

# 第 32 回エネルギー政策検討会

## 講演テーマ

### 「ドイツの核燃料サイクル政策転換の 理由とその後の検証」

## 講師

ドイツ・エコ研究所 副所長

ミヒャエル・ザイラー

( 議事録 )

日 時 : 平成 16 年 11 月 8 日 ( 月 )

場 所 : ホテルサンルートプラザ福島

進行：これより第 32 回エネルギー政策検討会議を開催します。本日講師にお迎えしましたミヒャエル・ザイラー先生をご紹介します。ザイラー先生は 1953 年ドイツにお生まれになり、ドイツダレムシュタット工業大学にて化学工学を専攻されました。1975 年より原子力発電に関するさまざまな問題に関わられていらっしゃいます。1980 年よりダレムシュタットのエコ研究所、生態系適応研究所に勤務され、原子力エンジニアリングプラント安全部門を創設。創設時より部長をお勤めになり、1999 年からはエコ研究所の副所長にご就任されています。また、1999 年よりドイツ連邦政府環境自然保護原子力安全省の原子力安全委員会委員をお勤めになり、2002 年 3 月より同委員会の委員長にご就任されています。詳細はお手元の資料のプロフィールをご覧ください。ザイラー先生には本日はエコ研究所副所長としてのお立場でご講演いただくことになっています。なお本日は、2001 年の第 4 回福島県エネルギー政策検討会に講師としてお出でいただきました環境エネルギー政策研究所所長の飯田哲也先生にもお越しいただいています。

司会：ここからの司会を務めさせていただきます。宜しくお願ひしたいと思ひます。それでは、初めにご挨拶を申し上げます。

検討会メンバー：ザイラー先生、飯田先生におかれましては、遠路を本県にお出でいただきまして、厚く御礼を申し上げます。本県は電源立地県の立場からエネルギー政策全般について検討を行ってきており、これまで 3 年間 31 回に渡り有識者との意見交換を行いながら検討を進めてまいりました。2002 年 9 月にはその検討結果につきまして中間取りまとめを行い、そのなかで核燃料サイクルについては一旦立ち止まり、全量再処理と直接処分とを他のオプションとの比較を行うなど適切な情報公開を進めながら、今後のあり方を国民に問うべきであるとの提言を行ったところであります。この本県の提言をひとつの契機としまして、国や今般の原子力長期計画の改定にあたり、本年度 6 月から核燃料サイクルの検討を進めていきましたが、去る 11 月 1 日従来の再処理路線の維持という方向性を強引に打ち出したところであります。核燃料サイクルについては有識者等から様々な意見や疑問が出されているにもかかわらず、それらについて丁寧に検証し、十分な議論を行うことなく方向性を打ち出したことは拙速と言わざるを得ません。また、本県としては再三に渡り国民的議論の必要性を訴えてまいりましたが、国民理解は進んでおらず、到底国民的議論がなされたとは言えません。わが国の原子力行政におけるブルドーザー的体質が露呈したと言わざるを得ません。このようななか、再処理政策を直接処分へと転換したドイツからおいでいただいたザイラー委員長から、その理由と経緯等について直接お話を聞けることは誠に時宜を得たものであり、有意義なお話を聞かせていただけるものと期待をいたしています。本日はどうぞよろしくお願ひ致します。ありがとうございます。

司会：それでは、これからミヒャエル・ザイラー先生にご講演をいただきますが、1時間ほどご講演をいただきました後に、意見交換の時間を取らせていただきたいと思います。ではザイラー先生宜しくお願いを致します。

ミヒャエル・ザイラー氏(ドイツ・エコ研究所副所長): ご紹介ありがとうございます。知事、そしてご参会の皆様、今回ご招待いただきましたことを大変嬉しく思っています。ドイツにおいて現在どういった状況にあるのかをお話できますことを大変嬉しく思っています。ドイツでは政策変更をしたわけですが、これについてご報告できることを大変嬉しく思っています。ドイツの話が中心になりますが、知事そのほか日本の皆様、再処理ということで関心のおありの方はたくさんいらっしゃると思いますので、ドイツだけではなく日本のエネルギー政策ということでも、もしもできればお話ししたいというふうに思っています。

さて、本日の私のプレゼンテーションですが、一方ではなぜドイツが燃料サイクルに関する政策変更をしたのか、その理由ということ、それから更にこの2年間何があったのか、今どうなっているのかという両方をお話したいと思います。すなわち、政治的ないろいろな文章に書かれている内容と現実というのは、往々にして齟齬があるものですから、その辺も触れたいと思います。ドイツの状況を理解する上で15年、20年振り返ったほうが良いのではないかと考えます。と言いますのも、ドイツで実際に決定が行われたのは、長期的な議論をふまえての課程のなかで出てきたものだからであります。五つ、特に重要なことに触れたいと思います。98年までの議論の論点であります。

一つ目の問題点であります。これは70年代後半、そして80年代を通じてドイツでは独自の再処理工場をバックースドルフで作ろうという計画がありました。そして、許認可の手順がありまして、そこでは数多くの第三者、訴訟参加者が関わるということになりました。そして再処理工場の第一期工事分、特にこれは受入の貯蔵施設などの部分が建設されました。ところが、89年になりまして電力業界のほうでこのバックースドルフの計画の継続はしない、ということを決めました。そして、これはもうそれを停止するということが決まったわけであります。なぜかということですが、ひとつはコスト高であったということがあります。これは公式の電力業界の説明であります。やはり、営利を目的とする企業である限り、やはりコストが第1義的ということであります。それから技術的なあるいは安全性の問題もありました。その設計ということで、これはライセンシングの手順のなかで上がってきたものであります。もうひとつの理由、これは現地住民の強い反対ということになります。そこで、80万人から90万人のいわゆる訴訟参加者が関わるということになりました。これはドイツの史上最大の数ということになります。この三つの理由から、この再処理工場計画を中止するということを電力業界は

決めたわけですが、しかし、再処理は続けるということを決めています。すなわちフランス・アーグ並びに英国のセラフィールドの再処理工場に委託をするということで、国内ではなく海外委託をするということを決めたわけですが、

