

御 発 言 ヌ 毛

平成17年4月14日

「今後の原子力研究開発の進め方について（案）」 に係るコメント

核燃料サイクル開発機構
理事長 殿塚 猷一

本件は、公的研究機関である核燃料サイクル開発機構（以下、「サイクル機構」）、10月からは日本原子力研究開発機構（以下、「原子力機構」）においても今後の研究開発の進め方の基本方針となる重要な取り纏めであると認識する。

原子力機構は、基礎基盤分野から実用化を目指す分野まで幅広い原子力の研究開発を実施する主体となることから、今回示された実用化に至るプロセスに着目した分類とその中で「選択と集中」を図っていくことには基本的に賛成である。ただし、研究開発は進捗に応じて各分類の狭間に入るような必ずしもこの4つに分類されない状態が出来ることもあることから、その様な場合には柔軟な対応が求められる。その為にも、資料にも示されているように、原子力委員会が毎年概算要求段階で内容を確認して実効性のある研究開発とすることは重要である。

以上のようなスタンスに立って、更に議論を深めるために幾つかのコメントを申し上げる。

1. 研究資源に対する選択と集中について

2章の「(4)新しい知識や技術概念を獲得・創出する研究開発」に「国は運営費交付金の確保にあたって、その規模を維持し、研究開発の活性化に配慮することが必要である。」と記載されているが、それ以外の項には資源配分の考え方が示されていない。

経営資源配分の記載をするのであれば(4)項だけではなく、(1)－(3)項にも「エネルギーと原子力発電」などでこれまでに議論し、整理されてきた選択と集中を考慮した資源配分の考え方を記載すべきではないか。

2. 公的研究機関の記載について

(1)及び(2)項に記載されている役割分担では、民間と国だけしか記載が無い。しかし、(1)項の軽水炉再処理などの技術支援や(2)項の高レベル放射性廃棄物の処分研究については原子力機構にも役割があるので、(3)項や(4)項の記載と同様に公的研究機関についても記載が必要ではないか。

3. 国及び公的機関が開発した技術の民間への移転について

国及び公的研究機関が多大の資金をかけて開発した技術について技術移転の際

に失敗することを避けるためにも民間への移転方策について議論すべきである。5章に一部記載が見られるが、高速増殖炉サイクル技術のような総合技術システムを民間に技術移転することについての明確な記載は見当たらない

従って、例えば「2. (2) 新技術を実用化するための研究開発」の中に、「国及び公的研究機関が開発した総合技術システムを民間に技術移転するためのより円滑で合理的な方策について今後検討する必要がある」旨を追加して、以後の議論を促すべきではないか。

加えて、「2. (1) 実用化された技術を改良するための研究開発」の中に、軽水炉再処理や MOX 加工等サイクル技術定着に必要な研究開発の記載がある。サイクル機構では、これまで日本原燃に対して技術的、人的支援を行ってきており、このような支援は本年 10 月に発足する原子力機構に今後も期待されている。従って、技術支援のあり方についても、今後、策定会議の場で論点としていただきたい。

4. 研究開発の分類毎の例示の意味について

4 つに分類されている研究開発にそれぞれ具体例が示されている。これは、分類の意味がイメージしやすいという利点はあるが、単なる例なのか、それとも重要度を表すのか、例示の意味を明確にしておく必要があるのではないか。

以上

原子力長計策定会議意見書（23）

2005年4月14日
原子力資料情報室 伴英幸

1. エネルギーと原子力発電について

1-1. 論点整理案では「高速増殖炉とその核燃料サイクルが実現した場合には半永久的に資源確保ができる可能性がある」としてはいますが、しかし、その実現の見通しはないと考えます（第8回意見書、第17回意見書）。また、これまでの議論でも実現の見通しについて説得的な意見は出ていません。第22回策定会議資料2号の「回答」では「『実用化の見通しのない話』という立場にはたっておりません」と、立場の違いで説明されましたが、立場よりも見通しがあるのなら、それを示すことが必要です。

見通しのないものを「今後の原子力発電のあり方に関する基本的な考え方」に据えることはやめるべきです。

1-2. 2030年以降も発電電力量の3～4割を原子力に期待するという「今後の基本的考え方」は納得できません。その理由は、第22回策定会議への意見書で述べました。「放射性廃棄物は環境に有意な影響を与えないように管理・処分できる」としてはいますが、その確実な保証はありません。

他方、第2回策定会議意見書に述べましたように、省エネルギーおよび新エネルギーを積極的に導入していくことで、二酸化炭素排出量の削減と放射性廃棄物排出量の削減は可能です。

今後は「新規立地に取り組むことを基本とする」考え、ならびに、既設プラントを順次代替することを基本とする」考えを見直し、原発は順次廃止されていくべきだと考えます。

2. 今後の研究開発の進め方について

2-1. 研究開発課題に対する国の研究開発費の投入は、それが将来において実用化されるしつかりした見通しのもとに行なわれるべきだと考えます。高速増殖炉が実用化しないことは、1-1で（第8回の意見書）で主張しました。ITER（熱核融合炉）についても実用化の見通しはありません（参考）。少なくとも実用化の見通しという観点から十分な議論がなされないままに論点整理が行なわれています。しかしその見通しのない研究開発課題に対して研究開発を継続するべく、国の予算をつぎ込み続けることは許される行為ではないと考えます。

2-2. 政策決定過程への国民参加の必要性や広く国民の声をくみ上げて、原子力政策に反映していくことの必要性などは、2000年原子力開発利用長期計画などで示されているところですが、「研究開発の評価のあり方」には国民の関与が示されていません。しかし、これは必要なことであり、例えば、国民参加の評価の場の設定や意見募集など、その仕

組みを作るべきだと考えます。

参考)

ITER (国際熱核融合実験炉) の問題点

原子力資料情報室 古川路明

2005年3月4日の「策定会議」では、ITER計画とも関連して核融合研究についての報告があった。当日の傍聴はできなかったが、配布資料「核融合研究開発について」(以下、「配布資料」)に基づき、その先に来るはずの核融合炉開発を視野に入れて放射化学者である私が気づいた問題点を述べてみたい。

