

原子力委員会
長計についてご意見を聴く会（第19回）
議事録

1. 日 時 平成17年1月20日（木）14：00～16：20

2. 場 所 原子力安全委員会第1、2会議室
千代田区霞が関3-8-1 虎ノ門三井ビル2階

3. 出席者

ベルナール・タンチュリエ氏（フランス電力株式会社*（EDF）会長付顧問）

*：2004年11月政令により、公社から株式会社へ変更

原子力委員会

（原子力委員）近藤委員長、齋藤委員長代理、町委員、木元委員、前田委員

（新計画策定会議）井川委員、中西委員

内閣府

後藤企画官、森本企画官、犬塚補佐

4. 議 題

（1）Nuclear Energy in France Achievement Main Prospects and Challenges

（2）その他

5. 配布資料

長聴第19-1号 Nuclear Energy in France Achievement Main Prospects and Challenges

6．議事概要

(後藤企画官) 定刻となりましたので、第19回のご意見を聴く会を開催させていただきたいと思います。委員長、よろしくお願いいたします。

(近藤委員長) 第19回の長計についてご意見を聴く会を開催させていただきます。

本日、ご意見を開陳いただける方は、フランス電力株式会社EDFの会長付顧問でありますベルナル・タンチュリエさんでございます。

タンチュリエさんのご経歴につきましては、1994年までフランス原子力庁CEAにおられたのですが、その後94年からEDFに移られまして、様々なお仕事をされ、現在は原子力問題担当の会長付顧問をされておられます。同時に首相付の原子力委員会の委員、その他の公職もされておられます。

今日は、フランスにおける原子力の展望と申しまししょうか、それから、単に展望というよりはむしろ今後のチャレンジということで、どういうことに挑戦しようとしているか、ということについてお話をいただけると伺っております。

お隣には、ミッシェル・ドゥベスさんがいらっしゃいますが、私にとっては非常に長い期間の友人でありまして、主として一緒に安全の分野で仕事をしてきたのですが、現在はEDFの燃料部長をされているということで、久しぶりにお目にかかれまして大変うれしく存じます。何か補足的な発言があるかに伺っていますけれども、適切にやっていただけると思います。

それから、在日フランス大使館のオシェムさんです。

こちら側はいつもの5人の原子力委員のメンバーに加えて、今日は長期計画の策定会議の委員としてご参加いただいております中西委員、それから、少しおくられているようでありますけれども、井川委員がご参加いただけると伺っております。

それでは、多分お手元に配っております資料に基づいてお話があるのかと思いますけれども、早速お話をいただければと思います。よろしくお願いいたします。

(ベルナル・タンチュリエ氏) 今回、こうして講演の機会をいただきましたことを感謝申し上げます。また、今回、策定会議の一部の会合に参加できますことを非常にうれしく思い、また非常に光栄に存じます。

私は度々来日しておりますが、今回の来日が14度目になります。今まで、いろいろな面談を行ってまいりましたが、フランスのエネルギー政策、原子力政策についてご紹介する機会がございませんでしたので、こうした機会に発言できますことを非常にうれしく、また光栄に存じます。

今回は、原子力の今後の展望を中心にお話しをすることになっておりますが、その課題をよく理解するためには、まず現在のエネルギー情勢の総合的な理解の中で原子力をとらえる

べきだと考えます。

現在、国際的な環境の中で、エネルギー政策というのは一国の問題だけではなく、国際問題としてとらえる必要性が出てきております。

2つだけ例を挙げさせていただきますと、地球温暖化など環境問題があるということで、国際的な協調性が必要ということが1点あります。また今後、化石燃料枯渇の時期が来るということで、その埋蔵量の確認などの必要性を感じておりますし、また、そうした化石燃料が非常に政策的にもセンシティブな地域にあるということもその要因の一つです。

こうしたエネルギー問題の国際化、グローバル化の中で、各国それぞれの状況に合わせたエネルギー政策を見いだしていくわけですが、電力の供給といいますのは、やはりその国のGDPに一番大きな影響を与えるということで、エネルギー政策は国に多大な影響を与えるものとなっております。各国そうした意味で電力供給のためにエネルギー政策を掲げているわけですが、相当な投資額となっておりますし、各国何十億ドルという大規模な投資を必要としております。

こうした形で電力の需要が伸びる中、新たなエネルギー政策の課題を抱えています。特にその大きな課題の一つとしてここ最近言われておりますのが、電力市場の自由化問題です。既に自由化は各国で実施されており、8年から10年の実績がそれぞれ蓄積されつつあります。最初の経験から言えることは、当初、予測していたものとは違う状況が生じているということです。

その例としまして、市場を自由化しますと、まず電力の価格、電気料金が下がるというふうに私どもは予測しておりました。しかし、逆にどちらかというと高騰しているというのが現在のヨーロッパの状況です。また、それ以外に3つ、現在、ヨーロッパで確認されている自由化の影響についてお話申し上げます。

まず、私どもが確認した事象としまして、二、三年前までMWh当たり、これは大口顧客向けの電力料金ですが、約24ユーロ、平均的に24ドルだったものが、現在、MWh当たり30ユーロ、約30ドルに高騰しております。

また、電力価格は自由化の後、ある程度一定の水準を保ち安定するものと思っておりましたが、逆に非常に短期間で大きな変動を起こすという現象も確認いたしました。最悪なケースは、数時間で電力価格が100倍になるというようなことも確認されております。

また、もう1点確認されたことが、電力事業が自由化されたことにより停電が発生した。一番有名なのは、もちろんカリフォルニアの大規模停電ですが、同時にヨーロッパでもイタリアなどで停電が発生し、また、アメリカではその後シカゴなどでも停電の事故が発生しております。

こうした状況の中、各国は、国際的に、また国内的に新たなエネルギー政策の確立という

ことを目指しているわけですが、フランスにおきましても今後のエネルギー政策をどうするかということで、今から1年から1年半前に全国レベルのエネルギーディベートというものを開催いたしました。そうしたエネルギーディベートの中で、今後のエネルギー政策において原子力をどういった位置づけにするのか、原子力の役割をその中で確認するためにディベートが開催されました。

このエネルギーディベートにおきましては、全てのエネルギー資源の比較検討がされまして、もちろんそれと並行して省エネルギーですとか、またエネルギーの有効利用などにつきましても検討され、原子力に関する会合も開かれました。長期展望に立ったエネルギー政策の中での各資源の位置づけというものが確認されたわけです。

フランスは日本同様、燃料資源がございませんので、エネルギーの自給率を高めるということ、エネルギーの安全保障というものが国にとりまして一番重要な課題となっております。

1970年当初、私はまだ若いエンジニアでしたが、その当時、フランス政府は大規模なエネルギー政策を確立いたしました。当時は海外へのエネルギー資源の依存率が80%ということで、非常にエネルギー自給率の低い時代でございました。現在、エネルギーの海外依存率というのは50%まで改善されておりますが、それでもまだ依存率が高いという状況です。

その後、様々な課題がまたこのエネルギー政策に影響を与えてきておりますが、特に現在言われておりますのが地球温暖化、二酸化炭素の問題でして、原子力はそうしたCO₂を発生しないエネルギー資源となっております。

現在、フランスにおける総発電量の内、80%が原子力で賄われております。つい先ごろの統計で、EDFは1年当たり427TWhの総発電を行っており、そのうちの80%が原子力、15%が水力発電となっております。

先ごろのエネルギーディベートの結果として得られましたことは、今後もフランスでは継続をして原子力開発を推進し、既存の設備を利用していくということが確認されております。

現在、原子力設備といたしまして、58基の原子炉が運転されております。皆様のお手元の資料にも記載しておりますように、この58基の原子炉は様々なタイプで構成されております。900メガワット級が34基、1300メガワット級が20基、1500メガワット級が4基という構成になっており、900メガワット34基のうちの20基で既にMOX燃料が装荷されており、非常に順調な運転が行われております。

