時間的、空間的スケールが異なることを考慮すべきである。
 - 信頼がキーワードと思う。どういう組織、どういうやり方をすれば信頼を得られるかを小委員会で組み立てられれば意味がある。
 - 放射性廃棄物の安全性は、本小委員会の議論すべき内容ではない。人間社会との関わりに特化した議論をすべきである。
 - 放射性廃棄物の個別の議論に入る前に、「技術と社会」という大きな枠組みで一度問題を捉え議論する必要がある。
 - 学術会議は **Science for Policy** という方針もとっている。ただ小委員会は直接提言できない。学術会議の理念の下に、勧告・提言・報告などを出すことができる。
- ・ 河田より、原子力発電環境整備機構のこれまでの取り組みについて報告があった。また、現在提出を準備している「2010年レポート（仮）」について、学術会議で評価してほしい旨の要望があった。これに対して委員より、所管の経産大臣から申し入れがあれば正式なルートで諮問できる、あるいは、大臣の申し入れがなくても事務手続き等の問題があるが実質的に検討することはできるとの回答があった。また、原子力学会の評価との違いについて、学術会議では科学技術と人間社会とのバランスという広い意味での立場で評価することが望ましいとの意見があった、
- ・ その他の意見を列挙する。
 - 加藤が以前参画した代理出産の小委員会は、結果として反対キャンペーンに利用された。
 - 地層処分はもともと安全なものを埋めるという議論なので、日本の中で安全だという場所をまず決めて、その地域に理解を求めるということを時間をかけてやるしかない。
 - 必ずしも安全だと言い切れない部分もあるので、本質的な安全性を理解いただきたい。

- 自然科学の長期的安全性という問題は科学哲学の分野でいまだ未解決である。
- 担保、信頼、保証などの専門用語の扱いに注意を払う必要がある。
- 技術の説明を受ける側からすれば、悪意ある説明者か、誠実な説明者かの判断はつかない。そういう状況の中で信頼を得るには、やはり一つずつ丁寧に説明するしかない。
- 法律を変える必要があるという議論、現在の枠内でどうするかという議論の両方がある。

以上

添付資料5：日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと人間社会に関する分科会
「放射性廃棄物と人間社会」小委員会（第21期・第2回）議事録

1. 日 時 平成22年9月6日（月）9:30 – 11:30

2. 場 所 日本学術会議6階 6C(1) 会議室

3. 出席者（敬称略）

【委員】木村逸郎、柴田徳思、田中 知、小野耕二、北村正晴、木下富雄、朽山 修、
中野政詩

【常時参加者】河田東海夫、古崎新太郎、山下祐司

【講演者】赤坂秀成

【事務局】石原祐志、瀬高隆裕、西山たか子

4. 配布資料

資料1 「放射性廃棄物と人間社会」小委員会（第21期・第5回）議事録（案）

資料2 （2010-9-6）放射性廃棄物と人間社会小委員会報告事項

資料3 6/4 講演会の論点整理

資料4 高レベル放射性廃棄物処分事業のさらなる理解に向けて

資料5 高レベル放射性廃棄物処分事業のさらなる理解に向けて（報告書）

資料6 日本における高レベル放射性廃棄物（HLW）の諸問題

資料7 応募検討に向けた動きが報道された地域とその後の経緯概略

資料8 放射性廃棄物と人間社会小委員会検討資料として（中野メモ、July 24、2010）

5. 議 事

〔1〕 前回議事録確認

第1回出席者および学術会議事務局にメールで回覧し、修正を受けた議事録案は認められた。

〔2〕 報告

木村委員長より、資料2に沿って、1. 議事録作成の方法、2. エネルギーと人間社会分科会への出席報告、3. 中野政詩委員の追加の承認、4. 原子力委員会への訪問、5. 地球惑星科学企画分科会への出席報告、6. 小委員会役員打合せ、7. 公開講演会の報告書の完成、について報告があった。

〔3〕 話題提供

（1）田中 知委員「6/4 公開講演会の論点整理」

資料3に基づいて、公開講演会「高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の途を探る」の論点が説明された。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 原子力委員会からの審議依頼が学会会議にくるなど、講演会以後に確かな進展が見られる。(木村)
- ・ 2点、修正願いたい。「調停」は合意形成メカニズムがないのであり、最終的に合意は必要とされる。また、決定作成過程において申し上げた「必ずしも合意が必要ない」とは、「必ずしも全員一致の合意が必要ない」の意味である。(小野)
- ・ 希少金属の回収において、残留放射能という問題はないのか。(古崎)
- ・ 放射能レベルによる。法律的にクリアランスという基準があり利用できるものもある。しかし、一般に受け入れられ、使ってもらえるかは別問題である。(田中)
- ・ 提示された論点は昔から問題になっているものが多く、始めて指摘されたというものはないと感じる。問題は、このようなことを NUMO レポートで答えるかどうかだ。(朽山)
- ・ 一部は答えるが、技術レポートなので地域振興や合意形成などは触れていない。(河田)
- ・ 朽山委員より、論点は既出ものだという指摘があったが、人文社会科学の先生から新鮮な意見があり、これまでは「難しい」で終わっていた議論が掘り下げられた点はあったと思う。(田中)
- ・ 同感である。工学、自然科学からはこのような鋭い意見は出せないことを小委員会で認めるべきだ。社会科学の先生方から言いづらいことを言っていただくことが、この小委員会の特徴になる。(中野)
- ・ 長期間のデータの有効性に関する論点があるが、「判らない」状態にも度合いがある。出発点として何をとらえるかということ議論すべきではないか。あまりにも前提過ぎて言説されない仮定がある。それを明らかにすべきではないか。概念規定がずれすぎると無駄な議論となる。(北村)
- ・ 処分を進める立場からすると、千年後は証明できないということを前提に、地球史的な知見などを総動員して、合理的な説明をし、信じてもらうことが我々の役目だという認識はある。(河田)
- ・ 工学的な観点から「こういうことを信じてもらえますか」と訴えること、そのことが、もう一般的な考え方からずれているのではないかとすることを申し上げたい。(田中)
- ・ 北村委員の「前提すぎる仮定」に関して、次回の委員会で議題として提示してほしい(木村)

(2) 赤坂秀成「日本原子力産業協会 高レベル放射性廃棄物処分勉強会の調査報告」

資料4に基づいて、「誘致のあり方」、「原子力関連施設立地地域の意見」、「海外状況の変遷」という切り口から、現行の処分事業の問題点を評価した上で、処分事業の更なる理解に向けた提案がなされた。特に、国が全面に立った取組のシナリオが示された。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 出だしから間違っていると感じる。今までもある程度シナリオを描いて行動してきて、その通りにいかなかったというのが現状であろう。そうであれば、新しいシナリオを考える前に、現状に対する批判的な総括をすることが先決だ。今日の発表ではそれが示されな

かった。既にあるなら私の誤解だが、これまでにそのような批判的な分析はあったのか。
(小野)

- ・ 東洋町などで冷静な議論がなされなかったのは、現状のプロセスでは誘致するかしないかに議論が集中してしまうからだと分析した。それから離れて議論する枠組みが必要であり、まずは意思決定につながらない議論ができる仕組みが必要と考えた。(赤坂)
- ・ 日本では国民全体で議論するという状況ではない。したがって、第二処分懇をやってもあまり変わらないと感じる。また、フランスが国民の選択により処分工法を決めてきたと紹介したが、実は、最終的には地層処分とっていて、核変換や中間貯蔵等はオプションとして見せているにすぎない。(田中)
- ・ 海外の事例では、処分事業の失敗を地域の問題ではなく、国の問題として捉えるような意識がある。一方、東洋町のときに、日本では国民的な議論にはならなかった。(赤坂)
- ・ 本報告のアイデアは、木下委員の「柔らかい解」と近いのか。(木村)
- ・ タイムスパンを考えての進め方や政治家の関わり方など、従来私の主張に似ている。この考え方は資料6にも示している。小野委員が指摘した批判的な総括は、公開されていないが NUMO を始めいくつかの組織で実は既にされている。問題点は、大枠の制度設計はあるが、それは技術的な検討と、上からの目線を見た地域への対策が中心で、政治的な動き、反対派を含めて住民の心理などに対する検討が不十分であったということだろう。例えば、反対派が全国組織でわっと集まって、候補地域は内部分裂させられる一方、政府から自治体へのサポートは拙いものだった。そもそも応募の仕方が、地域に手を挙げさせるというところから少しまずかった。この手法は民主主義的で格好良いが、これだけでは上手くいかないだろう。(木下)
- ・ 目線の問題がある。推進側はいわゆる「上から目線」である。例えば、「地域の意見を汲み上げて」という表現にそれを感じる。民主主義が大前提なので、それを踏まえた上でやるべきだ。(中野)
- ・ 同感である。従来説明はできるだけ分かりやすくしようとしているが、それではだめで、最低限の知識で論理構造を組み立てることができるようにする必要である。また、海外での成功の一つの要因としては、一人の担当者が10年以上継続してやり、個人的な信頼を得たことにある。結局一番元になるのは、住民からの信頼感であると思う。(木下)
- ・ 国民的に話をしなければいけないのは確かだが、一般の国民に原子力発電やその廃棄物処分の重要性があまり知られていないのではないかと。もっと積極的に PR するとよいのではないかと。(古崎)
- ・ 世論調査によれば、6~7割の人が原子力発電が必要だと考えている。また、放射性廃棄物処分の重要性も認識しているようだが、その中味は十分理解していないというのが平均的なところである。また、それが自分の地域にくるとは思っていないようだ。加えて、反対派といえども原子力発電や廃棄物処分の必要性は認識している。(木下)
- ・ 木下委員より、総括も既にしており、その資料もあるという返答をいただいた。そうで

あればよい。赤坂さんから紹介いただいたシナリオは、じつは私が公開講演会で申し上げた「もう一段階レベルをあげる」ことと同じであり、つまりは政治主導ということであった。ただし、先ほど指摘したように、それを行うためには、具体的な問題点を踏まえる必要があるということであった。総括文書があるなら拝見して勉強したい。(小野)

(3) 河田東海夫「NUMOの課題」

資料7に基づいて、応募検討が報道された地域のその後の経緯が示され、そこから導かれるNUMOの基本的な課題が説明された。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 立地に至らなかったそれぞれのケースに詳細な経緯があるはずで、その理由を検討することが小野委員が言う批判的な総括ではないか。それをこの委員会でまとめることができるのではないか。(中野)
- ・ NUMOは安全性に関する国民と専門家間のパーセプションギャップを基本的な課題としているようだが違和感を感じる。木下先生の話にあったように、処分場の必要性は感じるのに自分のところに施設がくるのは反対するというのが現状だ。これは、弱い支持があるけど、強い反対があるとひっくり返るという状況だ。政治学的に考えれば、強い意見というのは通ってしまう。強い反対派にどう対応するかというと、そういう人に安全性を訴えてもすれ違う。東洋町はその典型的な例であろう。安全性のパーセプションギャップを埋めるより先に必要性を訴える必要がある。いたずらに不安だけ煽る運動というものにどう歯止めをかけるかには、政治的戦略の設計が必要と感じる。今の段階で安全性を強調するというのは議論がずれている。(小野)
- ・ いかに関心と冷静な議論の設定ができるかが課題である。パーセプションギャップはそれにいたるまでの障壁となっている。(河田)
- ・ 小野委員の「少数だが強い反対」に「一段高いレベルで対応する」というのは、具体的にどういうものがあるのか。(中野)
- ・ 合理的な個人が短期的な合理性にとどまる限り、その限界を超えるのは難しいというのがNIMBY問題であり、政治学的には集合行為問題と呼ばれている。これを克服するには、国家による強制か、何か便益をはかる(選択的誘因)かの2つの方法がある。これは、どれをとっても難しいが、全国的な責任はどうなるか、国としての利益をどうするかという共同利害、共通利害意識を長期的かつ広範囲な視点で持つ必要がある。そして、それを受け入れることが高い評価に値するという雰囲気が必要である。つまり、発想の逆転、あるいは価値観の転換が必要とされる。(小野)
- ・ どういう仕組みがあれば、あるいはどういう場で議論があれば、そういう雰囲気になるのか。(柴田)
- ・ 文脈依存的なのでいくつかやり方はある。これがまさに小委員会ですすめる議論だと思う。(小野)
- ・ 普天間問題で、沖縄の負担は低減したいというのは国民の共通の理解だと思うが、ぜひ協力したいといったのは大阪府知事だけ。例えば、なぜ徳之島で条件闘争的な話にならず

