資料２

エネルギー分野における推進戦略に関する議論の中間的とりまとめ（案）

１．推進戦略の背景と意義

(1)エネルギーは国民生活や経済活動を支える基盤であるが、日本のエネルギー供給構造は依然として脆弱である。また、エネルギーは温室効果ガス排出源の大部分を占め地球環境問題への対応が求められている。エネルギー市場の自由化と経済効率向上によるコスト低減が重要になってきている。このため、地球環境保全（Environmental Protection）、安定供給（Energy Security）、市場の効率化（Efficiency）の３つのＥを同時に達成することがエネルギー問題解決の基本的目標になっている。
また、エネルギー問題は日本だけで解決を図るということは不可能になってきており、国際的取り組みへの参加や諸外国との国際協力が必要である。

(2)科学技術はエネルギー問題の解決を図る上で不可欠の基盤である。研究開発の推進にあたっては、最終的に実用化又はエネルギー政策に結びつく具体的かつ現実的な目標を目指すものであること、研究開発目標を達成することが十分可能性のあるものであること、新しい知見や技術を創出し日本の国際競争力の向上に資するものであること、が重要である。なお、エネルギー関連産業の創出という点について、量的な需要増加が大きくは期待できないことから限られた需要の中で技術を高度化することにより産業創出を図っていく必要がある。
また、エネルギー科学技術の特質としては、研究開発から実用化に至るまでに長期間又は多額の資金を要するものが多いこと、研究開発段階から国民の理解が円滑な推進の前提となるものがあること、単一の技術ではなく幅広い技術が総合されたトータルのシステムとして考えるべきであること、地域の条件を考慮に入れないと検討できないものがあること、などが挙げられる。推進戦略の検討にあたっては、こうした特質を踏まえる必要がある。

２．推進戦略検討にあたっての基本的考え方

(1)エネルギー科学技術の主な柱は、エネルギー源多様化技術、省エネルギー及びエネルギー利用高度化技術、原子力エネルギー技術、及びこれらを支える基盤的技術である。以下の技術の中でどういう研究開発項目に当面力を入れていくべきか検討していく必要がある。

①エネルギー源多様化技術

新エネルギーにおける太陽光発電、バイオマス技術、廃棄物エネルギー、化石エネルギーにおける石炭転換技術、天然ガス・石油転換技術、などがある。

②省エネルギー及びエネルギー利用高度化技術

エネルギー変換・貯蔵・輸送における水素関連技術、燃料電池技術、２次電池技術、超長距離送電技術、超電導技術、エネルギー利用におけるカスケーディング、ヒートポンプ、エコハウス、交通システム技術、セラミックスガスタービン、などがある。

水素関連技術を中心として燃料電池や様々なエネルギー技術を取り込んだ水素社会の構築が、脱炭素を推し進めるとの観点から長期的な課題として期待されている。

これまで省エネルギーの技術開発は民間企業が中心となって行ってきた。上記に掲げた以外にも様々な省エネルギー技術があるが、今後はいかにインゼンティブを与え誘導していくかが重要である。なお、省エネルギー分野等において民間企業の優れたアイデアを実現していくためには、国の資金が民間企業で効果的に利用できる等の工夫が必要である。

③原子力エネルギー技術

安全管理技術、廃棄物処理処分技術、核燃料サイクル技術、高速増殖炉、核融合技術、革新的原子力技術、などがある。

原子力エネルギーはエネルギーの安定供給や地球環境問題に貢献するエネルギー源であり、既に電力の３分の１超を供給する基本的なエネルギー源となっている。その研究開発は原子力研究開発利用長期計画に基づいて推進されている。総合科学技術会議においては、エネルギー分野の科学技術全体を俯瞰し重点化を図るとの観点から検討する必要がある。

また、新しい技術の開発や既存の原子力施設の運営・管理のための技術基盤の確保の観点から、研究者・技術者の人材確保が重要課題になっている。

なお、核融合については、供給力としてまだ実現していないことからエネルギーとは別に基礎科学あるいはエネルギー基礎科学として別に分類する方が適当との見方もある。

④基盤的技術

①～③のエネルギー科学技術を支える基盤的技術として材料技術、情報・電子技術、バイオ技術、製造技術、などがある。こうした基盤的技術を確保し充実させることは、研究開発を成功させエネルギー科学技術を発展させる上で不可欠である。

以上の他横断的な研究開発項目として、エネルギーと社会との関わりが重要であることから、エネルギーを社会的・経済的に評価する研究テーマ、エネルギー政策の研究テーマが重要である。また、社会とのリスクコミュニケーションも重要である。社会科学や人文科学との連携について考慮する必要がある。

(2)エネルギー科学技術は個別技術の集積と考えるのではなく、供給から需要に至るまでのトータルなエネルギーシステムとして考えることが適切である。また、長期に渡るものが多いため、例えば数十年先の長期的な視点から見通した上で今後５年間あるいは１０年間の研究開発のあり方を検討する必要がある。どの研究開発項目に重点化すべきかということではなく、研究開発項目と時間軸によるマトリックスを整理した上で、例えば改良・改善技術（短期）、代替技術（中期）、新原理の確立（長期）それぞれにどういうテーマに取り組むべきかを検討するというポートフォリオマネージメントによる方法が有用である。特定の研究開発項目だけが重点的に行われるというのはかえって効率的ではない場合があり、エネルギー科学技術が全体として整合的かつ戦略的に研究開発される必要がある。どういう取り組みの組み合わせが３Ｅの同時達成という観点から最も適切であるかを検討することとなる。ただし、マトリックスの作成は今後時間を要するものであり一旦作成した後でも議論を積み重ねて修正していくべきである。
どういうエネルギーの特性を重視すべきかということについては、エネルギー源多様化、システム化、脱炭素の３つが考えられる。特に脱炭素については地球温暖化問題対応に貢献するものであり、環境分野での研究開発との連携に留意する必要がある。また、研究開発項目の整理としては、クリーンエネルギー、省エネルギー、基盤的研究の３つに分類、エネルギー源別に分類、が考えられる。上記のポートフォリオマネージメントを検討する上で、こうした分類についても考慮する必要がある。

(3)推進戦略の策定にあたっては科学技術の観点だけから検討することは適切ではなく、明確な戦略策定のためには長期にわたるエネルギー政策目標あるいはエネルギーの優先順位が必要である。また、研究開発を進める上で国と民間との分担をどうするかということが重要である。国は外部経済性の高いもの、例えば中長期の課題、市場での利益が薄い課題、などを分担することになる。さらに、商業主義や極端な市場主義に左右されてエネルギー問題の解決という目標を見失ってしまうことがないようにすべきである。

３．留意点

(1)省庁が連携して研究開発を進めた方が効率的である場合には、従来の縦割り的な仕組みを克服した省庁を超えた検討や取り組みが必要である。また、エネルギーＰＪのような場で省庁横断的な議論を続けていくことも有用である。

(2)科学技術の技術基盤を確保し研究開発を推進していくためには、人材の確保・育成が不可欠であり、特に大学における教育の問題について検討する必要がある。

以上