また、先ごろのエネルギーディベートの重要な結果といたしましては、次世代の原子炉の準備を始めるということで、取りかえ時期が来たためのために、新たなシリーズの第1号機としてEPRをフランスの北西地方で建設することが採択されました。

また、高速炉開発におきましては、現在、フェニックス炉が稼働しておりますが、最初の

商業炉に向けたスーパーフェニックスという大型の高速炉が今から四、五年前に閉鎖されてしまいました。これは技術的な理由ではなく、閉鎖を余儀なくされたわけですが、そうした意味で高速炉の開発につきましては、現在、若干遅れているという状況です。ただ、今後も継続的に開発を進め、30年から40年後にはその高速炉の必要性が出てくるというふうに私どもは考えております。

まとめといたしまして、今回のエネルギーディベートで私どもが確認できたことは、今後も継続的に政府の援助を受け、原子力政策を長期展望に立って推進していくということであり、原子力は非常に安全で、また持続可能な発展に貢献する資源ということが確認されております。

こちらは、フランス全土に分布しております発電所の位置を示したものです。均質的にフランス全土に広がって発電所は設置されております。ロアール川支流、またローヌ川支流の河川側の発電所があり、また、より冷却機能を高めるということで海岸線側、北側にも発電所が設置されております。

こちらは、EDFの発電量が時の流れで推移している状況を表示していますが、ご覧になっておわかりいただけるように、一定の比率で発電容量が伸びております。中には部分的にマイナスになっているところもございますが、これはやはり経済的に不況の時代、ほとんどGDPと同じ流れで発電容量が推移しております。現在、427TWhの発電を行っておりまして、この80%が原子力によるものです。

こちらは、その発電炉の稼働率を示したのですが、非常に安定して順調な運転がされているという成果が見られます。ここ過去15年の稼働率を示したのですが、91年、92年ごろ実績が悪いところがございます。これは蒸気発生器ですとか、また一部の原子炉では、原子炉の上蓋の取り替えが必要になり、一部稼働率が落ちている年がございます。ただ、それ以降は平均的に80%で推移しており、現在は約83%という稼働率を得ております。

現在、フランスのこうした原子力発電所は既に償却されておりますので、非常に安価な原価が得られるということで、自由化の市場の中でも非常に競争力の高い資源となっております。現在のEDFの目標としましては、サイクル事業をより効率化するという一方で、さらに競争力、経済性の高い原子力発電を行っていくという目標を掲げております。

こうしてフランスの場合、トータルで95%の発電が原子力と水力ということで、二酸化炭素を発生しない資源によって賄われており、現在、国際的な各国の比較の中でも非常に地球温暖化対策の貢献度が高い国となっております。特に京都議定書の公約を守るという意味でも、非常に原子力の役割は大きくなってきております。つまり、地球温暖化問題の中で今後、炭素税というものが導入されまると、原子力を有効に利用するという点では、非常に競争力の高い資源となるわけです。

総合的な評価といたしましては、現在、EDFは自由化の中でも非常に競争力の高いエネルギーを利用した発電を行っており、また環境負荷低減型ということで、非常にクリーンなエネルギーの発電を可能にしております。また、実際に発電された電力量に比べ、非常に少量の廃棄物しか発生していないという結果を得ております。

つまり先ほど420TWhの発電を行っていると申しましたが、1年間にこれだけの発電を行い、実際に高レベル廃棄物としてフランスが現在処理しておりますのが年間130m³のみです。そして、クローズドサイクル、つまり再処理を行うことで、それだけ廃棄物の減容が可能となっております。ガラス固化技術で非常に減容ができるということは、最終処分が深地層処分を必要としたときに、非常に限られた面積で、1サイトの処分所をつくるのみで管理ができるという利便性も生れます。

こうした意味で、フランスは今後も原子力政策を継続し、原子力は国のエネルギー政策の中で大きな役割を担っております。EDFといたしましては、今後も既存設備の出来るだけ長寿命化を図るということで、原子力発電を続けていきたいと思っております。

ただ、そのためには安全当局からも厳しい規制を受けておりますが、まず一番重要であります安全を第一に鑑み、その上でできるだけ発電所の長寿命化を図っていきたいと思っております。

また、長寿命化ということでは、既存の原子炉を40年もしくはそれ以上50年というような形で今後も継続して発電を続けたいと思っておりますが、原子炉につきましてはそうした長寿命化で効率化を図り、今後は燃料サイクルの効率化を図っていかこうと考えております。そうすることで、自由化市場の中で競争力のあるエネルギーが供給できるということになります。

こうした長期展望に立った原子力開発には、幾つかの条件が必要となります。

まずは一番重要、且つ基本的なことですが、大変レベルの高い安全管理を実施する必要があります。それには幾つかの対策が講じられるべきですが、まずは安全文化というものを浸透させることが必要です。また、安全管理上、全ての原子炉におきまして、10年安全点検というものが実施されております。つまり、長寿命化を図るに当たりましては、まず10年点検ごとに安全審査を受けまして、安全当局の許可が出て初めてその先の10年間の運転が可能になるという制度です。ただ、自由化された市場の中で競争力を保持することも重要です。

そうは言いましても、なかなか自由化された市場の中で原子力が生き残るのは難しいのではないかと一部では言われており、多くのものが原子力は自由化の中で放棄されてしまう資源ではないかとも予見しておりましたが、フランスではそうした結果は出ておりません。

また、サイクル事業における効率化といたしましては、短期的にはプルトニウムをMOX燃料として、現在の世代の炉の中でリサイクルを図り、また長期的には使用済MOXを高速

炉が導入されるときにリサイクルするということで再利用を考えております。

そういう意味で、現在、フランスが目標としておりますのは、非常に均一且つ整合性のある原子力政策を実施するという事です。

これはなかなか理解が難しいOHPなのですが、先ほど申し上げました均質性があり、整合性のある政策を実施するにはかなり長時間かけての準備が必要になります。それをこちらに示してありますが、図の右の上には、やはり経済性、市場自由化の中でのそうした問題についてのコメントが書かれております。また、環境問題も考慮する必要があり、二酸化炭素等を発生しない資源を開発する必要がある。廃棄物管理は、できるだけ長期間にわたり安定した形で管理が必要である。それ以外にも次世代の準備をするということで、プルトニウムリサイクルの中で使用済MOXを備蓄するというようなことで、次世代に必要性が出たときのエネルギー資源としての備蓄という考え方、そうしたものをまとめたOHPになっております。

そういう意味で、現在は原子燃料サイクルの効率化が今後の原子力政策の経済性を高めていくという考え方を示しております。

今、それほどエネルギー供給はタイトという状況ではございませんが、この燃料サイクルがやはり今後一番重要な課題になると思います。といいますのも、現在のところはそれほど天然ウランの供給に問題はないようですが、長期的展望に立って考えた場合、石油、ガスが枯渇するだろうと言われる時期に、同時にウランの供給が難しくなるだろうという予測が立てられております。時期的には、多分今から60年から70年先のことはと思いますが、そうしたエネルギー供給が難しくなった時代を準備するという意味でも、サイクル事業が今後、原子力の発展の中で大きな鍵を握ることになります。

そういう意味で、このOHPは、既存の設備、現在の原子力運転に必要な課題を掲げ、また同時に長期的展望に立ったときの原子力政策についての必要性についてまとめたものです。

フランスは30年前から現在の再処理オプションを選択しており、いわゆるリサイクル政策を推進してまいりました。ただ、30年前、こうした政策を立てましたときは、もっと世界の電力需要が急速に伸びると予測され、そういう意味でもウランの枯渇時期がもっと早いだろうと予測されておりました。

