

高レベル放射性廃棄物地層処分の批判的検討

地層処分問題研究グループ^{*1}

1. はじめに

原子力発電は、ウランから大きなエネルギーを得ることと引き換えに、さまざまな放射性廃棄物を大量に発生する。そのなかでも使用済みの核燃料は特に放射能が強い「高レベル放射性廃棄物」であり、人間の健康に影響を及ぼす危険性は100万年を超える長期間にわたって続く。その後始末の方法を確立しないまま原子力発電は続けられてきたが、日本は2000年5月に『特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律』^{*2}を制定し、高レベル放射性廃棄物は地下300メートルより深くに埋設すると決めた。この「地層処分」を実施する原子力発電環境整備機構(原環機構)^{*3}が2000年10月に発足し、2002年12月から処分地を公募している^{*4}。

我々、地層処分問題研究グループは、1998年以来この問題に取り組んでおり、推進側の技術報告書の検討などを中心にして、「安全」ばかりを強調した現在の処分政策を批判してきた^{1), 2)}。我々は、現在でも広く知られてはいないこの問題が、国民的に広く議論されて、廃棄物の問題を通して原子力利用そのものを問い直す方向に進むことを目指して活動している。2002年～2003年の活動は高木仁三郎市民科学基金の助成のもとに行なった。

●助成事業申請テーマ (グループ調査研究)
高レベル放射性廃棄物地層処分の批判的な調査研究
●助成金額 2001年度 200万円 2002年度 120万円

2. 問題の背景

2.1. 高レベル放射性廃棄物

原子力発電の最大の問題点の一つは、ウランの核分裂を利用して発電のためのエネルギーを得ているため、発電をすればするほど放射性物質が生み出されていくことにある^{*5}。これらの放射性物質は核燃料のなかに蓄積されていくので、使用済みの核燃料は、他の放射性廃棄物とは比較にならないほど放射能が強く、特別に「高レベル放射性廃棄物」として扱われる。

高レベル放射性廃棄物は、最初の1000年間程度はガンマ線が強く、厚い金属などで遮らなければ人間が近づくことすら危険である。その後、放射能は時間とともに弱まるとはいえ、飲食や呼吸などによって体内に取り込むことがあれば、その量に応じて生命や健康に影響を及ぼす。すべての高レベル放射性廃棄物を無害化することや、宇宙へ投棄することには無理があり、現実には人間に手の届く地表か地下のどこかに保管するか、埋めてしまうかという範囲で考えるしかない。結局、世界の原子力関係者は、地下数百メートルの深さに埋設する地層処分によって「永久処分」できたことにしようという方向にある。これまでに処分地が決まった国もあるが、実際に埋設をした国はない。

使用済み核燃料をそのまま金属容器に入れて埋設する場合を「直接処分」^{*6}と呼ぶが、日本のように使用済みの核燃料を再処理してプルトニウムを抽出する計画をもつ国は、再処理後の廃液をガラスと混ぜて固め

*1 <http://www.geodispo.org/>

*2 法律の全文はたとえばhttp://www.numo.or.jp/label/shobun_horitsu.html。第一条に書かれたこの法律の目的は、「発電に関する原子力の適正な利用に資するため、発電用原子炉の運転に伴って生じた使用済燃料の再処理後に生ずる特定放射性廃棄物の最終処分を計画的かつ確実に実施させるために必要な措置等を講ずることにより、発電に関する原子力に係る環境の整備を図り、もって国民経済の健全な発展と国民生活の安定に寄与すること」となっており、原子力発電があつてこそその国民生活であるという認識が示されている。

*3 英語名はNuclear Waste Management Organization of Japanであるから、直訳するなら核廃棄物管理機構と名乗るべきである。ホームページは<http://www.numo.or.jp/>。

*4 2004年8月現在、公募に応じた市町村はまだないが、高知県佐賀町、熊本県御所浦町では議会レベルなどで応募を検討している。どちらも一旦は応募しないと決めたが、今後も働きかけが続く可能性は高い。

