

ITER 計画懇談会報告書骨子（案）へのコメント

ITER 計画懇談会

平成 13 年 3 月 14 日

東京電力(株)会長 荒木 浩

理化学研究所脳科学総合研究センター長 伊藤 正男

(社)経済団体連合会国土・住宅政策委員会共同委員長 今村 治輔

(財)国際協力推進協会理事長 大河原 良雄

新国立劇場運営財団顧問 木田 宏

多摩大学学長 クラーク・グレゴリー

東京大学教授 宮 健三

日本原子力研究所理事長 村上 健一

I T E R理事会共同議長 吉川 允二

ITERの誘致について

荒 木 浩

環境、資源など、これから我々が直面していく問題を解決していく上で、科学技術が果たすべき役割は大きい。

環境や資源などの問題は、地球の有限性に起因したもので、その解決の成果は一国にとどまらず遍く世界の人々が享受できるものである。また、科学技術の高度化、プロジェクトの大型化により、一つのプロジェクトに要する資金、時間は増加しつつある。従って、今後の科学技術研究では、各国が協力して、そこから得られる成果も共有していくことがますます重要となろう。

すでに、米国は宇宙開発で、また欧州は大型加速器を用いた素粒子研究で中心的役割を果たしつつ、世界をリードしてきている。我が国では国立天文台がハワイにすばる望遠鏡を設置し、各国の研究者の利用に供している。

今後、多くの分野で国際協力が進み、我が国の研究者が他国の施設を活用して研究開発を進めるケースも多くでてこようが、我が国も世界に誇れるような研究のインフラとなる施設をもち、世界の研究者にそれらを公開して我が国の存在意義を高めつつ相互依存の関係を維持していくべきと言える。

核融合が将来のエネルギー源となり得るかどうかについては、さらに今後の研究成果を待って判断していかなばならない。しかし核融合研究の範囲はプラズマ物理にとどまらず超伝導、材料工学など広範に及ぶ裾野の広がりをもっており、その推進は科学技術振興上、大きな意味合いがあると考えられる。世界第二位のGNPを有する日本経済の規模の大きさと、今後とも科学技術立国を進めていこうとする我が国の方針を考えあわせるなら、今後の核融合研究で世界の研究者が利用することができる研究施設を我が国として設置することは有意義なことである。

以上

ITER 計画懇談会報告書骨子についてのコメント

5 節の中の「結果に依存しない意義や利益を最大化する可能性を内在させることは不可欠の条件」とされている点はまことに同感であるが、具体的にどのような可能性があるのか不明である。雇用の増加、関連する下請け産業の発展、等の経済効果の他、我が国社会の国際化の促進などの文化的なメリットも考えられるが、十分かどうか。この点できるだけ詳細にしていただければ幸いである。

理化学研究所

脳科学総合研究センター

所長 伊 藤 正 男

ITER計画懇談会報告書骨子（案）に対し、以下の通りコメントさせていただきます。

- (1) 5頁二つ目の・の記述「ITERに多くの資金を投入する一方で…」はITER計画懇談会の報告書には適さない表現のように思われます。以下のような内容に変更されたらいかがでしょうか。

「我国の核融合研究は今後とも既定方針通り積極的に推し進めていくことが重要である。しかしITERは我国初めての本格的な国際共同事業であり、その建設に必要な資金は本来別枠のプロジェクト予算を想定すべきものである。」

- (2) 日本誘致が正式に決定された後の課題として国内の建設地の選定があります。しかしこの課題に係わる記述がありません。以下のような内容の記述を追加してはいかがでしょうか。

「国内の建設地の選定に際しては地元民は勿論のこと広く国民の了承を必要とする。このため相当な時間がかかることが予想されるので、選定に関する公正かつ速やかな判定のための作業を直ちに開始すべきである。」

以上です。宜しくご検討下さい。

(社) 経済団体連合会
今村 治輔

イ、P1-1

- ・エネルギー問題と共に地球環境問題の緊要性と根本性について、より強調する表現が欲しい。
- ・エネルギー問題の「不可逆性」という表現は判り難い

ロ、P1-第3パラの記述が少々控え目になっているに比し、

P2の3のパラ2は、極めて肯定的である。

前者を後者と同じ様なトーンに改めたら如何。

ハ、P2-3 第4パラの「大きなステップを超える」はもう少し直接的な表現に改められないか。

ニ、P3-(3)

- ・日本社会の倫理性、国家の倫理性、国家的倫理性とあるが、「倫理性」との表現は国家の性格を示すものとして、一般には理解され難い表現である。もう少し判り易い表現があると思う。
- ・1行目の「未来の人類を思う」は「将来の人類に貢献しようとする」と改めたら如何。
- ・P4 第2パラの「未来」も「将来」に改める