配布資料の内容は、ITERの誘致が問題になっている現状を考えると、説得力に乏しい。ITER計画に続く核融合炉についての考察が不可欠である。ここでは、核融合炉のもっている問題点の一部について記している。

1. 核融合炉とは何か

核融合炉は核融合によって発生するエネルギーを用いて発電する設備で、ITERはそれを実現するための実験炉である。ITER計画を進める前に、核融合炉について考えておく必要がある。

核融合炉内では、高温の状態にある水素原子核同士の核反応(熱核反応)が起こらねばならない。核融合が太陽の熱源であることはわかっているが、太陽では水素(^1H)が反応している。この反応を地球上では再現できない。ITERと関連する核反応が「D-T反応」であることは配布資料にも明記されている。

この反応を(1)式で示すが、反応の際に発生するエネルギーをメガ電子ボルト単位で記してある。



この反応では、重水素(^2H 、D)と三重水素(トリチウム、 ^3H 、T)が反応してヘリウムと中性子が生じ、中性子が発生エネルギーの8割を持ち出す。核融合炉では、中性子を液体となる物質に吸収させ、回収されたエネルギーを水に伝え、発生する水蒸気でタービンを回して発電することになる。トリチウム製造を考えれば、液体となる物質としてリチウムを含む物質を用いる他はなく、熔融金属リチウムの使用が考えやすい。リチウム(融点、180.5)はナトリウム(融点、97.8)と似た性質をもつ金属で、熔融金属リチウムを冷却材に用いれば、核融合炉と熔融ナトリウムを冷却材に用いる高速増殖炉は似たものとなる。リチウムの化学的反応性はナトリウムより低い、融点が高いことは難点である。

2. 核融合炉の燃料は

配布資料の中の燃料についての記述(p.3)を引用する。

『 豊富な資源

燃料となる重水素は海中に豊富に存在し、三重水素（トリチウム）は埋蔵量の多いリチウムより生成可能であり、地域的な偏在がない豊富な資源。この記述では十分とはいえない。特に、（重水素は、水 30 リットル中におよそ 1g の割合で含まれる）少量の燃料から膨大なエネルギー。

（重水素 トリチウム燃料 1g は、およそ石油 8t 分に相当）』これは、燃料についての記述として十分とはいえない。特に、トリチウムについては書いていないに等しい。以下に重要な点について述べる。

重水素は水の中にある水素に 0.015% の割合で含まれている。十分なエネルギーさえあれば、純粋な重水素が得られる。ただし、この同位体濃縮には大量の電力が必要で、水力発電などで安価な電力が得られる地域で製造するのが適当である。配布資料の中にある「重水素は海中に豊富に存在し、」は宣伝パンフの文章のようで、書き換えが望ましい。「重水素は、水 30 リットル中におよそ 1g の割合で含まれる」は妥当であり、重水素を得るのが決して簡単でないことを示している。

トリチウムは大気中で宇宙線の作用によって生成するが、その量は小さく、水素（ ^1H ）の 10^{17} 分の 1 程度に過ぎず、資源にはなりえない。トリチウムの製造には、リチウムに 7.5% の割合で含まれているリチウム-6（ ^6Li ）に遅い中性子を照射する以外の道はない。中性子源として原子炉を考えるのは当然であり、ITER で用いられるトリチウムは原子炉照射によって製造されるであろう。

核融合炉が実現できるとして、その中で用いるトリチウムについて考えてみる。電気出力百万キロワットの核融合炉を 1 日運転するには、0.4 キログラムのトリチウムが必要になる。トリチウムの半減期（12.3 年）が短いために 0.4 キログラムのトリチウムの放射能強度は 144,000 テラベクレルになる。同出力の軽水炉は 1 日に 100 キログラムの低濃縮ウランを消費するが、その中のアルファ線を放出する放射性核種の放射能強度は 0.0025 テラベクレルに過ぎない。低エネルギーベータ線を放出するトリチウムの放射能毒性はアルファ線を放出するウランより小さいが、二つの発電設備が必要とする燃料の放射能強度の比が 6,000 万に達することは考えておく必要はある。

トリチウムの放射能毒性について確定的なことは言いえない。ここでは、その内容に立ち入らず、職業人がトリチウム水を「経口摂取した場合における年摂取限度」が 0.0029 テラベクレルであり、1 日の炉の運転に必要なトリチウム量の 5 千万分の 1 であることを指摘するにとどめる。

3. トリチウム製造に関わる問題は

核融合炉の運転開始には、10 キログラム程度のトリチウムを用意せねばならないであろう。そのトリチウムはリチウムの原子炉照射で製造せねばならない。大量のトリチウムの取扱は決して容易ではないが、アメリカでは核融合を利用した核兵器（水素爆弾）開発の初期段階で経験をもっているはずである。日本では、そのような経験があるとは考えられない。

核融合炉の運転開始後も原子炉でトリチウムを製造して供給してはならないであろう。「核融合炉の隣に原子炉を置かねばならない」という発言は誇張された表現ではあるが、一面の真理を示している。そうなれば、核融合炉を建設する意義は減るのではないだろうか。

核融合炉で発生する中性子でリチウムを照射し、トリチウムを製造すればよい。しかし、実際に消費したトリチウムと同じ量を得ることは容易ではない。トリチウムを製造する反応は(2)式で表わされる。



(1)式と(2)式から(3)式が得られる。



(3)式によると、トリチウムではなく、リチウムが必要なことが示されている。厳密に取り扱うと問題があるが、この場合のエネルギー発生が核分裂の場合(200MeV)の10分の1である。同じ出力を得るには、原子炉の場合の10倍の核反応が起こさねばならず、中性子発生率は約5倍となる。

問題は必要なトリチウムを核融合炉内で製造できるかである。(3)式によると、中性子の損失があれば、生成するトリチウムの量が諸費された量を上回ることは困難のようにみえる。実際は、高速中性子の反応によって中性子数が増すので、消費された量以上のトリチウムが得られる可能性はある。しかし、それを実現するのは容易ではないであろう。

