

「核のゴミ問題にどう向き合うか？」

Y.K.

はじめに

2011年5月末、環境先進国と呼ばれるドイツは原子力発電からの離脱を宣言した。一方3.11以降原発事故の収束のメドがたたない日本が、原子力発電から遠ざかるのか否か、今はまだわからない。ただ、どちらの道を選んだとしてもさけては通れないものが、**放射性廃棄物問題**である。

主に原子力発電所から生まれる放射性廃棄物とは、具体的には今も福島第一原発の中にある、プールで冷却され再処理のために取り出されるのを待つばかりだった使用済み核燃料棒たちであり、爆発により崩落した発電所の破片、さらに作業員の手袋も含まれる。これらの廃棄物は、放射線を発し人間に害を及ぼすため、地下への埋設処分等特別処分を行う事が法律で定められている。さらに日本は資源の再利用と称して使用後の核燃料を再処理することを行っている。発電後に発生する核のゴミたち、ウランの再処理工場で発生する溶液、なかでも**プルトニウム・ウラン**といった放射線を放出しつづける物質を無毒化するには、数十万年もの間保管・管理を徹底しつつ、生物から遠ざけなければならない。しかし、どの国も廃棄物の解決策を模索しながら、暗礁に乗り上げているのが現実である。

ここでは**放射性廃棄物処分**という課題への対応から日本とドイツを比較する。二つの国の**現在・過去・未来**を見渡し、この先の世界を考えるひとつのきっかけを提示したい。

◆ 現在：放射性廃棄物の現状

I. 廃棄物の分類

日本では放射線量に応じて、高レベル廃棄物（使用済み核燃料と、再処理後の廃液とガラス固化体）、低レベル廃棄物（上記以外）に二分されている。その分け方上分類困難なものが、**TRU廃棄物**である。これは使用済み燃料の再処理工場などから発生するもので、低レベルに分類さ

れてはいるが放射性レベルに幅があり一部は実質上高レベル廃棄物として処理される。¹ 反対に、放射性廃棄物の大半を占める低レベル廃棄物の中でも原子炉解体時の廃棄物は、ほとんどが「放射性廃棄物として扱う必要のない廃棄物」として、産業廃棄物としての処分や原発あるいは一般社会でリサイクルされるものもある。²

ドイツでは、使用済み燃料の発する数百度近くに上る熱に着目し、発熱性放射性廃棄物と非発熱性放射性廃棄物に分かれ、前者が高・中レベル、後者が中・低レベルと表現されることもある。

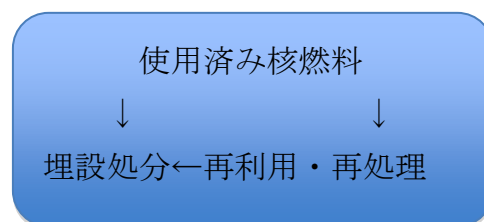
一般的に廃棄物は地層への埋設処分が行われており、特に高レベル廃棄物はより一層深い埋め立てが求められる。現状では高レベル廃棄物の最終的な施設の操業には至っておらず、そのため中間的な貯蔵施設や原子力発電所で保管が行われている。

II. 核廃棄物と再利用

次に、核廃棄物の「再処理」についてふれていく。

発掘された天然ウランは原発で使用できるように加工され、燃料棒として原子力発電施設に運び込まれる。ここから、発電後に燃え残った燃料からまだ使用できるウランやプルトニウムを取り出す作業が再処理工場で行われている。世界で使用済み燃料の再処理を原子力政策に選んでいるのは本当にわずかな国である。そのなかでもエネルギーの自給自足を求める日本としては、「エネルギーの安定供給」、「環境適合性」等の利点からエネルギーの再処理・再利用を政策として定めている。³ ドイツは 2005 年以降原子力法の改正で再処理の禁止が決定され直接使用済み燃料を処分に持っていくが、原子力発電開始当初は使用済み核燃料の再処理をエネルギー政策の中心に据え、主に国外に再処理を委託していた。⁴

だが、リサイクルをしようとそのまま直接処分をしようと、ウラン燃料棒の燃焼で発生するプルトニウムは消える事はなく、結局行き着くのはゴミをどうするかという厄介な問いだ。下の図のように、再利用処理と廃棄物の処分は、まさに背中合わせの状態にある。