*5 厳密に言えば、「発電をすればするほど、核燃料のウランよりも放射能が強い物質が次々と生み出される。中性子を吸収したウランが核分裂をおこして2つに分かれた核分裂生成物と、核分裂しないかわりに生じるプルトニウムなどの超ウラン元素のどちらも、すべてが放射線を出す性質をもつ。

*6 これまでに地層処分の処分地が決まっているアメリカとフィンランド、そして処分地選定で候補地を絞りつつあるスウェーデンは直接処分である。

た「ガラス固化体」を廃棄物とする。しかし、2006年からの六ヶ所再処理工場の本格稼働の是非は議論的となっており、再処理政策の先行きは不透明で、いずれ直接処分に変更となる可能性もありえる。なお日本は、使用済みの核燃料をすべて再処理する方針であったため、「直接処分」の研究はまったくしていない。

2.2. 地層処分

地層処分は、地下に多数のトンネルを掘り、ガラス固化体を埋めたあと、すべてのトンネルを跡形なく埋めてしまい、将来は特別な管理や監視をしなくても安全性を保つというものである。ガラス固化体4万本を埋設予定の地下施設の面積は5～6平方キロメートルにわたり、トンネルの総延長距離は200キロメートル以上にも及ぶ³⁾。処分深度は500メートルから1000メートル程度が想定されており、大規模な難工事である。現在の予定では、2010年頃までに複数の候補地を決めて地下施設による調査を始め、2025年頃までに最終処分地を決定して処分場を建設し、2035年頃から50年間、埋設を続けたあと処分場を閉鎖する。

地層処分では、地下の処分場から放射性核種が漏れ出して人間や生物に影響を及ぼすことを防ぐ手立てとして、ガラス固化体（直径約40センチ、高さ約1.3メートル）を厚さ20センチ程度の金属容器に入れ、そのまわりに粘土を70センチほどの厚みで敷き詰めることが検討されている。これらはまとめて「人工バリア」と呼ばれ、岩盤の圧力からガラス固化体を保護し、放射性核種が地下水に溶け出して移動することを遅らせることが期待されている。放射性核種は、ある程度の期間、人工バリア内に閉じ込められるであろうが、人工バリアで防ぎきれない将来は、天然の岩盤が放射性核種の移動を足止めする「天然バリア」として働かねばならず、そのような役割を果たしそうな地質環境に埋設するとされている。

3. 地層処分の技術的な問題

地層処分の技術面での最大の問題は、試行錯誤を通して安全性を向上させ確信していくことができないことにある。天然の地質という空間的に一様ではない上に、さまざまな変動を続ける環境のなかで、人類の文明の歴史をはるかに超える長期間のあいだに、高レベル放射性廃棄物を入れた容器などがどれだけ劣化し、そこから漏れ出た放射性核種が地質中をどのように移動し、人間や生物の生活環境をどれだけ汚染するのかを事前に正確に予測してから埋設することは明らかに不可能である。

2000年の法律制定、原環機構の設立による地層処分の事業化にあたっては、原子力委員会が核燃料サイクル開発機構に提出させた技術報告書⁴⁾（『第2次取りまとめ』）が、「地層処分の技術的信頼性を示し、事業化の拠り所になる」として後ろ盾となっていた。『第2次取りまとめ』の結論は、適切な処分地を選び、その地質に合わせて適切な工学的対策をとれば、地層処分の安全性は十分に保たれるというものである。それでは「地層処分の技術的信頼性」とは、いったい何であろうか？「技術的信頼性」が示されたからには、地層処分の安全性に絶対的な信頼感を寄せてもいいのだろうか？この問いに対する答えは、「地層処分はうまくいくこともありえる」といった程度であるというのが我々の結論である。詳細は基金の助成のもとに取りまとめ中の報告書に譲り、ここでは、いくつかの問題点にだけふれる。

