

This includes only the article "[Short- and Medium-Term Management of Highly Radioactive Wastes in the United States](#)," from *Science for Democratic Action* vol. 7 no. 3, May 1999

エネルギーと安全保障
Energy AND Security
No. 9 1999 An IEER Publication

[IEER](#) | [「エネルギーと安全保障」日本語版](#)

エネルギーと安全保障

米国における高レベル放射性廃棄物の短中期的管理

アージャン・マキージャニーニ [\[注1\]](#)

オリジナル: "[Short- and Medium-Term Management of Highly Radioactive Wastes in the United States](#),"
Science for Democratic Action vol. 7 no. 3, May 1999

米国エネルギー省 (DOE) は、高レベル放射性廃棄物の処分を目的とした不適當な地層処分プロジェクトを二つ同時に推進している:

- ニューメキシコの廃棄物隔離パイロットプラント (WIPP) は、主として米国の核兵器製造計画に由来する、プルトニウムなどの超ウラン放射性核種を高濃度で含む廃棄物の問題を「解決する」ものとされている。 [\[注2\]](#)
- ネバダ州のユッカマウンテン処分場では、照射済原子炉燃料 (使用済燃料ともよばれる) と照射済燃料の再処理によって生まれる高レベル放射性廃棄物への適性が調査されている。これら二つの区分の廃棄物は「高レベル廃棄物」という言葉で括られることが多く、両者を合わせると、すべての放射性廃棄物中の放射能の99パーセントをこえる。

数々の理由から、IEERなどは、二つの処分場計画はいずれも不適切で、環境保護のためではなく政治により人為的に設定された法的期限に後押しされているにすぎないと表明してきた。[注3]

これらは環境上の目標に近づくどころか逆にそこから遠ざかっている。たとえば環境に有害な超ウラン（TRU）廃棄物の大半は、各地のDOE施設で1970以前は浅地中に埋められていた。この埋設廃棄物は漏れ出して広大な土壌を汚染し、重要な水資源を危機に陥れている。しかしWIPPに注目が集まった結果、埋設廃棄物の問題に資金、研究、十分な関心が集まらないという問題が生じている。[注4]

筆者を含め、批判的な者たちは、たびたび現行計画の瑕疵を指摘してきたが、これまでは、こうした廃棄物の長期的管理に代わる代替法を素描的にしか示してこなかった。このように問題ある計画を中止させるには、詳細な代替法を今すぐ広範な公開討論の場にもち出すことが不可欠である。DOEは、政治的に後押しされた二つの期限を守れず、それは長期的リスクを増大させると同時に、これらの廃棄物を何とかせよという圧力も高めることになった：

- 1998年1月、原子力発電各社は、1982年の放射性廃棄物政策法で実施が約束されている使用済燃料の管理を引き受けないことでDOEを訴えた。電力会社の求める「解決」とは、DOEが自らの責任のもとに廃棄物を引き取るか、少なくとも電力会社が廃棄物をただちに手放せるようにすることである。[注5]
電力会社が訴訟で請求している数十億ドルの賠償金のうち、仮に一部でもDOEが支払わされるとすれば、稼働中の原子力発電所から出る廃棄物に政府が責任を負うよう、さらに大きな政治的圧力がかかるであろう。DOEが核兵器サイトにもたらした混乱や、自らの照射済燃料の管理をめぐって起こした問題を考えると、これは放射性廃棄物の管理にとって大きな後退である。
- DOEは1980年、容器に封入したTRUの大半が貯蔵されているアイダホ州から、TRU廃棄物を処分場に移すことを公約した。この期限が守られなかったことから、アイダホ州知事が廃棄物をこれ以上州内に持ち込まないよう警告するなど、一連の政治的危機が発生した。とりわけ海軍の原子炉からの使用済燃料は、アイダホ州に搬入され貯蔵されているのである。DOEは今では超ウラン廃棄物をWIPPに搬入しているが、これはTRU廃棄物管理の問題解決になるどころか、問題を増悪させることになる（併載記事「[代替法の検討 \[Considering the Alternatives\]](#)」を参照）。

