

# 御 発 言 ヌ 毛

平成17年3月4日

## 研究開発に関する今後の検討に向けて

日本原子力研究所  
岡崎 俊雄

### 1. 原子力研究開発の進め方

原子力の利用を継続し、持続的に発展させて行くために、国の研究開発機関が担う役割は大まかに次の3つに類型化できるのではないかと考える。

原子力利用が直面している現実の課題に対して、技術的側面から行政、民間などを支援する。

国に委ねられた政策的課題を解決する技術的選択肢を提供する。

原子力が有する高い潜在能力を活かして、新概念・新技術の創出、新たな科学技術領域の開拓や、原子力利用の持続的発展のために各セクターに共通的な知識・技術基盤を提供する。

そして、一般の科学技術分野において行われていることと同様、これらの研究開発全般について、各々の類型ごとに、課題を抽出し、投入する資源量に応じて精粗はあるが、各々の課題の重要度、緊急性、効果、科学技術の成熟度、解決までに必要な期間、技術的不確定性の存在とそれを減少させるために組み合わせる方策といった諸観点を整理・分析し、比較するというようなことによって、「選択と集中」を判断する重要なステップとすることができる。

### 2. 原子力研究開発の官民の関係

研究開発のマネジメントにおいては、上記のように常に取り組みべき課題の選択と集中が行われてきているが、近年、原子力産業の縮小や政府の研究開発投資の減少を動機として選択と集中が論じられてきている。このような選択と集中を議論するに当たっては、各々の組織の活動が縮小する傾向にあることから、官民各セクター、各組織で関連無く選択と集中を図ったのではこれまで相互に関連していた活動が分断され、知

識や技術の蓄積とスムーズな受け渡しに支障を来すことになる。選択と集中は、産学官、さらには世界の原子力研究開発を俯瞰し、産学官を通じた国全体のものとしてなされなければならない。なお、その際、当然ではあるが、産学官それぞれの特徴に配慮が払われることは当然である。

また、原子力研究開発について、これまで、官民の間で、役割分担がされてきた。しかしながら、原子力産業の縮小などにより、選択と集中がされた結果、各々の研究開発機関が研究開発を完結させることのできる研究開発体制を維持することが困難になり、相互依存、連携関係の深化が求められることになる。この問題は、組織、セクターを超えた問題であるため、原子力委員会においてかかる施策の充実に向けた検討をすることが重要である。この問題に関連して、大型施設共用の促進と人材育成に関する協力のあり方についての検討も視野に入っていることが求められる。

### 3. 環境が大きく変化した問題に対する検討

近年急速に水素エネルギー利用が重要な課題として浮上してきている。エネルギー基本計画では、化石燃料に依存しない水素の製造の実用化に期待が表明されており、その有力な手段の一つとして、原子力による水素生産に関する取り組みが進展してきている。策定会議において、かかる社会的・技術的両面における情勢変化を捉えて、水素利用社会の実現に向けた原子力分野の取り組みのあり方について、論点の整理をしていただく必要があるのではないかと考える。

また、核融合研究に関しては、ITER計画の帰趨を見据えつつ、国内における関連機関の連携も含め、核融合研究の進め方について、現在核融合専門部会で行われている審議を踏まえ、論点の整理をしていただきたい。

### 原子力の基礎・基盤研究

- ・ 新法人は我が国で唯一の原子力研究開発機関となる。限られた資源の有効活用という観点から、必要とされる研究開発が十分行われるように、課題策定、予算、評価等において、さらに効果的な全日本的仕組みが必要でないか。
- ・ 原子力エネルギーの研究開発とそれ以外の原子力研究開発を、重要度、緊急度の的確な評価のもとにバランス良く行っていく必要がある。
- ・ 商業ベースでの見通しがあるものから、まだ基礎研究段階にあるものまで、さまざまな研究開発の種類があるところ、民間、国の役割分担を開発レベルに応じて適切におこなうべき。基礎研究段階にあるものについては主に国の適切な予算措置により研究開発が進められようが、その成果の評価にあたっては、実用化への観点も意識したものにすべきではないか。
- ・ 新法人には、我が国の原子力研究開発を進めていくに必要な多くの施設、設備がある。また、そのうち多くのものは全日本的な共用になろう。これらの施設、設備を国レベルで有効に活用していく仕組みを考えるべき。
- ・ 提案型競争資金の意義は認めるが、原子力研究開発に必須のものは本来競争的資金に馴染まないのでは。

