

科学技術基本計画(平成 13 年度～17 年度)に基づく
科学技術政策の進捗状況

(環境分野・エネルギー分野抜粋)

平成 16 年 5 月 26 日
総合科学技術会議

(3) 環境分野

(基本計画における重点化のポイント)

資源の投入、廃棄物等の排出を極小化する生産システムの導入、自然循環機能や生物資源の活用等により、資源の有効利用と廃棄物等の発生抑制を行いつつ資源循環を図る循環型社会を実現する技術

人の健康や生態系に有害な化学物質のリスクを極小化する技術及び評価・管理する技術
人類の生存基盤や自然生態系にかかわる地球変動予測及びその成果を活用した社会経済等への影響評価、温室効果ガスの排出最小化・回収などの地球温暖化対策技術

1. 環境分野の動向

- (1) 米国の新しい気候変動研究戦略(平成15年7月)、第3回気候変動に関する日米政府間ハイレベル協議(平成15年8月)、気候変動枠組条約第9回締約国会議(COP9、平成15年12月)等、気候変動に関する取り組みが国際的に進む中、我が国としても、IPCC第4次報告書(平成19年出版予定)への貢献に向け、気候変動研究の成果を積極的に発信する時期に来ている。また、炭素隔離リーダーシップフォーラム(CSLF)の開催(第1回：平成15年6月、第2回：平成16年1月)、IPCCにおける炭素固定及び貯留に関する特別報告書の作成(平成17年完成予定)等、温暖化対策についても国際的な取り組みが進んでいる。一方、我が国では、民生・運輸部門からの二酸化炭素の排出量が増加し続けており、これらの部門における対策措置が重要な課題になっている。
- (2) 第3回世界水フォーラム(平成15年3月)の閣僚宣言に、地球規模の水循環変動に関する科学的研究の推進等が盛り込まれる等、地球規模水循環変動研究の重要性が国際的に認識されてきた。統合地球観測戦略(IGOS)の第一要素として、我が国のリーダーシップにより統合地球水循環強化観測(CEOP)が開始された(平成14年10月)。
- (3) 地球観測サミットが開催され(第1回：平成15年7月、第2回：平成16年4月)、国際協力による地球観測システムの構築に向けた動きが加速している。我が国においても、「今後の地球観測の取り組みの基本について(中間取りまとめ)」が総合科学技術会議で決定され(平成16年3月)、統合された地球観測システム構築等の基本戦略が示された。
- (4) バイオマス・ニッポン総合戦略の閣議決定(平成14年12月)、循環型社会形成推進基本計画の閣議決定(平成15年3月)、自動車リサイクル法の本格施行(平成17年1月予定)等、循環型社会形成に向けた取り組みが進みつつある。EUにおけるWEEE(廃電気電子機器)規制の発効(平成17年実施予定)等の動きがあり、電気電子機器や自動車のメーカーを中心に供給経路を通じた環境対応が重要とされている。
- (5) 自然再生推進法の成立(平成14年2月)、国内の都市河川流域を中心とした総合水管理計画策定等、自然共生型社会創造に向けた取り組みが進みつつある。
- (6) 食の安全・安心に対する国民の関心が高まり、食品中の化学物質のリスク評価研究の必要性が増大している。土壌汚染の状況把握、人の健康被害の防止措置等を内容とする「土壌汚染対策法」が成立した(平成15年5月)。POPs条約(平成16年5月発効予定)、RoHS規制(平成18年実施予定)等、国際的な有害物質規制の新しい動きがある。

2. 平成13年度～16年度の施策の実施状況

(1) 主な施策と成果

地球温暖化研究

(目標)

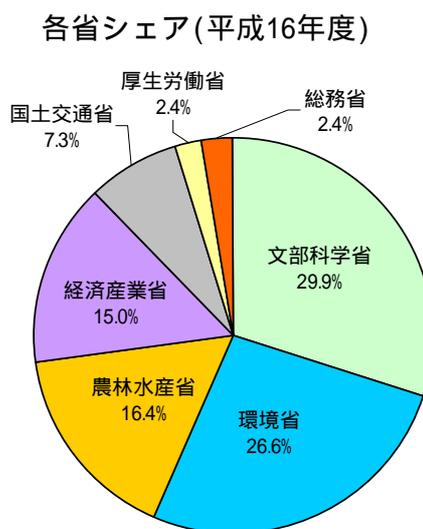
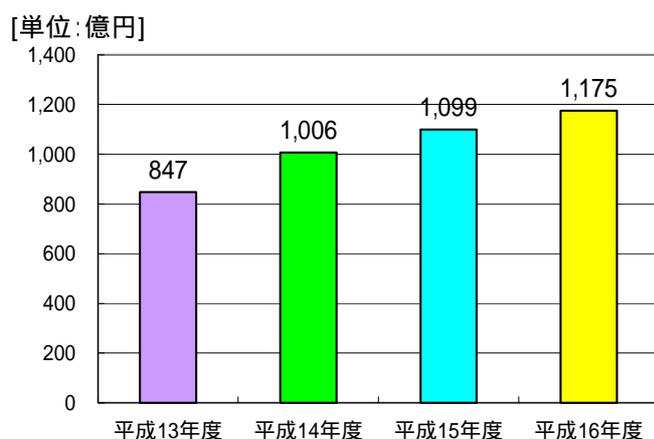
気候変動枠組条約の目標を見据え、人類や生態系に危機をもたらさないような大気中