4. 放射性核種生成の問題は

「核融合では放射能はできない」といわれる。確かに D-T 反応自体ではトリチウムはなくなり、放射性物質は消滅するが、問題は発生する高速中性子による放射性核種の生成である。核融合炉で発生する中性子は原子炉内にある中性子とは異なる核反応を起こす。

電気出力 100 万キロワットの核融合炉では、1 秒間に 1×10^{21} 個の中性子が発生する。その際の放射性物質の生成量を概算する。

ある一点で核融合が起こると仮定し、そこから 5 メートルの場所に置かれたニッケルと鉄の中で 1 年間の炉の運転後に蓄積している放射性核種の種類を考え、その強度を計算し、結果を表 1 に示す。

ニッケルの中で生成する放射性核種は、コバルト 58 が重要で、ガンマ線を放出するために周囲にいる人を被曝させる。1 メートルの場所で 1 時間当たり 60 シーベルトの線量になり、20 分以内に致死量に達する。コバルト-57 の放射能強度はコバルト-58 より大きい。ガンマ線エネルギーが低いために実際の被曝線量はそれほど大きくないと予想できる。長寿命のコバルト-60 の放射能強度は大きくないが、被曝線量はかなり大きい。

鉄からはマンガン-54 が生じ、コバルト-58 とほぼ同じエネルギーのガンマ線を放出するために、かなりの被曝が予想できる。鉄-55 の放射線強度は大きい。エックス線のみを放出するので被曝線量はきわめて低い。

マンガン-53 とニッケル-59 は長寿命であり、長期間にわたって放射能が残る。大量の構

造材などが放射性廃棄物になる。

表1 ニッケルと鉄の中に生成する放射性核種

(100万キロワットの核融合炉が1年運転後)

	放射能	半減期	放射能強度 (TBq)*	線量率 (Sv/h) **
ニッケルからできる放射能	コバルト-57	271日	1300	200
	コバルト-58	71日	220	60
	コバルト-60	5.3年	6	2
	ニッケル-59	7.5万年	0.008	0
鉄からできる放射能	マンガン-53	36万年	0.00004	0
	マンガン-54	312日	10	3
	鉄-55	2.7年	700	0

* 核融合が起こった地点から5メートルの距離に1キログラムの金属を置いたときに生じる放射能強度。テラベクレルは1兆ベクレルをいう。

** 放射能をもつ1キログラムの金属から1メートル離れた位置での線量率

上に示した結果から見てニッケルは構造材には使用できないことが明らかである。配布資料のp.8,9に記されている通り放射性核種の生成は構造材の選択に大きな制約をもたらしている。炭化ケイ素(SiC)などを用いるには今後の開発研究がぜひ必要であろう。

核融合炉からは、原子炉のようにアルファ線を放出する放射性核種や長寿命の核分裂生成物は製造されないが、それなりの残留放射性核種に対する対応が必要である。

実際の核融合炉は複雑な構造をもつので、周辺の線量は表1の値より小さいこともあるが、炉の運転が始まると構造材などの中に大量の放射性核種が存在することは忘れてはならない。炉が故障したときに人が近寄って作業できないと予想される。

5. おわりに

核融合炉には多くの問題があるが、放射能と燃料という切り口からみてもその実現には難問が多い。

核融合発電について、その実現に疑問を呈した人は居た。一人挙げるとすれば、押田勇雄氏である。押田氏は1985年に書いた著書(「人間生活とエネルギー」、岩波新書)の中で「まず成功しない研究」と断じている。エネルギー問題に長い間にわたって関心を持ち、考え続けたであろう氏の意見は重く受け止めねばと、私は考えている。核融合を推進する立場にあると思われがちな物理学者にもこのような意見をもつ人は居るのである。

ある核融合研究者は、海外で「核融合研究はsocial welfare(社会福祉)のようになっているのでは」と言われたそうである。このような発言は悪口ではなく、私は核融合研究の将来を心配している声と思っている。

地球上で核融合によって大量のエネルギーを発生させた例は水素爆弾以外にない。これは本質的なものとながっている可能性があるとも思う。核融合によるエネルギー生成が話題になってから 50 年が経過しようとしている。核融合研究者の発言では研究が進展しているようであるが、実際は研究は著しくは進んでいないと思う。この時点で、すべてを見直して十分な検討をすべきである。その際には、これまで核融合研究に携わった人ではなく、ある分野に見識をもつ真の「専門家」を結集して検討すべきである。莫大な国費を費やす計画については、国民の理解を得ねばならない。また、他の科学研究の推進にも大きな影響があることも考えておかねばなるまい。

2004 年 12 月 27 日の毎日新聞朝刊で、長谷川晃・田中知・大島理森の 3 氏が ITER の問題について意見を述べていた。それぞれの立場に立つ真摯な発言であったが、日本と EU の誘致合戦が中心の話題になり、核融合のかかえるさまざまな問題については後回しにされているようにみえた。しかし、今回の配布資料の内容は上記の紙上討論のそれにはおよんでいない。

夢 (dream) ではなく悪夢 (nightmare) になりかねないこの計画については十分な検討と議論が必要である。配布資料のような宣伝パンフに近いものを提出してことたれりとする態度には賛同しがたい。作成にあたった関係者の猛省をうながしたい。全面的に書き直して再提出し、策定委員の意見を求めるべきである。

今後の研究開発（論点整理）についてのコメント

京都大学原子炉実験所 山名 元

原子力研究開発活動の基本的考え方について

- ・ 研究開発課題に関して、(1)～(4)に分類されているが、内容的な混乱が見られる。次ページの図のような関係にあるはずである。
- ・ 「現行事業技術」から「将来技術」にいたるそれぞれの関係をよりクリアに記載することを望む。

