

パネルディスカッション

第7回 原子力エネルギーは必要か...日仏の見方

L'énergie nucléaire: une nécessité? Points de vue Franco-Japonais

主催	パリクラブ/日仏協会
助成	笹川日仏財団
進行	高田方一郎氏/パリクラブ常任理事
司会	横堀恵一氏/日本日本エネルギー経済研究所専務理事・パリクラブ常任理事
パネリスト	横堀恵一氏/日本日本エネルギー経済研究所専務理事・パリクラブ常任理事 加納時男氏/参議院議員・東京電力(株)元副社長 ジャン=ジャック・ラヴィーニュ氏/在日フランス大使館原子力問題担当参事 植松邦彦博士/核燃料サイクル機構特別技術参与 モーリス・ヴレンヌ氏/駐日欧州委員会代表部科学技術担当一等参事官
通訳	福崎裕子女史/カトリーヌ・アンスロー女史
参加者	約60名
日時	1999年12月20日(月) 18:30~20:15(ビュッフェ 20:15~21:30)
会場	日仏会館ホール 渋谷区恵比寿 3-9-25 Tel: 03-5424-1141

このパネルは東海村事故以前に立案

高田 本日は、お忙しいところを日仏パネルディスカッション、「原子力エネルギーは必要か:日仏の見方」について、多数の方々にご参加を戴き、まことにありがとうございます。原子力エネルギーの問題は、先進国のみならず、全地球的な社会、経済、環境上の長期的な重要問題であります。フランスは、世界第一の原子力発電大国であり、日本もフランスに比べればかなりの差はありますが、原子力発電依存度は、世界の上位国の一つでもあります。又、原子力分野における日仏間の協力は、極めて緊密であります。従って、日仏パネルディスカッションの場で取り上げるには、まことに打ってつけのテーマだと思えます。最近、国内でも不幸な事故があり、大きな話題となっております。時期的にたまたま一致しましたが、本日のパネルディスカッションは、それに対応してにわか企画したものではございません。本日のパネリストには、参議院議員 加納 時男氏、駐日仏大使原子力問題担当参事官 ジャン=ジャック・ラヴィーニュ氏、核燃料サイクル開発機構特別技術参与 植松 邦彦氏、駐日欧州委員会代表部科学技術担当モーリス・ヴレンヌ一等参事官をお願い致しました。加納先生は、東京電力副社長として、原子力発電、省エネルギー問題等を長期間、担当された方でいらっしゃいます。ラヴィーニュ参事官は、フランスにおいて修士号をご取得の後、東大でも修士号を取得され、同大学院その他で研修を行っておられます。その後、原子力技術関連のトップ企業であるSGN社の本社及び日本支社に16年間勤務しておられました。尚、原子力とは無関係ではございますが、参事官は剣道7段、弓矢の道6段の腕前でいらっしゃいます。植松博士は、

OECD 原子力エネルギー機関(NEA)事務局長、動力炉核燃料開発事業団副理事長として、原子力研究の最先端を担ってこられた方です。ブーレーヌ一等参事官は、フランス・サクレーの原子力中央研究所で16年間に渡って、研究者として先端技術の開発を行っておられました。本日、司会を務められる日本エネルギー経済研究所専務理事、横堀 恵一氏は通産省のご出身で国際エネルギー機構(IEA)のパリ本部で、局長として世界的なエネルギー問題に取り組んでこられた方です。

従いまして本日のパネルディスカッションは、極めて充実したものになることが期待されます。皆様方のご静聴とご活発なディスカッションへのご参加をお願いする次第でございます。それでは、横堀さんお願い致します。

エネルギー需要の大部分は化石燃料で賄われる現状

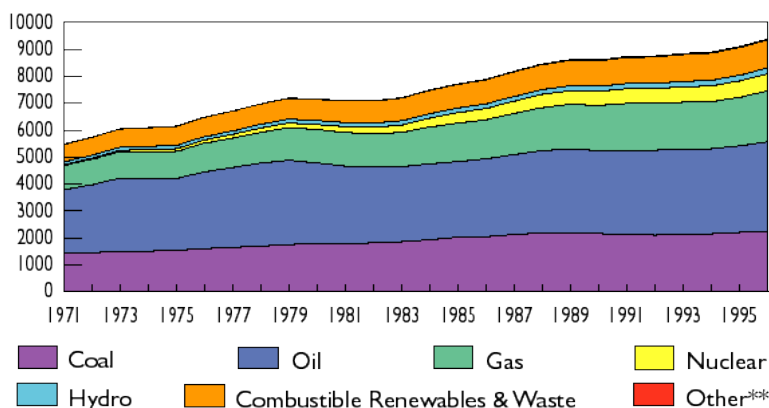
横堀

横堀でございます。本日のパネルディスカッションを始めさせて戴きます。最初に、本日会場にお集まりの方々は原子力問題或いは、エネルギー問題にお詳しい方ばかりではないと思いますので、私の方から、簡単にエネルギー問題について背景を幾つか OHP のグラフでお話をさせて戴きたいと思ひます。グラフのプリントをお手元にお配りしてありますので、後でご覧になって戴きたいと思ひます。この表は、英語で直訳すると、「一次エネルギー総供給」となりますが、要するにエネルギーの供給と需要が一致するので、全世界のエネルギーの需要がどう伸びてきたのか、そしてそれはどういふ燃料によつて、これまで担われてきたのかが分かります。ご覧のように、横堀でございます。本日のパネルディスカッションを始めさせて戴きます。最初に、本日会場にお集まりの方々は原子力問題或いは、エネルギー問題にお詳しい方ばかりではないと思ひますので、私の方から、簡単にエネルギー問題について背景を幾つか OHP のグラフでお話をさせて戴きたいと思ひます。グラフのプリントをお手元にお配りしてありますので、後でご覧になって戴きたいと思ひます。この表は、英語で直訳すると、「一次エネルギー総供給」となりますが、要するにエネルギーの供給と需要が一致するので、全世界のエネルギーの需要がどう伸びてきたのか、そしてそれはどういふ燃料によつて、これまで担われてきたのかが分かります。ご覧のように、

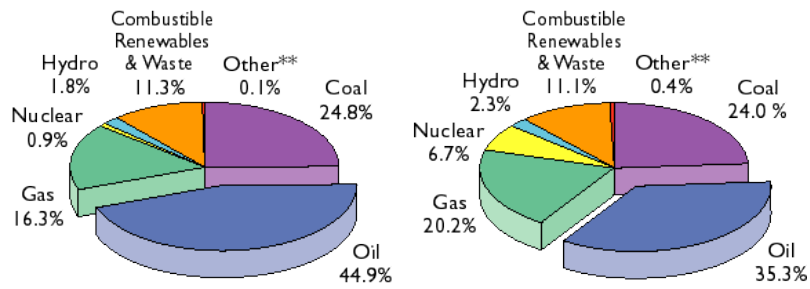
TOTAL PRIMARY ENERGY SUPPLY BY FUEL

The World

Evolution from 1971 to 1996 of World Total Primary Energy Supply* by Fuel (Mtoe)



1973 and 1997 Fuel Shares of TPES



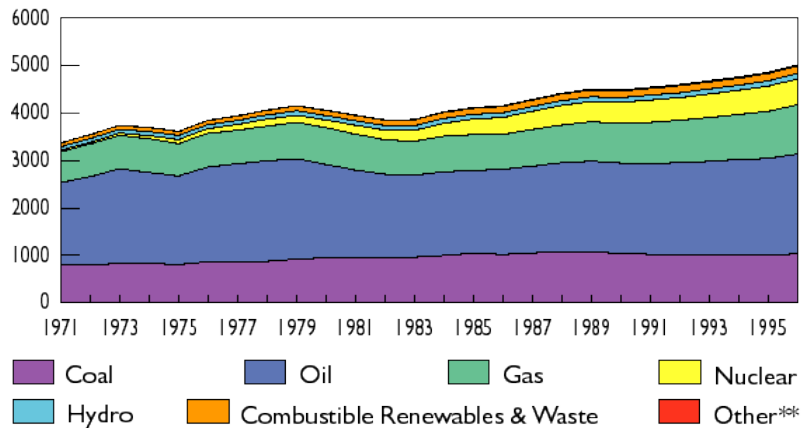
*Excludes international marine bunkers and electricity trade.

**Other includes geothermal, solar, wind, heat, etc.

Source: Energy Statistics and Balances of non-OECD Countries.

The OECD

Evolution from 1971 to 1996 of OECD Total Primary Energy Supply* by Fuel (Mtoe)



1973 and 1997 Fuel Shares of TPES

*Excludes electricity trade.

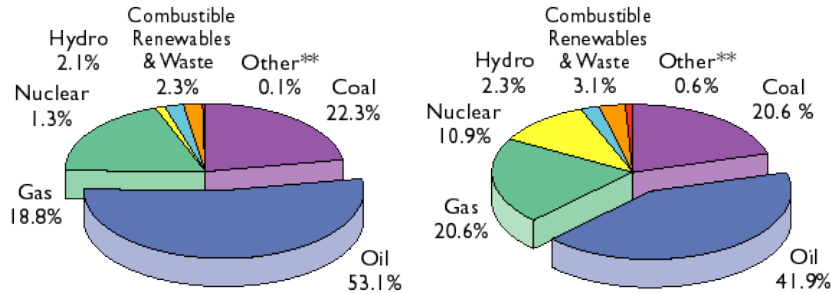
**Other includes geothermal, solar, wind, heat, etc.

Source: Energy Statistics and Balances of OECD Countries.

TOTAL PRIMARY ENERGY SUPPLY BY REGION

The World

Evolution from 1971 to 1996 of World Total Primary Energy Supply* by Region (Mtoe)



*Excludes electricity trade.

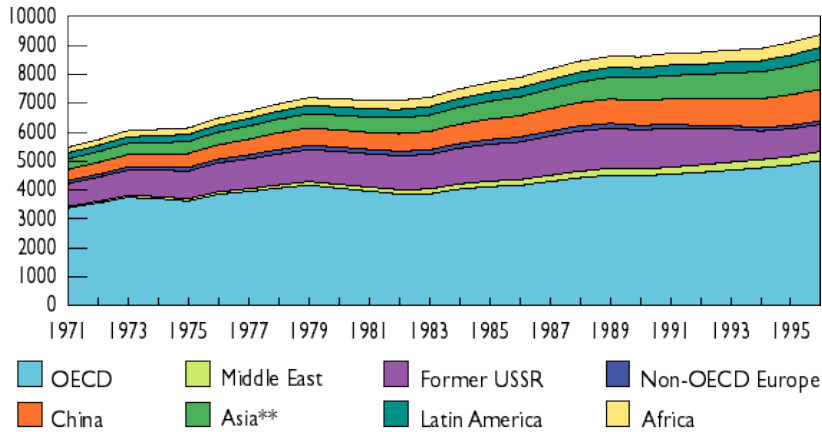
**Other includes geothermal, solar, wind, heat, etc.

Source: Energy Statistics and Balances of OECD Countries.

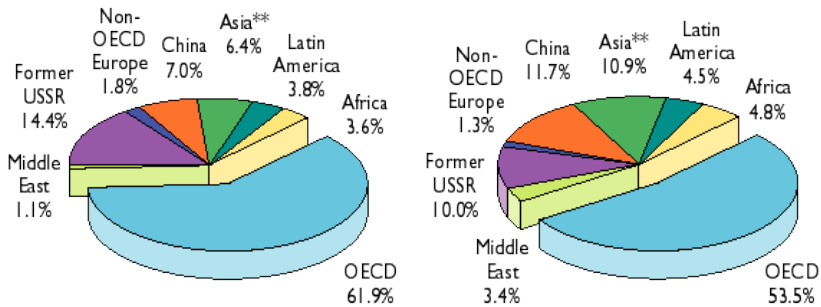
TOTAL PRIMARY ENERGY SUPPLY BY REGION

The World

Evolution from 1971 to 1996 of World Total Primary Energy Supply* by Region (Mtoe)

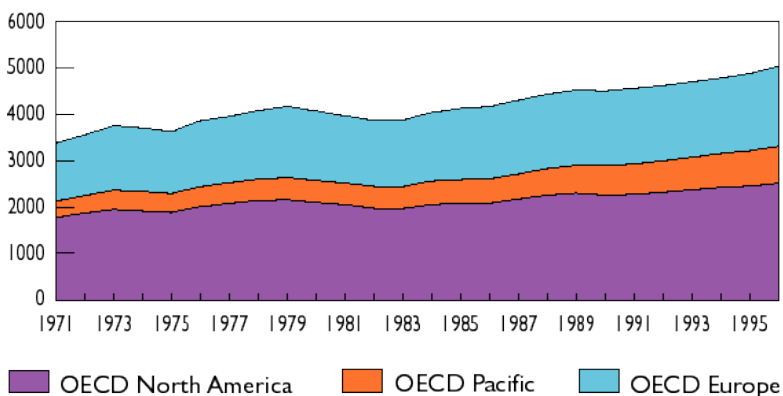


1973 and 1997 Regional Shares of TPES

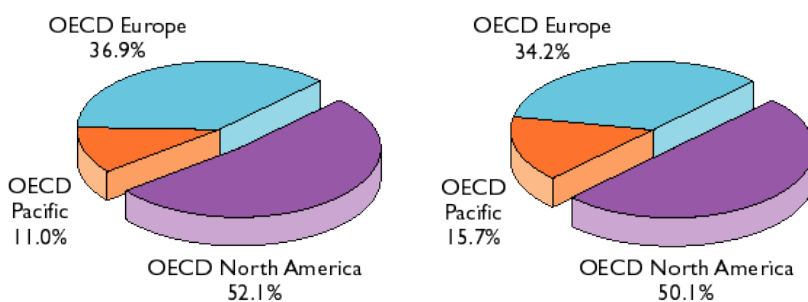


The OECD

Evolution from 1971 to 1996 of OECD Total Primary Energy Supply* by Region (Mtoe)



1973 and 1997 Regional Shares of TPES



*Excludes electricity trade.

