

## 第1章 評価方法

本評価は、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成17年3月29日内閣総理大臣決定）を受けて定められた「環境省研究開発評価指針」（平成18年10月19日総合環境政策局長決定）及び「地球環境研究総合推進費研究開発評価実施要領」（平成19年4月2日地球環境局長改正）に従い、以下のとおり実施された。

### 1. 評価対象

今回の評価対象は、研究制度としての地球環境研究総合推進費であり、本研究制度が競争的研究資金として運用されていることから、特に、競争的研究資金制度としてのシステムの運営状況や成果・効果の大きさ、効率性、有効性等が評価の主な観点となった。

本評価は、研究制度としての評価を対象としたものであり、本研究制度により実施した研究課題の個々の成果や、それによる個々の効果を主たる評価対象とするものではないが、必要に応じて、個々の研究課題の成果や効果について言及することとした。

また、今回の評価では、平成15年に実施した前回の制度評価以降、平成21年度新規課題の審査・採択プロセスまでを評価の対象期間とした。ただし、研究課題による成果は研究の開始から十分に時間が経過しないと把握が困難であることなどから、今回の評価は比較的最近開始された研究課題による成果への言及が困難といった限界を内包しており、その結果の取扱い方について十分注意する必要がある。

このため、本報告書に含まれる評価項目によっては、現時点における研究制度としての有効性や効果について、必ずしも十分に言及・評価できない部分もあった。

### 2. 評価目的

地球環境研究総合推進費は、基本的に、平成2年度の制度創設以来、一貫して地球環境保全のための政策について、人文・社会科学も含めた科学的側面から支援することを目的としてきた。

また、本研究制度は、政府全体としての一体的取り組み、研究資源の最大限の活用という観点から、提案公募を基本とした競争的研究資金として運用されてきた。競争的研究資金については、従来から効果的・効率的な実施のための制度改革が求められており、地球環境研究総合推進費においても、これまで各種の制度改革が進められてきた。

このため、今回の制度評価は、その結果を今後の地球環境研究総合推進費の予算要求、制度改革、制度運営の改善等へ、環境省の施策として適切な反映を図るほか、本研究制度の必要性や効果に関する環境省としての対外的な説明に活用を図ること、などを目的として実施した。

### 3. 評価実施主体及び評価者

今回の評価は、「環境省研究開発評価指針」（平成18年10月19日総合環境局長決定）及び「地球環境研究総合推進費研究開発評価実施要領」（平成19年4月2日地球環境局長改正）に基づき、環境省地球環境局が評価実施主体となっており、同指針及び同要領に基づき、地球環境研究企画委員会が評価者となった。

なお、今回の評価実施主体である地球環境局研究調査室は、評価者である地球環境研究企画委員会の庶務を担当するなど評価者側の担当部局であるのと同時に、地球環境研究総合推進費の運営を担当する被評価者側の担当部局でもある。

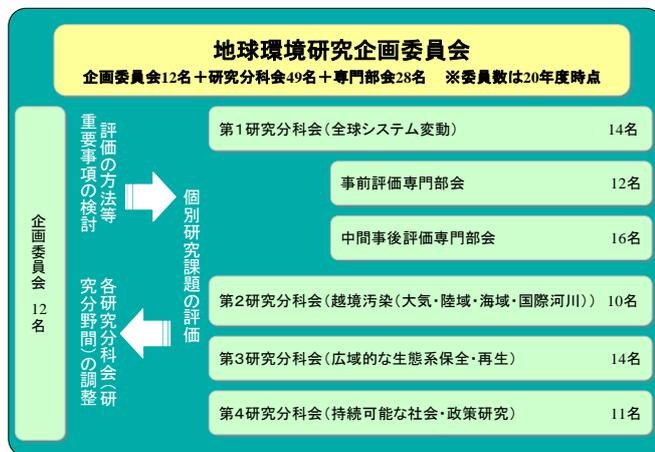
このため、地球環境局研究調査室は、制度評価における中立性の確保に十分留意しつつ、評価者で

ある地球環境研究企画委員会が必要とする資料の提供や補足調査の実施等を行った。

また、今回の評価者となった地球環境研究企画委員会は、地球環境研究に関する基本的事項を調査検討し、地球環境保全の円滑かつ効率的な推進に資することを目的として、環境省地球環境局長の委嘱により毎年度設置されているものであり、これまでも、地球環境研究総合推進費による個々の研究課題の事前・中間・事後評価に評価者として関わってきた実績がある。同委員会は、科学的知見に関する専門性のみならず、以下に掲げるような点に配慮して選任された専門家・有識者で構成されていることから、地球環境研究総合推進費の個別研究課題の評価者としてのみならず、研究制度としての地球環境研究総合推進費の評価者としても、適切なものとみなすことができる。

- ・ 地球環境研究に関する国内外の科学技術動向について高い専門性を有するとともに、研究という枠に限らず、これを取り巻く諸情勢についても高い見識を有する専門家・有識者であること
- ・ 研究マネジメントに関し、高い知見を有する専門家・有識者であること
- ・ 地球環境政策及びその他環境政策全般、社会的要請等について高い知見を有する専門家・有識者であること

地球環境研究企画委員会の組織は次に示すとおり、主に対象とする地球環境問題の種類や専門分野に応じて、地球環境研究企画委員会の下に4つの研究分科会が設置されている。研究分科会では、主に研究分野に応じた専門的事項の検討を担当しており、個別の研究課題の具体的評価を実施している。一方、地球環境研究企画委員会は、各研究分科会間、すなわち各研究分野間の連携や調整を担っており、委員会としての最終的な結論を出すという役割を有している。



本報告書の作成にあたっては、俯瞰的、分野総合的な視点が重要であるため、地球環境研究企画委員会が作成や内容の吟味を担当した。

また、報告書の作成を行うに当たり、地球環境研究企画委員会の委員に対して意見照会・意見聴取が書面にて行われ、評価事項や課題の抽出等が行われた。なお、地球環境研究企画委員会委員を対象とした意見照会結果は、別冊の参考資料2に取りまとめた。

#### 4. 評価手順

「地球環境研究総合推進費研究開発評価実施要領」（平成19年4月2日地球環境局長改正）では、研究開発制度の評価について、研究開発をめぐる諸情勢の変化に柔軟に対応するため、3年から5年程度の期間を目安として定期的実施することとされている。

このため、平成 15 年に実施した前回の制度評価から 6 年余が経過したことを踏まえ、平成 20 年 9 月 17 日に開催された平成 20 年度第 1 回地球環境研究企画委員会において、制度評価を実施することが決定され、その評価手順や方法等に関する審議が行われた。また、平成 21 年 2 月 25 日に開催された平成 20 年度第 2 回地球環境研究企画委員会において、スケジュールや評価のための調査事項等に関する審議が行われ、概ねの報告書の記載項目や評価の観点等について議論がなされたほか、研究者を対象としたアンケート調査の実施や行政担当者へのヒアリングの実施などが決定された。

その後、地球環境局研究調査室において、アンケート調査やヒアリングの実施と結果の集計がなされ、それを踏まえて報告書の素案が作成された。

6 月下旬までに報告書の素案が地球環境研究企画委員会委員へ送付され、7 月 8 日に開催された平成 21 年度第 1 回地球環境研究企画委員会において、評価実施主体と評価者との間の意見交換を含め、評価委員会によるパネル形式で審議がなされた。その後、審議結果を踏まえた修正を経て、最終的には 9 月 2 日の第 2 回地球環境研究企画委員会において、本報告書の取りまとめが行われた。

## 5. 評価項目及び観点

前回（平成 15 年）の制度評価については、当時の総合科学技術会議から評価の観点として示された「制度の目的や投入予算に照らして、課題採択や資金配分の結果が適切か、研究成果やその他の効果が十分に得られているか」という観点を踏まえつつ、地球環境問題に関する政府一体となった取り組みの強化という大きな流れの中で創設され、地球環境政策を科学的側面から支援するという目的をもつ、といった本研究制度の特性も考慮し、以下の 3 つの観点から実施した。

### 【評価の観点 1】

地球環境研究総合推進費の目的は適切に設定されているか、意義・必要性は妥当なものか

### 【評価の観点 2】

地球環境研究総合推進費の仕組み・運用（公募・審査・資金配分等）プロセスは適切なものとなっているか

### 【評価の観点 3】

地球環境研究総合推進費の成果や効果は十分に得られているか

今回の制度評価についても、平成 20 年度第 1 回及び第 2 回地球環境研究企画委員会における審議を踏まえ、上記の 3 つの観点から行うこととし、各々の観点からの評価に必要な各種データの収集・整備・調査を実施することとした。

## 第2章 研究制度の概要及び実施状況

### 1. 研究制度の目的及び特徴

地球環境研究総合推進費の目的は、制度創設以来一貫して“地球環境研究の推進を通じて、地球環境保全のための政策を科学的側面から支援し、もって地球環境の保全に資する”ことである。また、地球環境研究総合推進費という行政施策の目指す究極の目標とは、“既に生じている地球環境問題の解決・克服又は新たな地球環境問題の未然防止”である。この意味で、本研究制度の目的と目標は明確であり、制度設立当時と変わっていない。

本研究制度は、制度の創設時期、予算規模、研究実績などからみて、わが国の地球環境に関わる主たる研究資金の一つであることは疑う余地のないところであるが、一方で、地球環境に関わる唯一の研究資金ではない（すなわち、地球環境研究は、他の研究資金でも実施されている）。本研究制度の対象とする研究者や研究のタイプなど、いわゆる制度としての特色・特徴は、制度創設以来、他省庁等における各種研究資金の整備の動き、省庁再編や国立試験研究機関の独立行政法人化の動き、総合科学技術会議による競争的資金制度改革の流れなど、様々な状況の変化に応じて変わってきた。

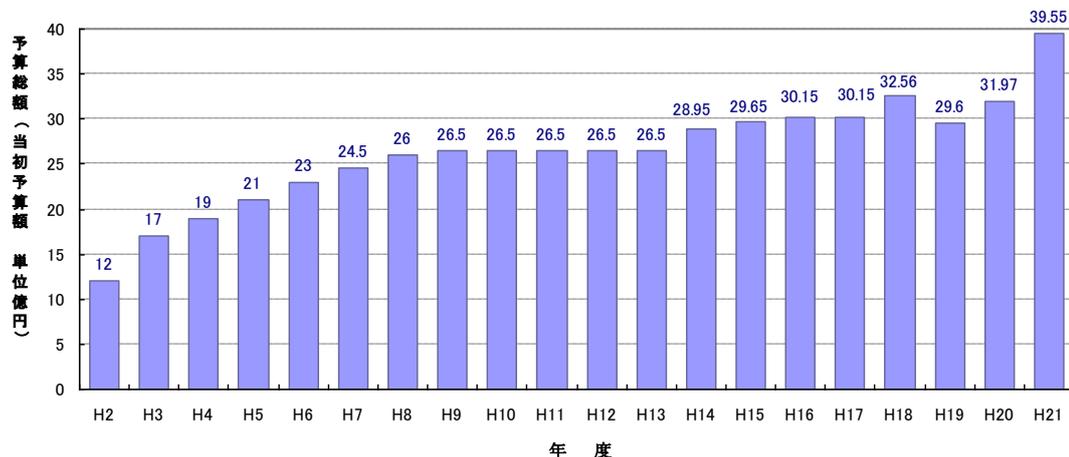
現時点の地球環境研究総合推進費の特色・特徴を表現するキーワードは、以下のとおりである。

- ① 環境行政に対する国民、政治、行政のニーズを踏まえた地球環境問題解決のための独創的・先導的な研究
- ② 国際的な研究動向を踏まえ、IGBP、IHDP、WCRP等の地球環境に関する国際的な共同研究計画に参加・連携し、適切な分担を果たす研究や、IPCCを始めとする国際フォーラムへの成果の発信、アジア・太平洋地域等に関する地球環境政策へのフィードバックが期待されるような研究
- ③ 「環境と経済と社会の統合」の実現につながる研究

### 2. 研究制度概要

#### (1) 予算額

地球環境研究総合推進費の予算額の推移を次図に示す。平成2年度に12億円の規模で創設された後、平成9年度まで予算額が拡充され、平成10～13年度は対前年度同額ベースであったが、平成14年度から再び拡充され、平成16年度には30億円規模になった。平成20年度及び平成21年度は前年の総合科学技術会議による各府省の科学技術施策評価の結果で「加速」評価となったことから増額され、特に平成21年度当初予算額は前年度比24%増の39.55億円となっている。



## (2) 研究区分

### a. 研究区分の変化

本研究制度は、研究目的や研究タイプに応じて幾つかの研究区分（制度区分）に細分され運用されている。なお、いずれの研究区分も担当部局（地球環境局研究調査室）は同じであることから、研究区分毎にバラバラの運用がなされているわけではない。

研究区分は、予算総額の増加や国内外の情勢、地球環境研究に対するニーズ等に応じ、新設・統合されてきた経緯がある。経過を次表に示す。

地球環境研究総合推進費の研究区分(制度区分)

	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	
一般課題別研究制度																					
総合化研究制度																					
重点研究制度																					
開発途上国等共同研究制度																					
先駆的地球環境研究																					
京都議定書対応研究																					
地球環境問題対応型領域																					
低炭素																					
賢い適応																					
戦略的研究開発領域																					
課題検討調査研究(FS)																					
若手育成型																					
革新型研究領域(RF)																					
国際交流研究制度																					
国内交流研究制度																					

なお、地球環境を取り巻く情勢の変化と本研究制度を含めた研究分野の動き等に関しては、巻末の資料1に、年表形式による分野全体の総括表のほか、各研究分野別の年表を添付した。これまでの研究区分の新設・統合などのうち、地球環境を取り巻く情勢の変化に対応したものなど、主な経過を以下に記す。

- 国際交流研究制度の創設（H7）

アジェンダ21の採択（H4）、気候変動枠組み条約の採択（H4）、砂漠化対処条約の採択（H6）など、地球環境に関わる国際的な取組とネットワーク化が急速に進展したことを受け、海外の研究者を招へいして共同研究を行う仕組みである国際交流研究制度が創設された。

- 地球環境問題対応型研究領域への研究区分の統合（H14）

各研究区分間の役割分担と仕分けが曖昧になりつつあったことから、一般課題別研究制度、総合化研究制度、重点研究制度、開発途上国等共同研究制度、京都議定書対応研究制度の5つの研究区分が整理・統合された。

- 戦略的研究開発領域の創設（H14）

従来の研究区分は、研究者による応募課題の中からニーズにあったものを採択するという、いわゆるボトムアップ的なものであったため、ニーズに対応した研究課題の応募があるかどうかは公募後にならないと判明しないというジレンマがあった。また、類似性の高い研究を別々の研究課題として採択・実施せざるを得ないようなケースも生じていた。このため、環境省が研究テーマや研究プロジェクトリーダーを設定し、そこに参画する具体的研究を公募するという、トップダウン的な制度が創設された。

・地球環境研究革新型研究領域の創設（H18）

新規性・独創性・革新性の高い地球環境研究について、国内の研究機関に所属する若手研究者により推進すべき研究を公募する目的で、H14に創設された課題検討調査研究(FS)を改編した。研究開始初年度の4月1日時点の研究課題代表者の年齢について、FSでは、35才以下の場合を「若手育成型」、それ以外の場合を「通常型」としていたが、地球環境研究革新型研究領域では、40歳以下であることを要件とした。

・地球環境問題対応型研究領域の中に二つの特別募集枠を創設（H20）

地球温暖化による影響への効果的かつ効率的な適応の方法を検討し、温暖化影響に強い持続可能な国土・社会づくりのための政策研究を行う「賢い適応」特別募集枠、50%を超える大幅なCO<sub>2</sub>削減を現実のものとする低炭素社会づくりのための政策研究を行う「低炭素」特別募集枠が創設された。

b. 各研究区分の運用状況

現時点（平成21年度）において、地球環境研究総合推進費には4つの研究区分（研究制度）がある。各研究区分の概要は以下のとおり。

①地球環境問題対応型研究領域

本研究区分は、本研究制度に占める実施課題数や予算額の割合からみて、本研究制度の最も代表的かつ一般的な研究区分であるといえる。公募の際の公募要項には、行政ニーズの特に高い研究例（環境省内の各部局の意見を聴いて作成された、重要性の高い研究の例）が添付されているが、本研究制度の対象とする研究であれば、行政ニーズの特に高い研究例への該当の有無にかかわらず審査の対象とされており、基本的に、研究者又は研究者グループの創意と発想を活かした研究課題が実施される仕組みと位置づけられている。しかしながら、行政ニーズの特に高い研究例に該当するかどうかは、審査の観点の一つとなっている。

研究期間は原則3年間で、中間評価において高く評価され、かつ研究課題代表者が望む場合のみ2年間の延長が可能な仕組みとなっている。平成20年度は、49の研究課題が、年間研究費約1千万円～約1億円という様々な規模で実施された。

②地球環境研究革新型研究領域

地球環境問題対応型研究の提案に先駆けて予備的な調査研究を行うための仕組みと位置づけられていた課題検討調査研究（FS）を、平成18年度に地球環境研究革新型研究領域（RF）に移行した。研究課題代表者及び研究参画者のすべてが研究開始初年度の4月1日時点で40歳以下であることを要件とし、新規性・独創性・革新性に重点を置いた若手研究者向けの研究区分である。平成20年度は、17の研究課題が、年間研究費約2百万～約1千1百万の規模で実施された。

③国際交流研究制度（EFF）

本研究区分は、地球環境問題対応型研究領域や戦略的研究開発領域の研究課題の一部を、海外の研究者を招へいして行う場合に、招へい研究者の滞在費等を支給し渡航手続き等の代行を行うという、いわゆるフェローシップ制度である。当初は、受け入れ研究者の資格を、国立試験研究機関、独立行政法人のいずれかに限定していたが、現在は、研究課題参画者であれば受け入れ研究者になることができる。平成20年度は、独立行政法人への招へいと大学への招へいがそれぞれ半数ずつを占めた。

フェローの招へい期間は数ヶ月～1年間を基本とし、国内の滞在は4回まで延長が認められるため、最大で5年間の滞在が可能。その間、フェローは地球環境研究総合推進費の研究課題の一部を、受け入れ研究者と共同で研究することとなる。平成20年度は、4カ国から計6名の招へい者が受け入れられた。帰国後のフェローの多くが、本研究区分によって築かれた人脈を活かし、わが国研究者との研究活動をその後も継続しており、本研究区分の当初の目的である国際交流の推進や研究分野におけるキャパシティビルディングという点からみて高く評価される。また、地球環境研究総合推進費の研究フィールドは国外である場合が多く、国外における研究を円滑に展開する上で、本研究区分が果たしてきた副次的な効果は評価に値すると考えられる。

- ・フェローの約80%の国籍がアジア諸国
- ・さらに、その6割が中国から
- ・フェローは若手研究者が中心（全体の約8割が40才以下）
- ・本研究実施後、約8割のフェローが母国に帰国して研究活動を継続
- ・さらに、その約8割が日本の研究者との共同研究活動を、帰国後も継続して実施

#### ④戦略的研究開発領域

本研究区分は、公募に際して研究テーマや研究目標等の大枠を環境省があらかじめ設定するという点で、トップダウン的な仕組みと位置づけられる。公募に際して研究テーマや目標が設定・提示され、研究プロジェクトリーダーも審査の前に確定される。

研究期間は原則5年間（Ⅰ期3年間、Ⅱ期2年間）で、中間評価においてⅡ期への移行が適切でないとは判断された場合には、Ⅰ期3年間で研究が終了される仕組みとなっている。年間研究費は2～4億円という、本研究制度としては大規模な研究が実施可能となっている。

平成20年度までに5つの研究プロジェクトが開始され、平成20年度はそのうち3つの研究プロジェクトが実施された。

### (3) 研究参画者及び研究課題代表者

#### a. 研究参画者

研究参画者とは“本研究制度による研究を実施する研究者”、より具体的には“本研究制度による直接経費が配分される研究者”を意味する。本研究制度では、制度創設以来一貫して、研究参画者の所属する機関の種別による参加制限・要件等はない。

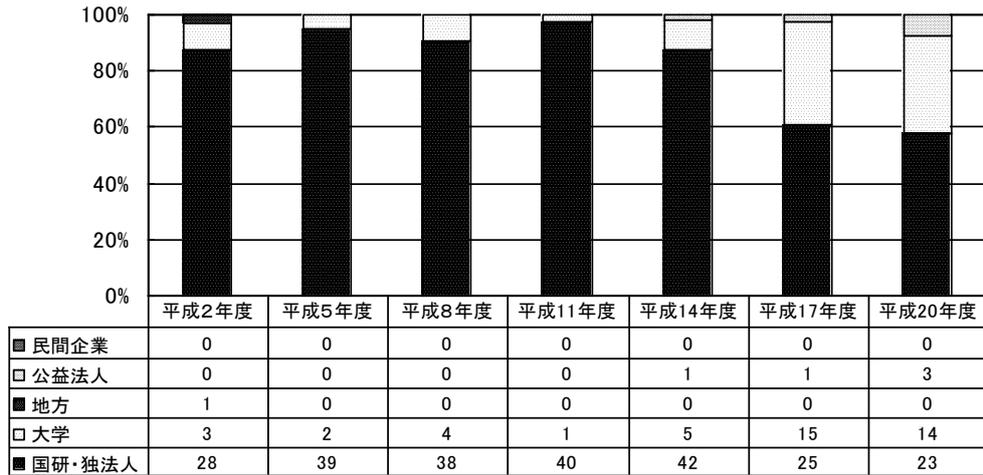
研究参画者の所属機関の種別についてみると、国立試験研究機関・独立行政法人の所属研究者の占める割合が年々減少する一方で、大学に所属する研究者の占める割合が増加している。その他の研究機関については、特に大きな変化はみられない。

#### b. 研究課題代表者

研究課題代表者の要件は、平成14年度新規課題の公募から機関の種別を問わない形となっており、事実上、研究課題代表者の資格要件は“国内の研究機関に所属する研究者であること”のみとなっている。

次に、研究課題代表者（FS課題及びRF課題を除く）の所属機関種別の比率及び人数を示す。

研究課題代表者の所属機関の推移

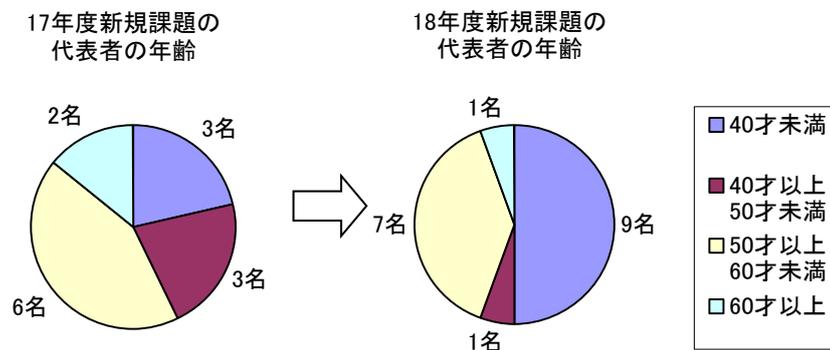


(国研非常勤職員とした代表者を元の所属機関でカウントした場合)

上図からわかるように、研究課題代表者の所属機関は、以前はほぼ国立試験研究機関・独立行政法人と大学であったが、平成14年度から公益法人が加わり、以降この3者で占められている。最近の傾向として、国立試験研究機関・独立行政法人に対して大学及び公益法人が相対的に増加しているのが分かる。

なお、上図には示していないが、平成21年度新規課題の代表者31名についてみると、国立試験研究機関・独立行政法人の所属研究者が8名、公益法人が2名にとどまっているのに対し、大学は21名で68%を占め、さらに顕著な増加が見られる。

次図に、研究課題代表者の年齢を、平成17年度と18年度の新規課題について比較して示す。平成18年度における40歳未満の割合の増加が顕著である。これは、平成18年度に、課題検討調査研究(FS)に替えて、40歳以下の若手研究者のみを対象とする地球環境研究革新型研究領域(RF)が新設され、平成17年度のFS課題3件に対し、平成18年度はRF課題が7件が採択されたためである。若手研究者に向けて研究資金配分の間口を広げようという意図が実を結んだ結果といえる。



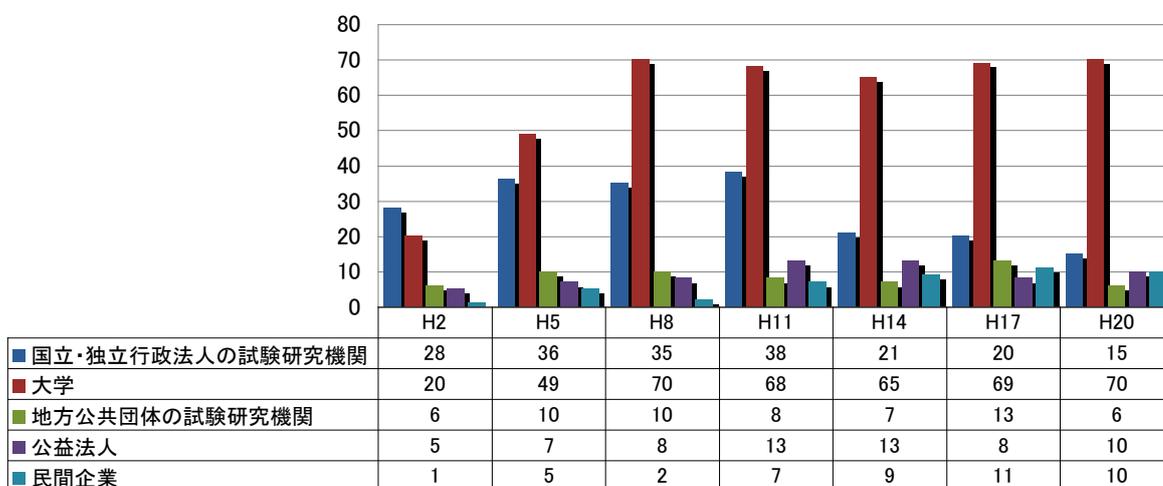
#### (4) 研究実施機関

平成21年度新規課題の公募時点において、研究参加者の所属機関(ここでは“研究実施機関”と呼ぶ)の種別や構成に関する資格・要件は、以下に掲げる国内の研究機関であれば、単独でも複数(共同研究)でも良いものとされており、基本的に国内の全ての研究機関が対象となっている。

- (ア)国立試験研究機関、独立行政法人研究機関
- (イ)大学（国公立問わず）、高等専門学校
- (ウ)地方公共団体の設立した研究所
- (エ)法律により直接設立された法人又は民法第 34 条の規定により設立された法人のうち、研究に必要な設備・研究者を有するもの
- (オ)民間企業の研究所等、上記に該当しない組織で研究に必要な設備・研究者を有するもの

次に研究実施機関を実数ベースで集計したものを示す。この図によれば、当初、本研究制度の予算増加に比例して実施機関数が増加したが、独立行政法人化に伴う研究機関数の減少や、審査時に研究体制の重点化が図られたことから、近年は研究実施機関実数はほぼ横這いである。平成 20 年度時点における研究実施機関実数は 111 であり、その構成は国立試験研究機関・独立行政法人が 15 機関、70 の大学、6 の地方公共団体研究機関、10 の公益法人、10 の民間機関となっている。

**研究実施機関数の推移（大学は、学部毎ではなく大学毎にカウント）**



なお、“複数研究機関による共同研究”という要件については、平成 15 年度新規課題の公募から廃止されたが、平成 21 年度新規課題の公募をみても、単独機関による応募課題数自体が極めて少なかったのが実情であった。よって、採択内定課題についてみても、単独の研究機関による研究課題は 33 課題中 6 課題のみとなっており、現状では、ほとんどの研究課題が“複数の研究機関に所属する研究者による共同研究”という形態となっている。このことは、本研究制度の対象とする地球環境という学際的・国際的な分野の特徴、並びに、本研究制度の目的である地球環境政策への貢献という点から考えて、様々な背景を持った研究者による共同研究という形態が本来的に適しているということ、又は有利であるということ、に起因するところが大きいといえよう。

## (5) 研究対象分野

### a. 科学技術上の分野

本研究制度の対象とする研究の科学技術上の主たる分野は、第 2 期科学技術基本計画から第 3 期科学技術基本計画に引き継がれた重点推進 4 分野（ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料）の 1 つ、“環境”分野である。

ただし、個々の研究課題の研究内容をみると、ライフサイエンス分野（例：遺伝子レベルの生物多様性に関する研究等）、情報通信分野（例：トキの追尾システムの研究等）といった、4 分野中の 3 分野に該当する研究課題が実施されている。このことは、地球環境に関わる研究分野の幅広さのほか、地球環境政策への貢献に向けたアプローチの有する多面性、さらには採択

審査が多様性を確保しつつ実施されてきた、ということを示唆するものといえる。

## b. 本研究制度における対象研究分野

本研究制度の対象研究は、以下に挙げる項目の何れか又は複数に該当する必要がある。

- ア. 人の活動が地球環境に及ぼす影響及び地球環境の変化が人の健康、生態系等に及ぼす影響に関する研究
- イ. 地球環境を保全するための施策の立案に関する研究
- ウ. 上記研究を進めるに当たって必要な関連研究

なお、この分類は、平成2年度の制度創設時点から一貫したものである。この分類には、本研究制度が、地球システム自身の本来有する（人為的活動に伴わない）変動性やその法則性を探ることを本来の目的とするものでないこと、すなわち、本研究制度でいう“地球環境研究”が、いわゆる“地球科学研究”と重なる部分はあるものの、その切り口と対象が異なるものである、ということが示されている。

また、対象分野は以下の4つに区分されており、研究課題の採択要件として、これらのいずれか又は複数の分野に該当する必要がある。近年、複合的な環境問題に対する認識の高まりから、これらの複数分野にまたがるような研究課題が増加する傾向にある。

- ① 全球システム変動
- ② 越境汚染
- ③ 広域的な生態系保全・再生
- ④ 持続可能な社会・政策研究

なお、この対象分野は、平成19年度以前は、①オゾン層の破壊、②地球の温暖化、③酸性雨等越境大気汚染、④海洋汚染（地球規模の化学物質汚染を含む）、⑤自然資源の劣化（熱帯林の減少、生物多様性の減少、砂漠化等）、⑥地球環境保全のための社会・政策研究、⑦その他の地球環境問題の7分野であった。

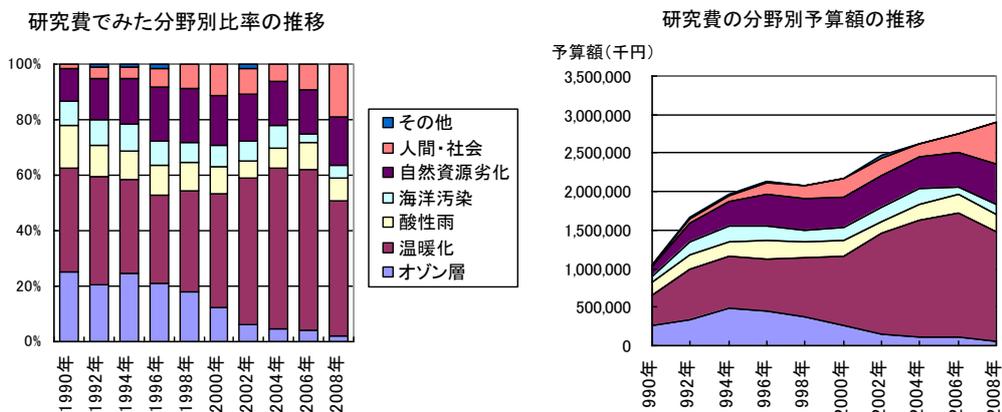
平成19年度には、中央環境審議会答申（平成18年3月）による「重点的に取り組むべき分野」との整合性を取り、総合環境政策局の「環境技術開発等推進費」（平成21年度に「環境研究・技術開発推進費」に名称変更）との仕分けを明確にし、効率的な選定・評価・管理の体制をとることを目的として対象研究分野の再編成が行われ、現在の4研究分野となった。

各分野に含まれる範囲は次に示すとおりである。

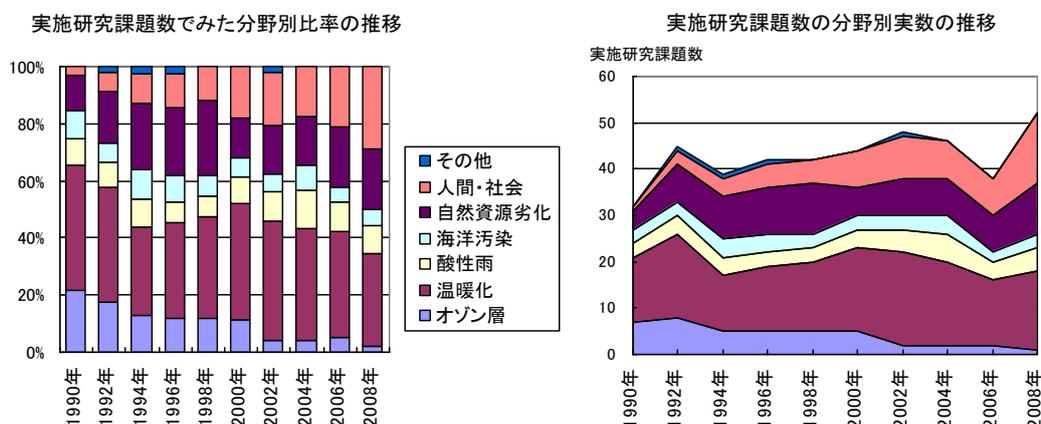
- 全球システム変動：地球規模のオゾン層破壊、温暖化、水循環
- 越境汚染：大気、陸域、海域、国際河川等を通じた越境汚染
- 広域的な生態系保全・再生：地域レベル（東アジアなど）で広範囲に見られる生態攪乱、生物多様性の減少、熱帯林の減少、砂漠化
- 持続可能な社会・政策研究：地球環境保全に係る環境と経済及び社会の統合的研究

次図に、これまでの配分予算額の推移を研究分野別に示す。なお、制度創設時からの推移がよく分かるよう、図の研究分野名は、前回の制度評価時と同じ分野名としている。このため、「人間・社会・経済的側面からの地球環境研究」については、平成17年度より「地球環境保全のための社会・政策研究」に、平成20年度より「持続可能な社会・政策研究」に分野名が変更されたことに留意が必要である。

図によれば、分野別の比率でみた場合、近年、「オゾン層の破壊」、「海洋汚染」分野への配分額が相対的に小さくなる一方、「地球の温暖化」、「人間・社会・経済的側面からの地球環境研究」分野への配分額が相対的に大きくなっているということがわかる。



次に、これまで実施された研究課題数の推移を、研究分野別にみた場合の図を示す。



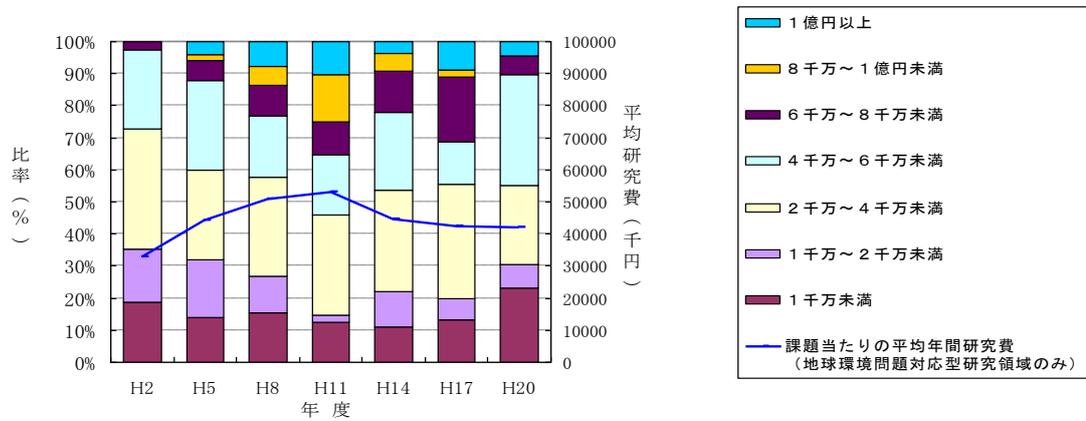
この場合は、予算額の場合と若干異なる推移となっており、特に、平成5年度から平成7年度にかけて、「地球の温暖化」分野において実施課題数が減少し、個々の研究課題の大型・総合化が図られていたことがうかがわれる。しかし、その後は、「地球の温暖化」分野の予算額が一貫して増加しているにもかかわらず、実施課題数は増減を繰り返しており、個々の研究課題の規模がまちまちであることが分かる。

本研究制度における対象研究分野の分類は、中央環境審議会答申(平成18年3月)による「重点的に取り組むべき分野」との整合性が取られている一方、いわゆる科学研究上の一般的な研究分野とは異なった分類となっている。しかしながら、近年、地球の温暖化と大気汚染との複合的な問題、地球の温暖化と熱帯林の減少や生物多様性との複合的な問題など、複数の地球環境問題(研究分野)に対して横断的に対応すべき研究テーマへの行政ニーズが増加しつつあり、そのような研究課題の応募も増加している。このため、現在のような分野分類は、今後益々増えるであろう分野横断的な行政ニーズや研究テーマに対して、柔軟かつ迅速な対応が可能となるという点で、評価者側からは概ね適切であると評価されている。

## (6) 研究課題の規模及び実施体制

次に、研究課題当たりの年間研究費の推移を示す。

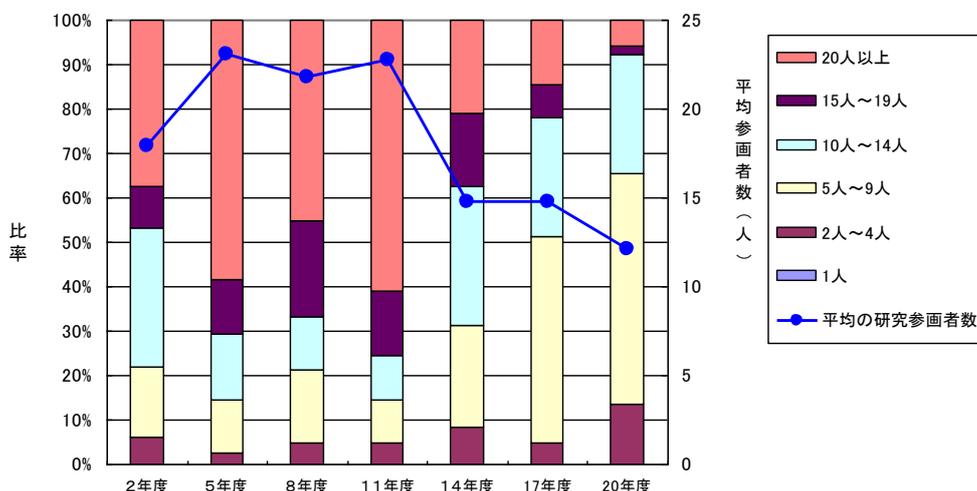
研究課題当たりの年間研究費の推移（全領域）



図中の折れ線で示された研究課題当たりの平均年間研究費についてみると、平成11年度までは増加傾向にあったが、その後は減少に転じ、近年は概ね4千万円程度の規模で推移していることがわかる。研究費の予算規模別構成をみると、平成11年度までは、予算規模の比較的小さな研究課題から大きな研究課題へ、その構成がシフトしていく傾向が明瞭であったが、平成14年度以降についてみると、小～中規模の研究課題の占める割合が再び増加し、平成20年度は、1千万円～2千万円という比較的小規模の研究課題から1億円以上という大規模な研究課題まで、様々な予算規模の研究課題が実施されていることがわかる。ちなみに、研究課題代表者に対するアンケート（別冊の参考資料1）の結果では、終了課題の約54%、実施中課題の約39%が「年間研究費はほぼ適切な規模であった」と回答しており、「適切な規模の約70%～90%の配分額であった」という回答（終了課題の約26%、実施中課題の約38%）と合わせると、それぞれ全体の約80%、約77%となることから、十分なデータとはいえないが、研究課題当たりの研究費の規模としては、研究に大きな支障の出るような研究費不足の課題は少なく、概ね妥当な規模となっている場合が多いと推測される。

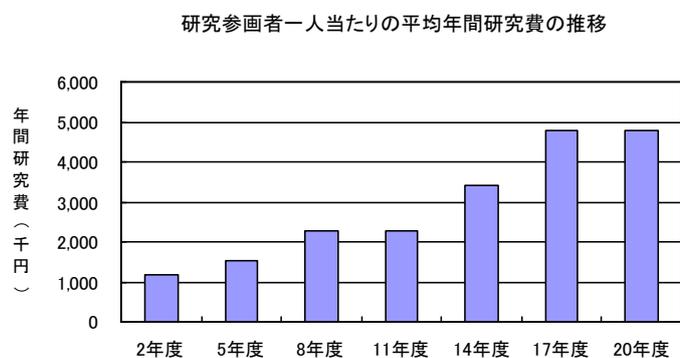
次に一つの研究課題に参加している研究者の数の推移を示す。

研究課題当たりの研究参加者数の推移



図中の折れ線で示された平均研究参画者数についてみると、平成 11 年度までは 22 人程度の共同研究が平均的であったが、平成 14 年度には平均で 15 人程度に減少し、平成 20 年度には平均で 12 人程度までさらに減少していることがわかる。研究参画者数別の構成をみると、平成 11 年度の場合、約 60%の研究課題が 20 人以上の大規模な研究体制の課題で占められていたが、そのような研究課題が平成 20 年度には約 7%にまで減少していることがわかる。また、研究参画者数が 9 人以下の研究課題の占める割合についてみると、平成 11 年度に約 15%であったものが、平成 20 年度には約 65%と大幅に増加していることがわかる。ちなみに、研究課題代表者に対するアンケート（別冊の参考資料 1）の結果では、「予算の制約がないと仮定した場合に適切な研究参画者数は」との問いに対して、終了課題の約 77%、実施中課題の約 68%が「現状程度の研究参画者数が適切」と回答しており、「現状より多い方が望ましい」という回答が、終了課題の約 20%、実施中課題の約 30%、「現状より少ない方が望ましい」という回答が、終了課題の約 3%、実施中課題の約 2%であった。よって、各々の研究課題の特性によって一概にはいえないが、全体としては、現状の研究参画者数は、概ね妥当な規模となっている場合が多いとみられる。

次図に、研究参画者 1 人当たりの年間研究費の平均値を示す。



この図から、平成 17 年度に研究参画者 1 人当たりの年間研究費が大きく増加し、約 500 万円程度となったことがわかる。このことから、概ね十分な研究費が確保されているとみることができる。ちなみに、研究課題代表者に対するアンケート（別冊の参考資料 1）の結果では、終了課題の約 51%、実施中課題の約 39%が「自分への配分額はほぼ適切な規模であった」と回答しており、「適切な規模の約 70%~90%の配分額であった」という回答（終了課題の約 29%、実施中課題の約 35%）と合わせると、それぞれ全体の約 80%、約 74%となることから、研究配分額に対する大きな不満はそれほど多くないものと推測される。ただし、終了課題の約 20%、実施中課題の約 26%については、「適切な規模の 70%未満の配分額であった」と回答しており、今後、研究計画と実態との関係や原因等に関してフォローアップしていくことが望まれる。

### 3. 新規課題募集プロセスの概要

#### (1) 公募の周知方法

平成 13 年度新規課題の公募までは、関係府省へ新規課題の募集開始を通知し、関係府省を通じて所管の国立試験研究機関へ周知するという方法がとられていたが、平成 14 年度新規課題の公募以降は、研究課題代表者の資格要件拡大に伴って、地球環境研究総合推進費のホームページ（環境省ホームページ内）へ公募要項をアップするほか、記者発表、関連の深い学会誌や雑誌への情報掲載、環境関連ホームページへの情報掲載など、公募開始情報の周知が図られた。

また、平成 20 年度新規課題の公募より、地球環境研究総合推進費と環境研究・技術開発推進費の公募開始・終了時期及び応募様式の統一を図った。

公募の際に活用を図った外部の広報媒体は、次表のとおりであった（計 60 媒体へ依頼し、40 媒体のホームページに掲載）。ただし、公募情報の提供を行っている学協会に関しては、地球環境研究の有する高い学際性を鑑みた場合、現状において必ずしも十分とはいえないことから、今後とも、さらに様々な学協会等への公募情報の広報・周知に努めることが望まれる。

媒体名	H21掲載			備考	媒体名	H21掲載			備考
	HP	ML等	会誌等			HP	ML等	会誌等	
1 日経サイエンス(月刊)				締切後	23 日本交通学会	○			
2 地球環境(月刊)				締切後	24 日本社会学会	○			
3 環境らしんばん	○				25 日本社会心理学会	○			
4 日経バイオテク	○				26 (社)日本植物学会	○			
5 EICネット	○				27 日本森林学会	○			
6 サイエンスポータル	○				28 日本水産学会	○			
7 エネルギー資源学会	○				29 日本生態学会	○			
8 環境科学会	○				30 日本地下水学会	○			
9 環境技術学会	○				31 日本地球化学会	○	○		
10 環境経済・政策学会	○				32 日本畜産学会	○			
11 環境社会学会				会員のみ	33 日本地理学会	○			
12 環境ホルモン学会	○				34 日本トキシコロジー学会	○			
13 (社)土木学会	○				35 (社)日本都市計画学会	○			
14 日本衛生学会	○				36 日本熱帯農業学会	○			
15 日本海水学会	○				37 日本農業気象学会	○			
16 日本海洋学会	○				38 (社)日本分析化学会	○			
17 日本環境学会		○		会員のみ	39 (社)日本水環境学会	○			
18 日本環境教育学会	○				40 日本民族衛生学会	○			
19 (社)日本気象学会	○				41 日本木材学会	○			
20 日本計画行政学会	○				42 (社)日本リモートセンシング学会	○			
21 日本経済学会	○				43 廃棄物学会	○			
22 日本建築学会	○				44 水資源・環境学会	○			
						40	2	0	

#### (2) 応募書類の受付期間及び提出方法

応募書類の受付に関しては、募集期間（応募書類の受付期間）の十分な確保、応募書類の提出方法の簡素化が図られている。

まず、応募書類の受付期間に関しては、平成 21 年度新規課題の公募では、約 1 ヶ月（10 月 10 日～11 月 10 日）が確保された。本研究制度の場合、競争的研究資金であるため採択審査に時間を要すること、研究課題の内定後に財務省との実行協議を行い、承認を得た後に研究が開始される仕組み（「目未定予算」）であることから、新規課題の開始時期を年度の早い時期から可能にするためには、11 月上旬までには公募を終えることが必要となる。

次に、応募書類の提出方法に関しては、平成 19 年度新規課題の公募までは、応募様式を地球環

境研究総合推進費のホームページに掲載し、そこから応募様式の電子ファイルをダウンロードして応募書類を作成し、電子メールの添付ファイルとして環境省へ提出する方法がとられていた。

一方、研究開発管理業務については、平成 15 年 7 月に策定された「電子政府構築計画」に基づき、行政運営の簡素化・効率化・合理化を推進することとされた。このため、平成 20 年度新規課題の公募では電子申請システム (e-Gov) によって申請書類の受付を行った。さらに、研究資金制度の情報共有、研究者情報の管理などを行うことにより、研究資金の不合理な重複や過度の集中を避けるとともに、業務の効率化を図るため、平成 20 年 1 月から府省共通研究開発管理システム (e-Rad) の運用が開始され、平成 21 年度新規課題の公募については本システムを通じて行った。

### (3) 公募要項及び応募書類の内容

公募要項及び応募書類は、地球環境研究総合推進費のホームページ上で閲覧及びダウンロードができるように措置されている。

公募要項については、研究課題代表者に対するアンケート (別冊の参考資料 1) の結果では、終了課題、実施中課題とも約 41%が「わかりやすかった」と回答しており、「わかりにくかった」(終了課題の 0%、実施中課題の約 8%) を大きく上回っている。ただし、採択後の研究費の配分形態が補助金ではなく委託であるということ、機関の種別や研究課題代表者か否かなどによって予算の流れ方が異なってくる場合があるということなど、採択後の予算配分の流れ等について、より詳しく記載することが、採択後の円滑な予算配分にもつながるものと考えられる。

また、公募要項には「新規課題に対する行政ニーズ」が添付されており、本研究制度にて今後求められる研究課題の全体像及び特に採択したい研究課題が研究分科会ごとに記載されている。この「新規課題に対する行政ニーズ」は、毎年度公募の前に、環境省内の各部局の意見を聴いて作成されているもので、第 2 章 2(2)b①に記したとおり、研究者の独創性と発想を活かすため、該当の有無は審査の要件とはされていないものの、これに呼応して、新たな分野の研究課題の応募が促進される事例もあることから、本研究制度への応募課題の量と質を確保する上で、一定の役割を果たしていると考えられる。

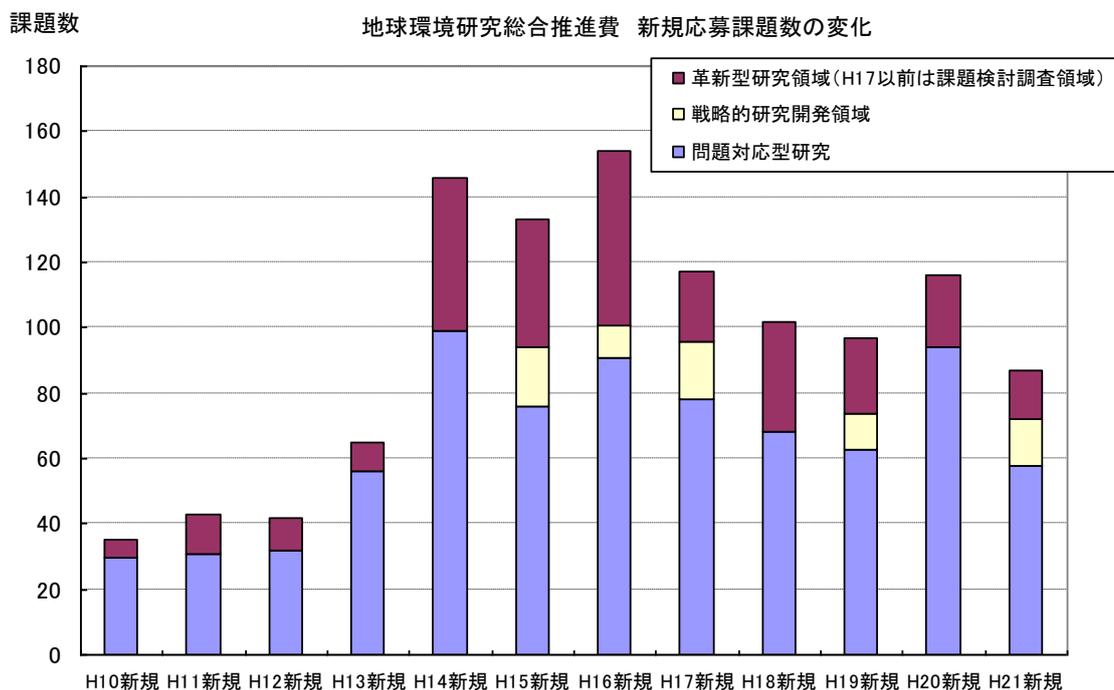
応募書類はここ数年大きな変更はなされていないが、記載事項や書式については、総合科学技術会議による競争的研究資金の応募書類様式の共通化の検討結果を考慮し、エフォートの記入、重複記載項目の簡素化など、適宜見直しが図られてきた。平成 21 年度新規課題の応募様式を巻末の資料 4) に示す。

応募書類の記載内容は、基本的に、“研究体制”や“要望額”、“背景・目的”、“研究方法・内容”、“期待される成果”などであるが、特に本研究制度における特徴的な記載項目として、“研究の実施による地球環境保全政策への貢献、社会・経済的な意義について”という項目があり、審査の際の重要な項目となっている。また、応募様式については、“研究体制”や“目的”、“研究費”等の部分に冗長な記載は不要との考えから枚数制限を設けているものの、“研究計画・方法”の記載部分は審査のために必要な情報量を確保するため、枚数制限は設けられていない。研究課題代表者に対するアンケート (別冊の参考資料 21) の結果では、終了課題の約 71%、実施中課題の約 78%が「分量は適切であった」と回答しており、「より簡単な分量の少ない書類にすべき」(終了課題の約 29%、実施中課題の約 19%)、「より詳細な、分量の多い書類にすべき」(終了課題、実施中課題とも 0%) を大きく上回った。この結果は、採択された応募者の意見であって応募者全体の意見ではないものの、応募書類の記載項目は必要最小限にスリム化されていることから、概ね

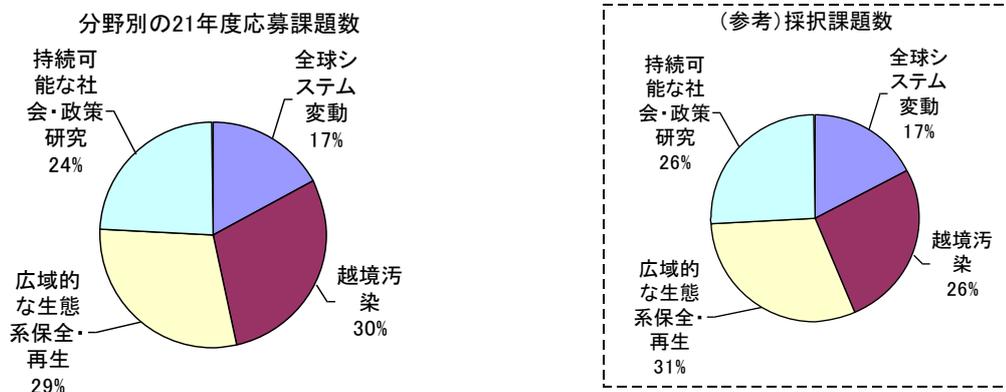
妥当な分量の書類様式であるといえよう。ただし、「研究方法や計画に関して、的確な評価を行うために必要な情報量が確保されていない応募書類が散見される」といった評価コメントが評価者から寄せられる場合があるため、“研究計画・方法”の記載部分については、特に、詳細な記載を促すよう、応募者への周知が望まれる。

#### (4) 応募課題数

次に、ここ数年の応募課題数の推移を示す。応募課題数は、独立行政法人化や研究課題代表者の資格拡大、公募の周知範囲の拡大等を契機にして、平成14年度新規課題で急激に増加したものの、平成15年度新規課題以降については増減を繰り返している。このため、今後、急激に応募課題数が増加するという事は考えにくい。

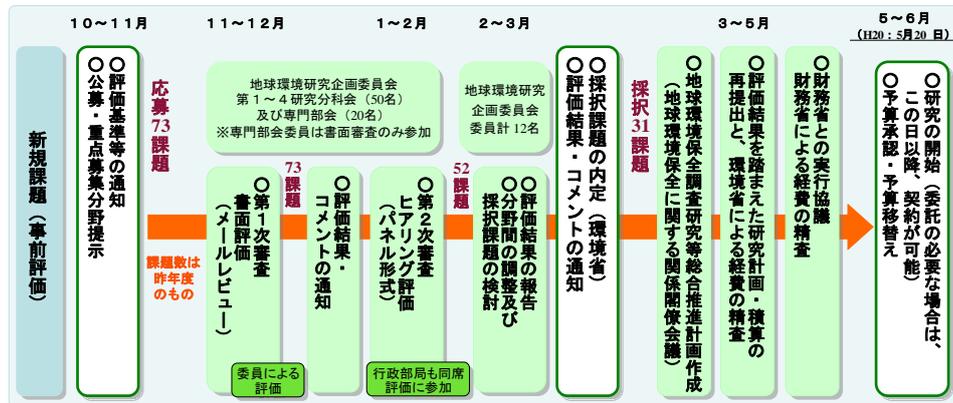


次に研究分野別にみた場合の応募課題数を示す。各研究分野の応募課題のバランスが取れていることがわかる。



#### 4. 新規課題審査・採択プロセスの概要

新規課題の公募から審査・資金配分に至るまでの基本的な流れを平成20年度新規課題を例に次図に示す。



#### (1) 審査方法及び手順

##### a. 審査の流れ

事務局によるプレ審査の後、評価者による応募書類に対する第1次審査が実施され、審査を通過した応募課題のみにヒアリング形式の第2次審査が実施される形となっている。平成21年度新規課題に対する審査プロセスを例にとり、審査手順の基本的な流れを以下に示す。

##### ①プレ審査

資格要件審査として位置づけられ、事務局（地球環境局研究調査室）により実施されている。実際には、この段階で不通過となる研究課題は極めて少数。

##### ②第1次（書面）審査

事務局から評価者へ応募書類が送付され、評価者が評価結果を事務局へ返送するという形式で評価が実施された。評価者による審査期間は、11月末～12月下旬までの約3週間であった。

各々の応募課題に対する評価者は、地球環境研究企画委員会の第1～第4研究分科会委員及び事前評価専門部会委員12名の中から、応募課題の内容と評価者の専門分野を勘案して、応募課題毎に数名ずつ選定された。評価者の選定は事務局が行い、利害関係者の排除を考慮しつつ、ピアレビューという観点から、研究分科会の主担当分野にはこだわらず、研究分科会横断的な選定が図られた。応募課題当たりの評価者数は、5名であった。

##### ③第2次（ヒアリング）審査

第1次審査を通過した応募課題に対して委員会形式で実施された。評価では、応募者からのプレゼンテーションの後に評価者と応募者との間の質疑応答が実施され、その場において評価者が評価点数等を記入するという流れが、研究課題毎に繰り返された。また、全ての研究課題のヒアリング終了後に、評価結果がその場で集計され、集計結果が委員会参会者に提示された上で、評価結果に関する討議が委員会の最後でなされるという形であった。平成21年度新規課題の場合、第2次審査は、以下のとおり実施された。

- ・ 1月19日 第1研究分科会（地球環境問題対応型領域、RF）
- ・ 1月30日 第4研究分科会（地球環境問題対応型領域、RF）
- ・ 2月4日 第3研究分科会（地球環境問題対応型領域、RF）
- ・ 2月6日 第1・第4合同研究分科会（戦略的研究開発領域）
- ・ 2月13日 第2研究分科会（地球環境問題対応型領域、RF、戦略的研究開発領域）

新規課題の審査は、応募課題の内容・研究分野に応じて第1～第4のいずれかの研究分科会の場で実施された。

地球環境問題対応型研究領域及び地球環境研究革新型研究領域の第2次審査の評価者は、第1～第4研究分科会の当日出席委員並びに環境省内関係部局担当者であった。一方、戦略的研究開発領域の第2次審査は、平成21年度新規の戦略的研究プロジェクトのテーマが全球システム変動分野と持続可能な社会・政策研究分野との複合分野であったことから、第1研究分科会と第4研究分科会の合同研究分科会として特別に実施された。この際の評価者は、第1及び第4研究分科会の当日出席委員、研究プロジェクトリーダー（公募期間終了前に環境省が決定）、並びに環境省内関係部局担当者であった。

いずれの第2次審査時においても、評価結果はヒアリング終了後にすぐに集計され、集計結果がその場で配布された上で、評価結果に関する総合的な討論が行われ、評価結果に対する留意事項や要検討事項の抽出が図られた。

## b. 利害関係者の排除

評価者の利害関係者の排除については、評価を実施する際の要領に以下のとおり規定され、評価者への徹底が図られた。

\* 「平成21年度新規課題の採択審査（事前評価）方法について」より抜粋

### (2)利害関係者の排除

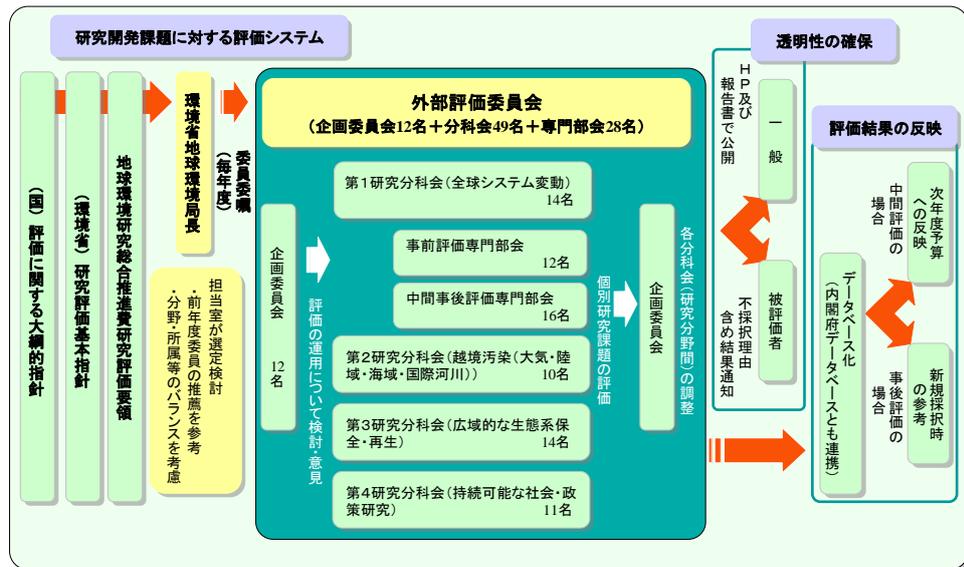
- 評価者が評価対象の研究課題に関し、利害関係がある場合は、当該研究課題の評価を棄権。何らかの「利害関係」とは次の場合。
  - ① 当該研究課題の研究参画者（代表者及び研究に参加している全ての研究者）と直接の上司・部下の関係にある場合
  - ② 当該研究課題の研究代表者の所属する機関において、役職に付いている場合
  - ③ 自らが研究課題に参画している場合
  - ④ 研究代表者と血縁関係にある場合（親子・兄弟ほか、社会通念上の親戚づきあいがある場合）
  - ⑤ 研究代表者の学位取得時の指導教官であった場合（師弟関係と判断）
- 評価者が、各研究課題の検討会委員やアドバイザーボードなどの委員を担当している場合は、中立的見地から指導・助言していることから、上記①～⑤に該当しないことを条件に、利害関係者に含めず。

## c. 評価の効率化

第1次審査時において、評価者への応募書類の送付は郵送によって行われた。同時に評価シートの電子ファイルを電子メールによって送付することによって、評価者が、評価結果を記入した電子ファイルを電子メールで返送できるようにした。評価結果を電子メールで回収することは、評価者と事務局双方にとって、書類の送付・回収に係る郵送等の労力と時間の節減、集計作業の効率化の効果がある。

## (2) 評価（審査）体制

次に研究課題に対する評価システムの概要を示す（図中の委員数は 20 年度時点）



### a. 評価委員会

個別研究課題の評価者は、「地球環境研究総合推進費研究開発評価実施要領」（平成 19 年 4 月 2 日地球環境局長改正）に基づき、地球環境研究企画委員会とされている。地球環境研究企画委員会の位置づけや役割については第 1 章 3 に記したとおりであるが、専門分野や担当する地球環境問題の種類に応じて 4 つの研究分科会が設置され、さらに第 1 次審査のみに参加する事前評価専門部会が設置されている。

平成 20 年度の場合、地球環境研究企画委員会に関わる委員、すなわち新規課題の審査に関わる専門家・有識者は計 53 名（地球環境研究企画委員会と研究分科会を兼ねる委員が 8 名おり、のべ委員数では 61 名となる）であり、研究分科会の計 49 名の委員は第 1 次（書面）審査と第 2 次（ヒアリング）審査に参加した。さらに、地球の温暖化分野に係る応募課題数が非常に多いことに鑑み、第 1 研究分科会のもとには、第 1 次（書面）審査のみを実施する 12 名の専門家からなる事前評価専門部会が設置された。また、それらの親委員会に当たる地球環境研究企画委員会は、12 名の専門家・有識者から成り、第 2 次（ヒアリング）審査において研究分科会毎に実施された審査結果を、分野横断的な視点から調整するという役割を担った。

研究分科会は、平成 11 年度から 4 分科会となり、その後、応募課題数の急増を受けて、書面評価のみに参加するピアレビューアールとして専門部会（平成 20 年度は 12 名）が設置されるなど、委員数は再び増加している。各研究分科会の平成 20 年度の名簿を巻末の資料 2 に示す。

### b. 評価委員の選定

評価委員会の委員は、平成 19 年度以前は、研究分科会の委員も含め、毎年度、地球環境局研究調査室にて検討され、委員の選定が地球環境局長による委員委嘱という形で行われていた。平成 20 年度以降は、研究分科会及びその下の中間・事後評価専門部会については、環境省の委託を受けた者が設置し、その庶務を処理するとされている。

各研究分科会の委員数は、各研究分科会のカバーする分野の広さや応募課題数等の状況が勘案され、10 名～14 名の規模となっている。ここ数年にみられる応募課題数の増加に伴い、評価者数が増加する傾向にあったため、新たな委員の増員が主となり、委員の大幅な入れ替えは実

施されていない。なお、平成 20 年度の研究分科会委員数は計 49 名で平成 19 年度から 1 名減である。委員 6 名が辞任、5 名が新任であった。なお、委員の増員に当たっては、前年度の委員からの推薦を参考にした上で、専門分野や地球環境問題への既往の取り組み、所属等のバランス等が加味され、検討されている。

事前評価専門部会は、平成 15 年度新規課題の公募の際から新たに設置されたものである。委員選定の検討の仕方は、研究分科会委員からの推薦、各府省からの推薦、省内関係局からの推薦をもとに、専門分野や地球環境問題への既往の取り組み、所属等のバランス等が加味され、地球環境局研究調査室が検討するという形であった。事前評価専門部会の委員の検討に当たっては、研究分科会に比較して、よりピアレビュー的な要素をもたせることが意図され、比較的中堅の年齢層を中心に候補となる専門家の検討がなされた。

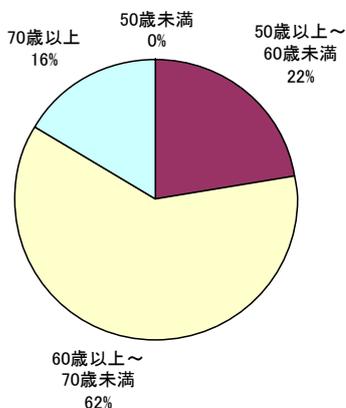
### c. 評価者の所属・専門分野・年齢の構成

平成 20 年度の評価者の約 7 割が大学関係の委員となっており、その他には、独立行政法人、民間関係等の委員が含まれている。

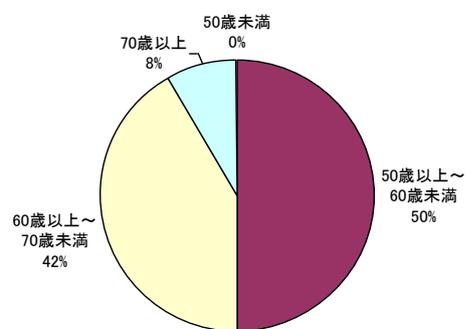
次に、評価者の専門分野についてみると、いわゆる環境科学という枠に限らず、医学、理学、工学、農学、法学、経済学等、極めて広い分野の研究者から構成されており、専門とする研究対象も、遺伝子レベルから地球規模まで極めて広い範囲の研究対象をカバーしている。評価者の専門分野については、十分な多様性が確保されているといえよう。

平成 20 年度の研究分科会委員（書面評価とヒアリング評価の双方に参加）と事前評価専門部会委員（書面評価のみに参加）の年齢構成を次図に示す。

研究分科会委員の年齢構成(20年度)



事前評価専門部会委員の年齢構成(20年度)



評価者の年齢層の幅は非常に広いものとなっているが、研究分科会、事前評価専門部会とも、平均の年齢層が 60 歳代半ばとなっている。なお、委員の年齢層が比較的高いということについては、一概にはいえないものの、本研究制度の場合、政策貢献を第 1 目的に掲げている研究制度であることから、地球環境政策が様々な科学的知見の変化とともに歩んできた経緯等に関する経験や知見が評価の際に不可欠であり、必ずしも妥当性を疑わせるものではない。今後とも評価における必要性・有効性の観点から、評価者の年齢的な多様性については、現状程度の幅を確保していくことが必要であるといえよう。

### d. 評価課題数

評価者当たりの評価課題数は評価者によって異なるが、平成 20 年度新規課題の第 1 次（書面評価）審査の際、1～18 課題程度であった。本研究制度の場合、評価者毎の評価点数は、評価者

毎に統計的な基準化\*を施すことにより、異なる委員間での比較や集計に際しての公平性をできるだけ損なわないよう留意されている。この場合、統計上は評価者1人当たり2課題以上の評価を行えば基準化データは得られるものの、評価結果の集計の際のバランスを考慮して、評価者当たり最低限5課題以上の評価を行うことが設定されている。また、過去の実績から課題数が20を越えた場合、評価に相当な時間を要したり、評価の棄権が増加する傾向がみられたことから、評価者1人当たりの評価数は20課題程度が上限として設定されている。評価者1人当たりの評価課題数については、応募課題の内容と評価者の専門分野との対応関係に応じて、評価者によって評価課題数が大きく異なることはやむを得ないが、平成20年度では、平均の評価課題数が9課題程度となっていることから、概ね妥当な範囲にあると考えられる。

\*ここで統計的な基準化とは、各評価者の採点結果の算術平均値を0、標準偏差を1に揃える変換を施すこと。これにより、評価者による採点の平均点の高低や採点のばらつきの幅をある程度調整することができる。

また、個々の研究課題に対し何人の評価者を割り当てるかという点については、既に記したとおり、地球環境問題対応型研究領域の場合は研究課題当たり5名の評価者が充てられている。各研究課題間を比較するための評価点数は、各評価者の基準化後の評価点数を研究課題毎に単純平均することによって算出されている。この場合、研究課題当たりの評価者数が多ければ多いほど、評価委員会全体としての平均的な評価に近い結果が得られ、評価者の個性に起因した評価の偏りが仮に存在した場合でもその効果が薄められることとなるが、評価者にかかる負担は増加する。

平成20年度の評価者数、評価者当たりの平均評価課題数、評価課題当たりの評価者数を用いて、評価可能な研究課題数を見積もると約110課題程度\*となる。この数字を、平成21年度の実応募課題数（新規87課題）と比較した場合、現状の評価者数及び評価者の評価量との関係は、概ね適正な範囲にあるものと考えることができよう。よって、応募課題数が110課題程度を越える状況となった場合には、評価者の追加等の措置が必要になると考えられる。

\*評価可能な概算の実応募課題数 $\div$ 評価者数61名 $\times$ 9課題/名 $\div$ 5名/課題=110課題

次に、第2次（ヒアリング評価）審査についてみると、パネル形式を基本としていることから、仮に審査日を複数日にわけた場合、評価者が異なり評価結果を相互に比較することが困難となる。このため、第2次審査では、審査を1日で終えることができる研究課題数が評価対象課題数の上限となる。現状では、地球環境問題対応型研究領域の実応募課題の場合、研究課題当たり約40分程度の時間（応募者による説明25分、質疑15分程度）が確保されており、第2次審査の対象とできる研究課題数の上限は、研究分科会毎に約十数課題程度と見積もることができる。現状では、第2次審査におけるヒアリングは、地球環境政策への貢献に対する考え方や意志などに関する応募者側の情報のほか、評価者間の意見の同質性・多様性に関する情報が明瞭に得られることから、本研究制度の研究課題採択には不可欠の審査方法であり、限られた時間の中での評価を効率的に進めるための工夫が、評価者、事務局の双方で今後とも必要であろう。

### (3) 評価（審査）観点

新規課題の採択に関する評価は以下の3つの基本的観点から総合的に行われる。

- ① 地球環境研究としての科学的な適切性
- ② 研究の構成、計画、予算など実施面での適切性
- ③ 環境政策における行政ニーズへの貢献

とくに、③については、新規課題公募要項添付資料に「新規課題に対する行政ニーズ」という項目を設けて、研究分科会ごとに、環境基本計画を始めとする関連資料を明示して関係する環境行政施策の全体像を伝えるとともに、「研究の進展と今後の課題」を記し、次いで「行政ニーズが特に高い研究」としてその年度にとくに採択したい研究課題を具体的に列挙している。

評価委員が採点を行う項目は次の a.～g. であり、これに h. の評価コメントが付加される。

- a. 研究実施の科学的・技術的意義（必要性の観点 1）
- b. 研究実施の社会的・経済的・行政的意義（必要性の観点 2）
- c. 研究体制の妥当性（効率性の観点 1）
- c'. 研究体制のうち、位置づけが不明確なサブテーマの有無
- d. 研究計画の妥当性（効率性の観点 2）
- e. 目標の達成可能性、期待値（有効性の観点 1）
- f. 成果の波及貢献度（有効性の観点 2）
- g. 総合的な観点からの評価（a～f の観点、それ以外を含め、総合的に評価）
- h. 評価コメント

a.～g. 各項目に関する評価基準や考え方として以下のようなものが示されている。  
 （「平成 21 年度新規課題の採択審査（事前評価）方法について」より抜粋）

- a. 研究実施の科学的・技術的意義（必要性の観点 1）  
 科学的・技術的な視点から、応募課題の独創性、先進性、目的の妥当性、緊急性等の観点に照らして評価する。提案書類のなかで、「研究の背景」（革新型の場合「研究の革新性」も）を参考にしつつ、特に「研究の目的・達成目標（アウトプット）」が科学的・技術的に優れたものであるかを評価する。  
 既に採択されている研究課題と類似性が高い場合や、提案された研究内容について既に一定の成果が得られており発展の度合いが小さいと判断された場合等は、低く評価する。  
 革新型研究の場合は、これまでのパラダイム変更につながるような新規性、独創性を中心的に評価する。
- b. 研究実施の社会的・経済的・行政的意義（必要性の観点 2）  
 社会的・経済的・行政的な視点から、応募課題に対するニーズの大きさ、実用性、目的の妥当性、緊急性等の観点に照らして評価する。提案書類のなかで、特に「地球環境政策等への貢献（アウトカム）及びそれに至る道筋」が適切に整理されているかを評価する。
- c. 研究体制の妥当性（効率性の観点 1）  
 提案された機関構成・研究者の分担体制等が、研究計画を効率的・効果的に遂行するために適切かどうかの観点から評価する。本制度の提案課題では「仲間うちの研究者を総動員する」傾向が認められるが、研究が分散してまとめきれないという弊害が生じている例が散見される。  
 提案書類のなかで、H21 エフォートを考慮しつつ、特に「研究体制・組織」及び「研究計画・方法」で提案研究体制の必要性、役割分担が整理されているかを評価する。
- c'. 研究体制のうち、位置付けが不明確なサブテーマ  
 研究体制において位置付けが不明確、意義が低いと見られる等のサブテーマについて、該当があれば指摘する。採択に当たって、研究体制の修正等を指示する際の参考とする。

d. 研究計画の妥当性（効率性の観点 2）

「研究計画・方法」について、研究手法、年度別計画が適切であるかの観点に照らして評価する。また、例年、研究計画に対して過剰な経費積算がなされている提案が少なからずあることから、「研究経費の明細」についても、その積算が妥当なものかを判断し、評価に反映する。過剰であると判断した場合は、h. のコメント欄にその内容と程度を記載する。なお、革新型研究の場合は、新規性が高いため、その計画や手法には不確実性が高いことがあるという点に留意して評価する。

e. 目標の達成可能度・期待値（有効性の観点 1）

「研究の目的・達成目標（アウトプット）」について、「事前準備状況・関連研究」、「論文・特許」も参考としつつ、本研究の目標設定の適切さと達成可能性等の観点に照らして評価する。該当する研究分野において意欲的な目標設定である場合に、研究計画及び研究体制から研究終了時における目標達成見込みが高い場合には高い評価とする。一方、レベルの低い目標設定については達成可能性が高くても低い評価とする。

f. 成果の波及貢献度（有効性の観点 2）

「長期的な観点からの社会的・経済的な影響及び波及効果（インパクト）」、言い換えれば、研究の潜在的な「深さ」、「広がり」について、将来の地球環境保全に関する各種の施策への波及や貢献の大きさ、その他社会・経済への波及や貢献の大きさ、新知見の創出への貢献の大きさ、国際的な貢献、人材育成への波及や貢献等の観点に照らして評価する。

g. 総合的な観点からの評価（a～f の観点、それ以外の観点を含め、総合的に評価）

総合的な視点から、採択の望ましさについて点数付けして評価する。上記の a～f の観点、それ以外の観点を含め、各観点を評価者自身の重み付けにより総合化した評価としてよいものとする。

評価作業の複雑化を避けるため、上記各項目は、第 1 次審査、第 2 次審査のいずれにおいても共通して用いる。また、いずれの研究区分（地球環境問題対応型研究領域、戦略的研究開発領域、地球環境研究革新型研究領域等）についても共通して適用される。

採点に際しては、評価結果を順序尺度ではなく比率尺度として取り扱うため、a～g の全ての評価項目で、最低点を 0 点、最高点を 10 点とし、1 点刻みで点数付けするものとする。

評価対象課題の総合評点は、次式により算出する。

$$\text{総合評点} = (\text{評価項目 a～f (項目別評価) の平均値} \times 2/3) + (\text{評価項目 g} \times 1/3)$$

採点段階において得点分布の調整等を行わない。このため、評価者毎の採点結果については統計的な基準化処理を施し、採点結果の平均値と標準偏差を各評価者で揃え（評価者ごとに算術平均値=0、標準偏差=1 のデータセット化）、他の評価者との間の比較や合算を行う。

総合評点は、第 1 次（書面）審査時、第 2 次（ヒアリング）審査時のそれぞれにおいて集計される。第 2 次（ヒアリング）審査時には、評価委員のほかに環境省内の行政担当者も参加し、評価委員によるヒアリング評価結果に行政評点を基にした掛け率を乗じた上で、最終的な評点を算出する。

地球環境研究企画委員会に報告される最終的な評価点数は、第 2 次（ヒアリング）審査における集計値であり、第 1 次（書面）審査における評点はこれに影響を及ぼさない。なお、研究分科会における評価結果の総合討論では、上記の最終総合評点のみが評価者へ提示されるのではなく、それぞれの項について別々に集計した結果も併せて提示されており、総合討論の際の論点として活用されている。

以上は評価結果の集計プロセスであり、最終的な採択課題の内定に当たっては、この結果を参考にした上で、個々の評価者から得られた評価コメントや研究分科会における様々な側面からの総合討論の結果を総合して検討されている。

#### (4) 採択の内定プロセス及び採択状況

##### a. 採択内定プロセスの概要

以下、平成 21 年度新規課題の採択内定時の状況について整理する。

前述のとおり、パネル形式の第 2 次（ヒアリング）審査では、研究分野（研究分科会）毎に、集計された評価結果に関する総合討論が実施され、個々の研究課題の採択の必要性や評価点数と順位の妥当性等に関する意見が交わされるものの、その時点で採択課題は内定されていない。これは、各研究分科会（第 2 次審査）の時点では、研究分科会毎に採択可能な研究課題数や予算額が未定であり、3 月に継続課題の財務省実行協議用予算額が確定し、さらに全ての研究分科会が終了しない限り、採択可能な研究課題が現実問題として確定しえないことによるものである。

現状では、事務局において、評価者のコメントや個々の研究課題の研究費を勘案しながら、各研究分科会にて得られた評価点数と順位の結果が第 1 に尊重され、採択可能ラインの検討が行われている。平成 21 年度新規課題の審査を例にとると、各研究分科会による評価順位の上位から順に、採択課題候補が選定されている。最終的には、2 月下旬に地球環境研究企画委員会が開催され、事務局から提案された採択課題候補について各研究分野間の調整の必要性等の審議が行われた上で、評価結果の確定と採択課題候補の了承が行われ、その後、環境省としての採択課題の内定が行われている。

ただし、現状では、地球環境研究企画委員会においても、分野間の調整を十分に行うことは現実的には困難であり、第 2 章 2 (5)b にて示したとおり、研究分野（研究分科会）間の予算配分比率について、その妥当性や戦略性に関する十分な議論がなされているとは必ずしもいえない。このため、今後、研究分野間の調整方法やその妥当性について、戦略性という観点との関連を含め、検討していくことが課題であろう。

##### b. 審査結果の通知内容

研究課題審査結果の被評価者への通知内容は、平成 21 年度新規課題を例にとると、審査の通過の有無及び評価者からの評価コメントで構成されている。よって、後に記す中間・事後評価結果の場合とは異なり、評価点数やランクといったものは、通知も公表もされていない。ちなみに、研究課題代表者に対するアンケート調査（別冊の参考資料 1）では、「研究課題審査の際の審査結果の通知はどうでしたか」との問いに対して、終了課題の約 64%、実施中課題の約 66% が「適切であった」とする一方、「自らの応募課題の評価点と採択ラインの点数を通知して欲しい」との意見が終了課題の約 12%、実施中課題の約 23%、「全ての研究課題の評価点数を公開して欲しい」との意見も終了課題の約 21%、実施中課題の約 8%あり、両者をあわせて終了課題の約 33%、実施中課題の約 31%が現状よりも詳細な通知内容を望んでいるということがわかった。また、「各評価者の平均点のみならず、個々の評価者（名前は不要）の実際の評点も教えて欲しい」といったさらに詳細な通知を望む意見や「評価コメントは好意的なものが多いにもかかわらず不採択となった経験がある」といった意見もあった。このアンケート調査は、基本的に採択に漏れた研究課題に対しての調査結果ではないため、一概にはいえないが、希望する応募者に対しては自分の応募課題の最終評点と採択ラインの点数を通知することを、今後検討してもよいものと考えられる。

c. 採択内定課題の研究費の確定プロセス

次に、採択の内定した研究課題の研究費の確定プロセスであるが、実際には、上記 a の採択内定のプロセスと同時進行で検討作業がすすめられている。

研究に要する経費については、研究課題の審査（研究課題評価）の段階で、応募書類に記載された要望額の妥当性について評価コメントのある場合が多い。特に、第2次（ヒアリング）審査時に行われる総合討論の際に、研究課題の採択の必要性和研究経費の取扱いがセットで議論される場合（例えば、「研究計画の一部を見直し、研究経費を要望額の概ね半分程度に抑えることができるのであれば、期待できる効果からみて、是非採択すべきではないか。」など）もあり、このような場合には、重要なポイントとして、研究費の確定へ反映されている。

基本的には、新規課題へ充当が可能な予算額が、3月までには概算される\*ことから、その予算額に応じて採択ラインの検討がなされるが、新規課題へ充当可能な予算額は毎年度変動するため、その額の大小に応じて、採択可能ラインが変わってくることとなる。

\* 地球環境研究総合推進費の場合は、一般の予算に比べ柔軟性と即応性の高い、“目未定経費”となっており、個々の継続課題の次年度の予算額についても3月に行う財務省との実行協議（第1回）の時点までに、財務省への要望額を固めれば良いこととなっている。最終的な新規採択の内定課題の個々の研究費については、財務省との実行協議（第1回）の結果が判明し、さらには、財務省との実行協議（第2回）の結果が判明する5~6月頃に確定することになる。このため、採択の内定を行う時点では、あくまで、研究費は概定という段階である。また、新規課題へ充当可能な予算額は、地球環境研究総合推進費全体の予算総額と、前年度までに終了する研究費の総額との関係によって決まるため、毎年度大きく変化しているのが実態である。

次表に、平成19年度と平成20年度新規課題の審査時を例として、要望額（いわゆる競争的研究資金の間接経費を含まない直接経費）と確定額との関係を示した。なお、次表には示されていないが、この関係を個々の研究課題毎にみても、その比率は43%~77%程度まで幅がある。このことから、実際の研究費の確定プロセスでは、個々の研究課題に応じて、評価結果やその他の観点を含めて総合的に査定されていることがわかる。

なお、本プロセスに関する透明性を確保し、応募者の便宜を図るという点から、公募の際に、要望額を査定する際の最低比率をあらかじめ提示しておくという方策も考えられる。ただし、これについては、本プロセスにおける透明性が確保される一方で、個々の研究課題の評価結果に応じた柔軟な研究内容や研究費の調整を妨げる可能性もあることから、今後慎重に検討すべきと考えられる。

応募時要望額と実施時予算額の違い—地球環境問題対応型領域の採択課題の集計—

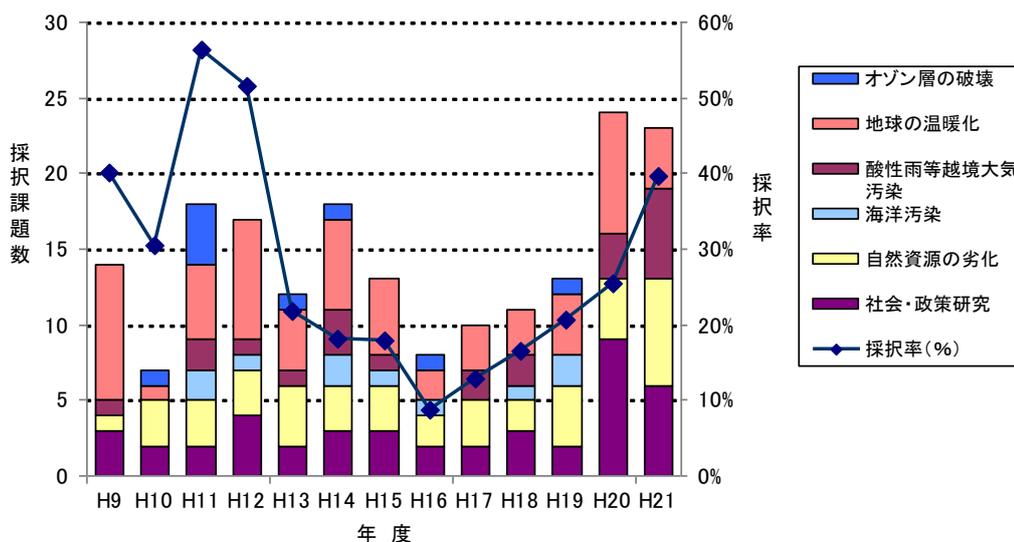
単位:百万円

平成19年度新規課題			平成20年度新規課題		
応募時要望額 (課題あたり平均)	実施時予算額 (課題あたり平均)	比率(%)	応募時要望額 (課題あたり平均)	実施時予算額 (課題あたり平均)	比率(%)
56	43	77	54	36	67

d. 採択課題数・採択率の状況

次図に採択課題数と採択率の推移を示す。採択課題数は、新規課題に充当可能な予算額がその年度によって変化するため、年度により大きく変化していることがわかる。また、採択率は、近年は全体として増加傾向、すなわち応募倍率の減少傾向がみられ、特に応募課題数が減少した平成16年度以降、15%を上回る採択率の伸びがみられる。

採択課題数と採択率の推移 -地球環境問題対応型研究領域の場合-



e. 採択内定プロセスと喫緊の行政課題との関係

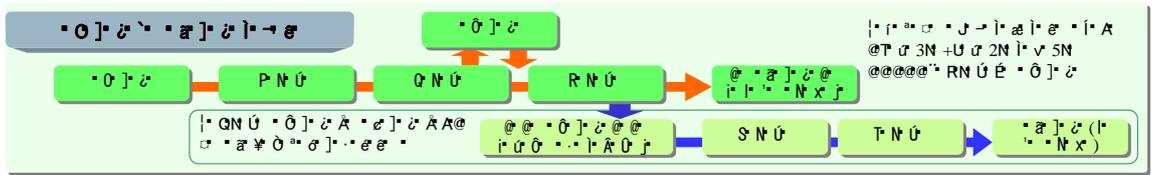
本研究制度は、行政施策への貢献を第1の目的とする競争的研究資金であること、予算の用途に関して即応性のある“目未定予算”であることなどから、新規課題の採択内定プロセスにおいて、喫緊の行政課題や突発的に発生した地球環境問題への対応が図られてきた。近年の代表的な例を以下に示す（巻末の資料1の研究分野別年表を参照）。

- 「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物多様性の確保に関する法律（カルタヘナ法）」の制定（平成15年）への対応として、「遺伝子組換え生物の解放系利用による遺伝子移行と生物多様性への影響評価に関する研究」（平成15～17年度）を開始した。
- バラスト水条約の採択（平成16年）への対応として、「大型船舶のバラスト水・船体付着により越境移動する海洋生物がもたらす生態系攪乱の動態把握とリスク管理に関する研究」（平成16～18年度）を開始した。
- 京都議定書の発効（平成17年）を睨み、戦略的研究プロジェクト「脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案手法の確立に関する総合研究プロジェクト」（平成16～20年度）を開始した。また、発効後はこれに加え、戦略的研究プロジェクト「温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合的評価に関する研究」（平成17～21年度）を開始した。
- IPCC第4次評価報告書（平成19年）への対応として、戦略的研究プロジェクト「地球温暖化に係る政策支援と普及啓発のための気候変動シナリオに関する総合的研究」（平成19～23年度）を開始した。
- 熊本県（平成18年）、大分県（平成19年）で、相次いで史上初の光化学スモッグ注意報が出されたことを受け、平成20年度に「東アジア地域におけるオゾン・エアロゾルの長距離越境輸送に関する研究」を開始し、翌平成21年度にはこれを組み替えた戦略的研究プロジェクト「東アジアにおける広域大気汚染の解明と温暖化対策との共便益を考慮した大気環境管理の推進に関する総合的研究」（平成21～25年度）を開始した。

## 5. 中間・事後評価プロセスの概要

### (1) 評価方法及び評価手順

本研究制度による個々の研究課題の中間・事後評価時期は、次図のとおりとなっている。



研究の開始後、研究開始2年度目に中間評価、終了翌年度に事後評価が実施されている。なお、平成13年度から、“2年度目の中間評価で高い評価を受けかつ研究課題代表者が望む場合には、2年間の研究期間の延長の可否が3年度目に再度評価され、優れた研究であれば長期間研究を継続できる”という仕組みが用意されている。平成20年度には1課題が期間延長の可否に関する中間評価を受け、2年間の期間延長が認められた。

中間・事後評価にあたっては、評価方法や手順等があらかじめ評価者及び被評価者へ通知されている。その際の文書には、評価の対象と目的が次のように記されている。

\* 「平成20年度の中間・事後評価の手順と評価基準について」より抜粋

#### 1. 評価対象課題と目的

##### ○事後評価

19年度で研究が終了した課題を対象。評価結果は研究制度全体の見直し等に活用。  
課題（プロジェクト）全体の評価のほか、構成するサブテーマ単位に評価を実施。

##### ○中間評価（1回目）

予定される研究の中間年に当たる課題について、評価結果を以降の研究実施の可否の判断、研究計画の検討、研究費への反映に活用するため実施。

##### ○中間評価（2回目）

昨年度に実施した中間評価（1回目）でA評価を得た「地球環境問題対応型研究領域」課題（B-062が対象）に対して、研究期間延長の可否判断及び研究計画の見直しに資するため実施。

次に、中間・事後評価の実施から、結果の予算への反映までの基本的な流れを平成20年度を例に示す。



中間・事後評価に関しては、特に中間評価（2年度目）に重点がおかれており、評価に係る評価者・被評価者双方の労力や必要性・効率性の観点から、数年間の試行錯誤を経て、中間評価（延長の可否）ではヒアリング評価のみ、事後評価ではヒアリング評価は行われず書面評価のみが実施されている。

なお、書面評価に用いる資料は、中間評価（2年度目）の際は毎年度作成する中間成果報告集を、事後評価の際は研究期間終了の翌年度に作成する終了研究成果報告書であり、中間・事後評価のために特別な資料を作成するという形はとられていない。

中間・事後評価における評価者は、第2章4(2)で示した新規課題の審査の場合と同様である（ただし、書面審査のみを実施する専門部会は「中間・事後評価専門部会」であり、新規課題審査を実施する「事前評価専門部会」とは別に設置される）。ヒアリング評価では、研究課題の分野に応じていずれかの研究分科会が評価を担当し、新規課題の審査の際と同様に、行政担当者も評価に参加する形となっている。利害関係者の規定も、新規課題の審査の際と同一である。

次表に、評価者と評価方法、最終的な評価ランク算出の際のそれぞれの重み付けを示す。

	①書面評価 (委員)	②ヒア評価 (委員)	③ヒア評価 (行政担当者)	最終的な評価結果算出方法
中間評価(中間年度)	実施	実施	実施	①+②+③
中間評価(延長の可否)	なし	実施	実施	②×2+③
事後評価	実施	なし	なし	①

平成20年度の中間・事後評価の場合、評価課題数は次表のとおり計32課題であった。

	中間評価(2年目)	中間評価(延長の可否)	事後評価
第1研究分科会	5課題	1課題	7課題+1プロジェクト
第2研究分科会	2課題	-	4課題
第3研究分科会	4課題	-	3課題
第4研究分科会	2課題	-	3課題
計 31課題+1プロジェクト	13課題	1課題	17課題+1プロジェクト

中間・事後評価における評価の観点は、中間評価と事後評価の間で若干の違いはあるものの概ね同様なものであり、中間評価（2年度目）の例を以下に示す。

\* 「平成20年度中間・事後評価における評価項目と評価区分」より抜粋

1. 事後評価（平成19年度で終了した研究課題） ※書面評価のみ実施

(1)課題全体

● 総合評価

- A：配分された研究費規模に照らして、期待以上の研究成果をあげた。
  - B：配分された研究費規模に照らして、期待通りの研究成果をあげた。
  - C：配分された研究費規模に照らして、概ね許容(国民に説明)できる研究成果をあげた。
  - D：配分された研究費規模に照らして、研究成果に不満が残る状況である。
  - E：配分された研究費規模に照らして、意義ある成果がほとんど得られていない。
- ※「期待」とは、課題ごとの「研究目標」の設定水準の難易差を考慮したものです。

① 必要性の観点(科学的・技術的意義等)

- A：研究成果により、従来の科学的知見に対して未解明であった事象を明らかにし、新たな理論や仮説を展開することができた
- B：研究成果により、従来の科学的知見に対し、未解明であった事象を明らかにすることができた
- C：研究成果により、従来の科学的知見に対し、ある一定の知見の集積ができた
- D：研究成果により、データの蓄積は行われたが、従来の科学的知見の範疇に収まるものであった
- E：研究成果が乏しく、従来の科学的知見の範疇に収まるものであり、新規性に著しく欠けていた

※特許の出願等についても成果として論文に準じて評価することとします。

※評価課題の研究成果を「イ」、従来の知見を「ロ」とした場合、各評価における両者の関係は以下のイメージとなります

・ A評価：イ≫ロ、B評価：イ>ロ、C評価：イ≒ロ、D評価：イ≤ロ、E評価：イ≪ロ

② 有効性の観点（地球環境政策への貢献（科学的知見の提供））

A：政策に成果が活用され、大きな波及効果があった、あるいは今後の政策への活用が確実に見込まれ、その効果も十分に期待できる。

B：政策に成果が活用され、一定の波及効果があった、あるいは今後の政策への活用が見込まれ、一定の波及効果が期待される。

C：今後の政策への一定の活用が見込まれる。

D：今後の政策への何らかの活用が見込まれる。

E：今後の政策への成果の活用は期待できない。

※「政策」には IPCC 等国際的アセスメントへの貢献、外国における政策も含まれます。

③ 効率性の観点（マネジメント・研究資金の運用・研究体制の妥当性）

A：課題の管理については研究体制の模範となる水準。

B：課題の管理については円滑に実施された。役割分担は明確に区分されている。

C：課題の管理が特に問題なく実施された。

D：課題の管理には改善すべき点がみられた。

E：課題の管理については根本的な問題があった。

(2) 個別サブテーマ毎

● 総合評価のみ

A：課題全体への貢献のみならず、サブテーマ単体としてもきわめて優れた成果をあげた。

B：課題全体へ貢献するとともに、優れた成果をあげた。

C：課題全体へ一定の貢献がされた。

D：サブテーマとしては課題全体への貢献が不明確であった。

E：サブテーマの必要性に疑義があった。

2. 中間評価 第1回目：研究開始2年度目の課題 ※書面及びヒアリング評価を実施

(1) 課題全体

● 総合評価

A：配分された研究費規模に照らして、当初計画以上の研究成果が期待できる。

B：配分された研究費規模に照らして、計画通りの研究成果が期待できる。

C：配分された研究費規模に照らして、概ね許容できる（国民に説明できる）研究成果が見込まれる。

D：配分された研究費規模に照らして、更なる努力が必要である。

E：配分された研究費規模に照らして、継続の意義は低い。

① 必要性の観点（科学的・技術的意義等）

A：研究成果により、従来の科学的知見に対して未解明であった事象を明らかにし、新たな理論や仮説を展開することが期待できる（今後の発展性が極めて高い）

B：研究成果により、従来の科学的知見に対し、未解明であった事象を明らかにすることが期待できる（今後の発展性が高い）

C：研究成果により、従来の科学的知見に対し、ある一定の知見の集積が期待できる（今後の何らかの発展性が期待できる）

D：研究成果により、データの蓄積は行われると予測されるが、従来の科学的知見の範疇に収まるものと想定される（今後の発展性は低い）

E：研究成果が乏しく、今後得られると予測される成果についても従来の科学的知見の範疇に収まるものと想定され、新規性に著しく欠ける（今後の発展性は極めて低い）

※研究成果は数ではなく、従来の知見に対していかに貢献したかという観点から質を重視

※評価課題の研究成果を「イ」、従来の知見を「ロ」とした場合、各評価における両者の関係は以下のイメージとなります

・ A評価：イ≫ロ、B評価：イ>ロ、C評価：イ≒ロ、D評価：イ≤ロ、E評価：イ≪ロ

② 有効性の観点（地球環境政策への貢献の見込み（科学的知見の提供））

A：政策に成果が活用され、大きな波及効果があった、あるいは今後の政策への活用が確実に見込まれ、その効果も十分に期待できる。

B：政策に成果が活用され、一定の波及効果があった、あるいは今後の政策への活用が見込まれ、一定の波及効果が期待される。

C：今後の政策への一定の活用が見込まれる。

D：今後の政策への何らかの活用が見込まれる。

E：今後の政策への成果の活用は期待できない。

※「政策」には IPCC 等国際的アセスメントへの貢献、外国における政策も含まれます。

③ 効率性の観点（マネジメント・研究資金の運用・研究体制の妥当性）

- A：課題の管理については研究体制の模範となる水準。
- B：課題の管理については円滑に実施されている。役割分担は明確に区分されている。
- C：課題の管理が特に問題なく実施されている。
- D：課題の管理には改善すべき点がみられる。
- E：課題の管理については根本的な問題がある。

(2) 個別サブテーマ毎

● 総合評価のみ

- A：課題全体への貢献のみならず、サブテーマ単体としてもきわめて優れた成果が期待できる。
- B：課題全体へ貢献するとともに、優れた成果が期待できる。
- C：課題全体へ一定の貢献が見込まれる。
- D：サブテーマとしては課題全体への貢献が不明確。
- E：サブテーマの必要性に疑義がある。

3. 中間評価（第2回目：昨年度の中間評価でA評価を獲得し延長を希望する課題）

※ヒアリング評価のみ実施

※※延長の可否の対象となる課題については、少なくとも総合評価、必要性の観点、有効性の観点について評点がD以下となる事態は想定し難いため、D以下の評点基準を示していません。一方、効率性の観点についてはサブテーマによっては必要性の低いサブテーマが含まれることも想定されるため、評点基準はDまで示しています。

(1) 課題全体

● 総合評価

- A：期間延長により、当初計画を大幅に上回る研究成果が期待できる。新規課題採択を抑制しても延長に意義がある。
- B：期間を延長した場合、データ量の増加には貢献する。
- C：期間を延長する必要性は低い。

① 必要性の観点（科学的・技術的意義等）

- A：今後の研究目標の設定が適切である。期間延長により、当初計画を上回る重要な科学的知見の提供等が期待できる（研究成果の質的な向上。科学的知見のブレイクスルー。）。
- B：研究目標設定について、データ量の増加には貢献する（研究成果の量的な向上）。
- C：研究目標設定について、期間延長（予算追加）の必要性は低い。

② 有効性の観点（地球環境政策への貢献の見込み）

- A：政策に成果が活用され、大きな波及効果があった、あるいは今後の政策への活用が確実に見込まれ、その効果も十分に期待できる。
- B：政策に成果が活用され、一定の波及効果があった、あるいは今後の政策への活用が見込まれ、一定の波及効果が期待される。
- C：今後の政策への一定の活用が見込まれる。

※「政策」には IPCC 等国際的アセスメントへの貢献、外国における政策も含まれます。

③ 効率性の観点（マネジメント・研究資金の運用・研究体制の妥当性）

- A：課題の管理については研究体制の模範となる水準。
- B：課題の管理については円滑に実施されている。役割分担は明確に区分されている。
- C：課題の管理が特に問題なく実施されている。
- D：課題の管理には改善すべき点がみられる。

(2) 個別サブテーマ毎

● 総合評価のみ

- A：課題全体への貢献のみならず、サブテーマ単体としてもきわめて優れた成果が期待できる。
- B：課題全体へ貢献するとともに、優れた成果が期待できる。
- C：課題全体へ一定の貢献が見込まれる。
- D：サブテーマとしては課題全体への貢献が不明確。

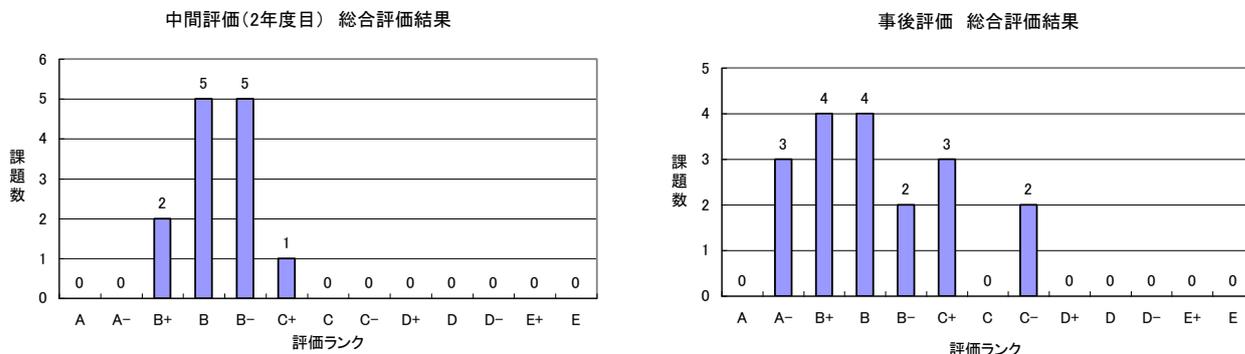
---

評価結果については、総合評価ランクが A,A-,B+,B-,...,D+,D-,E+,E の 13 段階、項目毎の評価ランクが a,a-,b+,b-,c+,c の 7 段階に区分されるが、平成 14 年度以降、総合評価ランクを

A,B,C,D,E の 5 段階、項目毎の評価ランクを a,b,c の 3 段階に区分し、被評価者に通知している。

## (2) 中間・事後評価結果及び公開・結果反映プロセス

平成 20 年度に実施された中間・事後評価の際の最終的な評価ランク分布を次図に示す。



地球環境研究企画委員会に提出される最終的な評価報告書は次の 5 項目により構成される。

1. 研究概要
2. 研究の進捗状況 (中間評価の場合)  
研究の達成状況 (事後評価の場合)
3. 委員の指摘及び提言概要
4. 評点
5. 評価コメント

上記項目のうち、1と2については、平成 17・18 年度にはプログラムオフィサー (PO) が執筆したが、平成 19 年度以降は被評価者 (研究課題代表者) 自身が執筆している。3については、書面評価及びヒアリング (書面評価は中間・事後評価、ヒアリングは中間評価) の際、評点とともに評価シートに記入される評価委員のコメントを PO が取りまとめて作成する。4については、総合評価、3つの観点 (必要性、有効性、効率性) からの全体的評価、及び各サブテーマの評価がそれぞれ 13 段階 (第 2 章 5(1)参照) で記される。5については、基本的に、評価シートに記入された各評価委員のコメントをそのまま記載する。その際、評価委員の氏名は伏せるが、評価委員毎に区切りマークを付し、異なる評価委員のコメントであることが判るようにする。

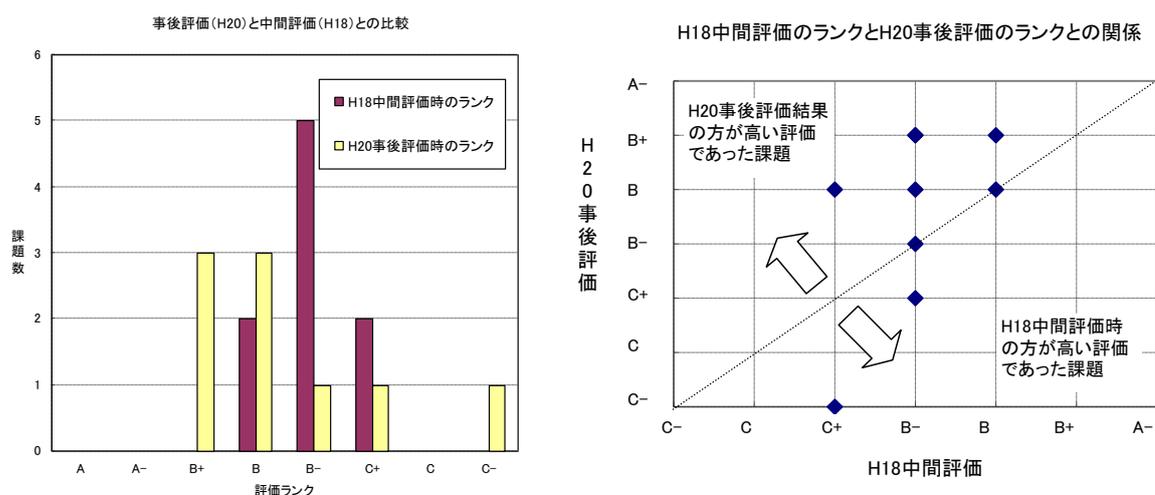
地球環境研究企画委員会において承認され、評価が確定した後、上記の評価報告書は研究課題代表者へ通知され、また ホームページにより公開される。その際、4の評点は 5 段階評価に簡略化され、5の評価コメントは削除される。

ちなみに、研究課題代表者に対するアンケート (別冊の参考資料 1) の結果では、「推進費の中間・事後評価結果の現在の開示方法・内容についてどう思いますか」との問いに対して、終了課題の約 82%、実施中課題の約 84%が「現状の評価結果の開示は適切」と回答しており、「現状では評価結果を開示し過ぎ」という回答が、終了課題の約 6%、実施中課題の約 2%、「現状の評価結果以上に詳細を開示すべき」という回答が、終了課題、実施中課題とも約 9%であった。全体としては、現状の評価結果の開示方法は、概ね研究者の理解を得られているものとみられる。

上記項目のうち、3については、POが各評価委員のコメントを、なるべく将来の研究の展開に役立つような形でとりまとめるものであるが、委員の間で相反するような意見がある場合はそれらを実評価ランクと整合するように集約することはせず、それぞれを併記し、どの意見を重く見るかは被評価者の判断に任せている。5については、いわば評価委員の「生の声」であり、評価の多様性やばらつきに関する情報を被評価者に伝えるものである。なお、評価作業の時間的制約から、評価委員の間で議論を重ねて地球環境研究企画委員会全体としての統一的理解を打ち出すというプロセスは行われないので、評価結果の取捨選択について、現状では、被評価者へ裁量権を持たせることが望ましいと考えられる。

次に、評価結果の予算への反映という点については、システムティックに取り組まれている。例えば、中間評価（2年度目）の結果は、評価ランクに応じて研究開始3年度目の研究費へ反映される形となっており、平成20年度の場合、対前年度比で+15%～-10%の増減が行われ、平成21年度の場合、対前年度比で+15%～-20%の増減が行われた。

なお、中間評価の目的の一つは、研究期間中に研究計画を見直すことによって、研究の効果や有効性を向上させることにある。この点に関する情報を得るため、同一課題について平成18年度の中間評価と平成20年度の事後評価の結果を下図に示す。



左図によれば、中間評価時点に比べ事後評価時点では評価ランクの幅が広がっている傾向があるが、事後評価時点では分布の重心が高い評価の方にシフトしているように見受けられる。このことは右図で過半数の研究課題が対角線の上に分布していることから見てとることができる。また、中間評価時点の結果と事後評価時点の結果には正の相関（中間評価時に評価の高いものは事後評価時の評価も高く、中間評価時に評価の低いものは事後評価時の評価も低い）があること、ただし、個々の研究課題についてみると事後評価時に評価が高くなる課題とその逆の課題の両方が存在することがわかる。なお、このような差の生じる要因については、未だ十分にフォローアップされていないことから、今後、中間・事後評価の効果を向上させていく上で、調査・検討が望まれる。

また、事後評価に関しては、現状では評価時期が研究終了次年度に設定されており、個々の研究課題により得られた成果及び効果を、十分にフォローアップすることが必ずしもできていない

場合も多いと考えられる。このため、平成 18 年度から追跡調査が開始され、研究終了から 4 年間程度経過した研究課題について、その後の進展状況や成果の政策への反映状況等が調査され、期待していた成果や進展があった事例、期待していた成果や進展がなかった事例等の要因等について検討が行われている。

なお、研究課題代表者に対するアンケート（別冊の参考資料 1）では、「地球環境研究の特性と研究期間である 3 年間とを勘案した場合、2 年度目に中間評価を行うのは時期として早すぎる」、「3 年間の研究期間であれば中間評価を実施する必要はないのではないか」との意見もあった。しかし、現状の中間評価時期であっても、その結果は、3 年間の最終年度の研究費へ反映されるのみであることから、中間評価時期を今以上に遅くするという選択はあり得ず、中間評価を実施するかしないかという点が問題となる。この点についていえば、現状の中間評価結果は、最終年度の研究費へ直接反映されるシステムとなっており、研究開始後の競争的環境の継続という点で研究の効率性・有効性の向上に大きく貢献しており、地球環境施策との関連性から研究課題の必要性や目標を軌道修正することが欠かせないことなどから考えて、中間評価を今後とも継続して実施すべきと考えられる。

今後の中間評価のあり方としては、単に研究の進捗状況を厳正に採点して予算面から制御するというだけでなく、“より実り多い最終成果の取得及び効果の波及に向けて、個々の研究課題をエンカレッジする”という、中間評価に本来あるべき趣旨に関して、評価者へ十分に周知・徹底を図り、具体的指針が被評価者に与えられるようになることが望ましい。

## 6. 研究管理

### (1) プログラムディレクター (PD) /プログラムオフィサー (PO) の設置

環境省では、平成17年度にPD/POを設置した。PD/PO制度の目的は、環境省が管理する競争的研究資金による研究遂行の支援、採択課題のフォローアップ等を行うことにより、適正な研究管理を通じて科学的側面から責任を持ちうる実施体制を整備するとともに、競争的研究資金により得られた研究成果を広く一般に公表し普及啓発を図ることである。

PDは、環境省が管理する4つの競争的研究資金（地球環境研究総合推進費、環境研究・技術開発推進費、廃棄物処理等科学研究費補助金、地球温暖化対策技術開発事業）の運営にあたって、総合科学技術会議との連絡を行う等により、我が国の科学技術政策の基本方針に沿って効率的に研究成果をあげるために必要な活動を行っている。

地球環境研究総合推進費に設置されたPOは、地球環境研究企画委員会の下に設置されている以下の4つの研究分科会をそれぞれ担当し、PDの監督の下で研究遂行の支援、採択課題のフォローアップ等を行っている。

#### 第1研究分科会：

全球システム変動 — 地球規模のオゾン層破壊、温暖化、水循環

#### 第2研究分科会：

越境汚染 — 大気、陸域、海域、国際河川等を通じた越境汚染

#### 第3研究分科会：

広域的な生態系保全・再生 — 地域レベル（東アジアなど）で広範囲に見られる生態攪乱、生物多様性の減少、熱帯林の減少、砂漠化

#### 第4研究分科会：

持続可能な社会・政策研究 — 地球環境保全に係る環境と経済及び社会の統合的研究

### (2) プログラムディレクター (PD)

PDは、4つの競争的研究資金制度それぞれに設置されたPOの指導、総合科学技術会議等外部への対応を行うとともに、各制度の運営、ルール、制度間の調整等について提言・助言を行う。また、4つの競争的研究資金制度全てについて環境省の施策（行政ニーズ）を意識した有効な研究が効果的に行われているかどうかをチェックするとともに、各制度の役割分担を明確化し、研究内容に重複がないよう配慮する。

さらに、PDは、各研究課題の研究レベルの向上、制度の効率化等よりよい制度づくりに加え、総合科学技術会議や学術コミュニティ、国民一般から高い評価を得られるための努力をする必要がある。

そのほか、環境省の施策を反映させつつ透明性の高い公正な制度を確立するための提言・助言や研究現場により近い位置にいるPOとの日常的な意見交換、総合科学技術会議の方針に対する十分な理解の促進等も重要である。

PDは、競争的研究資金制度を効果的かつ効率的に運用するため、具体的には以下の業務を行っている。

a. 各競争的研究資金制度に関する業務

- ① 各制度の改善に向けた提言・助言、特に評価手法の改善に関する提言・助言
- ② プログラムの方針決定、新規プログラムや新規領域設定についての提言・助言
- ③ 各制度の研究課題の募集・評価・成果発表等に対する提言・助言
- ③ 各制度内の領域間・分野間・プログラム間等の研究資金の配分額や配分方式（個人研究とグループ研究等）の決定についての提言・助言
- ④ PO の監督・評価

b. 総合科学技術会議対応に関する業務

- ① 総合科学技術会議が開催する「競争的研究資金 PD 会議」への出席
- ② 総合科学技術会議が行う「SABC 評価」の際のプレゼンテーション
- ③ 総合科学技術会議との意見調整

c. 環境省との連携その他の業務

- ① 評価委員会の事前評価結果を踏まえて環境省が行う採択課題選定に対する助言
- ② 研究課題への評価結果の適切な反映、フォローアップ、研究参画者に対する指導・助言
- ③ 環境省の関係部局との打合せ・意見調整、PO との打合せ、研究評価に関するヒアリング
- ④ 研究動向の把握
- ⑤ その他上記に関連して必要な業務

(3) プログラムオフィサー (PO)

PO は、各研究課題の進捗状況を常に把握し、研究が採択時の目的に沿って行われ、当初予定した成果をあげられるよう研究参画者に指導・助言等を行う。また、研究課題の評価が適正に行われるよう、地球環境研究企画委員会及び各研究分科会における評価（事前評価、中間評価、事後評価等）を支援するとともに、本研究制度の運営やルールについて PD を補佐して指導・助言を行う。

当初は、研究参画者に PO 制度が十分周知されなかったため、PO に管理・監督されるのではとの危惧も多少なりともあったようだが、現在は設置 5 年目に入り、研究参画者に PO 制度が十分理解されてきている。

PO は、本研究制度の運営に当って地球環境研究企画委員会・研究分科会、PD、環境省担当部局及び研究課題代表者の間の円滑な協働を支える位置にあり、以下の業務等を実施している。

a. 地球環境研究企画委員会、研究分科会の運営に関する業務

① 評価資料（案）の作成

戦略的研究プロジェクトの 3 年度目、地球環境問題対応型研究課題の 2 年度目に行われる中間評価及び研究期間終了後に行われる事後評価のための書面審査の結果に基づいて、それぞれ評価資料(案)を作成する。事前・中間評価対象研究課題については、課題代表者が研究概要、進捗状況等を記載したものに書面審査結果を追記して体裁を整えたヒアリング審査用資料(案)も作成し、ヒアリングの際、研究課題代表者からの発表に先立って書面審査の概要を報告する。

② 事前・中間・事後評価担当委員(案)の作成

担当する研究分科会に関わる専門家の中から、評価委員候補者を推薦する。

b. 研究動向の把握に関する業務

論文、学会・シンポジウム、研究会、関連国際・国内委員会報告などから環境研究の最新動向を把握する。

c. 実施中課題の進捗状況の把握・評価・指導に関する業務

① 研究課題の進捗状況の把握と研究参画者への指導・助言

各研究課題代表者が選定・依頼した複数の専門家（アドバイザー）から助言を得て意見交換し、研究課題のより良い推進に活かすためのアドバイザーリーボード会合、研究課題グループによる研究会や主催するシンポジウム、その他の会議に出席する。また、学会誌での論文発表や学会における発表等の把握、その他を通して担当する研究課題の進捗状況を常に把握・評価するとともに、必要に応じて研究参画者への指導・助言を行う。

② 成果報告書の査読

研究参画者から毎年度提出される成果報告書の査読を行い、より良い報告書の作成を補助する。報告書において論理の不整合や学術的に不適切な表現、記述の重複・冗長等があれば指摘するとともに、文章表現についても修正意見を述べる。また、報告書の作成様式のチェックも行う。

③ 継続課題の研究計画への指導・助言

中間評価における評価委員のコメント、アドバイザーのコメント、進捗状況や PO 自身の評価などに基づき、継続課題の研究計画の作成に指導・助言を行う。その際は、特に重点の絞込みと全体の整合性の改善に注意を払う。

④ 研究課題の実施に際して、研究参画者が直面する疑問（予算執行や実施体制の変更など制度に関するもの）に対して、環境省の指示を仰ぐことを含めて、対処方針を助言・指示する。

d. その他上記に関連して必要な業務

(4) 研究管理の効率化

研究管理をより効率的に推進するため、以下のことを実施している。

a. アドバイザリーボード会合の開催

研究課題代表者は、自分達の研究課題に関連する複数の専門家（アドバイザー）を選定し、アドバイザーリーボード会合を開催している。アドバイザーリーボード会合では、アドバイザーから研究の方向性・方法等について助言を得つつ、研究参画者全員が意見交換を行っている。

PO 設置年の平成 17 年度は、まだ開催が義務付けられておらず、開催は任意であった。当初は試行錯誤がみられたが、アドバイザーによる助言・意見交換は有意義であるため、翌平成 18 年度から研究課題毎に必ず年に 1 回は開催することが義務付けられた。現在は、年に最低 1 回の開催が義務付けられており、中間評価を受ける研究課題については、審査前と審査後の年に 2 回の開催を推奨している。

アドバイザーリーボード会合において、PO は研究課題の方向性が採択時と異なっていないか、個々の研究内容が当初の予定と異なっていないか等の確認を行い、必要に応じて指導・助言を行っている。また、本研究制度の趣旨及びルールに従って研究が実施されているか等についても確認し、必要に応じて指導している。

b. 実務担当者マニュアルの作成

研究の実施に伴う予算執行上の諸規則や必要な諸届・報告等に関する事項を周知徹底するとともに、業務上の参照用として、平成17年度より「実務担当者マニュアル」を作成し、研究参画者へ配布している。「実務担当者マニュアル」は、前年度の実施状況を踏まえて改訂作業を行い、年度の初めに配布している。

c. 総括 PO の設置

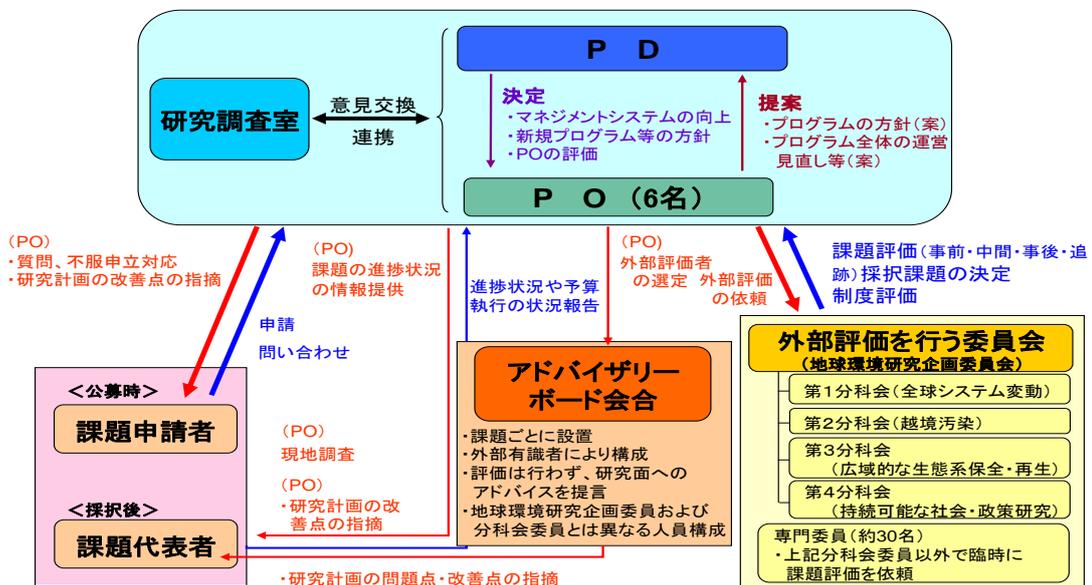
予算の増額に伴う研究課題数の増加、研究の広域化・活発化などを踏まえ、地球環境局研究調査室及び PD との連絡調整の円滑化と PO 業務のより一層の効率的を図るため、平成21年度から総括 PO を設置した。

それ以前は、各分科会担当の PO が個別に研究参画者や地球環境局研究調査室と対応していたため、PO が他の分科会に係る情報を共有しにくく、本研究制度による研究の全貌を把握することが困難であった。平成21年度から各分科会担当の PO に加え、総括 PO を設置することにより、各分科会における情報を総括 PO が一元管理し、本研究制度による研究の全貌を把握することが可能となった。

(5) 研究管理における担当部局と PD/PO の役割分担

本研究制度の事務局は、地球環境局研究調査室（担当部局）と PD、PO の三者で構成されている。下図に本研究制度における運営体制を示す。

### 地球環境研究総合推進費における運営体制



本研究制度に係る予算の獲得とその執行管理は地球環境局研究調査室が行っている。新規課題の公募方針は、環境省内の各部局の意見を聴くとともに、PD からの助言を受け、地球環境局研究調査室で立案し、地球環境研究企画委員会（外部評価委員会）の承認を受けて決定する。新規課題の採択は、地球環境局研究調査室によるプレ審査の後、地球環境研究企画委員会及びその下に設置されている研究分科会による書面審査及びヒアリング審査を経て決定する。書面審査を担当する評価委員の推薦は PO が行い、PD と地球環境局研究調査室が相談の上で決定する。

採択された研究課題の進捗状況はアドバイザリーボード会合などを通じて PO が把握し、PD 及び地球環境局研究調査室に報告する。研究成果の中間及び事後評価は地球環境研究企画委員会及びその下に設置されている研究分科会が行うが、ヒアリング審査用資料(案)の作成や研究参加者が作成した成果報告書の事前チェックは PO が担当し、評価委員が評価しやすいように配慮している。

PD は本研究制度の運営状況について適宜チェックとアドバイスをする。また、環境省が所管する他の 3 つの競争的研究資金（環境研究・技術開発推進費、循環型社会形成推進科学研究費補助金、地球温暖化対策技術開発事業）との研究内容の重複の有無などのチェック、さらには総合科学技術会議との連絡及び総合科学技術会議による「SABC 評価」を受ける際のプレゼンテーションなどの業務を受け持つ。

PO はアドバイザリーボード会合などを通じて個々の研究課題の進捗状況を把握し、中間及び事後評価の際の評価資料や成果報告書の作成を研究参加者に指導するなど、研究現場により近い業務を受け持つ。

地球環境局研究調査室は予算の獲得とその執行管理、研究課題の公募方針の提案及び実際の公募、研究成果のマスコミへの公表などの業務を受け持つ。

このように、地球環境局研究調査室及び PD、PO の三者は、各々の役割を担いつつ情報の共有及び相互の連携を図り、事務局として本研究制度の円滑な運営に努めている。

## 7. 研究成果・効果の概要

### (1) 研究成果の取扱いに関する考え方

本研究制度における成果の取り扱いについては、地球環境研究総合推進費実施要綱（平成 19 年 8 月 1 日環境省地球環境局長改正）に記されているとおり、「研究課題代表者及び研究参画者は、推進費による研究成果について、わが国の環境政策の国内外における円滑な推進及びわが国の知的財産の保護という観点から、公表が適切でないと思われる場合\*を除き、研究期間及びそれ以降についても広く積極的に公表し、行政施策への反映及び各方面への普及に努める。」ことが基本とされている。このため、研究成果を学術論文や図書に公表する場合、基本的に環境省の承諾は不要とされている。

ただし、環境省は、公表された研究成果に関する外部からの照会等に対応するため、新聞、テレビ等の取材を受けたり、記者等への発表等を行うなど、研究内容等についての報道が予定される場合に事前の連絡を求めており、この点に関する詳細は実務担当者マニュアルに記されている。

\*わが国の環境政策の円滑な推進や知的財産の保護という観点から公表が不適切とみられるケース。

また、本研究制度を活用して、特許権などの知的財産権を申請・取得する場合についても、あらかじめ環境省の承諾を受ける必要はない。知的財産権の申請や取得に関する取扱いに関しては本研究制度特有の規定はなく、基本的に、予算の移替え先の府省庁（移替えない場合は環境省）や研究者の所属する研究機関の定める知的所有権関連の規定に従えば良いものとされている。

### (2) 研究成果の提出・把握方法

環境省では研究成果状況の把握を行うため、研究期間中に、以下に掲げる情報について研究課題代表者から提出・報告を受けている。

- ①研究成果報告書の作成と提出
- ②地球環境研究総合推進費一般公開シンポジウムでの口頭発表
- ③研究成果論文の公表状況や新聞テレビ等への掲載情報の報告

上記①の研究成果報告書としては、研究の最終年度以外（3年間の研究の場合は、初年度目及び2年度目）は毎年度中間成果報告集が作成され、最終年度の終了後には研究期間全体を通しての終了研究成果報告書が作成されている。終了研究成果報告書は数百ページに及ぶ場合が多く、研究課題毎に製本される詳細な報告書が要求されているが、中間成果報告集については、研究課題によって異なるものの数十ページ程度の比較的簡易な報告書の作成が要求されている。なお、平成 14 年度までは、終了成果報告書の印刷製本が研究課題代表者により実施されていたが、平成 15 年度からは環境省において印刷製本され、研究課題代表者は原稿を提出する形に変わっている。

研究成果報告書の様式については、研究課題全体としての概要と成果を示すための概要様式と、研究成果の細部をサブテーマ毎に細かく記述するための詳細様式の 2 種類の様式が用意されている。本研究制度創設以降、この様式に基本的な変更はなされていないが、平成 14 年度以降、“研究成果の政策への反映状況や一般への普及の取り組み状況”が記載項目に新たに加えられるようになっていく。また、従前、研究課題毎に英文の詳細な成果報告書も作成されていた時期もあるが、その有効性と効率性（作成に係る研究者の時間と労力）の観点から、現在では、研究課題毎の詳細な英文の報告書は作成されておらず、全ての研究課題の英文概要のみがコンパイルされた英文の成果概要集が作成されている。

上記②の一般公開シンポジウムは、第2章 8(2)c に詳細を記すが、一般への研究成果の公表を目的の一つとし、シンポジウム形式で毎年度1回開催されているものであり、研究課題代表者や研究参加者が研究成果等を口頭で発表する第一部と、講演者に行政担当者などを加えたメンバーによるパネルディスカッションの第二部からなる二部形式で行われている。平成15年度以来、主として戦略的研究プロジェクトによる研究成果を中心として地球温暖化に関連するテーマで行われた。

上記③の報告については、地球環境研究総合推進費実施要綱にて「推進費による研究に関連して学会誌への掲載、学術図書の印刷等を行う場合、推進費による研究成果（またはその一部）である旨を明記するとともに、掲載、印刷後、当該印刷物（抜刷りでも可）1部を、研究実施年度、課題番号、研究課題名を示した文書を添えて、環境省へ速やかに送付する。なお、特に新聞、テレビ等の取材を受け、または記者等への発表を行い、研究内容等についての報道が予定される時は、研究課題代表者を通じて、事前に環境省へ連絡した上で、その結果について報告する。」と規定されており、これに関する具体的手続きは実務担当者マニュアルに記されている。プログラムオフィサー（PO）は研究管理業務の一環として、研究参加者が発表する論文における本研究制度の活用に関する謝辞の記載や、公表印刷物の提出についてその徹底を図り、地球環境研究総合推進費実施要綱の規定に沿う報告が十分に行われるよう努めている。

### (3) 研究成果・効果の概要

ここでは、本研究制度により得られた研究成果や効果について、より具体的な事例の抽出を通じた把握を行うことを試みた。このため、これまでの研究成果・効果事例の精査を行い、“科学技術上”、“地球環境政策上”、“社会や国民のニーズへの対応、成果の普及”といったそれぞれの観点から、代表的又は特徴的な研究成果・効果事例の抽出・整理を行った。以下に事例毎の概要を記す。

なお、事例の抽出は、これまでに実施された中間・事後評価の結果や研究課題代表者及び行政担当者を対象に実施したヒアリング結果（別冊の参考資料4）等を参考にして行ったものであり、あくまでも例であることから、以下に掲げたもの以外にも大きな成果・効果を上げている研究事例が多くあることを申し添える。

#### a. 科学技術上の観点からみた代表的な研究成果・効果事例

ここでは、本研究制度による研究成果・効果の中で、科学技術上の観点から、特に高い評価を得るなど、代表的と考えられる事例を簡単に整理する。

##### a-1 中国の経済開発にともなう東シナ海の海洋環境への影響予測

著しい経済成長を続ける中国において、農薬・肥料の使用量、重金属類・有害化学物資等の排出量が増大しており、それらの汚染・汚濁物質は東シナ海へ流入し、海洋環境への影響が危惧されている。長江流域における土地利用の急激な変化、三峡ダムの完成は、海域に流入する各種の汚染・汚濁負荷の質・量についてさらに大きな変化を与えると考えられる。

長江流域起源の環境負荷が長江河口域、東シナ海の物質循環、海洋生態系機能ならびに生物多様性に与える影響の評価・予測手法の開発に取り組み、河川中の浮遊懸濁物と外洋水混合により生ずる物理・化学的海洋環境の動的な変化、それらの輸送と海洋生態系構造及び生物生産に及ぼす影響の解明、過去50年間の陸域由来物質の供給量変動と沿岸環境の変化の把握、東シナ海の海洋生態系を通して

の物質循環変動予測を行うことが可能な流動モデル・生態系物質循環モデルの開発を行った。

これらの結果、将来の中国での経済開発にもなう土地利用変化、水需要変化、汚濁負荷変化等の予測シナリオにより、海洋環境への影響予測が可能となった。本研究で得られた知見は、日中韓の環境政策における主要課題検討の際の科学的知見として活用でき、各国が連携した東アジアの海洋環境保全施策に資することが期待される。

#### a-2 大気中の水・エネルギー循環の変化予測を目的としたモデルの精度を向上

この研究課題では、全球気候モデルによる気候・地球温暖化実験における不確実なプロセスのうち、①人為起源の対流圏エアロゾルと対流圏オゾンによる気候変化の不確実性、②水蒸気、雲などの水過程によってもたらされる気候変化の不確実性の2つに焦点をあてて検討し、得られた知見をもとに気候モデルの細部にわたっての改良に寄与することで、モデルの精度向上に貢献した。

この研究で得られた、オゾンを主な対象とした全球光化学・気候モデルによる結果、及び全球エアロゾル輸送・放射モデルの成果は、ともに IPCC 第4次報告書(2007年)に貢献した。また、ここで開発された光化学モジュールとエアロゾルモジュールは、IPCC 報告のために行われた大気海洋大循環結合気候モデル(MIROC)による20世紀再現実験及び地球温暖化将来見通し実験において活用された。さらに、本研究課題の枠組みにより、我が国における気候モデル開発の中心である二つのグループ(東京大学気候システム研究センター・国立環境研究所・海洋研究開発機構及び気象研究所)がエアロゾルモデルの分野で協力し、互いのモデル開発に大きく寄与した点もこの研究課題の成果といえる。

#### a-3 北太平洋域での表層と中深層での長期的な二酸化炭素吸収量を解明

貨物船や調査船を用いて海洋表層の定期観測などを行うことにより得られた二酸化炭素フラックスや海洋生物のデータを用いて、北部太平洋域での二酸化炭素吸収量の長期変動及びその制御要因を明らかにした。また、中深層における人為源の二酸化炭素蓄積量を評価した。さらに、北太平洋と北大西洋での二酸化炭素吸収量を比較した。これらは、全球的人為源二酸化炭素吸収量評価に貢献する重要な成果である。

これらの方法による観測データの収集、品質管理、分析の標準化などについても、ワークショップなどを通して国際比較を行うなど、国際的にも認められ、標準プロトコルとして定着しつつある。また、貨物船などを用いた定期海洋観測が世界標準となりつつあることにも大きく貢献した。

海洋の二酸化炭素吸収量の長期変動及びその制御要因を解明するための手法として、貨物船や調査船を用いた海洋表層及び中深層の定期観測を世界標準へと押し上げ、今後の観測を加速することへ大きく貢献した。

#### a-4 動物プランクトン群集組成の長期変動からみた海洋生態系の気候変動応答を解明

動物プランクトンは種によりスケールや生活周期が異なる。これらの種組成の変動が表層の有機物の深層への沈降量の変動に密接に関わるため、動物プランクトンの種組成データベースを作製した。二酸化炭素を吸収・固定し、海洋深層へ輸送する海洋動物プランクトンの種組成や成長速度に着目し、西部北太平洋域における1950年以降、現在までの変動を解析した。さらに、表層で固定された炭素が動物プランクトンの季節的な移動により深層へ沈降する輸送量を明らかにした。一方、物理的な変動に伴う炭素の中深層への隔離機構としての炭素の鉛直移動の推定を動物プランクトンの種毎に行ない、2種類の動物プランクトンの季節的鉛直移動は炭素隔離機能を把握する上で効果的であることを明らかにした。表層から中深層への年間炭素輸送量の季節的鉛直移動は、0.13-0.72Gt程度変動するが、表層から深層への輸送量は10年間で1.2~8.0Gtの範囲で大きく変動すること、年代によっ

ては必ずしも温暖化とは異なる現存量の減少の要因が大型生物による捕食によるものであることが推定された。一般には、1950年以降の成層強化・中層水塊形成量の減少と栄養塩の増加の長期トレンドにより生物生産が増加し、動物プランクトン現存量が増加したことが推察された。

本研究の結果から、気候変動の海流への影響として炭素の移流をメカニズムとした生態系構造の空間分布の変動過程が明らかとなった。これにより、動物プランクトンが海洋炭素循環を考える上で重要であることが確認され、1990年代後半の動物プランクトン増加の要因が温暖化等による増加トレンドであると解釈すれば、将来的に動物プランクトンの季節的鉛直移動に伴う深層への炭素輸送量は増加し、長期的な炭素循環へ与える影響はより大きくなると推察された。以上のことから、地球温暖化予測と深い関連のある海洋炭素循環の考察においては動物プランクトンの現存量と種組成の変動が重要であることが確認された。

この研究は、海洋による温室効果ガスの取り込み効果を精度よく評価するために重要であり、温暖化防止の施策に貢献する。

#### a-5 アジアにおけるオゾン・ブラックカーボンの空間的・時間的変動と気候影響を解明

温暖化影響研究の分野では遅れている短寿命温暖化関連物質のエアロゾル・オゾンについて、特に対流圏オゾンとブラックカーボンのアジアにおける空間的分布と時間的変動の解明、その地域的気候変動への影響の評価のため、中国内陸部・中央アジア地域における現場観測と衛星データ利用によるアジア全域の観測に基づき、排出量インベントリを作成して、アジア域の空間的・時間的変動を明らかにした。

また、オゾンとエアロゾルの高精度の領域分布とその将来予測、放射強制力を推定し、アジア域における過去、及び現在のオゾン濃度の季節変動及び空間分布、我が国のオゾン濃度に対する成層圏起源オゾン、ヨーロッパ・北米起源オゾン、東アジア内のオゾン生成、東南アジア、南アジア、中央アジアなどからの寄与を半球規模大気汚染の視点から数値的に明らかにするとともに、将来排出量の予測データを用いて、2020年のオゾンに関わる大気質の将来予測を実施した。

さらに、対流圏オゾンとブラックカーボンについて、気候モデルを用いた気候感度実験を行い、全球規模の対流圏オゾン・ブラックカーボン変動が気温や降水などの気候・気象に実際にどのように影響するかについての定量的な評価を行い、長寿命温室効果ガスの地域的気候影響との違いを明らかにした。

地球環境政策への貢献としては、オゾンとブラックカーボンの温暖化・気候影響への定量的な評価は温暖化議論に寄与し、中国の研究者との共同観測とモデル解析は越境大気汚染に対処する国際的な枠組みの議論に貢献する。さらに、東アジアの越境大気汚染問題で中国における正確な大気汚染情報の取得に先鞭をつけることができ、将来におけるオゾンの越境輸送研究の推進にも貢献している。

#### a-6 アジア大陸から日本にまたがる地域での大気汚染物の輸送と反応に関する新たな知見

大陸起源汚染大気の広域分布と輸送プロセス並びにその変動の解明は、広域大気汚染対策の立案の基礎データとして極めて重要である。東アジアの大規模な大気汚染物質発生源である中国とその風下である沖縄、その間の福江島を対象地域として、各地での地上観測と中国での航空機観測を同時に行い、エアロゾルの生成・除去過程の解明、輸送経路に沿ったモデルの検証、バックグラウンドとして加わる欧州や東南アジアの影響を加味したユーラシア東部全体での広域大気汚染現象の解明を行った。

酸性沈着量分布を精緻にシミュレートした結果では、1月には北西季節風によるアジアから日本海側への越境汚染の寄与が大きく、6月には南西風による東京湾周辺域の発生源から内陸への輸

送が示唆された。また、アジアからの影響を解析した結果では、1月と6月における日本列島への沈着量の定量的解析で、越境汚染の寄与率は1月には硫黄酸化物、窒素酸化物、アンモニウムがそれぞれ70%、64%、58%で、6月では57%、44%、44%と従来の推定よりかなり大きいことなどが明らかになった。また、沖縄・辺戸周辺でのVOCの起源、辺戸-父島海峡における黒色炭素と硫酸塩濃度の相関、北京及びジャカルタにおける大気汚染の動態、東シベリヤにおける降水化学組成などについて学術的レベルの高い研究成果が得られた。

このように中国大陸から日本にまたがる地域での大気汚染物質の輸送と反応に関する新たな知見を得たことの意義は大きく、環境政策への貢献に関する具体的道筋の提示に向けて今後が期待される。

#### a-7 Super-GCMの開発及びそれを用いて温暖化時のメソ気象現象変調の源を特定

本研究は、全球気候モデル(GCM)による空間的に高精度の地域シナリオ作成が可能なアプローチとして、マルチ・スケールモデリングフレームワーク(MMF, Multi-scale Modeling Framework)に基づく気候モデルの開発及び温暖化予測への応用を検討したものである。MMFは、格子間隔数km程度の雲解像モデル(CRM, Cloud Resolving Model)をGCMの各格子点に双方向的に埋め込むもので、従来のネスティングとは概念的に異なるモデルシステムである。本研究では、ネスティングとMMFをつなぐ、よりフレキシブルなモデルを開発した。すなわち、GCMの1格子を単位としてCRMを埋め込むことにより、任意の領域でのネスティングを可能にするFlexible Nesting (FlexNest)とよぶ新しいモデル枠組みを開発した。

温暖化に伴う大規模な気候変化は、予測に用いるGCMにより依然として大きなばらつきの部分も残っているが、その気候予測の不確実性の主要原因がパラメタリゼーションにあることは広く認識されている。この研究は、気候予測の不確実性そのものを直接の研究課題とはしていないが、GCMの不確実性が小規模な雲・降水過程及びその大規模場との相互作用の表現の仕方に関わっているため、FlexNestの開発は、こうした不確実性の源を特定し、より確実な大規模場の気候予測を行うための重要な研究手段を提供することが出来たと考えられる。

#### a-8 同位体組成を指標に用いた硝酸の高精度起源推定法を開発

近年東アジア諸国からの大気への窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )放出量が飛躍的に増大しており、それが多様な環境影響を与えることが危惧されている。しかし一般水環境中の硝酸の由来や挙動は複雑なため、追跡は容易ではない。そこで、 $\text{NO}_3^-$ イオン中の三酸素同位体組成 $\delta^{17}\text{O}$  ( $= \delta^{17}\text{O} - 0.52 \times \delta^{18}\text{O}$ : 水域では0、大気由来は0以外の値を取る)値が、同化や分解といった水環境下で起こる反応過程において変化しないことに基づいて、 $\delta^{17}\text{O}$ 値をトレーサーとして、大気由来 $\text{NO}_3^-$ イオンの比率を高確度かつ高感度に推定する方法を確立した。

$\delta^{17}\text{O}$ 値をトレーサーとして利用するために、①定量法の開発、②陸水・海水中の $\delta^{17}\text{O}$ 値の実測、③大気由来 $\text{NO}_3^-$ イオン混合比の定量、④ $\delta^{17}\text{O}$ 指標の有用性及び信頼性の検証を行った。

東アジア全体からの排出量増大がもたらす低レベルで広範囲の汚染や、大気光化学過程の長期的変動傾向は、従来の定点での濃度モニタリングでは検出が難しかった。また海洋域において沈着フラックスを長期間にわたってモニタリングするのは殆ど不可能であったが、 $\delta^{17}\text{O}$ 値をトレーサーとして用いることによって微小な変化の検出が容易となり、海洋面への沈着量変化が定量できることを明らかにした。

少ない試料で迅速な分析を行うことができる方法を開発し、かつ実際の環境試料への適用結果にもとづいて手法の信頼性や有効性を検証しており、ここで開発された方法は世界最高水準のものである。今後、環境酸性化・富栄養化問題等に関連する中心的技術に発展することが期待されるばかりでなく、

一層広い潜在応用性を持つと考えられる。

## b. 地球環境政策上の観点からみた代表的な研究成果・効果事例

ここでは、本研究制度による研究成果・効果の中で、地球環境政策の支援という観点からみた場合に、特に高い評価を得るなど、代表的と考えられる事例を簡単に整理する。

### b-1 脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案

地球温暖化対策において、気候変動枠組み条約及び京都議定書でその一步を踏み出したが、究極の目的である気候安定化のためには温室効果ガスの一層の排出量削減が不可欠である。日本においても、長期にわたる継続した取組みの方向性をできるだけ早く提示することを求められていた。研究成果から主に以下の結論を得た。

- ①気候安定化に向けて、日本は 2050 年に 1990 年比で二酸化炭素排出を 70%程度削減した「低炭素社会」にする必要がある。2050 年半減目標（世界）を達成するためには、いかなるケースを用いても、世界全体の排出量を 2010 年以降増やす余裕はない。産業革命前から今日までにすでに 0.7℃以上上昇していることを考えると、2050 年半減したとしても、今後さらに気温が 1.5℃以上上昇することになる。この気温上昇幅では気候変動の影響によるリスクがすでにかなり顕在化することが予想される。2050 年半減を目指す限りにおいては、緩和策とともに適応策も重要になることが見込まれる。日本に関しては 72%～92%削減となる。
- ②70%削減は、エネルギー需要側での 40%程度の省エネルギーと、供給エネルギーの低炭素化で、必要とするサービス需要を満足しながらも技術的に可能である。その技術コストは想定される GDP の約 0.3%となる。
- ③その実現には、技術開発と共に、技術の普及のための政策が重要である。都市や交通システムの設計と運営がひとつの鍵となり、情報化の推進も有効。産業構造転換、インフラ整備等を、低炭素社会に向けて確実に、早めに進めてゆくことが必要である。
- ④2050 年の日本の CO<sub>2</sub> 排出量を 1990 年に比べて 70%削減するような低炭素社会を実現する戦略を具体的に示すため、複数の対策と政策を組み合わせた方策を 12 個にまとめ、目指すべき姿、目指すべき社会像を実現するための障害と施策、それらを組み合わせた実現戦略を叙述的、また可能な限り定量的に記述し、「低炭素社会に向けた 12 の方策」としてまとめて広く公表した。

上記の成果により、2050 年までに GHG s 排出量を 1990 年の 50%（世界）にまで落とすことが必要かつ可能であることとその道筋を示したことによって、サミットでの削減提案、「低炭素社会」のトレンド形成など国内外に様々な形で重大な影響を与えた。

### b-2 京都議定書吸収源としての森林機能を評価

この研究課題の開始当時、京都議定書 3 条 3 項、3 条 4 項、6 条、12 条に即して森林の炭素吸収量を算出し、5 条、7 条、8 条で要求されるような様式で国際連合気候変動枠組条約（UNFCCC）事務局に報告するには、様々な科学的諸問題を解決する必要があるがあった。

この研究では京都議定書第一約束期間に焦点を当て、①2008 年と 2012 年の二時点間の森林バイオマス、森林土壌中の炭素貯蔵量の変化を科学的に評価するモデルの開発、ならびに②得られた評価値を検証するための手法の開発を行った。開始当時、計測の技術的問題点については関係諸国間で様々な議論があったので、これらの議論に我が国として積極的に加わるために、短期的には、この研究課題への参画研究者が「土地利用・土地利用変化及び林業（LULUCF）分野指針（GPG : Good Practice Guidance）」（LULUCF- GPG）や IPCC 第 4 次報告書の LA : Lead Authors（主執筆者/代表執筆者）RE :

Review Editors（査読編集者）として加わり研究から得られる知見を迅速に国際議論の場に反映させた。また、2004年から始まった2006年版IPCCガイドラインにも研究者がLAとして参画して研究成果を反映させる等の貢献をした。更に、2006年9月のUNFCCCへの吸収源インベントリー・システムの報告に寄与した。中期的には2007年までに確立する必要がある森林の炭素吸収量インベントリー・システムに適用可能なモデルやモニタリング手法を提案するなど、森林機能評価について多くの国際的議論での先導的貢献を果たした。

国内的には、吸収量評価モデル、政策シナリオの違いによる吸収量の変化や、木材の炭素固定量の評価モデルとその検証方法などを示すことにより、環境省、農林水産省が我が国の温室効果ガス削減目標の達成に森林をどのように活用すべきかについて、多くの政策的判断材料を提供してきたといえる。

#### b-3 北東アジアにおける砂漠化アセスメント及び早期警戒体制(EWS)構築

国連砂漠化対処条約(UNCCD)は土地の脆弱性に注目した長期的なリスク管理につながる砂漠化EWS構築のためのパイロットスタディを早急に開始すべきであると勧告した。本研究は、この勧告に基づき、広域・局地両スケールにまたがる砂漠化の基準・指標、モニタリング・アセスメントを砂漠化EWSのフレームワークに内在させた統合的なシステムを構築することを目的とした。

まず、衛星リモートセンシングによる土壌水分の直接測定のための手法を開発し、長期の土壌水分変動を広域スケールで把握した。このデータを用いて、土壌侵食量シミュレーションモデルを構築し、風食及び水食の時空間変動を広域で把握した。つぎに、異なる放牧履歴を持つ地点で、植生の回復試験を行い、回復速度との関係から、植生機能タイプの変化する放牧圧を砂漠化の基準とすることが妥当であると結論した。

最後にシナリオアセスメントを行った。砂漠化プロセスを、生態系モデルを用いて再現し、放牧コントロール、灌木の植栽、草方格の設置の3つのオプションの生態系への影響を定量化した。それらを線形計画法で組み合わせ、選定したモデル地域3つに対して様々な対処ケースにおける費用対効果を計算した。その結果、ステップとゴビステップ地域では放牧コントロールのみ、砂地では草方格との組み合わせが最も経済的に効果的であることがわかった。さらに、持続性を維持しながら最も牧業収入を高める土地管理施策の空間分布を提案した。

本研究の成果は、土地の脆弱性評価を通じた広域スケールでの砂漠化評価を可能にした。さらに、政策オプションの客観的評価が可能となり、最も妥当で実現可能な土地利用方策の提案と、その費用対効果の提示を行い、砂漠化防止施策に貢献している。

#### b-4 海洋におけるPOPs（残留性有機汚染物質）候補物質の汚染実態解明と新規モニタリング手法を確立

アジア各国から採取した土壌・低質・母乳・魚介類・野生高等生物を対象に、臭素系難燃剤やその他有機ハロゲン化合物を測定し、その広域分布や動態、生物蓄積の特徴、汚染の経年変化などを解析した。イガイ中のPBDEs（ポリ臭化ジフェニルエーテル類）濃度は香港や韓国で相対的に高く、経済成長の著しいこれらの地域では、相当量のPBDEsの環境負荷があることを明らかにした。また臭素系難燃剤による汚染が猛禽類など一部陸上動物でみられることや、日本の高等動物でPBDEs以外に臭素系難燃剤による汚染が顕在化していることを明らかにした。

併せて、バイオアッセイを利用した簡易モニタリングや化学分析の結果と統合した毒性同定評価法を確立し、簡便・迅速かつ精度よくWHO-TEQ（毒性当量）を求める道を開き、今後の途上国における簡易モニタリング等応用範囲を広げることに貢献した。

### c. 社会や国民のニーズへの対応、成果の普及からみた代表的な研究成果・効果事例

ここでは、本研究制度による研究成果・効果の中で、社会や国民のニーズへの対応、社会や国民各層に対する成果の普及や教育啓発などといった観点から、特に高い評価を得るなど代表的と考えられる事例を簡単に整理する。

#### c-1 大型船舶を介して越境移動する海洋生物が生態系攪乱に及ぼす影響を広く啓発

近年多様化・グローバル化した物流移動に伴い生物種の越境移動に拍車がかかっており、生態系の攪乱が大きな問題となっている。海洋生物の船舶を介した移動については、バラスト水の処理を義務づける国際条約（IMO）が採択されたが、バラストタンク内の生物モニタリング手法は確立されていない。また、船舶の船体には様々な生物が付着しており、越境移動の原因となっているのが実態である。

バラスト水・船体付着により越境移動する大型海藻類、動物、有害植物プランクトンを対象として、国内外における越境移動の実態把握、越境移動生物の由来を確定する手法開発、その伝搬経路の推定を行った。さらに移動リスクの低減につながる堆積物の処理法の検討、対象航路における生物の越境移動リスクの評価、バラスト水及び船体付着による海洋生物の越境移動経路や起源について、遺伝子解析等の先駆的手法を駆使するなど、優れた成果が得られている。

その研究内容は、学界のみならず国際社会にとっても重要な成果であり、バラスト水管理手法等に関する提言は、政策的価値も高く、海洋生物の越境移動問題の重要性を一般に広く明確にした点で高く評価される。

#### c-2 環礁州島からなる島嶼国の持続可能な国土の維持

低平な環礁上の州島は温暖化による海面上昇によって、水没と海岸浸食の危機にある。これらの地域における実態把握により対応策を検討するため、西太平洋のマーシャル諸島共和国のマジュロ環礁と、ツバル共和国のフナフチ環礁において、島嶼の地形測量と地図化により海岸変化モデルを開発した。海域では、島嶼地形の形成と維持に重要な有孔虫砂の役割に着目して、珊瑚礁の生態プロセスとその定量的な評価を行った。さらに、同地域に居住する住民のココヤシやタロイモ栽培などの伝統的な植生管理（農耕森林管理）の近代化による消失のため、地形形成に伴う人間居住史を復元した。一方、島嶼地形の現在の変化と、それに関わる物理条件を把握するため、現地調査とGIS技術と衛星リモートセンシングにより島嶼を類型化して、それぞれの地域の条件に応じた最適な対応策を検討した。なお、研究調査手法として、衛星データの環礁州島マッピングに対する適用性が明らかにされた。これらの手法に加え、海面上昇に伴う島嶼地形変化予測とその適応策への応用を目的とした全球規模での州島面積と州島の形成維持に関わる要因の定量的評価のための統計モデルを開発した。

本研究の結果、島嶼地形の維持には、工学的対策と生態系、人文環境の再生が急務であることが明らかとなった。これらの研究成果を現地の関係者や住民へ還元し、海面上昇に対する国土・海岸の保全・管理に関わる政策や具体的な現地施策へ適用することにより、地球温暖化対策に貢献できる。

#### c-3 生物相互作用に着目した高山・亜高山生態系の脆弱性評価システムの構築

本研究は、東北・北海道の高山・亜高山帯を対象に、高層湿原や高山湖沼を含めた山岳地帯の生物多様性の維持機構を、生物間相互作用の視点から明らかにするとともに、どのような特性をもつ山岳生態系が環境変化に対して脆弱性が高いかを把握することを目的に実施した。

温暖化に対する高山・亜高山帯の植物の応答は、機能群や立地により応答速度も方向性も多様であ

ることが判明した。例えば、高層湿原植物群集を対象にした比較解析では、高標高ほど常緑種の種数やバイオマス占有率が高いが、温暖化により融雪期が早まると生育期間が長くなるため常緑種が資源獲得競争のうえで不利になること、また、高山帯で実施した温暖化実験では、風衝地では温度上昇による植生高の増加がみられるものの、雪田では生育期間が短いため温度上昇の影響は小さいことが明らかになった。これらの結果は、雪解け傾度によって種多様性や遺伝構造が維持されている植物群集は温暖化に対して特に影響を受けやすいことを示している。さらに亜高山帯を構成する樹木集団でも、気候変動に対する応答は様ではなく、温暖化に対する影響予測には、地域性や標高に特異的な個体の性質を十分に考慮する必要があることを示した。

また、多くの山岳湖沼は貧栄養状態にあり、水質環境はリン負荷量が低いことに加え、未記載種を含む山岳地域特有の大型動物プランクトンによって維持されていることが明らかとなった。さらに、これら山岳湖沼では、動物プランクトンや水生昆虫からなる食物網は周囲植生に依存度して成立しており、特に水体サイズが小さい湖沼では生物群集の多くが陸上炭素の補給で維持されていることが示された。

本研究成果は、脆弱な高山、亜高山帯における生物多様性の減少を防止するための重要な知見を得た研究として評価されている。

## 8. 制度の情報発信・普及方策の概要

### (1) 制度に関する情報発信・普及方策の概要

本研究制度の概要や実施研究課題の内容、公募に関する情報や中間・事後評価の結果に関する情報など、本研究制度に関わる様々な情報の発信や広報は、次に掲げる媒体が活用されている。

- ①インターネット（地球環境研究総合推進費のホームページ）
- ②地球環境研究総合推進費パンフレット
- ③冊子「地球環境研究計画—地球環境研究総合推進費による研究計画—」
- ④記者発表

上記①の情報については、現在、研究者向け、一般向けの様々な情報がインターネット上で公開されている。環境省ホームページの中に、平成10年度にページが立ち上げられて以降、現在に至るまでデザインやコンテンツが適宜拡充されてきている。環境省ホームページの中にページが作成されているため、地球環境研究総合推進費のホームページに絞ったアクセス数のカウントはできないものの、研究課題代表者へのアンケート調査（別冊の参考資料1）によれば、終了課題の約30%、実施中課題の約28%が公募開始情報を地球環境研究総合推進費のホームページから得たと回答していること、また、平成20年度一般公開シンポジウムの参加者の28%が推進費のホームページでシンポジウムの開催を知ったということから、重要かつ有効な情報発信手段の1つとして機能しているであろうことが推定される。また、このホームページは、応募書類の様式のアップ（研究者はダウンロードして利用）などにより、公募・審査プロセスにおける研究者及び環境省双方の事務的な作業の軽減に貢献しており、中間・事後評価結果の一般への開示にも活用されていることから、今後とも更なる継続的な活用とコンテンツの充実が望まれる。

上記②については、和文・英文の2種類が作成され、毎年度の制度概要が図表を含め簡潔に紹介されており、関係行政機関、研究機関、一般への配布のほか、マスコミ等対外的な説明の際の説明資料として積極的に活用されていることから、今後とも継続的に内容更新を行うことや、研究成果

に関する内容を、より充実させることが望まれる。

上記③の「地球環境研究計画―地球環境研究総合推進費による研究計画―」は、地球環境研究総合推進費実施要綱（平成19年8月1日地球環境局長改正）に基づき、制度創設以降、毎年度、地球環境研究企画委員会の意見を聴いて環境省が作成するものとされている。特に、平成4年度以降については、その内容として、財務省予算承認時点における研究資金配分方針や各研究課題毎の予算額等の詳細、運用規定等が取りまとめ・製本されており、本研究制度の運用状況の記録として唯一かつ不可欠な資料となっている。従来は、関係者の業務参考資料的な取扱いがなされ、一般へ向けての情報発信のための資料としては活用されてこなかったが、全ての研究参画機関毎の研究予算額や研究参画者の名簿、地球環境研究企画委員会の名簿、制度の運用にかかわるフロー等、詳細な情報が含まれており、情報発信のための資料としてホームページに公開するなど積極的に活用されている。

上記④の記者発表については、本研究制度の場合、定例的な記者発表として、以下のような事案に関し発表が行われている。

- ・ 新規課題の公募開始のお知らせ
- ・ 中間・事後評価結果の開示のお知らせ
- ・ 新規採択課題の内示のお知らせ

現状では、研究成果の新聞への掲載やTVでの放映は、研究者の所属する機関からの発表や個別の取材によるものに加え、特に戦略的研究プロジェクトの研究成果に関する情報発信手段として、環境省から記者発表が活発に行われている。発表内容が地球温暖化など一般の関心が高い研究成果である場合には、専門誌のみならず、一般紙やTVでも大きく取り上げられることが多い。

例えば、戦略的研究プロジェクトである「脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案手法の確立に関する総合研究プロジェクト」（H16～H20）及び「温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合的評価に関する研究」（H17～H21）に関する研究成果を記者発表した際には、主要全国紙で大きく取り上げられるとともに、一部のTVにおいても記者発表の様子が全国放送された。

## (2) 成果に関する情報発信・普及方策の概要

本研究制度による研究成果の情報発信・広報・一般への普及には、次に掲げる媒体が活用されている。

- ① 研究成果報告書
- ② インターネット（地球環境研究総合推進費のホームページ）
- ③ 地球環境研究総合推進費一般公開シンポジウム

### a. 研究成果報告書

上記①の研究成果報告書については、前述のとおり、研究の最終年度終了後に研究期間全体をとおしての終了研究成果報告書が作成され、最終年度以外（3年間の研究の場合は、初年度目及び2年度目）については年度毎に中間成果報告集が作成されている。これらは印刷製本され、研究参画者、関係行政機関・部局、国会図書館等へ配布されている。配布部数としては、終了研究成果報告書の場合で約150部程度が、研究参画者以外すなわち関係行政部局、国会図書館等

へ配布されている。また、省資源化を進めるため、平成 19 年度より印刷物のほかにデジタルファイルを収録した CD-R の作成と配布も行っている。

現状の研究成果報告書の体裁は、基本的に、一般的な学術論文や報文と同様のものになっている。様式は、研究課題全体をとおしての概要様式と、サブテーマ毎の詳細様式の 2 種類となっているが、現状では次のような課題があると考えられ、今後、より見やすく、わかりやすい報告書となるように工夫が望まれる。

- ・ 概要様式は研究課題全体としての成果を要約して記述する唯一の様式となっているが、具体的な研究成果が不明瞭な記述にとどまっていたり、難解な記述に終始している場合が多い。また、個別の研究成果の羅列にとどまり、研究課題全体としての有機的・総体的な成果が記述されていない場合や、地球環境政策への貢献という目標に照らした研究成果の整理がなされていない場合がみられる。本様式については、行政担当者や国民一般への情報発信への活用が図られるように、様式・内容の再検討を図るとともに、その作成趣旨を研究者へ徹底することが必要である。
- ・ 詳細様式は、専門的な用語や難解な説明が多くみられ、特定の分野の研究者しか理解が難しい記述が多くみられる。このため、そのような用語に注釈や解説を加えたり、具体的な図表を多く用いる、個々の研究テーマの目標に照らした場合の成果の達成度を記載する、明確・明瞭な表現に努めるなどにより、行政担当者の理解を促すような内容・書き方とすることを考慮すべきである。また、詳細様式は、サブテーマの担当者毎に記載するケースが多いため、個々のサブテーマ毎の記載に終始し、研究課題全体としての目標への貢献という点が考慮されていない場合が多くみられる。特に、成果のまとめ部分については、地球環境政策への貢献を明確に意識した書きぶりとするよう、作成に当たって、その趣旨を研究者へ徹底することが必要である。

## b. インターネット

上記②のインターネット（地球環境研究総合推進費のホームページ）では、これまでに作成された大部分の終了研究成果報告書のアーカイブが、閲覧可能な状態とされている。また、同じくホームページ上に、研究分野、研究者氏名やキーワード等による終了研究成果報告書の検索システムが構築されており、研究成果としての情報のみならず、地球環境研究に関する研究履歴や人的資源を含め、地球環境研究に関する総合的な知的基盤情報として評価できる。ただし、ホームページのサイトマップや使い方に関する解説や、終了研究成果の検索等に関する機能強化が望まれる。

## c. 地球環境研究総合推進費一般公開シンポジウム

上記③のシンポジウムは、平成 9 年度から毎年開催されているものであり、当初は、研究課題毎に研究成果を報告するという成果発表会形式で開始されたが、近年は、本研究制度で実施中の研究課題で得られた成果に限らず、一般市民等を主な対象として、研究分野における科学的知見の最新情報をわかりやすく提供するという形式に変わってきている。

平成 13 年度までは、毎回、いずれかの研究分野がテーマとして選定されて実施されていた。翌平成 14 年度は研究分野を選定せずに行われ、平成 15 年度以降は、平成 19 年度の 1 回を除いて地球温暖化に関連するテーマで行われた。シンポジウムは研究者の講演とパネルディスカッションの 2 部により構成される。第 2 部パネルディスカッションでは、パネリストとして第 1 部の講演者のほかに、国民代表として著名人を 1 名招き、行政側として環境省から 1 名が参加している。

平成 20 年度のシンポジウムは、“地球温暖化の日本への影響～現状と将来予測、その対策と賢い適応へ向けて”と題して、虎ノ門ニッショーホール（消防会館）にて約 482 名（会場 742 名収

容)の聴衆を集めて開催された。第1部講演では、ビデオプロジェクターが用いられ、6人の研究者による1人約25分程度のプレゼンテーションが行われた。第2部パネルディスカッションでは、コーディネータの司会のもと、「温暖化影響への対策と賢い適応への取組み」をテーマに、会場の参加者から寄せられた質問への回答も含めながら議論を深めた\*。

\*平成20年度シンポジウムの結果概要

聴衆の構成は、平成20年度の場合、会社員44%(環境関連部局26%、非関連部局18%)、公務員12%(国8%、地方4%)、大学関係者・学生12%、公益・特殊法人11%、NPO・NGO8%、報道・出版5%、その他職業8%となっており、非常に様々な職業構成となっていることがわかる。

年齢構成は、平日の開催ということもあり、34%が60歳以上、50～59歳が28%、40～49歳が17%と聴衆の年齢層が高いことがわかる。

聴衆からの感想は、「大変参考になった」、「シンポジウムを定期的に開催して欲しい」という好意的なものが多かったが、「研究内容をもっとわかりやすく発表して欲しい」、「研究手法よりも具体的な対策に重点をおいて欲しかった」といった意見もみられた。

本シンポジウムは、毎年度、幅広い層の聴衆を数百人規模で集めており、一般への情報発信手段という意味では意義が大きい。また、研究成果を一般向けにわかりやすく説明するという作業は、研究者側にとっても有用であり、その点においても有用なものと考えられる。

ただし、今後は、戦略的研究プロジェクトをテーマにしたシンポジウム開催が多いため、環境省直轄ではなく、戦略的研究プロジェクト等の研究の最終年度にプロジェクトの一環としてシンポジウムを開催することとしている。

### (3) 成果の普及に向けた新たな方策

上記のように、現在実施されている研究成果の“情報発信”手段は、個別に課題はあるものの、概ね適切なものとなっているとみられる。しかし、現状では、研究成果を“普及”するための取り組みは不十分であり、特に次の2つの点について、有効かつ効率的な、新たな方策を検討していくことが望まれる。

- ・研究成果の一般への普及
- ・研究成果の行政施策への普及

#### a. 一般への普及方策

研究成果の一般への普及という点に関しては、本研究制度全体としての積極的な取り組みは特になされていない。この取り組みの重要性に関しては、環境教育及び若手研究者育成という観点から、その必要性については言うまでもないことと思われるが、本研究制度による研究の蓄積は10年を越え、特に温暖化影響、酸性雨、海洋汚染、砂漠化等の分野では、わが国の研究全体において大きな役割を果たしてきたと考えられることから、これまでに蓄積されてきた膨大な科学的知見をレビューすることによって、国民に向けた情報発信とともに、啓蒙普及を目的とした解説書、冊子、教材等の作成を検討していくことが望まれる。

本研究制度では、これまで各々の地球環境問題の解決に向けて多くの研究が実施されてきたことから、それらをベースとして、特定の地球環境問題に焦点を当てた科学的知見のレビューを本研究制度として行い、さらに、国民各層に向けた啓蒙普及用の資料・情報を作成することは、本研究制度の効果を高める上の有効な手段となるものと考えられる。

## b. 行政施策への普及方策

研究成果の行政施策への普及という点に関しては、現状では、研究者自身の取り組みや環境省を始め移替え先の府省庁の取り組みに任されているという面が強く、研究成果の行政施策への貢献・反映をシステムティックに促進・支援するといった仕組みは存在していない。また、現実として、研究成果が直接、行政施策そのものへ反映されるというような事例は必ずしも多くないのも事実である。

このような研究成果の行政施策への普及が必ずしもスムーズに進まない、ということの1つの要因には、行政担当者と研究者の相互の連携が十分に図られていないということが考えられる。現状では、行政担当者にとってみると、「科学的知見は行政の推進にとって必要かつ有効だが、行政に役立つような成果が得られていない」という不満が多い一方、研究者にとってみると「研究成果は出しているが、行政側で活用してくれない」又は「行政側がどんな科学的知見を欲しがっているのかわからない」といった不満が多いと思われる。しかし、現実問題として、研究成果を政策へ反映させる効率的なシステムというものは考えにくく、環境省をはじめとした行政側と研究者サイドの双方が、ケースバイケースではあるものの、より密接に情報交換を図っていくということが最も本質的であり、欠かせないことといえよう。

ただし、事務局（地球環境局研究調査室）側及び研究者側にとって、以下に示すような取り組みが今後望まれる。

### <事務局側に望まれる方策>

事務局側に望まれる方策としては、例えば、本研究制度で実施している研究成果の情報や研究参画者の氏名等を、適切な行政担当部局へ適切な形に編集した上で適時情報提供するということが考えられる。これにより、行政施策立案側と研究者側との橋渡し役としての機能の向上が期待される。なぜなら、行政施策への科学的側面からの貢献の形態を想定した場合、現状において最も一般的でかつ目に見えるものとして、行政側の開催する審議会や各種の検討会等へ研究者が参画すること（政策立案過程への科学的知見の提供や科学的見地からの政策の評価等）、条約などの国際的な交渉の場へ研究者が参加したり知的支援を行うこと（科学的側面からの国際貢献、国益への貢献）などが挙げられ、事実、地球温暖化防止に関わる国際交渉においては、本研究制度による多くの研究参画者が国際交渉等をサポートしてきている。

しかし、現状では、各府省庁がそのような場へ参画する研究者を選定する際に、本研究制度での研究実施状況や研究参画に関する情報が十分に意識されていない場合も多いとみられる。このため、事務局は、研究成果報告書を行政施策立案部局へ提供するだけでなく、研究の進捗状況や研究参画者の氏名等の情報を含めて適切な情報を適時に提供することにより、行政と関わりの深い検討会や国際交渉の場への研究者の参画が促進され、間接的ではあるものの研究成果の行政施策への貢献が強化されることにつながるものと考えられる。ただし、その前提として、そのような行政的な場へ積極的に参加することの意義について、研究実施者側が十分に理解することが必要となる。

### <研究者側に望まれる方策>

また、研究者側に望まれる方策としては、行政施策の動きを自ら積極的にリサーチすること、研究成果の取りまとめ方や発信の仕方を学術的な場とは明確に仕分けし、人にわかってもらうという努力を惜しまないことなどが必要であろう。

研究者から事務局には「行政側から研究者へのニーズを明確に示して欲しい」という要望が多く寄せられる。しかし、一般的にみて、行政側からの科学研究へのニーズは「地球環境問題の発生原因の特定、発生によるリスクの特定、問題解決の具体的な手段と費用」など問題解決に向けたある種の究極的な、又は具体的な知見・方策である場合が多く、現状では、科学的知見が行政側のニーズのレベルに追いつかない場合が多いことから、現状では、行政側に対して、「研究状況の進展を理解し、解

決すべき科学的な課題やきめ細かな研究へのニーズを示せ」と要望するよりも、研究者側が自ら、地球環境問題解決という究極の目標の中で、どこへどのように貢献できるのかという点を精査し、そのために有効となる研究成果の取りまとめと情報発信に努めることの方が、効率性・有効性の点からみて現実的な対応といわざるを得ない。このためには、研究者側の意識改革が重要であるとともに、自ら研究成果の行政施策への反映に努めるという意識が求められるということを、公募や審査の際に、研究者へ周知することが必要であると考えられる。

また、事務局は、そのような研究者側の努力を、予算面のみならず、中間評価等の際の観点とする、具体的な助言を行うなど、サポートしていくことが望まれる。

### 第3章 評価結果

前章に記した本研究制度の概要及び実施状況等を踏まえ、第1章5にて示した3つの評価観点のそれぞれについて、以下に評価結果を取りまとめる。

また、今回の制度評価に当たり、地球環境研究企画委員会委員、研究プロジェクトリーダー、研究課題代表者及び行政担当者へのアンケート調査又はヒアリング調査を実施したことから、その結果の概要及びそれを踏まえた制度改善の方向性についても、以下に整理することとする。

なお、制度評価に関する基本的な背景・事項については平成15年に実施された前回の制度評価報告書に詳細に記述(68～81頁)されており、それらは基本的に今回の制度評価においても依然として有効であると考えられる。このため、今回の評価は前回の制度評価以降の6年間の活動によって追記あるいは特記すべきことのみを記すこととする。

#### 1. 制度の目的は適切に設定されているか、意義・必要性は妥当なものか

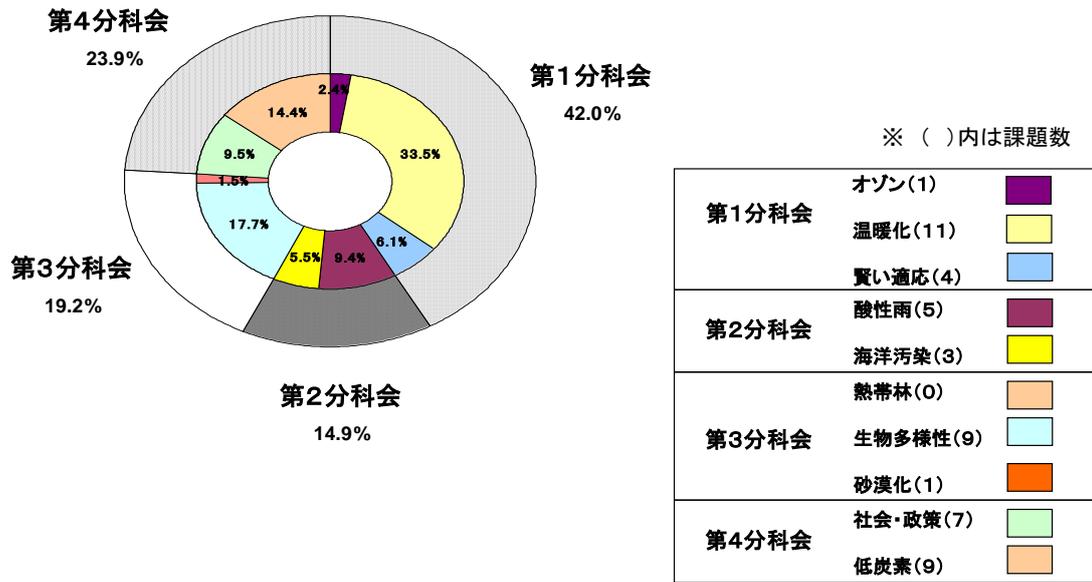
平成2年度に本研究制度が創設されてからおおむね20年が経過しており、本研究制度を取り巻く研究及び研究資金環境は当時に比べて大きく変化してきた。

創設当時は、本研究制度は総合的な地球環境研究を支える我が国で唯一の競争的研究資金制度であり、地球環境研究そのものも新しい研究分野であった。当時は、オゾンの層保護、酸性雨、地球温暖化、熱帯林の保護などが主なテーマであり、現象解明研究を中心に国立研究所と大学の研究者を総動員したオールジャパン型の研究体制で、ユニークかつパイオニア的な研究が行われた。

近年、文部科学省、経済産業省においても地球環境研究に関連する競争的研究資金が配分されるようになってきたことに伴い、環境省が環境政策を総合的に企画立案する任務を有していることを踏まえ、現在、本研究制度は、研究活動による科学的知見の集積や科学的側面からの支援等を通じて、地球環境政策へ貢献・反映を図ることにその最大の特徴を置き、他の競争的研究資金との差別化を図っている。

次に、平成20年度予算ベースでの各研究分科会の割合を示す。図から分かるように、かつて地球環境研究の中心であったオゾン層の保護に関する課題は激減し、代わりに地球温暖化、越境汚染、生態系の保全などに係る理工学と社会経済・システム学の融合による総合的な研究に重心が移りつつある。特にIPCCへの貢献が大きい地球温暖化に関する研究には、戦略的研究開発領域と地球環境問題対応型研究領域とを合わせて研究資金全体の約7割が投入されており、大気海洋結合大循環モデルなどに代表される理工学研究者による予測研究と社会経済・システム学研究者による行政施策研究との融合において、制度創設期とは異なるユニークかつパイオニア的な研究が展開されている(16頁の図参照)。また、低炭素社会構築に関する研究や温暖化影響に対する賢い適応研究など、社会経済・システム研究にも力点を置いており、この分野の課題数は増加している。

各分科会の割合(H20年度予算ベース)



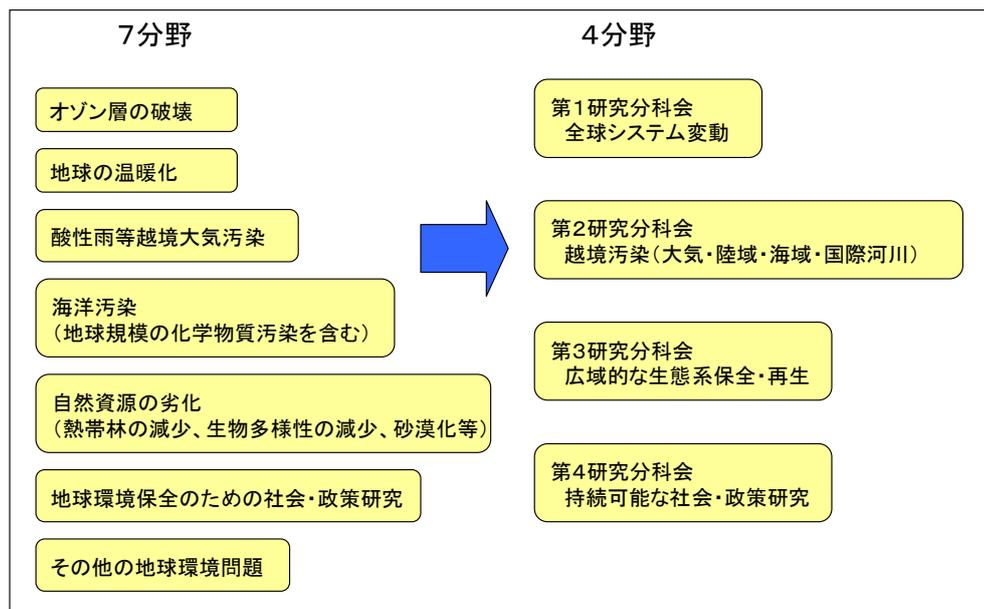
本研究制度は、平成 19 年度及び平成 20 年度の 2 年連続で総合科学技術会議から「加速」評価を受け、予算も平成 21 年度の場合対前年度比で 20%以上増加するなど、制度の意義・必要性が高く評価されているところである（9 頁の図参照）。

## 2. 制度の仕組み・運用プロセスは適切なものとなっているか

前回の制度評価以降、制度の仕組みにおける最も大きな変化は平成 17 年度からの PD/PO 制度の導入である。本研究制度に関しては第 2 章 6 に詳述しているが、制度の導入は総合科学技術会議の方針に応えたもので、本研究制度では、1 名のプログラムディレクター（PD）と 6 名のプログラムオフィサー（PO）を設置し、事務局である地球環境局研究調査室との密接な連携のもと、研究資金の運用、研究評価、研究成果の取りまとめなどにおいて、制度の適正な運用に努めている。

また、研究の対象分野に関しては、次に示すとおり、平成 19 年度に従来の 7 分野から 4 分野（全球システム変動、越境汚染、広域的な生態系保全・再生、持続可能な社会・政策研究）に統合した。これは地球環境研究の時流の変化に対応したものであり、結果として分野間のバランスがとれ、スッキリした形になった。

○従来の7研究分野を4つに再分類

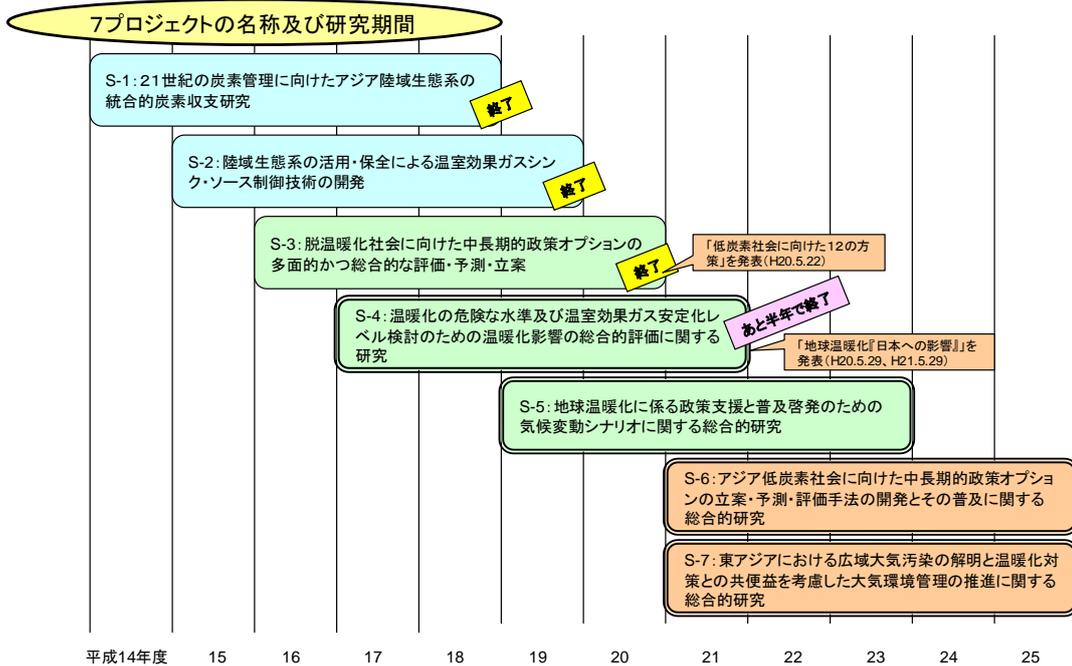


研究区分については、平成14年度に創設された戦略的研究開発領域（トップダウン型）と地球環境問題対応型研究領域（ボトムアップ型）をそのまま維持しつつ、平成18年度に従来の課題検討調査研究（FS）を、対象を若手研究者（40歳以下）に限定した地球環境研究革新型研究領域（RF）に変更し、若手研究者の育成を促進することとした。なお、平成20年度には地球環境問題対応型研究領域の中に、特別募集枠として、地球温暖化による影響への効果的かつ効率的な適応の方法を検討し、温暖化影響に強い持続可能な国土・社会づくりのための政策研究を行う「賢い適応」特別募集枠、50%を超える大幅なCO<sub>2</sub>削減を現実のものとする低炭素社会づくりのための政策研究を行う「低炭素」特別募集枠の2つを設けた。どちらも社会経済・システム研究に重心を置いた新しい研究分野の開拓を目的とする研究区分である。平成20年度予算の各区分に対する配分割合は、戦略的研究開発領域に約28%、地球環境問題対応型研究領域に約68%（うち特別募集枠が約17%）、地球環境研究革新型研究領域に約4%となっている。

研究期間5年の総合型研究である戦略的研究開発領域は、創設以来7課題（S1～S7）が実施されており、そのうち3課題（S1～S3）が平成20年度までに終了し、1課題（S4）が平成21年度に終了予定である。

次に、戦略的研究開発領域における研究プロジェクトの流れを示す。これらの研究プロジェクトの成果はIPCCへの貢献など環境政策への寄与が大きく、また、外部からも高く評価されており、本研究制度の目玉となっている。戦略的研究開発領域では、研究概要（研究テーマや研究内容の基本的な構成、研究プロジェクトリーダー等）は環境省が設定するものの、研究プロジェクトを構成する個別の課題は公募し、専門家・有識者による審査をもとに決定することで競争的研究資金の形を維持している。

◎平成14(2002)年度より開始 ◎研究期間は5年(前期3年、後期2年)  
◎これまでに7つのプロジェクトを実施



新規課題の採択、中間及び事後評価については、専門家・有識者からなる評価委員会が、書面審査及びヒアリング審査によって透明かつ公正に行っている。特に中間評価の結果は、翌年度の研究費の増減に反映される。新規課題の採択に当たっては、透明性と公正性を確保しつつ、行政ニーズに関する意見として行政担当者のコメントを考慮している。

研究実施機関についてみると、大学の比率が年々増加しており、平成20年度では、独立行政法人と大学の比率はそれぞれ14%と63%となっている(14頁の図参照)。これは本研究制度への認知が幅広い研究者に定着している事の証と理解される。

新規課題の採択率と研究費の充足率は長年悩ましい問題であった。かつては研究費の充足率を優先したため、新規課題の採択率が10%を切ったこともある(31頁の図参照)。しかしながら、新規課題の採択率があまりに低いと競争的研究資金としての存在意義にかかわることから、最近では20%程度の採択率を確保することを優先したため、研究費の充足率が50~60%になってしまい、研究者から不満の声を聞く事が多々あった。しかしながら、平成21年度予算については、総合科学技術会議による前年度の「加速」評価に伴い大幅な増額となり、採択率・充足率ともに満足できる状況になった。

### 3. 制度の成果・効果は十分に得られているか

平成16年度から平成20年度までの5年間に発表されたオリジナル論文は1,500件を超え、本研究制度により数多くの新しい科学的知見が創出された。また、科学的に特に高い評価を与えることができる質の高い研究として、以下のような例をあげることができる。

- ・ シナリオによる CO<sub>2</sub>削減要因の違いを予測・検討するため、実現すべき低炭素社会から現在に至る道筋をバックキャストにより提示する研究（脱温暖化 2050 プロジェクト）
- ・ 温暖化の日本への影響の全体像と温暖化の危険な水準を予測する研究（温暖化総合予測プロジェクト）
- ・ 地表オゾン濃度の大陸間輸送の寄与率を推定する研究
- ・ 環礁州島の形成・維持の解明と保全策の提案の研究
- ・ 熱帯林のエコシステムサービスの定量化に関する研究
- ・ 外来種が脆弱な海洋島の生物多様性へ及ぼす影響解明とその緩和策を提示する研究
- ・ 広域モニタリングネットワークによる黄砂の動態把握と予測・評価に関する研究
- ・ 陸から流入する窒素（N）：リン（P）：ケイ素（Si）：量比変質の海域生態系影響の検証

また、環境政策への貢献（アウトカム）として、以下の事項があげられる。

- ・ IPCC 評価報告書の執筆に本研究制度の研究課題代表者等が数多く貢献した。すなわち、IPCC 第 4 次評価報告書では、延べ 1,534 名が執筆したが、この中で日本人の執筆者 66 名のうち 28 名（日本人執筆者の約 42%）が本研究制度に関わる研究者であった。
- ・ 脱温暖化 2050 プロジェクトは、日英の共同研究プロジェクトとして日英間で合意され、その研究成果は国内の政策決定や国際交渉に貢献している。
- ・ 地球温暖化影響の緩和政策評価等のためのモデルとして開発した AIM（Asian-Pacific Integrated Model）は、我が国の中期目標の検討を始めとする国内外の温暖化交渉の場や政策立案の場において、政策への効果と経済への影響の推定などに活用されている。
- ・ 温暖化総合予測プロジェクトは、気候安定化レベルに応じた我が国への影響及び被害コストに関する総合的な知見を提供した。この研究成果は平成 21 年 4 月の中期目標検討委員会に報告され、我が国の中期目標決定に貢献した。
- ・ 中国上空における航空機観測や福江島、沖縄での地上観測などの集中観測により得られた大気汚染物質の輸送と反応に関する新たな知見や基礎データは、ユーラシア東部全体における広域大気汚染対策の立案に貢献した。
- ・ ツバル等の州島の地形形成維持に関わる要因を分析し、海面上昇に対する適応策を提案する研究の成果は、ゾーニングマップやハザードマップとして現地に提供され、総合沿岸管理計画への適用が進められている。また、平成 20 年 2 月の環境省・JICA 調査にも貢献した。
- ・ 黄砂の研究は、日中韓 3 カ国環境大臣会合において合意され、黄砂問題解決のための政策立案に貢献している。また、北東アジア地域（モンゴル、中国、韓国、日本）における黄砂の観測ネットワーク構築により、黄砂の動態について高精度な把握が可能になった。さらに、黄砂のサンプリング調査の効率化及び環境省ホームページによるリアルタイムでの飛来情報の提供に貢献している。
- ・ 砂漠化の研究は、砂漠化対処条約実施レビュー委員会において、我が国の取り組みの代表例として報告された。
- ・ 外来の侵入種の研究は、小笠原諸島における森林生態系保護地域の設定に活用された。

なお、本研究制度における主なアウトリーチ活動は以下のとおりである。

- ・ 一般公開シンポジウムにより、最新の研究成果の普及を図っている。最近行われたシンポジウムのタイトルは以下のとおりである。
  - 平成 18 年度：地球温暖化から未来をのぞく～生活と身近な環境への影響～
  - 平成 19 年度：日本にやってきた外国の生き物たち～外来種問題から見た生物多様性の危機～
  - 平成 20 年度：地球温暖化の日本への影響～現状と将来予測、その対策と賢い適応～向けて～
- ・ 環境省のホームページにより、地球環境研究総合推進費の研究実施状況、研究課題の内容や最新の研究成果を一般国民に分かりやすく公表する等、積極的な情報発信を行っている。
- ・ 研究課題の関係者や行政担当者等を対象とした成果発表会を毎年開催し、研究者と行政担当者が相互に

意見交換や交流を行える場を提供している。

- ・ 一般向け科学雑誌 Newton の「地球温暖化」特集に脱温暖化 2050 プロジェクトの成果が紹介されるとともに、本研究制度にて研究プロジェクトリーダーを務めた研究者が特集の編集に協力した。

#### 4. アンケート・ヒアリング調査結果の概要

##### (1) 本研究制度の果たしてきた役割と今後の方向性

- ・ 本研究制度は、環境行政への貢献を主目的とし、あらゆる地球環境問題を対象とした研究制度として、これまで大きな役割を果たしてきており、今後も本研究制度を維持すべきである。
- ・ 本研究制度がなければ、組織的・体系的な環境研究が進まなかったと考えられる。

との意見が多数の研究者から出された一方で、

- ・ 今後、拡充すべき分野として、地球温暖化だけでなく、生物多様性等に関する研究や地球温暖化と生物多様性との関係といった総合的・分野横断的な研究を強化してはどうか。
- ・ 戦略的研究開発領域の研究プロジェクトの開始前 1 年間は、課題検討調査研究 (FS) 的課題を複数採択し、目的達成へのアプローチや目的の妥当性を検証すべきではないか。
- ・ 戦略的研究開発領域の研究テーマの設定方法については、決定までの経緯がやや不明確であり、参加者が特定の組織・研究者に限定される傾向があるのではないか。今後は、研究者を集めて合宿形式でブレインストーミングを行い、研究計画を徹底的に練るなど、よりオープンな方法が望ましい。

との意見も見られた。

##### (2) 行政ニーズへの対応と研究成果の有効活用

- ・ 本研究制度で得られた研究成果は、国際・国内政策上において、政策決定者の判断のための重要な基礎資料の役割を果たしている。

との意見がある一方で、

- ・ 研究成果のデータベースを拡充したり、書籍の出版を進めるなど、本研究制度による研究成果の活用と広報をさらに進めるべきではないか。
- ・ 行政における成果の活用に当たっては、他府省との連携だけでなく、環境省内における連携（地球環境局研究調査室と他の課室）をさらに緊密にする必要があるのではないか。
- ・ 評価委員は行政ニーズを十分把握すべきではないか。また、研究成果がどう政策に反映されたかまで評価対象とすべきではないか。
- ・ 行政担当者と研究者が集まり、行政ニーズと研究シーズについて意見交換する場を設けるべきではないか。また、新規課題の採択には行政担当者がもっと関わるべきではないか。さらに、研究課題採択後は、行政担当者はアドバイザーボード会合に出席するなど研究者との連絡を密に取るべきではないか。
- ・ 行政側の担当課室を研究課題毎に決めるべきではないか。また、担当課室は研究成果を予測したシナリオを考えるべきではないか。

との意見も見られた。

##### (3) プログラムオフィサー (PO) の役割の明確化

PO については、現状よりもっと研究の管理に関与すべきという意見と、これ以上の関与は必要ないという 2 つの意見に大別された。どちらにしても、PO の役割が不明確との意見はかなり多く出され、このことが PO は関与しすぎ／もっと関与すべきとの意見につながっていると考えられた。

なお、期待される PO の役割としては、行政担当者と研究者との橋渡し、行政ニーズの伝達、本研究制度独特の諸手続に関するアドバイス、といった意見が多く見られた。

#### (4) 地球環境研究革新型研究開発領域（若手枠）

- ・ 地球環境研究革新型研究開発領域（若手枠）で若手研究者に比較的大きな予算をつけて研究を行わせることは、研究者の育成の点で、将来の投資として非常に有効である。

との意見がある一方で、

- ・ 若手に特化した研究費は特に必要なく、他の研究費（科学研究費補助金など）があれば良い。

との意見も見られた。

#### (5) 戦略的研究開発領域

- ・ トップダウン的な研究課題は、地球環境研究全体の中でも今後ますます重要度が高まると思われる。

との意見がある一方で、

- ・ 研究課題によっては、行政ニーズへの寄与が必ずしも十分とは言えないため、行政ニーズが何で、どういう課題を設定し、誰がそれを実施するのかをよく煮詰める必要がある。

- ・ 研究プロジェクトリーダーは、公募の上、外部委員会で客観的に決めるべきではないか。

との意見も見られた。

#### (6) その他の改善点

本研究制度の使い勝手については、予算の執行可能時期の早期化など改善が進められ、使いやすくなっていると評価されている一方で、文部科学省の科学研究費補助金などに比べると研究費の使用に当たっての制約（備品が買えないなど）が大きいとの指摘もあった。

また、人文・社会学系、生態学系の研究者からは、1サブテーマ1機関というルールは見直すべきとの指摘があった。これは、人文・社会学系では研究者が一人一人独立した研究テーマをもつケースが多いこと、生態学系では個々の研究者が個別の生物種、フィールドを研究対象とすることがあり、1サブテーマ1機関という方式では有効な研究体制が組みにくいためである。

他にも、アドバイザリーボード会合と評価委員会とで指摘の方向性が異なる場合ある、研究費の充足率を低くして採択課題数を増やせば研究に支障がでる課題が生じる、などの指摘があった。

### 5. 制度改善の方向性

#### (1) 対象分野

本研究制度の対象分野については、これまでに何度か見直しが行われてきたが、平成19年度に7分野から現行の4分野（全球システム変動、越境汚染、広域的な生態系保全・再生、持続可能な社会・政策研究）に分類が見直された。これは、例えば、オゾン層の保護の研究課題が激減し、代わりに地球温暖化関連の研究課題が増加していること、酸性雨そのものを対象とした研究課題も減少していることなど、地球環境問題の中心的課題が近年大きく変化したことへの対応や、分野横断的・総合的な研究を推進するための対応であった。それでも、今後、国際的視点と国内的視点を統合した研究をより実施しやすくするため、いずれも環境省が有する「地球環境研究総合推進費」と「環境研究・技術開発推進費」を統合運用していくことを検討すべきである。例えば、第2研究分野（越境汚染）の対象である大気、陸域、海域に係る研究や、第3研究分野の対象である生態系保全・再生に係る研究については、国際的視点と国内的視点を統合した研究が実施できれば、その利点は大きいと思われる。なお、対象分野の設定の際は、分野横断的な研究を促進する観点から、審査に支障を及ぼさない範囲で、関連する分野を可能な限り統合的に取り扱う必要がある。

## (2) 行政ニーズへの対応と研究成果の有効活用

本研究制度は、地球環境保全のための政策について、人文・社会科学も含めた科学的側面から支援することを目的としており、研究課題の公募段階から研究成果を実際の行政施策に反映させることまで、行政ニーズが的確に反映される必要がある。

本研究制度で実施した、又は実施している研究課題のうち、行政ニーズが的確に反映されている研究課題においては、研究者が研究の進捗状況を月に4回程度も行政担当者に報告している事例、行政担当者がアドバイザーボード会合にこまめに出席し研究者と意見交換している事例、研究者と行政担当者とがメールやファックス等で頻繁に情報交換を行っている事例、などが見られる。

しかしながら、その一方で、研究側と行政側の連携や情報交換がうまく図られていない課題も多く見られる。その原因のひとつに、公募時において行政ニーズ（内容、背景、理由、期待されるアウトカム）が必ずしも明確に提示されていないことが挙げられる。このため、環境省内各部局から行政ニーズをきちんと吸い上げる仕組みを作るとともに、公募要領に行政ニーズを明確かつ分かりやすく記述することが必要である。

また、研究課題の評価に当たっては、行政ニーズに込んでいるかどうかを明確に意識され、正當に評価される仕組みも必要である。このため、書面評価及びヒアリング評価の際に評価委員へ公募要項に示された行政ニーズの内容やこれに沿った応募課題の情報をしっかり提示することや、研究の企画・実施・成果発表の各段階において、研究側と行政側の双方がしっかり意見交換・連携を行っているかどうかを評価指標の一つにすることも必要である。特に、戦略的研究開発領域の研究課題については、トップダウン型で実施することに鑑み、研究者以外の幅広い関係者との協働を研究活動の一環として実施することや、シンポジウムの開催、政策決定者向けの印刷物の作成、一般向け書籍の出版といった研究成果の活用と普及のための活動を強化すべきであり、このような活動についても正當な評価を与えるべきである。

さらに、特定の研究分野の研究成果を関連する学会やグループがレビューして、行政担当者がまとめた科学的知見として活用できる科学的評価レポートを作成するような研究活動についても、科学的知見を行政施策に反映させる上では有効であることから、今後は積極的に取り組んでいくべきである。

## (3) プログラムオフィサー（PO）の役割

POについては、第2期科学技術基本計画等において、各競争的研究資金制度の個々のプログラムや研究分野で研究課題の選定、評価、フォローアップ等の実務を行う研究経歴のある責任者「プログラムオフィサー（PO）」を各配分機関に専任で配置し、競争的研究資金制度の一連の業務を一貫して、科学技術の側面から責任を持ち得る実施体制が整備されるよう努めることとされたことから、環境省においても、平成17年度に設置したものである。

本研究制度においても、現在、研究経歴のある専任のPOを6名（うち1名は総括PO）配置し、マネジメントシステムの強化を図っているところである。本研究制度におけるPOの役割は、各研究課題の進捗状況及び成果を、本研究制度の評価委員のみならず、総合科学技術会議等の外部評価者、さらには国民、マスコミ等の幅広い関係者に分かりやすい形に整え提示することにある。これらの評価者等が適正な評価ができるよう、資料、報告書等の作成において研究者に協力し、指導することがPOの第一義的な役割であることを明確にし、この原点に立ち返ってその役割を果たすべきである。これに関し、研究課題の内容が行政ニーズに合致しているかどうかは評価の重要な観点なので、POは、応募書類等に基づきこの点を確認し、行政サイドや評価者に確実に伝え、審査結果に反映させるように努めるべきである。また、評価委員の意見をアドバイザーボード会合に十

分に伝えるとともに、中間・事後評価の際にアドバイザーボード会合での助言を評価委員に伝えることにより、評価委員とアドバイザーボード会合の橋渡し役を務め、研究を所期の目的に沿って進める手助けをすることも PO の役割として重要である。

#### (4) 人文・社会科学系分野の研究強化

理工学的な研究を行政施策に結びつけていくためには、そのインターフェースとして人文・社会科学系の研究者の参画が大きな役割を果たすこととなる。本研究制度はその特徴を環境行政に貢献する研究と位置づけており、総合科学技術会議からも、これまで人文・社会科学系分野の参画と研究強化を要望されてきた。これを受けて、第4研究分野（持続可能な社会・政策研究）の充実を図ってきており、平成15年度から平成20年度までの6年間で予算規模は約3倍となっている。

環境行政への貢献をさらに進めるためには、今後とも人文・社会科学系分野の研究を強化していくべきであるが、そのためには人文・社会科学系研究者の人材育成、評価委員の増員など審査・評価体制の充実のほか、戦略課題等において人文・社会科学系研究者と理工学系研究者との連携・協働を図ること、第4分科会以外においても人文・社会科学系研究者が評価に参加し、接点の拡大や視野の共有を図ることなどを進める必要がある。

#### (5) 地球環境研究革新型研究開発領域（若手枠）

若手研究者の育成は重要であることから、本研究制度に若手枠（40歳以下）を設けてあるが、近年、申請件数が減少傾向にあり、かつ申請内容も評価委員を満足させるものが少ないことが問題となっている。この原因は一つではなく種々の要素が重なって生じている現象と考えられるが、特に若手にとって本研究制度への応募が魅力的か、また、何が申請の障害となっているかを考える必要がある。

評価の簡素化など研究課題の採択基準を易しくすることも選択肢としては考えられるが、本研究制度自体の質の低下につながるため、必ずしも正しい方向とはいえない。このため、当面は、本研究制度の存在と内容、比較的少額の研究も応募できること等を学会、学術雑誌等を活用して PR を強化し、応募の拡大に努力すべきである。また、今後とも応募動向を注意深くフォローし、必要に応じてさらに対応を検討する必要がある。

#### (6) 戦略的研究開発領域

戦略的研究開発領域は、いわゆるトップダウン方式で研究テーマを決定し、具体的な研究課題は公募するという二重構造によって進められている研究領域であり、これまで IPCC など国内外の環境政策にその成果が反映されるなど、目に見える形で成果が示され、本研究制度の中心的役割を担ってきている。このように本研究領域は大筋において成功を収めてきており、今後も、球環境問題対応型研究領域とのバランスに配慮しながら継続・強化していくべきである。

しかしながら、これまでの経験から、いくつかの問題も浮かび上がってきている。そのひとつに、行政側による行政ニーズを強く反映した研究課題の選定と、競争的研究資金の本質である公募型研究のスタイル維持との両立・バランスの確保がある。

このため、今後、戦略的研究開発領域における研究テーマの選定に当たっては、今までどおり行政側が研究テーマや研究プロジェクトリーダーを選定するという方式だけではなく、地球環境問題対応型研究領域の研究課題の中から、本研究領域にふさわしい研究課題を選び、不足する研究課題について追加募集を行って研究プロジェクトに格上げする方式（S-7※において実施）、研究テーマの設定のために1年間の課題検討調査研究（FS）的課題を公募する方式、地球環境研究企画委員会

(各研究分科会を含む。)の委員をメンバーとするワーキング・グループで検討する方式などを適宜取り入れ、研究テーマ選定方法に透明性と柔軟性を持たせるべきである。

さらに、本研究領域における研究テーマは、目先の行政ニーズに対応するだけでなく、将来の行政ニーズを先取りするものでなければならない。これまでは、IPCC 対応を中心とした地球温暖化研究が主であったが、今年度より越境大気汚染に係わる研究テーマが加わった (S-7)。今後は生物多様性政策と地球温暖化政策の協働化や、越境汚染に対する地球温暖化の影響など、これまで取り組まれていない分野を大きく横断する研究テーマの実施可能性を検討すべきである。それは、研究者の分野を越えた融合、人文・社会科学系研究との融合がなされ、人材の育成にも貢献するものとする。

※S-7：東アジアにおける広域大気汚染の解明と温暖化対策との共便益を考慮した大気環境管理の推進に関する総合的研究

## (7) その他

上記のほか、地球環境研究総合推進費の制度上の制約条件、中間評価の時期等について様々な意見があった。これらに対する考え方は、以下のとおりである。

- ・ 文部科学省の科学研究費補助金などに比べると研究費の使用に当たっての制約が大きいとの指摘については、地球環境研究総合推進費が補助金ではなく委託研究の形態をとっていることが影響していると考えられる。これは制度上の問題であり、PO や事務局から課題代表者に対して事前説明をさらに丁寧に行うことが望まれる。
- ・ 中間評価の時期が早すぎるとの指摘については、年間スケジュールの面からタイミングの変更は困難であるが、その代わりに中間評価の際は、研究開始から1年程度しか経過していないことを考慮し、それまでに発表された論文数等ではなく、当初計画どおり研究が進捗しているか、予定している研究成果が得られる見込みがあるか、といった観点で評価することを評価委員に引き続き徹底すべきである。