の温室効果ガス排出抑制の可能性を探求するため、科学的知見の取得・体系化と対策技術の開発・高度化を行うとともに、得られた知見をもとに温暖化抑制シナリオ策定を検討する。

(施策例)

- 新たな技術に対応した危険物保安に関する研究(総務省、平成16年度：2億円)
- (燃料電池、バイオマス燃料等の新エネルギーの安全利用技術に関する研究開発等)
- 人・自然・地球共生プロジェクト(文部科学省、平成14年度：39億円、平成15年度：37億円、平成16年度：41億円)
- (IPCC第4次評価報告書に寄与できる高精度の温暖化予測を目指したモデルの開発)
- 地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発(農林水産省、平成13年度：2億円、平成14年度：4億円、平成15年度：4億円、平成16年度：4億円)
- (農林水産分野における温室効果ガスのモニタリング、温暖化影響の評価・予測技術、温室効果ガスの排出削減・固定化促進技術、新エネルギー生産技術等の開発)
- 低品位廃熱を利用する二酸化炭素分離回収技術開発(経済産業省、平成16年度：4億円)
- (高濃度二酸化炭素排ガスを分離回収するための低温再生可能な吸収液のパイロットプラント試験を実施)
- 次世代内航船の研究開発(国土交通省、平成14年度：4億円、平成15年度：3億円、平成16年度：6億円)
- (高効率船用ガスタービンエンジン、ガスタービン対応型新船型、電気推進式二重反転ポッドプロペラ等の革新的技術を取り入れた低環境負荷型の次世代内航船の開発)
- 地球環境研究総合推進費(環境省、平成14年度：29億円、平成15年度：30億円、平成16年度：30億円)
- (地球環境保全政策を科学的側面から支援するため、産学官の研究資源を活かし、学際的な観点から総合的に調査研究を推進)

図2-1-14 環境分野における予算額の推移



(注)各府省提出データに基づき内閣府で集計。今後の精査により数値の変更がありうる。国立大学に係る予算等は除く。独立行政法人の運営費交付金や競争的研究資金(推定値)を含む。

(実施状況)

推進戦略では、温暖化総合モニタリング、温暖化将来予測・気候変化研究、温暖化影響・リスク評価、温室効果ガス固定化・隔離技術開発、エネルギー等人為起源温室効果ガス排出抑制技術開発、温暖化抑制政策研究の6つのプログラムが設定されている。気候変動分野については、例えば、より詳細に地域の将来気候を予想する方法、特に格子間隔20kmの地域気候予測計算、地球シミュレータによる格子間隔10-20kmの高分解能の全球気候予測の研究に進展が見られ、より厳密な地球温暖化の影響・リスク研究が可能になりつつある。対策技術分野では、二酸化炭素の地中隔離技術やバイオマス資源の再利用技術等にかかわる基礎的な知見が蓄積され、温室効果ガス削減のための回収・固定化・隔離・再利用技術の実用に向けた実証実験が実施された。

ゴミゼロ型・資源循環型技術研究

(目標)

廃棄物の減量化、再生利用率の向上並びに有害廃棄物による環境リスクの低減に資する技術及びシステムの開発を実現する。

(施策例)

一般・産業廃棄物・バイオマスの複合処理・再資源化プロジェクト(文部科学省、平成14年度補正：33億円、平成15年度：5億円、平成16年度：5億円)

(一般・産業廃棄物・バイオマスの複合処理・再資源化、その安全性・影響評価及び経済・社会システム設計等)

農林水産バイオリサイクル研究(農林水産省、平成14年度：6億円、平成15年度：8億円、平成16年度：13億円)

(農林水産業由来のバイオマスを工業原料用途、エネルギー用途、農業用途等に多段階で総合的に利活用し、地域で循環利用するシステムの構築)

構造物長寿命化高度メンテナンス技術開発(経済産業省、平成16年度：1億円)

(構造物の劣化・損傷状態の把握・診断とリスク評価等の技術開発)

バイオガスを活用した燃料電池の導入等に向けた実証試験(国土交通省/(独)北海道開発土木研究所、平成15年度：14億円、平成16年度：18億円の内数)

(家畜ふん尿由来のバイオガスを水素エネルギーとして貯蔵・利用する実証研究の実施)

廃棄物処理等科学研究費補助金(環境省、平成14年度：11億円、平成15年度：12億円、平成16年度：12億円)

(廃棄物の減量化や有害廃棄物による環境リスクの低減を達成するために必要な技術・システムの研究開発を助成)

(実施状況)

推進戦略では、循環型社会創造支援システム開発、リサイクル技術・システム、循環型設計・生産、適正処理処分技術・システムの4つのプログラムが設定されている。このうち、リサイクル、設計・生産、適正処理処分の各技術・システムには進展が見られるが、循環型社会創造支援システム開発については一層の取り組みの推進が必要である。