そういう意味で、当時、クローズドサイクルの政策を選択した政府が目標としておりましたのは、プルトニウムをリサイクルし、それを高速炉で燃やすということが主題として掲げられておりました。こうした目標のもと、フェニックス炉が建設され、スーパーフェニックス、または次の炉の建設が予定されておりました。

ところが、その後、私どもが予測した以上に世界の中で原子力開発は進まず、それにはいろいろ理由があったわけですが、幾つかの原子力の事故がありました。チェルノブイリの

ような事故があったこともその要因ですし、また、エネルギークライシスが起きたというようなこともその要因の一つかと思います。

そういう意味で、予測していたスピードに比べ、プルトニウムリサイクルを行い高速炉開発を推進する早急性といえますか、それほど急いでの必要性というものがなくなってしまったわけです。

ただ、その後、再処理をすることにより他の利点もあるということで、プルトニウムリサイクルの考え方として、軽水炉の中でリサイクルができるということに気がつきました。MOX燃料としてプルトニウムのリサイクルを実施し、約20年の実績がございます。現在、フランスの総発電量の10%がこのリサイクルによるMOX燃料で賄われております。

また同時に、こうしたリサイクル、再処理により得られるメリットといたしまして、廃棄物が非常に安全でクリーンに処理できるということが確認されました。

こうした経験の中で、フランスはガラスで高レベル廃棄物を完全に遮へいするというのを30年前から経験しております。最初のガラス固化体がつくられましたのは、今から30年前、マルクール再処理工場でしたけれども、非常に安定した形で管理ができるということで、環境負荷の観点からも、非常に有効な手段であると思っております。

そういう意味で、こうした時の流れの中で様々な経験をするうちに、最初の目標として掲げた高速炉による再処理のメリットだけではなく、第二の目的でありました、廃棄物を非常に安定した形で完璧な遮へいができるというメリットが出てきました。第二の目標は第一と同等、またはそれ以上に重要であるという認識が今はされております。つまり、再処理をすることによりまして、次世代にとり、コンディショニングが悪いといった心配を生むような廃棄物を生産しないで済む。非常に安定した形での廃棄物管理ができるといえます。

こちらは、フランスのサイクル政策の中心的な数字を拾ったものですが、一般UO₂燃料を年間1050HMt照射し、これで420TWhの発電を行っているというものです。このUO₂燃料照射後の使用済燃料から年間に約10トンのプルトニウムを抽出し、そこから年間約100トンのMOX燃料を成型加工しております。

つまり、こうしたリサイクルを行うことによりまして、原子力発電のうちの10%が賄われるということですので、非常に燃料の有効利用がされているということになります。

現在こうしたリサイクル、クローズドサイクルのために、EDFはラ・アージュ再処理工場で、年間850トンの使用済燃料を再処理しております。ただ、実際こちらにも示しておりますように、使用済燃料の総発生量に比べて、再処理容量の方が低い。つまり、現在原子炉の中で照射された燃料は、年間に平均1050トンの使用済燃料として取り出されておりますので、毎年いくらかの量の使用済燃料が中間貯蔵されているということです。

ただ、こうした中間貯蔵されております待機使用済燃料も、時期が来ますと再処理される

ことになります。現在、アレバ社と協議を進めており、年間の再処理容量を増強する交渉を行っております。

こうした再処理を行うことによりまして、廃棄物の管理、特に核分裂生成物ですとかマイナーアクチナイド、本当に毒性が高い高レベル廃棄物が非常に減容できると先ほども申しましたが、年間に発生するガラス固化体が130m³ということで、少なくとも発電容量に比べますと廃棄物の発生比率が少ないということが言えます。多分、今おります此方の会議室の半分ぐらいの容量だと思います。少なくとも将来的に最終処分、深地層処分をする場合、できるだけ容量が少ない方が管理をしやすいというメリットがあります。

こうした経験の中で、各物質の有効利用というものがフランスでは実施されてまいりました。例えば、このグラフを見てご理解いただけたと思いますが、1990年当初、93年から95年ぐらいまでは、1MWの発電をするのに3.5から4ぐらいの核物質、燃料が必要であったということを示しております。同じMWの発電をするのに、もしこれが石炭でしたら何トン必要でしょうか。非常に緩やかな減少ではありますけれども、2003年には約3g弱、2.8gしか必要ではないという実績が上がっております。

そういう意味で、このままうまく進めば、2020年ごろには2グラムの燃料で同じ容量の発電ができるということになります。今後も継続して進歩を探る必要はありますが、かなりバーンナップを上げることで改善が図られております。

また、次のページには、クローズドサイクルを選ぶことによる主要な5つのメリットというものが記載されております。最初の2つにつきましては、もうご説明致しましたので飛ばさせていただきます。

もう1点、これには記載していない点についてお話しさせていただきます。多分そちらの方が重要かと思えます。それは、使用済燃料の保管容量を減容できるということです。

まず、1つのMOX燃料集合体を成型加工するためには、UO₂燃料の使用済燃料が7体必要になります。つまり7体の一般燃料集合体をリサイクルすることによりまして、1体のMOX燃料集合体になる。それが照射された後、冷却プールで保管される時、使用済燃料の保管容量を非常に減容できるということです。つまり、できるだけプルトニウムを圧縮した形、つまり使用済MOX燃料にして中間貯蔵をしていくということです。そうすることで、年間約100トンのMOX燃料を成型加工しているわけですから、20年たちましても使用済MOX燃料が2000体しかできない。つまり、中間貯蔵するに当たっても、それだけ冷却プールの保管容量が減容できるということになります。

このMOX燃料につきましては、現在EDFには再度軽水炉でリサイクルする予定はございません。アイソトープの組成上、軽水炉にあまりそぐわないということがありまして、今のところはモノサイクルという形で管理しております。そういう意味で、現在のところ使用

済MOX燃料は、プルトニウムを凝縮した形で中間貯蔵され、Generation 4
第四世代原子炉などで高速炉、次世代の原子炉が開発されたときに有効利用できる資源の備蓄ということで中間貯蔵を行っております。

戦略的にはこの考えは非常に重要なものでして、実際そうした新たな炉の導入、2040年から2050年と言われておりますが、そのときには非常にエネルギー資源の供給が難しくなる時期でもあり、新たな高速炉を運開するとなりますと、相当量のプルトニウムが必要になります。

例えば、現在フランスの既存の設備の設備容量は、60GWですが、これを2040年ごろに取りかえる時期が来た場合、必要分を例えば30GW入れかえ、さらに増設が必要となった場合、約400トンのプルトニウムが必要になります。つまり、現在、使用済MOXとして保管されているこの400トンが、必要になった時期に備蓄された有効資源として再処理され、高速炉用に使われることとなります。

また、こうした使用済MOX燃料の形でプルトニウムを備蓄するということは、核不拡散上も非常に有効であると思います。また、新たに大規模な投資をして再処理工場を建設する必要もなく、こうして備蓄された使用済MOX燃料から新たにプルトニウムを抽出する場合、プルトニウムはかなり凝縮された形で保管されておりますので、数千トンオーダーを再処理するのみで十分その必要分にこたえられるということです。ところが、これが一般のUO₂燃料であると、その10倍以上の資源が必要ということになります。

次に簡単ではございますが、現在のEDFでのMOXの利用状況についてご説明いたします。こちらのOHPに書いてありますように、最初にMOX燃料を装荷しましたのが1987年です。現在20基で装荷されており順調に稼働しておりますが、その装荷炉の名前につきましては、こちらを参照いただければと思います。現在、EDFは、この20基プラス4基、新たに装荷可能な手続を始めており、フランス政府当局に対し、追加4基についてMOXが装荷できるよう依頼を出しております。