3.1. 地質環境の長期安定性

日本列島は、地球の表面を覆って、ゆっくりと移動しているプレートと呼ばれる岩盤がぶつかり合う変動帯に位置しているため、世界のなかでも地震や火山の活動が特に激しい。このような条件にある国で高レベル放射性廃棄物を地下に埋設することは、長期安全性の観点から著しく不利であり、非常に慎重であらねばならない。そもそも高レベル放射性廃棄物の地層処分は、日本とは違って安定な陸塊にある欧米で検討され始めたものである。日本では1970年代までは国の方針でも、地震や火山の活動が激しいため地層処分の安全性が確保できないことを理由に、深海底投棄を中心に考えていたほどである。

『第2次取りまとめ』報告書では、日本の地質環境の長期安定性について、地震や火山の活動、土地の隆起・沈降などの原因となるプレートの運動が過去数十万年程度は一定しているため、今後もそれと同程度の期間は同様の運動を続けると期待してもよいだろうとして、過去数十万年程度のあいだに繰り返し地震や火山の活動がおきている地域や沈降・隆起の大きな変動が続いている地域でなければ、処分場への重大な影響は避けられ、日本にも地層処分の適地が「広く分布する」と結論している。現在、原環機構によって進められている処分地の選定基準もこの考え方を踏襲している^{5)、6)}。

第四紀という地質年代に分類される過去約170万年間の特にその後期である過去約50万年間の日本列島の大地の変動が現在も同様に続いていて、将来もそれが継続するだろうというのは、確かに現在の地球科学の基本認識である。しかし、それは大まかな全体的な傾

向について言えることであって、個別の地域について、将来数十万年またはそれ以上のあいだに重大な影響を及ぼす地震活動などがおきないと保証できるものではない。したがって現在わかっている活断層や火山を避けて処分場を選ぶというのは、絶対に避けるべき場所を避けたということに過ぎない。

地震とはすべて岩盤のズレ破壊によって断層を生じるものであるから、活断層が認められない場所であっても大地震がおこり、断層が地表にまで到達することさえある。これに対して推進側は、これまでに地表に断層を生じていない断層は地震の規模も小さく、今後そのような規模の断層運動がおこる可能性は非常に小さいとし、こうした問題を切り捨てている^{7), 8)}。2000年10月におきた鳥取県西部地震は活断層の知られていないところでおきたが、原子力関係者は、よく調べれば「不明瞭な活断層」が周辺にある領域だったので、大地震がおこりえると予め判定可能であったとしている。しかしながら、そのようなことは大きな地震がおきたあとだから言えることであって、これまでの原子力施設の立地時の姿勢からすると、選定段階でいくら「不明瞭な断層」が見つかって、大きな地震をおこす可能性は低いとして顧みない可能性が高いと考えざるを得ない。

3.2. 安全性の評価

先に述べたように、地層処分の困難さは埋設された放射性廃棄物が将来の世代に及ぼす影響を正確に予測できないことにある。将来の被曝線量の予測は、人工バリアの劣化、漏れ出た放射性核種の移動、人間による摂取量などについて、いろいろな条件を仮定し、コンピュータで処理可能な単純化をして計算される。こうして得られた予測値は、当然、条件設定によって大きく変わる。『第2次取りまとめ』の計算結果でも、標準的としている場合（図1のレファレンスケース）とくらべて、人間の生活圏にたどり着く放射性核種の量は1000倍以上になることもあれば1000分の1以下になることもある。さらにそのうえで、人間の生活環境にたどり着く量が同じ場合でも、人間がそれをどれだけ摂取して被曝するかについても、標準的とされた場合の100倍になることもあれば100分の1以下になることもある。最終的な被曝線量の計算結果の幅は、この2つの幅のかけ算になるので、その差の開きは非常に大きくなる。

『第2次取りまとめ』の標準ケースでは、被曝線量が最大になるのは埋設から約80万年後で、その値は各国の安全基準の1万分の1以下となっている。しかし地下水の流速や、粘土や岩盤による放射性核種の移動