具体的には、廃棄物処理過程において発生する金属や焼却灰などを回収する技術開発が進んでいる。廃プラスチック処理ではサーマルリサイクルとケミカルリサイクルで技術の完成度が高くなっている。現在埋め立てされている場所からごみを掘り出して、今のごみと同時に処理する方式も開始された。一方、ごみ固形燃料発電施設における爆発

事故の発生等を踏まえ、廃棄物管理技術の研究開発を推進する必要がある。

自然共生型流域圏・都市再生技術研究

(目標)

主要都市・流域圏の自然共生化に必要な具体的プラン作成に資するために、流域圏・都市再生技術・システムを体系的に整備するとともに、流域圏における都市のスプロール化の抑制と自立化を図りながら、自然共生型都市を実現するためのシナリオを設計・提示する。

(施策例)

沿岸環境・利用の研究開発(文部科学省/(独)海洋研究開発機構、平成13年度：0.3億円、平成14年度：0.3億円、平成15年度：0.3億円、平成16年度：運営交付金307億円の内数)

(沿岸水質・底質の悪化、沿岸の産業振興・活性化、海域環境の保全等、沿岸域特有の課題に対する研究開発)

流域圏における水循環・農林水産生態系の自然共生型管理技術の開発(農林水産省、平成14年度：3億円、平成15年度：2億円、平成16年度：2億円)

(農林水産生態系の変動予測、影響評価モデル、機能再生・向上技術、管理手法の開発)

自然共生型国土基盤整備技術の開発(国土交通省、平成14年度：3億円、平成15年：3億円、平成16年度：3億円)

(都市の水環境の実態把握、影響計測技術、再生技術、熱環境調整機能の回復技術等を開発)

(実施状況)

推進戦略では、都市・流域圏環境モニタリング、都市・流域圏管理モデル開発、自然共生化技術開発、自然共生型社会創造シナリオ作成・実践の4つのプログラムが設定されている。本研究領域では、概ね目標に沿った研究開発が進展している。モニタリング・モデル開発関連では、流域圏・都市における水・熱・物質循環の観測、モニタリング・モデル開発の共通基盤となるGISデータベースの構築、影響評価モデルの開発等を目指す施策が実施されている。また、自然共生化技術開発については、大容量膜を使用した浄水処理、郊外河川のビオトープ化等、流域圏・都市再生に必要な個別技術・システムの整備が進みつつある。一方、自然共生型都市を実現するためのシナリオについては、霞ヶ浦流域再生シナリオの試案が作成されるなどの例はあるが、流域圏・都市の再生に向けた問題解決シナリオに関する取り組みの加速が必要である。

化学物質リスク総合管理技術研究

(目標)

PRTR対象物質等リスク管理の必要性・緊急性が高いと予想される化学物質のうち対象物質を定めつつ、「安全・安心」を確保するため、化学物質総合管理の技術基盤、知識体系並びに知的基盤を構築する。これらに基づき、10年後(2012年)を目処に対象化学物質について社会各層のリスクコミュニケーションができるリスク評価・管理のための体系を構築する。

(施策例)

食品医薬品等リスク分析研究 化学物質リスク研究経費(厚生労働省、平成15年度：20億円、平成16年度：20億円)

(有害化学物質の毒性スクリーニング法の開発、リスク評価、リスク管理、及びリスクコミュニケーション手法を高度化)

農林水産生態系における有害化学物質の総合管理技術の開発(農林水産省、平成15年度：4億円、平成16年度：5億円)

(有害化学物質の動態把握、生物・生態系への影響評価、分解・無毒化技術の実証研究等を通じた環境リスク低減化技術の開発)

化学物質のリスク管理のための基盤情報の整備・評価(経済産業省、平成16年度：0.5億円)

(化学物質のリスク評価のための対象物質の優先順位付け・グループ化に必要な基盤情報の抽出と優先度評価スキームの構築)

河川等環境中における化学物質リスクの評価に関する研究(国土交通省、平成15年度：0.3億円、平成16年度：0.2億円)

(環境中に放出された化学物質の実態についての、モデル河川流域での現地調査、リスクコミュニケーション手法の開発等の実施)

内分泌攪乱化学物質のリスク評価・試験法開発及び国際共同研究等推進経費(環境省、平成15年度：13億円、平成16年度：13億円)

(内分泌攪乱物質の有害性評価・暴露評価を踏まえたリスク評価、排出汚染メカニズムの解明、国際共同研究の実施)

(実施状況)

推進戦略では、リスク評価システム開発、リスク削減技術開発、リスク管理手法構築、知的基盤構築の4つのプログラムが設定されている。リスク評価やリスク削減に関わる個別技術開発には進展が見られるが、総合的なリスク管理を行うための知識・手法の体系化をより推進していく必要がある。

具体的な取り組みの例として、マイクロアレイなどを用いた分子生物学的リスク評価手法の開発が進行中である。また、内分泌攪乱作用が疑われる物質についての有害性評価により、魚類に対して内分泌攪乱性が推察される物質(ノニルフェノール、4-オクチルフェノール)が発見された。また、水田など農耕地におけるカドミウムやダイオキシン等に関する挙動解明、対策技術開発が進んでいる。

地球規模水循環変動研究

(目標)