研究開発の評価のあり方について

- ・ 研究開発テーマのスクラップアンドビルトの重要性についての記述が薄い。

原子力科学技術活動に係る大型の研究開発施設の整備について

- ・ 「既設の研究施設」を有効利用することで多くの研究開発成果や人材育成が期待できる。
- ・ 大型施設の建設とそれへの大規模投資は、小規模施設での貴重な研究開発を圧迫する可能性がある。全体的なバランスについての慎重な検討（投資効果、他研究の圧迫）が重要。

その他

- ・ 「大学研究（学際性、研究教育）」と「原子力研究開発の関係（工学、大規模開発）」の関係についてのより分かりやすい記述が望まれる。
- ・ 国民として共有すべき知的財産（人に付いた経験や知識、判断能力、科学技術センス、工業所有権、技術的インフラ、設計技術などのノーハウなど）が何なのか分かりにくい。

研究開発段階	現行事業技術の改良	現行事業とリンクして 近い将来必要となる技術	中期将来の実用化を 目指して期待される技術	長期将来を目指して の革新的技術
官民の役割分担	民		国	
エネルギー利用	(1) 高経年化対策 新型遠心分離機 六ヶ所再処理 MOX燃料加工		(2) 改良型軽水炉 HLW地層処分 (3) 高速増殖炉 FBRサイクル 分離・変換 (4) 高温ガス炉(水素製造) 加速器駆動炉 核融合	
放射線利用			粒子線治療 放射線診断 高度な量子ビームテクノロジー	
基礎・共通基盤			(5) チャレンジングな革新的新技术	

新計画策定会議（第23回）意見書（Y L T P 2 3）
2つの「論点の整理（案）」について

2005年4月14日
吉 岡 齊

1．放射線利用について（論点の整理）（案）〔資料第3号〕

1-1．日本語の放射線という言葉は一般に、電離放射線を指すものである。ところがこの言葉の守備範囲以外の領域のことも、記述に含めようとしているために、無理が生じている。たとえば1ページ第3パラグラフは、「量子ビームテクノロジー」について論じているのだが、それは放射線利用には包含されない。その無理を「放射線利用に関連しては」といった不自然な表現により、糊塗しようとしているが、無理は通らない。記述を電離放射線利用に限定するのが適当。

1-2．放射線利用というオプションは、代替的オプションがない場合や、代替的オプションに対して比較優位にある場合に活用し値するとの趣旨の記述がある（2ページ第1パラグラフ）。このことを否定するつもりはないが、さらに加えて、複数のオプション（放射線利用を含む）の併用が、単一オプション（放射線利用を含まない）よりも比較優位にある場合も含めるべきである。

1-3．「放射線の利用者や国民」という表現で統一すべき（2ページ第1、第3パラグラフ）。「国および事業者」の「事業者」はよくない。「関係企業・団体」でよい。第3パラグラフの「関係団体」も、「関係企業・団体」に直す。

2．エネルギーと原子力発電について（論点の整理）（案）〔資料第1号〕

2-1．この文章全体の論理構造は、適切な政策選択を行うという目的に適合するものではない。たとえていえば、問題の解き方が間違っている。それによって（部分的に）正しい解答が、導かれることも、あり得ることである。それは数学の試験問題では日常茶飯事である。しかし誤った方法によって（部分的に）正しい解答が出された場合、われわれ教師が付ける点数はもちろん0点である。その意味で私は、この「論点の整理（案）」に対して、「総論反対」の立場をとる。私は「各論」の多くにも同意できないが、それは別途論ずべきことである。

2-2．要するに私の見解は「総論反対、各論の多くに反対」である。このままでは新長期計画に少数意見を書かざるを得ない。また昨年11月に核燃料サイクルバックエンドについて「論点の整理」の合意が行われた際、私は不同意を表明した。その理由は2つあつ

た。第1は、内容自体に同意できないことである。第2は、論理的に上位の政策である商業原子力発電政策の議論がなされぬまま、下位の政策を決定することは不適切であり、上位の政策について決定し、それと整合的かどうかという観点から、下位の政策を見直す必要があることである。上位の政策の内容次第では、下位の政策が適切に見直され、私にとって受入れ可能となるかも知れないという含みを、そこでは残したつもりである。しかしそれはかなわなかった。従って核燃料サイクルバックエンド関係の「論点の整理」に対する私の反対も、確定することとなる。

2 - 3 . 「エネルギー基本計画」の下書きを作成するための、総合資源エネルギー調査会基本計画部会が設置されたのは、2003年4月であり、同年10月には同部会の多数意見が閣議決定された。この基本計画部会に私が委員として提出した一連の意見書においても、意思決定の方法論の不適切さが、最大の論点となっている。私が方法論の整備に固執するのは、それによって（関係者の利害に配慮した）恣意的裁量の余地を、狭めることができるためである。その意見書（第2回、2003年5月14日、1 - 4 ~ 1 - 10。および第5回、7月18日、1 - 11 ~ 1 - 12）の一部を以下に再掲する。そこに「総論反対」の理由が記されている。

2 - 4 . （旧番号3 - 6 . ）エネルギー政策固有の観点からみると、重要な価値基準と見られているのは、次の3点（3Eと通称される）である。すなわち「安定供給の確保」、「環境への適合」、「市場原理の活用」、である。エネルギーの種類によっては、他の点も同等以上に重要である。（原子力の場合には、軍事転用・盗難阻止と、災害防護が、追加される）。

2 - 5 . （旧番号3 - 7 . ）ここで重要なのは、三者の論理的な関係を明確化することである。3つの価値基準を羅列するのは、意味がない。私の見解では、3Eのうち2つについては、優遇・冷遇の政府介入ルールを定めることが主眼となるが、エコノミーについては、民間の自由な決定と、種類間の公正な競争が実現されることが主眼となる。政府介入ルールを定めただうえで、それを自由競争の世界に組み込むことが適当である。あとは市場原理にまかせればよい。それは3つの基準の重要度に関する序列において、市場原理が重いことを意味しない。逆に安定供給や環境保護に関する政府ルールが、市場原理に優先するのは、この仕組みの本質的な含意である。

