

生物・生態系研究開発調査検討ワーキンググループ
報告書（案）

必然としての生物多様性

- その保全と持続可能な利用 -

平成 16 年 7 月 30 日

序にかえて

環境分野における生物・生態系研究とは何か。つきつめると、これは「生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用のための研究」に行きつくようである。

では、生物多様性の保全はなぜ大事なのか。生物多様性がなくなると生態系が単純になる。単純になると生態系が壊れやすくなる。「ちょっとくらい壊れたっていいじゃないか、人間にとって大事なものだけ残っていれば」という話になると、「じゃあ、どれくらいまでなら許せるのか。そもそも何が人間にとって大事なのか」、またわからない。このワーキンググループでは、発足当初からそういう議論をずっと繰り返してきた。

生物多様性というキーワードは、環境分野の研究のあちらこちらに出てくる。「温暖化すると生物多様性はどうなる」というようなことがすぐ問題にされる。しかし、このワーキンググループですべきことは、単にそういう問題を扱うのではなくて、生物多様性とは一体何なんだ、ということを引きちとしておくことだろうということになった。生物多様性と生態系との関係はどうなっているか。それと我々の存在とどういう関係になっているか。生物資源としていかに生物多様性を利用すべきか。この辺りについていろいろ議論した。

そして結局、共通認識として、このワーキンググループ名の生物・生態系というときの「生物」とは生物多様性のことであり、その生物多様性が人間の存在に関わるから大事なのだ、ということになった。

生物というのは、本質的に多様になるものである。つまり、生物には遺伝子があり、それを介して子孫を残す。そのとき、同じ遺伝子集団がそのまま増えていくのではなく、ある程度の確率でちょっとした違いが生じる。その結果、生物は代を重ねるごとに、必ず多様になっていく。そして多様になった生物のうち、たまたまそのときの環境にあったものが生き残る。すると、その残ったものを食べる生物種が新たに出てくる。生物はそれを古生代の時代から続けている。

人類もそうした生物多様性の中から出現したのである。たとえば、「動物は生きてゆくために食べ物という形で栄養を摂ることが必要である」という点に立って見たとしよう。あるものは純粹の肉食動物になり、あるものは純粹の草食

動物となった。そしてそれぞれそれに対応した体や消化器のシステムを進化させた。人間はどうやらそのどちらでもなく、専門化した雑食動物としてできあがったらしい。だから食物とする生物の多様性が減少すれば、人類が健康に生きていくのに必要な食物が得られなくなる。つまり、生物多様性の減少は、栄養不足という形で、人類生存の危機につながることになる。

従来の科学技術の発想ならば、そこで栄養剤の開発・普及などということを考えるのであろう。しかし、私たちはもっと根本に立ち帰って、雑食動物として進化した人類にとっては、食物である生物の多様性が死活の鍵を握っていることをよくよく認識せねばならない。

さらに生物多様性とは、動物、植物、菌類という生物たちが、個体を維持し子孫を残していくその生き方の戦略ないし論理の多様性を意味する。それは、人間の文化の多様性にも通じるもので、われわれの認識に関わる問題でもある。

本報告書は、こうした共通認識に沿って様々な議論をして、生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用という観点から、我が国の環境分野における生物・生態系に関連する研究開発のあり方についてまとめたものである。

日高敏隆

本報告書の位置づけ

生物・生態系研究開発調査検討ワーキンググループ(WG)は、環境分野における我が国の生物・生態系研究開発のあり方を調査検討するために、平成15年6月に環境研究開発推進プロジェクトチーム(環境PT)の下に設置された。

本WGでは、分野別推進戦略に基づいて推進されている5つの環境イニシアティブ研究との関係に留意し、新・生物多様性国家戦略に示された施策の方向を踏まえつつ、生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の観点から我が国の研究開発の状況ならびに将来取り組むべき課題・方法等について調査検討した。

本報告書は、その検討結果を取りまとめたものであり、環境分野における我が国の生物・生態系研究開発を推進するための研究開発の階層構造を提案している。

本報告書が、今後の我が国の環境分野における生物・生態系研究開発計画等の策定において有用な情報となることを期待する。

目次

序にかえて

1 . はじめに	1
2 . 調査・検討に至る経緯	3
3 . 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用	4
3.1 研究目的	
3.2 研究開発の階層構造	
3.2.1 基礎研究(a)	
3.2.2 知的基盤の整備(b)	
3.2.3 生物多様性変化の予測(c)	
3.2.4 生物多様性変化の影響評価(d)	
3.2.5 生物多様性の保全・再生の技術・手法(e)	
3.2.6 国土と自然資源の持続可能な利用と管理(f)	
3.2.7 生物資源の持続可能な利用とそのための政策(g)	
4 . 生物・生態系研究開発の現状	14
4.1 我が国における研究開発の現状	
4.1.1 各省における取り組みの現状とニーズ	
4.1.2 イニシャティブ研究における生物・生態系研究開発	
4.2 国際的な研究開発の動向	
4.2.1 国際的枠組み	
4.2.2 外国における研究開発の状況	
5 . 我が国が今後取り組むべき研究開発課題	22

6 . 関連する重要事項	26
6.1 推進体制	
6.2 法的・制度的問題と生物・生態系研究の推進	
6.3 国際協力	
6.4 産学官の連携、役割分担	
6.5 地域的取り組みとの連携および学際的研究交流の場の形成	
6.6 人材育成と研究資源の配分	

図表	32
----	----

表 1	戦略的研究開発の階層構造的「問い」群
表 2	各省における研究開発課題の現状（平成 15 年度）
表 3	各省における研究開発ニーズ（将来課題）
表 4	生物・生態系に関連するイニシャティブ登録課題（各省：平成 15 年度）
表 5	ワーキンググループで議論された今後取り組むべき研究課題例
表 6	生物・生態系研究開発調査検討ワーキンググループ審議状況
表 7	生物・生態系研究開発調査検討ワーキンググループ構成員
図 1	生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用のための研究開発に関わる研究領域
図 2	生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用のための戦略的研究開発の階層構造
図 3	環境分野における生物・生態系研究開発課題の現状とニーズ（各省）
図 4	我が国の環境分野における生物・生態系研究開発費（平成 15 年度）

付録	56
----	----

付録 1	環境研究開発推進プロジェクトチームの体制図
付録 2	生物・生態系研究開発調査検討ワーキンググループの設置について

1 . はじめに

生物は本質的に多様になるものであり、人類もその多様性の中から出現した。生物は、生物群集とそれを取りまく非生物的環境とからなる生態系を構成し、食物連鎖の中で食物を獲得している。生態系は生物の存在基盤であり、生物の多様性を支えるものである。こうした生物の多様性こそが、純粋な肉食でも純粋な草食でもない雑食動物の人類を生み、人類を持続的に存続させてきた。人類生存のためには、生物多様性とそれを支える生態系を健全に保全することが不可欠である。

一方、人類はその生存と文明の発展のために、多様な生物資源を利用してきた。生物多様性は、資源としても大きな未来可能性を持つ。したがって、国際的な枠組みの中でも生物資源の原産国の主権を最大限尊重しつつ、生物資源を人類の安寧な存続と文明の持続のために利用していくことが必要とされている。

生物多様性条約第2条によると、生物多様性は、「すべての生物(陸上生態系、海洋その他の水界生態系、これらが複合した生態系その他生息又は生育の場のいかなを問わない。)の間の変異性をいうものとし、種内の多様性、種間の多様性及び生態系の多様性を含む。*」と定義されている。また、国立環境研究所の運営するEIC ネット・環境用語集によると、生物多様性は「もとは一つの細胞から出発・進化し、様々な姿・形、生活様式をみせている生物の間にみられる変異性を総合的に指す概念」とも定義されている。このワーキンググループでは、生物多様性を「生物の進化の結果生じた、遺伝子レベル、種レベル、生態系レベルにおける生命のさまざまな存在様式とそれらの間の相互作用を指す概念」と定義することにする。

近年の生物種の減少速度は、地球の歴史上最大の絶滅時代におこった種の減少の1000倍あるいはそれ以上と見積もられている**。しかし、その減少が人類にどのような影響を及ぼすのかはよくわかっていない。また、人間活動による地球規模の気候変化や人工的な生態系改変、環境汚染等に対して生物多様性や生態系がどのように振る舞うかを決定論的に予測することは難しい。

* 国際条約集2001版，有斐閣。なお、原文（英語）は以下。

"*Biological diversity*" means the variability among living organisms from all sources including, *inter alia*, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems.

** DIVERSITAS Report, No.1, 2002

生物・生態系に関わる問題は、不確実性が大きく、予測困難なものである。しかし、生態系が破壊され生物多様性が失われると、食料の不足やバランスの喪失、新興感染症の蔓延など、回復不可能で重大な被害が人類にもたらされ、人類絶滅の危機につながる恐れがある。したがって、予見的・予防的な観点から、私たちは可能な限り、人間活動に伴う生物多様性の変化を予測し、その影響の及ぶ範囲と程度を明らかにし、適切な対策を講じる必要がある。こうした予見的・予防的アプローチは、私たちが短期的な経済性や利便性だけを求めるのではなく、持続可能性を常に考慮するような用心深い生き方を選択するという1つの思想ともいえる。

このように、生物・生態系の研究は、現在人類が直面している最大の不安課題の1つを解決する上で、きわめて重要かつ緊急性の高い研究分野の1つである。しかしながら、研究開発の現状と動向の把握は不十分であり、生物多様性の保全や生物資源の持続可能な利用に関して、我が国における研究開発の方向性が明確に示されているとはいえない。したがって、生物多様性や生態系に関して、現状認識から対策に至る我が国の研究開発の方向性を示すことが急務である。

そこで、本ワーキンググループでは、「生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用」の観点から、環境分野における生物・生態系に関連する研究開発の状況ならびに将来取り組むべき課題、取り組み方法等について調査・検討し、それらの結果をとりまとめた。

2 . 調査・検討に至る経緯

「序にかえて」でも述べられているように、生物多様性変化への対処は人類の生存と文明の存続にとってきわめて重要である。こうした認識は世界共通のものであり、1992年の地球サミットでは生物多様性条約が採択され、翌年我が国もこれを批准した。さらに、2002年3月には、地球環境保全に関する関係閣僚会議において「新・生物多様性国家戦略」を決定した。また、2002年9月に開催された「持続可能な開発に関する世界サミット」(WSSD)では、2010年までに、生物の多様性損失の現行速度の大幅な縮小を達成すること、遺伝資源の利用によって起きている便益の公正・公平な共有を推進し、それを守るために国際的な統治を交渉することが合意された。

一方、我が国では、第2期科学技術基本計画(2001-2005)に基づく分野別推進戦略(2001年)により環境分野が重点分野に指定された。これに伴い環境分野では、イニシャティブ(付録1)により5つの重点課題の研究開発を推進しているが、生物・生態系に関連する研究は各イニシャティブの中で個別に扱われている。そのような状況の中、2003年5月の重点分野推進戦略専門調査会で、我が国の環境分野の研究開発における「生物学的視点の重要性」が指摘された。

そこで、環境研究開発推進プロジェクトチームでは、2003年6月に「生物・生態系研究開発調査検討ワーキンググループ」を設置し、(1)生物を利用した環境保全等対策技術研究開発、(2)生物多様性の保全、生態系管理に係る研究開発、について調査・検討し、我が国の環境分野における生物・生態系研究開発のあり方を整理することになった。(付録2)

生物・生態系研究開発のあり方を整理するにあたり、このワーキンググループでは、気候変化に対する生物・生態系の応答、環境汚染の生物に対する影響、国土管理・利用と生物多様性の保全、生物利用の環境技術等、現在推進中の5つの環境イニシャティブ研究との関係に留意しつつ、生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の観点から調査・検討することにした。

* 科学技術基本計画に基づく分野別推進戦略(総合科学技術編, p.38, 2001)には、「環境分野における重点課題については、各省により取り組まれている個別研究を統合的に集成・再構築し、政府全体として同じ目標とその解決に至る道筋を設定したシナリオ主導型の「イニシャティブ」で推進すべきである。」と記述されている。

3 . 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用

生物多様性や生態系に関わる問題は本質的に不確実性が高いため、地球規模の気候変化や人工的な生態系改変、環境汚染等に対してそれらの振る舞いを決定論的に予測することが難しい。しかも、生物多様性や生態系に関わる問題は、個々の現象が複雑に絡み合った総合的な環境問題であるので、従来のような各省の個別的な取り組みで解決を図るには限界がある。このように総合的な取り組みを必要とする環境問題の解決には、全体目標とそれに達する道筋を明確にした「シナリオ主導型」で研究開発を進めるのが有効である。そこで、私たちが達成すべき全体目標を「人類生存のための生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用を図るための方策を提示すること」とし、その目標を達成するために必要な7つの研究領域を設定した。(図1)

本章では、「生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用」のための研究目的と研究開発の階層構造について具体的に記述する。

3.1 研究目的

生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用のための研究は、次の目的を持つ。

生物多様性の実態およびその形成維持過程を観測し、それを解析することにより、生物多様性に関する科学的知識を確実なものにする。特に、生物多様性が人類を含めた地球上の生命と文明を支えるメカニズムを明らかにする。

生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用のための知的基盤を整備する。

生物多様性の変化をもたらす主要な自然的要因と人為的要因、およびその複合的作用機構を明らかにする。そして、生物多様性の変化を予測するとともに、その予測限界を明らかにする。

生物多様性の変化が生態系や人間社会に及ぼす影響を評価し、生物多様性の減少が人類や生態系にもたらす危険性を明らかにする。

想定される危険性を回避するために、生物多様性を減少させない保全策に資する基礎的技術・手法を開発する。

生物多様性の保全を織り込んだ国土の管理と、農林水産業に代表される生命産業における自然資源の持続可能な利用のための実践的な手法を開発する。

生物資源の持続可能な利用を実現する政策オプションを提示するとともに、生物を利用した環境保全のための安全な手法および技術を開発する。

3.2 研究開発の階層構造

生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用を図るためには、正しい現状認識から対策に至る研究開発の明瞭な道筋を示す必要がある。そこでまず、「人類生存のための生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用をどのように図るか」という本研究の全体目標につながる中核的な「問い」を設定した。次に、この「問い」に答える鍵となる第二段階の「問い」を設定し、さらにこれらの「問い」に答える一連の問いを階層的に設定した。ここでは、こうした研究開発の構造を「戦略的研究開発の階層構造」と呼ぶことにする。戦略的研究開発の階層構造は、以下の7つから構成される。

- a. 生物多様性はどのようにして地球上の生命を支えているのか：基礎研究領域
- b. 生物多様性研究に係わる知的基盤の戦略的・体系的整備をどのように図るべきか：知的基盤の整備に関する研究領域
- c. 人間の活動によって生物多様性はどのように変化していくのか：生物多様性変化の予測に関する研究領域
- d. どのような生物多様性の損失が人類と文明の存続に危険をもたらすのか：生物多様性変化の影響評価に関する研究領域
- e. どのようにして生物多様性を保全するのか：生物多様性の保全・再生の技術・手法に関する研究領域
- f. 生物多様性の保全と調和した自然資源や国土の利用をどう設計するか：国土と自然資源の利用と管理に関する研究領域
- g. 生物資源の持続可能な利用をどのように図るのか：生物資源の持続可能な利用とそのための政策に関する研究領域

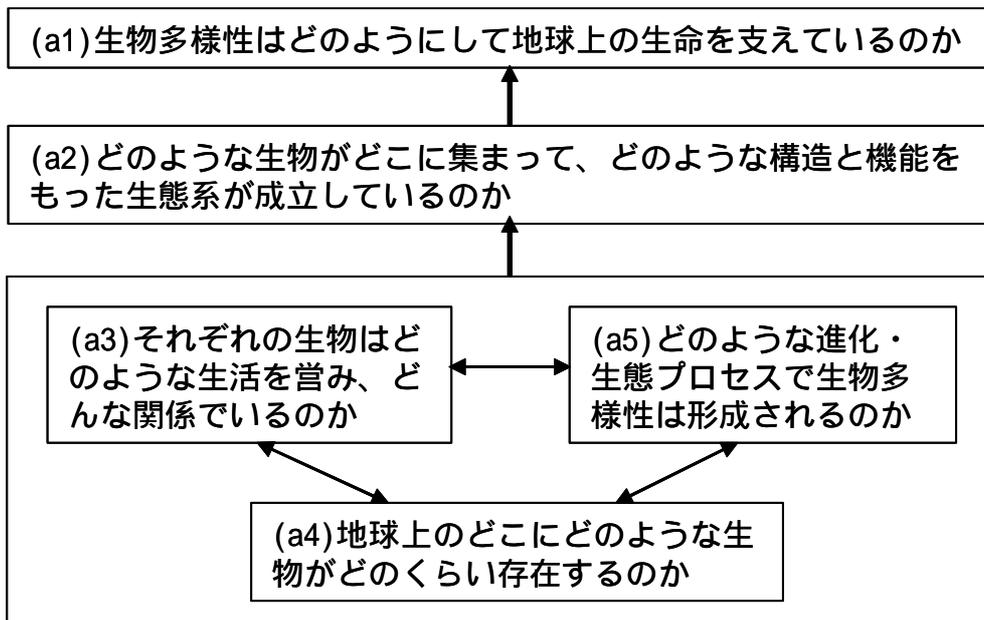
各研究領域はそれぞれ独立したものではなく有機的な関係にある。すなわち、各研究領域では、他の研究領域の研究成果を基盤とするとともに、それらの成果が他の領域に重要な知見を提供するように構造化されている。また、各研究領域には複数の問いが階層的に設定されており、これらの問いの答えを上位階層の問いに導くことにより、全体目標が達成されることになる。(図2)

各研究領域において設定された「問い」群を表1にまとめて示す。各研究領域の具体的な内容は、それぞれ以下ようになる。

3.2.1 基礎研究 (a)

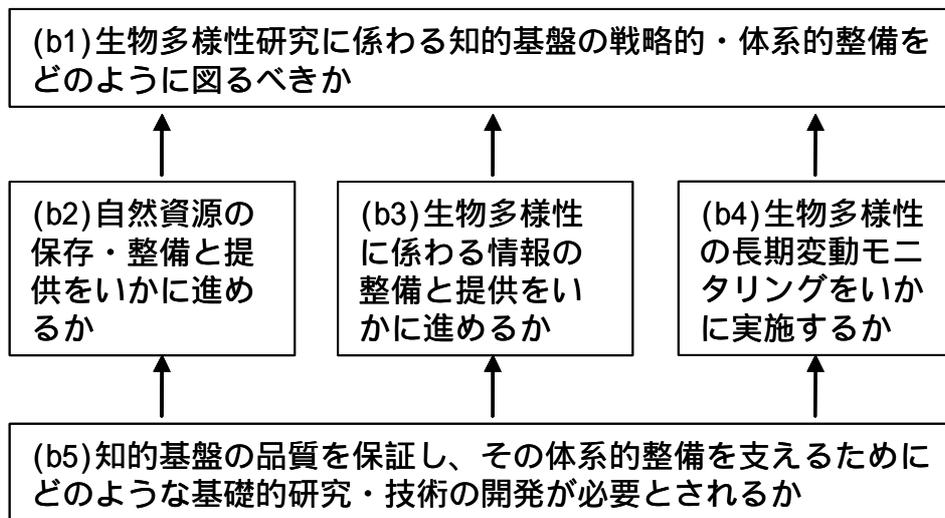
この研究領域では、「(a1)生物多様性はどのようにして地球上の生命を支えているのか」という問いに関して理解を深める。この領域の研究成果は、政策決定者および市民が生物多様性の重要性を正しく認識するための知識を提供する上でも重要である。この問いに答えるための鍵となる「問い」として、「(a2)どのような生物がどこに集まって、どのような構造と機能をもった生態系が成立しているのか」が設定される。

