



新時代の自然環境保全

Jeffrey A. McNeely and Susan A. Mainka



International Union for Conservation of Nature



新時代の自然環境保全

Jeffrey A. McNeely and Susan A. Mainka

ISBN: 978-2-8317-1178-2

Proof reader: Katharine
Mann

Layout by: Charlescannon

Printed by: abp project,
Switzerland

Available from: IUCN
(International Union for
Conservation of Nature)
Publications Services
Rue Mauverney 28
1196 Gland, Switzerland
Tel +41 22 999 0000
Fax +41 22 999 0020
books@iucn.org
www.iucn.org/publications

A catalogue of IUCN
publications is also available.

The text of this book
is printed on FSC paper.

この出版物の日本語版は、経団連自然保護基金の援助によって実現しました。

発行日：2010年10月10日

日本語版制作・発行：生物多様性JAPAN

翻訳：IUCN日本プロジェクトオフィス 古田尚也・山崎厚子

編集協力：バイオシティ

The designation of geographical entities in this book, and the presentation of the material, do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of IUCN concerning the legal status of any country, territory, or area, or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

The views expressed in this publication do not necessarily reflect those of IUCN.

Published by: IUCN, Gland, Switzerland

Copyright: © 2009 International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

Reproduction of this publication for educational or other non-commercial purposes is authorized without prior written permission from the copyright holder provided the source is fully acknowledged.

Reproduction of this publication for resale or other commercial purposes is prohibited without prior written permission of the copyright holder.

Citation: McNeely, J.A. and S.A. Mainka. 2009. *Conservation for a New Era*. IUCN, Gland, Switzerland. 220 pp.

目次

略語表.....	4
序文	8
はじめに	10
謝辞	13
1. バルセロナ・フォーラム：多様で持続可能な世界	14
2. 21世紀の保全倫理	28
3. 人間の中心的役割	34
4. 生態系サービス：自然が人間にもたらす恩恵	40
5. 気候変動と生物多様性	48
6. 保護地域：生命のために	58
7. 種の保全：現在の課題	64
8. ポスト石油の将来：保全にとって何を意味するのか？	72
9. 保全と武装衝突	80
10. 災害：災害後の回復における生態系への配慮	88
11. 健康と生物多様性：保全による貢献	94
12. 「グリーン」経済の開発	100
13. 技術と保全	108
14. 国際協力	116
15. 民間セクターとの協働	124
16. 森林システム：森林と樹木	132
17. 海洋システム：保全活動を海洋に	140
18. 乾燥地システム：水について	146
19. 淡水系：人々と自然のための水流の管理	154
20. 農業システム：栽培景観の生物多様性	162
21. 都市システム：都市における保全	170
22. 新しい時代の自然保護のマップ（MAP）	178
参考文献	188

略語表

ABS	Access and Benefit-Sharing 遺伝資源へのアクセスと利益配分	CITES	国際林業研究センター Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
ADB	Asian Development Bank アジア開発銀行		ワシントン条約（「絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約」）
BBOP	Business Biodiversity Offsets Programme ビジネスと生物多様性オフセット・プログラム	CMS	Convention on Migratory Species ボン条約（「移動性野生動物の種の保全に関する条約」）
BIP	Biodiversity Indicators Partnership 生物多様性指標パートナーシップ	COP	Conference of Parties 締約国会議
BOD	Biological Oxygen Demand 生物化学的酸素要求量	CPF	Collaborative Partnership on Forests 森林に関する協調パートナーシップ
CBD	Convention on Biological Diversity 生物多様性条約	CSD	Commission on Sustainable Development 持続可能な開発委員会
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo 中米環境開発委員会	CSR	Corporate Social Responsibility 企業の社会的責任
CCS	Carbon Capture and Storage 二酸化炭素回収貯留	DAC	Development Assistance Committee (of the OECD) OECD開発援助委員会
CDM	Clean Development Mechanism クリーン開発メカニズム	DALY	Disability Adjusted Life Years 障害調整生存年数
CEC	IUCN Commission on Education and Communication IUCN教育コミュニケーション委員会	EbA	Ecosystem-based Adaptation 生態系機能を活用した適応策
CEESP	IUCN Commission on Environmental, Economic and Social Policy IUCN環境経済社会政策委員会	EIA	Environmental Impact Assessment 環境影響評価
CEFDHAC	Conférence sur les Ecosystèmes de Forêts Denses et Humides d'Afrique Centrale 中央アフリカ熱帯雨林生態系会議	ELC	Environmental Law Centre 環境法センター
CEL	IUCN Commission on Environmental Law IUCN環境法委員会	ES	Ecosystem Services 生態系サービス
CEM	IUCN Commission on Ecosystem Management IUCN生態系管理委員会	FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations 国連食糧農業機関
CIFOR	Center for International Forestry Research	FDI	Foreign Direct Investment 外国直接投資
		FLEG	Forest Law Enforcement and Governance 森林法の施行とガバナンス

FLEGT	Forest Law Enforcement, Governance and Trade 森林法の施行、ガバナンス及び貿易		国際アグロフォレストリー研究評議会
FTAA	Free Trade Area for the Americas 米州自由貿易地域	IEA	International Energy Agency 国際エネルギー機関
GBO	Global Biodiversity Outlook 地球規模生物多様性概況	IIED	International Institute for Environment and Development 環境と開発国際協会
GDM	Green Development Mechanism グリーン開発メカニズム	IISD	International Institute for Sustainable Development 国際持続可能な開発研究所
GDP	Gross Domestic Product 国内総生産	IOSEA	Indian Ocean South East Asia Marine Turtle Memorandum of Understanding インド洋および東南アジアにおけるウミガメとその生息域保護のための覚書
GEF	Global Environment Facility 地球環境ファシリティ		
GFP	Growing Forestry Partnerships 林業促進パートナーシップ		
GHG	Greenhouse Gas 温室効果ガス	IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change 気候変動に関する政府間パネル
GISP	Global Invasive Species Programme 世界侵入種計画		
GWP	Global Water Partnership 世界水パートナーシップ	ISSC-MAP	International Standard for Sustainable Wild Collection of Medicinal and Aromatic Plants 薬用・芳香植物の野生からの持続可能な採取に関する国際基準
GMO	Genetically Modified Organism(s) 遺伝子組み換え生物		
GSTC	Global Sustainable Tourism Criteria Partnership 世界持続可能ツーリズム基準パートナーシップ	ISSG	Invasive Species Specialist Group 侵入種専門家グループ
HDI	Human Development Index 人間開発指数	IT	Information Management Technology 情報管理技術
ICT	Information and Communication Technology 情報通信技術	ITTO	International Tropical Timber Organization 国際熱帯木材機関
ICCAT	International Commission for Conservation of Atlantic Tuna 大西洋まぐろ類保存国際委員会	IUCN	International Union for Conservation of Nature 国際自然保護連合
ICMM	International Council on Mining and Metals 国際金属・鉱業評議会	IUFRO	International Union of Forest Research Organizations 国際森林研究機関連合
ICRAF	International Council for Research in Agroforestry	IUU	Illegal, Unregulated and Unreported 違法・無規制・無報告

IWRM	Integrated Water Resources Management 総合水資源管理	SFM	Sustainable Forest Management 持続可能な森林管理
IWSC	International Water Sanitation Centre 国際水衛生センター	SME	Small to Medium-size Enterprises 中小企業
KBA	Key Biodiversity Area(s) 生物多様性重要地域	SEI	Stockholm Environment Institute ストックホルム環境研究所
MDG	Millennium Development Goal(s) ミレニアム開発目標	SSC	IUCN Species Survival Commission IUCN種の保存委員会
MEA	Multilateral Environmental Agreement 国際環境協定	TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity 生態系と生物多様性の経済学
MA	Millennium Ecosystem Assessment ミレニアム生態系評価	UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification 国連砂漠化防止条約
MNC	Multinational Companies 多国籍企業	UNCLOS	United Nations Convention on the Law of the Sea 国連海洋法条約
MPA	Marine Protected Area 海洋保護地域	UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development 国連貿易開発会議
NBSAP	National Biodiversity Strategies and Action Plans 生物多様性国家戦略および行動計画	UN DESA	United Nations Department of Economic and Social Affairs 国連経済社会局
NEPAD	New Partnership for Africa's Development アフリカ開発のための新パートナーシップ	UNDP	United Nations Development Programme 国連開発計画
ODA	Official Development Assistance 政府開発援助	UNECE	United Nations Economic Commission for Europe 国連欧州経済委員会
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development 経済協力開発機構	UNEP	United Nations Environment Programme 国連環境計画
PA	Protected Area 保護地域	UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization 国連教育科学文化機関
PALNet	Protected Areas Learning Network 保護地域ラーニング・ネットワーク	UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change 国連気候変動枠組条約
PCR	Polymerase Chain Reaction ポリメラーゼ連鎖反応	UNFF	United Nations Forum on Forests 国連森林フォーラム
PES	Payments for Ecosystem Services 生態系サービスのための支払い	UNWTO	United Nations World Tourism Organization 世界観光機関
REDD	Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation 森林減少・劣化に由来する温室効果ガス排出削減	VPA	Voluntary Partnership Agreements 自主的・二国間協定
RTA	Regional Trade Agreements 地域貿易協定	WB	World Bank 世界銀行
RFP	Requests for Proposals 提案依頼書	WBCSD	World Business Council for Sustainable Development 持続可能な開発のための世界経済人
RSB	Roundtable on Sustainable Biofuels 持続可能なバイオ燃料に関する円卓会議		

	会議
WCC	World Conservation Congress 世界自然保護会議
WCED	World Commission on Environment and Development 環境と開発に関する世界委員会（ブ ルントラント委員会）
WCPA	World Commission on Protected Areas 世界保護地域委員会
WDPA	World Database on Protected Areas 世界保護地域データベース
WGWAP	Western Grey Whale Advisory Panel ニシコククジラ・アドバイザリー・ パネル
WHO	World Health Organization 世界保健機関
WMO	World Meteorological Organization 世界気象機関
WRI	World Resources Institute 世界資源研究所
WSSD	World Summit on Sustainable Development 持続可能な開発に関する世界首脳会 議
WTO	World Trade Organization 世界貿易機関
WWF	World Wide Fund for Nature (World Wildlife Fund, in some countries) 世界自然保護基金

序文



対話は、たとえ意義あるものであっても、それだけでは保全を現実のものにすることはできません。

望ましい保全成果を得るには、フィールドワークをはじめとする懸命な努力が欠かせません。保全関係者は毎日、現場への移動、観察に多くの時間を費やしています。さらに長い時間をかけて分析や考察、とりまとめを行い、執筆・情報の伝達のためにより一層長い時間を実験室と図書館で費やします。保全に費やす日々が退屈といっているわけではありません。反対に、こうした作業は非常に楽しく、その楽しさは自然がもたらせてくれるものです。

しかし、他の専門分野でもこれは同じですが、知識の前進は、研究から得られたアイデアや、同僚や関連分野の専門家などとの交流を通じて得られた行動のアイデアの共有や批判、問いかけ、改善、研磨に依存しています。昨今のコミュニケーション手段の発展はこのような共有の可能性を大きく広げましたが、研究者や経験者が実際に相対し、現状に関する情報を交換することのできる機会に代わるものではありません。

ご承知のとおり、こうした機会の最たるもの

は多数の専門家が一堂に会して、最新の知識を分かち合い、統一ベンチマークを策定し、将来の取組みのためのコネクションとネットワークを確立することができる定期的な国際会議です。国際会議は、専門家にとって最新の進捗を披露し、私たちの知識と理解に対する次の跳躍を特定する唯一の正式な聴衆と場所、成果発表の期限となります。

言い換えれば、保全にとって対話はそれだけでは不十分ですが、実のある対話が時に必要ということです。

こうしたことから、1996年にIUCNはこれまで4年に一度開いていた加盟団体集会を世界自然保護会議（WCC）として拡大し、世界の各地域、各国の主要な保全関係者を集め、その成果と発見を議論し、共有することになりました。2008年10月のバルセロナでのWCCには7,000人以上が参加し、過去最大の環境関連の市民社会会議となりました。IUCN加盟団体、専門家委員会、パートナー、個人、NGO、政府、企業にとってWCC2008は保全コミュニティが現在抱えている多数の懸念に関する議論を交わす貴重な機会となりました。

本書「新時代の自然環境保全」はこうしたの幅広い議論をとりまとめたものです。天然資源の現状や保全の程度、その動向について検証しています。また本書は、WCCで形成された「IUCNが重要視する種、保護地域、生態系に関する取組みが、いまや持続可能な将来へとつながるさまざまな社会戦略の重要な要素になりつつある」という明確な合意を強調しています。さらに、いかに保全コミュニティが

この挑戦と機会に対応しているかについても報告します。

本書は、内容の豊富さと分かりやすい文章、構成、表現に留意して作成しました。高等学校教育の情報資料として、大学の副教材として、実務家や市民社会組織の知識の参照用として、また政府や企業の意思決定者や専門家の参照用としてなど、さまざまな人に有意義なものであると思います。自然愛好者にとっては就寝前の読書に格好な一冊かもしれません。つまり、非常に活発な対話の精密な記録である本書は、保全にとって真に有意義なものなのです。

IUCN会長 Ashok Khosla

はじめに

本書は、第4回自然保護会議（WCC）¹の一環として2008年10月にスペインのバルセロナで開かれた世界保護フォーラムに触発され作成されたものである。このフォーラムには熱心な7,000人以上の保全関係者が参加し、現在、生物多様性が直面している課題や将来に予測される課題について議論が行われた。4日間にわたるフォーラム会期中には900以上のイベントが行われたが、本書はこうした議論の概要を伝えることを目的としている。各議論の詳細については本書ではふれていない。どの議論で発表されたものかを特定せずに、さまざまなWCCイベントで発表された多数の事例を自由にとりまとめた。本書は、さまざまな議論の内容と最新文献を活用したうえで、それぞれのトピックに斬新なアプローチをとった章で構成した。フォーラム・リソース・センター（http://www.iucn.org/congress_08）にはイベント主催者と発表者が一般に公開した情報がとりまとめられ、パワーポイントのプレゼンテーションや分科会報告書、背景文書や要約報告書などが閲覧できるようにになっている。

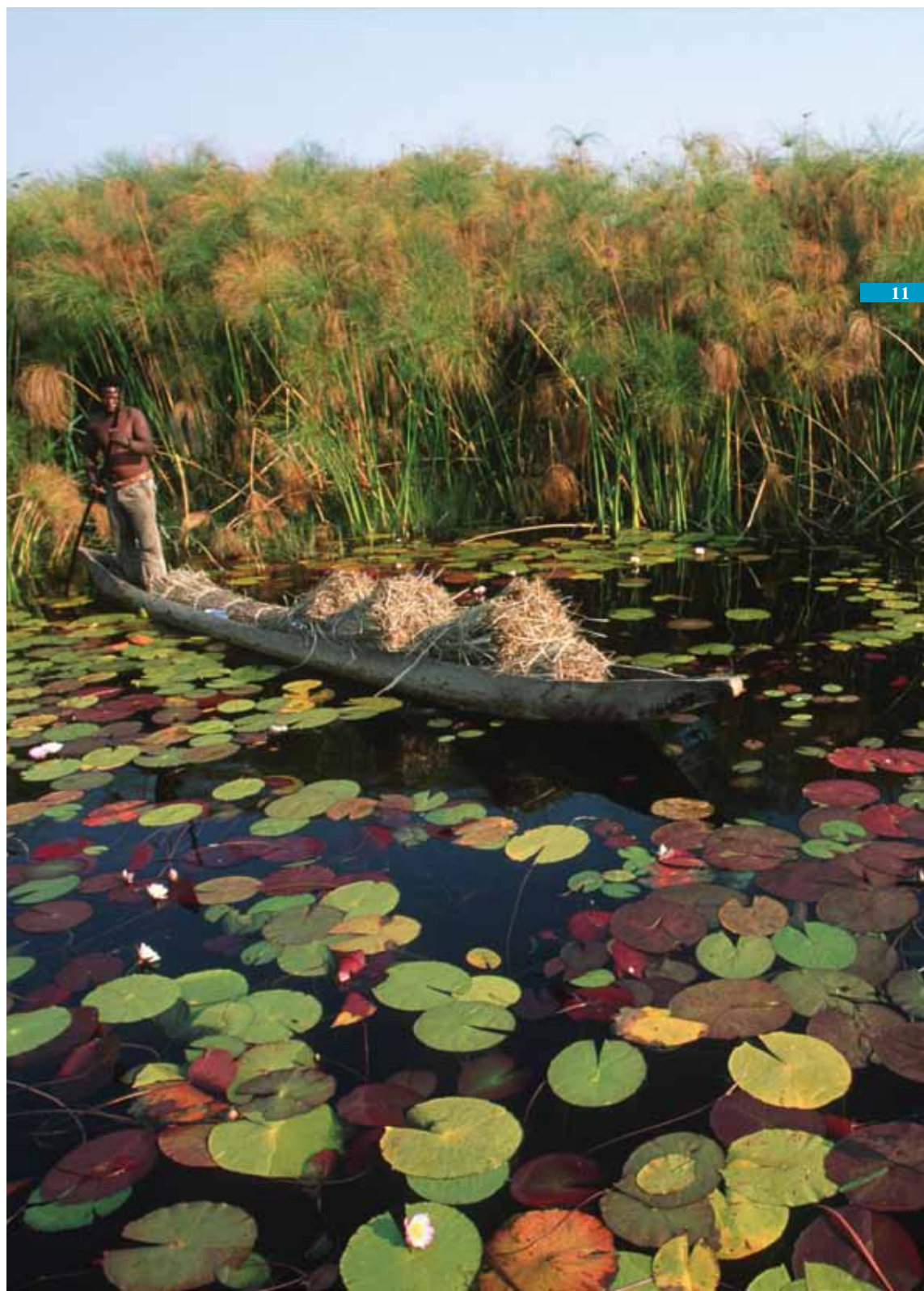
本書では、このフォーラムをより幅広い世界的な保全に関する課題の枠組みに当てはめようと試みた。バルセロナのWCCの主要なメッセージを捉えつつ、編集・編纂担当として、最近の保全関連文献も活用し、さまざまな見解をわかりやすい総意として伝えるよう努めた。まず関連の主要課題のレビューからはじめ、次に生物多様性の視点からみた課題に取り組んだ。我々は「新時代の自然環境保全」が生物多様性に関する課題に直面している科学者、事業者、政治家に最新の考え方を提示

するマイルストーンとなることを目指した。各章はそれぞれのテーマに対する最終的な見解ではなく、反対に、さらなる議論を生んだりと、議論を続けたり、さらなる研究につながるよう構成した。また、すべての人々にとって本書が保全課題に早急な対応を促す刺激となるよう期待している。本書で議論するトピックが多岐にわたるのは、21世紀の保全が社会のさまざまな面に関連することを示唆している。

我々は自然が前例のない脅威にさらされていること、こうした脅威が人間によるものであること、そしてその解決も我々の手の中にあることを示すこれまでにない強力な証拠を手に行っている。本書に示された概要は、いくつかの保全の新しい方向性を示している。こうした新しい方向性が、保全支援者の範囲を広げ、より持続可能な社会に向けた活動を一層刺激することを期待している。連携した革新的な行動によって、次に続くべき生産的な一連の行動が実現されることが我々の長期的な願いである。

Jeffrey A. McNeely, Susan A. Mainka

1. 従来、IUCNはその規約の要請に焦点を置いた加盟団体大会の総会と、最新の保全課題に重点を置いた技術会議を別々に行ってきたが、IUCN理事会は1996年のモントリオール会合に先立って、これらの会議を世界保護会議（WCC）として1つの会議にするよう決定した。バルセロナ会合はWCC会議の第4回会合である。第1回はカナダ・モントリオール（1996年）、第2回はヨルダン・アンマン（2000年）第3回はタイ・バンコク（2004年）で開催された。





謝辞

本書の作成にあたっては、以下に挙げた多くの方々に提供して頂いた情報とコメントを活用させて頂いた。Christina SanderにはWCCフォーラムのさまざまな報告の取りまとめについて貴重な協力を頂いたほか、関連文書の取りまとめにもご協力頂いた。Deborah Murith、Stephani Achard、Cindy Crakerの尽力により本書の公開が実現した（すべて敬称略）。

Lorena Aguilar	Annelie Fincke	Steve Osofsky
David Allen	Kristina Gjerde	Gonzalo Oviedo
Neville Ash	James Gordon	Georgina Peard
Andrea Athanas	Sarah Gotheil	Sonia Pena Moreno
Tim Badman	Marc Hockings	Jean-Yves Pirot
Patrick Blandin	Geoffrey Howard	George Rabb
Josh Bishop	David Huberman	Pedro Rosabal Gonzales
Intu Boedhihartono	Ninni Ikkala	Christina Sander
Maria Ana Borges	IUCN CEL Ethics Specialist Group	Adel Sasvari
Guido Broekhoven	Alejandro Iza	Jeffrey Sayer
Tom Brooks	Bill Jackson	Sara Scherr
Ximena Buitron	Sally Jeanrenaud	David Sheppard
Giulia Carbone	Nik Lopoukhine	Kevin Smith
Eric Chivian	Nadine McCormick	Mark Smith
Katherine Cross	Patti Moore	Jerker Tamerlander
Will Darwall	Roland Melisch	Claire Warmenbol
Jonathan Davies	Russ Mittermeier	Elizabeth Willetts
Saskia de Koning	Teresa Mulliken	Jean-Christophe Vié
Joao de Queiroz	James Oliver	Xie Yan
Nigel Dudley	Samira Omar	

1. バルセロナ・フォーラム： 多様で持続可能な世界



生命は回復力を持つ。生命は絶滅の大きな危機を5回あるいはそれ以上乗り越え、20億年以上受け継がれてきた。最も近年の絶滅の危機で、偉大な恐竜たちが消え、鳥類が唯一の末裔となった。これまでにない資源消費に基づいた現代の人間社会の軽率な行動にも自然はどうか耐え抜くだろう。しかし、現代社会が今のままのかたちで継続できるかどうかは全くわからないし、その可能性はかなり低いだろう。

本書は、2008年10月にスペインのバルセロナで開かれた世界自然保護会議（WCC）で議論された課題と戦略をまとめたものである。「多様で持続可能な世界」をテーマとする同会議の対話フォーラムでは3つの幅広いテーマに関する議論が行われた（囲み1.1）。本書は各章の作成のために分科会を数ヶ月費やすような包括的なものではない。むしろ、次の10年間における保全努力を刺激するために、課題の本質を捉え、加盟団体の見解を反映し、現場の最新の取組みから新しい視点を見出すものである。

世界保護フォーラムは、保全団体や先住民社会、地域社会、政府（地方および中央）、事業者など社会の幅広い層からの活発な参加を得てより有益なものとなった。これに応えるために、本書ではこうした幅広い保全コミュニティが将来検討する可能性のある行動にも触れている。

各章は、議論されたテーマの多様性を反映しているが、2010年生物多様性目標や生物多様性と持続可能な開発の結び付き、ミレニアム開発目標（MDG）の達成、急速な人口構造の変

化への対応といった複数のテーマに関連する課題をはじめに取り上げる。

囲み1.1 世界保護フォーラムの動向

生命の多様性の保護

我々の地球に豊富に存在する遺伝子、種、生態系は、社会や経済、文化の多様性を支える基盤である。IUCNは60年にわたり、世界の生物多様性保全の努力を取りまとめてきた。加盟団体はそれ自身のため、そして人類のために自然の重要性を強力に支援し、追求してきた。しかし、まだ多くの課題が残っている。倫理的なもの（トレードオフが必要なときに、人間と自然のどちらを優先するかどのように決めるか）から現実的なもの（90億人の食糧を確保しながら生物多様性の損失を止めることができるのか）まで幅広い課題がある。人類の将来にとっての生物多様性の根本的な重要性は認識されているが、いまだに効果的な保全を念頭に置いた資源配分は行われておらず、こうした現状を変えるために誰にどのようにして働きかければよいのかも明確ではない。

変化に向けた新しい機運

環境が、過去の人類の歴史上ない速さで変化しつつある事が証明されつつある。今後40～50年の間に世界の人口は68億人から90億人に膨れ上がると予測されている。同時に、世界の気候システムの変化も加速しており、我々は危険な気候変動を避け、すでに進行している気候変動の影響に適応するために早急かつ大幅に排出量を削減すると

いう二重の課題に直面している。この変化しつつある世界において、人間は通信や輸送、貿易、さらに文化や政治、環境を通じてつながりを強めている。このような「グローバル化」は著しい機会をもたらすが、一方でリスクももたらす。継続的な経済成長の追及はエネルギー需要の拡大を加速する。これを実現するには化石燃料に依存した経済からより持続可能なエネルギーミックスに依存した経済への転換が必要である。

健全な環境、健康な人間

生物多様性の持続可能な利用と保全は、貧困削減や人間の健康と福利に大きく貢献する。逆に、人間の福利の向上は持続可能な保全の基本的な条件でもある。地方開発と貧困削減、生物多様性保全を調和させることが現在社会が直面する主要な挑戦である。漁業資源や農地、木材などの天然資源を持続可能なやり方で管理することももうひとつの挑戦である。法規制の改善、長期参加型計画立案、海洋保護地域といった新しいツールは有望な前進へのステップだろう。「人間の福利の向上と貧困削減に向けて、保全を第一義的な目的として設立された保護地域はどのような潜在的役割を持ちうるか？」は、将来に向けたひとつの大きな問いである。

2010年生物多様性目標の達成と

その先に向けた前進

多くの国際的環境協定と条約の目標は、その戦略と計画に統合されている。なかでも生物多様性の視点から重要性が高いのが、2010年生物多様性目標である。2010年までに生物多様性の損失を減少させるという包括目標は、若干形が異なるとはいえ、生物多様性条約（CBD）から持続可能な開発に関する世界首脳会議（WSSD）まで複数の国際的なフォーラム

において採用されている（囲み1.2）。

囲み1.2 2010年生物多様性目標

2010年生物多様性目標は、多数の国際政策手段の中でいくつかの形式で採用されてきた。

- **2001年6月**：ヨーテボリにおけるEUサミット。EU各国代表が2010年までに「（EU域内における）生物多様性の減少に歯止めをかける」という目標を初めて採用した。
- **2002年5月**：生物多様性条約（CBD）第6回締約国会合（COP）が、その戦略的計画に2010年目標（貧困削減および地球上のすべての生命の利益に貢献するために、2010年までに世界、地域、国家各レベルの現在の生物多様性損失の速度を大きく低減する）を採用した。

- **2002年9月**：ヨハネスブルグで開催された持続可能な開発に関する世界首脳会議（WSSD）において、2010年生物多様性目標が確認され、「現在の生物多様性の損失の速度を2010年までに顕著に低減する」よう各国に呼びかけた。
- **2003年5月**：第5回大臣級会議「Environment for Europe」において、51ヶ国の環境大臣と政府代表が、生物多様性に係るキエフ決議を採択し、「2010年までに地理的範囲を問わずすべての地域の生物多様性の損失に歯止めをかける」という目標の強化を決定した。
- **2007年9月**：国連が、ミレニアム開発目標（MDG）7の小目標「環境の持続可能性」として（損失の速度に関する）2010年目標を適用することを決定した。

この目標とその先に向けた進捗を測る必要性から、17の「ヘッドライン指標」枠組みが策定された。この枠組みは地球規模生物多様性概況第2版（GB02）（CBD、2006年）（表1.1）で初めて報告されたが、この報告においてGB02は以下のように状況をまとめている。

- 天然林の人工林化、農地化などによる森林の減少は憂慮すべき速度で継続している。
- 3,000種あまりの野生種の個体群の推移動向は、1970年から2000年まで継続的に減少し、平均個体群の大きさはおよそ40%が減少した。
- 2008年の「絶滅の恐れのある種に関するIUCNレッドリスト」によると、鳥類の12%、哺乳類の21%、両生類の31%を含む種が絶滅の脅威にさらされている。

これらの指標の多くがまだ科学的な検討が必要であるという認識のもとに、2006年には指標開発に取り組む（IUCNを含む）24機関が生物多様性の継続的モニタリングと評価のため

の指標のさらなる開発・促進のための国際的イニシアティブとして生物多様性指標パートナーシップ（BIP）を設立した（<http://www.twentyten.net/Home/tabid/38/Default.aspx>）。

その報告書とミレニアム生態系評価（MA）（2005d）の情報をもとに、GB02は生物多様性は「予測可能な将来にも損失が継続する可能性が高く、2010年以降も損失が継続するのは確実である」と結論付けたが、その一方で以下のような生物多様性保全成功の可能性も認めた。

- 1) 適切な対応を行えば、2010年までに国家、地域、世界レベルで、一部の生物多様性構成要素もしくは指標、一部地域における生物多様性の損失の速度を低減することは可能である。
- 2) 2010年目標に向けた進捗の評価枠組みの一部として生物多様性条約が定めた目標のほとんどは、必要な行動が行われれば達成可能である。

表1.1 2010年指標による生物多様性関連パラメータの状況と動向

本表はGB02第2章の評価に基づく。矢印は動向の方向性を示す（太い矢印はその動向に関する信頼性が高いことを示し、細い矢印は信頼性が低いことを示す。黒矢印は生物多様性にとって好ましくない動向を示し、白矢印は生物多様性にとって好ましい動向を示す）。データと指標の質については右端の星印で表した。

- ★★★世界的に一定な経時データをとともう優良な指標
- ★★優良な指標だが経時データをとともわない
- ★さらなる開発が必要もしくはデータが限られている指標

重点分野：生物多様性構成要素の状況と動向	
👉 生物群系、生態系、生息域の広がりに関する動向	★★★ ¹
👉 一部の種の生息数と分布の動向	★★★
👉 絶滅危惧種の状況の変化	★★★
👇 主要な社会経済において重要とされる家畜動物、栽培植物、魚類の遺伝子の多様性の動向	★
👈 保護地域の被覆範囲	★★★
重点分野：生態系の統合性と生態系の財・サービス	
👉 海洋栄養段階指標	★★★
👉 連結性—生態系の分断化	★★
⬆️ 水性生態系の水質	★★★
重点分野：生物多様性への脅威	
👉 窒素蓄積	★★★
👉 侵略的外来種の動向	★
重点分野：持続可能な利用	
👇 持続可能な管理下にある森林生態系、農業生態系、養殖生態系の面積	★
👈 生態学的フットプリントおよび関連構想	★★★
重点分野：伝統知識、手法、慣習の状況	
👇 言語の多様性と先住民言語の使用者の数に関する状況と動向	★
重点分野：アクセスと衡平な配分	
？ 開発予定のアクセスと衡平な配分の指標	
重点分野：資源移転の状況	
👇 条約を支援するために供与される政府開発援助（ODA）	★

¹ 森林について：すべての生態群系、生態系、生息域に関する国際的なデータは入手不可

3) 作業プログラムや原則、ガイドラインなど
2010年目標達成に必要なツールのほとんど
がすでに開発されている。

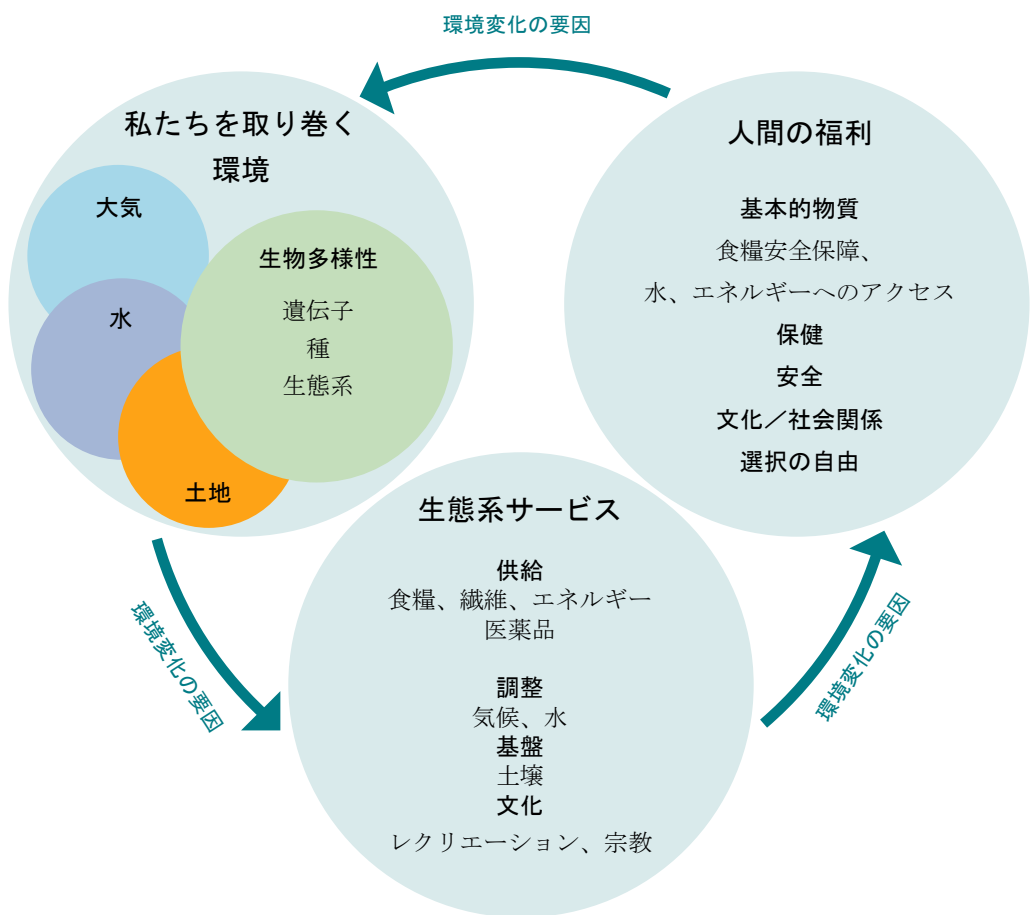
2010年目標達成のための取組みは、生物多様性保全に関する意識や能力、政治的意志を整える重要な手段であった。グローバルコミュ

ニティは、明確かつ達成可能、測定可能なポスト2010年枠組みを適用し、この進捗の上にさらなる前進を築かなければならない。

生物多様性、生態系サービス、貧困削減、持続可能な開発の統合

我々を取り巻く環境、生態系がもたらすサー

図1.1 環境、サービス、人間の福利の力学



作用因子			
人口	政治・制度	経済	社会文化
都市化	安全および紛争	市場と資金	新しい模範
高齢化	国際的環境ガバナンス	新興経済国	倫理
ジェンダーの役割		生物多様性の価値付け	精神性

ビス、人間の福利はすべて相互作用と反応の複雑な絡み合いの結果もたらされるものである。実際の視点からみれば、種の保全あるいは生態系管理、生態系サービス供給のどこを出発点としても、最終的にはひとつの早急な対応が不可欠な問題、すなわち我々が生活しているシステムの支援を検討していることに

なる（図1.1）。2008年、世界銀行は世界では14億人の人が極貧状態にあり、その多くがサハラ以南アフリカと南アジアに暮らしていると推計した。貧困層の比率は、近年世界の大部分の地域で減少したが、サハラ以南アフリカでは減少していない。2008年の世界開発報告書は貧

困削減の解決策は地域ごとに異なる（世界銀行、2008年）としている。サハラ以南アフリカでは農業の生産性向上が成長の鍵であり、アジアではこれまでにない規模まで拡大している都市と地方の豊かさの溝を縮小することが成功の鍵である。

保全関係者は、自然のための自然の重要性を理解しているが、生物多様性が人間の生活の支援・改善に不可欠な役割を果たすことができることも認識している。保全活動は、特に生態系の回復を通じて、貧困層の生態系サービスへのアクセスを改善し、貧困削減に貢献し、生態系サービスに依存している人々の生活の保障に貢献する（Fisher他、2005年）。しかし、生物多様性保全と貧困削減・開発の結び付けはいまだ課題として残っている。

Gretchen Daly（1997年）による生態系サービス（第4章）という考え方の普及と、その後10年弱の年月を経て2005年に発表されたミレニアム生態系評価の発表によって、保全関係者と開発専門家の連携・協力を促進する考え方が形成されてきた。生態系サービスの考え方は、日々の暮らしにおける種の保全と生態系管理の重要な役割に光を当てている。生態系サービスを語ることは、もちろん、これを支え、供給する遺伝子や種、生態系について語ることにもつながるのである。

貧困削減と生態系サービスの結びつけ

貧困削減と生態系サービスの最も明らかな関連は、食糧（第20章）と医薬品（第10章）、林産品（第16章）、最終的には収入源（第12章）を提供する供給サービスにある。

2008年、食糧農業機関（FAO）（FAO、2008年c、d）は、世界の飢餓は増えており、飢餓に苦しむ人々は主にサハラ以南アフリカに集中していると報告した。飢餓に瀕した人々の数は2008年には9億5千万人とされ、1990年～1992年の基準期間から8,000万人以上増えている。長期予測（2003～2005年まで入手可能）によると、2015年までに飢餓を半減するとい

うMDG1の達成に一部の国は順調に向かっている（表1.2）。しかし、現在の食糧品価格の高騰が一步後退を強いている。最も影響を受けているのは最貧困層、土地を持たない人々、女性を世帯主とする世帯である。

特に、アフリカにおけるこの食糧問題の根本には、雨水に依存した農業を行う小規模農家の生産性の低下をもたらす降雨パターンの変動がある。こうしたことから、新しい農業アプローチの必要性が唱えられている。エコアグリカルチャーは、生物多様性保全と農業生産性の向上、持続可能な地域の暮らしという3つの目的をひとつにまとめた土地利用アプローチの一例である（McNeely、Scherr 2003年）。エコアグリカルチャー・アプローチに沿った生態系を主体とする農業開発と気候変動影響への適応に対する投資は、アフリカの地方部における飢餓の解決には不可欠である（Ecoagriculture Partners、2009年）。その他のセクターや生態系においても同様のアプローチが必要となる。ランドスケープ規模での森林・水・沿岸・乾燥地の保全のための技術や実践はすでに存在している（詳細は関連の章を参照のこと）。

天然資源の安定供給は、世界中の数百万人に雇用（と収入）をもたらす。例えば、2002年には世界の農業人口は13億人以上、2000年の漁業・養殖業人口は3,450万人であった（www.earthtrends.org）。より小さな規模では、地域の天然資源は自給需要を満たし、そのうえで重要な世帯収入をもたらすものである。国レベルでも天然資源は重要であり、タンザニアでは環境と天然資源の利用が国内総生産の66%を占めている（UNEP、2008a）。

特に途上国の国家経済にとって、天然資源はその重要性から健全な環境管理を国家開発・成長戦略に統合する大きな動機となる。すでに途上国政府と開発援助機関は、健全な環境管理が貧困削減活動の成功に不可欠な役割をもつことを認識している（Hansen、2007年）（囲み1.3）。

人間の福利の改善のプロセスに環境を統合する最善の方法を見つけることが現在の開発援助の課題である。計画策定段階と実際に活動を実施する段階の両段階で環境が主流化されなければならない。Bojoら（2004年）は53の貧困削減戦略報告書をレビューし、これらの報告書における環境の主流化の度合いは大きく異なるが、初期のレビューに比べて全体的に改善されたことを報告している。すべての環境管理プログラムと同様に、貧困削減の取り組みには環境・社会変化に遅れをとることなく対応するための順応的管理アプローチを含む

まなければならない。

保全対貧困削減という議論

保全コミュニティは、いかに保全関係者が世界的な開発と貧困削減の取組みに実際に貢献することができるかについてその内部で活発に議論してきた。発言が活発になりつつある地域社会のニーズを保全プロジェクトに統合することも現場で働く者の新たな課題である。Roe（2008年）は、保全対貧困削減という議論の歴史についてとりまとめ、歴史の経過とともに保全と貧困削減コミュニティは一旦収束したのち再び枝分かれしたと記述している。また、最も保全が必要な地域の一部はほとんど住民がいないが、こうした地域の住民は重度の貧困にあることが多く、資源へのアクセスを失えば大きな被害を受けることを発見した。彼らは何世代にもわたってこうした保全価値が高い地域に住んでいる場合が多く、これは彼らの活動が保全の障害ではないことを示している。一方、現代の開発が、伝統的な保全と資源管理の慣習で対応しきれない圧力を加えた場合、生物多様性と生態系サービスの損失がもたらされる。国内の生物多様性の価値の高い地域や世界的に優れた生物多様性価値を有する地域における保全と開発の関係は非常に複雑で、常にその地域ごとに適した解決策が必要である。

図み1.3 開発活動と貧困削減活動に環境保全を含めるべき5つの理由

1. 貧困国は脆弱な環境資源の資産に依存している。個人や共同で所有するこうした資産は貧困層にとって主な収入源であり、生存を左右するものである。
2. 人造の資産のほとんどは時間の経過とともに償却するが、天然資源の多くは持続可能で、適切に管理すれば多少の努力で価値を高めることができる。
3. 途上国の障害調整生存年数（DALY）損失の17%は劣悪な環境によるものである。これはOECD諸国ではわずか4%である。なかでも安全な水と適切な衛生管理の欠如が最大の原因であり、途上国における環境を要因とするDALY損失の4割を占める。これらに次ぐ原因は屋内の空気の質の悪さである。
4. 現在、農業投資の不足が深刻である。これにより、特に貧困削減と経済収益向上の促進にとって重要な貴重な自然を基盤とした収入をもたらす資産（生物多様性、肥沃土、サンゴ礁や海岸線など）が失われている。
5. 健全な環境管理は極度の天災や変化の影響に対する脆弱性を改善する。

Hansen、2007年より引用

ミレニアム開発目標と環境

2000年のミレニアム宣言によって、極度の貧困と飢餓を根絶し、人的開発に資する安全で平和な世界を構築するという国連加盟国の意志が明らかにされ、ミレニアム開発目標（MDG）のもとに幅広い個別目標が設定され、その進捗を測るための指標が開発された。MDGとそれに基づく個別目標を並べると、そのひとつずつが個別で達成可能な事項のチェックリストの一種のように見えるが、一つのMDGや個別目標における進捗は他の目標達成を互いに左右するものなので、相互に関連した一連

表1.2 ミレニアム開発目標と環境の主な結び付き

ミレニアム開発目標	環境との結び付きの例
ゴール 1 極度の貧困と 飢餓の撲滅	・ 貧困層の生活戦略と食糧安全は有効に機能する生態系とそれがもたらすサービスの多様性に直接依存していることが多い。 ・ 貧困層の環境資源に関する権利の未整備、環境に関する情報や市場、意思決定に関するアクセスの欠如が貧困層自身による環境保全と生活・福利の改善能力を制限している。
ゴール 2 初等教育の 完全普及の達成	・ 特に女兒をはじめとする子供が水と薪を集めている。このために勉強の時間が犠牲にされている。 ・ 天然資源の持続可能な管理から創出された追加的収入を教育に費やすことができる。
ゴール 3 ジェンダー平等推進と 女性の地位向上	・ 水と薪を集めるために時間を費やしているために女性の収入創出活動の機会が犠牲になっている。 ・ 貧しい地方の女性は天然資源に大きく依存していることが多いが、その利用権利が不公平であったり、権利がないことによって意思決定と資源アクセスが制限されている。
ゴール 4 乳幼児死亡率の削減	・ 地方の流域管理を改善することによって、水を媒介する疾病に関する小児死亡率が減少する。
ゴール 5 妊産婦の健康の改善	・ 妊娠後期にある女性の健康にとって、汚染された室内空気と重い荷物の運搬はリスクである。
ゴール 6 HIV/エイズ、マラリア、 その他の疾病の蔓延の 防止	・ 途上国における疾病の最大 5 分の 1 が環境リスク要素で占められている。 ・ 予防的環境保健対策は重要である。さらに病気治療よりもコスト効果が高いことが多い。
ゴール 7 環境の持続可能性確保	・ 他のすべてのゴールも（本書で度々言及しているように）環境の持続可能性に非常に直接的な方法で結びついている。
ゴール 8 開発のためのグローバルな パートナーシップの推進	・ 人間の福利と生態系サービス、生物多様性の複雑な相互作用に対しては市民社会と民間セクター、政府のパートナーシップを含む統合アプローチが必要である。

（出所：UN Millennium Project, 2005（DFID他、2002年、UNDP2002年）より引用）

の目標として捉えるほうが望ましい。明らかに環境を掲げているのはMDG7だけであるが、各ゴールの達成には健全な生態系の機能が欠かせない。また、その他のMDGが達成されれば、MDG7の達成も後押しされる（表1.2）。環境と人間の福利の結び付きと同様に、この両者に対する脅威も一層明確にされるようになってきた。特に気候変動や侵略的外来種、持続不可能な資源利用は、保全と貧困削減計画の双方において対応が必要な新しい重要な課題として認識が高まっている。

個別目標の設定時点からゴール達成期限までの期間を半分経過した時点におけるMDG達成に向けた進捗レビューでは、これまでに達成された成功は一部で、大部分はまだ未達成であると報告している（UN、2008年）。

この報告では、「より大規模な取組み」が必要な以下を含む多数の課題が特定されている。

- 1日当たりUS\$1以下で暮らしているサハラ以南アフリカの人口の比率を半減するという目標の達成は難しい。
- 途上国の子供たちのおよそ4分の1が体重が不足し、長期的な栄養失調の影響で将来障害を抱えるリスクを背負っている。
- 2005年までに男女平等な初等・中等学校教育の目標を達成できなかった113ヶ国のうち、2015年までに同目標を達成できると思われるのは18ヶ国のみである。
- 途上国で働く女性の3分の2近くは、自営もしくは無給の家内労働者として脆弱な職に就いている。
- 途上国の3分の1で、全議員に占める女性の割合は10%に満たない。
- 途上国では年間500,000人以上の妊婦が出産または妊娠による合併症により死亡している。
- 途上国人口のほぼ半数である25億人が劣悪な衛生状態のなかで生活している。
- 途上国の都市人口の3分の1以上がスラム

に暮らしている。

- 二酸化炭素排出の課題に対応するための国際的な期限にも関わらず、二酸化炭素排出が増えている。
- 先進国の海外援助支出は2007年に2年連続で減少し、2005年の支出を下回る可能性がある。
- 国際貿易交渉は予定より数年遅れており、その成果は当初見込まれた開発志向のものには程遠いものとなる可能性が高い。

環境がすべてのMDGの達成に果たす重要な役割を踏まえると、MDG達成努力には環境に対するより一層の注目が不可欠であることは明らかである。

変化に対応する：人口と保全

持続可能な開発との関連に関する2010年目標や議論だけではなく、パルセロナでの議論の多くに共通した課題は変化である。気候変動と技術、人口動態の変化はすべて生物多様性保全活動に影響を及ぼす。気候（第5章）と技術（第13章）は本書で章として取り上げているが、人口動態も多数の課題に影響を及ぼすので最初に取り上げる。

1900年のおよそ15億人から2009年のおよそ68億人（UN DESA、2009年 図1.2）まで、20世紀中に世界人口は4倍になった。この爆発的な人口増加は1960年代後半には成長率2.1%というピークに達した。これは産業革命以降最大の人口変化であった。その後、人口の伸びは急激に落ち込むが、これは大規模な政治的衝突や疫病によって人口が影響を受けた過去数世紀とは異なり、子供の数を制限するという自主的な選択によるものである（Cohen、2005年）。

しかし、人口の伸びだけがすべてを物語るわけではない。UN DESAがとりまとめているとおり（囲み1.4）一部の国では人口に占める高齢者の比率が高まっており、2005年以降60歳以上の人口が4歳以下の子供の数を上

回ることになる。この変化は先進国で最も顕著であり、2050年までに先進国の人口の3分の1が60歳以上となることが予測されている（Cohen、2005年）。途上国では60歳以上の人口はわずか20%であるが、総人口が非常に多いため、この20%が60歳以上の世界人口のほぼ80%を占める。

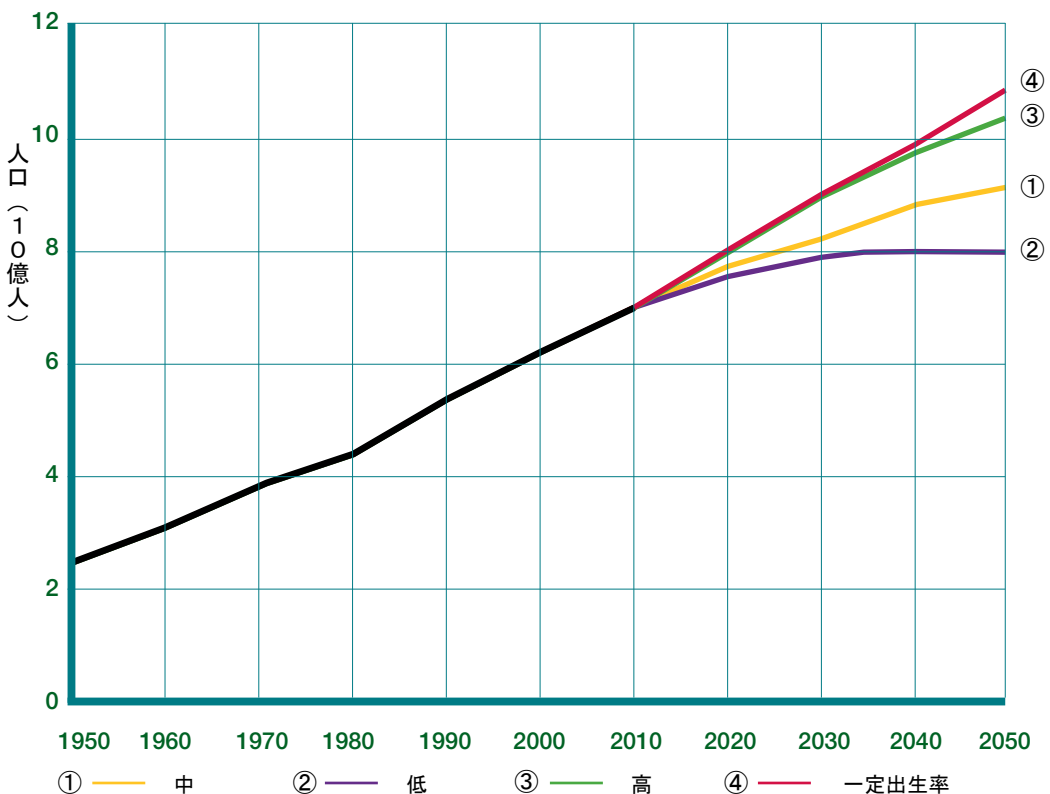
2007年時点で都市には地方部よりも多くの人口が居住し、2009年初頭には世界人口の大多数が「中所得」として分類され、消費力と天然資源消費の一層の増加にともなう影響が示唆されることもその他の重要な変化である。人口100万人以上の都市の数は1950年には76、1975年には522、2000年には1,122であったが、2015年には1,600を超えると予測さ

れる。現在の人口予測を2050年にあてはめると、人口成長のほとんどが都市部で起こり、貧困国は今後45年間にわたって毎週100万人規模の都市を構築することになる（Cohen、2005年）。

人口動態の新しい課題は、特に気候変動への対応として起こる「環境移民」である。モルディブやツバルなどの海拔の低い国やバングラデシュやフランスの一部など影響を受けやすい沿岸地域の人口は、社会、経済、安全面に関する課題に加えて環境課題も抱えることになる。

人口に対する世帯数も人口に関するもうひとつの懸念である。Liu他（2003年）は、人口が一定もしくは減少傾向にあるとしても、世帯

図1.2 人口動向



（出所：国連事務局経済社会局人口部（2009年）「World Population Prospects: The 2008 Revision, Highlights」国連、ニューヨーク）

図み1.4 主な世界人口予測

総人口

- 出生率の減少が今後も継続するとした場合、2050年に世界人口は91億人になり、その時点で年間3,300万人の人口が増えることが予想される。
- 将来の人口増加は出生率の今後の動向に大きく依存するが、2050年までの人口増加は出生率の減少が加速したとしても避けられない。
- 後発発展途上国49ヶ国の人口は世界最速の年間2.3%の速度で増えている。
- 2010年～2050年の間にインド、パキスタン、ナイジェリア、エチオピア、米国、コンゴ民主共和国、タンザニア連合共和国、中国、バングラデシュの9ヶ国が世界人口の増加の半数を占めると予測されている（人口増加が多い順に並べた）。

（出所：UN DESA 2009年）

人口動態

- 世界的に60歳以上人口はほぼ3倍になり、2009年の73,900万人から2050年には20億人になると予想されている。
- 世界的に2005年～2010年の68才から2045年～2050年には76才まで平均寿命が伸びると予測される。
- 年間平均では、2010年～2050年には米国、カナダ、英国、スペイン、イタリア、ドイツ、オーストラリア、フランスが主な移民受入国になると予測される。主要な移民送出国は、メキシコ、中国、インド、フィリピン、パキスタン、インドネシア、バングラデシュと予測される。

数が増加すれば天然資源需要も増加している。生物多様性ホットスポットが存在する国では、1985年～2000年に人口増加を上回る世帯数増加が起こった。これは世帯の平均規模が縮小したため（生物多様性ホットスポットが存在しない国よりも急速に縮小している）であるが、この世帯数の増加によって天然資源管理と生物多様性保全に深刻な課題が投げかけられていると報告されている。

このような人口変化や高齢者の増加、都市への極度の人口集中のニーズによる環境への影響は避けられない。人口が集中した都市は往々にして近隣の耕作地に拡大し、こうした土地の生産性を制限することになる。また、人口変化はヘルスケアと家族支援への公的支出増加を意味し、その結果、環境管理を含むそ

の他公共財への投資が減少する可能性がある。

本書は現在保全が直面している多数の課題について触れているので、上に議論した根本的課題とこれらが今後数十年における選択と行動にどのように影響するかを念頭に置いておくことが有用である。