燃料としては、全く問題なく一般燃料と変わらず操業ができております。ただ炉心管理上は、同じ炉の中にMOXが30%、UO₂一般燃料が70%ということですので、若干の違いが出てまいります。いわゆる均衡性のない炉の構成となります。こちらにまとめをつくってございますが、特にMOXを装荷することで何の問題も起きておりません。炉心管理が若干変わっていることだけで、安全管理上も問題はございません。

今後、EDFのMOX利用の目的といたしましては、できるだけ均質的な炉心管理を実施したいということで、バーンナップを上げ、UO₂一般燃料とMOXが同等の管理ができるようにということで、フランス語で「パリテモックス」、MOXバランスと呼んでおりますが、同質な炉心管理を目指しております。

この図を使いまして、余り長くなってもいけませんので、原子燃料サイクルのまとめを行いたいと思います。

こちら、900 MW級のPWRの一般燃料集合体7体を取り出してみました。この7体の集合体で約1 TWhの発電が可能になります。これは、人口約50万都市が必要としている電力の量に相当します。フランスですと、50万都市と言いますと、ポルドーというフランスではかなり大きな町なのですが、日本では多分小さな町という扱いになるかもしれません。

この7体の集合体を燃やすことによりまして、140キロの放射性廃棄物が生まれます。それが2体のガラス固化体のキャニスターにおさめられます。それぞれのコンテナは200リッター容量のコンテナです。また、より低レベルの放射性廃棄物が約1トン発生いたします。この廃棄物につきましては、コンディショニングがされた後に表層貯蔵をされます。

このOHPは、ある意味、現在、EDFで実施されております原子燃料サイクルの考え方及び、その経済性等につきまとめたものです。

こうした現状のご説明をした後、今後の展望についてのご説明をいたします。原子力開発と言いますと、必ず長期展望に立った考え方が必要だからです。

今回も度々お話しさせていただきましたが、やはり、何時その天然ウランの価格高騰が起こるのか、また、それにより原子力の持続的開発を行うためにはプルトニウムのリサイクルが必要であるという考え方です。

フランスも日本同様、第四世代原子炉の開発、Generation-4 というプロジェクトに参加しております。この第四世代、ジェネ4プロジェクトの中では6つのオプション、炉型が選ばれておりますが、そのうちの4つが高速炉タイプです。

フランスは、この炉型の中で2つのタイプに興味を示しております。その一つの炉型は高温ガス炉ですが、同時にナトリウム冷却高速炉に興味を持っております。なぜフランスは、日本の「もんじゅ」ができるだけ早く稼働することを希望しているかと言いますと、やはり「フェニックス」停止後の希望の灯火を、この「もんじゅ」に託しているからです。こうした2040年を念頭に置きました長期展望の中で、整合性の高い原子力政策を私どもは実施していきたいと希望しております。そういう意味で、私どもはクローズドサイクルを選び、使用済MOXを備蓄し、2040年にプルトニウムの必要性が出てきたときの有効な資源の備蓄として保管するわけです。

今後の展望につきまして、2つのグラフを使ってご説明致しますが、これにつきましてはドゥベス本部長代理の方から説明してもらおうと思います。

最初のグラフは、今後EDFの既存の設備のリプレイスの時期がどうなるのか、またその後の展望について示したものです。

直前になりまして、この2つを急に追加しようと思いました。多分、皆様の資料の中には

入っていないと思います。申し訳ございません。後ほど送らせていただきます。

その2枚目のグラフと言いますのは、それ以降の長期展望に立った、フランスの原子力開発の展望というグラフになっております。

(ミッシェル・ドゥベス氏) これは、横軸に時の流れ、縦軸にその設備容量が記載されております。

1980年代から90年代にかけて、フランスは非常に短期間に63GWという大容量の建設を行いました。そういう意味で、平均的に計算しますと20年間に60GWを設置したということですから、年間に約3GWずつ増設していったということになります。できるだけ既存設備の長寿命化を希望しておりますが、最初に建設された、例えば1980年に設置された炉につきましては、2020年もしくはそれ以降まで継続的に運転していきたいと考えております。

こうして段階的に設備の入れかえが必要になってくるわけですが、その準備をするために、つい先ごろフランスではEPRという次世代の炉の最初の建設を決めております。そういう意味で、このEPRを次のリプレースのときの主流の炉として、2020年ごろから導入することになっておりますが、それまでに産業的にも、また財政的にも準備が必要になります。そうした意味で、当初の原子力開発ほど短期間ではなく、もう少し緩やかなカーブでの増設計画を立てております。つまり、年間に約2GWずつの増設ということで、このブルーの破線になっているところが、既存の設備が段階的にリプレースされるというラインになります。

それと並行いたしまして、既存の設備、長寿命化で40年から50年まで継続的に寿命が伸ばされた場合ということで、40年平均ライフタイムというのが書かれてあります。もちろん、これは全て仮説に基づいたシナリオです。そういう意味では実際2020年にリプレースが始まるという確定的なものではなく、それが前後流動的に動くということはありません。2020年以降ということもあるわけです。もちろん、取りかえペースにつきましても、このカーブの傾斜というのは変わってくる可能性があります。

そういう意味でかなり柔軟性を高め、こうした既存の設備のリプレースと並行してFBRを2040年ごろに導入するという考えをとっております。このシナリオでは2040年ごろから第四世代原子炉ということで、私どもは現在ナトリウム冷却炉の高速炉を考えております。2040年ごろには、今よりも多分一次エネルギーの需要量が2倍以上に伸びていると思いますし、世界的なエネルギー需要というものが変わってくると思います。ただ、原子力の位置づけ、必要性というのは現在の地球温暖化の問題等もありますので、その時期にはかなり高まっているものと思われます。

EPRという第三世代の原子炉を導入して2040～50年ごろまで稼働し、そのころに今度はGeneration-4、第四世代原子炉の商業化の段階に入るというシナリオで

す。では、こうした導入計画が核燃料サイクルとの間でどのような整合性を持つのかということ、こちらのグラフに示しております。

これは既存の設備が赤の実線、それが破線になって、どのように Generation - 、第四世代に推移していくかというものを示しております。重要なことは、発電所の運転と燃料サイクルの間に整合性を持たせるということです。既存の再処理工場は、ナトリウム冷却高速炉の使用済燃料の再処理も行うことができます。既存の再処理工場も 2040 年まで稼働することが可能です。そういう意味で、ちょうど Generation - の導入時期、2040 年ごろにサイクル事業のそうした施設の入れ替え時期も来るということで、非常に整合性がある計画が立てられるということになります。

こちら一番上の実線が高レベル廃棄物の中間貯蔵です。年間約 130 m³ ずつ発生する高レベル廃棄物を、ガラス固化体として安定した形で、中間貯蔵するという実線になっております。一番上の赤い破線は途中から始まっておりますが、1991 年の廃棄物法によりまして、現在幾つかの必要な研究が進められており、その研究の成果を受けて新たな最終処分地が決定されるわけですが、その高レベル廃棄物の最終処分地が決定するまで、中間貯蔵をしていくというのがその下の実線になります。一番下の赤の実線が使用済 MOX を冷却プールで中間貯蔵する。それが約 2040 年ごろまでで、そこにちょうどと言いますか、新たなナトリウム冷却高速炉、Generation - などのプロジェクトで、プルトニウムが必要な新たな高速炉の導入が必要になったときに、使用済 MOX からプルトニウムを抽出し、そこで資源として再利用していくということを示してあります。

(ベルナル・タンチュリエ氏) 申し訳ありません。余り理解しやすい、わかりやすい図にはなっておりませんでした。後ほど皆様にコピーをお渡ししたいと思います。

ただ、ここで理解していただきたいのは、私どもは非常に長期的展望に立った計画を立てているということでありまして、これは先ごろのエネルギーディベートの中でも原子力の位置づけとして、非常に長期開発が可能、長期持続的な開発ができるものとしての確約、説明が得られました。