に、絶対反対ということになったのか。(柴田)

- ・ 議論の仕方に問題があったと感じている。徳之島がだめなのは政府が話の出し方を誤ったというのが私の判断である。鳩山首相と平野官房長官に見込み違いがあった。(小野)
- ・ 若い学生との議論の中で、海外に処分すればいいという意見が出る。国内で処分すべきという明確なメッセージがどこにもないのではないか。(田中)
- ・ 基本方針に記載がある気がするが、法律には明記されていない。(河田)
- ・ そういう書き方はしていない。(朽山)
- ・ 中国で(旧日本軍の)化学兵器処理をやろうとすると、日本に持って行ってやってくれと言われる。それに対しては、二国間協定で中国でやると決まっているからだと言えらる。このような法的な裏付けがあると説明し易い。(古崎)
- ・ (国内処分は)暗黙の了解になっている。(朽山)
- ・ 誰と誰の暗黙の了解なのか。(柴田)
- ・ 処分懇の近藤次郎先生が国民に向けて出されたメッセージに書かれているが、今はみな忘れてしまっている。(河田)

(4) 中野政詩委員「放射性廃棄物処分の立地に向けて」

資料8に基づいて、中野委員が執筆検討中の処分立地に関する文書の目次案が紹介された。その中で、3章の(3)人間活動(土地利用、流域圏内外交流)、4章の(4)科学的予測の確度と進歩、5章の(5)被災救済の保証制度ならびに保障組織、6章の(3)推進組織と諸制度およびその信頼性と継続性の保障、6章の(5)地域の未来像・未来計画の重要性が強調された。

中野委員の発表に関して、以下の議論があった。

- ・ 中野委員はこれを本にまとめる予定か。(木村)
- ・ 執筆まで手がまわらない状況だ。こういう場での提言に使ってもらえればありがたい。(中野)

以上

添付資料6：日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと人間社会に関する分科会
「放射性廃棄物と人間社会」小委員会（第21期・第3回）議事録

1. 日 時 平成22年9月6日（月）9:30 – 11:30

2. 場 所 日本学術会議6階 6C(1) 会議室

3. 出席者（敬称略）

【委員】木村逸郎、柴田徳思、田中 知、入倉孝次郎、小野耕二、加藤尚武、唐木英明、
木下富雄、朽山 修、長崎晋也、中西友子、中野政詩、福井弘道、山地憲治

【常時参加者】赤坂秀成、河田東海夫、山下祐司

【事務局】西山たか子

4. 配布資料

資料1：「放射性廃棄物と人間社会」小委員会（第21期・第2回）議事録（案）

資料2：原子力委員会からの審議依頼

資料3：報告「人類社会に調和した原子力学の再構築」

資料4：報告「放射性物質による環境汚染の予防と環境の回復」

資料5：報告「放射性物質による環境汚染の予防と回復に関する研究の推進」

資料6：学術の動向特集号 小野委員原稿

資料7：学術の動向特集号 加藤委員原稿

資料8：「高レベル放射性廃棄物処分問題」の整理（朽山委員）

資料9：リスク対応型社会における市民の役割（福井委員）

5. 議 事

〔1〕委員の自己紹介

長崎委員、中西委員、入倉委員の自己紹介があった、

〔2〕前回議事録確認

第2回出席者および事務局に電子メールで回覧し、修正を受けた議事録案（資料1）が認められた。

〔3〕報告

木村委員長より以下の報告があった。

- ・ 地球惑星委員会の入倉氏と千木良氏を本小委員会の委員として追加した。
- ・ 9/7 に原子力委員会から日本学術会議への審議依頼があった。これに対し、学術会議からは課題別委員会を設置するとの方針が出され、現在は委員の選考中である。（資料2）
- ・ 木村委員長が過去に手がけた学術会議の委員会について、資料3から資料5に沿って解説がなされた。

柴田副委員長より、「学術の動向 6/4 公開講演会特集号」が11月に出版予定であることが

報告された。また、小野委員（資料6）、加藤委員（資料7）より、原稿内容に関する説明があった。

〔4〕話題提供

（1）朽山委員『高レベル放射性廃棄物処分問題』の整理

資料8に基づいて、HLW 処分の問題点と個人見解が述べられた。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 「国または中立な立場」という人たちが、どのような権限や役割を持つべきとお考えか。（加藤）
- ・ 社会がよくなっていくという中で大学人はオピニオンリーダーになるべきものだと考える。最終的には中立機関とはそういうものであり、みんながここにしようとするものではないように思う。（朽山）
- ・ 今回の原子力委員会からの審議依頼は、国民への情報の提示の仕方を審議してほしいというものだ。このとき、学術会議は他人事のように「こうあるべきだ」というだけでいいのか、あるいは、この問題に一步踏み込んで議論すべきなのか（山地）
- ・ 高見の見物だけはやめていただきたい。社会全体が抱えている問題だという認識で、学術の中での位置づけをしっかりと行っていかなければいけない。（朽山）
- ・ 加藤委員や小野委員に怒られるのではないかとしたが、どの部分のことか。（田中）
- ・ ひとつは、何か啓蒙的な手段をとれば解決するという風に考えない方がよいと言われるが、やはり、一般の人に処分技術を理解してもらう必要があるのではないかとこの部分である。もうひとつは、技術の観点から処分は安全にできると言っているが、不確実性については技術者のヒューリスティクスで対応しており、その説明がうまくいかず、安全性に対する疑問が生じているのではないかとこの部分である。技術の側の願いとしては、そこまで難しい話にしないで収められる程度まで安全を確保したいと思って作っている。（朽山）
- ・ 処分技術の内容を聞きたいと市民が思ってくれば色々と展開できるだろうが、まずは議論にならないというのがそもそもの問題ではないか。（柴田）
- ・ そのとおりだ。そういうことについて、人文社会科学の先生からずっと指摘されてきた。技術屋は出し方が明らかに下手だ。この場でこうしたらいいという議論をしていただきたい。（朽山）
- ・ 技術者、技術の横暴性が常に説明の場で溢れかえっていることが問題である。これは説明者の自己努力で解決するしか仕方ない。また、社会制度として何が必要なのか、その仕組みがどういうものになっていけばいいのか、今はそれが求められていると考える。（中野）
- ・ 自然科学の技術しかないような前提で話がなされているが、HLW 問題に活用すべき人文社会科学の技術もたくさんある。例えば、リテラシーの向上には限度があり、どこまで説明すればどの程度まで理解されるかということを考えるのが人文社会科学の技術であ

る。リテラシーの向上がある程度上手くいったあと、残りのところは信頼だ。信頼というのは JAEA や NUMO の信頼もあるが、最終的には国に対する信頼だ。その一部として、学術会議というものは存在する。学術会議は知の集積地だが、実際の活動に充てる金、人、モノには限界がある。その代わりに、学術会議は尊敬されている部分もあるのだから、その部分で協力体制を取ることは可能だ。(木下)

(2) 長崎委員「HLW 処分問題への意見」

長崎委員より、HLW 処分問題について、以下のような意見があった。

- ・ 問題解決のオールマイティな解はないし、安全は絶対に理解されない。
- ・ 100年に1個できればいいというものに関心を持つと言う方がそもそもおかしいのではないか。
- ・ スウェーデンやアメリカがよく取り上げられるが、スウェーデンは原発廃止の中での議論であったし、ユッカ中止も政治的背景が大きい。問題解決の方法としてこうしたらよいいというのはおそらくない。
- ・ 処分の専門家と言われる人がまずやることは社会へのオプション提示であり、オプションの提示の仕方は社会科学系の先生方にも協力いただくのが望ましい。
- ・ 処分が大前提になっていることがそもそも間違いなのではないか。もう原子力を止めてもいいのではということも含めて、オプションを提示するということが必要ではないか。
- ・ 日が当たらない技術者のモチベーションをどう維持していくかというのは非常に大きな問題である
- ・ 今の性能評価は横軸に時間、縦軸に被ばく線量を示して安全性を評価しているが、そもそもそのやり方が正しいのかという考え方が必要かと思う。
- ・ この委員会ではオプションの提示の仕方をご議論いただければと思う。

(3) 福井委員「リスク対応型社会」

福井委員より、自己紹介の後、資料9に基づいて、利害関係者を含めたリスクコミュニケーション支援システムの構築と運用、その適用例が示された。また、以下の意見が述べられた。

- ・ 学術会議の提言として、学術会議が運営主体として、リスクコミュニケーションシステムを常時リアルタイムで運用し、そこに学者としてリスク情報に関する見解を述べていくという方向がある。
- ・ 現在の自然災害のリスク状況は、ほとんどが常識では考えられないレベルに変わってきていて、わが国の国土の全体的な安全性も考慮に入れた上でどこかに処分場を立地するということになる。
- ・ サイトセレクションの問題については、どこか具体的な場所を示すことによって、初めてより真剣に考えられるようになる。したがって、単なるテキストのコミュニケーションだけでなく、例えば、活断層や火山など他の自然災害のリスクの一覧表を見ながら選んでいくという、理解の仕方が重要である。そういう空間情報、リスク調査を含めて、タイム

リーに、かつ継続的なプラットフォームがあるのが望ましい。

(4) 入倉委員「高レベル廃棄物処分問題に対する意見」

入倉委員より、原子力安全委員会耐震安全性評価特別委員会の経験に基づいて、以下のよう
な意見が述べられた。

- ・ 中越沖地震で、断層の予測の信頼性が損なわれた一方、工学的な安全裕度という観点から安全性は保証されたことが示された。ただ、裕度の値は測定できるものではなく、確率的な評価をするしかない。
- ・ 原子力委員会が学術会議に要求している内容は、場所をどのように選定するか、その情報提供をどうするかということに対する提言だろう。原子力委員会としては、安全性をどの程度保証できるかということを経験レベルではできず、確率的にどの程度のものかというのはいかならないことではない。ところが、どれぐらいのリスクであれば安全と言えるかということは全くの別問題だ。
- ・ 活断層についても、専門家の中でも意見が分かれる問題がたくさん残っており、非常に難しいと思っている。

[5] 議論

(1) 話題提供に対する議論

- ・ 「あなた方が言うのはもっともだね」という風に信頼してもらえるかどうかが決めるのであって、科学を理解してもらえることが決めるのではないと思う。それをどうすればいいかを社会科学の先生方から言っているのであり、それをうまく整理してやればいいのかと思う。科学技術の中身を一生懸命説明すればそれで済むという話ではない、ということをはっきり言ってもらえばいいのかなと思う。(朽山)
- ・ 地層処分というオプションを選択するという大きな話と、実際の場所を選定するときの公平性をどう保つかという議論が混乱することが非常に多い。それぞれの場でコミュニケーションしなければいけない。場所によって話す内容も違ってくる。出し方全体としてどうすればいいのか。(朽山)
- ・ 学問的、技術的なことも大事だが、日本的な感情というものがあり、理論的に詰めていろんな人が合意していてもひっくり返るということがある。世界で通用したものではなく、日本のローカルのメンタリティをとらえたところに合意が生まれるのではないか。(中西)
- ・ 社会の価値観が多様化してきた中で、これが唯一の答えですよというのは違ってきている。今までの工学がやってきたオプションの提示の仕方がおそらく変わったのではないか。(長崎)
- ・ オプションのレベルがかつてのような状況からは変化してきていて、廃棄物は処分しなければならぬという前提での議論が成り立たなくなっている。解決策は分からないし解決するつもりもないが自分は反対だという意見が、ある種ひとつの立場として市民権を得

られる状況になってきている。ファンダメンタリスト、フリーライダーと呼んでいるが、政治意識状況として事態は悪化していると思っている。そういう状況を立て直すために政治学者も、ソーシャルキャピタルが規定要因になっている、それがいないところではどうするか、なくなりつつあるところでどうするかという議論になってきていて、それを再構築するという動きもある。(小野)

