


平成13年度調査報告書

主要科学技術分野の研究開発に関する
海外動向調査
(環境部門)

平成13年3月

内 閣 府

 株式会社三菱総合研究所

はじめに

環境研究は高度に複合的であり、化学的、生物学的、物理学的、気象学的等自然科学の統合によるアプローチのみならず、人文科学分野も含む総合科学である。

従って環境研究を推進するに際しては、各分野の知見を活用しながら統合的に研究を推進する必要がある。

最近欧米を中心に、環境研究を統合的に進めるプロジェクトが相次いで発足している。これらのプロジェクトは京都議定書の忠実な遂行のための基礎や、世界的な生物多様性保護に向けて重要な知見を与えるものと考えられる。これらの研究動向を調査することは、我が国の環境研究の推進に極めて重要である。

従って本調査では欧米各国で推進されている統合型環境研究の動向と戦略を調査することにより今後の内閣府の政策立案支援に資することを目的として実施した。

調査概要

本調査は下記の欧米における省庁横断型環境 R & D プログラムを対象として検討した。

気候変動研究プログラム

エコシステム統合科学イニシアチブ

カーボヨーロッパ

バイオマス R&D イニシアチブ

グレートスモーキーマウンテン ATBI 計画

ミシシッピ川・メキシコ湾流域富栄養化タスクフォース

米国環境モニタリングイニシアチブ

EU バイオマス

それぞれのプログラムの概要は下記の通りである。

気候変動研究プログラム(米国)

連邦政府 10 省庁により、地球気候システム研究、大気の仕組み、化学物質研究、地球規模のウォーターサイクル研究、地球規模の炭素サイクル研究、生態系変動研究、気候変動と人間関係研究、原始の気候:地球システムの歴史研究の 7 つのテーマに沿った研究プロジェクトが行われている。

エコシステム統合科学イニシアチブ(米国)

農務省、全米科学財団、商務省大気海洋局、内務省地質調査部、環境保護庁などにより、外来種、生物の多様性と種の減退の研究、有害な藻の発生、低酸素化と富栄養化の研究、生物の生息地保護、生態系と生産性の研究、情報管理、モニタリングと統合アセスメントの研究、の 4 つのテーマに基づいた研究が行われている。

カーボヨーロッパ(欧州)

欧州、海外 15 カ国、69 の機関が参加して行われている、8 つの研究プロジェクトを統合させたプロジェクト群(クラスター)である。それぞれの研究プロジェクトは、二酸化炭素の排出源、吸収源を特定し、そのサイクルについて異なるアプローチから分析を行うもので、森林と二酸化炭素についての相関研究、大気、地表、土壌など異なるレベルにおける二酸化炭素

計測研究、ヨーロッパ全域、ヨーロッパ各地域、アマゾン、シベリアなど地域別計測研究、計測データ管理研究の4つのテーマに分類される研究が行われている。

バイオマス R&D イニシアチブ(米国)

主にエネルギー省、農務省の2機関により、国立、私立研究所、大学機関、民間企業に対する資金提供や技術協力という形で行われている。研究プログラムの中には、エネルギー省が技術面の研究、農務省が原材料の研究支援を行い、それぞれの研究結果を連携させ、バイオ電力やバイオ燃料の開発を行うという結果共有型のプログラムも存在する。

グレートスモーキーマウンテン ATBI 計画(米国)

グレートスモーキーマウンテン ATBI 計画プロジェクトは、グレートスモーキーマウンテン国立公園に生息する動植物全ての調査を行い、目録を作成、それを最新の IT 技術を利用し、データベース化するという試みである。50万エーカー以上の広大な国立公園の中には、バクテリアを除いても十萬種以上の生物が生息しているといわれるが、実際にはどれだけの種類が存在するかは、想像もつかないほどであるという。その中でも、現在確認されている生物は、1万種類にも満たない。本プロジェクトでは、研究者が実際に公園内の自然に立ち入り、生物の観測、標本採集を行なうことで、全ての生物群の情報を収集し、リスト化するという、非常に壮大なプロジェクトである。

ミシシッピ川・メキシコ湾流域富栄養化タスクフォース(米国)

このタスクフォースには、連邦省庁7機関の他、メキシコ湾に流れ込むミシシッピ川沿いの州政府、インディアン居留区から11機関、計18機関から、シニアレベルのオフィサー、スタッフが参加している。

米国環境モニタリングイニシアチブ(米国)

農務省、環境保護庁を始めとする複数の省庁では、従来から、森林、生態系、土地利用などに関する観測を行い、データを収集する、というモニタリング活動を、全米1万5,000ヶ所で行っており、その活動予算は、合計すると約6億5,000万ドルにも上っている。『イニシアチブ』の活動を通じ、これらのモニタリング情報やデータが、全て統合される。

『イニシアチブ』の活動には、以下の6省11機関が参加している。

環境保護庁

農務省 農業研究サービス課、森林サービス課、天然資源保存局

エネルギー省

内務省 地質調査部、ナショナルパークサービス

魚類野生生物局、土地管理局

商務省 大気海洋局

全米科学財団

EU バイオマス(欧州)

「RTD フレームワークプログラム」におけるバイオマス研究は、EU が事前に定める研究テーマに沿って、EU 諸国の研究機関がグラントを応募して行われるものである。1998 年から 2002 年の間に資金提供が行われる、「第 5 次フレームワークプログラム」では、研究テーマ「生活の質向上と資源管理」のキーアクション「農業、漁業地域の開発」、研究テーマ「エネルギー、環境と持続可能な発展」のキーアクション「再生可能エネルギーなどクリーンなエネルギー」、「ヨーロッパの競争力強化のための経済的、効果的なエネルギー」において、バイオマス研究に関する研究が行われている

目次

第1章	欧米における省庁横断型環境 R&D プログラムキーポイント	1
第2章	欧米における省庁横断型環境 R&D プログラム評価コメント	3
第3章	省庁横断型環境 R&D プログラムケーススタディ	5
3.1	GLOBAL CHANGE AND CLIMATE CHANGE RESEARCH PROGRAM (気候変動研究プログラム)	5
3.2	INTEGRATED SCIENCE FOR ECOSYSTEM CHALLENGES (エコシステム統合科学イニシアチブ)	14
3.3	CARBOEUROPE (カーボヨーロッパ)	20
3.4	BIOMASS R&D INITIATIVE 米国 (バイオマス R&D イニシアチブ)	28
3.5	GREAT SMOKEY MOUNTAIN NATIONAL PARK ALL TAXA BIODIVERSITY INVENTORY (グレートスモーキーマウンテン国立公園全生物群目録作成計画)	34
3.6	MISSISSIPPI RIVER/MEXICAN GULF WATERSHED NUTRIENT TASK FORCE (ミシシッピ川・メキシコ湾流域富栄養化タスクフォース)	38
3.7	NATIONAL ENVIRONMENTAL MONITORING INITIATIVE (米国環境モニタリング・イニシアチブ)	43
3.8	BIOMASS EU (バイオマス研究)	45
第4章	提言	49
4.1	陸域炭素循環研究	49
4.2	ITS 推進体制(および環境負荷低減型社会構築戦略)についての提言	56

第1章 欧米における省庁横断型環境 R&D プログラムキーポイント

- クリントン前政権は、省庁横断型の環境 R&D プログラムを積極的に進めていたことで知られている。クリントン前政権では、環境問題に強い関心を持つゴア副大統領のリーダーシップのもと、環境規制の見なおし、地球環境問題の取り組みなど、環境政策の推進を行っていた。省庁横断型環境 R&D プログラムの多くも、このような政策の一環として、環境問題への深い理解と、環境技術開発促進のため、クリントン政権によって創設されたものである。
- 米国における省庁横断型環境 R&D プログラムは、各省庁が独自に行っている研究プロジェクトを集めた、「研究ポートフォリオ形式」のものが多く、米国においては、各省庁が予算、人員を出し合い、共同研究を行う、というような形の R&D 活動はほとんど行われていない。米国の省庁横断型のプログラムでは、プログラム内でどのような研究プロジェクトが行われるか、どれだけの予算が利用されるかは、それぞれ各省庁が個別に決定する。また、研究プロジェクトも、各省庁が独自に行っている場合が多い。
- 「研究ポートフォリオ形式」の省庁横断型環境 R&D プログラムの運営調整を行う主要組織として、米国科学技術審議会（National Science and Technology Council, NSTC）を挙げることができる。本報告書で取り上げられているケーススタディにおいても、NSTC において活動調整が行われているプログラムがほとんどである。
- NSTC は、連邦政府の科学技術投資について、明確な国家目標を設置することを目的に、クリントン大統領によって設立された機関である。NSTC では、各省庁のスタッフが一同に会し、R&D プログラムに関する国家としての方向性や予算について話し合う場が提供されている。
- NSTC には研究テーマに合わせて 5 つの委員会、その下部機関として、プログラム別に小委員会が複数設置されている。省庁横断型 R&D プログラムに参加する各省庁は、それぞれの小委員会において、情報共有や調整活動を行う。「研究ポートフォリオ形式」のプログラムでは、最終的なプロジェクト内容や予算などの決定は、全て各省庁の裁量に任されているため、小委員会での調整活動は、各省庁が行う研究プロジェクト内容が重複しないよう確認を行ったり、現在行われているプロジェクトについての現状報告を行うという、緩やかなものとなっている。
- NSTC の参加者には、大統領、副大統領、各省庁長官なども名を連ねている。NSTC における実際の活動は、プログラム責任管理者などのスタッフによって行われることが多く、閣僚レベルでの活動は、今までに数回行われているのみである。しかし、NSTC の活動に、閣僚レベルの参加者が含まれているという事実は、連邦政府において、省庁横断型の R&D 活動が、重要視されているということを表している。
- 現在米国では、共和党のブッシュ新政権が誕生し、連邦政府の再編成が行われている最中である。ブッシュ政権が、ライバルであったゴア副大統領が推進していた環境政策や、クリントン大統領によって設立された NSTC の活動を、どの程度引き継ぐのか

はまだ見とおしがたっていない。ブッシュ政権は環境政策にはあまり積極的では無いといわれており、NSTC の存続も不透明である。

- 省庁横断型のプログラムでは、各省庁が議会に対し、独自に予算請求を行うというシステムになっている。米国議会では、長年、各省庁を担当する 13 の小委員会¹を通じて、省庁別に予算分配を行っている。このため、議会には、省庁を横断した大型プログラムを検証し、プログラムに対して一括して予算分配を行う、というメカニズムが存在しない。このため、同じプログラムに参加する省庁であっても、その予算額にはばらつきがでる、ということもある。
- 連邦省庁は、それぞれ独自の目的、ミッションを持った活動をしているため、省庁の目的と、省庁横断型プログラムの趣旨が一致しない場合、その活動がうまくいかない場合もある。また、政権の交代によりプログラムへの政治的後ろ盾が無くなったり、議会の闘争により、環境政策に関する予算が大幅に削減されてしまうなど、政治的な理由から、プログラムの継続が難しくなってしまう場合もある。
- 米国における省庁横断型環境 R&D プログラムの運営、管理方法は、各省庁の主体性を尊重しつつ、プロジェクト内容に重複が起これないよう、また、プログラムに参加する省庁が、同じ目的に向かって活動を行って行けるよう、調整を行う、というものである。特に、NSTC などの活動を通じ、省庁間でのコミュニケーションの場を設けることで、新たな研究アイデアや、イノベーションが生まれるきっかけともなっている。
- 多国籍国家の共同体である EU では、EU が支援を行う研究プロジェクトが、一国のみの利益に偏った内容にならないよう、また、重複した研究に資金が提供されることを防ぐため、「RTD フレームワークプログラム」といわれるメカニズムを確立しており、環境研究プロジェクトもその中で行われている。「RTD フレームワークプロジェクト」に応募した研究者の中には、自主的に複数のプロジェクトを統合する「クラスタリング」を行い、より効果的な研究を進めようという動きもある。

¹例えば、全米科学財団、航空宇宙局、環境保護庁、復員軍人省、住宅都市開発省の予算については、復員軍人・住宅都市開発と独立省庁小委員会 (Subcommittee on Veterans' Affairs, Housing and Urban Development, and Independent Agencies) が担当する。

第2章 欧米における省庁横断型環境 R&D プログラム評価コメント

プログラム名	内容	コメント
気候変動研究プログラム	各省庁における気候変動、大気、生態系などに関する研究プロジェクトを統合。	米国で最も大きな省庁横断型プログラムの一つ。省庁は独自の研究を行っているが、その規模の大きさや、各省庁のミッションの違いなどから、調整は必ずうまく行っているとはいえない。しかし、議会からの支持は継続的に受けている。
エコシステム統合科学イニシアチブ	各省庁における学際的な環境研究を統合。	典型的な「研究ポートフォリオ形式」のプログラム。NSTC の小委員会の活動を通じ、緩やかな調整、情報共有を行っている。予算に関しては、全米科学財団以外は、確固たる支持を受けていない。
カーボヨーロッパ	ヨーロッパにおける二酸化炭素計測方法を開発。	研究者が主体となり、「クラスタリング」を行うことで、より総合的、効果的な研究をおこなっている。EU に対する報告書提出などの実績も既に上げている。
バイオマス R&D イニシアチブ	バイオマスの育成、エネルギー化の研究。	農業地帯、化学産業からの大きな後ろ盾があり、産業を巻き込んだプログラム調整が行われている。
グレートスモーキーマウンテン ATBI 計画	グレートスモーキーマウンテン国立公園内の生物全てを調査、目録化。	研究者主体のプロジェクトであり、政府からの一定の支援は得ていない。プログラム調整は、参加者の主体を尊重した自由な雰囲気で行われている。民間を中心とした資金調達が進んでいる。
ミシシッピ川・メキシコ湾流域富栄養化タスクフォース	メキシコ湾低酸素化現象改善のための環境アセスメント、指針作成。	民間有識者の協力も得て、「アクションプラン」を作成するなど、今後の省庁活動指針作りにも貢献した。R&D 活動は行っていない。
米国環境モニタリングイニシアチブ	各省庁が行っているモニタリング活動を統合。	議会による環境予算削減、また各省庁の間での活動目的の不一致などから、活動が中止されてしまっている。
EU バイオマス	EU におけるバイオマス汎用化のための研究。	EU が定める研究テーマに沿って、100 以上のプロジェクトが、各国機関によって行われている。特に調整機関は存在しない。

出典：三菱総合研究所作成

第3章 省庁横断型環境 R&D プログラムケーススタディ

3.1 Global Change and Climate Change Research Program (気候変動研究プログラム)

『気候変動研究プログラム (Global Change and Climate Change Research Program)』は、1989年より行われている、連邦政府 10 省庁における研究活動を束ねる省庁横断型プログラムである。このプログラムは、地球システムにおける気候の変動を理解することで、米国や国際機関が気候変動に関する政策を決定する際、科学的根拠に基づき、より良い決断を行えることを目的に行なわれている。

プログラム概要

『気候変動研究プログラム』では、連邦政府 10 省庁により、地球気候システム研究、大気の仕組み、化学物質研究、地球規模のウォータースイクル研究、地球規模の炭素サイクル研究、生態系変動研究、気候変動と人間関係研究、原始の気候:地球システムの歴史研究の7つのテーマに沿った研究プロジェクトが行われている。

表 1: 『気候変動研究プログラム』研究テーマ一覧

研究テーマ	研究内容	プロジェクト実施省庁	予算額(百万ドル)	
			FY2000	FY2001 (要求)
地球気候システム研究 (Understanding the Earth's Climate System)	気象予測と実際の気象観測の比較、海面温度の観測、氷山、地表観測を行う。調査結果を基に気候変動のモデリングを行う。これらの結果は、農業、水源管理、エネルギー管理、交通や保健に関する政策立案時の参考にすることができる。	DOC/NOAA DOE NASA NSF Smithsonian	498.6	485.4
大気の仕組み、化学物質研究 (Understanding the Composition and Chemistry of the Atmosphere)	大気汚染の原因となる化学物質、温暖化ガスや紫外線量、オゾンなどの観測を、飛行機や衛星などを利用して行う。観測データを基に大気汚染や化学物質の放出量のモデリングを行う。これらの結果は、大気汚染、温暖化ガスの削減実施などの際の参考となる。	USDA DOC/NOAA DOE NASA NSF Smithsonian	387.9	365.4
地球規模のウォータースイクル研究 (Global Water Cycle)	衛星などを利用し、土壌、大気、海洋における水のサイクルについて地球規模、大陸規模の研究を行い、水源管理、インフラ管理、健康管理に役立てる。	USDA DOC/NOAA DOE NASA NSF	273.8	308.1

地球規模の炭素サイクル研究 (Global Carbon Cycle)	衛星などを利用し、北米における二酸化炭素放出源、吸収源の調査、特定を行う。世界の地域との比較、過去のデータとの比較を行い、土壌利用の変化との関連付けなどを行う。	USDA DOC/NOAA DOE DOI/USGS NASA NSF Smithsonian	204.2	229.2
生態系変動研究 (Understanding Changes in Ecosystems)	自然の状態の生態系、人間に管理された生態系の実態を、気温や環境の変化、汚染源となる化学物質の影響などを考慮して調査する。	USDA DOE DOI/USGS EPA NASA NSF Smithsonian	205.6	223.6
気候変動と人間関係研究 (Understanding the Human Dimensions of Global Change)	オゾン層の破壊など、気候変動が、人間の健康にどのような影響をもたらすかを調査、研究する。	DOC/NOAA DOE EPA HHS/NIH NSF Smithsonian	91.8	95.3
原始の気候:地球システムの歴史研究 (Paleoclimate:The History of the Earth System)	化石や地質などの調査を通じ、気候変動の歴史を探り、地球上における気候がどのように変化を遂げてきたかの長期的な追跡調査を行う。	DOC/NOAA DOI/USGS NSF Smithsonian	29.6	27.4

USDA（農務省）、DOC/NOAA（商務省海洋大気局）、DOE（エネルギー省）、HHS/NIH（保健福祉省国立衛生研究所）、DOI/USGS（内務省地質調査部）、EPA（環境保護庁）、NASA（航空宇宙局）、NSF（全米科学財団）、Smithsonian（スミソニアン協会）

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

現在、『気候変動研究プログラム』には、農務省、商務省海洋大気局、エネルギー省、国防総省、保険福祉省、内務省地質調査部、環境保護庁、航空宇宙局、全米科学財団、スミソニアン協会の10省庁が参加している。これらの省庁は、上記の7つのテーマに沿った研究活動を独自に行っている。『気候変動研究プログラム』内で行われる研究プロジェクトは、各省庁が個別に行うもので、『気候変動研究プログラム』の趣旨に沿ってさえいれば、どのようなプロジェクトを実施するかは、各省庁が自由に決定することができる。

表 2:省庁別研究内容一覧

省庁名	プログラムにおける活動内容	プロジェクト数	主なプロジェクト名
農務省	地球システムの研究、また気候変動が食料、植物、森林や生態系にどのような影響を及ぼすかの研究、農業、林業が温暖化ガスの削減にどのように貢献するかなど、農業管理、土壌に関連するの研究に焦点を置いている。	12	「農業・放牧地の変化」 「臭化メチル研究」 「土壌調査と目録作成」 「森林変化研究」 「炭素サイクル研究」 「土壌炭素研究」
商務省海洋大気局	気候システムとその変化についての理解、予測を行うため、観測やシミュレーションなどを通じて得た気候データの応用化を目指している。地上観測所と衛星を使用し、海洋と大気の変化や循環の観測、海洋、地上、大気の相互作用の予測、地球規模の大気循環の分析、正確な天気予報の実施、気候変動研究に利用されるデータ、情報収集、管理などの研究を行っている。	12	「気候変化と予測研究」 「気候変化研究」 「気候観測とサービス」 「大気化学プロジェクト」 「グローバルエネルギーと水循環実験」 「地域別天気予報応用」 「気候変動データと予測研究」
国防総省	国防総省は『気候変動研究プログラム』枠での予算を受けておらず、気候変動研究そのものも行っていないが、軍事衛星を通じて得られた気候変動データの収集、管理などを行っている。	N/A	「海洋データ観測」 「データ統合」 「データモデリング」 など
エネルギー省	生態環境研究室では、気候とエネルギー生産の影響について研究を行っている。エネルギー使用によって発生した二酸化炭素など温室効果ガスの発生源や溜まり場、気候変動と生態系への影響、地球のエネルギーバランスの仕組み、気候変動予測研究のほか、科学者、研究者の教育、育成も行っている。	5	「気候と水文学」 「大気中の化学物質と炭素サイクル」 「環境プロセス」 「ヒューマン・インタラクション」 「中小企業支援と技術移転」
保健福祉省	4つの国立衛生研究所（国立環境衛生学研究所、国立眼学研究所、国立ガン研究所、国立関節炎、筋骨格病、皮膚病研究所）によって、紫外線による健康への影響が調査されている。これらの研究はそれぞれ体の特定の部位（眼、皮膚など）に分けて行われており、その治療法研究などにも力が入られている。	4	「紫外線と健康への影響」
内務省地質調査部	地質調査部では、気候変動の全体的なシステムを理解に重点を置き、気候変動の歴史、気候と水循環の相互作用を調査している。また、地上と衛星での地球科学のデータ、情報を収集、管理しており、国際的にも最大級の情報量を誇っている。	1	「気候変動研究」