Source: Energy Statistics and Balances of non-OECD Countries.

化石燃料といわれる石炭、石油、天然ガスが相変わらず大半を占める主要なエネルギー源であり、原子力は伸びてますものの、大宗ではないという姿がここに出ています。そして、この表は地域的に見た場合です。一番下にあるのが OECD 諸国で、いわゆる先進国です。その先進国の伸びを上回って、他の地域、途上国の需要が伸びてきています。この中で、赤紫色に見えるところが旧ソ連圏です。旧ソ連圏は、ご承知のように 1990 年代の始めに、崩壊した後、非常な経済困難があり、そのために需要、或いは、全世界に占めるシェアも下がっています。

原子力発電シェア世界 2 位 3 位の仏日

原子力エネルギーのエネルギー供給における役割を次に考えます。2 番目の表は、原子力発電のこれまでの推移を示したものです。これまで、圧倒的に OECD 諸国の比重が高く、1970 年代初期まで 9 割を占めておりましたが、他の地域がどんどん伸びてきたので、このシェアがだんだん下がって、今では 9 割を切って、8 割台になっております。3 番目の表は、原子力発電を、一番左側が、発電量、真中が発電設備の能力、そして右側が、原子力発電の総発電量に占める比率といった 3 つの指標で各国を比較しています。原子力発電をどこが多く使っているかは、これから、原子力発電による発電量と設備能力とともに、アメリカ、フランス、日本の順になります。要するに、フランスと日本が世界第 2 位と第 3 位の原子力発電国の代表です。それから、一番右の欄で、フランスは、発電の総量の 8 割近くを原子力発電によって占めています。最近問題になっているスウェーデンも 5 割を占め、日本は大分下がり 3 割。それでも、

高い方で、今問題になっているドイツなども3割を占めています。従って、原子力依存度が日本はフランスよりも低いものの世界的にみると、かなり高いといえます。

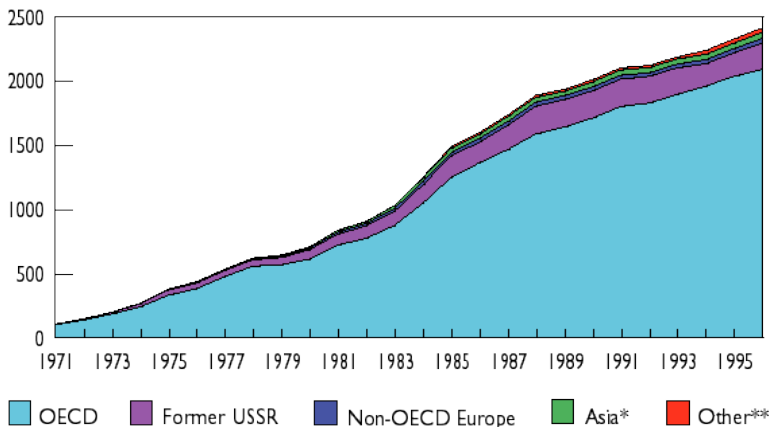
地球温暖化をもたらす化石燃料

それから、もう一つは環境問題との関係です。最近最も問題になっているのが、気候温暖化で、どんどん気候が暖かくなり、そのために海面上昇で、南の島が沈んでしまったり、南に疫病が流行するという現象が懸念されますが、その最も大きな原因である炭酸ガス(CO₂)の大半は、化石燃料を燃やすことから出ております。このように、炭酸ガスだけではなく、硫黄酸化物や窒素酸化物が起こす大気汚染も大むね化石燃料を燃やすことが原因です。4番目の表で、どういう状況かを示せば、炭酸ガスの排出は、これもエネルギーの需要と殆ど似ており、今まで、先進国、OECD諸国が主体でありましたけれど、途上国のシェアもどんどん増えております。ただ、ソ連圏がここ数年経済不振もあって、環境への貢献度も下がっているということも一時的な現象としていえます。

需給予測とCO₂、その抑制に原子力...問題提起

次に、簡単に将来はどうかということを申し上げます。やはりエネルギー需要はどんどん伸びていきます。そして、化石燃料への依存度は変わりません。そのために、炭酸ガスの伸びもどんどん増えていくと思われれますが、それを抑える一つの役割を持つ

Nuclear Production



Evolution from 1971 to 1996 of Nuclear Production by Region(TWh)

*Asia excludes China.

**Other includes Africa, Latin America & China.

1973 and 1997 Regional Shares of Nuclear Production

Producers of Nuclear Electricity

Producers	TWh	% of World total
United States	715	29.6
France	397	16.4
Japan	302	12.5
Germany	160	6.6
Russia	109	4.5
United Kingdom	95	3.9
Canada	93	3.8
Ukraine	80	3.3
Korea	74	3.1
Sweden	73	3.0
Rest of the	322	13.3
World	2,416	100.0

Installed Capacity	GW
United States	99
France	62
Japan	44
Germany	22
Russia	20
Canada	15
United Kingdom	13
Ukraine	12
Korea	11
Sweden	10
Rest of the World	46
World	354

Country	% of nuclear
---------	--------------

(based on first 10 producers)	in total domestic electricity generation
France	78.2
Sweden	52.5
Ukraine	43.8
Korea	33.1
Japan	30.1
Germany	29.1
United Kingdom	27.3
United States	19.6
Canada	16.3
Russia	12.9
Rest of the World*	10.0
World	17.7

1998 data 1996 data Source : Commissariat
EEnergie Atomique(France) 1996 data

*Countries with nuclear production only.

Sources: Energy Statistics and Balances of non-OECD Countries; Electricity Information

CO2 Emissions by Region

Evolution from 1971 to 1996 of World CO2 Emissions* by Region (Mt of CO2)

1973 and 1996 Regional Shares of CO2 Emissions*

1973

1996

16 200 Mt of CO2

22 700 Mt of CO2

*Calculated using IEA's Energy Balance Tables and the Revised 1996 IPCC Guidelines.

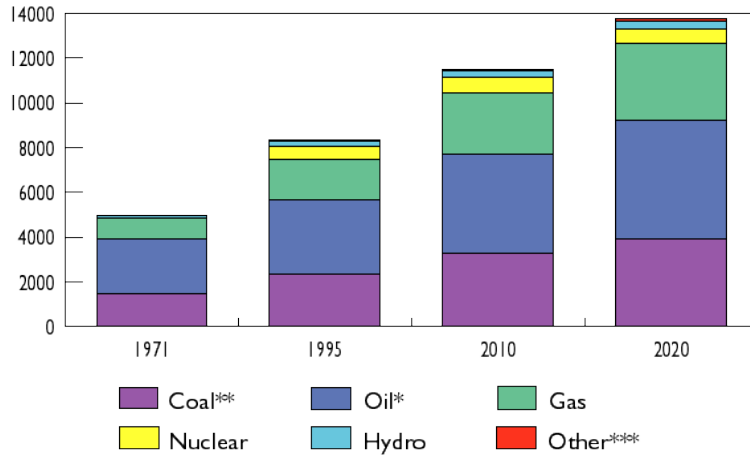
CO2 emissions are from fuel combustion only.

**Asia excludes China

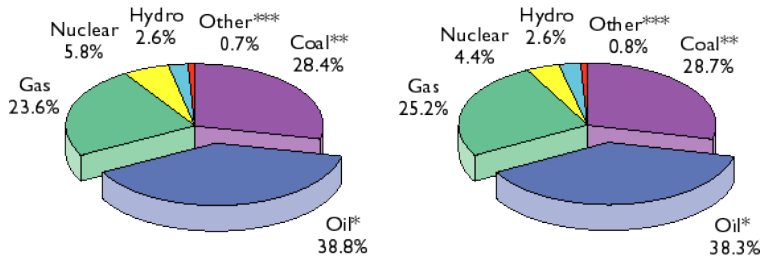
Source: CO2 Emissions from Fuel Combustion.

OUTLOOK FOR WORLD TPES TO 2020

TPES* Outlook by Fuel (Mtoe)



Fuel Shares of TPES* in 2010 and 2020



Includes bunkers.

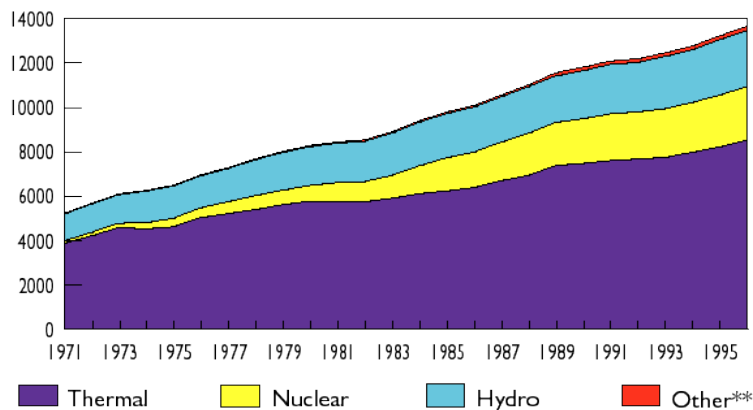
**Includes combustible renewables & waste for OECD countries.

***Other includes geothermal, solar, wind, tide, etc.

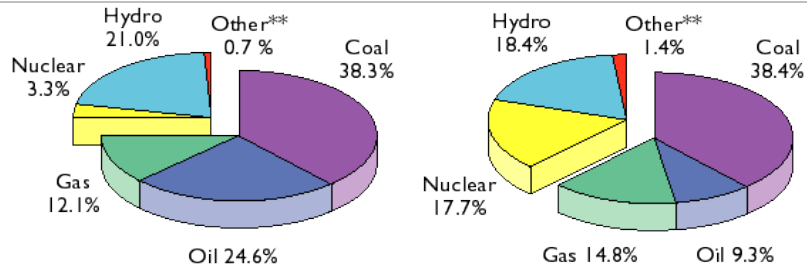
Source: World Energy Outlook.