2. 21世紀の保全倫理



倫理は人間の意思決定を導く一般理念であり、文化的要素や宗教、経済、知識、科学の影響を受ける。倫理は各個人の反応で構成される集合的価値に関するもので、私たちのとるべき行動、その方法に関する決定を導くものである。自然同様、倫理も非常に多様である。IUCNは保全倫理に関する専門家委員会横断分科会の成果に基づいて、保全において幅広く適用できるいくつかの一般理念を提供する可能性を検討している。

保全活動は、その本質において、個人や社会が自然ならびに人間と自然の関係に関して抱いている価値を反映する。人間の条件は、個人および集団の物理、生物学的、知的、精神的ニーズならびに反応によって規定される。代替的な倫理的枠組みによって、資源管理に関する決定を支える新たな価値体系が明らかになる。

保全倫理は、数世紀にわたって宗教の一部として祭られてきた。自然と精神性の結び付きも広く認識されている。保全関係者は、宗教と保全の結び付きについても議論してきたが、なかでも2005年の「Conservation Biology」の記事は注目に値する（Orr、2005年、Stuart他 2005年）。

倫理の重要な役割は、変化を刺激し、法や政策、研究活動を改善することである。IUCNは「世界環境保全戦略」（1980年）や「世界自然憲章」（1982年）、「新・世界環境保全戦略（Caring for the Earth）」（1991年）、「地球憲章」（1994年）を通じてなど自然保護の基本的な価値と理念の理解の向上に大きく貢献してきた。

1972年のストックホルム宣言は、「我々はすでに、場所を問わず、環境への影響を一層考慮したうえで行動しなければならない時点にきている。無知や無関心が、我々の生命と福利が依存する世界の環境に非常に大きな取り返しのつかない害を与える可能性もある。その一方で、知識とより賢い行動をもって人間のニーズと希望に即した環境における望ましい生活を自分自身そして子孫にもたらすこともできる」と述べている。

続く1982年の世界自然憲章では、すべての生命はひとつとして同じものではなく、人間にとっての価値の大小に関わらず尊重に値し、このような認識をその他の生命にも当てはめるために、人間は道徳的行動基準に導かれるべきであるとしている。人間は自身の行動やその行動の結果として自然を変えたり、天然資源を利用したりすることができる。だからこそ自然の安定性と質の維持ならびに天然資源保全の緊急性を深く認識しなければならない。

新・世界環境保全戦略は、IUCNの倫理的立場を「生命コミュニティの尊重と配慮」と定義付けた。以来、国際協力を通じてのみ解決可

“自然のすべての
の種とシステムは、
人間にとってのその
価値の大小に関わら
ず、尊重に値する

”

能な世界が抱える環境課題に対応するための世界規模の重要な行動の必要性は大きくなっている。生命の継続に対する人間の責任はこれまで以上に重大なものになっている。

知識をいかに利用するか、その知識に基づいていかに行動を変えるかは保全関係者に残された課題である。近年、生態系と社会はともに大きく変わった。気候変動や侵略種、生物多様性の損失、公海のガバナンスなどの世界的課題に直面し、消費加速への強力な圧力との対峙が往々にして求められるこうした課題解決に必要な変化を刺激するために倫理の必要性が叫ばれている。新世界環境保全戦略は保全行動を促進するために、経済・社会的根拠と共に倫理的議論を重視し、倫理を集団行動および個人の責任の双方を刺激する基盤を供給するものとして捉えた。

集団的アクション

保全に関する倫理は1972年のストックホルム宣言以降、急速に発展してきた。しかしながら、いまだに自然の価値に関する倫理的根拠は、その有効性において社会的根拠もしくは経済的根拠にはるかに劣っている。保全関係者は「保全倫理」や「生命倫理」の適用を訴えて、より幅広い大衆の行動を大きく変えるのは容易ではないと認識している。この難しさの一因は、こうした倫理の持つ特定の性質の定義の難しさと、特に環境の評価の難しさにある。多くの保全関係者は自然自身のための自然という倫理的立場に基づいた保全活動の価値を認めている。また最初に生物多様性の損失の影響をうけるのは貧困層であるという認識のもとに、生態系サービスを通じた人間に対する保全の利益を重視した、より実際的なアプローチを提唱するために倫理的議論を利用する人もいる。Meffe（2005年）が記したとおり、「生物保全は生態学的知識と価値決定からは切り離せないものである」。

新・世界環境保全戦略は、「自然のすべての種とシステムは人間にとっての価値の大小に

関わらず尊重に値する」という原則を掲げており、この原則は「生物多様性の本源的価値（intrinsic value）および生物多様性とその構成要素に内在する生態系、遺伝子、社会、経済、科学、教育、文化、娯楽、審美的価値」を序文で認めている生物多様性条約（CBD）として締約国政府に受け入れられている。

生態系サービスとこうしたサービスが市場で取引される時代において、倫理的枠組みも世界規模のものとなった。新・世界環境保全戦略は、「それぞれの社会の文化的背景に基づく世界的な倫理を実現する実際的な行動規範」の必要性を呼びかけている。ここに到達するまでの経緯を振り返ると、人類にとって大きな利益が関係するにもかかわらず採択された初の拘束力を持つ国際条約のひとつ、オゾンに関する1987年のモントリオール議定書の重要性が際立つ。オゾン削減の問題は一国のものではなく、多国間合意を通じて解決できるものであった。この議定書は、世界的な環境運動が集団の課題を解決できることを示した。モントリオールでは、各国がオゾン層の保護とUV-B波からの肌の保護を通じて地球に配慮することに合意した。

モントリオールの4年後、新・世界環境保全戦略は、自然は「自然自体の権利のために配慮されなければならない」として、一歩進んだ保全の必要性を提唱した。この考え方は、それまでの人間を中心に据えた見方から、人間をその一部とするより包括的な環境の捉え方をとるという全く新しいものであった。モントリオール議定書は健全な地球のために大気を保護する行動がとれる事を示した。新・世界環境保全戦略は、より幅広い自然保護の活動を人々に求めた。

1年後、リオデジャネイロで開かれた地球サミットでは生物多様性条約（CBD）が採択され、1993年に同条約が施行された。CBDはその目的「生物多様性、その構成要素の持続可能な利用と遺伝資源の利用に由来する利益の

「衡平な配分」を呼びかけるにあたって倫理的な立場をとっている。

新・世界環境保全戦略以降、個人と自然に関する世界的合意への動きが活発になり、1992年の地球サミットでは地球憲章の構想が発足した。1995年までに地球憲章イニシアティブは、「世界的な価値の共有」に基づく「21世紀の公平かつ持続可能

で平和な国際社会」の実現には倫理が不可欠であるという原則を構築した。地球憲章は、国際倫理・開発倫理や民主主義、生態学と宗教、気候変動、バイオテクノロジー、公衆衛生、生態系の統合性、環境に関する人間の権利、動物と倫理、教育など、すべての人間と環境に関連する世界的な課題を取り上げている。

生物多様性や持続可能な開発、気候変動などの課題を解決するため、個人の参加を促す上で保全倫理は不可欠なものとなった。過去数十年に持続可能な生活を送ることは倫理的な要請となり、現在、世界的な相互依存の管理に不可欠なものとなった。この、世界を認識する個人の責任という考え方は全く新しいものだが、世界的な環境課題を克服するには不可欠である。

個人の役割

個人の倫理と環境の問題は、今や社会のいたるところに及んでいる。倫理は人間と環境の間の新しい社会的合意の定義を促している。環境倫理は、この地上においてどのように生活していきたいか、どのような世界が望ましいのかという問いを投げかける。この2つの問いに対する答え、そして答えをいかに行動に移すかに我々の将来と変化の規模がかかっ

ている。

このような問いに対するたくさんの答えを一貫した生産的な行動に結びつけるのは単純な作業ではない。Meadows他（1972年）が主張した通り、「他の要素を考慮せずに長期的な将来の（人口、資本、食糧、再生不可能資源、汚染の）レベルを評価するのは不可能であ

る。こうした比較的単純なシステムでさえ構造は複雑で、将来の動向は簡単に理解できない」。Meadowsは、人口や産業の成長などの正のフィードバック・ループと汚染などの負のフィードバック・ループの双方の検討を提案している。負のフィードバック・ループは成長がシステムの環境容

量の限界に近づくにつれて強まる。我々の惑星の環境容量の限界が近付いたとき、何が起るかを予測するのは不可能であるが、少なくとも現代的な高消費型生活を送る人々にはこうした上限が近付いていることが示唆されている（Wackernagel他、2002年）。実際、WWFの生きている地球指数（Living Planet Index）などの指標は、我々の生活が地球の長期的容量を既に超えていることを報告している（WWF 2008年）。

“ 倫理原則を変化のプロセスと意志決定に統合すれば、我々一人ひとりが世界の環境システムを崩壊に追いやっているフィードバック・ループを断ち切るための一役を担うことができる。 ”

現在の環境課題への倫理的理念の適用を促すためには、科学や伝統的知識に加えて、地球憲章の枠組みのような主観的で倫理に基づく評価ツールが必要である。このように生物多様性保全倫理を政策に統合することで、地方レベルの取組みから世界的なものまで、生物多様性保全の取組みにおいて倫理を迫及することが可能となる。

このような倫理ツールのひとつに予防原則がある。これは1992年のリオ地球サミットで最初に提唱された。リオ宣言の第15原則は「深刻な脅威もしくは取り返しのつかない損傷がある地域においては、科学的な根拠がないことを環境劣化を防ぐためのコスト効果の高い対策を延期する理由にはならない」としている。この予防原則は現在広く受け入れられ、環境に影響を及ぼす可能性のある意思決定に倫理的な懸念の配慮を反映する役割を果たしている。

倫理原則を変化のプロセスと意思決定に統合すれば、我々一人ひとりが世界の環境システムを崩壊に追いやっているフィードバック・ループを断ち切るために一役担うことができる。倫理は、集団行動と個人行動の双方において有効なツールにならなければならない

が、実際、こうした方向に向けた多少の前進が多く企業の「グリーン化 (Greening)」によって示されていると言えよう (第15章)。

同時に、倫理枠組みが異なると誤解や意見衝突が生じる可能性がある。たとえば狩猟や野生生物の大量虐殺、遺伝子組み換え生物 (GMO) の利用、人類の医薬品研究目的の動物の利用に関する課題は、多くの論争を呼びメディアからも注目されてきた。保全の倫理的意義が拡大する近い将来、保全コミュニティは種と生態系の本源的価値とそれらの人間の道具としての価値に関する議論に決着をつけないといけない。これは現在進んでいる生態系サービスの価値評価 (第4章) に関する研究によって補完されるが、すべての価値の統合を保証する取組みが不可欠である。

より強固な保全倫理の構築は、長期的な生物多様性保全を助ける根本的な手段である。今後、我々は、すべての宗教が継承してきた環境倫理の重要性に対する注目を強めている宗教的指導者達と連携する必要がある。将来は若い世代のものである。だからこそ、我々は現在の若い世代を重視したうえで、すべての人々に関連する課題に対応しなければならない。



3. 人間の中心的役割



人間は消費者や建設者、破壊者その他さまざまなものになる。氷に覆われていない地表の4分の3以上が人間の居住と土地利用によって改変された。世界的な保全の動きの初期の段階から、生息域の転換は自然保全にとって最大の脅威とされてきた（今でもある程度これは当てはまる）。国家的自然環境保全のためという名目で（初期には軍隊により実施された）アメリカ先住民をその歴史的居住地から排除した「イエローストーン・モデル」以降、人々は保護地域（PA）から排除されてきた。

人類による開発行為は、いまや保護地域と農地、森林、そして拡大する都市の間に土地利用が押し込められる、という段階にまできている。日々の暮らしを生態系に依存している人々は、自然と人々の生活が両立できることを実証している。実際、人間は長い間自然の一部であった。地域住民がこうした資源に対する慣習的権利を持つと主張する声も大きい。現在、ほとんどの保全団体は保全の取組みに人の要素を統合することの重要性を認識しているが、人間の介入がほとんど無い原生的自然地域は少なくとも一部の種（大型捕食

者など）の保全に不可欠であり、さらに「手付かずの」生息域の保全が、人間の介入で改変された生息域との比較のために必要であるという議論も一部ある。

過去数十年間に、IUCNをはじめとする多数の保全組織が、生物多様性保全に関する地域社会の組織能力を育成・重視する新しいイニシアティブを発足させた。こうしたイニシアティブは、健全な生態系はすべての人々に不可欠なサービスをもたらすという考えに基づいている。しかしながら、砂漠化や土壌肥沃度の低下、水汚染は深刻度を増し、人間のニーズを満たす生態系の能力が損なわれ続けている（ミレニアム生態系評価、2005年）。

2005年のミレニアム生態系評価（MA）では、全ての生態系サービスのうち、60%が劣化していることが報告された。人間が生態系に依存できる程度は減る一方で、食糧源も減っている。小麦、トウモロコシ、米、イモの4種のみで人間が摂取する植物に由来するカロリーの半分以上が供給されている（Pirages & De Geest、2003年）。気付かないうちに、人間は自分たちがさらされる生態系変化によるリスクを増やしており、こうしたリスクをいかに管理するかが結果を大きく左右するものになる。

一般的に、保全コミュニティは貧困と生物資源・生態系サービスの減少の間に相関があることを受け入れている。この保全と貧困削減の課題については他の章で詳しく述べる。

また、保全関係者は富がこうした資源とサー

ビスに及ぼす影響もまた明白であることを認識している。消費パターン、開発の選択、富の分配、政府の政策、技術は人口変化による環境影響を軽減することもあれば、悪化させることもある。今日の産業経済が消費するエネルギーと原材料の量は持続不可能なレベルであり、大量の廃棄物と汚染物質が排出されている。国連環境計画（UNEP、2003年）が指摘しているとおり、生態系の汚染と損失は消費の生じた場所から非常に離れた国で起きることが多い。製品とサービス毎に製造、使用、廃棄の環境影響が異なるので、消費者の行動・選好は環境に大きな影響を持つ。さらに、消費者選好は一定ではなく、価値制度の変化によって消費パターンは変動し、同時に、消費パターンの変化によって価値制度が変動する。これまで独立を保ち、比較的孤立していた文化圏でさえ、市場とのつながりを通じてお互いの結び付きを一層強め、有形財の消費と所有に基づく新しい均一化された文化が生まれている。天然資源を緩やかに消費していた伝統文化は急速に衰退した。もしくは、経済競争を追求する世界を生き残るために必要な比較優位を得るために、激しく変貌した。国際化によってマスメディアと広告産業の影響範囲が広がり、理想的な消費を幸福と人間の福利と同義語とする価値体系が築き上げられた。このような価値体系の持続可能性は疑わしく、市民の不安を煽りさえするかもしれない。

一般的に国際化と呼ばれる国際市場の一層の統合は、「先進」国の消費パターンの拡大を刺激し、環境と社会にも影響を及ぼすであろう。しかし同じ市場が保全に貢献する可能性もあり、それについては第12章で議論する。

人間とそのニーズ、欲望が、現在我々が直面している解決が急務な課題の原因であるかもしれない。しかし、こうした課題を解決するのも人間のニーズと欲望だけである。CBDでは、生態系アプローチを開発・適用し、人間とそのニーズが保全の成功に不可欠であるこ

とを明確に示している（<http://www.cbd.int/ecosystem/principles.shtml>）。IUCNはこの12原則を歓迎したうえで、これに加えて森林ランドスケープの回復や統合的水資源管理、沿岸地域管理など多数の生態系アプローチの可能性も認めている。

そのほか、文化や伝統知識の保護、権利に基づく保全アプローチの促進、地域社会と先住民の取り組みなども統合が必要な課題である。

文化の多様性と生物多様性の関連付け

生物多様性と文化の多様性は重複することが多く、一部では「文化的生物多様性」（Posey 1999年、Jianchu 2000年）とも呼ばれている。この重複は地図の上でも明らかで、文化的な多様性に富む文化多様性のホットスポットが生物多様性に富む地域に著しく重複することがわかる（Maffi、2005年）。この重複は、自然という概念が人々や文化から独立したものではなく、切り離せないものであることを示している。

人間は、常に環境変化のリスクに対する保護を文化の反映である社会構造と規範に頼る。こういった社会的な適応手段は、資源の地域での共有、家族や親類への依存、新しい技術の導入、移住、行動変化の形をとる可能性がある。多くの文化から生み出された発明や慣習を統合すれば、人間の変化に対する適応力が強化される。このような文化的資源が衰退した場合、人類の変化への適応能力は低下する。

CBDは、伝統的な環境知識の重要性と保全の取り組みにおける先住民および地域社会の役割の重要性を認め、締約国に対して

保全と生物多様性の持続可能な利用に適した伝統的な生活スタイルを持つ先住民社会・地域社会の知識やアイデア、慣習を尊重、保護、維持し、このような知識やアイデア、慣習の所有者の承認と関与を得て、幅広い適用を促し、このような知識やアイデア、慣習の活用に由来する利益の衡平な

配分を求めている。

CBDのもとで、伝統知識は国際的な法的枠組みの一部となる。人々と環境保全の関係に対して体系的なアプローチをとる事で、人間と生物多様性、ランドスケープが複雑に統合したひとつのものを形成することがわかる。また、このアプローチによって、先住民の女性と資源管理、生物多様性の関係の構築などの革新的な保全戦略が可能になる。

人間は自分の行動を変える能力を持っており、望めば環境変化に対応できる能力を生み、自然のシステムに対する人間活動の影響を軽減し、保全を促進することができる。IUCNは、自らの作業プログラム全般で、活発に文化と人々の暮らしに関する課題を統合している。その事例として、保護景観に係る作業部会と保護地域の文化的・精神的価値に係る作業部会を通じた世界保護地域委員会(WCPA)の活動や森林景観回復プログラム等が挙げられる。

この統合的アプローチは、事実上すべての保全プログラムの一部になりつつある。こうした政策および保全の全体的な考え方の変化にともなうひとつの課題は、多くの地域社会が往々にして資源管理アプローチの経験に乏しく、必要な技術と能力に欠けるにも関わらず、こうした地域社会に保全プロジェクトの管理の役割が期待されていることである。この課題のひとつの解決策は、従来の技術を活用し、すでに地域社会や先住民社会で使われている能力と技術、伝統文化を支援し、強化することだろう。地域文化の多くにおいて、すでにその土地と資源はうまく管理されているが、現代の国際化社会の新しい圧力に適應するための支援が求められている。このために、地域のプロセスと従来の保全行動を、新しい国家・国際資源管理構造に統合する適切な方法を見つけなければならない。

権利を基盤とする保全アプローチ

ダム建設や都市化、道路建設、森林伐採事業などの大型開発プロジェクトと近代的農業

プロジェクトの多くが、その影響が及ぶ地域住民の権利について十分な注意を払っていない。同様に、保全コミュニティは「保全活動はときに人間の福利に影響を与え、人権の侵害、強制移住、特に先住民・地域社会による地域生活への悪影響など人権を軽視する」ことを認識している(IUCN、2008年e)。この認識を踏まえ、IUCNは「自然の価値を認め、保全する公正な世界」というビジョンを掲げ、自身の取組みに権利を主体とするアプローチを適用するよう定めている。これによって、人間の権利や土地所有権、資源利用権、先住民と地域社会の慣習的権利に対する十分な配慮が確保されよう。

権利を主体とする保全アプローチの課題は、ほんの30年前まで大部分の国がほとんど権利を認めていなかった少数民族の先住民に特に関連するものである。これによって旧来の保全の考え方に大きな影響が及んだが、以前の考え方の名残が今でも保全活動の一部に見られる。比較的最近まで、先住民は往々にして法的身分もしくは正式な土地所有権を持たなかったので、保全組織が直接彼らと協働するのは容易ではなかった。人権の促進と人権に基づく開発アプローチの拡大にともなって、伝統的知識と先住民社会の価値が明白に言及される様になり、先住民の権利が認識され、向上する様になっている。2003年の第5回IUCN世界公園会議におけるダーバン宣言の採択と2007年の先住民の権利に関する国連宣言の採択によって、IUCNの活動展開においては、直接関与する人々の自由意思に基づく事前情報のもとに得られた合意が保証されるようになった。

この権利と法的身分の重視は、国際的な民主化プロセスに結びついている。透明性と一般参加を重視すると、資源管理はより一層コミュニティを基盤とするものになり、IUCNに課題と機会の双方を提示する。

人間と生態系、もしくは生態系のなかの人間
地域社会、そして特に先住民は政治・経済的

に最も軽視されている場合が多い。同時にこうした人々は最も生物多様性に富む地域に住むことが多い。Sobrevila (2008年)によると、伝統的な先住民居住地域は世界の陸地の22%までを占め、地球の陸上の生物種の多様性の80%を支えている。

従来型の現代的保全活動は往々にして地域社会から拒絶されるが、これは地域住民が意思決定に十分に関与していない場合、特に顕著である。その結果のひとつが生息域の劣化と生物多様性の損失の継続である。たとえば国立公園のイエローストーン・モデルは、西アジアや北アフリカなどさまざまな地域で反対にあっている。これは、このような地域に保護地域がないわけではなく、むしろ地域住民が公式な法的枠組みの外で資源を保全する独自の方法を持っているためである。こうした独自の方法の一部は、国際法や国内法規制によって認識されていないために軽視されているが、西アジアの牧草地のヘマ (Hema) などの伝統的な保全アプローチは、現代的な条件の保全の実行可能なアプローチとしても利用できる。

ほとんどの保全プログラムは長期的な維持管理活動が必要で、地域社会との協働が有用である。保全は公益として捉えられるので、公的資金を利用するという議論の可能性があるが、(特にIMFによって歳出制限が課せられている途上国においては) 公的資金が不十分な場合が多い。基金や開発機関、非政府機関 (NGO)、慈善家の貢献は非常に大きなものだが、保全にはほとんどのドナーが意図する期間よりもかなり長い期間にわたる永続的な支援が必要である。その結果、保全プロジェクトは資金の減少とともに脆くなる。この困難を克服するために、保全関係者は地域社会制度との結び付きを構築し、地域社会からの支援の獲得に努めている。多くのプロジェクトにおいて、分権化され地域に支持された保護地域プログラムなどのように、地域が主体となったプロジェクトの維持・継続はコスト効果が高く、成果も大きい。

保護地域管理における地域社会の重要性を認識した成功が見込まれる展開のひとつは、先住民社会によるセルフ・ガバナンスと管理のためのIUCNの世界保護地域委員会による新しいアプローチである。国立公園として指定された中南米の地域のおよそ86%は先住社会か地域社会の永住地もしくは一時的居住地であり (Amend & Amend, 1995年)、このアプローチはこうした保護地域の内部や周辺にすでに存在を確立している先住民社会を活用するものである。また、地域資源のセルフ・ガバナンスも保全と観光の統合などの機会を通じて地域社会の貧困削減を促すであろう。

地域社会との協働には、気候変動や侵略種、持続可能な生活、健康などの環境に関連する課題へ取り組むための支援が欠かせない。これらの各要素についてはそれぞれの章にて詳細を議論する。伝統的知識は、気候変動適応と極端な事象に対する脆弱性低減のための重要な土台であり、伝統的知識の損失は地域住民の変化に対する脆弱性を高める (Ford, 2006年)。

全ての関係者を保全に参画させるには、マニュアルや技術支援、天然資源と経済開発ニーズの均衡をとるための実際的かつ容易に利用できる指針などのツールや技術を資源管理者に提供する必要がある。継続的な貧困削減と持続可能な開発を達成するために必要な、補完的技術の利用機会を促進すべきである。地域社会が依存する天然資源の保全と管理のために地域社会を強化し、幅広い資源の管理においては近隣組織との協力を促進しなければならない。

同時に、社会平等・男女平等に基づいたアクセスの権利を通じて、土地所有権を改善し、先住民に集団的な法的身分を与え、持続可能な利用のための再生可能天然資源管理のために市民社会の力を拡大するよう政府を促す必要がある。援助機関と政府は、資金を提供する貧困削減活動に適用する環境と生物多様性の保全を統合する方針・政策を開発し、施行すべきである。権利を主体とする保全アプロ



一、実施方法、経験共有の促進方法、政府やコミュニティ、民間セクター、保全団体の責任など、保全と人権に関する政策の形成が急務である。

4. 生態系サービス： 自然が人間にもたらす恩恵



生態系は、大気や水を浄化するプロセスや作物の受粉、廃棄物の分解、害虫や疾病の管理、極度の天災の調整などのプロセスを助ける。水や食糧、繊維、燃料、医薬品は、すべて生命の複雑な網によって生産される。芸術や文化、宗教のインスピレーションも自然が源であり、娯楽や精神的な満足も自然によってもたらされる。

地球の生命は20億年以上にもわたって継続し、栄養循環機能や、進化の原動力となった捕食者 - 被捕食者の相互行動、さらに地球の生命を支える大気を供給する生態系を形成してきた。進化の過程で我々の先祖はこうした多くの基本的機能の恩恵を受け、我々の種は現在の文化的多様性に到達した。灌漑農業の確立による文明化にともない、人間はより幅広い生態系サービスの恩恵およびそれを軽視することの危険性を認識し始めた。たとえば、プラトンは紀元前400年に森林伐採が浸食と泉の枯渇の原因である事を指摘した (Goldin, 1997年)。9世紀のアラブの医薬論文には、灌漑や輪作、汚染管理などを含む農業技術に関する高度な思考が記録されている (Watson, 1983年)。

インドと中国、東南アジアでは文明化により、水と窒素を固定する藻によって灌漑による稲作生態系を創出し、古代で最も豊かな文

化を実現した (McNeely & Wachtel, 1988年)。

より近年では、科学と技術を融合し、化石燃料エネルギーを農業と製造業に利用することで、20世紀に4倍となった世界人口を賄うに十分な食料やその他製品を作り出している。人口増加の加速につれて、成長の潜在的な上限に関する懸念が広がっている (Malthus 1798年、Meadows他 1972年)。さらに最近では、1,300名以上の科学者が結集したミレニアム生態系評価 (MA) によって、世界の生態系サービスの現状と生態系の変化が現在および将来人間にもたらす影響に関する報告がなされた (MA, 2005b)。MAは、評価した生態系サービスのうち60%が劣化、もしくは地球規模で持続不可能に利用されていると結論し、生物多様性と生態系の保全が急務であることを示す確たる科学的根拠を示した。

生態系サービスの分類

では生態系サービスとは一体何なのだろうか。簡潔に言えば、生態系サービスとは生態系が人間にもたらす恩恵である。「生態系」の考え方は、一定の範囲における生物多様性の構成要素間の相互作用と生物と非生物環境の間の相互作用に焦点を当てる。実際、こうした相互作用は人間が生物多様性から受ける恩恵を支え、調整、供給する。人間は幅広い生物多様性の個別要素からサービスを得るのではない。むしろ、サービスは生態系と全体として機能する生態系構成要素によってもたらされる。生態系が劣化すると、こうしたサービスも減少する。これがIUCNの生態系およ

び生態系サービス、これらを支える生物多様性の保全重視の正当性の基盤である。

人間は往々にして生態系の劣化をもたらすが、回復させることもでき、生態系の管理に有効に介入し、多様なサービスのバランスを変え、こうしたサービスを供給することもできる。森林管理者や湿地管理者、耕作地管理者、庭師はみな、ひとつの生態系を管理していることを自覚している。野生での種の保全を重視する人々でさえ、孤立・独立した種は存在せず、むしろ種の生存はそれが一部となっている生態系の他の構成要素との関係に依

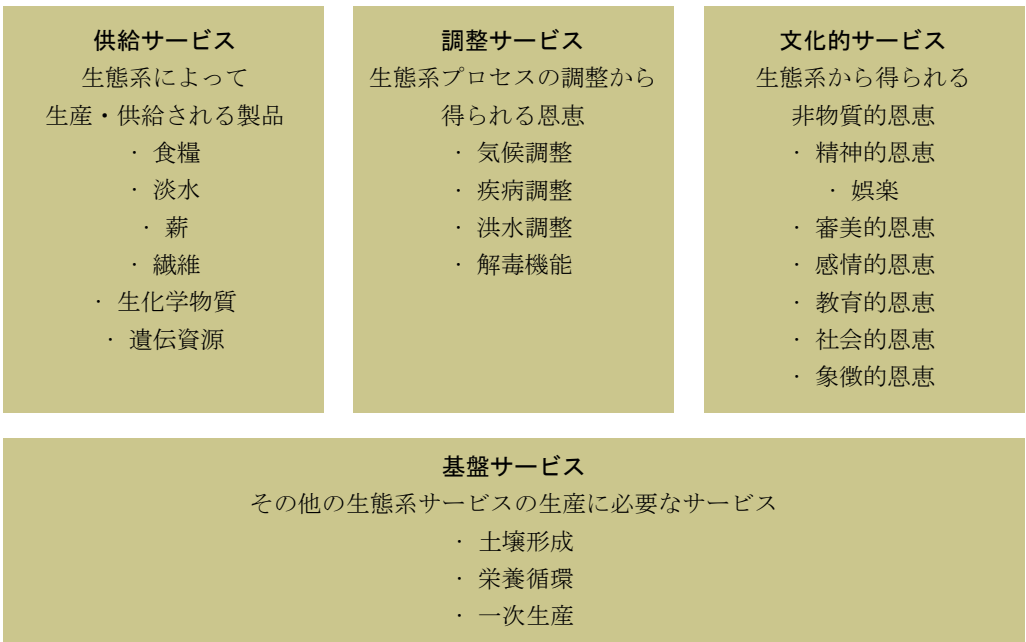
存することを認めている。

ミレニアム生態系評価（MA、2003年）は、生態系サービスを基盤サービスと調整サービス、供給サービス、文化的サービスの4グループに分けた（図4.1）

基盤サービス

基盤サービスには一次生産や栄養循環、水循環、受粉、生息域の提供が含まれる。人間への恩恵は間接的で、その働きは生態系による文化的サービスと調整サービス、供給サービスの供給を可能にすることである。たとえ

図4.1 生態系サービスの分類の枠組み（MA、2003年）



ば、食糧生産という供給サービスは栄養循環や土壌形成、水循環、受粉という基盤サービスに依存している。経済学的視点からみれば、基盤サービスの価値は、（しばしばそうではないが）我々が生態系から得る直接的恩恵（食糧や水など）の価値を通じて捉えられるべきであるので、基盤サービス自体を

直接的に価値づける意味はない。

供給サービス

供給サービスは生態系によって生産される製品である。これらは（上述のとおり、基盤サービスに完全に依存するが）ほとんどの人にとって最も分かりやすい生態系サービスであ

り、生態系に由来する最も目に見えやすい恩恵である。野生種の遺伝資源から我々が食糧源として大きく依存する栽培植物・家畜まで、容易に市場で価値が付けられ取引されるので、供給サービスはその直接消費によるもの以外の恩恵も人間の生活にもたらす。そのプロセスはほとんどその様には認識されていないが、食品や薪、天然医薬品を買うたびに人間は生態系サービスに対して支払いを行っていることになる。供給サービスは世界人口に食糧、天然繊維、医薬品、遺伝資源を供給し、化石燃料が利用不可能な世界人口の3分の1の燃料需要を満たす。

調整サービス

調整サービスは、我々が生活する環境に対して生態系が影響を与えることを通じて得られる恩恵で、大気の水質や気候、水質・水量、害虫や疾病、嵐などの天災などの調整が含まれる。調整サービスは異なった規模で機能している。たとえば気候システムの調整は世界規模であり、水流の調整は河川流域規模、風と嵐の調整は発生地域規模である。調整サービスの経済的価値を測るのは容易ではなく、国民経済計算のシステムにおいてはほとんど認識されていない。調整サービスの一部は、そのサービスの変動がいかんにかんにかんに影響を与えるかによっては基盤サービスとして捉えることもできる。たとえば土壌の保持と形成は直接的に水質を調整するが、人間も土壌形成の間接的な恩恵を、例えば食糧生産という供給サービスを通じて受ける。経済学者は新しい形式の生態系サービスへの支払い（PES）を創出するために、現在これらのサービスの価値付けを可能にするアプローチの開発に取り組んでいる。

文化的サービス

文化的サービスは物質ではなく、人間が生態系から得る、時として無形の恩恵である。文化的サービスには生態系のもつ審美的な側面や創

造性、精神面、宗教面の恩恵や教育・科学、特にそこに暮らす人々にとっての景観や生物種に対する文化的親近感や歴史的遺産価値などが含まれる。文化的サービスは人間の価値基準や行動に密接に結びついており、社会や経済、政策的立場によって大きく異なることもある。生態系に由来する文化的価値とその他の無形な恩恵は往々にして価値を測るのが難しいが、個人と社会に基本的な恩恵を供給しているのは確かである。パンダやクジラなどの種や自然観察から得られた科学的洞察に見出す価値、多くの人々が神聖な森や偶像的な生物種に抱く精神的・文化的親近感の価値がどれほどであれ、生態系の文化的サービスは我々の身体と心、魂に恩恵をもたらすものである。その他の多くの文化的サービスとは異なり、自然と生物多様性に由来する娯楽・観光面の恩恵は現在でも測定可能で経済学的に定量化できる。こうしたサービスは、地方、地域、国家レベルの主な収入源となっており、多少のトレードオフはあるものの、地域社会の生活の質の改善に大きく貢献している。

生態系サービスのための政策と計画立案

ここ20年の間に生態系サービスの重要性和価値に関する理解が高まり、いくつもの大きなイベントが開催され、そこから重要な政策イニシアティブが創出されてきた。このうち最も特筆に値するのは、1992年6月にブラジル、リオデジャネイロで開催されたいわゆる地球サミット、国連環境開発会議である。

地球サミットの大きな成果のひとつが生物多様性条約（CBD）である。CBDは現在191ヶ国に支持されている。生態系サービスの考え方はCBDの目的に明記された「持続可能な利用」と「恩恵」のコンセプトを通じてCBDに深く包含されている。生態系サービスは、2000年に国連総会が8つのミレニアム開発目標（MDG）を採択した際にも認識された。この7番目の目標「環境の持続可能性の確保」は明確に生態系サービスの維持と生物多様性の保全（Melnick他、2005年）を達成目標としてい

る。2年後に南アフリカのヨハネスブルグで開かれた持続可能な開発に関する世界首脳会議（WSSD）では、ミレニアム開発目標が支持され、ミレニアム開発目標に対する進捗テーマを国際政策の中核に統合した。

国家レベルでも生態系サービスの供給を維持するための政策が採択されている。ECOLEXデータベース（IUCN、FAO、UNEP共同の取組み）で「生態系サービス」を検索すると602以上の国内法における言及が見つかる。なかでも供給サービスに注目したものが一番多いが、これは供給サービスが最も明白で測定が容易で多くの租税収入に利用されているためだろう。

生態系サービスの価値を認めるためのその他の主な政策は、生態系サービス市場の開発である。コスタリカは生態系サービス市場開発のための初めの一步をとった国の格好の例である（Rojas & Aylward, 2003年）。コスタリカは長年エコツーリズム産業の世界的リーダーであり、娯楽的な生態系サービスを販売してきた。1990年代には、高地の耕作者による水供給のための森林管理・回復に対して下流のコミュニティと企業が支払いを行う制度を開発した。最近では、他の熱帯諸国とともに気候調整のための炭素隔離とバイオマス貯留の経済的便益を捉えるひとつのアプローチとして、森林減少・劣化に由来する温室効果ガス排出削減（REDD）のためのインセンティブと資金調達に関する手法を活発に開発している。

政策や市場における生態系サービスの重要性の高まりを踏まえ、国家や地方政府、非政府組織（NGO）は生態系サービスを最も望ましい形でもたらすアプローチを模索している。効果的な計画を策定する鍵は目的を明確にすることである。たとえば、ある機関は清潔

な水の利用機会をもたない人々の割合の半減（ミレニアム開発目標7の一部）を目的としているが、このような目的を明確にした後は、データを収集し、モデルを構築して、（浄化もしくは脱塩化のための）インフラの設置や衛生改善、流域内の森林生息域の管理など、この目標の達成を助けるオプションを把握することができる。オプションの組み合わせや空間的構成が異なれば、コストや恩恵も異なる。コストには直接的な建設・管理、モニタリング、評価だけでなく、機会費用（森林生息域の維持のためには、森林伐採をあきらめる必要があるなど）も含まれる。恩恵には直接目標に貢献

するものから、複数の生態系サービスを「束ねあわせ」たり、もしくは他の投資を呼び込むために「細分化」し（たとえば森林生息域の管理はREDDへの投資機会ももたらす）、間接的に目標達成に貢献

するものがある。こうしたデータを入手すれば、コスト便益分析や逆オークション制度を利用して最低のコストで目標を達成する（もしくは一定の予算内で目標に最大限近い成果をもたらす）計画を練ることができる。

価値の評価とその先

生態系サービスの考え方は、市場取引される財・サービスを重視し、生態系の価値やその他の非市場便益を軽視する傾向のある現在の市場の力のアンバランスに光を当てるものである。保全関係者は、生態系サービスの全価値に対する意識向上を促進し、政策決定者が行動を起こし、人間の福利と生態系の健全性の真の関係をより望ましく反映するように市場が改革され、その結果自然環境保全が促されるよう望んでいる。このためにしばしば行われるのが特定の生態系サービスの価値を金銭に換算し、経済的根拠を作ることである。

“世界の多くの文化や宗教には、生物多様性に固有の価値を尊ぶ価値観が深く根付いている”

この後、生態系サービスのための支払いなど、潜在化している価値を実際のキャッシュフローと行動変化に変換するメカニズムが導入される。

そのための第一歩は、生態系サービスの価値の評価である。生態系と生物多様性の経済学（TEEB）の研究はまさにこれを目的として実施されている。この研究の中間報告書（EC & BMU, 2008年）は人間の福利は完全に「生態系サービス」に依存しているとし、しかしながら生態系サービスのほとんどが公共財で明確な所有権や市場、価格がないので、経済政策や決定に適切に反映・統合されていない。その結果、保全のコストと利益を完全に理解できないため生物多様性が失われ続けているとしている。TEEBは、生態系サービスの価値評価を助ける経済ツールの開発・普及を通じて、この状況が修正されるよう願っている。

同時に、多くの人々が道徳や生物多様性の本源的価値を重視し、自然を単純に功利的に捉えることを嫌がる。これらの価値の評価が難しいのは周知の事実であるが、政策に反映するアプローチはすでに複数確立されている（絶滅危惧種の保護に関する法令を通じてなど）。自然の本源的価値は、他の道徳的価値や偉大な芸術作品や、おそらくは人権などといった文化的価値と同じように捉えられるだろう。

生物多様性の本源的価値の尊重は、多くの文化や宗教の世界観に根付いている。世界のすべての宗教が、自然界の保護あるいは自然界への配慮という考えを包含している（Gardner, 2002年）。これは重要な政治哲学者も同様である。しかし、このような価値は自然を構成する要素の間で均一ではない（ほとんどの文化が植物や微生物よりもカリスマ性のある動物種により高い本源的価値を与えているなど）。現代の思想家では、E. O. Wilson（1984年）が進化の基盤の詳細など本源的価値を最も活発に発信している。

経済発展する世界において、自然の本源的価

値と生態系サービスの価値評価の占める位置は、その目的の明確化によって特定する事ができる。経済発展の目的は人間の福利の改善である。生物多様性保全の目的は、何よりもまず不可逆の種の絶滅速度が自然の程度を超えない事を保証したうえで、生物多様性と生態系を維持・回復することである。生態系サービスの価値評価は、人間の福利と生物多様性保全の両方を促すという2つの目的をもつ手段であり、価値評価自体が目的ではない。

生態系サービスの考え方は一部から批判された（McCauley, 2006年）が、こうした批判はすべて反論可能なものである（McNeely他, 2009年）。

- 一部の自然の構成要素は、文化的恩恵以外の生態系サービスをほとんどもたらさない。このため、たとえば南アフリカの半砂漠植生の2,000種近い固有植物などの保全に対する支援を唱える戦略はほとんどない。しかし、同地域は特に重要なオプション価値や南アフリカ人にとって高い文化的価値を持つかもしれない。生態系サービスに基づく議論は経済性に関するものだけではない。
- （2008年に全世界で起こったように）市場は大きく変動する。市場価値が今日よりも明日低くなる場合、我々は自然資産を現金化すべきだろうか？答えはもちろん否である。生態系サービスのすべてが経済的価値の評価に従属するわけではなく、意思決定において本源的価値や文化的価値、経済的価値のすべてを考慮することを生態系サービスの考え方は奨励している。本源的価値と経済的価値の双方が高ければ最も強い保全根拠となる。
- 保全の根拠として生態系サービスに依存することは、生態系サービスと同じサービスをもたらすより安い方法が人工的に実現できる場合、生態系がなくても問題ないという議論を引き起こす可能性がある。しかしこの懸念は、生態系が複数のサービスをもたらすことを意思決定において考慮するこ

とによって、その重大性が薄れるだろう。

- ・自然保全がもたらす世界的な経済利益よりも自然破壊がもたらす地方経済の利益が大きい場合、問題が生じやすいのは明らかである（例：ビクトリア湖へのナイルパーチの放流。これによって地方経済には活況がもたらされたが、湖の固有魚種は大打撃を受けた）。このようなトレードオフは資源管理においては珍しくないが、トレードオフが避けられない場合、その決定において生態系サービス全体を考慮することは有用であろう。コスタリカの経験は、生態系サービスの考え方がいかに実証的で好ましい成果をもたらすかを実証している。

Oates（1998年）は、第5の根本的な懸念を提唱した。それは保全事業自体に対して経済が「崩壊をもたらす」影響である。しかし、生態系サービスの考え方は多くの資源管理課題にとって有用である。Reid他（2006年）は、「我々の星は、人間にとって有用な生態系サービスと有害なサービスをもたらすシステムのモザイクである。積極的にこうしたサービスの流れを測り、受益者を把握し、望ましい管理と利益共有を促進する政策やインセンティブ、技術、規制を検討しなければ、このようなシステムの効果的な管理はできない」と指摘している。

どんなツールであれ不適切に使用される可能性はあるが、近年の分析によると、価値評価と生態系サービスへの支払いは適切に用いられれば保全に大きく貢献するとされている。特に、生物多様性保全の優先事項と生態系サービスの価値の間の空間的対応に高い一致（Turner他、2007年、Polasky、2008年）もしくは少なくとも部分的な一致が見られる（Chan他、2006年、Naidoo他、2008年）ことが新しい証拠によって示されている。これは、生物多様性の面から優先順位の高い地域の保全活動への投資が、少なくとも一部の高い生態系サービス価値ももたらすことが多いということの意味している。熱帯地域の生物多様性保

全と貧困緩和のニーズからみると、優先順位の高い地域はある地域に集中している。これを踏まえると、生態系サービスの考え方に基づいて、IUCNや他の保全団体が持続可能な将来へ向けてたどるべき生産的な道が見えてくる。



5. 気候変動と生物多様性



気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は、2007年に第4回評価報告書を発表し、近年の温室効果ガス（GHG）排出が産業革命以前の値を大きく上回るという初期の発見を再度確認したうえで、1995年から2005年までの10年間にこれまで以上に排出量が急増したと追加した（IPCC 2007a）。北半球では等温線（気温が同じ地域を結ぶ線）が10年間で40kmの速度で移動している。これによる生息域の損失や汚染なども加わって、一部の種は適応が困難になるだろう（Hansen他 2006年）。

図み5.1 気候変動で何が変化しているのか？

温室効果ガス濃度の上昇



その結果



気温上昇

海面上昇

海流の移動

大気・海洋化学の変化

極端な気象事象

- 特に気温の上昇をはじめとする地域的な気候変動に多くの自然システムが影響を受けていることを、すべての大陸と海洋の大部分の観測から得た証拠が示している。
- 20世紀中頃以降の世界平均気温の上昇のほとんどが、GHG濃度の人為的な増加に起因する可能性が非常に高い。

IPCCの科学者が昨年発表した証拠（2009年3月）によると、第4回評価報告書の悲慘な証拠さえ楽観的すぎる。主に石炭を発電に利用する中国とインドの急速な経済発展によって、2000年から2007年の温暖化は過去最悪の規模となった。

Solomon他（2009年）は、気候変動がもたらす影響の大きさは変動の規模だけではなく、潜在する不可逆性にも関連すると報告した。二酸化炭素排出による気候変動の大部分は、排出削減に応じて気温が下がるまでに時間を必要とするので、排出停止からおよそ1,000年後まで不可逆的であると結論付けた。

2009年12月の国連気候変動枠組条約（UNFCCC）

生物多様性に関する主な発見として以下の点が報告されている。

- 気候システムの温暖化は、観測されている大気・海洋温度の世界平均値の上昇や、雪冠と氷河の溶解の拡大、海面水位の世界平均値の上昇に明らかに証明されているとおり、疑う余地がない事実である。

COP15（コペンハーゲン）の準備会合として2009年4月にドイツのボンで代表団が会合を開いた際には、マンハッタンと同じ大きさの南極氷板であるWilkins氷棚崩壊のニュースが気候変動の加速の劇的な証左として代表団全員の頭に刻まれ、このことがこの会合での交渉に緊急性を追加する結果となった。

図5. 1に気温上昇の影響予測を図示した。

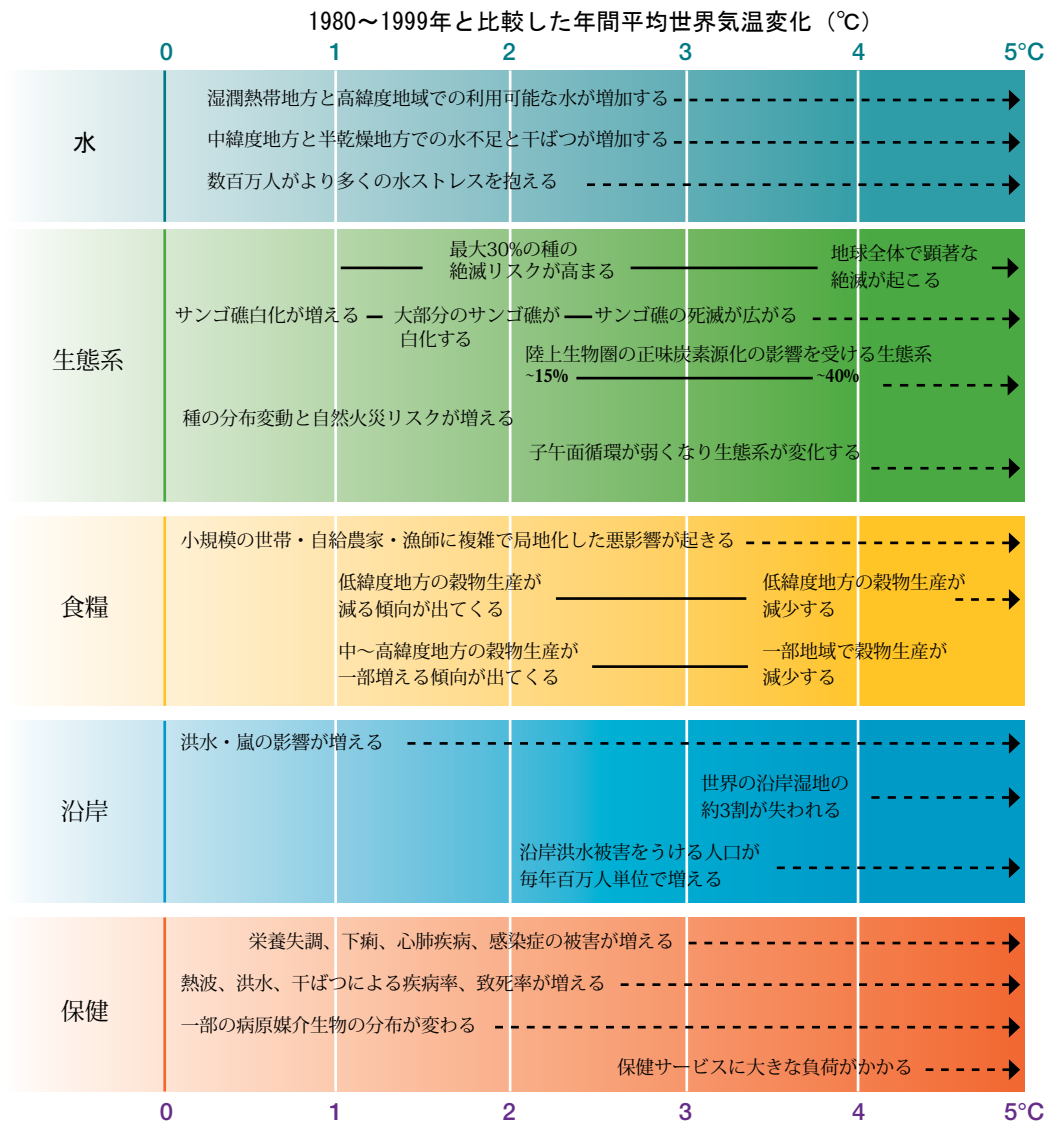


図5. 1 気温上昇の影響（IPCC、2007a）

我々の環境は、気候変動の影響だけでも激しく変化しているが、気候変動はすでに自然に負荷をかけている他の生物多様性の脅威の影響も倍増・加速する。こうした脅威には、生息域の劣化や汚染、侵略種、新しい伝染病や過剰開発などが挙げられる。最終的には、実質的にすべての生態系サービスの供給にまで影響が及ぶ。こうした変化への対応が人類にとって今後数十年間の主な課題となるだろう。

メディアや科学報告書によって醸成された緊急性の意識によって、現在、気候変動はすべての人、事業、保全関係者、地域社会、地方政府、民間土地所有者、保護地域管理者その他にとっての課題として広く認識されている。気候変動への対応行動のために創出されたこうした異なるセクター間のパートナーシップは、生物多様性問題にとっても有益である。緩和策による回避可能な影響の管理と適応策による不可避の影響への対応のための行動が今、必要とされている。

気候変動と生物多様性

生物多様性に対する気候変動の影響はすでに明らかになっている。1,700種を対象としたレビューでは、自然は気候の変化のトレンドを追従し、両極に向かって10年間で平均6.1kmずつ移動し、春の訪れは10年間で2.3日早まっていることが分かった。これは気候がすでに自然界を変えている確かな証拠である (Parmesan他 2003年)。

先ごろ発表された「Climatic Atlas of European Breeding Birds」は、ヨーロッパのほとんどの繁殖鳥類の繁殖分布が400~500km北に移動するだろうと報告している (Huntley 他 2007年)。爬虫類のような変温動物の多くは、温暖化する世界で苦しむと思われる (Kearney他 2009年)。両生類の絶滅にも気候変動が関連してきた (Ron他 2003年、Burrowes他 2004年、Pounds他 2006年)。海洋魚類も水温上昇の影響を受ける (Poertner & Knust 2007年)。水温上昇

によって世界の海洋の酸素濃度が変わり、二酸化炭素の増加によって海洋の酸性度が高まり (サンゴ礁のような) 海洋生物相の一部に深刻な影響が及ぶ。気候変動は、種の分布、生息数動態、生活史に影響を与え、その結果、疾病分布パターンが変化するなどの影響が人間生活にももたらされるだろう (囲み5.2)。

囲み5.2 種に対する気候変動の影響の事例

種の分布変化

- 海洋魚類 (Perry他 2005年)
- 南カリフォルニアの高山植物 (Kelly & Golden 2008年)
- 蝶類 (Warren他 2001年)
- 熱帯両生類・鳥類 (Pounds他 1999年)
- 英国の鳥類 (Thomas & Lennon 1999年)
- ホッキョクグマ (Derocher他 2004年)
- ブリティッシュ・コロンビアの樹木分布 (Hamann & Wang 2006年)

生息数動態の変化

- 気温に性決定を依存する種の変化の可能性 (Scwanz & Janzen 2008年)

種の行動変化

- 昆虫の飛翔時期の早まり (Ellis他 1997年、Woiwod 1997年)
- 鳥類の巣作りや両生類の繁殖の早まり、樹木の開花の早まり (Walther 2002年)
- ニシンの産卵シーズンの減少 (Engelhard & Heino 2006年)
- 一部の甲殻類のカルシウム生成能力 (Gazeau他 2007年)

気候変動の種に対する影響は、分類学上もしくは地学上の生物範囲に均等に波及するわけではない。より脆弱な種グループに含まれるものには、すでに希少または脅威にさらされている種、移動性の種、生息範囲が制限される種（生息域の狭い固有種）、南極・北極コミュニティ、分布周縁に生息する種、遺伝的多様性を失った種、高山や島に生息する特殊な種などがある。生活様式や生息場所が特に特殊なものは最も高いリスクにさらされている。このような特性を利用し、種の保存委員会（SSC）は、気候変動に脆弱で、絶滅リスクが高まっていると思われる種の評価を行い（Vie他 2009年）、以下を報告した。

- 鳥類の35%、両生類の52%、サンゴ礁の71%が気候変動に特に影響を受けやすい特性を持つ。
- すでに脅威にさらされている鳥類および両生類、サンゴ礁の70~80%は気候変動の影響を受けやすい。

気候変動は一部の種に好ましくない影響を及ぼす一方、ある種にとって好ましい条件を創出する。ある種を侵略種とする特性は、不利な条件下で生存する能力と成長速度が速いことならびに分布範囲が広いことであるが、こうした特性によってしばしば侵略種が気候変動下で繁栄する。気候変動と侵略種は相互に働き、適応限界を超えた状況に多くの在来種を追いやる。たとえば、ムラサキイガイの侵略種 *Mytilus galloprovincialis* は、カリフォルニアに自生するムラサキイガイ (*Mytilus trossulus*) より高い水温と塩分濃度に耐えられるためにカリフォルニア南部・中部の海岸線のほとんどの地域で在来種にとってかわって繁栄している (Braby & Somero 2006年)。

気候変動は、生態系レベルでも影響をもたらす。両極の生態系と地中海盆地やカリフォルニア、チリ、南アフリカ、西オーストラリアの地中海性生態系は特に気候変動の大きな影響を受けるものと予想されている (Lavorel 1998年、Sala他 2000年)。「Status of Coral Reefs of the World」