二点目として指摘をしておきたいのが、ハナウ MOX 燃料製造工場の安全性の問題に関してです。パイロット燃料製造工場で行ったトラブルがありました。また、91 年にもトラブルがあったということで閉鎖をしました。同時に、二つめの MOX 燃料製造工場の、これはちょうどそのとき建設中だったのですが、これは 95%もう既にできあがっていたのですが、これも中止をするということで止めました。もう操業可能な状況にあったのですが、電力業界としてはコスト高であるということで、この MOX 燃料製造工場、これは古いそのパイロット工場のほうも、それから新しく建設中のものも中止するということを決めました。ということで、この新しいほうは一回も操業することなく計画が中止になったわけでありまして、この二つは電力業界の決定です。

三点目、これはちょっと視点が異なります。かなりの核燃料並びにガラス固化体の輸送が行われていました。これはゴアレーベン中間貯蔵施設への輸送、搬入ですが、この輸送に関しまして、地元住民並びに全国から集まった人たちのかなり大規模なデモ活動がありました。その結果として、それへの対応が国家としても、何万人もの警察官を導入しなくてはならないということで、かなりの警備費がかかるということになりました。そこで、国家のほうでかなりコスト高になってしまったということ、その結果として政治的な議論が巻き起こるということになりました。これは、州政府並びに連邦政府としてこういったことを避けようという意思が働いたということになります。

四点目の理由ですが、これは 98 年以前、電力業界は再処理コストが増加するという問題に直面していました。先ほど申し上げましたように、このバックースドルフの再処理工場計画でもコストが増加しているということが分かっていたし、また海外委託、フランス、英国で委託している分も、コストが増加しているということに直面いたしました。そこで、再処理コストの増加ということを議論したわけですが、その一方で法的な要件がありまして、それぞれの発電所、使用済み燃料を 6 カ年に渡ってどうするかということを決めなくてはならないという要件がありました。そして電力業界としましては、再処理工場との契約をしてのみ運転、継続が可能ということを考えてわけですが、そこで、発電所の運転停止に至らないようなことを考えました。

五点目ですが、これは核燃料サイクル施設の安全性についての議論が行われてきたということでありまして、ハナウの輸送の問題あるいはバックースドルフの計画についていろいろな安全性の議論がかなり続いていたということですが、政治的にこれに対応を取る必

要がありました。ドイツ関係当局の間で、それぞれの立場を明らかにしなくてはならないという要件があったわけです。なぜ、この98年という年に線引きをしたかということですが、これは98年連邦政府の選挙がありました。それまでは、自由民主党そしてキリスト教民主党が政権にあったわけですが、98年の選挙を受けまして社会民主党と緑の党が連立与党を組むことになりました。それまではキリスト教民主党と自由民主党だったのですが、この連立与党に代わって、98年以降今度は社会民主党と緑の党の連立与党が政権を取ったわけでありまして、2002年も同じ政府が再選されました。

なぜ燃料サイクル政策が変わったのか、ということをお話することになっているのですが、それぞれ詳しくお話する時間がありません。それぞれ1時間あるいは1週間、時間がかかってしまうかもしれませんので、簡単に説明いたしますが、主な理由としては以下のものがあります。ひとつは、よりコストがかかる。再処理はそれだけコストがかかるということです。また、技術的な議論がいろいろとありました。ひとつは、技術的な困難さ、ということでありまして、再処理工場というのは化学工場、使用済み燃料の処理をして、そしてこれを溶解し、そして一部の部分を分離しなくてはならない。プルトニウムを他の部分と分離する。ウランを分離するということでその核生成物、分裂生成物などの処理をする必要があるわけですね。ということで技術的に非常に複雑な、高度な施設ということになります。放射線ということも考えなくても化学的なプロセスとしてもこれは非常に複雑なものであるわけですね。プロセスをコントロールする等々の非常に複雑なプロセスになります。また、放射線そのものも、その化学的な組成あるいは強度を変えらるということがありますので、非常に複雑なものです。ですので、プラントそのものが、非常にお金がかかる。建設コストだけでなく、操業も非常に時間がかかる、お金もかかるわけでありまして、補修などが複雑なものだからです。

それから二つめですが、再処理だけではなくそれ以降どうするのか、ということも考えなくてはならない。すなわち再処理をしますと、このMOX燃料をその後作っていかなくてはならないわけですが、人によってはMOX燃料のなかに含まれる、特にプルトニウムというのは非常に価値があるものだという見方もあるわけですが、その一方でMOX燃料というのはそれだけ製造コストもかかる。その放射線量が高い。すなわちウランに比べますとプルトニウムが入っている分毒性が高いということだからです。そのプロセスそのものがより複雑である。また、MOX燃料を炉の中に装荷をする。これもいろいろな機能を付加しないと燃焼が難しいということも指摘されています。ということで、最近の事例をみますと、ある小さな電力会社、少量の数百キロのプルトニウムがあり、これを自分のところでは使いきれないということで、大きな電力会社にこの引受を委託したわけですね。通常これは売買できると考えがちですが、逆にお金を付けて引き取ってもらったということがあります。すなわち、買い取ってもらうのではなく、お金を付けて

買い取ってもらうということでありまして、プルトニウム、そのプルサーマルはそれだけコストがかかるということのこれはひとつの証でもあります。

それからもうひとつ、これは特にドイツのなかで重要になるわけですが、この最終処分場の案件がまだ決まってないということです。最終処分に向けて、廃棄物をどうコンディショニングをするのか、処分用処理をするのかということが、MOX 燃料にするとまたワンスルーの場合とは異なるということになります。その部分がまだ不確実である。すなわち、異なるコンディショニングが必要になるのかどうかということが、答えが出ていません。それからもうひとつ、これは再処理工場を閉鎖するのにかかるコストということです。パイロット再処理工場が 71 年から 90 年まで操業していたものがありますが、これまでのところ完全なまだ閉鎖はやっていませんが、その閉鎖にかかるコストは建設コストと同じくらいであるというふうにも言われています。どこかがこの部分を負担しなくてはならないわけです。