### 軽水炉サイクル技術開発

- ・ 軽水炉サイクル技術開発を進めていくに必要な施設・設備が新法人に多く存在する。これらの施設・設備の有効活用方を国、事業者で全日本的観点から考えるべきでは。
- ・ 再処理事業などで民間への技術協力が有効に行われてきたことは高く評価できる。今後も軽水炉サイクル技術開発が、技術移転を含めて効率よく行われる必要がある。このとき単なる技術の受け渡しのみでは効果的でないことに留意すべきである。

### 核融合研究開発

- ・ 核融合研究開発の中でITERは重要なマイルストーンである。ITERの建設、運転によって原型炉の明確な姿が見え、将来行われるエネルギー発生源選択

- 肢の比較評価がより精度よく行える。
- ・ 我が国の技術力維持、若手人材育成、研究主導等の観点から、ITER を我が国に誘致し、これを国際協力で建設することが最も重要である。
  - ・ 同時に、我が国が ITER における主導権を確保し核融合エネルギーの実現を目指すため、JT-60 を早期に改修し、これを用いた研究開発を着実に進める必要がある。なお、JT-60 は、科学技術・学術審議会の核融合ワーキンググループの報告書において、トカマク型装置の国内重点化装置として位置づけられている。
  - ・ 核融合炉ブランケット工学等、新法人＋大学という全日本的観点で推進すべき研究開発が効率よく行われる仕組みの構築が必要である。
  - ・ 一般的に、巨大科学予算と原子力予算をどのように仕分けるかについては今後再検討が必要ではないか。

(以上)

# 研究開発戦略に関する論点について

核燃料サイクル開発機構  
理事長 殿塚 猷一

今後、本策定会議で研究開発戦略を検討するに当たって、原子力エネルギー利用に関する分野については、以下のような論点が重要と考える。

## 1. 研究開発項目の「選択と集中」の考え方

- 新法人（日本原子力研究開発機構）に対しては、高速増殖炉サイクルのような実用化に向けた大型研究開発に加え、大規模なインフラを必要とする基礎・基盤研究の実施も期待されている。また、原子力エネルギー政策の柔軟性を担保する観点から、多様な研究開発項目の実施を求める声もある。
- 一方で、独立行政法人である新法人は、効率的、合理的な業務運営が不可避であり、総花的に研究開発を進めるのではなく、国の評価を受けながら、研究開発項目の「選択と集中」を図っていくことが重要と認識している。
- このような事情は、我が国の原子力エネルギー利用に係わる研究開発全体に共通の問題であり、**国の原子力エネルギー政策を具体的に展開する上で、研究開発項目の「選択と集中」を図る仕組み**を検討する必要がある。
- また、**実用化を目指した研究開発と、シーズ研究としての基礎・基盤研究**は共に重要であり、限られた**資源（資金、要員）**の中で両立させるための**投資比率のあり方**についても検討する必要がある。

## 2. 官民役割分担

- **電力自由化の中**では、従来とは異なり、電気事業者が、開発リスクの存在する大規模な研究開発に投資できる環境ではなくなっている。このような状況を踏まえ、**実用化を目指した研究開発に対する国の関与のあり方（どの段階で、どの程度、国が責任を持つか）**を、再考する必要がある。

## 3. 技術移転のあり方

- 国が多く予算を投入して開発した技術について、技術移転の段階で失敗することは避ける必要がある。原子力の技術開発に比較的長期の期間を要すること、技術は人に付随するものであること等を考慮し、**民間への技術移転の方法や技術移転後の国の役割（アフターサービス）**等について、検討する必要がある。