Electricity Generation* by Fuel

Evolution from 1971 to 1996 of World Electricity Generation* by Fuel (TWh)

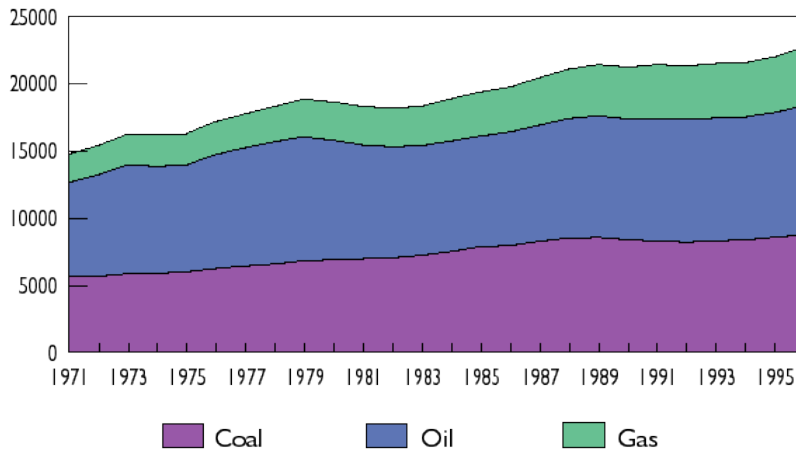


1973 and 1996 Fuel Shares of Electricity Generation*

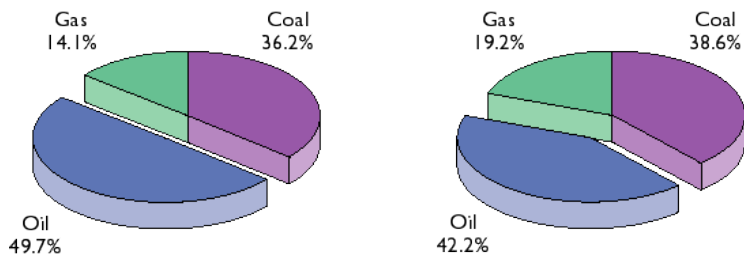


CO2 Emissions by Fuel

Evolution from 1971 to 1996 of World CO2 Emissions* by Fuel (Mt of CO2)

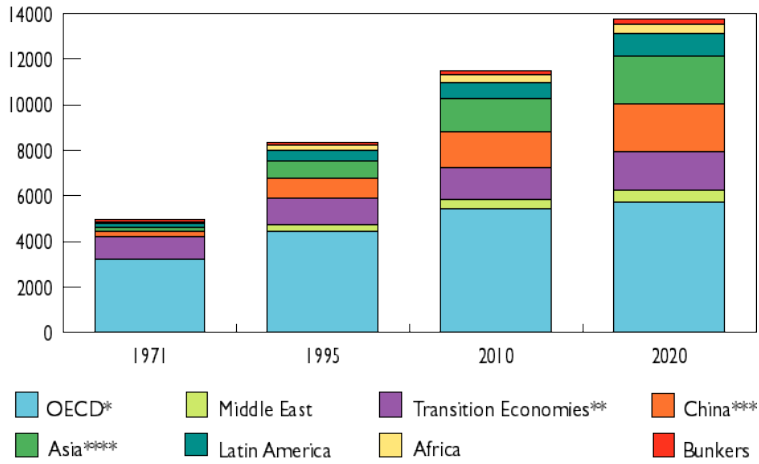


1973 and 1996 Fuel Shares of CO2 Emissions*

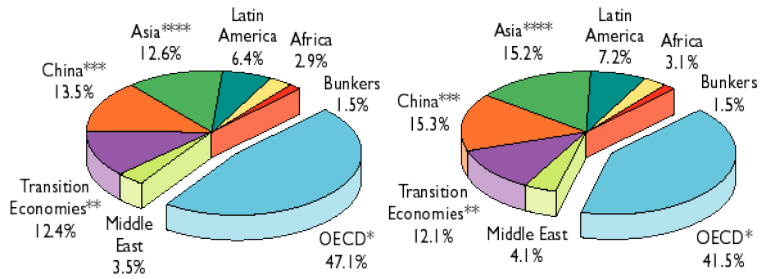


OUTLOOK FOR WORLD TPES TO 2020

TPES Outlook by Region(Mtoe)



Regional Shares of TPES in 2010 and 2020



*Does not include Mexico, Poland or Korea *Includes Former USSR and Non-OECD Europe.

China includes Hong Kong. *Asia excludes China

Source: World Energy

Selected Energy Statistics for 1996

Region	Popul- ation	GDP	GDP (PPP)	Energy Prod.	Net Imports	TPES	Elec. Cons.*	CO2** Emission s
	(million)	(billion 90 US\$)	(billion 90 US\$)	(Mtoe)	(Mtoe)	(Mtoe)	(TWh)	(Mt of CO2)
World (a)	5624.44	24193.78	30941.41	9434.41	..	9447.86	12539.58	22620.46
OECD	1092.29	19372.64	18441.99	3753.75	1338.55	5019.76	8193.10	12117.05
Middle East	155.20	510.37	579.01	1127.25	-798.84	315.84	315.20	882.27
Former USSR	291.95	488.56	1006.11	1198.02	-277.01	932.42	1122.85	2346.07
Non-OEC D Europe (b)	60.42	138.71	240.11	66.57	57.02	121.55	186.99	319.60
China	215.41	696.66	3594.20	1100.39	-7.11	1096.80	999.48	3141.93
Asia (c)	1698.74	1409.50	3925.24	866.88	113.93	960.80	819.97	1867.12
Latin America	389.93	1075.77	2027.45	539.38	-102.76	424.17	547.22	840.36
Africa	720.50	501.58	1127.31	782.16	-328.63	445.90	354.78	691.48

(a) World excludes Albania, DPR of Korea and Vietnam.

(b) Non-OECD Europe excludes Albania.

(c) Asia excludes China, DPR of Korea and Vietnam. GDP and GDP(PPP): OECD/World Bank/CEPII (Paris)

横堀

のが原子力だと考えられます。これまでをまとめたのが5つ目の表で、実は大きなミスが2箇所ありますが、後程申し上げます。左端が、国名及び地方名で、その次に、炭酸ガスの排出量です。世界全体、OECD その下にアメリカ、フランス、日本とあります。その次が、経済成長率、人口、TPES（エネルギーの需要総量）です。炭酸ガスの排出量は、GDPの大きさとGDPのエネルギー原単位、それから、炭酸ガスをエネルギー使用量で割った数値とによって、変化します。GDPのエネルギー原単位とはTPES/GDPという式で、要するにGDPを1単位増やすのに、どれだけエネルギーが必要かという比率、別の言い方では省エネ、エネルギーの効率性を示す逆数ですから、この数字が低ければ低いほどいいということです。右から2つ目の欄にある数字で、アメリカが0.34で、世界の標準が0.39ですので、若干高い訳です。フランスが0.20です。日本は私が計算違いをしまして、0.15です。日本は、非常に低いということが言えます。それから、右端の欄にある数字で、全世界で、1単位のエネルギーを使用した際に、どれだけ炭酸ガスが発生するかということで、この数字が大きければ大きい程、大気汚染に悪影響を及ぼすという一つの指標として考えられる訳です。全世界では、2.39です。OECD諸国では、2.49。計算違いを直して、アメリカは、化石燃料の依存度が高いので2.49と、非常に高く、フランスは、1.5で、日本は、2.3。この数字を見ますと、フランスと日本は、少なくともエネルギーの効率性において、OECD水準よりも高く、特にアメリカよりも更に進んでいるということが言えます。環境へのエネルギーの使い方の意味におきましては、アメリカでは世界の水準をはるかに超えて環境汚染的であり、フラン

スは極めて低く、日本はアメリカとフランスの間くらいにあるということがいえると思います。そして、これには原子力の役割というものが、何か関わっているのではないかということが、私の一つの問題提起でございまして、これから、パネリストの方々に順々にお話を戴きたいと思います。それでは、加納先生お願い致します。

フランスに石油はないが、知恵がある

加納

ご紹介戴きました、加納時男でございます。私は、若い頃フランスに何十回と行ったのですけれど、面白いテレビコマーシャルがあり、?EN FRANCE, ON N'A PAS DE PETROLE MAIS ON A DES IDEES?というのです。これを日本語に訳すと、「フランスに石油はないが、知恵がある。」とちょうど17文字で決まる訳であります。これを聞いて感心すると同時に、「待てよ。フランス人は、頭がいいから、省エネと原子力とあとも太陽もやるよ。」とおっしゃったのですが、太陽については、その後アラン・ドロンが出演した“太陽がいっぱい (PLEIN SOLEIL)”という映画が出てから、あまり聞かなくなりましたが、省エネと原子力で大成功されました。私も、日本にも知恵があるのではないかと考えたことから、スタートしてみたいと思います。先ほどの横堀さんのプレゼンテーションに沿いまして、少し展開してみたいと思います。

GDP に依存する満足のカーボン離れを

人間の満足というものと、カーボンがどういう関係にあるかということでございます。人間の満足 Satisfaction 中の GDP (编者注：物質的満足の尺度としての GDP の意)、つまり G/S は人間の満足はどれくらい GDP に依存しているのか。逆にこれを小さくすれば、つまり満足にもの離れ (DEMATERIALIZATION) できれば、分数の値は、小さくなる。

$S \times G/$	$S \times E/$	$G \times C/E = C$
↓	↓	↓
Dematerialization	Decoupling	Decarbonization
S: Satisfaction	G: GDP	E: Energy C: Carbon

第3項は、E/G をかけるということで、GDP に対してどのくらいエネルギー・インテンシブであるかということ。ご存知のように、エネルギー弾性値というような言葉でよく使われておりますけれど、これを小さくしていくことが、私がいう DECOUPLING ということでございます。3つ目の D (DECARBONIZATION) というのは C/E。今の横堀さんのお話で、エネルギーに対しての TPES という表現をされましたが、PRIMARY ENERGY SUPPLY に対して、どのくらい炭素が出てくるのかということ。これを E/C と置きます。これを全部かけていきますと、分子が次々に約分されていって、最後に C の炭素が残ります。炭素はどこから来るのかしらと言ったら、こういうところからくるのだよと言って、この炭素を小さくし、S を大きくすること。正にフランスに知恵があると言ったけれど、日本にだって知恵があってもおかしくないと思ったので、悔しくて考えたのが、この算式であります。この3つの D を次に展開してみたいと思います。

Three 'Ds' Prescription for the Solution of Problems

1. Dematerialization
2. Decoupling
3. Decarbonization

過剰からシンプルへ

まず、一つ目のDは、デマテリアライゼーション(DEMATERIALIZATION)であります。日本語でうまく表現できないのですが、満足の物離れということが言えると思います。結論について言いますと、今我々は、あまりにもライフスタイルが過剰すぎます。冷房でも暖房でも過剰すぎます。そして、この後、パーティーがあるそうですけれど、ご馳走がたくさんありすぎます。多分、今日はそんなにはでないと思いますけれど。(笑)たくさんのご馳走を作るためにそのためにエネルギーを使って、それを半分以上捨てているのです。それを処分するためにエネルギーを使い、そのためにエネルギーが消費されているということは、都合の悪いことであり、これを直していきたいというのが、私共が国際会議で提案している、デマテリアライゼーション。つまり、過剰からシンプルへ。使い捨てからリサイクルへということで、REDUCEということ。いずれにしても、我々の過剰だらけの生活を改善せずに、発展途上国や地球環境問題を考えるというのは、私は到底無理だろうと思います。デマテリアライゼーション 今日からでもすぐにやれることでございます。

成長を維持しながらエネルギーの伸びを抑制

次に、2つ目のDは、デカップリング(DECOUPLING)で、経済成長と ENERGY-REQUIREMENTS のデカップリングでございます。とにかく、経済成長はしても、エネルギーの伸びを抑えるというのは、どうてい無理だと言われたのですが、やってみれば出来たのです。これで、0.3 という数字が生まれた訳です。これで、デカップリングは、エネルギー変換効率の改善がポイントなのです。よく「我慢しましょう。」と言いますが、私はあまりあてにしません。人間というものは、女心だけではなく、これは差別用語になりますけれど、男心も変わりますし、人の気持ちは絶えずかわるもので、そんなものはあてにしない。システムとして、贅沢したくてもできない、それをシステムとしてしまえば良い。つまり、断熱効果を良くする、断熱基準を作れば良いわけです。そして排熱、資源としての熱の回収、利用。これは既に始まりました。これが増えるようなインセンティブを与える法律、税制を進めていけばいい訳で、我々政治家の仕事であり、始めたところでございます。そして技術開発は、企業がやることで、エネルギー効率の改善がデカップリングのポイントです。

脱カーボン

3つ目のデカーボニゼーション(DECARBONISATION)は、エネルギーの選択が大きく影響してきます。自然のエネルギー、私大好きですし、やるべきだと思います。太陽の力がいっぱいあります。ただし、自然のエネルギー源だけでは、現在のエネルギー需要をまかなえないことは明確だ。薄く、広く、コストが高いというのが自然のエネルギーでありますから、これも更にコストダウンに努めるとともに、やはり化石エネルギーの効率、例えば先端的複合発電(ADVANCED COMBINED CYCLE)技術によって、夢といわれた50%台の熱効率をいよいよクリアしました。これまでの火力の熱効率といえますのは、38%であったものが、大きく50%を超え、今着工しているのが、53%です。どんどんこれが伸びていくことにより、デカーボニゼーションができると思います。加えて、何と云っても、原子力を欠くことが出来ないということでございます。ところが、原子力について、日本でもJCOというような色々な事故がありました。原子力は、先進国でもやるところがなくなっているよと、フランスでも作っていないし、だいた