環境保護庁	気候変化が生態系や人類にもたらす影響、米国の社会、経済にもたらす影響について分析している。気候変化によるリスクを最小限に抑える対処法、地方単位で気候変動の影響分析も行っている。	2	「気候変動とその影響に関するアセスメント」 「生態系における生物学と生物地球化学」
航空宇宙局	主に衛星を利用した地球観測を行い、オゾン層、海洋風、海洋性体系、熱帯降雨量、地球水循環、炭素サイクルや生態系などを調査している。データの分析、管理、提供なども行っている。	31	「EOS フライト開発」 「EOS データ、情報システム」 「EOS 宇宙船開発」 「ミッション分析プログラム」
全米科学財団	気候変動による物理的、生態的、社会経済的な変化に対する基礎研究活動の支援を行っている。地球システムの研究、変化による結果分析のほかに、気候変動研究に必要なデータ管理、最新の分析方法の開発に力を入れている。また、他の機関で利用されている環境政策の分析や評価のための方法論についても基礎研究を行っている。	24	「地球システムの歴史」 「海洋生態系研究」 「対流圏化学プログラム」 「北極科学研究」 「気候変動と予測」 「気候変動と人的側面」 「気候モデリング、分析と予測」
スミソニアン協会	スミソニアン天文台、国立航空宇宙博物館、スミソニアン環境研究所、国立自然史博物館、スミソニアン熱帯研究所、国立動物園で研究が行われている。気候の変化を1日10年刻みで調査、記録している。また、歴史的資料の分析を通じ、現在と将来の気候変動の分析を行っている。	3	「長期的な環境変化の研究」 「自然環境変化のモニタリング」 「生物学的反応研究」

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

米国は、イギリス、オランダ、日本が参加している「気候変動に関する国際パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change）」に参加している。これは、国連環境プログラム、世界気象機関により設立された機関で、各国が行っている気候変動研究のデータを共有し、世界レベルでの気候変動の理解に役立っている。米国における『気候変動研究プログラム』の研究の成果は、この機関を通じて世界的な気候変動研究にも貢献している。

戦略・ミッション

『気候変動研究プログラム』では、環境問題に関する研究を統合することで、地球生態系の科学的調査と、地球温暖化現象の観測、記録、理解と予測などを効果的に行うことを目指している。同プログラムの主要研究目標としては、以下の5点を挙げることができる。

- 気候変化に関する根源、速度、将来について、自然、人的側面から特定する。
- 生態系に及ぼす様々な「ストレス」に関する理解を深める。
- 地球レベルでの環境変化とその過程について、より広範囲な空間、タイムスケールを用いてモデル化し、その理解を深める。
- 地球環境に突然の変化を起こすような要因を特定する。
- 地球規模の環境変化とその結果が、米国に及ぼす影響について理解する。

『気候変動研究プログラム』の大きな特長は、環境問題に関する研究のみに集中し、政府に対し、政策提言を行わないことを原則としている点である。このプログラムを通じて行われるプロジェクトは、全て政府の思惑からは切り離された科学研究追求の場としてとらえられており、政治や政策に左右されない、中立的な科学者の立場から研究を行うことを至上目的としている。

プログラム構想プロセス

『気候変動研究プログラム』は、大統領、議会のイニシアチブにより設立されたものである。1990年代初頭、気候変動や、種の多様性の保存、オゾン層減少などの問題は、社会的、政治的にも大きな懸念となっていた。このような懸念に答える形で、1989年、クリントン大統領は、大統領令を発令し、各省庁が行っている環境プロジェクトを統括し、『気候変動研究プログラム』とすることを促した。これを受け、1990年、議会は、「気候変動研究法（Global Change Research Act）」を法制化し、『気候変動研究プログラム』のための新規予算枠の設立を決定した。この法律に基づき、議会は『気候変動研究プログラム』のために12億ドルに上る予算を新設したほか、プログラムに参加すべき省庁を選択、参加を義務付けた。

このように、『気候変動研究プログラム』はホワイトハウス、議会主導で設立されたものであるが、各省庁もこのプログラム設置を、様々な理由から歓迎している。このプログラムが実施される以前から、各省庁では環境や気候変動に関する研究プロジェクトをそれぞれ個別に行っていた。しかし、より総合的、効率的な研究を行うには、類似するテーマを取り扱うプロジェクトをまとめ、大型の研究プログラムを設立する必要性があることは、長年、科学者の間で認識されていることであった。さらに、研究をおこなう省庁の間では、複数のプロジェクトを統合し、プログラム化することで、より多くの予算を獲得することができる、との思惑もあった。

各省庁連携体制及び組織

『気候変動研究プログラム』の運営は、「気候変動研究小委員会（Subcommittee on Global Change Research）」によって行われている。この「小委員会」は、米国科学技術審議会（National Science and Technology Council、NSTC）内に設置されている環境、自然資源委員会（Committee on Environment and Natural Resources、CENR）の下部組織となっている。

「小委員会」の主な役割は、プログラム全体の方針の決定、各プロジェクトの進捗具合の監視である。各プロジェクトの管理や、予算については、各省庁に決定権があり、「小委員会」が干渉することはできない。しかし、省庁が『気候変動研究プログラム』の一環として、新たなプロジェクトを開始する際には、「小委員会」において、その研究目標や活動内容が、プログラムの趣旨に合ったものであるかどうか、審査されなくてはならない。また、「小委員会」は気候変動研究についてのワークショップを開催したり、気候変動に関するレポートの発行も行う。

「小委員会」はプログラム参加省庁の課長や次官補レベルなど、シニアレベルのスタッフによって構成されている。「小委員会」に参加しているのは、プログラム参加10省庁の他、大統領府科学技術政策局、大統領府行政管理予算局、国家研究委員会、大統領府環境問題委員会、連邦海洋学調査室など、合計16機関である。実際の研究活動を行っていない機関は「小委員会」の活動を通じ、調整や助言を行っている。

「小委員会」のミーティングは決まったスケジュールで行われているのではなく、委員長が必要と判断した際に開催されており、現在では平均して1-2ヶ月に1回の割合で行われている。

各省庁が行うプロジェクトレベルでの調整は、小委員会の下に設置された「ワーキンググループ」で行われている。ワーキンググループは「エアロゾル」「データ管理」「地球科学」「人間に対する影響」「紫外線調査」「季節ごとの気候変動」「10年ごとの気候変動」「国際協力²」など、15のトピック別に設置されている。「ワーキンググループ」には、それぞれのプロジェクトの責任者が参加しており、プログラム間での情報共有など、協力体制の構築や、それぞれのプロジェクトに関する議論、トピックに関する学術的な議論などを行っており、省庁を超えた交流、協力の場となっている。この「ワーキンググループ」において、科学者同士が、インフォーマルな会話を行うことで、新しいプロジェクトへのアイデアが生まれることもあるという。

プログラムのより事務的な調整は、「調整局 (Coordination Office)」によって行われている。「調整局」は、各省庁からの出向スタッフと、参加省庁が費用を出して雇用している専門スタッフで構成されている。『気候変動研究プログラム』が政治とは明確に一線を画し、政策に影響されずに運営されるよう、「調整局」は、行政府にも議会にも属していない独立機関となっている。

「調整局」の主な役割は、省庁間の連絡調整、年間スケジュールの作成などである。「小委員会」やその下部組織の「ワーキンググループ」が行うミーティングのスケジュール管理や、各省庁が、どのような研究が行われているかの情報管理などを行っている。各省庁は、新規プロジェクトを行う際、他の省庁のプロジェクトと重複していないか、「調整局」が持つ情報を利用し、確認を行う。また「調整局」は、月に1回、政府関係者のみならず民間企業や大学の研究者も招いて気候変動に関するセミナーを開催している。また、「調整局」は議会に対するブリーフィングも月に1度行っている。ブリーフィングには、議員の他、民間企業が参加する場合もあるという。

また、『気候変動研究プログラム』の広報活動を行う場として、ニューヨークに「気候変動研究情報室 (Global Change Research Information Office)」が設置されている。ここでは、研究結果の資料、地図などを一般に提供している。

『気候変動研究プログラム』を通じて連邦省庁が行っている研究プロジェクトの中には、省庁が民間研究機関や大学に資金を提供し、共同研究という形で行われているものも多い。省庁から資金提供を受け、『気候変動研究プログラム』関連の研究を行う大学、民間企業は約300機関にのぼるが、「調整局」によると、詳しい機関数は、プログラムとしても把握していないほど多いという。このような民間研究機関や大学の中には、研究テーマに基づいた委員会を設置し、各研究機関や大学が行うプロジェクトの情報共有や、研究の方向性について話し合おう、という動きも出ている。例えば、『気候変動研究プログラム』を通じ、「地球規模の炭素サイクルの研究」を行っている大学、連邦研究機関、民間研究機関は、「科学運営委員会 (Science Steering Committee)」を設立し、研究機関同士の情報交換に努めている。

将来、民間の研究者による「科学運営委員会」と、省庁スタッフによる「ワーキンググループ」の間にも、より緊密な連絡体制を確立することで、研究者と省庁間のコミュニケーションをよりスムーズにし、プロジェクトの共同評価や研究の方向性を話し合っていく、という提

² 「気候変動に関する国際パネル」に参加している。

案がなされている。しかし、『気候変動研究プログラム』に参加する研究機関の数は膨大であるため、現在の「調整局」の活動だけでは、プログラムの全ての参加者の活動調整をカバーしきれないのが現状である。このため、「科学運営委員会」と「ワーキンググループ」の間の調整を行う、新たな調整機関の設立を行うという計画案が上がっている。

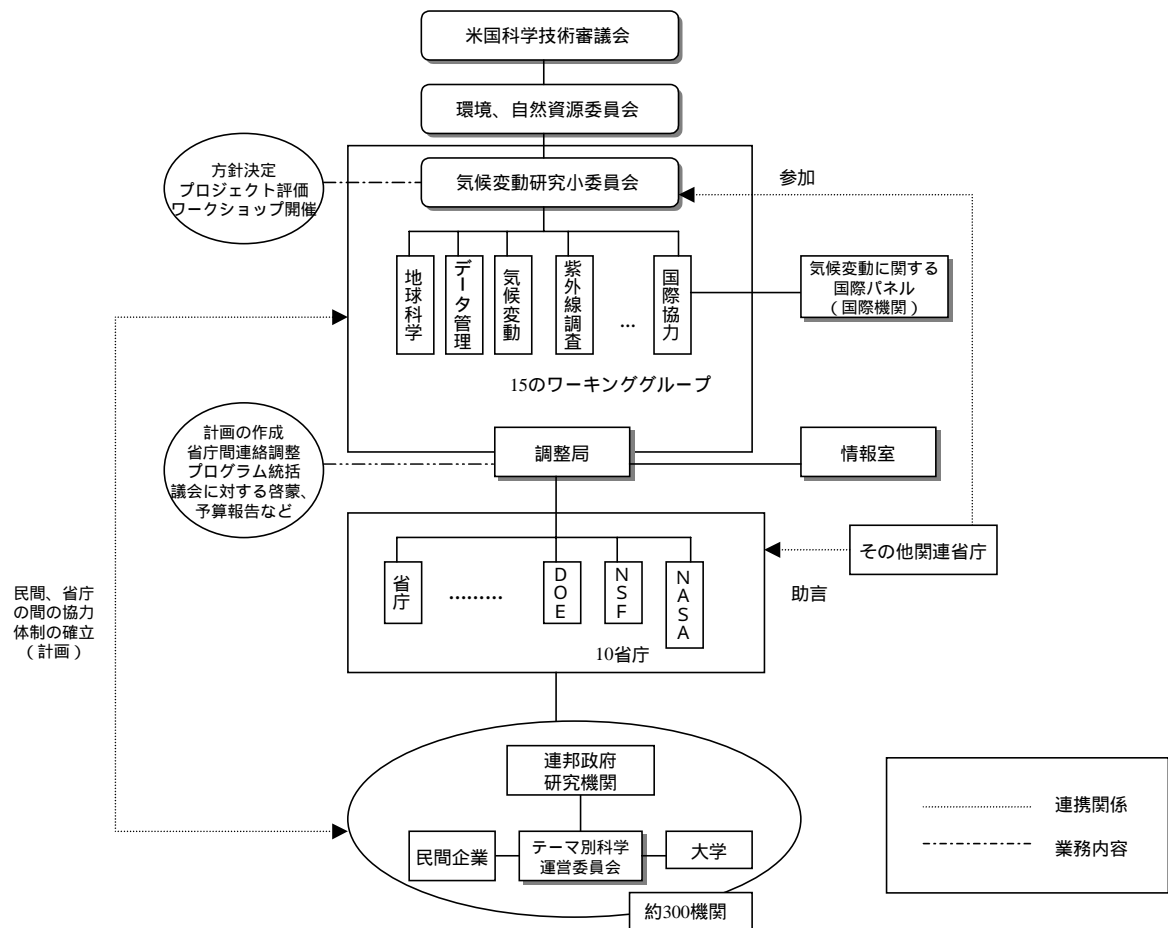


図 1: 『気候変動研究プログラム』組織図

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

予算確保・配分

2000 年度、『気候変動研究プログラム』が受け取った予算総額は、16 億 9,500 万ドルに上っている。2001 年度にはそれを上回る 17 億 4,200 万ドルが要求されている。『気候変動研究プログラム』を通じて、予算提供を受けているのは、農務省、商務省海洋大気局、エネルギー省、保険福祉省国立衛星研究所、内務省、環境保護庁、航空宇宙科学局、全米科学財団、スミソニアン協会の 9 省庁である。国防総省は、特定のプロジェクトには参加しておらず、気象観測データなど、軍事的にも利用される情報の提供や管理といった面からの活動を行っているのみであるため、特に予算は受けていない。

省庁のうち、最も多くの予算を受け取っているのは、観測のための衛星打ち上げや管理も行っている航空宇宙局で、2000 年度は 11 億 2,400 万ドルと、予算全体の約 67% を占めている。次

いで全米科学財団が1億8,700万ドル、エネルギー省が1億1,400万ドルとなっている。2000年度予算のうち、54%が航空宇宙局により、衛星を利用して大気圏外からの観測を行うプログラムに利用されており、46%が科学的研究（研究分析、データ処理）に利用されている。

表3：『気候変動研究プログラム』予算（百万ドル）

	99年度	2000年度	2001年度 (要求)
科学的研究（研究分析、データ処理）			
農務省	52	53	85
商務省海洋大気局	63	67	95
エネルギー省	114	114	123
保健福祉省国立衛生研究所	40	46	48
内務省	27	27	25
環境保護庁	16	21	23
航空宇宙局	218	236	252
全米科学財団	182	187	187
スミソニアン協会	7	7	7
科学的研究小計	719	758	845
衛星を利用して大気圏外からの観測を行うプログラム			
航空宇宙局	937	937	897
『気候変動研究プログラム』合計	1,656	1,695	1,742

出典：「Our Changing Planet:FY2001」をもとに作成

プログラム開始直後5年間は、議会が『気候変動研究プログラム』のための特別予算枠を設けていたが、現在この特別枠は無くなっているため、各省庁は個別に予算請求を行わなければならない。このため、運輸省など、プログラム開始当初参加していた省庁の中には、プログラムに消極的になり、予算請求を行わず、プログラムから脱落してしまったものもある。

予算編成に関しては、各省庁が予算やプロジェクト計画を立てる際、「調整局」が有用と思われる情報や、新動向を各省庁に提供するなどの支援を行うことはあるが、予算の最終決定権は各省庁にあり、大統領府行政管理予算局に予算を提出するのも各省庁の責任となっている。また、予算は自省庁内で消化することが義務付けられており、他の省庁に移転することは出来ない。そのかわり「調整局」では、予算関連の情報を全参加省庁から集め、「Our Changing Planet」と題した小冊子にして提出し、行政管理予算局や議会がプログラムの目標や研究結果、予算の必要性についてより簡単に理解できるよう啓蒙活動を行っている。

プログラム運営・管理状況

『気候変動研究プログラム』では、プロジェクト内容の決定から予算管理まで、各省庁に大きな権限が与えられている。各省庁は、プログラムの目的に適合している限り、「小委員会」や「調整局」からプロジェクト内容などについて強制されることは無い。「調整局」副局長ソッチ博士によると、「小委員会」や「調整局」に予算や研究活動に関して命令する権限が無いことから、省庁間のコーディネーションは必ずしもうまく行っているとは言えないのが現状であるという。

例えば、オゾン層に関する研究など、問題に対する緊迫感が薄れたために、省庁が研究予算を著しく削減した結果、効果的な研究の継続が難しくなったということがあった。また、運輸省のように、プログラムのための予算請求を取りやめ、プログラム参加自体を拒否してしまったという例もある。省庁が、自らの一方的な意向で、一度始めたプロジェクトを中途半端に終わらせるのではなく、5-10年の長期的視野に基づき、継続性あるプロジェクトをいかに推進させていくかが、プログラムの大きな課題となっている。

また、各省庁が、重複した研究を行わないような調整も、難しいものであるという。それぞれ各省庁には、省庁としての独自の目標があり、それがプログラムの目標と一致しない場合もあり、プログラムの趣旨に沿ったプロジェクトが必ずしも行われるとは限らない。また類似するプロジェクトを行う場合、それをめぐって省庁間でライバル意識が芽生えることもある。このため、「調整局」がコーディネーションを行おうとしても、参加省庁の活動に「調整局」が干渉しているのではないかと、という批判があがることもあり、「調整局」が「バーチャル・エージェンシー」として必ずしもうまく機能しているわけではないという。

プログラム活動状況

『気候変動研究プログラム』は、現在までに、毎年の研究成果をまとめた「Our Changing Planet」という小冊子を、毎年予算請求の際に議会に提出している他には、プログラム全体としてまとめた活動は行っていない。しかし、各プロジェクトにおいては、年間レポートの発表や、各省庁の研究者などによる、様々なミーティング、ワークショップが、1ヶ月に10数件のペースで開催されており、これらの情報をウェブサイト (www.usgcrp.gov) で閲覧することができる。

現在、『気候変動研究プログラム』は、開始から12年目を迎えている。1998年、同プログラムは、プログラムが開始から10年の節目に近づくことから、全体的なプログラムの評価、見直しを行うため、国家研究委員会にプログラム評価を委託、500ページにも渡るレポートが作成されている。しかしそれ以外では、議会からプログラムとしての評価や審査をされたことも無く、存在意義が問われたことも無いという。同プログラムは、特に定められた期間は無く、今後も半永久的に存在し、気候変動に関する研究を続けていくことになっている。

3.2 Integrated Science for Ecosystem Challenges (エコシステム統合科学イニシアチブ)

『エコシステム統合科学イニシアチブ (Integrated Science for Ecosystem Challenges、以下ISEC)』は、連邦省庁における、学際的な環境研究を強化するためのイニシアチブである。

プログラム概要

『ISEC』では、現在農務省、全米科学財団、商務省大気海洋局、内務省地質調査部、環境保護庁などにより、外来種、生物の多様性と種の減退の研究、有害な藻の発生、低酸素化と富栄養化の研究、生物の生息地保護、生態系と生産性の研究、情報管理、モニタリングと統合アセスメントの研究、の4つのテーマに基づいた研究が行われている。

『ISEC』において各省庁が行っている研究内容は以下の通りである。

■ テーマ1<外来種、生物の多様性と種の減退>

外国から入り込んだ植物や生物などの外来種が多く入り込むと、生態系のバランスが崩れ、環境破壊が起きる可能性がある。連邦省庁の研究では、外来種の管理、生物の多様性に関するモニタリングや、絶滅の危機に瀕している両生類、さんご礁の保護活動などが行われている。

省庁名	研究内容
商務省海洋大気局	海岸沿いの生態系を破壊する外来種の削減を目指す研究、海洋生態系のダメージを防止する技術の開発などを行う。また、米国におけるさんご礁の調査、マッピングなども行う。
全米科学財団	外来種に関する基礎研究に対し、資金提供を行う。また、外来種に関する研究を行っている研究者を集めたミーティングを開き、ネットワーク作りを支援する。
農務省 農業研究サービス	農業に影響する外来種の害虫研究を行う。また生物のモニタリングを行い、その結果をもとに外来種の管理戦略を立てる。
農務省 CREES	民間に対し、自然の脅威となる外来種についての教育活動を行う。また、害虫駆除のための戦略立案を行う。
農務省 森林サービス	外来種、害虫による森林の被害、その防止法などの研究を行う。
内務省地質調査部	外来種の大量発生を防ぐための管理方法、生態系のモニタリング方法、さんご礁保護のための管理、マッピング方法などの開発などを行う。