ホ、P4-第2パラ

「その妥当性——であるものの」は、「今の時点で判断される限りの見積もりであるものの」とでも改めたら如何。

「人類社会の為に、新しいエネルギーを生み出す絶対的な必要がある」という緊迫した状況説明が必要である。

全体から受ける印象は、「核融合が近い将来の課題であり」、急がなくても良いように受け取れる。

国際的な協力に依って、人類の将来のために、新しいエネルギーを現実のものにすることを急がなければならない。そのため、我が国も応分の協力を惜しまない決意を披瀝することが必要である。

報告案の骨子は、そのまま、国際社会へ呼びかけうるものでありたい。国内向けの弁解や説明に類するものは、別の書類に区別すべきものと思う。

ITERの設置国に成った場合の諸問題については、別途、検討しておくべき問題点が少なくない考える。

「ITER計画懇談会報告書骨子案」へのコメント

全体において同意できる。ただしいくつかのポイントを指摘したい。

1. 地球温暖化の問題はもっと強調してもよい。
2. 世界のエネルギーニーズの中でこれからの発展途上国の役割、とくに中国、印度の発展を もっと強調すべきだ。今後20年間で世界のエネルギーニーズが倍増すれば、人間社会は大へんな危機に直面することになる。
3. 国際貢献の話は少し慎重を要するのではないか。ITERの技術が日本に集中すれば他の国にとってマイナスとなる。日本のワカママという印象を強めるおそれがある。
国際貢献はむしろ、日本はこれまで純粋科学の分野で他の先進国と比べて遅れをとっている。それをキャッチアップするためにITERのようなプロジェクトは必要である。また同時にITERのプロジェクトのおかげで他の国の技術者との協力協調関係が強まればこれも大きなプラスではないか。
4. 日本の経済は現在も、今後も慢性的な国内需要不足の危機に面している。需要の振アップを埋めるために国が継続的に余っている個人の金融資産を動員して使うべきだ。しかしあまりリターンのないムダな公共事業のために金を使えば、国民からの風当たりはいつそう強くなる。その点 ITERの開発は明らかにムダではない効果のある公共事業である。

ITER 計画懇談会報告書骨子案に対するコメント

宮 健三

(平成13年3月1

1日)

1. 全体としての印象

- ・懇談会再開後の議論と三つの宿題への回答を少し明示的に反映した方が良いのではないのでしょうか。そのために検討期間を設けたのですから。
- ・報告書を読んだリーダーが受ける印象に配慮したい。ITER の背後に存在する意味及び意義を抽出し、それに基づいて、ITER への取り組みによっては我が国の将来が明るいものになるという希望が伝わってくるような報告書になることを期待したい。
- ・抽象的な表現については、適切に具体例が盛り込まれていることが望ましい。
- ・我が国への設置については、そのメリット、デメリットを国際的及び国内的視点から書き分けていくのはどうでしょうか。
- ・保険料と言う判断は、核融合の将来に関して現実的な人々に受け入れやすい考え方を示したと言える。それはそれとして、ITER とは日本の将来にとって一体何なのか、という ITER の歴史的立場づけをうまく書けたら良いと思う。

2. 個別的なコメント

- ・計画の成功に対する責任は国と地方自治体の連携プレイにあるとして、もう一つの極である直接関与する住民の理解とそれに基づいた成功への連帯感の醸成が計画を推進する上で重要であることに言及する必要があるのではないのでしょうか。
- ・ITER 計画の立ち上げによってこれからの核融合研究はこれまでのフェーズとは異なった新しい局面に移行することも述べて欲しい。特に大学における核融合研究の進展に与えるインパクトは顕著なものがあることを記述して欲しい。LHD計画を推進する核融合科学研究所はだいがくの一部ではあっても決して大学を代表するものではないことに留意したい。
- ・我が国が選択した方が良くと思われる国際的プロジェクト候補のなかで、国際的視点から ITER に匹敵するものは他にはないことを記述したら ITER の位置づけが一層明確になると思う。
- ・ITER が我が国に設置され成功した場合、どのようなメリットがあるのか、成功に向けてどのようなデメリットがあるのか、この兩者について分析して見てはどうでしょうか。例えばアジアとの関係とか、国際協調と競争の中で有力なカードとなれることとか、理科教育への貢献とか、色々あると思われる。
- ・核融合エネルギーの技術的見通し、では ITER の七大 R & D について記述することが望ましいのではないのでしょうか。
- ・日本社会の倫理性のところでは、日本国憲法前文の謳う国際貢献がより一層進化した形を取って実現されることを強調されてはどうでしょうか。