さらに、この二段目の問いに答えるための鍵となる「問い」として、「(a3)それぞれの生物はどのような生活を営み、相互にどのような関係を結んでいるのか」、「(a4)地球上のどこに、どのような生物がどのくらい存在するのか」、「(a5)どのような進化・生態プロセスで生物多様性は形成されるのか」がある。この研究領域では、生態学、分類学、系統進化学、古生物学等を中心とした遺伝子レベルから生態系レベルにわたる基礎的な研究の推進が必要である。これらの「問い」は、生物多様性の保全とその持続可能な利用を検討する場合に、大きな知的ギャップとなっている部分である。例えば、地球上の生物の種数はまだ10%程度しか把握されていないといわれているが、これは把握できている微生物、節足動物や昆虫類等の種数が5%以下しかないことに起因する。また、生物多様性の生態学的・進化学的過程に関する理論的、実験的、経験的な知見は、生物多様性変化の予測や影響評価にとって、最も根本的で重要な情報を与える。



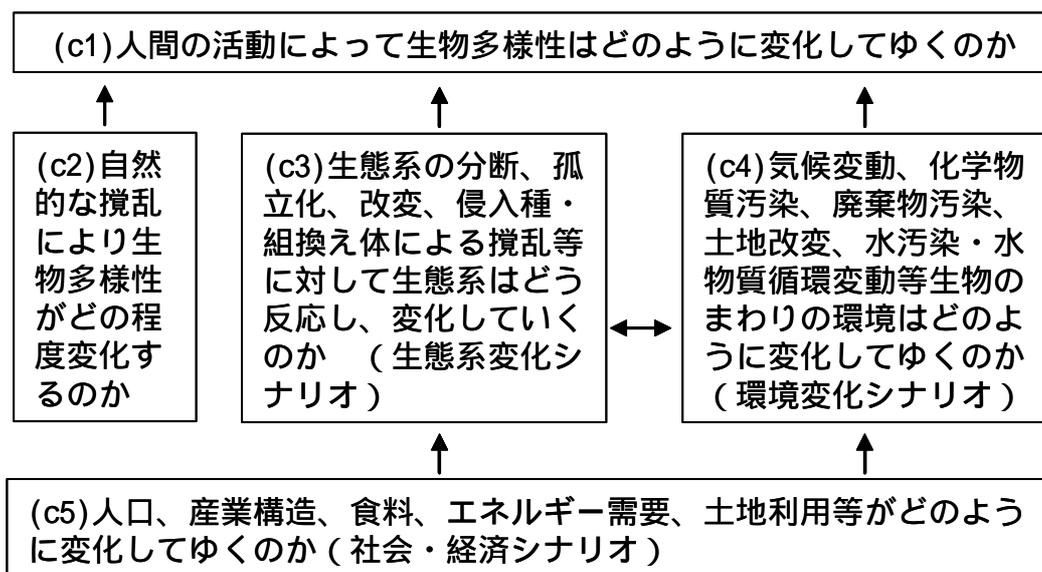
3.2.2 知的基盤の整備 (b)

生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用に関する研究対象は多様でかつ複雑であるにもかかわらず、現状では基礎的な情報基盤がきわめて脆弱である。我が国における生物多様性の保全と利用に関する先端的・独創的・基礎的な研究開発を積極的に推進し、その研究成果を円滑に活用するためには、知的基盤の整備が急務である。すなわち、研究者の研究活動や社会活動を安定的かつ効果的に支える知的基盤として、生物遺伝資源や生息環境試料等の自然資源の確保、長期的な生物多様性変動モニタリング、並びに生物多様性情報の戦略的・体系的な整備を促進することが必要である。ここでは、「(b1)生物多様性研究に係わる知的基盤の戦略的・体系的整備をどのように図るべきか」という問いを設定し、生物遺伝資源、絶滅危惧種の個体・細胞・遺伝子ならびに重要生息地の環境試料等の「(b2)自然資源の保存・整備と提供をいかに進めるか」、分散している生物多様性情報、環境関係の統計データベース、環境モニタリングデータベース等の「(b3)生物多様性に係わる情報の整備と提供をいかに進めるか」、生物多様性インベントリー・モニタリングや環境変動モニタリング等の「(b4)生物多様性の長期変動モニタリングをいかに実施するか」の3分野についての戦略的・体系的整備の必要性を示した。これらを可能とするためには、「(b5)知的基盤の品質を保証し、その体系的整備を支えるためにどのような基礎的研究・技術の開発が必要とされるか」という問いが設定される。



3.2.3 生物多様性変化の予測 (c)

この研究領域では、「(c1)人間の活動によって生物多様性はどのように変化していくのか」という問いに答える必要がある。そのためには、バックグラウンドデータとして、「(c2)自然的な攪乱により生物多様性がどの程度変化するか」という問いを設定し、生物多様性の応答メカニズムを明らかにしておく必要がある。その上で、人間の活動が生物多様性に影響を与える大きな直接的要因に関する問いとして、「(c3)生態系の分断、孤立化、改変等に対して生態系はどう反応し、変化していくのか」など、生物多様性の問題に特徴的な要因のほか、「(c4)気候変動、化学物質汚染、廃棄物汚染、侵入種・組換え体による攪乱、土地改変、水汚染・水循環変動等によって生態系はどのように変化してゆくのか(環境変化シナリオ)」という問いが設定される。こうした要因の生物多様性や生態系に与える影響については未解明な部分が多いが、さらにこれらの要因をもたらす「(c5)人口、産業構造、食料、エネルギー需要、土地利用等の変化により生態系はどのように変化してゆくのか(社会・経済シナリオ)」という問いも背景として重要である。これらの問いに答えるためには、社会・経済的变化が環境変化および生態系の分断化や侵入種問題を引き起こすメカニズムを理解した上で、結果として生物多様性がどう変化するかを予測することが必要になる。

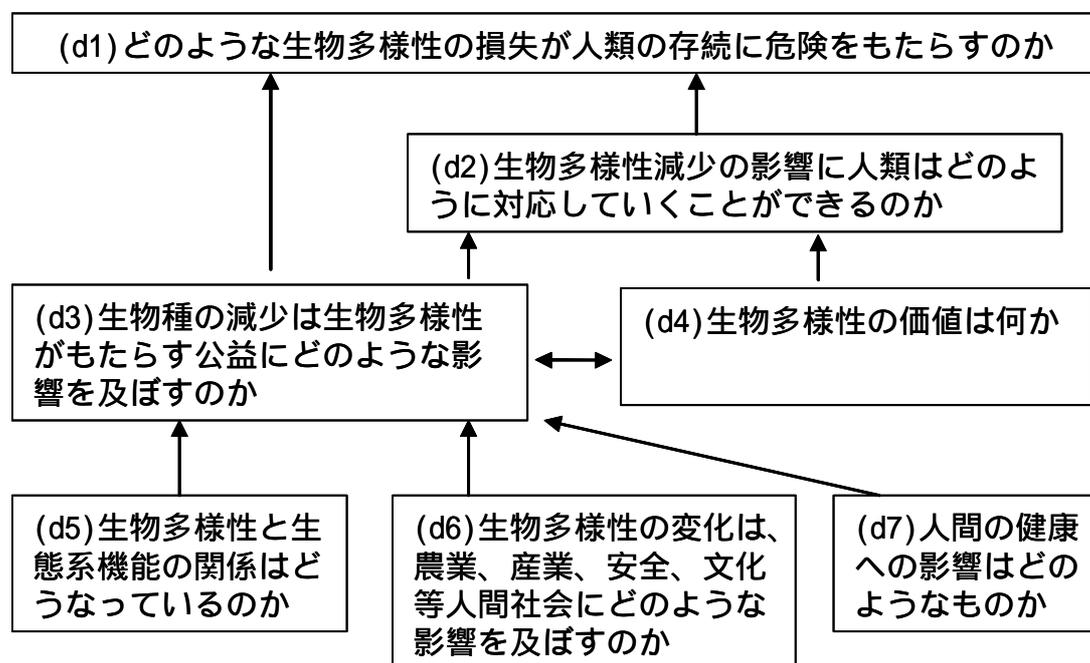


3.2.4 生物多様性変化の影響評価 (d)

生物多様性の変化を予測した上で、「(d1)どのような生物多様性の損失が人類の存続に危険をもたらすのか」、さらには「(d2)生物多様性減少の影響に人類はどのように対応していくことができるのか」という問いに答える形で影響を評価する必要がある。生物種の減少は、生態系の機能を変化させ、生物多様性が人間社会にもたらす公益にも重大な影響を与える可能性がある。その予測・評価のためには、生物多様性と生態系機能の関係が基本的に明らかにされなければならない。また、生物多様性が失われることによって農林水産業や他の生物関連産業、食料の安全性や病虫害の制御、快適性、あるいは文化などにもさまざまな影響をもたらす可能性がある。これら一連の問いとして、「(d3)生物種の減少は生物多様性がもたらす公益にどのような影響を及ぼすのか」「(d5)生物多様性と生態系機能の関係はどうなっているのか」「(d6)生物多様性の変化は、農業、産業、安全、文化等人間社会にどのような影響を及ぼすのか」「(d7)人間の健康への影響はどのようなものか」が設定される。

その他にも、生物多様性は今まで十分に評価されていないさまざまな価値をもつ可能性が指摘されており、それらに対する評価が必要となる。これらを通じて、環境や社会・経済変化シナリオに基づいて予測された生物多様性の変化が、人間社会に与える影響を評価すると同時に、予測される危険性への対処方法を研究する必要がある。これらに対する問いとして、「(d2)生物多様性減少の影響に人類はどのように対応していくことができるのか」とその下の問いとし

て「(d4)生物多様性の価値は何か」がある。



3.2.5 生物多様性の保全・再生の技術・手法 (e)

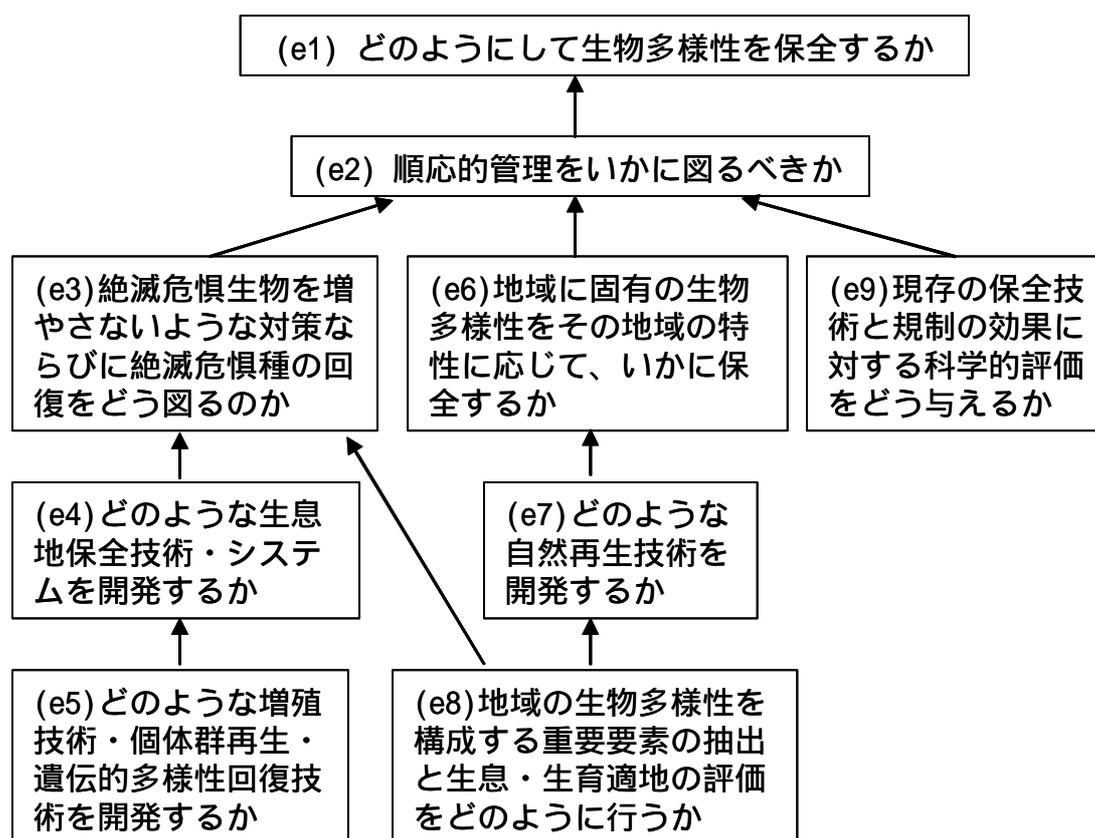
この研究領域では、「(e1)どのようにして生物多様性を保全するか」について研究開発を行う。しかしながら、生物多様性変化の予測や保全対策の有効性の評価は難しいため、順応的な管理システムが必要となる。そこで、「(e2)順応的管理^{**}をいかに図るべきか」という二段目の問いが設定される。この問いに答えるためには、保全技術や規制効果に対する評価方法の確立が急務であり、そのために、「(e9)現存の保全技術と規制の効果に対する科学的評価をどう与えるか」を考える必要がある。

絶滅が危惧される生物については、個体群の保全・再生、遺伝的多様性の回復技術と同時に、その生息地の保全・再生のための技術開発が必要である。そのための問いとして、「(e3)絶滅危惧生物を増やさないような対策ならびに絶滅危惧種の回復をどう図るのか」、「(e4)どのような生息地保全技術・システムを

^{**} 順応的管理 (adaptive management): 地域開発や生態系管理の計画を確定的には捉えずにまずは仮説と見なし、継続的なモニタリング評価に基づく検証によって、計画や政策の見直しを繰り返し、補正を行うことが適切である場合には、随時修正を行うという管理手法。

開発するか」、「(e5)どのような増殖技術・個体群再生・遺伝的多様性回復技術を開発するか」が設定される。

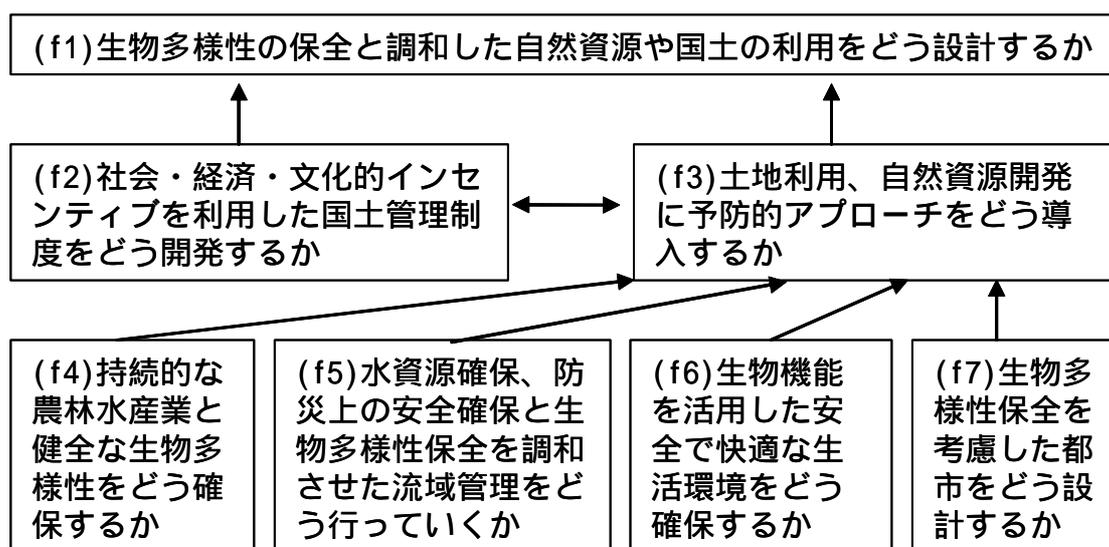
この研究領域は基礎科学的な知見の蓄積が乏しい分野である一方で、技術の適用に関する緊急性が高い。したがって、基礎から応用に至る幅広い研究が同時に必要である。地球規模の生物多様性の保全を図るためには、地域固有の生物や生態系を保全することが必要であるが、その際、その地域の特性を考慮することが重要である。また、今日ではすでに失われた自然環境を再生することが必要となっている生息・生育場所も少なくない。そこで、「(e6)地域に固有の生物多様性をその地域の特性に応じて、いかに保全するか」、「(e7)どのような自然再生技術を開発するか」、「(e8)地域の生物多様性を構成する重要要素の抽出と生息・生育適地の評価をどのように行うか」という問いがある。



3.2.6 国土と自然資源の持続可能な利用と管理 (f)

食料や水、国土などの自然資源利用を行う上で、生物多様性の保全との調和が必要になる。したがって、生物多様性の保全技術や手法の開発を行う一方で、

「(f1)生物多様性の保全と調和した自然資源や国土の利用をどう設計するか」という問いに対する研究開発が必要である。安全な食料を持続的に生産するためには、さまざまな生物機能の利用と同時に、生物多様性の保全との調和が必要である。同一の作物や林木が広大な面積で生育するような単純な生態系は害虫や病気の大量発生を招きやすく、気候変動などによって生産量の不安定さも増す。こうした現象は、生物多様性が農林水産システムの持続性や安全性に大きく関係することを示している。また、流域の水資源や、防災上の安全確保においても生物多様性に対する配慮が重要であり、都市や農村の快適な生活環境にも生物多様性は欠かせない要素である。これらの資源利用や国土開発の影響に関する決定論的な予測は難しく、さらに、変化が不可逆的であることがあるため、予防的アプローチが欠かせない。同時に、社会・経済的インセンティブの利用とそれを可能にする制度についても研究開発が必要となる。

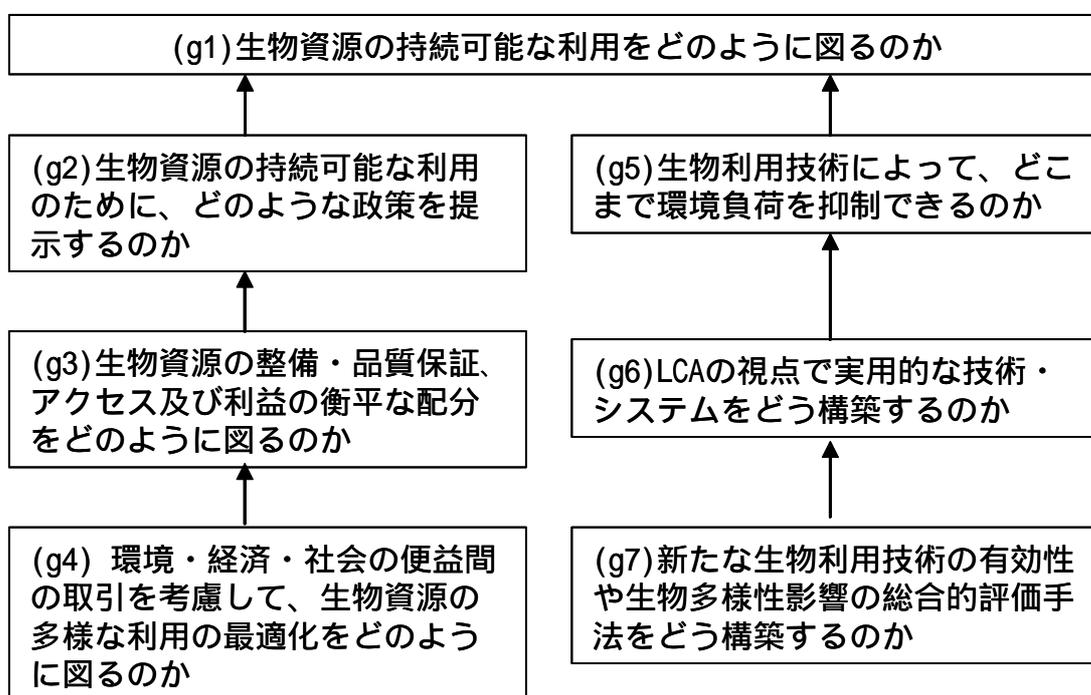


3.2.7 生物資源の持続可能な利用とそのための政策 (g)