業界と規制当局が、関連する安全問題にしかるべき注意を払うならば、使用済燃料とTRU廃棄物は、オンサイトで数十年間貯蔵するのが実行

可能かつ全般的に比較的安全な方法である。現在の慣行は理想からほど遠い。キャスクの設計と免許では、数十年から場合によっては約100年間、これらをオンサイトで貯蔵する必要性が考慮されなければならない。

しかしオンサイト貯蔵は長期的には万全の戦略ではない。これには、再処理、社会不安、放射能漏出や事故、廃棄物貯蔵容器の自然災害やテロによる破壊など、多数の問題によるリスクが伴う。経済的に困難な時期に怠慢が起こる潜在的可能性も高い。怠慢の問題は、ある原子炉がもはや利潤を生み出さないことを理由に電力会社はそのプラントを閉鎖する場合、一層深刻なものとなる。

政治的枠組

我々は、WIPPとユッカマウンテンは処分場として使用しないということを出発点とするが、その理由は、科学技術的にも環境的にもそれが不適切だからである。その上、ユッカマウンテンには土地の所有をめぐる争いもある。ここは先住民ウエスタンショショーニの土地の中にあり、米国政府はこの土地を彼らから取得したと主張している。しかしウエスタンショショーニ全国会議は米国政府の所有権の有効性を認めていない。ところがDOE、原子力規制委員会および環境保護省はこの重要な問題を避けて通ってきた。

WIPPとユッカマウンテンの処分場計画を中止しても、これらに対してなされた投資をどぶに捨てることには必ずしもならない。この二つの施設は、世界各地のいくつかの施設と同様に、廃棄物の地層処分という概念の中心にある問題に関する科学的調査に使用できる（下記を参照）。しかし、長期的廃棄物管理の万全な計画のため資源を自由に使えるようにするには、いい加減な処分場計画や、廃棄物の性急な移転や輸出といったその場しのぎのアプローチの中止が不可欠である。

長期的管理を短期的政治的圧力から切り離す必要があることは、ロスアラモスの廃棄物キャニスタ（国家航空宇宙局のプルトニウム238電池 [発電機計画の廃棄物を容れる]）の一部がWIPPに搬送された際に見られた勝利主義的見解からもわかる。このような配置こそ、TRU廃棄物問題の「解決」と主張されたのである。しかしその「解決」とは、新たな兵器製造でDOEがさらにTRU廃棄物を産み出すという問題に、物理的および政治的余地が生まれたというだけである。

どんな処分計画も、その科学技術的目標は、放射性廃棄物を、その危険性が残ると予測される期間中、人間環境からできる限り完全に隔離することにある。採択された基準によれば、高レベル廃棄物については、その期間は数十万年から数百万年におよぶものとみられている。

人間の健康と環境をきわめて長期間にわたって守るという目標は、具体的な核不拡散の

ための制約の中で達成されなければならない。兵器利用可能な物質の分離をもたらす（あるいはそのための転用が容易であるような）科学技術、たとえば、廃棄物の加速器による核変換などは拒否すべきである。仮にこれらの技術の意図が放射性廃棄物の管理であったとしても、その開発にはあまりに大きな核拡散リスクが伴う。[注6]

原子力の将来をめぐる論争を廃棄物管理政策と切り離すために、既存の原子力発電所が現在認可を受けている寿命を終えた後、あるいは新規の原子力発電所が産み出す使用済燃料については、連邦政府に廃棄物管理責任を負わせた法律から除外するべきである。将来の原子力発電所の所有者および免許者は、自らが産み出す廃棄物に完全責任を負うべきである。同様に、DOEの防衛計画部とともにペンタゴンも、核兵器または兵器利用可能な物質の将来の生産に起因する廃棄物の産出に、完全な責任を負うべきである。

技術的に万全な長期的管理アプローチの開発は、数十年かかると思われる。それゆえ、当座の廃棄物管理のための方策が必要である。当座の管理ステップとしてはつぎのことが必要である：