はじめに

本報告書の作成経緯と位置づけ等について記述

1. 地球環境問題、エネルギー問題の位置づけと科学技術

- ・エネルギー問題は、地球環境問題と同等の水準の人類の協調課題。問題の理解を共有し、協調の方法を開発する努力を怠ってはならない課題。
- ・緊要性と根本性の観点から見ると、生命科学技術、情報科学技術とエネルギー技術では性格が全く異なる。エネルギー問題は、人類の持続的安定的発展という意味において根本的な重要性がある。
- ・たとえまだ問題が現実的に表出していないとしても、エネルギー問題が持つ決定的な不可逆性からいって、その努力の開始は早ければ早い程よい。

2. 長期的なエネルギー需給の見通しと核融合エネルギーの役割

- ・石油、天然ガス、石炭などの化石燃料資源は、ここ100年程度の範囲では枯渇は予想されていない。地球温暖化に代表される環境制約は資源制約より切迫した制約要因になる。
- ・21世紀末には省エネルギーが進展する一方、エネルギー供給の主要な部分は今後開発を進める再生可能エネルギーや原子力などの革新的な代替エネルギーで占められる。
- ・代替エネルギーは、相対的に資源的な制約が少なく、経済性、環境保全性や供給安定性に優れ、供給容量も十分といった特長を具備している必要がある。
- ・核融合エネルギーは、実用化が各種代替エネルギーと比較しても遠い将来であること、現時点ではその技術的実現性が実証されていないことから、他の代替エネルギーと同列に論じることは必ずしも適当ではない。しかしながら、核融合エネルギーは、人類にとって無視することのできない一つの有力な選択肢。
- ・現在に生きる我々が、これから生まれてくる人類のために果たすべき責任を考えると、核融合エネルギー開発を推進することは十

分な意義がある。

3. 核融合エネルギーの技術的見通し

・核融合エネルギーは、その燃料資源が豊富に存在する。また、核分裂とは異なり臨界があり得ない、停止後の残留熱のレベルが低いといった特長がある。このため、一般に核分裂の場合の安全原則といわれている「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」のうち、

「止める」、「冷やす」については、容易に達成可能である。また、高レベル放射性廃棄物は発生しない。

・核融合の研究開発については、プラズマ制御技術が飛躍的に向上し、欧州のJET (Joint European Torus) と日本原子力研究所の臨界プラズマ実験装置 (JT-60) がともに入力と同規模の出力を得る臨界プラズマ条件を達成するまでに至っている。この結果、核融合炉を実現させるための最も重要な要件である自己点火条件の達成及び長時間燃焼の実現が十分見通せる状況となっている。

・自己点火条件の達成及び長時間燃焼の実現を行おうとしているのが、国際熱核融合実験炉 (ITER) である。ITERの設計では、JT-60による研究成果が国際的に認められ、3年ほど前の設計と比べてコンパクトとなり、建設費も半分の約5000億円となっている。

・ITERでは本格的な発電を行えない。しかし、ITERにおいては、核融合発電炉の概念を構成する科学的知見や技術の大部分が発電炉に近い規模で実現されることから、大きなステップを超える。ITERによる研究開発が順調に進展した場合、本格的な核融合発電の実証を目的とする原型炉の建設は2030年頃に可能になると見られている。

4. 我が国が設置国に名乗りを挙げるか挙げないかに関する検討

(1) 国際的役割

・我が国が今日目指すべき国際的役割とは、単なる経済的な貢献というものではあってはならず、知識・知見の創造、国際的な問題解決のための積極的な技術の提供といった、新しい姿への脱皮である。

この観点が科学技術基本法の制定などの背景の一つとなったことは高く評価される。

・日本の研究の多くが、従来は他国の建設した施設や装置を使い、様々な業績を上げてきた。今後は、世界の研究者が研究に献身できるような環境を我が国に持ち、研究においてもリーダーシップを発揮することにより人類の知的資産の蓄積に寄与し、国際社会に大きく貢献するべきである。

(2) 科学技術的潜在力

・我が国においては、核融合に関する研究開発が大学等において広く行われており、得られた成果は国際社会でも高く評価されている。ここで培われた研究者、技術者の存在は、ITER計画を支える基礎となるものである。裾野の広さがITER計画を実現たらしめる原動力であり、我が国は十分なポテンシャルを有している。

・経済成長を成し遂げる上で重要であった高い水準の産業技術を活かすことができる。我が国が世界で唯一のITERを主導的に建設することは、この分野の科学技術力及び産業技術において世界のトップの地位を長期間維持できることとなる。

(3) 日本社会の倫理性からの評価

・核融合エネルギー開発は、私的利益を離れて未来の人類を思う公共的計画である。従って、公共的意識を発現する場を国家が国民に対し提供する倫理性の観点からの有効な一つの例になりうる。(国内的条件)

・我が国の憲法が国際緊張を引き起こさないことを基本的な条件としていることや、原子力の平和利用の推進の実績、製造技術等の分野における先端技術・科学の拡散、普及、支援努力といった経験の積み重ねにより、我が国は国家的倫理性の見地から高く評価されている。(国際的条件)