2 - 6 . （旧番号3 - 8 . ）政府介入（束縛的介入、支援的介入）の正当性を立証するには、特定の形の政府介入によって獲得される公共利益と、それによって失われる公共利益を比較衡量し、前者が後者を上回ることを証明しなければならない。また同じ政策目的をより小さな損失によって実現する介入方法があるならば、それを採用しなければならないつまり政府介入の正当性を立証するには、それが最善の方法であることをも示さねばならない。

2 - 7 . （旧番号3 - 9 . ）この観点から見れば、政府のエネルギー政策、とりわけ原子

力発電への過剰の肩入れは根拠薄弱である。政府は従来、原子力発電について、それが環境保全（温室効果ガス排出抑制）とエネルギー・セキュリティに関して優れた特性をもつので、特別の政策支援を行う必要があるという見解を示してきた。それを根拠として、原子力発電の推進が総論的に是とされ、それを円滑化するためのありとあらゆる個別の支援政策（各論）の必要性が力説されてきた。いわば政策目的が原子力発電の推進そのものにより替えられたのである。核燃料サイクル路線についても、同様の論理構成（理由は資源小国論）によって、部分的なメリットを論拠として、再処理路線を総論的に是とする論法が使われてきた。本来取られるべき分析的アプローチは棄却されてきたのである。

2 - 8 . (旧番号3 - 10 .) こうしたファジーな論理を認めてはならない。若干の優れた特性をもつことを論拠として、ある特定の種類のエネルギーについて、無条件かつ強力な推進という結論を導くことは、理性的ではない。原子力発電や核燃料サイクルに、もしメリットがあるならば、そのメリットの種類と度合いに、ちょうど見合うような優遇策を提供すればよい。逆に原子力発電や核燃料サイクルのデメリットについては、冷遇策を課せばよい。

ここで重要なのは、メリットの種類ごとに、優遇・冷遇策を導入するという分析的な姿勢である。それは、原子力発電や核燃料サイクルだけでなく、あらゆる種類のエネルギーに対して、適用されるべきである。それらの優遇・冷遇策の「総和」を、各種のエネルギーは賦課されることになる。それは結局のところ、個々の種類のエネルギーに関する総合的な優遇・冷遇策として表現されることになる。この手続き以外に、個々の種類のエネルギーに関する過不足のない適切な優遇・冷遇策を定めることは不可能である。

2 - 9 . (旧番号3 - 11 .) メリットの種類と度合いにちょうど見合うような優遇・冷遇策として、最も自然なのは、環境保全の観点から有害なエネルギーに、その度合いに見合う環境税を課税すると、安定供給の観点から劣ったエネルギーに、その度合いに見合うセキュリティ税を課税することである。税率は、公共利益の比較衡量にもとづいて決定すればよい。税金という事業者に損失をもたらす措置の他に、褒賞金という事業者に利益をもたらす措置を導入することも一考に値するが、両者の違いは「原点を移動させる」だけである。

資本主義市場経済の基本原則を尊重する以上は、取りうる措置については直接的な保護・規制よりも、経済的誘導措置（税金、褒賞金）の方が優先される。それが所定の機能を果たさない場合にのみ、直接的な保護・規制の出番となる。

2 - 10 . (旧番号3 - 12 .) 原子力発電については、他の電源と別枠で優遇・冷遇するのではなく、その特性に応じた経済的奨励措置（環境税、セキュリティ税）を、あらゆるエネルギーに対して一律に適用される形で、原子力にも導入するのが適当である。（もし褒賞金と併用するならば、「原点を移動させる」操作を加えればよい）。

2 - 11 . (旧番号8) 報告書（案）第1章「エネルギーの需給に関する施策についての基本的な方針」のかかえる致命的欠陥は、3Eという価値基準のひとつひとつの構成要素

(各E)の重要性を指摘したのち一足飛びに、具体的な基本方針の提示へと飛躍している点である。たとえば、安定供給の重要性という論点から直ちに、石油自主開発の展開や、準国産エネルギーたる原子力の着実な推進、といった結論を出している点である。だが3Eなるものは所詮は価値基準体系の要素に過ぎない。他の価値基準も含めた総合評価にもとづいて、具体的な基本方針を提示するのが、正しい手続きである。基本計画(案)は、そうした「高等数学」の問題を、「初等算術」で解こうとするようなものである。

関連してとくに問題となるのは、3Eの中でも安定供給が、他の価値基準と同格の基準ではなく、筆頭の基準として、至る所で推進理由説明に使われている点である。他の基準(環境保全)ではかった方が優れた特性をもつと思われる新エネルギーにおいてさえ、「自給率」が推進の筆頭の理由として登場している。「安定供給」の大儀を過度に重視するのはいただけない。

2-12.(旧番号9)第1章だけでなくあらゆる章にわたって、上記の例に典型的にあらわれているようなトリッキーな欠陥論法が、無数にみられる。それはある種類のエネルギーがある優れた特性をもつことを論拠として、そこから一足飛びに、強力な開発利用推進という結論を導く論法である。この論法は3つの重大な欠陥を抱える。第1の欠陥は、単純にそれが論理規則を侵しているという点である。第2の欠陥は、こうした論法を使えばありとあらゆる種類の事業が、正当化されてしまうということである。どんなエネルギーも優れた特性の1つや2つを備えているものだが、その優れた特性を力説すれば、上記の論法ではどんな種類の事業も正当化される。それにより政策決定者の恣意的裁量の余地は際限なく拡大する(この関係だけで、本文全体で数十箇所の修正を要する)。第3の欠陥は、優れた特性というメリットに丁度見合う優遇措置ではなく、ありとあらゆる手厚い優遇措置が方針として示されることが横行している点である。それは元来、メリットと優遇措置とのバランスの考慮が義務づけられるような枠組みではないのである。

2-13.以上の指摘は「1.今後の原子力発電のあり方に関する基本的考え方」(1~3ページ前半)全体に、そのまま当てはまる。遠からずこうした非合理主義的な政策判断の様式は克服されることになるとと思われる。これが最期となることを念願する。