#### 4. 研究開発の評価の仕組み

- 実用化に向けた研究開発について、適宜、国が評価を行い、計画の見直しを行うことは当然のことである。
- それに加えて、**シーズ研究**として実施されている基礎・基盤研究についても、適切な時期に評価を行った上で、**その成果を実用化に向けた研究開発の一部として組み入れたり、それ自体を実用化に向けた研究開発にステップ・アップしたりする仕組み**が必要である。
- **国としての評価の仕組み**を検討する必要がある。

以上

## 長計策定会議意見書（20）

2005年3月4日  
原子力資料情報室 伴英幸

### 第19回策定会議資料第3号について

#### 1. 医療被ばく

資料では明確でないようですが、診断と治療を区別して、かつ広く使われているものとそうでないものを正しく評価する必要があります。診断時の被ばくについては、個人管理も大切で、少なくとも希望者には「放射線管理手帳」を持つことができる制度づくりの必要性を再度訴えます。ガン治療については放射線が重要な治療法である場合があることは確かだと思いますが、資料では、より広く使われている方法に比べて、重粒子線治療の記載は多すぎます。また、中性子捕獲療法などは応用例がはるかに少ないはずで、これらの治療法の利用拡大に際しては患者に対する十分なインフォームドコンセントが欠かせないと考えます。

インフォームドコンセントは大前提として論点整理が行なわれているとは思いますが、医療現場では十分でない事例があることを考えれば、明記すべきことだと考えます。

#### 2. 食品照射

日本でも食品照射の対象を広げようという意見がありますが、他国で使われているからといって日本も導入しようでは慎重さに欠けると思います。その理由は：

資料第3号に示されているように、馬鈴薯の発芽防止目的の照射だけ、0.15 kGy 以下や表示義務などの条件付きで認められています。しかしタマネギは認められませんでした。ジャガイモとタマネギの差は、結局のところ生で食べるかどうかにあるでしょう。タマネギが認められなかったのには、それ相応の議論や理由があったはずで（それらの内容が資料には書かれていません）。

放射線が食品に入ったときに問題になるのは、水の放射線分解です。水（ $H_2O$ ）から  $H^+$  と  $OH^-$  ができて、それがどこに収まるのかが問題です。これをミクロな視点で調べるのは困難なので、動物実験が頼りです。

これまでに多数の実験があるようです。その中には照射食品による影響を示唆するものがあります。例えば、日本で行なわれた『放射線照射による馬鈴薯の発芽防止に関する研究成果報告書』（国立衛生試験所(当時)、1971年6月）の  $\gamma$  線照射馬鈴薯の安全性に関する研究では、「マウスおよびラットにおける長期慢性毒性試験においては、諸種の検査項目において馬鈴薯を飼料に混入したことによる影響が明らかに認められているが、照射馬鈴薯摂取によると考えられる影響はほとんど認められない。しかしラットの30および60krad 群の雌における体重抑制と60krad 群の卵巣重量の変化が認められた。後者については実験6ヶ月後において、negative 及び positive control に対して有意の減少を示

し、12 ヶ月後においては推計学的に有意ではないがやはり減少の傾向を示していた」と、影響がほとんど認められないとしつつも、ある種の変化を認めています。また、『放射線照射による玉ねぎの発芽防止に関する研究成果報告書』（同、1979年8月）の中の、照射玉ねぎの毒性試験に関する研究、ラットによる慢性毒性試験(玉ねぎ25%添加)では、「照射によると考えられる明確な悪影響は認められなかった」と小括するものの、「自然死亡動物数および死亡率は、表B-2および図B-4に示すとおりで、各群の死亡数は、雄で5~10例、雌で5~11例の範囲にある。雄では、0-15および0-30で高く、cont.および0-0に比べいずれも有意の差を見る。また、雌では、cont.に比べ添加群で、いずれも有意に高い。しかし、雌では0-0と照射群の間に著しい差を見ない」と部分的には変化を認めています(ここでの各群とは対象群、非照射群、7、15および30kradの各γ線照射群)。

さらに、資料で引用されています CODEX General Standard for Irradiated Foods (CODEX STAN 106-1983, REV.1-2003) では、食品照射が消費者の健康を守るために役立つものであるべきこと、衛生面や食品加工業あるいは農業におけるよい品質管理の代替として食品照射を利用するべきではないとしています<sup>1</sup>。