の2008年改訂版には、正負両方の報告が含まれている。西太平洋とインド洋のサンゴ礁はかつて海洋温度の上昇による深刻な白化現象に悩まされたが、回復途上にあると報告された。しかし、気候変動と人的活動の影響は、世界のサンゴ礁の長期的な生存にとっていまだ大きな脅威である (Wilkinson 2008年)。高地の生態系と雲霧林もリスクにさらされている。土地利用と気候変動の相乗効果によってブラジルの北東部の植生が変化し、これによりアマゾン川東部の熱帯林がサバンナ化することが予想されている (Margin他 2007年)。

気候変動は、確かに生物多様性の管理・保全の方法を変える。Burns他 (2003年) は、米国の国立公園における哺乳類の多様性に対する気候変動の影響をレビューし、最大20%の種の損失が起き、新しい種が急速かつ大量に出現するために、保護地域が当初の保護目的を達成するのが難しくなることを報告した。管理組織は、将来の気候変動の可能性に適応するために、今日どのように保護地域を設計・管理するのが最良であるか決定し、(植生や土壌、水への炭素貯蔵などによって) 気候変動要因の軽減を助けなければならない。ユネスコの世界遺産委員会は、気候変動はすでに世界の保護地域に影響を与えており、近い将来その影響がさらに広がる可能性は高いとし、その対応として各国による気候変動の脅威への対応を支援する戦略を採択している (UNESCO 2006年)。

種や生態系のレベルで測定できる影響が生じているのは明らかであるなか、生態系サービスの供給にも影響が及ぶことは避けられない。たとえば、インド洋の温度が変化したためにアフリカ南部の降雨量が増加し、同地域の農作物生産高が減り、食糧安全保障が低下するという予測が科学者によって行われている (Funk他 2008年)。反対に、生態系はこうした影響の緩和に貢献する。SheilとMurdikarso (2009年) は、森林が水循環と降雨量の維持に果たす役割の可能性を報告し

た。この発見とその他の同様の発見は、景観アプローチによる気候変動への適応と緩和を支持する大きな根拠となる。

島嶼国特有の課題

特に小さな島国は気候変動の影響に脆弱である。海面上昇による国土面積の減少、海洋酸性化による保護サンゴ礁の消失が起こる。また、多様性が低いために植生が新しい気候に適応できない。多くの島国ですでに汚染や生態域の破壊、侵略的外来種、過剰収穫の結果、環境の劣化が起こっている。さらに気候変動の影響が加われば、最も頑強な種だけが生き残ることが予測される（こうした種は往々にして侵略種である）。

気候変動の影響に適応するための島嶼国による取組みを支援するには、景観規模のアプローチが必要である。内陸の森林と湿地が沿岸生態系と結びついているところでは、これらはひとつのものとして管理されるべきである。さまざまな保護地域は、生態系に基づいた気候変動影響への適応策を支援する景観モザイクの重要な一部となる。

島嶼国は、気候変動の影響と緩和・適応行動の影響の双方を研究する優れた実験地として有用である。IUCNは「Mangroves for the Future」イニシアティブを通じて、他の機関と連携して、沿岸生態系の持続的な管理と適応能力の向上、沿岸生態系に依存するコミュニティの適応能力の向上に取り組んでいる。

緩和と適応、生物多様性

気候変動緩和は、管理できない事態が起きることを避けることを、気候変動適応は、回避できない事態を管理することを目的としている。緩和および適応の双方における対策は、動的な背景とすべての脅威への影響の連鎖、関係者間における潜在的影響の理解に基づいて立案される必要がある。2006年末、英国政府は気候変動の経済に関する詳細報告書を発

行し（囲み5.3）、気候変動を止める行動は経済学的にも有益であると結論した。この報告書は、特に気候変動を遅らせるための非常にコスト効果が高い方法として森林保全を重視し、気候および保全のために森林伐採を避ける事の正当性を述べている（Stern 2006年）。

囲み5.3 気候変動に係るスターン報告書の主なメッセージ

気候変動が「現状のままの」シナリオのもとで進行すると、世界のGDPの5%～20%のコストが発生する。気候を安定化させた低炭素経済への移行には世界のGDPの約1%のコストがかかる。すなわち、気候の安定化の利益はそのコストをはるかに上回ることが分かった。

気候変動影響は各国間で大きく異なり、前述の分析のとおり、途上国が最大の影響を受ける可能性が高い。

出典：Stern, 2006年

WCCの決議4.075などを通じて、IUCN加盟団体は保全と生物多様性、気候行動の強い結び付きを確認している。この行動は、森林や泥炭地、草地、流域などの生態系と沿岸生態系の気候変動の緩和および適応を助ける機能を認めている。UNFCCCの国際的気候変動政策に関して、IUCNは特に森林減少・劣化に由来する温室効果ガス排出削減（REDD）と生態系を基盤とした適応（EbA）という2つの重要な生物多様性の機会に着目している。

REDD

REDDは、気候影響を緩和しながら世界の森林資源と関連の生態系サービス、それに依存する人々の生活を保全する現実的な機会をもたらす。20世紀に記録された地球温暖化の大きな原因の一つは森林伐採と森林生態系の劣化であり、世界のGHG排出量の17%を占めている。これは全運輸セクターを超える数値である。英国政府によるエリアシュ（Eliasch）レビュー（2008年）は、「森林の損失に対応しなければ、大気中の温室効果ガス濃度を安定化させ、気候変動の最悪の影響を避けることはできない」としている。

世界が頼れるもうひとつの資源は、世界の保護地域の固定炭素ストック（森林）である。これは炭素312Gtもしくは世界の隔離炭素量のおよそ15%と推計されている（CBD 2008年）。

しかし、UNFCCCのREDDメカニズムは最も直接影響を受ける人々の懸念を統合していないために失敗が避けられない。成功するREDDメカニズムは、地域の森林依存社会を除外したり、その権利を奪ったり、衝突を悪化させるものではなく、排出の永続的減少・追加的減少の可能性を損なわないようガバナンスに注意を払う必要がある。国家レベルのREDDメカニズムを支えるために、各国政府は確固たる国際合意とベストプラクティス指針を利用できるだろう。国連のあらゆるタイプの森林に関する法的拘束力を持たない文書、生物多様性条約の森林生物多様性に係る拡大作業プロ

グラム、先住民の権利に関する国連宣言などがこうしたものに含まれる。

生態系を基盤とする適応（EbA）

生態系サービス（第4章）は人間の福利を支えるもので、その一部は気候の調整や気候変動影響の管理に不可欠なものである。一方、避けられない気候パターンの変動は、生態系がもたらすサービスの一部を損ない、人間の生活を脅かす。地球温暖化の影響による海面上昇、暴風雨、氷河の溶解、干ばつ・洪水は数百万の人々の住居や生活を奪い、時にその命さえ奪うことがある。

環境変化に際して、多様性に富むシステムは回復力が高く、生態系の適応力も高いことを示す証拠がある。種とひとつの生態系のなかで同様の機能を果たす個体群の多様性が、環境変化のなかで生態系プロセスを維持できる確率を高める可能性が高い（McCann 2000年）。EbAは、人間による気候変動影響への適応を可能にするためのサービスの継続的な供給を確保するために、生態系の管理、保護、回復の戦略を策定し、実施する²ものである。EbAは適応策としてコスト効果が高く、迅速な効果が期待でき、実行可能な解決策である。EbAには高潮時の洪水被害減少のための沿岸生態系管理などが含まれる。マングローブや塩沼その他の沿岸植生は、内陸への波エネルギーの影響を軽減する天然のインフラとなり、防波堤として働き、沿岸浸食を減らす。また、保護地域の効果的な管理と周辺地域・海域の管理改善システムを通じた景観規模の生態系回復力の維持・促進もEbAの例である。

気候変動の人間への影響は、地域や世代、年齢、収入、職業、性別によって異なる。地域社会は、往々にしてその地域の天然資源に最も直接的に依存しているため最も影響を受けられると思われるが、中でも特に、最も生態系が脆弱な地域のコミュニティが影響を受けるだろう。貧困層は途上国以外にももちろん存在するが、変動への適応能力が限られているこ

² この定義は生物多様性条約アドホック技術専門家グループ（AHTEG）による気候変動と生物多様性に関する報告書案から引用したもので、これに則している。

と、さらに水や食料など気候変動影響を受ける資源に依存していることから彼らは極度の影響を受ける（IPCC 2007b）。反対に、このようなグループが災害軽減や森林伐採、エネルギー利用において主要な役割を果たす事によって、変化の強力な主体となる事ができる。さらに、EbAは地方の貧困層にとって、技術やインフラによる解決策よりも実行可能性が高い適応手段である。EbAは、気候条件の変化への適応を目的として、天然資源に関するジェンダー特定のニーズを統合しつつ伝統的知識を利用し、先住民を支援する方法になる可能性もある。

気候変動の影響により貧困削減戦略の達成が難しくなり、ミレニアム開発目標（MDG）全般の達成への取組みが妨げられる可能性がある。このため、貧困削減戦略と開発計画の策定においては、貧困削減と気候変動適応の双方に対応するための全体プログラムの最重要要素としてEbAを取り入れるべきである。地域社会の気候変動影響に対する脆弱性と将来の適応に向けたオプションの特定を助ける実用的なツールは多数あるが、国際持続可能な開発研究所（IISD）とIUCN、Intercooperation、ストックホルム環境研究所（SEI）が開発した気候リスク・スクリーニング・ツールのCRiSTAL（www.cristaltool.org）は、地域社会と共同で開発・保全を計画する人々がプロジェクトに気候変動適応ニーズを統合するのを助けるツールである。

その他の検討

気候変動影響の管理において、エネルギー選択が緩和と適応の計画策定および実施にもたらす影響は無視できない。これについては第7章で詳細に議論する。気候変動の課題には、権利に基づくアプローチおよび気候変動関連の国際的文書間の相乗効果ならびに災害リスク軽減（第10章）を補完的アプローチとして盛り込むべきである。

ストックホルム宣言（1972年）は、人間は「尊厳と福利を伴った生活を許容する環境のもとで、自由、公平、適切な条件のもとで生きる基本的権利がある」と述べた。気候変動影響は、これらの「適切な生活の条件」を助ける多数の基本要素を危険にさらすことによって、人権に影響を及ぼすものである。従って、すべての適応行動には基本的な要素として人権への配慮が含まれるべきである。2009年4月、国連人権高等弁務官事務所は国連人権理事会の要請のもとに気候変動と人権の関係に関する報告書を発表した（国連 2009年）。

気候変動に関する課題のガバナンスは、単にUNFCCCや政府機関だけのものではない。気候変動は生物多様性と結び付いているので、その他多くの国際合意に基づいた行動が必要である（McNeely 2008年）。たとえば、生物多様性条約は炭素隔離と気候変動適応の双方における生物多様性の役割を論じている。湿地に関する条約（ラムサール）や砂漠化防止に関する条約（UNCCD）は生息域に関するもので、生息域の効果的な管理は今後数十年間の気候変動適応に貢献する。国連海洋法条約（UNCLOS）は対象を海洋生態系に特定している。近年の研究により、気候変動課題への対応における海洋環境の重要性が示されている。ボン条約（「移動性野生動物の種の保全に関する条約」CMS）は、気候変動影響を受ける可能性の高い種を対象とし、こうした種の適応プロセスを支援するものである。資源と時間は限られているので、こうした文書に基づくより効果的な行動の協調と確固たる実施方策の整備が重要な課題である。

気候変動適応と災害リスク軽減は補完的なアプローチである。2005年から2015年を対象とする兵庫行動枠組を通じて、各国は気候関連の災害リスクの特定とリスク軽減対策の設計、計画立案者や技術者、その他意思決定者による気候リスク情報の利用改善および日常的利用によって気候変動適応と災害リスク軽減を統合する取り組みを進めている。

気候変動は、現在の世界の変化の最も大きな要因であり、生物多様性とそれが供給する生態系サービスに対する脅威である。ポスト2012年気候変動枠組みに関する議論と合意のために開かれるコペンハーゲン会合で議論されるべき課題には以下が含まれる。

- 森林減少・劣化に由来する温室効果ガス排出削減（REDD）や生態系を基盤とした適応などを通じて、気候変動緩和および不可避の変動への適応のためのすべての取組みに生物多様性配慮を統合する。
- ジェンダー・権利に基づくアプローチを主流化する。
- 兵庫行動枠組のもとの取組みを適応計画・戦略の設計および実施の際に考慮する。

しかし、やるべき課題は政府以外も抱えている。幅広い生態系サービスへの支払いモデルを提供する炭素市場などの斬新なインセンティブの開発を含む、経済の脱炭素化のために国際経済を刷新する取組みに、金融危機の幕開けという機会を利用すべきである。製品やサービスに支払われる対価には「炭素の社会コスト」を含め、原材料供給、生産、流通、消費の全プロセスの気候変動影響を反映すべきである。これは輸出製品を含み、すべての国に適用されなければならない。生産関連のGHG排出を反映するために輸入製品への「炭素料金」の上乗せを提案する声もある。輸入品の炭素税は一部の人々にとって受け入れがたい可能性があるが、地球の生存に必要なであるという共通の確信をもって論ずることができる。

保護地域は、保護地域がなければ失われる可能性のある生物多様性を保全する事ができるという価値を、すでに実証している。適切な設計と管理が行われれば、保護地域は気候変動の緩和・適応にも貢献することができる。さらに、「追加性」を証明するという課題が克服できれば、保護地域内の森林保護はREDDに有意義に貢献する事ができるだろう。保護地域を含む景観規模の生態系管理は、気候適

応計画の重要な側面となるであろう。

気候変動緩和への取組みは、エネルギー選択肢のひとつとしてのバイオ燃料の利用を含む代替エネルギー戦略が、確かに気候や生物多様性、生活への悪影響に対する防御策になることを保証しなければならない。この点は、本章の最後になったが決して重要性が低いわけではない。



6. 保護地域：生命のために



2003年、ダーバンで開かれた第5回IUCN世界公園会議に結集した保全コミュニティは、将来に向けた新しい枠組みとしてダーバン宣言を採択した（IUCN 2003年）。同宣言は、生物多様性保全に加えて貧困削減、経済開発支援、平和の促進における保護地域（PA）の重要な役割を認め、過去20年間に保護地域数が3倍に成長したことを評価した。

しかし、ダーバン宣言では懸念も表明された。地球の11.5%が何らかの形態で保護されている一方で、既存のネットワークは特に海洋などの統合が不十分であり、生物多様性全体を網羅していない。保護地域のコストと便益の配分は衡平ではなく、資金調達も整備されていない。その結果、多数の地域の管理が妥協され、「多くの保護地域は書面上だけのものになっている」。地域社会や先住民、移動性の民族の生物多様性保全における歴史的役割や、彼らにとっての保護地域の価値が計画の策定や実施において認識されたり、統合されることはほとんどなかった。気候変動といった変化によって世界の保護地域の既存の課題はさらに深刻度を増している。

ダーバン宣言が掲げた成功と懸念は、もちろん現時点でもその通りである。たとえば世界遺産199カ所のうち、ガラパゴス諸島やインドのマナス国立公園、コンゴ民主共和国の5つの国立公園を含む13地域は「危機遺産」とされている。この原因は内戦や観光、侵略種の影響などである（ユネスコ 2009年。数値は2009年5月時点のもの）。このユネスコの危機遺産リストにも深刻な脅威に直面する世界

遺産のすべてが反映されているわけではない（Badman他 2009年）。

バルセロナでは、これらの多くの課題の進捗が議論された。こうした議論は本書のなかでも取り上げている。第3章では地域住民と保護地域の役割を、第5章では気候変動と保護地域を、第9章では内戦と平和と公園を、第17章では海洋保護地域を取り上げた。本章では保護地域の代表性と管理効果、資金調達について議論する。

保護地域の代表的ネットワーク

保護地域として指定された11.5%の地域の中にもいまだ大きな「ギャップ」がある。Rodrigues他（2004年）は、代表的保護地域ネットワークの確立の手段として地球規模の目標を掲げることの問題を指摘し、既存ネットワークのいくつかの「ギャップ」を示した。調査対象となった種の少なくとも12%はどこの保護地域にも存在しないこと、植物や昆虫など固有性が高いその他の分類群はさらに保護地域によってカバーされている割合が低いことを報告し、生息分布が小さい種において「抜け落ちている種」の割合が高い傾向

があるとした。

この「ギャップ」をさらに詳細に特定し、この問題に対する意識を向上させるツールを開発しなければならない。この点に着目した重要な取組みのひとつが2008年版世界保護地域データベースである（2009年版がwww.wdpa.orgより入手可）。これは非常に完成度の高いオンライン・ツールで、これを使ってユーザーは100,000以上の国立公園をクローズアップしたり、上空を飛行したりして探検することができる。

もうひとつの前進はGoogle Oceanである。これは、IUCNとGoogle、その他のパートナーが共同ですすめている既存の海洋保護地域ネットワークに関する取組みである（<http://earth.google.com/ocean/>）。このほか、世界的に標準とされる基準としきい値を用いた生物多様性重要地域（KBA）の特定、優先順位付け、ギャップ分析を助けるガイドラインの開発などのツールが利用できる（Eken他 2004年）。保護地域管理者は、KBAの知識があれば、ギャップ分析を行い、生物多様性保全に向けたより包括的な保護地域ネットワークの整備を行うことができる（Langhammer 他 2007年）。

各国が国内の保護地域システムをレビューし、主な生息域と自然の特性が適切な管理分類のもとで確実に保護されることが望ましい。特に海洋保護地域（MPA）については配慮が必要である（第17章）。現在、海洋保護地域数は5,000で、合わせて235万km²をカバーしているが、これは排他的経済水域内の総海洋面積のわずか1.6%に過ぎない。IUCNの世界保護地域委員会（WCPA）と海洋プログラムは、2010年までに海洋生息域の10～30%を保護するために多くのパートナーとともに取り組んでいる（Laffoley 2008年）。

保護地域の効果的管理

利用可能なツールとガイドライン、地域社会

の関与、侵略種、景観規模の保護地域管理アプローチの必要性などがバルセロナで議論された管理効果の課題である。

ダーバン以降、WCPAは既存の保護地域ネットワークの管理効果改善を助けるツールとガイドラインの開発に精力を傾けてきた。Hockings 他（2006年）は、効果の評価枠組みを開発した。バルセロナでは、IUCN保護地域カテゴリー・ガイドライン（Dudley 2008年）が発表され、すべての保護地域の優先目標は自然保護であるが、同時に保護地域は人間の生活の向上に関する他の重要な目標も持っていることが強調された。

保護地域内や周辺に住む住民のニーズに対してもさらに慎重な配慮が必要である。RedfordとFearn（2007年）は、トレードオフや紛争、利益の流れとコスト、法的課題等、多くの保護地域管理が民主的になるにつれ対応が必要となる数多くの側面について検討を行った。地域社会における保護地域のコストと便益についてレビューを行ったCoad 他（2008年）は、保護地域の生活への影響は保護地域の状況、管理戦略、コミュニティのガバナンス関与に左右されると報告した。生活に対する主なコストは、トップダウン型の管理構造をもつ保護地域（一般的にIUCN管理カテゴリーI - IIに関連するもの）に関するもの、あるいは管理・制度能力に欠け、ガバナンスと土地所有権の問題が未解決の保護地域に関するものである。一方、コミュニティによる管理スキームと持続可能な資源利用を許容する保護地域管理（IUCN管理カテゴリーV - VIに関連するものなど）は有形の利益をもたらす。Borrini-Feyerabend 他（2004年）は、保全とともに保護地域内の地域社会・先住民社会の衡平を促進するためのメカニズムを議論している。

生物多様性条約（CBD）や多くの政府、保全団体は、地域住民および先住民の権利と能力、知識を認め、神聖な自然地に特別に配慮し、これを尊重している。このような保護地域の

文化的側面は近い将来より大きく注目されるべきであり、保護地域の代表性の検討にも反映される必要がある。IUCNとユネスコは、保護地域管理者を対象とした聖なる自然地に関するガイドラインを開発し、自然保護の文化的・精神的価値を認識し、保護地域のこれらの価値の管理に係る実際的な指針を提供している (Wild & McLeod 2008年)。IUCN加盟団体は、WCC決議4.038において保護地域内の聖地の重要性を再確認した。

その場所を問わず、事実上世界の全保護地域における主な生物学的脅威は、在来種以外の種による侵略である。これはガラパゴス諸島におけるヤギからアフリカ大湖沼群におけるホ

テイアオイまでさまざまである。一部の在来種には脅威であるが、観光客向けに魅力を高めるために米国の山地の保護地域の一部河川にマスが導入された。このように、一部の保護地域管理者は、意図的に外来種を公園内に導入している。より一層の努力を払って、在来種以外の種による保護地域の侵略を防ぎ、侵略が生じたら直ちに根絶し、その影響を最小化しなければならない (McNeely他 2001年)。さらに、保護地域内の侵略種根絶の戦略には、間接的な副次的影響のリスク管理をできる限り早い段階で統合すべきである (Bergstrom他 2009年)。

現実的な将来シナリオでは、保護地域の保全目的に矛盾しない方法で保護地域システム外の土地と水が管理されない限り、保護地域だけでは地球の生物多様性を現実保全するには不十分である。保護地域は、もはやそれ以外の土地利用の海に囲まれた自然生息域の島ではなく、地域住民の利益に反する砦でもない。逆に、幅広い種の有効領域を拡大する生息域コリドーで結ばれ、生態系サービスや変動への適応を通じて地域住民に貢献する地域

景観の一部として保護地域を捉えるべきである。保護地域が直面している課題は非常に複雑で、多数の関心を持つグループが関与していることから、個々の地域での解決は難しい。このために、景観や沿岸景観といった大きな規模で保全に取り組むことが成功への鍵である。

IUCN加盟団体は、決議4.062において保護地域の連結性の必要性を認め、保護地域を広い

景観に結びつけるイニシアティブなどの大規模な保全イニシアティブにおける保護地域連結の重要性を呼び掛けている。

このような景観アプローチの事例には、イエローストーン～ユーコン・コリドーやメソ

アメリカ生物コリドー、ヨーロッパのグリーン・ベルト、インドとネパールのテライ・アークなどがある。こうした課題への対応は、一般の意見が強く保護地域を支持している場合、より容易になる。また今後、都市人口がさらに増加するので、都市住民に働きかける新しい方法の開発が必要となる。

管理効果を支援するために、WCPAは（これまでに述べたものに加えて）管理計画策定ガイドライン (Thomas & Middleton 2003年) や越境保護地域ガイドライン (Sandwith他 2001年) などを含む16のベストプラクティス・ガイドラインを発表している。このすべてを網羅したリストはhttp://www.iucn.org/about/union/commissions/wcpa/wcpa_puball/wcpa_bpg/で入手できる。保護地域ラーニング・ネットワーク (PALNet) などのインターネット・ツールや、IUCN加盟団体やパートナーが支援する活動を通じて、研修の機会も提供されている。

“その場所を問わず、事実上世界の全保護地域における主な生物学的脅威は在来種以外の種による侵略である。”

保護地域のための適切な資金調達と能力

保護地域には相当な資金が用意されているが、近年の保護地域の拡大に追いつくほど十分ではない（Emerton他 2006年）。保護地域への資金のほとんどが短期的で設備投資に集中しており、長期にわたって保護地域の構造と制度を維持するための援助は非常に限られている。このため、多くの保護地域が資金不足に陥っている。現状のままでは、今後も資金不足から抜け出す可能性は低い。Bruner他（2004年）は、既存の途上国の保護地域の資金不足はおおよそ13億米ドルと概算し、これはアメリカ人が1年間にソフトドリンクに消費する金額の2%であると皮肉をこめて記している（Jacobsen 2004年）。これ以外の保護地域の資金調達ギャップに関する試算結果は非常に高額である（Balmford他（2002年）は、陸上の保護地域と海洋保護地域の両方を保護し拡大するには、今後30年間にわたって年間最大450億米ドルと見積もっている）。その数値がどのようなものであれ、保護地域内コミュニティの財務や事業計画策定能力を開発し、援助政策と市場環境を整備することが持続可能な資金調達の達成に必要なものは明白である。

すでにダーバン宣言で強調されているように、需要が増加するなかで保護地域を存続させていくにはかなりの経済的援助が必要である。これは、保護地域がもたらす利益からみれば常に難しいとは限らない。たとえば2003年にはおおよそ26,600万人が米国の国立公園を訪れ、滞在中に100億米ドルを消費したと推計されている。国立公園観光は45億米ドル規模の賃金、給与、利益を生みだし、267,000人の職を支えた。保護地域自体が生む利益の公正な分け前を確保する方法の開発は創造的な思考が求められる課題であるが、入場料や観光事業者の事業権手数料の値上げなどといった「利用者支払い」原則の強化に基づけば、成功の確率が高まるだろう。加えて、政府がもっと熱心に「利用者支払い」という考え方を活用し、保護地域が創出する収益を保

護地域自体がより一層得ることができるよう努めるべきである。たとえば、タンザニアのセレンゲティ国立公園は、適切な公園管理を助けるために十分な年間600万米ドル程度を入場料で得ている。

しかし、一部の保護地域は観光客にとっての魅力に欠け、それ自体で十分な収入を創出できない可能性が高い。こうした保護地域は公的資金に引き続き依存するか、社会に供給する生態系サービスの対価を受け取る新しい方法に頼ることになる。保護地域は、それ自体が収入創出サービス（娯楽、観光、生態系サービス機能）と非収入創出（生物多様性保全、教育、文化的価値）サービスを社会に供給するサービス提供者である、と捉えられるべきである。

文化的サービスについては、社会や創造性、それを裏打ちする価値を支える重要な手段として、政府は保護地域に対する投資を教育や芸術に対する投資と同じように捉えるべきである。

バルセロナ以降

今後数年間、ガバナンスと若年層を保護地域の取組みに関与させるという点から保護地域にとって重要な機会がある。

環境の国際的なガバナンスについては、CBDや世界遺産条約、国際的に重要な湿地に関する条約（ラムサール条約）、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）、国連海洋法条約（UNCLOS）などの保護地域を通じて保全を支援する国際条約がすでにその価値を証明しているが、公海の海洋保護地域のガバナンスや越境保護地域、情報交換や能力開発における協力など、さらに推進すべきものは多数ある（IUCN 2001年）。世界遺産条約は、世界の保護地域面積の8%をカバーする非常に成功した保護メカニズムであるが、指定遺産が直面する保護課題への行動強化など、実施面に対する認識と支援が拡大すれば、条約の役割を一層高める事ができるかもしれない

(IUCN 2009b)。

2010年にCBD締約国は、2004年に合意された保護地域のための作業プログラムのレビューを行うことを予定しており、保護地域に関する多数の方策の相乗効果の向上が図られるであろう。(CBD 2004b)。また、CBD締約国は新しい戦略計画としてポスト2010生物多様性保全枠組を採択するが、この枠組みに保護地域の重要な役割を統合すべきである。

第5回世界公園会議で若者代表が非常に直接的なコメントで指摘した通り、保護地域の将来は今の若者にかかっている。WCPAは若者を保護地域に関与させ、国際レンジャー連盟や青年保全家アワードなどを共同で設立するための行動に参加させるために熱心に取り組み、2012年までに35歳以下の加盟者の割合を30%とすることを目指している。青年保全家アワードは、保護地域・保全に対して優れた取組みを行った若者に毎年贈られるものである。

本章のまとめとして、保護地域を通じた生物多様性保全は、人間と人間以外の自然の間に適正で衡平で持続可能な関係を構築するために大きな役割を果たすことができる。しかし、このゴールに到達するにはいくつかの課題がある。保護地域の保全への貢献という確かな伝統を継続するために、IUCNは保護地域の完全な代表性の整備や保護地域の効果的な管理の確保、こうした管理を実施するための適切な資金調達に向けた取組みを今後も支援しなければならない。さらに、貧困削減を支援するメカニズムとして保護地域が提供する機会(Scherl他 2004年)と気候変動緩和・適応の取組みを促進し、実施すべきである。

7. 種の保全：現在の課題



地上の生物の記録の最初の試みは、18世紀半ばにリンネとその仲間たちによって種レベルの記録として行われた。以降、少なくとも170万種が正式に記録され、まだ発見されていない種は地球上に1,000万～1億種存在すると推定されている。種は、自然の構築物のなかで最も理解され最も広く説明されているもので、従って保全活動の当然の焦点でもある。IUCN設立からわずか1年後の1949年に設立されたIUCN初の委員会は種に焦点を絞ったもので、種の保存サービスという名称であった。トラの個体数の急減の報告を受けて1973年にインドで開始された「プロジェクト・タイガー」など、非常に知名度の高い保全プログラムの一部は種をベースとしている。

このような保全の初期から、自然保全のアプローチは景観規模や生態系サービスを基盤とするものなどに拡大してきた。しかし種に基づいた保全活動は、今でもすべての保全活動の要であり、表示が簡単で、たくさんの聴衆が理解しやすい測定可能な基盤を提供している。キーストーン種やフラッグシップ種、保全ホットスポットなど、現在の保全理論のほとんどは種に基づくものである。そして、ほとんどの生物多様性指標が種の測定に基づいている。世界保護フォーラムのワークショップの発表でよく扱われる主題は種であり、世界自然保護会議（WCC）の決議と提言の中心的な主題でもある。

こうしたことにも関わらず、無脊椎動物や海洋生物種をはじめとする多くの生物群の種の多様性や状況の理解はいまだ入門レベルに過ぎないなど、種に基づく保全活動の課題はいまだ多い。また種の持続可能な利用に関する現在進行中の議論や人間と野生生物の衝突、

そして皮肉にも他の種を生存させるための一部の種（侵略種）の調整の必要性なども課題である。

種に関する知識のギャップ解消

既存の種のうち、科学者が特定している種はわずか10%程度である。我々が生物多様性について知っていることと知らないことのギャップの解消は、無数の要素がからむ非常に複雑で大きな課題である。ゲノミクス技術の発展によって、ポリメラーゼ連鎖反応などの先端技術を通じて種の特定が容易になり、情報管理技術の急速な発展によって参照情報へより短時間でアクセスが可能になりつつある（McNeely 2002年）。

しかしながら、種の定義に関する合意の確立や分類学的能力開発、種に関する知識へのアクセス向上の支援など大きな課題もまだある。

地球規模生物多様性情報ファシリティ（政府間イニシアティブのひとつ<http://www.gbif.org/>）から全分類群生物多様性インベントリー（<http://www.dlia.org/atbi>）まで、種に基づく情報イニシアティブが多数開発され、さまざまなレベルで実施されている。こうしたイニシアティブのほとんどは、博物館や植物標本、学会の既存コレクションの目録作成に焦点を置いている。IUCNの種の情報サービスなどの一部のイニシアティブは、現在の生息地における個体数の特定・評価も試みている。しかし、その課題の範囲は非常に大きく、種レベルの生物多様性の代表的配列の状況と動向について詳細にわたって理解するには世界的な取組みが必要である。

科学者が種を分類する手段である分類学は、我々の種の知識を管理する能力を試す多くの課題に直面している。記録されている種のうち、かなりの割合のものが複数回にわたって公式に記録されたために分類上の異名という複雑な問題が起きている。たとえば毎年およそ13,000の新種に名前がつけられているが、そのうち20%が異名をもつ同じ種で、異名を除くとこの数はおおよそ10,000種になるという推計もある（May 1999年）。この問題を象徴しているのが中国淡水カメが純粋種であるか混合種であるかという議論である（Dalton 2003年）。名前をもつ種

をひとつにまとめた文献や指標はなく、概観を知ることすら簡単ではない。さらに、分類学者自身が絶滅に瀕した種になりつつある。生物学専攻の学生にキャリアとして分類学を追求するよう促すことが急務であり、そのために分類学の分野を一層知的満足のでられる挑戦にすることから始めなければならない。

分類学を支援する国際的イニシアティブはいくつかある。世界分類学イニシアティブ（<http://www.cbd.int/gti/>）は、生物多様性条約（CBD）のもとで活動を展開している。Species 2000はユーザーや分類学者、資金提供機関と密接に連携したデータベース団体の「連盟」の成果である（<http://www.species2000.org/>）。分類学とフィールド生物学は、新しい技術にも幅広く支えられている。DNA鑑定への導入は、既知のバクテリアと古細菌の主な分類群の数を倍増させた（Boucher & Doolittle 2002年）。

種の状況に関する情報は、IUCNの絶滅の恐れのある種のレッドリストにまとめられている。2008年版のIUCNレッドリストには44,838種の種が含まれ、うち16,928種（38%）に絶滅の恐れがあると評価されている（図7.1）。2007年～2008年の間にレッドリスト・ステータスが変わった223種のうち、183種（82%）に対して脅威が拡大し、40種（18%）に対して脅威が減

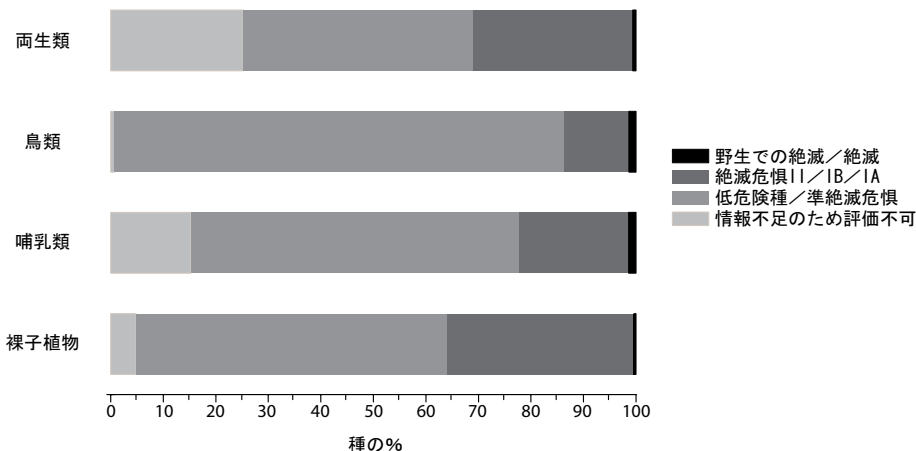


図7.1 総合的に評価された生物群のレッドリスト評価（IUCN 2008d）



少した（IUCN 2008d）。

IUCNとパートナーはレッドリストの歴史的データを使用し、鳥類のレッドリスト・インデックスを作成した。これによると、1988年～2004年までに脅威の状況が着実に悪化したことが明らかとなった。この悪化傾向はすべての生物群系に見られる。

種：利用すべきか利用すべきではないか

「持続可能な利用」の考え方は最も単純にとらえると、適切な制限と効率のよい収穫を行えば野生種は枯渇を避けて利用できると提案するものである（Mace & Hudson 1999年）。しかし、「持続可能な利用」という表現は、保全戦略として積極的に利用を促すアプローチにも使われる。利用の促進もしくは利用の継続の許容という議論によって、野生資源の価値評価が高まる。野生生物種とその生息域が価値を持つ場合、これが保全を促し、自然

生息域の他の競合的土地利用への転換を軽減する。北米における鹿やカモなどの狩猟動物の管理は、しばしば保全戦略としての消費的利用の議論を支持する事例として参照される。

経済的に測定できる利用のひとつの形である国際的な野生生物取引の価値は、1990年代初期の申告輸入額1,589億米ドルから2005年の3,300億ドルまで伸びている（Engler 2008年）。この価値の大部分（82%）は木材および漁業に由来するが、非木材林産品（277億米ドル）、装飾用植物（134億米ドル）、薬用植物（130億米ドル）、毛皮および毛皮製品（49億米ドル）も大きく伸びている。

東南アジアの4ヶ国における野生生物取引の社会的・経済的動機に関する専門家の見解のレビューでは、消費者の収入、法規制の状況、対象種の利用可能性／量と価格が野生生物取引の規模を左右するとしている（TRAFFIC 2008

年）。その他、通信と市場へのアクセスの改善、道路やインフラの改善、違法伐採などが野生生物取引に関連する要素である。従って野生生物取引の管理には、野生資源の違法な取引や持続不可能な取引が発生した場合のために、これら保全以外の問題に対する計画を含めておくことが必要である。

IUCN/SSC持続可能な利用専門家グループは、全世界から集められた経験に基づいて、持続可能な利用を成功させるために必要な一連の配慮を特定している。野生生物資源の利用が持続可能となる確率を高めるには、以下の原則に配慮する必要がある（IUCN 2000b）。

- それ自身外因性の環境変化によって左右される生産性や回復力、安定性など、種と生態系に固有の生物学的特徴が、利用可能な生物製品と生態系サービスの供給を制限する。
- 管理と調整の制度構造には、前向きなインセンティブと罰則、良いガバナンス、そして適切な規模での実施が必要である。このような構造には、関係者の参加と土地所有権や利用権、規制制度、伝統的知識、慣習法を含むべきである。
- 野生生物種の文化的、倫理的、生態学的、経済的等の複数の価値は保全のインセンティブになる。野生生物種に経済価値を付与できる場合には、負のインセンティブを廃止し、コストと便益を内部化し、資源の保全と持続可能な利用に対する好ましい投資条件を創出できる。
- 野生生物資源の需要の程度と変動は、社会や人口、経済の要素が複雑に絡み合った影響を受けるが、近い将来には増加が予想される。持続可能な利用の促進には、需要と供給双方への注目が必要である。

持続可能な利用を支える考え方と原則がある

一方で、多くの種が何の処罰もなく持続不可能なやり方で利用されているのが現実である。たとえば、食糧農業機関（FAO）による世界の漁業に関する報告は乱獲の横行を伝えており、EUの共通漁業政策に関する議論は利益が競合し、「実際の漁獲規模がわからない」ために難航している（Economist 2009年）。また、Brashares他（2004年）も、西アフリカにおける乱獲による漁獲高減少によって、ブッシュミートなどの天然資源に対する負荷が増えていると報告している。

持続不可能な利用は、漁業以外のセクターでも起きている。野生動物の肉の利用によって地域的な絶滅が起きている（Milner-Gulland他 2003年）。食糧安全保障は意思決定者の関心事なので、これは特に大きな懸念となっている。

肉のために消費される種への直接影響に加えて、これらの種の消費が植物の多様性を含む生態系にさまざまな変化を及ぼしていると科学者たちは報告している（Nunez-Iturri & Howe 2007年）。

持続可能な資源の利用を支える効果的なガバナンスとガイドランスが必要である。たとえば、熱帯生産林の保護の確保は、近年採択された熱帯生産林における生物多様性保全のためのガイドラインの達成目標となっている。このガイドラインは、保護地域外での林産品（木材およびブッシュミートを含む非木材林産品）の持続可能な利用の枠組みとなるべきである（ITTO 決議6（XLIV） - www.itto.int/en/decisions）。

しかし、資源利用管理のために整備された一部のメカニズムには、上述のEUの漁業政策の場合と同様に、政策的な圧力によって割当量を持続不可能なまでに高く設定するなどの課題がある。別の例は、絶滅の恐れのある野生動植物の

“ 持続可能な資源の利用には効果的なガバナンスとガイドランスが必要である。 ”

種の国際取引に関する条約（CITES）におけるもので、ある取引規制から別の取引規制への移行中に非常に大きな過剰収穫が起きる危険性がある（Rivalan他 2007年）。

サイの角を使ったフィンガープリント法や市場において鳥類や魚類、クジラ製品を特定するための分子レベルの技術など新しい技術が開発されている（Palsboll他 2006年、Baker他 2007年）。しかし、Rubinoff（2006年）は、特にあまり知られていない種においてはDNAのバーコードは必要な情報の一部をもたらすだけということ、その利用に関する決定の際に念頭に置くべきであると警告している。水の同位体分析（Bowen他 2005年）も野生生物の一部分の取引管理の潜在的な方法である。降雨と雪の安定同位体は場所ごとに大きく体系的に異なる。その結果、食糧摂取を通じて動物の細胞に残るものも異なるため、地理的な由来を追跡するための潜在的な手段となる。ただし、由来が明らかなサンプルを用いたキャリブレーションが必要である。

少なくとも一部の天然資源の持続可能な利用は、あらゆる持続可能な開発プログラムの重要な要素であるが、保全の世界においてはいまだに大きな議論を呼ぶテーマでもある（Hutton & Leader-Williams 2003年）。関連資源の生物学的特徴、生態学的特徴よりもさらに詳細なすべての要素への着目と、不法な利用や持続不可能な利用の軽減をもたらす可能性のあるアプローチの特定に向けた連携の強化が成功の鍵である（TRAFFIC 2008年）。特に、保全と持続可能な利用に対する前向きなインセンティブの整備は不可欠である。一部のグループは、特定の種の利用を決して認めないだろうことが予測されるので、種の利用に関する議論の完全な解決は今後も課題であり続けるだろう。

人間と野生生物の衝突

大型のネコ科動物やクマ、ワニ、オオカミなどの大型捕食者は、象など他の種とともに作物や家畜などの資産を破壊し、人間の生命と生活を

脅かす可能性がある。たとえばブータンのJigme Singye Wangchuk国立公園に住む農家における家畜被害のレビューによると、一世帯当たり年間現金収入の最大3分の2の被害が発生していることが分かった（Wang & McDonald 2006年）。警戒が不十分であることや防御が不適切であること、過放牧、夜間の囲いがきちんと整備されていないこと、住居と放牧地の距離などが捕食率に影響を与える。

こうした衝突は新しいものではなく、1700年代には人間を捕食するオオカミ（ヨーロッパ）やトラ（アジア）などの歴史的記録がある。しかし、野生の面積が縮小し、人口が拡大するにつれて、対立や衝突の可能性は増加する。衝突の直接的原因に加えて、問題の種に対応するために時間をとられるための収入の減少などの間接的な影響もある。

対応は、保護、緩和（補償とインセンティブ・スキーム）、予防（管理方法の変更や移転を通じて）に分けられ、短期的な生物学的アプローチと長期的な社会的アプローチを併用することが成功への道である（Distefano 2005年、Thouless 2008年）。まず衝突を減らし、次に耐性を強化し、最終的に将来の衝突発生を防ぐための利益共有と土地利用計画策定を実施する。以下が主要な段階である。

- 土地利用計画の策定において注意を払う。生息域の分断化と衝突は、直接問題に関連する場合が多い。一部の事例ではバッファゾーンが効果的であるが、これは土地交換によって実現できる。
- コミュニティを強化する。往々にして、野生生物に対するオーナーシップの意識が地域住民による野生生物管理につながる。
- 経済的インセンティブを創出し、耐性を高める。

景観全体にわたって衝突が起こるところではケース・バイ・ケースでの問題解決は難しく、関係者全員の連携による対応に向けた枠組みの開発が重要である。ゾウについては衝突を測る標

準化された方法が開発されているが、各地域における衝突の集中度を比較する方法を提供し、対応の優先順位をつけるために他の種についても同様のものを作成することが急務である。

侵略種

侵略的外来種は、生物多様性と生態系サービスに重大な脅威をもたらす。ミレニアム生態系評価 (MA) (2005年) では、侵略的外来種を生態系の完全性に対する 5 大脅威のひとつとして捉えている。侵略種は、光や空気、食糧、シェルター、繁殖地に影響を与えるとともに生物多様性の損失や水質の変化、生化学プロセスの変化、水文変化、食物連鎖の変化をもたらす (Dukes & Mooney 2004 年、Ehrenfeld 2003年)。鳥類に関して Butchart 他 (2008年) は、侵略種は、成鳥の捕食や卵や雛の捕食を通じた繁殖ストレス、生息域の劣化 (特に草食侵略種や侵略的植物によって) など複数の要素によって鳥類を脅威にさらすとしている。絶滅の恐れのある鳥類種の3分の1が、肉食侵略種や齧歯動物による捕食をはじめとする侵略種の脅威にさらされている。

Baillie 他 (2004年) は、データが入手可能な絶滅の恐れのある両生類種の11%と哺乳類の8%にとって侵略種が主要な脅威であると報告した。また、島に生息する種は特に影響を受けやすく、大陸の絶滅の恐れのある鳥類のうち侵略種の影響を受けている種が8%であるのに対して、大洋島の絶滅の恐れのある鳥類においてこの数値は67%に達する。Darwall 他 (2008年) は、南アフリカの絶滅の恐れのある魚類の85%、ヨーロッパの絶滅の恐れのある淡水魚の55%、マダガスカル島の絶滅の恐れのある魚類の45%弱が侵略種の影響を受けていることを報告している。マダガスカルでは、主に24の外来種の導入による地域漁業の再構築計画がこの主な原因である (Benstead 他 2003年)。

侵略種に固有の要素と侵略が起きる生息域に

固有の要素などが、侵略の可能性を決定する要因である。Howard と Ziller (2008年) は、以下のような要素を挙げた。

- 急速な成長速度
- 乾燥や悪条件下における成長能力 (環境耐性の高さ)
- たくさんの保護された果実・種子を生産する能力 (多産種)
- 成長初期と発達段階における果実および種子 (もしくはその他の珠芽) の生産能力
- 風や水、捕食動物もしくは珠芽を運ぶ動物を通じて広く拡散する能力
- 他の植物との効果的な競争

SSCの侵略種専門家グループ (ISSG) は、侵略種に関する専門知識のネットワークと主要な脅威を持つ侵略種を幅広くカバーしたデータベース (www.issg.org) を提供している。世界侵入種計画 (GISP、www.gisp.org) は、知識の拡充と問題意識の改善、侵略を予防・管理するために必要なツールと手法の開発を通じて侵略種の脅威に対応するための国際的パートナーシップである (IUCNを含む)。

人間の起業家のように、侵略はタイミングと変化により複雑になりうるために、種の侵略性の可能性予測作業は難しい (Baskin 2002 年)。生物学的侵略は、複雑な生態系、進化、社会経済の問題であるが、特に侵略性と侵略に対する生息域の脆弱性に関する生態学的理解が向上している。この知識は、すでに定着してしまった侵略種をコントロールするのにどの程度の取り組みを行うべきか、また管理者と土地計画担当者が検討しなければならないトレードオフを明らかにする上で不可欠である。

侵略種の根絶とコントロールにはさまざまな戦略や手法が用いられてきた (Wittenburg & Cock 2001年 Veitch & Clout 2002年)。侵略的植物種の化学的コントロールは、時に伐採や枝打ちなどの機械的除去をとまなうもの

で、少なくとも一部の侵略種のコントロールには有効であったが根絶においては特に有効性が証明されてはいない。侵略種の生物学的コントロールも試されてきた。このアプローチの背景にある論理的根拠は、侵略者とコントロールのための媒体として導入されたもうひとつの外来種の間での競合や捕食、寄生、植食などの生態学的関係性を利用するものである（コントロールのための媒体は、侵略種と同じ自然生息地に由来するものであることが多い）。結果はさまざまである。たとえばオーストラリアで侵略種のウチワサボテンのコントロールに使われたマダラメイガ（*Cactoblastis cactorum*）は、最近米国に侵略し、在来種のウチワサボテン種に深刻な脅威をもたらしている（Stiling 2002年）。

根絶の成功事例に共通するのは、種の特定の生物学的特徴（たとえば分散能力の低さなど）と長期間にわたって十分な経済的資源があること、関係機関と一般市民から幅広い支援が得られることの3点である（Mack他 2000年）。完全な根絶が不可能な場合や、在来種が範囲を拡大して侵略した場合など完全な根絶を望まない場合、侵略種の生息数を受容可能な低いレベルに維持することを目的とした「維持管理」の方策を試みる事もできるだろう。しかし、利用する化学的・機械的なコントロールが高コストであったり、一部の活動を一般の人々が受け入れられないなど多くの問題がある（Mack他 2000年）。

種の保全の将来

生態系サービスの理論的枠組みや貧困層のための保全、権利に基づく保全アプローチが脚光を浴びているが、これらのアプローチはすべて、これらの理論的枠組みを支えるために種が果たす基本的な役割への継続的な着目を呼びかけている。勇敢な保全の新しい世界においても種アプローチが中心的な取り組みである事実は変わらない。我々は、種の行動計画の開発・実施から種の再導入や生息域外での管理など、種の保全のためのツールをすべて

継続して追及しなければならない。

今後10年間、それを知りながら種が絶滅することを許容してはならない。保全コミュニティは、指標の開発と報告など、種の状況や脅威のトレンドに関するモニタリング・評価の取り組みを続けるべきである。種の「持続可能な利用」を定義する指標に対する理解向上のための取組みと、種の管理者によるこうした知識の活用の促進は不可欠である。同様に、保全コミュニティは侵略種を管理・コントロールするためのすべての取り組みを促進すべきである。

8. ポスト石油の将来： 保全にとって何を意味するのか？



エネルギーの利用によって、人間はその他のすべての生物種に対して大きな利点を手にした。火を使って初めて炭素をエネルギーに変えた我々の祖先の時代から、エネルギー利用は人間以外の環境と人間の関係性において非常に重要な一部を占めている。冬には火で暖をとり、火を使って調理し、火で下生えを取り払って狩猟が容易になり、夜間でも活動的でいられる。水車を動かすための水の利用や、帆船を動かしたり水のくみ上げや作物を挽くための風車を動かすための風の利用など、火に続いてその他のエネルギーを変換し、人間はその生態的地位を拡大するとともに人口を増やしてきた。石炭は産業革命の動力となり、今でも多くの国の主要なエネルギー源である（ごく一部を挙げると米国、中国、インドなど）。20世紀には石油が広く利用されるようになり、自動車や飛行機などによる機動性の向上など、無数の新しいエネルギー利用が起こった。

2008年の夏に1バレル当たりの石油価格が147米ドルに達したとき、多くの保全関係者が歓喜と絶望の間で引き裂かれた。歓喜は、この石油価格の急騰が、我々の近代社会がいかに石油に依存しているかを明白に示し、代替エネルギーの将来について真剣に考え始める必要性を強調したからであった。この急騰は、利用可能な石油量の半分がすでに生産され、これ以降供給が減少することを意味する「ピークオイル」の症状であると多くの人が考えた（Deffeys 2005年）。石油の需要高が続けば高価格が続き、気候への負荷ははるかに少ない代替エネルギー源への投資促進につながる希望が生まれる。需要が減少しても、価格の急騰は代替物の検討が必要であるという警告として働く。

石油価格に関する懸念は、エネルギー需要予測を踏まえて検討すべきである。世界エネルギー概況2008年版は、2030年までにエネルギー需要は50%増加し、増加需要の70%が途上国から、うち30%は中国一国から発生すると予測している（OECD/IEA 2008年）。化石燃料は次の20～30年のエネルギーミックスの大部分を占めると予想されるが、現在石油は枯渇の兆候を示しており、その他のエネルギーオプションを検討する格好の時期である。これらの検討は、気候変動やエネルギー安全保障、エネルギーに由来する利益の衡平な配分に関する懸念に後押しされている。

利用可能なエネルギーの選択は、いかなるものであれ生物多様性に対する影響の可能性をもつ。たとえば、化石燃料は気候変動と大気

汚染、それに基づく自然への影響に関係する。加えて、水生・海洋生態系への原油漏れによる直接的影響と油田と関連インフラの開発、生物多様性保全に価値のある過疎地における人的活動（アラスカの北極圏野生生物保護区など）による間接的な影響も考慮しなければならない。

ポスト石油の将来に向けたオプション

エネルギー効率

環境に望ましくない影響をもたず、最も早くて安い現在の唯一のオプションは省エネルギーである。省エネルギーとは、単純に消費を減らし、生産プロセスの効率改善を通じてエネルギー使用量を減らすことである。たとえば、日本は中国の経済生産の単位当たりエネルギー量の約10%しか使用していない。省エネルギーは、公共交通の利用から建物の断熱性を高めるエネルギー効率の高い装置の利用まですべてに関連し、実現可能性が非常に高いことが石油価格の高騰によって実証された。個人レベルでも、かなりの省エネルギーを達成できる。エネルギー効率と省エネルギーは、ポスト石油の将来におけるまず初めの対応であり、炭素排出からエネルギー安全保障、生物多様性まですべてに対して利益をもたらすものである。

代替エネルギー源

原子力

20世紀後半には支持が低下したが、石油価格の高騰と気候変動にともなって、現在また原子力が選択肢として復活している。これを支持する人々は、原子力は気候影響という面で非常にクリーンで、現在相当量の原子力エネルギーを消費している国々（フランスやスイスなど）において効果が証明されているほか、新しい技術を適用すればさらに大きく改善される可能性があるとしている。しかし、「クリーン」は必ずしも「グリーン」を意味するわけではない。原子力を支持しない人々は、永遠の懸念である廃棄物処理と拡散リスク、

それによる国際社会の安全、高い設備コスト、内在するメルトダウンの危険、大量の冷却水の必要性、さらに主な原料であるウランが非再生可能資源（その採鉱による影響もある）であり、供給が少ないという現実を指摘している。ブリーダーやペブル炉などの最新型の炉は、後者の懸念に一部対応するかもしれないが、その技術的可能性はまだ証明されておらず、商用利用は遠い将来の話である。開発コストや炉の廃止、核廃棄物の処理に係るコストがめったに検討されないために、原子力エネルギーの真のコストを決定する事は非常に困難である。さらに、原子力はかなりの規模の政府支援を必要とするように思われる。たとえば、米国の原子力発電所は最大32のタイプの補助金給付の対象となっており、最も効率の悪い温室効果ガス（GHG）排出削減方法の一つである（Earthtrack 2008年）。

バイオマス

バイオマスは、古代のエネルギーの一種である。現在、世界の25億人以上が木材や炭、動物の糞などの伝統的なバイオマスを照明や暖房、調理に使用している（OECD/IEA 2008年）。これは、多くの途上国世帯の一次エネルギー需要の90%以上を占めている。伝統的なバイオマスのエネルギーの活用自体は必ずしも持続不可能ではないが、利用の速度と方法が環境や健康に関する課題を引き起こす可能性がある。産業規模のバイオ燃料生産に対する初期の興奮は、バイオ燃料生産のために食糧生産などの重要な土地利用から土地が奪われるという現実によって下火となった。バイオ燃料作物は、通常単作で栽培され、害虫や病気の広まりが速いので、バイオ燃料戦略にはリスクがついてまわる。IUCNと世界侵入種計画は、バイオ燃料植林地における侵略種のリスクを警告している。さらに、バイオ燃料がもたらすと思われる気候上のメリットは一時的なものであり、原料の栽培場所・方法によって実際は便益よりも害が大きくなる可能性がある（Howarth & Bringenzu 2009年）。