い先進国でやっているようなところは、日本くらいではないかと、私も出演した「朝まで生テレビ」や国会でも議論になっておりました。

CO2 抑制達成に原子力を

そこで、私が国会でも紹介したのが、この SHARED GOALS であります。これは、今年の IEA 閣僚理事会において再確認されました。93 年の SHARED GOALS が認められている訳です。これは、非常に重要なことで、原子力に反対の国も原子力をやっていない国も入っている、IEA において、非常に多くの加盟国がエネルギーの多様性という面で、原子力は大きな貢献している 2 つ目には、原子力は発電段階で、CO2 を排出しないから、地球環境問題にとって重要なオプションである。原子力と水力を推奨しているということで、私は、これは重要なメッセージとして国連の会議でも宣伝したのですが、応援団が少なくてがっかりしたのです。今回国会議員になりましたので、今度は国会で宣伝して、大きく取り上げたいと思います。先進国は、全体として原子力を否定していないとはっきりと言っています。

原子力の寄与なき目標達成はない

これを裏付ける例を挙げたいと思います。これは、東京電力が、環境行動レポートとして毎年公表、公開しておりますデータでございます。簡単にいいますと、一番上の行は、放っておけば出たであろうビジネスアズユージュアル (BUSINESS AS USUAL) の場合の CO2 の発生量であります。つまり、1970 年代初頭の電源パターンであったとすると、それ以来、発電電力量は 3 倍に増えておりますから、CO2 も 3 倍に増えているはずですから、これを BAU と収めて、一番下の真っ黒の部分を実績であります。1998 年のデータが出ておりますが、1998 年の会計年度、今年の 3 月までの 1 年間のデータをチェックしたところ、ビジネスアズユージュアルに比べ、60%も CO2 をカットしております。このカットを施した役者はたくさんいる訳です。確かに、水力エネルギーも役立ちました。ロスの軽減も役立ったけれども、何と 60%も減らしたうちの 70%は、原子力の寄与によるものということも誰も否定することはできない。原子力だけとは言わないが、WITHOUT NUCLEAR POWER で環境問題を解決することは極めて困難であることは、日を見れば明らかであるということが言える訳であります。

Shared Goals

1. Diversity, efficiency and flexibility within the energy sector Non-fossil fuels, particularly nuclear and hydro power, make a substantial contribution to the energy supply diversity of IEA countries as a group.
2. More environmentally acceptable energy sources . . . A number of IEA members wish to retain and improve the nuclear option for the future, at the highest available safety standards, because nuclear energy does not emit carbon dioxide. (The "Shared Goals" were adopted by IEA Ministers at their 4 June 1993 meeting in Paris)

CO2 非発生度：原子力 2 位、非化石燃料率フランス 2 位日本 4 位

ところが、京都会議においても、原子力に反対する政治家、ごく一部でありますけれど、職業的に反対運動をおこしている人々が、外国や国内から押しかけてきました。その会議で、原子力が CO2 を排出しないということは、嘘であると言ったわけでありました。私は、あらゆるエネルギーは CO2 を出すと言っております。そして、問題は出すか出さないかということではなく、全てのものは出す。全ての科学技術には、光と陰があるように、全てのエネルギー源は CO2 を出す。問題はどのくらいの量かというだけである。原子力発電所も、発電段階では CO2 を排出しない。これは事実ではありますが、発電設備を作る所、

燃料を加工する所、加工の仕方を間違えればこの間のような事故が起こる訳です。これは措いて、廃棄物を処分するところなど、色々な所でエネルギーを使い、エネルギーの中には CO2 を出すものが入っていますから、原子力もライフサイクルで見れば、CO2 も、風力も、太陽光も出します。多いか少ないかが答えです。電力中央研究所(CRIEPI)の我々が尊敬する友人でもあり、又科学者である内山博士の資料であります。これは、色々な場において、私披露させて頂いております。これでご覧戴くと、一目でお分かりになれるように、皆様の方からご覧になって、左側3つ並んでいるのが化石燃料であります。左から順に石炭、オイル、天然ガスであります。3つの中で、天然ガスが最も、クリーンであります。この御三家に比べて、うんと低いものが皆様からみて右のほうにあります、太陽光であり、風力でもあります。日本でも人氣絶頂のエネルギーであります。これがなんと1/7位しか CO2 を出さないで、非常にクリーンであります。もっと出さないのが、地熱、水力、原子力であります。従って、1番好ましいのではないかと思います。最後になりますけれど、CO2 発生率の国際オリンピックが開かれたとします。多くの国、地域を挙げましたが、金メダルは残念ながら、フランスではなく、スウェーデンでありました。なぜならば、スウェーデンは表をご覧になれるように、水力と原子力の両方で95%を占めている。従って、非化石燃料率が95%だから、CO2 発生率も少なく金メダル。タッチの差で、フランスは銀メダルをおめでとうございます。シルバーをとられたフランスは、原子力80%。水力もあって、93%が非化石燃料率だから低いのだということで、日本はカナダの次で、韓国と並んで第4位。そこで、いよいよ日本と韓国が、一緒にワールドカップをやることになったのですが。これは、2つのことをいっておまして、1つは、両者の間には極めて強い逆相関があります。従って、傾向線Lというのがありますけれど、傾向線Lに沿って、右下の方にいけば良い訳であります。つまり、自然エネルギーを使える国は、これを利用すべきだ。そして、技術がある国は、原子力をやるべきだ。というのが私の結論で、そうすると右下にいくでしょう。これを国際的に進めていくべきではないか。

原子力オプションなくして環境問題の解決なし

そして、もう一つのインプリケーションは、この傾向線Lを下側Lに引き下げることが、環境問題として大事で、これは同じ非化石燃料率であっても、CO2 の発生率を下げる訳ですから、具体的にいうと火力発電の熱効率を ACC などが導入して、引き上げることに、この傾向は下げることができます。もう1つは、国によってこの傾向線は上下に分散していますが、偶然、アングロサクソン系の国は上にあり、アメリカ、イギリス、カナダとかは石炭を結構使っております。こういった、石炭を電力で多く使う国は、傾向線の上にあります、日本、イタリアなど、天然ガスを多く使う国は下にある。これからもお分かりのように、燃料の選択として、石炭よりも天然ガスへ、そして、熱効率の良い、複合発電(COMBINED CYCLE)を使うべきである。結論、原子力だけで全ての問題が解決できるとは思いません。しかし、原子力オプションを外しては、環境問題を解決すること、エネルギーの対応性を確保すること、エネルギーの安定供給をまかなっていくことは著しく困難である。終わります。ありがとうございました。

横堀 どうもありがとうございました。それでは、駐日仏大使原子力問題担当参事官 ジャン・ジャック・ラヴィーニュ氏にお願いしたいと思います。

ラヴィーニュ 日本語で話しても良いのですが、同時通訳をしていらっしゃる方に大変に失礼にあたるので、フランス語でお話をさせて戴きます。横堀氏から、10分間で、フランスの30年間に及ぶ原子力の歴史を要約して戴きたいと依頼されましたが、簡単ではありません。先ほどのご紹介の中にもありましたように、私は剣道をしております。剣道を団体で行う場合、先鋒、次鋒、中堅、副将、大将の5人から構成されます。その中でも、私の守備ポジションである中堅は、一番難しく、負けが許されません。それにちなみまして、加納氏に劣ることのないよう、話しを進めさせて戴きたいと思っております。

フランスのパブリックアクセプタンス成熟の背景

ラヴィーニュ 先ほど、?EN FRANCE, ON N'A PAS DE PETROLE, MAIS ON A DES IDEES ?という表現を引用されておりましたが、それと平行に今でも言われているのが、「フランスに石油・石炭なく選択の余地がない。」です。これは、自らのエネルギー源を確保し、発展させるために原子力で発電しなくてはならず、独立を求められた訳であります。しかし、1970年代初頭、原子力の発展は大きな問題であり、今日ようやく解決に近づいていると言えます。フランスには、58の原子力発電所があり、生産の80%をまかなっております。簡単に申し上げますが、原子力の問題はフランスでは成熟期に入っています。広範囲に渡って比較をしてみます。原子力発電所は単に海岸沿いにあるだけではありません。ロアール川、ローヌ川といった大河沿いのあり、ライン川付近にもあります。ですから、風景の中に既に溶け込んでいます。クルアスとトリカスタンはローヌ川沿いにある2箇所の原子力発電所です。

景色にとけ込んだ原子力発電所

リオンをこえて、マルセイユの方へ南下する高速道路を走っておりますと、冷却塔が見えてきます。その上にはEDF(フランス電力公社)が描いた、海岸で砂の城を作っている子供の絵があります。これは、重視されてよいと思います。原子力発電所は、多くのフランス人にとって、南の海岸方面へ行くときに、必ず見るものです。車の中から、もうすぐ海に着くのだ、南仏に行くのだと分かるパッケージの象徴になっています。海に近づいているということを感じ取るのであって、原子力発電所が恐ろしいシンボルにはなっていないのです。トリカスタンの近くに、面白い施設があります。そこでは、原子力発電所から出たお湯からワニを育てています。それは、濃縮のための工場から出ているお湯ですが、それを使って、パブリックアクセプタンスについて話し合っていますけれども、そのワニを鞆などの材料にする訳ではありません。ただ、原子力発電所から出て来た熱を使って、新しい試みをしているという訳です。

首都近郊に原子力発電所

もう一つの例として、ノジャン・シュール・セーヌの発電所です。セーヌ川沿いのパリから、たったの90kmしか離れていない所です。原子力反対派の人々は、原子力がそれほど危険なものでないのなら、なぜ、都市の真中に建てないのかということを行います。発電所のことを良く知っている人は、街の中心には相応しくないということは良く分かっております。というのは、住民は岩盤の上ではなく、平原の上に住んでいます。ですから、岩盤が非常に深い所にありますので、都市の中心に建てるのは不可能であります。ノジャン・シュール・セーヌの場合ですが、大事故が起これば、パリ地方の全員が避難をしなくてはならない程、近いところにあります。ですから、パブリックアクセプタンスがあるからこそ、こうした大都市のそばに建てる事が出来るのです。全てが、田舎の消費地から遠いところにある訳ではありません。先ほど申し上げたように、EDFは近く、新しく発電所を建設する予定は持っておりません。しかし、現在ある発電所の立替えを考える日は来ます。その際には、火力発電所にするか、石油を使った発電所にするか、再び考えなくてはなりません。例えば、風力発電所を考えることも出来るでしょう。色々な可能性があるかと思われまます。しかし、現在フランス当局とEDFが決定していることは、全てのオプションを開いたままにしておこうということです。その時期がきたら、新しい原子力発電所を作れるようにしようと考えていることです。明らかなことは、今、パブリックアクセプタンスが必要だということです。風力発電所を作る時には、地方の風景にしては目立ち、あまり美しいものではないのにみんなが反対をしないようです。原子力のほうは、フランスでは一人の犠牲者も死者も出していません。爆発や事故で死者を出していません。風力発電においては、死者が一人出ております。というのは、高速道路のそばに風力発電を作ったために、それに見とれていたドライバーが事故を起こしたということがあります。ですから、

風力発電所も危険です。

放射性廃棄物の地層処理について

原子力発電所に関するパブリックアクセプタンスについて、政府が一つの決定を下しました。それは、1991年の廃棄物法のことです。その法律によって、2006年には我々が、放射性廃棄物の処理について決定をするということです。現在、この問題について、フランスでは感受性が高まっています。そこで、この法の枠組みの中で決められたことは、変換処理、つまり消滅処理のことです。そして又、地層処分もあります。どのような処理の仕方、優先されていません。現在、核種分離、界面処理、地層処分の中で、最も相応しいやり方を考えています。2006年の議会で、未来についてどのような処分を行うかを決定することになっています。それぞれの処理の仕方について、研究が必要です。1991年に始まり、2006年に終わる研究となりますが、それらの中で、地層処分の研究が行われています。そこで、地下に研究所を建設しなくてはなりません。今年の秋にそれが決定されました。フランスに建設され、世界で初めてのことになります。廃棄物を長期的に貯蔵するような研究所はまだ考えられていません。現在、作られているフランスの研究所は、2006年に議会が決めるのであれば、最終的な地層処分の処理場となる予定だからです。