1. 埋設されたTRU廃棄物や高レベル廃棄物のような危険な廃棄物の安定化。
2. 危険性が同等の廃棄物が同種の管理を受けるようにするための、寿命と危険性を反映した廃棄物の再分類。[注7]
これは、TRU廃棄物、使用済燃料、高レベル再処理廃棄物、その他、廃止された原子炉の部品の一部など特定の高放射性廃棄物を、単一の長期計画で共同管理することにゆきつくだろう。
3. 比較消去を行えるだけの、代替的長期処分法に関する科学技術的調査。
4. 数百万年以上にわたり放射能の移行を遅らせる、天然の物質と構造を模した人工バリアーの開発。
5. 使用済燃料の再処理に反対するという確固とした公約。
6. 使用済燃料、安定化したTRU廃棄物、その他同等の危険性と寿命をもつ廃棄物を、できる限り安全なオンサイトまたはできる限り近接した場所で数十年間貯蔵すること。[注8]

財政、法、および不拡散の観点からの懸念

上記の各ステップのうち、最後の、使用済燃料のオンサイトもしくは近接地での貯蔵は、再編成される長期的廃棄物管理計画の文脈中、もっとも議論をよぶものであろう。原子力発電各社は、原子炉から離れたところに監視付回収可能貯蔵施設（MRS）サイトを設けることを強力的に推進している。[注9]
遠隔地での貯蔵はつぎのような主張に基づく：

1. 使用済燃料は数十ヶ所に分散するより一ヶ所に貯蔵した方が安全である。

2. 原子炉が運転されなくなると、オンサイト貯蔵に、怠慢、管理のまずさ、資金の欠如による予想されない問題が起こる恐れがある。
3. 原子力発電業界の負担金支払い者はすでに連邦政府の放射性廃棄物基金に数十億ドル払い込んでいるのに、米国政府は1998年までに廃棄物の責任を引き受ける約束をいまだ実行していない。

業界は、最初の主張を、分析も証拠も必要としない自明のこのようにもちだすことが多い。しかし、現実には、仮に一つのMRSが建設されても、10年以上にわたって運転される原子炉は多くあるだろうから、数十年のうちに多数の貯蔵場所が生まれることになる。燃料は少なくとも搬送前5年間は原子炉サイトに貯蔵されなければならない。その上、長期的管理の解決策が決まる前に廃棄物を移動させれば、つぎの点で、新たな様々なリスクを生み出すことになる：

- 廃棄物のMRSサイトへの搬送に伴うリスク。
- MRSサイトに場所が不適切な処分場をつくる圧力が増大する。
- MRSサイトに処分場がつかれない場合、廃棄物の再搬送が必要になるかもしれない。
- 一ヶ所に集積された使用済燃料を再処理したいという誘惑が生じ、汚染と核拡散のリスクが一層高まる。
- キャニスタの装荷、取出し、再装荷に伴う安全性の問題が生じる。
- 相当慎重に考えるべきキャニスタの問題が性急に決定される。
- 貯蔵スペースが使用済燃料にも使えることから、原子炉の寿命延長への圧力が増大する。

これらのリスクは不必要なものである上に、使用済燃料を原子炉サイト、すなわち、一般に使用済燃料よりはるかに重大な安全上のリスクをかかえている原子炉の運転免許が与えられた場所に貯蔵する場合より、質的にいって重大なものである。

電力各社の主張のうち、財政的、法的なものの中には価値をもつものもある。DOEは1998年以内に廃棄物の責任を引き受けるという業界との契約書に、1982年の放射性廃棄物政策法が定める期限の一部で、環境保護や万全な放射性廃棄物管理とは関係ないとはいえ、サインしている。しかも、原子炉が閉鎖された後の使用済燃料管理は深刻な問題である。

これらの問題は、オンサイト貯蔵の枠組み内で対処可能である。第一に、連邦政府は放射性廃棄物基金を、処分場計画の遅れで一層必要性が高まるオンサイト貯蔵のための支出にあてるべきである。新規貯蔵所をつくるとすると、規制と経済面で新たな重大決定を必要とするので、ある原子力発電所が使用済燃料の貯蔵スペースを使い切ったら、運転継続に代わる方法を検討することにする。原子炉閉鎖後の高レベル放射性廃棄物の（既存の、および現行の原子炉免許の期間はつぎつぎと出てくる）管理問題は、高レベル放射性廃棄物管理への連邦の