水資源需給・水循環変動が人間社会に及ぼす悪影響を回避あるいは最小化するとともに、持続可能な発展を目指した水管理手法を確立するための科学的知見・技術的基盤を提供する。これらの知見・基盤に基づき、将来的にアジア地域における最適水管理法を提案する。

(施策例)

地球規模水循環変動が食料生産に及ぼす影響の評価と対策シナリオの策定(農林水産省、平成15年度：1億円、平成16年度：1億円)

(地球規模水循環変動観測、アジアモンスーン地域の人的開発が食料生産に及ぼす影響のモデル化及び評価、対策シナリオの策定)

地球規模水循環変動に対応する水管理技術に関する研究(国土交通省、平成15年度：1億円、平成16年度：1億円)

(衛星データ等の利用により精度が向上する降水情報を活用した新たな水管理技術の開発)

アジア太平洋地域環境イノベーション戦略推進費のうち統合環境モニタリングプロジェクト(環境省、平成15年度：3億円)

(衛星及び地上の統合観測技術を用いて、河川流域単位の水循環に対する生態系指標に関するデータを収集)

(実施状況)

推進戦略では、全球水循環観測、水循環変動モデル開発、人間社会への影響評価、対策シナリオ・技術開発の総合的評価の4つのプログラムが設定されている。

具体的な取り組みの例としては、アジアモンスーン・台風などアジア地域に特徴的な現象を精度良く表現した気象データセットが4次元同化手法により作成されるなどの進展が見られた。また、衛星及び地上の統合的観測技術を用いて河川流域単位の水環境に対する生態系指標に関するデータを収集するとともに、農業生産力等、流域内の水資源のフローとストックの経時的変化を推定する総合モデルが開発された。これにより、アジアの多様な水問題の解決と水管理の提案に向けて、モデルの具備すべき要件が整理された。各プログラムを有機的に連携させるための情報基盤の整備が必要であり、観測データからモデルを介して有用な水循環変動情報を引き出すためのシステム構築が開始されたところである。

(2) 推進方策の基本的事項

推進方策の実施状況

研究開発の質の向上を図るため、環境研究開発推進プロジェクトチームを設置し、5つの重点課題(イニシャティブ)の推進を図ってきた。さらに、評価体制の整備、国際協力、研究開発成果の普及、産学官の役割分担・連携、地方公共団体やNGO等による地域的取組との連携が重要であり、一層の取り組みが必要である。また、競争的研究資金の充実・拡充、人材の確保・育成、他分野との連携、環境研究に固有で重要な大型施設・設備の整備が必要である。

総合科学技術会議(環境担当)議員を中心に、現場の研究者との意見交換を図るため全国16箇所において意見交換会を開催してきた。また、「地球温暖化研究の最前線」の出版(地球温暖化研究イニシャティブ、平成15年3月)を行い、成果の普及、国民の理解に向けての成果の発信の取り組みを行ってきた。成果の普及・発信について、今後も一層の充実を図る必要がある。

戦略の策定等

産業発掘戦略 - 技術革新(平成14年12月内閣官房取りまとめ)

環境・エネルギー分野の技術開発、知的財産・標準化、市場化等を内容とする「産業発掘戦略」を官民合同のタスクフォースを設け策定した。

バイオマス・ニッポン総合戦略(平成14年12月閣議決定)

バイオマス資源の総合的な有効利用に関する「バイオマス・ニッポン総合戦略」が策定された。バイオマスの積極的な活用に向けた具体策やスケジュールを定めたもの。バイオマス・リファイナリーの構築とバイオマスのカスケード的(多段階的)利用をバイオマス利活用技術の展開方向とし、京都議定書の第一約束期間の中間で

ある2010年を目途に、炭素量換算で、廃棄物系バイオマスの80%以上、未利用バイオマスの25%以上の利活用を具体的目標としている。

地球温暖化対策技術研究開発の推進について(平成15年4月21日意見具申)

重点分野推進戦略専門調査会に「温暖化対策技術プロジェクトチーム」を設置し(平成14年6月)、「地球温暖化対策推進大綱」(3月19日地球温暖化対策推進本部決定)で列挙された温室効果ガス削減対策技術に関する研究戦略等について、関係大臣に意見具申を行った。

環境研究開発の推進

重点分野推進戦略専門調査会に「環境研究開発推進プロジェクトチーム」を設置し(平成15年3月)、政府全体としての環境研究の推進に資するため、関係省庁で実施されている環境分野の研究開発の推進、省庁連携研究の実態に関する状況を調査・検討することとした。

今後の地球観測に関する取り組みの基本について(中間取りまとめ)(平成16年3月24日意見具申)

環境研究開発推進プロジェクトチームに「地球観測調査検討ワーキンググループ」を設置し(平成15年9月)、今後の地球観測に関する我が国の取り組みの基本的な考え方について中間取りまとめを行い、意見具申を行った。

3. 今後の推進にあたってのポイント

(1) 分野別推進戦略の目標の妥当性

環境分野については、概ね推進戦略に沿って研究開発が進展しており、分野別推進戦略で設定した目標の妥当性は現在も保たれていると考えられる。

(2) 計画残期間内に行うべき課題

地球温暖化研究については、地球シミュレータを活用した気候モデル研究の充実、京都議定書第一約束期間以降に向けた温暖化対策の戦略策定への貢献、観測・モニタリング体制の充実、二酸化炭素の分離・回収・固定・隔離技術に関する研究開発の充実が課題である。