仏日間原子力協力

最後に、何分間かフランスと日本間の原子力協力について話したいと思います。双方の原子力に関する計画がかなり似ていると申し上げました。その理由は、フランスも日本もエネルギー資源について、同じ状況にあるからです。そうした訳で、日仏両国は、昔から協力を行っていて、1970年代から始まったものです。最初に東海村に、工場が建設された際にフランスからやり方を輸入しています。原子炉技術供与ですが、供与に対してCEA(Commissariat à l'énergie atomique フランス原子力庁)が check and review を行い、ジャパンプライズを受賞(これはCEA長官が日本の褒章を受けたことを意味します)されました。それから、1987年に、日仏間で協定が結ばれました。それは、六ヶ所村の再処理工場のために、現在、青森県でこの工場が作られています。こうした交流は、当初からあったもので、科学的な側面でも研究者の間でも行われております。JNC(核燃料サイクル機構)、JAERI(日本原子力研究所)、CEAの間で行われております。又、安全問題においても、当局同士の協力が行われています。JCO東海村の事故の後、フランスの代表団が日本に来て、放射能を受けた人々に対し、医師同士の交流がありました。それから、この協力の中で商業的な部分も重要です。COGEMAは、1年間に30~40億円の売上を日本から得ています。従って、日仏両国に経済協力があるともいえます。そして、最も人の目に立つのは、ガラス化になった廃棄物が日本に戻ってくる際に、マスコミで話題になることです。1年に1~2度のことですが、グリーンピースの方々がその際に、デモをするからです。最近では、9月にモックス燃料が、高浜、福島原子炉のために日本に運ばれてきました。これら全て技術的な部分ですが、これが重要になってくるのは、文化的な側面があるからです。

原子力協力から派生した姉妹都市縁組み

この日仏の原子力協力は、又、具体的には様々な文化活動を生み出しています。いくつか例を挙げましょう。あまり、知られていないと思いますが、とても象徴的なものだと思います。それは、特別に良い友好関係を日仏間で保っていることだと思います。よくあることは、原子力発電所のある街と街との間に、姉妹都市縁組が組まれているということです。そして、事業者同士が原子力発電所の姉妹都市縁組の中で、情報交換をします。技術的な情報交換とは限りません。その周囲に住む人々がお互いに、原子力発電所を訪れたりします。それから、もっと感動的で面白いことがあります。それは、子供同士の絵を交換してい

ます。これは、日本原子力発電とEDFがイニシアチブをとって行ったのですが、原子力発電所付近に住む日本とフランスの子供たちが、絵を交換しています。クレマルビルとどこの街か忘れてしまいましたが、毎年行っておりまして、今年の始めにも行われました。どのように、子供たちが原子力発電所のことを考えているかということを見てみると、ビジョンが似ているという面白い結果が出てきます。その他にも、様々なイベントがあります。それは、柔道の親善試合であるとか、マラソンです。

高速増殖炉スーパーフェニックス

最後に、高速増殖炉について話したいと思います。フランスでは、スーパーフェニックスの運転が停止になりました。けれども、高速炉の計画を取りやめた訳ではありません。高速炉こそが、未来の原子炉だと我々は考えております。この点において、我々は、特権的な関係を日本とも発展させていきたいと思っております。というのは、研究のためのツールが、お互いにあるからです。日本では、停止されていますものの“もんじゅ”がありますし、フランスにはフェニックスがあります。フェニックスは、2004年に運転を停止します。従って、高速増殖炉の分野で研究をするためには、我々のツールがある訳ですから、協力が必要になってくるかと思えます。国際的なレベルにおいて、とりわけ日仏間の協力において、行われるべきだと思えます。というのは、高速炉の分野で重要な活動を行っているのが、フランスと日本だからです。

国際熱核融合実験炉計画(International Thermonuclear Experiment Reactor)

それから、ITER計画についてお話をしなくてはならないと思います。これは、残念なことに近い将来のものではなく、3000年のことだと思えます。今度は、水素を使ったものです。そして、星と同じような現象を使った炉になっております。これは、長期的な計画であって、段々に重要な設備が必要になってきます。次にできるETRの原子炉は、国際計画の中で建設が予定されています。ITERに参加するのは、アメリカ、ヨーロッパ、ロシア、日本です。この設備をどこに作るかということが考えられています。現在では、日本が最も重要な候補国となっています。技術的、経済的な理由から有力といえます。今のところ、そのような重要な研究のための国際的な設備は日本にはありません。ヨーロッパやアメリカには、そのような国際的な研究組織があります。アメリカでは、宇宙開発が国際計画で行われています。日本では今のところそういったものはありません。そこで、フランスとしては今回、日本が国際的な研究計画のトップになることを望んでいます。こうした原子力の分野での日仏の協力は古くからあるもので、豊かであり、今後も豊かな成果をもたらす、長い未来に続く計画になるかと思えます。ありがとうございました。

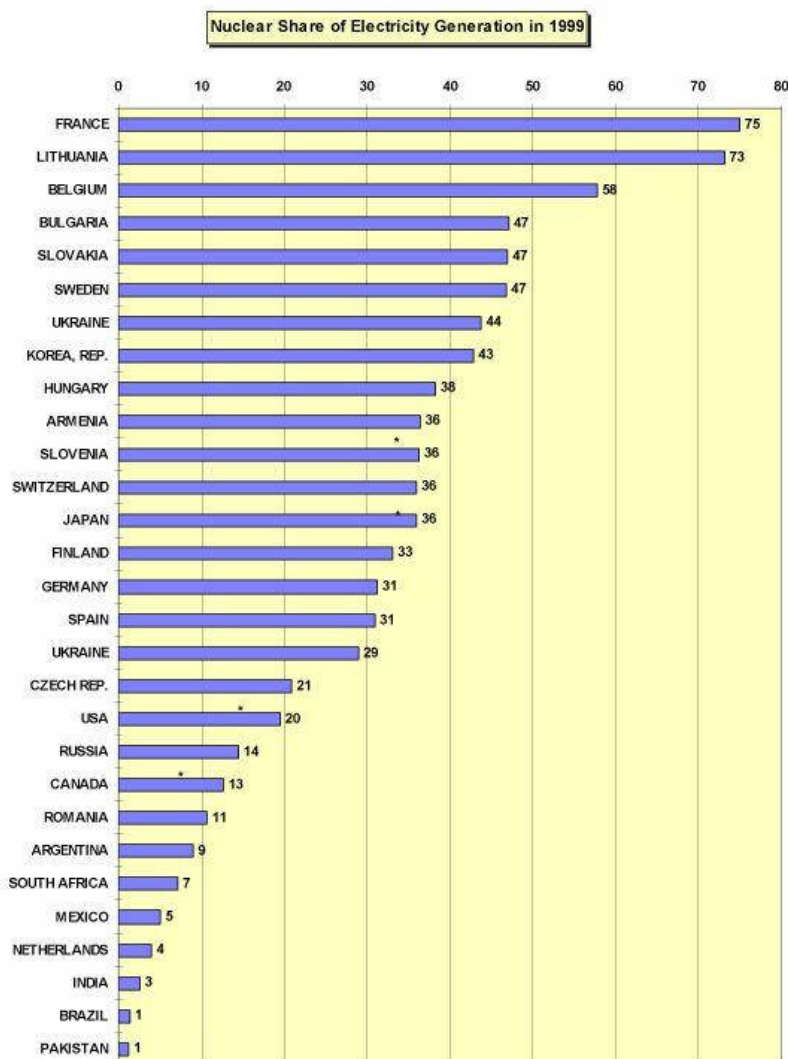
横堀 それでは、植松先生お願い致します。

植松 議長からは、10分間でまとめるように言われておりましたし、ご出席の皆様方に、原子力をご専門になさっておられる方も必ずしもいらっしゃるようにも思いませんし、又、先ほどから通訳の方を聞いておりますと、息咳きってやっておられるので、少しゆっくり話そうと思えます。

IAEA のデータ：各国の原子力発電依存度

NUCLEAR POWER PLANTS INFORMATION

Nuclear Share of Electricity Generation



ここに、示したのは、各国の総発電電力に占める原子力発電の割合です。先ほど横堀さんもラヴィーニュさんも紹介された IEA の数字とは多少違うところがあります。これは、98 年の実績に基づく IAEA(国際原子力機関)のデータです。原子力発電の世界平均は 16%。世界で一番原子力発電に頼っている国は、この表の 1 番上にあるリトアニアです。約 78%を原子力に頼っています。フランスは OECD 諸国の中では 1 番です。ここでの数字は、75.77%となっていますし、ラヴィーニュさんは、約 80%と言われましたし、横堀さんは、78.2%と言われました。多少数字にばらつきがありますが、いづれにしても、フランスは、原子力を極めてたくさん使っている国であることは間違いないと思います。OECD に加盟している国々、フランス、ベルギー、スウェーデン、韓国、スイス、日本、ハンガリー、スペイン、ドイツ、フィンランド、イギリスというように、どの国を取り上げて、原子力によく頼っていることがお判りになるとと思います。EU としても大多数の国が約 1/3 以上を原子力発電に頼っていることが、これからお判り戴けるとと思います。原子力発電所の数では、世界に現在 434 基の原子力発電所が運転されておりま。その内、アメリカが 104 基と数では圧倒的です。フランスは 58 基、日本は 53 基。原子力炉の数でいいますと、日本は世界で第 3 位になります。

最大関心事は安全確保と廃棄物処理

このように、我々は多くの原子力発電所を運転しておりますし、多くの電力を原子力発電所から供給されております。それで、毎日の生活を送っている訳であります。それだけに、一般の方々は原子力というものを最近、非常に注意深く見るようになってきたと思います。一般の方々の原子力に対する関心の焦点は、色々あると思いますが、何と言っても最大の関心は、原子力の安全確保と放射性廃棄物の処理にあります。そこで、できるだけ技術的な中身に入らずに、原子力発電所の安全はどのように確保されているのかということをご説明したいと思います。

安全確保の仕組み

これは、安全性確保の仕組みでございますが、これを全部説明していると、大変に時間がかかるので、全部見ていただく必要はありませんが、1番下の囲みであるところをご覧ください。まず、大切なのは原子炉の余裕ある安全設計をしてあるということ。これによって、異常発生をなるべくおこらないようにすることが基本的な考えであります。それから又、異常がおこったとすると、下の真中辺りですが、異常を早期に検出、発見をする。そして、事故の発生の拡大を防止していくというのが2つ目の考えであります。事故が起こってしまった場合、1番右の端に書いてありますように、周辺への放射性物質の異常放出の防止がもっとも大事であります。例えば、格納容器を持つことによって、外に放射線物質が出て行かないようにする設計をしてあります。もちろんそれだけでは不十分でありまして、原子力発電所の安全確保のためには、運転、補修要員の訓練が非常に大切であります。この間のようなJCOのようなことになりますと、運転員、補修員の品質の向上が非常に大切になります。いずれにしても、放射性物質を外に出さないということが、安全の基本でありますから、原子炉の例で持って、どのように放射性物質を閉じこめておのかということをご説明したいと思います。原子炉の場合には、放射性物質は5重の壁でもって閉じ込められております。この同心円の中の一番中心、これが燃料ペレットというもので、これはセラミックであります。この中に、放射性物質がセラミックのそのものの中に閉じ込められるという性質があります。そのセラミックの外側にある被覆管とかいてある部分、棒のようなもので密封してあります。それが、第2の壁であります。第3の壁は、圧力容器というものがあります。この中に、原子炉の燃料が閉じ込められています。そして、その外側第4の壁というのは、原子炉圧力容器の中、或いは他から放射性物質が漏れ出てきても外部へ出ていかないようにする重要な役目を果たするのが、格納容器であります。多分、皆さんご存知のように、チェルノブイリ原子力発電所は、この格納容器がない原子炉であった訳であります。そして、格納容器の更に外側に第5の壁として、原子炉建屋があります。このように、放射性物質を5重の壁でもって閉じこめるという機能を原子力発電所は持っている訳であります。これでもって安全を確保し、皆さんに安心して頂けるようにしている訳でございます。

原子燃料サイクル

ちょっと話題を変えますが、ごく簡単に原子燃料サイクルというものをご説明したいと思います。真中にある再処理工場というところですが、放射性物質がたくさん出てくるのは、再処理工場の所です。特に高レベル廃棄物が出て参ります。その他に、原子力発電所からも放射性物質が出てきますが、低レベルでございます。その他のプロセスでも放射性物質は出て参りますが、その多くはこの2つからだとお考えになれば良いと思います。そういう廃棄物をどうするのかということが次の大きな問題でございます。我々は毎日の生活の中で、様々な廃棄物を発生致します。日本の環境白書と原子力白書から数字を取ってきました。これからも分かるように、日本人1人が1年間に発生させている廃棄物の量というのは、1995年度の統計ですが、一般廃棄物と産業廃棄物を合わせて、約3.9tの廃棄物を発生させている訳です。この廃棄物の内8割以上が、実は我々を支えている産業廃棄物です。これに対応する放射性廃棄物と