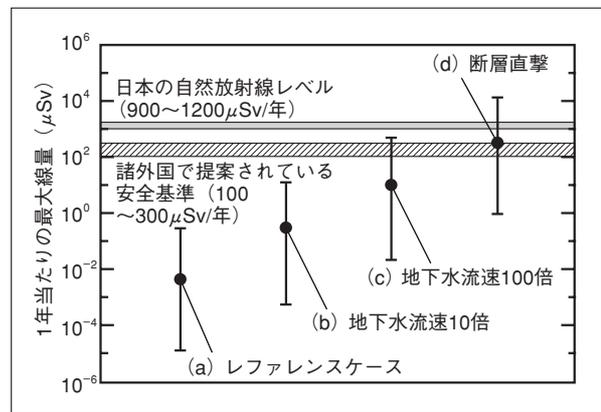


図1 さまざまな条件での最大被曝線量の比較
各条件の中心値（●）は、人間の生活圏での放射性核種の摂取量が『第2次取りまとめ』の標準ケース（レファレンスケース）と同じ場合で、縦線は、摂取量の違いによる幅を示す。（文献2）より）

の遅れ、人間環境での放射性核種の摂取量の条件を変えると、最大被曝線量は1万倍近く大きくなりえるし、活断層が直撃した仮想的な場合、安全基準や自然放射線レベルを大きく上回ることも計算上はありえる（図1）。これに対して、処分に不利な条件が重なる確率は低いとか、現在の評価でも十分に安全側にたった仮定をおいた設定であるとか、安全基準は活断層の直撃のような突発的で確率がかなり低いと考えられる事態が生じたときの被曝線量とくらべるためのものではないとかいったことが推進側からの反論である^{7), 8)}。しかし、我々もそうした事態が必ず起きるとか、仮想的な事態で安全基準を超えるから地層処分がダメだと主張したいのではない。地上近くの保管でも悪い事態を想定すれば、いくらでもそのような結果は得られるであろう。したがって、地層処分を選択するにしろ、地上管理を選択するにしろ、どのように悪い条件が重なると、安全基準のような水準を超える被曝があるのかを知って選択をしなければ、将来の世代への責任は果たせない。

3.3. TRU 廃棄物の問題

ガラス固化体の地層処分の安全評価には重大な落とし穴がある。それは、使用済み核燃料に含まれる放射性物質のうち炭素14とヨウ素129が、再処理でガラス固化体には移らず、再処理工場から発生する放射性廃棄物として処分されることである。再処理工場からの放射性廃棄物は「超ウラン核種を含む放射性廃棄物」（TRU廃棄物）^{*7)}に区分され、炭素14とヨウ素129はTRU廃棄物として、ガラス固化体とは別に地層処分されることになっている。

炭素14とヨウ素129は地質中の移動性が高いため、各国の直接処分の安全評価では、被曝線量の最大値の

原因となることが多い。日本でも、TRU廃棄物処分についての国の報告書⁹⁾では、ヨウ素129による最大被曝線量は、図1に示したガラス固化体のレファレンスケースの最大被曝線量より500倍ほど高く、地下水の流れが速い場合や、人間の摂取量が多くなる場合などを考慮すると図1の各国の安全基準にふれる。TRU廃棄物の地層処分の処分場は、ガラス固化体地層処分の処分場に併設されると手間が大幅に省ける。再処理工場が稼動していないためTRU廃棄物の処分場は現状では白紙であり、また原環機構の管轄でもないため仕方がないのだが、現在のガラス固化体地層処分の公募では、TRU廃棄物処分場については一言も触れていない。公募が進むなかで、TRU廃棄物処分場併設の可能性は、はっきりさせていく必要のある問題である。

4. 地層処分をどう考えるか

我々は、高レベル放射性廃棄物の地層処分について、現時点で安全性を確信することはできないと考えている。一方で、地上または地表近くで管理を続けていく場合にも、不断の努力が後世にまで求められることになる。そして、現実の高レベル放射性廃棄物が存在する以上、管理または処分というどちらにしても不本意な選択から社会は逃げることはできない。そうした不本意な後処理をしてでも、原子力発電を利用することに揺るぎのない圧倒的な合意が社会にあるのならば、原子力発電を続けることを前提にして、管理または処分のどちらを選ぶのか議論するのもよいであろう。しかし、原子力発電は社会のなかで賛否が強く分かれ、激しい対立のある問題である。放射性廃棄物の後処理にこのような不本意な選択しかない原子力発電の利用をどこまで続けていくのかどうかを議論せずに、この国民的な課題を手早く片付けようとするのは間違っているというのが、我々の主張である。