バイオ燃料の生物多様性影響は大きい。興味深いのは、成長が早いことや生産性が高いこと、幅広い土壌や気候条件に適応すること、害虫や疾病に対する耐性が高いことなど、バイオ燃料作物の特徴の多くが侵略種の特徴と同じである点である。たとえば、ニッパヤシはナイジェリアの大西洋沿岸の200km²以上にわたって侵略しコロニーを形成したが、一部の専門家によると、サトウキビよりもはるかに大量のバイオ燃料を1ha当たり生産することである。バイオ燃料生産のために導入されたすべての作物

は、そうではないと証明されるまで侵略種の可能性があるとして扱うべきである。ホテイアオイ、シチヘンゲ (*Lantana camara*)、ニッパヤシなど、すでに問題になっている侵略種を単純に収穫することは、バイオ燃料原料

の興味深いオプションではあるが、一方でその市場が創出されるという好ましくないリスクが発生し、侵略種の拡大と生物多様性へのさらなる負荷が起きる可能性がある。

IUCNは、決議4.082において、大規模もしくは産業規模のバイオエネルギーを開発する政府に対して、生態学的に持続可能で社会的に適切で経済的に実行可能なバイオマスの生産・利用のための基準作りと施行を要請した。

- a. 生物多様性の正味損失ゼロを実現する。
- b. 森林伐採および森林劣化、その他天然の生態系の劣化による排出をなくす。
- c. 食糧安全保障に悪影響を及ぼさない。
- d. バイオマスエネルギーが、代替手段に比べて温室効果ガスの正味排出を減らすことを保証する。
- e. 特に地方の貧困層や女性、先住民などの脆弱なグループを含む原料生産者に利益を供

給する。

- f. 水を効率のかつ持続可能な方法で利用し、在来種の栽培を優先し、侵略種となる可能性がある種の栽培を避ける生産方法を義務付ける。
- g. 非保護貿易的対策を使って、持続可能ではない方法によって生産されたバイオエネルギーの取引を阻止する。

持続可能なバイオ燃料円卓会議は、将来のより持続可能なバイオ燃料開発のためのガイドランスの枠組みとなる12原則を開発し (RSB 2008年)、国際リスクガバナンス委員会 (IRGC) はバイオ燃料に由来するリスクの管理手法に関するガイドラインを作成した (IRGC 2008a)。

“ 環境に望ましくない影響
をもたず、最も早く安い現在の唯一のオプションはエネルギー保全
である。 ”

水力

水力は、世界の一次エネルギー需要の2%を供給する主要な再生可能エネルギー源である (世界エネルギー概況 2008年)。先進国の水力の潜在性はほぼすべて完全に利用されており、それ以外の水系は保護下にあることが多い。しかし、途上国においては大きな成長が期待されている。ネパールやラオス、コンゴなどの国には傾斜の大きな山地や巨大な水系があり、地域の「バッテリー」になる可能性がある。

しかし、多くのダムは河川流域への水流を制限したり、漁業など生活への影響を及ぼしたり、貯水池を作るために生物多様性やコミュニティの移転が必要であるため、激しい論争の対象となるものが多い。

再生可能エネルギーの整備にともなう環境リスクと社会リスクのバランスをとる方法を見つけるために、IUCNは (IUCNが設立を支援した) 世界ダム委員会の経験に基づいて、水力

発電セクターのパフォーマンスを測定・ガイドするために広く受け入れられる持続可能性評価ツールの整備を目指す水力発電持続可能性評価フォーラムと協働している。IUCNが水力発電セクターにおいて特に重視するのは、上流域の持続可能な管理と、下流の生態系とそれが人間に提供するサービスを維持することができる環境に配慮した水流の実現である。

IUCNは、ダムをともしなうものを含むすべての河川水系の水流維持の重要性を実証するプロジェクトに世界中で取り組んでいる。たとえばベトナムのHuong河流域の水流評価では、川の流れの変化が経済的便益と生態系の健全性に与える影響が明らかとなった。これにより、河川流域を所轄する機関は、下流の生態系とそのサービスを保護しながら経済目標を達成する選択肢を決定する事が可能となった。環境に配慮した水流は、経済成長と持続可能な人々の暮らし、保全の優先事項を利用可能性の制限内で満たすための水利用に関する包括的意思決定を可能にし、それによって水力発電を含む水インフラの持続可能性を強化する。

風力

世界風力エネルギー会議によると、2009年の風力設備容量は全世界合計で約120,798MWであり、過去数年間に年率25%の速度で増加している。近年、米国の設備容量は世界最高の25,170MWとなり、ドイツが第2位となった。この米国の数値は全世界の設備容量の5分の1である。ドイツは23,903MW、スペインは16,754MWである。中国も急速に開発を進め12,210MWとなり、9,045MWのインドを抜いた。風力エネルギー開発の成功に不可欠な要素は適切な政府支援である。これは、クリーンエネルギーを促進するための料金の一部負担や補助金、税優遇などの形をとることが多い。

鳥類とコウモリ類はタービン翼へ衝突し、風力発電所の犠牲となることがある。鳥類

のなかではスズメ目の夜行性渡り鳥が、コウモリ類のなかでは木をねぐらとする移動種が最も影響を受けやすいと報告されている（NRC 2007年）。コウモリの致死率が高いのは、木をねぐらとする種が高い鉄塔に魅きよせられる性質や風力発電所建設による土地利用変化によって昆虫が増えること、タービン音に引き寄せられる性質、急激な空気圧の変化によって肺がつぶれることなどが原因である（Kunz他 2007b）。夜行性の鳥類やコウモリ類への風力発電所の潜在的影響をコントロールするため、Kunz他（2007a）は設備の建設と運転に関するガイドラインを出版した。

一方その利点は、陸上の風力発電所地域の土地を、影響を受けるコミュニティの希望に沿って、農地や生物多様性保護区として継続して利用することである。同様に、沖合いの風力発電所を支持する人々は、これらが魚の繁殖のための「保護地域」を提供するので漁業の利益になると主張している。しかし初期の研究の一部では、ウィンドタービンから出る振動が、少なくとも一部の魚類と海洋哺乳類に影響を与えると報告されていることから、海洋の風力発電所が漁業の利益となるという想定は実証を待たねばならない。

ソーラー

現在は世界のエネルギー消費量の0.1%しか満たしていないが、特に日照が多い国々において太陽光エネルギーの可能性は非常に大きい。ソーラー電力セクターは発電分野で最も急速に成長しており、建物への小型太陽光発電器設置の進展から大規模太陽集光熱タワーまで幅広い開発が進んでいる。土地利用と地域社会が大規模太陽光開発にアクセスできるかどうかは現在の懸念事項であるが、ソーラー電力の幅広い導入の主な障害は高い投資コストである。加えて、新世代の太陽光電池を作るために使用される半導体材料には、非常に希少なガリウムやインジウムなどの鉱物が必要である。こうしたことから、最も効率的に使用するためには、ソーラー開発は最も日

照が豊富な国々に集中すべきであろう。高い位置へソーラー設備を設置すれば草やハーブの生息シェルターとなる可能性もあるので、そうなれば少なくとも一部の種には生息地を提供することにもなる。

地熱

電力需要の26%を地熱エネルギーで供給するアイスランドが世界のリーダーであるが、その可能性を有している国は多い。ニュージーランドやインドネシア、日本、ロシアは特にその可能性が高い。マサチューセッツ工科大学（MIT）（2007年）は、適切な研究開発に投資すれば、地熱エネルギーは今後50年にわたって米国に100GWのエネルギーを提供すると報告している。開発の視点からみると、東アフリカのリフト渓谷は14,000MWの地熱エネルギーの可能性があるが、現在、同地域で同技術を先導するケニアが200MWを利用しているだけである。これによって、ケニアは同国の電力の14%を供給している（Economist 2008年）。環境への影響は非常に少ない。

波力エネルギーと 潮汐エネルギー

海洋の波や潮は非常に大きなエネルギーを有しており、こうしたエネルギーを回収する方法が多数検討されている。英国は、海洋エネルギー利用を促進する政策を既に整備しており、このエネルギーに対する投資を先導している。たとえば、イングランド南西のセバー

ン河口に提案されている幅10マイルの潮力ダムは、世界第2の潮差を作って英国の電力需要の5%（標準的な石炭火力発電所8つ分に相当）を発電する予定である。しかし、これもこの地域の湿地と鳥類保護区に影響を与える。この例は、沿岸生態系はすでに多くの需要（ときにこうした需要が衝突する）を抱え、その結果、一部では生態系の劣化が非常に進んでいることを実証している。

エネルギーと持続可能な開発

社会の生存と繁栄にはエネルギーが必要である。しかし、手ごろな価格で持続可能なエネルギーが利用できない地域は世界に多数存在する。Elsayed（2009年）は、サハラ以南アフリカ諸国を中心とする30ヶ国以上では人口の半数以上が電力へのアクセスを持っていない（図8.1）と報告している。固形燃料（木や糞、農業残余物、石炭などの伝統的燃料）に依存する国々の地図はほぼ図8.1の鏡面図となり、サハラ以南アフリカとアジアの途上国に集中している（Elsayed 2009年）。

伝統的なエネルギー利用は、特に女性と子どもに脅威をもたらす。燃料と水は伝統的に女性と女兒の責任であり、通学や収入創出活動よりも燃料を集めたり、水を運ぶために女性と女兒の時間と体力が使われている。多くの女性と女兒が、バイオマス燃料の回収や使用による健康上の問題に悩まされている。女性

“ エネルギー
効率改善と省エネルギーはポスト石油の
将来に向けてまず初
めにとるべき対応で
ある。 ”

は、通気性の悪い屋内での調理が原因の呼吸器系疾患やガン、目の病気などさまざまな健康リスクにさらされている。通気性の悪い屋内での火の使用による煙が、年間200万人程度の若年人口を死に至らせている。伝統的なバイオマスなどの質の悪い燃料を灯油や天然ガス、現代的バイオ燃料、電力など効率の良い燃料に変えれば、女性と女兒に偏って影響を与える煙と肉体労働を大きく減らすことができる（UNDP 2004年）。

こうしたことから、新しいエネルギーの設計基準を設定する際には、環境的背景と関連する生活コストおよび便益に照らしてエネルギーオプションを検討する必要がある。ポスト石油の将来に向けて多数の選択肢が検討され

取組みを行うべきである。

IUCNはすべての関係者とドナーに対して、持続可能な開発を支援する生態学的に持続可能で社会的に公平で経済的に効率のよいエネルギーシステムの開発と実施を可能にするために必要な支援を提供するよう呼びかけている（IUCN決議WCC 4.081）。

エネルギー需要の高まりによる課題と同時に気候変動の影響の増加も経験している我々は、将来のエネルギー転換に向けて迅速に取り組まなければならない。何よりもはじめに、すべての保全計画と新しいエネルギー・アプローチの一部として省エネルギーを促進しなければならない。我々の一人ひとりが不要な移動を避け、照明やエアコン、コンピュ

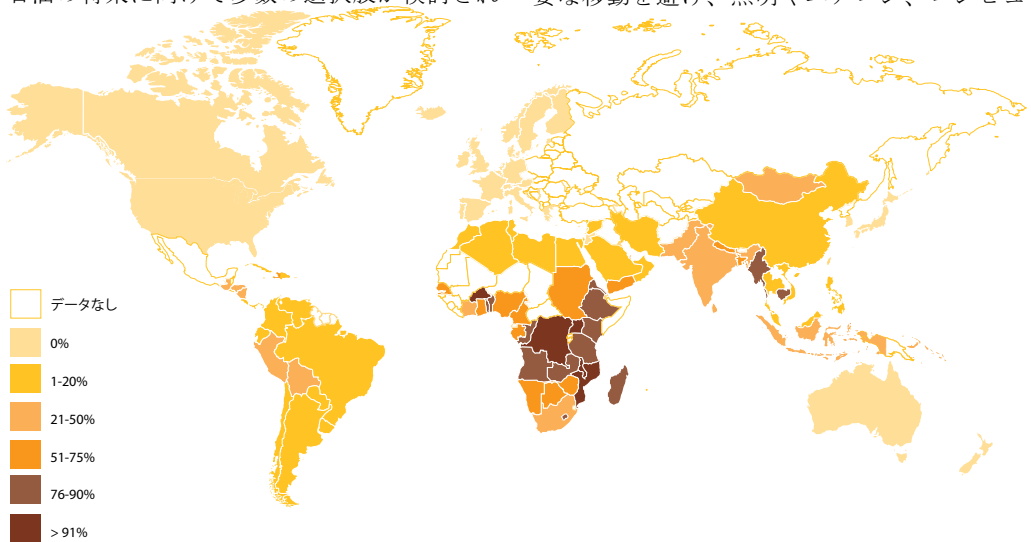


図8.1 電力の利用機会をもたない人口比率

（Earthtrends (www.earthtrends.org) 2009年。人間開発報告書2007/2008年版のデータ使用）

ており、その一部は、他よりも持続可能性に秀でている。環境に影響を及ぼさないエネルギー源はないが、最も公平で効率がよく、持続可能な選択肢を促進するためにコストと便益を完全に評価することが重要である。しかし、真に再生可能である可能性を持つのは環境資源の持続可能な利用に依存するエネルギー源だけである。環境の限界を認識したうえで、環境が果たす役割の促進に焦点を当てた

ーター、その他電化製品をこまめに消すなど省エネルギーに取り組むべきである。エネルギー効率に加えて、他の選択肢も追求する必要がある。さまざまなエネルギー選択肢の正確なコスト便益分析を含む、より包括的な戦略的環境・社会アセスメントに投資する必要がある。バイオ燃料やウィンド・ファームと同様に、すべてのエネルギーオプションそれぞれの環境影響を考慮したうえで、各選択肢

のガイドラインを開発・実行すべきである。
持続可能な開発はこれにかかっている。



9. 保全と武装衝突



争いあう団体の武装衝突は、関係する人間社会とより幅広い生物多様性の双方に大きな影響を及ぼす。当然、人間が受ける苦難が最大の懸念であるが、武装衝突と衝突後の再建が環境に及ぼす影響も大きな注目に値する。IUCNは多くの紛争地域で活動しており、ネパールやパキスタン、ソマリア、スーダン、スリランカ、コンゴ民主共和国など苦境にある国における保全問題対応の経験を多数有している。

現在、武装衝突は特に重要な生物多様性地域で発生している。20世紀後半の大規模な武装衝突の80%以上が、植物種の半数以上と脊椎動物種の42%以上が生息する生物多様性ホットスポットで起き、同時期に世界の34のホットスポットの3分の2で武力闘争が起こった（Hanson他 2009年）。貧困国にはホットスポットが存在することが多いが、貧困は自然資源に大きな負荷をかけるので、ホットスポットは特に脅威にさらされているというのも特徴である。ホットスポットで戦争が起きれば、難民による森林の食糧や建材への転換が起こり、保全がさらに難しくなり、生態系に一層の負荷がかかる。

1990年以降、非常に多くの国が野生生物の重要な生息域における戦争によって影響を受けてきた。アンゴラやボスニア、コンゴ民主共和国、カンボジア、中央アフリカ共和国、コロンビア、グアテマラ、インド、インドネシア、リベリア、メキシコ、ミャンマー、ネパール、パキスタン、ペルー、フィリピン、シエラレオネ、セネガル、スリランカ、ソロモン諸島、スーダンなどがこうした国の一部で

ある。これは非常に気が滅入るリストである。内乱は政府の管理の中心から遠い地点、数百万の人口に公共サービスがほとんど行き届かない辺境地で起きることが多い。

紛争と生物多様性

天然資源は、特に内乱などの紛争において大きな意味を持つ。47の内戦を分析したところ、木材や鉱物、石油といったいわゆる「略奪可能な」資源の輸出に対する依存度が内戦の発生率を左右する要素であることがわかった（Collier 2003年）。略奪可能な資源は、武装運動の助けとなる十分な資金を提供する。さらに、勝者はこうした資源を継続して利用できる。また、紛争はすでにその他の問題について衝突している政治的・民族的派閥に関するものである場合も多いが、少なくとも一部事例の主な動機は資源採掘による経済的利益を得たいという欲求である。この事例のひとつはリベリアである。リベリアの反乱軍占領地域から売られる木材は、反乱軍が武器を購入したり利益を継続的に得る手段となっている。恐らく、戦闘を長引かせれば利益

図み9.1 内戦と野生生物のケーススタディ

インドのナクサル党とトラ

インドでは、不満を抱いた部族などが政府に背きナクサル党として知られる毛沢東主義ゲリラなどのグループを支援し、内戦の問題が大きくなっている。ナクサル党は、トラの主な生息域であるインド中央部や東部の辺境林の広大な面積を手中に収めているので、トラ回復の脅威となっている。ナクサル党は意図的にトラを狙うことはないが、インド国内の生息域の最大30%を占める地域でのトラの保全活動に支障が生じている。トラが標的でなくともトラの捕食対象の鹿や野ブタなどが過剰収穫されれば、トラは家畜動物（もしくは人間）の捕食に走り、地域社会との衝突が起こる。

フィリピンの暴動による保全の促進

フィリピンのミンダナオでは有害な森林伐採者に対する暴動が起き、ミンダナオ島の森林を脅威にさらしている伐採行動の停止を政府に求めた。2005年2月、ナショナル・デモクラティック・フロントの広報担当は、蜂起した人々は林産品の持続可能な利用を助け、移動耕作の悪影響を最小化するために植林と地域住民を対象とした教育活動を行うなど、環境保護として自分たちにできることを実行していると主張した。またこれらの活動はミンダナオに固有の多数の鳥類やほ乳類の野生生物生息域の維持にも役立っているとし、保全は政府がやるべきことであるだけでなく人々の課題であると主張している。

を継続して得られるという考えによって、平和への欲求が削がれている。

紛争が生物多様性に及ぼす影響には、人間と野生生物種の分布変化、資源採掘パターンの変化や貧困などその他の懸念の悪化の可能性などが含まれる（図み9.1）。

武装衝突は、歴史的に長い間、種と生態系の分布、より一般的には生物多様性に影響を及ぼしてきた。特に一部の大型哺乳類は、紛争の状況下では脆弱である。たとえば、スーダンでは内戦（1955年～1972年）のために白サイが姿を消し、1978年～1980年のウガンダとタンザニアの戦争によって、両国では黒サイが事実上根絶された。

1996年にコンゴ民主共和国で始まった内戦のコストは大きく、380万人以上が死亡した。自分たちの土地から追いやられた定住農民は掠奪者や避難民となり、その多くが国立公園の内部や周辺に住みついた。ヴィルンガ国立公園は、2003年に平和合意が取り交わされたにもかかわらず、いまだ武装集団によって占

拠られ、狩猟用大型動物が食糧や売買目的で勝手に略奪されている。このような状況のもとで、コンゴ民主共和国のブッシュミート取引はより広範な非公式なコミュニティと密接に結びついている。MerodeとCowlshaw（2006年）は、政情不安と武装衝突状況下にある都市の市場と地方市場における保護されている生物種および保護されていない生物種の販売と同市場に供給されているブッシュミート流通に関する情報を収集した。平時にはガランバ国立公園の保護されている生物種の肉（主にゾウとバッファロー）は地方市場にめったにでないが、都市の市場ではそれらはブッシュミート販売量の過半数を占める。

このパターンは地方と都市の商品流通形態の違いを反映している。大型の保護生物種の狩猟には自動小銃が必要だが、こうした銃器は都市の取引を管理する軍の担当者によって狩猟者に供給される。銃器の使用は、村の市場を管理する伝統首長達には好まれない。戦時下では、都市の市場での保護生物種の販売量は5倍に増える。これは軍担当者が現場から逃

亡し、誰も保護生物種の狩猟を管理しなくなり、保護生物種の収穫が急激に増加するためである。反対に、村の首長が継続して管理する地方市場は比較的安定を続ける。この発見は、暴力的な衝突下にあっても伝統的な権力は生物多様性保全に重要な役割を果たすことができることを示唆している。

複数の戦争が続く中央アフリカでは、人間およびカバなどの野生生物種に深刻な影響が及んでいる。たとえば、ウガンダとコンゴ民主共和国の国境にあるエドワード湖のカバの個体数は、反乱民兵が肉を求めてカバを略奪したために、1970年代の9,600頭から2005年にはおよそ680頭まで減少

した。カバ減少の自然に対する影響は深刻である。排泄物を通じて、健全な生息数のカバは湖に年間10万トン近い栄養素を供給する。これが植物プランクトンのえさになり、さらに植物プランクト

ンが水生昆虫や幼虫のえさになり、さらにこれらがティラピアのえさになり、このティラピアをヴィルンガ国立公園内に住む数千人の漁師が収穫する。魚の減少という問題は、ティラピアに対する需要の伸びによってさらに悪化している。需要に応えるためにより細かい漁網を使う漁師が増え、稚魚などが捕獲され、回復が追いつかなくなっている。これによって人々は野生生物からたんぱく質をとるよう強いられるようになる。漁師と野生生物にとってこの問題は打撃であるが、エドワード湖では外来種であるティラピアの枯渇が固有の在来種（その多くがいまだ記録されていない）の回復をもたらす可能性もある。エドワード湖に境を接し、紛争と避難民の定住による副次的影響の脅威にさらされているヴィルンガ国立公園の野生生物は、さらに深刻な問題に直面している。

野生生物の反応のひとつは、害の少ない生息

域への移動である。歴史が示唆するのは、世界中の多くの地域において衝突している民族グループ同士の間の緩衝地帯は、特に生物多様性に富んでいるという事実である。これは少なくともある程度、他の民族との衝突の恐れのために、こうした地域に対する狩猟の負荷が少なくなっているためだろう。たとえば、野生生物保護協会が2007年に行ったスーダン南部の調査では、アフリカ最大の淡水湿地スッドの周辺地域に、130万匹以上のホワイトイヤー・コーブが生息することが判明した。これは、恐らく世界最大の哺乳類の残された個体群の移動だと思われる。また、ゾウ

8,000頭、リーボック
13,000頭、バッファロー
8,900頭、ナイル・リチュウエ（この地域にのみ生息する種）およそ4,000頭もこの地域に生息することがこの調査によって明らかになった。スーダン内戦のためスッドの開発は進んでいないが、西

アジアや中国、西アフリカの穀倉地帯としての可能性があり、この地域の開発に貪欲な関心が寄せられている。

ポスト・コンフリクトと生物多様性

紛争よりも、実際に保全にとって問題なのは紛争後の平和である。闘争が止めば紛争のために立ち入り禁止だった地域が開発の優先地域になり、森林伐採や野生生物の略奪その他の劣化が起こる。保護地域がいくつか整備されているが、（アンゴラやモザンビークなどでは）戦時中よりも戦後の現在のほうが生物多様性に対する脅威は大きい。さらに、紛争の際に利用できるようになった銃器が普及し、歴史的経験から判断すると、平和になると少なくとも一部の反乱勢力は野生生物を略奪して、非常に不安定な時代を生き抜こうとするようになる。

“ 内戦は歴史的に、種と生態系の分布、より一般的には生物多様性に長い間影響を与えてきた。 ”

さらに驚くことに、戦争が終わると新発見がある。たとえばインドシナ戦争が終わったベトナムの森林では、野生生物保護協会などIUCN加盟団体の生物学者が驚くべき数の新種を発見した。最大のホエジカであるオオホエジカ、非常に特異なために新属とされた森林アンテロープのサオラ（ベトナムレイヨウ）、新属の森林ヤギの種で地域ではリン・ズオングとして知られる動物、シカの新種を少なくとも2種示す証拠、100年間目撃されなかった豚などがこうした発見の一部である。ラオスやベトナム、カンボジアにおけるIUCNの活動は、ポスト・コンフリクトの保全に貢献している。

紛争の予防と生物多様性への影響の軽減

国家の安全保障は無くなる事のない課題であり、政府に対する脅威は現実存在するが、こうした脅威は想定外の形をとる可能性がある。武装衝突を先回りして回避する事を目的としたひとつの対応策は、国際平和公園や複数国にまたがる保護地域を設立し、近隣諸国間の協力を促進することである。たとえば南アフリカには少なくとも4つの国境をまたがる保護地域（ボツワナと南アフリカにまたがるKgalagadi、レソトと南アフリカにまたがるMaloti-Drakensberg、モザンビークと南アフリカ、ジンバブエにまたがるGreat Limpopo、マラウィとザンビアにまたがるNyika）がある。このような越境保護地域は、新しい課題と機会をもたらす。

紛争の原因と結果、戦争の環境への影響をより良く理解すれば、近年のネパールにおける内乱の際のように武装衝突時でも保全団体が活動を続ける事ができる。たとえば、非常に優れたKangchenjunga保護地域などの保護地域では、管理を地域社会に委ねることによって、少なくとも一部地域での野生動物の肉を目的とする狩猟が大きく減少した。ネパールでのIUCNのプロジェクトの多くは内乱下でも継続できたため、平和が戻った時、成功が花咲

いた。

紛争は中央政府から遠い国境地域沿いに起ることが多い。このような地域は、往々にして野生生物に富んでいる。平和促進の手段として国境をまたがる保護地域を開発する選択肢は一般的になった。平和公園は新しいものではなく、衝突している政府間の一種の緩衝地として働く。国際越境保護地域ネットワークは、3,043近い保護地域、指定地域を含む460万km²をカバーする複数の国にまたがる227の保護地域地帯を特定した（GTPAN 2009年）。このような、いわゆる「平和公園」は継続的な国際協力を確立し、地域的な認識や関心を養い、衝突の可能性を軽減し、野生生物の自然生息域を拡大し、保全が人間と自然の双方に平和をもたらすという希望を提供する。

ほとんどの国で軍は、いまだ政治・社会・経済において主要な力を持っている。現代の軍隊は、政治的、経済的、生態学的実行可能性は相互に密接に関係しているという認識を徐々に持つ様になり、多くの国で保全活動に貢献している。軍隊は、訓練施設や軍事保留地として広大な土地を管理しているほか、生物多様性に重要な辺境の国境地域をパトロールすることも多い。国家安全保障に対する脅威の多くが天然資源の不適切な管理に根ざしているという議論さえあり（Klare 2001年）、軍は合法的に資源管理の改善を支援できる可能性を持つものと期待されている。IUCN加盟団体の一部は、この目的のもとに軍と共同で取組みを行っている。

もちろん、政府も紛争が生物多様性にもたらす害を認識している。生物多様性条約（CBD）はその第3条で、「自国の管轄内又は管理の下における活動が他国の環境又はいずれの国の管轄にも属さない区域の環境を害さないことを確保する」という国家責任を認識しつつ、国連憲章を支持している。これは、政府間の暴力的な衝突による環境影響を避けるための明確な国際的な法的基盤である。同条約はまた、生物多様性に対する平和の価値を強



調し、「生物多様性の保全と持続可能な利用が、究極的に、諸国間の友好関係を強化し、人類の平和に貢献する」と結論付けている。

しかし、武装衝突下の環境管理・保護に関する既存の国際法には、規範上のそして行政上の（規範的要件をいかに実現可能とするかという問題だけではなく）大きなギャップがあり、これを埋める新しい施策が必要である。環境損失の申し立てを調査する特別国際法廷や、武装衝突による環境影響に関するケーススタディは、武装衝突下の環境と天然資源に対する影響の責任と補償制度の一部になり得る。

こうした状況が、IUCNやその加盟団体をはじめとする保全団体に示しているのは何であろうか？紛争地域で保全活動に従事する場合、保全を継続するために全力を尽くすべきである。紛争地域の住民の合法的な利益を支援する活動を行う事ができるかもしれない。このためには、地域の非政府組織（NGO）を通じた

取組みを行ったり、政府の手先として捉えられることを避ける必要がある。中米やネパール、インド、アフリカの一部におけるIUCNの経験によると、反乱グループはNGOによる地域社会の利益となる保全活動を許容する場合が多い。さらに、保全コミュニティは、地域の保全組織を最大限、継続支援すべきである。地域住民による資源管理が保全活動の基盤であることを踏まえ、政府支援が撤退したあとに介入したり、地域住民と現地スタッフの良好な関係の維持を支援することなどがこれに含まれる。

紛争をかかえる辺境地域の地域社会の歴史的な不満を客観的に理解するよう努め、こうした理解を適切な保全上の利益を助ける仕組みの設計に活用することは重要である。

過去30年の経験から、天然資源の効果的な管理は紛争後の平和構築と回復を助け、反対に、天然資源問題への対応の誤りや効果的な天然資源管理の失敗は紛争後の社会の平



和を損なうといえる。紛争とそれによってもたらされる結果は、人間にとっては議論の余地なく打撃であるのは明らかだが、野生生物にとっては必ずしも打撃であるとは限らない（McNeely 近刊）。

環境や紛争、平和構築の分野に従事する人々は、紛争後の地域社会支援において地域社会の人々の期待を非現実的に高めるべきではない。平和構築プロセスにおける天然資源管理は、非常に長期にわたり、進捗は遅く、容易ではないためである。また、保全関係者は、保全価値を損なわない適切な地域への難民の再定住を促進するために、人道的組織とも連携すべきである。

10. 災害： 災害後の復興における生態系への配慮



近年、地震や津波、ハリケーンなど極端な自然事象の発生が増えている。自然事象によって人々の利益に影響が及ぶと災害になる。災害の影響の拡大は、脆弱な地域の人口増加による可能性がある。災害後の人々のニーズには、重要で迅速な対応が必要であるが、復興の取り組みでは自然がいかに貢献できるかを考慮すべきである。生態系サービス（第4章）は、こうした極端な事象の影響をうけるが、同時にこうした事象に対する対策の一部ともなる。災害後の再建の取り組みは、人々の暮らしと安全、それらが依存する生態系の回復を助ける広範囲かつ長期におよぶ変化を実現する機会にもなる。

環境に対する懸念への対応は、復興計画の成功の欠かせない要素であると同時に、地域住民の将来の災害に対する脆弱性を軽減する事にもつながる。歴史を振り返ると、地震は同じ地域で再発する傾向があり、洪水や台風、干ばつの頻度は高くなり、その規模は大きくなっていることが分かる。こうした事前の警告を踏まえ、計画策定には世界で進行しつつある変化を緩和し、これに適応するために可能な対策をすべて含めるべきである。現在復興に関与する人々は、長期的な再建の課題と持続可能な暮らしの確立に向けた対策の方法を変える機会を手に入れている。しかし、この機会を最大限活用するには、過去の災害への対応で学んだ教訓を活かし、適切な戦略を用いて対策を立てていく必要がある。

典型的な災害後対応の全段階において、環境に対するニーズを主要検討事項とすべきである。もちろん初期の救助段階では、災害の被害を受けた人々の急を要するニーズに焦点を

合わせなければならないが、救助と救援段階においては、人間の苦難を軽減するためにとられる行動が、環境に想定外の悪影響を及ぼす可能性があることを念頭に置くべきである。たとえば、灯油や天然ガスのかわりに薪を供給すれば周辺地域の森林伐採につながり、森林伐採による地滑りの脅威が増す。一時的移住などの短期的な対策は、たとえば災害避難民が国立公園内に避難した場合などには長期影響が生じる場合がある。一般的に、長期的な復興には人間と環境の双方に対する調和のとれた直接的行動が必要になる。

短期的復興計画の策定と環境

救援段階の2つの主要な活動は、廃棄物管理と被害を受けた人々の再定住であるが、これらの活動はともに生態系の機能に大きな影響を持つ。この両方の活動は環境劣化の直接的原因として、生息域の損失や分断化、汚染、侵略種の拡大をもたらす可能性がある。ま

た、再定住は天然資源の過剰利用という想定外の結果をもたらす可能性がある。これは、新しい条件下に暮らし始めた人々が、食糧や暖房、調理に木材を使ったり、消費もしくは（収入獲得手段として）売却するために自然製品を利用する可能性が高いためである。

将来の計画策定に重要な教訓をもたらすのは、過去の大規模災害への対応の経験である。たとえば、アジア開発銀行（ADB）は、2004年にスリランカのハンバントタのアンダマン海で起きた津波からの復興のレビューにおいて、環礁その他の沿岸生態系へのがれきの堆積と内陸への塩分の侵入が地域の漁業・農業の生産性に悪影響を与えたことを報告している。また、市町村が湿地に廃棄物を捨てたことが排水システムと洪水緩和地域に影響を及ぼし、水を媒介とする疾病の可能性が増加するなど、清掃活動が環境に影響を与えたとも報告している。同報告書は、再定住が提案されている場所の一部は生物多様性に富む地域を脅威にさらす可能性があるので、再定住地は生物学的に影響を受けやすい地域から十分なバッファゾーンをおくべきであると、再定住世帯数を地域の許容範囲内に抑えるべきであるとしている（ADB 2005年）。

侵略種は、もうひとつの重要な脅威の原因であるが、見過ごされることが多い。国連環境計画（UNEP）がスリランカ環境天然資源省と共同で行った津波後の環境評価では、大波によってウチワサボテンや塩分に耐性のあるメスキート（プロソピス）などの侵略的外来種がかなり内陸に運ばれ、ヤラ国立公園などの保護地域にまで達したことが明らかとなった。これらの外来種は、スリランカの家畜と野生生物に適した在来種にとってかわりつつある（UNEP 2005年）。2006年にニューオー

リンズを襲ったハリケーン・カトリーナの復興計画においても侵略種は大きな懸念となった。中国在来のイエシロアリは偶然米国に導入され、現在までに少なくとも南部9州で侵略が発生している。ハリケーン・カトリーナ以前、イエシロアリはニューオーリンズ地区の住居・事業におよそ年間100億米ドルの被害をもたらしていた（US EPA 2005年）。ハリケーン・カトリーナ後、ルイジアナ州農業局によってイエシロアリ対策法が整備され、災害のがれきに対して効果的な検疫が行われている（ルイジアナ州農業局 2005年）。この法律は、「イエシロアリが寄生するものを含む

“ 将来の計画策定に重要な教訓をもたらすのは、過去の大規模災害への対応の経験である。

”

数百万トンの本質のがれき がハリケーンによって残され」、「本検疫は、イエシロアリの広がり地域への寄生を防ぎ、現在寄生の起きていない住居や構造物、今後建設される建物、再建される建物への寄生を防ぐ」としている。

短期的優先事項のひとつは、廃棄物とがれきの管理

である。2008年に起きた中国中部の地震では、廃棄物の大きな問題が起きた。中国軍は、地震による廃棄物800万m³以上を廃棄したと報告したが、これは北京の「鳥の巣」オリンピック・スタジアムの容積のおよそ16倍である（WRI 2008年）。さらに、多くの人々が負傷し、その治療から慎重な処理が必要な医療廃棄物が大量に発生した。中国中部は、農業用のさまざまな化学製品の主要生産地であるため、リンやアンモニアなどの化学物質の環境への放出などの被害評価がいくつかの報告書で報告されている（RSC 2008年）。

医療廃棄物とがれき、化学工場からの化学物質漏出の可能性は、人間にとって食糧や水の源であり、避難地でもある環境に脅威をもたらす。これらの生態系サービスへの脅威に短期間で対応できなければ、人々の生活の再建が非常に遅れる。

長期的復興計画の策定

環境の懸念に対応した長期的復興計画策定は、コスト効果の高いアプローチである。復興の初期計画策定開始段階から、知識、能力、政策支援の3つの主要要素に基づいて環境に関する検討を行う必要がある。

知識

環境への影響とそれに続く生態系サービスへの影響の理解は、計画策定における重要なステップであり、復興活動の効果を測定するベースラインとなる。災害の影響は、直下の地域から離れた地域のほうが明らかである場合も多く、影響評価はこの点を考慮すべきである。たとえば、影響地域内の資源に依存している職に従事する人々が、数百km離れた場所に住んでいるケースなどがこうした例である。

効果的な活動には、活動開始時の環境の状況に関する十分な知識のベースラインだけでなく、順応的管理を支える長期的な生態系変化のモニタリングが必要である。

能力

災害に対応する能力は、成功の重要な要素である。ほとんどの災害は、利用できるすべての人々の力が必要なほどの被害を及ぼす。生態系の修復には地域住民からの支援が必要で、援助機関への政府による資金調達が求められる場合も多い。すべての復興活動に対する一般の人々からの支援と協力も必要な能力の一部である。復興を助ける環境の役割の重要性に関する一般の人々の意識啓発も必要である。

活動を支える政策

過去の災害から、我々はすでに長期的な環境管理を支える政策の必要性に関する教訓を学んでいる。たとえば、建造物や建材の種類のゾーニングについて構造物建築基準に関する政策の整備が必要だろう。もちろん短期的インフラと長期的インフラの双方に対する環境影響評価（EIA）の義務付けも不可欠である。また、災害は地域の環境を大きく変える可能

性があるので、復興にはバッファゾーンとしての保護地域の設立・施行が必要かもしれない。

長期的計画の立案において考慮しなければならない政策には、以下のものが含まれる。

- サイト選択において、空間的・生物学的多様性を育み、農村社会や自然コミュニティが依存する主要な生態系プロセス（水循環、栄養素循環・フローなど）を再確立し回復力を高めるような生態系に関する政策
- 生態系への影響を最小化するインフラ開発を支援し、新しい持続可能な資源および潜在的資源を生みだし、利用可能な経済資源の多様性を高める社会経済政策

知識と能力、政策が整備されたときに効果的な活動が可能になる。この活動は、景観規模のアプローチを念頭に置いて実行されるべきである。景観規模の管理は、土地利用を決定する重要な影響要素と関係者の役割のすべてを認識するために十分な規模で実施される（McNeely & Scherr 2003年、Scherr & McNeely 2007年）。望ましい景観管理は、現在の土地利用に関する産業や社会、環境のニーズの間のトレードオフのバランスをとり、社会的ニーズを満たす。

景観アプローチは、環境水流などに特に配慮すべきである。環境水流とは、河川や湿地、沿岸の生態系とその便益を維持するために供給される水のことであり（Dyson他 2003年）。上流での水資源開発によって、下流のユーザーの暮らしと生態系に影響が及ぶ。適切な環境水流は、河川の健全性や経済開発、貧困削減に大変有用で、これによって健全な河川と地下水系が社会にもたらす多数の恩恵が継続的に利用できる。これは、ミレニアム開発目標（MDG）7（環境の持続可能性）の達成に直接貢献するほか、保健関連と教育関連のMDGの達成を間接的に支援する。

生態系回復計画の立案にはさまざまなオプションを検討すべきである。関係者は、地域村

民から都市生活者、地域産品の購入を通じて貴重な収入を与える国際観光客までさまざまである。さまざまな関係者の要望はそれぞれ異なるため、開発の選択においてはこうした要望のバランスをとる必要があり、開発シナリオや予測フロー、戦略的環境影響評価などのツールを利用してバランスのとれた開発を選択すべきである。しかしながら、最終的に、計画策定者には、理想的な「ウィン・ウィン」は実現可能性が低く、最も望ましい「Win more-Lose less（得るものを多くし、失うものをなるべく減らす）」オプションを見つける必要があるとの認識が求められるだろう。

天災と人為的な脅威からの生態系回復に関する経験から、災害からの回復の計画に統合すべきいくつかの重要な原則が導かれている。

- この機会を生かし、物事をより良くする
- 計画は、単純に以前と同じものを再建するものであってはならない
- 取組みの実行可能性が最も高い地域を選ぶ
- 災害の影響を受けた全地域が積極的な修復を必要としているわけではない
- 適応の柔軟性をもって計画を作成する
- 実施途中の計画変更の可能性を念頭に置く
- ひとつの戦略がすべてに適用できると考えない
- 行動実施によって環境にさらなる損害を与えてはならない

復興計画策定に対する気候変動の影響

対処計画を立案する際には、適応と緩和に関する将来の気候変動の影響可能性の検討が必要である。復興のオプションには温室効果ガス（GHG）排出削減の取組みを含め、排出増につながる対策を避け、被害コミュニティによる気候変動適応を支援する対策を設計すべきである。

災害復興計画の一部としてとられるすべての

活動は、他の災害の対応管理から学んだ教訓と気候変動影響などの複雑な要素に関する知識を基盤とし、生態系にも配慮すべきである。これには再植林に用いる種を慎重に検討することで将来に適応したり、未来の脅威に対する脆弱性の軽減を目指して村の位置を調整したりする事が含まれる。

災害から完全に復興するには、大規模で協調した取組みと大規模な資源投入が必要である。しかし、これは同時に人々を結びつけ開発を助け、持続可能な生態系サービスの管理を備えたより望ましい未来をつくり、進行中の気候変動に対する緩和・適応対策を実施する機会でもある。

極端な事象と災害は、特に気候変動の影響下では環境にとって大きな問題である。今後10年間、保全コミュニティは生態系を基盤とする気候変動適応の経験から学び、そこから得られた教訓を極端な事象に対する人間の脆弱性の軽減に役立てなければならない。また、極端な自然事象からコミュニティを保護するために、生態系サービスのより良い管理方を促進し、再建と適応のための生産的なオプションを提供する必要がある。



11. 健康と生物多様性： 保全による貢献



20世紀のある時点で、伝染病は基本的に根絶もしくは少なくともコントロールされたと思われた。しかし、現在、エイズの感染者は継続して増えており、多くの病原体が抗生物質に耐性を持ちはじめ、かつてはコントロールされていた風土病の多くが復活し、病原体が拡大し、社会の対応より早い速度で新しい病気が出現している。

世界の保健に関する状況が深刻度を増すにつれ、保健と生物多様性の関係に注目が集まっている（Chivian & Bernstein 2008年）。保健と気候変動と生物多様性の関連は何か？この関連を研究すれば一層効果的な政策対応を整備できるだろうか？各分野の科学者と政策決定者の連携は、より効果的な行動に結びつく共通の基盤を見つけられるだろうか？

都市生活と近代技術によって、人間の健康維持が健全な自然環境に依存するという事実は一般市民に意識されなくなった。さらに、近代の医薬研究は個別のリスク行動や珍しい病気を引き起こす病原体に焦点を置く傾向がある。水や土壌の質、免疫系に変化を起こす可能性のある汚染物質、内分泌系を阻害してある種のガンのリスクを高める有機薬品、さらにマラリアやデング熱を媒介する蚊のような

特定の疾病の媒体の拡大をもたらす気候変動など、集団レベルの保健に対する影響への注目は少なすぎる。このような要素は、より包括的な保健アプローチの中で考慮されるべきである。

保健は世界経済の一部であるにもかかわらず、いまだに多くの人々が健康は個人的な問題と捉えており、予防も治療も個人を対象としている。しかし、健康は集団の特徴でもあり、この問題を社会という総体的で大きな視点から見ると全く異なる方向に向かう可能性がある。もちろん、最終的に病気を患うのは個人であるが、そのリスクは集団が生活する社会的・環境的条件に大きく影響される。

熱帯林や他の生態系の破壊や分断化によって発生した感染症（エボラ・ウィルスなど）や野生生物と人間の疾病の結び付き（西ナイル・ウィルスなど）による感染症の出現、自然に存在する多くの既知と未発見の医薬品、人々の健康への生態系の貢献、動物と人体の健康を阻害する内分泌阻害物質の発見の増加、生態系への気候変動の影響、これらすべてが複雑な保健関連の課題における生物多様性の重要性を示している。

生物多様性を構成する要素は、我々の健康にとって味方にも敵にもなりうる。バクテリアとウィルスは病気を起こし、大型肉食動物や有毒な生物、植物は人間を殺すことができる。ネズミなどの小型肉食動物とゾウなどの大型草食動物との衝突は食糧生産システムを損ない、人間の栄養状態を損なう。外来種は、我々の健康への脅威をもたらす場合がある。

こうした生物多様性の人の健康に対する望ましくない影響を大きくしのぐのが、植物や動物に由来する医薬品などの生物多様性の健康への便益や清潔な水や、大気を提供する生態系サービスによる便益である。多くの研究が、植物種や動物種に由来する健康への便益に着目しているが、生物多様性の他の側面も人々の健康にとって重要である。特に、若年層にとって自然は精神的健康と肉体的健康の源である (Louv 2005年)。しかし、今日の我々の行動の一部は、明日そして遠い未来の健康を脅かしている。生息域の損失、過剰収穫、気候変動による環境の劣化は、すべて人々の健康と福利に意味を持つ。

生物多様性：植物種と動物種による保健への貢献

薬効をもつ生物多様性の理解は、種に基づくものである。医薬品の直接的な原料から研究モデルまで、人々の健康を助ける種の役割はさまざまである。一方、(人間も含む)生物多様性の管理の方法は人々の健康にも影響する。

保健のための連携

医薬品に利用される植物種はおよそ50,000～70,000種で、このうち15,000種が脅威にさらされている (Schippman他 2006年)。薬用植物に由来する医薬品の製造・生産は、人々の健康を支え、植物の多様性を保全する。世界人口のおよそ80%が自然の植物に含まれる物質を含む療法や薬を利用しており、その多くが自国内で生産されている。薬用植物の世界取引は、1991年から85%増加しているが、これらの取引は主に10ヶ国程度の国々の間で行われている。

薬用の生物種は、伝統医薬と「西洋医薬品」の双方に利用される。現在、肥満などの健康問題は、フーディア種などのアフリカの薬用植物を使って治療されている。自然界との結び付きは、ほとんどの伝統的な先住民の知識の重要な一部である。多くの伝統的保健慣習

に測定可能な便益があることが発見されており、今後も新たな薬用動植物の発見を促すだろう。

保健に関する伝統的知識 (TK) は、男女間で異なることが多い。ブラジルのジャウ国立公園で行われた民族植物学調査は、助産師はある種の植物に関する知識が豊富で、伝統的な呪医はその他について詳しいことを発見した。ニカラグアのLos Guatuzosコミュニティでは、コミュニティの土地や森林で見つかる薬用植物のタイプについて質問されると、男性は配偶者を呼んで答えさせた (Azofeifa 2003年 (Rodriguez, Blanco & Azofeifa 2004年より引用))。

冬眠中でも骨量が減らないクマを利用した骨粗鬆症の研究など、多くの動物も人の健康の研究のための重要なモデルとなる (Chivian & Bernstein 2008年)。(これらのカエルは現在絶滅してしまったが)胃の中で子どもを育てるカエルは、消化性潰瘍の理解など人の健康を向上する貴重な発見のもととなるユニークな生理を持っている。多数の動物が、攻撃 (毒蛇やイモガイなど)や防御 (両生類)のために毒をもつが、こうした毒が医薬品に利用できる場合もある。

保健への課題

人間は、人体を構成する細胞よりも多くの微生物を体内・体表に宿している。このうち少なくとも217のウィルスとプリオン、538のバクテリアとリケッチア、307の菌類、66の原生動物、287の寄生蠕虫を含む1,400種以上が少なくともある条件下では人間に対する病原体となる (Chivian & Bernstein 2008年)。通常、人体はこうした微生物の健全な機能に頼っているが、この豊富さと多様性は、一方で新たな病気の出現機会ともなる。人間がこのような多様性に富んだ有機物の宿主であるのは、他のどの種よりも広い地域を移動し、たくさんの生態系型を占有している伝播に優れた宿主であるためである。

人体の移動や生態系の変化を通じて、これらの微生物間におけるコンタクトが増えると、新しい病気が出現する。たとえば、ブラジルのアマゾンではアルボウィルスその他の190近い新種が1954年～1998年の間に発見された（Vasconcelos他 2001年）。ブラジルのアマゾンは、生物多様性が豊かなためにアルボウィルスが非常に豊富である。これらのウィルスのほとんどについては、未だ良く知られていない。生物多様性の損失につながる環境変化、すなわち森林伐採、採鉱、ダム・高速道路建設、人間の入植、都市化は、人体に対する既知の病原体を含む関連アルボウィルスの出現や再出現に関連する大きな環境変化である。生物多様性損失の二次的影響として、その他の病気も発生する可能性がある。

生態学的な関係性が変化すると、新しい集団に新しい病原体が導入され、疫学的リスクが増える。たとえば、人間が野生の鳥の営巣地域に進出すると遺伝子交換の機会が増える。特に懸念されるのは、ウィルス感染した人間と野生・家畜化動物の間の遺伝子交換である。2つのウィルスの間に遺伝子交換が起きるとウィルスに新しい外膜が生成され、人間の免疫系に侵入できるようになる。これが、インフルエンザの流行が起きる主なメカニズムである。こうしたインフルエンザには、人間に感染していたウィルスと、野生を含むアヒルやその他の鳥類に感染していたウィルスが関与していることが多い。

微生物を対象とした一部の疾病管理プログラムは、たとえ成功したものであっても生態系を阻害し、保健全体を損なっている可能性がある。この一例は、マラリアを媒介する蚊を殺すために使われたDDTである。想定外の結果として、受粉を助ける昆虫の相互作用が阻害され、一部の鳥の種の繁殖が減少し、食糧生産も減少した。栄養改善による保健向上の目的で設計された農業開発プロジェクトも病気のパターンを変え、生態系を阻害することがある。持続可能な保健の促進においては、生態系アプローチをとり、複数の規模、視点から

検討し、不確実性の高さを念頭に置くべきである。

世界保健機関（WHO）（2002年）は、世界の疾病の25%、サハラ以南アフリカでは最大35%の原因が環境問題によるものであると報告した。環境条件の改善によって救われる人命は、年間最高1,300万人である。環境管理の改善によって、乳幼児に死をもたらす3大疾患であるマラリアによる死亡の40%、下気道感染症による死亡の41%、下痢性疾患による死亡の94%を防ぐことができる。生態系の健全性の確保は、極端な自然事象の影響に対する人間の脆弱性改善にも貢献する。

生物多様性に関連した人の健康への影響は、他の脅威によって悪化する場合がある。たとえば、国際化は旅行者数と国際貿易量の増加をとめない、人間に対して危険性をもつ多数のウィルスの範囲を拡大する。気候変動も生物多様性に影響をもつ。分布の変動や降雨パターンの変化は、病気の媒体の分布変化、食糧や水の供給変化など人の健康に二次的影響をもたらす。Patz他（2004年）は、土地利用の変化と感染症の出現の関連について報告し、ひとつの景観内で生態系は互いに複雑に関連しあっているため、土地利用管理においては幅広い視点が必要であることを強調している。

人の健康のための、生物多様性に関連する支援の最適化

生態系サービスは、それ全体で人間の健康を支えている。医薬品や食糧といった供給サービス、食糧や栄養をもたらす土壌といった基盤サービス、持続可能な水と大気の質のための調整サービス、精神保健を支える文化サービスなどがその例である。自然とのふれあいは人間をリラックスさせる効果があり、屋外で過ごす時間は健康を回復させ、ストレスを緩和し、人生のバランスを取り戻す効果を持つことを研究が示している。自然とのふれあいによる保健価値は世界共通で、「先進」国に限られたものではない。平和な場所を想像

してくださいと言われた時、大多数の人は海岸や森林、湖など自然のなかの場所を思い浮かべる。今日の世界の変化が生物多様性と保健に及ぼす影響を認識することは、こうした脅威の発生源や脅威に対する対応を理解するために不可欠である。保全関係者は、自然が保健の全側面に及ぼす影響を認識し、生物多様性に関する政策を重視し、薬用植物の価値評価と健康産業に関連する在来種の調査および持続可能な利用を促進することができる。

薬用植物の保護には、さまざまな関係者が関与する。自然保護に主眼を置く関係者は、主に生息域保護や野生からの持続可能な収穫、適切な取引管理などを重視する。社会的関心をもつ関係者は、伝統的知識の理解や、収穫者や農家の安定した十分な収入の確保を求めている。商業的関心をもつ関係者は、品質の標準化や取引の可能性、収益の多い取引につながる加工産業を模索している。

WHOはIUCNやWWF、TRAFFICとともに薬用種保護のためのガイドラインを開発した（1993年）。さらに近年では、産業界・保全団体・コミュニティ・政府のパートナーシップにより、薬用・芳香性植物の野生からの持続可能な採取に関する国際基準（ISSC-MAP）（IUCN SSC 薬用植物専門家グループ 2007年）を策定した。これは1993年のガイドラインとWHOの薬用植物の栽培と採取に関するグッドプラクティス・ガイドライン（GACP）（WHO 2003年）に基づくもので、野生の薬用植物と芳香性植物の持続可能な利用と取引に対する将来の連携アプローチの達成手段となる。

保全関係者は、人間と動物の健康の関連についても研究している。野生生物保護協会とIUCN、その他のパートナーは、2003年の第5回世界公園会議で環境と開発のための動物およ

び人の健康（AHEAD）と名付けられたプログラムを発足させた。以降、AHEADはアフリカ南部のさまざまな関係者をとりまとめ、環境管理が支える野生生物の健康、家畜の健康、人の健康と暮らしの三角形で表される景観規模の関連性を検討している。ひとつの大きな焦点はグレート・リンポポ越境保護地域（TFCA）で、AHEADは越境景観開発に関する複数の専門分野にわたる対話と、野生生物・家畜の疾病管理計画（動物と人間の間で共通する感染症を含む）を支援している。国境をまたぐ保護地域のコリドーは、動物と人間を結ぶだけでなく、媒介生物とそれによって運ばれる病原菌にとっての「生物学的橋」となる。こ

“ 平和な場所を想像してくださいと言われると大部分の人は自然の中の場所を思い浮かべる。 ”

のような大規模な土地利用計画活動については、総体的なアプローチの確立が急務である。グレート・リンポポのようなTFCAにおいては、ここ数十年間で初めてフェンスが取りは