現在の世界の傾向としては、再処理を行わない直接処分が優勢にある。その理由には再処理作業の安全性の他、取り出されるプルトニウムやウランなどの核物質が不正に外部にわたってしまう危険性がある。⁵ 輸送から加工までの作業のリスクをどこまで管理できるかが問われているのだ。

III. 日本とドイツの放射性廃棄物政策の目標

では現在、日本とドイツは放射性廃棄物処分の図をどのように描いているのだろうか。⁶

- 日本：「放射性廃棄物対策の着実な推進」（原子力政策大綱、2005年）
 - ・ 高レベル放射性廃棄物の最終処分場の確保……2030年頃の処分場操業開始予定
 - ・ TRU 廃棄物の地層処分の法制度化……高レベル廃棄物と同レベルの物の地層埋設処分の制度化
 - ・ 海外の処理工場からの返還放射性廃棄物に関する制度的措置……イギリス・フランスの再処理工場における処理加工方法の法律面での制定
- ドイツ：「最終処分場の設置」（ドイツ環境省）
 - ・ 現在使用されている最終処分場は一つもなく、コンラート処分場が2019年に非発熱性放射性廃棄物の埋施設となる予定である。発熱性放射性廃棄物用の最終処分場が2035年から操業予定。（2011年2月）
 - ・ ゴアレーベン最終処分場候補地の探査活動などについて、2011年度末までに法案を提出する。（2011年6月）

両国の原子力政策は、**原発の継続推進対離脱撤廃**と違う方向を向いている。それを反映して**再利用志向の日本、処分に専念するドイツ**という政策重要度の位置づけができるだろう。

◆ 過去：日本とドイツの核廃棄物史

放射性廃棄物の最終処分に至る過程で、再処理計画に乗るか降りるかが、日本とドイツの歴史で重大な分岐点となった。しかし最終的な解決にはそれぞれ違うポイントで袋小路に陥っている。以下、**再処理と埋設処分**という視点から歴史を俯瞰していこう。

1. 核燃料サイクルーリサイクルから後始末へ

1960年代に日本とドイツは共に原子力導入に踏みきり、**核燃料の再処理と高速増殖炉の開発**をエネルギー政策にかかげ邁進していた。使用済み核燃料の再処理によって得られる、プラトニウムとウランの混合燃料・MOX燃料を高速増殖炉で再利用することが計画の要であった。

ドイツ再処理政策は、1960年に発効した**原子力法**による、**使用済み核燃料中の使用可能成分の再利用の原子力運転会社への義務づけ**から始まる。このため、核燃料再利用のための研究が進み、73年にはカルカー市に高速増殖炉が建設を開始する。さらに、ドイツ核燃料物質再処理会社（DWK）が設立され、77年ゴアレーベンに**使用済み核燃料中間貯蔵施設、高レベル廃棄物最終処分地、大型再処理工場からなる大規模施設の計画**が持ち上がった。この集中施設建設計画が市民の反対運動高揚の嚆矢となり安全性への疑念をかき立てる起爆剤になったのである。

奇しくもその同年日本では、茨城県・東海村に建設された再処理工場に初めて使用済み燃料が運び込まれていた。日本においても再処理の計画は進められ、「**原子炉等規制法**」改正により再処理の民営化が定められ、84年には青森県・六ヶ所村において**ウラン濃縮・再処理工場・放射性廃棄物貯蔵施設などの核燃料サイクル施設計画**が立ち市民の反対運動が起こるが、日本原燃によって93年頃から徐々に稼働をはじめることとなる。

再処理施設を国内に作ることに成功した日本とは違い、ドイツ国内での再処理施設の設置は困難を極めた。79年のスリーマイル島事故をうけてゴアレーベンのあるニーダーザクセン州政府は再処理の禁止を決議し、後に誘致を行ったバイエルン州にあるバックスドルフ候補地でも大規模なデモや闘争が生じた。原子力施設での事故の多発やチェルノブイリ事故の影響の中、ついに計画の高コスト化により投資会社の撤退で再処理工場計画は中止になる。それを追うように**91年、連邦政府は高速増殖炉の計画を中止すると発表。ドイツ国内での核**