原環機構による公募に応じた自治体には、電源立地交付金制度により、第一段階の文献調査で年2.1億円、第二段階のボーリング調査で年20億円（期間内70億円）を上限として、国から交付金が与えられる。これまでに応募を検討していることが報道された自治体は、人口減と財政難に苦しむ規模の小さい町や村であり、交付金をはじめとして処分場立地による波及効果¹⁰⁾に

よって地域の活性化を図ろうとして誘致に動いている。公募制をとっているため、地元の合意形成は公募に応じる自治体に任されることになっており、好意的に解釈すれば、押し付けをしなないというかたちにはいるが、財政難と過疎に悩む小さな自治体の意思決定が透明なかたちで行われる保証はない。公募の各段階での調査地区選定時には、自治体の首長と都道府県知事の意見が尊重されるものとされているが、住民の意向調査などを行う予定はない*8。

現在、高レベル放射性廃棄物の最終処分場が決まっていないがゆえに、推進側は、原子力発電所、使用済み核燃料の中間貯蔵施設、再処理工場といった原子力関連施設の立地地域に対して、各施設の抱える高レベル放射性廃棄物がよその土地に将来運び出されることを口約束しかできないという状況にある。したがって具体的な最終処分地の名が挙がることは、原子力発電を円滑に進めるために渴望されている面が強い。しかし、そのために安全をことさらに強調して、処分地を「決める」ことがスケジュールとして優先されてしまうのであれば、これまでに積み重ねてきた原子力推進への不信感や賛否の対立は強まりこそすれ弱まることはない。我々は、原子力の推進にしろ、脱原発にしろ、ある程度の信頼関係に基づいた真摯な議論が必要であると考えている。強い不信と対立があるあいだは、議論とは名ばかりの組織防衛的な言い合いにならざるを得ず、現状を変えていくことは難しい。そういった観点からも、処分地を決めることが目的化したような進め方に我々は反対である。地層処分関連の技術者も、個々の信じる安全性を述べるとともに、『第2次取りまとめ』ができたから、地層処分が簡単にできると思われては困る」という本音を国民に向かって語るべきである。

推進側は、近年世界共通で、地層処分は現世代のつげを後世に残さない「倫理的」な方法であるという言い方をしている。現世代が地層処分をしておかないと、原子力発電の「恩恵」に浴さない世代に処分を押しつけることにもなるというのである。そうであるならば、原子力発電がどうしても必要なかどうか、人類が将来破綻をきたさないためには、どのような規模までのエネルギーを使い、資源を消費し、廃棄物を発生させることが今の世代に許容される範囲なのかという問題

*7 超ウラン元素はTRans Uraniumの頭文字をとってTRUと略される。天然には存在しないが使用済みの核燃料のなかには多量に含まれるため、使用済みの核燃料由来の物質を扱う再処理工場やMOX（プルトニウムとウランの混合酸化物：Mixed OXide）燃料の加工工場から出る放射性廃棄物をTRU廃棄物と区分する。TRU核種はアルファ線を出すため体内被

曝の影響が大きい。炭素14やヨウ素129の移動性が非常に高いため、TRU廃棄物処分による被曝の影響は、これらの本来はTRU核種でないもののほうが大きく、名前と実体が合わない状況になっている。

*8 フィンランドやスウェーデンでは、住民から一定の割合を抽出した意向調査を行い、賛成が多い地域に決めている。

に真摯に取り組んでいくべきであり、それこそが「人はいかに生きるべきか」というまさに倫理の問題である。

繰り返しになるが、原子力発電をどう続けるのか、どうやめるのかという問題を抜きにして、処分か管理かだけを論じることは問題の本質を外している。現実的にも、再処理を今どれだけするのか、しない場合に将来にどういった可能性を残すのかという議論の行方次第では、最終判断は将来世代が決めるものとして、使用済み核燃料の長期にわたる貯蔵を検討する必要もある。この廃棄物問題をどう「解決」していくか次第では、人類がどこへ向かうのかというおおとの本質的な問題を、広く多くの人が議論し、より良いかたちで将来に責任をもつようになっていく糸口になると我々は信じている。