- ・ おそらく、朽山先生とは今の時点では両極だが、議論していけば、ある一致点は模索できるのではないかという印象を持っている。(小野)
- ・ 信頼性という言葉を使った途端に、いろんな混乱が起こってきたのではと感じている。信頼性という言葉から離れて議論したらどうか。技術屋は信頼性という言葉に頼りすぎる。技術者はこの言葉によって、どうしてもパッシングで自虐的な行動パターンに陥ってしまうという印象が強い。(中野)
- ・ 信頼性ということを隠してしまっちは、わけが分からなくなる。(朽山)
- ・ 「処分の信頼性」というのはやはりおかしい。例えば、組織の継続性の信頼性など、もう少し下のカテゴリーの問題に使ったらいいのではないか。まったく止めるということではない。(中野)
- ・ 信頼については数十年の学問的な定義がある。しかし、科学概念が常識概念になったときは違った文脈で使われるので注意が必要である。信頼とは何を基盤に成り立っているのか、信頼の内構造はどうなのか等に関する議論は数多くあり、それらの定義の上で議論しないと、食い違ったままに終わってしまう。(木下)
- ・ もっとマーケティング的な発想を持つ方がよい。いざサイトが決まりかけたときに備えて、どのような形の広報をするのかを今から考えても不足ない。全体的な広告戦略を設計しないといけない。(木下)
- ・ 人文社会科学的な技術を工学研究者が勉強しなければいけないということか。(田中)
- ・ そういう意味ではない。社会心理学にもエンジニアリングの社会心理学とサイエンスの社会心理学がある。エンジニアリングの人であれば、やりましようとなるはずだ。(木下)
- ・ HLW の地層処分は技術的に大きな危険性を持っていないとするのか、それとも、日本でこれをやるのは相当危ないと思っているのか、どの辺に皆さんの認識があるのかは一度やっておいた方がいい。技術的な問題は済んでいて、後は人文社会科学的な問題だけなのか、そうではないのか。(柴田)
- ・ 現在の知識では地層処分がベターだろうと思っている。ただ、それが1000年担保されるかということは、外挿で推測しているだけで、ambiguity の領域が必ずあり、不確定性をどう担保するかが一番の議論のポイントだ。そういう意味で、ソフトソリューションにすべきである。(木下)

(2) 小委員会と課題別委員会の関係について

- ・ この小委員会と課題別委員会について、メンバー構成の問題、権限の関係をかなりきちんと整理しないとイケない。(小野)

- ・ HLW 問題について、この委員会、あるいは関連委員会から提言があれば、幹事会を通して学術会議で正式に取り上げることになる。幹事会に対して、この問題の重要性をどこが訴えるかと、その問題だけだ（唐木）
- ・ この小委員会は原子力を進めて廃棄物が出てくるという前提でやっていく。課題別委員会では違う議論が出るかもしれない。（木村）
- ・ 放射性廃棄物のリサイクルは小委員会と課題別委員会とどちらで議論するのか（中西）
- ・ リサイクルすべきかどうかについては、オプションの中でどういう意味があるかという議論はできるかと思う。（田中）
- ・ 学術会議には金もモノもないということでやることは限られてくる。しかし、金やモノがなくてもできる立派な能力がある。能力を使わない手はない。組織のコストパフォーマンスを考えて、どこまでやるかも議論しておかないと、過大な期待を持たれては失敗する。（木下）
- ・ これから出てくる問題に対する判断を迫られるということは今後あるかもしれない。学術会議がどういうところまでやれそうかを探るのも一つの課題だ。

(3) 今後の進め方

- ・ 総合工学委員会のエネルギーと人間社会分科会の報告書に入れたいということなので、それに合わせるようにやる。最終的な小委員会のアウトプットを提言や報告にまとめるのは時間的に難しい。上の分科会への報告という格好でまとめておくというやり方は一つの方法だ。（柴田）
- ・ 分科会への報告だと何も残らないということにもなりかねない。次回、山地委員と話したい。（木村）
- ・ 小委員会で研究の現状を紹介するのも一つだ。次回、千木良先生に地層に関して、JAEAの方に処分研究の現状について紹介してもらおう予定だ。（木村）
- ・ どんな問題点があるのかについて議論がある程度進んでいるのだろうが、どこまで議論が進んだかを整理するのも大事だ。それを基に、小委員会でどういう問題点がどういう軸でどこまで整理できるのかを次回にできればよい。（田中）

以上

添付資料7：日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと人間社会に関する分科会
「放射性廃棄物と人間社会」小委員会（第21期・第4回）議事録

1. 日 時 平成22年11月16日（月）10:30 – 16:00

2. 場 所 日本学術会議2階 大会議室

3. 出席者（敬称略）

【委員】木村逸郎、柴田徳思、田中 知、入倉孝次郎、加藤尚武、北村正晴、木下富雄、
千木良雅弘、朽山 修、中西友子、中野政詩、福井弘道、山地憲治

【常時参加者】赤坂秀成、河田東海夫、山下祐司

【講演者】石川博久、大井川宏之、小松崎俊作、土宏之、蛭沢重信

【事務局】西山たか子

4. 配布資料

資料1：第3回小委員会議事録（案）

資料2：メモ（長崎委員）

資料3：高レベル放射性廃棄物処分場問題に関する考察（北村委員）

資料4：高レベル放射性廃棄物地層処分の意思決定問題について（蛭沢氏）

（調査研究報告「高レベル放射性廃棄物処分の世代間意思決定とはどのようなことか」）

（調査研究報告「地層処分の意思決定に関わる調査研究—事例調査に基づく考察—」）

資料5：地層処分地選定に係わる政治過程の社会技術的分析（小松崎氏）

（論文「高知県東洋町における高レベル放射性処分地決定に係る紛争の対立要因と解決策」）

資料6：地層処分研究に関わる研究の現場と今後の計画（石川氏）

資料7：高レベル放射性廃棄物の群分離・核変換・再利用（大井川氏）

資料8：「地層処分事業の安全確保2010」について（土氏）

資料9：高レベル放射性廃棄物処分問題について（山地委員）

資料10：日本学術会議総合工学委員会エネルギーと人間社会分科会「放射性廃棄物と人間社会」小委員会について

—当日配布—

・放射性廃棄物と人間社会小委員会資料（千木良委員）

・地層処分の事業化に向けた課題の整理：大項目と事業進行に応じた重要度（案）

・第3回小委員会議事メモ（委員のみ）

5. 議 事

[1] 委員の自己紹介

千木良委員より自己紹介があった。

[2] 前回議事録確認

第3回出席者および事務局に電子メールで回覧し、修正を受けた議事録案（資料1）が認められた。

〔3〕報告

木村委員長より以下の報告があった。

- ・ 原子力委員会からの審議依頼を検討するための課題別委員会として、「高レベル放射性廃棄物（HLW）の処分に関する検討委員会」が発足した。11月18日午後3時から第1回が開催される予定である。
- ・ 朝日新聞から取材があったので、小委員会の活動を報告した。
- ・ 次回は12月22日を予定している。話題提供してほしい人があれば、後からお知らせいただきたい。

〔4〕話題提供

（1）山地委員「高レベル放射性廃棄物処分問題について」

資料9に基づいて、HLW処分の問題点と個人見解が述べられた。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 処分懇の議論が法律に十分に反映されていないと思うが、どう考えるか。（田中）
- ・ 3段階の選定過程において、住民および自治体の意見を聴き、考慮することとなっている。しかし、立地選定以外のところで、住民の意思をどう反映するかは、あまり見えない構造になっている。（河田）
- ・ 第2処分懇を行っても同じような議論しかできないのではとの懸念があるかもしれないが、何に重きをおいて進めるかというのは、そのときの社会の状況によって変わってくる。（赤坂）
- ・ 処分懇当時、文献調査の敷居がこれほど高くなるという認識はなかったのかではないか。（河田）
- ・ 立地が成立する社会的条件や社会契約の在り方を明らかにすることが重要であり、工学的課題とは分けて取り扱うべきである。（中野）

（2）北村委員「高レベル放射性廃棄物処分場問題に関する考察」

資料3に基づいて、HLW処分の問題点と個人見解が述べられた。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 民意は尊重すべきものだが、移ろいやすいものでもあり、注意が必要である。表に出てきた質問紙の背後にある屈折した本音をどう読み取るかが重要である。（木下）
- ・ アンケート方式ではなくて、直接の聞き取りをしている。その中で、地元推進派として行動してきた人達から、原子力発電に怖い面もあると言われたのは、原子力推進派は知っておくべきだ。（北村）
- ・ 対話の中で、現在地上で既に保管しているものをどうするかという議論は出てこないか。（木下）

- ・ 現実的には、今ある問題として議論している。しかし、原子力是非論を枠の外におくことには非常に抵抗が多く、その議論を切ってしまうことは到底できない（北村）
- ・ **European Nuclear Energy Forum** では、誰が提言して、どういう手順でどういう権限で活動を進めているのか。（中野）
- ・ **EU** の中で原子力を考えるワーキンググループがイニシアティブを取って、トップの承認を得たという手順を踏んだと理解している。それ以上、詳しいことは分からない。（北村）

（3）千木良委員「高レベル放射性廃棄物処分場問題について」

資料に基づいて、**HLW** 処分の問題点と個人見解が述べられた。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 日本の中で一番安全な所を選定することは、今の科学的な知見で可能か。（柴田）
- ・ 個人的には可能だと考える。過去数十万年ぐらい安定で、しかも堆積岩であれば地層が大きく変形していないようなところ。著しい隆起や、断層が新しくできるためのプレートシステムの変化が既に起こっているようなところを避ける。後者の判定はかなり難しいから、できるだけ静かなところ。火山から遠いところ。（千木良）
- ・ 可能性はあると思うが、非常に難しい。数年程の変動を **GPS** で調べても、長期的なものとは必ずしも同じでない。長期的な安定をどう保証するかは、最近の技術の進歩でむしろ難しくなった。計測技術をやっている人と、地質の安定性をやっている人との対話が必要である。（入倉）
- ・ 現在の技術の基になった法則やデータは、長くて数十年の蓄積しかない、という問題がある。（加藤）

（4）小松崎氏「地層処分地選定に係わる政治過程の社会技術的分析」

資料5に基づいて、主に東洋町の事例を中心に、地層処分地選定における紛争とその失敗要因に関する分析結果が報告された。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 韓国の公共事業において、土地収用法改正の影響が大きいと聞いているがその影響はどうか。（加藤）
- ・ 土地収用法に関する情報は持っていない。法律の制定が進められていた住民投票法が成立し、これが処分場誘致の意思決定にビルドインされたのが非常に大きかったと認識している。（小松崎）
- ・ 故意に失敗したか、最初はうまくいくと思っていたか。（田中）
- ・ 故意に失敗したとは到底思えない状況である。19年間で8-9回失敗を繰り返しているが、扶安の大きな失敗までは、本質的な改善をせずに進めていたと考えられる。（小松崎）
- ・ 社会科学研究での「論理的に」とはどういう意味か。また、要因抽出のときの背景は

何か。(中野)

- ・ 個人的には地層処分をぜひ推進すべきと思っている。「論理的に」とは、なんらかの解決策が100%効果的に働いたとしたら、問題になっている箇所はどこが解決されうるか、ということだ。(小松崎)

(5) 蛭沢氏「高レベル放射性廃棄物地層処分の意思決定問題について」

資料4に基づいて、高レベル放射性廃棄物地層処分における意思決定問題についての研究報告があった。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 価値観が時代で変わると言っても、安全と危険の価値観はあまり変わっていないのでは。(加藤)
- ・ 医学の進歩で簡単に治るといふこともあれば、安全に関する価値も変わり得る。(朽山)
- ・ 基礎研究と応用研究のギャップを感じた。普遍的なことも大切だが、実地でどうやっていくか、実際の合意形成の技術面など、そういう研究はされていないのか。(中西)
- ・ 事例の分析・評価がいろいろなされている。実際の事業にどう上手くリンクされ反映されているかは検討の余地があると思う。(蛭沢)
- ・ 海外の事例を学んでこれは使えると思えるものが、わが国では全く使えない状況にあるというのが一つの事実であると思う。スウェーデンのSKBでは、同じ人が8年ぐらい住みこんで合意形成を図ったが、日本の場合、このような提案は人事制度の根幹に関わるからできないと棄却される。(北村)
- ・ 世代間公平性と世代内公平性の処分問題への関与比率はどのぐらいとお考えか。(中野)
- ・ 世代内公平性、つまり、立地地域と電力消費地の閉じた時間枠での議論がまず優先されべき問題だと思っている。世代間公平性は従属的な問題だと思う。(蛭沢)