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

■ テーマ2<有害な藻の発生、低酸素化と富栄養化の研究>

連邦省庁では、1994年から、全米科学財団、海洋大気局が中心となり、省庁横断型の「有害な藻の発生における環境学と海洋学 (Ecology and Oceanography of Harmful Algal Blooms)」研究プログラムを行っている。また、CENRは1998年、「ミシシッピ川・メキシコ湾流域富栄養化タスクフォース (Mississippi River/ Mexican Gulf Watershed Nutrient Task Force)」を設立し、メキシコ湾における低酸素化現象と、その影響に関する環境アセスメント調査や、低酸素化現象改善のための指針提案などを行っている。このような研究活動を促進することで、米国における低酸素化現象の早期改善を目指している。

省庁名	研究内容
商務省海洋大気局	環境学、海洋学の観点からの水質改善研究、魚類などの天然資源と環境変化の影響調査、メキシコ湾における低酸素化現象による自然への影響調査などをおこなう。
全米科学財団	有害な藻、低酸素化、富栄養化に関する理解を深めるための研究について、支援を行う。
農務省 農業研究サービス	水質に関する研究に焦点を置く。農場などの土地利用に因る、汚染物質の排出防止、農業廃棄物の処理方法などの研究を行う。
農務省 CREES	農場、分水嶺に関する調査、汚染物質排出防止のための教育、水質の富栄養化、低酸素化現象に関する教育、水質管理のための研究などを行う。
内務省地質調査部	メキシコ湾における低酸素化現象の原因究明調査を行う。

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

■ テーマ3<生物の生息地保護、生態系と生産性の研究>

人間による土地利用の変化により、生物の生息地破壊、生態系の多様性の低下、天然資源の減少など、生態系は多様な影響を受けている。生態系の現状、回復力、管理方法などの研究を進めることで、生態系、生息地の保護、修復を行い、米国の天然資源保護に努める。

省庁名	研究内容
環境保護庁	米国各地域における環境問題の特長を特定し、地域別環境保護政策に役立てる調査「地域別ボルナビリティアセスメント (Regional Vulnerability Assessment)」が行われている。
商務省海洋大気局	特定の地域において、生息が危ぶまれる生物のモニタリング、マッピング調査を行う。特に西北極海、ベーリング海における生物調査を行う「北極研究イニシアチブ (Arctic Research Initiative)」などが行われている。
全米科学財団	生息地保護、生態系保護などに関連する研究に資金を提供する、「環境生物学統合科学 (Integrative Research Challenges in Environmental Biology)」プログラムを行う。
農務省 農業研究サービス	農業、森林、放牧地における生態系の実態、管理方法などの調査を行う。
農務省 森林サービス	都市部、森林地帯の境界線における山火事の管理、山火事における煙の流れについてのモニタリング、モデリング、管理などの調査、生態系との関連調査などを行う。
内務省地質調査部	地質学、生物学、水路学、マッピング技術などを統合し、生態系回復のための方法を開発する。

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

■ テーマ4<情報管理、モニタリングと統合アセスメントの研究>

各省庁が行っている環境研究を支援するためには、現在までに行われてきた環境研究に関連するデータベースの構築、IT インフラの整備などが必須である。連邦省庁では、現在、生物学に関するデータベースを構築する取り組み「全米生物学情報インフラストラクチャ (National Biological Information Infrastructure)」などが進められている。また、効率的な生態系の管

理のため、総合的に生態系のモニタリングを行えるような体制作り、また、環境改善の取り組みについて、その経済性、効果などを評価するような体制を作っていく。

省庁名	研究内容
全米科学財団	内務省地質調査部とパートナーシップを結び、「全米生物学情報インフラストラクチャ」の構築活動に参加する。また、各研究機関が行っている、生物、自然の歴史データの収集、データベース構築活動などに資金提供を行う。また、「全米環境観測ネットワーク (National Environmental Observation Network)」を構築し、複雑な生態系を理解していく努力を行う。
内務省地質調査部	全米科学財団とパートナーシップを結び、「全米生物学情報インフラストラクチャ」の構築を進めて行く。また、衛星を利用したリモートセンシングデータ収集などの活動も行う。
環境保護庁	河口地域の状態についてモニタリングを行う、デモンストレーションプログラムを行う。
農務省 農業研究サービス	デラウェア川沿岸地帯の農業システムにおける、土壌、科学物質、水質調査を行う。
農務省 森林サービス	「森林衛生モニタリングプログラム (Forest Health Monitoring Program)」を米国西部にて行う。また、「集中型地域別生態系モニタリング (Intensive Site Ecosystem Monitoring)」など、森林におけるモニタリング活動を複数行う。

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

戦略・ミッション

『ISEC』で行われている 4 つの研究テーマは、生物学、情報科学、海洋学、農業学など、様々な研究分野を組み合わせられるものばかりである。連邦政府では、『ISEC』の活動を通じ、連邦省庁における学際的な環境研究の推進を目指している。これらの研究を進めることで、連邦政府は、以下の 7 点について、より総合的な理解を得ることを目標にしている。

- 環境破壊の原因とその結果に対する理解を深める。
- 生物の多様性が、環境において重要な役割を持っていることを理解する。
- 生態系サイクルについての理解を深める。
- 環境が、環境破壊の要因に対し、どのように反応するかを予測する。
- 生態系における重要な機能のうち、どの部分が、環境破壊により失われてしまうのかを特定する。
- 破壊されてしまった環境の回復方法とその評価を行う。
- 環境データ管理に IT を活用する。

プログラム構想プロセス

『ISEC』は、大統領府の主導で開始されたプログラムである。1998 年 3 月、大統領科学技術諮問委員会³ (President's Committee of Advisors for Science Technology、PCAST) は、レポート「生物との協調:米国の生きる資産利用、理解のための科学投資 (Teaming with Life: Investing in Science to Understand and Use America's Living Capital)」を発表した。このレポートでは、米国における環境と経済の関係をより深く理解するため、環境学、環境学、経

³ 民間の有識者などによって構成され、大統領に対し、科学技術政策分野における提言を行う機関。大統領がメンバー任命を行う。クリントン政権では、ヒューレット・パッカード社元社長兼 CEO のジョン・ヤング氏を始め、19 名が任命されている。ブッシュ政権では、これらのメンバー全てが入れかえられる予定であるが、現在はまだ 1 名しか任命されていない。

経済学、社会学、情報科学を統合した、学際的な環境研究を促進することが提案されている。また、ITを活用することで、環境研究をより効率的に行うことも推奨されている。

大統領府では、PCAST のレコメンデーションに基づき、連邦省庁における学際的な環境研究を促進するため、1999 年 7 月、『ISEC』の活動戦略案を作成、環境研究をおこなう各省庁に対し、参加を促した。

各省庁連携体制及び組織

『ISEC』の活動は、米国科学技術審議会（NSTC）環境・天然資源委員会（CENR）の下部機関である、エコロジカルシステム小委員会（以下「小委員会」）において行われている。「小委員会」には、全米科学財団、商務省海洋大気局、内務省地質調査部、国防総省、航空宇宙局、環境保護庁、エネルギー省、スミソニアン協会、農務省農業研究サービス部、農務省州立共同研究・教育・普及局（CREES）の 9 省庁 10 機関が参加している。

『ISEC』で行われているプログラムは、全て各省庁が独自に行っているものである。「小委員会」では、毎年ミーティングを行い、各省庁が行っている環境研究プログラムの検討を行っている。小委員会は、環境研究プログラムのうち、『ISEC』が取り上げた 4 つの研究テーマに関連しているもの、『ISEC』の趣旨に合う研究プログラムを、『ISEC』の研究ポートフォリオとして選んでいる。「小委員会」における『ISEC』のための話し合いは、議会に予算が提出される直前の 2 日間で行われている。ここでは、各省庁の代表者が、自らの省庁が優先する研究内容と、予算案を提出する。この中で、『ISEC』の趣旨に合う研究プロジェクトが、『ISEC』の研究ポートフォリオとして選ばれる。各プロジェクトの予算申請は、各省庁が個別に行っているが、研究ポートフォリオとして選ばれたプロジェクトは、『ISEC』の活動の一環という名目で、予算請求が行われる。

「小委員会」の活動は、参加省庁から選ばれて派遣されている 12 名の代表によって行われている。「小委員会」では、2 名の委員長が設置され、残り 10 名がプリンシパルとして参加している。小委員会は、2 ヶ月に 1 回、約 2 時間の会合を持っており、各省庁における研究プログラムの方向性についての協議や、省庁間での情報共有などを行っている。

「小委員会」の中には、「外来種研究」「低酸素化減少」「生物の多様性と情報学」という 3 つのタスクチームも設置されている。タスクチームには、各省庁で関連する研究をおこなう関係者が参加し、月に 1 回、それぞれのプロジェクト進捗状況についての報告会を行っている。

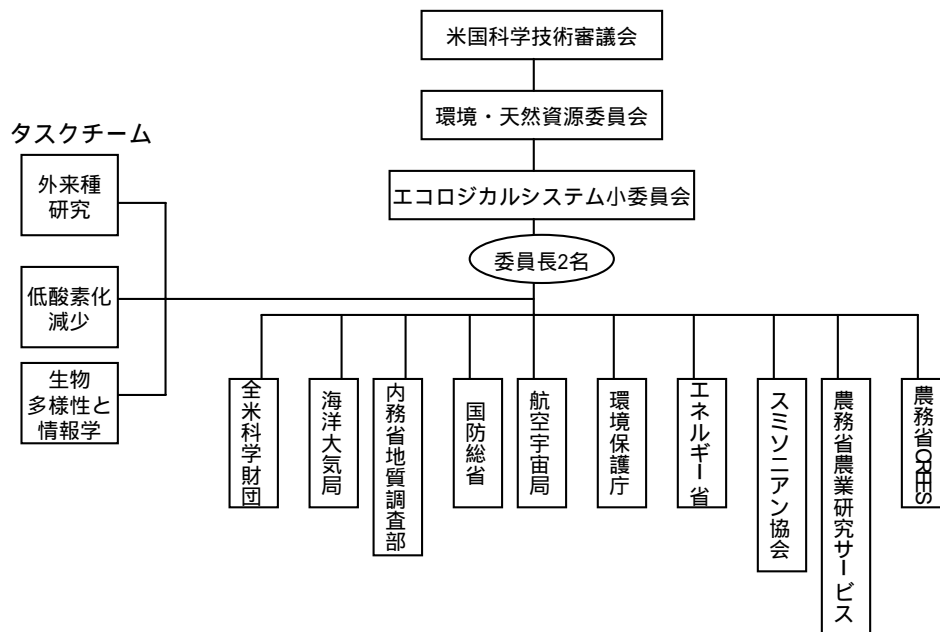


図 1:エコロジカルシステム小委員会組織図

出典：インタビューをもとに三菱総合研究所作成

予算確保・配分

研究予算の請求は、それぞれ省庁が自らの責任で行う。2000 年度予算においては、内務省地質調査部が 3,700 万ドル、農務省が 2,500 万ドル、商務省海洋大気局が 1,500 万ドル、全米科学財団が 800 万ドル、環境保護庁が 1,100 万ドル、『ISEC』全体で 9,600 万ドルであった。全米科学財団は、議会に提出した予算請求額全額の 800 万ドルを得ることができたが、その他の省庁は、実際の請求額より、80%削減された予算となっている。

表 1: 『ISEC』 2000 年度予算 (単位:百万ドル)

内務省 地質調査部	農務省	商務省 海洋大気局	全米 科学財団	環境保護庁	合計
37	25	15	8	11	96

2001 年度の『ISEC』活動予算としては、農務省、内務省地質調査部、商務省海洋大気局、全米科学財団、環境保護庁、スミソニアン協会が、合計 9,100 万ドルの予算請求を行っている。

『ISEC』の活動を通じ、各省庁が行っている学際的な環境研究を、研究ポートフォリオとして取りまとめることで、各省庁は、これらの研究プログラムに対する予算を申請する際、議会や国民に対し、その研究の重要性をアピールしやすくなる、という利点がある。

運営・管理状況

「小委員会」では、特にプロジェクト責任者レベルの会合を月 1 回開くことで、各省庁における環境プロジェクトの現状について、積極的な意見交換を行っている。このような話し合いの場を持つことで、『ISEC』の活動に参加する連邦省庁は、他の省庁がどのような環境研究プロ

グラムを行っているのか、どのようなプロセスで研究が進められているのか、相互理解を深めることができる。これは、各省庁が、連邦省庁全体として、現在どのような環境への取り組みが行われているのか、その方向性、トレンドについて、より総合的に理解できる場ともなっている。

プログラム活動状況

2000年、エコロジカルシステム小委員会は、『ISEC』における長期的戦略を立てるためのワークショップを開催している。ここでは、今後の学際的な環境研究における重要なテーマとして、新たに「環境変化の予測研究」が選ばれている。

3.3 Carboeurope (カーボヨーロッパ)

2000年3月から開始されている『Carboeurope』は、EU諸国の研究機関が共同し、主に温暖化の原因となる二酸化炭素についての総合的な研究を行うプロジェクト群である。『Carboeurope』は、1997年に採択された京都議定書の要求に基づき、二酸化炭素を戦略的に削減する技術、政策を打ち出すことを最終目的に、複数の研究プロジェクトをまとめたものである。

プログラム概要

『Carboeurope』は、欧州、海外15カ国、69の機関が参加して行われている、8つの研究プロジェクトを統合させたプロジェクト群（クラスター）である。それぞれの研究プロジェクトは、二酸化炭素の排出源、吸収源を特定し、そのサイクルについて異なるアプローチから分析を行うもので、森林と二酸化炭素についての相関研究、大気、地表、土壌など異なるレベルにおける二酸化炭素計測研究、ヨーロッパ全域、ヨーロッパ各地域、アマゾン、シベリアなど地域別計測研究、計測データ管理研究の4つのテーマに分類される研究が行われている。それぞれのプロジェクト内容、参加機関は以下の通りである。

表1：『Carboeurope』研究プロジェクト一覧

プロジェクト名	研究内容	プロジェクト・コーディネーター	参加機関数
森林と二酸化炭素相関研究	<p>CARBOAGE (ヨーロッパの森林における年齢と炭素交換の変動調査)</p> <p>森林が一生のうち、どれくらいの二酸化炭素を吸収するかを調査する。この調査により、カーボンシンクとして、森林を活用する際、効果的に管理を行うことができるようになる。</p>	イギリス・エジンバラ大学	5カ国 5機関
異なるレベルに	<p>FORCAST (森林における炭素・窒素流跡線の研究)</p> <p>京都議定書では、二酸化炭素を吸収するため、植林などを行い、森林の育成を行うことも奨励している。しかし、植林は、生態系のバランスを崩す恐れもあり、慎重を期さねばならない。ここでは、自然の森林と、管理された森林において、バイオマスが生成する炭素、窒素の回転率の違いについて調査し、各森林における生態系の調査を行う。この研究結果は、特に各国政府の森林管理部署に活用される。</p>	ドイツ・マックス・プランク生物化学研究所	8カ国 17機関
	<p>CARBOEUROFLUX (ヨーロッパ大陸の生態系における炭素、エネルギー交換調査)</p> <p>地表レベルにおける炭素バランスの計測を行う。ヨーロッパ大陸の様々な気候、種類、生態系を持つ森林において、炭素発生源、カーボンシンクの特定、計量を行う。この研究結果は、特にEU各国が地域レベルで二酸化炭素のモニタリングを行う際の参考とされる。</p>	イタリア・トスチア大学	12カ国 19機関

おける二酸化炭素計測研究	AEROCARB (ヨーロッパ大気圏における炭素バランスの観測)	ヨーロッパにおいて、総合的に炭素バランスを計測する方法を開発する。大気、メソスケール ⁴ 、地表、土壌の生態系における炭素バランスの計測方法は異なる。この方法を統合し、二酸化炭素量を全て計量できるような方法を開発、ヨーロッパ全体で利用する。	フランス・国立科学研究センター	8カ国 13機関
地域別計測研究	RECAB (ヨーロッパの炭素バランスの地域レベルのアセスメントとモデリング)	ヨーロッパの国家、各地域に焦点を当て、炭素バランスの計測、計量化を行う。ここでは特に、各地域における二酸化炭素発生源とカーボンシンクの特特定を行う。この結果、それぞれの国家が、二酸化炭素削減に向けて何に注目すべきかを知ることができる。	オランダ・アルテラ・グリーンワールド研究所	6カ国 11機関
	EUROSIBERIAN-CARBONFLUX (シベリア地域における生物地球化学大気微量物質のフラックス ⁵ 計量)	シベリア・タイガにおいて、二酸化炭素の他、大気中に微量に存在するオゾン、エアロゾル、メタンなどの観測を行い、モニタリングシステムの開発を行う。観測は、地表のほか、航空機を利用し大気の観測も行う。	ドイツ・マックス・プランク生物化学研究所	5カ国 8機関
	LBA-CARBONSINK (熱帯雨林におけるカーボンシンクの将来について-アマゾニア地方における生物圏、大気炭素サイクルの実験)	ブラジル・アマゾン地帯の広大な熱帯雨林は、地球全体の炭素サイクルに大きな影響を及ぼす。アマゾン地帯における炭素生成、カーボンシンクの実態を調査し、これらの情報を元に、アマゾンにおける将来の炭素サイクルの予測を行う。これらの結果は、EUにおける二酸化炭素削減の総合的な戦略決定に役立てられる。	オランダ・アルテラ・グリーンワールド研究所	7カ国 12機関
計測データ管理研究	CARBODATA (ヨーロッパ大陸におけるプロジェクトネットワークからのデータを使用した、炭素バランスの概算とリソース管理)	EUROFLUX などの研究を通じて提供された、ヨーロッパの森林における二酸化炭素に関するデータを利用し、二酸化炭素データのフォーマット化、データベース化を行う。これらの情報が、関係機関で広く共有されるよう、データセンターを設立する。これにより、ヨーロッパ大陸全体の二酸化炭素情報が全てまとめられる。二酸化炭素マップの作成も行われる。	イタリア・トスチア大学	4カ国 7機関

⁴水平の広がりが数 km から 1000km 程度までの気象現象をさす言葉。

⁵ 単位時間に単位面積を通して輸送される熱、物質などの量（物理量）を言う。

全てのプロジェクトは 2003 年には終了する予定である。この後、『Carboeurope』全体としての研究成果をまとめた最終報告書が作成される。EU 各国は、この研究結果を参考に、現在の EU における二酸化炭素放出状況、カーボンシンクの状況を把握し、京都議定書による温暖化ガス削減の要求に対応するための戦略を立てることができる。

戦略・ミッション

1997 年に採択された京都議定書は、EU 諸国に対し、2008 年から 2012 年の間に、温暖化の原因となるガスを、1990 年時よりも 8%削減することを要求している⁶。この数字は、EU 諸国全体において達成されるべき目標として定められている。このため、8%削減という目標を実現するためには、ヨーロッパ各国が温暖化防止にむけて、協力体制を敷く必要があった。1997 年以来、EU では、EU が一丸となりどのように温暖化に取り組んで行くべきか、技術的、政策的な面から、戦略作りに取り組んでいる。現在までに、政策に関するワークショップが開かれている他、クリーンなエネルギー研究などの技術研究プロジェクトが複数行われている。

しかし一方、温暖化の原因となる二酸化炭素が、土壌や大気圏において、どのようなサイクルで生成され、自然に吸収されるのか、という実情については、あまり知られていない⁷。二酸化炭素の削減を戦略的に行うには、二酸化炭素の発生源を特定すること、そしてヨーロッパにおいて「カーボンシンク⁸」がどれだけ存在するのかをまず把握することが重要である。また、広大なヨーロッパにおいて、地域レベル、国家レベルで、どのように二酸化炭素量やカーボンシンク量を正しく計測することができるか、その方法を確立することも必要であった。このような背景から、EU 諸国の研究者は、EU における二酸化炭素の放出、吸収サイクルをより良く理解するためのプロジェクト群『Carboeurope』を、2000 年初旬から開始した。

『Carboeurope』の主なミッションとして、以下の点が挙げられている。

- 二酸化炭素モニタリング方法の確立

二酸化炭素の生成と、「カーボンシンク」による二酸化炭素の吸収というサイクルが、ヨーロッパ全体において、どれだけの規模で行われているのかをモニタリングする方法を確立する。

- 二酸化炭素計量方法の確立

大気、地表、地下と様々なレベルに存在する二酸化炭素を正しく計量する方法を確立する。

- データ共有メカニズムの確立

各研究機関が計測して収集した、二酸化炭素に関するデータを、全て共有することができるようなメカニズムを確立する。

- 環境政策対応のためのメカニズム確立

⁶ 米国は 7%、日本は 6%が義務付けられている。

⁷ 一般に、温暖化ガスを削減するには、光合成を通じて二酸化炭素を吸収する、森林の保護育成が重要だと言われている。しかし実際には、森林などの植物やその他の生物に、二酸化炭素を吸収する能力がどれだけあるのか、温暖化防止にどれだけ効果的なのか、という具体的なことは、今だに解明されていない。