ゴミゼロ型・資源循環型技術研究については、ゼロエミッションのための産業間リンクの研究、生産システム自体を循環型に転換していくための素材技術や設計・製造技術に関する研究開発の充実が課題である。

自然共生型流域圏・都市再生技術研究については、流域圏への環境負荷を軽減するための技術、流域圏・都市の再生シナリオ等に関する研究開発の充実が課題である。

化学物質リスク総合管理技術研究については、リスク評価・管理、リスクコミュニケーションの推進のためのデータベースの整備など、知識の体系化が課題である。

地球規模水循環変動研究については、アジアにおける系統的な事例研究の強化、観測やモデルに基づく水循環変動の影響評価研究の充実、それらを有機的に連携させるための情報システムの構築が課題である。

また、地球観測サミットの開催等、地球環境問題に関する世界的な取組の進展と「今後の地球観測の取り組みの基本について(中間取りまとめ)」(総合科学技術会議決定、平成16年3月24日)を踏まえた、地球温暖化、全球水循環変動等に係る統合された観測システムの構築の推進が必要である。

(3) 第3期に向け新たに取り組むべき課題

IPCC第4次報告書の作成、京都議定書第一約束期間以降の対応等、地球環境問題に係る世界的な取り組みの今後の進展に対応すべく、気候変動予測の高度化、影響評価、抑制政策、温暖化対策技術に関する研究開発等の充実が必要である。また、温暖化問題の抜本的な解決に向けて、中長期的視点に立った対策技術の研究開発を進めていくことが必要である。さらに、「今後の地球観測の取り組みの基本について(中間取りまとめ)」(総合科学技術会議決定、平成16年3月24日)を踏まえ、我が国の統合された地球観測システムの構築に向けた取り組みを重視する必要がある。

(参考)世界及び日本における科学技術に係るトピックス

持続可能な開発に関するヨハネスブルグ宣言

2002年(平成14年)年8～9月、南アフリカ共和国において「持続可能な開発に関する世界首脳会議(WSSD)」(ヨハネスブルグサミット)が開催され、清浄な水、衛生、エネルギー、食料安全保障等へのアクセス改善、国際的に合意されたレベルのODA達成に向けた努力、ガバナンスの強化などのコミットメントを記述したヨハネスブルグ宣言、気候変動に関する組織的観測の推進や統合地球観測戦略の実施等が盛り込まれた「実施計画」が採択された。また、「約束文書」では、我が国が、各国政府、国際機関とともに行う具体的プロジェクトとして、水、森林、エネルギー、教育、科学技術、保健、生物多様性等の分野での30のプロジェクトを国連事務局に登録した。

持続可能な開発のための科学技術G8行動計画

2003年(平成15年)6月にフランスのエビアンで開催された「G8首脳会合(エビアン・サミット)」において、全球観測についての国際協力の強化、エネルギー技術の研究、開発および普及の加速化、農業生産の拡大と生物多様性の保全などを盛り込んだ「持続可能な開発のための科学技術G8行動計画」が採択された。

炭素隔離リーダーシップフォーラム(CSLF)

本フォーラムは、炭素隔離技術の開発と応用を促進するための国際協力を推進する場として米国が提案したもので、2003年(平成15年)6月、ワシントン近郊で開催された第1回会合には、米国、EUの他、我が国を含む13カ国が参加した。本会合では、気候変動問題への対応と持続的な開発(エネルギー安全保障と経済成長)を同時に達成するための手段としての炭素隔離技術の重要性が参加国の間で確認されるとともに、二酸化炭素隔離における多国間協力の可能性を探ること、共同研究開発プロジェクトの奨励等を盛り込んだ国際憲章が調印された。

地球観測サミット

2003年(平成15年)7月に第1回地球観測サミットがワシントンD.C.で開催され、国際協力による地球観測に関する今後10年の実施計画の策定を盛りこんだ「地球観測サミット宣言」が採択された。2004年(平成16年)4月に東京で開催された第2回地球観測サミットでは、包括的で調整された持続的な地球観測システムの構築に向けた国際協力による地球観測に関する実施計画の枠組み文書が採択された。2005年(平成17年)2月に欧州で開催される第3回地球観測サミットにおいて実施計画が策定される予定。

(5) エネルギー分野

(基本計画における重点化のポイント)