それから二つめの論点ですが、これは政治的な、つまり連邦政府の政治家の不安ともつながっています。これは、輸送形態が複雑になるということです。再処理工場へも輸送しなければいけない。そして廃棄物を中間貯蔵施設のほうへと輸送し直さなければいけない。そして様々な廃棄物の輸送について形態があるわけです。そしてドイツに関しては、デモがその輸送に関して起こるということが問題です。ですから、政治的な議論も起こるということで政治家にとってはあまり良くないわけです。これに対処しなくてはいけない政治家としては大きな問題です。

また、もうひとつの論点ですが、2 番目です。理由 2 というところになりますが、技術的な安全上の問題があります。たくさんあるうちの二つをご紹介しますと思いますが、まずひとつは、通常運転に伴う放出がほかの核施設と比べても最もレベルが高いわけです。例えば、原子力発電所の放射能の毎年の放出量と既存の再処理工場の放出量を比較してみますと、10 倍以上再処理工場の放出量が高いわけです。原子力発電所に比べると 10 倍以上です。もうひとつの問題は、大規模な事故が起こりうるということです。再処理工場は放射能レベルが高い物質があるところがあります。例えば、受入の貯蔵プール、そして高レベル放射性廃液が貯蔵されているところ。これはガラスのほうへと移送される前に貯蔵されるところですが、ここで大規模な事故が起こり、放射能が放出する恐れがあるわけです。それから、抽出したプルトニウムの扱いという問題があります。再処理工場のなかでプルトニウムを抽出するわけですが、それは酸化プルトニウムという化学物質の形態として取り出されるわけです。問題は、非常に安全な貯蔵をこのプルトニウムについて行わなければいけないということです。テロリストや一部の国がプルトニウム入手に非常に興味を持っています。軍事的な目的に使いたいと考えているから

です。ですから、このプルトニウムの扱いというのが非常に大きな問題です。プルトニウムが使用済み燃料プールにあって、まだ再処理前ということになりますと、非常に問題です。ある意味で、その高レベルであるということがプルトニウムを保護することになります。しかしその放射能レベルがなくなり、そしてプルトニウムを再処理工場で抽出するということになりますと、簡単にアクセスができてしまいます。ですから、プルトニウムが入った容器のところへ行行ってそれを持ち出すということもそれほど生命に危険ではなくなるわけです。もうひとつ、これに関連したこととしてあるのが、抽出したプルトニウムをリサイクルすることがすべて可能かどうかということです。つまり、日本でもそう言われているかもしれませんが、ドイツでは、抽出したプルトニウムのほうが MOX 燃料のプルトニウムよりは危険だと言われています。しかし、MOX 燃料を使う機会はそれほどないかもしれません。例えば、MOX 燃料の製造能力がそれほどないかもしれない。あるいは、原子力発電所でそれほど MOX 燃料の要求がないかもしれないということになりますと、山のようにプルトニウムが出来てしまう。そしてそれを消滅させることが出来ないわけです。それが、ドイツでの大きな議論となっています。

次の点は既に申しましたが、MOX 燃料を使用していくことによって、炉心の核的ふるまいが変化します。プルトニウムが入っているということで標準的な燃料とは違うからです。また、冷却時間も使用済み燃料に関してより長時間必要になります。使用済み燃料を原子炉から取り出した後、冷却が必要になります。また、超ウラン元素の同位体が多く含まれます。アメリシウム、トリウムなどがあり、そして大きな原子力発電所の事故があった場合には線量が高くなります。

最後の二つのポイントは廃棄物の流れという問題です。これを図でご説明します。これは、いわゆる燃料サイクル、再処理を入れた場合の燃料サイクルです。原子力発電所で使用済み燃料が出る。それが輸送容器によって貯蔵施設に運ばれます。この再処理施設の受入貯蔵施設でまず、貯蔵された後再処理されます。再処理というのは、その物質によって処理の流れが違います。こちらのほうはプルトニウムです。プルトニウムだけが唯一リサイクルが出来るわけです。そして、原子力発電所の燃料として再び使えます。他の物質は燃料としては使えません。リサイクルは出来ないわけです。まず、ウランが分離されます。しかしそのウランの質は、低い濃縮率ということですので、これはほとんど使われていません。これが最終処分場に低レベル廃棄物としていくかどうかということはまだ分かりません。また、低レベル廃棄物それから中間レベルの放射性廃棄物もあります。また、熱を発生する中間レベルの放射性廃棄物ということで別の種類のものがあります。これは、最終処分場に低レベル廃棄物としては処分できません。高レベル廃棄物として処分しなくてはなりません。それから高レベル廃棄物があります。こちらのほうはガラス固化されたものを示しています。また、更に中間貯蔵施設も追加が必要

になります。高レベル廃棄物を 20 年、30 年、あるいは 40 年貯蔵して冷却を十分行っ  
てから最終処分場にいかなければいけないからです。

次のスライドをお願いします。ざっと見るとよく似たシナリオですが、これと比べてみ  
ます。原子力発電所があり、そして高レベル廃棄物の最終処分場があります。しかし、  
この場合には再処理ほどたくさんの流れ、矢印はありません。最終処分場、すなわちこ  
の使用済み燃料を原子炉から出し、そして最終処分場に送るということが目的です。使  
用済み燃料はもちろん 30 年、40 年貯蔵しなければなりません。そうでなければ、あま  
りにも温度が高すぎて最終処分場には持ってくることはできません。あまりにもその容  
器が熱くなりすぎてしまうからです。ですから、まず中間貯蔵施設で 30 年、40 年貯蔵  
します。その後、調整工場に行きます。そこで、中間貯蔵キャスクから最終処分容器へ  
と移します。そして、最終処分場の地中に埋葬するわけです。この二つの手法を比べて  
みますと、この赤い矢印を見てみますと、赤でバツをしたところが最終処分場に行くま  
での間に直接処分です。ですから、直接処分の大きなメリットのひとつは  
まず、技術的に単純なシンプルなスキームであるということです。貯蔵もそれほど複雑  
な技術はいりません。また調整、コンディショニングもそれほど複雑な技術でもありま  
せん。また一方で、高レベル廃棄物の最終処分というのは、どちらにしても必要なわけ  
です。再処理であったとしても再処理をしなくても必要なわけです。ですから、資金の  
節減にもなりますし、さまざまなリスク、危険、私が先ほど申しましたように危険を避  
けるという意味でも直接処分が理にかなっていると言えます。このようなことがドイツ  
のメディア、そして国民の議論、そして政党また電力会社、そして反原子力派の間での  
議論の論点になりました。