「(g1)生物資源の持続可能な利用をどのように図るのか」とについては、生物多様性条約にある生物資源の原産国主権と利益の衡平な配分を尊重しつつ、研究の発展、産業の振興、環境の保全、並びに人類の福祉と健康の促進の障害とならないよう、生物資源の利用のための政策を検討する必要がある。一方で、生物によるエネルギー変換技術開発、環境負荷低減技術開発、バイオレメディエーション技術開発等、地球温暖化を防止し、循環型社会を実現することを目

的とする生物利用の環境保全技術の開発を図ると共に、開発された新たな生物利用技術が生物多様性や生態系に及ぼす影響を評価する手法の開発が必要である。したがって、二段目の問いとして「(g2)生物資源の持続可能な利用のために、どのような政策を提示するのか」、「(g5)生物利用技術によって、どこまで環境負荷を抑制できるのか」が設定される。さらに二段目のそれぞれの「問い」に答えるための鍵となる「問い」として、前者に対して「(g3)生物資源の整備・品質保証、アクセスおよび利益の衡平な配分をどのように図るのか」、「(g4)環境・経済・社会の便益間の取引を考慮して、生物資源の多様な利用の最適化をどのように図るのか」が、後者に対して「(g6)LCA*の視点で実用的な技術・システムをどう構築するのか」、「(g7)新たな生物利用技術の有効性や生物多様性影響の総合的評価手法をどう構築するのか」が設定される。

これらの問いは、いずれも生物多様性条約の締約国会議や OECD 環境政策委員会で重要課題として議論されているものであり、特に生物利用技術の生物多様性影響については、遺伝子組換え生物の生態系への影響に関するカルタヘナ議定書が締結されたことから、重要な課題となってきた。



* LCA(Life Cycle Assessment)：製品や材料等が、その原材料採取から最終的に廃棄処理され、その使命を終えるまでの全生涯における社会や環境に与える影響等をすべて評価する手法。

4 . 生物・生態系研究開発の現状

4.1 我が国における研究開発の現状

4.1.1 各省における取り組みの現状とニーズ

関係府省から提供された情報に基づいて、各省の研究開発課題の現状（表 2）と、各省の研究開発ニーズ（将来課題；表 3）をとりまとめ、環境分野における生物・生態系研究開発の実態について分析した。分析結果は、研究領域ごとに以下のようにまとめられる。

a . 基礎研究

各省が現在取り組んでいる研究課題（表 2）として、生物多様性とその維持機構、海洋（深海）及び島嶼生態系の基礎的な研究、共生概念の再構築を目指した社会科学的アプローチがある。ここには、生物多様性形成の進化・生態プロセスや地球上に生息する生物種数に関する研究課題があげられていないが、これらの課題を推進する重要な研究が、平成 15 年度の文部科学省の 21 世紀 COE プログラムの中にいくつか含まれている。

全般的に生物多様性の基礎的科学的研究が少ないことで、生物多様性の実態や役割に関する基本的な知見が少なく、これが「生物多様性がいかに地球上の生命を支えているのか」の理解が進まない最大の原因となっている。

b . 知的基盤の整備

農林水産環境情報データベース、海辺の生物国勢調査、河川水辺の国勢調査、水生生物毒性試験データ等モニタリングや情報にかかわる調査研究及び知的基盤を支える研究が実施されている。さらに、生物多様性の長期変動に関するデータ取得は、各省あるいは各研究機関で行政調査としてあるいは環境アセスメントを含め個別事業と関連づけた調査として、相当数の取り組みがなされている。ただし、これらを通じて得られた諸資料と研究開発課題との連携がやや弱い傾向があることは否めず、その活用を積極的に図っていくことが必要である。また、生物遺伝資源、絶滅危惧種の保存や重要生息地の環境試料等の自然資源保存・整備に関しては、各研究機関において知的研究基盤事業として取り組み

がなされているものの、人員、予算及びインフラ整備等が不十分で事業の継続性の保証が不明である機関が少なくないので、自然資源の保存等事業の推進体制の一層の強化・充実が求められる。なお、国際的連携による生物多様性情報の統合化にむけた取り組みが始まっているので、こうした動向にも柔軟に対応できる推進体制の強化が望まれる。

c. 生物多様性変化の予測

温暖化、水循環変動、化学物質、外来種、遺伝子組換え生物* (LMOs) などによる生態系への影響を取り扱う課題が大部分を占める反面、社会・経済シナリオを考慮した研究が少ない。また、森林から海洋までを含む流域全体の生態系モニタリングなどと連携をもった総合的な視点からの予測的研究も少なく、生物多様性変化予測の不確実性の検証やモデル開発などに関しても十分な取り組みがなされていない。他方、多くの個別事業の実施に際して環境影響評価が行われるようになり、動物・植物・生態系を含む種々の環境要素について、環境保全のための実務的判断に資するよう予測・評価がなされ始めているので、これらの手法の体系化やレベル向上をより一層図っていくことが急務である。

d. 生物多様性変化の影響評価

この課題に関する我が国の取り組みは決定的に遅れている。生物多様性の変化は多面的な影響を持つと予測されるにもかかわらず、各省の取り組み課題が少なく、一面的な評価にとどまっている。近年、先進諸国では、生物多様性のもつ生態系の機能および公益性の評価に関する研究が進んでおり、生物多様性の減少がおよぼす社会・経済的影響に関しても学際的研究が積極的に着手されている現状を考えると、この研究領域に対する我が国の取り組みの強化が必要である。

e. 生物多様性の保全・再生の技術・手法

地域固有の生物多様性を地域社会特性に応じてどのように保全するのか、及び絶滅危惧種の保全をどのように図るのか、に対応する研究課題が対象となる。

* LMO(Living Modified Organism) : “ Living modified organism ” means any living organism that possesses a novel combination of genetic material obtained through the use of modern biotechnology. (Cartagena protocol on biosafety to the convention on biological diversity, Text and annexes, p.4, 2000)

主に、熱帯林、河川・湖沼、沿岸・干潟の生態系の保全に関する研究が推進されているものの、体系的・組織的な取り組みになっていない。例えば、環境省を中心にして、絶滅危惧種の保護・増殖事業がなされているが、これらの事業には長期的な取り組みが必要であり、これらの事業と研究開発課題との連携を一層強めていくことが求められている。しかし一方で、河川や湖沼、草地や林地などの実務管理の場で、自然再生や貴重種保全などのための様々な実践的取り組みが始まっているので、個々の取り組みと研究開発との連携を図っていくことが必要である。

f．国土と自然資源の持続可能な利用と管理

自然共生型国土基盤整備技術開発、自然共生型農業技術開発、自然共生型流域圏再生にかかわる研究が推進されており、自然共生型流域圏・都市再生技術研究イニシャティブの課題でもある。生物多様性と調和した生業（なりわい）をどのように遂行していくのか、国土利用、農林水産業のあり方、自然災害への対応を含めた社会・経済学的研究に関する取り組みが弱い。

g．生物資源の持続可能な利用とそのための政策

課題の内容はバイオマス利用技術（エネルギー利用、再資源化等）に偏っており、地球温暖化対策技術、ゴミゼロのイニシャティブとの関連が強い課題が中心となっている。政策的にはバイオマス・ニッポン総合戦略およびバイオテクノロジー戦略大綱（BT 戦略）と密接に関わる。この分野には、グリーンバイオ（生物利用の環境調和型生産プロセス）、バイオレメディエーション、生物・生態系（海洋、森林等）を活用した二酸化炭素吸収なども含まれ、これらは各省から出された課題の中にいくつか見られる。その一方で、生物多様性条約 15 条やカルタヘナ議定書への対応を反映して、生物資源の持続可能な利用のための政策研究、組換え体等生物資源利用の安全性評価に関する研究が推進されてきている。

4.1.2 イニシャティブ研究における生物・生態系研究開発

平成 15 年度に登録されたイニシャティブ研究課題の中から生物・生態系に関連があると考えられるものを抽出した（表 4）。主な特徴と第 3 章に示した研究領域との関連性は以下のように整理できる。

地球温暖化（気候変動分野）

生物・生態系に関連する研究として、気候変動が陸域・海洋生態系の物質循環に与える影響とその予測、気候変動に対する生態系の応答に関する研究等がある。これらの研究の多くは、「生物多様性変化の予測(c)」や「生物多様性変化の影響評価(d)」の研究領域に関連が深い。

地球温暖化（対策技術分野）

産業部門には、植物等による工業原料の生産、生物の利用等のバイオテクノロジーの工業利用に関わる研究、新エネルギー関係にはバイオマスエネルギーの利用技術、固定隔離には、二酸化炭素の海洋隔離による生態系影響の予測、生物利用の二酸化炭素固定化技術などが含まれている。これらの研究は、「生物資源の持続可能な利用とそのための方策(g)」の研究領域に相当する。

ゴミゼロ型・資源循環型技術

メタン発酵などの有機系未利用資源（廃棄物）の生物学的変換技術に関する研究、生物を利用した排水処理・汚染修復技術、有害廃棄物のバイオアッセイ（生物検定法）などの研究課題が大部分を占める。これらの研究は、「生物資源の持続可能な利用とそのための方策(g)」の研究領域に分類できる。

自然共生型流域圏・都市再生技術

流域圏の管理、干潟の再生等、生態学と土木工学の境界領域の研究課題が多い。これらの研究は、「生物多様性の保全・再生の技術・手法(e)」または「国土と自然資源の持続可能な利用と管理(f)」の研究領域に相当する。

化学物質リスク総合管理技術

内分泌かく乱化学物質（環境ホルモン）のバイオアッセイや試験方法に関する研究課題が大半である。これらの研究は、「知的基盤の整備(b)」の研究領域に属する。このほか、環境ホルモン、カドミウムによる汚染の生物学的修復技術が含まれる。これらの研究は、「生物多様性の保全・再生の技術・手法(e)」あるいは「生物資源の持続可能な利用とそのための方策(g)」の研究領域と関連が深い。

地球規模水循環変動

アジア・熱帯モンスーン地域における地域生態史の統合的研究や水循環の変動による生態系への影響解明に関する研究課題等がある。これらの研究は、「生物多様性変化の予測(c)」や「生物多様性変化の影響評価(d)」の研究領域に関連が深い。

4.2 国際的な研究開発の動向

生物・生態系関連の研究開発が、様々な国際協力体制の下で進められている。また、生物多様性条約をめぐり、各国はそれぞれ独自の研究戦略を展開している。ここでは、生物・生態系研究開発に関連する主な国際的枠組みについて整理するとともに、欧米諸国の研究開発の状況について述べる。

4.2.1 国際的枠組み

生物多様性保全と持続可能な利用のため国際的取り組みが活発に展開されている。1992年に地球サミット（UNCED、環境と開発に関する国連会議）で採択された「生物多様性条約」のもとでは、内水面域、海洋・沿岸、農業、森林、乾燥地・半乾燥地といった主題別の生物多様性に関する検討がなされ、各主題に共通する横断的な課題として、外来種の問題、分類学の振興を謳った世界分類学イニシアティブ（GTI）、エコシステムアプローチの12の原則などが提唱されている。また、遺伝資源へのアクセス及びその利用から生じる利益の配分に関する取り組みや、バイオセーフティーに関するカルタヘナ議定書の効果的実施に向けた取り組みなどがなされている。

生物多様性条約と密接に関連する取り組みとして、国連食糧農業機関(FAO)がとりまとめた「食糧及び農業に用いられる植物遺伝資源に関する国際条約」がある。そこでは、食糧及び農業に用いられる植物遺伝資源の保全及び持続可能な利用を達成するため、各国国内における保全・収集・調査等の措置が定められている。また、植物遺伝資源の他国への提供を円滑にするとともに、その資源の利用による収益を公正かつ公平に共有するための措置が定められている。

国際条約に基づく取り組みの他に国際的協力に基づく各種国際プログラムも推進されている。例えば、OECDの科学技術政策委員会（CSTP）における議論をふまえ、地球規模生物多様性情報機構（GBIF）が2001年3月に発足した。

GBIF は、分散している生物多様性情報を集積・統合して全世界的に利用可能な状態に整備することを目的に、10 年後までに、約 175 万種ある既知の種の学名の 9 割以上をインターネットで閲覧できるシステムを作り上げることを目標に掲げている。さらに同環境政策委員会では、2004 年 4 月に生物多様性の長期的保全と生物資源の持続可能な利用を促進する経済的手法の開発にむけた国際的取り組みに関する勧告を行っている。また、ミレニアム・エコシステム・アセスメント (MA) が 2001 年 6 月に発足した。MA は、GEF (地球環境ファシリテイ)、国連基金、パッカード基金、世界銀行等からの拠出金により生態系に関する科学的なアセスメントを実施し、政策決定に役立つ総合的な生態系情報を提供することで生態系管理を改善することを目指している。

DIVERSITAS は、国際学術連合の環境問題科学委員会 (ICSU-SCOPE)、国際生物科学連合 (IUBS)、国連教育科学文化機関 (UNESCO) が協同発議した国際的な研究計画である。DIVERSITAS は、生物多様性の形成過程、構成、機能、維持及び保全等に関する研究を推進するとともに、生物多様性条約を科学的立場で支援している。また、国際地球規模侵入種計画 (GISP) が、ICSU-SCOPE、自然保護連合 (IUCN)、CAB-International (CABI) の 3 機関の共同で計画され、UNEP、GEF、UNESCO 及び NASA の協力で発足した。GISP は、世界の侵入種に関する事例を集め、これに対する最適な予防と管理計画を検討し、手法の一覧を作成することを目的としている。ICSU で決議された地球圏・生物圏国際共同計画 (IGBP) は、全地球を支配する物理的・化学的・生物的諸過程とその相互作用を解明することで、過去から現在及び未来に至る地球環境とその変化、さらに地球環境に対する人間活動の影響について解析を進めることを目的としている。UNESCO は「人間と生物圏 (MAB) 計画」において、生物多様性の保護、開発、文化的価値の維持を目的とした国際ネットワーク活動の促進を目指して、世界各国において「生物圏保存地域」を指定している。IPCC (気候変動に関する政府間パネル) は、生物多様性条約の科学上及び技術上の助言に関する補助機関会合 (SBSTTA) からの要請をうけて、気候変化と生物多様性に関する技術報告書を作成している。また、IGBP, WCRP, IHDP, DIVERSITAS などのプログラム間共同での地球科学共同研究プログラムが開始されようとしている。

以上のように現在さまざまな国際的取り組みが実施されている。しかし、これらの取り組みに対する我が国の貢献は、研究者の個別能力に依存して行われている傾向が強く、国としての対応が十分ではない。そのため、国際社会に対

する日本の科学的貢献が限定されているのが現状である。

4.2.2 外国における研究開発の状況

米国の NSF は、「Biocomplexity in the Environment」の研究プログラムを立ちあげ、自然のプロセスとサイクルの理解、自然界における人間の行動と意思決定並びに環境観測と生物多様性維持のための効果的な技術・手法に関する知見を深めている。ここには、1)自然と人間のシステム間の複雑な相互関係の解明、2)すべての時空間スケールにおける生物学的、地球化学的、地理学的、物理的プロセスの相互関係の解析、3)生物と環境との関係を理解するために必要なゲノム情報学の推進、4)広範囲の環境及び生物現象等を観測し、モデリングし、解析するために必要な機器及びソフトの開発、及び 5)生物の複雑性システムに負荷の少ない材料の開発及び各材料の効率的利用等、の 5 つの分野が含まれている。2004 年度予算総額は 9,983 万ドルであり、生物多様性に関する分野では世界的に最も大きなプロジェクトである。その他に米国は、流域保護を目的とした国家的事業の中で、EPA(Environmental Protection Agency)、NFWF(National Fish and Wildlife Foundation)、USFWS (U.S. Fish and Wildlife Service)、NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)、USDA (U.S. Department of Agriculture)及び USDO I(U.S. Department of Interior) 等が、野生生物保護、沿岸生態系、湿地生態系、森林生態系、農業生態系等の保全、管理、再生等に係わる生物多様性関連研究・事業を推進しているのに加え、DOE(Department of Energy)が、省エネルギー、再生可能エネルギー及びエネルギー効率化予算に関連して、バイオマス・バイオ精製研究開発を行っている。

EU は、2002 年～2010 年までの EU の環境戦略の方向付けをおこない、その環境戦略に基づく第 6 次環境行動計画を欧州議会と理事会で採択した。ここでは優先的に取り組むべき重点分野として、気候変動、自然と生物多様性、環境と健康、天然資源と廃棄物を取りあげ、各分野で優先的に取り組む事項を決め、遅くとも 2005 年までに、各重点分野の目標と優先事項に取り組む戦略を作成することとなっている。このうち、自然と生物多様性に関する分野では、1)生物多様性のモニタリングとアセスメント、生物多様性、遺伝資源、生態系及び人間活動との関係に関する研究、生物多様性の持続可能な利用、持続的生産、持続的投資、利益の衡平な配分、絶滅危惧種の研究及び侵入種の防止と制御に関す

る研究、2)事故と自然災害に対する対策、3)土壌保全、4)天然資源から物資を採取する産業の持続的管理、5)ランドスケープの保全と回復、6)生物多様性に配慮した農業政策、農村の持続的発展及び多面的機能をもつ持続的農業の振興、7)海の持続可能な利用と海洋生態系の保全、8)持続的森林管理、及び 9)遺伝子組換え生物の安全性、が優先事項となっている。

5 . 我が国が今後取り組むべき研究開発課題

本ワーキンググループでは、第3章における戦略的研究開発の階層構造と第4章における調査分析結果のギャップを分析し、今後取り組むべき研究課題について議論した。図3は、各省が現在取り組んでいる課題と今後の取り組み課題をまとめて示した研究マップである。また、議論に上った課題の一部を表5に示す。本章では、研究領域別に研究開発の階層構造と現状課題のギャップを指摘するとともに、我が国として今後取り組むべき研究開発について記述する。

a . 基礎研究

一般的に生物多様性の基礎的科学的研究が少ないため、生物多様性の実態や役割に関する基本的な知見が体系的に蓄積されていない。進化プロセス、生物間相互作用、生物種のインベントリーなど、今後の生物多様性研究の基盤になり得るような研究が必要である。これらの研究の多くは、これまで個人的で小規模な研究に支えられてきたが、こうした研究への支援をさらに拡大するとともに、その体系化を図る必要がある。その場合に、ゲノム解析技術やリモートセンシング技術等の先端技術を集団、種、生態系レベルでの現象解明や評価技術に適用すること、種レベルの分類情報を系統進化的仮説や生態系機能のデータならびに地誌的データにリンクさせること、地球上の生物地球化学サイクルに重要な役割を果たしている微生物（ウィルスも含む）、節足動物などの分類、分布、生態及び進化・遺伝に関する知見を充実すること、等が重要課題として挙げられる。例えば、ミクロレベルから個体群・生態系レベルにわたる遺伝子の挙動の階層横断的な解明をめざすエコ・ゲノムプロジェクト（仮称）等を国として推進していくことを検討すべきである。そのようなプロジェクトを通じて生物多様性維持機構の理解を深化させることは、生物多様性の保全・再生手法を確立するための基礎として重要だからである。さらに、生態系における微生物や寄生生物の挙動と進化を解明する微生物エコ・ゲノム研究は、新興感染症や輸入感染症に対する安全性の確保や遺伝子組換え技術の安全な利用のための基礎としても欠かせない。

b . 知的基盤の整備

モニタリング、情報整備、生物資源・環境試料等の保存・提供等の知的基盤

の整備状況が、欧米と比べて立ち遅れている。GBIF（地球規模生物多様性情報機構）関連事業や文部科学省が取り組んでいるナショナルバイオリソースプロジェクト、環境省が取り組んでいる環境試料タイムカプセル化事業ならびに自然環境保全基礎調査等生物多様性モニタリング、各研究機関や大学等が取り組んでいる生物資源保存・提供事業の一層の充実・強化が望まれる。

