

## 施策目標10-7 新興・融合領域の研究開発の推進

### 施策期間

目標達成年度：平成22年度（基準年度：平成20年度）

### 主管課（課長名）

研究振興局基礎基盤研究課（内丸 幸喜）

### 関係局課（課長名）

研究振興局基礎基盤研究課ナノテクノロジー・材料開発推進室（坂本 修一）、同課量子放射線研究推進室（高谷 浩樹）

### 施策の概要

幅広い応用可能性を有する新たな先端的融合領域を積極的に発掘し推進することにより、わが国の科学技術・学術の高度化・多様化、ひいては社会ニーズへの対応と経済社会の発展を図る。

### 評価

光・量子科学技術に関する研究開発の推進や、セミナーの開催や若手育成プログラムの実施等の人材育成に資する取組、ナノテクノロジーを活用した環境技術開発に関する拠点の採択・設置など、新興・融合領域の研究開発に資する取組について順調に進捗した。光・量子科学技術については、産業界との連携の一層の強化や、各課題間のさらなる更なる相互協力を図り、効果的な成果の創出に努める必要がある。

### 達成目標

#### 達成目標10-7-1 A

ネットワーク型の研究拠点の構築等を通じて1.光・量子科学技術分野のシーズと各重点分野や産業界のニーズとを融合させた研究開発の実施、2.世界をリードする次世代光源・ビーム源や計測機器ビーム制御技術等の開発、3.若手人材の育成、を行う。この目標については、下位事業で行われている研究開発や若手人材育成の進捗、実施状況で達成度合いを評価することとする。

- ・判断基準10-7-1 最先端の光源、ビーム源、ビーム制御法、計測法等の研究開発の進捗状況  
次世代の光科学技術・量子ビーム技術分野を担う若手人材育成の実施状況

判断基準	最先端の光源、ビーム源、ビーム制御法、計測法等の研究開発の進捗状況
	S = 最先端の光源、ビーム源、ビーム制御法、計測法等の研究開発が当初の想定以上に進んだ場合 A = 最先端の光源、ビーム源、ビーム制御法、計測法等の研究開発が当初の想定通りに進んだ場合 B = 最先端の光源、ビーム源、ビーム制御法、計測法等の研究開発においてその一部が当初の想定より遅れが生じた場合 C = 最先端の光源、ビーム源、ビーム制御法、計測法等の研究開発が当初の想定から相当な遅れが生じた場合
	次世代の光科学技術・量子ビーム技術分野を担う若手人材育成の実施状況
	S = 次世代の光科学技術・量子ビーム技術分野を担う若手人材を育成するためのプログラム等の実施が想定以上に進んだ場合 A = 次世代の光科学技術・量子ビーム技術分野を担う若手人材を育成するためのプログラム等の実施が当初の想定通りに進んだ場合 B = 次世代の光科学技術・量子ビーム技術分野を担う若手人材を育成するためのプログラム等の実施においてその一部が当初の想定より遅れが生じた場合 C = 次世代の光科学技術・量子ビーム技術分野を担う若手人材を育成するためのプログラム等の実施

	において当初の想定から相当な遅れが生じた場合
--	------------------------

光科学技術・量子ビーム技術は、ライフサイエンス、情報通信、ナノテクノロジー・材料等の重点科学技術分野を先導するキーテクノロジーであり、各重点科学技術分野や産業分野における解決困難な諸問題を解決する実現技術（Enabling Technology）である。光産業の世界市場規模も、平成22年度以降、新たな光源技術の開発が見込まれるなど飛躍的に拡大するとされている。以上の状況及び平成19年の「光科学技術の推進に関する懇談会」や、科学技術・学術審議会量子ビーム研究開発作業部会における報告書等を受け、平成20年度から、「光・量子科学技術研究拠点形成に向けた基盤技術開発」を開始し、光科学技術に係るプログラムとして、「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」、量子ビーム科学技術に係るプログラムとして、「量子ビーム基盤技術開発プログラム」を設けた。

「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」においては、光科学技術の中で、特に、今後求められる新たな発想による最先端の光源や計測手法の研究開発を進めると同時に、先端的な研究開発の実施や光科学技術に関わる若手人材等の育成を図ることを目的とし、公募により平成20年度に2拠点を採択し、平成21年度は引き続き事業を実施した。

また、「量子ビーム基盤技術開発プログラム」は、基盤技術としての量子ビーム技術の発展と普及に貢献するべく、汎用性・革新性・応用性が広く5年程度で実現可能な量子ビーム技術に係る研究テーマを対象としている。そして、オールジャパンの体制でネットワーク研究体制を構築しながら研究を行うことを目的とし、1.「次世代ビーム技術開発課題」（将来的な加速器開発に役立つ基盤技術の構築に向けた革新的な加速器技術などの要素技術開発）、2.「高度化ビーム技術開発課題」（新たな量子ビーム利用の基盤技術の構築に向けた汎用性の高いビームライン技術等の要素技術開発）の2つのプログラムを開始した。平成20年度は公募により、1について1課題、2について4課題を採択し、平成21年度は引き続き事業を実施した。

平成21年度の事業開始にあたっては、拠点ごとに、ヒアリングの実施等により平成20年度における研究の進捗状況を把握し、事業計画において定めた目標に沿った達成状況を確認した。また、平成21年度の事業計画を確認するとともに、事業の推進にあたっては、平成20年度の事業開始時に選定された、各研究分野において幅広い見識を有するプログラムディレクター（PD）及びプログラムオフィサー（PO）を中心として、1.各拠点の当該年度の研究の方向性についての助言、2.各拠点へのサイトビジットやセミナーへの参加、3.拠点が開催する合同シンポジウムを統括指揮など、効果的なネットワーク形成のための調整や助言を行うなどの活動を行った。そのうえで、平成21年度、「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」においては、光源の要素技術の開発に必要な、詳細な理論的検討、基盤の整備及び研究開発を行うとともに、拠点内の大学間におけるセミナーの開催や若手育成プログラムの実施等の人材育成に資する取組、拠点合同のシンポジウムを開催した。「量子ビーム基盤技術開発プログラム」では、ビーム基盤技術開発に必要な装置の整備及び研究開発、課題ごとの研究報告会やプログラム全体の会合を実施した。各プログラムとも、当初に計画していた研究開発及び人材育成等を着実に実施しており、順調に進捗していると判断された。

達成目標10-7-2 A

我が国の優れたナノテクノロジー研究のポテンシャルを、環境技術のブレイクスルーの実現に活用するため、ナノテクノロジーに関する異分野の人材を結集して分野融合を促進し、かつ人材育成機能を有する課題解決型の研究拠点を構築することを目指す。以下の指標によって、達成度合いを判断することとする。

・判断基準10-7-2：「ナノテクノロジーを活用した環境技術開発プログラム」による拠点形成の進捗状況

	「ナノテクノロジーを活用した環境技術開発プログラム」による拠点形成の進捗状況
判断基準	S= 拠点整備が想定以上に進捗し、人材育成・異分野融合が進展し研究開発の成果が活発に創出されている A= 拠点整備が想定通りに進捗し、人材育成・異分野融合が進展し、研究開発の成果が順調に創出されている。 B= 拠点整備の進捗に若干の遅れが見られ、人材育成・異分野融合も不十分。 C= 拠点整備が大幅に遅れている。

平成21年度から「ナノテクノロジーを活用した環境技術開発プログラム」を開始し、公募により1拠点（ナノ材料科学環境拠点：ホスト機関 物質・材料研究機構）を採択した。本拠点では、ナノテクノロジーと計算科学を駆使して、複数の環境・エネルギー技術に関する共通課題の解明を目指すと共に、得られた研究成果に基づき、新規材料開発を実施することとした。また、拠点において異分野融合によるブレイクスルーを目指し、異なる専門分野の優秀な人材を結集するほか、今後の環境エネルギー分野の技術開発を支える人材の育成を開始した。本拠点における拠点整備に関する取組については、平成21年度はホスト機関に拠点運営統括室を設置するとともに、異分野融合を促進するための合同会議や拠点セミナー、「第1回ナノ材料科学環境拠点シンポジウム」などを開催し、広い分野にわたる研究者の交流と産学独の連携促進を図るなど、計画通りに進捗した。また、異分野融合による成果として、計算科学と先端的ナノ計測技術との融合により、従来の実験手法だけでは検討が難しかった、色素増感型太陽電池の増感色素による光吸収現象に関する新たな知見を得るなどの成果が得られた。

【必要性の観点】

我が国において光科学技術及び量子ビーム技術は、SPRING-8、JRR-3、TIARA等を利用した世界最先端の研究成果のほか、面発光型半導体素子、セラミクスレーザー素子、超伝導高周波加速空洞など光・量子ビームの要素技術においても、世界トップの成果を輩出しており、光・量子科学技術分野のポテンシャルは高い。

一方、光・量子科学技術の研究開発を戦略的に推進するための光源・ビーム源開発プロジェクト等は、X線自由電子レーザーの開発等の特定領域以外はほぼ存在していなかったことに加えて、高効率・長寿命の高出力半導体レーザーは近い将来世界市場の主流を占めると予想されているにも関わらず、現時点における需要が低いことから、多くの日本企業が開発に消極的であり、国際競争力低下が懸念される。

今後世界市場が拡大するとされる光産業などにおいて、これらの要素技術開発等は産業への応用も期待されるため、汎用性の高い先進的・革新的な計測技術等を開発する意義は高く、国際競争力を強化していく観点から、全国に散在する光・量子科学技術のポテンシャルを結集し、世界をリードする次世代光源・ビーム源や計測機器、ビーム制御技術等の研究開発を実施する「光・量子科学技術研究拠点形成に向けた基盤技術開発」を継続する必要がある。

また、環境・エネルギー分野における研究開発の推進は、地球温暖化・気候変動等地球レベルでの環境問題の解決及び再生可能エネルギーへの転換を図る上で重要である。しかし、地球環境問題の解決に貢献する科学技術であるナノテクノロジーは、これまで、要素技術的な個別の技術課題を追求する研究開発が中心となっており、個々の技術をシステムとして組み上げていく観点を明確にした課題解決型のプロジェクトは見られなかった。そこで、従来の要素技術的な個別課題を追求する研究開発の進め方から脱却し、環境分野における課題解決型のシステムの提案を目指して、ナノテクノロジーを活用した環境技術開発を進める必要がある。

【有効性の観点】

「光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発」は、次世代光源・ビーム源、計測手法、ビーム制御技術等の研究開発や若手人材育成等を実施するものである。本事業を行うネットワーク研究拠点には、光・量子科学技術分野での最先端の研究開発や人材育成のポテンシャルを有する機関が選定されており、このような優位性を生かして事業を推進することとしているため、本目標の達成が見込まれる。また、本事業の実施により、若手人材の育成が図られることが見込まれる。これにより、新興・融合分野のひとつである光・量子ビーム技術分野において我が国が優位に立つことが期待され、幅広い応用可能性を有する当該分野の発展に資することが見込まれる。

また、「ナノテクノロジーを活用した環境技術開発プログラム」は我が国の有する優れたナノテクノロジー研究のポテンシャルを環境技術のブレイクスルーに活用し、環境技術の基礎基盤的な研究を推進するため、異分野の人材が結集して分野融合を促進し、課題解決型の研究拠点を構築するものである。平成21年度に採択された拠点では、環境・エネルギー技術においてナノテクノロジーとシミュレーション技術の融合を進め、共通基礎課題である表面・界面現象の理解と制御技術の確立を目指すことで、環境・エネルギー技術のブレイクスルーにつながる成果の創出に貢献することが見込まれている。具体的には、太陽光発電、光触媒による水素製造、電力貯蔵用二次電池・燃料電池分野等における研究開発の促進と当該分野において即戦力となる若手人材の育成が期待される。

【効率性の観点】

(事業インプット)

- ・ 光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発に必要な経費 1,721百万円
- ・ ナノテクノロジーを活用した環境技術開発プログラムに必要な経費 205百万円

(事業アウトプット)

平成20年度に、光科学技術について2拠点、量子ビーム技術について5課題を採択・実施し、平成21年度は引き続き事業を実施しているところである。本事業により、光・量子科学技術に係る汎用性の高い要素技術の開発、最先端の光源等をネットワークに参加するユーザー研究者に提供するための基盤の整備が進んだ。

また、ナノテクノロジーを活用した環境技術開発に関し、1拠点が採択・設置されるとともに、シンポジウムが開催されるなど、研究者の交流・連携促進が図られた。

(事業アウトカム)

光・量子科学技術を中心とした、新興・融合分野に関する研究が促進されるとともに、次世代の光科学技術・量子ビーム技術分野を担う若手人材育成も実施されることで、汎用性の高い基盤技術である光・量子ビーム技術の発展に寄るとともに、今後の我が国の科学技術・学術の高度化・多様化への貢献が期待される。

また、ナノテクノロジーを活用した環境技術開発についても、拠点の整備により、研究者に対して個々の研究機関では整備の難しい最先端の研究設備を使用できる環境を提供することが可能となり、環境・エネルギー分野における効率的な研究の推進が見込まれる。また、異分野の研究者が拠点到集約することで異分野融合が進展し、環境技術・研究開発の促進が期待できる。

## 施策への反映（フォローアップ）

### 【予算要求への反映】

これまでの取組を引き続き推進

### 【機構定員要求への反映】

特になし

### 【具体的な反映内容について】

平成22年度について、「光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発」は、引き続き各事業の円滑な実施を進め、本事業の成果の社会への発信や各拠点同士の連携を促進する。また、「ナノテクノロジーを活用した環境技術開発」については、平成22年度に採択拠点における研究体制の充実を図ったところであり、同拠点での研究開発を引き続き着実に実施する。

### 【事業仕分け、行政事業レビューの指摘について】

行政事業レビューについて（平成22年7月）

< 廃止の上整理統合 >

- ・ ナノテクノロジーを活用した環境技術開発
- ・ 先端基盤技術研究開発の総合的推進
- ・ 光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発

< 縮減 >

- ・ 独立行政法人理化学研究所運営費交付金に必要な経費（Spring-8の運営業務を除く。）

< 現状維持 >

- ・ 独立行政法人理化学研究所施設整備に必要な経費

## 具体的な達成手段

【事業概要等】	【21年度の実績】
光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発 （開始：平成20年度 終了：平成29年度 21年度予算額：1,721百万円）	
全国に散在する光科学技術・量子ビーム技術のポテンシャルを結集し、光・量子科学技術分野の研究開発課題を国として戦略的・積極的に実施するとともに、次世代の光・量子科学技術を担う若手人材の育成等を図ることにより、先端科学技術分野や産業分野での革新的な成果を創出することを目指す。	平成20年度に公募を行い、「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」について2拠点、「量子ビーム基盤技術開発プログラム」について5課題を採択、事業を開始した。平成21年度は概ね当初の計画通りに実施した。
ナノテクノロジーを活用した環境技術の研究開発（開始：平成21年度 終了：平成30年度 21年度予算額：205百万円）	
我が国の優れたナノテクノロジー研究のポテンシャルを環境技術のブレイクスルーに活用するため、ナノテクノロジーによる環境技術の基礎基盤的な研究開発を推進する。そのため、ナノテクノロジーに関する異分野の人材を結集して分野融合を促進し、課題解決型の研究拠点を構築するとともに、人材育成を行う。	平成21年度に公募を行い、1拠点を採択し事業を開始した。採択拠点において研究体制の整備を開始し、概ね当初の計画通りに事業を実施した。

（参考）関連する独立行政法人の事業（なお、当該事業の評価は文部科学省独立行政法人評価委員会において行われている。評価結果については、独法評価書を参照のこと）

独法名	21年度予算額	事業概要
-	-	-