1998 年の選挙後どうなったかということをお話します。三つのステップがあって、政  
策が正式に変更されました。まず、「再処理を放棄する」という社会民主党と緑の党の  
連立協定が 98 年に成立し、また 2002 年の総選挙後の 2 回目の連立協定でも確認されま  
した。それ以外にもいくつかのポイントがありましたが、これについては後ほど説明し  
ます。したがって、これは、両政党の政治的な決定、連邦政府のなかの連立の与党の間  
の決定だったわけです。そして、今度は連邦政府が電力会社とこの施策について交渉す  
ることになりました。そして、連邦政府と電力会社の間で数年の交渉があり、その交渉  
の結果妥協案が成立しました。正式な合意が連邦政府と電力会社の間で 2000 年に成立  
し、その 1 年後に承認されました。これは法律ではなく、政治的な宣言だったわけ  
です。ということで、連邦政府はこの同じ問題をドイツの原子力法の改正というかたちで実現  
しました。これが 2002 年 7 月 19 日に施行されました。これ以降、新しい政策がドイツ  
の正式な法律になったのです。



政策変更にはいろいろと詳細な項目がありますが、私の考えるなかで最も重要な点をここで挙げてみました。まず、第 1 は、原子力発電所の段階的廃止です。各発電所が 32 年間の運転期間を許可されるということになりました。この日付を固定するのではなく、それぞれの原子力発電所での発電量を決めただけです。100%の出力運転かあるいは、それ以外の運転であるのか、それぞれ発電所によって期間は違ってきます。第 2 に、定期的な安全検査を各原子力発電所に対して行うというものです。これによって、原子炉の安全状態を確認するわけです。ですから、当局のほうが原子力発電所の安全性の実情について比較をし、追加的な安全の措置が必要かどうかなどを判断します。私は安全のエンジニアですから、この点は非常に重要だと思っています。

ほかに二つの点を挙げていますが、これは再処理の問題に関わるものです。一つ目は、これは妥協案ですが、再処理をすぐに止めてしまうということではなく、ある一定の公式にのっとりまして 2005 年 6 月 30 日以降、輸送は禁止するということです。つまり、再処理工場、フランス、英国に既に運ばれたものの再処理はする。しかしながら、それ以降に関しては、輸送は認めないという内容です。ここはかなり微妙なところですが、再処理の実質的な段階的な撤退ということになります。最後の点ですが、2005 年以降も運転を続ける発電所は、それぞれ中間貯蔵施設をサイト内に建設する、その許可を取ることということになっています。それをしない場合には、もう運転は続けられないということになります。

ここで少し注意を要するかと思いますので説明を付け加えますと、この四つの点をご覧いただきますと、これは必ずしもすべてうまく矛盾なく出来るというものではありません。例えば、この一つ目の発電所の段階的廃止ということはスキップできるかもしれない。しかしながら、10 年に一度の安全確認はするとか、それから中間貯蔵施設などは作らなくてはならないということで、これは四つがすべて必要ということではありません。ということで、ドイツのひとつの教訓として言えることは、段階的廃止をしないと、再処理の停止も出来ないということではないということです。つまり、発電所の廃止をしなくても再処理を止めるということは可能であるということです。これはアメリカもそうしていますし、カナダもスペインもスウェーデンもフィンランドでも、今新しい発電所を建設中ではありますが、再処理という政策は取っていません。ということで、原子力発電をしている国でも再処理をしないということは決して珍しいことではないということです。むしろ、再処理をする国のほうが国際的には少数派です。「ドイツは原子力発電所の段階的廃止をするから再処理を放棄する」という混乱した議論を見かけますが、これは間違っています。この 2 つ（原子力発電からの段階的撤退と再処理の放棄）は、それぞれ独立に決まったのです。

では、発電所の現状を見てみましょう。今、13のサイトで18基が稼働中です。日本の場合サイト数はそれほど多くないわけですが、ドイツでは13サイトで18基が稼働中です。そして、段階的廃止ということでは2005年から段階的にということになります。一番新しいものがその32年というので計算をしますと、およそ2022年頃に運転が停止になるということになります。今、2基が停止中です。これは、電力業界と連邦政府の合意のもとで行われたものです。ひとつは、ミュルハイム・ケーリッヒの発電所です。非常にこれは複雑な状況でして、というのもこの認可はあったのですが条件がちょっと違った。つまり、かなり地震のリスクが、これはドイツの基準で見たときのかなり地震のリスクが高いところであったと。そこで、耐震構造ということで設計がまずかった、不備があったということでした。そこで、新しい運転許可を求めましたが、これは認めないということになりました。その結果として、ミュルハイムケーリッヒは今、完全に運転を停止しています。もうひとつがシュターデ発電所です。これは、1972年から2003年まで32年運転をしていたものです。そして、2003年11月、昨年11月に運転停止しました。次に運転停止になるのがオブリッヒハイムの発電所。これは先ほど申し上げたように来年の運転停止の予定です。