支援を引き出すことによって対処可能である。支援の中味は、閉鎖原子炉サイトですべての使用済燃料を引き受け、長期的計画が出現するまでこれを防護することである。また、長期的計画の開発に責任を負うことである。（併載記事「[長期的放射性廃棄物管理のための制度改革 \[Institutional Reform for Long-Term Nuclear Waste Management\]](#)」を参照。）

最後に、核不拡散に高い優先順位を置いている人々の中には、ユッカマウンテン処分場の開設は、米国内の再処理をはばみ、プルトニウム貯蔵量の増加を抑制する上で望ましいとの声もある。この主張は、もし処分場開設が原子力発電の廃止と結びつくのであればさらに価値をもつだろう。しかし、そうはならない。事実、彼らの考えでは、ユッカマウンテンは、プルトニウムを原子燃料として取り出す必要が生じた場合に備え、300年間にわたって回収可能とされる。[\[注10\]](#) さらに、現在のプルトニウム貯蔵量の増加は米国よりも、ほとんどフランス、イギリス、日本、ロシア、そしてインドの民生用再処理によるものである。これらの国が再処理を中止することは、核不拡散にとってきわめてさし迫った課題の一つで、米国内に処分場を開設してもこの問題はほとんど解決されない。短期的な核不拡散の目標を、総体的環境被害からの将来世代の保護に対置させることは、将来世代の人々の利益を今の世代のために割り引くことになり、不当である。

不拡散を環境上の懸念より重視する人々が、WIPP計画に関連した重大な不拡散上の危機を明言してこなかったことは注目に値する。処分場へゆくTRU廃棄物の管理に資源の最上部分を使ってしまえば、埋設廃棄物に頭を悩ませなければならない。これらの浅地処分された廃棄物は、将来、プルトニウムその他の兵器利用可能な物質の鉱脈となりうるのに、DOEはこれらの廃棄物を除去するための包括的プランを何一つもっていない。たとえばアイダホ国立工学環境研究所一ヶ所だけで、埋設廃棄物中のプルトニウム239は1,000キログラムをこえると推定され、これだけあれば原子爆弾を200個以上製造できるのである。（下表を参照）

[表]

場所	埋設廃棄物中のプルトニウム量 (キログラム)	相当する爆弾数 [注a]	備考
アイダホ国立工学環境研究所	1,100 [注b]	225	認められる科学技術的根拠をもつ推定値のある唯一のサイト。
ロスアラモス国立研究所	未知	未知	ロスアラモスの廃棄物中のプルトニウム239の全量は610ないし1375キログラムと思われる。二つの相違する公式推定値がある。
サバンナリ	250 (信頼性のない)	50	高レベル廃棄物タンク中にあり382から774.6キログラム

バーサイト	推定値) [注c]		と見積もられるプルトニウムを含まない。二つの相違する公式推定値がある。
-------	-----------	--	-------------------------------------

典拠 (表) : IEER's 1997 report [Containing the Cold War Mess](#), Chapter 2. For discrepancies: Guimond, R.J. and E.H. Beckner, Memorandum on Plutonium in Waste Inventories, U.S. DOE, January 30, 1996.


(表) 注a : 我々の推定では核爆弾1個にはプルトニウム5キログラムが必要である。科学技術的に洗練された装置ならもっと少量でも製造できる。

注b : プルトニウム239とプルトニウム240の合計。有意な2桁にまらめてある。


注c : プルトニウム239のみ。有意な2桁にまらめてある。

結論

政治的に有利なユッカマウンテンおよびWIPP計画が、長期的管理のために利用できる資源の最上部分を必要とする限り、核廃棄物の万全な解決法は開発できない。よって、米国政府はこれらの処分場計画からいったん後戻りして、もっと広範囲な努力を始めることが不可欠である (併載記事の「[代替法の検討 \[Considering the Alternatives\]](#)」を参照)。当面は、安全な貯蔵、原子力発電業界が連邦政府の義務に関し抱いている法的不満、および長期的計画にとって不可欠な研究開発の諸問題に取り組む中間管理戦略の実施が欠かせない。ユッカマウンテンとWIPPへの投資を捨て去る必要はない。これらの施設は、WIPPについてはニューメキシコ州、ユッカマウンテンについてはネバダ州とウェスタンシヨショーニの同意を得た上で、処分場に関する、非放射性物質を用いた研究を行うために利用できるだろう。