今後、数十年にかけて世界はいろいろ難しい、困難な時期を迎えると思います。まず地球温暖化ガスの問題もありますし、また気候変動などの問題を今抱えているからです。また、エネルギー資源の供給が非常に難しい、エネルギーの安全保障がなかなか得られない時代、これは国内的にも国際的にも起こることだと思います。そういう意味で、私ども、全ての問題解決にはなりません、部分的な対策となるエネルギーとして原子力を利用しない道はないと考えるわけです。

今回の講演のまとめといたしまして、フランスの有名な文豪ボシュエの言ったことばを引用して終わりたいと思います。私はこの引用が非常に大好きでして、なぜかと言いますと、

現在私どもが抱えているエネルギー問題を非常に明確にとらえた文章だと思うからです。

「困った、困ったと神に祈っても、同じ間違いを続けている限り、お天道様は笑っているばかり」というような言い回しになるのですが、自分で決定し、事を起こさない限り何も変わらないと。天に祈っていても何の解決にもならないという言い回しです。

ありがとうございました。

(近藤委員長) どうもありがとうございました。

それでは、委員の先生方、ご自由にご質問ご意見をいただければと思いますが、最初に私から一つだけ伺わせていただければ、お話の長期的な展望というのは、今E D Fの立場でお話しされていたと理解をしていたのですが、ヨーロッパにおける電力市場の自由化、これはフランスにも近々に適用されると理解しておりますけれども、フランスを含むヨーロッパにおいて電力市場が自由化された後にも、この戦略的なアプローチを維持できるというふうにお考えでしょうか。

(ベルナルド・タンチュリエ氏) これにつきましては、先ごろのエネルギーディベートでも確認されたことですが、確かに電力市場、今ヨーロッパでは既に自由化が始まっておりまして、その中でどのように大口顧客に関する電力価格が高騰したかのグラフをお見せいたします。これは、先ほど講演の冒頭でもお話しいたしましたけれども、2年の間に、1 MWh当たりの料金が24ユーロだったものが、現在34ユーロにまで高騰しております。

フランスの産業省の中にありますエネルギー資源総局 DGEMP が、ある経済的な指標の計算を行いまして、E P Rを運転することによって得られる電気料金は30ユーロとなっております。つまり、現在の市場価格、1 MWh当たり34ユーロだとしますと、フランスの30ユーロというのは十分競争力のある料金となります。この料金は、ガスによる電力価格または石炭火力に比べても、十分経済性が高いものになっています。

現在、E D Fの既存設備の平均設備年齢が、約20年弱ということですので、半分以上がもう償却されており、今後ますますその経済性は高まっていくこととなります。現在その発電量の一部を既にヨーロッパ市場に輸出しております。その輸出総量は、現在約80 TWh、総発電量の15%に相当します。

こうした状況を見ましても、今後欧州の自由化市場の中でも、原子力は経済性の高いものとして存続できると思っております。

(齋藤委員) どうも、今日は貴重なお話ありがとうございました。

まさに私も、お伺いしたかった点の一つは今の点でありまして、今おっしゃったように1970年代から急速に、20年間の間に原子力発電を導入されて、現在、償却期間が終わって非常に安いコストで原子力発電を行うことができるというのは、多分アメリカでも日本でも同じだと思うのですね。問題は、今後、現存の原子力プラントが寿命を迎えたときに原子

力発電は初期投資が相当かかる等の理由から、次期プラントとして再び本当に選ばれるかどうかと、そこがポイントだろうと私は思っているのです。

そういう意味合いで、先ほど一番初めにございました今は58基で63GWですけれども、今後ともこのレベルは保っていく、あるいはエネルギー需要が伸びれば、さらに原子力発電の量を増やされても自由化の中でやっていけるという見通しをお持ちでしょうか。

(ベルナール・タンチュリエ氏) 確かに、リプレースの時期が来たときに、フランスはどれだけの取りかえを考えているかといいますと、2020年から2040年にかけて、約60GWのリプレースを考えております。多分ご質問の趣旨としては、フランスが今後も総発電量の中で、同等の原子力比率を保っていくかどうかというご質問だろうと思います。現在の市場価格が、大口に関しまして34ユーロということですから、経済的に余裕があるということで、リプレースのときには十分それに見合うだけの設備投資ができる余力があると思います。そういう意味で短期的な展望に立った設備投資の価格の問題ではなくて、やはり長期的に原子力比率をどうしていくのかという問題が重要だろうと思います。

現在、私どもは総発電量の中で、原子力の比率は若干落としてもいいのではないかと考えております。その理由としましては、既存の設備に、より柔軟性を持たせた運転ができるだろうと考えます。現在の予測では、実際の原子力比率は60から70%まで落としてもいいのではないかと考えています。ただ、原子力を原子力でリプレースするのか、それともガス、石炭火力などに導入を切りかえていくのかにつきましては、実際リプレースが必要となる2020年ごろの経済状況などにより変わってくると思います。

ご存じのように、フランスは現在ロードフォロによる追従運転を行っておりますが、できるだけ、いわゆる基本電源として100%出力で運転することで経済性が高くなるということもあります。そういう意味では、今後そうしたことを念頭に置いて、長期的にベースロードとしてやった方がいいということも考慮しなければいけないかもしれません。

もう一つのご質問の、今後リプレースのときの財政収支をどうするのかと、これも重要な問題だと思います。実際フランスでは原子力発電所を建設するに当たりまして、約5年から6年の時間が必要となっております。そういう意味で、投資家に建設費の融資を頼みますと、6年後にしか実際運開しないということ、なかなかいい顔はしてくれません。

そういう意味で、国際的にも各国そうした検討が今後必要なのだと思いますが、約1カ月前に私はワシントンに参りまして、そのときDOEの関係者とも話し合いをいたしました。現在のブッシュ政権は今後リプレースが必要になったときのこうした財政負担のことを鑑み、それなりの財政援助もしくは税制援助などを行うことにより、その準備を進めるための検討を始めております。

ただ、これは長期展望に立ったエネルギー政策を担保するための考察ですので、国が責任

を負うべき問題ではないかと思えます。つまり、国はそうした投資が容易になるような規則づくり、また環境づくりをするべきだと思えます。そういう意味で、いろいろな検討が現在なされているわけですが、石油、油田開発などを見ましても大変な投資が必要で、やはり6、7年かかって初めて油田開発に成功するというような実績の中で、継続的に投資が行われてきたわけですから、それなりの解決策はあるものと信じます。

(近藤委員長) 町委員。

(町委員) 大変興味ある話をありがとうございました。

2つお伺いしたいことがあります。最初が、高速炉の開発の戦略ですが、今のお話ですと Generation - プログラムが大変大きな役割を果たしていった2040年、あるいは2050年導入という話ですが、Generation - プログラムというのは、マルチラテラル(多国間)の協力ですが、そういう多国間の協力というのは、一カ国でやるよりは、投資効率がいいという点はあるかもしれないけれども、プロジェクト推進のスピードなどの点でいろいろ難しい点もあるのではないかと思います。その辺の、つまり高速炉開発の戦略について、もう少しお話をいただきたい。

(ベルナール・タンチュリエ氏) 皆様もご存じのように、フランスは既に高速炉開発にある程度の実績を有しております。長期的展望に立ち、かなり以前からそうした開発を手がけてまいりました。今後も、その高速炉開発には興味を持って注目していきますが、やはり事業者として、私どもは発電目的の原子炉の開発に興味があります。そういう意味で、こうしたオプションの中で、私どもが一番興味を示し、主要な可能性が高い炉として考えられるのが、ナトリウム冷却高速炉です。

ところが、Generation - の中で選択されているもの、もちろんこれもおっしゃられたように多国籍で行うものですから、非常に手続も複雑であり、内容決定に時間がかかるという問題もあります。例えば高温ガス炉、これにつきましては熱化学を中心とした炉になっておりまして、発電目的のものではないという炉型です。そういう意味で、興味深い炉だとは思いますが、発電ができないということを鑑みますと、やはり事業者としては、ナトリウム冷却炉の今後の開発の方に興味がございます。