これらの事業の質的向上のために必要とされる手法（長期的保存法、個体識別法、分類同定法等）の開発を継続的にかつ国内的・国際的ネットワーク下で実施していくことが重要である。また、利用者にとっての利便性を向上させ、各知的基盤が統合的に運用できるよう所在情報等の提供や、利用者のニーズが整備に反映される仕組みを構築する必要がある。

生物多様性の情報は、多様で、分散した状態で膨大化している。特に、各省・各研究機関等の行政調査あるいは環境アセスメント等事業関連調査により得られた膨大な量のデータは、そのほとんどが有効に活用されないまま死蔵されている。それらを掘り起こし、統合化する情報処理・管理手法、GIS 上への表現手法、広く一般の人々をも対象に含めた有効な利用法等を開発し、研究開発との連携を強化する必要がある。

c . 生物多様性変化の予測

環境変化に伴う生物多様性変化予測の個別研究が行われているが、外来侵入種や遺伝子組換え生物（LMOs）、生態系の分断化など、いくつかの問題に対しては、十分な予測を行うための知見が不足している。

さらに、個別の予測研究が分断されて推進されているために、全体がどのような目標に向かっているのか見えにくい。この状況を打破するためには、総合的な予測モデルに関する研究の強化が必要である。その際、地球温暖化研究のように、いくつかの社会・経済シナリオに生態学的なモデルを組み込んだ総合的なモデルの構築を図ることと、特定地域別の生態系モニタリングなどとの関係させながら、不確実性を減らした予測モデルの精緻化を実現していくことが重要である。また、予測モデルに沿って、個別研究を位置づけ直すことが必要とされる。

例えば、アジア大陸における人為的な土地利用・水利用等の変化が陸域のみならず海洋生態系にどのような変化をもたらすのかを予測するような研究は、現在活動中の環境イニシャティブ研究との連携を視野に入れながら、この研究領域で早急に取り組むべき重要な課題といえる。

d . 生物多様性変化の影響評価

最近 10 年間で、先進諸国では、生物多様性と生物生産力や物質循環などの生態系機能との関係についての研究が急速に進んだが、我が国での取り組みは決定的に遅れている。生物多様性が高い生態系では、生物生産力が高いなどの傾向が得られているものの、これらの研究のほとんどは草原生態系に関するものなので、他の生態系での解明が必要である。生物生産力は、二酸化炭素などの温室効果ガスの吸排出、気候の調節作用、水資源供給などの生態系サービス（生態系の公益性）に直接関係するので、生物多様性がどのように貢献しているのかを理解する必要がある。また、生態系機能の安定性や持続可能性に生物多様性が大きく貢献するという仮説があるが、実証的な解明は今後の大きな課題である。その意味では、現在活動中のイニシャティブとの連携が重要となる。

人間および産業生物に対する病害・有害生物の発生は、生物間の相互作用を通じて起こる問題であり、そのメカニズム解明や定量的解析とともに発生予測が望まれている。この発生メカニズムの背景として、産業生物の遺伝的多様性や栽培・飼育環境の均質性、有害微生物の進化などの要因が関係していると考えられ、生物多様性のもつ重要な側面として今後の取り組みが必要である。

さらに、生物多様性の価値として、地域社会における文化的・社会的・経済的価値を強調する研究が欧米を中心に進みつつある。この研究領域は、地域社会において生物多様性を保全・利用する必要性を発信する意味でも最も重要であり、生物多様性の価値を定性的・定量的に評価する手法の開発に早急に取り組む必要がある。

e . 生物多様性の保全・再生の技術・手法

2002 年の WSSD で合意された「2010 年までに生物多様性損失の現行速度を大幅に縮小」という目標の達成に向けて、我が国が貢献するために重要な分野である。地域の特性に応じた生物多様性の保全手法に関する研究及び絶滅危惧種の保全・個体群の再生に関する研究の強化が必要である。前者に関しては、地域の生物多様性を構成する重要要素の抽出と生息・生育条件の解明・評価のための研究が必要であり、後者に関しては、絶滅危惧種の生理・発生・生態・遺伝に関する研究が必要である。また、既存の制度や規制等の効果がどうであったのかを評価する政策的研究も必要である。この分野の研究は個別かつ小規模になされているため、得られた成果の社会的インパクトが弱い。絶えずその成

果とその意味を社会に知らせるとともに、不可避免的に必要な個別研究を研究開発の階層構造に沿って組み直し、体系的に推進することが重要である。

f．国土と自然資源の持続可能な利用と管理

本研究領域は、21世紀の日本国土の上に、生物多様性の保全とその持続可能な利用を可能とする土地利用・水利用の姿と生業（なりわい）の適切な仕組みを提案していくことを目指しているという点で、「自然共生型流域圏・都市再生技術研究イニシャティブ」との連携が期待される。その1つの方法として、これまで長期にわたり個別に、様々な知見を重ねてきた調査・研究の成果を総合化し、単なるデータの集積ではなく、データから有用な情報への変換も含めた利用システムを構築することが考えられる。その上で、eの成果も踏まえて、生物多様性と調和した国土利用、農林水産業のあり方、自然災害への対応に関する社会技術実験を順応的管理の理念に基づき実施していくことが重要である。その際、地域固有の文化、自然特性、産業構造等を十分に配慮することが必要である。

g．生物資源の持続可能な利用とそのための政策

地球温暖化の防止や循環型社会の実現のために、生物によるエネルギー変換技術開発、環境負荷低減技術開発、バイオレメディエーション技術開発等、生物機能を利用する環境保全技術の開発を推進することが必要である。その際、BT戦略を十分に踏まえながら、開発された新技術の有効性や生物多様性・生態系への影響を適切に評価する手法を開発することも必要である。さらに、生物多様性条約に関連して、海外の生物資源を利用するための制度設計（資源の衡平な利用と資源配分、利益配分のあり方）に関する研究が必要である。これは、生物資源の持続可能な利用を実現するために避けて通れない課題である。また、2004年4月にOECD環境政策委員会環境大臣会合で承認された「生物多様性保全及び生物資源の持続可能な利用を促進する経済的手法の利用」をふまえて、環境・経済・社会的便益を最大化するような生物資源の持続可能な利用のあり方に関する経済的手法を開発することが必要である。

6 . 関連する重要事項

6.1 推進体制

環境分野における生物・生態系研究は、「生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用」を図るための科学的知見や技術的基盤を与える。生物・生態系研究の推進体制を考えるには、環境分野の特徴を十分に理解した上で、以下の点に留意することが重要である。

目標達成のためには、研究成果が包括的、整合的かつ具体的知識としてまとめられ、政策決定者の政策立案および一般社会の市民の行動規範に対する科学的基盤を与えなければならない。

生物・生態系の研究分野は多種多様で、かつ各省の政策目標が異なっていることから、個々の研究者の自律的調整だけでは、研究成果を包括的、整合的かつ具体的知識としてまとめ上げ、国としての政策に反映することは困難である。

こうした環境分野および生物・生態系研究の特徴を考慮すると、環境分野における生物・生態系の研究開発は、提示された戦略的研究開発の階層構造に基づき、各府省・研究機関・大学等の取り組みを整合的に統合したイニシャティブによって推進するのが望ましい。そのためには、我が国の研究開発全体を俯瞰する立場にある総合科学技術会議が、司令塔としてリーダーシップを発揮する必要がある。すなわち、総合科学技術会議が、

- (1) 各府省の各個別プロジェクトが羅列型の研究構造にならないように、戦略的研究開発の階層構造の全体目標及び各研究領域の目標に沿って、各個別プロジェクトを適切に集成・再構築し、
- (2) 再構築されたプロジェクトが所期の目標を達成しているかどうかを適切に評価・検証し、
- (3) その評価・検証結果に基づいて、政府に適宜助言し、
- (4) 必要に応じて各プロジェクトの進行に意見を述べる、
- (5) あるいはトップダウン的に重要課題を設定する

などのリーダーシップを発揮できるような推進体制の確立が望まれる。

また、生物・生態系の研究開発を効率的に推進するためには、総合科学技術会議のリーダーシップの下で、各々の研究領域の特性に柔軟に対応しながら、本報告書で提案した戦略的研究開発の階層構造に、「何を、いつまでに、どこまで達成するのか」という時間スケールを明記した具体的な実施計画を作成することが必要である。

6.2 法的・制度的問題と生物・生態系研究の推進

生物・生態系に関わる問題の解決には、法的・制度的整備が極めて重要である。例えば、自然環境の保全に係わる地域指定制度の現状と効果を分析する必要がある。我が国の生物資源の主権とアクセスに係わる法・制度が未整備であり、国際状況を踏まえながら適切な制度設計を行うことも重要である。

2004年6月、外来侵入種対策として、「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」が制定されたが、この法律が実行段階で効果を持つように、引き続き社会的仕組みを構築する必要がある。さらに、有効な対策の基礎として、外来生物の侵入・定着・分布拡大に関する基礎的知見に基づく事前評価と調査、それに基づくシステムの策定などの充実に図ることが必要である。また、微生物等のように、分類と分布情報が希薄な生物群に対する研究の推進を図ることも重要である。

遺伝子組換え生物(LMOs)に関しては、カルタヘナ議定書やその国内関連法に基づく生物多様性への影響評価のための基礎的知見の集積と情報提供に向けた研究の推進を図ることが重要である。一方、生物多様性・生態系に関する情報は、各種の事業やアセスメントを通じて収集されているものの、これらが散逸・死蔵される傾向があることから、こうした資料のデータベース化と公開を制度化するなどの方法が検討されるべきである。

6.3 国際協力

生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用のための研究は、多様な生物とそれらの複雑な関係を対象とするために、膨大な労力を必要とし、一国のレベルで解決するのは困難である。このため、生物多様性研究の多くは国際協力によって展開されており、我が国からも多くの研究者がこれに参加している。

しかしながら、これらの国際協力に、国として対応しているケースは少なく、そのほとんどは研究者個人の力量に依存している。そのため、国際社会に対する日本の科学的貢献が限定されているのが実情である。したがって、我が国の立場を鮮明にし、独自の生物・生態系研究プログラムを推進しつつ、その成果をもとに国際的リーダーシップを発揮していくことが望まれる。そのためにも、「知の創造と活用による世界に貢献できる国の実現」を目指した政府主導のイニシアティブ研究の展開が必要とされる。

生物多様性の減少が特に大きいと危惧されている地域の多くは、生物多様性が豊富な熱帯の発展途上国である。また、アジア太平洋地域は、生物地理学的に我が国の生物相との関連が深いだけでなく、渡り鳥など生物の移動によって強い相互作用をもっているにもかかわらず、その一方で、急激な経済成長や人口増加のために生物多様性が急激に減少している地域でもある。したがって、これらの地域における生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用に関する国際協力は急を要する。しかし、こうした国際協力を進める上で、我が国における現行のODAのシステムでは実行が困難であるため、発展途上国の生物多様性・生態系研究等科学技術のキャパシティー向上を含む新たなシステムに再編する必要がある。

6.4 産学官の連携、役割分担

生物・生態系の研究分野は、生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用および利益の衡平な配分までの社会ニーズに対応し、各分野の科学的知見や技術を総合化していくことが求められている。したがって、1つのセクターが全てに取り組むのは非効率で、効果的な成果が得られにくい。市場原理になじまない課題、研究投資の高負担・高リスクを伴う課題、基礎的研究や知的基盤の整備等は、大学や公的研究機関及び学術研究機関で実施するのが望ましい。また、人材育成は大学が、実用化あるいは実用化を見据えた応用研究等は民間が主体となって担当するのが望ましい。さらには、生物の分類学やパラタクソノミスト（分類補助員／市民準自然分類学者）、生物保全などの技術者が不足しているので、専門的職業として十分確保されるような仕組みを産学官の連携により確立することも重要である。このような考えを基本として、適切な産学官の役割分担と密接な連携のもとで、研究開発や普及を推進すべきである。

6.5 地域的取り組みとの連携および学際的研究交流の場の形成

生物・生態系研究は、環境分野はもちろんのこと、人間活動のあり方を扱う様々な研究分野に共通して必要となり、各研究分野を縦系になぞらえれば、それらを横断的に貫く横系のような存在である。そして、生物・生態系研究は、それ自体が独立して存在するというよりも、人間活動を扱う各研究分野の中で、その存在意義が一層高まるという特徴をもつ。したがって、生物・生態系研究が、人間活動を扱う様々な研究分野と刺激しあいながら有機的に連携される状況を作り出すことが重要である。その際、生物多様性の地域固有性にも留意し、地域の歴史や環境などの特殊性に応じた保全を考えることが大切である。

このために、生物・生態系の研究分野と他分野との学際的交流・異分野交流を一層活性化させる場の形成、さらには、同一フィールドを対象にした学際的で実践的アウトプットを目指した総合研究などを支援する体制を強化することが望ましい。

社会・経済的側面とのかかわりが重要になっていく中で、最近では、地域における生物多様性の保全とその持続可能な利用に向けた取り組みが NGO 等を中心として活発になされている（一例をあげれば、霞ヶ浦のアサザ・プロジェクト）。また、必ずしも学術的に十分に体系化されているとはいえないものの、学術研究と実務との交流や連携も始まっている。例えば、河川や湖沼、農地などの実務管理の場では、各現場の状況を踏まえつつ、生物多様性保全と人間活動との調和を図るための実践的取り組みが様々な形で進められている。このような生身の人間社会とのかかわりを通じて得られた経験や知見は、生物多様性の新たな価値を生み出す意味でも貴重であるが、暗黙の了解として具体的な研究開発課題になりにくいので、そのような経験や知見を積極的に言語化・体系化する必要がある。すなわち、生物多様性に関する研究成果が地域的取り組みに十分生かせるよう、包括的、整合的かつ具体的知識としてまとめられる必要がある。さらにこのような地域的取り組みに参加して、研究成果の実践的適用がフィードバックされることにより、新たな研究開発への取り組みが促進される。

6.6 人材育成と研究資源の配分

生物・生態系研究分野は様々な学問分野を統合した新しい分野である。したがって、人材育成を進めつつ研究開発を実施しなければならない状況にあることを理解し、国として人材育成に必要な予算、インフラ、組織の充実・整備を図ることが望ましい。

生物多様性の保全やその持続可能な利用を実現するためには、分類、生理、発生、生態、遺伝等の多様な生物科学分野の知識に加えて、人文科学（特に環境倫理学）、社会・経済学、工学、化学等の専門的かつ高度な知識や技術が必要とされる。その意味で、かつての公害研究時代に設置された環境科学関係大学院において研究教育が形骸化してしまったことを教訓にしつつ、最近、新設・再編された環境系大学・大学院における研究教育の真の充実を図る必要がある。そのためには、環境問題の解決のために必要な科学的な知見や技術を体系的に提示しつつ、社会的に顕在化する前に環境問題の本質を発見探索的に認識できるような独自の研究教育カリキュラムを編成することが必要である。

分類学や地誌学等自然史学のような分野では、ニーズが高いにもかかわらず、専門家の数が減少し、分野消滅の危機に瀕している。最先端の科学技術分野のみならず、これらの分野においても、後継者を育成・確保することが急務である。その具体的な方策として、自然史博物館や生物資源センター等の充実を図り、育成された人材を積極的に活用できるような社会的仕組みを、産学官連携で構築する必要がある。

我が国の生物・生態系に関係する研究予算は概算で 130 億円程度^{*1}である。一方、生物多様性条約に加盟していない米国では NSF の Biocomplexity プロジェクト^{*2}だけでも同程度、これに多数の省庁による流域保護を目的とした生物多様

*1 表 2 に登録された課題の平成 15 年度の積算額。各研究機関の交付金の内数として登録された課題については、生物・生態系関連研究に割り当てられたおおよその額を提示してもらった。表 2 には必ずしも全ての課題が登録されている訳ではないので、生物・生態系研究開発費は 130 億円以上と推定されるが、オーダーとしてはこの程度の額と考えられる。研究領域別の推定額については、図 4 を参照。

*2 9983 万ドル（2004 年度）。松山貴代子：ブッシュ大統領の 2005 年度予算：概要（その 3）：<http://www.nedodcweb.org/report/2004-2-20.html> より。

性関連プロジェクト*³やエネルギー省のバイオマス・バイオ精製関連プロジェクト*⁴を加えると日本の数倍の予算規模になると推定される。こうした現状を考えると、我が国の生物・生態系研究推進のためには、政府として特別予算を組み、そのもとに各省の取り組みを統合してイニシャティブ研究を実施する等の主体的取り組みを検討する必要がある。

*³ 47億4500万ドル（2004年度）Catalog of Federal Funding Sources for Watershed Protection (<http://cfpub.epa.gov/fedfund/>)において、Grant Agriculture Fisheries Forest・Invasive Species Restoration Wetland Wildlife HabitatのKeyword検索で抽出した予算の合計総額。ただし、この予算は公共事業費として計上されている可能性があるため単純に生物・生態系研究開発費とはできない。

*⁴ 約9398万ドル。松山喜代子：ブッシュ大統領の2005年度予算教書概要(1/3)、NEDO海外レポート No.925 (2004.2.18)より。

表1 戦略的研究開発の階層構造的「問い」群

全体目標：

人類生存のための生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用をどのように
図るか

a. 基礎研究

- (a1) 生物多様性はどのようにして地球上の生命を支えているのか
- (a2) どのような生物がどこに集って、どのような構造と機能をもった生態系が成立しているのか
- (a3) それぞれの生物はどのような生活を営み、相互にどのような関係を結んでいるのか
- (a4) 地球上のどこに、どのような生物がどのくらい存在するのか
- (a5) どのような進化・生態プロセスで生物多様性は形成されるのか

b. 知的基盤の整備

- (b1) 生物多様性研究に係わる知的基盤の戦略的・体系的整備をどのように図るべきか
- (b2) 自然資源の保存・整備と提供をいかに進めるか
- (b3) 生物多様性に係わる情報の整備と提供をいかに進めるか
- (b4) 生物多様性の長期変動モニタリングをいかに実施するか
- (b5) 知的基盤の品質を保証し、その体系的整備を支えるためにどのような基礎的研究・技術の開発が必要とされるか

c. 生物多様性変化の予測

- (c1) 人間の活動によって生物多様性はどのように変化してゆくのか
 - (c2) 自然的な攪乱により生物多様性がどの程度変化するのか
 - (c3) 生態系の分断、孤立化、改変等に対して生態系はどう反応し、変化していくのか
 - (c4) 気候変動、化学物質汚染、廃棄物汚染、侵入種・組換え体による攪乱、土地改変、水汚染・水循環変動等によって生態系はどのように変化してゆくのか（環境変化シナリオ）
-

