

第2回

「なんという無駄！ または なぜ次善の策が必要か」

米国 コンサルタント ゲイル・H・マーカス



プロフィール（2008年1月時点）

略歴：

マサチューセッツ工科大学（MIT）で原子力工学博士取得（米国で女性初）後、1980～1985年に議会調査局科学政策研究部で科学技術政策の分析、エネルギー、原子力発電、リスク評価管理の政策分析に従事。

1999年まで、米国原子力規制委員会（NRC）職員として、原子炉規制局（NRR）原子炉プロジェクトIII-3部長、新型炉プロジェクト部長、NRC委員技術補佐、原子炉安全諮問委員会／放射性廃棄物諮問委員会（ACRS/ACNW）副室長などを歴任。この間、日本に2度滞在しており、1992年に5ヶ月間、通商産業省で日本のABWR許認可の調査、1998年から1年間、東京工業大学原子炉工学研究所の客員教授として日米の規制方針の比較研究を行った。

2004年まで、米国エネルギー省（DOE）原子力科学技術局主席副局長として、次世代炉開発などのプログラムを担当。この間、2001～2002年には米国原子力学会（ANS）会長に就任。

2007年まで、OECD原子力機関（NEA）副事務局長として3年間パリに赴任。

現在は、原子力発電技術・政策の個人コンサルタント。

委員：

ANSフェロー、米国科学振興協会（AAAS）フェロー、米国研究審議会委員、MIT原子力工学科評議委員、AAAS工学分野委員長

著書：

技術論文・出版物は多数。主に原子力規制政策、エネルギー技術・政策、リスク評価・管理、国際原子力政策、新型炉技術関連。

高レベル放射性廃棄物処分の問題は一朝一夕には解決できないという根強いイメージがある。このイメージは、原子力発電が今後のエネルギーオプションとなることを阻む大きな壁の一つである。近年、地球温暖化対策及びエネルギーセキュリティに貢献し得る策として原子力発電所の新規建設に関心が高まる中で、この問題は一層深刻になっている。その結果、廃棄物処分の国家戦略が国民の大きな関心事になっている国もある。特に米国では、大統領選挙の両候補者がユッカマウンテンに言及していることは注目に値する。そこで、放射性廃棄物処分の課題と国家の戦略について今一度考えてみたい。

背景

原子力発電から発生する廃棄物は、他のエネルギー技術から発生する廃棄物に比べれば少なく、一般産業から発生する廃棄物に比べれば極めて少ない。にもかかわらず、市民の目には放射性廃棄物は容易に解決できない大問題として映る。いくつかの放射性同位体の半減期の長さ、テロリストの攻撃や軍事転用の不安などを考えると、他の産業廃棄物とは全く別次元で考えざるを得ないのである。

商業用原子力発電所から発生する高レベル廃棄物の処分施設を建設した国はまだない。この状況から、廃棄物の問題は解決できない、原子力発電は人類の今

後のエネルギー需要を満たすためのオプションとなり得ないというイメージが広く定着している。

このイメージは、原子力カルネサンスの最大のネックになる可能性がある。廃棄物の問題は決して解決不可能ではなく、スウェーデンやフィンランドのように実質的な進展が見られる国もあるが、市民はこの事実にはほとんど注目していない。米国などの原子力大国では、廃棄物処分方策の検討過程で遭遇した難題ばかりが報じられ、市民に先入観を植え付けてしまった。時として「イメージ=現実」となる。

確固とした廃棄物処分方策を打ち出せなければ—そしてそれが確固としたものであると政治家や市民を説得できなければ（ここが肝心）—それまでの検討に費やした時間、費用が全て水泡に帰し、無駄(waste)になる。使用済み燃料の廃棄物(waste) どころの話ではない。そんなことになったら、思わず言ってしまう。「なんという無駄！（What a waste!）」

ユッカマウンテン

ユッカマウンテンの問題の最大の理由から考えてみよう。米国の原子力計画は大きく目立つため、高レベル廃棄物処分場の行方は常に注目を浴びてきた。ユッカマウンテンが辿った長い曲がりくねった道のりからは、米国のみならず、他の国々も多くの教訓を得ることができるのではないだろうか。

問題の発端は1987年の連邦議会の決定にある。当時、高レベル廃棄物処分場候補地として3ヶ所で特性調査が行われようとしていた。ところが、特性調査が終わる前に連邦議会が候補地をユッカマウンテンだけに絞ってしまった。すなわち、米国は「卵を1つの籠に入れてしまった」のである。

すぐに2つの影響が現れた。第1に、後退できないのだから、ユッカマウンテンのサイト特性調査は否が応でも前向きな結論を出さざるを得ないと見られるようになった。このため、客観的かつ科学的な根拠に基づいて判断すると説明しても、市民の信頼を得ることができなくなった。