そういう意味で、このGeneration - に参加しております原子力庁(CEA)の関係者には、確かに高温ガス炉も興味深いものではあるけれども、ぜひナトリウム冷却炉を忘れないでほしい。どうしても私どもは2040年ごろには高速炉が必要になる。それも発電炉が必要である。発電炉型の高速炉の研究を今後も追従してほしい、ということを伝えております。

特に、この問題はデリケートな問題になってきつつありますが、私どもとしては、やはり産業的に確立した安全な炉であり実際に稼働するものが必要で、いわゆるプロトタイプであ

ったり、またはいわゆるセオリックな炉であっては困ると。実際に送電網に乗せられる技術を有した炉である必要があるわけです。

そういう意味で、2040年にそうした技術の確立が必要ということ、実際に稼働できる炉をつくらうと思えば、2020年ごろには、やはり実際の炉をつくり、必要な実験を行い、十分なフィードバックを得て2040年の商業化に持ち込む必要があります。

そういう意味で、長期計画の中で、私どもにとりまして高速炉は非常に重要な位置づけを持っており、特にナトリウム冷却炉に注目しております。

(近藤委員長) はい、町委員。

(町委員) ちょっとすみません、簡単な質問なのですけれども。

フランスはヨーロッパ、EUの中でも重要なリーディングカントリーであると思うのですが、EUの中には、今、原子力発電に関して、かなりネガティブな意見もあるのではないかと。特に、東ヨーロッパ等の原子力発電に対しては、EUの中にはいろいろ批判的な意見もあるのですが、ヨーロッパの中で、フランスが原子力発電に対してオピニオンリーダーとして影響を与えていくようなことはあり得るのでしょうか。

(ベルナルド・タンチュリエ氏) おっしゃるとおり、確かにフランスは長い間、この原子力開発のリーダー的な役割を担ってきましたが、今ヨーロッパの中で考え方はかなり変わってきています。なぜかと言いますと、欧州議会のエネルギー大臣でありますドゥファラシオ氏が2年ほど前に「ヨーロッパにおけるエネルギーの将来」という報告書を作成いたしました。その中で、このまま行くと、ヨーロッパはいわゆる海外への資源依存率が70%になるという報告がされました。つまり、ヨーロッパは1970年にフランスが直面したエネルギー問題と同じ状況に戻ってしまうわけです。そういう意味で、非常に明確な結論が導き出されました。原子力は今後、エネルギー政策の中で、より大きな役割を担っていかなければいけない重要な資源であるということが認識されたのです。

ただ、この決定につきまして、一部の国は非常に驚きました。特にドイツのように脱原子力を決めた国には大変な驚きとして受けとめられました。ただ、ドイツが決定しました脱原子力というのは、20年後にそれを実現するというものですから、現実的には即何か影響があるという決断ではございません。現在の政治家たちは、2020年、原子力の入れかえとして何が有り得るのか、代替エネルギーを考えた場合、風力でそれを入れかえるわけにはいきませんので、そういう意味では彼らなりの検討がかなり必要になってきているということです。

では、そういう意味で、ドイツは今後も石炭火力を続けていくのか。2010年、京都議定書の公約を守るためにはどうするのであろうか。特に、2010年以降、それに変わるものとして何があるのか、回答を見出すことが難しいという状況です。

現在、ドイツはヨーロッパの中でも風力開発のリーダーシップをとる一番の先進国になっています。つまり、現在ドイツでは、こうした風力開発を進めたことにより、送電網の安定管理が難しいという問題に直面しております。例えば風が吹かないということで、10GW、12GWの風力が止まってしまうと、それを数時間の間に別の電源で置きかえない限り、安定した送電網管理ができないという問題がございます。そうなった場合、市場から必要分の電力を購入するという可能性はあるのですが、先ほどグラフで示しましたように、かなり短時間に電力価格が変動するという状況で、市場の中のそうした電力は非常に高価なものとなります。または、既存の火力発電所を早急に立ち上げるということになりますと、また相当量の二酸化炭素を発生することになります。

そういう意味で、ドイツはいろいろな国内的な状況を鑑み、独自の選択をこれから長期的展望に立って行うわけですが、各国それぞれ原子力に対し、特に脱原子力を決めた国にとりましては、今後相当の検討が必要な時期を迎えているようです。

(近藤委員長) 前田委員。

(前田委員) タンチュリエさん、どうもありがとうございました。

お話を伺ってしまして、フランスの現在の原子力発電並びに核燃料サイクルの施設とかシステムとか、あるいはその技術とかというものの能力を非常にきちんと分析をされていて、それで現在のシステムでもって、今後20年、30年は対応できると。それ以降のことについては柔軟性を持って技術開発をやっていく、取り組んでいくと、こういうお話だったと思うのですが、その点について、私は非常に感銘しました。

それから、MOX燃料の使用済燃料は、将来のFBRのプルトニウムの供給源とするために、当面はずっと貯蔵しておく。それで、貯蔵しておくことによって、将来FBRが入ってくるときの必要な再処理量を大きく減らすことができるというお話あったのですが、私はこれも非常におもしろい考えだと思って感心しました。

質問なのですが、全然別の観点の質問ですが、日本でもプルトニウムのリサイクルとか、あるいは新しい発電所の建設等に努力していますけれども、立地する地元との理解を得るといのが一番重要なポイントになっています。それで、例えば安全に関して地元の自治体と電力会社の間で協定を結ぶとかというようなこともやっているのですが、フランスの状況をちょっと教えていただきたい。地元の自治体との関係はどうか。地域住民に対するいろいろな情報提供とか交流とか、そういうようなことはどの程度やっておられるのか。あるいは地元に対して何らかの財政的な協力とか、そういうこともやっておられるのか。その辺をお聞きしたいと思います。

(ベルナル・タンチュリエ氏) フランスの場合は、EDFが長い間、独占の唯一の電力会社でしたので、日本のように複数の電力事業者というのはございませんが、まず新しい原

子力サイトをつくる場合、または住民にいろいろな情報を伝達する場合、E D Fとしての独自のシステムを構築いたしました。

それにつきましては、地元と、あと中央の双方で緻密な広報活動を行っております。そのためにフランスでは地道な広報活動、それも継続的な広報活動が必要ということで、各施設の近くにC L Iと略称で呼ばれます、地方情報委員会というものを設置しております。

その地方情報委員会のメンバーといいますのは、全ての地元の国会議員または地方議員、または町議会議員ですとか、あと全ての市町村のトップ及び地元の市民団体、特に環境保護派なども含まれており、またメディアの代表も含まれております。

まず、日常的に行われております施設の操業状況の情報が流されます。例えば原子力発電所で何らかのトラブルが発生しましたら、即そのトラブルに関する情報もその地方情報委員会を通じて伝えられます。また、その委員会の中のメンバーから質問があれば、それにつきまして、全て情報を開示いたしますし、また環境保護派団体などの方からスペシフィックな質問があれば、それに対してのお答えもしております。

私ども、完全な透明性をもって情報公開を行っておりますが、この地方情報委員会はその中で非常に大きな役割を担っておりまして、情報が迅速に配布できること、また何かトラブルが発生した場合も、特にメディアに対しまして、必要以上に誇大な評価がされないということで、非常に情報開示には有効な役割を担っていると思います。

例えばフランスは、現在20基でM O X燃料を装荷しておりますが、その装荷に当たりまして、このC L I・地方情報委員会を通じまして何度も情報を公開し、M O X燃料がどうなるかの説明も行いましたし、また操業状況につきましても一般燃料と何ら変わりがないということを何度か説明させていただきました。こうした情報公開を実施し、M O X装荷について、フランスでは問題が起きたことは一切ございません。