(c5) 人口、産業構造、食料、エネルギー需要、土地利用等の変化により生態系はどのように変化してゆくのか（社会・経済シナリオ）

d. 生物多様性変化の影響評価

- (d1) どのような生物多様性の損失が人類の存続に危険をもたらすのか
- (d2) 生物多様性減少の影響に人類はどのように対応していくことができるのか
- (d3) 生物種の減少は生物多様性がもたらす公益にどのような影響を及ぼすのか
- (d4) 生物多様性の価値は何か
- (d5) 生物多様性と生態系機能の関係はどうなっているのか
- (d6) 生物多様性の変化は、農業、産業、安全、文化等人間社会にどのような影響を及ぼすのか
- (d7) 人間の健康への影響はどのようなものか

e: 生物多様性の保全・再生の技術・手法

- (e1) どのようにして生物多様性を保全するか
- (e2) 順応的管理をいかに図るべきか
- (e3) 絶滅危惧生物を増やさないような対策ならびに絶滅危惧種の回復をどう図るのか
- (e4) どのような生息地保全技術・システムを開発するか
- (e5) どのような増殖技術・個体群再生・遺伝的多様性回復技術を開発するか
- (e6) 地域に固有の生物多様性を地域の環境・経済・社会特性に応じて、いかに保全するか
- (e7) どのような自然再生技術を開発するか
- (e8) 地域の生物多様性を構成する重要要素の抽出と生息・生育適地の評価をどのように行うか
- (e9) 現存の保全技術と規制の効果に対する科学的評価をどう与えるか

f: 国土と自然資源の持続可能な利用と管理

- (f1) 生物多様性の保全と調和した自然資源や国土の利用をどう設計するか
 - (f2) 社会・経済・文化的インセンティブを利用した国土管理制度をどう開発
-

するか

- (f3) 土地利用、自然資源開発に予防的アプローチをどう導入するか
- (f4) 持続的な農林水産業と健全な生物多様性をどう確保するか
- (f5) 水資源の確保、防災上の安全確保と生物多様性の保全を考慮した流域管理をどうするか
- (f6) 生物機能を活用した安全で快適な生活環境をどう確保するか
- (f7) 生物多様性保全を考慮した都市をどう設計するか

g: 生物資源の持続可能な利用とそのための政策

- (g1) 生物資源の持続可能な利用をどのように図るのか
 - (g2) 生物資源の持続可能な利用のために、どのような政策を提示するのか
 - (g3) 生物資源の整備・品質保証、アクセス及び利益の衡平な配分をどのように図るのか
 - (g4) 環境・経済・社会の便益間の取引を考慮して、生物資源の多様な利用の最適化をどのように図るのか
 - (g5) 生物利用技術によって、どこまで環境負荷を抑制できるのか
 - (g6) LCA の視点で実用的な技術・システムをどう構築するのか
 - (g7) 新たな生物利用技術の有効性や生物多様性影響の総合的評価手法をどう構築するのか
-

表2 各省における研究開発課題の現状（平成15年度）

No.	省	分類	課題名	概要説明（内容を表すキーワードなどを含む説明）
1	環境省	a	流域ランドスケープにおける生物多様性の維持機構に関する研究	ランドスケープの質、量および配置と生物多様性の関係を解析。
2	環境省	a	生物群集の多様性を支配するメカニズムの解明に関する研究	同じ資源を利用する木々が森林で共存するメカニズムの解明。食物網を構成する群集の多様性動態の解明。
3	環境省	a	野生生物の遺伝的多様性をモニタリングするための手法の開発	個体群間の多様性と個体群内の多様性評価による種内変異のグルーピング
4	文科省	a	深海生態系の生物生産と物質循環に関する研究	定量的な生態系研究が遅れている中・深層から深海底の生態系と、熱水噴出・冷湧水生態系の生物生産と物質循環を正確に見積もることで、海洋生態系の持つ潜在的な生物資源の保全能力や物質輸送能力等を解明すると共に、モデル解析による資源管理の技術の確立に寄与する。また、人為汚染や熱水鉱床開発、深海トロール漁業などの人間活動に伴う環境破壊に対する深海生態系モニタリング技術の確立に役立てる。
5	文科省	a	海洋生物環境の計測に関する研究	気象・海況の影響を強く受けるサンゴ礁、環境が安定している深海底を対象に流向流速、水温、海水化学組成などを計測し、海洋の物理化学環境が生物生息に及ぼす影響を解析して生物生産や物質循環との相関を解明する。これにより機器計測による生態系モニタリングの技術確立に寄与する。
6	文科省	a	熱水活動に依存する微生物生態系の研究	熱水とともに噴出する水素、炭酸ガスなどに依存する超好熱菌等の微生物の分布、機能、共生等の研究。
7	文科省	a	亜熱帯島嶼における自然環境と人間社会システムの相互作用	世界各地の島嶼では水不足、土壌流失、河川・海洋汚染、生物多様性消失等の様々な環境問題が生じているが、島嶼は閉鎖系のため、問題が急速に深刻化しやすく、緊急の対処が求められている。島嶼における生物多様性の問題を含めた環境問題の解決に資する研究を沖縄県西表島をモデルとして展開する。
8	文科省	a	共生概念の再構築 - 極東島弧における歴史的アプローチ	共生という概念について、1)自然界のモデルとして生物間の共生関係を固定的なものではなく、その形成と崩壊のダイナミズムとして捉えなおし、2)日本列島周辺での人間と自然の関係を環境誌として復元する作業を行い、3)その両者に哲学的な検討を加えることで、4)自然との共存について新しいパラダイム形成をめざす。
9	経済省	b	ゲノム情報に基づいた未知微生物遺伝資源ライブラリーの構築	微生物機能を活用し、目的に合った新しい物質を生産するための材料となる未知微生物や難培養微生物やそのDNA等の遺伝資源を取得する技術を開発し、それらを獲得し、ゲノム情報に基づいた生物遺伝資源ライブラリーを構築することによって、産業用有用な物質や新薬開発の環境整備に貢献する。
10	文科省	b	ナショナルバイオリソースプロジェクト	生物遺伝資源の収集、保存、提供体制の整備
11	文科省	b	バイオリソース関係事業の推進	生物遺伝資源の収集、保存、提供体制事業の整備及びそれに資する関連研究開発
12	環境省	b	水生生物の保全に係る水質環境基準の設定に関する水生生物毒性の研究	水生生物の保全に係る水質環境基準の設定に関し、物質の水生生物に対する毒性試験を実施し、基準の設定根拠となる各物質の毒性データを得る。
13	国交省	b	海辺の生物国勢調査の推進	海浜部の生物生息状況の実態把握、生物の生息基盤環境に関する情報取得により、効率的な海岸管理と自然豊かな海岸整備の推進を図る。
14	国交省	b	航空レーザー測量を活用した地生態学的調査及び研究 - 白神山地を例にして -	航空レーザー測量によって、山地斜面の地形と樹林の立体構造を高精度に把握し、それぞれの機能と相互影響を分析する。世界遺産に登録され、他の地域と比較して人為的な影響が低い白神山地を例に、持続可能な国土管理のための新たな主題図作成の基礎技術と知識を得る。
15	農水省	b	農業農村環境情報整備調査	国営土地改良事業の計画段階等にある地域において、既存の自然環境情報をベースとしつつ、現地調査結果も併せてデータベース化を行うことで、事業予定地域に生息・生育する動植物や地域の生態系を特徴付ける代表的な動植物の分布等、地域の自然環境に関する情報を地図情報として表示することにより、事業計画のための調査の効率化と質的向上を図る。
16	農水省	b	農林水産環境情報データベースの構築	以下のデータベース（システム）の開発・構築をおこなう。 土壌資源情報のデータベースシステム。 流域単位での水質管理・評価データベースシステム。 沿岸地域環境データベース。 モデル流域の土地利用・地形・土壌・植生のデータベース
17	農水省	b	農林水産環境情報データベースの構築	植物・昆虫・立地・土地利用の分布に係わる調査・情報システムの構築。

No.	省	分類	課題名	概要説明（内容を表すキーワードなどを含む説明）
18	農水省	b	海洋生物資源の変動要因の解明と高精度変動予測技術の開発	海洋表層生態系の解明の強化とともに、知見の少ない深層生態系の構造と変動機構及び表層生態系の変動との関連性について解明する。また、表層から深層までの大量の海洋環境情報を解析するシステムを開発する。更に、これら研究の成果に基づいて、海洋環境の変動や漁業活動等が海洋生物資源に及ぼす影響を高精度に予測できる技術の開発を図り、海洋有用生物資源の合理的な利用・管理に資する。
19	環境省	c	サンゴ礁生物多様性保全地域の選定に関する研究	世界的にも貴重なサンゴ礁である沖縄県八重山諸島において、サンゴ礁生物群集と海洋環境要因との関係を解明するとともに、サンゴ礁の回復を予測するモデルを作成することを通じ、サンゴ礁生物多様性保全地域選定に必要な科学的資料を得ると同時に、「海中公園地区」の選定及び環境省の「サンゴ礁再生事業」等における具体的なサンゴ礁重点保全候補地の提言に資することを目的とする。
20	環境省	c	世界自然遺産地域における自然環境の変化・動態の解明に関する研究	世界自然遺産地域に登録されている白神山及び屋久島の自然環境の変化を把握し、世界自然遺産地域の生物多様性の保全に資する。
21	農水省	c	農林水産生態系の機能解明と評価	都市・里山、中山間の森林における生物多様性の実態を把握。農業用排水路における魚類の生態系ネットワークの解明。河川・湖沼の生物生態系の解明と保全方策の提示。陸域からの負荷が沿岸生物生態系に及ぼす影響の解明。
22	農水省	c	農林水産活動に伴う農林水産生態系の変動機構の解明とモデル化	河川・水路・水田等の水系ネットワークの変動が生物多様性に及ぼす影響を解明する。
23	農水省	c	空気膜構造による太陽エネルギー利用ハウスの開発と栽培実証	化石エネルギーに依存した現在の施設園芸を見直し、太陽エネルギー等の自然エネルギーを利用するために、ハウスの構造、太陽熱の集熱、蓄熱、放熱、環境制御、建設コストのそれぞれの技術を再構築してシステム化を図る。実用化のためにはコストや性能が重要であることから、メーカーと連携して普及に供するハウス及びシステムを完成させる。
24	農水省	c	地球温暖化についてのモニタリング及び将来予測	植生変化や海洋生態系の変動等、地球温暖化の影響を把握するとともに、吸収源を主体とした炭素循環モデルの開発等により、温暖化についての将来予測の精度を向上させる。
25	農水省	cd	地球温暖化の影響及びリスクの解明	水稲の高CO2濃度及び高温条件下での生育障害予測と収量への影響予測、高温環境が畜肉生産、果樹生産、野菜生産へ及ぼす影響予測、森林群落動態のモデル化、森林・林業・林産業への影響予測、さらに漁業に関しては、プランクトン量変動への影響、藻場への影響、小型浮魚と養殖魚資源への影響等を解明する。また、農業分野からの温室効果ガス発生抑制技術として、水田と畑の輪作、保全的耕耘技術の有効性の評価及び、家畜ふん尿処理技術の開発を行う。海水面上昇の影響に関して、地形変化や排水路等を考慮した農地海岸への影響評価を行い、漁業への影響を推計する。
26	経済省	cg	遺伝子組換え体の産業利用におけるリスク管理に関する研究	国内外での遺伝子組換え体の安全性に関する科学的知見、これまでの議論の系譜に関する情報や、リスク評価・管理手法に関する情報をデータベース化し、遺伝子組換え体の安全性に関する科学的知見を広く社会に提供することを可能にする。リスクコミュニケーションや研究テーマの設定、産業利用等における自主的なリスク評価・管理への活用を可能とする。また、遺伝子組換え体を開放系で利用した場合のリスク管理に関する事例・問題を把握、分析し、安全工学的なリスク管理の手法も踏まえて、実際に非組換え体を環境中へ放出した際のデータを取り、組換え体を環境中へ放出した際に、科学的見地から安全を確保し迅速なリスク評価・管理に資することができるように、適切な事後管理手法を開発する。
27	経済省	cg	産業システム全体の環境調和型への革新技術開発(環境中微生物の高精度・高感度モニタリング技術の開発)	環境中の宿主あるいは組換え微生物等の特定の微生物、及びそれらを含む微生物相を高精度・高感度・迅速に検出し定量解析する技術を確立する。また、モデル微生物生態系を構築し、モデル系での特定の微生物及び微生物相の動的変化を定量解析し、多様な環境中における宿主あるいは組換え微生物の動態を評価するための試験手法を確立する。
28	環境省	d	野生生物の生息適地からみた生物多様性の評価手法に関する研究	生物多様性の喪失の主要な原因である環境変化に伴う生息場所の質の変化や生態系の多様性の変化を定量的に評価する手法を確立することを目的とする。
29	環境省	d	侵入生物による生物多様性影響機構に関する研究	日本における侵入種の種類、各種の生態学的特性、分布域などの実態を把握し、それらがもたらす外来生態系への影響を生物間相互作用、すなわち競争、捕食、遺伝的攪乱、寄生生物の持ち込み等の観点から検証し、得られたデータを基に侵入種による生物多様性への影響機構を生物学的に解明することを目的とする。
30	環境省	d	高度情報・通信技術を用いた渡り鳥の移動経路と生息環境の解析および評価に関する研究	人工衛星を利用した移動追跡や衛星画像による環境解析などの技術を利用するとともに、全球測位システム(GPS)を用いた新たな追跡技術を開発し、渡り鳥の移動経路とその生息環境変化の関係を解析することにより、渡り鳥とその生息環境の保全に向けた取り組みに科学的に貢献する事を目的とする。
31	環境省	d	遺伝子組換え生物の開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	組換え生物の開放系利用に際して、生物多様性への影響評価項目として、遺伝子の環境拡散リスクについての評価手法並びに地域野生生物個体群及び健全な生物相維持への影響についての評価手法を開発することを目的とする。
32	環境省	d	組換え農作物の環境安全性評価のための予備的研究～一般圃場を活用したイネの花粉飛散の解析～	わが国における遺伝子組換え農作物の普及に先立ち、その環境安全性評価を行うための予備的知見の蓄積を目的とし、遺伝子組換えイネから放出される花粉の動態を、非組換えイネを用いて模擬的に再現し、一般圃場を活用した環境安全性評価手法の開発を試みる。
33	環境省	d	遺伝子組換え生物の生態系影響評価手法に関する研究	既存の遺伝子組換え生物の安全性評価の再検討と、自然界への遺伝子伝播の実態調査。

No.	省	分類	課題名	概要説明（内容を表すキーワードなどを含む説明）
34	環境省	d	自然共生型水・物質循環	関東圏の集水域における野生生物の生息地への人為インパクトの評価
35	国交省	d	内湾域底泥における有害化学物質汚染の実態と生物及び生態系への影響評価に関する研究	内湾域の底泥には様々な有害化学物質が蓄積していることが懸念されているが、定量的な実態は不明な点が多い。本研究では、その実態把握に努めるとともに、底泥を起源とした水生生物への有害化学物質の移行・生物濃縮過程を明らかにする。
36	農水省	d	農林水産生態系における有害化学物質のリスク評価	・農業等の生物に与える影響を、生態系レベルで評価できる手法の開発 ・絶滅危惧種に対する化学物質の影響評価法の開発
37	文科省	d	南極陸域生態系の生物多様性に及ぼす環境変動の影響に関する研究	南極昭和基地周辺において、植生および土壌微生物の長期モニタリングを行い、環境変化が生物多様性に与える影響を評価する。
38	環境省	d	アジアオセアニア地域における生物多様性の減少解決のための世界分類学イニシアティブに関する研究	アジアオセアニア地域の先進国としてわが国が決議内容の「GTI」ワークプログラムに基づく分類学振興と分類学情報の共有に関する研究を推進し、途上国を含めた分類学における問題点の明確化と解決、人材育成、生物多様性標本並びに分類学情報の共有システムの構築とその利用手法開発により同地域の生物多様性の実態を理解することを目的とする。
39	環境省	d	農業による陸域生態影響評価技術開発調査	農業による陸域生態系への評価手法確立を図るため、我が国固有の生態系、気象条件、農地を含む土地利用条件、農業使用条件等について考慮しつつ、曝露量評価、モニタリング等陸域生態影響リスク評価のために必要となる技術を開発・確立する。
40	環境省	d	生物多様性の減少機構の解明と保全	生息地の破壊分断化と侵入生物・遺伝子組換え生物による地域生態系の生物多様性への影響解明と保全手法の開発、
41	環境省	d	病原生物が野生生物集団に及ぼす影響に関する研究	病原生物が野生生物の生存や繁殖に与える影響の解明。
42	文科省	d	持続的森林利用オプションの評価と将来像	過去の森林利用とそれを変化させた社会・経済的要因、それが生物多様性に与えた影響、及び生物多様性の減少によって失われる生態系サービスを明らかにする。また伝統的で持続性が高いといわれている利用方法を含め、各種の森林利用オプションの生態学的・経済学的評価を行うことで、持続的な利用方法をさぐる。
43	環境省	e	荒廃熱帯林のランドスケープレベルでのリハビリテーションに関する研究	タイ、マレーシア、インドネシアにあるJICA、JIFPRO、CIFOR、FAOなどによる既存のリハビリテーションサイトと新たな試験地を設定し、生態系のランドスケープレベルでの修復技術の開発を通して、荒廃した熱帯林や断片化している森林域の修復を図る。
44	環境省	e	熱帯域におけるエコシステムマネジメントに関する研究	マレーシアの熱帯林とその周辺域を研究サイトとして、熱帯域における森林を含む生態系の様々なサービス機能を明確化し、地域全体の生態系管理へむけた手法を開発することを目標とする。
45	環境省	e	ヨシ原管理が野生生物および生態系機能に与える影響に関する研究	ヨシ原に対する人為的な攪乱が野生生物に与える影響の解明と管理手法の検討。
46	国交省	e	河川生態系における生息生育環境の定量化に関する研究	水環境や河床材料、水際環境と密接な生息環境を持つ魚類を中心に、生態系の構造の解明と生態系調査手法の確立を目指す。生物の生息環境の特徴を定量的に把握することと、河畔林の影響について調査することにより、生物相の豊かな川づくりのための具体的な解決策を導き出せる対策手法を検討し、水辺環境、植生等河川生態系の総合的管理の提案を行う。
47	国交省	e	干潟・浅海域の自然浄化能力の促進による沿岸環境改善技術に関する研究	自然浄化を中心的に担う過程として、窒素除去過程である脱窒に着目し、浄化能力が発揮される機構を解明すると共に、流れと干潟浅海域の生物・化学過程の相互作用を通して、浄化能力を促進する方法を提案する。劣化した自然干潟の環境修復や人工的な干潟造成技術の確立に役立つ。
48	国交省	e	河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究	事業に伴う水辺の自然環境への影響を回避・低減する手法や、動植物の良好な生息・生育環境を保全・復元するための手法を開発する。
49	農水省	e	生態系保全技術検討調査	農村地域に存在する生物の生息・生育地と農業用施設とのネットワーク化手法として、現地に移動経路等の確保のための実証施設を整備し、その効果の定量的な把握・評価を行い、農村地域の生物多様性の確保に資する技術の農業農村整備事業への適用性の検討を行う。
50	農水省	e	水物質循環、生態系の機能再生・向上技術の開発	利水施設、水路周辺における生態系保全技術の開発。里山林の生物群集の持続性を制御する技術の開発。汽水環境での生物多様性を評価する技術の開発
51	国交省	ef	自然共生型国土基盤整備技術の開発	都市化の進行等による水循環や生態系への悪影響を緩和・解決し、都市等に住む人間が自然と共生し、自然の恩恵を享受できる都市環境を取り戻すため、都市及びそれを取り巻く流域圏全体を視野に入れた、水物質循環や生態系を保全・再生するための取り組みを総合的に展開するためのシナリオ実践プログラムを流域圏単位で作成するために必要となる技術開発を行うものである。
52	農水省	eg	農業生物資源遺伝子バンク事業	植物、微生物、動物遺伝資源およびDNAクローンや塩基配列情報を対象に、生物遺伝資源の多様性保全と持続的利用のため、内外の研究機関、大学、民間などと連携して、生物遺伝資源の収集、分類・同定、特性評価、保存、提供などの一連の活動を行っている。
53	農水省	f	農業農村整備事業における環境との調和への配慮	平成13年の土地改良法改正により環境との調和への配慮が事業実施の原則として位置づけられたことを受け、すべての農業農村整備事業は自然と共生する田園環境の創造に貢献する事業内容に転換