エネルギー・セキュリティ確保及び地球温暖化防止のため、化石燃料依存を低下させ、安全で安定したエネルギー需給構造を実現

具体的には、燃料電池、太陽光発電、バイオマス等の新エネルギー技術、省エネルギー・エネルギー利用高度化技術、核融合技術、次世代の革新的原子力技術、原子力安全技術等

1. エネルギー分野の動向

- (1) エネルギー分野では、エネルギー・セキュリティ確保及び地球温暖化防止の視点から、安全で安定したエネルギー需給構造の実現に資するため、エネルギーのシステム及びインフラを高度化していくために必要な研究、エネルギーの安全・安心のための研究、エネルギーを社会的・経済的に評価・分析する研究の3領域における研究開発を推進している。
- (2) エネルギーのシステム及びインフラを高度化していくために必要な研究については、早期に実用化されると考えられる燃料電池自動車用の水素供給インフラの開発に取り組み、平成14年には、天然ガス改質型、固体高分子電解質水電解型及び副生水素貯蔵型の水素ステーションが完成し、平成15年度末までには東京・神奈川地域で9箇所の水素ステーションが新たに建設される等、温室効果ガス排出抑制効果が期待される新エネルギー技術や省エネルギー技術、核燃料サイクル技術等の個別要素技術開発や実証研究が着実に推進されている。また、日本の自動車メーカーが燃料電池自動車を世界に先駆けて市販、米国が水素燃料イニシャティブを提案する等、展開の著しい領域であり、今後大幅なコストダウンの可能性を有する新材料や製造プロセスを対象とした要素技術開発、耐久性の向上等の取組みの強化が必要な領域である。
- (3) エネルギーの安全・安心のための研究、エネルギーを社会的・経済的に評価・分析する研究については、電気事業者に対して販売電力量に応じた一定割合以上の新エネルギー等から発電される電気の利用を義務付ける「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法(RPS法)」の全面施工(平成15年4月1日)等、新エネルギー技術の安全と社会的受容性(パブリック・アクセプタンス)を確保するための実証試験による技術の確証が重要とされている。

2. 平成13年度～16年度の施策の実施状況

(1) 主な施策と成果

エネルギーのシステム及びインフラを高度化していくために必要な研究

(目標)

安定供給・環境保全・経済性(3E)の同時達成というエネルギー政策課題に対して、抜本的、効率的なエネルギーシステムとその要素開発の高度化を目指す。

(施策例)

固体高分子燃料電池 / 水素エネルギー利用技術(経済産業省、平成14年度：176億円、平成15年度：220億円)

(固体高分子形燃料電池の要素技術開発、水素の安全利用に関する技術開発、燃料電池車用水素の製造・輸送・貯蔵、水素ステーション実証等)

バイオマスエネルギー高効率転換技術開発(経済産業省、平成14年度：20億円、平成15年度：28億円、平成16年度：38億円)

(汎用性の高い燃料形態への転換効率の向上、システム技術実証)

太陽光発電技術研究開発(経済産業省、平成14年度：73億円、平成15年度：51億円、

平成 16 年度：46 億円)

(普及のための材料基盤研究、変換効率向上、コスト削減技術)

FBR サイクル開発戦略調査研究(文部科学省、平成 14 年度：35 億円、平成 15 年度：34 億円、平成 16 年度：34 億円)

(核燃料サイクルとしてFBR(高速増殖炉)サイクルの導入研究)

高効率クリーンエネルギー自動車開発(経済産業省、平成 14 年度：13 億円、平成 15 年度：12 億円)

(エンジン改善、エネルギー回生装置の効率向上のための要素開発)

エネルギー使用合理化技術戦略的開発の「省エネルギー電力変換器の高パワー密度・汎用化研究開発」(経済産業省、NEDO、平成 15 年度：51 億円の内数)

(低損失SiCパワーデバイスの開発)

ITER 計画をはじめとする核融合に関する研究開発の推進(文部科学省、平成 14 年度：128 億円、平成 15 年度：120 億円、平成 16 年度：141 億円)

(炉心プラズマ技術、炉工学技術等の研究開発及びITER計画の推進)

(実施状況)

概ね基本計画及び推進戦略に沿って研究開発が進展している。主な成果は以下の通り。

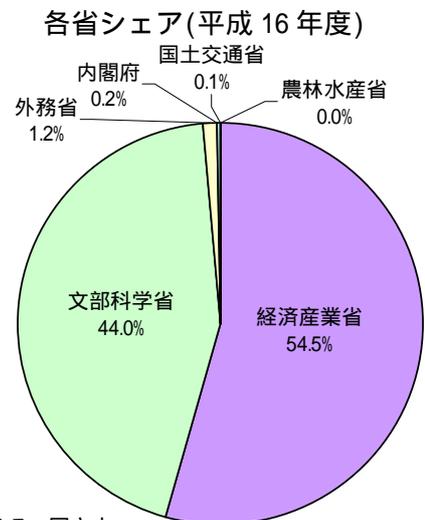
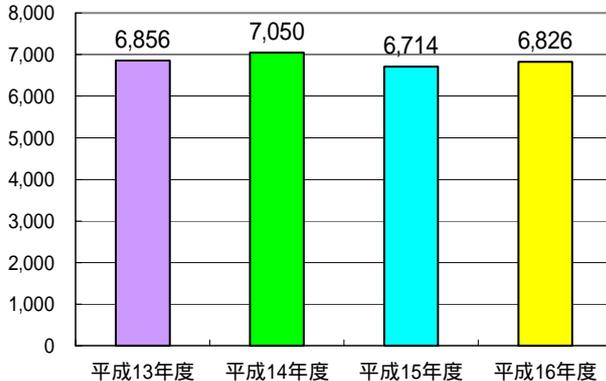
燃料電池に関しては、固体高分子形燃料電池用の炭化水素系膜/電極接合体で 1/100 以下の低コストと高性能を併せ持つ炭化水素系の膜を開発し、それを用いた長時間連続発電試験(4000 時間)においても安定した発電特性を維持できること等が確認された。国産の燃料電池自動車試験的市販され、燃料電池、水素関連のいずれも実証研究が実施される等、実用化に向けて、耐久性や経済性に対応した技術開発の検討、規制の再点検へ対応した技術的検討等が課題となっている。