また、新しい原子力サイトが決定される場合、もちろん中央政府により、その地元の住民に対しての意見調整がされます。それは、全ての市役所なりに、だれでも質問が書き込める資料本が置いてありまして、同時にその発電所計画についての情報誌も置いてあります。それはだれでも閲覧できますし、そうした意味で、住民、また町役場に行ける方であれば、その資料を見てどういうプロジェクトなのか理解できます。また、それと並行して横に質問を書き込めるものがありまして、その質問に対して全て返答をする。これは平均的に数カ月から1年かかりますが、こうした世論の意見徴集を中央政府の方でも行っております。

例えば、政府は、今回のE P R第1基の建設に関しまして、昨年の秋に、この意見徴集の調査を始めました。まず、政府がそれを決定し、それが県知事に委託され、知事の指示のもと、関係市町村全てにその資料本と質問票が置かれます。これが2005年の夏まで続きますので、やはり数カ月かけて住民の意見を徴集するということになります。相当こうした時

間をかけ、情報公開を行うことで初めて地元住民の理解が得られるものと信じます。

(木元委員) 木元でございます。ありがとうございます。

今のフランスの実態をいろいろ教えていただいたのですけれども、ぜひ今日はタンチュリエさんのご意見を伺いたいと、思っております。

今、原子力委員会では、原子力政策の見直しを含めて5年計画、5年間でどうやるかという計画を立てているわけですが、今度FBRについて審議いたします。

そこで伺いたいのですが、タンチュリエさんが最初におっしゃったのは、フランスは日本と同じように、自国の中のエネルギーの自給率を高めなければならないということでした。日本も資源がありませんし、自国の供給率、自前の比率を高めようと努力をしています。その中に原子力が存在し、核燃料サイクルが存在すると私なりに理解しているのです。

ただフランスと大きく違うところは、先ほどおっしゃいましたように、フランスは自国で発電した電力の15%をヨーロッパ市場に輸出していらっしゃいます。電力を売ることができるのです。しかし、日本の場合は島国で、自国の中で完結するという体系にならざるを得ないので、グリッドを使って売ることもできないし、買うこともできない状況にあります。そこが違うというところですね。

その日本で、核燃料サイクルをどう考えるかということになるわけなのですけれども、ここに、日本の国の人口予測があります。今の計算ですと、2007年から日本の人口は減っていきます。2015年からは、エネルギーに対する需要も減ります。そういう状況の中でいろいろな考えがありまして、例えば供給側の中にも核燃料サイクルを実施し、しかも高速増殖炉まで研究開発をして、それで発電するのは意味があるのか。やがて水素社会が来る、燃料電池ができる、あるいは補完的でも再生可能エネルギーもある。そういう状況の中でも、やはり高速増殖炉、FBRの研究開発を行い、実用にまで持っていく必要があるのかという声があるのですけれども、こういう声に対して客観的にご覧になって、どういうご意見をお持ちでいらっしゃるかお聞かせ願いたいのですが。

(ベルナルド・タンチュリエ氏) 非常に難しいご質問をいただきありがとうございました。

今のご質問は、日本の人口推移の仮説の上で成り立つご質問です。今、人口が少なくなれば、それだけエネルギー需要も少なくなってくるというご説明がありました。そういう意味で、今の仮説が合っていれば、そうした結果を得るということです。少なくともフランスの場合、人口が少なくなっても、近代社会の中では電力の需要は伸びていくだろうと思われま

す。

全てのエネルギーについては申しませんが、少なくとも電気のような非常にクリーンな資源であり、非常にフレキシブルな形での利用ができるということで、電力需要は伸びると言われています。つまり、日本の人口がたとえ低減方向に移ったとし、エネルギーの需要が

落ちたとしましても、総合的なエネルギー需要の中の電気が占める比率というのは高まるであろうと言われております。

原子力というのは、発電を行うことしかできませんで、直接輸送分野で利用することはできません。そういう意味で、原子力とエネルギー問題の中で、電力と原子力の関係というのは非常に緻密な関係にあります。フランスでも今後はエネルギー政策の中で、再生可能エネルギーが注目されてはおりますが、大きな欠点としては非常に変動性があり、一定の供給が難しい。例えば風がとまったといえ、即それに変わる安定した電源が必要になるという欠点があります。

また、水素の時代が30年から40年後には来ると言われておりますが、その水素生産のためには一次エネルギー資源が必要になるわけです。そういう意味で、この水素生産の中でも原子力は大きな役割を担えるものだと思います。

今、先生がおっしゃられるのはエネルギーが総合的に安定した状況の仮説ですが、フランスはそういう仮説は立てておりません。こちらのOHPを見ていただければお解かりになるように、フランスの場合は2050年になりましても、世界的には需要は伸びていくであろうという仮説を立てております。ただ、先生がおっしゃるように横ばい状況、もしくはエネルギー需要が落ち込んだとしましても、その需要分の中の原子力比率というのは高まっていくと私どもは思います。そうした意味でも、原子力の担う役割は大きいと考えます。

(木元委員) FBRまでという、それがあるわけですね。

(ベルナール・タンチュリエ氏) ただ、私どもが申し上げたいのは、2040年、2050年という時代までに、これはかなりニュアンスを含めて申し上げなければいけないことかもしれませんが、高速炉の準備をしておかないというのは、余りにも無防備な考えではないかと思えます。

答えになっていますでしょうか。

(木元委員) はい、ありがとうございます。

(近藤委員長) 予定の時間が過ぎていますが、ちょっとまだ委員の先生が質問をしたいとおっしゃっています。ちょっと伸ばしていただいてもいいですか。

(ベルナール・タンチュリエ氏) どうぞ。

(中西委員) 本日は、フランスにおける将来を見通した政策がきちっと示されたのは、非常に敬意を表するとともに、皆さんの国民の理解もすごくあるということ、非常にうらやましいといえますか、ここにも敬意を表したいと思っております。

それで、フランスの合意形成ということについてちょっと伺いたいのですけれども、日本はどちらかといいますと、エネルギーセキュリティのことがすごく言われておまして、それも一つのポイントだと思いますけれども。あと放射線とか研究炉ですね、発電用ではなく

て研究炉を使った研究ができるというのは、夢を与えると云いますか、こういうことだから我慢しなさいということだけでなく、あめとむちと云いますか、あめというとおかしいですけれども、非常に未来があるようなことがたくさんあるのですが、それを随分説明に使っていることがあるのですね。

日本は、ヨーロッパよりも科学技術に対する期待感が物すごく大きいので、それはとても有効だと思うのですけれども、どちらかといいますと研究炉は加速器と比較しまして余り着目されていないという語弊があるのですけれども、どちらかという加速器の方に目が向いているようなところがあるのですね。ですけれども、原子力発電用の原子炉との類似性から考えますと、研究炉は今、日本でどんどんシャットダウンが起きておりまして、いろいろ問題を抱えておりまして、だんだん数も少なくなっていっているけれども、非常にたくさん、新しい研究が行われている。

何年前か、フランスの原子炉を見せていただいたときに、感覚だけでものを言っただけではないのですけれども、非常にリラックスしたというか、いろんな研究を自由に伸び伸びとされているような印象を受けたのですけれども、研究炉というのは、やはり合意形成に対しても、それから科学技術の基盤だけでなくエネルギー政策においても、皆さんの合意を得るためにとても大切だと思うのですけれども、フランスでは特別にそれに対する色々な施策とか、施策と云いますか、みんなでこういうことは大切だから、例えば研究炉守ってうんと研究しましょうとか、そういうことはされているのでしょうか。