というのは、この表にありますように、0.104 kg、すなわち 104 g であります。その中の特に問題があると考えられる高レベル廃棄物というのは、日本人 1 人当たり 1 年間、約 4g を発生させております。それは、一般廃棄物と産業廃棄物と比べますと、約 100 万の幾つかにしかすぎません。こういった原子力発電所を運転することにより出てくる廃棄物の絶対量が、非常に少ない、ということが一つの大きな利点になっております。もちろん非常に高いレベルの放射性物質が入っておりますので、これをガラス固化させて、それをステンレス容器の中に閉じこめて、そして地中深く処分するという考えが研究されております。既に、高レベル廃棄物のガラス固化体というのは、フランスから日本にいくつか帰ってきているのをみなさんも良くご存知かと思えます。これを地中深くやがて処分をする訳ですが、この処分についての研究は、フランスでもヨーロッパ諸国でも、どんどん進んでおります。又日本もその努力をしておる最中でございます。先ほどのラヴィーニュ氏のお話にもありましたように、この高レベル廃棄物を処分する技術というものがやがて、見通し明るいものになるであろうと言われましたが、我々もそれを期待しております。もちろん、低レベルの廃棄物も処分できるようになっております。長期的に保管をするというのが、現在日本でも六ヶ所村で開始されております。OECD は、高レベル廃棄物処分場の建設及び、その処分の実施、又、長期間に渡ってその廃棄物がどういう環境、及び人間社会に影響を与えるであろうかということ、予測・評価する計算コード、評価法を開発しております。その予測ができれば、やがて高レベル廃棄物の処分もできるようになると考えております。高レベル、低レベル廃棄物ともに科学的、技術的には、処理・処分が可能である。残された大きな問題の一つは、社会の許容を得ることであって、これについて我々も最大限の努力を払っていく所存です。第 1 ラウンドはこの辺で切り上げます。

横堀 植松博士とラヴィーニュ参事官のお話は、関連連するところが多かったと思えます。それでは、EU の立場から、ブーレーヌ等参事官にお願いしたいと思えます。

ブーレーヌ こんばんは。私もラヴィーニュ氏と同じようにフランス語で話させていただきます。

ユーラトム条約と EU

最初に、我々の今日の関心ある分野に入る前に、欧州連合(EUROPEAN UNION)とは何なのかということをお話したいと思います。その欧州連合のことが分からないと、私たちの話が理解しづらいと思えます。欧州連合は、以前、欧州共同体(EUROPEAN COMMUNITIES)と呼ばれていました。ジャン・モネというフランス人が着想したところから始まっています。そして、そのアイデアについて、フランスの外相ロベール・シューマンが協力をし、1952年に初めて、6ヶ国との間、すなわちベネルックス3国、ベルギー、オランダ、ルクセンブルグ、ドイツ、イタリア、フランスの6ヶ国がパリ条約を締結しました。これは、石炭鉄鋼共同体とも言われ、石炭と鉄鋼との領域での協力を盛りこんだものでした。3年後に、ローマ条約が締結されました。これにより、2つの条約、通商条約とユーラトム条約が発効したのです。ですから、6カ国で発足した EEC レベルで、既に民間原子力エネルギー開発を視界に描く条約が存在したということをお話したいと思います。そして、最初の条約の枠組み内で、1957年から協同研究条約が結ばれました。欧州共同体は、共通研究所を作りました。それは、ヨーロッパの4ヶ国に渡り、幾つかの研究所がそのために働いていました。当時、それらの研究所は、原子力分野でのみ研究を行っておりました。現在では、他の分野でも研究を行うようになりましたが、そうした研究センターは、とても重要です。というのは、IAEA の検査官たちが、そこで訓練を受け、検査官になっているからです。そこから、3つの委員会が出来、1967年に一つになりました。その後、様々な他の国が、欧州共同体に参加しました。それについては詳しく触れませんが、マーストリヒト条約が結ばれたのは、1989年のことです。とても、重要な段階でした。今まで存在した3つの側面に研究が加わり、環境もその一つです。そして、最後にアムステルダム条約が1999年に結ばれて、欧州共同体に政治的な側面が加わってきたので

す。こうして、本当の欧州連合が生まれました。欧州連合が欧州共同体に代わりました。条約は、共同体の基盤になったのです。

エネルギー消費と GDP はパラレルに右上がり

15ヶ国から欧州共同体は形成されています。それぞれの国の表面積や人口も異なります。1番小さい国は、ルクセンブルグでわずか43万人です。逆に、1人当たりGDPは（ECUで表示してありますがユーロのことと思って下さい。）、3万2千ドルです。ギリシアは、1人当たりGDPがわずか9千ドルです。このように、面積と同時に経済成長においても、大きな差が各国間にあるのです。そうした訳で、産業やエネルギーにおいても欧州連合加盟国の間では、格差が存在しています。エネルギー全体をみてみたいと思います。重要な指標がここに示されています。1995年の数字を100としています。1番新しい数字が1996年のものです。GDPの成長が見られます。エネルギーの消費は、1994年から増えています。それに対して、エネルギーの原単位、つまり、エネルギーの消費とGDPの関係にある数字は、殆ど安定した状態にあります。エネルギー効率が、我々の経済成長に対して良い状態であることを示しております。それから、同様の曲線を様々な分野で描いてみました。これは、産業生産です。それから、エネルギーの原単位、産業におけるエネルギーの使用です。エネルギー使用が産業面において、改善されていることが分かります。産業側は、エネルギー節減の努力をしました。この表で分かりますように、エネルギー消費量がどんどん増えています。バラ色で示されている車の数と平行しています。そうした訳で、原単位は、殆ど安定した状態です。エネルギー消費が予想より多いことがわかります。あまり、このことには詳しく触れません。今まで、エネルギー全体についてお話をしました。この中で、ヨーロッパにおける電力ですが、この割合は、少し増えつつあります。その他のエネルギーに比べて、電力の消費は増えています。固体、石油、天然ガス、電力、その他の順番になっています。最終消費の電力の割合、1985年から1996年の間に第3次産業などにおいて変化をみせています。一番左に表がありますが、平均をみると増えているものの、しかし、90年代からゆっくりしたリズムになっています。これは、経済活動が緩和化してきたのではなく、エネルギー使用の仕方が改善されたためです。このような変化が国別にここで示されています。ご覧のように、1985年から1990年までの変化は、1990年から1996年までの変化と比べると大きな数になっています。例外は、ギリシア、アイルランド、ルクセンブルグです。その他の国では、電力の消費量が減っています。このような変化とどのようなタイプのエネルギーが使われているのかということに関連付けて考えるべきでしょう。

電力生産の国別態様

そうした数字についてコメントをする前に、ここで見ていただきたいのは、どのようなやり方で電力が生産されているかということです。1985年から1996年までですが、再生可能エネルギーというもの、水力発電、風力発電、地熱発電です。原子力発電がほぼ一定のリズムで、1985年から1995年までに、ヨーロッパ全体で上昇していることがわかります。しかし、これらの数字は、かなり国によって異なります。そこで重要なことは、電力について総括を様々な国で行ったとすると、電力を輸出している国があります。フランスの場合は、1.5%を外国に輸出しています。ところが、イタリアでは、1%以上の電力を外国から輸入しています。とりわけ、フランスから輸入しています。フランスは、もちろんイタリア以外の国にも輸出していますけれども。しかし、そのことを原子力発電の発電量と近づけて考えることはできません。オーストリアの場合は、原子力発電をしていますが、1.2%程度の電力を輸出しています。ヨーロッパ全体についてまとめてものを考えることは難しいのです。様々な数字を考慮しなくてはなりませんし、国別の違いがあるからです。とりわけ、国別の差異を考慮するべきでしょう。オーストリアは、水力による再生可能エネルギーを作っています。フランスのほうは、産業面では重要な国ですから、エネ

ルギーの消費も多いのです。ですから、エネルギーの密度も必要になってきます。ギリシアなどとは異なる訳です。従って、各国が置かれている状況が違うのです。どのようなエネルギーを生産するのか、使用するのかということが国によって違います。

CO2 問題とエネルギー・シナリオ

もう一つ考えなければならないものは、様々なエネルギー源による廃棄物による CO2 の排出量です。ヨーロッパでは、やはり GDP との関係からみると、かなりの削減が過去 11 年間にみられました。CO2 の排出量が低減してきました。まず、1994 年から再び低減していたものが、増えるようになっています。これには、様々な問題があります。経済的な問題、CO2 の問題です。そこで、今考えなくてはならないことは、ただ単に経済的な次元だけではなくて、CO2 のことも考えなくてはなりません。CO2 問題ですが、欧州連合では最近、評価を行いました、それは、2020 年までのエネルギーに関するものです。これは平均的なモデルです。2020 年には、原子力による電力は今後も増えて行くと考えています。1995 年には 31.5%、2020 年には、32.8%になるという数字が出ています。これらの数字は、CO2 の排出を削減するという目的にあわせて計算をしたからです。この CO2 の問題を考えずに、ただ単に経済的な問題だけを考えるとします。様々なシナリオを描くことができます。このシナリオは、現状から変化がないと考えた場合です。これが一番左の表です。それから、2 番目の表が、全ての国が保護主義的になった場合です。3 つ目は理想的なシナリオで、完全な協力が世界中でなされて、努力が協調的に行われ場合。一番右は、自由主義が過剰に行われた場合。すなわち、何らの規制もなく全てが自由化された場合です。ご覧のように、原子力は、少しは減ってきますがほとんど変わりません。理想的なシナリオ、完全な協調、世界中の調整が行われた場合には、かなりの原子力エネルギーの増加が見られるということが分かります。その理由は簡単で、環境問題があるからです。

原子力エネルギー研究計画向け予算：5 カ年 979 百万ユーロ

最後に一点、欧州委員会（欧州連合の行政機関）のレベルでは、幾つかの研究計画が立てられています。これは、5 年計画です。今年始まりました、枠組みとなる計画は、2002 年から実行されます。ここに出ている数字は、150 億ユーロ、すなわち 150 億ドルになりますが、その中で、原子力エネルギーは、5 年間かけて 9 億 7 千 9 0 0 万ユーロの予算が割かれています。研究の中で、核分裂に割かれているのは、15.4%にしかすぎず、比較的少ないのです。この部分は、加盟国の努力によるものになっています。加盟国全てで、原子力開発が行われているわけではないからです。しかし、逆に先ほどラヴィーニュ氏がおっしゃったように、核融合においては、非常な努力が成されていることがわかります。ITER（国際熱核融合実験炉）の計画にもそれが含まれる訳であります。どうもありがとうございます。

横堀	ありがとうございました。実は当初は、各パネリストから 10 分間と 5 分間の補足説明と考えておりましたが、時間の関係で、ただちに質疑応答に入らせていただきます。やり方としては、4 問位質問をお受けして、パネリストの方からまとめて答えていただくという形式にさせて戴きます。では、どなたか、お名前と質問の内容を教えてくださいたいと思います。
----	---

ユリエ	ジェラルド・ユリエです。電気、ガス、石炭の生産を行い、COGEMA の株主でもある会社のアジア代表です。私の考えを少し話させて頂いて、コメントを戴きたいと思います。
-----	--

ニーズに応じた電力生産

最初に、産業の展望から考えていただきたいのですが、電力を生産する際には、色々なテーマが考えられますが、生産はニーズに応じて行われるべきだと思います。絶えず、低いレベルでミドルアウト、ピーク

タイム。例えば、夏の電力必要時に生産量をピークにできるようにしなければならないと思います。原子力発電は、大量消費向け生産に相応しいと思われる。電力輸出を行っているフランスとオーストリアとでは事情が完全に異なります。原子力産業は、非常に資本集約的で、巨額の投資が必要ですし、ハイレベルの技術が必要になってきます。したがって、豊かな国だけが原子力発電を行っています。残念ながら、どのような産業においてもリスクがゼロということはありません。原子力産業もよくコントロールされているものの、ゼロ・リスクでないことに反対する人はいないでしょう。だから採択の是非は産業政策的な選択の問題です。