らわれ、野生生物と家畜がお互いに行き来ができるようになった。これは、保全と自然を基盤とする観光（写真や狩猟など）収入にとっては画期的な出来事であるが、その一方で注意が必要である。国境をまたぐ地域が野生生物と家畜、人間の地域社会の保健および持続可能性に及ぼす影響はなにか？実施・促進メカニズムであるAHEADは、時に競合するさまざまなセクターが文字通り同じテーブルにつき、保健と病気を独立してとりあげるのではなく、当該地域の社会経済・環境条件の中でこのような課題への対応に向けた連携の方法を見つけるために活発な取り組みを進めている（Osofsky他 2005年）。

人口増加や国際化、国際取引、気候変動は、生息域の損失を加速し、新種の病気をもたらし、自然のシステムがそれ自体を調整する方法を変えている。ひとつの生態系のなかで似たような機能を果たしている種の多様性が高

まれば、環境変化のもとで生態系プロセスが維持される可能性が高まるだろう。人の健康の視点から見ると、生態系の多様性が優れていれば、人の健康が依存する生態系サービスが継続する可能性が高くなる。人の健康のレンズを通して生物多様性をみると、人の健康を支える視点をともなった新しい生物多様性保全の政策と行動に関する視点が見えてくる。同様に、人の健康のために生物多様性を保全することは、保全活動の支持者の増加にもつながる。生物多様性と人の健康の関連を実証することによって、保全は人道主義の中心的課題になるのだ。

生物多様性を構成する全要素の人の健康に対する明白な重要性を念頭に置くと、今後10年間ににおける人の健康の維持・向上を支援する生物多様性保全活動の実施には、薬用生物の多様性保全に向けた知識共有の向上、景観規模での生物多様性資源に関するパートナーシップおよび管理の拡大、ISSC-MAPなどのような政策とガイドラインの実施が必要である。

12. 「グリーン」経済の開発



2008年の金融危機とその後の金融救済措置、緊縮政策は、制度変化の準備が整いグリーン経済の可能性が広がるという保全関係者にとって望ましい可能性を示唆した。しかし経済制度崩壊の懸念によって、地球規模の生態系というもうひとつの崩壊の危機にあるシステムは注目を奪われることとなった。

気候変動や漁獲高の減少、減少しつつある淡水資源、修復が追いつかない生態系の劣化など、ミレニアム生態系評価（MA）に記録されているとおりまだまだ課題はある。金融危機をもたらしたものと同じ成長モデルは、生態系のバランスの崩壊という危機を招きつつある。限度を無視し、コストを外部に求める成長モデルは持続可能ではない。母なる自然は、政府とは異なり「救済」はしない。

現在、貨幣経済を動かしているシステムは持続不可能なエネルギーと製品の生産と完成品の消費、それらにともなうサービスを基盤としている。人々は消費を歓迎し、実際多くの人がより多く消費したいと思っている。しかし、持続不可能な消費の環境への影響は広く知られるようになってきており、消費者はそれに対応し始めている。ナショナル・ジオグ

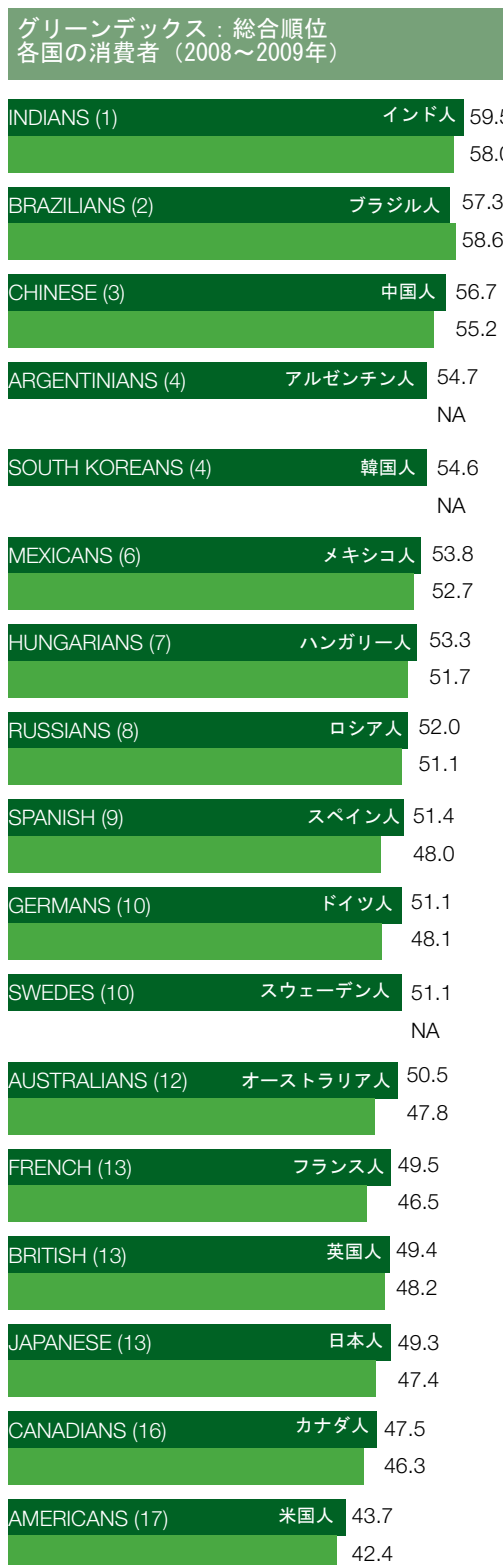
ラフィックはGlobescanと連携して、消費者選択と環境を測るグリーンデックス指標を開発した。2009年の報告書は、17ヶ国に関する情報をカバーし、そのうちインド人とブラジル人が最も環境意識の高い消費者でカナダ人とアメリカ人がリストの最後であるとしている（図12.1）。

どうすればグリーンデックスの上位国になるだけではなく、実際の消費行動が地球規模の環境に正味ニュートラルとなるのだろうか？これは、グリーン経済が直面する主要課題である。個人レベルでは、持続可能な生活の実施とは、個人消費を管理し、過度の負荷を地球にかけないようにするといったことである。反対に事業者にとっては、持続可能性とは奪うものよりも多くを地球に返すことである。グリーン経済は、環境と経済、社会はすべて同じ貸借対照表の一部であると捉えている。消費と生産に基づく経済の健全性は、環境の健全性とのバランスの中にある。

持続可能性の測定

よりバランスのとれた健全な地球を実現する鍵は、経済成長をもたらすものとしての天然資源利用から遠ざかることである。環境と生態系サービスを世界経済の計算に統合すれば、環境支援や環境保護・保全に経済手段を利用できる。しかし、国内総生産（GDP）や人間開発指数（HDI）他、同様の指標を通じて現在我々が進捗を測っている方法は環境貢献を適切に反映していない。

先進国の過剰消費の環境影響は、自然の財と



サービスの価格に生態系と環境に対する真のコストが正確に反映されていないために正確ではない。裕福な人々は購買活動を通じて環境を損ない、市場の力は往々にして環境標準の整備・執行が不十分である途上国や自国内の天然資源の枯渇を促す。

グリーン経済への移行のためのツール

環境の価値評価

ますます多くの経済学的研究が、経済に対する環境の価値、行動を起こさないことのコストや環境保全に失敗することのコストの理解をテーマとするようになっていく。Ten Brink (2008 年) は、今生物多様性の損失に歯止めをかけなければ、2050年までの人間の福利に対する累積コストは、森林から得られる財とサービスの損失によるものだけでも14兆ユーロ（全世界GDPの7%）になると推計した。

生態系と生物多様性の経済学（TEEB 第4章）は、現代的なサプライチェーンと生産システムにおける消費の真のコストと外部性の問題の理解向上を目的としたものである（TEEB 2008 年）。サプライチェーンとは、一次生産者と製造者、そして消費者に完成品を届けるために売買を行う流通業者の間の結び付きである。サプライチェーン管理者は、効率改善のために持続可能な生産に必要なコスト全体の支払いを断り、コスト削減を行う場合がある。汚水を処理しなかったり、開墾中に失われたカーボンシンクをオフセットしないことでコストを「節約」するなどがこの例である。これらはサプライチェーンに反映すべき現実のコストであり、最終的に購買者が負担することで、消費者は自分たちが購入する製品を生産した生態系サービスの価値を理解する。

注：2008年の総合グリーンデックスのスコアは全体の結果に影響を与えないように再調整している

図12.1 グリーンデックス2009（ナショナル・ジオグラフィック）

インセンティブ：その利点と欠点

保全支援に利用される市場メカニズムは、単純な水の価格決定から複雑な環境ヘッジファンドまでさまざまである。理想的には、このような金融メカニズムは資金を一回限り提供するものではなく、継続的な保全インセンティブとして運用すべきである。このようなメカニズムを通じた生態系の長期的な役割を踏まえ、持続可能性は経済的決定に統合される。もちろんこのようなスキームは、信頼できる基準、検証、執行制度が整備されてなければ効果的に機能しない。

オフセット

オフセットは他の行動の影響に対応する、もしくはそれを補償するためにとられる方策である。気候変動においては、1997年の京都議定書（および特にクリーン開発メカニズム（CDM））が最も有名な炭素オフセット・プログラムであり、これによって議定書のもとに排出管理を行う国は、自国に義務付けられた排出削減の一部を途上国で実施することが認められている。CDMは、法的な拘束枠組みのもとで政府間コミットメントを満たすために設計されたものだが、自主的な炭素市場もある。2008年には、自主市場における炭素取引量とその取引金額が前年比2倍近くになり、市場価値は合計で70,500万米ドルとなった（Hamilton他 2009年）。

一部では、種と生息地にオフセットが適用されている。後者への適用は比較的新しいが、ビジネスと生物多様性オフセット・プログラム（BBOP）は、自主的生物多様性オフセットのベストプラクティスを支える原則と方法論の規定に取り組んでいる（BBOP 2009年）。

生態系サービスへの支払い（PES）

生態系サービスへの支払い（PES）は、人が自然から受け取る便益の価値を反映させる重要な手段（Wunder 2005年）として本書において頻繁に言及されている。ラテン・アメリカをはじめとする数ヶ国でPESスキームの対象と

なっている生態系サービスは、流域保護への支払いである。流域が提供する多くのサービス（産業や生活、娯楽需要に対する水質、水量）に対する消費者意識が高まるにつれて、その保全に対する支払いの意志が高まった（Smith他 2006年）。このような支払いには、民間の水利用者による環境機関や保護団体（NGO）への支払いや、中央政府から民間の土地所有者への直接支払いなどがある。これまでの経験から、以下のような場合に流域保護への支払いが最も適切である事が示唆されている。

- 資源をすべて買うのは高すぎる（し不必要である）
- 代替的な技術的解決策（インフラなど）よりも安価である
- 求められているサービスの提供が検証可能で実現可能である
- 取引コストが妥当である
- 対価を払う意志のある人がいる（Kousky 2005年）

生態系サービス市場の効果的な開発と実施は、所有権の規定の未熟さをはじめとする市場制度の弱さ、環境の損失責任に対する不適切な認識、生態系の健全性に対する貢献を歓迎する文化の欠如、規制能力の弱さなどいくつかの要素によって制限される（Bishop他 2009年）。

認証

生物多様性に関する標準と認証スキームは、事業者の生物多様性行動を促進する重要なツールとして捉えられ始めている。認証スキームは、消費者が認証製品と認証サービスに対してより高額な対価を支払うことを選択するという仮定に基づく。認証は、すでに農業や林業、観光、金融サービスなどのいくつかのセクターの重要な一部になっている（Bishop他 2009年）。認証製品の価値は、オーガニック製品の世界市場価値が230億米ドル（2002年）（Willer & Minou-Yussefi 2006年）な

ど、かなり大きく成長している。同様に認証製品の生産量も増加している。たとえば、認証森林面積は1998年には580万ヘクタール（www.earthtrends.org）だったが、2008年半ばには3億ヘクタール強まで拡大した。この大部分が、グリーン建物制度と公共調達政策が導入されたUNECE地域である（UNECE & FAO 2008年）。

補助金と税制のインセンティブ

生物多様性保全のための経済的インセンティブは過去数十年にわたって利用されてきた（McNeely 1988年）が、比較的小規模で（生物多様性条約（CBD）第2条が求めているように）（CBD 2004a）大幅な促進が必要である。いくつかの国では、補助金や慈善献金に対する所得税減税などの税制面のインセンティブを含む資源保護を奨励するインセンティブが導入されている。米国やヨーロッパでは、このメカニズムは土地の寄付の動機となり、数百万ヘクタールが保護下に置かれた（The Trust for Public Land 2009年、Bräuer他 2006年）。

しかし、補助金などのインセンティブによる望ましくない影響の可能性は、世界の漁業の現状に集約されている。2000年には、およそ260億米ドルの補助金が漁業セクターに支払われ、そのうち160億米ドルがすでに乱獲されている地域の漁獲高を増やすために使われた（第17章）（Sumaila & Pauly 2006年）。

持続可能な天然資源管理への開発投資の実施成長の動因

天然資源は、長年経済成長の基盤であった。この成長は、その管理が不十分もしくは皆無であると、長期的な貧困、紛争、環境劣化をもたらす。歴史的に、植民地制度のほとんどは天然資源を目的とするものであり、主に入植者の利益追及のためであった。より最近では、コンゴ民主共和国の銅やコルタン、コバルト生産、シエラレオネのダイヤモンド採鉱、ナイジェリアの原油採鉱などの事例がある。

天然資源の劣化のほとんどは、弱いガバナンスに起因している。ガバナンスがしっかりした国でも製造とエネルギー生産のために資源を輸入するが、これは生産活動が地域内で持続可能ではないことを意味し、国際取引を正当化する根拠となっている。地域レベルおよび国際レベルでの持続可能な天然資源の管理は、長期的な貧困層支援を指向した経済成長を促し、これによってより幅広い開発目標の達成にも貢献する。

天然資源の利用は、貧困削減と人間の健康と福利に貢献する。自然資本の維持は、人的資本の保護のためにも不可欠である。OECD（2008年）は、これを「必要不可欠な自然資本」（人的資本など、他の資本に必要な自然資本のしきい値）と呼んでいる。地域の農法に熟練した自給農家等がこの一例である。土壌の肥沃度が一度崩壊すると、これらの農家は耕作ができなくなり、結果として土壌に存在する自然資本とともに人的技術も失われる。天然資源による成長支援・維持および貧困脱却支援を確かにするために、途上国は、効率のよい衡平で持続可能な天然資源の利用を追求している（囲み12.1）。

囲み12.1 開発のためのダイヤモンド：ボツワナ的事例

ボツワナは、収入安定化基金と公的債務サービス基金を設立し、貧困削減に天然資源の富（ダイヤモンド）を利用している。ダイヤモンドは再生可能資源ではないが、人的資本は再生可能である。ダイヤモンド加工産業を開発し、経済の多様化を促進し、鉱物セクターからの年間収益を教育や保健セクターに振り替えることで、ボツワナは、ダイヤモンド産業から得た利益を村落の組織や地方の強化、村の自己意識・文化の開発および政府支援に依存する体質からの脱却など国の発展のために再投資した。これにより、人々が自給のための天然資源の搾取を止めたため、環境負荷が軽減された。

出所：PEP, 2005年

もうひとつの選択肢： 新しい経済システムの開発

これまでに詳細を述べた経済的方法は、環境コストをマクロ経済政策に統合するものである。こうした自然のシステムと金融システムをひとつにするステップを称賛する声は大きい一方、現在の経済は継続的な成長モデルに依存しており、いくらモデルを修正しても持続不可能な道に戻ることは不可避であるとする懸念もある（Spethなど 2008年）。

現在のモデルでは、まもなく地球の環境を維持する能力を経済が上回るポイントに到達する。我々は、我々の能力以上の生活をしているのだ（囲み12.2）。

囲み12.2 能力を超えて

2005年11月、欧州環境機関は「欧州の環境：現状と展望2005」報告書を発表した。これによると、ヨーロッパを支えるには2.1倍の生物学的能力が必要であると結論付けた。人口は世界全体の7%であるが、世界的な生態学的能力に対する需要は世界の生産性の20%近くを占める。ヨーロッパの生物学的能力は、世界の他の地域に由来する。この過剰な需要の衡平な価格はいくらでどのように支払うのだろうか？

出所：EEA, 2005年

（必ずしも経済学者の大多数ではないが）多くの人が、世界は、持続不可能な成長に間違ったインセンティブを与えない新しいシステムに投資する必要があると考えている。世界は、人々の消費習慣を変え、グリーン・インフラに投資し（基本的なインフラとしての環境への投資と環境に配慮した方法で建設される物理的インフラへの投資）、そして、この壊れ易い惑星にいかんにか生きるかを戦略的に考慮するためのシステムを必要としている。世界で崩壊しつつあるシステムは、根本的な変化の時がきた事を痛みをもって明確に伝えている。経済目標と環境目標を並行

して追求する中国では、「ある施設の廃棄物が、別の施設の資源になる」ような「循環経済」モデルが提案されている（Pinter 2006年）。McDonoughとBraungartは、同様の哲学を「ゆりかごからゆりかごへ」（2002年）で取り入れた。もうひとつのアプローチは、成長よりも発展を促進し、自然の価値を完全に制度に取り入れつつ公共経済政策に予防的アプローチを適用するといった持続可能な経済に向けた考え方の改革である（WorldWatch Institute 2008年）。

もうひとつのオプションは、投入資源のほとんどを居住地の近隣に戻すという形のグリーン経済である。「地産地消」運動は、このひとつの表れである。こうした考えの支持者は、一部の世界貿易は不可欠だが、完全に世界経済に従属するかわりに、食糧からエネルギーまで、すべてにわたって地方の自立推進を支持する。これにはコミュニティ内での一層の連携が必要であるが、近年では軽視されてきた昔からある適応方策でもある（McKibben 2007年）。

どのようなモデルを選択するにせよ、個人的な消費選択と自然の価値評価は、より持続可能な経済制度に向けた重要な要素である。カーボンオフセットなどの経済的手段は、個人が旅行するたびに個人レベルで支持されている。持続可能な認証製品の購入は、消費された天然資源を効果的に管理していくための手段である。

「グリーン経済」は、IUCNがその使命を達成するための不可欠な前提条件である。TEEB、国連環境計画（UNEP）によるグリーン経済イニシアティブ、生態系サービスへの支払い他、さまざまな国家レベルでの取組みを通じてこの新しい経済の形が急速に形成されようとするなか、IUCN加盟団体は、生物多様性と生態系サービスが望ましく反映されるよう積極的に働きかけを行っている。



“ 天然資源の
利用は、貧困削減や
人の健康と福利に
貢献することができる。
”

13. 技術と保全



1992年10月、ジュリアン・サイモンとノーマン・マイヤーズがコロンビア大学で「Scarcity or Abundance（希少か豊富か）（Myers & Simon 1994年）」という歴史的な討論を行った。これ以降、一部から「悲観論者」とされたマイヤーズは、環境指標はすべて間違った方向に進んでおり、最終的に人間は対価を支払うことになる」と論じ、サイモンは人口成長を歓迎し、将来の課題に対応するためにより多くの人々が技術的ソリューションの開発に取り組んでいるとした。この、人間が世界に及ぼす影響を克服する技術の力に関する議論はいまだ続いている（Ehrlich & Ehrlich 2008年）が、1992年のマイヤーズが正しかったことを示す証拠が多数集まっている。しかし、地球の環境容量を超えたときに起きる、マルサス主義者の予測する人類に対する最悪の事態の回避のために、技術が役立つのかを問うことは価値がある。

世界中のコミュニティは、過去数千年にわたって自分たちの技術を開発してきた。これらの伝統的技術は近代的な形式にとってかわられたが、現在でも伝統的技術から得るものは多い（Klee 1980年、Gadgil & Berkes 1991年）。こうした伝統的技術の多くはバイオミクリーに基づくもので、近代的な要素を一部取り入れることで一層改善することができる。IUCNの環境経済社会政策委員会（CEESP）は、このようなアプローチを幅広く促進している。これらは開発思想の主流になりつつあり、グリーン経済の一部として大きな可能性を提供する。

多くの近代的な技術によって、より大々的な天然資源の採掘と予期せぬ副作用が起き、最も解決が困難な現在の環境問題の一部を引き起こしている。しかし、サイモンが論じたと

おり、新技術はこうした課題の一部の解決策の基盤でもある。

技術の選択と影響

環境的な視点からみて、環境保全を助けると同時に妨げた主要な技術には、情報管理技術（IT）、バイオテクノロジー、地球工学、エネルギー技術（第8章）などがある。

情報技術

1992年のリオデジャネイロの地球サミットの時代には誰も携帯電話を持っておらず、インターネットも日常的なものではなく、ラップトップ・コンピューターは持ち運び可能なデスクトップ・コンピューターとして考えられていた。この15年余りの間に、ITは目を見張る発展を遂げ、生物多様性にコストと便益の

双方をもたらした。

ITの進歩に伴うコストは、情報アクセス増加による影響とアクセスを助ける技術の開発・普及による影響の双方に関して計測できる。簡単に情報が得られるようになったために、自然を利用しようとする人々は、貴重な資源の場所と潜在的な市場が容易にわかるようになった。我々が集い、知識を共有する道具であるコンピューターや携帯電話の原材料、これらの新しいモデルが市場に出た際の廃棄物も環境に大きな悪影響がある。コルタンなどの原材料の採鉱・抽出は、すでにコンゴ民主共和国などの地域では生物多様性に破壊的な影響を及ぼしている。コンピューターと携帯電話の製造・使用には、エネルギーと水の集約的な利用を伴い、気候に影響を及ぼす。

IT製品の使用は、大量のエネルギーを消費する。パソコンやインターネットを使用するためのサーバー設備やその他ITインフラを動かすためには電力が必要である。仕様と機械の新旧により異なるが、コンピューターの年間エネルギー消費量は52～482kWh、モニターは22～754kWhである（Bray 2006年）。比較をすると、米国の冷蔵庫の平均年間単位エネルギー消費量は1,239kWh（http://www.eia.doe.gov/emeu/repse/enduse/er01_us.html#Electricity）である。

最終的に古くなったコンピューターを廃棄する際には、鉛や水銀、その他製造に使用されていた有毒物質が深刻な汚染問題を起こす可能性がある。この廃棄物の量は膨大である。2005年には、およそ200万トンの電化製品が廃棄され、そのほとんどが埋立地に廃棄された。英国だけでも1時間ごとに1,700台、毎年1,500万台の携帯電話が捨てられている。これらの重金属や水銀、鉛、カドミウム、臭素化難燃剤などの重金属やその他の汚染物質は

残留し、土壌を汚染する。産業国が廃棄した電子機器のほとんどは、効果的な環境政策を持たないアフリカやアジアの貧困国に流出する。その一方、携帯電話のリサイクルは温室効果ガス（GHG）の排出を減らし、貴重な金属の埋め立て・焼却を回避し、天然資源を保護することにつながる。たった百万台の携帯電話をリサイクルするだけで、年間1,368台の車から排出される量と同じ量のGHG排出を防ぐことができる。

情報通信技術（ICT）は特別環境に優しいものではないが、以下のような生態系サービスと生物多様性の管理改善への利用が増えている。

- 世界の保護地域に関する情報に自由にアクセスし、ダウンロードできる世界保護地域データベース（www.wdpa.org）などへの情報の統合によって、こうした情報が生態系のギャップ分析や環境影響評価、民間セクターによる意志決定、新しいデータの創出に利用されている。
- 植物や動物の電子フィールドガイドなどは、科学者と観光客が野生で遭遇する生物種の特定を助ける。
- ユキヒョウやトラなどの捕獲が難しい種のリモートセンシングやトラッキングによって、科学者は統計をとったり、サオラなどの捕獲が難しい新種の撮影が可能となった。
- 環境変化の動的トラッキングは、森林火災や気候変動への対応を助ける。
- 携帯電話などの持ち運びが可能な装置によって、作物価格や天気予報を即座に知る事が可能となり、また灌漑を効率的に管理できるようになることから、農業従事者の生産性と利益率が高まる。仲介者（ミドルマン）を経由しなくて済むので、このようなICTは農民の貧困削減に役立つ。

“ 世界中のコミュニティは過去数千年にわたって自分たちの技術を開発してきた。 ”

- Google Earthやライブカメラを備えたウェブサイトによる野生生物の観察など、環境に関する情報に一般の人々がアクセスできる環境が整備されることによって、自然界とその変化に関する意識と理解の向上が図られている。
- ITは資源管理における新しい形の民主主義を生みだし、地域住民はITによって自分たちの天然資源の管理を強化できるようになった。
- 地球上の空間情報収集を支援する衛星などを利用したリモートセンシングは、環境管理技術の主流となり、さまざまな状況で使われている。

ITは、機材の小型化という面でも進化している。現在では、捕獲が難しい多くの種が無線追跡装置と超小型発信機により調査可能となった。こうした技術はすでに蝶にまで適用されており、その小型化技術の進歩の度合いを表している。絶滅の危機に瀕しているカレドニア・ガラスに超小型ビデオカメラを取り付けることによって、科学者は、道具を使うこの知的な鳥の複雑な生活を初めて完全に理解できるようになった。大きさは正反対であるが、ゾウにも発信機が取り付けられ、科学目的と農家への（空腹のゾウがえさを求めて畑を荒らす）警告の目的のために無線追跡されている。

ITの進歩とその結果利用できるようになった情報によって、政策決定者と保全関係者は、絶滅の恐れのある種と生態系の管理を改善できるようになった。ITは、特に気候変動をはじめとするその他の分野においても、たとえば遠隔地の氷河の大きさを比較したり、極氷冠の変化を測ったり、離れた場所から地球の温度を測ったりする事で、真の影響の評価と意志決定を助けている。また、対応策に対する生態系の反応の理解とモニタリングにとってもITは重要である。

ITを最も洗練された方法で使用しているのは遺伝学者である。現代の技術がなければ、多くの種の遺伝子構造の理解の機会はなかった

だろう。現在では、多くの種のゲノム地図が完成されている。多数の遺伝子データベースがこれまでに整備され、イネからネズミ、ゼブラフィッシュ、人間、カモノハシまでカバーされている。こうしたデータベースは科学者にとって最先端の研究ツールとなり、研究活動の加速が可能となっている。

しかし、こうした進歩に関わらず、より包括的な生物多様性の知識を効果的な政策および意志決定に活用していくことが最大の課題として残っている。ITは、この課題に対応するために中心的な役割を果たすことができるし、また果たすべきである。こうした技術進歩は加速を続け、DNA分析から土壌微生物の豊富さ、人間の生態系に対するフットプリントの算出まで幅広い情報が簡単に即時に利用できるようになるだろう。これらすべてが、生物資源管理の大幅な促進や技術と生物学の「結婚」といった、より持続可能な将来をもたらす可能性のある技術的将来の構築機会を提供する。

ITのハードウェアの側面に加えて、ITによる情報管理・操作の方法も変わりつつある。ムーアの法則に沿って（マイクロチップの記憶容量は18ヶ月ごとに2倍になる）コンピューターの容量が大きくなるにつれ、我々の広範囲にわたる複雑な計算が必要な分野に対する研究能力も広がっていく。

自然への影響予測を制限する要素のひとつは不確実性である。この不確実性は、長年気候分野の研究コミュニティの悩みであった。

「ファジー数」やベイジアン・ネットワークの使用など、不確実性を計算とモデル設計に統合する新しい手法が形成されつつある。現在、こうした新しい手法は、IUCN絶滅の恐れのある種のレッドリストの一部で行われる評価をはじめとする環境研究・管理に利用され始めている。

バイオテクノロジー

バイオテクノロジーは、新しく興隆しつつあ

る情報管理技術と密接に結びついている。バイオテクノロジーは、生物システムへのあらゆる技術の適用として定義できる。バイオテクノロジーの歴史は長く、パンの調理へのイースト菌の使用やアルコール飲料の発酵などにまでさかのぼることができる。こうした歴史的な適用に、ナノテクノロジーやバイオミミクリー、遺伝子組み換えなどの近代的なものも加わった。こうした新しい適用の一部は強力かつ全く新しいものなので、予防的アプローチが必要である。

ナノテクノロジー

ナノテクノロジーは、およそ10億分の1メートル大の原子レベルでの技術である。この大きさでは、物質は、分子や化合物などを形成するために結合するときとは全く異なる動きを見せる。ナノ粒子は非常に小さいため、大きな粒子が浸透できない細胞に入ることができる。このため、たとえば化粧品におけるナノ粒子の利用は保健に対する影響を持つ可能性がある。さらに、ナノ粒子はその質量と比較して大きな表面積をもつので、その化学特性と電気特性が活性化し、侵入した細胞内の反応を阻害するリスクがある。

火山などによりナノ粒子は自然に生産される場合があるが、ナノ粒子加工は大きなビジネスになりつつある。2005年のナノテクノロジーへの世界投資は100億米ドルだったが、これは2011～2015年には1兆米ドルまで拡大すると予測されている（Navarro他 2008年）。医薬品や電化製品、環境分野において人間に貢献するものと期待されている。たとえば、汚染された化学物質と結合するナノ粒子の能力によって、これらの有害な物質の生体への影響を低減することができるかもしれない。しかし、肺への刺激など、ナノ粒子が有害な効果をもつ可能性も認識されているほか、ナノ粒子の使用に関して分かっていないことも多い（Navarro他 2008年）。

現状では、ナノテクノロジー分野は事実上規制されておらず、生物多様性に対する潜在

的な影響調査もほとんど行われていない。他の新しく強力な技術と同じように、ナノテクノロジーにも慎重なアプローチが必要であり、予防的アプローチの適用が適切であろう。Sutherland他（2008年）は、ナノテクノロジーを生物多様性が直面する新しい25の脅威のひとつとした。彼らは、「ナノテクノロジーの使用が普及したり、「生活に近い」システムに統合されたりした場合はリスクに対する新しいアプローチが必要だろう」としている。こうした懸念に対して、欧州委員会（EC）はナノテクノロジーのための「行動規範」を策定した（EC 2008年）。その持続可能性に関するセクションでは、以下の様に述べている。

ナノサイエンスとナノテクノロジーに関する研究活動は、安全で倫理的で欧州連合の持続可能性の目的に資する持続可能な開発に貢献するものであるとともに、国連ミレニアム開発目標に資するものでなければならず、人間や動物、植物、環境を損なったり、現在もしくは将来の生物学的脅威、物理的脅威、モラル面の脅威を創出してはならない。.

国際リスクガバナンス委員会（IRGC）も、ナノテクノロジーは大きな便益をもたらす可能性をもつが、社会、経済、政治、倫理面で深刻なリスクをもたらす可能性も有しているとしている。IRGCは、ナノテクノロジーの課題は他の多くの革新よりも複雑で広範囲に及ぶので、意志決定者がその不確実性と関連リスクを管理する必要があるとしている（IRGC 2007年）。

バイオミミクリー

「バイオミミクリー（Biomimicry）」は、ギリシャ語で生命を意味する「bios」と模倣を意味する「mimesis」を合体してできた言葉である。この言葉は、自然のモデルやプロセスを人間の課題を解決するために産業や農業の設計に適用することを指す。この言葉を作ったJanine Benyus（1997年）が意図したとおり、これは単に自然に関するものではなく、

自然から学ぶアプローチである。

バイオミクリーは、進化のプロセスにおいて自然は何が機能し、何が適切で持続可能かを学んでいるという考えに基づいている。自然には、飛ぶものや地球全域に生息するもの、適切な居住条件を維持するもの、驚くほど複雑な構造を構築するものなどさまざまな有機体が含まれている。海中に住むイガイが作る糊や、最も頑丈な人工製品よりも強いクモの巣からとれるシルク、日中の外気温が40度で夜間に凍りつくような寒さになっても内部温度を一定に保つことができるシロアリの巣、滑らかな天井にぶら下がることができるヤモリの足など、自然は様々な生分解可能な素材を開発してきた。

我々は、すでに毎日の生活でバイオミクリーを適用した製品を利用している。ベルクロ（マジックテープ）は、オナモミの実から発想されたもので、最初の飛行機を設計したライト兄弟は鳥の翼に着想を得た。人工衛星の動力として使われるソーラーパネルは、小さな蕾が葉を広げる方法から学んだパターンに基づいて広げられ、近代的な省エネルギービルはシロアリの巣をモデルとして作られている。バイオミクリーへの取組みは、持続可能な将来に向けて、自然の設計の原理に基づく適応に優れた新世代技術の役割に光を当てている。

バイオミクリーの適用を通じて、より良い生活を支える自然の価値に対する認識が深まるにつれ、将来ニーズのための生きた実験室としての生物多様性の有する本源的価値もより一層明らかになる。バイオミクリーの進展は、オプション価値を捕えるための中心的なリスク管理戦略として、すべての自然保全活動の根拠を強力にサポートする力になる。

遺伝子組み換え生物（GMO）

遺伝子組み換え生物は、遺伝的多様性の改変に関して特に議論を呼ぶテーマである。GMOは多くの国で普及し始めており、農業から保

健、エネルギー供給まで多くのセクターで利用されている。IUCN加盟団体は、この増加傾向を認識し、GMOの生活改善と開発促進の可能性を踏まえる一方で、食糧の安全性と環境に対するGMOの潜在的な悪影響に関する懸念を表明している。この懸念が反映されたIUCN決議WCC3.007は、「GMOが生物多様性および人間と動物の健康にとって合理的な疑いを超えて安全であると実証されるまで、環境へのGMOの適用を一時停止」するよう求めた。IUCN加盟団体は、遺伝子技術分野の急速な発展も認識しており、この課題に関する最新状況の提供を求めた。

GMOの潜在的悪影響には、生物多様性の減少や人の健康への脅威、植物間での遺伝子交換による想定外の結果、管理不可能な害虫や雑草の発生などが含まれる。生物多様性条約（CBD）締約国は、遺伝子組み換え技術の十分な事前情報に基づく慎重な利用を促し、各国による関連する意志決定能力開発に取り組むカルタヘナ議定書を通じて、GMOの潜在的便益とコストの双方を認識している。IUCN加盟団体は、各国政府に同議定書の批准を求めている。

人の健康と食糧生産に責任を有する国連機関は、今のところ生物多様性や人の健康に対するGMOの悪影響の証拠を発見していない。遺伝子組み換え作物の環境影響評価を目的として行われた2003年の研究レビューでは、何らかの決定を行うにはこのテーマに関するモニタリングと試験が不十分であるとした（Ervin他 2003年）。科学者は、生物多様性や人の健康に対するGMOの直接的な悪影響の決定的な証拠をほとんど発見していないが、その他の倫理的問題は考慮すべきである。一部の組織は、GMO技術が小作農家の安全と生活に急速に深刻な脅威をもたらすという見解を世界的な小作農民運動Via Campesinaと共有している（www.viacampesina.org）。一方、中国やインド、アルゼンチン、ブラジルなどの途上国の農家の一部は、綿や大豆、トウモロコシなどをはじめとするGMO作物を歓迎している。

地球工学

地球工学とは、人間のニーズに関連する特定の成果を達成するために、環境を故意に操作する技術である。気候変動に関しては、たとえば太陽光硫黄エアロゾルなどを利用した日照管理、炭素回収貯留技術（CCS）や炭素貯蔵のためのバイオ炭利用（Victor他 2009年）などのGHG排出管理、という地球工学の2つの側面が考えられる。こうした技術がもたらす副作用については、ほとんど知られていない。少なくとも、炭素を吸収する植物プランクトンの成長促進のために鉄を使った海洋肥沃化という地球工学技術がこれまでに試験されているが、これは世界の環境政策の舞台に大きな議論を呼び起こし、各国政府は今後の試験の一時停止に合意した。

日照管理の問題に特に着目しているMathewsとCaldera（2007年）は、地球工学による解決策はいくらかの緩和をもたらす可能性はあるが、かえってGHG排出増加を隠してしまう危険性があると報告した。地球工学による解決策が失敗もしくは突然停止した場合、非常に急速な気候変動が起こり、現在の速度の20倍の速さで温暖化が起きる可能性がある。炭素排出削減のための補完的取組みを行わず単に地球工学に依存する事になれば、世界の気候システムに大きなリスクがもたらされると結論づけた。

合成生物学

遺伝子工学の単なる延長として捉える人もいるが、合成生物学は実際非常に複雑で、有益な目的のために自然に存在しない新しい生物システムや部品、装置を作ったり、既存の生物要素の再設計や再構成を行うというものである（IRGC 2008b）。遺伝子工学は、通常一度に1つ、または2、3の遺伝子しか扱わないが、合成生物学は完全に新しい有機体や代謝機構を作り出す。この技術はまだ新しいものであるが、ポリオウィルスの様なウィルス性ゲノムを作り出せる可能性が示されている（Cello他 2002年）ほか、1918年のイン

フルエンザ流行の原因となったウィルスを再構成できる可能性も示されている（Tumpey他 2005年）。

生物学の新しい分野である合成生物学の成果のほとんどは、商業的適用には全く向かない。しかし、この技術の支持者は、バイオレメディエーション（農薬を分解し汚染物質を除去するなど）や有害な化学物質を探知するバイオセンサーの開発、ガン細胞を特定し、必要に応じて治療的媒体を運ぶことのできるバクテリアやウィルスの開発、より効果的な医薬品の開発、新しいエネルギー源となる微生物の創出、その他現在の我々の想像力を超える応用の可能性を期待している。

一方、合成生物学は、バイオレメディエーションのために設計された合成生物の事故的放出による想定外の環境への悪影響など大きなリスクをもたらす可能性もある。合成生物学によって微生物を生成すると予測不可能な影響がもたらされる場合があり、最悪の場合、意図的に有害な生物が作られる（現在では他の方法で病原体を入手するほうがより簡単ではあるが）ことも考えられる。哲学的なレベルでは、合成生物学は自然の中ではなく実験室の中で多くの進化を導くことになり、自然という概念自体、そして生物多様性に大きなリスクをもたらす可能性があると考えられる。

2003年に、J. Craig Venterとその研究チームは、2週間で完全に合成の染色体を構築することに成功した。それ以来、Venter 研究所は合成ゲノム技術の先駆者として生命の遺伝子の研究と複製の最前線に立っている（Smith他 2003年）。2008年には、J. Craig Venter Research Instituteの科学者が初の完全な合成バクテリア・ゲノム（*Mycoplasma genitalium*）を発表し、人工生命への大きな一歩を踏み出した。

合成生物学のツールは、オンラインのオープンアクセス図書館であるRegistry of Standard Biological Parts (<http://parts.mit.edu>) から簡単に入手できる。学部生は、

すでに自身の合成生物装置を開発するために「バイオブロック」の競技会を開催しているが、このような実験が環境に脅威を及ぼさないよう保証する規制策は整備されていない（IRGC 2008年）。合成生物学には、もちろん予防的アプローチが必要であるが、保全分野からもさらに多くの注目が必要な分野でもある。

環境を支えながら今日の技術の多くを活用する

今日の保全課題、特に気候変動や汚染、侵略的外来種などの生物多様性と生態系サービスに対する主な脅威への対応手段として、新技術は重要である。すべてのケースにおいて、今後環境保全に適合する多くの技術を活用するにあたっては、脆弱な生態系を効果的に管理し、地域住民の持続可能な生活を保証するためのツールと情報技術の開発を促す必要がある。さらに、予防的アプローチを適用して、こうした技術の一部に付随する長期的影響に関する多くの不確実性を管理し、これらの技術利用の影響を管理するために3R（リデュース、リサイクル、リユース）へ注目するなど、基本的な行動変化を実現していく必要がある。

14. 国際協力



今日の国際政治のアジェンダは、金融システム崩壊やテロリズム、武器拡散、気候変動など、経済問題と安全保障問題に主な焦点が置かれている。これらの問題の環境側面はある程度知られ始めているが、世界の人々に対する直接的影響に比べるとその注目度はまだ追いついていない。しかし、生物多様性や生態系サービスなどの世界的な公共財に対する影響の責任は、漁業管理から気候変動まで複数のセクターにおいて議論され始めている。

生物多様性の国際的課題に関して、ほとんどの国際環境協定（MEA）やプロセスは、既存のコミットメントと作業プログラムの実施に焦点を絞っている。ポスト2010年生物多様性目標と枠組みの必要性に関する議論、生物多様性条約（CBD）のもとでの遺伝資源へのアクセスと利益配分（ABS）に関する国際的体制、国連総会における公海の管理に対応する方策などが新しい課題である。国連総会は、2010年を国際生物多様性年と宣言し、国連総会と国連生物多様性に関するハイレベルセッション、2010年10月に日本で開かれる第10回生物多様性条約締約国会議（COP10）といった2010年のマイルストーンに関する議論にスポットライトを当てている。持続可能な開発委員会（CSD）も2010年は生物多様性に着目している。

気候変動は特に、こうした交渉において環境問題を重要なテーマとするための入り口となっている。しかし、現在の議論に環境問題を完全に統合するにはたくさんの障害がある。様々な方策や議論の間の調和の必要性に関する合意、生物多様性と気候変動の一本化（第5章）、導かれた決議を実施する能力開発

（技術面および財務面）、グローバルな公共財のために行動する政治的意志の動員などがこうした障害に含まれる。

国際協定間の調和と相乗効果

20世紀後半、特に1972年のストックホルム人間環境会議と1987年のブルントランド委員会報告書の発表後、数百という環境協定が起草され、作成され、批准された。生物多様性の視点から特筆すべきは、生物多様性条約、ボン条約（移動性野生動物の種の保全に関する条約）、ワシントン条約（絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約）、世界遺産条約、国際的に重要な湿地に関する条約（ラムサール条約）などである。

こうした保全の枠組みの一部は、複雑に絡み合い実施が容易ではない。たとえば、大カリブ地域のタイマイは12以上の世界条約（CITES、ラムサール、UNCLOSなど）と7つ以上の地域協定、3つの大西洋協定の対象となっている（CITES 2001年）。残念なことに、これらの法的文書の義務と要件は常に合致するとは限らず、カリブ地域諸国はタイマイの適

切な管理制度の特定に手を焼いている。

国連気候変動枠組条約（UNFCCC）は気候変動分野に関する国際協力の卓越した文書であるが、他の多くの国際合意や地域合意も気候をその範囲に含んでいる。生物多様性の観点からみると、国際レベルではCBD、国連砂漠化防止条約（UNCCD）、UNCLOS、CMS、ラムサール条約などが含まれる（McNeely 2008年）。これらの約束間の課題と要件は異なり、締約国による実施活動に混乱を与えている。UNCCDとCBDで乾燥地の定義が違うなど、いくつかの事例では課題の定義や行動範囲までも異なる（囲み14.1）。

効果的な国際的機構を備えていない700以上の環境関連国際協定が、こうした国際的なコミットメント実施の調整のために設立され、分断化や重複だけでなく、多くの国で深刻な能力の問題（いわゆる「条約渋滞」問題）が起こっている。協定の数や決定、実施すべき行動の数が増えるにつれて、調和化と相乗効果を求める締約国の声が高まっている。効率改善、調和、相乗効果を支援する試みは、テーマ毎に各種合意や条約における決定や決議に関する速報を提供するオンライン・ツールのTematea（www.tematea.org）や、IUCNの環境法センター（ELC）が国連環境計画（UNEP）と食糧農業機関（FAO）との連携で作った、保全および天然資源利用、汚染と廃棄物による環境汚染に関する600を超える国際条約や45,000の国内法規制をカバーするECOLEX（www.ecolex.org）などがある。上述のタイマイの事例でも述べたとおり、助言の矛盾の可能性は新たに方策が起草されるたびに高まるので、既存の方策との相乗効果およびそれらを効果的に実施する手段を確保するよう配慮すべきである。

実施能力

調和はもちろん答えの一部であるが、対応が必要なもうひとつの国際協力の側面は、既存のコミットメントを実施する技術的能力と財

囲み14.1 政策的な観点からの乾燥地の定義

UNCCDの乾燥地域および半乾燥地域の定義

極地域および亜寒帯地域以外の年間降水量の潜在蒸発散量に対する比率が0.05～0.65の範囲にある地域

CBDの乾燥地および亜湿潤地の定義

乾燥および半乾燥地域、草地、サバンナ、地中海ランドスケープを含む乾燥地および亜湿潤地

政的能力である。これらの点は、特に政府間会合の議論で合意に至る完全なパートナー国となることが期待されている一方で、交渉に完全に参加したり交渉の結果を実施するための基本的な支援と制度を欠いている途上国にとって大きな懸念である。

地球環境ファシリティ（GEF）は、CBDを支える主要な資金調達メカニズムとして設立された。1991年～2006年の間に、GEFは155ヶ国における750以上の生物多様性プロジェクト支援におよそ22億米ドルの資金を提供し、51.7億米ドルの協調的資金を生み出した。これらの金額は、保全活動全体のニーズからみればわずかである。効果的な国際的保全活動には、年間200億～250億米ドルの投資が必要だと計算されている（James他 2001年）。これは、銀行を救済するために何十億ドルも費やしている今日の金融システムが、十分許容できる金額の範囲内である。

財政的能力について、生物多様性が人間の福利を支える役割を踏まえると、もうひとつの支援資金源は途上国に対する政府開発援助（ODA）であると思われる。2008年のODAは1,198億米ドルであった。これは、OECD開発援助委員会加盟国（OECD DAC）の国民総所得（GNI）合計のわずか0.3%で、目標であった0.7%をはるかに下回った（OECD 2009年 図14.1）。ODAは、通常人間開発の課題（教育や保健など）を対象とし保全は対象範囲外であ

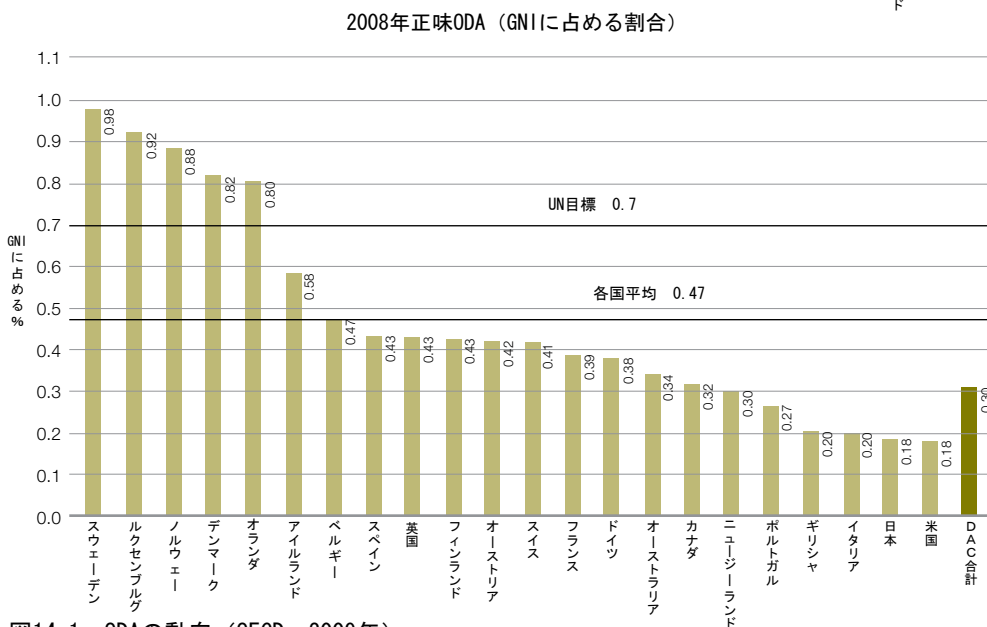
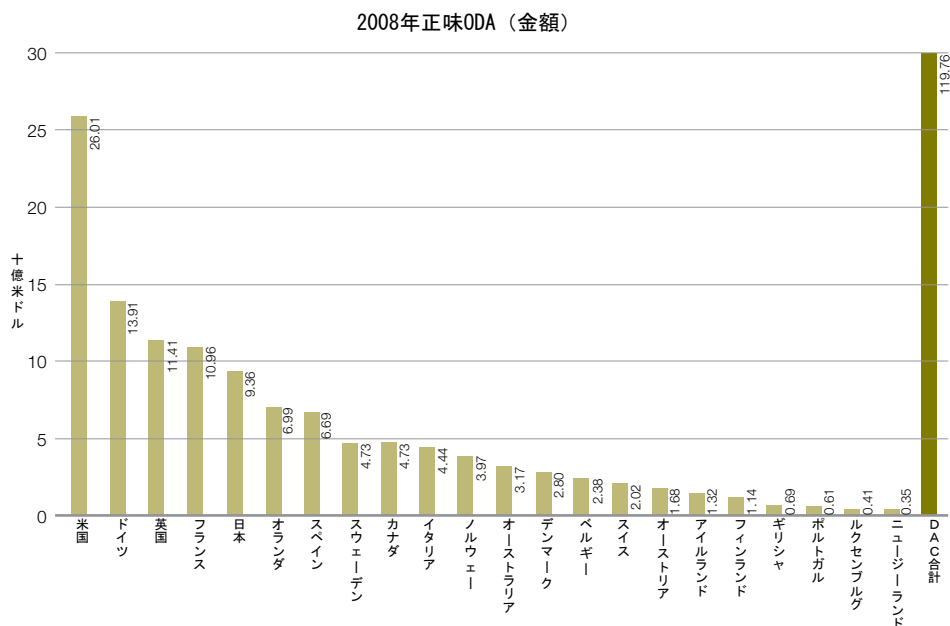


図14.1 ODAの動向（OECD 2009年）

るが、社会的弱者が彼らの居住する環境の生態系サービスに依存して暮らしている事を多くの人が認識するにつれ、OECD DACは「貧困層のための成長」における持続可能な天然資源管理の役割に光を当て、「天然資源管理の改善のために開発協力援助を提供する」ことを勧告した（OECD 2008年）。

国連目標のGNIの0.7%を上回ったのは、デンマーク、ルクセンブルグ、オランダ、ノルウェー、スウェーデンである。米国、英国、スペイン、ドイツ、日本、カナダは最大の増額を達成した。しかし、2008年に起きた世界的な金融システムの急激な変化を踏まえると、この投資規模の維持は難しいだろう。環境破壊が富裕国によってもたらされていることが

次第に明らかになるにつれ、こうした破壊の大きな影響を不当に被っている途上国は、健全な生態系の維持（もしくは回復）支援のための確固たる論拠を持つようになってきている（Srinivasan他 2008年）。国際的な生態系サービスへの支払い（PES）制度は、世界経済のグリーン化と保全に向けた国際的な連携を育むひとつの重要な手段かもしれない。

しかし、途上国に対するODA支援や生物多様性保全に対するGEFによる支援にだけ焦点をしばってしまうと、途上国に対する最大の資金流入が二国間投資によるものであるという現実が見過ごされてしまう。2007年には、2兆米ドル近い海外直接投資（FDI）があり、うち5,000億米ドルが途上国経済に投資されたことを国連貿易開発会議（UNCTAD）は報告している。FDIの金額はODAの数倍の規模で成長しているが、1990年代後半の「アジアの虎」経済の崩壊のときに起きたように、FDIの資金は非常に不安定で年によって急速に変動する。世界的な信用問題の副作用が続くため、今後数年にわたって変動が続く可能性が高い。

こうした海外直接投資は、既存の二国間協定も反映している。CrawfordとFiorentino（2005年）は、地域貿易協定（RTA）は「今日の多国間貿易制度（MTS）の主要かつ恐らく不可逆な特性」であると報告している。彼らはまた、ドーハラウンドのもとでの多国間貿易交渉が思うように進まないことが、世界中（特に西半球とアジア大洋州地域）でRTAを加速したようにみえると示唆している（図14.2）。

政治的意志と世論

最終的に、決定に合意したりこうした決定を完全に実施する上で、すべての国際協力を制限している要因は政治的意志である。

1992年以降、旭硝子財団は環境問題と人類の生存に関する調査を行ってきた。2008年の調査結果（図14.3）は81ヶ国732人の回答を反映したもので、回答者の70%が地球温暖化

を最も大きな環境懸念とし、次に水不足（50%）、生物多様性の損失（43%）を挙げている。この調査では、環境危機時計（真夜中に向かって動いている）を使って、人類が直面する環境問題の影響に対する意識を測定している。2008年には、中東とアジアをのぞく全地域の回答者が、環境破壊に関する自身の懸念の程度を示す環境危機時計で、夜中に向かって2分前進した平均21時33分を選んだ。これは、この調査が始まって以来最大の前年比増加であった（旭硝子財団 2008年）。

政治的意志が世論を反映する限りにおいて、この制約要素には一般の人々への環境問題の効果的な伝達も課題として含まれてくる。気候変動を政治的課題にするために必要とされた時間と努力、投資を生物多様性にも振り向ける必要がある。

環境コミュニティにとって、意思決定者の関与と政治的意志、強固な一般の人々からの支持を得る重要な手段は、環境以外の議論の中で保全の役割を認めさせることである。新しい開発と開発援助の思想では、環境を開発の主要要素として常に考慮する様な貧困削減計画を重視している。効果的で衡平な保全と天然資源管理を、特にコミュニティレベルで実現するためのガバナンスのニーズを把握する事が求められている。こうしたガバナンスの側面に対するドナーの関心は、たとえば2005年の世界サミットにおける貧困層の法的立場の強化に係るハイレベル委員会の発足などにみられるように重視されてきている（UNDP 2005年）。

持続可能な開発に関する世界首脳会議（WSSD）での2010年生物多様性目標を上回るコミットメントなど、生物多様性関連の国際環境協定の外で行われたコミットメントは、保全と開発の双方を将来実現するために重要であろう。しかしながら、2010年目標や、より包括的なミレニアム開発目標（MDG）の実現に向けた進捗は遅い（第1章）。これらの目標を達成するには、国際コミュニティにはこれまで以上の