(6) 石川氏「地層処分研究に関わる研究の現場と今後の計画」

資料6に基づいて、日本原子力研究開発機構の地層処分グループによる研究の最近の動向と今後の計画に関する報告があった。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 2点ある。調査の初期段階で、どういうものが問題に成り得るかということの特定と、それをどの程度で見つけることができるか、それができる技術、研究について、どの程度進んでいるのか。もう一つは、長期予測のモデルの妥当性の評価はどうやって示すのか。(千木良)
- ・ 地下水流動に影響を与える断層や高透水ゾーンがどの程度影響するのは、かなりの精度で分かっている。また、岩の物性に応じて建設・施工が変わるが、広い範囲の岩種に対応できるような技術はかなり確立してきている。候補地に特有なものがあれば、地下研の研究を応用するし、さらに重点的にやらなければいけないものは対処する。長期予測シミュレーションについては、モデルについて確かめる技術は非常に難しく様々な面で検討が必要。(石川)

- ・ 幌延や瑞浪の地表あるいは立坑から地下の構造を推定して、例えば、水を通しやすいような断層が周りにはない、ということが言えているのか。(千木良)
- ・ 幌延で言えば、深さに応じて、水の流れの特性は分かる。瑞浪の方は、水の流れに対する亀裂の影響がかなり詳細に分かるレベルにある。この結果は、調査技術として実際の処分場に適用できる。ただ、最終的に、場所に特有の部分も当然でてくる。(石川)
- ・ よく分からない。処分候補地が見つかったときに、こういう調べ方をすれば、少なくともこれだけは見逃さないという格好で研究結果をまとめていくとよいのではないか。(千木良)
- ・ エキスパートシステム、あるいは ISIS システムを構成する研究が、今の千木良委員の質問の答えになるのではないか。(中野)
- ・ 次世代の特性調査システムが目指しているものは、現在、おっしゃられたようなことだ。幌延のような堆積岩、瑞浪のような内陸立地で亀裂が多いタイプ、沿岸域で水の流れがほとんどなく堆積岩で安定しているタイプの三つの地質環境を中心に研究開発を進めている。(石川)
- ・ 文献調査から概要調査を選ぶ段階では、判定条件をあらかじめ公募の条件として明示している。概要調査から精密調査への判定はまだ示されていない。(河田)
- ・ 東洋町は100年にいっぺん起こる南海地震の震源の真上で、要件設定からまず省かないといけない地域であるが、経産省がアクセプトして、東洋町が名乗り上げたときには、びっくりした。また、過去から現在までの長期予測の手法の中で、どういう精度でどういう条件なら地層処分の候補地としてよいという基準が見えない。(入倉)
- ・ 地震の大きな揺れは何度もあると想定した上で、設計の中で対応する。活断層に直撃されなければ、相当大きな地震があってもいい、というのが前提だ。概要調査では荒っぽい決め方であるが、概要調査の先の判断では、相当しっかりした基準を明示していく必要があると考えている。(河田)
- ・ 批判は、地震ではなく、地殻変動だ。地殻変動が頻繁に起こるところで本当によいのか。(入倉)
- ・ そういう評価は今後いると思う。(河田)
- ・ 活断層ではなくても、地震に伴って水が急激に移動するようなことが何度も繰り返されるのではないかと問われたときに、それは大丈夫だと言えるのか。また、処分地を選んで、破碎帯のようなものが周囲にあるのかないのかを示せるかどうか。調査が進むとスケジュールはきつくなっていくが、なんとなく分からなくて、不安がどんどんたまっていくような感じがしてしまう。(千木良)
- ・ 概要調査から次に進む段階で、単なる地質調査だけでなく、処分場を設計して、そこにおける事象を評価して、ある種の安全評価をやってみて、それでよさそうであれば、次に進む。(河田)
- ・ これだけ分からないことが出てきたら、引き返しましょうという判定はあるか。(千木

良)

- ・ たぶん、重大な問題であれば、先に進めない。(河田)
- ・ 我々が指針を決めたり、排除するという事は、なかなか決めづらい。研究開発に対して、学術的には紹介できるが、いろいろな要件があるので、あるテーマに絞っていけば、もう少し議論ができると思う。(石川)
- ・ 9ページにある調整会議は十分に機能しているのか。(田中)
- ・ 当初の、各機関がもともとやっていたことの踏襲から、取捨選択がされつつある。基盤研究と実施主体の技術開発、それから規制側が行う支援研究、この境がもっとクリアになるとよいが、やはり場所が特定されてこないクリアになっていかないのかなと感じる。(石川)
- ・ うまくいかない一つの理由は、資源エネルギー庁が一步ひいて関与しているからか。(田中)
- ・ 研究機関の中での合意形成という面はあるが、資源エネルギー庁がすべて決めるいうものでは必ずしもない。(石川)
- ・ 調整会議は、社会的な問題や、国民理解の促進などについて機能していないと考えているか。(朽山)
- ・ 社会的な部分は基盤研究調整会議の中ではあまり議論になっていない。(石川)
- ・ 候補地を調べて、大丈夫だと言えるようになるまで何年かかるか。(柴田)
- ・ 概要調査は4-5年をイメージしている。(河田)
- ・ 初めから、やれるところをやるということにしなければ時間が足りないのではないか。(柴田)
- ・ 原子力の人材育成に関して、原子力機構がどうしているかが分からない。もし人材養成もやってほしいということがあったら、学術会議としてはそういうことも言う場である。(木村)

(7) 大井川氏「高レベル放射性廃棄物の群分離・核変換・再利用」

資料7に基づいて、日本原子力研究開発機構における高レベル放射性廃棄物の群分離・核変換・再利用研究に関する報告があった。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 地下水シナリオの摂取による被ばくではなく、隆起による外乱シナリオで評価すれば、MA核変換によって危険性が減らせるという議論をうまくできるのではないか。(朽山)
- ・ 隆起しそうな場所を選定しないというのが処分候補地選定の前提なので、そういう議論はあまりしないようにしてきた。(大井川)
- ・ 隆起しても捨てられるという良い面もある。解決方法として重要なオプションだと思う。(朽山)
- ・ 経済性は了解した。しかし、技術面や二次廃棄物の発生など総合的な判断が必要ではないか。(田中)

- ・ 20年にわたる研究開発による進展はあるが、実用化には至っていない。群分離工程では、ウランやプルトニウムを取り除いた後の高レベル廃液を処理対象とするため、再処理の主工程に比べて物流量はかなり少なくなると考える。このため、二次廃棄物が極端に増えることはない。(大井川)
- ・ 核不拡散の問題、また、MAを均一に燃やすための燃料加工の問題を考えなければいけない。(田中)
- ・ この研究には、何人携わってきているのか？(中西)
- ・ 階層型は30-50人。FBRに関しては全てを含めると何百人という規模になる。(大井川)
- ・ 原研で育ったのか、他からなのか。若い人は育っているか。外からというのは例えばどこか。(中西)
- ・ 当然、原子力機構で育つ人もいるし、外からの人もいる。大学では核データを測定したり、分離抽出剤を開発したりする方がいる。(大井川)

(8) 土氏「地層処分事業の安全確保 2010」

資料8に基づいて、NUMO2010 レポートに関する報告があった。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 沿岸部モデルとして横須賀を対象とされているが、どういう理由でここを選定したか。(中野)
- ・ たまたま電中研の敷地が横須賀の相模湾側に広くあったため採用した。地質的な特徴は、塩水が入り込んでいることと、付加体であることである。付加体は日本の地質のかなりの部分を占める。(土)

以上

添付資料 8：日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと人間社会に関する分科会
「放射性廃棄物と人間社会」小委員会（第 21 期・第 5 回）議事録

1. 日 時 平成 22 年 12 月 22 日（水）13：00～16：00

2. 場 所 日本学術会議 6 階 6-C(1)会議

3. 出席者（敬称略）

【委員】木村逸郎、柴田徳思、田中 知、小野耕二、加藤尚武、北村正晴、木下富雄、
朽山 修、中西友子、中野政詩、福井弘道、山地憲治

【常時参加者】赤坂秀成、河田東海夫、蛭沢重信

【講演者】苗村公嗣、梅木博之

【事務局】西山たか子

4. 配付資料

資料 1：第 4 回小委員会議事録（案）

資料 2：会議報告 日本学術会議が遅れている高レベル放射性廃棄物サイト選定問題を
幅広く議論公開講演会の報告（日本原子力学会誌別刷）

資料 3：高レベル放射性廃棄物の地層処分の課題と国の関与

資料 4：高レベル放射性廃棄物地層処分の長期安全性と信頼構築

資料 5：「高レベル放射性廃棄物の処分に関する研究の進め方」議論のための基礎資料

資料 6：放射性廃棄物の地層処分に関係した研究開発の在り方、現在と将来の必要に沿
った研究の推進システムと評価体制の問題点

5. 議事

5-1) 木村委員長より開会の挨拶があった。

5-2) 事務局より資料確認があった。

5-3) 木村委員長より、資料 1) 前回議事録案の紹介があった。同議事録案については
事前に委員各位に確認していただいているが、気づき事項があれば後日蛭沢まで連絡
していただくこととした。

5-4) 木村委員長より、資料 2) について、日本学術会議が 6 月に開催した公開シンポジ
ウムの報告である旨紹介があった。

5-5) 木村委員長の紹介の後、苗村氏より、資料 3) に基づき「高レベル放射性廃棄物地
層処分の課題と国の関与」について紹介あり、その後質疑応答があった。主な質問、
意見等は次の通り。

(1) 学術会議に長くかかわっているが、過去には中央官庁の方に説明をしてもらう例は

なかった。当事者の意見を聞くことは有用と考えている。本日は率直なご意見が聞けたと思う。(木村)

- (2) HLWの地層処分を考えるときには、ロック (R)、バリア (B)、キャニスタ (C)、このRBC連続体という感覚でとりあつかっていくという発想が大事であろうと考えている。このインターフェースの部分が研究課題になろうとしているのではないか。RBC連続体インターフェースを意識した研究開発を計画的、総合的に押し進める必要があろう。(中野)
- (3) 国が一步でするという話をよく聞くが、NUMOと経産省との関係、あるいは、実施主体は現在の仕組みの中でどこまでできるのかわかりにくい部分があるのではないか。(田中)
- (4) 最終的に処分はだれが責任を持って実施するのかが、あいまいになっている部分がある。放射性廃棄物処分については、NUMOは使命を担っているのであって、責任は国にあるということであろう。このようなあいまいな感じは社会の不信感を呼ぶ。(朽山)
- (5) 民主党政権になって何か変わったことはあったのか。違う聞き方をすると、自民政権の方針と、民主党になってからの方針の変化ということ。政治の上で再確認しているのか。(小野)
- (6) 行政の方で課題が分かっていないのなら仕方ないが、良く分かっておられるのになぜ進まないかがむしろ問題とを感じる。その一つの原因は、政治家が国を代表して、「最終的に我々が責任を持つ」ということを明言しないことにあるのではないか。(木下)
- (7) 政治家がこの問題にあまり熱心でないのは、これが選挙の票にならないからである。我々専門家が考えるリスクとは、エンドポイントの置き方がちがう。とすれば我々は、政治家のエンドポイントも考慮した処方箋を作り、彼らに助言する必要がある。(木下)
- (8) 広報戦略に関してであるが、原子力発電所のように全国に多数ある施設に関してなら、全国プロモーション広報は意味があると思うが、HLWのように、特定の一か所だけに決まる施設については、全国民に理解を求める必要性は相対的に大きくないと思う。それが悪いとは思わないが、コスト・パフォーマンス的に考えて、全国広報が地域の受容になかなか結びつかないのではないか。(木下)
- (9) 大学のリスクコミュニケーションの立場でみると、大学は多くの方から信頼されている中立の機関であろうと思う。大学が管理している敷地内で今やられているような地方自治体とバイラテラルな関係でケーススタディなり検討するというような試みもあるのではないか。(福井)
- (10) 処分地域は一か所との前提で立地議論が進んでいるが、二カ所なり、複数地点で行う、という考え方についてはどのような感じをもつか。複数考えていくことは、何かがあった時に対応できる余地があるのではないか、ということがあると思う。(中