⁸ 二酸化炭素を吸収し、自らの体内に取りこみ、定着させる植物や生物群、物質のことを、「カーボンシンク (Carbon Sink)」と呼ぶ。

EU が環境政策を立案する際、科学的な意見を取り入れた立案が行えるよう、情報を迅速に提供することができるメカニズムを確立する。

プログラム構想プロセス

『Carboeurope』のフォーメーションは、各国の研究者のイニシアチブによって行われている。これらの研究者は、研究者同士の交流を深め、情報を共有することで、より効率的、効果的な研究を行うことを目的に、それぞれが EU から資金を得て行う 8 つのプロジェクトを一つに統合し、『Carboeurope』というプロジェクト群（「クラスター」と呼ばれる）を設立した。

『Carboeurope』に参加している 8 つのプロジェクトは、EU が研究資金提供を行なう「RTD (Research, Technological Development and Demonstration) フレームワーク・プログラム」からの支援を受けて行われているものである。この「RTD フレームワークプログラム」は、EU が、EU 全体に利益をもたらすような研究を行う、各国の教育機関、研究機関、企業などに対し、資金の提供を行うというものである。

『Carboeurope』の事務局にあたる、「クラスターオフィス」のアネット・フライバウアー氏によると、これらの 8 つのプロジェクトを行う研究機関の多くは、共同研究などを通じ、以前から交流を行ってきた、いわば研究仲間であるという。このため、これらの機関の間では、それぞれが「フレームワークプログラム」から資金を得るためのプロポーザルを作成する段階で、話し合いを行う機会が多くあった。これらの研究機関が行おうとしている研究プロジェクト内容が、どれも「気候変動」「二酸化炭素計測」に関係するものであったことから、もしもこれらのプロポーザルが資金提供を受けることがあれば、いっそのことこれらの複数のプログラムを統合し、『Carboeurope』という「クラスタリング」を作ろう、という声が出るようになった。

この考えを実行に移すため、プロポーザルを作成していたプロジェクトリーダーが一同に会い、「各プロジェクトが、EU から資金を得ることができた際には、これらのプロジェクトを統合し、クラスターを設立する」という合意がされた。それぞれのプロポーザルにも、資金が提供された際には、『Carboeurope』の一員となるという旨が記載された。研究プロポーザルは 9 件提出され、それぞれ個別に評価された結果、8 件に資金が提供されることとなった。これらのプロジェクトが集まり、『Carboeurope』が誕生している⁹。

各機関連携体制および組織

<クラスター全体としての組織>

『Carboeurope』の 8 つのプロジェクト全体を取りまとめる機関として、政策的役割を果たす「運営委員会 (Steering Committee)」と、事務局的役割を果たす「クラスターオフィス」の 2 機関が設置されている。

「運営委員会」は、クラスター全体の方向性、研究戦略をまとめる役割を果たす他、EU における R&D 研究を取りまとめる機関「欧州委員会リサーチ総局 (Department General Research)」との連絡役となっている。委員会のメンバーは、各プロジェクトの責任者であるプロジェクトリーダー 7 名 (内 1 名は 2 件のプロジェクトリーダーを兼任している)、「リサーチ総局」から派遣された科学技術担当官 2 名、『Carboeurope』の事務局である「クラスタ

⁹ 『Carboeurope』に参加するプログラム 8 件のうち 7 件は 2000 年に資金提供を受けて開始されているが、「EUROSIBERIAN-CARBONFLUX」プロジェクトのみは、1994 年から継続して資金提供を受けている。このプロジェクトも、『Carboeurope』設立に伴い、クラスターの一員となっている。

「オフィス」の代表者 1 名の計 10 名で構成されている。「運営委員会」は年に 4 回ミーティングを行い、研究に関する戦略の決定、組織の見直しなどを行う。また、「リサーチ総局」の要請に応じ、研究結果の発表や、EU や各国が環境政策を立案する際の、科学技術的アドバイスの提供を行っている。

「クラスターオフィス」は、8 つのプロジェクト間のコミュニケーションを促進するための、事務局的な役割を果たすオフィスで、ドイツのマックス・プランク生物化学研究所内に設置されている。「クラスターオフィス」は、クラスター全体のミーティングや、勉強会の開催、また研究者間の交流を深めるための親睦会の開催などを行っている。また、ウェブサイト (<http://www.bgc-jena.mpg.de/public/carboeur/>) や出版物を作成し、一般に対する情報公開を行う、広報の役割も果たしている。

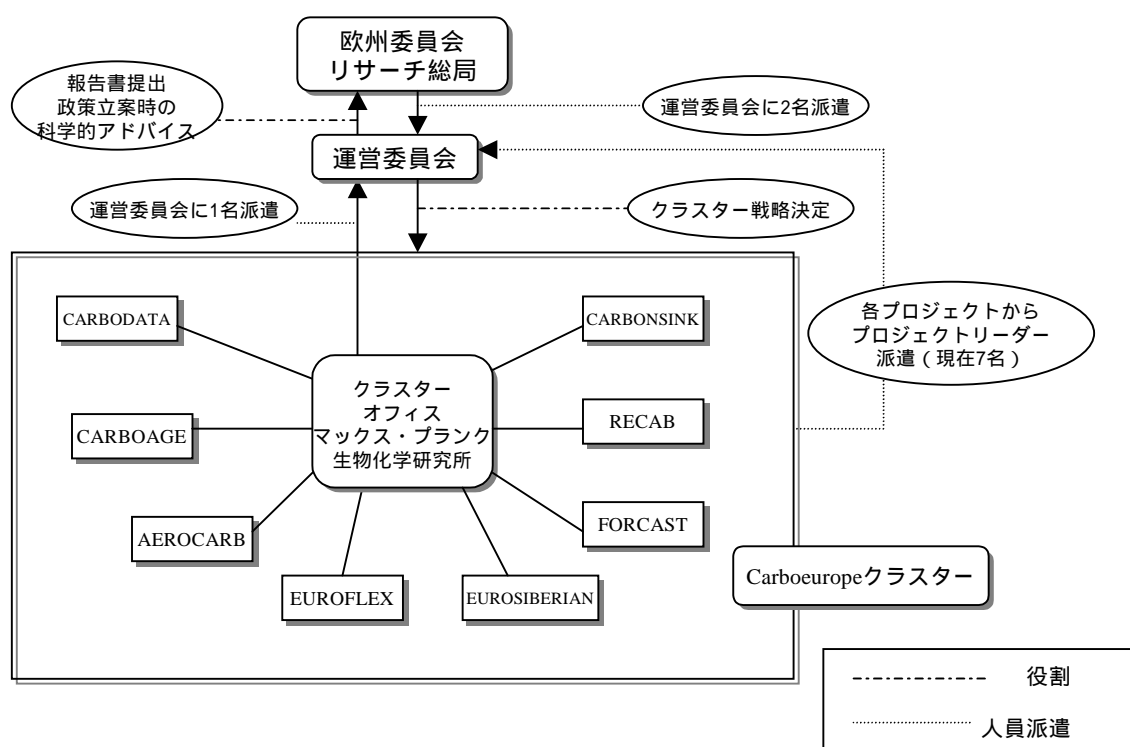


図 1：『Carboeurope』クラスター組織図

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

<各プロジェクトの組織>

『Carboeurope』に参加しているプロジェクトは、全て多国籍、複数の研究機関が参加する「コンソーシアム」によって行われている¹⁰。例えば、「CARBOEUROFLUX」プロジェクトには、イタリア、イギリス、ドイツ、フランス、スウェーデン、デンマーク、フィンランド、ポルトガル、オランダを始め、海外はイスラエルなど、12 カ国、19 の研究機関が参加してい

¹⁰ EU では、研究プロジェクトは、多国籍、複数の研究機関が参加する「コンソーシアム」によるものでなければならない、と規定している。これは、一国の利益になる研究にではなく、ヨーロッパ全体の利益になるような研究に対し、資金提供を行うようにするための配慮から生まれたフレームワークである。

る。全てのプロジェクトを総合すると、15ヶ国、69もの研究機関が『Carboeurope』に参加していることになる。

このように複数の機関が集まって研究を行うプロジェクトにおいては、必ず「プロジェクト・コーディネーター」が設置されており、研究に関する技術的調整や、ミーティングの設定など、事務的調整を行っている。「プロジェクト・コーディネーター」の役割は、「コンソーシアム」に参加している一機関が担うことになっており、例えば「CARBOEUROFLUX」プロジェクトの場合は、イタリアのトスチア大学が担当している。「プロジェクト・コーディネーター」は、プロポーザル作成段階から中心的役割を果たし、「コンソーシアム」の参加機関を募ったり、研究の際の業務分担決定などを行う。また、プロジェクト内で年に数回行われる、プロジェクトミーティングや、技術学習ワークショップの開催も行う。さらに、プロジェクトの研究結果をまとめ、年間報告書を作成、欧州委員会に提出する役割も果たす。

多国籍の「コンソーシアム」によって行われる研究プロジェクトは、その地理的範囲も、研究規模も大きくなりがちである。このため、研究プロジェクトの多くは、異なるサイトで研究を分担して行われることになる。EUでは、分担された研究ユニットを「ワークパッケージ」と呼んでいる。それぞれの「ワークパッケージ」には、「パッケージリーダー」が設置されている。「ワークパッケージ」での研究成果は、「パッケージリーダー」により、「プロジェクト・コーディネーター」に報告され、最終的にひとつのプロジェクトの成果としてまとめられる。それぞれの「パッケージリーダー」は、「プロジェクト・コーディネーター」が中心となって管理する電子メールなどを通じ、頻繁に連絡を取り合い、研究の調整や情報共有を行っている。

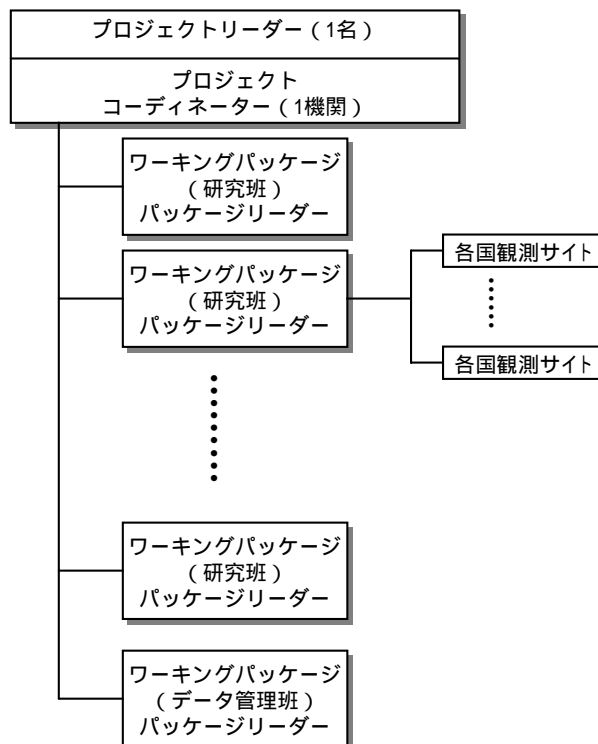


図 2: 『Carboeurope』各プロジェクト組織図

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

予算配分確保・配分

『Carboeurope』クラスターが受ける予算は、8つのプロジェクトがプロポーザル提出時に、それぞれ欧州委員会リサーチ総局と交渉し、個別に得たものである。これら8つのプロジェクトが、EUから受け取っている研究予算の総額は、1,500万ユーロに上っている。各プロジェクトがEUから受け取っている個別の予算額については、問い合わせを行ったが、詳細は機密であるとのことであった。プロジェクト別の予算額は、最低89万ユーロから最高396万ユーロまで様々であるという。一方、各プロジェクトは、EUからの予算提供の他にも、自ら研究資金の拠出を行っており、それを合わせると、全ての予算総額は1,900万ユーロ以上になるという。各プロジェクトは、研究予算の1パーセントを、「クラスターオフィス」の運営費用として拠出している。

「RTD フレームワークプログラム」は、4年を1期間としてプロジェクトの公募、予算提供を行っており、『Carboeurope』に参加するプロジェクトは、1998年から2002年度の「第5次フレームワークプログラム(Fifth Framework Programme)」を通じた予算提供を受けている。

EUでは、「第5次フレームワークプログラム」で研究されるべきテーマと、テーマ別の予算額を、1998年12月22日の議会において決定している¹¹。研究者は、設定されたテーマに合わせてプロポーザルを提出し、予算を受け取る仕組みになっている。「第5次フレームワークプログラム」では、研究テーマとして、「生活の質向上と資源管理」「ユーザーフレンドリーな情報社会」「エネルギー、環境と持続可能な発展」「競争力のある持続可能な発展」の4テーマが選ばれている。各テーマの下にはさらに「サブテーマ」が設置され、そしてサブテーマの下には、より詳細な研究目標を掲げた「キーアクション」が設定されている。

『Carboeurope』に参加している8つのプロジェクトは、「第5次フレームワークプログラム」のうちテーマ「エネルギー、環境と持続可能な発展」、サブテーマ「環境と持続可能な発展」のキーアクション「気候変動、気候と生態系に関する研究」というカテゴリーで予算を受け取っている(下図参照)。「第5次フレームワークプログラム」の予算総額は149億6,000万ユーロであったが、そのうち、キーアクション「気候変動、気候と生態系に関する研究」には1億9,200万ユーロが割り当てられている。

¹¹ Decision No. 182/1999/EC of the European Parliament and of the Council of 22 December 1998

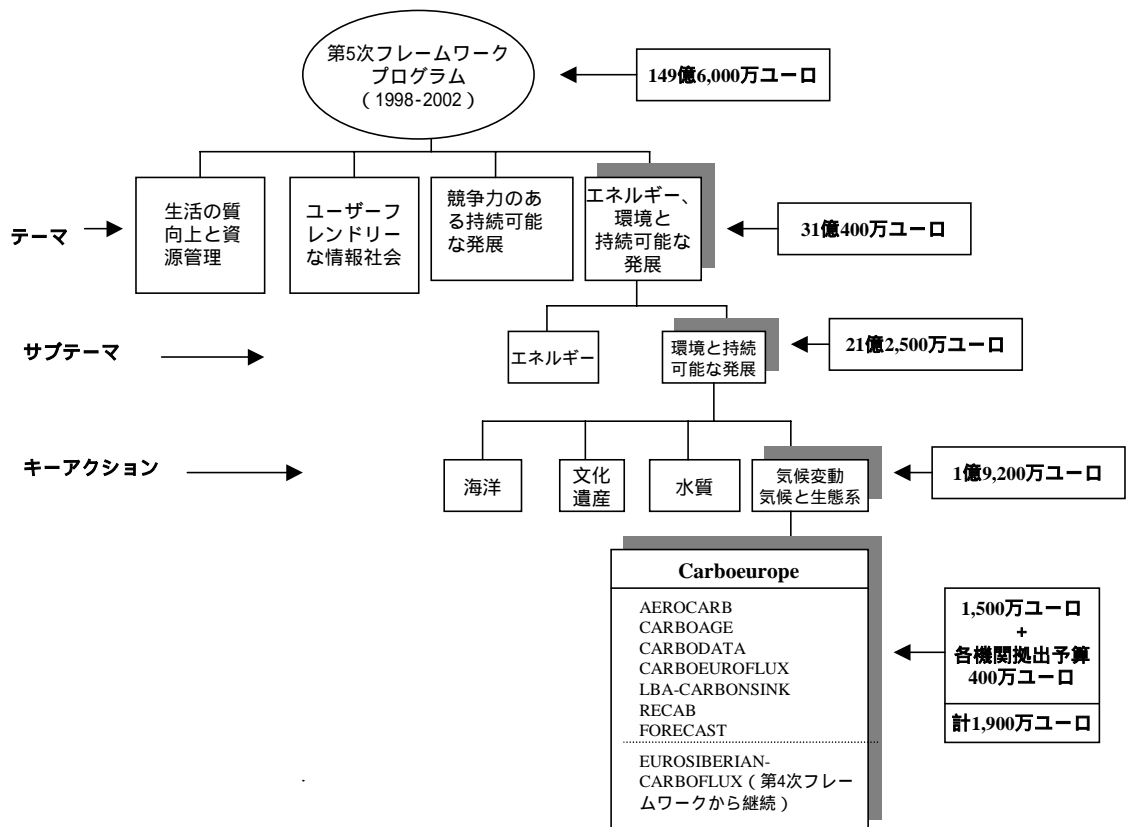


図 3:第 5 フレームワークの研究テーマと予算額

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

プログラム運営・管理状況

『Carboeurope』クラスタリング・オフィスでは、2000年3月1-5日にかけて、『Carboeurope』に参加するプロジェクト関係者を全て集め、『Carboeurope』の開始を宣言する、「キックオフ・ミーティング」を、イタリア・ペルージャで開催した。ヨーロッパ中の研究者が一同に会したこのミーティングでは、研究者間の親睦を深め、個人の繋がりを広げることで、よりスムーズな研究協力、情報共有を行う雰囲気作りが行われた。

また、各プロジェクトにおいても、ミーティング、ワークショップが活発に行われている。各プロジェクトは、プロポーザルで自らが定めたスケジュールに沿って、プロジェクトに参加する研究機関全てが一同に会するミーティングを年に1回、また、「パッケージリーダー」が、研究トピック別に関く勉強会を随時開催している。現在までに、『Carboeurope』関連のミーティング、勉強会は、約20回ほど行われている。ミーティング以外でも、多くのコミュニケーションが、電子メールやウェブサイトを通じてとられており、活発な情報共有を行っている。「クラスターオフィス」が管理する、『Carboeurope』のオフィシャルウェブサイト (<http://www.bgc-jena.mpg.de/public/carboeur/>) には、メンバー専用のページが設けられており、ヨーロッパ中に広がる『Carboeurope』の参加者が、プロジェクト間の共通の問題を話し合ったり、研究データをポスティングし、情報交換を行えるような機能も提供されている。

プログラム活動状況

現在までの大きな成果として、『Carboeurope』クラスターは、欧州委員会リサーチ総局の要請に応じ、「運営委員会」を通じ、2000年11月、地球上における炭素サイクルについて、現時点の見解をまとめたレポート『生物圏におけるカーボンシンクの計量とヨーロッパの見解 (Accounting for Carbon Sinks in the Biosphere, European Perspective)』を発表した。

このレポートでは、「二酸化炭素を削減するには、植林を新たに行うより、既存の森林を保護することが重要である」、という点が強調されている。京都議定書では、二酸化炭素削減のため、植林を行い、カーボンシンクを増強させることが奨励されている。しかし、森林がカーボンシンクとしてどれだけの貢献ができるかどうかは明らかになっておらず、EUの科学者グループ、政策担当者は疑問の声をあげていた。レポートでは、「新たに作られた森林は、一時的に二酸化炭素を吸収するが、最大15-100年の時間を購入するようなものである。」としており、植林に反対するEUの見解を科学的に裏付けることとなった。「運営委員会」メンバーは、同月、オランダ・ハーグで行われたCOP6気候会議にEU各国家代表として参加し、このレポートの発表を行っている。

米国が京都議定書の批准を拒否していることから、京都議定書の存在が危ぶまれている。しかしEU諸国は、米国が脱落した後も、二酸化炭素削減のための努力を続けるという意向を示している。『Carboeurope』クラスターの最終的な研究成果は、京都議定書が無効になったとしても、EU諸国が温暖化ガスを削減するために、戦略的な環境政策を立案する際の大きな参考になるものである。

現在までも、『Carboeurope』クラスターは、各政府の要請により、プロジェクトリーダーが個人的に政府に科学的アドバイスを提供したり、欧州委員会リサーチ総局の要請により、欧州委員会にレポート提出を行うなどの活動を通じ、政策への貢献も行っている。しかし、フレイバウワー氏によると、「科学と政策は分離しているべきである」という考えから、政策立案者との間で直接情報を共有するメカニズムは、まだ確立されていないのが現状である。しかし今後は、さらに調査結果を共有することができるよう、『Carboeurope』の情報クリアリングハウスの役割を果たす新しいプロジェクト「Accompanying Measure」プロジェクトを、新たにクラスターに追加する予定であるという。

3.4 Biomass R&D Initiative 米国 (バイオマス R&D イニシアチブ)

バイオマスとは、エネルギーや化学製品として利用することができる、生物系原材料のことを指す。その用途、生産される物質は様々だが、バイオマスを利用してエネルギー、燃料、化学製品の生産や、発電を行うことができる。米国では、エネルギー省、農務省が長年バイオマスの研究を行っている。1999年より、米国においてバイオマス産業がより発展することを目指し、各省庁が強力体制を築き、『バイオマス R&D イニシアチブ』と呼ばれる活動を行っている。