5. 助成による活動のトピックス

5.1. パンフレット「埋め捨てにしているの？ 原発のゴミ」作成

当グループが過去に出版したレポートや論文は技術的な詳細にも立ち入っており、相当の分量であったため、非専門家が読むことを意識して書いたとはいえ、広く一般向けという点では難しさの残るものであった。そこで、技術的な詳細に立ち入りすぎずに地層処分と高レベル放射性廃棄物の問題点を伝えるため、A4判カラー12ページのパンフレット『埋め捨てにしているの？ 原発のゴミ』を2002年9月に刊行した（図2）。最初の4つの見開きページは

- ・知っていましたか？「放射能のゴミ」を埋め捨てにすることを
- ・処分場をつくるのも大変、ゴミを埋めるのも大変、元に戻すのも大変
- ・地下に埋めても安全なの？
- ・処分地が決まれば問題が解決するの？

というタイトルで、各々、問題の背景、処分場の建設・操業・埋め戻し、安全性、放射性廃棄物が増え続けることの問題点や困難を、イラストを中心に簡潔さに徹した構成で伝えた。最後の見開きには丁寧な解説のページを設けた。1万部作成し、これまでにさまざまなかたちで世に出ている。各地の運動や個人の方から、まとまった部数の依頼があり、好評を得ている。

5.2. ワークショップ「本音で語る原子力政策」開催

原子力発電の利用については、これまで推進側と反対運動が強く対立してきた。原子力関連施設の立地地



図2 パンフレット「埋め捨てにしているの？ 原発のゴミ」

域では、施設の受け入れに対して強い対立が生まれるのは当然のことである。その一方で、推進と反対の対立が強すぎるために、社会の多数は推進側を信頼してもしないが反対運動にも距離感を置き、強い推進と強い反対のあいだに存在しているのが現状でもある。原子力の推進を一部の人たちだけで決めるのがおかしいのと同様に、原子力からの撤退も広い支持を得てなされるべきである。これは何も手続き上の建前論ではなく、原子力からの撤退を明確に掲げている政党が非常に少数である以上、原子力からの撤退を安定に実現していくには、強い推進からも強い反対からも距離を置いている層の支持がなければ非常に困難だからである。

そういった、反対運動を完全には支持せず「反対」の主張に少なからぬ疑問をもっている人たちの支持を得るには、反対運動に共鳴する人たちの士気を鼓舞するような内輪で受けのいい話と同じ話をしたのでは逆効果であり、原子力からの撤退を主張する側も、自分たちの主張を実現していく過程にある困難、言い換えれば主張の万全でない点や弱点を自ら述べていくことが信頼感につながり、新たな支持を広げることになる。自らの主張のなかの危うい点を認識しているということこそが、自らの不完全な点を確実なものに変えていく出発点である。ささいな誤りも認めない無謬主義こそ、反対運動の側が原子力の推進側に常に感じている不満と不安であることを裏返して考えれば、原子力からの撤退を目指す側が多数の支持を確実にしていくために必要とされることも自明である。もちろん現実には行政や電力会社と市民運動とのあいだには既得権、情報、資金、組織などに歴然とした非対称があり、これまでの硬直した対立が継続しがちなのも事実であり、そのような状況をいかに越えていくかは難しい問題である。