努力が求められている。

一部のケースでは、地域的規模や国をまたがるレベルの方が政治的意志がより容易に達成されやすいかもしれない。すでに多くの地域プロセスや地域制度が、環境や持続可能な開発に関する議題の重要な要素を構成している。アフリカ条約やバルセロナ条約、中米環境開発委員会（CCAD）、中央アフリカ熱帯雨林生態系会議（CEFDHAC）、汎ヨーロッパ生物学的・景観の多様性戦略、アフリカ開発のための新パートナーシップ（NEPAD）、インド洋および東南アジアにおけるウミガメとその生息域保護のための覚書（IOSEA）、カリブ海環境プログラム、アマゾン条約協力機構、米州自由貿易地域（FTAA）などがある。国際レベルの外交イニシアティブ（WSSDやCSD、国連森林フォーラムなど）はこうしたプロセスの重要性を認識しているが、各国政府はいまだ国際レベルと地域レベルの調整と連携の効果的なモデルを見つける事ができていない。一般市民は往々にしてこうしたプロセスに無関心で、一般市民からの支持は入念に構築されたものというより、むしろ仮定に過ぎないことを示唆している。

よりローカルなレベルで政治的意志・一般の人々の意志を創出するメカニズムの例には、

グレート・リンポポ越境保護地域などの国境をまたがる保護地域や景観規模の生態系管理（河川盆地など）等があり、これらは往々にして国際的な協力と連携を必要とする。

国際協力の将来

各種法的手段の間の相乗効果とこれらを実施する能力という現在の課題は、より効果的な国際協力の将来のためには現行のメカニズムを新鮮な目で見直し、合意された目標達成のための新しいアプローチを検討する必要があることを示唆している。

可能性のあるひとつの「迅速な勝利」の方法は、今後10年間に開かれる環境と開発に関する多数の主要会合の目的と成果の協調を図ることである。2009年～2015年には、G8や世界貿易機構（WTO）の定例会合（これらも環境問題に対処しなければならない）に加えて、非常に多くの環境関連国際会合（UNFCCC締約国会議（COP）15およびそれ以降、CBD COP10、11、12、Rio+20、MDG2015）が開かれる。これらのイベントに別々に投資される能力を共通の目的に焦点する事ができれば、環境や社会、経済課題に対応する包括的な解決策を生み出せる確率が高まるだろう。

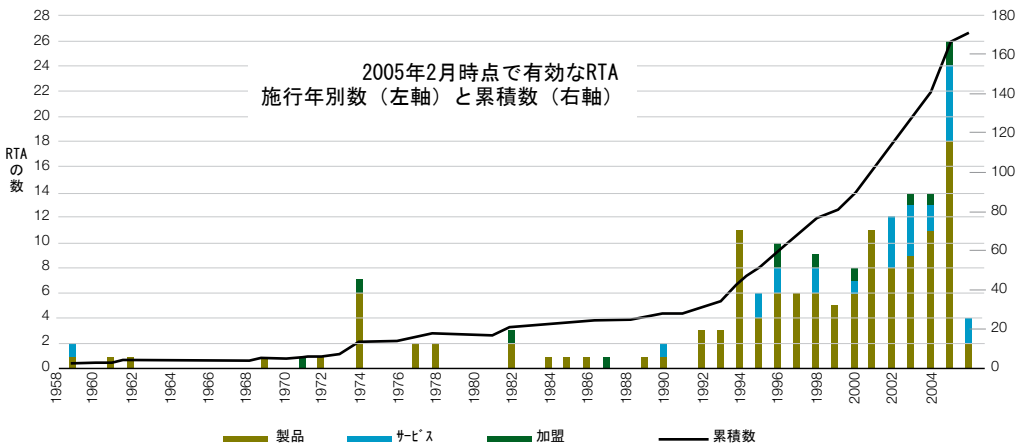


図14.2 地域貿易協定（Crawford & Florentino 2005年）

環境法（および一般的な国際的コミットメント）の実施と執行に伴う様々な問題は、法的手段への依存についての再考を示唆している。実施・執行に関する障害だけではなく、従来環境規制の源になってきた法的技術についても疑問視される必要がある。法律は中心的なツールであり続けながら、目標達成のインセンティブを供給するために、経済的手法など、よりソフトな対策に補完される例が増えている。これには、生態系サービスの買手と売手の法定合意もしくは契約合意を通じたトレードオフを許す生態系サービスのための支払い（第4章）などのコンセプトが含まれる。この傾向には、国民と国民が依存する生態系の健全性に対する約束を果たす国家の責任に基づく伝統的アプローチを、より効果的に実現するためのこの役割として期待されている、権利に基づくアプローチの活用も含まれる。

環境ガバナンスの新しい責任と権利は、政府が変化の唯一の動因ではないという認識に由来している。世界では、ビジネスの役割（FDIの成長によって示されているように）が環境と人間の福利の双方に重要な影響を持っている

る。生態系サービスへの支払い（第12章）などの国際的保全活動を支援する「よりソフト」な経済手段の統合は、権利に基づくアプローチや企業の社会的責任（CSR）とともに国際的保全活動への民間セクターの関与を促していくだろう。

人類が直面する環境問題の多くは世界的な問題で、その解決には協調した国際的取り組みが必要である。今後10年間に、保全コミュニティは、各種の国際協定と今後開発されるかもしれない新しい手段の間の相乗効果を促進しなければならない。特に、ビジネスを含む全ての関係者の能力開発と参画を通じた既存の合意事項の完全な実施の支援は、すべての人の最重要課題に位置付けられるべきである。最後に、拘束力のある協定や法律から自主的オプションや前向きなインセンティブまで、利用可能なツールを拡大することが保全への活発な参画促進を助けていかなければならない。

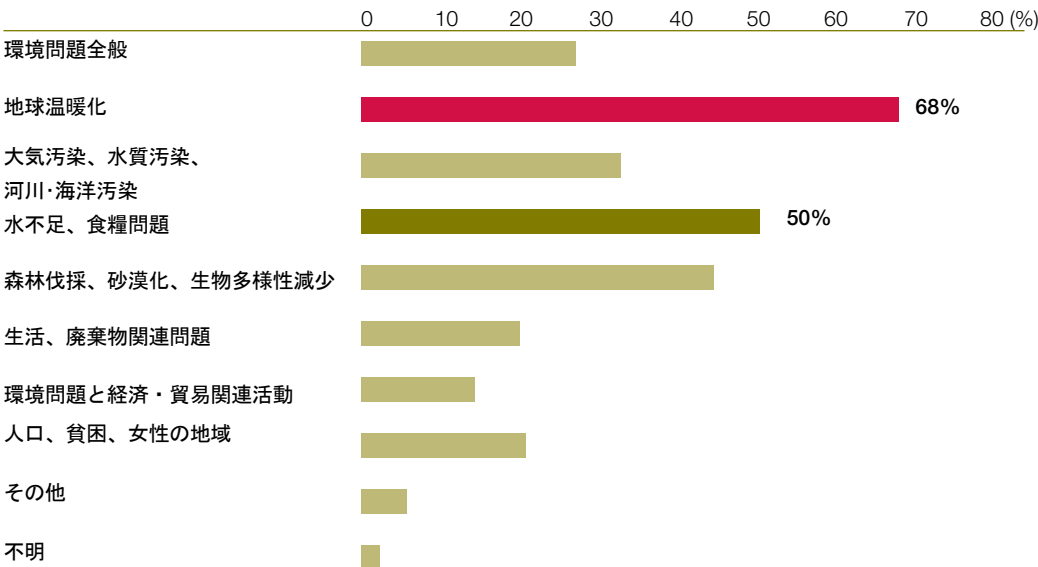


図14.3 回答者が特定した重要な環境課題（2008年）（旭硝子財団 2008年）

15. 民間セクターとの協働



銀行が破たんし、金融市場は凍りつき、政治家は救済（もしくは買収）の条件で議論を続けている。人々は、自分たちの将来のための経済的利益や経済的安定にますます注目し、生物多様性保全における市場やビジネスの役割に注目する人は少ない。しかし、かつて環境主義者達から保全上の「問題」として捉えられていた市場と企業が、重要な解決策の一部となる必要がますます明白なものになっている。

特に生物多様性に影響を及ぼす可能性の高いビジネスは、以下の4つに分類される。

- 「フットプリント」が大きい産業（鉱業、石油・ガス、建設、自動車、エネルギー供給事業者）
- 生物多様性依存産業（農業、林業、漁業、狩猟および野生生物取引）
- 金融サービス（銀行、保険投資、その他金融仲介業）
- 「グリーン」企業（有機農業、低負荷型の木材伐採、再生可能エネルギー、自然を基盤とする観光、倫理的取引業者）

現在、環境の持続可能性達成の取組みの一環として、事業者および非事業者を含むさまざまな関係者が、事業活動や商品市場、企業・生産者連合の関係を変革する試みとして、様々なアプローチを適用している。

バルセロナ・フォーラムにおいて、漁業（第17章）、エネルギー（第7章）、農業（第20章）、資源採掘型産業および観光を含むいくつかのセクターが議論の焦点となった。

資源採掘型産業と保全の結び付きは非常に感

情的で、IUCN加盟団体にとっては、特にその先住民社会と地域社会に対する影響という点で長年の大きな懸念であった。国際金属・鉱業評議会（ICMM）（2006年）は、全事業段階における情報と利害関係者協議に関する指針を含む「鉱業と生物多様性のためのグッドプラクティス・ガイダンス」を開発した。バルセロナでは、保護地域および地域社会・先住民社会への影響をはじめとする地域・世界レベルでの鉱業の生物多様性影響を対象とした複数の決議（WCC 4.084、4.087、4.088、4.089、4.090）が採択された。

国連世界観光機関（UNWTO）は、2008年には9億2千4百万人の観光客が海外旅行を行ったことを報告し、2020年までに国際観光客の入国者数は16億人になると予測している（UNWTO 2009年）。IUCNを含む32機関の連合である世界持続可能ツーリズム基準（GSTC）パートナーシップでは、10万人近い観光関係者に接触し、既存の60を超える認証と他の自主的基準から4,500以上の基準を分析し、1,500人以上の個人から受け取ったコメントをもとに世界持続可能ツーリズム基準を開発した（GSTCパートナーシップ 2008年）。この基準は、観光業の貧困削

減ツールとしての可能性を確保しながら、世界の天然資源・文化資源を保護・維持するために観光業者が遵守すべき最低限の標準である (<http://www.sustainabletourismcriteria.org>)。IUCNは、Accor Hotel、国際ホテル・レストラン協会と連携して、観光セクターにおける持続可能な生物資源の利用のための「生物多様性：ホテルでの取組み－生物資源の持続可能な利用のためのガイド」を作成した (IUCN 2008年a)。

さらに、生物多様性を保全する活動から収益を創出し、生物資源を持続可能に利用し、その利用に由来する利益を衡平に分配する営利目的企業である、新しい「生物多様性ビジネス」も注目を集めている。Bishop他 (2008年) は、現在の生物多様性の課題は、民間投資と生産、消費を動かす経済的インセンティブの方向付けを変え、生物多様性保全をそれ自体で実行可能な事業とすることであると論じている。

環境劣化がもたらす課題には、水不足や気候変動、生息域変化、侵略種、海洋資源の過剰収穫、富栄養化などが含まれる。解決が急務な環境課題と現在の市場の混乱は、多くの事業活動にとって重要な一部である生物多様性と生態系サービスの保護において、公共セクターと民間セクター、政府の連携促進が必要であることをこれまで以上に明らかにしている (囲み15.1)。保全団体は、現在進められている鉱山跡地の回復など、フットプリントの大きな事業の生物多様性活動・管理計画整備を支援することができる。このアプローチは、生物多様性に対する鉱業の影響を最小化するだけでなく、次の開発にむけて企業が事業ライセンスを得る助けにもなる。

ビジネスの主な目標は収益の獲得であるが、民間セクターは、事業活動の一部が環境に破壊的な影響を及ぼし、これらの影響が事業の長期的成功にリスク要因をもたらす事に気が始めている。ビジネスは、賢い事業行動によって事業活動自体をよりグリーンにするこ

とが成功の確率を高めるのに加えて、「グリーンであること」に重点を置く効率が改善されることに気が始めた。実際、持続可能性に焦点を絞った企業は、先ごろの金融危機もうまく乗り越えた事が明らかになっている (AT Kearney 2009年)。持続可能な開発の哲学をもったビジネスの潜在的便益というテーマは、持続可能な開発のための世界経済人会議 (WBCSD: www.wbcsd.org) が迫及している課題のひとつである。WBCSDは、持続可能な開発におけるビジネスの役割を検証する200社程度の企業から成る、CEOによる国際組織である。

囲み15.1 WWFとコカコーラ： 水保全パートナーシップ

2006年、コカコーラ・カンパニーとフランチャイズのボトラー事業者は、約2,900億リットルの水を飲料生産に使用した。このうちおよそ1,140億リットルは商品の一部となり世界中で販売され、1,760億リットルはすすぎや洗浄、加熱、冷却などの飲料製造プロセスで使用された。

コカコーラとWWFは、2007年に水の効率改善と全システムからの炭素排出削減に取組み、持続可能な農業活動を促進する企業を支援するパートナーシップを設立した。さらにコカコーラとWWFは淡水盆地を保護するプロジェクトを連携して行う予定である。

出所：WWF, 2007年

ビジネスが企業の社会的責任 (CSR) プログラムを開発・実施する論理的根拠は、需要・供給の両面においてある。LyonとMaxwell (2008年) が記述したとおり、需要面からは環境配慮製品は成長ビジネスであり、投資家は企業に「グリーン行動」の適用を求め、従業員は「世界をよりよくする」企業で働くことを好む。供給面からは、環境への取組みはその他のオプションよりもコスト効果が高い場合が

多く、製造に必要な資源の長期利用を促進する。たとえば、ホテルの宿泊客に水の節約を働きかけることは、保全にとってもメリットがあるとともにホテルの水道料金の節約にもつながる。Margolis他（2007年）は、企業の社会的行動と企業の財務成果の結び付きをレビューし、非常にわずかではあるが望ましい関連性を発見した。

ビジネスにとってもうひとつの可能な方策は、自主的な環境プログラムへの取組みである。こうしたプログラムは、内部監査であるか外部評価であるかにより、ビジネスへの影響は大きく異なる（Darnall & Sides 2008年）。

多国籍大企業は、事業活動に対する一般の人々からの注目の影響や関連する評判のリスクが大きいために「グリーン化」に向けたインセンティブがより大きいが、同時にこうした企業は変化を起こす能力も持っている。環境活動が乏しい大企業は、一般の人々から非難を浴びる可能性がある。多国籍企業は守るべき国際標準をもっている。セクターを先導する企業として、大企業は積極的に果たすべき役割をもつ。こうした企業は、手順やガイドラインの遵守、研修、意識啓発を行うことができる。

保全団体の課題は、中小企業（SME）をいかに関与させるかである。SMEは保全に取り組む資源や能力が不足していたり、国内外における評判リスクが小さいために、取り組むためのインセンティブや政治的な必要性が低い場合が多い。

ビジネスによる建設的な保全活動への取組みを支援する新しいツールやメカニズムには、緩和活動の実施だけでなく積極的な保全活動の支援の両面に関するものがある。オフセットや生態系サービスのための支払い（PES）、インセンティブおよび補助金等を含むより広範なグリーン経済のためのツールに関する議論は12章で行った。

ビジネスとの関係性の構築

IUCNは、民間セクターとの協働のための運用ガイドライン（IUCN 2009年a）を開発し、このような協働の歴史を持っている。保全団体は、民間セクターとその生物多様性および生態系サービスへの影響が非常に大きいことを無視したり忘れたりしてはならない。アドボカシー活動は意識向上と変化に向けた圧力を生む役割を持つが、建設的な参画はもうひとつの補完的戦略である。IUCNや他の保全団体は、全産業の方針・活動の改善という目的のもとに、事業活動改善に影響を与え、促進し、支援することができる。IUCNと加盟団体の多くは、産業界と協働し環境標準や、最終的には政府規制の改善に取り組んでいる。一つの企業と協働すれば、IUCNにとってセクター全体に取り組む入り口ができる。

企業との協働を検討する際には、保全団体はまずビジネスの運営方法が非政府組織（NGO）や政府と異なるということを理解しなければならない。関係性の構築にあたっては、両者にとって共通の利益をいかに生み出せるかという点に関する理解が必要である。ビジネスが保全団体との協働を考えたときに抱く疑問は、グリーン・パートナーシップとは何か、なぜよりグリーンなのか、いかによりグリーンになるかというものである。

ビジネスと関係を結ぶ他の保全団体の場合と同様、IUCNもただの飾りではない重要な友人にならなければならない。IUCNはメンバーシップ機関であり、政府機関とNGOで構成される加盟団体によって統治されている。多くの加盟団体は、透明性に欠けているとしてこうしたパートナーシップに関する懸念を表明している。透明性に欠ける関係性は、NGOがその使命と目的から逸脱するというリスクをもたらす。保全団体がこのような制度に関して抱く主な不安は、自分たちが「グリーン・ウォッシング」の一部になるのではないかということである。これは、企業が現実には行っていない保全活動をやっているように見せるた

め、保全団体を利用することである。グリーン・ウォッシングを避けるには、民間セクターのパートナーとのつきあいにおいて、「グリーン」パートナーは専門的で客観的で透明性を保つことが不可欠である。民間セクターの視点からみても、これはパートナーの信用度を保証するために重要である。「グリーン」パートナーが信用に値しない場合、こうしたパートナーシップの価値はなくなってしまう。

民間セクターとの協働は議論を呼ぶものであり、慎重に進める必要があるが、IUCNに加盟するNGO団体の多くはすでに世界のさまざまな

地域の民間セクターと生産的な関係を築いている。IUCNに加盟する政府機関は、通常NGOとビジネスの連携を支持している。これは、こうした連携により両者が利益を得て、より望ましい保全とビジネス行動をもたらすという考えに基づいている。このようなタイプの合意に関与するNGOが最初に感じるメリットは、関係者に影響を及ぼす事ができるビジネスの力であり、これによって保全に貢献できる範囲が広がる。このビジネスの力と影響力は魅力的であり、NGOとビジネスの双方が厳しいガイドラインを維持しなければ、その関係は容易に崩れてしまう。こうした場合、長期的な利益は失われ、両者の世評に傷がつく。

保全団体とビジネスとの関係の最も簡単なものは、ロゴなどのスポンサーシップの提携に関係する場合が多いが、このような関係は保全団体に対する「グリーン・ウォッシング」リスクを高める。同様に、企業のCSRプログラム（社会・環境セーフガードに関する法的要件を越えた自発的行動を指す）を支援する保全団体は、CSRが持続可能な行動に焦点を当てた自主的プログラムで、必ずしも保全が事業活動に統合されているとは限らず、企業にと

ってすべての事業活動や決定に保全の視点を統合する必要もないために、企業の「グリーン・ウォッシング」を支援していると非難されてきた。

より関わりの深い関係性には、保全プロジェクトの共同実施による技術支援や企業活動レビューなどがある。たとえば2004年以降、IUCNはロシアのサハリン・エナジー（ガ

スプロム、シェル、三井物産、三菱商事の合弁企業）と協働し、クジラおよび（少なくとも一部の）クジラの生息域に対する石油・ガス開発リスクの最小化の方法について助言と提言を行っている。

この取組みの主な活

動は、2006年のニシコククジラ・アドバイザリー・パネル（WGWAP）の設立である。WGWAPは、サハリン・エナジーの事業計画に対して科学的助言を提供する独立した科学者のパネルである。このパネルはIUCNの助言に基づき、同社に海中パイプラインのルートを変更するよう働きかけ、クジラの餌場を守るのに成功した。より近年では、地震活動がクジラの個体数に影響を与えているというWGWAPの提言から、同地域における地震波による調査が中止された（IUCNプレスリリース2009年4月24日http://www.iucn.org/about/work/programmes/marine/marine_news/?3069/Stop-all-oil-and-gasactivities-that-could-harm-Western-Gray-Whalessays-panel）。

保全活動とビジネス連携の利益

民間セクターと保全団体の連携は、ビジネスと保全活動の双方に設計の革新や技術的解決策をもたらす可能性がある。保全団体は、バイオミミクリーを利用した製品や建物の設計、排出削減や事業効率に関する助言、代替エネルギー源や技術などを通じて、環境の視点から企業の事業活動改善を支援できる。よ

“「グリーン」パートナーは、民間セクターのパートナーとのつきあいにおいて、専門的で客観的で透明性を保たなければならない。”



りグリーンな（そしてより効率のよい）サプライチェーンの創出は、特に大企業にとって非常に多くの望ましい副次的効果を持つ。持続可能なサプライチェーンには、原材料サプライヤーへのプロポーザル提出要件や標準仕様の一部に組み込まれることで、企業からサプライチェーンの末端まで環境標準と環境基準を普及させる効果がある。環境標準によって、企業は保健、安全性、品質をとまうより強固な関係をサプライヤーと築くことができる。プロジェクトやサイトの設計の初期段階で保全配慮を統合すれば、長期的には採算がとれる。

一方で、保全団体は、プロジェクト管理や広報、財務管理、複雑な事業設計に係る助言を民間セクターから得る事で便益を得る事ができる。保全団体にとってのサプライチェーンに関する課題は、保全を実現するために最も有用な助言を誰にすべきか、サブコントラクターからサブコントラクターへサプライチェーンのどこまで保全に関する標準を伝達すべきか、企業が責任をとるのはどのレベルまでかを決定することである。

将来の課題

企業が一度その経営をよりグリーン化すると

“ 民間セクターと
保全団体の連携は、ビジ
ネスと保全の双方に設計
の革新や技術的解決策を
もたらす可能性がある。

”

決定したら、どのような操業上の変革が必要となるのか？そしてこうした事業変革に保全団体が最大限貢献するにはどうしたらよいのか？どのように民間の利益と公共財とを調整するのか？

企業の社会環境責任と民間セクターを導く政府規制を強化する必要性は、世界の金融市場と同じように環境の世界でも広く認識されている。本当の疑問は、どのような種類の自主的イニシアティブや規制が保全と収益性という二重の要件を満たす成果を保証するのかである。

より望ましい環境影響を実現するため、もしくはコスト節約のために保全団体との連携に関心を持つ企業は多い。しかし、その事業活動に混乱をきたす可能性のある根本的な変化を受け入れる意志のある企業はほとんどない。企業は、その活動を改善するために環境団体とパートナーシップを提携することには前向きであるが、ほとんどの議論は活動の改善に関するもので、新しい活動に関するものではない。

保全団体と民間セクターのパートナーシップは、ビジネスの一層のグリーン化を支援する事ができる。しかし、グリーンビジネスが規範となり、グリーン基準に基づく企業の競争によって企業に根本的な変化が強いられるまで、真に「グリーン」な企業数は少数に留まるだろう。「グリーンビジネス」への移行を支援するために、保全団体と民間セクターは、生物多様性がビジネスに果たす可能性のある多くの役割を評価するための共通の言語を開発しなければならない。長期的には、ビジネス側の認識の拡大が必要で、産業界内部からのリーダーシップが必要であろう。同時に、企業と市民社会、規制当局の間の対話の拡充も必要となるだろう。

16. 森林システム：森林と樹木



森林は、陸上生態系のほとんどの種を含み、植物多様性センター（Centres of Plant Diversity）の75%が森林にある。食糧農業機関（FAO）によると、世界の森林面積は非常にわずかではあるが増加している（2000年は38.6億ヘクタール、2005年は39.5億ヘクタール）。この数値には、人工林と再生した温帯林も含む。人工林を除くと、1990年～2005年の森林の減少率は年間およそ1,300万ヘクタールの速度で続いており、大きな改善の兆候はほとんど見られない（2005年 FAO）。一方個別の種のレベルでは、620種の針葉樹種のうち172種（28%）が絶滅の危機にあると2008年の絶滅の恐れのある種のレッドリストは報告している（IUCN 2008年d）。

世界森林白書2009（FAO 2009年a）には、世界の森林が抱える幅広い問題が描写されている。森林面積は、アジアの先進国、北米、西・中央アジアのいくつかの地域で安定すると予測されるが、アフリカの大部分と南米では減少が見込まれている（ただし、南米では植林面積は増加が予想されている）。特に気候変動緩和と適応に関連するものなど、森林が提供する幅広いサービスに対する意識の高まりによって、持続可能な森林管理に新しい関心と投資の可能性がもたらされている。この報告書では、森林セクターにおける継続的な革新と同時に、先進国と途上国の間のような革新の利用機会のギャップが報告されている。最終的に、報告書は2008年～2009年の経済危機が世界の森林にどのような影響を及ぼすか、将来に向けて持続可能な森林管理を支え開発への「グリーン・パス」がとられるのかという疑問を投げかけている。

世界全体におけるこの森林の減少は、皆にと

つての問題であるが、特に地方の貧困層にとって大きな問題である。2004年にVedeld他は、森林は3大陸17ヶ国の地方に住む世帯の収入の22%を創出したことを報告した。この収入の大部分は野生の食糧、薪によるもので、飼料、木材、わら、野生の医薬品も重要な収入源となっている。森林と森林が供給するたくさんのサービスは、貧困層経済の重要な一部を構成している。

今日の森林保全活動は、景観規模の管理を重視し、改善された法の執行と森林ガバナンスを支え、生態系アプローチの適用と地域社会の生活を支える森林の役割を促進するための対話とパートナーシップを促すことに焦点を置いている。これらの各テーマは、バルセロナのWCCで森林に関する議題として重要視され、注目を集めた。

森林景観の回復を通じた機能的な森林

生物多様性に富む森林は、人間の福利を支え

る数多くの財やサービスを提供する。しかし、こうしたサービスを維持するには、樹木だけでなく幅広い環境、社会、文化、経済的便益を促す土地利用のビジョンをもったアプローチが必要である。保全の世界においては、持続可能な森林管理（SFM）が幅広く適用されてきた。SayerとMaginnis（2005年）は、SFMのためのグッドプラクティスの10の教訓（囲み16.1）を提案している。生態系アプローチとSFM、森林景観の回復は、生物物理学の特性の枠を超え、社会、政治その他の要素を含む段階にまで進化している（Sayer他2007年）。森林景観の回復は、周辺の土地の全タイプを統合する規模で行われ、森林と農地、保護地域、居住地のモザイクを作る。居住地ではその計画策定と実施が行われ、人

々の暮らしを支える景観の複合的利用に基づいて全関係者の参加が行われる（Fisher他2008年）。

これらのアプローチに共通する考えは、保全と開発の統合である。往々にして保全団体の大きな課題となるのは、保全による長期的利益が森林伐採による短期的利益よりも大きいことを地域社会に説得することである。Sayer他（2007年）は、地域住民の視点を確保しながら保全に結びつける手段として、5つの資本的資産（財務、社会、物理、人間および自然資本）に基づく指標を含む計画策定プロジェクトを提案している。

プロジェクトへの関心を短中期的に維持するには、プロジェクトの設計および実施におけ

囲み16.1 持続可能な森林管理のためのグッドプラクティスの10の教訓

1. 生態系アプローチは単一ではない。それぞれの状況に応じて、複数の生態系アプローチを適応・適用することが必要である。
2. 人間は生態系の一部であり、仕事、生活、富の創出は、鳥や猿たちと同様に重要である。
3. すべての環境管理は順応的でなければならない。管理し、学習し、適応し、再び管理する。
4. 生態系アプローチには、環境上のメリットと人間の生活改善の両方を含むシステム全体の成果を測るツールが必要である。
5. 明確で法的根拠に基づいた土地所有権、民主的制度、法規制は生態系アプローチの実現環境の重要な要素である。
6. 森林専門家はさまざまな知識をもち、コミュニケーション能力に秀で、すべての関係者団体の尊敬を得なければならない。
7. 科学は答えをもたらさないが、我々が間違いから学び、適応し、新しい選択肢を追求することを助けてくれる。
8. 生態系アプローチのソフト面は、ハード面よりも重要である。これらのアプローチは単なる公式の追加ではなく、新しい姿勢やアプローチ、一連の能力、より幅広い技術をとらなう。
9. 生態系アプローチの多くの要素は森林管轄機関の直接管理下にないので、森林管轄機関は影響を与え、他の関係者を取りまとめる方法を習得する必要がある。
10. 生態系アプローチは衝突を消滅させるものではない。生態系アプローチはトレードオフをより明確化するが、そこには常に勝者と敗者がいる。生態系アプローチは、社会全般と特に特定の関係者団体の「勝ち」を増やし「負け」を減らしながら、関係者間の力の差異を軽減し、より公平な成果を導くことを可能にする。

出所：Sayer and Maginnis, 2005年

る伝統的知識の統合が不可欠である。保全団体は、土地所有権や良いガバナンスに対するニーズ、先住民の権利、汚職などプロジェクトの社会、環境影響を非常に入念に検討する必要がある。森林減少の根本的原因（通常社会的なものであることが多い）の無視は、初期の森林保全計画の失敗の最大の理由のひとつであった。

では、森林景観開発における保全活動の将来はどこに向かっているのか？ひとつは、農業および農産物加工業の拡大と経済の不確実性によってもたらされる新しい機会と脅威である。最近では多くの研究が、所有する森林を維持するより、農業目的で伐採するほうが森林居住者にとって収益が大きくなるしきい値の特定に取り組んでいる（囲み16.2）。このような森林伐採を後押しする条件には、大豆や牛肉などの食糧の世界価格の上昇や、輸送インフラの改善にともなう森林へのアクセスの向上などが含まれる。十分に長い時間枠でのコスト便益評価の外にも、SFMを支援する技術には認証制度や低負荷型の伐採（reduced impact logging）、生態系サービスへの支払い（PES）などの金融手段などがある。

森林法の執行とガバナンス

SFMに関する中心的な問題は、森林資源のガバナンス制度の不備である。世界銀行（2006年）は、違法伐採による政府の損失は年間100億米ドルで、これはSFMに投資される政府開発援助（ODA）の何倍もの金額であると推計している。さらに、法的に認可された伐採に対するロイヤリティと税金のうち、およそ年間50億米ドルが汚職のために回収されていないとしている。こうした損失を最終的に負担するのは、生活を森林資源に依存する数百万人の人々である。

2000年にアンマンで開かれた世界自然保護会議（WCC）で、IUCN加盟団体は森林セクターにおける汚職の影響とより良いガバナンス支援の

囲み16.2 森林vs農業： マブリア森林保護区の事例

マブリア森林保護区はウガンダのビクトリア湖岸に位置する。貴重な野生生物の住処であり、木材を産出し、水収支のための生態系サービスを提供するほか、熱帯雨林は観光地となっている。

農業利用のために保護区の3分の1を伐採するという計画の提案をうけて、地元の研究者がこの森林の価値を算出した。経済評価の結果、短期的にはサトウキビの栽培（年間369万米ドル）が森林保護区の維持（年間110万米ドル）よりも大きな経済的利益をもたらすが、サトウキビ生産に最適なのは5年という短期間のみで、木材ストックの寿命（60年）からこれらの土地利用を比較すると、森林および森林生態系サービスに由来する便益がサトウキビ栽培によるものを上回ることが判った。

出所：Environment Times #5, <http://www.grida.no/publications/et/ep5/page/2351.aspx>

必要性を認めた（決議WCC2.039）（IUCN 2000年a）。現在、多くの国と地域が、森林法の執行とガバナンス（FLEG）のプロセスを通じて森林犯罪の問題とその影響への対応を試みている。

G8の森林に関する行動計画（1998年）では、違法伐採が持続可能な森林管理の主な障害として特定された。同計画が違法伐採に対する行動を強化する重要なインセンティブを与えた結果、東アジアFLEG（EA FLEG、インドネシアのバリで2001年9月発足）、アフリカFLEG（カメルーンのヤウンデで2003年10月発足）、北アジアFLEG（ロシア連邦のセント・ペテルスブルグで2005年11月発足）の3つのFLEG閣僚級会議が形成された。これらのFLEGは、地域内外の政府や産業、NGO、研究者たちを結集し、ガバナンスの改善と森林セクター

における違法活動に関する国際対話の育成、規制の連携と調和を目指した生産国政府間の協働や、違法伐採と違法取引への対応のための消費国政府との協力を実現する枠組みの設立に取り組んでいる。こうした会議は、違法伐採に対する政治的関心や各国政府による国内・国際イニシアティブ、民間セクター、NGOの関心を高めた。

2003年に、欧州委員会（EC）が森林法の施行、ガバナンス及び貿易（FLEGT）を承認したことによって重要なイニシアティブが生まれ、この計画は同年加盟国によって承認された。この行動計画は、生産国との自主的な二国間協定（VPA）の実施などを含む戦略を通じて、EU市場からの違法木材の排除を目的としている。これらの協定によって各国に合法木材のライセンス制度が整備され、ライセンスのない違法木材製品の可能性がある商品がEU市場から排除される。2009年5月時点、ガーナとのVPAの締結が完了し、コンゴ（ブラザビル）とカメルーンとの交渉が間もなく完了する。現在交渉が進行しているのはマレーシアとインドネシアで、2009年末にはガボンとの交渉が始まる予定である。ECはまた別の方法で中国、ベトナムなどの国と違法伐採への取組みをおこなっている。

その他に適用されている戦略や現在議論されている戦略には、調達政策や消費者市場への違法木材の流入を回避する追加的な法律などがある。

以下のような教訓が、こうしたイニシアティブによって得られている。

- 違法伐採は、不適切な森林ガバナンスの結果であり症状である。違法伐採の根底にある原因に対応するために、根本的な森林ガバナンスの改革をともなう法執行の改善を促す行動が必要である。
- 「合法」な伐採は、必ずしも「持続可能で衡平な」森林管理の一部であるとは限らない。IUCNは、持続可能で衡平な森林管理を促

進する森林ガバナンスの整備を目指している。

- 意志決定の質を高め、その実施に対する社会の支持を促進するために、違法伐採に対応する行動と幅広い森林ガバナンス改革は、複数関係者による効果的なプロセスに基づく必要がある。
- VPAのような不法伐採に対応するための効果的な複数関係者プロセスは、幅広い森林ガバナンス改革への弾みとなる可能性がある。
- 最近のFLEG(T)および複数関係者プロセスによる森林ガバナンス改革の経験は、森林減少・劣化に由来する温室効果ガス排出削減（REDD）スキームを支える森林ガバナンスに関する議論に貴重な情報を提供している。

森林を基盤とする生活の支えのためのパートナーシップ

森林は、複数の関係者にさまざまな財やサービスを提供する。森林景観の管理と保護の方法にはこの事実を反映しなければならないが、衡平に反映するには全関係者の意見を取り入れる必要がある。パートナーシップは、ニーズと見解の共有のため、そして相乗効果の発見のために不可欠である。こうしたことから、単一の課題の視点からの森林のガバナンスおよび管理アプローチは非生産的だといえる。森林に正統な関心をもつ人々が将来の森林景観について発言できなければ、前進に向けて彼らの協力を得るのは難しい。「炭素吸収のため」もしくは「生物多様性保全のため」という前提によって、森林が地域住民にもたらす財やサービス、ならびに非常に多くの人々がこうした資源に基本的な生活の支えを頼っている事実を軽視してはならない。またこのような状況で、過度に単純化された保全と開発の「ウィン・ウィン」シナリオが得られると想定するのも適切ではない。複数の相対する意見を満たすには、妥協を伴う交渉が必要であり、これは連携とパートナーシッ

ブの精神をもって最も望ましい形で達成する事ができる。

イェール大学に事務局をおく熱帯林ダイアログは、1998年の発足当時から対話プロセスを促進してきた。これは、対話に参加するさまざまな団体間に信頼関係を構築し、ツールやアイデアに加えて、参加団体同士のパートナーシップが形成できる環境を提供することをその前提としている。このようなパートナーシップは、必ずしも弱気な妥協に終わる必要はなく、合意の形成自体が抜本的なものになりうる。IUCNは、森林と気候変動に関する合意に基づく声明「集約的に管理された人工林：ベストプラクティスへ、そしてREDDを越えて一気候変動における森林役割」の作成に貢献した。

森林に関する協調パートナーシップ（CPF）は、複数の森林プログラムをもつ14の国際機関（CIFOR、FAO、ITTO、IUFRO、CBD、GEF、UNCCD、UNFF、UNFCCC、UNDP、UNEP、ICRAF、WB、IUCN）と事務局で構成される自主的取組みである³。CPFのミッションは、あらゆるタイプの森林の管理、保護、持続可能な開発を促進し、これを支援する長期的な政治的コミットメントを強化することである。CPFの加盟団体は、協働してプロジェクトを実施し、各国による森林関連の目標達成と持続可能な森林管理を支援するために活動し始めている（FAO 2009年b）。

2007年には、世界銀行が地方と世界のプロセスを結び付け、森林居住者の見解とニーズを国際的な意志決定に反映することを促す林業促進パートナーシップ（GFP）イニシアティブを提案した。その後、世界銀行は環境と開発国際協会（IIED）に、幅広い関係者とともにこの提言の独立評価を行うよう依頼した。600人以上の専門家がIIEDの評価に対応したり、ブ

ラジルや中国、ガーナ、ガイアナ、インド、ロシア、モザンビークのフォーカス・グループに参加したり、国際会議に出席した。IUCNは、GFPにおいても主導的役割を担っている。FAOと世界銀行が支援するこのイニシアティブは、地域ニーズを反映しつつ世界的な公共財を保護するための新しいパートナーシップを構築・強化し、真に持続可能な林業を実現することを目指している。草の根による先導の重視が特徴で、この特徴によってCPFと異なり、またCPFを補完する。IUCNのGFPに対する現在の焦点は、モザンビークおよびガーナ、グアテマラでのパートナーシップ開発への取組みである。

一部のNGOが行っている地域社会の事業開発能力に対する支援は、興味深い進捗である。IUCN加盟団体のForest Trendsは、事業開発ファシリティを開発し、森林事業者に炭素吸収や流域保護、生物多様性保全を含む森林の価値を最大化するために、非木材収益の獲得機会の評価、特定、開発に関する技術支援を提供している。保全団体は、木材が森林の唯一の価値であるとする「単一資産アプローチ」から、非木材製品とサービスを資本化することによって生活改善の機会を多様化し、市場アクセスを支援する「複数資産アプローチ」への移行に関して森林居住者を支援することができる。

森林と気候変動

第5章ではREDDを通じた気候変動緩和における森林の役割を取り上げた。REDDに加えて、もうひとつの気候変動の機会を森林はもっている。現在、劣化森林面積はおよそ8億ヘクタールである。ここでは炭素ストックはひどく劣化しているが、往々にして森林被覆面積が大きいために伐採地として分類されていない。

³ これらの機関の正式名称は以下のとおりである。

CIFOR：国際林業研究センター（Center for International Forestry Research）、FAO：食糧農業機関（Food and Agriculture Organization）、ITTO：国際熱帯木材機関（International Tropical Timber Organization）、IUFRO：国際森林研究機関連合（Global Network for Forest Science Cooperation）、CBD：生物多様性条約（Convention on Biological Diversity）、GEF：地球環境ファシリティ（Global Environment Facility）、UNCCD：国連砂漠化対処条約（United Nations Convention to Combat Desertification）、UNFF：国連森林フォーラム（United Nations Forum on Forests）、UNFCCC：国連気候変動枠組条約（United Nations Framework Convention on Climate Change）、UNDP：国連開発計画（United Nations Development Programme）、ICRAF：国際アグロフォレストリー研究評議会（World Agroforestry Centre）、WB：世界銀行（World Bank）

このため、京都メカニズムの植林資金調達の対象となる。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第4回評価報告書は、これらの土地の回復を行うことで、2030年までにおよそ11,700万二酸化炭素トン（その他温室効果ガスを二酸化炭素に換算）の炭素吸収が可能になると推計している。これは、2030年までに可能な森林減少回避による排出削減量の1.5倍にあたる。劣化森林地の回復は、現在進行中の劣化を止めることによる排出量の削減と、回復による炭素吸収の大幅な増加、水循環調整の改善など生態系サービスの回復・供給による景観規模の気候適応上のメリットという3重の気候に関する便益をもたらす。



17. 海洋システム：保全活動を海洋に



地表の大部分を占めているにもかかわらず、長い間見過ごされてきた海洋の世界が、今注目を求めている。陸上の資源がますます減少しているなか、世界は海に解決策を求めている。陸上に気候変動緩和の解決策を見つけることが一層難しくなり、政策決定者は海洋が果たす役割を模索している。

海洋に関する対応が必要な多くの課題のうち、最も迅速な対応が必要なのはCO₂およびその他の温室効果ガス（GHG）の濃度上昇の影響と乱獲である。これらは難しい課題で、公海の海洋資源のガバナンスや海洋保護地域（MPA）を含む空間計画策定の2つの主要なツールを改善し、適合させる必要がある。

海洋と気候変動

海洋は、世界の気候調整や、何十億人という世界人口への食糧や収入の供給に不可欠な役割を果たしている。主に人為的なGHG排出によって、これまでにない速度で世界の気候が変動するなか、海洋環境と沿岸環境への影響の証拠はもはや無視できない。海洋温度の上昇や海水の酸性化、サンゴ礁の白化、海面上昇などの影響がすでに観察されており、海洋生物の多様性と人間社会に深刻な影響が及んでいる。気候変動の理解や気候変動への対応方法、汚染や乱獲などの直接的な負荷の増加に対する対応の理解、こうした理解を気候変動緩和策および適応策へ適用していくことは国際社会の最優先事項である。

海洋は気候変動影響の犠牲者であり、また、潜在的な解決策でもある。サンゴ礁は世界で

最も気候変動の影響を受けやすい生態系のひとつであり、「気候変動という炭鉱のなかのカナリア」として捉えられる。世界のサンゴ礁の現状に関する2008年の報告書は、19%のサンゴ礁が失われ、これによりサンゴ礁に生活を依存する5億人の生活に影響が出ているとした（Wilkinson 2008年）。しかし、気候変動による影響の兆しを見せているのはサンゴ礁だけではない。マングローブやその他の沿岸生態系は、特に海面上昇に弱い。海水の温度上昇と酸性化は、伝統医薬や住居の屋根・装飾に利用されるほか、魚やジュゴンなど非常に多くの種の重要な生息地である海草にも影響を与えている。

漁業と漁業に依存するコミュニティも、もちろん気候変動の影響を認識している。Alison 他（2009年）は、漁業への気候変動の潜在的影響に対する132の国家経済の脆弱性を比較し、マラウィとギニア、セネガル、ペルー、コロンビア、バングラデシュ、カンボジア、パキスタン、イエメンが最も脆弱であるとした。この脆弱性は、温暖化の予測と国家経済における漁業の重要性、食習慣、潜在的影響と機会に適応する社会的能力の上限の複合的効果によるものである。

気候変動の脅威に対する水関連の解決策として注目を集めているのが、海洋への地球工学の適用である。植物プランクトンは海洋を世界最大の二酸化炭素吸収源とするために重要な役割を果たし、炭素吸収を増やすために海洋への地球工学の適用が提案されている。これには、CO₂回収を目的とした鉄などの栄養素の追加による藻類の成長促進や、炭素回収貯留（CCS）として知られる海底下の地層へのCO₂の直接「圧入」などが含まれる（Victor他 2009年）。気候変動緩和を助ける海洋の可能性に関する熱い議論が数多く交わされているが、海洋の生物化学プロセスとCO₂吸収能力に関する知識が非常に限られているという事実は、こうした議論によって克服することができない。いくつかの研究は、海洋の肥沃化がプランクトンの成長を刺激することを示しているが、炭素の海洋堆積物への輸送が効果的であるか、このような活動の海洋環境やクジラなどのプランクトン捕食種、世界的な気候に対する影響がどのようなものであるかは明らかではなく、予測不可能なままだ。海洋肥沃化プロジェクトによる炭素オフセットの売却を検討する前に、海洋に対するリスク評価のための研究が必要である。大規模な海洋肥沃化活動には十分な注意を払わなければならない。同様に、CCSのエネルギーとコスト対効果はまだ証明されておらず、潜在的なCO₂の漏れの影響も深刻である。また海洋肥沃化やCCSに関する規制の枠組みは十分でなく、実際どちらの活動も人為的なCO₂排出量の減少には貢献しない。

乱獲

食糧農業機関（FAO）の世界漁業白書（FAO 2008年a）は、その2007年報告書の発見を繰り返しつつ、過去2年間の安定は前向きな兆候であるが、世界の漁場のほとんどがすでに完全に捕り尽くされており、28%が乱獲状態にあるという事実は変わらないとした。同報告書は、2006年に漁業および養殖業の生産高が過去最高を記録し、養殖業が占める割合が増えていることを確認した。混獲の管理や世界の

漁船への過剰資本投入、不法漁業の管理、底引き網漁やシアン化合物を使った漁などの漁法による損害の軽減など、乱獲をもたらす主な要因に対する対応の進捗はわずかである。

FAO報告書は触れていないが、近年明らかになったその他の深刻な発見がある。サメとエイは成長が遅く、大西洋の北東のサメとエイの26%程度が乱獲により絶滅の危機に瀕している（Gibson他 2008年）。アホウドリなどの海鳥の多くは混獲の被害を受けることが多く、漁業活動による脅威にさらされている。しかし、ハワイ式延縄マグロ漁の手法が変わったので、海鳥の混獲は67%減少した（Gilman他 2008年）。タラなどの種は乱獲による個体数の減少が10年近く続いたため、一部の個体群では成魚が小型化し、成熟が早まっている（Fudge & Rose 2008年）。現代的な漁業は、我々が想像したよりも非常に早い進化規模の変化をもたらしている。

漁業管理に関する政治的意志が十分ではないように見える。近年の残念な出来事は、2008年11月に大西洋まぐろ類保存国際委員会が、同委員会の科学アドバイザーが提案した推奨漁業レベルを50%近く上回る北大西洋まぐろ割当量を承認する決定を下したことである（IUCN 2008年c）。クロマグロの個体数は非常に少なく、科学的助言として漁獲量の大幅な削減の必要性和個体数の回復のための産卵期の禁漁が合意されている。この目的を支える生態系の長期ニーズよりも、短期的な経済の目的と雇用が重要視されている。こうしたことから、地域的漁業管理組織の役割と持続可能な収穫のための公海資源管理能力が疑われている。しかし、より小さい規模では、本質的に権利に基づく資源管理アプローチである民間漁師への「漁獲割り当て」を取り入れて成功した漁業管理の事例なども報告されている（Costello他 2008年）。

近視眼的な管理決定の影響に対する対応は不十分であるが、気候変動がもたらす、魚と商用となる無脊椎動物の分布・個体数の変化に関する新発見が行われている。これによる

と、高温海域に住む種はより緯度の高いところに移動しており、低緯度海域の生産性が減少する可能性がある（ほとんどの熱帯、亜熱帯地域の海洋、湖）（FAO 2008年b）。このような生態系の変化は、北に位置する国々には望ましい影響をもたらすが、熱帯諸国では明らかに漁獲高が減少する。さらに、熱帯や極地の海、半閉鎖性海域は、外来種による侵略と種の分布変化に対して最も脆弱であると予測されている。人々の生活の漁業への依存度の高さと気候変動への適応能力の低さから、アフリカやアジア、南米の北西地域などの熱帯の貧困沿岸諸国が漁業に関する気候変動影響の被害を最も受けやすい。管理の対応が必要であるが、漁業管理と生物多様性保全、その他の人間活動の間のトレードオフのバランスをとり、すべての長期的便益を実現するよう慎重に考慮する必要がある。

政府管轄外海域の管理

世界の海洋は全体として考える必要があり、海洋と海洋資源の関係者間を橋渡しすることが前進に向けた唯一の合理的な道である。他との調整を無視し、特定の分野に焦点を当てたガバナンスや管理制度は、海洋環境への複数の脅威への対応や活動の累積的影響の評価、ある活動が他の活動に与える影響の評価に適していない。また、特に悩ましい公海のガバナンスの問題の対応にも適していない。

しかしながら、海洋の問題は毎年国連で大きな政治的関心を集めており、保全政策が成果を達成するにあたって、有形かつ短期的な機会を提供している。国連総会は、違法・無規制・無報告（IUU）漁業と底引き網漁、海洋山地、その他脆弱な海洋生態系の保全、深海底の遺伝資源、公海の地域毎の管理方策といった課題に取り組んでいる。生物多様性条約（CBD）は、MPAなどの一国の領海内における海洋保全課題に対応し、生物学的・生態学的に重要な地域の特定やMPAの代表的ネットワークの設計など、公海のMPAに関する科学的・技術的助言を提供している。

世界貿易機構（WTO）は、持続不可能な漁業と環境影響（混獲など）に関する懸念に対応している。こうした問題は、予測可能な将来にわたって政治的、技術的に重要であり続ける。ロンドン条約（LC）は、CO₂の準海底隔離に関する規制を開発したほか、海洋肥沃化に関する科学研究活動の評価枠組みの開発にも取り組んでいる。ロンドン条約締約国は、海洋肥沃化活動の停止を各国に呼びかける一方で、「正統な科学研究」以外の海洋肥沃化活動は、ロンドン条約とその議定書の目的に反し、現在、この除外対象にあてはまるものはないことから、海洋肥沃化活動は許容されるべきではない」とする決議を発表した。

バルセロナの世界環境保全会議では、改革に関する国際的議論を刺激するために、現代的な公海のガバナンスのための10原則が発表された。これは、各国がさまざまな条約と宣言を通じて採択しながら、地球の50%近い面積を占める公海においてそれらの実行に失敗しているという基本的な原則を反映したものである（囲み17.1）。これらのアプローチは、共通の行動のためのガイドラインを開発することで前進が促されるように設計されている。

海洋保護地域（MPA）

陸上の保護地域が世界に占める面積は～12%であるが、海洋保護地域が占める割合は1%以下である。これは地球の71%が海であるということを考えると非常にわずかな値である。効果的に設計、管理、実施されたMPAは、気候変動などの地球規模の負荷の増加に直面する海洋生態系の回復力を維持するだけでなく、多くの生態学的便益、社会経済的便益をもたらす。しかし、現在の速度では、2010年までに世界の海洋の10%を保護するという世界的に合意された目標の達成は2060年以降になってしまう。2060年には、すでに商業的価値の高い種をはじめとする多くの種が絶滅しているだろう。IUCNの世界保護地域委員会（WCPA）は、海洋世界遺産の暫定リストの改

善と既存の海洋保護地域の管理効果を改善するアプローチの開発をその重点に加える予定である。

いくつかの世界的アセスメントによると、地域状況に関するより深い理解に根ざした管理の行き届いたMPAは、地域社会にとって非常に有益であるとともに保全目標の達成にも大きく貢献すると結論付けている。効果的なMPAは、近隣地域の漁業生産性の改善、地域住民の経済機会の拡大・多様化、伝統漁業の権利と他の利用者の権利に対する理解向上、紛争の解決支援に有用であることが実証されている。MPAネットワークも生態系の回復力の増進に重要な役割を果たし、気候変動への適応を促す。

海洋保護地域ネットワークが効果的であるためには、生態学的に適切であることに加えて、人間活動と海洋保護地域内外の影響に対応する総合的な海洋管理の枠組みに組み込まれていることが必要である。効果的で代表性を持つMPAのネットワークには、海洋の世界に関する現在の空間的・時間的な情報が必要である。数億人のユーザーが利用できるグーグル・アースへのMPAレイヤーの導入や、使いやすい国際MPAポータルサイト（www.protectplanetoocean.org）の発足によって、政府や保全団体、実践者、一般市民の関心が集まり、情報共有が促進されるだろう。新しいMPAをどこに設立すべきかという決定には、全海域の種や生息域、人々の生活に関する情報が必要である。すでに初期的な取組みが始まっており、最適なMPA計画策定のために種の情報と生息域データがとりまとめられ、専門家による新しい保全パートナーシップが形成されている。

海洋の将来

CO₂と他の温室効果ガス（GHG）の濃度上昇、それに関連する地球の気候や海洋の化学組成の変化が海洋や沿岸の生態系に大きな脅威を及ぼすのは明らかである。この脅威には、乱獲や気候変動により悪化している汚染など、様々な変

図み17.1 公海のガバナンスのための10原則

1. 公海における活動の条件付き自由
2. 海洋環境の保護・保全
3. 国際協力
4. 科学に基づく管理アプローチ
5. 情報の一般への公開
6. 透明かつオープンな意思決定プロセス
7. 予防的アプローチ
8. 生態系アプローチ
9. 持続可能で衡平な利用
10. 国際海洋環境の管理者としての国家の責任

出所： http://cmsdata.iucn.org/downloads/10_principles_for_high_seas_governance___final.pdf

化の直接要因を踏まえたうえで対応しなければならない。海洋環境が直面する脅威は、陸上生息域のものと似ている点もあるが、その解決策は、海洋が直面している異なった脅威に対する理解と慎重な対応に基づいたものである必要がある。さらに、公海の管理戦略に関する国際協定が急務であり、漁業権に基づくアプローチの適用や、国際的に合意され効果的な管理をともなう生態学的に適切なMPAネットワークに関する目標も必要である。



18. 乾燥地システム：水について



IUCNは、乾燥指数が0.65未満（乾燥・準湿潤、準乾燥、超乾燥（砂漠）の乾燥地サブタイプを含む）の熱帯・温帯景観および地域を乾燥地としている（IUCN 2008年b）。このような乾燥地は地球の陸地面積のおおよそ40%を占め、途上国および先進国の双方に存在する。少なくとも世界の栽培植物の30%が乾燥地に由来する。また、47%の固有鳥類の生息地であり、全世界の保護地域の26%を占める。

IUCNは、モザイク状の乾燥景観に対して、乾燥地域と景観内の都市および湿地地域を含めた包括的アプローチを採用している。IUCNの乾燥地に関する作業プログラムは北極と南極乾燥地域を対象外としているが、これはこうした地域では、水の利用可能性ではなく気温

が生物学的生産性の制約要因となっているためである。さらに、IUCNの乾燥地への取組みでは、水量によって範囲と種の構成が決定される草地を季節的乾燥地としてその対象に含めている。