プログラム概要

連邦政府におけるバイオマス研究は、主にエネルギー省、農務省の2機関により、国立、私立研究所、大学機関、民間企業に対する資金提供や技術協力という形で行われている。研究プログラムの中には、エネルギー省が技術面の研究、農務省が原材料の研究支援を行い、それぞれの研究結果を連携させ、バイオ電力やバイオ燃料の開発を行うという結果共有型のプログラムも存在する。

エネルギー省では、バイオマスを利用した燃料の開発を行う「バイオ燃料関連プログラム」と、バイオマスを利用して発電を行う「バイオ電力プログラム」の2種類の研究プログラムを行っている。

表 1:エネルギー省によるバイオマス研究一覧

バイオ燃料関連プログラム		
地域バイオマスエネルギープログラム	各州を5つの地域に分け、州ごとにバイオエネルギー関連企業、州政府のエネルギーオフィスに事務所を置き、地元企業への技術移転、教育ワークショップ、バイオ燃料生産奨励を行っている。バイオマス研究に対するグラント提供も行う。生産技術のほか、農務省と提携し、フィードストック開発センターを設置、バイオマスの育成始動にもあたっている。	
バイオ燃料フィードストック開発プログラム	エネルギー省オークリッジ国立研究所が1980年より行っているプログラム。地域の環境に合わせ、高品質で大量に収穫できるフィードストックを、低コストで育成するシステムの研究、デモンストレーションを行っている。多くのプロジェクトは民間との共同出資で行われている。	
バイオ燃料開発プログラム	バイオエタノールプロジェクト	燃料開発課が中心となり、1978年より行われているプロジェクト。とうもろこしや様々な原料を利用し、エタノールを生産する技術やプラント運営のデモンストレーションを行っている。主に商用化を目指すプラント、地方自治体などに対し、資金、技術提供を行っている。
	バイオディーゼルプロジェクト	1978年より、国立再利用可能エネルギー研究所、農務省の農業研究サービス、経済研究サービスと民間企業が提携し、バイオディーゼルの生産、使用の障壁を無くす研究を行っている。農務省が主体となった原料研究が主で、エネルギー省はこの結果を元にバイオディーゼルのエンジンテストや排気テストなどを行う。
バイオ電力プログラム		
動力技術課が中心となり1991年から行われているプログラム。バイオマスを利用した発電システムの開発を奨励するこのプログラムでは、様々な規模でのバイオマス電力生産システムの商用化を目指している。このプログラムを通じ、20年以内に、バイオマス電力が市場において競争力を持つことを目標としている。フィードストックを育成し、それを元に発電を行う商用サイトに対する資金、技術提供を行っている。		

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

一方農務省では、主に農業地帯に対し、新たなビジネス機会を与えるという観点からの研究支援活動を多く行っている。特に農業技術専門家を多く抱えた農務省では、エネルギー、化学製品の原料となるバイオマスの安定供給や、付加価値の高いバイオマスの育成を目指し、種の選択、作付けや品種改良を主眼としたプロジェクト支援を行っている。

表 2:農務省によるバイオマス研究一覧

農務省によるバイオマス研究プログラム	
エタノール研究	とうもろこし繊維を原料としたエタノール生産を中心に、コスト削減、エタノール燃焼により、環境に及ぼす影響に関する研究支援が行われている。

バイオディーゼル研究	エネルギー省の「バイオディーゼルプロジェクト」と連携し、バイオディーゼルの原料となる、低コストで大量生産が可能な原料作物の開発支援を主に行っている。
フィードストック研究	エネルギー省の「バイオ電力プログラム」と連携し、電力生産に必要なフィードストック開発に対する技術、資金援助を、民間に対して行っている。

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

この他、環境保護庁は、政策面でバイオマス研究をサポートしている。環境保護庁では、環境保護に関する基準の設定を行うことで、間接的にバイオ製品の使用を奨励することに貢献している。特に大気汚染に関する自動車の排出物質規制を通じ、エタノールなどのバイオ燃料の利用が奨励される。

戦略・ミッション

米国政府は、バイオマス研究を推進する理由として、エネルギー安全保障、環境改善、農業保護の3つを挙げており、バイオマス推進を「一石三鳥の政策」と捉えている。バイオマス研究は従来から各省庁において行われていたものであるが、米国政府は、各省庁の活動を統合し、『バイオマス R&D イニシアチブ』とすることで、バイオマス研究を強化し、2010年までに、米国におけるバイオエネルギー、バイオ関連製品の消費を現在の3倍にするという目標を掲げている。

プログラム構想プロセス

『バイオマス R&D イニシアチブ』の設立は、クリントン大統領が1999年8月12日に発令した大統領令 13134号「バイオ製品・バイオエネルギーの発展と促進(Developing and Promoting Biobased Products and Bioenergy)」がきっかけとなっている。大統領令では、バイオマス産業の効率的な発展をはかるため、今まで個別に行われてきた、各省庁によるバイオエネルギー発展のための戦略やプログラムを見直すこと、また、省庁間の連携体制を整えるため、省庁横断委員会を設置することなどが要請されている。

この大統領令が発令された背景には、政府系諮問機関が、バイオマスについてのレポートを複数発表したこと、また、農業、林業、化学業界といった民間セクターから、バイオマス研究を推進するよう、強力なロビー活動があったことが挙げられる。さらに、大統領選挙が近づいていたため、農業地帯での人気を集めたいゴア副大統領がバイオマス政策を推進しようとしたこと、そして、バイオマス政策を通じ、地元利益をもちたい、中西部農業地帯出身議員の強い後押しもあった。

大統領令に続き、2000年6月には、省庁横断型の『バイオマス R&D イニシアチブ』の実施を義務付ける、「バイオマス研究開発法(Biomass Research and Development Act)」が議会を通過した。この法律において、以下のことが義務付けられた。

- バイオマス研究において、エネルギー省、農務省を始め、連邦省庁が連携体制をとり、バイオマス研究を促進する『バイオマス R&D イニシアチブ』の活動を行うこと。
- 『バイオマス R&D イニシアチブ』実施のため、「バイオマスボード」、「諮問委員会」、「調整局」の3つの新組織を発足させること。
- 『バイオマス R&D イニシアチブ』の最初の活動として、この法律施行後、エネルギー省、農務省長官は、イニシアチブの戦略を記したレポートを大統領、議会に提出する。また、年に1度、レポートを議会に提出すること。

各省庁連携体制及び組織

「バイオマス研究開発法」に基づき、『バイオマス R&D イニシアチブ』を実行するための新たな機関として、「バイオマス R&D ボード (Biomass R&D Board)」、「諮問委員会(The Advisory Committee)」、「国立調整局 (National Coordination Office)」が設置されている。

「バイオマス R&D ボード」は、エネルギー省、農務省を中心に、省庁内、省庁間のバイオマス R&D プログラムの調整を行う機関である。「バイオマス R&D ボード」は、エネルギー省、農務省長官に任命された 2 名の議長を中心に、農務省の教育・研究部門責任者、エネルギー省のエネルギー効率化・再生可能エネルギー部門の責任者の他、内務省、環境保護庁、全米科学財団、商務省、財務省など、合計 11 省庁のシニア・レベルの官僚が参加して運営される。毎年最低 4 回のミーティングが行われ、エネルギー省、農務省で行われているプログラムの調整の調整が行われる他、政策、予算や技術的な観点も交え、プログラムの方向性が話し合われる。

「諮問委員会」は、25 名の政府外のバイオマス関係者によって運営されている。「諮問委員会」メンバーは、全米とうもろこし生産者協会などの農業関係団体、デュポン社、ダウ・ケミカルカンパニーなどの大手化学企業、コーネル大学、パーデュー大学などの大学研究機関など、バイオマスの研究や利用促進を行っている機関から選ばれている。「諮問委員会」は、エネルギー省、農務省長官に対し、バイオマス研究を行う際の技術的なアドバイスをを行っている他、省庁がどのような研究に資金を提供すべきか、また、研究プロポーザルの評価方法、政府・民間の連携方法などについて、アドバイスを行なうなど、民間の目から連邦政府のバイオマス R&D 政策の方向付けを決定する役割を果たしている。「諮問委員会」におけるミーティングは、年 4 回開かれる。

「調整局」は、『バイオマス R&D イニシアチブ』の事務局的作用を果たす機関で、エネルギー省内に設置されている。調整局のスタッフはエネルギー省、農務省から派遣されており、大統領や議会に対して提出が義務付けられているレポートの作成、「バイオマス R&D ボード」や「諮問委員会」におけるミーティングのスケジュール調整などを行っている。

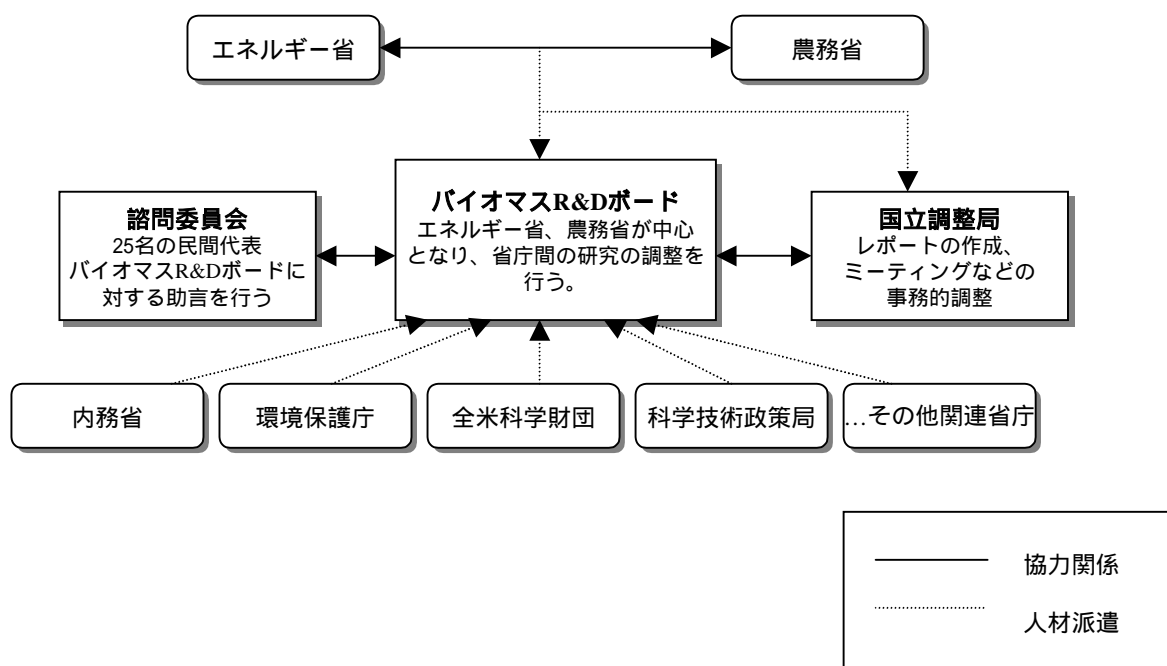


図 1: 『バイオマス R&D イニシアチブ』組織図

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

予算確保・配分

『バイオマス R&D イニシアチブ』が開始されたことで、従来の研究予算に加え、議会は農務省に対し、農業関係者にバイオマス育成などの技術移転を行うための資金として、2005 年までに毎年 4900 万ドルの特別予算枠を設置している。その他の予算は、エネルギー省、農務省が独自に議会に対し請求を行わなければならないが、『バイオマス R&D イニシアチブ』を通じ、エネルギー省、農務省とも、2001 年度予算は、前年度と比べ、大幅にアップする見込みである。

表 3: エネルギー省、農務省のバイオマス研究予算とその伸び

	2000 年度(百万ドル)	2001 年度(百万ドル、要求額)	増加率
エネルギー省	125	174	39%
農務省	71	115	62%
合計	196	289	47%

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

プログラム運営管理状況

複数の省庁が参加する「バイオマス R&D ボード」は、2000 年 10 月と 12 月にミーティングを行ない、今後の連邦政府におけるバイオマス R&D の方針、戦略について話し合った。また、民間関係者が参加する「諮問委員会」においても、2000 年 12 月に最初のミーティングが行われ、連邦政府によるバイオマス R&D のあり方について、民間からの意見が述べられている。これらのミーティングの成果は、「バイオマス R&D ボード」が議会に提出した、「バイオマス R&D 戦略計画書」に反映されている。

一方、「調整局」は、オフィシャルウェブサイト (www.bioproducts-bioenergy.gov) を設置、オンライン・ニュースレター発行などを通じ、『バイオマス R&D イニシアチブ』における活動、エネルギー省、農務省による研究プロポーザル募集の通知、バイオマスを利用している産業ニュースなどを提供している。

プログラム活動状況

2000 年度、このイニシアチブを通じ、エネルギー省はバイオマスに関する新たな研究プロジェクト 30 件に、総額 2,870 万ドルの資金提供を行った。また、農務省においては、8 件の研究プロジェクトに、総額 907 万ドルの資金提供が行われた。

その他、2000 年 11 月には、エネルギー省により、「国立バイオエネルギーセンター」が設立されている。このセンターを通じ、エネルギー省は、民間企業がバイオマス研究を行う際の技術協力を推進していくことを目指している。

3.5 Great Smokey Mountain National Park All Taxa Biodiversity Inventory (グレートスモーキーマウンテン国立公園全生物群目録作成計画)

1998年から、テネシー州グレートスモーキーマウンテン国立公園で行われている、『グレートスモーキーマウンテン国立公園全生物群目録作成計画(以下、GSMNP-ATBI)』は、50万エーカーにもわたる公園内に生息する、バクテリアから哺乳類に至る全ての動植物に関する情報を収集、分類し、データベースを構築しようというプロジェクトである。10-15年かけて行われるこのプロジェクトは、数十万種類以上の生物を調査する、世界で初めての野心的な取り組みとなっている。

プログラム概要

『GSMNP-ATBI』プロジェクトは、グレートスモーキーマウンテン国立公園に生息する動植物全ての調査を行い、目録を作成、それを最新のIT技術を利用し、データベース化するという試みである。50万エーカー以上の広大な国立公園の中には、バクテリアを除いても十万種以上の生物が生息しているといわれるが、実際にはどれだけの種類が存在するかは、想像もつかないほどであるという。その中でも、現在確認されている生物は、1万種類にも満たない。『GSMNP-ATBI』プロジェクトでは、研究者が実際に公園内の自然に立ち入り、生物の観測、標本採集を行なうことで、全ての生物群の情報を収集し、リスト化するという、非常に壮大なプロジェクトである。

現在、37の大学からの研究者、学生、17の民間団体がこのプロジェクトに参加している。生物情報を収集するためには、実際に公園内で、生物の観察、捕獲、標本収集を手作業で行わなければならない、全て人海戦術で行われることになる。これらの作業には、市民ボランティアなども参加している。

『GSMNP-ATBI』では、生物群を21種類に分け、生物の種類ごとに担当チームを立ち上げ、公園内のエリア別、時間別、季節別に生物の観測、調査、標本採集を行っている。これらの作業で得られた主要データ、標本データ、観測記録データなどは、既存のデータベースソフトウェアまたはスプレッドシートに入力され、保存される。

一方、調査を通じて得られたデータを整理、保管するための情報システムの開発も、同時進行で行われている。現在一時的に既存ソフトウェアに保存されているデータは、最終的にはこのシステム上に統合されることになっている。

新システムには、同プロジェクトは別に構築が進められている、他の生物学データベースにも対応できるよう、内務省地質調査部連邦地理データ委員会が規定している、生物学情報フォーマットが利用される。現在、米国、カナダ、メキシコの関係省庁や研究者が共同で行っている、生物学データベースを構築するプロジェクト「分類学統合情報システム(Integrated Taxonomic Information System)」、内務省地質調査部により行われている、米国の生物学についての情報をオンラインで公開するプログラム「全米生物学情報インフラストラクチャ(National Biological Information Infrastructure)」など、生物学データベース構築のための様々な取り組みが行われている。フォーマットを統一することで、将来、これらのような、他の団体が構築した生物学的データベースとも統合が行えるような体制が整えられる。また、『GSMNP-ATBI』を通じ収集されたデータは、ウェブサイトを通じて一般にも公開される。

戦略・ミッション

『GSMNP-ATBI』プロジェクトを通じ、研究者は、グレートスモーキーマウンテン国立公園に生息する、全ての動植物の種類、多様性を把握することを目指している。このプロジェクトを通じ、公園内の生態系を理解することは、今後の環境保護、公園管理活動などに大きく役立つ。また、公園内での情報収集活動を通じ、新種生物の発見が期待される他、分類学の専門家を育成する機会にもなる。さらに、このプロジェクトを通じて作成されたデータベースは、小学生から大学生まで、生物学教育にも役立てられる。

プロジェクト構想プロセス

一定の地域に生息する生物の目録作成（ATBI, All Taxa Biodiversity Inventory）の試みは、ダニエル・ジャンセン・ペンシルバニア大学教授により、1990年初頭に提唱された。ジャンセン教授は、当初コスタリカの熱帯雨林において、ATBI プロジェクトを実施しようと計画していた。しかし、プロジェクト予算を見積もった結果、約 9,000 万ドルもの膨大な資金が必要と判明したため、コスタリカ政府が難色を示し、プロジェクトは頓挫してしまった。

しかしその後、ジャンセン教授の研究活動に興味を持った、ジョージア大学・生物学部のジョン・ピッカリング氏、ナショナルパークサービスの生物学者キース・ランドン氏が中心となり、米国の中でも、生物のバラエティーが豊かだといわれている、グレートスモーキーマウンテン国立公園において同様の研究を行うという構想が練られた。

多様な生物の目録を作成するという作業をサポートするため、このプロジェクトには、大学、研究機関、民間団体に所属する生物学者など、多くの研究者が参加を表明した。これら複数の研究機関からの参加者の活動を調整する機関として、1998年、「ディスカバリー・ライフ・イン・アメリカ（以下 DLIA）」が国立公園の愛好団体である「グレートスモーキーマウンテン国立公園愛好会(Friends of Great Smokey Mountain National Park、以下愛好会)」「グレートスモーキー歴史協会（Great Smokey National History Association 以下、歴史協会）」の支援を受け、公園内に設置された。1998年より、この「DLIA」が中心となり、調査活動が開始されている。

各省庁連携体制及び組織

『GSMNP-ATBI』プロジェクトは、非営利団体である「DLIA」によって運営、調整が行われている。「DLIA」の運営管理は、プロジェクトに参加する研究者によって行われており、毎年、研究者の中から運営メンバーが選ばれている。「DLIA」は 7 つの委員会から成る組織で、プロジェクトのモニタリング、計画作成、ボランティア育成プログラムや、学生に対する教育プログラムを実施する他、プロジェクト資金を調達するためのファンドレイジング活動などを行っている。

表 1: 「DLIA」組織

委員会名	役割
運営委員会	DLIA 全般の運営を行う。
科学委員会	プロジェクト計画立案、モニタリングを行う。
教育委員会	ボランティアの教育、学生教育プログラムを実施する。
開発委員会	資金調達のための活動計画を立てる。
財務委員会	DLIA の会計を担当する。
情報管理委員会	データベース開発を担当する。
ノミネーション委員会	次年度の委員の選考を行う。

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

調査活動の調整などは、科学委員会でされる。科学委員会では、捕獲、観察する動植物を「ウイルス」「きのこ・菌類」「寄生虫類」「蚤類」「蝶類」など 21 種類に分類し、それぞれをチーム分けして情報収集にあっている。プロジェクト参加者は、それぞれ専門のチームに属し、特定の種類の動植物に的を絞った調査、標本収集を行う。チームでは、ミーティング、レポート作成などが行われる。また、これら 21 のチームを全てとりまとめる「コーディネーター」が 3 名おり、全体の活動の調整を行っている。

予算確保・配分

『GSMNP-ATBI』プロジェクトは、連邦政府から一定の予算を得て行われているプロジェクトではなく、あくまで研究者、非営利団体が自主的に行っているプロジェクトである。スミソニアン協会や全米科学財団、内務省地質調査部に属する研究者も、同プロジェクトには数人参加しているが、これらの研究者の参加と、連邦政府からの資金提供は特に関連していない。

2000 年度、「DLIA」が捻出した年間予算は 7 万 5,000 ドルであった。これらの予算の多くは、「歴史協会」などの団体からの支援金、民間からの寄付などに頼っている。「DLIA」では、これらの予算のうち 4 万ドルを、グラントとして参加者に提供している。「DLIA」からの研究予算を受けたい参加者は、プロポーザルを提出し、選考を受ける必要がある。選考に通過すると、5,000 ドルから 1 万 5,000 ドルの研究資金を得ることができる。

連邦政府からの資金を受ける場合には、プロジェクト参加者が、各省庁が行っているグラントに個別に応募しなければならない。『GSMNP-ATBI』に参加する研究者の中にも、個別にグラントを受けているケースがある。例えば、1999 年、データベース開発に参加しているオハイオ州立大学のチームは、全米科学財団生物学インフラストラクチャ部門のグラントに応募し、2 年間で 27 万 5,000 ドルの資金提供を受けた。また、ナショナルパークサービスからは、寄生虫調査チームのために 3 年間に 31 万ドルの資金が提供されている。この他にも、現在、オハイオ州立大学、ケンタッキー州立大学の 2 人の研究者が協力し、全米科学財団による生物学関連のグラントを得るためのプロポーザルを作成中であるという。

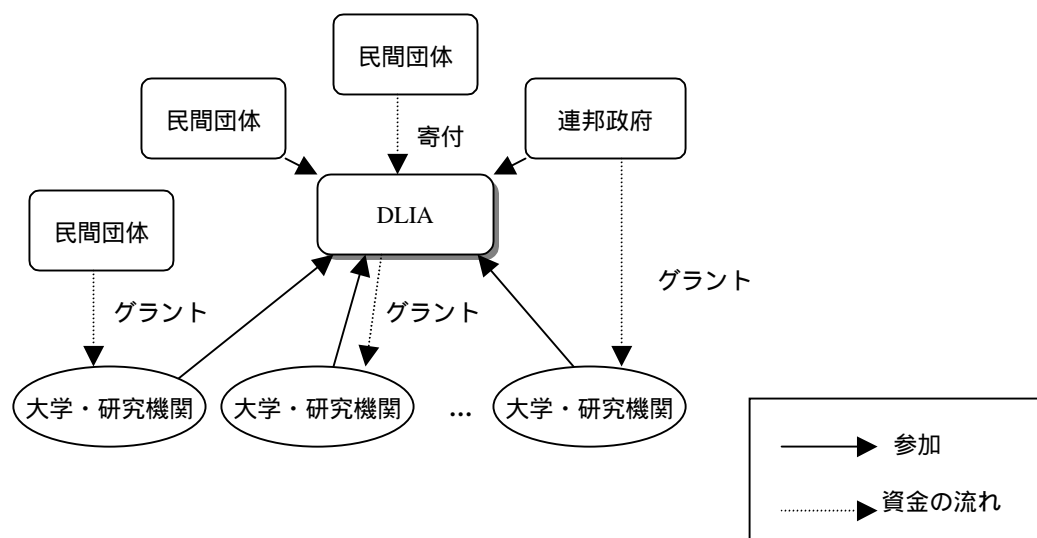


図 1: 『GSMNP-ATBI』参加組織と資金の流れ

出典：三菱総合研究所作成

プログラム運営管理状況

同プロジェクトの調査シーズンは 5 月から始まり、全米の研究者が国立公園での調査を開始する。調査は、大学教授が数名の学生を連れ、数日かけて罟や捕獲網などを利用して行う場合が多い。また、サマーキャンプに参加する小学生が、標本採集に参加することもある。これらの調査活動を行う際には、「DLIA」本部に届けを行う必要があるが、調査活動は全体的に自由な雰囲気で行われている。

最近では、「Bio-Bliz」と名付けられた、イベント方式の調査も行われている。これは「DLIA」が主催して参加者を募り、1 日かけて標本採集を行うというものである。今までに、昆虫類の採取を行うイベント「Beetle-Bliz」が行われ、大学教授、スミソニアン協会、農務省、シカゴフィールド博物館などの研究者のほか、学生、ボランティアが参加し、標本採集を行った。一回の調査で、平均十数種の新種が発見されているという。

プログラム活動状況

同プロジェクトは、毎年 12 月に全体会議を行っている。2000 年 12 月にも会議が開催され、80 名が参加し、今までの調査の成果の展示や情報交換などが行われた。

また、2001 年 1 月には、同プロジェクトの活動の紹介、展示が行われている「ディスカバリーセンター」が公園内に設置され、同プロジェクトの活動内容が、公園を訪れた一般客にも公開されるようになった。このセンターの設立には、コカコーラ財団が 150 万ドルの資金を提供した他、国立公園財団、ナショナルパークサービスなども協賛している。

『GSMNP-ATBI』プロジェクトを通じ、現在までに蛾・蝶類だけでも 700 種を収集するなどの成果があげられている。これらの情報は、今だ参加機関がそれぞれ保管しており、全てが一つにまとめられていないが、一部を網羅したウェブサイトが、「DLIA」のウェブページ (www.discoverlife.org) で公開されている。今後は、これらの情報を共有するためのソフトウェアの開発、さらにプロジェクトを継続させるため、主に民間からの寄付などを中心とした資金調達に、さらに力を入れていくという。

3.6 Mississippi River/Mexican Gulf Watershed Nutrient Task Force (ミシシッピ川・メキシコ湾流域富栄養化タスクフォース)

『ミシシッピ川・メキシコ湾流域富栄養化タスクフォース(Mississippi River/Mexican Gulf Watershed Nutrient Task Force、以下タスクフォース)』は、1998年に設立された、連邦省庁、州政府、インディアン共同体が参加する機関である。『タスクフォース』の役割は、メキシコ湾における低酸素化現象についての調査、評価を行い、低酸素化現象改善のための活動計画を決定する、というものである。

プログラム概要

この『タスクフォース』には、連邦省庁 7 機関の他、メキシコ湾に流れ込むミシシッピ川沿いの州政府、インディアン居留区から 11 機関、計 18 機関から、シニアレベルのオフィサー、スタッフが参加している。

表 1: 『タスクフォース』参加者機関一覧

連邦省庁	
環境保護庁	水質管理部門
農務省	研究・教育・経済部門、資源・環境部門
陸軍工兵隊	土木部門
商務省 海洋大気局	海洋大気部門
内務省	水質科学部門
法務省	環境・資源部門
科学技術政策局	環境部門
州政府、インディアン居留区	
アーカンソー州	土壌、水質保全部門
イリノイ州	農業部門
アイオワ州	農業、土地管理部門
ルイジアナ州	環境、水質部門
ミネソタ州	汚染管理部門
ミシシッピ州	環境保護部門
ミズーリ州	資源部門
テネシー州	農業部門
ウィスコンシン州	資源部門
ミシシッピ・チョクトー・インディアン	酋長
プレーリー・アイランド・インディアン共同体	共同体長

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

『タスクフォース』の主な役割は、メキシコ湾における低酸素化現象改善のための研究指針、目標を設置した、「アクションプラン」を作成すること、また、連邦政府、州政府、インディアン居留区が、「アクションプラン」導入を行う際の支援を行う、というものである。

「アクションプラン」作成のため、『タスクフォース』では、低酸素化現象に関するテーマを 6 つに分け、低酸素化現象の現状や、今までの取り組み評価などをまとめた、6 つの報告書を作成する、という作業を行った。それぞれの報告書では、低酸素化現象の様々な側面について、問題点や改善策がまとめられている。

これらの報告書作成のため、『タスクフォース』は、トピック別に 6 つのチームを編成した。報告書作成チームには、連邦政府、州政府、学界から、それぞれ専門家数名が招聘されている。それぞれのチームは、既存のデータや資料を利用し、低酸素化現象の現状や、現在行われている研究についての調査を行ない、報告書にまとめる、という作業を行った。

表 2: 「アクションプラン」作成のための調査トピック

番号	トピック	チームリーダー
1	低酸素化現象の特長	ルイジアナ大学海洋学部教授
2	低酸素化現象による経済、環境への影響	ウッズホール海洋学研究所海洋学政策センター研究員
3	ミシシッピ川、アチャファラヤ川における低酸素化現象を引き起こす栄養物とその流れ	内務省地質調査部スタッフ
4	ミシシッピ川とメキシコ湾水面における栄養物削減とその効果	ミネソタ大学教授、リモテック研究所研究員
5	メキシコ湾、地下水における窒素化合物の削減	オハイオ州立大学教授
6	メキシコ湾における窒素化合物削減方法のコスト、効果に対する評価	パーデュー大学教授

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

全ての報告書は、1999 年 5 月に完成し、連邦政府機関誌「Federal Register」に掲載された。『タスクフォース』は、これら 6 つの報告書に対し、民間からも意見を広く募集した。1999 年 10 月、『タスクフォース』は、これら 6 つの報告書、民間からの意見などをまとめ、今後の低酸素化現象削減の指針となる「アクションプラン」の草稿を発表した。草稿発表後も、『タスクフォース』では複数のミーティングを重ねて推敲を重ね、2000 年 10 月、最終的な「アクションプラン」を発表した。

「アクションプラン」には、低酸素化現象改善に向け、連邦、州政府、インディアン居留区が達成すべき以下の 3 つの長期的目標が示されている。

- 2015 年までに、メキシコ湾における低酸素化現象を 5,000 キロ平方メートルにまで削減するため、ミシシッピ川沿いの各州において、自主的な活動を実施する。
- ミシシッピ川沿いの各州において、水質改善を行う。
- ミシシッピ川沿いの各州の農業地帯やコミュニティーの生活の改善を行う。

これらの目標を達成するため、「アクションプラン」では、11 のステップに分けた導入プランを提案している。

表3:「アクションプラン」導入のための11のプラン

#	目標達成期日	導入プラン
1	2000年12月	『タスクフォース』は、州政府、インディアン居留区からのインプットをもとに、連邦省庁に対し、アクションプラン実施に必要な追加予算を申請する。
2	2001年夏	州政府、インディアン居留区は、『タスクフォース』の指導のもと、アクションプラン実施のための調整を行う委員会を設置する。
3	2001年秋	『タスクフォース』は、メキシコ湾における低酸素化研究の戦略をまとめる。
4	2002年春	州政府、インディアン居留区、連邦省庁は、低酸素化が起こる地域の長期的なモニタリングを開始する。
5	2002年春	州政府、インディアン居留区、連邦省庁は、ミシシッピ川、アチャファラヤ川における既存のモニタリングを拡大する。
6	2002年秋	州政府、インディアン居留区、連邦省庁は、既存のデータやツール、地元機関との提携や、導入プラン2で設立された委員会などを利用し、窒素化合物削減のための戦略を立案する。
7	2002年12月	陸軍工兵隊は、2001年に予算が確保された場合、州政府、インディアン居留区、連邦省庁などと協力し、工兵隊による既存の活動を通じ、窒素化合物削減のための研究を行う。
8	2003年1月	水質改善法(Clean Water Act)に基づき、ミシシッピ川、アチャファラヤ川沿岸における、窒素化合物排出要因の特定を行う。
9	2003年春	州政府、インディアン居留区は、連邦省庁の支援のもと、ミシシッピ川、アチャファラヤ川沿岸の土地所有者に対し、自主的に沿岸部の湿地帯、自然の維持、改善を要請する。
10	2003年春	州政府、インディアン居留区は、連邦省庁の支援のもと、農業生産者、土地所有者に対し、自主的に運営改善の取り組みを行うよう要請する。
11	2005年12月	2005年12月以降5年ごとに『タスクフォース』は窒素化合物排出量、水質改善や一連の活動による社会的、経済的効果についてのアセスメントを行う。この結果にあわせ、今後の戦略の変更を行う。

出典:「アクションプラン」をもとに三菱総合研究所作成

戦略・ミッション

『タスクフォース』では、活動を通じ、メキシコ湾における低酸素化現象に対する理解を深め、低酸素化現象が環境に与える影響についてのアセスメントを行う。また、これらの調査をもとに、低酸素化現象を効果的に改善するための方法、プランを作成する。

プロジェクト構想プロセス

「低酸素化」とは、水中に窒素などの栄養素が流れ込むことで、藻が異常発生し、その結果、酸素量が急激に低下する、という現象である。酸素量の低下により、生物は死滅し、異常発生した藻は、ヘドロの原因ともなる。メキシコ湾では、近年、深刻な低酸素化現象が起きており、「死のゾーン」と呼ばれる地域が拡大している。低酸素化現象の拡大は、漁業に大きな打撃を与えるだけでなく、水質汚染など環境問題の点からも、大きな問題となっていた。

1998年、議会は、連邦省庁に対し、低酸素化現象改善の取り組みを要請する法律「有害な藻の繁殖と低酸素化現象研究法(Harmful Algal Bloom and Hypoxia Research and Control Act)」を成立させた。同法では、省庁横断型の『タスクフォース』を設置し、2000年までに低酸素化現象改善のための「アクションプラン」を作成することが義務付けられている。この法律に基

づき、連邦・州政府、インディアン居留区代表者などが参加する、『タスクフォース』が設置された。

各省庁連携体制及び組織

『タスクフォース』の活動は、米国科学技術審議会（National Science and Technology Council、NSTC）内に設置されている環境、自然資源委員会(Committee on Environment and Natural Resources、CENR)の監督の下に行われている。『タスクフォース』の現在の詳細な組織に関しては公表されていない。以下は、1998年に発表された、『タスクフォース』組織構成案である。

『タスクフォース』は「調整委員会(Coordination Committee)」「科学評価・支援委員会(Scientific Evaluation and Support Committee)」「エコシステム・流域管理委員会(Ecosystem/Watershed Management Committee)」「戦略アセスメントチーム(Strategic Assessment Team)」という4つの組織により構成されている。

「調整委員会」には、主に『タスクフォース』に参加する機関のシニアレベルのスタッフが参加している。調整委員会は、『タスクフォース』の様々な組織のコミュニケーション、活動調整を行う。「調整委員会」は1年に4回ミーティングを開催する。

「科学評価・支援委員会」は、米国科学技術審議会・自然資源委員会内のエコロジカルシステム小委員会監督のもと、メキシコ湾における低酸素化現象の原因などについて、科学的評価を行う。メンバーには、連邦・州政府、インディアン居留区スタッフのほか、学界から低酸素化現象研究の専門家が招聘される。「アクションプラン」作成のための6つの報告書も、この委員会で作成される。

「エコシステム・流域管理委員会」は、州政府レベルにおける、低酸化現象削減の取り組みについて、導入の指導を行う委員会である。メンバーは、連邦・州政府、インディアン居留区スタッフである。

「戦略アセスメントチーム」は、『タスクフォース』の各委員会に対し、環境分析データなどを提供する、バーチャルな省庁横断型チームとしての役割を果たす。このチームは、州レベルでのワークショップを開き、データの収集などを行う。

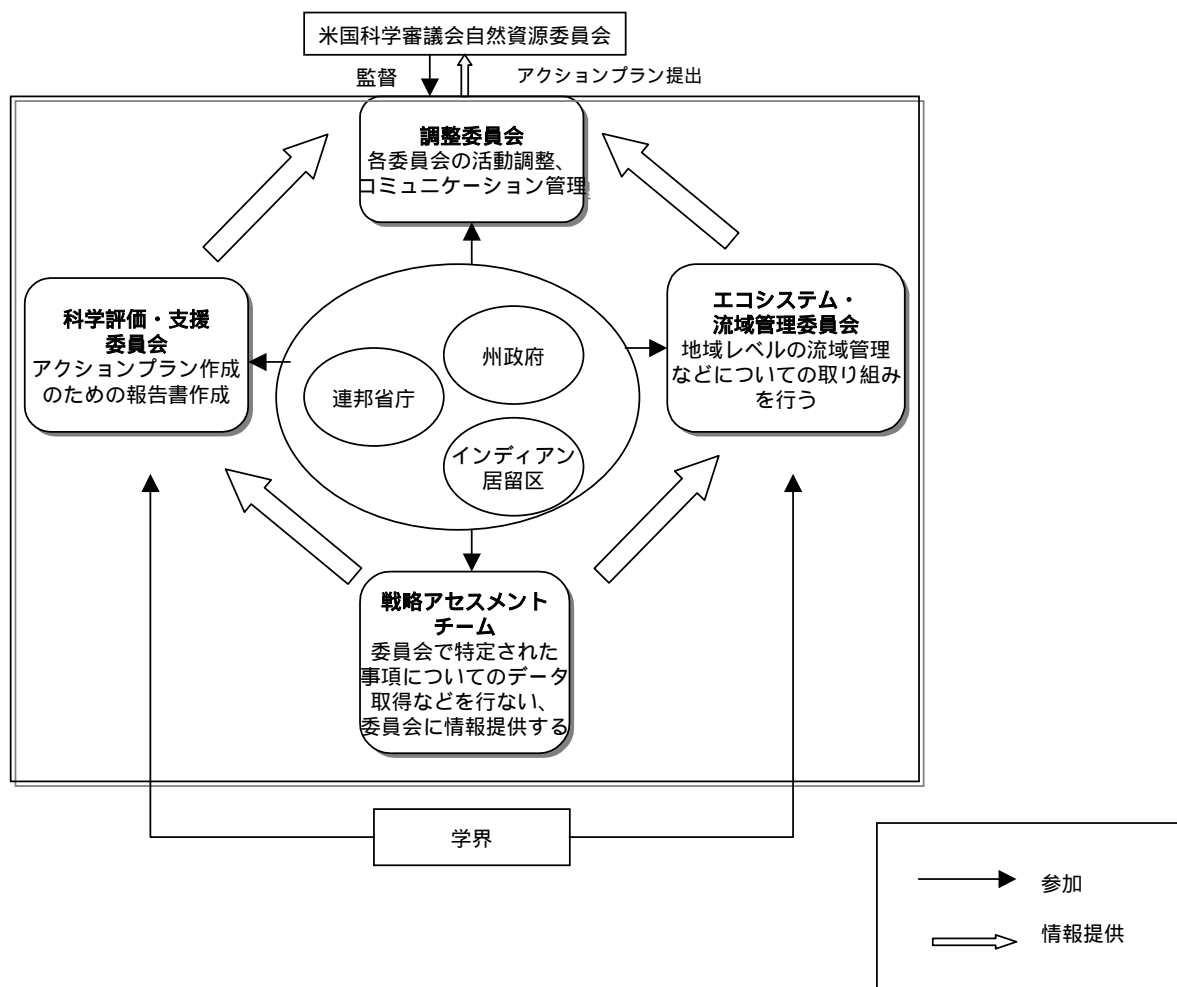


図 1: 『タスクフォース』組織図

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

『タスクフォース』運営のための予算については、情報を得ることが出来なかった。各省庁が、それぞれ低酸素化現象取り組みのための予算から捻出していると推測される。

プログラム活動状況

『タスクフォース』で示された指針をもとに、連邦省庁では、低酸素化現象についての研究を強化するため、研究予算の増強を試みている。このような活動は、現在、「エコシステム統合科学イニシアチブ」の一部として行われている。

3.7 National Environmental Monitoring Initiative (米国環境モニタリング・イニシアチブ)

『環境モニタリング・イニシアチブ (National Environmental Monitoring Initiative、以下イニシアチブ)』は、1995年に開始された、連邦省庁が独自に行う環境モニタリング活動や、活動によって得られたデータを統合し、大規模なネットワークを構築しようという試みである。このイニシアチブは、ゴア副大統領の肝いりで開始されたが、資金や政治的な問題から、現在この活動は停止している。

プログラム概要

農務省、環境保護庁を始めとする複数の省庁では、従来から、森林、生態系、土地利用などに関する観測を行い、データを収集する、というモニタリング活動を、全米1万5,000ヶ所で行っており、その活動予算は、合計すると約6億5,000万ドルにも上っている。『イニシアチブ』の活動を通じ、これらのモニタリング情報やデータが、全て統合される。

『イニシアチブ』の活動には、以下の6省11機関が参加している。

環境保護庁

農務省 農業研究サービス課、森林サービス課、天然資源保存局

エネルギー省

内務省 地質調査部、ナショナルパークサービス

魚類野生生物局、土地管理局

商務省 大気海洋局

全米科学財団

1996年4月、全米のモニタリングプログラムを統合する前に、パイロットプログラムとして、ニューヨーク州、バージニア州、メリーランド州など、各省庁が米国東部7州、128ヶ所で行っているモニタリング活動を統合する、パイロットプログラムが行われた。このパイロットプログラム終了後、米国の他の地域で行われているプログラムの統合が行われる計画が立てられていた。

戦略・ミッション

このイニシアチブを通じ、環境モニタリング情報を統合することで、米国全体のエコシステムの現状を把握することができる。また、環境モニタリングプログラムでは、森林の状況、分水嶺、土地利用など様々なデータが収集されており、これらの情報を活用することで、効率的な資源管理を行うことが期待できた。また、このイニシアチブを通じ、モニタリングデータを統合することで、当時ゴア副大統領が提案していた、「2001年までに、米国の環境状態についての通知表(レポートカード)を作成し、環境問題に対する米国民の意識を高める」という計画を支援する、という目的もあった。

プログラム構想プロセス

農務省、環境保護庁などは、リモートセンシングやGISなどを活用し、米国の環境状態をモニタリングするプログラムを多数実施してきた。米国科学技術審議会(NSTC)環境・天然資源委員会(CENR)では、これらの既存のモニタリングプログラムを全て統合することで、より総合的な環境データを持つ、大規模なネットワークを構築することを提案、1995年より、「環境モニタリングイニシアチブ」の活動を開始した。