中間貯蔵施設に関しての現状を次にお話いたします。12のサイトそれぞれが中間貯蔵施設を作る許可を取らなくてはならないということで、98年から2000年にかけてこれは既に行われています。そして、12のサイトいずれも許可手順というものを法的な状況にのっとってすべて完了しています。このなかで数万人が訴訟に参加者として関わるということになりました。これは、日本での状況と一部重なるものがあるかもしれません。そこでの反対意見の主たる議論は、中間貯蔵の後に、本当に使用済み核燃料が持ち出されるかどうかははっきりしていないということでした。すなわち、高レベル放射性廃棄物の最終処分場がまだ決まっていないために、40年の中間貯蔵だけではなく、地元住民としてはそこがそのまま最終処分場になってしまうのではないかという危惧があったということです。もうひとつは、テロに対する危惧です。公聴会、この許可承認過程これは2001年、2002年にかけて行われたものです。ちょうど同時多発テロが起きた時期と重なったということで、もし同じようなテロ攻撃が中間貯蔵施設に対してあった場合、どうなるのかという不安があったわけです。12のサイトはすべて許可が取得済みでありまして、今年既に操業を始めたものもあります。そして、残りは今年から来年にかけて操業し、2005年末までにはすべてが稼働を始めることになります。技術に関してですが、これは乾式貯蔵です。乾式貯蔵、つまりキャスクに使用済み燃料を入れる。これは非常に大きな金属容器でして、直径30センチから40センチの肉厚金属容器です。これは自然対流による空冷式です。すなわち、空調施設などを使って空気の流れを強制するのではなく、自然対流型ですから、そこで何か故障が起きて、空冷が止まってしまうという心配はないということです。これは冷却を自然にまかせているからです。

それから、テロ攻撃ということに対する危惧があったということで、各プラントでテロ攻撃に対する体制がきちんとあるかどうか。例えば、航空機などによる攻撃に耐えられるかどうかということの評価が行われました。そして、様々なノウハウ、専門知識などを駆使しまして、こういった攻撃に耐えられるということが実証されました。

次に、再処理が今どういう状況にあるのかということをお話したいと思います。これは最終処分、その直接処分との関連で再処理のお話をしたいと思いますが、ドイツの使用済み燃料、再処理を今行っています。そして、かなり廃棄物が出てくる。その多くが今はフランスのラ・アーグ再処理工場にあります。一部は、英国のセラフィールド再処理工場にもあるわけですが、再処理協定によりますと、ドイツはこの廃棄物を全部引き受けなくてはならないということになっています。これは日本も同様と聞いています。日本もラ・アーグそしてセラフィールドとの間で同じような協定が結ばれているからです。ドイツが法律で再処理を放棄したとしても、そこでの再処理に伴って発生するいろいろな廃棄物は、取り扱わなければなりません。したがって、再処理に関しては、ドイツは移行期にあるわけです。

まず、輸送が一部再処理工場に向けて 2002 年、2003 年に行われました。2004 年も続いています。これは、電力会社が政府を信用しなかったからです。電力会社には、中間貯蔵施設をサイト内に作る許可が得られないかもしれない、という不安があったために、既に電力会社が持っていた再処理協定にしたがって、再処理工場に輸送をするということをしたわけです。このように、政府と電力業界の間には、やはり不信感がありました。しかしながら、2005 年 6 月 30 日までは輸送はできますが、今後、それまでの間に輸送される使用済み核燃料はあまりないと考えています。シュターデ原子力発電所、これは昨年運転を既に停止したのですが、ここでは中間貯蔵施設を作らないことを決めましたので、そこから輸送しなくてはならない分ぐらいです。

ただし、再処理された後の廃棄物がこれから 15 年あるいはそれ以上に渡って、今度はドイツに送り返されてくることになります。これは、ガラス固化体のものもありますし、それから中レベル放射性廃棄物や低レベル放射性廃棄物も返ってきます。フランスの法律では、再処理された後の廃棄物はすべて元の国に返すということになっていますので、これは日本も同じだと思います。日本でもフランスと英国で再処理をしてらっしゃるからです。そこから出てくる廃棄物はすべて引き取らなくてはならないということになります。そして、再処理で取り出されたプルトニウムおおよそ 30 トンほどありますが、その処理が必要になります。これはドイツの使用済み燃料から分離されたものです。一部はすでに使用され使用済み燃料となっていますが、今後、ドイツの電力会社は、段階的廃止をするまでの間に、すべてのプルトニウムを MOX 燃料で燃やすことができるとい

う試算も示しています。ただ、これはかなり微妙でして電力会社のスケジュール、これは MOX 燃料の加工能力にもかなり依存をしていますし、更にそれぞれの発電所の具体的な状況にもよりますから、もし MOX 燃料の加工工場、あるいは発電所のほうで不測の事態ということが起きますと、本当に分離されたプルトニウムを全部 MOX 燃料というかたちで使いきることができるのかどうか分からなくなってしまうということになります。

それでは、最後の直接処分に関する現状をお話したいと思います。決定内容としましては、新たなサイトを選定するという事になっています。というのも、ゴアレーベンを選定がかなり不明瞭な点があったということで、今回は本当にオープンな透明性の高いかたちで選定をするということになっています。連邦政府の環境省が諮問委員会を設置しました。これが処分場選定委員会「アクエンド」(AkEnd)と呼ばれています。この委員会が非常に詳細な報告を出しています。サイトの選定の手順そして、地質学的な基準あるいは、科学的な処分の基準。また、社会経済学的な基準もこのご報告のなかに盛り込んでいます。つまり国民の参加、あるいは経済的なプラスの点マイナスの点、処分場となった地域における経済的な優位性、あるいはマイナス点などについても挙げています。私もこのメンバーになっています。この提案が 2002 年に連邦政府の環境大臣に提出されました。それ以降、ドイツ連邦の環境省が法律、法案を出しています。サイト選定の手続きの実施に関する法案です。アクエンドの報告を丸々盛り込むというわけではありませんが、主な部分はその法案のなかに盛り込んでいます。この法案が今年末に出されると発表されていますが、本当に年末までにできるのかどうか。あるいは、その延期があるのかどうかは分かりません。しかし、どちらにしてもこの法案の策定に今深く政府が関わっているわけです。そして、連邦政府の声明によると、2030 年には最終処分施設、つまり高レベル廃棄物の最終処分施設が操業可能な状態になっているということになっています。ですから、このサイト選定の手続きをきちんと実施し、具体的なその処分場に対しての様々な調査を行って、2030 年までに間に合うようにしなければなりません。というのは、建設に 8 年、10 年、最終処分場に関してかかるかもしれないからです。つまり、それは 2020 年までには少なくとも決定をしていなければいけないということです。そして、選定の手順に関しては、いろいろ具体的な点を見ていくということで、非常に長期間かかるものです。