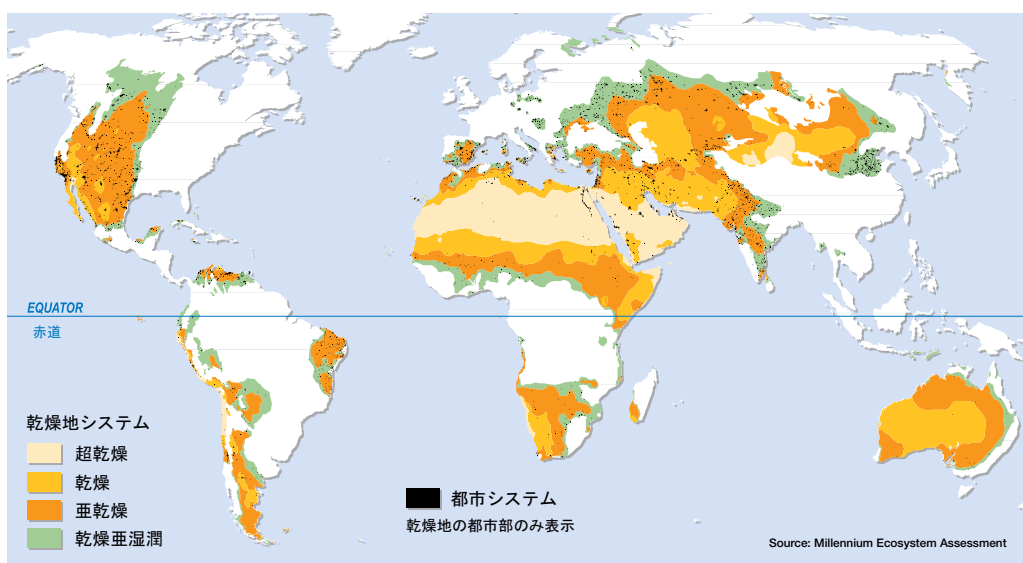


図18.1 世界の乾燥地の分布（MA 2005年a）

乾燥地の生物多様性は厳しい条件によく適応しており、世界中で固有種が多数見られる。種の適応戦略は、耐熱作用によって極端な気温からコロニーを守るシロアリ塚の建築学上の驚異から、砂に穴をほり雨が降るまで休眠する砂漠両生類までさまざまである。実際これらの戦略のいくつかは、人間の生活の向上を助ける重要な発見の源となっている。しかしながら、気候変動と乾燥地システムに対する人間の需要の高まりとともに、乾燥地に住む特殊な生物多様性はますます多くの脅威にさらされるようになっていく。

乾燥地は、非常にカリスマ性のある一部の種の居住地であり、種の固有性を助け、地中海型生態系や草地、サバンナ、乾燥森林、沿岸地域、砂漠、フィンボス、ナマクワランド（最後の2つは南アフリカのみに生息する非常に特徴のある植生タイプである）など、多数の独特な生態系と生物群系で構成される（Zeidler & Mulongoy 2003年、White他 2000年、Bonkougou & Niamir-Fuller 2001年）。さらに、乾燥地景観の中には河川生態系や森林生態系など多数の生態系が存在し、乾燥地劣化のリスクにさらされている。

機能する乾燥地生態系は、食糧や医薬品のための作物、動物の食糧、遺伝資源、人間と動物のための水、住居や衣料品の原料など多数の生態系サービスを提供する。さらに、これらは重要な収入源（観光など）や文化や精神的な支えにもなる。こうしたサービスの潜在価値の一部は、国土の大部分を乾燥地が占める国の農作物生産高の比率によって表すことができる。たとえば、アフガニスタンやケニア、スーダンでは、農業がGDPの30%以上を占める。インドの乾燥地は、国全体の農作物生産高の45%を生産する。中国の乾燥地には、世界市場の65~75%を供給する7800万頭のカシミア・ヤギが住む。モンゴルは、乾燥地の牧畜でGDPの30%を生み出している。

作物生産が難しい土地において最も収益の大きい牧畜は、乾燥地の重要な生活源である。移動式の牧畜は、降雨や気温の変化に影響を

受ける放牧地を、より望ましく活用する方法である。作物栽培や定着型牧畜は、条件が望ましくない方向に変化した際に柔軟性を持っていない。しかし、一部の伝統的慣習は、植林その他の自然再生を促すメカニズムを通じて作物栽培を助けている。

乾燥地に適応した種は、生態学的に回復力に優れ、極端な環境にも対応できる傾向がある。しかしながら、ミレニアム生態系評価（MA）によると、乾燥地の10~20%では劣化が進んでおり、数十億ヘクタールという放牧地と耕作地が脅威にさらされ、こうした生態系に住む20億人以上に影響がでている（2000年データ）。

乾燥地と砂漠化

砂漠化は、その「本拠地」である国連砂漠化防止条約（UNCCD）を超えて幅広い議論のテーマになっている。砂漠化は乾燥地にとって重要な問題であるが、ほとんどの乾燥地は砂漠化していない。砂漠化は、UNCCDにより「乾燥、半乾燥および乾燥準湿潤地における土地の劣化」として定義されている。この劣化は、生物学的・経済的生産性の継続的な減少として表れ、作物や水の供給などの生態系サービスのモニタリングを通じて測定できる。

砂漠化の原因には以下のようなものがある。

- 社会・経済政策
- 遊牧牧畜世帯に対する定着型耕作生活の強制
- 資源の過剰収穫をもたらす土地永代所有権の促進・導入
- 上記3点によってもたらされることが多い持続不可能な土地管理行動

砂漠化は南極を除く全大陸で起きており、特に生態系サービスへの依存度が高い乾燥地の貧困層に大きな影響が及ぶ。

乾燥地の砂漠化の影響の多くは地域的なものであるが、より広域的な影響や国際的な影響もある。環境の視点からみると、植生の損失は土壌の損失、侵食、下流域の洪水を引き起

こす。社会的視点から見ると、劣化した乾燥地に居住する人々は、すでに人口が密集し、増加する需要に対応できていない他地域への移住を強いられる可能性がある。

乾燥地劣化のライフスタイルに対するその他の影響には次のようなものがある。

- 先住民の知識と伝統的ノウハウの損失
- 条件変化への適応が困難になり、コミュニティの脆弱性が増加する
- 先住民が疎外される
- 乾燥地と半乾燥地における紛争
- 複数の世代にわたって効果的な事が証明されていた伝統的管理制度の消失

生物多様性の損失

こうした過酷な環境下における生物多様性の損失は、特に乾燥地に住む住民にとって重大な懸念として受け止められている。乾燥地の生物多様性は、地域住民だけではなく世界の富裕な地域にも多くのサービスを提供している。ハルパゴフィツム属やフーディア属などの薬用植物は、関節炎や肥満などの「西洋の」病気の治療に用いられる。健全に乾燥地を管理しなければ、今日、そして明日の保健問題の解決策は我々が発見する前に消えてしまうかもしれない（囲み18.1）。

対応が急務な問題

砂漠化の原因は、水の減少、生態系サービスの酷使、気候変動など多くの要素によって引き起こされている。気候変動によって多くの乾燥地の水不足がさらに悪化し、需要が増加する一方で供給が減少するなど、これらの要素は互いに強く結びついている。このような変化は、紛争のリスクも大きくする傾向がある。

水などの生態系サービスの酷使

人口の継続的増加とそれに伴う食糧需要の増加は、土地の耕作地化を加速し、土地の一層

の劣化と民族間の衝突を引き起こす可能性がある。乾燥地域では、周期的に水不足が起こり、住民は食糧不足や水不足に起因する保健問題など、水不足による影響に対して脆弱である。

気候変動

気候変動の影響は、乾燥地に複雑な可能性を提示する。一部の乾燥地では、より深刻で長い干ばつが起こり、乾燥地景観から生産性が奪われる。その他の乾燥地では、降雨が大幅に増加（集中豪雨や時間的分布）し、より湿潤なシステムに変わる可能性がある。この変移は有益となる可能性があるが、一方で農家と牧畜農家の間の衝突を引き起こす可能性もある。

砂漠化は、土壌および植生の損失によって土地に含まれる炭素貯留容量が減少するために、気候変動を加速させる。砂漠化の結果、毎年およそ3億トンの炭素が乾燥地から大気に放出される（すべての排出源を合計した世界排出量合計の約4%）（MA 2005年a）。

乾燥地の管理と砂漠化の予防

知識の向上

乾燥地とその関連要素、地域住民の脆弱性に対する理解の促進が最も重要な必要な取り組みのひとつである。保全と生計手段を提供する責任を担う意志決定者と技術者は、乾燥地・半乾燥地の可能性と制約、および生態学的機会に関する適切な知識と、乾燥地・半乾燥地に対する都市および外部からの影響を理解する必要がある。食糧農業機関（FAO）は多数のパートナーと共同で、マッピングや指標、国レベルのパイロット調査を含む乾燥地の理解の向上を助けるための「乾燥地の土地劣化評価」を開発した。UNCCDと世界気象機関（WMO）は、干ばつの予防、警告、モニタリングを支援するプロジェクトを共同で行っている。乾燥地と乾燥地の生み出すサービスの価値に関する理解も向上させなければならない

図み18.1 アラビアゴム：乾燥地生態系サービスのケーススタディ

スーダン乾燥地のアラビアゴム

スーダンで最も重要な森林タイプは、降雨量の少ないサバンナ地帯のアラビアゴム帯であろう。この地帯のハシャブの木（アラビアゴムの木）は、以下のような生態系サービスを提供する。

- スーダンの総面積の40%以上を砂漠の浸食から保護する天然の障壁として機能する。
- ハシャブの木から採れるアラビアゴムは世帯経済を支える。ハシャブは収入創出に重要な役割をもつ多目的の樹木で、同時に世帯の木材エネルギーと飼料の需要を満たす。
- 生物学的窒素固定等を通じて土壌を肥沃化する。

古代エジプト王朝時代には、アラビアゴムはミイラや水性絵具、染料、塗料を作るのにも使用された。

スーダンの典型的な土地利用は、作物の栽培とアラビアゴムの収穫の双方を助ける叢林休閒システムをとる。叢林休閒サイクルは、農業作物栽培のための古いゴム園（15～20年）の伐採から始まる。樹木は地表から10cmのところで伐採され、再成長のために切り株が残される。伐採地では4～6年間耕作が行われ、土壌肥沃度が減少して作物の成長が止まった場所は休閒地とされ、アラビアゴム生産のために樹齢15～20年まで樹木が生育される。このサイクルは繰り返しが可能である。このアプローチは熱帯乾燥地で最も成功した天然林管理のひとつのかたちとして認められ、環境、社会、経済的利益の面から持続可能なシステムとして捉えられている。

スーダンの乾燥地におけるアラビアゴム生産の今日的課題

ゴム地帯の住民の生活におけるアラビアゴムの重要性は広く知られている。スーダンのゴム地帯の住民400万人以上がゴム採取、収穫、洗浄、取引に携わっている。スーダンは、世界のアラビアゴム市場の70～80%を占めている。年間輸出は20,000～50,000メートルトンで、過去10年の年間平均は25,000メートルトンである。

ここ数十年の間に叢林休閒システムは崩壊した。伝統的なローテーション的叢林休閒サイクルは大きく短縮されたか完全に放棄され、作物とアラビアゴム生産の双方に影響がでている。持続可能なゴム園の管理は、深刻な干ばつとアラビアゴムの木を含む薪や炭生産のための伐採の脅威にさらされている。これらの脅威に加えて、ゴム生産コミュニティは、規制インフラの欠如や、生産したゴムの流通・販売を計画する基盤となる市場情報の欠如に悩まされている。資金や輸送設備の欠如という課題もある。こうしたことから、ゴム生産者が実際に手にする収益は、生産コストの40%以下だとする調査結果もある。これらの課題に対応する試みとして、ゴム生産者協会（GPA）がいくつかの州で試験的に作られ、その後拡大した。現在GPAの数は1,650になり、200万人が加盟している。そのうち3割を女性が占めている。

出所：A.G. Mohammed, 2008年

い。今日まで、乾燥地は、農地や熱帯林、海洋生態系への志向によってその潜在的機会が見過ごされてきたため、投資も十分でなかった。

総合的乾燥地管理

水資源管理

総合的水資源管理は、土地管理政策を地域の伝統とニーズに適応させ、砂漠化を防ぐ主な手段である。このような政策によって、既存の牧畜農家の生活スタイルと伝統知識の維持が促され、より大量の水を消費する耕作への不必要な転換を避ける事ができる。乾燥地の管理には水管理が関係するので、効果を実現するにはセクター間の協力が必要である。乾燥地域への負荷を減らすには、近隣の非乾燥地域での生活を含む代替的な生計手段の開発と促進が必要となる場合もある。

劣化した乾燥地の回復

その他の劣化した生態系と同様、乾燥地の回復には生態系アプローチの原則を活かし、景観規模で行うべきである。

乾燥地政策とガバナンス

乾燥地の教義的な定義は政策面においては役に立たない。実際、UNCCDの乾燥地の定義は生物多様性条約（CBD）のものとは異なり、前者はより精密な降雨量に基づくもので、後者は特定の植生型を取り入れ、より大きな地域を含んでいる（囲み14.1）。この結果、締約国が乾燥地作業計画を両方の条約に従って実施しようとした場合問題が生じる可能性がある。これは、国際環境協定（MEA）間の調和の必要性を示す典型的な問題である。しかしながら、その定義にかかわらず乾燥地管理が直面するガバナンスの課題として、以下の事項が共通する。

- 地域社会の土地所有権の保証、自己決定、教育、保健など乾燥地住民の権利の整備
- 「地域社会協定」（コミュニティベースの協定）の設立などを含む天然資源管理の分権化

と国家的・国際的な便益に対する地域住民への利益配分の実現（乾燥地が提供する生態系サービスへの支払いを通じてなど）

- 関連する政策枠組みと行動を通じた、乾燥地の牧畜農家を含む乾燥地住民の回復力の強化

これまで取り上げてきた通り、こうしたガバナンスの課題には、気候変動（第5章）および貧困削減（第1章）に関する懸念にも配慮する必要がある。

乾燥地は生産的生態系であり、多数の人口を支えているが、こうした人々は気候や市場、権利の変化の影響を受けやすい（Mortimore 他 2008年）。乾燥地を効果的に管理し、砂漠化を予防することは、世界の大きな面積を占める乾燥地の貧困削減と生物多様性保全にとって大きな一歩となるであろう。





19. 淡水系： 人々と自然のための水流の管理



淡水の水系は地表の1%未満をカバーするだけだが、生命にとっては不可欠である。水質は、人間と生態系の健康を支えている。河川と地下水に対しては、一国の遺産に貢献する審美的、宗教的、歴史的、考古学的価値の重要性を認識したうえで、上流および下流の資源への負荷に対応し、総体的な景観規模のアプローチを適用する必要がある。

淡水生息域は、脊椎動物の4分の1（およそ60,000種）を含むすでに記録されている180万種の7%、12万6千種の住处である（Balian他 2008年）。これらは経済的価値も有している。ある推計では、世界の湿地に由来する財とサービスの価値は年間700億米ドル（Schuyt & Brander 2004年）と試算されている。生物多様性と人間の福利は、ともに淡水の変化の影響を受ける。淡水種の個体群の数は、1970年から2005年の間に平均半分にまで減った。この減少は、他の生物群系よりも急激である（世界水アセスメント計画 2009年）。淡水生息域に住む鳥類のレッドリスト・インデックスによれば、淡水生息域は海洋生息域の次に最も深刻に減少している生息域である（Butchart他 2004年）。淡水性のカニについては世界レッドリスト評価を行うのに十分なデータがあり、評価した種の32%に絶滅の恐れがあることが報告されている（Cumberlidge他 2009年）。特定の地域の淡水魚の状況のレビューでは、南アフリカでは11%（Darwall他 2008年）、地中海の淡水固有種は56%に絶滅の恐れがある（Smith & Darwall 2006年）ことが報告されている。

227の大河川の60%以上がダムや分水路、運河などで分断化され（Revenga他 2000年）、淡水生態系の劣化が広がっている。乱獲や破壊的漁業活動、汚染、侵略種、気候変動はほとんどの淡水の水系にとって大きな問題である。Darwall他（2008年）は、南アフリカの絶滅の恐れのある魚の85%、ヨーロッパの絶滅の恐れのある淡水魚の55%、マダガスカル島の絶滅の恐れのある淡水魚の45%弱は侵略種の影響を受けているとしている。マダガスカルでは、外来種24種の導入による地域漁業の再建計画が行われたことが大きな原因である（Benstead他 2003年）。気候変動は脆弱性を高め、淡水水系により多くの影響をもたらす。多くの国では水に関する政策と法律が改革途中にあるが、こうした改革は効果的な水資源保護のために必要である。

水へのアクセスが失われつつある世界で保全課題を解決するには、人間と自然の両方のニーズを組み合わせた解決策が必要である。「Vision for Water and Nature」（2000年）は、水ガバナンスの改善や関係者のエンパワメント、知識の確立、水資源の価値評価などを通じて、総合的水資源管理（IWRM）を適用す

るために生態系アプローチを促進している。

IUCNは、水の安全保障を強化するために、健全な水資源管理実施を支援する「変化」、「フロー」、「価値」、「支払い」、「配分」、「規則」を含む一連のツールキットを整備した。これらはすべてオンラインで利用できる（多言語に翻訳されている）（http://www.iucn.org/about/work/programmes/water/wp_resources/wp_resources_toolkits/）。

生態系サービスと水の安全

人間は、飲用、入浴、基本的な衛生の維持のために1日最低20リットルの水を必要とする（UN Water 2007年）。この4分の1の5リットルで1日過ごすことを想像できるだろうか？これは、東アフリカの干ばつ（2005-2006年）の際に現地の人々が実際に使った量である。国連は、2025年までに世界人口の3分の2が水不足を経験し、うち18億人の生命と生活に深刻な水不足の影響が及ぶと予測している（UN Water 2007年）。

我々が現在直面している課題は、水の量と質の両面に関するものである。2006年世界水アセスメントによれば、淡水の不足は世界のほとんどの地域の問題であるが、特にサハラ以南のアフリカで深刻である。サハラ以南のアフリカでは、世界水アセスメントが評価した19の淡水系のうち9つが水不足の影響を受け、5つの淡水系が（国境をまたぐ汚染を含む）汚染の影響を受ける。2025年までに、南に位置する世界の多くの地域が水不足に直面すると予測されている（図19.1参照）。しかし、水不足は時間的・空間的に一定ではない。物理的な水不足は、物理的にアクセスが制限されているときに起きるため、水資源開発が持続可能な上限に近付いているか、もしくはすでに超えていることを意味する。経済的な水不足は、地域的な需要を満たす水が自然にあるにもかかわらず、人々が水を利用するための人的、制度、経済資本を持たないときに発生する。資源の不公平な分配による経

済的水不足の原因は、政治的衝突や民族的衝突などさまざまである。サハラ以南アフリカの大部分が、このタイプの水不足に悩まされている（Comprehensive Assessment of Water in Agriculture 2007年）。

水危機は、需要の増加や質の劣化、それによる人口一人当たりの利用可能性の低下に起因する。分配と管理も問題である。日本とカンボジアは、ともに年間平均160cmの降雨があるが、安定性が異なる原因は日本が水を浄化し、貯蔵するインフラを整備できるという点にある。バングラデシュやミャンマーなどの降雨が多い国では、モンスーン降雨のほとんどを生産目的に回収せず海に流している。

1日当たりの水の最低必要量は20リットルであるが、米国と欧州諸国における平均水使用量は1日当たり200～600リットルである（UN Water 2007年）。個人が自分の水消費を管理するのは、歯磨きの間に水を止めるくらい簡単である。水消費量を把握するために使用できるひとつのツールは、水フットプリント・ツールである（囲み19.1）。個人やコミュニティ、ビジネスの水フットプリントは、それぞれが消費する製品およびサービスの生産に利用される淡水の合計量として定義される。水フットプリント・ツールとその他のアプローチは、IWRMを実施するためのツールとして利用できる。

水管理と環境水量

IWRMとは、「重要な生態系の持続可能性を損なうことなく経済と社会福祉を最大化するために水、土地、関連資源の調整のとれた開発と管理を促進するプロセス」である（GWP 2009年）。IWRMは、土地利用決定を形成する上で重要な影響を持つすべての要素の役割と関係者を認識するために十分な規模で機能する景観規模の管理を統合し、ダブリン原則（GWP 2000年）に基づいている。

ダブリン原則

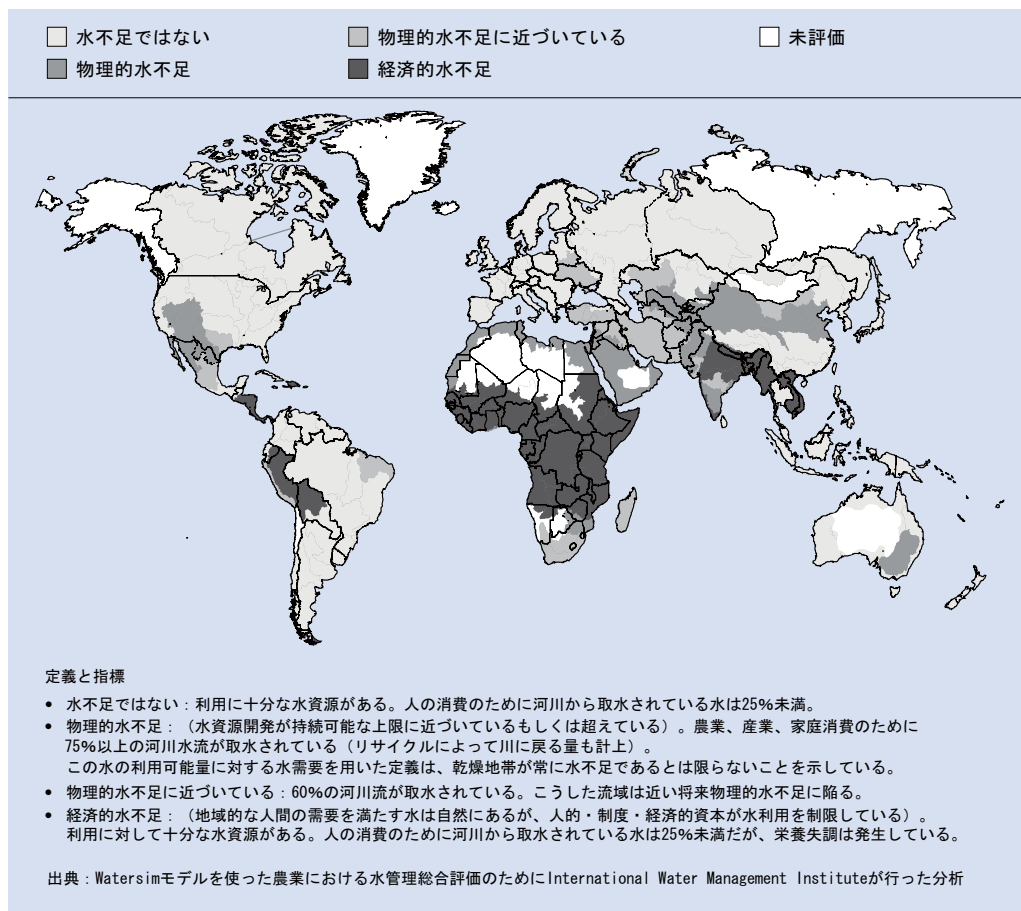


図19.1 2025年の水不足の予測（IWWI 2009年）

原則Ⅰ：水資源の有限性と脆弱性

原則Ⅱ：参加型アプローチ

原則Ⅲ：女性の役割

原則Ⅳ：経済財としての水

IUCN加盟団体は決議4.063（新しい水文化：総合的水資源管理）において、各国政府にIWRMの適用とその実施枠組みの支持を促した。

水分配管理に関する主な疑問は、「自然のために十分な水をどのように確保できるのか？」である。これには環境水流の概念を適用すれば答えられる。環境水流とは、淡水生態系と河口生態系、これらの生態系に依存する人間の生活と福利を維持するために必要な水の量、タイミング、質を明らかにするもの

だ（Brisbane Declaration 2007年）。環境水流の評価は、健全な河川を維持するために必要な流量を決定し、重要な生態系を支えることを目的としている。この情報を使うことによって、環境を含む全セクターへの水の分配に関する十分な情報を踏まえた意志決定が可能になる。

環境水流を政策に統合し、水管理行動を強化するには、コミュニケーションや人間と自然に対する環境水流の便益に対する理解と実証が必要である。環境水流に関する代表的な情報源である環境水流ネットワーク（www.eflownet.org）は、経験を共有し、コンセプトを開発したり、幅広いセクターを横断した関心を促進したりできるツールである。

図み19.1 水の上を歩く： あなたの水フットプリントはどの程度か？

多くの人がカーボンフットプリントについて聞いたことがあるだろうが、人間が水フットプリントも残していることに気づいている人は少ないだろう。シャワーや調理、食品に投入される水、利用する電力のタイプなど日常の習慣がどの程度の水を必要としているかを計算することができる。詳細は以下のWater Footprint Networkを参照してほしい。

<http://www.waterfootprint.org/?page=files/home>

IUCNは、河川へのダムや大規模灌漑などのインフラ開発による影響の緩和を目的とした環境水流の適用を支持している。環境水流を適用するには、河川流量、質、季節的变化を回復するような方法でインフラ稼働を変動させる。これにより、下流の生態系とそれが人々に供給するサービスの維持が促される。環境水流は、水の分配に関する関係者間の交渉を通じて適用され、それによって水資源管理に関する人間と自然のニーズの決定への統合が促進される。政策および法律への環境水流の適用をさらに支援すれば、IWRMの実施に必要な知識や能力、制度の開発も促される。

水のガバナンスと関係者参加

効果的な水管理は、健全な生態系を維持するために十分な、水の分配を含む権利や役割、透明性のある権利の定義を実現する政策や法律により支えられる必要がある。望ましい政策を設計し、法律の施行を成功させるには、施行に必要な組織や、透明かつ確実に信頼できる腐敗のない実現環境が必要である。

これは、国連の2000年ミレニアム総会で国際的にも認識されている。同総会は、「衡平なアクセスと十分な供給を促進する地域レベル、国レベル、地方レベルの水管理戦略の開発により、水資源の持続不可能な利用に歯止

めをかける」ことに合意した。2002年の持続可能な開発に関する世界首脳会議（WSSD）では、国家元首が2005年までに総合的水資源管理（IWRM）と水効率化計画にむけて準備するという特定の目標に合意したが、目標達成には至らなかった。

たとえば、セクター間における一貫性の欠如や、異なるタイミングで異なる行政機関や利益グループによって策定された矛盾する政策と法などにより、水のガバナンスは多くの国で依然として大きな課題として残されている。国家の政策と法律を一貫性のあるひとつのパッケージとして改革するのは難しく、資金が必要な課題であるが、すでにこの問題に対応した国々では、その後の実施計画は円滑に進むことを実感している。たとえば、ブラジルは体系的な政策、法、組織の再編の結果、非常に長い時間をかけて水ガバナンスの構造改革を行い、水管理スキームの大幅な改善を実現した。さらに、IzaとStein（2009年）は、貧困を削減し経済の回復力を高める水ガバナンスの改革は、衡平性と持続可能性の原則に基づくべきであると提案している。たとえば、南アフリカは過去10年にわたって野心的な水改革を実施してきた。同国の水基本水法は、基本的な水供給と水生生態系の健全性を確保するために「水保護区」を保障している。

IUCN加盟団体はWCC決議3.006（公共および生態学的利益のための地球の水の保護）において、WSSD目標の達成と水の保全、保護、分配、利用に関する意志決定への完全参加に対する支持を呼びかけた。国際社会は、清潔で飲用可能な水の基本的なニーズに基づく水管理に関して、権利に基づくアプローチも促進している。各国レベルでは、こうした国際的背景での義務と約束を実際の行動に変えなければならない。

水に関する政策と管理の変革は、複数関係者によるプラットフォームで形成された合意によって実現される。こうしたプラットフォーム

ムは、水に関する権利や役割、責任に関する合意や法制度改革交渉における地方、流域、もしくは国境を越えたレベルで関係者の力を強化する。

さらに望ましいガバナンスシステムは、「流域全域規模で考え、地域で活動する」ものである。草の根の水ユーザー連合が伝統的な水管理制度の計画策定や実施、維持管理に関与している場合、回復力が強化され、コミュニティの気候変動適応能力が高まる。すべてのレベルに市民社会が関与すれば、水に関する意識と責任が醸成され、法制度の受容も促進される。水の分配の最終段階にあるユーザーの活発な参加を通じて水に関する法律の施行を促進すれば、伝統的な権利や慣習上の権利との衝突解決の場の創出にもつながる。また、ユーザーは自分たちが管理する水系のモニタリングに非常に重要な役割を果たすことができる。

水のガバナンスと管理が成功するか否かは、女性の参画にもかかっている。15ヶ国の88コミュニティにおけるコミュニティ水供給・衛生プロジェクトに関する国際水衛生センターの1998年の調査は、女性が完全に参加して設計・運営されたプロジェクトのほうが、女性を完全なパートナーとして含めなかったプロジェクトよりも持続可能で効果的であることを発見した（IWSC 1988年）。

国境をまたぐ水資源のガバナンスは、環境目的の達成に対する複数の課題をともなう複雑な問題である。世界には260を超える国際河川があり、地球の地表の45%、地球全体の河川流量のおよそ80%を占めている。現在、世界人口のおよそ90%がこれらの河川を共有する国に住んでいる（世界銀行 2009年）。こうした重要な資源は、人口増加と経済開発の圧力を受けている。水資源を紛争の潜在的原因とするのではなく、地域協力の触媒として利用することを支援するメカニズムと方策の特定が重要である。連携してこれらの河川を管理・開発するには、高度な技術や強力な制

度、多額の投資、多大な越境協力が必要である。こうしたイニシアティブには、ナイル流域対話、メコン川委員会、新しく形成されたボルタ流域機関などがある。

国境をまたぐ水資源のガバナンスに共通のアプローチを見つけるのは、各国間で法律や水管理慣習、制度構造、言語、文化が異なるため一層複雑である。しかしながら、国境をまたぐ水源の質と量の管理に関する協力は、関係者全員がそこから利益を得る機会をもたらす可能性もある（Aguilar & Iza 2006年）。流域を共有する2国もしくは3国間の交渉・合意は、ガバナンス制度の一部となるが、こうした制度が持続可能な水管理を望ましく支援するかどうかは関係国の政治的意志に依存している。

流域サービスのための支払い

水資源は経済の基盤であり、流域サービスへの投資の配当は、生活やビジネス、経済開発上の利益や水安全保障に資するものである。水サービス利益（水を利用して収益を得る）や水が必要な製品を販売する企業、水力発電事業者、バイオ燃料製造事業者、冷却水を利用するエネルギー事業者、加工工程に水を使う産業など、産業界ではさまざまな水に対する利害関心がある。しかし、こうした事業に従事する前に、利用者は開発がもたらす生態系サービス損失の可能性を完全に理解しなければならない。生態系サービスへの支払い（PES）などの市場ベースのインセンティブは、IWRMの持続可能な資金調達の一部となる。エクアドルでは、キト水基金（FONAG）がGuayllabamba流域からキトに供給される水の量・質を確保するために、官民セクターの資金を長期信託基金に集める投資目論見書を設計した。

水は世界の農業とエネルギーセクターにとって不可欠な資源である。農業は現在のところ圧倒的な水ユーザーで、灌漑と家畜のための取水量は70%を占める（一部地域では80%以

上)。こうしたことから、保全団体は水問題に関する知識を向上するために農業セクターとの関係を強化する必要がある（MA 2005年c、世界水アセスメント計画 2009年）。適切な量・質の水の安定的な利用が失われれば、特に発電所に必要な水量や冷却水が減少する場所において水力発電は不可能になる。現在増加傾向にあるバイオ燃料製造業者を含むこれらのセクターでは、持続可能な流域管理に対する投資などを通じて持続可能な水の将来を優先する必要がある。水とエネルギーに関する政策は、戦略と運用の双方において協調が必要である。

水管理と生態系サービスへの投資収益は、計上されなかったり過小評価されていることが非常に多い。生態系サービスに基づいた管理は、自然のシステムが提供するサービスに関する意志決定を助け、決定の際に必要なトレードオフの可能性を特定する枠組みを提供する（Farber他 2006年）。河川流域の持続可能性への投資は、「グリーン成長」と経済の回復力を後押しする。水や流域が提供する水の貯留や浄化、洪水調整、食糧安全保障などのサービスは、地域経済から国家経済まで全体的に便益をもたらす。水の安全保障と流域サービスの継続・更新を保証するための投資は、地域の人々の生活を維持し、事業開発の機会を創出し、国家経済の成長を支える。したがって、河川流域の持続可能性への投資は、コミュニティと国家経済の回復力を強化する一方、貧困層を支え環境に配慮した成長を刺激する。

水と気候変動

気候変動によって、水資源は大きな影響を受け、脆弱性が高まる事が予測されている。こうした影響は、最初にそして最も切実に、干ばつや洪水、嵐、氷河の溶解、海面上昇など水を通じて実感される。急速に消えつつあるヒマラヤ氷河は、2030年までにその5分の4が失われるとされているが、これは10億人以上のための水を貯留する天然の巨大貯水池がな

くなるということを意味している。

このような影響に対応するには、気候変動への適応戦略が必要である。水は気候変動影響の中心に位置するだけでなく、適応政策、計画策定、行動の中心にもある。河川流域や沿岸とこれらの生態系は、気候変動影響に対応するための天然のインフラである。貯水や洪水管理、沿岸防御などはすべてコミュニティと経済の気候変動に対する脆弱性の軽減に不可欠である。「国家の重要な天然インフラ」としてのIWRMへの投資は、気候変動適応ポートフォリオに不可欠な要素であるべきだ（Smith & Barchiesi 2008年）。



20. 農業システム： 栽培景観の生物多様性



世界人口が90億人に向かって着々と膨張するなかで、増加人口分の食糧確保と数十億人の生活水準の向上のために、世界の食糧生産を少なくとも50%増加しなければならないという認識が広く受け入れられている。我々が直面している気候変動によって、農業生産性の予測は非常に難しくなり、課題が一層大きくなっている。食糧需要は、都市化の進行や収入増に加えて、現在栄養不足にあるおよそ9億5千万人（FAO 2008年c）の飢餓緩和のためにさらなる取組みが行われる事で、人口増加よりも速いペースで増える可能性がある。家畜製品の世界消費量は、2020年までに6億5千万トンを超えると予測されている。作物栽培と家畜生育のためにより多くの土地が必要となるほか、エネルギー需要に大きな貢献が期待されているバイオ燃料の栽培にも多くの土地が必要である。アフリカだけでも、穀物栽培用地は1997年の10,000万ヘクタールから2025年には13,530万ヘクタールに拡大すると予測され、これによる作物や家畜その他目的のための土地減少は不可避である。

現在の方法で90億人の人口の食を満たすには、新たに主に途上国の10億ヘクタールの自然生息地の農地への転換と、2～3倍の窒素およびリン、2倍の水、3倍の殺虫剤が必要となる可能性がある。人間が利用する淡水の70%がすでに農業用に消費されていることを踏まえると、水が農業生産を制限する深刻な問題になるものと思われる。ミレニアム生態系評価（MA）のシナリオでは、将来の農業生産は明示的に生物多様性により一層配慮した生態系配慮型管理制度を重視する必要があることが提案されている（Carpenter他 2005年）。

農業生産高を増やすためには、既存の農地をさらに集約的に利用するか、現在他の目的に

使用されている土地を農地に転換する方法があるが、どちらにせよ生物多様性への負荷の拡大は避けられない。

農業は、家畜を生育し作物を生産するために土壌を耕作する技術、科学、事業として定義できる。農業は、完全に遺伝子や種、生態系、これらの多様性に依存している。生物多様性は、農業に変化する条件に適応する能力ももたらす。

保全運動は、現在、いかに最も生産的な方法で農業を保全に関連付けられるかという課題を検討している。結局のところ、農家や牧畜農家、狩猟採集民は、世界の生物多様性のほとんどが生存する地域景観の占有者である。

世界の生物多様性と人間、他の自然の合理的なバランスを維持しようとするならば、農業のニーズは保全の一部にならなければならない。

一方、保全は持続可能な農業に大きく貢献することができる。こうした持続可能な農業は、非常に多様性に富んだものでなければならず、農業に便益をもたらす野生の補助的生態系が不可欠である。これには栽培植物の野生近縁種や授粉媒介者、害虫管理に有用な種、土壤微生物、他多数が含まれる。地球上の陸地の3分の1近くは農業作物もしくは人工牧草地で占められており、これらは景観全体に大きな生態学的影響を及ぼしている。これに加え、地球上の陸地の10～20%では集約的な放牧が行われ、1～5%の食糧が天然林で生産されている (Cassman & Wood 2005年)。こうしたことから、持続可能な将来を農家に保証する上で、農業に関連する生物多様性と生態系サービスが不可欠である。

生物多様性が農業生産需要の伸びを支える方法

事実上、すべての栽培植物と家畜の種は野生の近縁種を持つ。こうした種は、栽培植物と家畜の種が変化する条件に適応する際に有用な遺伝的多様性を有している。国家や国際的なシードバンクには貴重な遺伝素材が保存されているが、野生の近縁種は生きており、他の種や捕食者、新しい病気との競合下で、変化する気候条件に適応しているために特に重要である。栽培植物と家畜の野生近縁種保護の取組みは、過去数十年間に大きく拡大した。国際協定はその価値を認識し、さまざまな国で非常にたくさんのプロジェクトが行われているほか、組織間連携も広がっている (Meilleur & Hodgkin 2004年)。IUCNの内部でも、種の保存委員会 (SSC) が栽培植物の野生近縁種に取り組む専門家グループを立ち上げたほか、他の専門家グループも家畜の野生近縁種を扱っている (野生牛、ラクダ、

豚、ペッカリー、キジなど)。

生物多様性が農業に提供する基盤サービスのうち、特に重要なのは植物の防御機構である。植物は、その葉を食べる昆虫の天敵である昆虫を引き寄せる複雑な揮発性化合物を合成・発散し、自己防御する。植物の多様性に基づく自然の防御がより効果的に活用されれば、現在の化学薬品の望ましくない副作用を大幅に削減する、安全で効果的な作物の保護戦略を設計することができる。

世界の重要な流域の多くでは人口が集積し、主に農業目的で土地が利用されている。それ以外の土地の多くも、作物や家畜、森林生産が水系に影響を及ぼす農地利用のモザイクである。このような地域では、水質の維持や水量の調整、地中帯水層のリチャージ、洪水リスクの緩和、堆積物流出の緩和、淡水種と生態系の維持など重要な流域機能を維持する目的のために農業を管理できる。効果的な水管理には、水保護に資する作物の組み合わせの選択、土壌・水管理 (灌漑を含む)、水の斜面に沿った流れをやわらげるための植生による障壁、植生による土壌の通年被覆、河岸や湿地、その他流域の重要な地域の自然植生の維持等が関係している。管理が行き届き、生物多様性に優れた農業景観も極端な自然事象からの防御に貢献する。今後10年間に世界の多くの地域における水不足と極端な気象の発生増加が予測されるなか、生物多様性による農業システムの流域機能維持に対する貢献は、農業投資・管理における最重要検討事項のひとつになる可能性が高い。

農業景観は、特に分断化した生息域と農地に適応した在来の陸上生物種を保護することができる。農業景観による生物多様性保全の可能性は、分断化の程度や自然地域との機能的な連結性、それら地域の生息域としての質、生産地の生息域としての質、農家が生物多様性保全のために土地管理を行う程度に左右される。生産性と生活の改善、景観規模の生物多様性保全を成功させる農業の形は「エコア

グリカルチャー」と呼ばれる (McNeely & Scherr 2003年)。

耕作地における自然生息域維持の取組みの歴史は長く、主に休耕スキームや輪作、一部休閑、農場での樹木生育などを通じて行われてきた。従来型の作物生産をやめた土地は、北米とヨーロッパで生物多様性を明らかに促進する事が確認されている (van Buskirk & Willi 2004年)。多くの商業作物の単一栽培において、生息域保護のために農地の一部を未耕作にしておくことは総収穫量の減少につながらない。これは、より経済的に投入物を適用できるからである (Clay 2004年)。

しかし、景観規模で生物多様性のための生息域保護を目指すアプローチは、農場ごとのアプローチよりも効果が非常に高い。農業景観の中にどれだけ野生生物生息域があれば十分なのかという事に関する北米での最近のレビュー (Blann 2006年) によれば、生息域に対するニーズは景観の歴史と背景のもとで検討しなければならないと結論付けている。生息地の区画は一つひとつが十分な大きさを持ち、他の生息地の区画と連結していなければならない。たとえば川や小川もしくは傾斜地に沿って、もしくは在来植生で覆われた丘陵地などである。隣接する農業区画が生態学的に管理されていれば、自然生息地は小さくても十分かもしれない。大きな森林地域間の景観の連結性は、生垣や防風林、草地や農地の中の垣根などの樹木を農地に取り入れれば効果的に維持できることが多くの研究によって明らかになりつつある (Harvey他 2004年)。従って、生物多様性保全の取組みを農業景観の変化に適応するよう設計するには、農業地域内に大きな自然生息地面積を確保 (もしくは回復) し、景観の連結性を促進する要素 (生垣や単独の樹木、河畔林、その他の非耕作地など) を重視すべきである。このような方策を通じて、フィールドレベルおよび景観レベルの双方の多様性が確保され、気候変動や新しい作物に対する需要、人口動

態、その他の変動要素に直面する農業生態系の適応能力が高まるであろう。

生物多様性と農業の将来

野生生物の多様性保全の観点からみると、理想的な農業生産システムは自然の生態系の構造と機能を模倣したものである (Blann 2006年、Jackson & Jackson 2002年)。湿润・準湿润森林生態系における農地は、生産的な木本性の作物、日陰を好む低層作物、その他アグロフォレストリーの要素が混合し、森林に酷似したものになるであろう。草地生態系では、生産システムは経済的に有用な灌木や乾燥地樹木とともに、多年生の穀物や草本類に依存したものになるだろう。このようなシステムでは、作物が栽培されるとしたら間作用の作物として、もしくは多年生生産地域と自然生息地地域の間に分散した単一作物の区画として耕作されるであろう。栽培作物と家畜の種の多様性は景観レベルで促進され、種内の遺伝的多様性は生態系規模で生息地内保全が行われ、これにより状況の変化への適応に必要なシステムの回復力と生態系レベルの多様性が保証されることになるだろう。

囲み20.1 日陰カカオ栽培Cabruças : カカオ生産とコウモリの保護

ブラジルのパイア州では、伝統的な日陰カカオ栽培地 (地元ではCabruçasとして知られる) が森林に居住する多くの種の生息地になっている。このなかには、多くの昆虫種を餌にし、夜に開花する植物種の授粉を手伝うたくさんのコウモリの集団も含まれる。しかし、Cabruçasが天然林から1km離れた場所に位置している場合、コウモリの集団の多様性は森で発見されるものよりも低い。こうしたことから、Cabruçasの維持と森林区画の保護・回復をともに念頭に置き、景観全体を考慮した管理がコウモリの多様性の保全に不可欠である。

出所 : Schroth and Harvey, 2007年

多層構造のアグロフォレストリー・システムや休閑中の林地、手の込んだ家庭菜園は特に野生の生物多様性が豊富である。たとえば、林冠の高さ、樹木や着生植物、つる植物、鳥類の種の多様性、植生構造の複雑性、落ち葉による地面の被覆率、土壌カルシウム、土壌上部の硝酸窒素と有機物レベルは、すべて日照のある農場よりも日陰のほうが高い。一方、気温と土壌温度、雑草の多様性、雑草による地面の被覆率は、樹木のない農場のほうが高い。中米では、コーヒーやカカオ、バナナ、木材、その他の商業林産品による複雑な複合農業と管理システムによって、その生産性が高まっている。

太陽の光をたくさん浴びて単一耕作プランテーションで栽培されるコーヒーは収穫量が高いが、日陰栽培されたコーヒーのほうが持続可能な農業と生物多様性保全にとっては有益である（生息する鳥類が倍以上になることが多い）。多数の樹木種が日陰を作るシステムは、益虫や蘭、哺乳類、その他の種を支えるほか、脆弱な熱帯土壌を浸食から守り、栄養素を供給し、雑草を抑え、化学除草剤・肥料の必要性を軽減もしくは無くし、農業に関するコストも軽減する。農家も日陰用の樹木から、様々な果物や薪、木材、医薬品などを収穫できる。

毎年植える必要がある作物（通常、広い面積に単一種を植えるような単一栽培の場合）に代わるものとして、果物や葉野菜、香辛料、植物油などの新しい改良された多年生作物に対する人気が高まっている。多年生作物は安定性が高く、一年生作物よりも土壌や生態系のかく乱が少なく、他のものと混合でモザイクで栽培される場合には特に、生息地としても高い価値を提供する（Jackson & Jackson 2002年）。

農業開発の戦略的計画策定は、気温上昇と極端な気象の発生の予測を踏まえて、システムの気候変動への適応を重視したものになりつつある。生育期に気温が1℃上昇するたびに、

米や小麦、トウモロコシの収穫高はおよそ10%減少する（Brown 2004年）。コーヒーや紅茶などの低温環境が必要な換金作物も影響を受けるため、こうした作物の栽培農家は緯度の高いところに移動し、新しい土地を開墾しなければならない。この結果、生物多様性に重要な山地森林も一層大きな脅威にさらされるようになる。気候変動に効果的に対応するには、栽培作物種の変更や土壌・水管理の修正、害虫管理に対する新戦略が必要となる。なぜなら、害虫やその自然捕食者、ライフサイクルが気候変動に対応して変化するからである。リスク軽減と変化への適応のために、景観規模、あるいは農場規模の多様性を増す事が、重要な対応策となっていく可能性が高い。

先進国の産業型農業と途上国の初期の緑の革命は、ともに1960年代から改良された種子と化学肥料・殺虫剤、灌漑に依存してきた。この生産モデルでは、（外部からの投入と機械化の効率向上のために）作物種の数に限られ、通常単一耕作である。このモデルでは、野生の動植物相は資源や収穫作物に直接競合するものとして捉えられる一方、湿地や自然生息地から得た水を灌漑に利用した。しかし過去20年の間に、作物と家畜の遺伝的多様性や生産に重要な役割を果たす関連する種（授粉媒介者や土壌微生物、益虫、害虫捕食者など）、農業景観に生息する野生種など、あらゆる形態の農業生物多様性の価値が研究によって実証されてきた（Uphoff他 2006年）。

さまざまな規範や哲学、地理的条件に基づき生物多様性を促進する多様な近代的なアプローチが生まれてきた。生物多様性に配慮した産業的農業の代替案には、アグロエコロジー（Altieri 1995年）や保全農業（FAO 2001年a）、有機農業（IFOAM 2000年）、持続可能な農業（Pretty 2005年）などがある。これらは、栄養循環の管理や授粉媒介者と有益な微生物の保護、健全な土壌の維持や水の保全を通じて、生産のための資源基盤の維持を

重視する傾向がある。また、農地の生態学的「フットプリント」と有毒化学物質や土壌かく乱、水質汚染による野生生物多様性の破壊の軽減に努めている。これらは多くの点で産業化以前の耕作方法に似ているが、近代적アプローチをとることによって生物多様性を維持しながら収穫量と労働生産性が高められている。

有機農業は、殺虫剤と化学肥料の使用を減らし、生垣付近は除草をせず耕作地と家畜飼育を混在させるなどといった野生生物に配慮した生息地管理を通じて、生物多様性を助ける。混合農耕は、作物に巣を作る種などの一部鳥類にとって特に有益である。化学除草剤を機械的な方法に代えるなど、有機農法を一部に採用している農家でも、完全な有機農家と同じ程度、生物多様性を促進できるかもしれない。

農業の将来は、女性の貢献に大きく依存している。女性は、地方貧困層の摂取食物の最大90%、もしくは多くの途上国の食糧の60~80%を占める主要作物（米、小麦、トウモロコシ）の主な生産者である。インドでは、女性が稲の田植えと刈取りの労働力の75%、脱穀の労働力の33%を供給している（オーストラリア、ニュージーランド、南太平洋を管轄する在シドニー国連情報センターのプレスリリース 1995年。引用：Mata & Sasvari 2009年）。

食糧農業機関（FAO）によれば、小規模農家によって使われる種子と生殖質の最大90%を女

性が生産・選択・保存している。ルワンダでは、女性が600品種以上の豆を生産し、ペルーのアグアルナの女性は60品種以上のキャッサバを耕作する（FAO 2001年b）。

イエメンの生物多様性国家戦略および行動計画（NBSAP）によれば、世界の食糧需要の多くを満たすものではないが、特定のコミュニティの食事を補完するために利用される種の生育・保護に女性が主要な役割を果たしている

としている。イエメンでは、女性と男性が栽培する作物が異なる。女性は落花生やカボチャ、葉野菜、ササゲ、きゅうり、さつまいもといった「女性の作物」を栽培し、農地の生物多様性と食糧安全保障の向上に貢献している（NBSAP Yemen 2005年）。ブータンのNBSAPは、女性が管理・収穫することの多いあまり利用され

ていない種が、家庭の食事と生活の安全保障に大きく貢献している事を記している。こうした種の利用・管理の知識は、地方によって異なり、またその地域に特化している（NBSAP Bhutan 2002年）。

今後10年間、保全コミュニティは農業関連機関と密接に協力し、栽培植物と家畜の野生近縁種（これらの多くが脅威にさらされている）の保全が優先されるような持続可能かつ適応可能な土地利用の形態を追求しなければならない。適合する農業の形態を景観レベルの生物多様性保全戦略と行動計画に統合するには、農家を生態系管理者として育成し、農業を支える複数の生物多様性の価値について

“農業にとって
特に重要な基盤サー
ビスは、植物の防御
である。”

普及啓発しなければならない。これらを通じて保全活動に対する支持の形成が促される。

新しい農業技術が生物多様性に脅威をおよぼすのではなく、確実に生物多様性保全を支えるものとするためには、生物多様性と生態系サービスを農業研究と開発に統合しなければならない。また、生物多様性保全と生態系サービスの維持に対する農家の貢献への支払いという新しいアプローチを開発する事で、保全と農業目的を統合するために必要なインセンティブを作り出す事ができるだろう。



21. 都市システム：都市における保全



1900年には都市人口はおよそ1億6千万人で、当時の世界人口16億人のおよそ10%であった。2000年までに世界人口60億人のおよそ半分が都市部に生活するようになり、その後もこの数値は増加している（第1章）。保全が全世界共通の現象となるためには、都市住民が活発に保全に参加できるような新しい方法を見つける必要がある。

都市での自然環境保全はいろいろな方向から取り組むことができる。Benton-ShortとShort（2007年）は社会的な視点を提供し、Shiro（2004年）は都市を巨大な有機物のように捉えたうえでの計画策定アプローチをとり、Isenberg（2006年）は米国やヨーロッパ、アフリカの事例を使って歴史的な見方を提供した。

森林や農地の都市への転換が生物多様性を損なうのは不可避である。しかし、一部の資源については、都市居住者よりも地方居住者のほうが大量に消費している。高層アパートは戸建住宅よりもエネルギー効率が高く、都市部は水やエネルギーの供給・輸送について地方よりも高効率で提供する手段をもつ傾向がある。ロンドンでは、一人当たりの二酸化炭素排出量は全国平均のわずか半分強であり、ニューヨーク市の住民の排出量は米国の平均一人当たり排出量の3分の1未満である。サンパウロとリオデジャネイロも一人当たりの二酸化炭素排出量が非常に低いが、北京や上海のような排出量の多い工場が林立する都市の排出量は国の平均値を大きく上回る。しかしUN Habitatによると、世界的には都市から排出される温室効果ガス（GHG）は50～60%であり、

この数値は間接的な排出量まで含めれば80%程度にまで増加する。

もちろん都市は生態系に問題ももたらす。地表のわずか2%を占める都市で、天然資源の75%が消費される。たくさんの人々が狭い面積に集まれば、感染症への感染確率も高まる。都市の生物多様性、特に生態系と種レベルの生物多様性は侵略的外来種の脅威にさらされている。これは、都市では侵略種の混入をとまなう国際取引がさかんな傾向が高いためである（Schwarz他 2006年）。この影響は鳥類にも及び、都市の鳥類層では希少種が消失し、ハトやスズメなどの汎存種が主流になり多様性が減少しつつある（Clergeau他 2006年）。さらに、都市生活者は食糧や水、エネルギーなど不可欠な資源を周辺地域に頼らなければならない。

また、都市生活者には水や娯楽、さまざまな経済価値などを提供する保護地域も必要である。心理的な豊かさを保護地域にもとめ、国立公園の原野で1週間を過ごし、混雑した人間味のない都市生活のストレスから解放される都市生活者も多い。保護地域も政策的支持や観光客の源として、また都市住民と環境の文化的結び付きを確実にするものとして都市に

依存している。

多くの保全団体が、自然空間を都市インフラの一部として統合する重要性を認識している。もちろん近隣の公園も重要な役割を果たすが、その範囲をはるかに超えた統合が検討されている。一部の都市は非常に野心的に都市計画に生物多様性を統合しようとしている。たとえばロンドンは、1) ロンドン在住・在勤者がその住居周辺でより多くの自然に触れられるようにする、2) ロンドンの重要な野生生物生息域を保護し、1,500以上の生息域を特定する、3) 公園やオープンスペースの生息地を支援すると同時に、公共の娯楽と環境教育のために新しい野生生物生息地を創出する、4) 環境教育設備と社会の全セクターが活発に環境プロジェクトに参加する機会の提供を促す、5) 生物多様性戦略を支えるパートナーシップへの幅広い組織・個人の参加を促す、という5本柱で構成される生物多様性戦略を正式に採択した(Goode 2005年)。ロサンジェルスやリオデジャネイロ、シドニーなどをはじめとする多くの都市は、その行政区域内もしくは隣接地域に国立公園をもつ。都市内の保護地域は水資源保護を促し、娯楽の機会を提供し、環境教育の促進を支え、地方に雇用を創出する。

