

原環センター トピックス

RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT CENTER TOPICS

1997.12.NO.43

目次

地層処分の安全論議の枠組みについて.....	①
センターのうごき.....	⑧

地層処分の安全論議の枠組みについて

1. はじめに

英国における岩盤特性調査施設 (RCF) 建設計画の議論 (本トピックス No.42 参照) から、調査のための施設から実際に処分する施設にどのような手続き、過程で進めるか、不確定な事柄をどのように扱うか、安全とコストの相対的重要度をどのように考えるかなど、科学技術面からの論議の前提についての関係者のコンセンサスを得ることが立地問題にとって重要であることがわかる。ここでは、米国の WIPP (廃棄物隔離パイロットプラント) 1996 年性能評価に対する国際検討委員会 (IRG: International Review Group) の最終報告書¹⁾及び OECD/NEA の地層処分の環境・倫理に関する Collective Opinion²⁾とその Workshop の Proceeding³⁾等をもとに地層処分の安全論議の枠組みについての議論を簡単に紹介する。

2. WIPP1996 年性能評価の IRG 検討報告書

WIPP 施設の長期性能評価は 1980 年当初に既に実施された。その後の調査解析に基づき 1996 年「WIPP の 40CFR191 (EPA の地層処分基準)

適合証明申請書」⁴⁾ (以下申請書という。) が出されている。OECD/NEA 及び IAEA の専門家 11 人からなる IRG は DOE の依頼によりこの申請書を検討し、1997 年 4 月最終報告書を DOE に提出した。

この報告書の特徴は科学技術的な面だけでなく、この申請書が準拠している基準 40CFR191 そのものを多くの国の基準や考え方と比較している点である。そこに示されている IRG の主な見解を表 1 に示す。

地層処分基準 40CFR191 は近く改訂される予定であり、高レベル廃棄物処分場 Yucca Mountain の処分基準については、1995 年すでに全米科学アカデミー (NAS) の勧告が公示され各方面の意見の聴取が行われた (本トピックス No.38 参照)。IRG の検討報告書はこの NAS の勧告内容は配慮しない前提で記述されている。したがって、表 1 に示す IRG の見解と NAS の勧告には重なる点が多い。そこで、まず、米国での地層処分の基準についての議論の歴史的背景を簡単に述べる。

WIPP の申請書が準拠している 40CFR191 は 1985 年に世界に先駆けて制定された。この基準は「処分場からの放射性核種の漏出限度を守ることにより、10,000 年間の死亡を 1,000 人以下にする。」ということが根幹になっている。この基準に対応して NRC は地層処分基準 10CFR60 を準備した。これらの基準を Yucca Mountain 処分場について実際に適用する段階に至り、極端に自由度が少いため適用が難しいことがわかり、1990 年米国学術研究会議による再検討が行われた⁵⁾。

この検討では(i)分析の限界、(ii)倫理及び価値観の問題、(iii)モデリングとその妥当性、(iv)戦略的計画の 4 項目について検討された。米国以外の国の基準はリスクまたは線量当量目標のみを決め、人工バリアと天然バリア等それぞれの性能についての基準を設けていない。再検討の結果出された

勧告は自由度のある基準にすべきであるとの趣旨であった。この勧告の趣旨は 1995 年の NAS の勧告へと引き継がれている。以下、NAS の勧告およびそれと重なる点に着目して表 1 の項目に沿って IRG のコメントの背景を述べる。

①放射線被ばくのリスク基準については、40CFR191 が集団集積線量当量を制限するとの考え方に基づく放射性物質の総漏出量を規制していることに對し、NAS は個人被ばく線量で規制することを勧告しており、IRG のコメントと一致している。この勧告に対しては、NRC は総合的性能を評価する上で、Subsystem の性能を知っておく必要があり、DOE に具体的処分場についてその提示を要求すべきであるとしている。