燃料サイクル計画は一応の幕を閉じる。

だが日本の再利用政策は 90 年代、ある転換期を迎えることとなった。日本でもコスト競争等を理由に原子力産業の縮小が相次ぎ、企業原発離れが起こってもいたのだ。高速増殖炉「ふげん」が閉鎖され MOX 燃料の焼却場に迷った政府は、それを普通の原子炉で使用する方針を打ち出す。これが「プルサーマル」である。97 年から政府は各原発に実施を求めていくが、当初の計画から 10 年を経た 2009 年にやっと電力会社 11 社のプルサーマルが開始された。このプルサーマルの背景には、日本が溜め込む余剰プルトニウムの用途を危険視する国際世論以上に、手つかずの使用済み核燃料が各原発に貯まり続けているという現実がある。核燃料の貯め込みを防ぐにはプルサーマルを行い消費するしかない。国内の再処理量が使用済み核燃料の排出に追いつかない現実と、プルトニウムの安全性への不安との板挟み状態になり、日本は再利用事業から降りられなくなっているのだ。⁷

だがそうはいっても、国内処理をやめたとしても今度は国外へと舞台が移ることになるだけだ。94 年の法改正でドイツの原発運転会社は再処理の義務がなくなり、直接処分を選べるようになったが、2005 年に再処理が禁止されるまではイギリスとフランスの再処理工場に委託されていた。日本も現在に至るまで、大半の核燃料の再処理を上記二国に頼っている状態だ。自国の廃棄物を他国に委託した結果、その工場から流出する放射能は海へ陸へと流れ、フランスのラ・アーク再処理工場周辺では住民の白血病増加の原因とも言われている。その土地への汚染の上に成り立つ燃料サイクルとは、果たして妥当なものであろうか。

2. 埋設処分—五里霧中の日本、多事多難のドイツ

放射性廃棄物の処理方法に関しては、地層に埋設する陸上処分や海底に投棄する海洋処分などが世界では実行に移されてきた。その中でも日本では海洋処分と地層処分、ドイツでは埋設処分がそれぞれ注目されてきた手段である。

ドイツは原発導入の後、核廃棄物の処分に日本に先駆けて着手する。ドイツには多くの岩塩鉱山があり、まず 60 年代末には昔からの乾燥した鉱山跡地が放射性廃棄物の処分場として使われ、地下数百メートル下に非発熱性放射性物質のつめられたドラム缶が搬入された。岩塩鉱山アッセ、東ドイツではモアスレーベンでそれぞれ 67 年、69 年から搬入作業が開始される。しかし後にこの判断が、今もドイツを悩ませるある問題を引き起こす事になるのだ。

70 年代にはコンラート鉄鋼鉱山の調査が開始され、76 年にはゴアレーベンにも探査が入る。

発熱性放射性廃棄物最終処分場の候補地と選定されたからだ。その後も最終処分場の建設の責任がドイツ放射線防護庁(BfS)に委ねられ、ドイツの核廃棄物の処分に大きく踏み出した。

一方日本では 76 年に原子力委員会が「放射性廃棄物の処分方針」を決定し、とりあえずの方向付けが明示された。その内容とは、責任分担と共に、**高レベル廃棄物は再処理の後安定な形態に固化し、処分まで貯蔵。低レベル廃棄物は陸地処分か海洋処分すること**である。さらに 80 年代は、国内での廃棄物処分が決定づけられる時代となった。太平洋海底への試験的投棄の実施が発表されたことを機に、日本の低レベル廃棄物の海洋処分に対する抗議運動が国内だけでなく、太平洋沿岸諸国からも起こったのだ。⁸ 結局は 85 年に、日本が批准する**ロンドン条約**の会議にて海上投棄の環境に与える影響を考慮し**海への投棄処分禁止が決議**されたことで、日本の海洋投棄の道を断たれた。いよいよ国内で核のゴミ処分を迫られた政府は、まず六ヶ所村に低レベル廃棄物最終処分場を建設させた。続いて、高レベル廃棄物処理の実施主体として**2000 年、「原子力発電環境整備機構(NUMO)」が設立**される。地下 300 メートルに地層埋設処分することを決定し、埋め立て地公募が開始された。しかしながら、**2011 年現在候補地はおろか文献調査もおこなわれていない。**

日本の地層は土の堆積や火山活動の末に形成され、活火山・断層が多くある。⁹ この不安定な地理的条件下で数百メートルの地下に危険な放射性廃棄物を埋設できる場所を探すだけでなく、地下施設を完成させた後も数百年以上にわたって廃棄物の安定を維持し続けなくてはならない。これこそが今の日本の持つ困難な課題であろう。