「広く多数の支持を得る」ことを目的として、たとえば原子力や放射性廃棄物をテーマにした討論会など

を開いたとしても、そこに参加する人の多くは、推進または反対運動の関係者か、その問題にある程度の関心をもっている人である。しかし、そうではあっても、上に述べたような意味で「広く多数の支持を得る」ことのできる主張や姿勢が達成されているならば、推進側や原子力関係者からも共感を得ることができるはずである（逆もまた真であろう）。そこで、原子力関係者と原子力からの撤退を目指す側とが互いの立場を背負って硬直した態度で主張しあうのではなく、できるだけ「本音」で議論をすることを目指して、2003年の7月と12月に『本音で語る原子力政策』と題したワークショップを開催した。脱原発や反原発の側が主催する会は聴衆もそうした運動に取り組んでいる人が多くなるため、原子力関係者を呼んだ討論会は糾弾集会になりがちであり、それを嫌って推進側からはなかなか人が出てこないという悪循環がある。今回のワークショップは、糾弾や言質を取ることを目的としないということを前提に、原子力関係者には立場上、発言に限界はあるとはいえ、できるだけ本音で話してもらうことをお願いした。

第1回は『どうする再処理』と題して、六ヶ所再処理工場の問題をテーマにして7月12日に星陵会館（東京）で開催し、第2回は地層処分をテーマに『地層処分を考える』と題して、12月6日に日本教育会館（東京）で開いた。参加者はそれぞれ約150名と約100名であった。詳細は省くが、対話を意識したため議論が甘くなりがちなる傾向はあったものの、対話になる議論を通して原子力の問題を考えていこうという世代が現れつつあり、そうした議論が可能であることを示すという当初の目標を果たすことには成功したと評価している。参加者の感想は、強くやり込める議論や、聞いたこともない画期的な議論を期待していた向きには物足りなかったようだが、ユニークな試みとしての評価が多く、感想を提出した人の大部分は継続を要望していた。また報道関係者も多く参加しており、開催の意図を汲んだ紹介記事も掲載された（図3）。この企画を進めるにあたって同様の問題意識をもつ原子力関係者の協力を得たことは、会の成功にとって重要であった。現在、記録集を取りまとめ中である。



図3 ワークショップの紹介記事
(中日新聞「核心」欄 2004年1月26日)

【文献】

- 1) 地層処分問題研究グループ、『高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性』批判（2000）。
- 2) 藤村陽，石橋克彦，高木仁三郎，高レベル放射性廃棄物の地層処分はできるかI，科学，70，1064（2000）；高レベル放射性廃棄物の地層処分はできるかII，科学，71，264（2001）。
http://www.geodispo.org/katudo/iwanamiKagaku/kagaku2000_12.html
http://www.geodispo.org/katudo/iwanamiKagaku/kagaku2001_03.html
- 3) 原子力発電環境整備機構，処分場の概要（2002）。
http://www.numo.or.jp/new_koubo/pdf/all-syobun-pdf.pdf
- 4) 核燃料サイクル開発機構，わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性——地層処分研究開発第2次取りまとめ，総論レポートならびに分冊1・2・3，JNC TN1400 99020～023（1999）。
<http://www.jnc.go.jp/kaihatu/tisou/2matome/index.html>
- 5) 原子力発電環境整備機構，概要調査地区選定上の考慮事項（2002）。
http://www.numo.or.jp/new_koubo/pdf/all-gaiyo-pdf.pdf
- 6) 原子力発電環境整備機構，概要調査地区選定上の考慮事項の背景と技術的根拠（2004）。
<http://www.numo.or.jp/siryou/gijyutsu/4alldl/tr0402all.pdf>
- 7) 核燃料サイクル開発機構，『高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性』批判に対する見解，JNC TN1410 2000-008（2000）。
<http://www.jnc.go.jp/kaihatu/tisou/bunken/kenkai/index.html>
- 8) 清水和彦，宮原要，『高レベル放射性廃棄物の地層処分はできるか』に対して，科学，71，1479（2001）。
- 9) 原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会，超ウラン核種を含む放射性廃棄物処理処分の基本的考え方について（2000）。
<http://aec.jst.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siry02000/siry020/siry011.htm>
- 10) 原子力発電環境整備機構，地域共生への取り組み—地域と事業を結ぶために—（2002）。
http://www.numo.or.jp/new_koubo/pdf/all-kyousei-pdf.pdf