

エネルギー技術分野 受賞



ジョルジュ バンドリエス博士

Dr. Georges Vendryes

フランス原子力庁長官付き科学顧問。1920年
生まれ。

原子力研究の草創期から、指導者として原
子炉設計の基盤確立、高速増殖炉開発計画の
推進に寄与。実験炉ラプソディの建設に着手
し、電気出力120万KWの世界初の大型実験
炉スーパーフェニックスを完成に導き、基本
特性に関する設計の妥当性の確認により、そ
の実用技術を確立。未来における人類のエネ
ルギー問題の解決にも多大の功績を残した。

エネルギー開発と人間

ジョルジュ バンドリエス

より強力で、より凝縮した取り扱いやすいエネルギー資源を手に入れることは、文明の進歩の条件であったし、今でもそうであります。このことは、18世紀の産業革命をみればわかります。産業革命は、炭鉱が開発されたことによって初めてもたらされ、蒸気機関の発明がその特色でありました。19世紀になると、電磁現象の理解が、広範な分野における電気、エレクトロニクス技術をもたらししました。発電、照明、熱、通信、データ処理などであり、これは今日、私たちの日常生活を加速度的に変えています。

人間がいろいろな形態で利用しているエネルギーは、主として太陽放射から得られるものです。例外は、数十億年前に星の爆発の際の核合成によってつくられたウランと、宇宙の大爆発（ビッグバン）の数分後に原始的な火の球の中で形成された重水素（水素の同位体）です。

現在、地球上に住む50億の人間が使用するエネルギーは、石炭に換算して年間120億トンです。しかし、エネルギーの使用は地理的にかなり偏りがあり、カナダやスカンジナビア諸国の1人当たりエネルギー消費は平均石炭10トンになりますが、エチオピアの農民は50キロも使いません。これはとうてい容認できない格差であり、これが是正されない限り、世界に平和や安定はありえないでしょう。

世界の人口は、これから50年後、2倍になっているでしょう。これだけの人口が、1人1人、経済的福祉と人間としての尊厳を保証する条件を確保しながら、その要求を満たしていくには、巨大な資源が必要となるでしょう。今日知られているエネルギー資源を忘れ

てはならないことはもちろん、将来新しい資源を発見するための科学技術の発展にも期待せざるをえないのであります。

原子力は、このような新しい資源の1つです。世界にある400の原子力発電所の1987年の発電量は、全発電量の16%にあたる1兆6000万キロワット時でした。これらの原子力発電所は、適切に管理されるならば、非常に大きな力を発揮するものであり、信頼性も高いものなのです。

ところが、世界中で非常に多くの人たちが、原子力エネルギーの使用について強い不安感をもっています。これは社会にとってまことに問題であります。この問題には、真剣に、客観的に、そして明快かつ率直な態度で取り組まなければなりません。

過去数世紀の間に、科学と技術は、われわれの祖先が想像もできなかったような恩恵を人類にもたらしてきました。このような進歩を享受しながら、その制約を受け入れることを拒絶するというのは、まったく理性に反することです。しかし人間の健康と環境の質が許容できる範囲内で、原子力発電の不都合なところは何なのかをはっきりさせることは、ぜひとも必要です。

チェルノブイリ原発事故は確かに悲劇でした。しかし、原子炉からもれた放射能雲による被害に関して、あのパニック状態の中で発表された数字は無意味なものであり、受け入れることはできません。

地球は、生態学的にみれば非常にもろいものです。上空で私たちを太陽の紫外線から護っているオゾン層がところによっては姿を消し始めているという事実は、人類にとって本

当に心配の種であります。石炭と炭素化合物の燃焼の不可避的結果である、大気中の一酸化炭素の着実な増加は、おそらく、今後100年のうちに、わが地球の気候に取り返しのつかない悪影響をもたらすでしょう。さまざまなエネルギーの長期的な影響を客観的に比較した場合、原子力エネルギーがほかのエネルギー資源に比べて生態学的により危険であるとするのは、科学的に正直なこととはいえないでしょう。

世界の多数の国における発電に原子力エネルギーが利用されており、その実績は、実際のところ目を見張るほどのものであります。日本の原子力発電は、これをとりわけ如実に示しております。その継続性、一貫性、そして、発電所自身と核燃料サイクルの各種産業設備における実績の水準がそれを証明するものであります。

これは、高速中性子増殖炉(IMFBR)の分野で特に言えることです。この分野における日本の計画には西ヨーロッパのそれを想起させるところがあります。日本の計画は一連の論理的なつながりをもったステップから成り立っています。すなわち、まず実験炉「常陽」を作り、次にプロトタイプ「もんじゅ」を作り、それを将来、出力1000メガワット以上のデモンストレーション用発電所第一号につなげていくというものです。技術的オプションとゴールが互いに似ていることは、日本と西ヨーロッパとが本当の協力関係を樹立する上で重要な意味をもつと思います。高速中性子増殖炉の産業面での可能性が明らかになりました。次に必要なことは、これが現在の軽水炉と経済性の面で競争力があることを証明す

ることです。高速中性子炉の商業運転の成功はすでに手の届くところまでできていますが、あと25年にかかるでしょう。実際のところ、これが可能かどうかは、国際市場における天然ウランの価格といった外部要因にかかっている面もあるのです。

世界のエネルギーの将来に関する予測は、最大の慎重さをもって行なわれなくてはなりません。なぜならば、まったく新しい発見や、現存の技術に予期せぬ改善をもたらすような事態の出現を想像することは不可能だからです。

人類は、その非常に多様な必要性を満たすとともに、ただ1種類のエネルギー資源に依存することの危険性を避けるために、エネルギー資源の多様化を進めなくてはならないでしょう。

木材が依然として基礎燃料の役割を果たしていることが多い開発途上国では、生活水準の向上が、化石燃料の使用によってもたらされるだろうことは、疑いありません。

低価格の石油や石炭の埋蔵は、1世紀もすれば枯渇してしまうだろうという予測もできます。しかし、航空機のように、炭素化合物の代替物を見つけることがむずかしいものもあるのです。

世界の石炭埋蔵量は巨大であり、少なくともあと何世紀かはもつでしょう。しかし、石炭を広範に活用することは、いくつかの困難を伴います。炭鉱の経営は、労働者の確保、環境保全などの面から問題に直面するかもしれません。また、埋蔵地と消費地(工業地帯や人口密集地域)が離れていて、陸、川、海いずれの方法をとるにせよ、輸送が大きな問

題になるのが普通です。石炭の液化など新しい技術の開発で、発電所における化石燃料の利用にはかなりの進歩が期待されています。

1つの重要な目標は、煙や排気ガスに含まれている窒素と硫黄の酸化物による大気汚染を減少させることです。

太陽熱は、将来重要性を増すに違いないエネルギー資源です。家庭と商業分野、ハイテク産業活動などで特に重要になるでしょう。しかし、太陽熱はどこにでもあるが、一個所にかたまっていないという特質があり、利用方法もこれに大きく左右されるでしょう。光電池を用いて直接転換する方法は、電池の変換効率が向上して単価が下がれば開発が進むでしょう。

海水に含まれている重水素を利用する熱核融合は、原理的には無尽蔵のエネルギー源です。近い将来、実験的な磁気閉じ込め装置を利用し、重水素と三重水素の核融合臨界プラズマ条件を達成できるかもしれません。しかし、技術的、経済的に克服しなくてはならない問題はあまりにも大きく、地球上で核融合エネルギーを大規模に活用できるようになるかどうかは予断をゆるしません。

さまざまな理由から、開発途上国が核分裂エネルギーを利用できるようになるまでには、かなり時間がかかるとみてよいかもしれません。核分裂エネルギーは当面、最も工業化の進んだ国にだけ可能なものにとどまるでありましょう。先進工業国は、いずれは開発途上国もこの種のエネルギーを利用できるように援助しなくてはならないでしょう。それまでの間、先進国は、石油、ガス、あるいは石炭など、すぐ手に入り、使い方もやさしいエネ

ルギー資源を開発途上国に残しておくために、自らは核エネルギーの利用を増やすべきでありましょう。

世界で工業化が進むにつれ、電気の比重も高まるでしょう。電気は多様であり多数の利用方法が可能だという特質があるからです。このことは核エネルギーの開発を促進するでしょう。核エネルギーは発電に特に適しているからです。しかし、将来、核エネルギーは、あまり大きくない特殊原子炉による、熱の生産に大きな役割を果たすようになるはずで

す。増殖炉をもった発電所で核エネルギーの平和利用が行なわれる日がくるでしょう。こうして人類は、将来何世紀にもわたってその必要を満たすことのできるエネルギー源をもつことになるでしょう。プルトニウムはその化学的、核的な特質のゆえに、厳しい規制を要求されるでしょう。各国は、プルトニウムの取り扱い、輸送、さらには、その利用の連続的な段階に対応する一連の産業活動一般をコントロールするこうした規制に従わなくてはならないでしょう。増殖炉の一般的利用は、秩序がどこでもいつでも維持されることを要求するでしょう。そして、それが逆に増殖炉の利用を促進することになると期待できるのです。

21世紀には、宇宙の探査が素晴らしい進歩を遂げるのが確実です。長期間にわたり、宇宙船を推進したり、惑星間に設けた宇宙ステーションにエネルギーを供給するには、特別な性質をもった原子炉が必要となるでしょう。これらの目的のためには、液体金属冷却高速中性子炉が特に適したものとなるでしょう。

核分裂エネルギーの宇宙における利用は、

現在、その端緒をやっと垣間見ることができ
るにすぎない無数の宇宙探査旅行を可能にする
でしょう。こうした実際的な応用を超えて、
私はここに、なによりも、人類の進化の歴史
を通じて、宇宙の神秘を探るという大胆な試
みを可能ならしめてきた人類の冒険と内なる
必要性における新しい一歩を見るのでありま
す。

ここにおいて、人間は自己の最も大いなる
高貴さを見出し、人間の存在理由そのもの
となりうるのです。