第2に、ネバダ州を刺激した。州民が連邦議会の決定を勝手に不当な扱いと受け止めたことは想像に難くない。ネバダ州は、ユッカマウンテンの国家プロジェクトに対する強力な反対派となった。その後25年間、ネバダ州と連邦政府の政治論争及び法廷論争が延々と繰り返され、多大な時間と費用が費やされてきた。これを回避する方法もあつただろうと考えると、また思わず言ってしまう。「なんという無駄！」

政治的論争及び法廷論争のためリソースが分散し計画が遅れはしたが、ユッカマウンテンでは技術的な検討が続けられた。技術的知見は全体的に前向きだった。5年前、ユッカマウンテン・プロジェクトを進めるか否かの判断が連邦議会に委ねられた時点では、私自身は、ユッカマウンテンは処分場として認可可能と考えるだけの圧倒的な技術的証左があると思った。また、政治的な問題も解決できると思った。

現在はそうは思わない。この5年間に、地震活動及び長期的な地下水の浸透の可能性について問題が提起された。これらの問題は公開の場で適切に議論されているとは言えない。ネバダの州益と米国の国益に関する政治的な問題も平行線のままである。

私に言えることは、科学的判断の次元を超えてしまったということである。さらに調査を重ね、ユッカマウンテンが技術基準を満たすと証明されたとしても、長く厳しい歴史の遺産として市民の理解を得ることが非常に難しい環境が残っている。

その他の経験

もちろん米国の廃棄物プログラムほど詳しくはないが、諸外国の廃棄物プログラムを見てみると、どの国でも市民の関心が似ている事実には驚かされる。半減期が非常に長い廃棄物の処分概念に市民が反対しているのは米国だけではない。技術的に適正で、かつ、地域住民の理解が得られる処分場を見つける難しさは、程度の差こそあれほとんどの国で経験している。ドイツのアッセにおける漏洩に関する最近の報告は、その関心の高さを如実に物語っている。

これまでに成功を収めている国の状況は参考になる。現在、一歩先に進んでいるのはスウェーデンとフィンランドである。これらの国では、時間をかけて柔軟に意思決定し、市民に正しい知識を与えながら、段階的に検討を進めている。特に両国では、地域の賛同を得るためサイト選定プロセスに市民が参加するようにしており、また、対等の立場で対話できるようにオープンかつ透明性の高い方法で地域社会と関わっている。

米国でもニューメキシコ州の廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）では成功していることを忘れてはならない。WIPPは商業用原子力発電所で発生する廃棄物の処分施設ではないが、ユッカマウンテンや他の候補地で困難とされている処分や輸送に関する要求事項は同様である。反対者が居なかったわけではない。WIPPは、処分場建設プロジェクトが全て頓挫するわけではないことを示す好例である。

次善の策－実行可能なバックアップ

これまでの成功例と失敗例から教訓を得ることができる。もちろん、細かい事情は様々なので、「モデル」から得られる教訓には自ずと限界がある。国ごとに法律が異なり、国民の考え方も違う。そして状況は時と共に変化する。あるサイトの考え方が必ずしも他のサイトに当てはまるわけではない。しかし、成功例があるのだから、ユッカマウンテンやその他の行き詰まっているプロジェクトも再検討すべき時に来ている。

簡潔に言えば、頓挫している国家プログラムの多くに欠けているのは、最初の計画がうまくいかなかった場合でも対応できるようにする「次善の策」である。どの国も、今すぐこの次善の策を考えるべきである。

次善の策は、以下を基本前提として考える。

- ・ 最終的には処分施設が必要ではあるが、早急に「解決しなければならない」と強調されすぎている。

- ・ 複数の技術及び候補地を検討しなければ、しっかりしたアプローチと言えない。
- ・ 国民の理解が不可欠である。

これらを念頭に、次善の策の基本的要素を以下に示す。

中間貯蔵： 処分施設の操業が遅れても、短期的には大きな問題はない。発電所から発生する使用済み燃料の総量は少なく、発電所内または所外の暫定的な貯蔵施設で数十年安全に保管することができる。従って、急いで解決策を打ち出すよりも、将来実行可能な道筋を見出す方が重要である。もちろん、米国を始めとする多くの国で中間貯蔵さえもままならないことは重々承知している。ほとんどの国で使用済み燃料は発電所内に貯蔵されているが、発電所の運転終了後長期に亘り廃棄物をそのまま貯蔵することが好ましくない、またはできない様々な理由もある。しかし、中間貯蔵施設を設置することにより、処分施設を設置するよりはるかに多くの選択肢が可能になるので、次善の策では中間貯蔵を考慮すべきである。