なお、NAS の勧告には「非常に低いリスクは無視できるとの概念が受け入れられるなら」という

表 1 40CFR191 基準関連事項の IRG のコメント要旨

<p>①非擾乱・擾乱の分別評価 非擾乱・擾乱（人間侵入、自然現象等による）に分けて評価することは適切と考える。しかし、異なった基準を適用することは意外である。多くの国は非擾乱・擾乱とも個人リスク（放射線当量）という同一ベースを適用している。（非擾乱には、個人線量当量限度及び飲料水濃度限度要件も適用）</p> <p>② 10,000 年の規制対象期間 10,000 年以降の処分システムの性能について申請書に記述が無いのも意外である。多くの国の評価では、それより長期間経過後における影響メカニズム、事象、時期、影響の程度等が性能評価の重要項目となっている。</p> <p>③閉じ込め要件 申請書は総積算漏出量の確率論的評価に重点を置き、時間の関数としての確定的計算やその結果についての記述がないので、処分システムの性能が理解し難い。EPA の要件になくとも記述すべきである。</p> <p>④人間活動についての取り扱い 将来の人間の行動についての不確定性は避けられないので、計算の前提となる事象やシナリオを規制側が示すことについては異論はない。しかし、ボーリング調査後の資源回収を考慮しなくてよいのか、掘削や穿孔について規定されている仮定が安全側の仮定なのか等については IRG 内で議論があった。</p>	<p>⑤評価結果と不確定性についての取り扱い 不確定性はパラメータに対するものと、将来の事象の発生確率に関係するものに分けて取り扱った方がよい。申請書の記述にはパラメータの不確定性のみで事象の不確定性についての記述が無い。このことは、EPA の要件には無いが重大な欠落であると考ええる。</p> <p>⑥制度的管理 性能評価の計算で標識や記録（消極的管理）を公式に考慮している国は知る限りない。しかし、この点について国際的には明確な位置づけはない。効果が不確かな消極的管理がなくても基準に合っていることを証明する方がよいと考えられる。</p> <p>⑦用語 申請書に使われている用語の中にはほかの国で使っている意味とは異なる EPA 固有の意味で使われているため、最初 IRG での検討で問題になった。しかし、規制当局と申請者の間で明確で一致した用語の使い方をすると原則は支持する。</p> <p>⑧申請書全体に係わること EPA の基準を満たしていることを示すことに重点が置かれ、安全に関連する総合的な議論は申請者に要求されていない。そのため、申請書に示された分析には任意性があり、他の国で理解されているほど完全で、自立性のある性能評価を示していない。</p>
---	---

条件がついている。この条件には問題があり、EPA が公衆からのコメントを整理した結果からも合意が得られていない。

あるレベルより低いリスクが無視できるかどうかは安全論議の枠組みとして重要であるので3.で改めて議論を紹介する。

②についても、NAS も 10,000 年に評価期間を限定するのではなく最も影響の大きい時点での評価値で規制すべきであると勧告している。しかし、NAS の勧告に対し NRC は評価対象期間を長くすることについて、自然現象等発生確率の低い事象による影響の比重が大きくなりすぎるので何らかの配慮が必要であるとのコメントをだしている。

③の総積算漏出量の確率分布のみでは処分システムの性能がわかり難いとの指摘も、人工バリアと天然バリアのそれぞれの性能はいろいろでも総合すれば総合安全目標が達成されていることが重要であるので、詳しい記述が必要との指摘と考えられる。これは NAS の勧告に対する NRC の Subsystem の性能の提示を DOE に要求すべきであるとの意見と整合している。

④については、NAS は「評価シナリオについては EPA が行う基準設定の中で決める。」としている。即ち、将来の人間の挙動を科学的に予測できない事柄と認識し、人間侵入シナリオは申請者が決めるのではなく公衆の参加によって決められる基準設定の中で決めることを勧告している。

⑤のコメントは、米国も含めて現在では関係者の常識となっていると考えられる。

⑥については、NAS の見解も IRG の見解と同じく制度的管理は信頼に足りないとの見解である。1985 年 40CFR191 で着目に値する点は、監視などの“active institutional control”は最大 100 年、記録保存、標識などの“passive institutional control”は数百年程度有効と期限を切っていることである。

著者はこの期間は社会的感覚からも科学的にも重要であることを考えると、制度的管理は必ずしも信用できないから評価計算では考慮に入れないとしてしまっただけのいかどうか慎重な配慮が必要と考える。比較的近い将来と長期の問題をどのように扱うかは地層処分の安全論議の中心的課題であるので 4.で改めて紹介する。