木質バイオマスの石炭混焼技術については、既設石炭専焼火力発電所並の発電効率を維持しながら混焼率 5%を達成する技術開発が終了する等、技術の汎用性、低コスト化・高品質化を目指している。

太陽光発電に関しては、光吸収領域が世界最高のルテニウム色素を開発して、変換効率 9.6%を達成し、建材一体型等新商品の開発や価格の低下により導入が進みつつある。新構造セルの面積化、生産性向上に見通しが得られているが、性能評価手法、リサイクル・リユース技術等の技術開発が必要で、一層の普及のためには低コスト化が鍵とされている。

図 2-1-16 エネルギー分野における予算額の推移

[単位:億円]



(注)各府省提出データに基づき内閣府で集計。今後の精査により数値の変更がありうる。国立大学に係る予算等は除く。独立行政法人の運営費交付金や競争的研究資金(推定値)を含む。

FBR サイクル実用化戦略調査研究に関しては、平成 13 年度からの第 2 期において、第 1 期で抽出した有望な高速増殖炉サイクルの実用化の概念に、新たな技術革新を取り入れ、開発目標に対する適合度を高めるとともに、複数の実用化概念の明確化と今後の研究開発計画の立案を進めている。

核融合技術に関しては、トカマク方式、ヘリカル方式等によるプラズマの研究、核融合炉を構成する機器の研究開発等を行うとともに、ITER の我が国への誘致を目指して政府間協議に臨んでいる。

クリーンエネルギー自動車に関しては、天然ガス直噴ディーゼルサイクルエンジン技術の確立に成功し、従来の天然ガスエンジンに比して 25%の効率向上、排出ガス低減においては窒素酸化物 0.85g/kWh 以下を達成している。

エネルギーの安全・安心のための研究

(目標)

エネルギーのあらゆる側面において安全を確保し、国民の安心を得ることを目指す。

(施策例)

高レベル放射性廃棄物処分研究開発(文部科学省、平成 14 年度：77 億円、平成 15 年度：81 億円、平成 16 年度：84 億円)

(地質環境の把握研究、設計/安全評価データ・モデルの整備)

地層処分技術調査等委託費(経済産業省、平成 14 年度：37 億円、平成 15 年度：36 億円、平成 16 年度：35 億円)

(地質環境調査技術の高度化、人工バリア等の長期安定性の確証等)

安全性研究(文部科学省、経済産業省、平成 14 年度：66 億円、平成 15 年度：51 億円、平成 16 年度：53 億円)

(実証試験等を通じた原子力安全性を保障する技術の高度化)

(実施状況)

概ね基本計画及び推進戦略に沿って研究開発が進展している。主な成果は以下の通り。

核燃料サイクルに関しては、高レベル放射性廃棄物等の安全かつ合理的な処分に向け、地層の科学的研究、処分技術の信頼性向上、安全評価手法の高度化等の取り組みが行われ、炭素-14 閉じ込め性能向上、高 pH 環境下での人工バリアの長期性能評価、ヨウ素-129 の固定化等で進捗が見られ、高度の経済性、安全性、核拡散抵抗性等の特徴を有する次世代の核燃料サイクルの確立が課題とされている。

安全性研究については、安全指針類の策定への貢献、原子力施設の事故原因調査、影響評価、事故時の対応等に進捗が見られ、安全規制の実効性向上を目指した検査技術や手法の高度化が課題とされている。

エネルギーを社会的・経済的に評価・分析する研究

(目標)

社会・経済・環境の諸面からの総合分析評価、エネルギーシステムの社会や人間への受容性、社会的理解を深める研究開発、産業創出を目指す。

(施策例)

原子力研究開発利用の推進等(内閣府、平成 14 年度：0.3 億円、平成 15 年度：0.2 億円)

(原子力委員会としての事業・調査の企画立案、原子力における最新情勢の把握等)

原子力政策への決定プロセスへの市民参加の促進(内閣府、平成 15 年度：0.1 億円、平成 16 年度：0.1 億円)

(原子力特有の障害要因を解析し、社会的受容性向上に向けた方策を構築)

(実施状況)

概ね基本計画及び推進戦略に沿って研究開発が進展している。

関連する主な取組として、原子力政策に対する国民との信頼関係を確立するための方策を検討し実施することを目的として「市民参加懇談会」が設置され(平成 13 年 7 月)、新潟県刈羽村(平成 14 年 1 月)、東京都(同年 7 月、12 月)、青森市(平成 15 年 3 月)、敦賀市(同年 6 月)及びさいたま市(同年 10 月)において懇談会が開催された。また、「原子力利用活動の安全性に関する申告への対応に関する基本方針について」が決定された(原子力安全委員会、平成 15 年 3 月)。

(2) 推進方策の基本的事項

推進方策の実施状況

研究開発の質と効率の向上を図るためには、国際協力、産学官の役割分担・連携、省庁連携による効率的推進等が重要であり、取組みの充実が望まれる。また、人材の確保・育成が必要である。具体的な取り組みの例は以下の通り。

