

革新的原子力とは何か

平成一五年から始まった、原子力関係で唯一の文科省二一世紀COEプログラム「世界の持続的発展を支える革新的原子力」が、五年間にわたるプログラムを終了したと伺いました。この活動を今後も続けるとして、そのためのロードマップをつくられましたが、革新的原子力とは何か、お聞かせください。

大学研究のレベル向上を目指す

わが国では、二一世紀に入って早々の二〇〇一年一月に省庁の再編がスタートしました。また行政改革の一環として大学の独立法人化も進み、大学の運営は経済面からも厳しさを余儀なくされ、従前にも増して関係者の努力が求められることになりました。このような状況の中で、創成されたのが文科省二一世紀COE拠点形成プログラムです。同プログラム創成の背景には、大学における研究のレベル向上の狙いがあり、欧米先進国の質の高さに追いつき、ノーベル賞受賞者をより輩

出するほどの人材育成を目指しているものです。

そこで本学でも、二一世紀COEプログラムの工学部門に応募し、本提案は原子力関係で唯一の文科省二一世紀COEプログラムとして採択されました。

応募当時、わが国の原子力には逆風が吹いていて、今日のような世界的な原子力ネットワークの動きとはほど遠い事情に置かれていました。そこで私どもは敢えて、原子力と正面から取り組んでいくこととし、「世界の持続的発展を支える革新的原子力」というタイトルのプログラムにしました。タイトルが長いので、私どもはCOE INESと呼んでいます。

二酸化炭素を排出しないエネルギー、あるいはほんの少ししか排出しないエネルギーとして太陽エネルギー、風力、バイオなど再生可能エネルギーについても、幾つかの二一世紀COEプログラムが採択されています。しかし、これらの再生可能エネルギーは、時間的に変動したり、薄く広がったエネルギーであっ

たりして、それを有効なエネルギーにするのは大変なことです。

研究など4本柱を立てて活動

これに比べて原子力は、小さい炉心からいつでも必要なときに必要な量だけ取り出せるエネルギーです。ですから、優れた特徴を有する原子力は、今日の地球環境問題を救うための非常に有力な手段であると思います。

ただ、今日の軽水炉はウラン資源の枯渇問題を抱えていますので、持続性には課題が残り、まだまだ心もとないわけです。また持続性の課題を解決するための高速増殖炉にしても、現在開発中のナトリウム冷却方式だけではなく、他の方式も選択肢として挙げられます。

原子力は核分裂によって発生するエネルギーですので、エネルギーの発生と同時に放射性物質を生み出します。このため、原子力利用における固有の問題点として、安全性および廃棄物の問題が極めて重大となります。また核兵器に必要な材料や技術を使っていることから、核拡散には常に注意を払うことが必要になります。

目指すところは改めて多くの可能性にチャレンジ

持続性、安全性、廃棄物、核拡散の同時の解決を

ですからCOE INESでは、これらの四つの問題、「持続性」「安全性」「廃棄物」「核拡散」を同時に解決することを目指しました。

原子力は今から半世紀前に、これらの課題に取り組み、解決していくことを目指して出発したはずでした。しかし、わが国では、多くの可能性を切り捨てることから出発し、ほぼそのまま現在に至っています。そこで今、改めて多くの可能性にチャレンジすること、これが革新的原子力の目指すところとなります。

またCOE INESで扱うのは「研究」だけではなく、研究のほかに「教育」「社会」「国際」の三つを加えた四つの柱を立てて、プログラムを進めてきました。

「教育」を行うのは大学として当然のことですが、原子力の発展にとって優れた人材の育成は欠かせないことです。前述した四つの問題を同時に解決することは、いずれも社会と密接な関係を持っていますので、「社会」の重要性についても論をまぢません。

またこれら四つの問題は日本に限らず、世界の人類の問題であること

から、その意味で「国際」は活動の重要な柱となっています。

私どもの活動では、「自由な発想」と「全体を見通す目」を持って取り組むことに心がけてきました。今の日本の研究開発において、この二つの視点が消え去ろうとしているのを踏まえてのことです。

原子力はまだ社会の受け入れが十分ではないと考えています。そこで、原子力が社会不安をもたらした原因の分析を行い、原子力そのものへの不安、組織・人への不信、社会と原子力の乖離、の三つの要因があることを明らかにしました。

原子力への不安に対しては、技術で応えるべきであると思います。近年、多くの組織的な不祥事がマスコミを賑わせています。これは原子力にとつてゆゆしき問題です。社会的責任(CSR)を果たせる組織づくりが必要となります。

また社会と原子力の乖離の問題については、社会と共進する原子力の構築を目指すことで解決を図ることがよいと考えます。社会との共進を進めるには、原子力を一般の人々に広く正しく理解してもらうための活動が重要になると思います。

原子力パーク構想など推進

COE INESの五年間プログラムは平成一九年度で終了しましたが、これらの活動はプログラム終了後も続けられるべき内容と考え、革新的原子力のロードマップをつくることにしました。理想的なエネルギーとしての原子力利用のためのロードマップです。

ここでの研究の中で、まず注目したいのが原子力パーク構想です。原子力発電所とそれに関連する原子力施設を一か所に集中立地する方式のことです。

原子力パークは、世界の限られた場所に設置され、大型高速炉を中心とした核変換施設+燃料サイクル施設により構成されています。ここでは、発電を主とした利用や放射性物質の消滅を行います。

またパーク外の広範なエリアでの発電、水素製造、熱利用等には、パークで燃料を装荷した長寿命小型炉を利用する構想です。資源・環境問題や安全・廃棄物・核不拡散問題への総合的な具体的回答例を提供する構想として、研究を推進していくこととなります。

さらに、私が提案しているのがCANDLE燃焼炉です。CANDLE燃焼とは、今までとは全く異なる新しい燃焼法です。

一般の原子炉では、最初に炉心に入れていた制御棒を、燃料の燃焼に伴い、ゆつくりと引き抜いていきまします。これに対しCANDLE燃焼では、このような制御棒操作を必要としません。燃焼に伴い燃焼領域は、核種や中性子束や出力の空間分布を変えることなく、軸方向に出力と比列した速さで移動します。

この燃焼法を中性子利用効率の高い高速炉に適用しますと、新しくウランを採掘する必要がなく、廃棄物も一〇分の一になり、平衡状態になると濃縮や再処理も不要になります。核兵器製造の最も重要な技術である濃縮や再処理を必要としないので、核拡散抵抗性が極めて高く、取り扱いが簡単で、かつ安全な原子炉と言えます。