

エネルギーと地球環境を考える

藤家洋一

今、日本社会では原子力の存在の是非につながる議論まで行われています。東京電力福島第一原子力発電所での原子炉事故が与えた影響と考えられます。ご出席の皆様のご関心もその辺にあると思われまので、今日は原子力をその資源の存在、環境影響、安全などの観点からお話ししましょう。

日本が原子力をそのエネルギー資源、科学技術的将来性などから考えて国の基本的政策の中にとらえたのは 1955 年に制定された原子力基本法です。原子力基本法は原子力の平和利用と安全の確保を中心に体系化されています。資源小国の日本が、原爆の悲劇を乗り越えてここまで姿勢を明確にしたことは特筆されるべきことかもしれません。

それ以降 60 年の時間が経過して起こった今回の原子力事故に対する社会の反応は従来の枠組みで社会を納得させられるものではありませんでした。事故

の経過が刻々テレビなどで伝えられる中、その事故の様子のすさまじさ、炉心溶融、水素爆発、建屋の崩壊、非日常的事象の連続しての発生が、社会に与えた影響は想像以上に大きく、原子力の否定にまでつながる議論まで喚起しました。その影響は現在に至っても残っており、原子力の利用がここまで進んだ段階で、社会は原子力に新しい開発理念の提示、関連法規の制定、など社会と調和できる原子力を求めているように思えます。

ここでは、これまでの原子力の発展をエネルギー開発を中心にとらえ、核分裂反応に根差す原子力システムが十分社会と共存できるエネルギーシステムに発展できる段階に至る科学的概念を提示してみたいと考えています。

1. エネルギー問題と環境問題

エネルギーとか、環境とかを議論する上で、何をどこまで考えておかなければならないか。環境問題に

についても温室効果とか、地球温暖化、産業廃棄物、何もかも含めるのか。あるいは、石油だけを考えた環境問題なのか。地球は、なぜ、今、環境問題が深刻になってきているのか。

地球における環境問題は、ほかの星における環境問題とは全く違う性格があります。地球とは、いったい何なのか。これもよく考えておき、太陽とどういう関連をもちこれをどう理解すればいいのか。太陽との関係も見ておかななくてはならないでしょう。

地球は、ほかの星と違って水の惑星とも呼ばれ、そこに生態系が存在しています。生態圏は植物と動物が共存できる優れた性質を持っています。したがって、生物のいない星と比較しても、意味がないでしょう。

なぜ、地球が、生物のいる星となったのか。エネルギー問題も、環境問題もそこから考えるのが良いでしょう。

2. 「人類の持続的発展」

エネルギー問題を考えることも環境問題を考えることも、人類がこの世に存在することが原点でありますから、考えようによっては、われわれ人類から見れば自業自得に近いような議論をやっているようなことにもなります。

そういう意味合いで、地球環境、エネルギー問題、相互に大変絡みの強い訳です。これから先、「人類の持続的発展」を続けていくためにどうすればいいか。この言葉が現在流行しているのは、国連が1992年に「人類の持続的発展」について決議を採択したことに関連があるでしょう。ご承知のところでは。

そういった観点から大局的観点に立って地球環境問題、エネルギー問題を考えていく必要があります。

そうなりますと、一体どういうフィロソフィー、どういうプリンシプルでエネルギー問題、環境問題をとらえていくのかを考えますときに、私は、やはり、

一番大事なのが、「自然に学び、自然をまねる」、この考え方が大事なんだと思っています。

地球が何だ、太陽がどうだ、宇宙がどうだ、いずれも、自然に存在するものであり、この「自然に学び自然をまねる」が、われわれの原点で科学技術の原点でもあろうか、と思います。

3. 「自然に学び、自然をまねる」

「自然に学び、自然をまねる」という姿勢が、一番大事だと最初に思いましたのは、ルネッサンス時代のガリレオ・ガリレイがその著書、「偽金鑑識官」の中で「目の前に存在する宇宙は、第二の聖書である」と言ったところでした。それに続いて彼は

「第一の聖書は、ラテン語を勉強することで十分に理解できるが、宇宙という第二の聖書は、ラテン語をいくら勉強しても分かるものではない。数学の素養が大事。とくに幾何学の素養が大事です」と言っています。

彼は、宇宙を素直に見、その視点が、専門性にもとづいていなければならない。と専門性の重要さをそこで指摘しているのだと思いました。

われわれが見るエネルギー問題、環境問題もやはり、自然との関連でとらえて行くことが大変大事だと思っています。

講演内容の概略

1. エネルギー基本計画への対応
2. 整合性のある原子力エネルギーシステム
—資源確保と放射性廃棄物のゼロリリースの同時達成は可能か—

2. 1 整合性のある原子力システムってなんですか？

図 1 整合性のある原子力エネルギーシステム

- 1) 整合性のある原子力システム
- 2) 資源と環境

3) 自然との調和、文明との調和

2. 2 整合性のある原子力システムの科学的成立性

図 2 : 整合性のある原子力システムの構成

1) SCNESは科学的概念 (Self Consistent Nuclear Energy System)

2) SCNESの科学的成立性の証明

:核分裂反応の能力の範囲でできること

(イ) エネルギーバランス

(ロ) 連鎖反応の維持と燃料生産

(ハ) 放射能消滅:元素分離と核種分離

(ニ) 核拡散抵抗性の確保:

(ホ) 安全確保—再臨界排除

3. SCNESのシステム構成

3. 1 SCNESにおける物質の流れと核変換

3. 2 SCNESにおけるエネルギーの流れとエネルギー変換

3. 3 研究開発の多様性の中で将来を展望

4. 究極の目標への歩み

4. 1 原子炉と燃料サイクルの協調

1) 高速中性子炉に期待: 高速増殖炉開発の今日的意味

2) 加速器の原子力システムへの参加

3) レーザーシステムの先進核燃料サイクルへの参加

5. 天然原子炉の残した知見

5. 1 放射能の減衰: 放射性物質はその半減期に従って時間とともに放射能をなくしていく

1) アクチニド: 超ウラン元素

2) 核分裂の結果生まれる放射性物質:

5. 2 放射性物質の処理処分: