

## 過去に行った 国家的に重要な研究開発の 事前評価結果の例（抜粋）

1. 「気候変動問題対策二酸化炭素削減技術実証試験」の評価結果  
（平成 20 年 12 月 8 日総合科学技術会議）……………p.3
2. 「太陽エネルギーシステムフィールドテスト事業」の評価結果  
（平成 18 年 11 月 21 日総合科学技術会議）……………p.8
3. 「ターゲットタンパク研究プログラム」の評価結果  
（平成 18 年 11 月 21 日総合科学技術会議）……………p.11



# 1. 「気候変動問題対策二酸化炭素削減技術実証試験」の 評価結果(平成 20 年 12 月 8 日総合科学技術会議)

## 評価結果

地球温暖化問題は地球規模で取り組まなければならない最重要課題であり、持続可能な社会である低炭素社会を実現するためには温室効果ガスの大幅な排出削減が必須である。我が国は世界全体の温室効果ガス排出量を現状に比して 2050 年までに半減するという長期目標を国際的に共有することを提案し、日本としては 2050 年までの長期目標として現状から 60～80%の削減を掲げている。この長期目標を実現するための温室効果ガスの大幅な削減は、既存技術やその延長上にある技術の普及だけでは達成が見込まれず、革新的な技術の開発・普及が必要となっている。

その一つである二酸化炭素回収貯留(Carbon Dioxide Capture and Storage)技術(以下、「CCS 技術」という。)は、火力発電所等の排出源から二酸化炭素を分離・回収し、それを地中または海洋に長期間にわたり貯留または隔離することにより、大気中への二酸化炭素放出を抑制するもので、分離・回収、輸送、圧入及び貯留という4つの工程から構成される。

我が国のみならず世界の多くの国で、当面は火力発電等の燃料として石炭の利用が必要とされる一方、早急に温室効果ガス排出量の大幅削減を目指さなければならない。このような現況下において、CCS 技術は、石炭の利用効率を高める技術等と併せて二酸化炭素の排出削減のための重要な技術である。このため、CCS 技術に関しては、政府として、「低炭素社会づくり行動計画」(H20.7.29. 閣議決定)において、分離・回収コストを低減する技術開発を進めるとともに、2009 年度以降早期に大規模実証に着手し、2020 年までの実用化を目指すこととされた。その実用化に当たっては、環境影響評価、モニタリングの高度化、関係法令等の整備、社会受容性の確保などの課題を解決することとしている。

経済産業省は、CCS 技術の実用化に関して、2020 年から民間部門での本格導入の実現に向けて、2015 年までに二酸化炭素の地中

貯留実施に必要な基盤技術を確立することを目指すこととしている。「気候変動問題対策二酸化炭素削減技術実証試験」(以下、「本実証試験」という。)は、その一環として、これまでの研究開発成果を踏まえ、2009年から2013年までの5年間で、火力発電所等の大規模排出源から分離・回収した二酸化炭素を、年間10万トン規模で地下帯水層へ貯留する技術を実証することにより、分離・回収、輸送、圧入及び貯留の技術的・経済的な課題の抽出や、その評価指標の検討等を行うとともに、圧入された二酸化炭素の長期挙動予測シミュレーション技術やモニタリング技術等の確立を図ることを目的として実施するものである。本実証試験において、貯留を実施する地点は、貯留候補地点の地下構造等に関する現地調査を実施した後に確定することとしている。このため、選定した貯留地点の自然条件や地域の受け入れ条件、二酸化炭素排出源の種類や圧入地点との距離などの諸条件に応じて、分離・回収、輸送、圧入及び貯留の方法や技術、モニタリング実施方法等や実施スケジュールを見直すこととしている。

CCS 技術については、その民間での導入に関して現時点においては経済的なインセンティブが働かないものであることから、その実用化に向けた取組は国が主体となって推進することが必要である。

CCS 技術の大規模な実証は、諸外国において石油・ガス増進回収等を目的とした地中への貯留等のほか、火力発電所等の大規模な排出源からの二酸化炭素の分離・回収、輸送、圧入、地下帯水層への貯留までを一貫して実証する取組も開始されつつある。CCS 技術は、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第4次評価報告書第3作業部会報告書においても、大きな削減可能性を持つ緩和技術として取り上げられており、我が国が地球温暖化問題に関して、国際的なイニシアティブを発揮する観点から、実用化を目指したCCS技術の実証試験への取組の意義は大きい。

また、その要素技術である分離・回収技術等我が国が国際的に先導する技術分野の一層の発展を促す上でもその意義がある。

さらに、CCS 技術は国内における温室効果ガス排出量の削減に寄与するだけでなく、石炭火力発電の割合が高い諸外国をはじめ、多くの国における適用が見込まれる技術であることから、その実用化に向けた取組は、国際貢献や国際競争力強化等の観点からも意義が

認められる。

本実証試験は、以上のとおり、その実施の意義や必要性は高いものであり、国として早急に取り組むべき研究開発である。しかしながら、実証する各工程の技術の組み合わせやモニタリング実施方法等の具体的な内容は、貯留地点の諸条件に応じて変更されるものであることから、経済産業省は事業開始後にそれぞれを決定する際に適切に検証・評価を実施するなど、以下の指摘事項を確実に措置しつつ本実証試験を実施すべきである。

#### (1) 貯留地点の諸条件に対応した実施計画の適切な検証・評価の実施及び実施期間の適正化

本実証試験においては、選定した貯留地点の諸条件に応じて、分離・回収、輸送、圧入及び貯留の方法やその技術、モニタリングの実施方法等を見直すこととしており、地点選定結果により実施計画の内容に大きな変更が見込まれる。

このため、貯留地点に対応した具体的な実証内容や事業費等の実施計画については、その実証内容の適切性や経済性、安全性の確保や環境影響の防止等に関する検証を行い、外部専門家等によりその妥当性の評価を行った上で策定すべきである。

また、モニタリングに関しては、圧入・貯留と併行して行い、本実証試験が終了する 2013 年度以降も引き続き実施することとしている。モニタリングは継続して実施することが必要であることから、継続する期間全体を通じた計画を策定し、実施すべきである。

さらに、本実証試験の実施期間は 5 カ年間とされているが、この期間は目的や目標を達成するのに必要な年数ではなく、経済産業省による中間的な見直しを実施する一般的な期間として設定されたものである。今後、貯留地点を確定する等の機会に、設備の建設、圧入・貯留とモニタリングの実施などの実証段階ごとに、目標達成に必要な実施期間となるよう見直しを検討すべきである。

このほか、本実証試験においては、専門家による実施推進体制を整備することとしているが、実証試験に関係する地域のみなら

ず広く国民的な理解の醸成を図ることが重要であることから、このような推進体制とは別に、CCS 技術の実用化の必要性や、安全確保、環境影響などに関してわかり易く説明し、広報するなどの取組を推進すべきである。

## (2) 関連施策も含めた CCS 技術の研究開発の計画的な推進

CCS 技術を構成する各工程に関する要素技術の研究開発は、経済産業省が実施する他の研究開発事業等で実施して、その成果を本実証試験にも反映し、また、本実証試験で明らかにされた技術上の課題の解決等は、これらの研究開発事業等において研究開発することとしている。CCS 技術の実用化に向けた技術的課題の解決を計画的に、迅速かつ効率よく推進するためには、経済産業省が実施する本実証試験とこれら研究開発関連事業等との役割分担の明確化や実施機関間の連携協力が重要である。さらに、CCS 技術の研究開発に関しては、経済産業省以外の府省や世界各地で実施又は計画が進められており、本実証試験の実施に際しては、関連施策との連携などのための取組も重要である。

このため、経済産業省は、本実証試験に関連する CCS 技術の研究開発関連施策との連携協力が円滑かつ効果的に行われるよう取り組むべきである。

また、CCS 技術の実用化に向けては、技術的課題のほか、制度的・社会的課題があり、それらが同時に解決される必要がある。このため、CCS 技術実用化に向けて取り組むべき課題とその解決手段、実施責任主体、達成時期等を具体的に明確にした全体のシナリオを策定し、それに基づく適切な進行管理を行うべきである。

## (3) 安全性確保等への取組強化と国民への情報開示等の徹底

今般の CCS 技術の実証試験は、我が国においてはじめての大規模な実証プロジェクトであることから、関係法令を遵守するとともに、設備全体の安全な運転管理や事故の未然防止に向けた取組、周辺環境も含めたモニタリングなど安全性確保や環境影響防

止等に関する必要かつ十分な体制を整備することが必要である。このため、貯留地点選定後に策定する具体的な実施計画については、安全性確保や環境影響防止等に万全を期する観点から、特に慎重な検証・評価を行うべきである。

さらに、CCS 技術については、温室効果ガスの排出削減の長期目標の達成に重要な技術であることから、これに対する国民の理解と関心を得ることが重要である。このため、安全性確保や環境影響防止等に関する情報も含め、本実証試験に関する実施計画や成果情報等は、広く国民への開示を行うべきである。

## 2. 「太陽エネルギーシステムフィールドテスト事業」の評価結果(平成18年11月21日総合科学技術会議)

### 評価結果

#### (1) 総合評価

「太陽エネルギーシステムフィールドテスト事業」は、新型モジュールなどの新技術を活用した太陽光発電及び太陽熱利用システムを産業・公共施設等に導入し、システムの有効性及び経済性等を検証するための実証事業である。本事業は、従来独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下、「NEDO」という。)が実施している、「太陽光発電新技術等フィールドテスト事業」と「太陽熱高度利用システムフィールドテスト事業」を統合し、NEDOと当該システムを敷設する民間事業者等との共同事業として、NEDOが事業費の2分の1を負担して実施することとした新規事業である。

太陽光発電等、太陽エネルギー利用技術は、平成18年3月に総合科学技術会議が策定した「分野別推進戦略」において「太陽光発電及び太陽熱利用の更なる高効率化、低コスト化等を目指す技術開発、実証試験等を実施する。」として重要な研究開発課題に位置付けており、特に「太陽光発電を世界に普及するための革新的高効率化・低コスト化技術」は戦略重点科学技術としているところである。また、経済産業省においても「新・国家エネルギー戦略(平成18年5月)」における「新エネルギーイノベーション計画」に位置付け、推進しているところであり、エネルギーの安定供給はもとより、我が国が世界をリードしている当該技術の一層の発展、また、二酸化炭素の排出量削減等環境問題への対応のためにも、今後も当該技術分野の取組を推進することが重要である。

本事業は、太陽エネルギー利用を普及させるため、技術開発された成果を実際の利用環境に投入・検証し、検証により得られた成果を技術の向上、標準化、製品開発等に繋げるものであり、技術開発の成果の出口と市場に初期導入される入口を担う重要な取組、かつ、イノベーション創出実現のモデルとしても有益であるこ



とから、実施することが適当である。

また、本事業を含む、太陽エネルギー利用に関する広範な取組の成果を踏まえ、例えば、将来的には公共投資として国の施設や公共施設等への積極的な設置を図り、その便益を直接・間接的に国民・社会に還元するモデルの実現等について関係府省等と検討・連携していくなど、一層の取組にも期待する。

なお、本事業の今後の具体的な制度設計の検討及び取組の際には、本事業による成果が確実に獲得され、また、その成果が広く国民・社会に還元されるよう、以下の指摘事項を踏まえた対応を求めるものである。

## (2) 指摘事項

### ① 普及のための戦略に基づく事業の推進について

本事業及び関連研究開発により、太陽光発電及び太陽熱利用の着実な普及を目指すためには、他のエネルギー資源の動向を踏まえ、太陽エネルギー利用・普及に関する各種制度や関連研究開発の整備・進展状況等にも十分に配慮しつつ、普及のための具体的な事業戦略を策定し、本事業を推進していく必要がある。

このため、2020年、2030年頃の目標に向け、社会・経済上の視点も含め、普及の阻害要因、あるいは、普及促進に寄与すると見込まれる要素を明確にし、普及量とコストを考慮した普及のためのシナリオや具体的な事業計画を策定していく必要がある。

特に、太陽光発電システムに関しては今後大幅なコストダウンも見込まれることから、最新の進展情報を得て普及事業の内容に関し柔軟に見直す事業推進体制の構築が望まれる。

その具体化にあたっては、本事業の費用対効果や波及効果等を明確にする観点から、例えば、太陽光発電については、新型モジュール採用型／建材一体型／新制御方式適用型／効率向上追求型等の形式別、地域別、さらに、公共施設／民間施設等の設置主体別など、設置区分別の検証が可能となるよう計画を策定するべきである。また、公益性や設置者・メーカー等関係者の便益についてもそれぞれ明らかにする必要がある。

② フィールドテストの結果及び成果の獲得をターゲットとした対象案件の選定及びその評価について

本事業が単なる導入補助に留まることなく、本事業で普及を想定している太陽エネルギーシステムについてのフィールドテストの結果や成果が、着実に普及のための商品開発や技術の向上、さらには研究開発の進展に資するものとなる必要がある。

このため、補助対象の選定にあたっては、設置区分別に予め、フィールドテストによってデータを取得すべき事項や期待される成果を明確に設定した上で、対象案件を選定する必要がある。また、得られた結果や成果が所期の目的を達成できたか、適切に評価すること、そのための評価体制の構築と明確な評価基準等の設定が必要である。

なお、NEDOにおいては、本事業の実施にあたり、毎年度の事業評価、また、定期的な中間評価等の実施を計画しており、こうした中で本事業が所期の政策目標を達成しているか常にモニタリングし、経済産業省とともに改善を図ることにより、事業の効果がより向上していくことを期待する。

③ 公益性を重視した事業の展開について

本事業による成果が単に設置者等への支援で終結するのではなく、最終的には広く国民に対する利益として還元される必要がある。

このため、フィールドテストにより得られた成果や知見については継続的かつ効果的に広く国民に情報提供していく説明責任があり、そのための取組を今後検討し具体化していく必要がある。その際、例えば、設置者等にも継続的なPR活動を要請すること、また、環境問題への貢献等太陽エネルギーシステムの導入による効果を国民に分かりやすく数量的に示すことにも考慮すべきである。

### 3. 「ターゲットタンパク研究プログラム」の評価結果(平成 18 年 11 月 21 日総合科学技術会議)

#### 評価結果

##### (1) 総合評価

我が国は、タンパク3000プロジェクト等により、3000超のタンパク質の基本構造の解明をはじめ、世界の構造生物学の分野で先導的な役割を果たしてきたが、今後は、これまで解析が困難とされてきた膜タンパク質やタンパク質複合体などを対象とした構造・機能解析が求められている。また、「タンパク3000プロジェクト評価報告書」(平成18年3月 タンパク3000プロジェクト評価委員会)においては、3000超のタンパク質の構造を解明したものの、その知見を創薬に結びつけるという応用的成果の点で必ずしも満足できておらず、成果の社会への還元等の観点から、創薬に加え、食品・環境等、人間生活に直結した分野への応用も視野に入れるべきであることなどの指摘がなされている。

「ターゲットタンパク研究プログラム」は、分野別推進戦略(平成18年3月 総合科学技術会議)で定めた戦略重点科学技術「生命プログラムの再現科学技術」の中に位置付けられた研究開発であり、「タンパク3000プロジェクト評価報告書」の指摘を踏まえ、医学・薬学等への貢献、食品・環境等への応用に向けて、競争的資金制度の枠組の下、タンパク質の構造・機能解析のための要素技術を高度化しつつ、ターゲットとなるタンパク質の構造・機能解析を連携して行い、最終的には、重要な生命機能を担うタンパク質ネットワーク群の作用機序の解明を行うものである。

本プログラムで目指しているタンパク質ネットワーク群の作用機序の解明は、医学・薬学をはじめ広く生物学分野の研究の基礎として重要であるのみならず、その成果は幅広い産業に応用されることが期待されるものであり、本プログラムの生物科学上の意義及び社会・経済上の意義は高い。

また、競争的資金制度を用いて全国から創造的なアイデアを集めることとした方針は、難解析性のタンパク質の構造・機能解析を

進展させていくための飛躍的な技術開発を目指す方策として適切である。

以上のことから、概算要求段階での研究開発のコンセプトとしては、本プログラムを実施することが適当と判断するが、本プログラムが着実に成果を上げ、その成果を国民に還元していくために、公募が行われる前の、具体的な研究開発計画等の検討過程において、以下の指摘事項に適切に対応し、具体的な研究開発計画、公募要領等を策定することを求めるものである。

## (2) 指摘事項

### ① ターゲットとするタンパク質ネットワーク群の適切な選定について

ターゲットとするタンパク質ネットワーク群の的確な選定が本プログラムの成否に大きく影響する重要なポイントである。文部科学省において本年12月に行うこととしているタンパク質ネットワーク群の選定においては、国費を用いた研究開発としての役割に鑑み、産業界で自立的に取り組まれるようなタンパク質ネットワーク群ではなく、産業界がターゲットとするにはリスクが高く、かつ重要な生命機能を担う先駆的なターゲットを選定すべきである。

また、その際には、医学・薬学への貢献、食品・環境等への応用という出口を意識し、次の段階の研究開発につながる可能性も考慮して優先度を設定し、適切なターゲットを選定すべきである。

### ② 挑戦的な目標の設定について

本プログラムのうち、タンパク質ネットワーク群の構造・機能の解析そのものを行う「ターゲットタンパク研究」においては、重要な疾患、食品・環境や遺伝情報の発現等の重要な生命機能に関わるタンパク質ネットワーク群について、それらを構成するタンパク質群の立体構造と分子構造に基づき、ネットワーク全体の作用機序を解明するとしており、研究内容に即した目標設定がなされている。

一方、タンパク質の構造・機能解析のための要素技術である、生産・解析・制御技術の高度化及び情報プラットフォームの整備を行う各「技術開発研究」においては、単に技術の高度化及び技術基盤の確立という目標が設定されているのみである。

膜タンパク質、タンパク質複合体など、従来の手法では解析が困難である難解析性タンパク質の構造・機能解析を行う上でのブレークスルーとなりうる革新的な技術を開発することが「技術開発研究」の最大のポイントであり、このような技術開発への挑戦を鼓舞するような目標を設定し、意欲的なテーマを採択する必要がある。

### ③ 効果的・効率的な研究開発実施体制の構築及び弾力的な資源配分について

本プログラムにおいてターゲットとすることとしているタンパク質ネットワーク群は、その重要性にもかかわらず、解析の困難性ゆえに構造・機能が未解明となっているものであり、このようなタンパク質ネットワーク群の構造・機能の解析を推進するためには、生産・解析・制御に関する革新的かつ共通性の高い技術開発を独立して行うだけでなく、個別のタンパク質ネットワーク群を対象として、構造・機能解析とそのための技術開発とを一体的に実施することが効果的な場合もある。

このため、公募要領等の策定においては、革新的な技術開発を独立して実施する体制に加え、構造・機能解析とそのための技術開発を連携して実施する体制の双方が確保されるような仕組みを検討し、組込んでおく必要がある。

また、「ターゲットタンパク研究」と生産・解析・制御・情報プラットフォームの各「技術開発研究」への資源配分については、予め固定的な配分枠を設定するのではなく、このような実施体制の多様性に応じて弾力的に運用する必要がある。

### ④ 柔軟で実効性のあるマネジメントの実施について

タンパク質の構造・機能解析は、欧米諸国に加え中国や韓国においても急速に研究を拡大しつつあり、本分野における研究・技術開発は日進月歩で進んでいる。このような状況の中で、研究開発を効果的・効率的に推進し、より良い成果を生み出していくためには、柔軟で実効性のあるマネジメントを行っていく必要がある。

このため、5年計画に基づいた年次ごとの詳細な行動計画を策定するとともに、PDCA(マネジメントサイクル)の着実な実行及びこ

れに基づく柔軟な計画、資源配分の見直しを行っていくべきである。

また、公募に際して、ターゲットとして選定されたタンパク質ネットワーク群によっては、研究開発テーマの応募状況が質的・量的に不十分となる場合も想定されるため、所期の目標達成に向けて研究開発テーマの欠落が生じることのないよう、プログラムの推進方策について予め検討し、具体的な方針を策定しておく必要がある。

#### ⑤ その他

人材の育成と活用、化合物ライブラリの整備等の事項については、別添の補足3に示した評価コメントに留意して計画の検討を進めることが望まれる。