⑦用語についてのコメントの例として“expert judgement”と“scenario”があげられている。「前者については一般に、単に専門家の判断という

意味であるのに申請書ではプロジェクト関係者を除く専門家の判断という意味で使われ、後者については一般に、可能性ある将来についての記述の意味で使われるのに、申請書では特定の一つの限定したシミュレーションを意味している。」と指摘している。“expert judgement”及び“scenario”が取り上げられたのはこの2つの用語が安全論議の枠組みを考える上でいかに重要であることを示している。

最後の⑧申請書全体に関わる IRG の指摘は既に述べてきたように、基準として決めるべき項目と申請者の総合的判断に委ねる項目の整理の問題である。この整理は公衆の参加を具体化する手続きの骨組みでもあると考えられる。

3. リスクについて

ここで、地層処分の安全目標として多くの国が採用しているリスクについての議論を最近発刊された2つの著書、米国カルフォルニア大学のLewis教授の「科学技術のリスク」⁶⁾及び横浜国立大学中西教授の「環境リスク論」⁷⁾の中にある記述のうち地層処分の安全論議の枠組みを考える上で興味ある記述を紹介する。

1) 発がん性

低レベルの放射線被ばくによる障害と考えられるのは発がん性である。大気や水の汚染物質で問題になる毒物の多くも発がん性物質である。発がん性物質には「しきい値」がないという点で放射

表2 大気汚染物質による年間発がん推定人数

汚染物質名	米国	日本
ひ素	68	14
6価クロム	147-255	21
アスベスト	88	-
ベンゼン	181	133
四塩化炭素	41	42
クロロホルム	115	<1
ホルムアルデヒド	124	53
1,2ジクロロエタン	-	70
二臭化エチレン	68	-
ダイオキシン	2-125	16
1,3ブタジエン	256	-
不完全燃焼生成物	438-1120	-
ガソリン蒸発物	124	-
放射性核種	3	-

線防護と環境汚染規制に共通の悩みである。まず、比較のために、中西教授の著書にある表から発がん性の主な大気汚染の物質による影響と放射性物質による影響を比較し、表2に示した。

この推定値はどのように少ない量でもその量に比例した割合でがんが発生するという仮定を置いて計算した結果であり、疫学調査に基づくデータを整理したものではない。

2) リスクの認知

大気汚染物質と放射性物質による発がんへの影響の程度は表2に示すような状況にある。また、放射性物質によるリスクは喫煙や交通事故のリスクに比べて極めて低いリスクであることは多くの調査統計データが示している。それにもかかわらず、放射性物質がこれらのデータが示すより遙かに怖い物質であると一般に考えられている。人々がリスクと感ずるのにどのような要素が関係しているのだろうか。Lewis教授は次のようにまとめている⁶⁾。

- ① リスクが自発的に認められるものか、外部の力で負わされたものか？
- ② リスクがお馴染みのものか、そうでないか？
- ③ そのリスクの害はすぐに起きるのか、それとも遠い将来に起きるのか？
- ④ リスクがどのように表現されているか？

「たばこ」は自分の意志で吸うが、原子力発電を行うことを自分の意志で選択したと認識している人はほとんどいない。交通事故は日常見聞きするが死者が出た原子力発電事故はチェルノブイリ事故以外にない。化石燃料を使い過ぎることによる気象変化(温室効果)は、普通20年から100年先である。Lewis氏は地層処分の影響について次のように述べている。

「核廃棄物処分場の反対者たちは千年から1万年先に起きるかもしれないことに活発な発言をしている。そんな先のことを知ろうとすることがいかに無益かを理解するには、1万年前に現在のわれわれの幸福のために計画を練っている人間を想像してみればよい。これはクロマニヨン人の時代にさかのぼる。どう考えても、彼らがわれわれにどう役立ったかを知っていたはずはない。」また、「もちろん、将来に備えて注意は払うべきである。しかし、それは社会的責任といった上品な感覚からではなく将来の見通しと謙虚な気持ちからそうすべきである。」と。