2-14.「総論反対」の理由説明はこれぐらいにして、これより各論の検討に移る。なお上記のような判断様式にたつ文章に対して、「建設的」な修正案を示すことは、あたかも共産党綱領のプロレタリア独裁を、プロレタリア執権に修文するような行為であり、意欲がわからないが、重要な点のみを列挙する。

2-15.1ページ後半および2ページ「地球温暖化防止の視点から」第1パラグラフの記述は、特定の試算・予想のみにもとづいて、議論を展開している点で不適切である。遠い将来のことについては、互いに対立する多くの試算・予想が出されており、そのいずれも相当に不確かなものである。そうした種々の試算・予想の中から、原子力発電に有利とおぼしきもののみを取り出し、それにもとづいて政策判断を下すのは危険である。たとえば化石エネルギーの需給逼迫については、需給部会報告では短期的に起こりうるものとして

考慮すべきものにとどまっている。種々の試算・予想の百家争鳴のテーマについては「両論併記」を心がけるべきであろう（この箇所に限らず）。

なお情報の出典については、学術論文ほど神経質になる必要はないが、必要最小限の記載が必要である。

2 - 16 . 2 ページには、原子力発電について「利用していくことが必要である」（8 行目 30 行目）としているが、これは原子力発電が発電手段のひとつに過ぎず、他のオプションとの比較優位の観点から、民間が自主的に利用の可否と在り方を判断していくものである、という原則的な考え方（放射線利用について 1 - 2 に述べた原則と同じ）を逸脱しており、不適切である。強いて代案をあげるならば「政府がそのメリットに見合う優遇・罰則措置を講ずるべきである」といったところだろうか。

同様の理由により、2 ページ末尾から 3 ページ冒頭の「原子力発電に対して、発電電力量の 30 ~ 40 % 程度という現在の水準、それ以上の役割を期待することが適当である」という記述も不適切である。そのようなことを期待する権限は政府にはない。

3 ページ末尾の「二酸化炭素の発生量は大幅に増加すると予想されるので、原子力発電を活用していくことが妥当である」とについても、同様である。多くのオプションの間の比較優位の観点から経営判断を行うのは発電事業者である。公共利益にかなうルールを設定することが政府の権限である。

3 ページ 2 ~ 5 行目のただし書きは、「政策」が可変的であることを指摘しているが、当の「政策」がそもそも政府の正統な権限を逸脱しているのであるから、これにより軟化の印象を与えることは無理である。

2 - 17 . 驚くべきことに、4 ページ「原子力発電にかかる今後の取組」の「(1) 基本的方向」においては、政府だけでなく民間事業者も「我が国において今後とも原子力発電が発電電力量の 30 ~ 40 % 程度という現在の水準程度か、それ以上の役割を担うことを確実にするためのそれぞれの取組の検討を行うべきである」とされている。また、「中長期の基本的方向」を指針とすべきだとされている。そこには原子力発電は原子力発電によってリプレイスすべきだとの基本的考え方が示され、また既設プラントの代替プラントとして具体的な仕様の指定までなされている。これでは社会主義計画経済とほとんど変わらない。

2 - 18 . 高速増殖炉サイクル技術については、策定会議の今年始めの審議では、実用化計画の策定についてその可否もふくめて 2015 年頃から検討するとなっていたと記憶するところが今回の文案では、実用化計画の再構築を 2015 年頃から行うというニュアンスの濃厚な記述が含まれている。また「2050 年頃からの商業ベースでの導入を目指す」という記述まで含まれている。なぜこんなに背伸びをするのか。基礎的・基盤的研究に過ぎないことを率直にみとめたらどうか。

以上。

2005年4月14日
吉 岡 齊

3．「今後の原子力研究開発の進め方について（論点の整理）（案）」について

3 - 1．総評

全体として、原子力研究開発の社会への貢献・寄与の大きさを、希望的観測も交えて力説するという調子の文章となっている。これでは陳情文である。いったい誰に陳情するのか。こうした調子は、研究開発関係者の宣伝パンフレットにはよくみられるものだが、第三者的な立場から冷静な評価・判断を下さねばならない政府審議会の文章としては軽佻浮薄の一語に尽きる。研究開発関係者に下書きをさせると、こういうものしかできないということの見本であり、また策定会議が（原子党としての）強い党派的性格をもつことの例証でもある。中央省庁再編等による権限の弱体化が、業界団体的・陳情団体的性格のエスカレーションを促したのだろうか。公益の「大きさ」、意義の「大きさ」などという表現を公然と使うのは理解しがたい。せめて「大小」「程度」などとしたい。研究開発推進に関してネガティブな要因として考慮すべき側面についても、ことごとくポジティブな表現をもちいていることは滑稽である。

3 - 2．「1．原子力に関する研究開発の位置づけ」

3 - 2 - 1．「位置づけ」の記述が長すぎる。1ページ目は基本的に、他の「論点の整理（案）」と重複するので、割愛が妥当。

3 - 2 - 2．2ページ前半の記述は、全体として、国の原子力研究開発出資の水準が、維持・拡大していくのが正しいという前提にたっているが、そのエビデンスが示されていない。極端にシェアが高いことは明らかではないのか。「しかし、近年、公的研究機関を中心に、国の原子力に対する研究開発投資も抑制される傾向にあったことから、」とあるが過去形で語ってよいのか。

3 - 3．「2．原子力研究開発活動推進の基本的考え方」

3 - 3 - 1．冒頭に「原子力の研究開発は、エネルギー利用に関するもの、放射線利用に関するもの、そしてこれらを支える基礎・共通基盤に関するものに大別される」とあるが珍説である。また英語で表現するとどうなるか。