・国内、国際の両側面から、我が国が核融合エネルギー開発を主導することが、受容される条件が整っている。

(4) 投資の必然性

・研究開発に対する国の資源配分を考えた場合、国民全体という見地からの広義の安全保障、国家という規模で行われる国際的機能は、

プライオリティの高いものと考えられる。ITERはこのような範疇に入っている。

- ・ITERの建設費は、約5000億円でありこれを国際的に分担することとなる。仮に、その多くを我が国が負担するとして、その妥当性について現時点で厳密な判断は困難であるものの、未来の人類のための保険料という意味で、価値がありかつ意義がある投資である。

- ・核融合炉実現までに必要な費用の推定を正確に行うことは困難であるとともに、それ以上に核融合炉実現によって得られる利益についてはほとんど推定不可能。現時点で経済効果を論じるのは無意味であり、核融合エネルギーに対して行う投資は、あたかも人類の将来の自由度を保障する保険料と見なすべきことになろう。

5. 計画具体化にあたっての考察

- ・保険料であるとは言っても、計画の費用は最大の関心事の一つである。従って、計画上起こりうるどのような場合においても、保険料として決して高価ではないという内容を計画は持つべきである。

- ・このため、結果に依存しない意義や利益を最大化する可能性を内在させることは不可欠の条件であるとともに、技術目標と開発リスクとコストのバランスをとりつつ、計画の費用を最小化することも最も重要な条件である。

6. 結言

ITERの参加国としてこの計画を積極的に推進するだけでなく、^{（この計画を主体的に推進する）}我が国がITERの設置国になることの意義が非常に大きいと考えるが、今後、~~政府として、我が国における誘致の適地の有無、財源確保の問題などの観点から更に検討を行った上で、総合的に判断を行うことが必要。~~

- ・国として、最終的な判断を行うに当たっては、以下の点も考慮ありたい。

- ・ITERの設置国になる場合は多くの責任を伴う。設置国になる場合には、その責任を全うする強い意志を継続することが不可欠で

ある。その責任は、設置する国にあるとともに、誘致する自治体にとっても重要な意味を持つ。

・核融合は何十年もの歳月をかけて世界各国が国家的に取り組み、今後も取り組みを続けようとするものであり、投下される資源や費やす年月が大きくなる。国民の十分な理解を得なければその推進は不可能。十分な理解を得られるよう不断の努力が必要。

・ITERに多くの資金を投入する一方で、ITERを支える核融合研究への資金投入が減少し、その結果、核融合研究の基盤を損なうようなことになってはならない。(ITERを支える)

削除
重複

ITER計画を推進するにあたっては、多様な核融合研究の幅広い基盤の充実発展に十分配慮することが重要であり、核融合研究の総合的發展に必要な資源配分が不可欠。

・この他、ITER計画を進めるに当たっては、今後、以下のような取り組みが必要である。共同

・ITER計画のような国際協調計画においては、計画の運営や科学技術の面において、組織や関係者を牽引していく指導者的な役割を果たす者が必要。計画

・更に、プラズマについて一定レベルの理解と実験の企画立案能力

核融合の科学と技術の両面において企画立案

あるいは解析能力を有する人材が必要。また、核融合装置を熟知した高い研究開発能力を持つ人材を確保するのみならず、産業界に多く存在している機械、電気、情報、建築、土木等それぞれの専門的経験を有する人材が必要。この際、女性研究者、技術者の育成や幹部への積極的な登用を推進すべき。改行

2. 研究者と産業界の連携が重要。

・ITER計画は、多くの学問・技術の分野にまたがることから、他分野の研究者、技術者も含め、広く産学官の協力体制が構築されることに配慮すべき。特に産業界については、各国から機器・装置が搬入され、設置国において検査、組立、統合化が図られる必要があることから、研究者との連携の下に大きな役割を担うこととなる。

重複
削除

・ITERの設置国として名乗りを挙げ、欧米諸国と競争するためには、国際社会に適合した研究や生活環境の整備、充実を検討することが重要。

ITER 懇談会報告書骨子案へのコメント（アンダーラインが変更）

13 年 3 月 12 日 吉川 允二

1. (p 4、5 節の末尾に追記して、進展を記述する)

この意味で、計画の基本目標を維持しながらコストの最小化を図った現計画により、この条件はほぼ達成されたものとする。

2. (p 4、6 節の 2 行目を変更して、積極的表現とする)

大きいと考え、国として積極的に取り組むことを提言する。それにあたっては、政府として

3. (p 4、6 節の 4 行目を変更とする。上記コメントと関連した変更)

総合的に考慮を行う。

4. (p 5、6 節の 4 行目に追記して、日本の国としての立場を示す)

大きくなる。このとき、我が国が国際的に主体的な役割と責務を担うにあたっては、国民の十分な理解