野)

- (1 1) 最終的に 1 か所になってもよいが、そこに至る過程では、複数の立候補地の競合状態になる方が望ましい。というのは、社会心理学的に考えて、競合状態は問題の正当性を示す証拠となるし、また競争意識が、地元の熱意を掻き立てるからである。(木下)
- (1 2) フリーライダー問題をどのように解決するかも重要である。当事者意識を喚起しなければならない。そういう時には安全性よりも必要性が重要になってくる。どこかに作らなければならないと考える人が増えてくれば、問題解決の選択肢が増えてくるのではないか。(小野)
- (1 3) 原子力発電そのものが日本国民にとって必要であるとかやったほうがよかったとか、そういうことを住民に伝える必要はないのだろうか。(加藤)
- (1 4) 処分事業を進めるためには、原子力、サイクルは必要というメッセージが必要。反対派はサイクル路線について反対しているのであって、千年、万年の安全はメインの課題ではないと思われる。このような点は原子力関係者がもっと意識すべき点であると思う。(北村)

5-6) 木村委員長の紹介の後、赤坂：先週の前産協会シンポジウムの報告がなされた。先週、処分における政治の役割というタイトルで前産協でシンポジウムを行っている。岩手県知事(増田氏)、柏崎市長等呼んで議論をしている。赤坂様に手短かに報告していただく(木村)

赤坂氏による説明の要点は次の通り。

- (ア) 処分の受けては市町村だが、利害調整は市町村ではなく、市町村を超えて利害の調整の役割を担う広域自治体、都道府県であろうという意見。
- (イ) 応募は待っていても来ないので、これをするには、経済産業大臣が自治体に対して何回かの説明・調整が必要。
- (ウ) 政府として重要性を醸成する。知事を集め、知事と総理の間で処分の問題の合意が必要。
- (エ) 選定プロセスの具体案を示すのは国以外にない。国が候補地を10~20示し、都道府県におろす。
- (オ) 地域振興については、自治体の医療や福祉の充実ニーズは高い。
- (カ) 風評被害を考えるならば、例えば、その地域のコメを政府がずっと高価格で買うというような立地のメリットを示す必要あり。(以上が基調講演の主な内容)
- (キ) 地層処分の問題は暗いイメージであるのが現状。話を持っていく国も、持ってこられた自治体も実感がわき、わくわく感わくような明るいものとしなければいけない。
- (ク) 政治家があまりこの手のことに関心を持っていない事も問題だが、地方自治体が拒否状況を作っている。政治家がこの問題を真剣に考えることが必要。(以上パネル討論会の主な内容)

5-7) 木村委員長の紹介の後、梅木氏より、資料4に基づき「高レベル放射性廃棄物地層処分の長期安全性と信頼構築」について紹介あり、その後質疑応答があった。主な質問、意見等は次の通り。

- (1) 倫理的視点についてよく指摘されるのは、リスクでは同意原則、リスクを受ける人の同意を得ておくという原則がある。また、廃棄物の場合受益者負担の原則がある。放射性廃棄物場合必ずしも適用できるとは限らない。もう一つは功利性原則といって、そのこと自体がプラスになる面とマイナスになる面があるが、合計するとプラスになるということ。(加藤)
- (2) 地層処分のコストをどのように電力料金へ上乗せするかという計算方式がしめされなければ、行為の経済的合理性は示されないことになるのではないか。(加藤)
- (3) コンフィデンスのところまでの議論はかなり説得的にできていると感じたが、トラストを醸成するノウハウのようなところは、今後の課題という印象を受けた。(小野)
- (4) 信頼性の研究は膨大であり、電中研でも、電力会社を含めて、組織の信頼性はどのような要因で決まるかといった研究がなされている。信頼性は現場の担当者だけではなく、組織全体のリスクガバナンスをいかに構築するかによって決定されることが知られている。(木下)
- (5) URLでどのようなデータを取得して、どのようにそのデータを今の考えの中に入れていくななどがわかりにくい。セーフティケース (SC) とか知識マネジメントシステム (KMS) などはわかるが、どのように組いれていくか。(田中)
- (6) 国の予算を有効にうまく使っていけば体系的、かつ全体像がつかめるようなことができるかどうか。(田中)
- (7) きわめて少ない研究費のなかでよくフォローされていると思う。エキスパートシステムをはじめ体系化していくことの中に、1999年以降のことがどの位入っているかということが重要である。外側だけの使い方がみえていて。それを動かす形態とか、どのような使い方をしていこうとかいうことが見えてこない。利用形態の可能性など見える形で示すべき。(中野)

5-8) 田中幹事より、資料5に基づき、今後の議論、まとめの方向性の議論のための資料として説明があった。(5ページ以降は蛭沢説明)

何人かの委員の方々にもご意見を伺い、今までのご講演もふまえ、今後小委員会として報告書をまとめていくにあたり、どうまとめていくか、議論しつつ論点整理もしながら一步でも進めて行きたいと思っている。年度内にはある程度まとめたいと思っている。木村先生が言われた本小委員会の目的は問題解決の道をさぐるとなっているので、議論のための案を示したいと思う。

5-9) 朽山委員より、資料6)に基づき、研究開発のあり方の問題点についての紹介があった。

5-10) 以上の研究開発の進め方等に関する説明に関し、質疑応答がなされた、主な意見等は次の通り。

- (1) 第1、第2、第3というように重要度に応じて研究課題が調整会議の中で整理されているかが大切ではないか。(柴田)
- (2) 人文科学系のアスペクトは、研究開発の仕組みとか、研究者の資質はどうあるべきかといった側面が研究開発の中に組み込まれている、表現できるようなシステムができることが必要であろう。この場でその指針を作って頂くことを期待する。(梅木)
- (3) 調整会議は経産省の中になるのか、誰がコントロールしているのか。(田中)
- (4) 最初に分担だけを決めてしまうと、技術者だけの技術的信頼性を高めるだけの分担をしてしまう。社会とのコミュニケーションを図るためには色々な技術が必要になる。調整会議でこれをきちんとやって頂きたい。(朽山)
- (5) 「国民理解の醸成に向けて研究開発の進め方」というのはなかなか難しい。JAEAでやっている安全評価の原型はこれと無関係ではないが、被ばく線量の長期的評価とかが使える。ただし、サイトがスペシフィックに決まると安全審査がらみの研究が必要である。しかしながら、サイトは決まっていなくて、準備運動の期間が長すぎるような気がする。一国民の立場で考えると、信頼性、安全性が高いというものよりももっと安くできる技術を開発してもら方がいい。技術的には今のレベルで安全でなければ、そもそも社会とのコミュニケーションなどとりようもない。この点に関してはクリアしていると思う。この二つの問題は無関係ではないがアプローチは全く異なるのではないか。(山地)
- (6) 社会現象にアプローチしようとする自然科学者の試みという感じがするし、手法等も準備段階という印象。技術をいくら詰めても受け入れレベルは高まらない。コミュニケーションをとるところも大胆に取り入れて、そこから研究開発のやり方も考えることが必要ではないか。(小野)
- (7) 研究マネジメントシステムが必要という話と対社会技術が必要ということとは違う話。組織論的なものが必要。原子力はほとんど人間と組織の問題だと思う。技術者だけが努力するのではなく、組織信頼といった点でみると人文社会技術を組織が導入して、そういう人が活躍するというような部門を作って活動すべきであろう。(北村)
- (8) 国民全体が関心を持って考えなければならない。一方で候補地は科学的に選び出せるなら、その場所でやったWSを評価することが良いのではないか。いくつかの科学技術的にも好ましいところをしっかりと押さえたうえで申し入れを行い、そういう地域でその地域の理解醸成活動を集中的に行うようなことを考えるべきではないか。(柴田)
- (9) 政策大綱の議論があるときまでには、この小委員会での議論のまとめもある程度示していきたい。春頃かと思うでそのころにこちらもメッセージを送っておけば反映できるかと思う。(田中)
- (10) いろいろな推進方策を提言していただければ、それは追い風になると思う。(苗)

村)

- (1 1) 最初に文献調査をするとそこが処分地になるようなイメージになってしまう。概要調査は不適切なところを選ばないためにやるのだということが上手く伝わっていないということではないか。

5-1 1) 木村委員長より、今後の進め方について説明があった。主な点は次の通り

- (1) 地球科学の専門家が本日は欠席のため、1月12日の午後に開かれる次回第6回小委員会でこの議論の続きをしたいと思う(定足数足りなければ懇談会的にも)。(木村)
- (2) 課題別検討委員会の第1回の状況および、本日午前中にあった第2回会合における東大、社会地盤工学専攻の堀井教授の社会技術的研究の重要性、東洋町、フランス、スウェーデンの話があったこと、第3回は1月12日午前、原子力資料情報室の山口さんに話をしてもらう予定である。(木村)
- (3) 課題別委員会では、地層処分の安全もある程度知っておいたほうが良いということで、話をしてもらうことにしている。活動自体は来季にも伸ばすことを念頭に活動することの方向である。(柴田)
- (4) 議論のテンポは悠長な感じがする。当所のスケジュールと比べ遅いペースかと思う。(小野)
- (5) この小委員会はきちんとした報告書を残したい。またシンポジウムをするなど情報発信をしたいとも考えている。いずれにしても今季でなにがしかを出したい。今後ご相談させていただく。(木村)

以上

添付資料9：日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと人間社会に関する分科会
「放射性廃棄物と人間社会」小委員会（第21期・第6回）議事録

1. 日 時 平成23年1月12日（水）13:00～16:30

2. 場 所 日本学術会議6階 6A会議室

3. 出席者（敬称略）

【委員】入倉孝次郎、小野耕二、加藤尚武、木村逸郎、木下富雄、柴田徳思、千木良雅弘、
朽山 修、中野政詩、山地憲治

【常時参加者】赤坂秀成、河田東海夫、志村 聡、古崎新太郎、

【傍聴者】石川博久、梅木博之、三原守弘、土 宏之

【事務局】西山たか子

4. 配布資料

- 1) 資料1 放射性廃棄物地層処分における「安心」の成立について
- 2) 資料2 高レベル放射性廃棄物の地層処分のための研究開発—地球科学の立場から
- 3) 資料3 高レベル放射性廃棄物処分場の立地選定に関わる問題

5. 議事

〔1〕 前回議事録確認

第5回の議事録案については、一部記載漏れがあり、修正した上で、後日出席者に確認
いただくこととなった。

〔2〕 報告

木村委員長から以下の報告があった。

- ・ 1月12日の午前中に開催された課題別委員会である第3回高レベル放射性廃棄物に関する検討委員会の内容が報告された。委員会の参考人として、原子力資料情報室の山口幸夫共同代表が市民活動の状況について説明し、その中で、次の3点が強調された。①地層処分問題については、科学的曖昧さがあること。②前向きに捉えて進める方と批判的な方との徹底的な議論をする場があまりなく、その場が必要であること。③高レベル放射性廃棄物は、原子力発電につながる全体の問題であり、また核燃料サイクルの問題であること。
- ・ NPO法人「持続可能な社会をつくる元気ネット」が刊行したスウェーデンとフランスの地層処分の現状を調査した本が回覧された。

〔3〕 話題提供

（1）中野委員「放射性廃棄物地層処分における「安心」の成立について」

資料1に基づいて、中野委員から地層処分における安心の成立について、定義や要件、形

成プロセスについての紹介と見解が述べられた。本件に関して以下の議論があった。

- ・ 安全と安心は別の概念であるが、セットとして使われることに意味がある。(木下)
- ・ 高レベル放射性廃棄物問題は、説明を受ける当人が安全性の検証をすることが出来ないため、別人に安全であることを担保してもらう必要がある。この担保する別人が信頼できるということがあって、初めて安心となる。(木下)