また、ドイツでもそのように関わっていますが、他の国でもまだ最終処分場が稼働しているところはありません。高レベル廃棄物に関して。ですから、ドイツがもしかすると一番初めにこの問題に対処できる国となるかもしれません。政治的、そして技術的な問題がいろいろとありますが、しかしながら成功を収めるチャンスもあると思います。ですから、この中間貯蔵施設に反対意見を述べた人たちに対して、最終処分場の選定を真剣に行っている。そして延期をしたりしないことで、中間貯蔵施設の期間が延期された

りしないということを納得させることが重要です。ご静聴ありがとうございました。これから皆様のご意見ご質問をお受けしたいと思います。ありがとうございました。

司会：ザイラー先生どうもありがとうございました。ただいまのご講演につきまして、われわれメンバーのほうから質問等をよろしくお願いをしたいと思います。では、質問のある方。

検討会メンバー：大きく分けて二つご質問をしたいと思います。一つ目は、ドイツにおけるこの再処理についての政策変更、これをだれが決めたのかということです。具体的に言いますと、例えばそれは国会が決めたのか。あるいは、政府。政府であれば、何省、どこの省庁が決定をしているのかということがあります。それに絡めてですが、この政策変更をするにあたって、一定のコストがかかっていると思います。そのコストをだれが負担しているのか。政策変更に伴ってお金がかかっていると思いますが、それをだれがどの財源で支払っているのかという点をまず教えていただきたいと思います。後もう1点国民的な議論という観点でお訪ねしたいのですが、先ほどからのご説明のなかで住民の皆さんから非常にいろいろな反対運動ですとかデモがあったというお話があります。今日本でもこういった核燃料サイクルについての議論がありますが、残念ながら本当に一部の専門家の間だけで、国民のほとんどの方はこういう議論が今日本の真ん中で行われているということを知らないと思います。なぜ日本でこれほど知られていないのに対して、ドイツでは非常に活発な国民の意識、知識というものがあるのか。ひとつは政党間の対立軸になっているというのがありますが、その要素も含めてどうしてドイツの方々はこの問題についてこれほど熱心に知っていて、そして議論が出来るのか。この点を教えていただければと思います。以上です。

ミヒャエル・ザイラー氏(ドイツ・エコ研究所副所長)：ありがとうございます。最初のご質問は意思決定のプロセスということであったかと思います。ドイツでは、常に少し複雑なわけです。連邦政府そして州政府のレベルがあります。そして、16州の連合ということで、ひとつの国にはまとまっていないというふうにも言われることもあります。これがひとつ難しい点です。それからもうひとつ、議会と政府の関係というのがあります。今回のこの件に関しては、政府が電力会社と交渉する決定をしたわけですが、これは非公式の決定でしたが、しかし電力会社、政府ともに受け入れた決定です。また、野党の参加、そして州政府のレベルでの参加という問題はありましたが、しかしこういった反対意見は全て却下され連邦政府と電力会社だけが交渉したわけですが、そして、政府のほうで、代表としては四つの省の大臣の次のレベルにくる人がその職位の人が参加しました。そして首相、そして環境省、経済省、財務省、この四つの省がこれに関して共通の意見を持っていたわけですが、そうでなければ交渉にはあたらせませんでした。しかし、

これはあくまでこの非公式な電力会社と連邦政府との間の協定に関わるものでした。

第2のステップ、あるいは第3のステップとして私が申し上げたものですが、原子力法の改正がありました。この電力会社との交渉が終わった後、政府が新しい改定法を議会に提出しました。そして、連邦政府の環境省がその改正案の策定を行いました。しかし、その後で政府内でも様々な省庁との間での調整をして、この法案に関しての交渉、議論をして、それが終わった後に議会に提出したわけです。議会が正式に法案として可決しなければいけないからです。そして議会の決定として社会民主党そして緑の党が連立与党としてこの法案を受け入れました。こちらの連立与党が過半数を持っていたわけです。そして、キリスト教民主同盟そして自由党のほうは反対しましたが、ですからすべての政党が賛成したわけではありませんが、過半数は与党が占めていたわけです。これが最初のご質問に対するお答えです。

それから2番目の質問、だれがそのコストを負担するかという非常に重要な問題です。それはいくつか、電力会社の側にあればすべて電力会社が負担しなければなりません。つまり、この再処理のプロジェクトを放棄したコスト。そして、中間貯蔵施設を建設するためのコスト。そして、中間貯蔵施設の許認可、申請のためのコストはすべて電力会社側が負担します。そして政府のほうは、政治的な決定ということで負担しなければいけない点があります。ひとつ電力会社と連邦政府との間で議論のポイントとなったのが、新しい高レベル廃棄物の最終処分場のサイト選定の手順です。今のところまだそれについて電力会社が負担するのか、それとも政府が負担するかについては決まっています。連邦政府の考え方としては、この電力会社が負担するという法律を制定したいところですが、まだその法律は出来ていませんので決定はされていません。

それから、もうひとつのポイントは国民の議論ということでしたが、なぜドイツでこれほど活発に議論がなされているのか、なかなか説明が難しいのですが、おそらくは一方で専門家からいろいろと学んでいる人がいる。原子力には危険があるということを知っている人がいる。危険があると思う人がいれば、危険はそれほどないと思う人もいます。でもまったく危険がないと思う人はいないわけです。ですから、世論調査をしますと、いろいろな意見に分かれています。過半数が原子力に反対しているという結果が出るときもあります。これは15年間ずっと変わっていません。

それからもうひとつの点としては、ゴアレーベンで非常に大きなデモが起きたということですが、この輸送に伴って大きなデモが起きたということですが、原子力の安全、あるいは警備の問題だけではなく、市民権という問題でもあります。輸送に対して多くの人が反対のデモをした。そして警察が動員された。そして警察がその輸送を警備してい