(ベルナール・タンチュリエ氏) 研究炉を、将来の原子力発電の必要性とリンクさせて説明したことは全くありません。

フランスも研究炉の問題というのはありまして、全てフランス原子力庁が管理、研究しているのですが、かなり基礎研究分野のために使われております。一部、商業化のために必要な主要研究につき、EDFなど事業者からの委託研究ということで行っているものもあります。ただ、全体的には、やはり原則としては基礎研究の分野になりますので、世論に原子力開発の賛同を得るための材料としては余りインパクトもなく、そうした形で使っているというケースもございません。

それでも例外が幾つかありまして、医療関係での、いわゆる放射線利用などがその例外であろうと思います。研究炉を使って、医療関係に必要な核種などはつくります。また、一般世論に画像化技術などを使って、こうした核種がない限り、早期がんの発見もできない、そうしたために、がん治療が遅れるということもあり得るのだということは説明したことがあります。そういう意味で、ある意味ではプラスのイメージ、いいイメージではありますが、同時に病気の話ですから余り楽しい話でもないということで、プラスのイメージであり、同時にネガティブというイメージかもしれません。

それ以外にも、例えば宇宙開発の中での核種利用、また地質学の中での流用と核種の利用につきまして、一部世論に対してプラスの前向きなイメージでの情報公開ができると思います。

有名な一つの例としては、青いトパーズの例があると思います。ブルートパーズです。女性にはトパーズが大好きで、実際、黄色いトパーズよりもブルーのトパーズの方が好まれるという傾向にあります。実際は黄色が天然色なのですが、中性子で照射しますと黄色がブルーになります。フランスで、研究炉を使って初めてそれが発見されました。

アクアマリンよりもずっと安く、似たような石がつかれるということで、多くの方はブルーの石を買ってアクアマリンだと信じていますが、実際は照射されたトパーズです。現在それはフランスでは禁止されております。禁止されている理由は、商業的倫理観のためではありません。トパーズの石の中に欠陥があると、その中にガンマ線を蓄積し、実際それを身につける方の皮膚に炎症を起こす可能性があり、現在この技術をブルートパーズ用に使用することは許されておられません。

少しまじめなお話に戻りますと、フランスでは、先ごろ新たな研究炉の建設が決められております。フランスのカダラッシュのサイトにつくられる予定で、この研究炉はジュール・ホロビッツという名前になっておりますが、フランス及び一部のヨーロッパの研究炉として利用されることになっており、かなり幅広いスペクトルでの研究が可能な研究炉です。ただまだ財政的にどこがどれくらいお金を出すか決まっておりませんが、2010年から2011年ごろに運開する予定です。

(近藤委員長) では最後に。

(井川委員) すみません。今日はどうもありがとうございました。

それで、最初から伺っていて、ずっと気になっていたのですけれども、先ほど自由化後エネルギーコストが上がったというグラフをお示しになって、電力料金、取引料金か何かが上がっているというのが出たのですけれども、あれは、すごく短期のデータなのですね。1年間における毎月のデータなので、この間に石油価格がすごく上がっている、原油価格が上がっている。その中で原子力が价格的に戦えるようなことをおっしゃっていたのですけれども、あのグラフで、ヨーロッパの自由化と原子力の関係はなかなか言いにくいところがあって、もう少しちゃんとした分析が聞きたかったなと思って。

つまり、基本的に原子力をフランスが維持していることによって、世界の原油価格の上昇に対して、これが抑える効果が働いたのかどうかという分析が聞きたかったのですね。というのは、ヨーロッパでは国ごとにまとまって電力会社があるというのは、日本の電力会社が各地域を牛耳っていて、将来やりとりするみたいな構図に多分似てくるのだらうと思うのですよね。そういう意味で、先ほどの分析で、この価格の分析というのは自由化で上がるとい

うことはあり得ないので、自由化というのは価格下げるためにやるので、だから、これがどのくらい自由化して原子力があつたおかげ下がったのかという分析、もし今日なければ、そのうち教えていただければ、日本にとってとても参考になるのではないかと、ちょっとこの分析は雑だったなというコメントとお願いです。

それからもう一つは、私は全く個人的にはフランスの方は、ステレオタイプで申しわけないのだけれども、頑固で議論好きという印象があるのですけれども、この間、実は長計の策定会議という日本の計画会議で、福島県知事が、「フランスはまだ核燃料サイクルについて議論をしていてこれから決めるのに、日本はこんな短期間で決めたのはけしからん、フランスでさえもっと長く時間をかけてやっておる」と言っていて、フランスは議論をしていて、今後また変わる、僕そうではないと思うのですけれども、幾ら議論好きだって、これだけおっしゃったのに、これからころころ変わるのかと思うのもちょっと何なのですが、福島県知事がそうおっしゃったので、まだ議論の余地があって、これから核燃料サイクル施策は変わる可能性があるのかどうかということをお教えいただきたいと思ひます。

(ベルナール・タンチュリエ氏) 多分、知事のおっしゃったのは、1991年の廃棄物法に基づき、現在3つの大きな研究課題が掲げられ、それが2006年に国会にかけられる、多分そのことを誤解されたのではないかと思ひます。

まず、このグラフですが、これはフォワードプライスグラフになっていまして、つまり実際の価格ではあるのですが、販売は一、二年後のずれを生じて決められている価格設定です。また、これはフランスの販売電力価格ではなく、ヨーロッパの電力価格です。ですから、完全に自由化、オープンになった市場の中で、フランスが実際に経験した設定料金です。

これにつきまして、原子力はその中で、いわゆる価格の定着化、安定化に役立ったかどうか、確かにおっしゃるようにもう少し分析する必要があつたかもしれませんが、今のところ、そうした役割を担ったというふうには確認はされておりません。なぜかといいますと、そのためには、フランスはもっと多くの原子力発電電力を輸出すべきかもしれませんが、ただ、今のところ一定比率の発電分量しか輸出しておりません。その理由としましては、ヨーロッパにおけます多国間の送電網の整備が行き届いていない、送電網の飽和状況がありますので、一定量以上、今のところは輸出できないという現状があります。

確かにおっしゃるとおり、フランス人は議論好きで、もうしょっちゅう議論しておりますし、今後も議論を続けると思ひます。現在、フランスの国鉄は、パリで大変なストを行っておりまして、これも今大きな議論になっています。

先ほどご説明しましたように、2003年にエネルギーディベートというものが全国レベルで行われ、これは1年かかったディベートです。テーマとしましては、様々な全てのエネルギー政策の主要テーマが議論され、もちろんその内容としましては、原子力もありました

けれども、同時に石油に関する全ての指標が議題に出され、また石炭、ガスそして省エネルギーなど、全てのエネルギー政策のベースになるものが議論されました。そうした1年間の議論を受け、それが中央政府、パリの方で、最終的には新しいエネルギー指針法という法案になり、法律が批准されたことで終結しております。

1年もかけて議論したので、しばらくはエネルギーについての話はないかと思いますが、おっしゃるとおりフランス人は非常に議論好きですから、四、五年たつと、また原子力政策だ、エネルギー政策だという議論が始まるかもしれません。

(近藤委員長) それでは、もう時間が大分過ぎましたので、これで終わりにさせていただきたいと思います。

本日は、大変コンプリヘンシブな、フランスの電力の原子力を中心とする戦略と、それから考えておられることについてお話をいただき、かついろいろなご質問に丁寧に答えていただきまして、大変我々にとって有益であったというふうに思います。

本当にどうもありがとうございました。

では、今日はこれで終わらせていただいてもいいですか。

(後藤企画官) あと議事録をつくりますので、またご確認をさせていただきたいと思えます。

それから、今日別途、参考資料をいただいておりますので、皆様方は、お帰りのとき一部ずつお持ち帰りいただければと思います。

以上でございます。

(近藤委員長) それでは、どうもありがとうございました。

(ベルナール・タンチュリエ氏) 申し訳ございません。事前に配布いただきました資料に漏れておりました2ページは、後日送らせていただきます。