(2) 千木良委員「高レベル放射性廃棄物の地層処分のための研究開発—地球科学の立場から」

資料2に基づいて、千木良委員から地球科学的な視点での火山・火成活動、地震・断層活動についての現状の技術的解説と地層処分に先立ち段階的に行う立地選定の基本的考え方について、特に①地質・地質構造に関する不確実性を早い段階で減らしていく手法を採用すべきではないか、②予め処分場の適地を示すことが必要ではないかという見解が述べられた。本件に関して以下の議論があった。

- ・ 日本では、堆積岩や結晶岩などの岩体としてどれを選ぶことがよいか(中野)
- ・ 堆積岩でも、結晶岩でも割れ目が少なければどちらでも良い。結晶岩では、花崗岩が代表的であり、割れ目がかなりありそうな花崗岩を避けて処分場を選べば良い。ただし、日本では割れ目の少ない花崗岩は広く分布していない。堆積岩では、褶曲運動などの構造的な変形を受けていない平らな地層が続いている場所を選べば良い。(千木良)
- ・ 色々なファクターで処分場の適地を評価して、予め示す事はできないか。(古崎)
- ・ ここ1～2年は、現状の公募制と申入制でやっていきたいが、このビジネスモデルでうまく行かない場合は、今後の議論として方向転換することもあり得る。(河田)
- ・ 折衷案として、都道府県程度の広さで地質学的に安定な場所を示し、その中から応募や申入れを求めることはどうか。(千木良)
- ・ 処分場の適地を示し、そこから選ぶとすることはあらゆる国が失敗しており、うまくいかない。文献調査の環境要件として排除条件があり、それを拡張して不安な所を示すということであれば良い方法かもしれない。ただし、不確実な所は、地質以外にもあるので、どこまで排除するか判断が難しい。(朽山)
- ・ 素人から見れば、地質的に不安でも技術的に可能という地点より、安全な場所に造って欲しいと思う。(柴田)
- ・ 皆の不安は、処分スケジュールを優先して、調査で何か見つかったとしてもしょうがないのでその地点でやるのではないかということであり、その様な手続きは取らないということを社会に示す必要がある。(朽山)
- ・ 行政手続きとしては、安全審査という段階がありここで判断される。当初は文献調査地点として10ぐらいの中から良い所があるのではないかという期待があったが、現在はこの敷居が高くなり、当初の見通しからは変わっている。(河田)

- ・ 処分場の撤退条件となる判断基準をきちんと設定しておく必要がある。(柴田)
- ・ かなり調査が進んだ段階でも、地質的には積極的に安全とは言えないようなグレーな部分が多くあることが想定されるが、その場合でも引き返せるのかが不安。一番良い所を選んで調査を進めることが良い。(千木良)
- ・ 処分場として、良い地質環境であることを示して選定するという研究が取り上げられているか。(木村)
- ・ 不安な所を100%避ける、排除するような判断基準を作ることは、今はなかなか難しいが、できるだけ信頼性を高める事は可能である。好ましい条件の場所については、具体的な市町村単位で示すことは難しいが、岩体がどのように分布しているか、どのような条件になっているかという一般的な特徴であれば、示せるのではないかと思う。(石川)
- ・ 処分場を如何に選び、それに対してどのような工学的対策を行い、残された不確実性に対して安全を評価するためのシナリオを設定するのかという課題に対し、それらのリスクを確率的に定量評価することが難しいため、如何に合理的に設定するかという研究の方向性を指向している。(梅木)
- ・ シナリオに基づく安全評価は、設定や理論に色々な仮定が入るため、網渡り的な検討に見える。元々そのようなシナリオを設定しなくても良い地点を選定することが良い。(千木良)
- ・ 良い地点を選定したとしても不確実性は必ず残るので、合理的に考えられる範囲で不確実性を考慮したシナリオを設定して、何段階にも対処するという手続きを取りつつ最終的に安全という判断ができるような結果が出せるような研究成果を挙げていきたい。(梅木)

(3) 入倉委員「高レベル放射性廃棄物処分場の立地選定に関わる問題」

資料3に基づいて、入倉委員から立地選定に関わる問題として、地層処分における地震・断層活動の評価の解説と東洋町地点における地震学者(石橋氏)の意見の紹介、日本・アメリカ・世界における確率的地震動予測地図の提示と地層処分候補地との位置関係の説明、耐震設計審査指針の改定の特徴と意義の説明がなされ、地質環境の長期安定性に関するハザードマップの提示の必要性和地上での長期貯蔵に利点があるとの見解が示された。本件に関して以下の議論があった。

- ・ 世界の地震ハザードマップで見ると日本より外国で地層処分の方が良いということか。(加藤)
- ・ 国際的に比較すると日本で良い所を選ぶというのは大変だということ。(入倉)
- ・ 日本の地質環境は、ほとんどの場所がグレーなので、段階的な調査により処分場を選定するという考え方をしている。(朽山)
- ・ 東洋町における石橋氏の意見にあるような、繰り返し大地震が起こることによる地下水位変動など、何が起こるか分からないような不安定要素があると、慎重派にとっては、

- 否定的な結論になるが、基本的な考え方は千木良先生の意見と一緒にである。(入倉)
- ・ 東洋町は想定南海地震の震源断層の真上に位置しており、これから処分場を造ろうというのであれば、それは避けておくべき。(入倉)
 - ・ 何処が良くて何処が駄目という結論は出ないが、相対的に良い所を選ぶということ。最悪な所が手を上げるようなことは避けた方がよい。(入倉)
 - ・ 東洋町地点では、震源断層は地下数十 km にあり、処分場が地下 700m程度とすると、地震の揺れの影響は耐震設計で対応するとして、当該位置の岩盤に亀裂が走るものなのか。(山地)
 - ・ 一回一回の地震の影響は大丈夫であるが、南海地震のような大地震では地殻変動が広域に起きる可能性があり、十万年間で何千回も大地震が起こる地点を選んで良いのかという議論である。(入倉)
 - ・ 東洋町の近辺は、固結したしっかりした岩盤であり、旧動燃時代に望ましい地点として、調査・評価したことがあり、最初から排除しておく地点であるという認識はなかった。(河田)
 - ・ 南海地震・東南海地震は百年や五十年の間隔で起こっており、数万年で考えると何度も起こるため、一般人は何か危ないのではないかと思うということ。地震の影響は、揺れや隆起の問題ではなく地下水流動に想定できないような影響があるのではという不確実性が挙げられる。(千木良)
 - ・ 安全性の最終判断としては、原子力安全委員会がきちんと専門的に判断することになる。(朽山)
 - ・ 地元住民や国民の合意形成を得るためにも地震ハザードマップに該当するような地震や火山などの地質環境の長期安定性に関するマップを作成し、公表することが必要である。(入倉)
 - ・ 長期的に地殻変動が起こっていない場所というのはあるのか。(柴田)
 - ・ 堆積岩で何十万年や 100 万年以上の長期間変形が起こっていない地層はある。花崗岩でもゆっくりと冷えた割れ目の少ない岩体は存在する。(千木良)
 - ・ 地層処分技術が、今後著しく精度が向上するようなことが見込めるのであれば、国民の合意が得られるレベルまで技術が進展するまで、地層処分を性急に進めずに高レベル放射性廃棄物を貯蔵管理しておくという考えもあるのではないか。(小野)
 - ・ 地質環境の将来予測に関する技術について、グレーな部分を白黒と決められるような今後の進展は、10～20 年では見込めないのではないか。(千木良)
 - ・ 処分場スケールぐらいの大きさで、地質環境がイメージできる技術が初期調査段階であるとよい。(千木良)
 - ・ 地震調査研究推進本部では、重力探査結果を中心に、活断層がありそうな所を有るとした確率マップを作成している。(入倉)
 - ・ 首都機能移転の公募の事例では、経済的なメリットがあることから、各都道府県が積極

的に自ら調査して応募した。地層処分では、それと全く逆の事例であり、そこが適していると言われるとネガティブな反応となる。ネガティブなものをネガティブなものとして進めると経済的なインセンティブも故郷を金で売るのかといった対立の構図が解けないこととなる。ある転換をした議論を用意する必要がある。(小野)

- ・ 良い地点を絞り込んでから処分場の選定を進めるには、政治がもう少し前に出ないと難しいと思う。(赤坂)
- ・ 良い地質環境選定するというような観点で研究開発は計画的に進められているか。(木村)
- ・ 基盤研究開発調整会議で研究計画を策定する際に地球科学の専門家も委員として入っている。(三原)
- ・ 地質環境の研究開発については、JAEAでは地下研を使ってどのように具体的に調査を行うかという視点。NUMOでは、事業を進めるための開発という視点で実施しているが、全体として地層処分がうまく進められるかという視点で研究計画を見直すと良い。学会会議の提言にも研究開発の進め方について言及したい。(朽山)
- ・ NUMOには、人文社会科学的な専門家はいるか。必要なのではないか。(木村)
- ・ 現在のNUMOには人文社会的な専門家はいない。研究の一部として実施している事例はある。(河田)
- ・ 調停論という、社会的な紛争処理をパターン化するような研究は日本やアメリカで始まっているが、後継者を育成するような段階にはない。ゴミ処理や放射性廃棄物処分の問題など公共的な合意形成を得るために自然科学的な知見を生かすような学際的研究の必要性は今後高くなると考えられるが、現在では、まだ行われていない。(小野)
- ・ 研究開発及び人材育成の議論は次回以降に実施する。(木村)

以上

添付資料10：日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと人間社会に関する分科会
「放射性廃棄物と人間社会」小委員会（第21期・第7回）議事録

1. 日 時 平成23年4月26日（水）13:00 – 17:00

2. 場 所 日本学術会議6階 会議室

3. 出席者（敬称略）

【委員】木村逸郎、柴田徳思、田中 知、小野耕二、加藤尚武、唐木英明、北村正晴、
木下富雄、千木良雅弘、朽山 修、中野政詩、山地憲治

【常時参加者】赤坂秀成、石川博久、河田東海夫、蛭沢重信、古崎新太郎、山下祐司

【講演者】武田精悦

【事務局】西山たか子

4. 配布資料

資料1：「放射性廃棄物と人間社会」小委員会（第21期・第5回）議事録（案）

資料2：「放射性廃棄物と人間社会」小委員会（第21期・第6回）議事録（案）

資料3：原子力発電環境整備機構における地層処分事業—技術的取り組みについて（武田）

資料4：東京電力福島第一原子力発電所の事故について（田中）

資料5：日本学術会議の最近の動き（柴田）

資料6：日本学術会議幹事会声明（柴田）

資料7：日本学術会議緊急集会（柴田）

資料8：日本学術会議第1次緊急提言（柴田）

資料9：日本学術会議第2次緊急提言（柴田）

資料10：日本学術会議第3次緊急提言（柴田）

資料11：日本学術会議第4次緊急提言（柴田）

資料12：日本学術会議第5次緊急提言（柴田）

資料13：日本学術会議第6次緊急提言（柴田）

資料14：造血幹細胞採取についての報道（柴田）

資料15：原子力発電の国民的再評価のために（加藤）

資料16：原子力エネルギー問題をどう考える（木下）

資料17：福島第1原子力発電所での事故を踏まえて（小野）

資料18：高レベル放射性廃棄物の地層処分のための研究開発（千木良）

資料19：今回の福島第一原子力発電所の事故に関して思うこと（朽山）

資料20：どのように学ぶべきなのか？（北村）

資料21：小委員会の審議の取りまとめ案—会議報告（田中）

資料22：東日本大震災に関する学術会議の活動（木村）

資料23：放射性廃棄物と人間社会小委員会への報告事項（木村）

5. 議 事

[1] 前回議事録確認

第5回、および第6回出席者および事務局に電子メールで回覧し、修正を受けた議事録案（資料1、および資料2）が了承された。

[2] 報告

木村委員長より、資料23に基づいて、前回以降の動きに関して報告があった。

- ・ 第4回課題別委員会が2月14日に開催された。
- ・ 役員会を何度か開き、会議報告の内容を検討した。

[3] 話題提供

(1) 武田精悦氏「原子力発電環境整備機構における地層処分事業—技術的取り組みについて」

資料3に基づいて、原子力発電環境整備機構（NUMO）が実施している地層処分事業、特に、技術的取り組みについて説明があった。この説明に対して、以下の質疑応答があった。