No.	省	分類	課題名	概要説明（内容を表すキーワードなどを含む説明）
54	農水省	f	野生鳥獣の個体群管理のための技術的検証	シカの個体密度推定技術の開発、シカ柵による密度コントロール実験、シカの密度が植生やバイオマスに及ぼす影響の解明、サルとシカの地域個体群の遺伝的構造の解明
55	農水省	f	農林地の管理形態と野生鳥獣の相互関係の解明	テレメトリ法によるサル・シカの行動解明。サル・シカ・イノシシの農林被害と土地利用との関係の解明
56	農水省	f	農林業被害の発生要因の解明と予察及び軽減手法の開発	サルによる農林業被害の防除技術の開発。イノシシの運動能力の解明や堅果類の結実量と行動の関係の解明に基づく、農作物被害防除技術の開発。ヒヨドリへの渡来個体数調査と被害発生予察技術の開発
57	農水省	f	森林から沿岸域までの水、物質循環プロセスの解明	森林流域における水・土砂流出過程の解明。棚田、ため池等農地水利系の水循環と国土保全機能の解明。低平農地から沿岸域にかけての水移動・混合機構の解明
58	農水省	f	森林から沿岸域までの水物質の循環・移動モデルの開発	以下のモデルやシステムの構築・開発をおこなう。流域の水・物質循環を推定するモデル。環境保全的な流域土地利用システム。農地排水系内の土砂移動と滞留の制御モデル。森林流域における水・土砂流出特性を予測するモデル。流域農耕地における栄養塩類出入変動予測手法。河川負荷変動が水域環境変動に及ぼす影響のモデル
59	農水省	f	水物質循環・生態系変動統合モデルの開発	生物の生息環境としての農地・水域の利用実態、歴史の変遷をGISで明かにする。流域水質を保全するための循環利用型水利体系の計画立案を支援するシステムを開発する。汽水域から沿岸域に至る流域圏の水物質循環・生態系変動統合モデルを構築する。
60	農水省	f	流域圏環境の管理手法の開発	都市周辺地域・中山間地域・里山の流域圏環境を管理するための支援システムを開発。
61	農水省	fg	国レベルのバイオマス資源循環の解明	日本国全体でのバイオマス資源循環実態を既存の統計を利用し解明
62	環境省	g	リサイクルにより劣化した古紙パルプ繊維のナノ粒子化による新規資源循環システム構築に関する研究	古紙パルプ繊維を微粉砕ナノ粒子化し、機能性材料として再利用するシステムを構築する。
63	環境省	g	連続式マイクロ波減圧照射・滅菌による食品産業廃液の再利用化技術の開発	多様で腐敗の速い食品産業廃液を連続的に減圧下マイクロ波加熱処理することにより、安全な食品素材として再利用する製造技術を開発する。
64	環境省	g	生ごみ処理機の微生物活動評価を通しての再検討	アシドロ菌方式家庭用処理機を微生物活動を評価し、より普遍的で高効率な処理方式を提案する。
65	環境省	g	食品リサイクルにおける社会技術の開発・研究	食品リサイクルとして、バイオマスガスプラント由来の消化液を水田で液肥としてとして利用する技術の実証研究と環境評価などを行う。
66	環境省	g	生ごみの加圧分解による養鶏飼料化技術の開発	養鶏農家向けの養鶏飼料として生ゴミをリサイクルできる技術を開発する。
67	環境省	g	木材系廃棄物の利用方法の拡大に関する研究	木材系廃棄物の利用方法を拡大するため、炭化物や炭化物複合などの製法について検討するとともに、その室内利用時時の汚染物質の吸着除去効果などの検討をする。
68	経産省	g	バイオプロセス実用化開発プロジェクト	バイオテクノロジーにより、工業原料生産及び工業プロセスにおける省エネルギー・省資源化を図るための研究
69	経済省	g	植物の物質生産プロセス制御基盤技術開発	植物による物質生産系を構築する上でのモデルとなる植物の代謝関連酵素・遺伝子の特定、物質生産調節機能の解析、それらを統合するデータベースを構築するとともに、構築したデータベースを活用することによって、実際に物質生産を行わせる実用植物が有する目的物質生産系を解析し、工業原料の効率的生産が可能となる見通しを確認することで、植物を利用した優良な工業原料を効率的に生産する基盤技術を開発する。
70	経済省	g	産業システム全体の環境調和型への革新技術開発（生物機能を活用した生産プロセスの基盤技術開発）	大規模なゲノム改変技術や、コンピュータ上に微生物代謝をシミュレートする技術などを組み合わせて、物質生産を効率的に行う宿主微生物細胞を創製するための技術開発を行うとともに、物質生産に有用な微生物遺伝資源を国内外より探索し、ライブラリー化して整備することにより、生物機能を活用した生産プロセスの基盤技術を確立する。
71	経済省	g	産業システム全体の環境調和型への革新技術開発（生分解・処理メカニズムの解析と制御技術開発）	有機性廃棄物の嫌気処理や土壌中の難分解性物質の分解を対象に、嫌気性微生物を中心とした微生物群の構成や機能を解析し、主要な微生物をモニタリングしつつ、それら微生物を制御する手法を開発することにより、生分解に関する微生物研究の基盤を強化する。
72	経済省	g	生物多様性条約に基づく遺伝資源へのアクセス促進事業	日本のバイオ関連企業の途上国遺伝資源へのアクセスを促進するための環境を整備するため、途上国の遺伝資源に関する情報の収集・整備、日本のバイオ関連産業の遺伝資源に対するニーズ調査、途上国との共同探索を含む日本企業のコンソーシアムによるアクセスの実施の調整、日本企業の当該分野の専門家的人的ネットワーク構築、日本企業への遺伝資源へのアクセスに関する国際的ガイドラインの啓蒙普及、遺伝資源にアクセスする際の現地住民等との関係等に関する研究を実施する。

No.	省	分類	課題名	概要説明（内容を表すキーワードなどを含む説明）
73	国交省	g	下水汚泥を活用した有機質廃材の資源化・リサイクル技術に関する調査	道路や河川管理に伴い発生する有機質廃材を資源として利用するため、有機質廃材と下水汚泥を組み合わせたバイオガス生産および発酵技術等を開発するとともに、下水処理場を核とした有機質廃材の地域的な資源化・リサイクルシステムを提案する。
74	農水省	g	主要作物のカドミウム吸収・蓄積を抑制するための総合管理技術の開発	・カドミウムの吸収能力の高い作物の選抜、カドミウム吸収を最大化するための土壌・水管理技術の開発、作付体系等の開発による、土壌修復技術の開発 ・作物による土壌修復から吸収作物処理までの一貫したシステム開発
75	農水省	g	農林水産生態系における有害化学物質の分解・除去技術の開発	・ドリン剤、ダイオキシン等の分解菌集積炭化素材の開発と現場における実証試験を通しての有害化学物質のバイオレメディエーション技術の開発 ・担子菌によるダイオキシン類汚染土壌のバイオレメディエーション技術の開発
76	文科省	g	環境分子科学研究	化学、生物学、物理学、工学の異なる研究分野の融合により、プラスチックなどの環境汚染分子を分解して環境低負荷分子に変換する革新的な環境修復・改善技術や環境分子の生体影響評価技術の開発、バイオマスなどの環境資源分子を有用物質や材料に変換する新しい科学技術の創成、太陽光エネルギーの有効利用に関する研究や、省資源・省エネルギーの新しい反応プロセスを開発する研究を進め、21世紀において自然と共生できる循環型社会の実現に貢献する。
77	農水省	g	地球温暖化対策技術の開発	農業における温室効果ガスの排出削減技術、林業における温室効果ガスの吸収、固定化技術を開発する。
78	農水省	g	農林水産業施設廃棄物等のリサイクルの開発	ため池底泥土や漁港等のヘドロを対象とした固化技術を開発し魚礁における海藻等の藻場造成に関する実証技術の開発と具体的な実施マニュアルの策定する。ヘドロや施設廃棄物(コンクリート)などを固化処理や高分子材料(ジオテキスタイルなどのネット)を用いた品質改善技術を検討し、パイプラインや水路等の農業用施設に再利用するための革新的な利用技術の開発を実施する
79	農水省	g	バイオマスの地域循環利用システム化技術の構築及び評価手法の開発	農林水産系バイオマスの循環利用を支援するシステムの構築を目的に、利用対象となるバイオマス資源の賦存量、発生量、移動可能量の推定や地域特性に応じた資源の搬送技術、再資源化技術の選定及びプラントの適正規模の設定など、循環利用システム構築及び運営・管理のためのシナリオを作成するとともに、想定される循環システムの経済面、環境面、エネルギー面からの評価手法を確立する。
80	農水省	g	林産業に係わる有機性廃棄物のリサイクル技術の開発	物理的および化学・微生物処理により木材廃棄物の再生・利用等のための技術を開発する。木質系廃棄物の削減・再利用システムの提案を行う。
81	農水省	g	食品廃棄物のリサイクル技術及び循環利用システムの開発	・多糖類の可溶化による有用物質生産技術の開発 ・効率的脱水による有用物質の生産技術の開発 ・膜技術を活用した有用物質の回収技術の開発 ・乳酸の効率的な発酵技術の開発 ・微生物によるバイオ燃料電池交換技術の開発 ・高活性麹菌を利用した醤油絞り粕低減化システムの開発 ・九州地域における焼酎廃液の効率的利用システムの開発 ・食品廃棄物の発酵リット 飼料化システムの開発 ・生ゴミ等の食品廃棄物、農林水産施設廃棄物等のリサイクル技術の開発
82	農水省	g	家畜排せつ物等の有機性廃棄物のリサイクル技術の開発	・アンモニア等発生臭気を回収・利用可能な吸引通気方式の堆肥化技術の実証試験、増設・移動が容易な密閉コンテナ型堆肥化装置の開発を行うとともに、堆肥の流通化促進のための成型加工技術、品質評価技術及び流通計画システム開発等を行う ・UASB法メタン発酵の実証プラントによる設計・維持管理指針の策定、産生するメタンを利用した脱色技術を開発するとともに、浄化処理の前段で畜舎汚水のメタン資源を回収する技術を開発する
83	農水省	g	水産加工廃棄物等のリサイクル技術の開発	・水産加工廃棄物や投棄魚等から有用物質であるセラミド及び生理活性ペプチドの探索と抽出を行う。 ・魚介類残滓を高品質ミールへと転換し、廃棄物減量システムを構築する。 ・畜産廃棄物を有機性窒素・リンとして利用できる有用微生物類を作出し、初期飼料を開発する。
84	農水省	g	農林業におけるバイオマスエネルギー実用化技術の開発	農林水産分野における廃棄物に由来するバイオマス（生物系資源）のエネルギー変換・利用について、革新的技術開発及びこれらを用いた地域システム構築のための実証研究を推進する。

表3 各省における研究開発ニーズ(将来課題)

No.	省	分類	課題名	補足説明(内容を表すキーワードなど)
1	環境省	a	環境影響評価に必要とされる自然環境の基礎的調査	生物多様性、野生動植物
2	環境省	a	野生生物の地域固有性の遺伝子配列による把握。	生物多様性、侵入生物、遺伝的多様性
3	環境省	a	保護動物の生理・生態等の解明に関する研究	生物多様性保全
4	農水省	a	農業環境保全に向けた生物機能の解明と活用技術の開発	生物多様性保全、生物間相互作用、化学生態、他感物質、昆虫化学交信物質、拮抗微生物
5	農水省	abg	海洋生態系の解明と海洋生物資源の持続的利用技術の開発	種間相互関係の解明、海洋生物資源、持続的利用
6	文科省	b	海底観測ステーションによる海洋生態系モニタリング技術に関する研究	環境保全、生態系管理
7	文科省	b	人工知能型無人潜水機による海洋生物調査および探査技術改良に関する研究	生態系管理、生物資源、生物多様性
8	文科省	b	潜水船、掘削船による海洋微生物の分布、機能等の調査、このための小型採取、掘削機器等の開発。	生態系管理、生物資源、生物多様性
9	環境省	b	動植物の移植に関するガイドラインの検討調査	生物多様性、野生動植物
10	環境省	b	多様な生態系の環境保全措置ガイドラインの検討調査	生物多様性、野生動植物
11	環境省	b	野生生物の生息地と土地被覆の関連解析にもとづく全国の多様性地図作成	生物多様性、環境修復
12	環境省	b	マイクロチップ等による動物の個体識別管理技術の開発	生物多様性保全
13	農水省	b	農業生態系における生物多様性の変動予測のための指標生物の探索	生物多様性、指標生物、農地管理、農業生態系
14	国交省	bc	流域圏化学物質リスク評価とリスクコミュニケーションに関する研究	国土管理、化学物質リスク管理、生態系管理
15	国交省	bcef	流域・河川・沿岸海域に関する栄養塩類等の動態解明と生態系保全からみた管理手法に関する研究	沿岸生態系、物質循環、国土・水資源管理
16	農水省	be	二次的自然環境における絶滅危惧種のモニタリング手法と保全技術の開発	絶滅危惧種、二次的自然環境、モニタリング手法、保全技術
17	農水省	bg	環境保全を目的とした環境修復生物の探索と創出及び活用技術の開発	生物多様性保全、環境修復微生物・植物、有害化学物質、過剰塩類
18	環境省	cd	侵入生物と遺伝子組換え生物の生態系影響評価	生物多様性、侵入生物、遺伝子組換え生物
19	農水省	cd	農業生態系における侵入・導入生物の環境影響評価と防止技術の開発	生物多様性、導入生物(天敵昆虫、微生物農薬等)、非意図的侵入生物、リスク・ベネフィット分析
20	農水省	cd	遺伝子組換え生物の生物多様性影響評価と環境安全性評価手法の開発	遺伝子組換え生物、生物多様性影響、遺伝子流動、農業生態系
21	環境省	d	生態系の上位種、典型種、特殊種に対する環境影響の定量的評価手法の開発	生物多様性、野生動植物
22	環境省	d	生態系の環境保全措置の定量的評価手法の開発	生物多様性、野生動植物
23	農水省	cd	各種生物種の流通とその生態系影響の解明と評価	生物多様性、生物種の流通・移動、生態系影響、リスク評価
24	農水省	de	中山間地域等における管理粗放化が生物多様性へ及ぼす影響の評価と保全・再生技術の開発	生物多様性、中山間地、里山、管理粗放化、適正管理技術
25	国交省	e	沿岸海域の生物多様性を実現する沿岸環境改善技術に関する研究	湿原生態系、環境修復

No.	省	分類	課題名	補足説明（内容を表すキーワードなど）
26	国 交 省	e	水管理と水環境・水生生態系間に関する関係についての調査技術開発	生態系管理、環境修復
27	環 境 省	e	流域ランドスケープの環境修復に関する研究	環境修復、生物多様性
28	環 境 省	e	外来生物による生態系影響の緩和に関する研究及び技術開発	生物多様性保全
29	農 水 省	e	海洋生態系の保全に関する研究	生物多様性、海洋環境
30	農 水 省	f	中山間における実験系の創出による生態系サービス機能の解明	伝統的土地利用、現代に即した資源循環型農林業、農林生態系における生物間相互作用と共存機構、野生生物を指標とした農林生態系の最適配置、里山希少生物の生活史戦略の解明とリスク評価および再生技術、順応的アプローチによる農林生態系の構築
31	国 交 省	f	生物の生息環境の保全、生物種の多様化等に資する海岸保全施設整備のための海岸の生態系把握に関する研究（仮称）	国土管理
32	農 水 省	f	生物相保全と調和した持続的農業生産及び農地管理のための技術開発	生物多様性、農地管理、持続的農業生産、生態系ネットワーク
33	農 水 省	f	農業者・農村住民等の生物多様性保全活動へのインセンティブの啓発	生物多様性保全活動、農業者・農村住民、インセンティブ
34	経 済 省	g	バイオマス利活用技術及びバイオプロセス利用生産技術の実用化の促進	生物資源、持続的利用

表4 生物・生態系に関連するイニシャティブ登録課題(各省:平成15年度)

No.	イニシャティブ	省	分類	課題名
1	気候変動	文科省	c	地球フロンティア研究システム
2	気候変動	文科省	b	南極地域観測事業等
3	気候変動	文科省	cef	地球環境学研究プロジェクト
4	気候変動	文科省	c	海洋研究船による地球温暖化に係わる温室効果気体の海洋における収支の観測研究等
5	気候変動	文科省	b	南極地域観測
6	気候変動	農水省	c	地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発(うち地球温暖化についてのモニタリング及び将来予測)
7	気候変動	農水省	c	地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発(うち地球温暖化の影響及びリスクの解明)
8	気候変動	国交省	f	地球温暖化に対応した国土保全支援システムに関する研究
9	気候変動	環境省	c	【地球環境研究総合推進費】21世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究
10	気候変動	環境省	e	【地球環境研究総合推進費】地球温暖化の生物圏への影響、適応、脆弱性評価に関する研究
11	気候変動	環境省	c	【地球環境研究総合推進費】京都議定書吸収源としての森林機能評価に関する研究
12	気候変動	環境省	c	【地球環境研究総合推進費】海水中微量元素である鉄濃度調節による海洋二酸化炭素吸収機能の強化と海洋生態系への影響に関する研究
13	気候変動	環境省	c	【地球環境研究総合推進費】動物プランクトン群集組成の長期変動データに基づく海洋生態系の気候変動応答過程の解明
14	気候変動	環境省	c	【地球環境研究総合推進費】環礁州島からなる島嶼国の持続可能な国土の維持に関する研究
15	気候変動	環境省	c	【地球環境研究総合推進費】地球温暖化に対するメダカの短期的・長期的応答に関する予備的研究
16	気候変動	環境省	c	【地球環境保全試験研究費】大気CO2増加が農業生態系に及ぼす影響のFACE実験による解明と予測
17	気候変動	環境省	c	【地球環境保全試験研究費】地球温暖化の節足動物媒介性ウイルス疾患の流行に及ぼす影響に関する研究
18	気候変動	環境省	c	【地球環境保全試験研究費】透明かつ検証可能な手法による吸収源の評価に関する研究
19	対策技術(産業)	経済省	g	植物利用エネルギー使用合理化工業原料生産技術開発
20	対策技術(産業)	経済省	g	産業システム全体の環境調和型への革新技術開発
21	対策技術(産業)	経済省	g	エネルギー使用合理化生物触媒等技術開発
22	対策技術(産業)	経済省	g	植物機能改変技術実用化開発
23	対策技術(新工ネ)	農水省	gf	地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発(うち地球温暖化対策技術の開発)
24	対策技術(新工ネ)	経済省	g	バイオマス等未活用エネルギー実証試験・同事業調査
25	対策技術(新工ネ)	経済省	g	バイオマスエネルギー高効率転換技術開発
26	対策技術(固定隔離)	農水省	f	地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発(うち地球温暖化対策技術の開発)

No.	イニシアティブ	省	分類	課題名
27	対策技術（固定隔離）	農水省	cf	地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発（うち地球温暖化の影響及びリスクの解明）
28	対策技術（固定隔離）	経済省	g	エネルギー環境二酸化炭素固定化・有効利用プログラムのうちプログラム方式二酸化炭素固定化・有効利用技術開発
29	対策技術（固定隔離）	経済省	c	エネルギー環境二酸化炭素固定化・有効利用プログラムのうち二酸化炭素の海洋隔離に伴う環境影響予測技術開発
30	対策技術（固定隔離）	経済省	g	エネルギー環境二酸化炭素固定化・有効利用プログラムのうちエネルギー使用合理化古紙等有効利用二酸化炭素固定化技術開発
31	対策技術（固定隔離）	経済省	cg	エネルギー環境二酸化炭素固定化・有効利用プログラムのうち地球環境国際研究推進事業
32	対策技術（固定隔離）	経済省	g	エネルギー環境二酸化炭素固定化・有効利用プログラムのうち京都議定書目標達成産業技術開発促進費補助金
33	対策技術（固定隔離）	環境省	cg	【地球環境研究総合推進費】海水中微量元素である鉄濃度調節による海洋二酸化炭素吸収機能の強化と海洋生態系への影響に関する研究
34	対策技術（固定隔離）	環境省	g	【地球環境研究総合推進費】陸域生態系の活用・保全による温室効果ガスシンク・ソース制御技術の開発 - 大気中温室効果ガス濃度の安定化に向けた中長期的方策 -
35	対策技術（固定隔離）	環境省	e	【地球環境研究総合推進費】荒漠熱帯林のランドスケールレベルでのリハビリテーションに関する研究
36	ゴミゼロ	農水省	g	農林水産バイオリサイクル研究（うち食品廃棄物等の革新的な減量化・循環利用技術の開発）
37	ゴミゼロ	農水省	g	水産加工廃棄物等のリサイクル技術の開発
38	ゴミゼロ	農水省	g	食品廃棄物のリサイクル技術及び循環利用システムの開発
39	ゴミゼロ	農水省	g	農林水産業施設廃棄物等のリサイクルの開発
40	ゴミゼロ	農水省	g	農林水産バイオリサイクル研究（うち農山漁村におけるエコシステム創出に関する技術開発）
41	ゴミゼロ	農水省	g	家畜排せつ物等の有機性廃棄物のリサイクル技術の開発
42	ゴミゼロ	農水省	g	林産業に係わる有機性廃棄物のリサイクル技術の開発
43	ゴミゼロ	農水省	g	農業由来の有機質資源の循環利用に係る政策の評価手法の開発に関する研究
44	ゴミゼロ	農水省	g	農林水産バイオリサイクル研究（うちバイオマスの地域循環利用システム化技術の構築及び評価手法の開発）
45	ゴミゼロ	経済省	g	焼酎粕から食品原料向けバクテリオシン生産技術の開発
46	ゴミゼロ	国交省	g	分散型静脈系システムを構成する要素技術に関する研究
47	ゴミゼロ	国交省	g	積雪寒冷地における環境・資源循環プロジェクト
48	ゴミゼロ	環境省	g	最終処分場安定化促進・リスク削減技術の開発と評価手法の確立に関する研究
49	ゴミゼロ	環境省	g	有機性廃棄物の資源化技術・システムの開発に関する研究
50	ゴミゼロ	環境省	g	バイオアッセイによる循環資源・廃棄物の包括モニタリングに関する研究
51	ゴミゼロ	環境省	g	窒素、リン除去・回収型技術システムの開発
52	ゴミゼロ	環境省	g	浄化システム管理技術の簡易容易化手法の開発
53	ゴミゼロ	環境省	g	開発途上国に適した省エネ・省コスト・省維持管理システムの開発

No.	イニシアティブ	省	分類	課題名
54	ゴミゼロ	環境省	g	物理化学処理の組み合わせを含めたバイオ・エコ技術による環境改善システムの開発
55	自然共生・都市再生	文科省	g	沿岸環境・利用の研究開発
56	自然共生・都市再生	文科省	g	環境科学研究 (数値環境システムの構築と高度環境分析及び環境モニタリング・保全・修復技術の開発)
57	自然共生・都市再生	文科省	c	琵琶湖-淀川水系における流域管理モデルの構築
58	自然共生・都市再生	文科省	f	環境分子科学研究
59	自然共生・都市再生	経産省	c	地質汚染浄化に関する研究
60	自然共生・都市再生	農水省	g	流域圏における水循環・農林水産生態系の自然共生型管理技術の開発(1)(うち農林水産生態系の機能再生・向上技術の開発及び流域圏環境の管理手法の開発)
61	自然共生・都市再生	農水省	g	流域圏における水循環・農林水産生態系の自然共生型管理技術の開発(2)(うち流域圏における水・物質循環、生態系のモニタリング及び機能の解明・評価)
62	自然共生・都市再生	農水省	g	流域圏における水循環・農林水産生態系の自然共生型管理技術の開発(3)(うち流域圏における水・物質循環、生態系の管理モデルの構築)
63	自然共生・都市再生	国交省	g	自然共生型国土基盤整備技術の開発
64	自然共生・都市再生	国交省	c	閉鎖性内湾の高度環境情報システムの整備
65	自然共生・都市再生	国交省	e	干潟・浅海域の自然浄化能力の促進による沿岸環境改善技術に関する研究
66	自然共生・都市再生	国交省	c	閉鎖性内湾の環境管理技術に関する研究
67	自然共生・都市再生	国交省	c	東京湾再生プロジェクト
68	自然共生・都市再生	国交省	c	都市臨海部に干潟を取り戻すプロジェクト
69	自然共生・都市再生	国交省	e	河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究
70	自然共生・都市再生	国交省	e	低環境負荷型外航船の研究開発(うち、ノン・バラスト新船型等の研究開発)
71	自然共生・都市再生	環境省	f	自然共生型の流域圏・都市再生のための研究 サブテーマ1: 都市・流域圏における自然共生型水・物質循環の再生と生態系評価技術開発に関する研究
72	自然共生・都市再生	環境省	cg	自然共生型の流域圏・都市再生のための研究 サブテーマ2: 流域圏自然環境の多元的機能の劣化診断手法と健全性回復施策の効果評価のための統合モデルの開発に関する研究
73	自然共生・都市再生	環境省	g	自然共生型の流域圏・都市再生のための研究 サブテーマ3: 競争的研究資金であり選考中のため未定
74	化学物質リスク	文科省	ef	環境分子科学研究
75	化学物質リスク	文科省	ef	一般・産業廃棄物・バイオマスの複合処理・再資源化プロジェクト
76	化学物質リスク	厚労省	ef	化学物質リスク研究事業(仮称)
77	化学物質リスク	農水省	f	農林水産生態系における有害化学物質の総合管理技術の開発(うち、主要作物のカドミウム吸収・蓄積を抑制するための総合管理技術の開発)
78	化学物質リスク	農水省	bf	農林水産生態系における有害化学物質の総合管理技術の開発(うち、農林水産生態系における有害化学物質のリスク評価)
79	化学物質リスク	農水省	ef	農林水産生態系における有害化学物質の総合管理技術の開発(うち、農林水産生態系における有害化学物質の分解・除去技術の開発)

No.	イニシャティブ	省	分類	課題名
80	化学物質リスク	経済省	bef	高精度・簡易有害性（ハザード）評価システム開発
81	化学物質リスク	経済省	f	環境ホルモン効果に関する評価・試験法開発
82	化学物質リスク	国交省	f	微生物群制御による内分泌かく乱物質の分解手法に関する研究
83	化学物質リスク	国交省	e	内湾域における有害化学物質汚染の実態解明、将来予測手法の開発、生物および生態系への影響評価に関する研究
84	化学物質リスク	環境省	e	内分泌攪乱化学物質のリスク評価・試験法開発及び国際共同研究等推進経費
85	化学物質リスク	環境省	c	内分泌攪乱化学物質実態解明推進事業
86	化学物質リスク	環境省	e	内分泌攪乱化学物質及びダイオキシン類のリスク評価と管理
87	化学物質リスク	環境省	e	化学物質環境リスクに関する調査・研究
88	水循環	文科省	c	人・自然・地球共生プロジェクト
89	水循環	文科省	cf	地球環境学研究プロジェクト
90	水循環	文科省	b	南極地域観測事業
91	水循環	環境省	bc	アジア太平洋環境イノベーション戦略プロジェクト

平成15年度のイニシャティブ登録課題の詳細については、「環境研究開発推進プロジェクトチーム」のホームページ
<http://www8.cao.go.jp/cstp/project/envpt/index.htm>
 の環境研究イニシャティブ・登録課題を参照のこと。

表5 ワーキンググループで議論された今後取り組むべき研究課題例

No.	分類	課題	補足説明
1	a	生物種のインベントリー	日本では、分類のおくれている分類群、国際的には高い多様性をもちながら、資金的にも、ハードもソフトも不十分な地域でのインベントリーが必要
2	a	野生動植物の生態・進化プロセスの理解深化と保全・利用に資するエコ・ゲノム研究	
3	a	外来種除去事業の場を活用した生態系規模の操作実験による生物間相互作用の研究	
4	a	生物間相互作用ネットワークに関する研究	生物間には物質のやりとりを通じた連鎖(食物網)だけでなく、間接的な相互作用が連鎖している。その相互作用ネットワークに関しては研究が不足している。
5	a	陸水の富栄養化メカニズムにはたず微生物多様性の機能	淡水微生物の多様性と富栄養化、薬剤耐性菌発生率などの関係
6	a	淡水生物多様性と遺伝子伝播率の関係	最近、淡水生態系での遺伝子水平伝播が明らかになりつつある。そのメカニズムと生物多様性の関係
7	ab	ゲノミクス、プロテオミクス、メタボロミクス	全遺伝子、全発現タンパク質、全代謝産物の大規模解析とその情報処理に関する研究全般
8	b	生物および生息場と関係する水物質循環系に関する情報基盤のあり方とモニタリング戦略	関連：・低コストでモニタリングを行う新技術の開発。・既往データの集約と有効活用をはかる技術開発。・様々な機関が有する情報の有効活用するためのシステム設計
9	b	生物多様性の情報科学(電子化と管理)	GBIFなどの研究方向にそって、よりユーザー側の論理にたった検討が必要
10	b	生物多様性のモニタリング(手法の開発、ネットワーク)	生物多様性および生態系の変化をできるだけ早く、広域に把握する手法の開発、ネットワーク形成、情報化
11	bc	遺伝的攪乱に関する実態調査	移入生物による在来種への遺伝的攪乱について、全国レベルでのモニタリングを進めるネットワークあるいは体制
12	bf	農業生態系において普通種を希少種にしないためのモニタリングシステム	普通種の分布について、統計的な調査計画をもとに、全国レベルや地域レベルなどの空間レベルごとに、その増減傾向を推定できるモニタリングシステムの開発
13	c	生物多様性の変化予測(社会経済的背景とメカニズム)	変化予測モデルの基礎となる、社会経済的背景の解析
14	c	生物多様性・生態系の変化予測モデル	生物多様性を変化させた要因(社会的・経済的・生態的なものを含む)をパラメータとする変化予測モデル
15	c	廃棄物の生態系・生物多様性影響評価に関する研究	廃棄物の生態系・生物多様性影響評価に関する研究
16	c	国土(あるいは場)の変化に対しての河川、湖沼、農地、森林、沿岸等の水物質循環系にける生物・生態系変化予測手法	・生態系変化を予測することではなく、生物・生態系と場あるいは水物質循環系との相互作用の解明し、後者の変化が前者をどう変化させるかを予測する手法・モデルを構築することが主眼 関連：・特に変動性が大きく微妙なバランスの上に成立する場と水物質流動の特性把握(汽水域、干潟、河川水の影響を強く受ける沿岸域など)、・インパクト-レスポンス関係の把握。過去の国土改変が自然環境に与えた影響の評価・アセスメント技術の向上(特に、情報集積と生態系予測モデル)・物質の中で、土砂の動態とその生物とのかかわりの解明は重要
17	c	湖沼生態系の健全性を支配するキーストーン因子を抽出するための総合的研究	
18	c	外来植物の侵入経路及びその拡散過程	非意図的に国内に入ってきた(入ってくる)生物について、国内での拡散・影響を予測することが必要
19	c	人と生物多様性とのかかわり：自然環境の改善と人間との相互作用	生物多様性確保が人間にとって、人の生活において、どのような意味・意義を持つのか? 人間の自然環境への態度の本質 関連：好循環シナリオの実現性/住民連携のあり方/環境教育
20	cd	化学物質を含む水質が生物・生態系に与える影響の評価・予測手法	関連：・リスク評価等を通じた政策判断に適用可能な手法の確立・降雨流出過程における森と川と海の関係の解明・濁度と水温の影響
21	ce	CDMと生物多様性	京都プロトコルに絡んだ早生樹の単純林は生物多様性の減少を招く。炭素と多様性をどのように調整するか
22	cf	生き物の流通とその生態系影響	国内移入による地域個体群への影響とその対策、国外からの移入による在来種への影響とその対策
23	d	人間の健康・衛生環境と生物多様性	衛生昆虫の動態と周辺の生態的環境、生物多様性を保つことによる健康への影響の解明
24	d	生物多様性・生態系変動が地球規模での気候・水循環に及ぼすフィードバック機構研究	生物多様性・生態系変動が地球規模での気候・水循環に及ぼすフィードバック機構研究
25	d	地球規模水循環変動が生物多様性に及ぼす影響評価	地球規模水循環変動が生物多様性に及ぼす影響評価

No.	分類	課題	補足説明
26	d	生物多様性と生態系機能	生物多様性があることによって生態系のどんな性質が変わるのか？逆に生物多様性がしろうつつするとどんなことが起こるのかという点に関する基礎的研究
27	d	生物多様性の多面的利用（経済的評価）	生物資源としてだけでなく、多面的に生物多様性を利用する方法の開発と、その評価・経済的評価だけでなく、評価も多面性が必要
28	d	荒地への組換え体・外来植物の導入とその環境影響評価	早期緑化や粗放管理のために導入される可能性のある植物について、その環境影響を事前評価できるような知見の蓄積が必要
29	d	生物多様性と生態系サービス	生物多様性を失うことにより、人間生活にどのような影響があるのかに関する多面的なアプローチが必要。
30	de	乾燥地における砂漠化防止と生物多様性保全及び生物資源の保護	乾燥地の有用遺伝資源・生物多様性の保全は、乾燥地での農業生産・生活の向上等に貢献。砂漠化防止・緑化や農業開発のための導入植物（組換え体を含む）の環境影響評価
31	e	生物的プロセスと場および水・物質循環系の修復・管理を融合させた自然環境再生技術	生物群集の活動や生態系の基盤となっている場のシステムの修復を組み込んだ手法
32	e	開発途上国の生物資源利用と住民生活	伝統的な生物資源利用には多様性を前提として成り立つものが多い、これらに対してどれだけ地域住民が依存してきたのか、あるいは将来的に利用してゆくことが可能か
33	e	生物多様性を考慮した環境緑化	いまだに種子や苗木の得やすさを優先した緑化が卓越し、地域の生物多様性や生態系に影響をおよぼしている。地域性の高い緑化技術とそのための産業構造成が必要
34	e	自然再生の場を活用とした共生的生物間相互作用の再組織化に関する研究	
35	e	移入生物の管理	移入生物の管理に関する総合的な技術開発。国外からだけでなく、地域間の遺伝子交流についても考察が必要
36	e	広域生息域をもつ生物の保全	猛禽類、大形哺乳類などは、生態系全体に与える影響が大きい上、研究にも総合化が必要。逆に、研究としての広がりも期待できる。さまざまな栄養段階にわたり、広域、かつ土地利用など社会的側面に関しても議論が必要
37	e	絶滅危惧種の保全	エコゲノムなどに代表される絶滅危惧種の総合的研究。他の研究への波及効果も大きい
38	e	二次的自然環境における絶滅危惧種の保全	具体的な対象種及び地域について、自然科学的見地及び社会科学的見地から保全策を検討・実践
39	e	持続性の指標開発と生物多様性	森林の認証制度など持続性とエコラベリングが生物生産で具体化しつつある。どのような指標が可能か？
40	e	自然再生の具体的な目標設定、推進体制（協働）および適用可能な画期的生態技術の現場に即した研究	
41	ef	総合防除	従来から言われていることであるが、生物間の直接的相互作用だけでなく、間接効果や、生物多様性のことなる土地利用やその配置など景観レベルの要因をいれた再検討が可能でないか
42	ef	国土等の場あるいは水循環系の管理のあり方：生物多様性保全、自然再生の視点から	関連：・アダプティブマネージメント/現存装備の有効活用/広域的・横断的管理の手法/変動・攪乱を組み込んだ管理手法
43	f	農業生態系を活用した環境教育	生き物とのふれあいや生物相の保全を中心とした都市・農村交流、体験型環境教育など
44	f	国土の変遷と自然環境変化との関係の体系的把握 自然環境変化を起こした基本構図の理解	・科学的知識レベル、一般的認知レベル、政策、社会状況、経済、人々の考え方、象徴的イベントの発生・・・
45	f	生物・生態系多様性と地域振興	生物多様性を資源とした地域性の高い産業を掘り起こすことで地域振興を考えるとできないか
46	f	生物相保全と調和した持続的農業生産及び農地管理のための技術開発	トータルでみた生産水準と生物相保全を調和させた農業生産・農地管理体系を具体的な現場で実証できるレベルに到達させることが必要
47	f	水資源の開発と生物多様性の保全	
48	f	食料不足を解消するための農地開発と生物多様性保全の調和	
49	f	社会開発のために水物質循環系改変の必要性&圧力が高い地域における生物多様性保全戦略	人口急増や経済の急成長が予想されている発展途上国における地域特性等に応じた自然共生のあり方 たとえば、生物多様性保全と水資源開発が鋭くバッティングしたときの解決法。先進国の経験の負の部分を経ないパスを取る戦略
50	f	少人口下における国土管理と生物多様性保全	人口減少を迎える局面では、人間と自然の係わり方が、現在とは大きく変化するものと想定されることから、少人口化後の国土の姿を視野に入れた生物多様性の議論が必要

No.	分類	課題	補足説明
51	f	過疎化した中山間地域における生物多様性の管理方針	現在、過疎・高齢化が進む中山間地域を対象とした生物多様性研究を、人口減少を迎える局面を先取りしたモデルケースとして位置づけることが可能
52	f	農業者・農村住民等の生物多様性保全活動へのインセンティブ	人間による管理には、インセンティブが必要であり、NPO等による生物多様性保全目的の管理だけでカバーできる範囲は限られていることから、こうした管理について産業的なインセンティブと連動させるような研究が必要
53	f	管理粗放化が生物多様性へ及ぼす影響の評価と保全・再生のための技術開発	ローテーションにより粗放管理地を固定化しない手法やそうしたローテーションを前提としたゾーニング手法など
54	f	国土計画あるいは国土管理計画における生物多様性保全のあり方	含まれるもの：1)多様性保全の目標設定のあり方、多様性保全の評価法 2)他の目標との統合の考え方(国土利用のあり方、社会経済システム、ライフスタイル等との折り合いの付け方)、3)実践的政策シナリオとそれを支える科学的・技術的根拠、4)合意形成、意志決定のあり方(あるいは、生物多様性保全と社会経済的諸要素との調和の取り方)。5)人口減少、人口構成変化、人口地域分布の変化など、国土を取り巻く根幹条件の変化がもたらす国土利用形態変化を生物多様性保全に生かす方法 なお、対象は、国土スケール以外に様々なスケールがある。
55	f	国土デザインと生物多様性	生物多様性を保全・利用することを考慮した国土利用のありかた。各種の空間レベルでの検討が必要
56	f	農林水産生態系の持続性と生物多様性	農林水産業の持続性と生物多様性の関係解析。持続性の指標として生物多様性は重要か？
57	f	水路網等による生態系ネットワークの構築	農業用水路等既存の農業生産基盤のストックを最大限に活用した水系ネットワークの再構築を図る
58	f	生物生態系と情操教育	健全な生態系や生物多様性の存在が子供の教育にどんな役割をはたすか？
59	f	生物生態系の保全とアメニティ	健全な生態系や生物多様性の存在が地域住民の生活意識や快適さに及ぼす影響
60	f	生物多様性と地域の固有文化・固有産業	地域に固有な生態系や生物が地域文化に与えてきた影響の評価。経済的、文化的、社会的など多面的な評価が必要。
61	f	生物多様性の文化的価値(言語、宗教なども含む)	生物多様性と言語、宗教など人間文化の形成に関して生態系や生物が果たしてきた役割の評価
62	f	動植物セラピー(生態系セラピー)	動植物や生態系がもつ治癒効果に関する解明
63	g	生物資源の保存と分譲に対する我が国の科学技術インフラ整備	生物多様性条約により生物資源に対する原産国の主権がみとめられ、結果的には、各国は資源の囲い込みを強化。先進国のうち、イギリス、フランスなどは植民地主義時代の権益をいまだ維持し、堅実な生物資源確保の戦略をとっている。米国は1960年代より戦略的に世界の生物資源を確保する政策を実行。欧米に比べて、我が国の政策が不十分なので議論が必要。
64	g	海外生物資源の入手に関する研究ガイドラインの普及	すでに生物多様性条約にもとづき海外生物資源の入手に関する国際的な尺度として「ボンガイドライン」が1年前に採択された。「ボンガイドライン」に対する学界の研究者の方々の認識が低いと色々な場面で、痛感。結果的には、科学と産業全般に悪い影響が出ると懸念される。例えば、理化学研究所の元研究員が「米国の産業スパイ法違反」に関する係争、ハーバード大学で日本人ポストドクが訴えられた事件、などは研究者の意識の低さを示すもの。自国の生物資源に対する利害意識は国際的に先鋭化している。我が国の科学技術政策として研究ガイドラインの普及
65	g	グリーンケミストリー技術開発(生物生産プロセス技術)	グリーンケミストリー技術開発(生物生産プロセス技術)
66	g	グリーンバイオ技術開発(グリーン農業技術)	グリーンバイオ技術開発(グリーン農業技術)