たわけですが、そういった警察が人々と対峙するというのは良くないと考えた人もいるわけですね。ですから、市民権という観点から反対した人もいるわけですね。必ずしも、原子力の危険ということだけで反対したわけではありません。ですから、この原子力というのは常にマスコミがいろいろと書き立てる問題でもあります。そしてそれが政策立案者に対しても影響を与えます。政策立案担当者がさまざまな原子力の質問を受けるということになるからです。

司会：ありがとうございます。それでは、その他ございますか。

検討会メンバー：二点ほどお伺いしたいと思います。直接処分をした場合は、再処理した場合よりも最終処分をする際に面積的に非常に広い面積が必要だ、ということがわが国では言われていますが、先ほどのご説明によりますと、再処理をするといろいろなものが入って、いろいろなものが出てきて最終処分場の面積的なものを考えた場合でも、再処理をしたほうが逆に広大な面積の最終処分場が必要になるのではないかという受け止め方もできるのではないかと考えたのですが、実際その最終処分場の面積という点で捉えた場合にどちらのほうが広い面積が必要になるのかというところを、再度ご説明をいただきたいと思います。と言いますのは、わが国は、地形的な問題もありまして最終処分場をどう確保するかという問題は極めて難しいと思います。その場合、その広大な面積が必要だということがある意味ポイントになるものですから、その点を再確認させていただきたいと思います。

それからもう1点は、一旦ワンスルーで直接処分をして最終処分場に保管をしておいて、将来エネルギー事情が変わったときに再処理に切り替えをして、もう一度掘り返して再処理をして再度使用するという考え方もあるわけですが、こうした方法は技術的に、あるいはコスト的に見て現実的な選択肢となりうるのかどうかといった点についてお伺いしたいと思います。

ミヒャエル・ザイラー氏（ドイツ・エコ研究所副所長）：はい、ご質問ありがとうございます。今この2点、ドイツでもかなり議論を重ねた部分です。最初の点ですが、すなわち最終処分場の面積、再処理をしたときとそれからワンスルーとどちらのほうが大きな面積が必要になるかということですが、これはちょっと複雑ですが、説明を試みましょう。まず比較しなくてはならないのは、高レベル放射性廃棄物の最終処分場ということです。それに関して差はありません。どれだけの面積が必要になるのか差はありません。なぜかといいますと、最終処分場、高レベル放射性廃棄物の場合にはその量、ボリュームがその制約要因ではなく、どれだけの発熱量があるかというところで決まるからです。量は少なくともその発熱が大きいということになると、それだけ周りに大きな

面積が必要になるということになります。それに対して、量は多いけれども発熱量が大きい場合にはそれほど面積は必要ではないということになります。さて、使用済み燃料とそれから再処理をした後の核生成物、分裂生成物、発熱量はほぼ同じということになります。ということで最終処分場の面積はほぼ同じということになります。どちらのシナリオを取ってもです。

アクエンドのなかで言われていることは、およそ 10 平方キロが必要であろうと。これは地下です。10 平方キロ必要であろうということが数字として分かっています。粘土質の場合あるいは花崗岩の場合ということです。岩塩の場合には 3 平方キロだというふうに言われています。ということでドイツでは、地質、どういったところを選ぶのかということによって、面積も変わるということになります。10 平方キロ対 3 平方キロということです。次に低レベル放射性の場合ですが、これ再処理をしない場合は、低レベル放射性廃棄物はないということになります。ですが発電所から出てくる部分はあるということになります。あるいは、リサーチから出てくるものがあります。しかしながら、再処理によって追加的に出てくる低レベル放射性廃棄物はないということでもありますので、直接処分のほうがより面積が少なくて済むということになります。低レベル放射性廃棄物の場合には、発熱量が問題になるのではなく、まさに量そのもので決まるからです。どれだけ量が出てくるのかということで面積が直接決まるということで、中レベルあるいは低レベル放射性廃棄物再処理をしないほうが、少ない面積で済むということになります。

ただ、日本の状況ということで考えますと、ちょっとドイツと違います。ドイツの場合にはすべての低、中レベル放射性廃棄物を地中 600 メートルから 1000 メートルのところに深く埋めるということを考えています。ということで、それぞれのタイプで区別するというのをしていないのですが、それに対して日本の場合には低レベル放射性廃棄物の処分、これをかなり地表に近いところ、例えば六ヶ所村の場合には 30 メートルぐらいということ浅層処分をしている、深層処分ではなくということです。そうなりますと、高寿命の放射性のものがあるということになります。例えば、発電所の運転から出てくるものがあります。半減期が長いもの、長寿命の低レベル放射性廃棄物に関しては、施設としてもっと深いところのものが必要になります。今以上に深いところのものが必要になります。同じことがフランスあるいはベルギーでも議論されています。というのも、この両国でも低レベル放射性廃棄物に関しては、かなり地表に近いところに処分をしているからです。ですが、再処理から出てくるものに関しては、また違うものが必要になるということになります。日本、フランス、ベルギーの場合にはおそらく、追加的な新しい処分場をある特定の長寿命の低レベル放射性、それから中レベルの放射性廃棄物に関しては用意をするということが必要になるのではないかと思います。



それから、二つめのご質問であります 1 回処分したものを後で取り出せるようにするかどうかということですが、ドイツに関しては、かなりの議論が行われています。専門家、いわゆる反原子力、それから推進派共に専門家はこういった回収可能性ということは必要ないということを言っています。すなわち、後で取り出せるかどうか、これは 200 年後、300 年後に取り出せるかどうかということ、この必要性はないということを言っています。すなわち、この回収可能性とそれがもたらす危険性を考えるとこれは考えるべきではないと言っているわけです。そして、アクセスできるようになるということになりますと、水が入ってきてしまう可能性がある。水が染み込んで行く可能性があるということがあります。ということで、一言で言えば、水が入らないように完全に密封してしまうということが必要であるということになります。それがひとつの議論です。