- ・ NUMO を評価するためには、どのような体制、システムが必要か。そのような体制は社内にあるか。将来、必要にならないのか。（中野）
- ・ ひとつは社内での評価、もうひとつは国内および国際技術アドバイザリー委員会による評価がある。また、基盤調整会議によっても、NUMO の分担部分が評価されている。（武田）
- ・ 現状の評価は適切か。（中野）
- ・ 現状ではまだまだ不足しているかもしれない。不足している部分を押さえた上で、よりよい評価法を検討したい。現実に満足するのではなく、よりよいものを求めていくという姿勢は必要だ。（武田）
- ・ 原子力委員会から学会会議にお願いがあったのは、評価がなかなかうまくいかないということからだろう。（朽山）
- ・ 海外研究者から指摘された問題点をまとめた報告書はあるか。また、国際テクニクスミーティング（IPM）の状況はどうか。（千木良）
- ・ 日本での地層処分は、かなりチャレンジだと見ている方はいる。IPM プロジェクトの初期段階の動機は、日本の地質の状況、地層処分の安全確保、原子力研究開発機構の第二次とりまとめなどについて海外科学者に知ってもらったことだった。一つのステップとして、かなり限られたメンバーだったが、日本でも地層処分は大丈夫だろうということを考えるに至り、米国地球物理学連合の学術誌「EOS」に論文が提出された。その後、決定論を踏まえた確率論的評価手法を用いて、東北地方、九州地方をケーススタディとして研究した。これらの成果を踏まえ、日本においても地層処分は充分可能であるということが、限られたメンバーだが、専門家でも共有されたと我々は思っている。（武田）

- ・ 英語だけでなく、エッセンスだけでも、日本語でまとめるべきではないか。(千木良)
- ・ 国内学会で口頭発表しているが、たしかに日本語の論文として出す必要がある。(武田)
- ・ 技術的可能性は準備段階の一面であって、社会に対する実現可能性をどうやって伸ばしていくかという観点が抜け落ちているという危惧がある。必要性や覚悟などをどういう形でアピールして、どこまで国民に理解を得ようとしているのか、それがどこまで進んでいるのか。(小野)
- ・ 技術的検討のみで国民の方々から理解が得られるとは考えていない。ただ、技術的にしっかりしておくことがその前提とはなる。NUMOの目標は、サイト選定から始まる事業の推進であるが、これは正直に申し上げてなかなか難しい。そのような状況の中で活動していることは3つある。ひとつめは、マスメディアを通じた広報だ。ふたつめは、多くの皆様に公の場で議論してもらうことだ。大学では、2000年以降、原子力と社会の関係、その中でも、地層処分と社会の関係が議論されてきている。NUMOとしても、そのような活動には積極的に参加するし、地層処分の必要性や内容は機会あるごとに訴えたい。3番目は、技術者自身がいろんな場で社会との関係を保つことだ。(武田)

(2) 田中委員「東京電力福島第一原発の事故について」

資料4に基づいて、東京電力福島第一原発の事故について報告があった。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 水素爆発は燃料プールで発生したのか、炉から生じたのか。その見極めは付けられるものか。(中野)
- ・ 4号機の爆発、火災の原因は分かっていない。今回の反省点としては、使用済燃料が建屋内にあったこと、使用済燃料プールの格納容器がなかったこと、電源がなくなったときに、使用済み燃料プールを確実に冷却できるようにしておかなかったことが挙げられる。(田中)
- ・ 破損した燃料をどう処理するのか、国の大きな方針がないと対応できない。(田中)
- ・ 機構のデコミッションのテクニックはどのぐらい完成しているのか。(中野)
- ・ こういう破損した燃料は難しい。これからの研究開発が必要である。(田中)
- ・ アメリカのスリーマイル島での事故は参考になるか。(木村)
- ・ スリーマイル島の原発では、溶解した燃料を光ファイバーで見て、カッティングして、取り出した。アイダホ国立研究所でまだ研究が行われている。(田中)

(3) 木村委員・柴田委員「東日本大震災を受けた日本学術会議の動き」

木村より、資料22に基づいて、東日本大震災を受けた日本学術会議の動きが報告された。引き続き、柴田より、資料5～13に基づいて、東日本大震災を受けた日本学術会議の動きが報告された。

(4) 東京電力福島第一原発の事故に関する見解

(4-1) 加藤委員「原子力発電の国民的再評価のために」

資料15に基づいて、福島第一原発事故に対する見解を述べた。これに関して、以下の議論があった。

- ・ エネルギーに対する需要と要求の問題はコストという観点で検討されるのか。それとも、エネルギー資源の利用が愚行であるのかどうかを明らかにするという研究作業で扱われるのか。(中野)
- ・ エネルギー政策の選択について、原子力発電についての自決権が国民に属するという前提を疑うべきだ。例えば、原子力発電の安全基準については、国際的な評価基準を作って、それに日本が合格するという見込みを立ててから議論すべきだ。また、エネルギー問題について、需要に対して供給が追っかけていくべきだというのはおかしい。ただし、中国やインド、アフリカで、今後、エネルギーの大きな需要があるだろうが、そういう需要に対しては、使う権利を認めるべきだ。しかし、いわゆる先進国の人々が、これ以上の一人当たりのエネルギー消費を高めることに技術が追っかけていかなければならない、ということにはかなり疑問がある。(加藤)
- ・ エネルギー多消費文明というものに対する見直しが長期的に必要だろうという部分は賛同する。原子力政策について、国家として自決権があるかという話は難しい。例えば、IAEAのような核拡散の問題についての国際的なフレームはある。この元であれば平和利用を展開するというのが現状だ。(山地)
- ・ サステイナブルリソースマネジメントという考え方が、特に、資源論の中から出てきている。(加藤)
- ・ 事業者の自発的な取り組みで、原子力安全に関する世界的な共通基準を作るという動きは、チェルノブイリ後にでてきている。(山地)

(4-2) 木下委員「原子力エネルギー問題をどう考える」

資料16に基づいて、福島第一原発事故に対する見解を述べた。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 原発事故となっているが、「事故」という語句はどういう意味合いで使えばいいのか。(中野)
- ・ 研究者レベル、原子力以外の研究者、原子力の内部の人、特に、企業の人で用法が違う。原子力の人には事象と呼ぶが、一般人からは、事故の隠蔽ではないかという疑念を持たれる原因になっている。どういう意図で事象という言葉を使っているのかは、よく分からない。(木下)
- ・ 化学プラントでは、配管漏れなど操業が止まるだけのものは事故と言っている。一方、火災、あるいは人が怪我をしたりするようなものは災害と呼んでいる。(古崎)
- ・ 地震、津波の場合は災害にならないか。(中野)

- ・ 東日本大震災で、市原のコスモ石油や多賀城の JX 日鉱日石エネルギーで火災が起きた。これについては、事故調査委員会ができたばかりで、県や原子力・安全保安院の判断による。ただ、今回の事象は火災が起きたから災害に属するだろう。(古崎)
- ・ 正常と異常の区別と同じように、事故と事象、災害などの区別は、離散的ではなく、その時の使い方をそれぞれの分野でされる。第三者であるところの国民にとっては紛らわしいだろう。(木下)
- ・ 大学の若い学生にどういうインパクトがあるか。どういうメッセージがいいか。(田中)
- ・ 小さなものでもいいから、夢を与える必要がある。今より安全な炉、より効率の高いもの、より小さなもの、ネットワーク化できるようなものなど、いろいろのプロジェクトを考え、それが今後の世界的スタンダードになろうというプロジェクトを考え、競争心を持ってもらう。さらに、自然エネルギーなど今後発展する技術との競争。そのような二つの競争意識を掲げて、どちらが勝つかということでモチベーションを高めるというやり方がある。(木下)

(4-3) 小野委員「福島第1原子力発電所での事故を踏まえて」

資料17に基づいて、福島第一原発事故に対する見解を述べた。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 福島県、あるいは東北地方の特色を考えなければいけないのか。もし、中部電力の浜岡原発で事故があったとすれば、どういう対応になったか。地域による差が政治的な要素としてあるか。(田中)
- ・ 私自身も、東北地方で起こったから、今回の事故はこの程度の騒ぎで済んでいるのではないかという気がしている。これは周辺だったからよかったという失礼なことを言うつもりでは全くないが、このような不幸な事例が起こったときに、それが大きな騒ぎにならないところに、いわば東北地方の特性がある。(小野)
- ・ 茨城の東海第2原発は津波で一部の外部電源が切れたが、昨年の対策工事が功を奏して、全壊を免れた。ひょっとしたら福島と同じようになっていたかもしれないという話だった。東海 20km 圏内には 100 万人おり、避難はほぼ不可能だ。他所ならずごいことになっていたと感じた。(赤坂)
- ・ 福島も新潟も、いつも地元の方は、東京に電気を送っていてリスクは自分たちだけが引き受けていると言う。やはり東京で作ってもらわなければ納得できないという声がますます高くなると思う。また、同じ事象が起こったのに、東北電力の発電所は基本的に無事だった。一時的に、500 人の避難民が入っていた。それがどう今後の民意形成に影響するかは分からないが、事実として、大きなインパクトがあった。(北村)

(4-4) 千木良委員「高レベル放射性廃棄物の地層処分のための研究開発」

資料18に基づいて、福島第一原発事故に対する見解を述べた。これに関して、以下の

議論があった。

- ・ 想定が崩れたときの影響がいかに甚大になりうるかということが、今回の震災で示された。また、不確実性に対して、シナリオ解析で最終的に安全を担保しようとした場合、シナリオに想定されていないことが起こるとどうなるかということは慎重に考える必要がある。(千木良)
- ・ サイト選定調査では、法定要件に加えて、可能な範囲で見通しを得ていくための付加的な評価事項がある。例えば、地下水などの問題を早い段階で加味して評価しておくという発想はある。また、安全評価の考えについては、シナリオを更に精査するという対応になる。(武田)
- ・ これまでやってきた **What if** シナリオも丁寧にやっていくことが重要だ。(河田)
- ・ 想定を超える大きな地震があったが、NUMO としては、技術開発にどう反映しようとするか。(田中)
- ・ 閉鎖後の長期安全性と、操業時の安全確保の考え方を分けて考える必要がある。操業時については、今回の地震、津波の影響を充分受けるだろうと考えられるので、これから出てくる知見を踏まえて対応を考えたい。(武田)
- ・ 東洋町で津波が来たらどうするのかと質問されたが、大丈夫だと言っていた。よくよく反省する必要がある。(朽山)
- ・ 想定というのはどこまでか。貞観地震のことを考えれば、今回の大震災は想定内だ。では、一万年にするとどうなるか。どこまで考えればいいのか。(柴田)
- ・ 基本的には、地震 PSA や津波 PSA をやって、年あたりのリスクが 10 のマイナス 5 乗か 6 乗以下のものを想定外にする。そして、その想定外はアクシデントマネジメントの方に任せる、とういものだろう。1000 年に一度起こるというのは 10 のマイナス 3 乗であって、それは当然考えなくてはいけませんが、それは今回うまくいかなかったのではないかという気がする。(朽山)
- ・ HLW 処分施設にも同様の議論が適用できるのか？(柴田)
- ・ 千年万年という話は、操業中のことに対応するだろう。一方、地層処分では、氷河期や海水変動など、十万年、百万年先の話もする。千年万年では破局的な問題がないという仮定でやっているが、長期の安全性とはまた違うアプローチで、万が一のことを従来より丁寧にやる必要がある。(河田)

(4-5) 朽山委員「今回の福島第一原子力発電所の事故に関して思うこと」

資料 19 に基づいて、福島第一原発事故に対する見解を述べた。これに関して、以下の議論があった。

- ・ シナリオ開発では、他分野の専門家を招くとよい。また、気がかり事項、ヒヤリ・ハット、危険源の特定など、言い方はいろいろあるが、実際の作業員から話を聴くことで、シナリオを広げることができる。(古崎)