表6 生物・生態系研究開発調査検討ワーキンググループ審議状況

第1回 平成15年7月30日

- (1) 総合科学技術会議における環境研究開発の推進について
- (2) 生物・生態系研究開発調査検討ワーキンググループについて
- (3) ワーキンググループの進め方について
- (4) 国内外の研究開発の状況について
- (5) 論点の整理について

第2回 平成15年9月16日

- (1) 生物・生態系研究開発の現状について
- (2) 今後の取り組みについて

第3回 平成15年10月23日

- (1) 生物・生態系研究の検討範囲について
- (2) 生物多様性研究について
 - ・生物多様性の研究戦略について
 - ・研究現場における生物多様性について
- (3) 環境分野の重点課題と生物・生態系研究の関連性について

第4回 平成15年11月11日

- (1) 生物・生態系研究の検討範囲について
- (2) 環境分野の重点課題と生物・生態系研究の関連性について
- (3) 生物多様性研究戦略の考え方について
- (4) 今後の進め方について

第5回 平成15年12月9日

- (1) とりまとめの骨子案について
- (2) 生物多様性研究戦略図について
- (3) 環境と生物・生態系の関係について
- (4) 生物利用の環境技術研究について

第6回 平成16年1月27日

- (1) 生物・生態系の研究開発に関する実態調査結果について
- (2) 生態系管理と生物多様性に係る研究開発について

第7回 平成16年2月17日

- (1) 環境分野における生物・生態系研究開発のあり方について
- (2) 研究開発のシナリオについて

第8回 平成16年3月11日(木)

- (1) 報告書取りまとめ案について
- (2) 我が国が今後取り組むべき研究開発課題について
- (3) 関連する重要事項について

第9回 平成16年4月5日(月)

- (1) 報告書のとりまとめ案について
- (2) 今後の進め方について

第10回 平成16年5月20日(木)

- (1) 報告書のとりまとめについて
- (2) 報告書の活用方法について

表7 生物・生態系研究開発調査検討ワーキンググループ構成員

平成15年7月30日

(専門委員)

日高敏隆 総合地球環境学研究所長

(メンバー)

岡 三徳 農業環境技術研究所生物環境安全部長
炭田精造 バイオインダストリー協会常務理事
中静(浅野)透 総合地球環境学研究所教授
林 良博 東京大学農学生命科学研究科教授
藤田光一 国土技術政策総合研究所環境部河川環境室長
鷲谷いづみ 東京大学農学生命科学研究科教授
渡辺 信 国立環境研究所生物圏環境研究領域長

(敬称略)

印は主査

図1 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用のための
研究開発に関わる研究領域

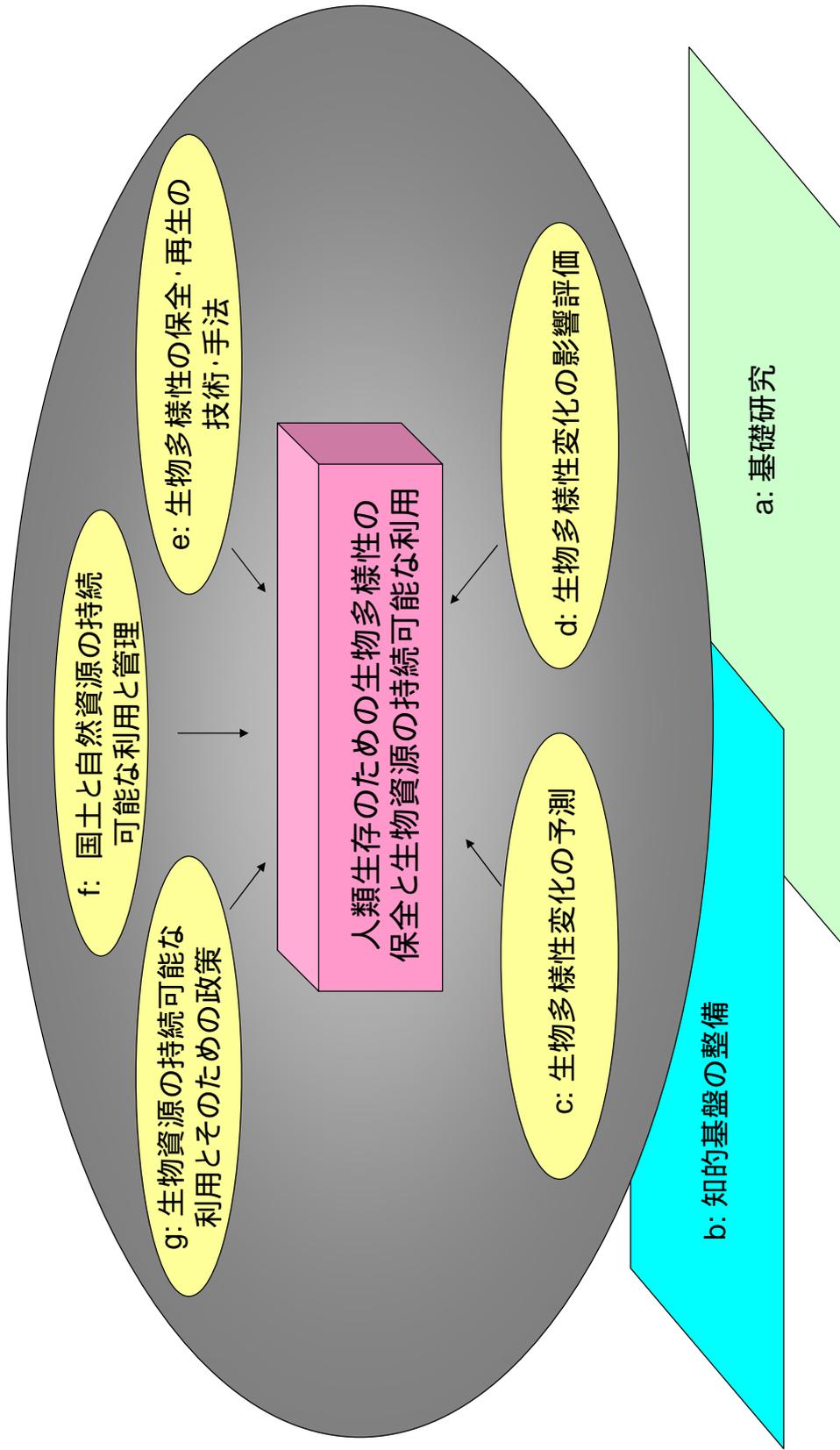


図2 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用のための戦略的研究開発の階層構造

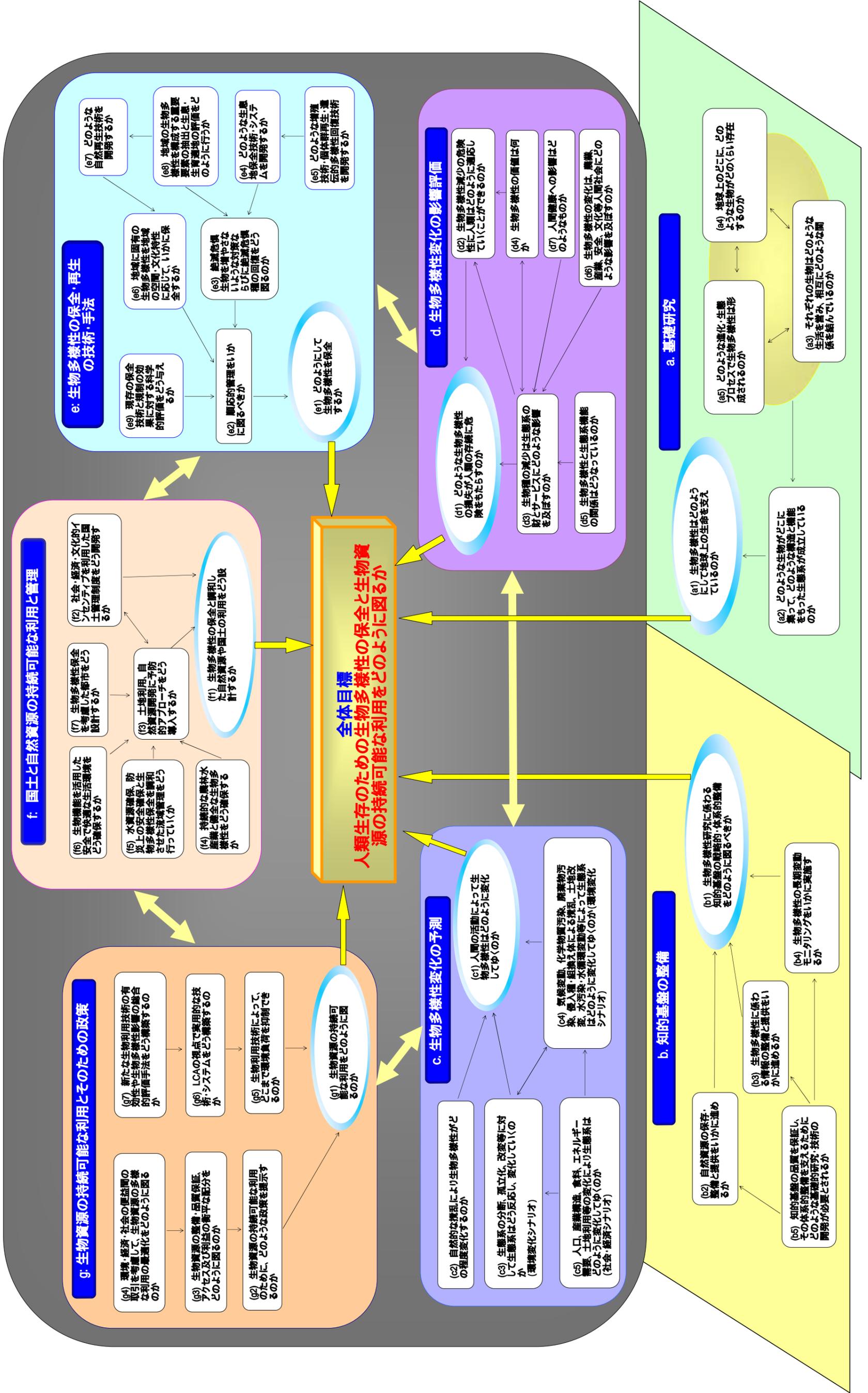
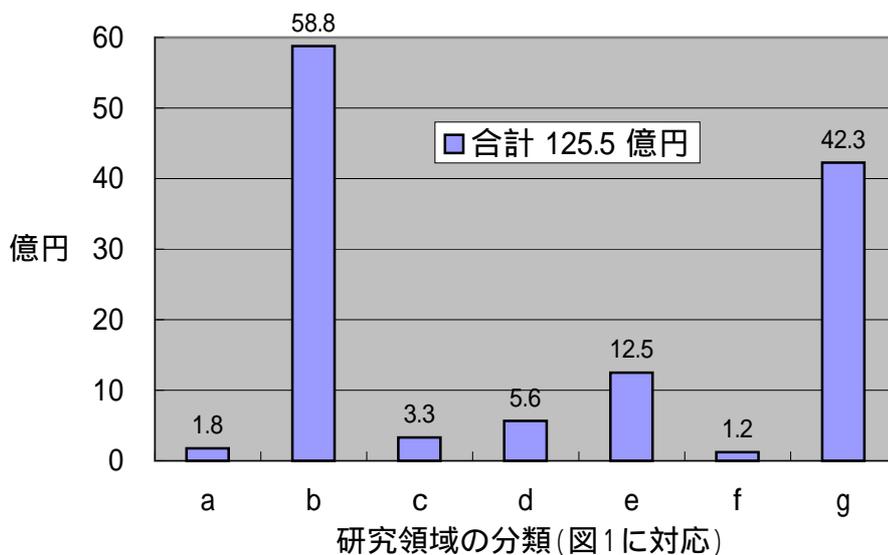


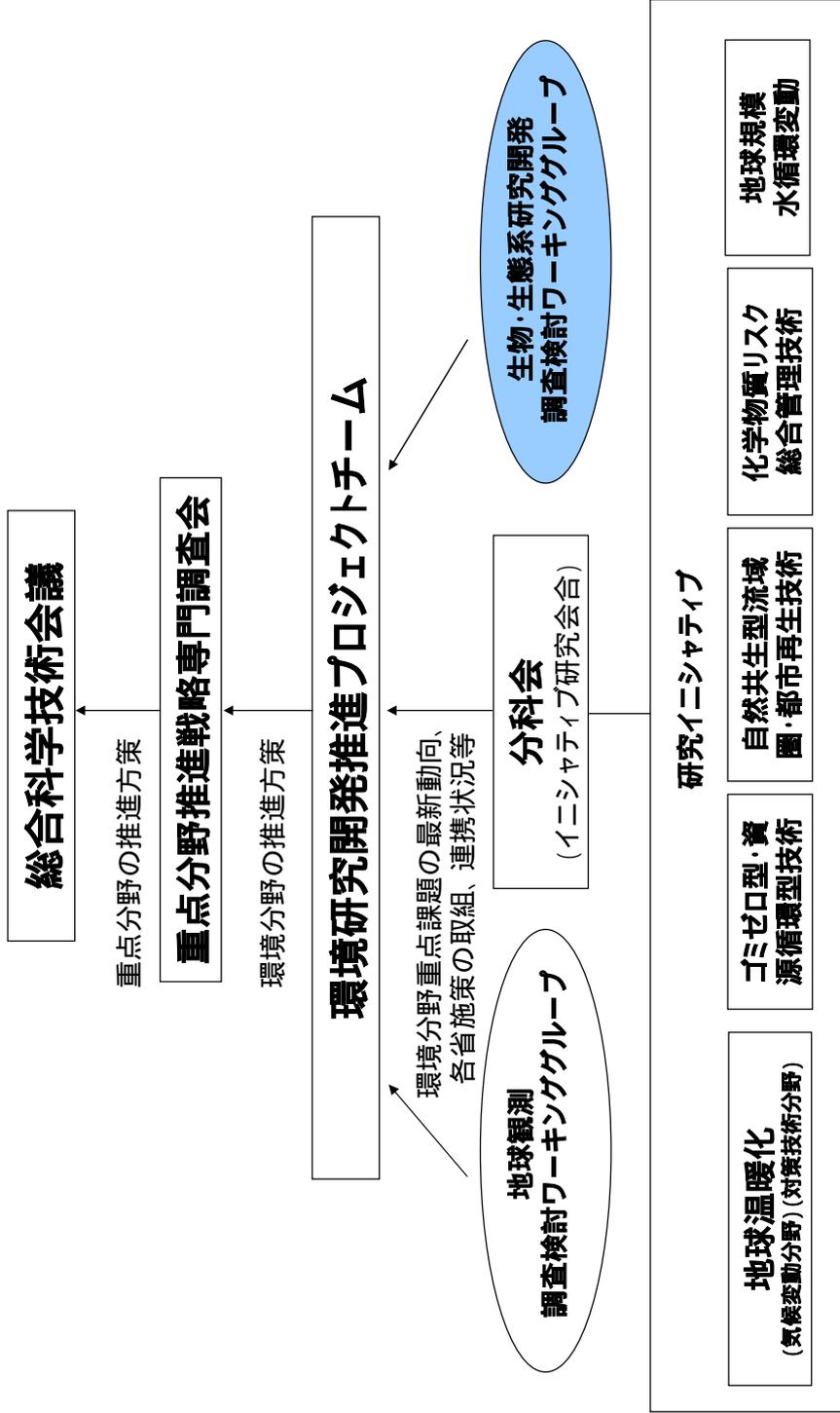
図4 我が国の環境分野における生物・生態系研究開発費
(平成15年度)



- a. 基礎研究
- b. 知的基盤の整備
- c. 生物多様性変化の予測
- d. 生物多様性変化の影響評価
- e. 生物多様性の保全・再生の技術・手法
- f. 国土と自然資源の持続可能な利用と管理
- g. 生物資源の持続可能な利用とそのための政策

表2に登録された課題の平成15年度の積算額。各研究機関の交付金の内数として登録された課題については、生物・生態系関連研究に割り当てられたおおよその額。表2には必ずしも全ての課題が登録されている訳ではないので、生物・生態系研究開発費は130億円以上と推定されるが、オーダーとしてはこの程度の額と考えられる。

付録1 環境研究開発推進プロジェクトチームの体制図



付録2 生物・生態系研究開発調査検討ワーキンググループの設置について

平成15年6月24日

環境研究開発推進プロジェクトチーム

1. 趣旨

環境研究開発推進プロジェクトチーム（以下、環境PT）では、政府全体としての環境研究の推進に資するため、関係各省で実施されている環境分野の研究開発の推進、省庁連携研究の実態等に関する状況について調査・検討を行っている。

環境研究開発の推進において生物学的および生態学的視点が重要であり、また、1992年の地球サミットに際して「気候変動枠組条約」とともに「生物多様性条約」が採択され、我が国においても新・生物多様性国家戦略（平成14年3月27日、地球環境保全に関する関係閣僚会議決定）が定められたように、生物多様性の保全は環境分野において重要な課題である。そこで、環境PTにワーキンググループを設置し、環境分野における生物・生態系関連の研究開発の状況ならびに将来取り組むべき課題、取り組み方法等について調査・検討を行う。

2. 調査・検討の内容と進め方

環境分野においては、分野別推進戦略に基づき重点5課題（地球温暖化研究、ゴミゼロ型・資源循環型技術研究、自然共生型流域圏・都市再生技術研究、化学物質リスク総合管理技術研究、地球規模水循環変動研究）の研究開発を推進している。

本調査・検討においては、これら5課題との関連性に留意し、新・生物多様性国家戦略（平成14年3月27日、地球環境保全に関する関係閣僚会議決定）に示された施策の方向を踏まえ、主として

（1）生物を利用した環境保全等対策技術研究開発

（2）生物多様性の保全、生態系管理に係る研究開発

について、研究開発の状況ならびに将来取り組むべき課題、取り組み方法等について調査・検討を行う。

このためワーキンググループを設置し調査・検討を行い、平成15年度内を目途にとりまとめ結果を環境PTに報告する。