各省庁連携体制及び組織

『イニシアチブ』実施の最初のステップとして、1995年7月、米国科学技術審議会（NSTC）、環境・天然資源委員会の下部組織として、環境保護庁を中心とした、省庁横断型のワーキンググループが設立された。ワーキンググループには、各省庁から研究者、プログラムマネージャーなどが参加している。

予算確保・配分

『イニシアチブ』の活動は、既存のモニタリング活動の一つにとりまとめる、というものであり、『イニシアチブ』としての追加予算申請は行っていない。各省庁は、それぞれのモニタリング活動予算の一部を、『イニシアチブ』に充てている。

プログラム運営管理状況

『イニシアチブ』の運営活動を行っていたワーキンググループの活動内容については、公表されていない。

プログラム活動状況

「環境モニタリングイニシアチブ」では、パイロットプログラムの一部を完成させたものの、1998年から活動を停止しており、全米におけるモニタリング活動を統合するに至らなかった。その理由としては、1997年以降、共和党議会が大幅に環境プロジェクト予算全体を大幅に削減したため、各省庁のモニタリング活動や、『イニシアチブ』の活動自体も、そのあおりを受けたことが挙げられる。また、環境保護庁に関係者によると、各省庁は、異なる目的、ミッションのもと環境データの収集を行っており、これらのデータを統合する、という活動が、各省庁の本来の活動目的に一致しなかったり、様々な地方自治体のデータを扱うため、それぞれの所管を巡る法律的な問題も生じ、省庁間の活動調整がうまくいけなくなった、ということもイニシアチブが頓挫した理由であるという。

3.8 Biomass EU (バイオマス研究)

EU では、20 年来バイオマス研究の支援を行っている。EU が行う R&D プログラム「RTD フレームワークプログラム」においても、バイオマス研究だけで 5 億ユーロの研究資金が提供されている。

プログラム概要

EU では、エネルギー使用全体の 3% (4,500 万トンの石油に相当) がバイオマスで占められている。現在 EU 諸国のうち、特にスウェーデン、フィンランド、オーストリア、ギリシャ、ポルトガルなどでは、バイオマスの商用化が進んでいる。クリーンなエネルギーとしてのバイオマス利用は、温暖化ガス削減にも効果があると考えられている。

「RTD フレームワークプログラム」におけるバイオマス研究は、EU が事前に定める研究テーマに沿って、EU 諸国の研究機関がグラントを応募して行われるものである。1998 年から 2002 年の間に資金提供が行われる、「第 5 次フレームワークプログラム」では、研究テーマ「生活の質向上と資源管理」のキーアクション「農業、漁業地域の開発」、研究テーマ「エネルギー、環境と持続可能な発展」のキーアクション「再生可能エネルギーなどクリーンなエネルギー」、「ヨーロッパの競争力強化のための経済的、効果的なエネルギー」において、バイオマス研究に関する研究が行われている。

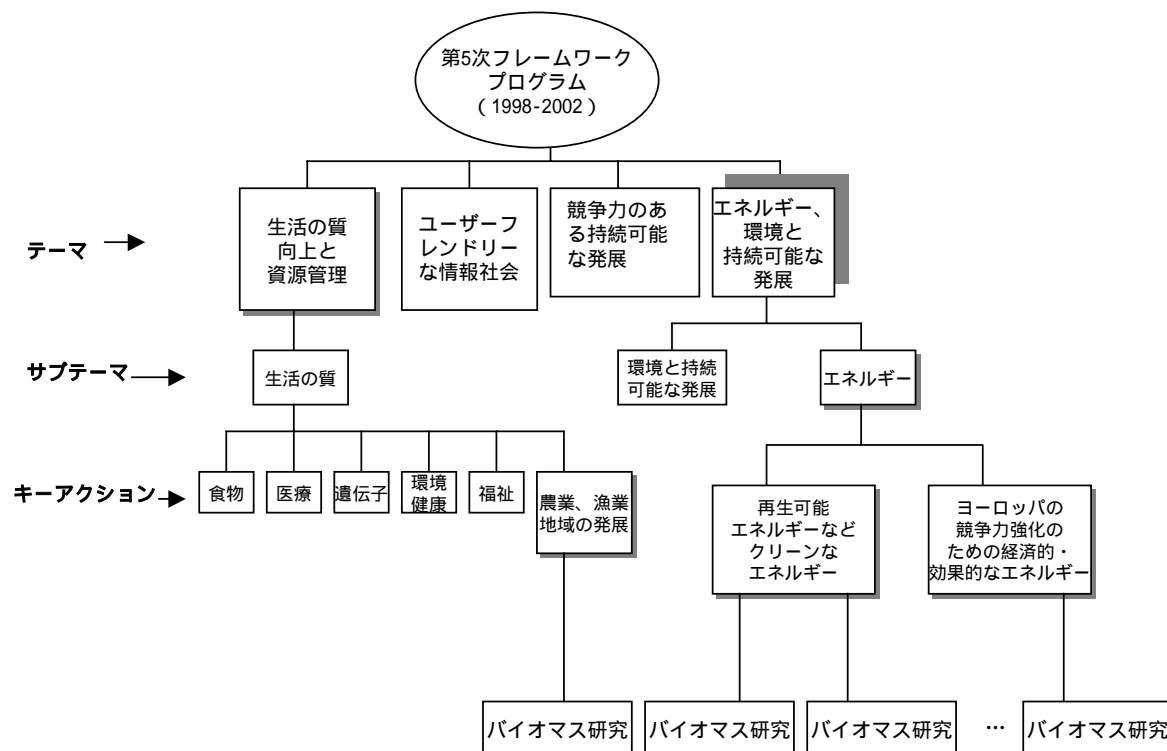


図1:第5次フレームワークプログラムにおけるテーマとバイオマス研究

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

戦略・ミッション

EUにおけるバイオマス研究のポイントは以下の通りである。

- 現在利用されているバイオマスの現状理解
- バイオマスのどの分野に注目した研究が行われるべきかの特定
- 低コストで効率的なバイオマスの生産、利用法の開発
- バイオマス商用化の拡大を阻む要因の特定
- バイオマス汎用化にむけての取り組み

プログラム構想プロセス

1996年にEUが発表した白書「未来のエネルギー:再生可能エネルギー資源(Energy for the Future: Renewable Sources of Energy)」では、バイオマスの利用を増やすことで、2010年までに、90Mtoe(エネルギー消費量)、再生可能エネルギーのうちおよそ半分がバイオマスで占められるようになる、としている。EUでは、この白書に基づき、現在のエネルギー使用量の20%をバイオマスで占めることを目標に、「RTD フレームワークプログラム」を通じ、EU各国の研究機関によるバイオマス研究を支援している。

各省庁連携体制及び組織

「フレームワークプログラム」を通じて研究予算を得るプロジェクトは、全て多国籍、複数の研究機関が参加する「コンソーシアム」によって行われている。バイオマス研究の場合、特に大学などの研究機関よりも、産業が主体となり、より実用的な研究が行われることが多い。

予算確保・配分

「第5次フレームワークプログラム」におけるバイオマス研究予算総額は未だ公開されていないが、1994年から1998年に行われた「第4次フレームワークプログラム」においては、バイオマス研究プロジェクト約100件以上に、総額5億ユーロの資金が提供されている。

プログラム運営管理状況

管理体制については、プロジェクトにより異なっている。特に全てのプロジェクトを調整するような機関は存在していない。

プログラム活動状況

EUでは、下記にあげられるような、様々なトピックのバイオマス研究が行われている。

表1:EUで実施されているバイオマス研究トピック抜粋

綿を利用したバイオマス研究	再生可能エネルギーと石油燃料の安全な混合研究
熱・電力発電のためのタール粉碎と灰鋸滓技術を利用したバイオマスガス化研究	小規模バイオマス燃焼システムにおける汚染物質排出削減研究
農業廃棄物を利用したガス化研究	産業焼却炉を利用したバイオマス残留物排出利用
バイオマスを利用したエタノール、電力の同時生産研究	炭坑におけるバイオマスと鉱物、廃棄物の共同燃焼、電力生産研究
エネルギーシステムにおけるバイオマスガス化のモデリング	ガス化発電所における窒素酸化物削減のための酸化作用技術の開発
バイオマス燃焼による副産物管理、排気物質の追跡、バイオマス運営管理問題点についての研究	水資源、農業用地の少ない地中海の小島におけるバイオマスエネルギーを利用した農場運営方法の導入研究
スペインにおけるバイオマス電力導入戦略研究	水素ガスを含むバイオマスのガス化と農業地域における小規模電力生産の実用化研究
工場、ボイラー向けバイオ燃料の研究	バイオマス間接燃焼による電力生産研究

出典：各資料をもとに三菱総合研究所作成

第4章 提言

環境問題の顕在化に伴い、日本においても分野横断、省庁横断型環境プロジェクトの必要性が高まりつつある。そのため、本章では陸域炭素循環研究と ITS(Intelligent Transport Systems)の2テーマについて統合型環境プロジェクト案を示す。

4.1 陸域炭素循環研究

1992年に開催された「環境と開発に関する国際会議(いわゆる地球サミット)」において、地球温暖化問題に対する国際的な枠組みとして、「気候変動枠組条約」採択された。また、同条約をうけて1997年にわが国において開催された「気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)」において採択された「京都議定書」では、温室効果ガスの排出に関する具体的な数値目標が設定され、地球温暖化に対する具体的な行動をとることが求められることとなった。地球温暖化問題は、地球科学研究と国際政治の枠組みが初めて本質的な次元で融合した事例であり、科学と社会の密接な繋がりを保ちながら研究開発を進めていくことが必要とされている。

地球温暖化問題においては、特に人為的活動における排出および温暖化への寄与率が最大である二酸化炭素が最も大きな問題となっており、その削減は温暖化対策における最重要課題となっている。しかしながら、大気、海洋、陸域における炭素循環メカニズムおよび人為的活動による環境への影響についてはまだ十分に解明されておらず、さらなる今後の研究開発の推進が必要とされている。特に、陸域生態系を中心とした炭素循環メカニズムについては、その生態系の複雑さから大気、海洋と比較して解明されていない課題が多い。また、「京都議定書」において定義された「吸収源」の国際的議論を進めるにあたっては、陸域炭素循環に関する研究開発は不可欠なものであり、わが国においても明確な戦略に基づく統合型プロジェクトとして、今後、積極的に研究開発を推進していくことが望まれる。

以下では、わが国における温暖化関連研究開発プロジェクトの概要を取りまとめるとともに、今後の統合型プロジェクトを実施するにあたっての論点の整理および具体的な研究開発体制例を示す。

4.1.1 わが国の温暖化関連研究開発プロジェクトの現状

わが国においては、1994年に環境保全に係る調査研究、観測、監視等の充実、適正な技術の振興等を推進ことの重要性が盛り込まれた「環境基本計画」が策定された。また、1999年には温室効果ガス排出削減のための「地球温暖化対策の推進に関する法律」が施行された。また、研究開発の推進体制については、公的な試験・研究機関、大学等を中心として地球環境研究に対応するための組織・設備の拡充等の体制強化が図られている。また、研究予算についても各関連省庁が自らの予算によって研究開発を実施するとともに、環境省の「地球環境研究総合推進費」、文部科学省の「科学技術振興調整費」等を利用した内外の研究所および大学の連携による研究開発が実施されてきた。特に、「地球環境研究総合推進費」においては、京都議定書対応として「陸域生態系の吸収源機能評価に関する研究」、「地球温暖化対策のための京都議定書における国際制度に関する政策的・法的研究」が実施されている。また、地球温暖化対応研究開発としても、「現象と解明」、「影響」、「対策」の各分野において多くの研究開発が

実施されている。特に平成 12 年度からは、「アジアフラックスネットワークの確立による東アジア生態系の炭素固定量把握」が実施されており、これまで部分的に実施されてきた東アジア生態系におけるフラックス観測研究をネットワーク化し長期にわたる観測データを確保するとともに、安定同位体比測定研究、モデル研究などと組み合わせて、東アジア生態系の炭素固定量を高精度で把握することを目的として研究開発が開始されている。

一方、総合的な地球変動研究を目的とした研究開発プロジェクトとして、文部科学省が中心となり実施しているフロンティア研究および地球シミュレータ開発プロジェクトが挙げられる。本プロジェクトは、旧科学技術庁の航空・電子等技術審議会の答申に基づいて実施されており、データ解析及びモデリングを主体とした「地球フロンティア研究システム」は、海洋科学技術センター及び宇宙開発事業団の共同プロジェクトとして 1997 年 10 月に発足した。また、これに引き続き、既存の観測計画を有機的に結び付けつつ、長期的観測データの不足している領域での観測研究を実施するため、海洋科学技術センターのプロジェクトとして、「地球観測フロンティア研究システム」が 1999 年 8 月に発足している。また、高度な数値シミュレーションにより、地球規模の複雑に絡み合う諸現象を計算機上で再現するための超高速並列計算機システムとして、「地球シミュレータ」計画が同じく 1999 年より開始されており、2001 年末には運用が開始される予定となっている。一連のプロジェクトでは、プロセス研究(地球フロンティア研究システム)、観測システム(地球観測フロンティア研究システム)、シミュレーション(地球シミュレータ)の三位一体の研究開発により、地球変動予測を実現することを目的としており、第一期で 10 年間、第二期で 10 年間の計 20 年間のプロジェクト期間を予定している。また、同プロジェクトでは、わが国の研究開発プロジェクトとしては初めて、本格的な流動研究員制度を採用しており、目的の達成のために期間を区切った集中的な研究開発が行われている。このような目標を明確に設定し、期間を限定した地球環境研究開発の大型プロジェクトはわが国において初めての事例であり、その点において評価される。

同プロジェクトでは、アジア・太平洋地域に焦点をあてて、以下の 6 つの研究開発目標を設定している。

a) *アジア・太平洋地域における気候変動の予測*

アジア・太平洋地域を対象とし、冷夏や干ばつなどの気候変動に適切に対処し、計画的かつ安定的な社会経済活動を支えるため、季節以上の時間スケールを持つ気候の変動の予測を高い精度で実現し、現行の気象予報と同様に、社会に密着したものとなるようにする。

b) *アジア地域における水循環の予測*

わが国を初めとしたアジア地域において発生する渇水、豪雨、豪雪などに適切に対処し、水による災害の防止や水資源の有効性に資するため、水循環に関する諸現象の予測を実現する。

c) *地球温暖化の予測*

地球温暖化に対して適切な対策を講ずるため、二酸化炭素などの温暖化物質の循環を明らかにして人為的排出シナリオをもとにした温暖化物質の濃度の予測を実現し、地球温暖化を要因とした全球的規模での気候の変動や海面水位の上昇などの正確な予測を実現する。

d) アジア・太平洋地域における大気組成の変動の予測

超微量反応活性種までを含めた大気組成を明らかにするとともに、その反応過程を取り入れた大気組成の変動の予測を実現する。

e) アジア地域における生態系の変動の予測

わが国を含むアジア地域を対象とし、地球温暖化による生態系の変動や酸性雨等の影響による森林の劣化・減少に適切に対処するとともに、持続的な農林水産業の活動に資することを目的として、気候変動に伴う植生等の生態系の変動の予測を実現する。

f) 地球内部変動メカニズムの解明

防災にも利用できるような地震活動や火山活動の物理法則に基づく予測を将来可能とすることを目的として、地殻変動やマントルと地殻との相互作用などの地球内部の変動メカニズムを解明し、大気海洋と同様なモデルの構築に挑戦するなど、地球内部変動評価システムの構築を実現する。

上記の目標を達成するためには、プロセス研究、観測システムおよびシミュレーションという 3 つの機能の間における連携、それぞれの機能の中での関連する各研究開発期間の間の連携が不可欠である。しかしながら、現時点では、プロジェクト内における組織連携は、宇宙開発事業団、海洋科学技術センター、日本原子力研究所を初めとする旧科学技術庁系研究所および大学に留まっており、わが国全体としての統合型研究開発プロジェクトとして位置付けることは難しい。

現在、地球フロンティア研究システムおよび地球シミュレータ計画は、平成 13 年度政府予算案においてそれぞれ 3,617 百万円および 9,326 百万円となっており、単独の地球環境関連プロジェクト予算としては最大規模のものとなっている。このため、このような大規模プロジェクトを省庁の枠組みの中にとらわれず、わが国における環境戦略に資するためのプロジェクトとして再定義し、現在実施されている他の関連プロジェクトを含めて、統合的に実施するための方策および戦略を立てることが急務とされる。

4.1.2 プロジェクト推進のあり方

科学技術基本計画では、環境分野における科学技術の研究開発にあたっては、「環境対策自体は経済的な付加価値を評価しにくいものであるため、国は、環境対策が経済社会に適切に組み込まれるよう、地球規模の観測や共通基盤技術開発、知的基盤整備、標準化の取組、モデル的な実証評価等を推進するとともに、環境対策の制度設計、初期需要創出のための各種導入促進策、消費者等への環境教育等を行う」ことが示されている。

また、京都議定書をはじめとする国際的な環境問題の枠組み推進のための環境外交においては、我が国としてのモニタリングネットワークやシミュレーション等、科学的インフラストラクチャーの整備の重要性が指摘される。第一章において述べたように、欧米諸国では冷戦後に様々な統合型環境研究開発のプロジェクトを実施しており、国および地域の環境安全保障において貢献を果たしており、温暖化問題の交渉における重要なデータとしても利用されている。このため、我が国の今後の地球環境関連研究開発においても、我が国の経済力に見合った、長期的な視点に立脚した統合型プロジェクトを推進することが重要である。

以下に、統合型プロジェクトの推進における今後のあり方を示す。

a) 日本の国益を考えた研究開発戦略の推進

現在、地球温暖化問題は、21世紀における我が国の産業、政治、経済および社会生活のあり方を考える上で最も大きな影響を与える要素の一つとなっている。このような状況の中で、地球環境関連の研究開発は従来以上に、我が国の長期的な国益を考えた戦略的な取り組みが重要となっている。このため、今後の研究開発においては、我が国の各分野の政策との整合性を保った上で、環境政策における短期的、中期的、長期的な課題および、環境外交において必要とされる観測データ、予測データ等を明確に理解し、政策決定への貢献を果たしていくことが求められる。また、研究開発の成果において、イノベーションおよび波及効果を十分に考慮することが必要とされる。そのためには、現在の省庁単位で実施されている地球環境関連研究を統合化し、国際的に競争力のある研究体制を早急に整備する必要がある。

一方、地球環境関連の研究開発においては、観測データの収集および研究活動の推進の観点からも国際的な協力が不可欠であり、長期的な戦略を踏まえた上で、どのように他の国と連携を取っていくか重要な課題となる。我が国においては、これまでも全球的な取り組みとしては世界各国との協力の下、具体的な研究課題に関する研究協力においては、米国、アジア諸国を中心に研究活動が行われてきた。今後もこれまでに築き上げたネットワークを維持するとともに、更なるネットワークの充実を推進することが望ましいが、観測データおよび研究成果の潜在的な意味を戦略的に捉えることが重要となる。なお、我が国は国際的にもアジア地域の研究開発サポートを行う立場にあると認識されており、今後、その重要性はさらに高まることが予想される。アジア地域はこれまでの地球環境研究においてデータの空白地域であり、その意味においても重要性が高い。しかしながら、今後のアジア地域における協力は、単なる資金援助、技術支援だけでなく、対等な立場であるイコールパートナーとして研究開発を推進し、環境外交において我が国と共通認識を持てる国々をアジア地域にて持てるよう努力する必要がある。また、IPCC、IGBP、IHDP、WCRP等の国際プログラム等への参加は、我が国の国際社会における立場を強化するものであり、積極的な活動を行うことが望まれる。

b) 産官学の役割

今後の地球環境関連研究開発においては、前述のような我が国の長期的な戦略の下で、独立行政法人を中心とした公的試験・研究機関を主軸として研究開発を推進することが必要とされる。このため、省庁の枠にとらわれることなく、関連する公的試験・研究機関の独自性を考慮した上で、密接な連携のもとに統合型のプロジェクトを推進することが望ましい。また、大学は研究機関であるとともに、研究者の人材供給機関であり、積極的な連携が必要とされる。特に、従来どおりのポスドク制度により流動研究員として積極的に登用するとともに、ポスドク以下の研究者（学生）についても、インセンティブプログラムとして早期に研究開発に組み込むことも考えられる。一方、民間研究機関においては、研究開発によるイノベーションをどのように活用していくかなどの応用研究において密接な連携が期待されるほか、京都議定書における排出権取引のように、社会・経済活動において直接的に影響を与える課題に対する研究開発が望まれる。