この点で日本と比べ、ヨーロッパの地層は比較的安定しており、**ドイツの岩塩層への埋設処理が選ばれた理由には、ドイツは地下水の汚染を重視し、水に溶けやすい塩分である岩塩の地層が保持されている以上、浸水の危険がなく安全という見解があった。**よって比較的安定した乾燥している鉱山に白羽の矢が立ったのである。¹⁰

ところが皮肉な事に、岩塩鉱山への搬入開始からわずか十年ほどで、その恐れていた事態が発生していたのである。アッセとモアスレーベンで鉱山内に水が流れ込み、保存されていた廃棄物が一部浸水していたこと、坑道内の安定性が弱まり崩落の危険が高くなっていることが判明している。¹¹ どちらもこれまでに閉鎖されてはいるが、**二施設に収容されている低中レベル廃棄物 84,000 m³の回収が至急行われねばならず、水の腐食によって損傷している外部のドラム缶ごと廃棄物の再加工をする必要が生じている。**まさに、**廃棄物の最終処分施設が廃棄物製造所に転じてしまう皮肉**である。水と地層に悩まされ、ここでも肝心の高レベル廃棄物最終処理場は定まっていない。

廃棄物処理を後回しにしてきた日本は、ドイツの埋設処分の落とし穴の経験から、**立地選定の研究作業の重要性**を熟考しなくてはならないだろう。日本もドイツも最終処分場が不在の間、放射性廃棄物は中間貯蔵施設か各原発に留め置かれる。中間施設が最終処分場になってしまう未来も十分に考えられる今、一刻も早い解決策が求められている。

◆ 未来：核廃棄物への責任感

これまでの現状を見ると、放射性廃棄物のなかでとりわけ危険で重要な高レベル廃棄物の処分にはいずれの国も頭を抱えている。未来にこの厄介な遺産をどう引き継がせればいいのか。**自国のゴミを自国で責任を持ち処分する事が難しい状況下で、国内から国外へという処分の流れが見られている。**

例えばモンゴルでは、日本とアメリカの共同で使用済み核燃料などの国際的な貯蔵・処分施設を作る計画が持ち上がっている。モンゴルでは技術提供によって原発導入による経済発展を、日本やアメリカにはウラン鉱山などの資源や核のゴミを引き受ける場所を確保したい意図がそれぞれの国にある。この案件は3.11を受けた日本の原子力政策の見直しで凍結されてはいるが、新興国への原発輸出が日本政府の新成長戦略として打ち出されている。¹²

経済的な要因から、ドイツでも国内から国外への動きがある。2010年から、東ドイツにあった旧ソ連の研究施設から出た放射性廃棄物が、ロシアに輸送される話が出ている。実は、ドイツでの高レベル廃棄物処理よりもロシアへ輸送してしまう方が経済的に安くつくという見解が出されているのだ。既に研究施設のあったザクセン州政府が輸送企業と費用負担を契約し、ドイツとロシアにはソ連の原子炉から出た廃棄物を引き取る取り決めが存在している。しかし、2005年以降は核廃棄物を国外に出すことができなくなったため、法的にドイツからロシアへの輸送が成立するかは怪しい。

ゴミ捨て場を海外に求めた日本のモンゴル政策と冷戦時代の置き土産であるソ連の廃棄物問題。どちらにも経済的な問題がからみつき、どこまで自国の廃棄物に責任を持つかという根が見え辛くなっている。

最終的には、これからの核のゴミ問題は**経済感と倫理感の戦い**ではないだろうか。日本でもドイツでも国内で核廃棄物関連の施設が建設されているのは、経済的に困難な、人の少ない土

地であることは明白だ。日本では新興国への原発輸出が持ち上がり、原子力産業は海外に場を求めている。経済的な利潤と引き換えに核のゴミを引き受けるのか、あるいは引き渡すのか。責任感や良心と現実はどう折り合いをつけていくのが、廃棄物を扱う以上避けられない命題であるだろう。