それから第 2 点目としまして、数十年に渡って既に使われていた鉱山跡などの場合には、その岩の動きということが分かっています。例えば 10 年後、その通路の部分が、あるいは掘った部分はその 10 年前と比べたときにより狭くなっているということになりますと、その坑道が狭くなっているということは、それだけ岩石が動いているということの現れであるということになります。最初に処分場をドイツでは、これはもう一旦閉鎖と言いますが、封じてしまった後は開けないということになっています。OECD など国際的な委員会では、もうはっきりとドイツがその点を主張しています。

司会：はい。その他ございませんか。

検討会メンバー：私のほうから二つほどご質問をさせていただきます。ひとつは、日本の場合に再処理をする優位性というのが環境適合性というかそういうものが挙げられています。特に資源の有効利用や資源循環の観点から、環境適合性として優れているという判断で再処理路線が現在有力なわけですが、やはり、環境適合性といった場合にはその資源の循環や資源の有効活用以外に色々な要素があるのではないかと思います、それがほかにどういう要素があるのかどうかということについてちょっとひとつ伺いたいと思います。

それから二点目は、本日の先生の話と若干ずれて大変恐縮ですが、安全のエンジニアでいらっしゃるというふうなことから、意を強くしてちょっと聞いてみたいと思いますが、わが国の場合は原子力推進の官庁と、それから安全性を監視する官庁が一緒です。いわゆる一人二役をやっていますが、ドイツは現在その原子力を推進する官庁と安全性を監視する官庁が分離されているのかどうか。その場合に、安全のエンジニアである先生から見た場合に分離されるべきなのか。それとも、ドイツでも一人二役でも特に問題はな

いのかどうか。それについてその2点をちょっとお伺いしたいと思っています。よろしくお願いします。

ミヒャエル・ザイラー氏(ドイツ・エコ研究所副所長): まず、最初のご質問に対するお答えですが、先ほどの図で示しましたように再処理というのはリサイクルということではありません。例えば、プラスチックのリサイクルということになれば、すべてそのプラスチックをもう一度使うわけですが、再処理に関してはプルトニウムだけをリサイクルする。そしてウランの一部のみをリサイクルするわけです。ですから、完全なリサイクルということではありません。おっしゃったように、リサイクルのメリットと危険性を考えていかなければなりません。つまり、コストがかかって核燃料をそれほど節減しないということであれば、そのプロセスのための施設を運営してもあまり意味がないかもしれません。もしその危険があるということを考えますと、それはあまり意味がないかもしれない。ワンスルーのほうが良いということになるかもしれません。こういった議論もやはりドイツでもありました。25年前にもドイツでそういった議論をしました。そして長い議論の後に、あらゆるリスクを比較検討しなければならない、ということになったわけです。原子力推進派のほうはそのリサイクリングについての主張はもうしなくなっています。もう国民の間でもこれは良い根拠にならないということが分かっているからです。

それから二番目のご質問ですが、一般的な形でしかお答えできないかと思いますが、外交という面から見て非常に微妙なわけです。ドイツで原子力の安全に関わる者が、日本の状況についてコメントをするというのは少し微妙なことがありますので。ただ一般的に言いまして、さまざまな国の経緯を見ていますと、やはり原子力の推進あるいはエネルギー一般の推進を管轄する省庁と安全、あるいは管理の監視を行うところは別にすべきではないかと思います。多くの国がその二つをひとつの組織のなかに持っていました。ここ20年間でそれを分離するところが出てきています。アメリカも同様です。以前は、日本と同じ様なかたちで二つのものが同じところにあったわけですが、環境保護と原子力の推進そしてその規制、原子力規制委員会を分けています。また、フランスもかなり前から分けています。そして、もう10年以上に渡って当局は二つに分けています。ドイツも以前はそうではなかったですが、今は明確に連邦政府のレベルでも州政府のレベルでも分離しています。原子力発電所の許認可をするところは少なくとも州レベルですので、経済省と環境省とを明確に分けています。あるいは、保健省のほうは監視、管理にあたっており、もうひとつのほうはエネルギー政策の推進を行っているわけです。ですから一般的なかたちで言いますと、経験からしてやはりこの二つは分けたほうが良いのではないかと思います。

司会：そろそろ時間もまいってきていますが、最後にまとめでお願いできますか。

検討会メンバー：まとめではないのですが、もう出て聞きたい質問はほとんど出ましたのでひとつ確認だけもう1回しておきたいのですが、再処理のコストをドイツは意思決定をした政府なのか電力会社なのかということですが、電力会社が負担するというお話だったと思いますが、かなりの大きな負担になるとと思いますが、これは国策として政府が基本的に関わってこなかった問題だからでしょうか。

ミヒャエル・ザイラー氏（ドイツ・エコ研究所副所長）：いいえ。責任の役割分担ということがあったということです。70年代初め、連邦政府が最終処分場の責任を持っていた。その処分に関わるまでのすべてのプロセスにこの省が関わっていたということです。当時、電力は再処理から MOX 燃料の加工から製造からあるいは、貯蔵施設にかかるコストあるいは輸送、これは全部負担をするということになっていました。ということで、その役割分担ということがあったわけです。電力業界と連邦政府との間で。最終処分場に関しては連邦政府、そこまでの時点はすべて電力業界ということです。これはもう完全に明確にそれぞれコミットしていたので、そこはあえてもう一度話を蒸し返すということはありませんでした。

司会：貴重なお話大変ありがとうございました。われわれとしても非常に参考にさせていただきたいと思います。最後に御礼の言葉を申し上げたいと思います。

検討会メンバー：本当に非常に分かりやすくドイツの今までの政策、どういう再処理問題についてプロセスで、どういうかたちで今収まってきているかということを知りたくて私共としても非常に参考になりました。最後の御礼を申し上げて、この会を閉じたいと思います。本当に大変、日本に2日間しかいない1日を福島で過ごしていただきまして本当にありがとうございました。

司会：ありがとうございました。これで第32回のエネルギー政策検討会を閉会したいと思います。ありがとうございました。

進行：傍聴の皆様には事務局からご連絡申し上げます。お使いになられましたレシーバーはスイッチをお切りになり、テーブルまたは椅子の上においてお帰りください。誤ってお持ち帰りにならないようお願い致します。それでは出口混み合いますのでお気をつけてお帰りください。本日はありがとうございました。