例えば、燃料電池自動車及び水素供給設備の実証研究では、水素・燃料電池実証プロジェクトとして実証研究と普及啓発活動を組み合わせて推進している。具体的には、燃料電池自動車・水素に係る普及啓発を図る観点から子供教室、水素ステーション見学会等を行うと共に、年度末にはフォーラムを開催している。また、定置用燃料電池についても全国 31 ヶ所で実証研究を進め、各所で見学会、成果報告会を実施している。

また、エネルギー教育実践校が 119 校、省エネルギー教育推進モデル校が 481 校選定されるとともに、地域拠点大学が 18 校選定され、エネルギー教育及びエネルギー教育の推進に係る活動を進めている。

戦略の策定等

地球温暖化対策技術研究開発の推進について(平成 15 年 4 月意見具申)

環境分野参照。

産業発掘戦略 - 技術革新(平成 14 年 12 月内閣官房とりまとめ)

環境分野参照。

バイオマス・ニッポン総合戦略(平成 14 年 12 月閣議決定)

環境分野参照。

「固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用技術開発戦略」(平成 13 年 8 月発表)

資源エネルギー庁長官の私的研究会である「燃料電池実用化戦略研究会(座長：茅陽一)」において策定。

3. 今後の推進にあたってのポイント

(1) 推進戦略の目標の妥当性

エネルギー分野については、概ね推進戦略に沿って研究開発が進展しており、分野別推進戦略で設定した目標の妥当性は現在も保たれていると考えられる。

(2) 計画残期間に行うべき課題

新エネルギーの大規模導入時に懸念される電力品質への悪影響に対応するための技術開発、実用化に向けた採算性の検証及び制御規格の統一化が課題である。

原子力については、新型炉技術、新型燃料技術、新型計測技術等に関する独創性豊かな研究開発を産学官連携で促進することが必要である。また、核融合については国内における研究開発を着実に進めるとともに、特に ITER 計画については、ITER の我が国への誘致に向け引き続き努力するとともに、参加各国と協力して推進することが必要である。

(3) 第 3 期に向け新たに取り組むべき課題

地球温暖化防止のため、環境低負荷の新エネルギー技術の開発、並びに省エネルギー技術の開発について重点的に取り組むことが必要である。また、核融合発電、宇宙太陽光発電等、基盤技術の確立を目指した長期的な研究開発課題への取り組みを着実に進める必要がある。

国際的なエネルギー機関及び環境保全機関への協力、研究者等の国際的交流、国際的な研究開発活動への参加、国際的共同行動の提案、二国間及び多国間におけるエネルギー開発協力といった国際的な協力を推進する必要がある。

原子力分野の事業に携わる人材・技術力の維持、原子力の研究開発利用を支える優秀な人材の育成・確保、蓄積された技術の将来世代への承継に取り組むことが必要である。

(参考)世界及び日本における科学技術に係るトピックス

燃料電池自動車の市場導入への基盤整備が進展

平成 14 年 11 月、日本国産の燃料電池自動車が日米両国において販売認定を受け、同年 12 月には首相官邸等に納車された。これらの自動車は高压水素タンクを搭載し、最高速約 150km/h、航続走行距離約 300km の性能を有する。一方、経済産業省のプロジェクトとして東京・横浜地域に様々な方式の水素供給ステーションが相次いで設置され、産学官による燃料電池自動車の大規模走行試験が開始された。今後、これらの試験による知見を踏まえて安全対策や設計等に関する技術指針の作成が行われる見通し。

FutureGEN プロジェクト

平成 15 年 2 月、米国は温室効果ガス抑制型の未来の化石燃料発電所計画を発表した。これは発電と水素製造を結合する 10 億ドルのベンチャーで、連邦政府はコストの 50%を提供し 5 年間で発電所を設計・建設し、少なくとも 5 年間は操業の予定の見通し。内容は、石炭を直接燃やす代わりに水素ガスに変換し、水素は燃やしてタービンを回し発電及び燃料電池に直接使用してクリーンな発電所となる。また、二酸化イオウや窒素酸化物の大気汚染物質は石炭ガスから除去し、肥料や土の改良剤等の有用な副産物に変換する。温室効果ガスの主たる二酸化炭素は回収され、地下数千フィートの地下水層、天然ガス層、石炭層、玄武岩層に注入、隔離する。当初目標は発電所の二酸化炭素の 90%を回収し、発電所は 275MW の発電能力、発電効率を 60%としている。

水素経済のための国際パートナーシップ(IPHE)

平成 15 年 11 月、IPHE 閣僚級会合(日本、豪州、ブラジル、カナダ、中国、フランス、ドイツ、アイスランド、インド、ノルウェー、韓国、ロシア、イタリア、英国、米国及び欧州委員会)にて決定された。IPHE の機能として、水素・燃料電池技術に関する協力可能な分野の特定及び推進、水素技術及び関連機器に係る研究・開発・実証、商業利用のための優先順位分析及び提言、共通の規則・基準・規制を含む技術ガイダンスの策定、大規模かつ長期的な官民協力の推進、資源の調整及び資金の準備、他の取り組まれていない技術に関する課題への取り組みを掲げている。