---

<sup>1</sup> “The irradiation of food is justified only when it fulfils a technological requirement and/or is beneficial for the protection of consumer health. It should not be used as a substitute for good hygienic and good manufacturing practices or good agricultural practices.” (4. Technological Requirements 4.1 General Requirement)

2005年3月4日

吉岡 齊

### 1. 3つの事務局資料（資料第1～3号）コメント

1-1. 日本の原子力研究開発を中核的にになうのは、日本原子力研究開発機構（以下、新原研と略記）である。したがって日本原子力研究開発機構（新原研）が率先して、研究開発に関する中長期計画（10年程度のタイムスパンに関する計画）を、提案すべきである。原子力委員会はその妥当性について評価し、必要な修正を加えて認証すればよい。新原研のたたき台なしに、原子力委員会が審議を行うことは困難である。新原研サイドが、ボトムアップの道を放棄し、原子力委員会のトップダウンの指示をひたすら待つというのなら話は別だが、そういうことではあるまい。

1-2. 新原研の中長期計画は、次のような内容を含むべきである。第1は予算規模の予想である。これは過去の趨勢を外挿すればよい。たとえば「年率5%の削減」と仮定すればよい。その場合、10年後には、今日の約60%の予算規模になる。この「パイ」の大きさを前提として、主要プロジェクトへの予算配分の大枠を決めればよい。

残念なことに、今回の3つの資料は、さまざまなプロジェクトを漫然と羅列しているだけであり、予算配分の基本的考え方が示されていない。これでは使い物にならない。

1-3. また、ITERのホスト国となるかならないかによって、中長期計画が大幅に異なるものとなる。しかもITER経費は机上の計算にもとづくものであり、大幅なコストオーバーランの可能性が指摘されている（2倍説などがある）。これを考慮した上で、ITERホスト国となった場合（さらにコストが現時点の見積り1倍、および2倍となった場合）、ITERホスト国とならない場合について、大まかな予算案を、新原研は示すべきである。

1-4. 「核融合研究開発について」（資料第2号）は全体として、この分野の宿弊である誇大妄想的傾向を克服できていない。以下、重要と思われる点について例示する。

核融合エネルギーは「将来のエネルギー源の1つの選択肢」（4ページ）ではなく、選択肢となる可能性のある技術である。

臨界条件（6ページ）のような、紛らわしい概念は捨てるべきだ。核分裂の臨界とはまさに、外部からエネルギーを加えずとも連鎖反応が定常的に持続する状態のことである。核融合でこれに近い意味をもつ（匹敵するとはまでは言えない）のは、自己点火条件である臨界条件とは単に、炉心に投入されるエネルギーと同等の熱が核融合に発生することをあらわすだけである。

「実証炉段階の炉材料についても候補材は開発されている」（8ページ）というが、正直に「模索中」と書くべきであろう。

ファースト・トラックのアイデアは、実用技術開発の正道をわきまえない夢想的なアイ

デアである。コンパクトITERは、自己点火条件に届かず（その意味で原子力委員会の1992年の第3段階基本計画の目標をクリアしていない）、また炉壁のごく一部にブランケットのおもちゃを配置するにとどめるなど、実験炉未満の装置である。そこから一気に実証炉に飛躍するというのは、ペンシルロケットから中間段階をすべて飛ばしてミュールロケットを開発するようなものだ。（ミュールロケットが実証ロケットであるか否かについては、議論の余地はあるが）。

## 2．国際問題検討ワーキンググループ

2 - 1．2月21日に第1回会議が開かれ、主として資料第3号「国際的核不拡散体制と日本の取組み」を素材とする審議が行われた。前回（2月23日）、この主題に関する報告はなされなかった。今回はなされると思われるので、前回の意見書を一部加筆修正のうえ掲載する。

2 - 2．策定会議の任務は、長期プルトニウム需給見通しを、詳細な形で策定することである。その計画には需要と供給だけではなく、輸送（英仏からの海上輸送を含む）と使用済核燃料貯蔵についての計画も含めるべきである。その全体像の提示が必要である。その原案をワーキンググループが作成すべきである。