表3 外部コストの評価例 (cent/kwh 1991年)

	石炭	石油	天然ガス	原子力
採鉱・加工				0.002
通常運転時				
健康(死亡)	0.018	0.002	0.003	<0.001
(疾患)	0.036	0.01	0.011	
事故時				
健康				0.003
財産				0.008
プラント				<0.001
廃止措置				
農作物	0.012	0.004	0.006	
輸送事故	0.044	0	0.049	0.011
道路損傷	0	0	0	<0.001
小計	0.11	0.016	0.021	0.024
温暖化損害	~1.5	~0.44	不明	
職業人の	0.01			0.011
生命健康*				
合計	1.62	0.46	0.021	0.035

注) ・米国南東部のプラントについての評価例

・温暖化による損害コストは参考値

*事故リスクを含む

3) リスク論とエンドポイント

中西教授は⁷⁾、「リスク論とは、安全領域がない危険性とわれわれはどうつきあうかという科学である。」とし「市民運動はしばしば絶対安全を要求するが、誰かに治めてもらうのではなく、自分たちで管理するという考え方になれば、リスクをゼロにするという考え方は対処できず、リスクとどうつきあうかという考え方に移行せざるを得ない。」と述べている。また、「例えば米国では $10^{-6}/y$ 発がんリスクなら、無視しうる、つまりゼロに相当するというような扱い方をすることが多い。あくまでも管理原則はリスクゼロなのであるが、 $10^{-6}/y$ はゼロに近いという考え方である。それに対し、私は、リスクは必ずあるもので、ある程度は許容せざるを得ないと立場に立つ。」との考え方から許容せざるを得ないリスクのエンドポイントを論じている。

「リスク・ベネフィット原則では、リスク ΔR 当たりのベネフィット ΔB ($\Delta R/\Delta B$) が基準になる。環境対策費はいい換えれば、一人の命を救うためにかけられる費用であるから、その環境対策で見積もられ、貨幣価値で表現された命の価値

表4 地球温暖化による影響評価例 (mECU/kWh)

文献	燃料	石炭	亜炭	石油 C.C.	天然 ガス
Cline, 1992		15	19	10	6
Fankhauser, 1993		10	12	6	4
Tol, 1995		18	22	12	8
Hohmeyer & Gartner, 1992		5000	6200	3200	2100

注)mECU=約 0.09cent C.C.: Combined Cycle

でもある。」そして、「人の命の価値は無限である。」との考え方に対し、「この社会に無限の資金(資本金、人力、エネルギーなど)はないので、効率的に資金を使うには、優先順位を決める意味で $\Delta R/\Delta B$ に枠をはめる必要がある。」とし、人の命を救うために無限のお金をかけたいと思ってもそんなことはできないことをのべ、「社会全体として合理的な政策を追求することをやめると、それぞれのグループが現状で獲得すべきものをできるだけ要求することになり、それは徹底的に環境を破壊し、資源を使い最後のつけを次世代以降に回すことになる。」と説明している。

4) 環境外部コスト

発電コストは一般に人件費、設備の建設維持費、運転費、燃料費、税金、保険金等で酸性雨、地球

温暖化等の環境被害のコストはほとんど含まれていなく、外部コストとして社会で負担せざるを得ない状況にある。このような費用も勘案して社会的観点から最適な発電エネルギー源の組み合わせを考えようとの考えから外部コストの評価が進められている。

米国のORNL/RFF (Resource for Future) が評価した例⁹⁾を表3に示す。最大の環境外部コストとして考えられている地球温暖化については定量化が難しく評価条件によるところが大きく評価者によって差がある。従って、ECと米国のDOEの共同プロジェクトで進められたExternEでまとめた報告書⁹⁾では複数の研究者の評価をただ列挙して表4のように示している。これからの評価結果をみても地球温暖化はその他の環境外部コストに比べ桁違いに大きいことがわかる。

グローバル問題を検討する世界の賢人会として有名なローマ・クラブ(1968年設立)は従来原子力発電については慎重であった論調を次のように肯定的論調に移行させている¹⁰⁾。