3 - 3 - 2 . 研究開発の種類が稚拙である。「実用技術改良研究開発」と「基礎的・基盤的な研究開発」の中間に、3種類もの研究開発のタイプ - - 新技術を実用化するための研究開発、革新的な技術システムの実用化を目指す社会実証のための研究開発、革新的な技術概念の実現を総合的に試行する研究開発 - - を入れたのは、実用化指向研究開発について予定期限内の明確なアウトカムを要求する科学技術政策の最近の風潮からくる風当たりの強さを、何とかして緩和したいという狙いにもとづくものと思われる。なお、研究開発政策についても、国際レビュー委員会に諮りたいので、これら各種の研究開発の英語名称をつけて頂きたい。

3 - 3 - 3 . 実用技術改良研究開発や、実用化指向研究においては、国民の税金投入は原則として避けるべきである。民間にゆだねたのでは実施が不可能なものに限って、例外的に認めるにとどめるべきである。ところがこの文章では「公益に資する」という大義名分があれば何にでもおおらかに国民の税金を投入するという趣旨の議論が展開されている。とんでもないことである。これらの研究開発は原子力発電コストとして内部化されるのが適切である。

3 - 3 - 4 . 結局のところ、ほとんどすべての主要プロジェクトの推進が、横並びに語られていることが、この文章の特徴である。「選択と集中」とは聞いてあきれ。

以上。

< 発言にあたっての参考資料 >

「2100年までのエネルギー需給見通し」についての再試算結果について

渡辺 光代

第22回新計画策定会議での推計人口に関する指摘（「試算には、日本政府の推計人口を用いるべき」）に対して、資源エネルギー庁より2100年人口を6400万人で再試算した結果の報告をいただきました。

6400万人推計では、9000万人推計よりも、最終エネルギー消費が27百万石油換算トン(9%)減少し、電力需要も7.7百万石油換算トン(7%)減少しており、CO2排出量(リファレンスケース)も25.9百万トン-C(14%)減少しています。

日本全体の総量	2000年 (12700万人)	2100年試算 (6400万人)	2100年試算 (9000万人)
最終エネルギー消費	382	270	297
電力需要	81.2	99.0	106.7
原子力(電力需要)	25.2	33.8	33.8
新エネルギー-(電力需要)	0	16.8	16.7
CO2排出量(2)	316.6	155.0	180.9
GDP	3,277	6,435	8,289

1. 単位は、最終エネルギー消費、電力需要関係が百万石油換算トン、CO2排出量が百万トン-C、GDPが十億米ドル。

2. CO2排出量はリファレンスケース。

しかし、人口1人当りで換算すると、人口6400万人試算においても、最終エネルギー消費は2000年の1.4倍、電力需要は2.4倍と、大幅な「増エネルギー」となる結果には変わりません。これは、人口1人当たりGDPが3.9倍に膨れ上がっているため、「GDP当り最終エネルギー消費が現在の3分の1」としても、人口1人当たり最終エネルギー消費が1.4倍になるからです。

人口1人当たり	2000年 (12700万人)	2100年試算 (6400万人)	2100年/2000年
最終エネルギー消費	3.01	4.22	140%
電力需要	0.64	1.55	242%
原子力(電力需要)	0.20	0.53	266%
新エネルギー-(電力需要)	0.00	0.26	---
CO2排出量(2)	2.49	2.42	97%
GDP	25,803	100,547	390%
電力需要(kwh換算/月)	620	1500	242%

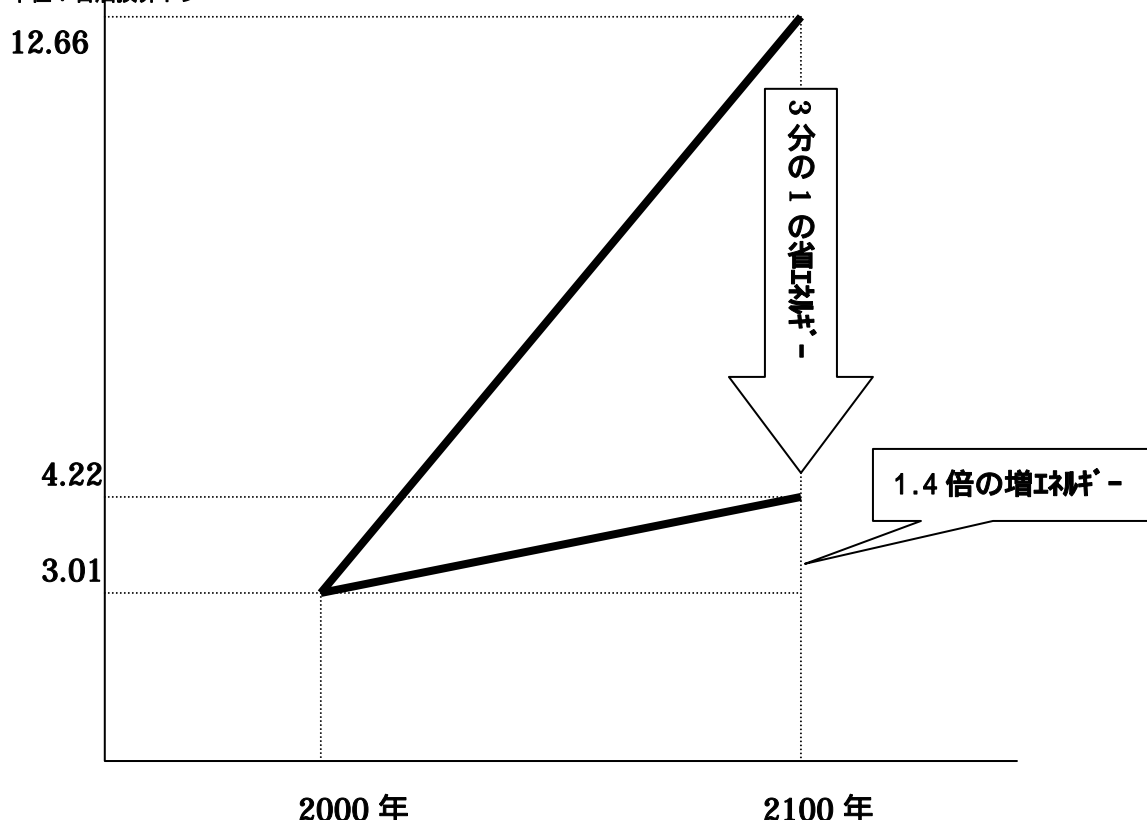
1. 単位は、最終エネルギー消費、電力需要関係が石油換算トン、CO2排出量がトン-C、GDPが米ドル。