4.1.3 プロジェクト体制例

前述までの考察を踏まえ、今後の我が国の「陸域炭素循環研究開発」における統合型プロジェクト体制例を以下に示す。

1) 枠組みの考え方

以下に、プロジェクト体制の枠組みに対する基本的な考え方を示す。

- 研究開発は、政策対応型およびイノベーション型とし、我が国の長期的な戦略に合致するものとする。
- 研究開発体制の中核となる枠組みは、独立行政法人を中心とした試験・研究機関および特殊法人を中心とした技術開発機関とし、大学および民間については競争的資金に基づく公募型の研究プログラムを基本とし、必要に応じて連携プロジェクトを実施することとする。
- 研究開発の枠組みを、観測技術開発を主目的とした「衛星・航空機観測技術研究開発機関」と、地上観測およびプロセス研究を主目的とした「地上計測・研究機関」に区分する。また、スケールの観点から、それぞれの枠組みを「グローバルアプローチ」と「リージョナルアプローチ」にさらに区分する。
- プロジェクト全体を統括する組織として「陸域炭素循環研究プログラム」のプロジェクトオフィスを設置し、プログラム立案、研究開発計画の策定、研究開発調整、予算配分調整および共通インフラとなる統合システムの開発、運用を実施する。なお、この機能は内閣府が持つことが望ましい。
- 観測、研究の両方において、我が国の戦略に合致した国際的活動を行うこととし、国際観測・研究プログラムに対して積極的に参画するとともに、我が国の主導による新たな研究開発プロジェクトを実施する。

以下では、陸域炭素循環研究開発における、各研究開発における課題を示す。

2) 衛星・航空機観測技術研究開発

我が国の地球規模観測の現状について、科学技術基本計画においては、「地球科学の領域では、観測の量などは欧米（特に米国）より劣るが、測定技術そのものは同等である。」とされている。しかしながら、我が国の衛星による観測システムはこれまで、技術開発を主眼として開発されたものであり、継続性に欠けており、運用体制も十分とはいえない。このため、今後、我が国の観測システムから得られた観測データが世界のデファクトスタンダードとして利用されるよう、品質の高いデータを継続的に取得可能な観測システムを運用するとともに、データの供給体制を整備することが重要となる。また、航空機観測については、我が国は定常的に観測可能な航空機観測機器が少なく、今後、研究の目的に応じた機器開発を積極的に進めるとともに、データ取得体制を整備することが重要な課題である。

3) 地上計測技術研究開発

これまで、地上計測に係る技術開発およびモニタリングは、個々の研究機関において主に実施されてきた。しかしながら、今後は、計測機器および観測機器の標準化をあわせて、モニタリングのネットワーク化を優先課題となっている。現在、我が国のフラックスの観測において

はネットワーク化およびデータの共有化が進められており、日本を拠点としたアジアフラックスネットワークの構築が進められている。今後、その他の陸域炭素循環研究に必要な地上観測データについても、観測データの標準化・共有化を進め、衛星・航空機観測との連携による研究開発を推進することが必要とされる。

4) プロセス・モデル研究開発

陸域炭素循環研究は、これまで各省庁単位もしくは研究者グループ単位の研究が中心として実施されてきた。これまでの研究開発体制においても、学会等を通じた研究者レベルの研究交流、情報の共有が行われているが、研究開発の統合化は十分であるとはいえない。このため、今後は、我が国の政策決定のバックグラウンドおよび指針として有効な情報を提供することを目的とした、陸域炭素循環プロセス研究および統合モデルの開発を推進ことを目的として、プロジェクトの統合および研究体制の組織化を進めることが必要とされる。

図に、陸域炭素循環研究におけるプロジェクト体制および対応する組織例(案)を示す。

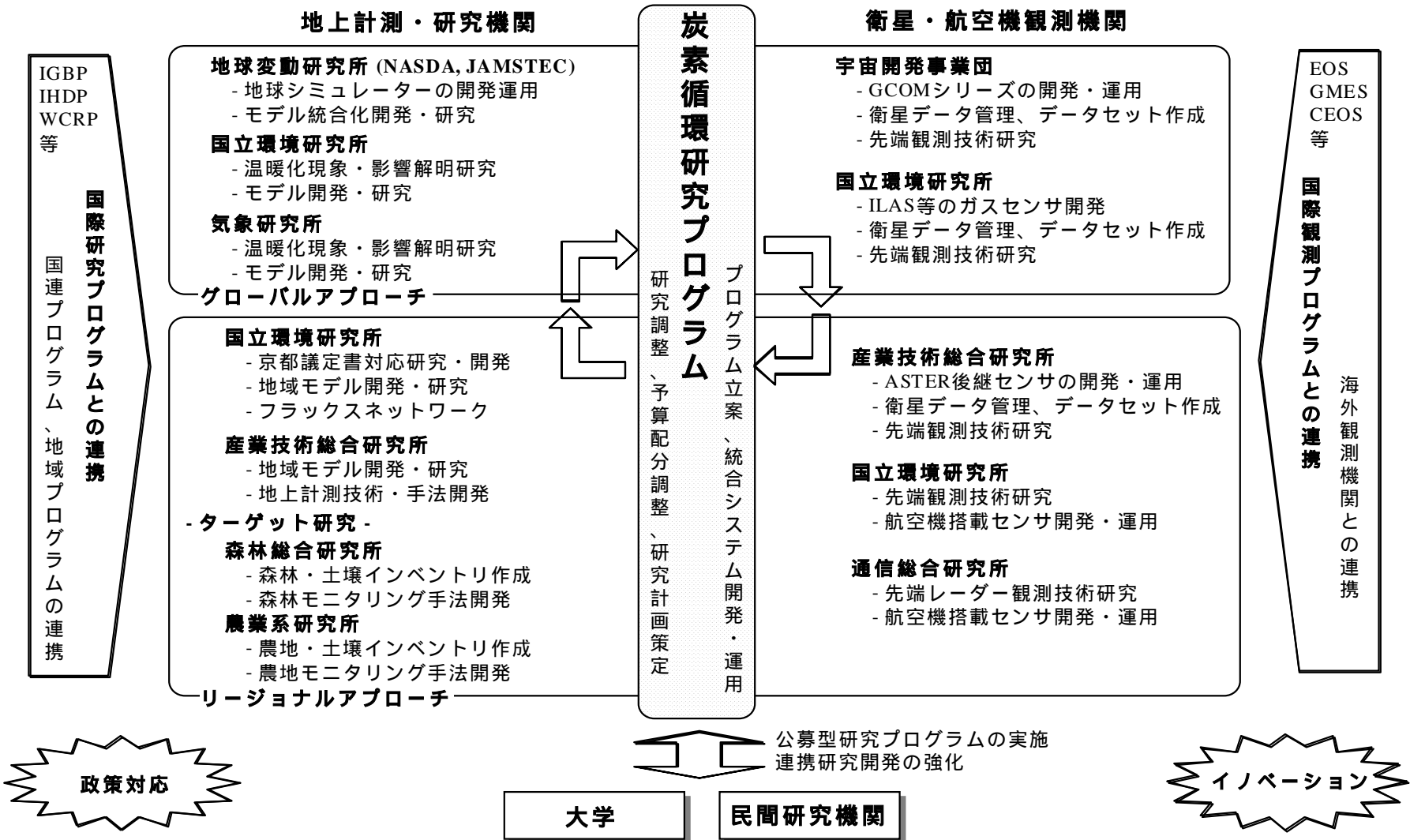


図4 - 1 陸域炭素循環研究におけるプロジェクト体制例(案)

4.2 ITS 推進体制(および環境負荷低減型社会構築戦略)についての提言

4.2.1 ITS の現状

(1) 日本における ITS 推進体制

日本における政府主導の ITS 推進体制は下図に示すようになっている。ITS は広範な技術的、政策的範囲を含むため、官公庁として、国土交通省、経済産業省、総務省、警察庁の 4 省庁が独自の役割をもち、かつ 4 省庁連絡会議によって横断的な政策決定を目指している点に特徴がある。

また、複数の産学コンソーシアムが設立されており、4 省庁連絡会議との連携がはかられている。産学コンソーシアムのうち最大のものが VERTIS (Vehicle , Road, Traffic Intelligent Society)である。

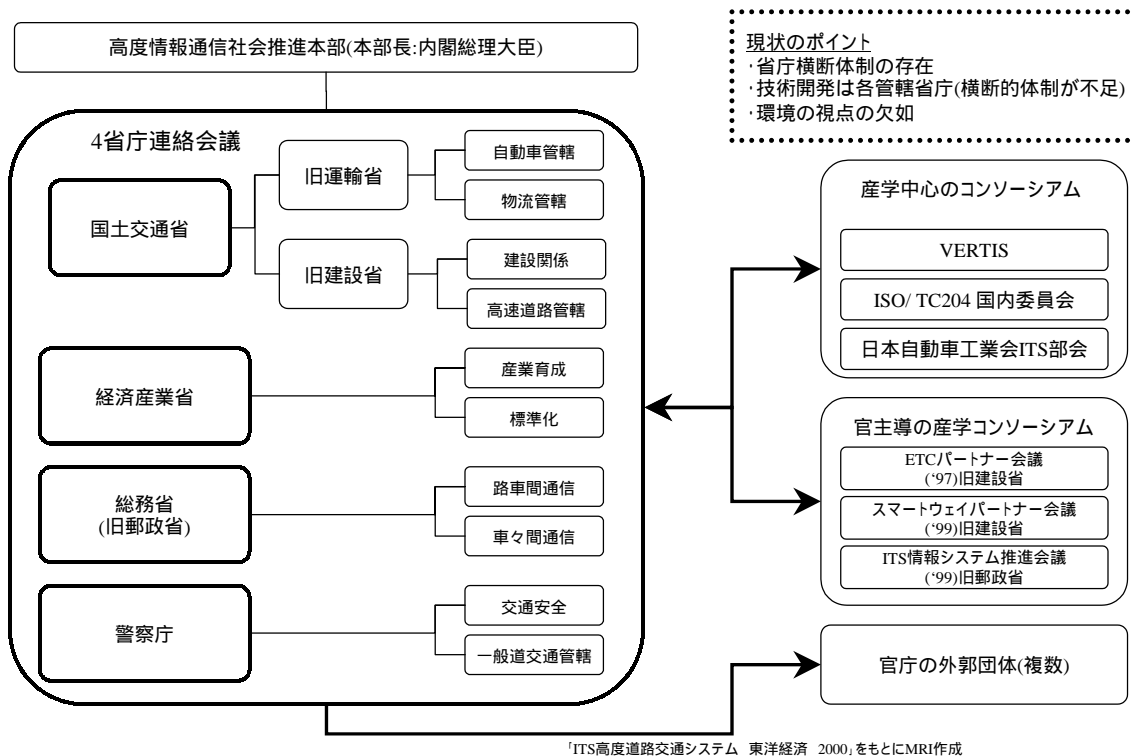


図 4 - 2 政府の ITS 管轄体制 現状

VERTIS (道路・交通・車両インテリジェント化推進協議会 ; Vehicle, Road and Traffic Intelligence Society) = 民間組織、最大の ITS 関連団体

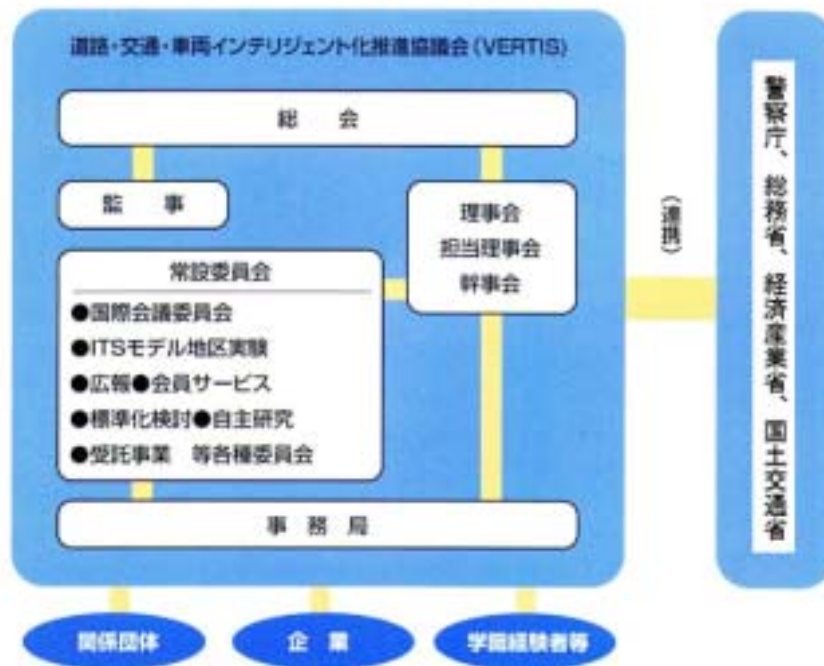


図4 - 3VERTIS の組織体制

(2) ITS の技術開発

ITS の開発分野としては、下記の6つが挙げられている。

ITS 開発分野	
1.	ナビゲーションシステムの高度化
2.	自動料金収受システム
3.	安全運転の支援
4.	交通管理の最適化
5.	道路管理の効率化
6.	公共交通の支援
7.	商用車の効率化
8.	歩行者等の支援
9.	緊急車両の運行支援

ここで注目すべき点は、ITS 環境負荷削減（GHG、有害物質の削減など）の有用な手段と考えられるが、環境改善の視点は ITS の主要テーマとはなっていないことである。このことは、先に述べた4省庁連絡会議において、環境省の参加がないことにも表れている。

4.2.2 国内 ITS 推進における課題（環境に対する影響の検討の不足）

- ・ **ITS 全体での環境評価が不足している**

単一技術についての環境負荷抑制はある程度把握されているものもあるが、複数技術の組み合わせや、さらには ITS 全体での環境負荷抑制効果は明確でない。例えば、渋滞解消効果によって、二酸化炭素の排出が考えられる一方、渋滞解消によって、そもそも自動車利用者の数が増加し、二酸化炭素の合計排出量が増加する可能性も否定できないが、こうした検討には ITS の総合的な評価の視点が欠かせない。

- ・ **環境面からの費用対効果的な導入シナリオが不明確**

ITS は様々な技術的・政策的なオプションを含む、包括的な概念である。どのような技術開発や施策を実施するか決定する方法として、費用対効果性を計測することがその主要な方法の一つとしてあげられる。実際に、道路交通政策では、時間短縮効果を経済価値に換算して評価する手法が用いられる場面が多いが、ITS 政策の検討に置いて、環境に関する費用対効果の検討が必要である。

- ・ **地球温暖化防止の視点とのリンクがない**

日本では、運輸部門において二酸化炭素排出量が急激に増加している(図参照)。自動車の普及・大型化や小口配送の増加など、ライフスタイルの変化に関わりの深い運輸部門での排出は、削減が難しい分野でもあり、ITS はその解決策として輸コウである可能性も高い。しかし、現状では環境への影響の検討が不足しているため、程度効果的かの判断ができない。運輸部門における削減が予測できない現状では、日本全体の地球温暖化対応戦略にも影響を与えかねない、という懸念が生じる。

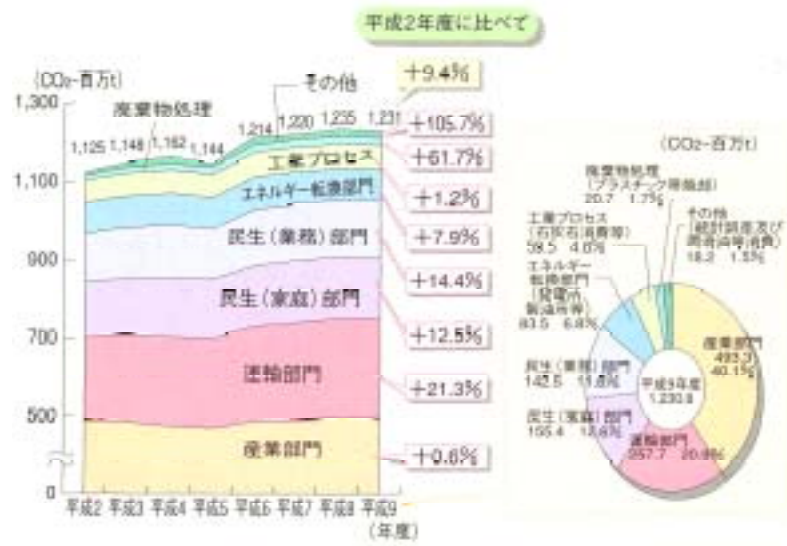


図4 - 4 部門別二酸化炭素排出量の推移(出所:環境白書平成12年度版)

4.2.3 国内 ITS 推進の提言

(1) 推進体制

以上の検討を踏まえ、今後の ITS 推進施策のありかたとして望ましい体制を次に示す。なお、本提案では産学コンソーシアムなど、既存の体制はそのまま存続し、既存の 4 省庁連絡会議関連部分の提案部分のみを示している。

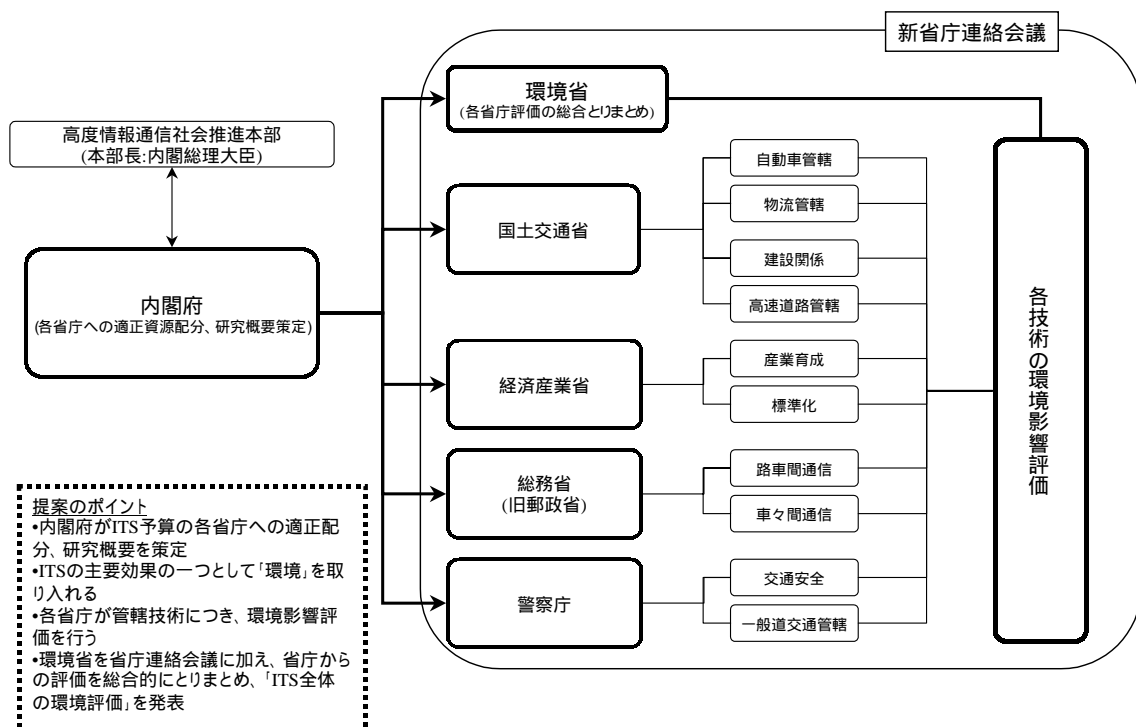


図 4 - 5 政府の ITS 管轄体制 提案 (省庁分のみ)

(2) 推進に向けたフェーズ

次に、前項での提案を具体化するための取り組み方針(フェーズ)を検討した。これはおおきく3つのフェーズに分類されると考えることができる。

第1フェーズ

課題:ITS と環境についての包括的な効果が検討されていない

内容:ITS の各技術分野に付き、管轄省庁による環境影響評価を実施する

- 各省庁が管轄する ITS 技術に付き、その普及が環境にどのような影響を及ぼすかを検討する
- ITS 全体で環境に対してどのような影響が考えられるかを提示すると共に、環境負荷低減の視点から、相乗効果を発揮できる施策を検討し、さらなる効果向上を目指す

第2フェーズ

課題:運輸部門における二酸化炭素排出増加が深刻かつ急激に増加している

内容:現在の4省庁連絡会議に環境省を加える

- 第1フェーズから得られた環境影響評価から、環境負荷削減をITSの主要な検討テーマの一つとして掲げ、分析、研究を行う
- 環境省の連絡会議の参加により、ITSの技術開発及び施策に常に環境の視点を取り入れることが可能となり、持続可能な発展に資する

第3フェーズ

課題:運輸部門における二酸化炭素の本質にはライフスタイルの変化など、社会要因が大きい

内容:高度情報通信社会推進本部下において、環境負荷低減型社会構築総合戦略を立案、推進する

- 当初のITSの枠組みを超え、社会構造の変化(情報通信産業の躍進、都市機能の分散、テレワークの普及)に表れている変化の、環境低減型社会構築に向けた寄与、省庁横断的な施策、学際的な研究による総合的な戦略が必要となる
- 内閣府が高度情報通信社会推進本部下において、各省庁間の調整を図ることにより、全体戦略を反映した施策の遂行が可能となる