「原子力発電そのものに危険が付きまとううえに放射性廃棄物処分問題もある。しかし、CO₂排出の問題を考えれば現時点では原子力より石油や石炭の方が危険だとも考えられる。」

4. 地層処分に関する環境と倫理

OECD/NEAの放射性廃棄物管理委員会

表5 地層処分の環境上及び倫理的な原則抜粋

①潜在的危険性を残し将来世代へ負担を負わせる現世代に責任に関し、世代間の公平性に、資源配分のバランスと実施される廃棄物管理に関する公平かつ開かれた意志決定過程において、同時代の社会の様々な段階の参加に関し、同時代の世代内における公平性に焦点をあてて地層処分戦略の基本戦略を再評価した。
②世代間の公平性の問題を考慮し、特に現在適用しているものと同じリスク基準を遠い将来に適用し、将来世代に残す責任を制限し、世代内の公平性の問題を考慮し、特に、科学的進歩の成果を考慮して、数十年にわたり、増えていく過程を通して、実施を提案する。この過程は公衆を含めて、総ての段階で、関心ある団体との話し合いをすることを信じる。
③地層処分概念は、処分場からの廃棄物の回収についての慎重な準備はならず、しかし、閉鎖

後でも費用はかかるかもしれないが廃棄物を回収することは不可能ではないことに注目し、放射性廃棄物の地層処分戦略からのリスクを低減させることを追求するに当たり、現世代は、人間または環境へのリスクを大きく低減させる潜在的可能性があるような他の分野で釣り合いのとれた財源開発を保ち続けるべきで、財源のどこか別の所でもっと効果的に使われるかどうか考えるべきことに着目する。

④生物圏から数百年以上、隔離されるべきで、それらの長寿命放射性廃棄物の地層処分場の開発を継続することは環境と倫理の両面から正当化されると結論し、そして、地層処分計画の段階的实施は、数十年にわたり、科学的進歩と社会的受容性に照らして、適応の可能性を持たせ、他の選択肢が後の段階で開発されうる可能性を排除しないと結論づける。

(RWMC)は長寿命放射性廃棄物の地層処分の環境上及び倫理的原則についての集約意見(Collective Opinion)を1995年にまとめた。この内容は今後地層処分の安全論議のベースになると考えられる。本文の後に「放射性廃棄物の長期管理における倫理的及び環境的考察」と題する文書(以下「考察」という。)があり、背景となる考え方が述べられている。

1) Collective Opinionの要点

本文の抜粋を表5に示す。考察の記述を踏まえ次に説明を加える。

①はまず、「世代間の公平性と世代内の公平性に焦点を当てる」という方針を示している。

②の前段の世代間の公平については、現在と同じリスク基準を将来世代にも適用するとの考え方である。この項に関連して、考察では財政的準備のことが検討されている。その財政的準備で補償できるかどうかという懸念があるので、「望ましい戦略とは、現在世代の時間枠内で主要な仕事を完遂させることである。」としている。後段の世代内の公平に関する「総ての段階で関心ある団体との話し合いをする」との考え方が述べられている。具体化の方法として④後段の記述がある。

③の記述「廃棄物を回収することは不可能ではない。」と敢えて言い、「財源をどこか別の所でもっと効果的に使われるかどうか考えるべきこと」と、考察の文書で「放射性廃棄物のリスクは、人間の健康と環境を防護する分野で競合する計画と釣り合いを保たなければならない。」との記述は原子力関係以外のリスクとのバランスを考えるべきであるとの考え方に根ざしており、これまでになかった新鮮な記述である。

④に記されている結論、前段の「地層処分は倫理と環境両面から正当である。」はこれまで多方面で言われていることである。後段の「段階的実施は社会的受容性に適応し、今後開発される可能性を排除しない。」との結論は、将来世代への引継についての結論で、このCollective Opinionの最も重要な点であると考えられる。次のこの重要な結論に着目してWorkshop³⁾での論議を紹介する。