原子力に対して市民意識が高まる昨今、放射性廃棄物の処分問題の世界にぴったりの一文がドイツ政府の脱原発の発表の中にある。

「原子力を利用した世代こそが、核廃棄物の処分に責任を持つべきである。」¹³

このシンプルな考えこそが、問題の後回しを避け少しでも痛みの小さい未来図を描ける原動力の、モットーになる必要があるに違いない。

主要参考文献

- 日本語文献

原子力資料情報室（2010、2009）：『原子力市民年鑑 2010,2009』原子力資料情報室

豊田 正敏（2008）：『原子力発電の歴史と展望』東京図書出版会

西尾 猷（1988）：『原発の現代史』技術と人間

広瀬 隆（1994）：『ドイツの森番たち』集英社

緑風出版編集（1998）：『核燃料サイクルの黄昏』緑風出版

資源エネルギー庁放射線廃棄物等対策室、『放射性廃棄物と地層処分の HP』：

<<http://www.enecho.meti.go.jp/rw/index.html>> 15.06.2011

資源エネルギー庁 『原子力政策の現状について』：

<<http://www.enecho.meti.go.jp/policy/nuclear/nuclear00.htm>> 13.07.2011

諸外国の高レベル放射性廃棄物処理等の現状：

<<http://www2.rwmc.or.jp/overseas/>> 15.06.2011

地層処分問題研究グループ：埋め捨てにしているの？原発のゴミ

<<http://geodispo.s24.xrea.com/kaisetu/pamphkaiset.html>>

日本原燃 <<http://www.jnfl.co.jp/>> 15.06.2011.

『ドイツの核廃棄物問題：山積みの廃棄物』：National Geographic (09.07.2011)

<http://www.nationalgeographic.co.jp/news/news_article.php?file_id=2010070901&expand#title>

『モンゴルで核処分案 日米、原発輸出へ構想』: 毎日新聞 2011年5月9日夕刊

● ドイツ語文献

Atommüll-Endlager,

<http://www.atommuell-endlager.de/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1>

Atommüllendlager : in Spiegel online,

<<http://www.spiegel.de/thema/atommuellendlager/>> 25.6.2011.

Bundesamt für Strahlenschutz, <<http://www.bfs.de/bfs>> 20.06.2011.

Bundesamt für Umwelt, Naturschutz und

Reaktorsicherheit, <<http://www.bmu.de/allgemein/aktuell/160.php>> 01.07.2011.

Bauchmüller, Michael (11.9.2010.) : *Die unendliche Geschichte*, In : die Süddeutsche Zeitung

Hubert, Maria : *Die weißen Sümpfe von Wittmar*, In : Telepolis,

<<http://www.heise.de/tp/artikel/29/29490/1.html>> 01.07.2011

Martin Kölling : *ein atomares Sakoku?*, In: Technologie review,

<<http://www.heise.de/tr/blog/artikel/Ein-atomares-Sakoku-273116.html>>

04.07.2011.

Wo der deutsche atommüll lagert, In Focus online,

<http://www.focus.de/wissen/wissenschaft/technik/kernenergie-wo-der-deutsche-atommuell-lagert_aid_570280.html> 04.07.2011.

¹ 資源エネルギー庁 <<http://www.enecho.meti.go.jp/policy/nuclear/pptfiles/0602-10.pdf>>

² 原子力市民年鑑 2010、p211

³ 資源エネルギー庁 <<http://www.enecho.meti.go.jp/policy/nuclear/nuclear02.htm>>

⁴ 『核燃料サイクルの黄昏』、p107

⁵ 『ドイツの森番たち』 p82

⁶ 資源エネルギー庁<<http://www.enecho.meti.go.jp/policy/nuclear/nuclear00.htm>>、
ドイツ環境省<http://www.bmu.de/atomenergie_ver_und_entsorgung/kurzinfo/doc/4012.php>
<<http://www.bmu.de/energiewende/doc/47465.php>>

⁷ 『核燃料サイクルの黄昏』、p160-167

⁸ 『原発の現代史』 p30-31

⁹ 社団法人 全国地質調査業協会連合会:日本列島と欧米の地質
<<http://www.zenchiren.or.jp/tikei/oubei.htm>>2011.7.12.

¹⁰ 『ドイツの森番たち』 p90

¹¹ Hubert, Maria : *Die weißen Sümpfe von Wittmar*, In : Telepolis,
<<http://www.heise.de/tp/artikel/29/29490/1.html>>

Atommüll-Endlager

<http://www.atommuell-endlager.de/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1>

¹² 朝日新聞、『モンゴルで核処分案 日米、原発輸出へ構想』（2011.05.09.）

¹³ ドイツ連邦政府 <<http://www.bmu.de/energiewende/doc/47465.php>>