 「エネルギーと安全保障」日本語版 [[Energy & Security Japanese index](#)]

 [Energy & Security Index](#)

 IEER ホームページ [[IEER Home Page](#)]



Institute for Energy and Environmental Research

コメントはinfo@ieer.org までお寄せください。

Comments to: info@ieer.org
Takoma Park, Maryland, USA

Posted August 29, 2001
Updated October 31, 2001

[注1]

本稿および長期的アプローチに関する記事の草稿に目を通してくれた、Rochelle Becker, Beatrice Brailsford, Lee Dazey, Yuri Dublyansky, Kay Drey, Harold Fieveson, Steve Frishman, Charles Hollister, David Lochbaum, Michael Marriotte, Mary Olson, Auke Piersma, John Winchester, and Ian Zabarte の諸氏に感謝する。これらの人々は必ずしも上記の記事の内容に同意するものではなく、内容に対する責任はすべて著者である私が負っている。

[注2]

超ウラン廃棄物はDOEにより、アルファ放射能の半減期が20年以上である超ウラン放射性核種を100ナノキュリー／グラム以上含有するものと定義されている。超ウランという語はウランより原子番号の大きいあらゆる元素をさす。

[注3]

たとえば以下の文献を参照。

Arjun Makhijani and Scott Saleska, High-Level Dollars, Low-Level Sense (New York: Apex Press, 1992). See also Science for Democratic Action (SDA), Vol. 4 No. 4, Vol. 6 No. 1, and Vol. 7 No. 2, as well as IEER's report Containing the Cold War Mess (for WIPP-related issues).

ユッカマウンテンの地層的局面に関する詳細は、Yuri Dublyansky, Fluid Inclusion Studies of Samples from the Exploratory Study Facility, Yucca Mountain, Nevada, IEER, December 1998を参照。

[注4]

次の文献を参照。IEER's report C Containing the Cold War Mess, 1997 by Marc Fioravanti and Arjun Makhijani for a detailed analysis. Also see "Transuranic Waste: TRU and Consequences," SDA Vol. 7 No. 2, p. 7.

[注5]

：DOE主催の核廃棄物会議の場で、ある電力会社の経営者はあからさまなニンビー症候群〔訳注：核廃棄物など都合の悪いものは自分の庭に置きたくないという人々をさす〕で、DOEは電力会社の廃棄物を引き受けるべきで、「それをどこに置こうと構わない」とDOEに向かって発言した。この会合は基本的に発言者の特定は禁じているが、発言内容の公開は禁じていない。別の例は、核エネルギー研究所のScott Petersonが『ニューヨークタイムズ』で紹介されたこの発言である：
「業界の第一人者は燃料の移動を求めている」彼はこの通りの発言をしている。("Energy Agency Plans Offer to Take Utilities' Nuclear Wastes," New York Times, February 25, 1999.)

[注6]

廃棄物管理戦略の突然変異の利用に関する詳細な情報は、"Transmutation not a Repository Alternative," SDA Vol. 6 No. 1, p. 4. を参照。

[注7]

廃棄物分類問題に関する議論は、High-Level Dollars, Low-Level Sense, pp. 22-28 and Chapter 4. Also SDA Vol. 6, No. 1, pp. 8-13. を参照。

[注8]

大地震発生地帯や川の中洲のようなところでは、ニアサイト貯蔵の方がオンサイト貯蔵より安全かもしれない。しかし、廃棄物の移動にはそれ自体の問題が伴い、一般に達成が難しい。

[注9]

これまで提案された多くのオプションの中には、ユッカマウンテンにMRSを一つつくる；ユタ州スカルバレーのゴーシュート居留地など申請のあるサイトに

「民間」MRSを一つつくる；DOEの核兵器サイトに貯蔵する、などがある。最後のオプションは、たとえばサバンナリバーサイトなどでは、使用済燃料を再処理する申請と結びついている。

[注10]

Matthew L. Wald, "Plan to Bury Nuclear Waste in Nevada Moves Forward", New York Times, Dec. 19, 1998.