2) 将来世代への引継

米国Geoge Washington大学のB L Carton教授は次の趣旨の説明をしている。

表6 世代間の公平性確保のための原則

- | |
|---|
| ①各世代の人間は子孫にとって管財人である。 |
| ②現世代の人間及び次の子孫の財産が危険に晒されないならば将来世代を保護する義務がある。 |
| ③近い時期の確実な危険は遠い将来の仮想的危険に優先する。 |
| ④しかし、不可逆的危険性が関係する場合は現在及び近未来に対する優先性は割り引かれる。 |
| ⑤ある行動が破滅的影響を引き起こす恐れのある場合は、必要な補償措置が明確で無い限りその行動は実施に移されるべきでない。 |
| ⑥資源の貯蔵量を減ずるときには、代替物を開発する義務がある。 |

日常の経済活動における割引率(インフレ率と利率を合わせたもの)を考えると20-30年先のことは無視できるが、環境問題では割引率を適用するのは不適當である。その理由は、「生命救済について、現在と将来で社会的ベネフィットを考慮した市場がない」「同じ人数を救っても、現在の人間と将来の人間とは価値が違う」「生命とお金と同じ割引率を使うのは不適當である」等である。

世代間の公平性確保のための原則として表6を提案している。

これは、「持続可能な開発」の思想に基づいている。表6の①②③は、遠い未来より、現在及び近未来を重視するとの考え方である。

それは順送り(rolling present)の思想である。即ち、これまでどの世代をみても、次の世代に技術、資源、チャンスを与える義務を果たしてきた。そして、各世代とも同じことを次々と続けてきた。rolling presentの概念は引き継いだ世代は新しい情報で自ら評価し、優先順位をつけ適切な方針転換を行うことが含まれている。

この考え方は馴染みがあり、発展性があるので導入しやすい。しかし、限界があり、欠点もある。欠点の一つは、直ぐ次の世代ではなく、もっと先の世代に対するリスク、いわば時限爆弾(time bombs)的リスクを無視する傾向がある点である。その意味で、④⑤は近未来重視の原則が当てはまらない例外を示している。即ち「不可逆的影響」と「破滅的影響」が考えられる場合は例外であるとの考え方である。地層処分ではこれらの例外に相当する影響があるかどうか安全論議の

表7 廃棄物処理処分の総合的目標の項目

倫理に関する項目
①防護の許容レベル
②環境の防護
③国境
④将来世代の防護レベル
⑤将来世代の負担
システムに関する項目
⑥できる限り将来世代にオプションを残すこと
⑦公衆の参加に関する増大かつ透明なプロセスの開発
⑧廃棄物の減量と再利用
⑨希釈、拡散より濃縮、閉じ込め

大きな分かれ道となると考えられる。

3) 放射性廃棄物の処理処分システムについて

スイス NAGRA の C McCombie は表7に示す総合的な目標の項目をあげ、一つ一つの項目毎に見解を述べ話題を提供している。項目は倫理に関する項目とシステムに関する項目に分けて論じられている。ここでは後者のみを取りあげることにする。

⑥の「将来にオプションを残す」との項目を達成しようとするとしばしば④⑤の項目と衝突する。具体的に⑥に相当する「地上貯蔵」「回収可能性」について考えると、④安全性確保及び⑤将来への無依存と両立し難いことがわかる。貯蔵オプションについては、考察の項で「事実上、実際の活動の責任を将来世代に廻してしまい、非倫理的であると判断される。」と記述されている。

⑦一般公衆が倫理に反すると考えられる順位付けをした場合われわれはどうすべきかというところから話題を提供し、米国の MRS (回収可能貯蔵施設) 計画やフランスの長期貯蔵について議論などをあげている。

公衆の参加については Workshop で活発な議論が戦わされ、その結果は Collective Opinion で表5 ②のように記述され、その考察の政策決定過程を述べている箇所「倫理的、社会的考察が適切に行われ、その過程に広範な参加者が必要」とし、さらに「サイトの選定で影響を受ける公衆が相談を受け政策決定に適切に参加するような手順が必要」と地元について特記している。