- ・ どうしてバックチェックをやらなかったのか。また、確率とコンシーケンスを掛けてリスクというが、今回のような、コンシーケンスが大きくなるときには、その考え方がよくないのではないか。また、高レベル放射性廃棄物ではどうか。(田中)
- ・ 稀頻度事象には確率を与えられないので、専門家判断で値を決めるが、それも素人が決めているようなものだ。結局は、稀頻度シナリオを作っておいて、評価することが大事だ。確率を割り当てて、これだけ確率が低いから安全だということはできない。本来、地層処分は割とそのようなことを考えて一生懸命やっている。しかし、今回のことが起こってみると、反省点はある。(朽山)

(4-6) 北村委員「どのように学ぶべきなのか？」

資料 20 に基づいて、福島第一原発事故に対する見解を述べた。これに関して、以下の議論があった。

- ・ 隕石の話はいい例だと思うが、想定することと、想定をどこまで実行するかということの間にはステップがある。隕石の落下に備えて設計することには必ずしも賛成できないが、思考シミュレーションはしておくべきだ。(木下)
- ・ 北村先生は現地に行ったか？(木村)
- ・ 自分の身の周りの生活で精一杯だった。(北村)

(4-7) 福島第一原発事故に関する自由討議

- ・ 河田氏より、川俣町の友人を訪ね、講演した模様が紹介された。
- ・ 原子力安全調査専門委員会にクリーンアップ分科会を立ち上げた。そこで、サイト外の除染を検討しているが、地元の方を入れて協議したいと考えている。そのような要望は大きいのか。(田中)
- ・ お百姓さんはいつも農薬を使って仕事をしているから、危険物のリスクに対して現実的な判断をするという素地はある。入り口から怒らせると絶対に妥協はしてくれないと思うが、その解決プロセスを上手に考えることによって、対話不能ではないと思う。(河田)
- ・ ICRP のパブリケーション 111 「原子力事故後の長期に汚染された地域に住む人達の防護の勧告」がインターネットで公開されている。地域の人々の生活スタイルによって、被ばく線量にかなり分布があるが、それに合わせる必要がある。また、地元の人達にもセルフプロテクションやってもらわなければならない。田中先生が述べたように、ステイクホルダーを入れて、被ばくを 20 mSv/年から 1 mSv/年まで下げていくようなプログラムを作らなければいけないということを勧告している。(朽山)
- ・ 化学兵器処理から学べることはあるか。(木村)
- ・ 土壌の取り替えの報告はまだない。(古崎)
- ・ 今回の土壌汚染は二つ考える必要がある。放射性元素と海水に含まれた塩分が複合して汚染された地域と、風に乗った放射性元素の降下による汚染の二つだ。こうした場合の表

層土の除染にはいくつか方法がある。土木的には表面の5 cmを取って、どこかに持っていくというのがある。(中野)

- ・ 面積的には、そういうことでは全然追いつかない。(河田)
- ・ では何をするか。湛水して浮き上がらせる、それと同時に地下まで流してやり、地下水汚染を覚悟して希釈してしまう。もし、排水が高濃度ならば、水処理しなければならない。一方、畑の場合、冠水は難しいので、バイオレメディエーションがある。気をつけなければならないのは、放射性元素をひまわりの根が吸収して、葉や茎に濃縮するが、その後、然るべきところに隔離するというのを考える必要がある。(中野)
- ・ チェルノブイリでは、土壤に沈着したセシウムは水に逆抽出されにくかったが。(河田)
- ・ pHやEhの変化で動くようになる。吸着特性を調べながら計算すればよい。ゼオライトはヨウ素に有効であるが、陽イオンならば、例えば粘土など、たいていの吸着剤が効く。土壤を十分にコントロールして除去を考える。(中野)
- ・ バイオレメディエーションの達成目標とする放射能レベルまで植物が吸収した場合、それは一般社会には受け入れられないレベルに汚染された物質になる。(朽山)
- ・ クリアランスレベルでは、ほとんどのことができない。合理的な基準をどう考えるか。将来的に減らしていくということを抱き合わせなければいけない。(田中)

[5] 田中委員「小委員会の審議の取りまとめ案」

資料21に基づいて、小委員会の会議報告の取りまとめ案について説明があった。

以上

添付資料 1 1：日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと人間社会に関する分科会
「放射性廃棄物と人間社会」小委員会（第 2 1 期・第 8 回）議事録

1. 日 時 平成 23 年 6 月 29 日（水）13:00 – 15:30

2. 場 所 日本学術会議 5 階 会議室

3. 出席者（敬称略）

【委員】木村逸郎、柴田徳思、田中 知、加藤尚武、北村正晴、木下富雄、千木良雅弘、
朽山 修、

長崎晋也、中西友子、中野政詩、山地憲治

【オブザーバー】赤坂秀成、石川雅久、河田東海夫、蛭沢重信、古崎新太郎、苗村公嗣、
山下祐司（記）

【参考人】中津健之（経済産業省原子力安全・保安院放射性廃棄物規制課長）

4. 配布資料

資料 1：「放射性廃棄物と人間社会」小委員会（第 2 1 期・第 7 回）議事録（案）

資料 2：「高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の途を探る」（案）

資料 3：報告事項（木村小委員長）

資料 4：高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全規制に係る取組について（中津）

資料 5：第三者組織とは何か（木下）

資料 6：福島県における放射線量分布マップに関する文科省の取組（柴田）

資料 7：福島第一原子力発電所事故で発生する放射性廃棄物と環境の回復（田中）

資料 8：福島第一原子力発電所事故に伴う放射性廃棄物の処理処分について（田中）

5. 議 事

[1] 前回議事録確認

第 7 回出席者および事務局に電子メールで回覧し、修正を受けた議事録案が了承された。

[2] 報告

木村委員長より、資料 3 に基づいて、前回小委員会からの動きについて報告があった。

- ・ 本小委員会から提出される会議記録「高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の途を探る」（案）（資料 2）について説明があった。
- ・ 高レベル放射性廃棄物の処分に関する課題別委員会で、小委員会の活動を会議記録（案）を基に紹介し、いくつかのコメントをいただいた。
- ・ 本日をもって、小委員会は解散する。

[3] 話題提供

(1) 中津健之氏「高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全規制に係る経済産業省原子力

安全・保安院の取組」について

資料3に基づいて、中津氏より、高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全規制に係る経済産業省原子力安全・保安院の取り組みについて説明があった。これに対して、以下の質疑応答があった。

- ・ 最終処分地を平成40年に選定するとあるが、もっと早くやらなくても良いのか。(古崎)
- ・ 最終処分法に基づいて閣議決定で計画ができています。その計画を前提として、規制に必要な知見の整理をしている。平成40年に決めるのがいいのかどうかは、別途検討するべきと思う。(中津)
- ・ 最後まで何も言わないということではなくて、途中で規制側の考えを示すというのは我々にとってもありがたいプロセスだ。ただ、個別具体的にになるとタイミングが重要になる。(苗村)
- ・ サイト特性だけではなく、施設の閉じ込め機能も合わせて最終的に規制すべしという考え方の下に、平成40年前後の申請を受けて、地質学的な要件と工学的な要件とを合わせて審査する。(中津)
- ・ NUMOの調査段階に合わせて、原子力安全委員会から段階的に安全指針が出てくる。(河田)
- ・ 規制支援研究は調整会議に掛けないか。(木村)
- ・ オブザーバーとして参加している。また、研究内容については説明している。(中津)
- ・ 品質(クオリティ)だけではなく機能性(ファンクショナルリティ)という言葉を使って長期安全を評価するべきではないか。クオリティというとパーツとシステムの両方のクオリティがあるが、それぞれの段階で老朽化する。しかし、実際には機能している。ファンクショナルリティは続いている。これからの安全評価の中では、クオリティとファンクショナルリティの観点でチェック項目を考えて欲しい。(中野)
- ・ 科学的根拠についてはいろいろな方面から研究されていると思うが、リスク論が有効だと思う。今日の話にはリスクという言葉が一回も出てこなかったことが気になった。(中西)
- ・ リスクがいかほどか、どのぐらい低減されるのかについて議論できるだけの知見を集められればと思っている。他方、これは難しいことでもある。(中津)
- ・ 調査が進めば進むほど、それに掛ける予算も膨大になるし、時間も過ぎ、廃棄物もたまっていく。精密調査箇所選定後でも、規制側は忠実に判断して処分場として不適ならば他の場所を新たに処分場候補地として選定するとおっしゃるかもしれないが、実際のその判断をするのは非常に重い。だから、できるだけ最初の段階から、見通しの明るい場所を選んでいくことが必要だ。(千木良)
- ・ 精密調査地区選定の段階で13の項目について要件を示すが、どういう要件であれば排除すべきなのかということを明らかにすることで、安全規制の観点から手戻りを極力しな

くてもよい形で知見を整理していきたいと思っている。(中津)

- ・ 1 3 項目それぞれは決して同じ重要度ではないはずだ。引っかけりそうなことを絞って
いって、そこを重点化して研究していったらどうか。(千木良)
- ・ ご指摘の通りだ。とはいえ、実際に現時点で整理ができそうなものには限りがある。そ
こは将来の安全評価を見通して、今、課題として挙げて、研究開発の課題を明らかにして
いく。(中津)
- ・ 反対派の人たちと付き合いってきた人間としては、このプロセスは到底納得してもらえな
いのではないかとも思う。それに対してどういう説明論理を構成していくか。(北村)
- ・ これまで具体的に我々の活動を世の中にお示しすることがあまりできていなかったと
いう反省がある。今、どこまで安全規制の準備ができているのかを規制研究レポートの作
成を通じて示していきたい。(中津)
- ・ 関係する部門からの独立性ということもあるが、規制支援研究と実施側と総合的にどう
なっているのか。(田中)

平成 15 年の廃棄物安全小委員会から規制支援研究部門は分離しろという方針が出ている。
ただ、人材や予算は限られているわけなので、データそのものがどういう性格なのかを明
らかにしながら使っていくことが実際には重要と考える。(中津)

(2) 木下委員「第三者組織とは何か」

木下委員から、資料 5 に基づいて、第三者組織とは何かについての発表があった。これに
対して、以下の質疑応答があった。

- ・ 中立という概念は公正という概念に含まれるか。(中野)

相対的なものだ。時代の変動の中で、また分布の変化の中で、両極端から外れた客観的な
ポジショニングを取るという程度の意味である。数字で示すことはできない。その意味で
は、中立より公正という言葉に統一した方がよいかも知れない。(木下)

(3) 柴田委員「福島県における放射線量分布マップに関する文科省の取組」

柴田委員から、資料 6 に基づいて、福島県における放射線量分布マップに関する文科省の
取組について紹介があった。

(4) 田中委員「福島第一原子力発電所事故で発生する放射性廃棄物の処分について」

田中委員より、資料 7 および資料 8 に基づいて、福島第一原子力発電所事故で発生する放
射性廃棄物の処分と環境回復に関する説明があった。これに対して、以下の質疑応答があ
った。

- ・ サイト外に発生した低レベル廃棄物について、例えば、コンクリートなどで覆って堤防
や土手とする地上隔離はありえるか。(木下)
- ・ ありえる。いずれにしても、地元の詳細を得ながら議論する必要がある。(田中)

- ・ サイト外のコストは誰が負担するのかはどのようなスキームで決まっていくのか。(長崎)
- ・ まだ議論がそこまで行っていない。最終的には社会の議論によって決まっていくと思う。(田中)
- ・ 当事者が現地に帰る人たちと一緒に住むことも考えなければいけないのではないか。(木村)
- ・ 原子力機構さんが支援センターを作るようだ。浜通りに分室もできてきている。(田中)
- ・ 気になることは、被災地で子供も含めどう放射能から身を守るかということのを誰も教えていないように思えることである。(中西)
- ・ 農業関連ではほとんどデータが出ていない。そこで、私ども東大農学部は福島県農業総合センターとの研究も始めている。(中西)

(5) 木村委員長「小委委員会閉会に際して」

- ・ 1年間、8回に及ぶ審議をした。委員の先生方、常時出席者の皆様、何人もの招待講演の方からの発表を通して実のある議論ができた。議論の内容は会議記録で残す。学会会議の中の査読が完了したら、各委員および関係各所に配る予定である。

以上