エネルギー消費と廃棄物

私は、加納先生がおっしゃったことについて個人の立場でお話をしたいと思います。それは、広い意味でのエネルギー消費についてです。ブレーヌ氏が見せてくださいました表は、非常に面白かったのですが、ヨーロッパでは努力が行われているということで、ここにアメリカや中国を加えていただければ面白かったのではないかと思います。中国は、石炭を使って電力を生産しているので、そのために汚染を生んでいます。日本も韓国もその影響を受けています。したがって、その面では、重要な努力が必要であって、一番重要なことは省エネということになります。日本では、最初の石油危機の際に努力が行われました。そして、段々に慣れてしまい、エネルギー節減を考えなくなってしまいました。エネルギーを使うと経済コストがかかってしまいます。個人の立場を続けますが、1人4gという廃棄物の量は非常に少ないのですが、それを人口でかけるとものすごい量になってしまいます。高レベルの廃棄物量も同然です。CO2については、ただ質問をしたいと思います。このような高レベルの廃棄物量をどうするべきか、リスクゼロというのは不可能なことも分かっておりますし、良い解決策があったとしても、完璧とはいえません。将来の人々に、我々は高レベル廃棄物やCO2を残していくことになってしまうのではないのでしょうか。

横堀

有り難うございます。他の方の質問をお聞きしてからお答えしたいと思います。

山口

私は、退職した外交官ですが個人的な意見を述べさせて戴きたいと思います。最初に、今夜は原子力エネルギーに賛成者と反対者の両方があるかと思いました。ですから今晚ジャーナリストやエコノミストも呼ぶべきではなかったのではないかと思います、その理由は後ほど申し上げます。

再処理に関する二国間協力について

それから、フランスと日本の協力についてですが、お伺いしたいのは、東海村ではサンゴバン社が核燃料の再処理に協力していると聞きました。フランスとの協力依存は、六箇所村でも行われています。ここもサンゴバン社のテクノロジーを使っていると聞いています。そこで、イギリスはこのような技術協力を日本と行っているのでしょうか。というのは、再処理済み燃料の輸送については、グリーンピースなどの様々な反対運動がおきました。カリブ海を通った際にも、反対者がおり、沿岸諸国の大臣すら反対声明を出しました。これらカリブ海諸国の大臣たちは、このようなことを言っています。「イギリスが、十分な技術を供与しなかったから、日本はフランス依存を続けるのだろうか、それとも、再処理についてイギリス依存が続く余地があるだろうか。」こういうことが本当かどうかを知りたいと思います。

スーパーフェニックス閉鎖について

それから、フェニックスのことについて伺いたいと思います。閉鎖になったのは、経済的、政治的な理由からであって、技術的な理由ではないと聞きまして、たいそう嬉しく思います。それから、未来の協力の可能性について、超高速炉の協力の可能性ですが、この開発を止めてはならないと思います。

原子力発電所のパブリックアクセプタンスについてなすべきこと

それから、パブリックアクセプタンスについてですが、日本の幾つかの新聞が問題提起をしています。その内容は、燃料を製造する上で事故がおきたことは悲しいことであるが、原子力発電所の事故ではなかったと言っています。しかし、マスコミは燃料工場の事故と原子力発電所の事故を殆ど同一視しているようです。したがって、ジャーナリストを呼んで、教育するべきではないでしょうか。エコノミストで、エネルギーの依存率が減ってくるのではないかとやっている方がいます。したがって、自然エネルギーである太陽、風力、地熱のみで十分であるという見方をしている人もいます。その点においても、説得が必要でしょう。10年、20年を考えた時には、今のところ原子力エネルギーを止めれば新しい安定したエネルギーを探さなくてはなりません。ジャーナリストとエコノミストを説得しないと、原子力エネルギーを推進できないのではないのでしょうか。

横堀

ありがとうございました。どなたか他に。

飯山

私の名前は飯山です。研究者で、又、教職にもついていました。現在では退職をしています。

安全対策の考え方

一つ質問をさせて戴きたいのですが、今までに、不幸な事故が高速増殖炉においても起きておりますし、又、最近においても不幸な事故が相次いでおります。それを踏まえての質問です。フランスで仕事をしましたが、私の印象では、安全の指示について、色々なレベルに応じて表示されていると思います。パリの散歩をしていると、進入禁止の所や立ち入り禁止の時も、FORMELLEMENTとかSTRICTEMENTといったレベルがあります。最後には、死の危険を犯すから立ち入り禁止というふうになります。ところが、日本では全ての規則が、少し読んだのでは訳がわからず、全ての規則が全て厳しく、どの程度の危険性、禁止なのかがわからないという禁止条項が来ています。そして、人々の気持ちを安心させるために、日本の原子力当局は、事故が起きた場合は、全てが自動的に保護するという事になっているといます。そして、最後に介入できるといっています。けれども、私自身、幾つか高い圧力のかかっている設備の許可をとる交渉をしなければなりません。全てを自動化することが求められていたような気がします。ところが、逆に自動化すること自体が新たな危険を生みます。すぐにクセがついてしまい、全てがルーチンワークになってしまいます。しかし、何らかの手続きをとっていかないといけないというふうにすれば、そこで働いている人たちは、ある程度の危険があるということをおぼえて仕事をしてくるのではないのでしょうか。ですから、フランスと日本においては、安措置の立場の中に違いがあると思います。このことについて、説明を頂ければと思います。他にも質問があるのですが、時間がないのでこれだけにします。

原子力についてエネルギーと放射線とを総合した見方を

谷村

原子力と申しますと、エネルギー問題が今夜の趣旨だと思いますが、原子力にはエネルギーの他に放射線の利用ということがあります。私は、幸いにして原子力放射線の利用、医学利用の面と、高速エンジニアリングにいたことがありましたので、そこから、フランスの原子力情報を紹介して、同僚に送り、しかも、私の書いた情報が、電力会社の皆さんにスーパーフェニックスとか、フェニックスのことで読まれたと思います。私がここで申し上げたいのが、医学利用の方面の事です。私の質問については、ラヴィーニュさんにもブルーヌさんにも向けられることであります。フランスと日本の違いに常々感想を持っておりますけれど、フランスでもアメリカでも、例えばサクレーやブルックヘブンの研究所では、加速器と原子炉を両方もっております。原子炉も、加速器も、原子力の研究から放射線を出し、医学方面、癌治療用途

が非常にあることが、日本では専門家には知られているが、一般には良く知られていません。日本では、エネルギーと放射線と両方の問題の総合的な見方が非常に欠けているように思えて残念に思います。シンククロトロンがサチューンが運転を停止しました。サチューンが開始したときに、個人的な感想ですが、癌の治療が行われるだろうと、内心密かに思っていたのです。EUにはURIMAというのがございます。ニースの計画が発表されて10年くらいになると思います。あれがその後どうなったのかということに関心を持っています。それから、サチューンが回収前に癌治療の研究に使われましたが、回収後に使われなかったと思います。もっと、使われてもよかったのではないかと思います。原子力は経済や産業のためのエネルギーであるという一方において、我々の体のエネルギーである食料問題があります。これは、フランスと日本の大きな違いですが、フランスは食料を完全に自給しておりまして、150%という水準がありますが、実際には200%という数字が農林省から出ております。しかし、日本では30~40%くらいではないのです。経済や産業のエネルギーと共に、人体のエネルギーの問題も同様に大事なのです。最後に、今から22年前の1977年5月に、ドイツ政府の研究技術省の主催で、高速増殖炉は是非かという議論が行われたことがあります。これが、ドイツの国会で行われ、賛成、反対の両派から5人づつ専門家がでて、非常に討論した後、ドイツ政府の刊行物になります。こういうようなことが、非常に面白く、我国でも行われたらいいなと過去20何年思いつづけております。以上です。

横堀

ありがとうございます。4人の方からのご質問は、時間の関係で私からのレジュメは止めます。加納さんのほうから順に一言づつお願いします。

JCOの事故

加納

5分くらいでよろしいでしょうか？山口さんから事故の話がございました。JCOの事故について、私を感じているところがポイントということだけを申し上げたいと思います。JCOの事故は、原子力発電所の事故とは全く違うということばかり言っているのではないかという趣旨のコメントもございました。私は、今回の事故は誠に遺憾であると思います。日本で初めて、核燃料加工施設で臨界事故がおり、我々もまさかと思っておりましたが現実にもなりました。その結果、現実には、家から避難し、或いは屋内で待避するという方が出られたということは事実であります。現実には被害が100億円を超えるものです。心の不安を持っている方もおられます。極めて遺憾な事故だということが第一の認識であります。私は国会でもテレビでもその旨を申し上げております。

放射線事故であって放射能事故ではない

第2のポイントは、今回の事故は放射線事故であって、基本的には放射能事故ではない。これは、大事なポイントであると思います。正に中性子線が出て、それを受けた人が被害を受けたということがメインであります。放射性物質は、極微量であります。外に出ております。しかし、それは半減期が短く、量が少ないということで確認されています。私は、放射能事故というより、放射線事故であると思い、非常にユニークな点であります。確かに、17とか14シーベルトとかのものすごい放射線量を浴びた方が3名ほどおられて、その内の一人の生命が危険な状態に今もあるわけです。そういった状況を考えても非常に大変な事故であるということは判るのですが、そういった方々は、限定されているということが大事なポイントであります。大規模被害を受けた方が3名、数十名の方が中規模或いは小規模な被害を受けています。この方々については、消防士であり、冷却水を抜くために突貫作業を行った3名の職員を中心とした方々。それから、住んでいらっしゃる地元の方々が、微量の放射線を受けていらっしゃるということです。こういった方々をケアしていくことが大切だと思います。しかし、何万人や何十万人の方々が被

害を受けるような、原子力発電所の放射能事故とは違う。原爆と同じだと言う学者がいましたが、全く違う。放射能を撒き散らして、人を瞬時に爆発させ、放射性物質を撒き散らすものとは異なり、臨界による中性線がぱっと出て、それによる被害。臨界がじくじくと続いたということは問題ではございますけれど。それは、基本的に違うということも冷静にみないといけないと思っています。

リスクコントロールについて

我々政治の立場にいる人間は、この問題を厳しく受けとめまして、発電所は別ということではなく、あらゆる化学技術、特に原子力は大変な光があると同時に、潜在的な危険性があるということを10数年前から、テレビで申し上げてきた訳であります。潜在的な危険性というのは、反応度事故、或いは冷却剤の喪失事故がoccurするというのを考えて、その危険性を未然に防ぐための対策について先ほど植松博士がおっしゃったことです。何重もの設備を作り、フェイルセーフ(FAIL SAFE)を考える、設計の基本的な考えです。色々なことをやってきました。危険だからこそコントロールするのだという、この危険だからということ抜いてパブリックアクセプタンスをやるうとするのは、間違っているのだと11年前から言っておりまして、仕事としても実行してきたつもりですが、まだ不十分であります。原子力は、あくまでも危険である。世の中全ての科学技術の産物は潜在的危険性がある。メリットやデメリットが大きいものは潜在的危険性がある。高速列車も飛行機も同じだと思います。ですから、リスクがあるから拒絶するのではなく、リスクを正面から見て、技術的に社会的にコントロールしていくことが、人間のリスクとの付き合い方だと思います。まだ、言いたいことはありますが、ここまでにします。

ラヴィーニュ

質問全てに細かくお伝えすることはできないので、コメントをさせて戴きたいと思います。

説明努力の必要

質問を聞きますと、コミュニケーションの分野でまだ随分と努力をしないとイケないと思うのです。やはり、不安の気持ちを持っていらっしゃるのことがわかりました。もしも、コミュニケーションがよければ、そうした不安感はなくなって当然です。例えば、ジャーナリストのケースについてお話をされました。私は東海村事故の関連で、朝日新聞社に事故の3~4日後に行くことができました。普通、事故があると、ジャーナリストは自分たちが紙面でコメントし、その後正しくないと思ったらという不安感を持つものです。ですから、かなりの努力をしなければなりません。コミュニケーションの中で重要なのは、原子力エネルギーを電力発電のために取り入れた時に、フランスも日本も長期的な計画の取り組みをしなくてはなりません。何百万年ということを考えなければなりません。廃棄物のことを考えると、半減期も長い物質もあります。

投資に不可欠な長期の展望

いずれにしろ、投資もそうした長期的な展望を持ってやらなければならないのです。発電所の建設に10年くらいかかり、発電開始まで25年かかります。日本の場合も様々な許可が必要になります。投資の回収(償却)に40~60年かかります。ですから、1回選択したら、もうそれをやりかえることは出来ないのです。毎回、政府、法律が変わる毎にそうした選択を替えることはできないのです。これも、コミュニケーションの問題に関わってくるのだと思います。たとえ、原子力の使用についてコンセンサスが既にあったとしても、この点におけるコンセンサスはまだないのではないのでしょうか。