⑧については従来言われてきたことであるので

Workshop での議論はあまりない。Collective Opinion の考察では処理について「多くの化学物質と比較として、放射性物質の毒性は十分理解されている。しかしながら、産業化学廃棄物と異なり、原子力廃棄物中の放射性物質のほとんどは核分裂による発電の必然的な二次生成物であり、小容量に詰め込むという意味を除き、再利用や工程の改善により更に減らすことはほとんどない。」と述べられている。また、消滅処理については、「選択肢としては原子核変換により有害原子の実際上の破壊があるが、多くの廃棄物に対しては近い将来において確かに実用的ではないという議論がなされている。いかなる場合も、原子核変換工程の効率は、全ての長寿命放射性廃棄物を消滅させるには十分でないし、長期の隔離戦略の必要性を回避するには十分でないだろう。」としている。

⑨については、C McCombie は常にあてはまるとは限らないとして、I-129 の場合をあげ、不溶性の廃棄体にし難く、地中移行しやすい超長半減期の放射性物質を濃縮することは馬鹿げたことであるとし、「I-129 は特に危険ではない。もし、世界の I-129 を集めて瓶に詰めたとすれば心配である。しかし、これは決して倫理的であるとはいえない。」と述べている。

最終的にまとめられた Collective Opinion の考察の希釈放出について説明している箇所には国によって除染・濃縮施設を設けている国と設けていない国がある実態を反映して「大気中への二酸化炭素を放出させた当然の成り行きとして、地球温暖化の非常事態は起こりうる予測しがたいリスクの好例である。」と希釈放出は一般論として、予測し難いリスクを生じさせる懸念があることが記述されている。(中村治人)

- 1) OECD/NEA-IAEA: "Joint International Review of Waste Isolation Pilot Plant 1996 Performance Assessment" (1997)
- 2) OECD/NEA: "The Environmental and Ethical Basis of Geological Disposal" (1995)
- 3) OECD/NEA: "Environmental and Ethical Aspects of Long-Lived Radioactive Waste Disposal" Proc. of Intern. Workshop, Paris Sept. (1994)
- 4) DOE: "Title 40CFR191 Compliance certification Application for the Waste Isolation Pilot Plant" (1996)
- 5) US National Research Council Board: "Rethinking

High-Level Radioactive Waste Disposal" National Academy Press (1990)

6) 宮永一郎訳 H W Lewis: "科学技術のリスク" 昭和堂 (1997)

7) 中西準子: "環境リスク論" 岩波書店 (1995)

8) ORNL/RFF: "Estimating Externalities of Coal Fuel

Cycles, Report No.3 on the External Costs and Benefits of Fuel Cycles, McGraw-Hill (1994)

9) ETSU, UK: "ExternE Externalities of Energy Vol.1 Summary" EUR 16520EN (1995)

10) 田草川弘訳、ローマクラブ・レポート "第一次地球革命" 朝日新聞社 (1992)

センターのうごき

平成9年度調査研究受託状況

平成9年8月28日以降、11月末までの間で、次の受託契約が行われました。

委託者	調査研究課題	契約年月日
通商産業省	・ウラン廃棄物処理処分システム開発調査	9. 10. 13
	・原子力発電施設解体放射性廃棄物基準調査	9. 10. 29
	・サイクル廃棄物熔融処理技術開発調査	9. 10. 31
	・高レベル放射性廃棄物等の処理・処分に関するフィージビリティ調査	9. 11. 11
	・放射性廃棄物処分高度化システム確認試験	9. 11. 19
	・低レベル放射性廃棄物処分可視画像化調査	9. 11. 20
	・低レベル放射性廃棄物施設貯蔵安全性実証試験	9. 11. 26
電力各社等	・TRU 廃棄物処分におけるセメント特性の取得データに関する研究	9. 8. 28
	・TRU 廃棄物処分におけるベントナイト特性データの取得に関する研究	9. 9. 1
	・比較的深い浅地中処分施設概念の成立性に関する研究	9. 9. 19
	・高レベル廃棄物処分場の技術開発に関する研究	9. 9. 19
	・比較的深い浅地中処分に係る基準策定等に関する研究	9. 11. 13

編集発行

財団法人 原子力環境整備センター
 〒105 東京都港区虎ノ門2丁目8番10号 第15森ビル
 TEL 03-3504-1081 (代表) FAX 03-3504-1297