段階的アプローチ： 廃棄物処分のような長期プロジェクトの開発計画は、プロジェクトの進展過程で科学的進歩や経験を反映して調整できるように、段階的アプローチを採るべきである。

第2サイト： 米国の場合、処分サイトの候補地を少なくとももう1ヶ所、速やかに選定し特性調査を開始すべきである。ユッカマウンテンが前進しても最終的には第2サイトが必要になるので、この努力は無駄にはならない。ユッカマウンテンが何らかの理由で中止になった場合は、代替地を探さなければならない。第2サイトの候補地選定は、ユッカマウンテンと同じ決め方をしないことが絶対条件である。スウェーデン及びフィンランドの例に倣うのも1つの方法かもしれない。

再処理： 再処理を行う場合は、ユッカマウンテンやその他のサイトの使用方法及び求められる特性が大

大きく変わる可能性がある。このため、リサイクルと廃棄物処分を統合する方策をよく検討すべきである。日本やフランスなどでは既にその両立の重要性が認識されている。

回収可能な長期貯蔵： 「恒久的な」処分以外の選択肢も検討すべきである。再処理が行われるまでの間の回収可能な長期貯蔵に関しては、既に様々な検討が行われている。これは様々な理由から恒久的な処分よりも良いアプローチである可能性がある。サイトの長期的な安全性の確証が向上するかもしれない。

その他のオプション： 原子力利用が少ない国では（限定はしないが）、その他のオプションも提案されている。ボーリング孔中への処分や宇宙空間への投棄などから地域間・多国間の協力による処分場建設まで、様々なオプションがある。米国の大統領候補者指名争いに加わった1人は、多国間協力による処分場建設に参加することを提案していた。これらのオプションは有望なものもあるが、実現性を見極めるにはさらに多くの調査が必要である。ボーリング孔中や宇宙空間への投棄は、技術及び経済性が問題である。多国間協力による処分場建設は、どの国が廃棄物を引き受けるかが最大の問題である。

国民の理解： スウェーデンとフィンランドのように、サイト選定プロセスに国民が早い段階からオープンに参加し不安を解消する方策を盛り込まなければならない。

これらはこれまで個別に議論されてきた。そろそろ、これらを全て包括した次善の策を策定する時期である。

ところで・・・

最近 DOE がユッカマウンテンの認可申請書を NRC に提出したが、新政権下で技術審査が継続されるかどうか現時点では明確ではない。どちらに転んでも、国民との透明性の高い直接的かつ継続的な対話が行われてこなかったことは事実である。まず対話から始めなければならない。この対話では、ユッカマウン

テンの技術的問題と政治的問題の両方を取り上げなければならない。技術面では、サイト適性に対する疑問が関心事である。

ネバダ州民がフェアな対応を受けることも大切である。政治的プロセスで不当に扱われてきたというネバダ州の見方は、誰もがずっと気にしているに違いない。目下の問題は放射性廃棄物処分であるが、全ての州が公平に扱われなければならないという原則はあらゆる社会的要請にあてはまる。公益は、地方、州そして個人の利益との均衡の上に成り立たなければならない。誰も理由なく他者より優先されることはなく、誰もがオープンで対等な扱いを受けなければならない。

次善の策の検討も国民との対話で採り上げるべきである。それによりプロジェクトの進行が遅れるかもしれないが、米国は踏み出す前に今一度一步下がって考える必要があるだろう。その事実気付くのが早ければ早いほど、すぐに視界が開け前に進むことができる。

結論

ここではユッカマウンテンを中心に述べたが、同じ考え方は他にも広く当てはまる。今後、ますます多くの国が廃棄物の問題に直面するだろう。最初の開拓者が成功と失敗を重ね後続のために道を切り開くのは世の常である。成功例は可能な限りモデルとして做ることができるが、失敗例も「すべきではない」ことを学ぶ上で価値がある。

今後の新たなモデルでは次善の策が重要になるだろう。処分場建設の次善の策として中間貯蔵といくつかのバックアップオプションを確保することにより、国民の信頼を得られるプロセスの基礎ができ、再処理の検討のような変更にも対応できる。

もちろん、簡単な答えはない。まさに言うは易く行うは難しである。しかし、米国や他の国々で今までのやり方ではうまくいかないことが明らかになっており、変化が必要である。選択肢のないプロジェクトは

隘路にはまりがちであるが、複数の選択肢を備える次善の策があればそれを少しでも回避できる。これは、ユッカマウンテンがはまった深い穴から脱出する方法であるだけでなく、他の国でユッカマウンテンのような経験を重ねないようにするための堅実なアプローチである。

前回同様、ご意見、ご感想をお寄せいただければ幸いです：

ghmarcus @ alum.mit.edu.

(注：@マークは画像で表記しています。メール送信の際は画像を@に変えて下さい。)

2008年9月