そこでは日本全体の計画はもとより、事業者ごとの計画も示すべきである。事業者としても、プルサーマル計画について地元の同意を得ようと努力しているところであるが、同意を得るには詳細な実施計画を示すことが不可欠であろう。だから事業者ごとの計画は、おそらくはすでに出来ており、公表されていないだけであろう。政府は各社からのアンケート結果の総和をとれば済む話である。

2 - 3．ところで、私が気になっているのは、なぜ電源開発（Jパワー）が、青森県大間に、フルMOX炉を建設しようとしているかである。余剰プルトニウムの消費は、発生者責任にもとづいて行うのが適切と思われる。他社の厄介者を好んで引き取る会社はないであろう。多額の金銭の授受と引き換えであれば、あり得ない話ではないが、それは不道德な話である。電源開発（Jパワー）は、どこの会社のプルトニウムを、どのような条件で引き取るのか、教えて頂きたいところである。

2 - 4．このプルトニウム需給見通しの重要なポイントは、プルサーマル（需要の9割以上を占める）について、現実的な見通しを示すことである。

2010年度までに実施の可能性があるのは、九州電力と四国電力の2基に過ぎず、装荷量は1トン以下と見られる。そこからどのようにプルトニウムの需要を立ち上げていくのか、現実的な見通し（事業者別）が必要である。

もちろん、2000年長期計画にあげられていた、1997年の電気事業連合会の計画 - - 2010年度までに年間16基から18基体制とする - - は、全面撤回が不可欠である。

なおプルトニウムについては分離したものだけでなく、使用済核燃料に含まれるものについても、記載する必要がある（海外、国内）。

2 - 5．資料3の8ページには、核不拡散に関する国際的枠組みの一覧表が掲げられているが、本文（9ページ以下）には、一覧表に含まれない事項も含まれている。一覧表を増

補する形で、この不整合を解消するのが適当である。

たとえば、「核不拡散に関する日本の協力（対ロシア）」（23～24ページ）は、8ページの一覧表には含まれていないので、追加の必要がある。ただしこのタイトルで行くよりも、「解体核弾頭処理・処分に関する日本の貢献」というタイトルの方が適切であるそうすればアメリカの解体核弾頭に関する記述も含めることができる。

解体核弾頭処理・処分については、世界における実施状況に関する整理を行っておくとよい（プルトニウムだけでなくHEUについても）。世界の核燃料供給の相当の比率が解体核弾頭から取り出したプルトニウムのMOX燃料となっているといった風評も流れており、それを正す必要もある。

「ロシア退役原子力潜水艦の解体」については、精密な記述が必要である。なぜなら「核不拡散」に関する事項だからである。なぜ「核不拡散」に関する事項に含めるのかについても、説得的な説明が必要である。（核弾頭、原子炉、核燃料等を積んでいけばもちろんのこと、積んでいなくても、軍事的ノウハウの流出リスクが高いと推察される）。

2 - 6 . エルバラダイ I A E A 事務局長の構想・提案（34ページ）については、可及的速やかに委員への資料配付が重要である。これは核燃料サイクルに関する新規事業の5年間凍結を求めたものであり、1990年代後半から悪化しつつある核増殖（核拡散）状況に歯止めをかけるための有力な提案とひとつと認められる。

ところが新聞報道によると、驚くべきことに日本政府は2月28日、「青森県六ヶ所村の核燃料再処理事業への影響があり得る」として、I A E A に対して反対の立場を公式に伝えていたという。

まさに日本政府の、再処理早期実施への固執が、世界平和の進展の障害となっていると思われる。5年間凍結しても、日本にとっては、痛くもかゆくもない。大量の余剰プルトニウムが、少々減らせる可能性がある（これもプルサーマルが実施されればの話だが）ので、むしろプラスである。日本政府はエルバラダイ提案を大歓迎し、率先して国際合意へ向けてリーダーシップを発揮するのが、歴史的使命であると思われる。

以上。