省エネについて

先ほど、省エネが最良の方法であるのではないかという発言がありましたが、私は全く賛成です。全員が

すればよいのですが、それ程簡単なことではありません。又、エネルギー節約のための手段が必要です。エネルギー消費を節約するためには、価格を上げればいいでしょう。でも、現状を全く否定する解決法になります。日本でもフランスでも安価な電力の実現が目標です。電力コストを下げたら銀座のネオンが22時に消えるでしょうか。

廃棄物について解決策はある

それから、知られていない部分や、或いは人々が危険を過大評価している部分があると思います。使用済み燃料のガラス固化についてですけれど、ガラス固化体はコンクリートで作られた容器の中に入れられます。その冷却に特にエネルギーを使いません。自然に冷却されます。他の燃料に比べて、ガラス固化体はより制御された廃棄物であります。しかし、逆に我々は、そうした廃棄物に対して、マイナスのイメージを持っています。解決法が無いとは思いません。それを地層に貯蔵することも一つの解決策であります。又同時にその毒性を少なくする方法を考えています。ですから、廃棄物については、解決策がないというのは、言い過ぎだと思います。多くの人が研究をしています。私のレベルでは、様々な解決策が広がっていると思います。

タンカーとの事故リスク比較

最後に一つコメントですが、輸送の話の中で、イギリスが関わっていないということでしたが、イギリスも再処理のテクノロジーを六箇所村に提供しています。又、日本で使用済み燃料の一部をイギリスで、再処理しています。従って、使用済み燃料の再処理の協力をしています。カリブ海の国々が、時々、不満を表明しているのも確かです。しかし、思い出していただきたいのです。ガラス固化体が、輸送されるのは年に1~2回であって、カリブ海を毎月通過する訳ではないということです。ところが、カリブ海には毎日タンカーが10~20隻は航行しているのです。石油タンカーは時には難破したりします。こうした危険については、理性をはっきりと保ち、検討するべきです。それを過大評価してはならないと思います。

コスト比較

植松	2~3申し上げます。これをお見せします。風力については、コメントされた方がいらっしゃいます。1977年7月の通産省の資料からとってきたものです。太陽光コストのkw/h当たり67円~81円という数字がでております。風力は、16円~25円で、もちろん、普通の火力・水力発電と比べても、値段的にも高いものになっています。太陽光は、1番下の列で、夜は動きません。天気が悪くなくても駄目です。ということで、非常に設備の利用率が悪いということが、弱みであります。又、風力もある程度の風速が無いと電気はおこりませんので、これも年間設備利用率は20~30%くらいといわれております。原子力発電所の80%以上の設備利用率と比べると、非常に小さいものであります。太陽光も非常に広い面積を必要とします。風力も相当の面積がないと、原子力にとってかわることができません。このデータでもってご説明したいと思います。
----	---

廃棄物について

植松	もう一つ高レベル廃棄物についてコメントがありました。もちろん、リスクはゼロではありません。しかし、リスクを予測し、評価をすることができなければ、何もできない訳であります。しかし、今の技術は、フランスもEUも日本も一生懸命に研究開発をやっていますので、きちんと予測し、評価をすることがで
----	--

きるようになっていきます。それは、常に進んでおりますし、ラヴィーニュ氏も言われておりましたが、リスクそのものを下げるための研究開発も別途行われております。毒性を少なくすることができる方法があります。その一つに原子炉や加速器を使うという研究も進んでおります。毒性を少なくすることにより、将来のリスクを下げていく研究もまとめております。やがて我々は、廃棄処分を実施できると思います。それから、日本の最初の原子力発電所はコールドホルダー型であり、イギリスのもので技術が同時に入ってきます。東海の再処理工事も、サンゴバンがフィージビリティ・スタディから建設に至るまで仕事をされましたが、コンセプトの段階では、イギリスが協力をされました。

エネルギー源の多様化

プレーヌ

いくつかコメントをさせて戴きたいと思います。

最初に、電気について需要に応じて電気力生産も変えていかなければならないということは確かです。重要なのは、様々なエネルギー源を持つことです。その分野において、欧州委員会は計画を持っています。エネルギー源多様化というものです。確かに、原子力がもたらす電力の多さを局所的にかえることができないと思います。例えば、大量のエネルギーを必要とする時、再生可能で、その地で生産されるエネルギーを使うことが、有効になっています。先ほどお見せ致しました OHP の中で、かなりの原子力発電の量が、2020 年までにみられました。又、再生可能なエネルギーが同じように増加が予測されています。EU では、1995 年から 2020 年までに、9.7%~16.4%へと再生可能エネルギーの割合が増えていくことが予測されています。こうして、エネルギーが多様化されるわけです。必要な電力量をそのままにして、必要なエネルギーの力は、原子力によって保証された状態で、エネルギーの多様化が図られる見通しになっています。これが原子力、再生可能エネルギーについてのコメントでした。

原電廃止とノウハウ喪失のおそれ

今、原子力に提起されている問題の一つは、2 年毎に方向転換できるという分野ではないということが確かです。そして、現在ドイツ、スウェーデンが原子力発電を完全に止めようとしています。そこで、恐れられるのは、ノウハウも同時に消えてしまうことです。新たに、新しいタイプのウランを使わずに、トリウムを使う発電所も研究されていますが、新しい研究所をそうした国が開くようになった時に、ノウハウが失われてしまって、開発が懸念されます。それは、危険ではないでしょうか。ある程度のレベルの原子力発電所を持っている各国は、そのレベルを維持しないと、ノウハウや知識までが失われてしまう可能性があるのではないかと思います。

安全管理の問題

それから、安全性の問題についてですが、時には日本の安全性の取り扱いに懸念を抱くことがあります。規則はあってもチェックがなされていないという点です。それこそが、危険ではないでしょうか。確かに表示は重要ですが、それだけではなく、検査をする、責任を持つ人が大切だと思います。それが、残念ながら、幾つかの場所で名前を言いませんが、研究所の場合を挙げてもよいのですが、我々の研究所で 2 年間、研究を続けたにも関わらず、写真を撮っただけで帰国してしまった人たちがいます。それは、研究所が危険だったからです。従って、安全管理を行わなければなりません。規則を作っただけでは、検査になりません。こうしたことを日本の方々に申し上げたいメッセージです。規則以上に、チェックを行って欲しいということです。放射線について、私は 16 年間その使用について研究をしてきました。放射線の使用は、原子力エネルギーの領域の中に入れるものではなく、研究や医学に属するものです。この分野は、

色々な国々で、研究が活発に行われています。ヨーロッパでも、原子力エネルギーを使っていない国でも研究をしています。放射線の人体に対する効果について、医学の分野でも研究が行われています。オーストリアは、原子力発電を行っていませんけれど、研究をしています。この分野も、又、EUのレベルでも、努力を行っております。けれども、今のところたいがいの場合、この分野での研究は各国の意志と開発によるものです。我々、EUレベルで介入するのは、いくつかの価値を付け加えることでしょうか。つまり、ある国が、そうした研究や技術を開発する場合には、EU側から予算を出す必要はないのですから、補完性を保証しなければならないと思います。先程、申し上げましたように、核融合の分野で行っています。又、全てのエネルギー分野において、とりわけエネルギー節約について、予算をだしています。原子力の分野には、9億8千万ドルというレベルで、EUが努力をしているということを申し上げたいと思います。そうした様々な国々の研究を1つにまとめるために、努力を待っていると言ってもよいでしょう。

高レベル廃棄物について

加納

お許し頂いて、先ほど短く話したので、更に短く話したいと思います。ご質問の中で、説明がなかったことが2つあります。1つは、ハイレベルウェスト、高レベル廃棄物の処分でございます。1人当たり4gという、植松博士の説明に対して、1人当たりでは小さいとしても、日本人全体では凄いのではないかとおっしゃるので、それにお答えしたいと思います。現在、日本人は、1億2千6百万人位ですから、4gをかけますと、約5億g=500tです。日本の全産業廃棄物が5億t強であります。500tを5億tで割ると、100万分の1で、植松博士がおっしゃる通りです。私は、100万分の1は、小さいと思います。高レベル廃棄物を実際に埋めるところ、どのくらいの大きさになるのかとよく国会でも議論になりますけれど、10km² x 10km² という単位ではなく、2km² x 2km² という範囲で納まると理解しています。何と言っても、原子力の良さは、特に高レベル廃棄物である1番のお邪魔虫の量がものすごく小さいと、再度強調したいと思っております。他のエネルギーだと、例えば、石炭を100万kw、1機1年間動かただけで、百万トンのCO₂を排出することに比べると、はるかに小さいと思います。

原子力リスク...安全性、経済性、社会的受容性

もう1つのご質問、エネルギー産業としても原子力リスクという重要な問題提起があったと思います。リスクは3つあると思います。経営者として考えた時のリスクの第一は安全性。これは、安全でなければ社会に受け入れられないし、産業自体がなりたない訳ですから、致命的な事故をおこしてはならないということです。これは、技術で対応する訳です。第2のリスクは経済性で、日本でも経済的に電力の自由化が始まっています。フランスを除いて、欧州でもどんどん自由化されていっております。そういった中で、果たして短期経済性だけで勝負する市場の原理の中で、電力、経営の選択として、原子力がコンペティティブでありうるかということは、大きな論点であると思います。短期に比べると、長期経済性という誘惑にかけられますと、原子力については、とかく後順位になってくるというのが、世界的に見られる傾向で、経営者として経済性を無視した投資ができないので、これは大事なポイントを指摘されていると思います。3つ目が社会的受容性のリスク(PUBLIC ACCEPTANCE)であります。たとえ、経済的で安全であっても、嫌だというのがありますので、非常に悩み深い話しであります。経済性リスクというものが、非常に大きな問題だと認識しております。ただし、こういう問題があって、例えば、政治の場で日本は何をしているのだと問われますと、全てのエネルギー、省エネも新エネルギーも原子力も含めて、日本の政策として、エネルギーセキュリティー、環境適合性、長期経済性を含めて、どういうエネルギー政策に重点を置いていくのかという、大きなグランドデザインは、政治の世界で描きたい。それに基づいて色々な

条件整理をした上で、経営者が、3つのリスクを判断して、投資していくことになると思います。

横堀

ありがとうございました。実は、大分時間も過ぎてしましまして、申し訳ございません。今日、壇上に並んだ方々は、それぞれの分野の第1人者で、例えば、加納先生は原子力の方では、ウラン協会の会長も務められ、昔は東電で、省エネの方も担当され、非常にプロでいらっしゃいます。こういう方々から、お話を頂いたことは、我々も勉強になります。時間の関係で、どうしても終わらせざるを得ず、皆様には、消化不良というかフラストレーションが非常にたまっていることでしょうか、それはこの後のビュッフェで、解消するようお願いしたいと思います。

あらゆるオプションをオープンに

結論をまとめるのが私の役目ではないのですが、私の感想と致しましては、原子力問題について、好き嫌いということは別にして、原子力がどういう役割を持っているのか、その安全について何がなされているのか、他のエネルギーは、原子力に比べてどういう特性を持っているのか、ということについて、我々がもっと共通の認識を持たないといけないのではないか。原子力の安全の強化にせよ、風力はじめ再生可能エネルギーの活用にもせよ、そのためには支払う費用を非常に高めないといけない、計算によれば、1~2% GDPを下げるほどのことをしなければならない。こういうことは、現下の経済情勢から考えるとどういう状況になるのか、大変であることが分かります。要するに、どうすればどうなるかということをお互いにもう少し分かり合って、そして、その上で我々が選択をしていかなければいけないのではないかと思います。現在、中国では、石炭がエネルギー利用の8割を占める、その結果、日本まで酸性雨の影響を及んでいる。ところで、一生懸命原子力に取り組んでいる中国の原子力発電への依存度は1%でしかありません。中国が炭酸ガスの排出増加を止めるために原子力発電を大規模に利用を始めるとどうなるか、国際的反響も色々と考えなければいけないのではないかと。そういうことも含めて、皆様とパネリストの方々が、時間が許せる限り、突っ込んだ話しをして戴きたい。あらゆるオプションは、オープンであるとなたかおっしゃっていましたが、私もその通りだと思います。あらゆるオプションというのは、どういう格好でコミュニケーションをするということも、オープンであるということ、お開きにさせて戴きたいと思います。どうもありがとうございました。