2. CO2排出量はリファレンスケース。

このことを図で示すと以下ようになります。「GDP 当り」で「省エネルギー」をしたといっても、1人当りGDPが大きく増えると、最終エネルギー消費も「1人当り」で「増エネルギー」となってしまいます。

《人口1人当りの最終エネルギー消費》

単位：石油換算トン

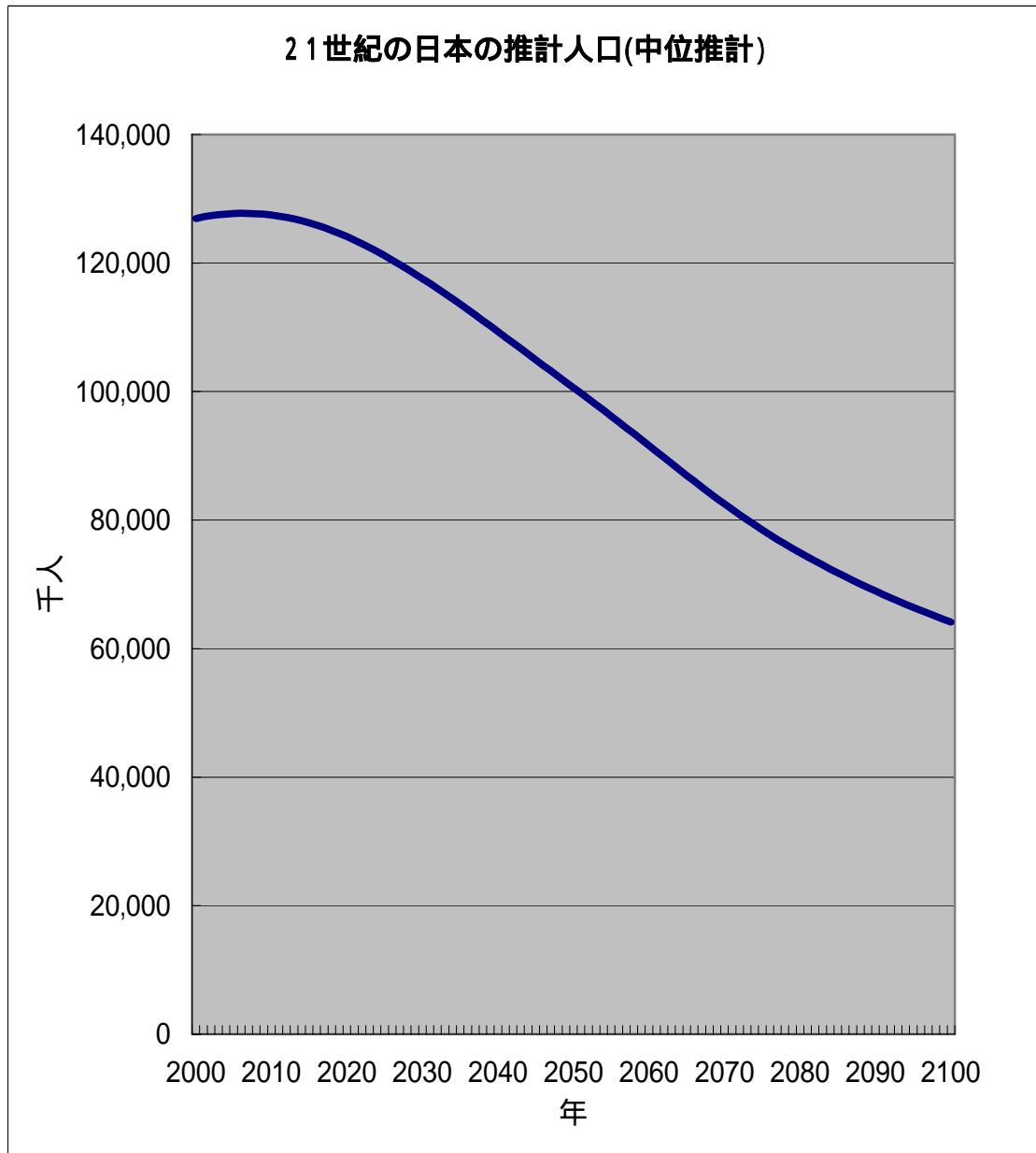


さらに、2100年に人口が半減しても、電力需要は日本全体で20%も増える試算になっています（人口1人当りでは2.4倍）。「現在の3分の1レベルの省エネルギー」をしても、電力需要がこのような高水準になることについては、大変違和感を感じます。2050年以降、日本は平均で年率0.9%人口が減少（ピーク時は10年間で900万人減少）していきませんが、試算では同期間のGDP成長率が年率0.7%増加とされています。今回の試算は、全体として人口減少社会のインパクトについて過少評価されているのではないかという印象を持ちます。

【訂正】

第22回新計画策定会議資料第4号16頁の人口1人当り試算の表および次頁のグラフの単位に誤りがありました。人口1人当りGDPの単位は、「万米ドル」ではなく「十米ドル」の誤りであり、最終エネルギー消費と電力需要の単位は、「石油換算トン」ではなく「石油換算kg」の誤りでした。訂正いたします。

21世紀の日本の推計人口(中位推計)



	人口	増減		人口	増減
2000年	126,926				
2010年	127,473	+ 547	2060年	91,593	- 9,000
2020年	124,107	- 3,366	2070年	82,506	- 9,087
2030年	117,580	- 6,527	2080年	74,931	- 7,575
2040年	109,338	- 8,242	2090年	68,966	- 5,965
2050年	100,593	- 8,745	2100年	64,137	- 4,829

単位：千人