IUCNは、世界保護地域委員会(WCPA)の都市と保護地域タスクフォースを通じて、都市内の保全活動の協調に努めている。このタスクフォースは、2006年に始まった「都市と生物多様性のグローバルパートナーシップ」にも貢献している。さらに300以上の地方政府が、2010年までに生物多様性の損失速度の反転を目指すIUCNの2010年カウントダウンを支持するネットワークに加盟している。

都市内の自然の価値

保護地域が提供する便益を都市住民が認識すればするほど、都市による保護地域への支持が拡大するであろう。たとえばDudleyとStolton(2005年)は、バルセロナやボゴタ、

ブラジリア、カラカス、ジャカルタ、ヨハネスブルグ、カラチ、ロサンジェルス、マドリード、メルボルン、ムンバイ、ナイロビ、ニューヨーク、パース、リオデジャネイロ、サンパウロ、シンガポール、シドニー、東京、ウィーンなど世界の大都市のおよそ3分の1(105都市中33都市)が直接、保護地域からその飲用水の大部分を得ている事を発見した。

ソウルや東京、北京、ラングーン、サンチャゴ、ニューヨーク、ストックホルム、ミュンヘン、ミンスクなどその他の多くの都市は、特に流域保護のために森林を管理している。

(オーストラリアの)メルボルンに供給される水の90%程度は、住人のいない北と東の山林地帯に由来する。これらの貯水池の大部分は保護地域の外にあるが、政府が所有する企業であるMelbourne Waterが保護管理を行っている。保護地域、もしくは生物多様性が豊富なその他の地域による非常に具体的な貢献を都市に認識させることによって、より確固たる支持の構築が促される。

都市内の緑の空間へのアクセスは、特に保健や安全、豊かさの面で多くの便益を人々にもたらす(Kuo他 1998年)。FullerとGaston(2009年)は、人口1億7千万人以上(ヨーロッパの人口の3分の1以上)を抱える欧州31ヶ国386都市の緑の空間を評価し、イタリアのレッジオ・ディ・カラブリアの1.9%からスペインのフェロールの46%まで大きな幅があり、ヨーロッパ北部では南部に比べて緑の空間の比率が高い傾向がある事を発見した。驚くべきことではないが、人口密度が上がるにつれて一人当たりの緑の空間の比率が減少することも発見した。もちろん都市部の人口密度の増加は、残された緑の地域を脅かす。たとえば、メキシコ・シティは拡大・開発目的で年間500ヘクタールの公園と森林を失っており、過去10年間に保護地域の半分近くが首都の一部となった。

一部の専門家は、都市生活に向けた近代的アプローチに化石燃料は欠かせないとしている

(Girardet 1999年)。つい最近まで、ほとんどの都市が、資源の起源や廃棄物処理について消費者が考慮することなく資源が流入するという直線的代謝型のシステムであった。より適切な都市モデルは、自然の循環代謝の模倣であろう。このモデルでは、すべての廃棄物が全システムの維持と再生を助ける資源になる。これは、生態系サービスの本質でもある。リサイクルは、すでに多くの都市で標準的な行動になりつつある。また、現在の金融危機は大量の資源消費をとまなわない堅実な都市生活の可能性が十分可能であることを実証している。持続可能な都市では、自然界や住民の生活条件を脅かすことなく都市ニーズが満たされるであろう。

都市と自然の新しいビジョン

すでに多くの都市は比較的グリーン化しており、たとえば、北京はその野菜のほとんどを都市内で生産している。その他の都市もよりグリーンになる手段を模索している。

いくつかの都市ではグリーン化の大規模な取り組みが行われているにもかかわらず、世界の多くの都市は劣化した生物多様性の近隣に集中している(Turner他 2004年)。何十億人もの人が自然に対する感謝の心を養う機会を失い、このような感謝の心から得られるであろう便益を失う事になってしまうかもしれない。これは、都市内の人々と生物多様性を結びつける機会を提供する取り組みには意義があり、またそれが必要なことを示している。

いくつかの都市は、すでにこの課題を認識している。中国東部の山東省の省都済南では、今後3年間に最大7,100ヘクタールの森林を新規植林する。済南は、5年以内に汚染された同都市に清潔でグリーンな環境を創出するという「青空プロジェクト」の一環として、11歳以上の住民全員に1年間に3~5本の植樹を義務付ける計画を策定している。

2001年にインドで発足した「トラのための子

囲み21.1 都市の鳥類

都市景観における鳥類は、主に公園（森林の断片とも捉えられる）や街路樹のある道（断片化した区画をつなぐ線）、都市内に生息する。たとえば、ハトは彼らの祖先が崖に対してとった行動をビルに適用している。ハヤブサは、えさとなるハトが豊富なマンハッタンに生息している。Fernandez-Juricic (2000年)は、スペインのマドリードの景観における街路配置や植生構造の影響、街路樹のある街路への人によるかく乱（歩行者、自動車負荷）が鳥類の豊富さや滞在時間、摂食場所や巣の密度、個々の種による街路占有確率にどのような影響を与えるかについて調査した。記録された種の数是最も不適切な街路（植生のない街路）で最小で、最適な生息地（都市公園）が最多、街路樹のある街路はその中間であった。都市公園を結ぶ樹木が連なる道は、街路樹のある街路における種数と滞在時間、巣の密度、個々の種による道の占有確率に対して良い影響を与えた。人によるかく乱はこれらに対して望ましくない影響を与えた。街路樹のある街路はコリドーとして機能する可能性があり、摂食や営巣、（渡り鳥にとって）休息のための生息地を提供し、一部の種の繁栄を促す可能性がある。植生をより複雑にし、人によるかく乱を減らせば、コリドーの質を局所的に改善できる。コリドーの質改善によってシステムの地域的連結性が向上し、鳥類生息地としての適性にも良い影響がもたらされる。

出所：Fernandez-Juricic and Jokimaki, 2001年

供達」プログラムは、南アジアの都会の子もたちが自然を訪れる機会を促すため、都市の青年層と田舎の自然を結びつける革新的なプログラムである。名前にトラと入っているが、このプログラムは水に関する課題を最重要視している(Sahgal 2005年)。これまでに

図み21.2 シカゴ・ウィルダネス (Chicago Wilderness)

IUCNをモデルにしたと考えられているシカゴ・ウィルダネスは、シカゴ都市圏の人々と自然を結び、生物多様性保全に従事する人達が幅広く協働するための地域連合である。240以上のさまざまな団体が加盟し、4つの州に広がる都市部の原生自然地域の保護と回復のためのプログラムや科学研究に共同で取り組んでいる。この連合は、1) 在来生物多様性と地域の自然の価値に関する意識・知識を向上し、2) 一般の人々による環境管理への参加を促進・多様化し、3) 地域全体の多様な構成要素の連携の構築を通じて持続可能な自然との関係性を育成し、4) 地域の多様な環境の回復・維持に関する自然科学・社会科学研究の適用を促進し、5) ベスト・マネジメント・プラクティスと情報共有を促進し、6) シカゴ都市圏における在来生物多様性（自然保護地域）の維持に向けた幅広い官民からの支持を創出し、7) これらの過程において地域の自然と現存の原生地域を多くの人と結びつけるこ

とを目的としている。

シカゴ・ウィルダネスという名称は、145,000ヘクタール以上の保護地域と水域で構成される自然地域の地域モザイクを指すためにも使われる。シカゴ・ウィルダネスの自然は、背の高いイネ科植物のプレーリーや広葉樹林、オーク・サバンナ、スゲ牧草地、沼地、湿地、湿原などで構成される。イリノイ州には、もともとあった背の高い草本類のプレーリーの1%の10分の1未満しか残っていないが、シカゴ・ウィルダネスには地域的に脅威にさらされているいくつかの種を含んだすばらしいイネ科植物のプレーリーが残されている。

シカゴ・ウィルダネス連合は、シカゴや周辺の多くの保護地域の管理促進を目的として1996年に形成され、現在ではミシガン州南西部からインディアナ州北西部、イリノイ州北東部、ウィスコンシン州南東部まで活動範囲を広げている。連合は、まず生物多様性アトラスを作成し、その後、生物多様性回復計画や地域の生物相と生態系の状況に関するレポ

インド国内12都市の700校から百万人以上の子どもたちがこのプログラムに参加した。

都市は、都市化が加速する世界における持続可能性に対して問題にも解決策にもなりうるという考えに基づき、自然科学、社会科学を統合し、都市環境とその地域的・世界的影響を研究する取り組みである「アーバン・エコロジー」が近年生まれてきた（Grimm他 2008年）。シカゴ・ウィルダネス（図み21.2）は、この分野における非常に成功した事例である。

植物の侵略種は都市部で増えることが多いが、これによって地方や保護地域よりも都市の種の多様性が増加する可能性がある。都市は非常に異質な生息地のパッチワークが特徴であり、人々は都市庭園に少しずつ色々な非

在来植物種を導入する。

多くの都市には、野生の在来種の貴重な宝庫であり、都市住民に世界中の動植物種を近くで観察する機会を提供する動物園と植物園がある。

都市の生態系は往々にして地方の生態系との類似性が低く、鳥も昆虫を餌にするものではなく穀物を餌にするものが多い。昆虫も、特徴的な種が減り、一般的な種が増えることが多い。多くの都市は都市に適応した似たような種を持つ傾向があり、多様性とは逆の均質化に向かう（Grimm他 2008年）。多くの夜行性の種にとって、一般に温暖で夜間も明るい都市は不利である。Grimm他は、経済的便益と生態系サービスの供給を確保しながら、人

ート・カードを作成した。また、季刊誌や若者による自然に関する活動を促すための家族向けガイドを出版した。この季刊誌では、特定の在来種に関する記事を掲載し、専門家や保全活動に活発に取り組む人々を紹介し、活動範囲内の保護地域の多様性を取り上げている。また、水資源や道路建設などの重要な懸念に関する特別号も発行している。シカゴ・ウィルダネス連合には、連邦や州、地方の政府機関や市町村、公園管理区、大規模非政府自然保護団体、小規模ボランティア団体、教育・調査組織、文化団体が加盟している。また、連合に対して支援と参加を約束した約35の企業とともに企業評議会が設立されている。財源は、加盟団体と企業評議会、慈善団体、季刊誌の購読者から得ているが、プログラム資金の大部分は米国魚類野生動物保護局と米国森林局の2つの連邦機関を通じて確保し、その他の加盟団体へのマッチング・チャレンジとして利用している。

シカゴ・ウィルダネス連合の現在の取り組み課題は、1) 地域生物多様性に対する気候変動影

響に関するタスクフォース、2) 多様な在来生物群の維持を目的とした、保護地域を5倍にするための先見性を持った景観計画、3) 子どもの自然に対する関心の開発と環境管理能力の構築を目指すLeave No Child Insideプログラム、4) 生態系回復に関する知識の拡充と、こうした知識の管理への適用のための長期インシアティブである。

シカゴ・ウィルダネスは、1世紀にわたる地域の保全活動の歴史を基盤として、過去に生物多様性保全の使命に従事してきた組織のリーダー達を創立メンバーにそろえ、刊行物を通じて重要な初期段階における一般の関心を確保し、各加盟団体の使命達成を可能にすることで成功を収めている。シカゴ・ウィルダネスは、このような条件が存在しないところに対しても、都市における生物多様性保全への連携アプローチを実施する方法の確固たるモデルとなり得る。すでに、このモデルはブラジルのクリチバやテキサスのヒューストンで採用されている。

出所：<http://www.Chicagowilderness.org>

間の利用のために大幅に改変された生息地空間を生物多様性を最大化するために設計し、空間的に調整し、管理するための「調停生態学」を提唱している。調停生態学は新しい都市の設計・管理に貢献し、既存の都市の再建を支援する大きな機会を生態学者に提供することとしている。

世界人口の半数が日常的に都市の生物界に触れ合うわけであるから、都市に残された「自然」を最大限利用し、より幅広い保全活動への支持を構築することがますます重要になっている。

都市住民は、より資源効率が高く、都市の自然に関する教育プログラムを提唱し、都市の持続可能性と保全の文化を育むような、都市を基盤

とする戦略を促進し、支えるべきである。

都市の意志決定者は、生物多様性と保護地域への取り組み、ならびにこうした取り組みの国内・国際会合への統合を促進しなければならない。ひとつの重要な機会は、生物多様性条約締約国会議 (COP CBD) に並行して 2010年に日本の名古屋で開かれる生物多様性国際自治体会議であろう。さらに、保護地域の世界ネットワークや生物多様性保全の世界的取り組みへの重要な貢献として、市区町村保護地域を設立・認識し、オリンピック (夏季および冬季) やワールドカップなどの都市ベースの大規模なスポーツイベントの計画策定に生物多様性と保護地域の要素を統合していく必要がある。国連人間居住計画センターやその他関連機関との連携によって、都市の行政関係

者とビジネスリーダーの間の都市に関する環境課題の情報の流れを改善する事ができるだろう。



22. 新しい時代の自然保護のマップ（MAP）



本書および本書の作成のもととなった世界自然保護フォーラムでは、多くの課題と懸念、機会をとりあげた。生物多様性保全全般にわたり倫理的・包括的アプローチが提言されたことは称賛に値する。我々は脅威として気候変動の重要性を認識するが、生息域の劣化や過剰収穫、侵略種などの「古くから存在する」課題もまだ過去のものではなく、気候変動と絡み合っているのが事実である。生物多様性には、人類が迅速に解決しなければならない問題の多くの解決を助ける潜在的な機会がある。本書は、自然が人間の福利にとっても重要であることを確認した。

本書全体を通じた潜在的な保全アプローチの議論を通じて、いくつかの共通点が明らかとなった。今日の保全は、さまざまな問題それぞれに特有の事項に対応しなければならないが、以下を含むいくつかの鍵となるポイントが将来の幅広い保全へのマップ（MAP）全体に適用できる。

- 1) 生物多様性と生態系サービスを全セクターで主流化（Mainstreaming）する。
- 2) 多様性、創造性、自然の尊重を通じて変動に適応（Adapting）する。
- 3) 保全に不可欠な衡平性と権利を支援する政策を促進（Promoting）する。

生物多様性を全セクターで主流化する

生態系サービスを理解すると、我々の生命と環境の相互依存が一層明らかになる。また、生態系サービスによって、人間の活動の影響を測定・モニタリングし、行動のコストと便益をより容易に比較することができる。生態

系サービスは、一見環境とは関連がないような分野との関連性の入り口を示す。恐らくその中で最も分かりやすいのは、開発の重要な要素として環境を統合する取組みである。

主流化に向けた最も重要なステップは、複数の規範で使われる用語の調和化である。IUCNの世界保護地域委員会（WCPA）は保護地域の分類システムについて、幅広い聴衆に働きかけ、彼らが理解するのを助けるには、「共通の言葉を使用する」必要がある事を認識している（Bishop他 2004年）。医療の専門用語を使うと患者の健康が妨げられる場合があることが発見されているが、これは患者が単に医者が何を言っているか理解できないからである（Zeng & Tse 2006年）。本当に今後10年間に望ましい方向に世界が変化するのを見なければ、保全団体は理解可能な言語で新しい聴衆に向かって働きかけなければならない。本章のエネルギーに関する章（第8章）、武装衝突（第9章）、災害（第10章）、人の健康（第11章）、技術（第13章）、民間セクタ

ー（第15章）、農業（第20章）、都市（第21章）ではこれを試みた。生物多様性の代わりに生態系サービスを話題にするのも、同じ方向に向けたもうひとつステップである。生態系と生物多様性の経済学（TEEB）研究は、双方が理解できる言語に基づいて経済コミュニティと生物多様性コミュニティをひとつにまとめようとしている。たくさんの新しいコミュニケーションツールや意識啓発ツールも活用する必要がある。知識の伝達が個人対個人の交流や書籍だけに頼っていた時代は終わった。Wikiやブログ、教室内ではなくオンラインのE-ラーニングなどさまざまな手段がある。そしてこれ以外にも、今後たくさんの保全科学の共有手段が生まれてくるだろう。

貧困削減と開発の支援に自然が果たす役割に対する理解が高まったことにより、政府は、全セクターにわたる持続可能な開発を支援する基本的な方法として、自然に対する投資支援の必要性に関する証拠を持つようになった。さらに、多くのドナー機関が分野横断的課題として環境の主流化に進みつつある。主流化とは、「国（一国、準一国、地方レベル）の経済、社会、自然開発に関する意志決定に関与する団体と個人の注目を環境課題に向けるプロセスであり、これらの決定において環境が配慮されるプロセス」を意味する（IIED 2009年）。開発において環境を主流化するには、援助受入国が要請に環境要素を含めること、ならびにドナー国が実施プロジェクトに環境要素を含めることが必要である。現在、より良い将来を追求する政府は、国家計画における環境の役割と影響に着目している（囲み22.1）。こうしたプロセスにおける生物多様性の役割は根本的なものであり、従って生物多様性が主流化される。

持続可能性としての環境の主流化も民間セクターに影響を及ぼす。かつて経済活動とは無関係とされていた環境問題は、現在ビジネスや投資家、消費者のルールを大きく書き換えている。持続可能性に真剣に取り組んでいる企業は、今般の経済危機もうまく乗り越えて

いる（AT Kearney 2009年）。

特に個人のライフスタイルをはじめとする全側面で環境が主流化されれば、より長期にわたる持続可能性が達成できる。食事、車、リラックス方法まで、我々の全選択はすべて自然に影響を及ぼす。こうした影響のもつ質に対する意識が高まった今、自分自身の行動の責任をとり、政府や企業によるより健全で生産的な環境支援の世界的取組みに参加することが我々の義務である。

組織レベルでの保全の取組みの主流化と個人行動の管理は、ともに持続可能な将来にとって欠かせない。本書では、以下を含む我々個

囲み22.1 タンザニアのPRSPの改定： 貧困削減に向けた国家レベルの環境の主流化

タンザニアの新しい国家成長貧困削減戦略（NSGRP）（Mkukuta）は、より包括的な新しい貧困削減アプローチを提示し、特に貧困削減と成長の双方に貢献する環境の持続可能性などの幅広い課題を重視している。このNSGRPは、最初のPRSPが持続可能な貧困削減と成長の達成に不可欠な環境その他の重要課題に適切に対応できていなかったというタンザニア政府や国内関係者、開発パートナーの認識に基づいて策定された。NSGRPの108の目標のうち、15の目標が直接環境と天然資源に関連し、環境への介入が他の目標に貢献する事が期待されている。環境に対する取組みは、ガバナンスと説明責任に関する最終目標の達成も支援するものと期待されている。NSGRPのもとになったレビューの主な特徴は、国家のオーナーシップであった。これは副大統領事務所から離れた場所で調整され、その内容と重点事項はさまざまな関係者との広範囲にわたる協議によって決定された。

出所：UNEP 2008年b, *The Environment Times*, <http://www.grida.no/publications/et/ep4/page/2641.aspx>

人個人が生活において環境を主流化するため
にできる行動の事例を多数とりあげた。

1. 家庭での意識的なエネルギー選択を通じて
炭素ニュートラルなライフスタイルを追求
する。
2. 水フットプリントをチェックし、家での水消
費を管理する。
3. 認証制度を支援し、3R（リデュース、リサイ
クル、リユース）を守り、生態系に配慮した
消費を行う。
4. 環境保全を支える政府政策を支援・支持す
る。

変化への適応

本書を通じて述べてきたとおり、人間社会は
これまでにない速度で発展しており、常に社
会、経済、環境の変化とその結果に対応して
いる。今後10年間の保全課題に対応するに
は、継続する変化に対応するニーズを我々の
思考と計画策定に取り入れる必要がある。

人口増加と都市への人口集中が、天然資源の
食糧や繊維、燃料供給能力に影響を及ぼして
いるのは明らかである。世界の漁業は崩壊し
つつあり、森林は失われつつある。農業選択
は、世界的なエネルギー需要と食糧需要の影
響を受けている。急速に成長する都市は継続
的な（しかし恐らく持続不可能な）木材取
引、農業、畜産、鉱業の拡大を引き起こし、
その結果、森林減少と土地利用変化が生じて
いる。移住は気候変動適応計画の主な戦略の
ひとつとして特に沿岸地域住民にとって有効
であるが、人口移動とその影響の管理は不可
欠である。

影響を受けるのは供給サービスだけではな
い。基盤サービスと人の健康に最適な条件を
確保する調整サービスもリスクにさらされて
いる。人口変動が感染症増加の主な直接・間
接的要素であると示唆する証拠は多い（第11
章）。

急速に変化している世界は、自然に関連する
文化サービスにも根本的な影響を与えてい
る。人間の文化は生活環境に密接に結びつい
ており、環境が直面する課題は世界中の文化
をも脅威にさらしている。研究者は、現在の
6,900の言語の60～90%が22世紀中に消滅す
ると予測している（Romaine 2007年）。これは
IUCNの絶滅の恐れのある種のレッドリストの
すべての主要な分類群よりも早い絶滅の速度
である。言語を失うということは、その言語
が関係する知識と慣習の消失を意味し、その
中には気候変動適応という点で人類の将来に
不可欠なものが含まれているかもしれない。
また、生物多様性の損失は多くの文化的信条
と慣習の基盤の損失を意味する。

特に気候変動によってもたらされる環境変化
によって、すべての生態系サービスが影響を
受けている。本書で頻繁に言及している侵略
的外来種の例は、すでに生物学的、経済学的
損失の主な原因として認識されているが、変
化への適応能力が高いことから、一層拡大し
大きな影響をもたらす可能性が高い。

変化の影響を管理するには、緩和と適応とい
う2つの目的をもったアプローチが必要であ
る。このアプローチは我々が経験している他
の変化の側面にも同様に適用できる。

できる限り、我々は環境変化の影響の程度を
温室効果ガス排出削減や人口移住の管理、エ
ネルギーミックスの管理などによって緩和し
なければならない。しかし、我々はすでに実
感している変化の影響も認める必要がある。
影響が観察できるまでには時間差があり、緩
和の効果が表れる前により大きな影響が表れ
る可能性が高い。こうしたことから、適応は
緩和と等しく必要である。さらに我々は継続
的に適応する動的な環境に生きている事か
ら、適応も動的なものであるべきである。

すべての計画作りは、状態ではなくプロセス
に基づくことが理想である。生態系サービス
の提供を主体とする計画作りは、順応的管理
を促進する有用なモデルを創出する。順応的

管理とモニタリングはこうしたアプローチの本質的な要素である。順応的管理とは、定期的なモニタリングとその結果を踏まえた計画・戦略の改訂を統合する管理アプローチであり、資源利用を持続可能にする方法で、天然資源管理につきものの不確実性に対応するための重要なメカニズムである。計画は、変化、脅威、反応への対応を重視すべきである。コンピューター・モデリング・ツールなどの技術が活用できる（Pressey他 2007年）。

変化を緩和し適応する行動を支えるのは、環境に変化をもたらす要因となっているプロセスに関する理解の向上である。何が生態系の回復力と耐性を助け、どこが絶滅への転換点なのか？さらに、環境が本源的な存在価値を持つ事を踏まえ、自然の経済的価値の理解を促進すれば、環境に対する投資が経済的観点から合理的である根拠を作り出す事ができる。国際社会は、現在ミレニアム開発目標（MDG）を重視しており、恐らくポスト2015年行動枠組もそうなる事が予想されるので、特に貧困削減と開発における環境の役割の理解が高まれば、保全に対する十分な投資が促される。この点で、2010年の生物多様性条約締約国会議（CBD COP10）で発表される自然の価値のレビューである生態系と生物多様性の経済学（TEEB）は、大きな前進のための一歩となるだろう。さらに、生態系管理に経済的理論を適用すると、資源管理に関する新しい洞察がもたらされるとともに、資源利用に関する意志決定の際のトレードオフに関する理解が向上する可能性がある（Perrings 2006年）。

効果的な決定を実施するには、行動の影響と選択肢に関する理解を向上するだけでなく、複数のセクターや思想の間にパートナーシップを設立する必要がある。事業者や政府のプログラム、開発援助、地域社会は共通の目的をもって協働しなければならない。制度の新たな整備や世論の変化、新しい技術は新しい機会をもたらす。国際社会の発展は、問題と

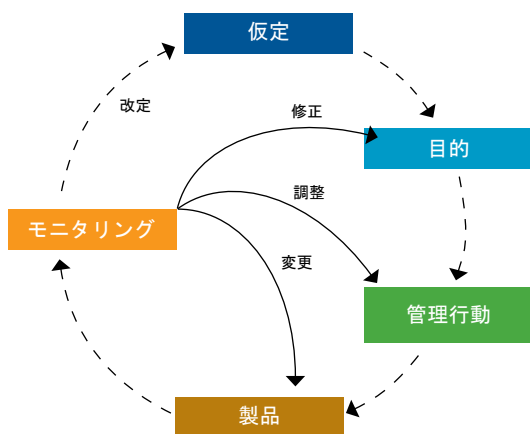


図22.1 順応的管理に関連するフィードバックの輪（CBD 2003年）

機会の両方をもたらす。現在の世代と将来の世代の生活の質を確保する方法でこれらに対応するには、新しいビジョンとアプローチが必要である。

人口増加と資源の減少を主な特徴とする複雑な世界がもたらす変化に対応・適応するには革新が重要である。革新は今後も不可欠であり、たくさんの人々が将来に思い描く持続可能な世界への希望を担っている。

保全はどのように革新を刺激することができるのか？WCCから得られた最も革新的なアイデアは何か？新しいパートナーはだれか？本書では、こうした質問の一部の答えを導き出す方法を挙げた。

「ウィン・ウィン」の解決策は不可能で、「より多くを得、失うものを減らす（Win more, Lose less）」という選択肢を受け入れる妥協への合意が必要となるかもしれない。すなわち、すべての鍵となるのは現実主義であるとも言えよう。

効果的なガバナンスの促進

ガバナンスとは、構造、プロセス、伝統の相互作用で、これにより権力と責任の執行方法と市民やその他関係者の天然資源管理に対する発言権が決まる。ガバナンスは、それ自体

が結果ではなく、結果に至る手段である。ガバナンスは、複数のセクター（官民）や複数の文化の複数のレベル（地方から国際まで）に生じる。すべてのガバナンスが相互に強化しあい、国際レベルの意志決定が地方レベルの行動の実現につながるのが理想である。ガバナンスに失敗すると天然資源の損失以上の結果がもたらされる。Milledge他（2007年）が指摘した通り、「（林業セクターでの）ガバナンスの不備は、最終的に国家経済の成長達成と貧困削減目標の展望に影響する。」

「良いガバナンス」の定義は、多くのレビューの主題とされてきた（Bosselman他 2008年）。生物多様性条約は決議VII/11を通じて、良いガバナンスは生態系アプローチの適用に不可欠であるとしている。

いくつかの決議（WCC 3.012、WCC 4.037）とそのプログラムを通じて、IUCNは効果的なガバナンスの重要性を認識し、良いガバナンスを支える原則を以下のように定義した。

- ・ 透明性：意志決定における非閉鎖性
- ・ 情報アクセスと公正性：正確で効果的でオープンなコミュニケーション
- ・ 一般参加：意志決定への真の関与
- ・ 一貫性：一貫したアプローチ
- ・ 従属性：適切な最も下位での意志決定
- ・ 人権の尊重：「望ましい」環境ガバナンスと密接に関連する
- ・ 説明責任：経済、社会、環境行動の説明責任
- ・ 法規制：公正かつ透明で一貫した法規制のすべてのレベルにおける執行

これらの原則が我々の行う保全の取組みの基盤とならない限り、IUCNのビジョンである「自然を尊び保全する公正な世界」は単純に実現不可能である。これは倫理的義務であるだけでなく、現実的なもので、これらの基本原則が取組みに統合されたとき初めて効果的な保全が達成できる。

ジェンダーをはじめとする公正性

IUCNは、そのビジョンと使命、多数の方針文書を通じて公正性を約束している。こうした方針文書にはジェンダーに関する方針や権利に基づくアプローチなどが含まれる。IUCNのジェンダーの公正性を促進する取組みは、以下の2つの原則に基づいている。

- (1) 女性は生物資源の利用者のおよそ半数を占め、女性からの支持がなければ保全方策の効果は損なわれ、持続可能性も損なわれるため、保全にとってジェンダーの公正性は前提である。
- (2) 生物多様性保全は、女性を強化する可能性のある既存の慣習や新しく導入される慣習の改善を促進するので、ジェンダーの公正性を促す機会となる。

本書を通じて認識されているとおり、女性に変化する状況（気候、災害、貧困）に最も脆弱な人々の一部である。反対に、IUCNは女性が天然資源管理に果たす重要な役割を重視し、女性を社会から取り残されたグループとは認識せず、保全の貴重な知識と技術を担う資源として認識している。

女性が参加した（資源管理における女性の経験と伝統知識を活かした）環境管理プロジェクトはより効果的であることが研究によって示されている（IWSC 1988年）。世界銀行が行った121の地域における水供給プロジェクトでは、女性の参加はプロジェクト効果に大きく関係する変数のひとつであった。さらに、ジェンダーの違いと不公正を考慮しない場合、プロジェクトの失敗につながる可能性も発見された（Narayan 1995年）。

本書全般にわたって、我々は公正性とジェンダーの公正性は、貧困削減から気候変動、エネルギー、水管理まで幅広い議論にわたる懸念である事を示してきた。女性を重要な関係者としてガバナンスに参画させ、その知識を統合すれば、保全活動の効果と持続可能性が大きく向上する。公正性の課題とその重要性は、便益の観点からではなくコストの面から

語られることが多い。ジェンダーの公正性の場合、男女が同じ社会的、経済的、法的権利を有している地域はない。世界銀行の報告書がこの不平等の結果を分析し（2001年）、ジェンダーの不平等のコストには、AIDSの高発生率、栄養不良、多産、高い幼児死亡率などが含まれるとしている。このすべてが環境へ影響を及ぼす。

Agarwal（2002年）は、インドのコミュニティ森林管理について、いくつかの基本的な不平等（労働、資源利用可能性、社会規範、女性の役割に関する考え方など）が資源管理への女性の参加減少につながっている事を報告している。また、資源は世帯ごとに分配されることが多く、男性が世帯を代表して利益を得るために女性が得られる資源の利益も少ないとしている。以下に記述するように、効果的な保全と持続可能な資源利用管理決定において、完全な参加は重要である。

権利に基づくアプローチ

権利に基づく保全アプローチは、IUCNにとって人権と所有権、資源利用権、先住民と地域社会の慣習的権利への配慮と尊重を統合した保全を意味する（IUCN 2008年e）。IUCNは、強制移住や定住化などの一部の保全活動が人間の福利に有害な影響を持つという事実を踏まえ、この方針を採択し、環境法センター（ELC）を通じて保全における人権に関する原則を策定した（囲み22.2）

Scherr（1999年）は、地域住民の重要な世帯資産として、土地や水、樹木などの資産に所有権を認めることは貧困と環境の関連性において基本的な役割を果たす事を報告している。Gbetibouo（2009年）はアフリカ南部の農家の調査を行い、土地所有権が気候変動適応能力を左右する要素のひとつである事を報告している。FisherとOviedo（2008年）は、「環境権はときに人権を損なう方法で解釈される」とし、資源の資産・利用権に基づく保全アプローチに関する議論を越えて、人権と

公正性を含む幅広い課題を含むよう求めた。

タンザニアとエチオピア（IIRR 2000年）と中国（Oviedo 2006年）では、地域住民に権利を委譲することで森林保全に成功している（Barrow他 2003年）。権利に基づくアプローチは、先住民の生活と文化を支えるためにも不可欠である。ガイアナでは、南部の森林の権利をワイワイ族に与え、国内初かつ唯一のアメリカ・インディアン保護地域ができた（Janki & Sose 2008年）、カメルーンでも、ワザ・ログネでは共同管理が行われている。IUCNは1990年代初めに、公園内の地域社会の土地利用権の認識・拡大を含む共同管理組織の設立を開始し、公園内の地域社会への管理権限の委譲を通じて、「周辺地域の生態系の健全性が改善され、参加コミュニティにおいては資源利用機会の改善と衝突の減少という前向きな成果が得られた」（Scholte他 2006年）。

参加、透明性、説明責任

リオ宣言第10原則は、「環境問題は、それぞれのレベルで、関心のある全ての市民が参加することにより最も適切に扱われる」としている。天然資源管理の一部としての参加型保全活動は、タンザニアの森林のように（Blomley他 2008年）資源の状況改善をもたらすことが示されている。

包括的アプローチも、個別だが関連する多くの要素の持続可能な資源管理への統合を支える。たとえば、ニューファンドランド&ラブラドル政府は、ホッキョクグマのデベイス海峡亜種の管理を強化するために、地域社会と先住民社会、科学の知識を統合した管理計画を作成した。これは「生きている文書」で、随時新しい情報を反映し、改定される予定である。ニューファンドランド&ラブラドル管理計画は、科学的知識や地域の知識を含めるだけでなく、ホッキョクグマの生息域や気候変動、人との接触、伝統的狩猟に関するナイン（Nain）の長老の伝統知識を含め

ることで、ほとんどの種の管理計画よりも優れたものになった（MacLeod 2008年）。

おわりに

持続可能な将来を形作るには、社会全体の協調した取り組みが必要である。「Transition to Sustainability: Towards a Humane and Diverse World」でAdamsとJeanrenaud（2008年）は、「地球経済」や「国際的環境活動の再活性化」、「変化を支える制度構造」の必要性を述べている。今行動を起こさなければ将来高いコストが発生する。このコストは経済的なものだけではない。遺伝子や種、生態系の保全によって非常に多額の長期的コストが節約できるが、大きな投資を今行う必要がある。社会にこうした投資の実現を納得させるには何が必要だろうか？

囲み22.2 環境法センターによる保全における人間の権利に関する原則

1. 自然保全に関する政策、プロジェクト、プログラム、活動を計画する、もしくはこれらに従事するすべての国およびその他関係者の義務を、これらの影響を受けるすべての人々の国内法・国際法で定められた実質的な権利、手続き上の権利を保証するために促進する。
2. 人権と環境の結び付きをすべて特定し、影響を受ける可能性のあるすべての人々に情報が提供され、協議に包含されるよう、保全政策、プロジェクト、プログラム、活動の範囲を事前評価する。
3. 保全政策と活動の計画策定と実施がこのような事前評価を反映し、妥当な決定に基づき、脆弱な人々に危害を与えないことを保証し、自然と天然資源の利用において脆弱な人々がその権利を可能な限り行使できるよう支援する。
4. すべての介入、ならびに関係者や影響を受ける可能性のある人々の人権に対する介入の影響のモニタリング・評価を確保するためのガイドラインとツールをプロジェクトとプログラム計画策定に統合する。これは望ましい説明責任を促し、フィードバック・ループの起点となる。
5. 地域住民の保全と資源の持続可能な利用に関する権利を保証する法的・政策枠組み、制度、手順に関するガバナンス枠組みの改善を支援する。

出所：WCC 4.056



参考文献

- Adams, W.M. and S.J. Jeanrenaud. 2008. *Transition to Sustainability: Towards a Humane and Diverse World*. IUCN, Gland, Switzerland.
- Agarwal, B. 2002. *Gender Inequality, Cooperation and Environmental Sustainability*. <http://www.santafe.edu/research/publications/workingpapers/02-10-058.pdf>
- Aguilar, G. and A. Iza. 2006. *Gobernanza de aguas compartidas: aspectos juridicos e institucionales*. UICN Mesoamerica, San Jose, Costa Rica. <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/EPLP-058.pdf>
- Allison, E.H., A.L. Perry, M. Badjeck, W.N. Adger, K. Brown, D. Conway, A.S. Halls, G.M. Pilling, J.D. Reynolds, N.L. Andrew and N.K. Dulvy. 2009. Vulnerability of national economies to the impacts of climate change on fisheries. *Fish and Fisheries* 4 Feb 2009. doi: 10.1111/j.1467-2979.2008.00310.x
- Altieri, M. 1995. *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. Westview Press, Boulder, CO, USA.
- Amend, S. and T. Amend (eds.). 1995. *National Parks without People? The South American Experience*. IUCN, Gland, Switzerland.
- Anon. 1994. *The Earth Charter*. www.earthcharter.org
- Asahi Glass Foundation. 2008. *Summary of the 17th Questionnaire on Environmental Problems and the Survival of Humankind*. http://www.af-info.or.jp/en/questionnaire/doc/2008jresult_fulltext.pdf
- Asian Development Bank (ADB). 2005. *Assessment of tsunami recovery implementation in Hambantota district*. <http://www.adb.org/Documents/Reports/Rebuilding-Sri-Lanka/Hambantota-team.pdf>
- AT Kearney. 2009. *Green Winners*. http://www.atkearney.com/images/global/pdf/Green_winners.pdf
- Badman, T., B. Bomhard, A. Fincke, J. Langley, P. Rosabal and D. Sheppard. 2009. *World Heritage in Danger*. IUCN, Gland, Switzerland.
- Baillie, J., C. Hilton-Taylor and S.N. Stuart. 2004. 2004 IUCN *Red List of Threatened Species: a global species assessment*. IUCN, Gland, Switzerland. 191 pp.
- Baker, C.S., J.C. Cooke, S. Lavery, M.L. Dalebout, Y.U. Ma, N. Funahashi, C. Carraher and R.L. Brownell Jr. 2007. Estimating the number of whales entering trade using DNA profiling and capture-recapture analysis of market products. *Molecular Ecology*. doi: 10.1111/j.1365-294X.2007.03317.x
- Balian, E.V., H. Segers, C. Lévêque and K. Martens. 2008. The freshwater animal diversity assessment: an overview of the results. *Hydrobiologia* 595: 627–637.

- Balmford, A., A. Bruner, P. Cooper, R. Costanza, S. Farber, R.E. Green, M. Jenkins, P. Jefferiss, V. Jessamy, J. Madden, K. Munro, N. Myers, S. Naeem, J. Paavola, M. Rayment, S. Rosendo, J. Roughgarden, K. Trumper and R.K. Turner. 2002. Economic Reasons for Conserving Wild Nature. *Science* 297: 950–953.
- Barrow, E. and W. Mlengi. 2003. *Trees as Key to Pastoralist Risk Management in Semi-Arid Landscapes in Shinyanga, Tanzania, and Turkana, Kenya*. International Conference on Rural Livelihoods, Forest and Biodiversity. CIFOR, Bonn, Germany.
- Baskin, Y. 2002. *A Plague of Rats and Rubber Vines: the growing threat of species invasions*. Island Press, Washington DC, USA. 377 pp.
- Benstead, J.P., P.H. De Rham, J.-L. Gattoliat, F.-M. Gibon, P.V. Loiselle, M. Sartori, J.S. Sparks and M.L.J. Stiassny. 2003. Conserving Madagascar's freshwater biodiversity. *Bioscience* 53(11): 1101–1111.
- Benton-Short, L. and J. Rennie-Short. 2007. *Cities and Nature*. Routledge, London, UK.
- Benyus, J. 1997. *Biomimicry: Innovation inspired by nature*. Perennial, New York, USA.
- Bergstrom, D., A. Lucieer, K. Kiefer, J. Wasley, L. Belbin, T.K. Pedersen and S.L. Chown. 2009. Indirect effects of invasive species removal devastate World Heritage Island. *Journal of Applied Ecology* 46: 73–81.
- Bishop, J., S. Kapila, F. Hicks, P. Mitchell and F. Vorhies. 2008. *Building Biodiversity Business*. Shell International Limited, London, UK and IUCN, Gland, Switzerland. 164 pp. http://cmsdata.iucn.org/downloads/bishop_et_al_2008.pdf
- Bishop, J., S. Kapila, F. Hicks, P. Mitchell and F. Vorhies. 2009. New Business Models for Biodiversity Conservation. *Journal of Sustainable Forestry* 28: 285–303. doi: 10.1080/10549810902791481
- Bishop, K., N. Dudley, A. Phillips and S. Stolton. 2004. *Speaking a common language*. Cardiff University, Cardiff, UK, IUCN, Gland, Switzerland and UNEP-WCMC, Nairobi, Kenya. 191 pp. http://www.iucn.org/about/union/commissions/wcpa/wcpa_puball/wcpa_pubssubject/wcpa_categoriespub/?2081/Speaking-a-common-language
- Blann, K. 2006. *Habitat in Agricultural Landscapes: How Much is Enough? A State-of-the-Science Literature Review*. Defenders of Wildlife, West Linn, OR, USA.
- Blomley, T., K. Pfliegner, J. Isango, E. Zahabu, A. Ahrends and N. Burgess. 2008. Seeing the wood for the trees: an assessment of the impact of participatory forest management on forest condition in Tanzania. *Oryx* 42: 380–391.
- Bojo, J., K. Green, S. Kishore, S., Pilapitwa and R.C. Reddy. 2004. Environment in Poverty Reduction Strategies and Poverty Reduction Support Credits. *World Bank Environment Department Paper No. 102*.
- Bonkougou, E.G. and M. Naimir-Fuller. 2001. *Biodiversity in Drylands: challenges and opportunities for conservation and sustainable use*. The Global Drylands Partnership, UNDP, New York, USA.
- Borrini-Feyerabend, G., A. Kothari and G. Oviedo. 2004. *Indigenous and Local Communities and Protected Areas: Towards Equity and Enhanced Conservation*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Bosselmann, K., R. Engel and P. Taylor. 2008. *Governance for Sustainability – Issues, Challenges, Successes*. IUCN, Gland, Switzerland. xvi + 260 pp.
- Boucher, J. and W.F. Doolittle. 2002. Something

- new under the sea. *Nature* 417: 27–28.
- Bowen, G., J. Leonard, I. Wassenaar and K.A. Hobson. 2005. Global application of stable hydrogen and oxygen isotopes to wildlife forensics. *Oecologia* 143: 337–348. doi: 10.1007/s00442-004-1813-y
- Braby C.E. and G.N. Somero. 2006a. Ecological gradients and relative abundance of native (*Mytilus trossulus*) and invasive (*Mytilus galloprovincialis*) blue mussels in the California hybrid zone. *Marine Biology* 148: 1249–1262.
- Brashares, J.C., P. Arcese, M.K. Sam, P.B. Coppolillo, A.R.E. Sinclair and A. Balmford. 2004. Bushmeat Hunting, Wildlife Declines, and Fish Supply in West Africa. *Science* 306: 1180–1183.
- Bräuer, I., R. Müssner, K. Marsden, F. Oosterhuis, M. Rayment, C. Miller *et al.* 2006. *The use of market incentives to preserve biodiversity*. (Final Report – A project under the Framework Contract for Economic Analysis ENV.G.1/FRA/2004/0081.)
- Bray, M. 2006. *Review of Computer Energy Consumption and Potential Savings*. White Paper. Sponsored by Dragon Systems Software Limited (DssW). http://www.dssw.co.uk/research/computer_energy_consumption.pdf
- Brown, L. 2004. *Outgrowing the Earth: The Food Security Challenge in an Age of Falling Water Tables and Rising Temperatures*. W.W. Norton, New York, USA.
- Bruner, A.G., R.E. Gullison and A. Balmford. 2004. Financial Costs and Shortfalls of Managing and Expanding Protected-Area Systems in Developing Countries. *Bioscience* 54: 1119–1126.
- Burns, C.E., K.M. Johnston and O.J. Smits. 2003. Global climate change and mammalian species diversity in U.S. national parks. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100: 11474–11477.
- Burrowes, P.A., R.L. Joglar and D.E. Green. 2004. Potential causes for amphibian declines in Puerto Rico. *Herpetologica* 60: 141.
- Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP). 2009. *Business, Biodiversity Offsets and BBOP: An Overview*. BBOP, Washington DC, USA. <http://www.forest-trends.org/biodiversityoffsetprogram/guidelines/overview.pdf>
- Butchart, S. 2008. Red List Indices to measure the sustainability of species use and impacts of invasive alien species. *Bird Conservation International* 18: S245–S262. doi: 10.1017/S095927090800035X
- Butchart, S.H.M., A.J. Stattersfield, J. Baillie, L.A. Bennun, S.N. Stuart, H.R. Akcakaya, C. Hilton-Taylor and G.M. Mace. 2005. Using Red List Indices to measure progress towards the 2010 target and beyond. *Phil. Trans. R. Soc. B* 360: 255–268.
- Carbon Footprint. <http://www.carbonfootprint.com/energyconsumption.html>
- Carpenter, S.R., P. Pingali, E. Bennett and M. Zurek (eds.). 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Scenarios*. Island Press, Washington DC, USA.
- Cassman, K.G. and S. Wood. 2005. Cultivated Systems. *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends, Volume 1*. 745–794. In Hassan, R., R. Scholes and N. Ash (eds.). Island Press, Washington DC, USA.
- Cello, J., A.V. Paul and E. Wimmer. 2002. Chemical synthesis of polio virus cDNA: Generation of infectious virus in the absence of natural template. *Science* 297:

1016–1018.

Chan, K.M., M.R. Shaw, D.R. Cameron, E.C. Underwood and G.C. Daily. 2006. Conservation Planning for Ecosystem Services. *PLoS Biology* 4: e379.

Chivian, E. and A. Bernstein (eds). 2008. *Sustaining Life: How Human Health Depends on Biodiversity*. Oxford University Press, New York, USA.

Clay, J. 2004. *World Agriculture and the Environment: A Commodity-By-Commodity Guide to Impacts and Practices*. Island Press, Washington DC, USA.

Clergeau, P., S. Croci, J. Jokimäki, M.-L. Kaisanlahti-Jokimäki and M. Dinetti. 2006. Avifauna homogenization by urbanization: Analysis at different European latitudes. *Biological Conservation* 127: 336–244.

Coad, L., A. Campbell, L. Miles, K. Humphries. 2008. *The Costs and Benefits of Protected Areas for Local Livelihoods: a review of the current literature*. Working Paper. UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK. http://www.unep-wcmc.org/climate/pdf/Coad_et_al_2008_Working_Paper.pdf?bcsi_scan_F3293F689D82B9C2=0&bcsi_scan_filename=Coad_et_al_2008_Working_Paper.pdf

Cohen, J.E. 2005. Human Population Grows Up. *Scientific American* Sept 2005: 48–55.

Collier, P. 2003. *Breaking the Conflict Trap: Civil war and development policy*. Oxford University Press, London, UK.

Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. 2007. *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. Earthscan, London, UK, International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka.

Convention on Biological Diversity (CBD).

2003. *Report of the Fourth open-ended WORKSHOP ON Sustainable Use of Biological Diversity* UNEP/ CBD/ WS Sustainable Use 4/4. <http://www.cbd.int/doc/meetings/suse/wssuse-04/official/wssuse-04-04-en.doc>

Convention on Biological Diversity (CBD).

2004a. *Guidelines on biodiversity and tourism development*. <http://www.biodiv.org/doc/publications/tou-gdl-en.pdf>

Convention on Biological Diversity (CBD).

2004b. *Programme of Work on Protected Areas*. <http://www.cbd.int/protected/pow.shtml>

Convention on Biological Diversity Secretariat

(CBD). 2006. *Global Biodiversity Outlook 2*. Montreal, Canada. 81 + vii pp. <http://www.cbd.int/gbo2/>

Convention on Biological Diversity (CBD).

2008. *Report of the first meeting of the second ad hoc technical expert group on biodiversity and climate change*. UNEP/CBD/AHTEG/BD-CC-2/2/5. <http://www.cbd.int/doc/meetings/cc/ahteg-bdcc-02-02/official/ahteg-bdcc-02-02-05-en.doc>

Convention on Biological Diversity (CBD).

Principles of the Ecosystem Approach. <http://www.cbd.int/ecosystem/principles.shtml>

Convention on Trade in Endangered Species

(CITES). 2001. *Multi-lateral agreements for conservation of hawksbill turtles. International Instruments Relevant to the Conservation of Hawksbill Turtles [And Their Habitats]*. Background document prepared by IUCN/ ELC for CITES hawksbill turtle dialogue meetings held in 2001 and 2002. http://www.cites.org/eng/prog/HBT/bg/multi_agreement1.shtml

Costello, C., S.D. Gaines and J. Lynham. 2008.

Can catch shares prevent fisheries collapse? *Science* 321: 1678–1681.

- Crawford, J.A. and R.V. Fiorentino. 2005. The Changing Landscape of Regional Trade Agreements. WTO Discussion paper No. 8. http://www.wto.int/english/res_e/booksp_e/discussion_papers8_e.pdf
- Cumberlidge, N. *et al.* 2009. Freshwater crabs and the biodiversity crisis: Importance, threats, status, and conservation challenges. *Biol. Conserv.* doi: 10.1016/j.biocon.2009.02.038. In press.
- Daily, G.C. (ed.). 1997. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington DC, USA.
- Dalton, R. 2003. Mock turtles. *Nature*. 219–220.
- Darnall, N. and S.R. Sides. 2008. Assessing the Performance of Voluntary Environmental Programs: Does Certification Matter? *Policy Studies Journal* 36(1). <http://ssrn.com/abstract=1030622>
- Darwall, W., K. Smith, D. Allen, M. Seddon, G. McGregor Reid, V. Clausnitzer and V. Kalkman. 2008. Freshwater biodiversity – a hidden resource under threat. *The 2008 Review of the IUCN Red List of Threatened Species*. In Vié, J.C., C. Hilton-Taylor and S.N. Stuart (eds.). IUCN, Gland, Switzerland.
- Darwall, W.R.T., K.G. Smith and D. Tweddle (eds.). 2008. *The Status and Distribution of Freshwater Biodiversity in Southern Africa*. IUCN, Gland, Switzerland.
- Deffeyes, K.S. 2005. *Beyond Oil: The View from Hubbard's Peak*. Hill and Wang, New York, USA.
- Derocher, A.E., N.J. Lunn and I. Stirling. 2004. Polar Bears in a warming climate. *Integrative and Comparative Biology* 44(2): 163–176.
- DFID, EC, UNDP and World Bank. 2002. *Linking Poverty Reduction and Environmental Management: Policy Challenges and Opportunities*. DFID, London, UK.
- Distefano, E. 2005. *Human-Wildlife Conflict worldwide: collection of case studies, analysis of management strategies and good practices*. http://www.fao.org/sard/common/ecg/1357_en_HWC_final.pdf
- Dolman, S.J., M.P. Simmonds and S. Keith. 2002. *Marine wind farms and cetaceans*. International Whaling Commission IWC/SC/55/E4.
- Dudley, N. (ed.). 2008. *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*. IUCN, Gland, Switzerland. x + 86 pp. <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/PAPS-016.pdf>
- Dudley, N. and S. Stolton. 2005. The Role of forest protected areas in supplying water to the world's biggest cities. *The Urban Imperative*. 27–33. In Tryzna, T. (ed.). California Institute of Public Affairs, Sacramento, CA, USA.
- Dukes, J.S. and H.A. Mooney. 2004. Disruption of ecosystem processes in western North America by invasive species. *Revista Chilena de Historia Natural* 77: 411–437.
- Dyson, M., G. Bergkamp and J. Scanlon (eds.). 2003. *Flow: The Essentials of Environmental Flows*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xiv + 118 pp.
- Earthtrack. 2008. Subsidies are an expensive way to remove greenhouse gases from the economy. <http://www.earthtrack.net/earthtrack/library/Carbon%20efficiency%20of%20Subsidies.pdf>
- Ehrenfeld, J.G. 2003. Effects of exotic plant invasions on soil nutrient cycling processes. *Ecosystems* 6(6): 503–523.
- Ehrlich, P. and A. Ehrlich. 2008. *The Dominant*

- Eken, G., L. Bennun, T.M. Brooks, W. Darwall, L.D.C. Fishpool, M. Foster, D. Knox, P. Langhammer, P. Matiku, E. Radford, P. Salaman, W. Sechrest, M.L. Smith, S. Spector and A. Tordoff. 2004. Key biodiversity areas as site conservation targets. *BioScience* 54: 1110–1118.
- Eliasch, J. 2008. *The Eliasch Review: Climate Change: Financing Global Forests*. United Kingdom Office of Climate Change (OCC), London, UK. <http://www.occ.gov.uk/activities/eliasch.htm>.
- Ellis W.N., J.H. Donner and J.H. Kuchlein. 1997. Recent shifts in phenology of Microlepidoptera, related to climatic change (Lepidoptera). *Entomologische Berichten* 57: 66–72.
- Elsayed, S. 2009. Energy Access for Development. *EarthTrends Update* May 2009.
- Emerton, L., J. Bishop and L. Thomas. 2006. *Sustainable Financing of Protected Areas: A global review of challenges and options*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. x + 97 pp. <http://app.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/PAG-013.pdf>
- Engelhard, G.H. and M. Heino. 2006. *Climate Change and Condition of Herring (Clupea Harengus) Explain Long-Term Trends in Extent of Skipped Reproduction*. Interim report 06-008. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.
- Engler, M. 2008. The Value of International wildlife Trade. *TRAFFIC Bulletin* 22(1): 4–5.
- Ervin, D.E., R. Welsh, S.S. Batie and C. Line Carpentier. 2003. Towards an ecological systems approach in public research for environmental regulation of transgenic crops. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 99: 1–14. doi: 10.1016/S0167-8809(03)00145-5.
- European Commission (EC) and German Ministry for the Environment, BMU. 2008. *TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity: An interim report*. European Communities, Brussels, Belgium. http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/pdf/teeb_report.pdf
- European Commission (EC). 2008. *Commission Recommendation of 07/02/2008 on a code of conduct for responsible nanosciences and nanotechnologies research*. http://ec.europa.eu/nanotechnology/pdf/nanocode-rec_pe0894c_en.pdf
- European Environment Agency (EEA). 2005. *The European Environment: State and Outlook 2005*. http://www.eea.europa.eu/publications/state_of_environment_report_2005_1
- Farber, S., R. Costanza, D.L. Childers, J. Erickson, K. Gross, M. Grove, C.S. Hopkinson, J. Kahn, S. Pincetl, A. Troy, P. Warren and M. Wilson. 2006. Linking Ecology and Economics for Ecosystem Management. *BioScience* 56(2): 121–133.
- Fernández-Juricic, E. and J. Jokimäki. 2001. A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe. *Biodiversity and Conservation* 10: 2023–2043.
- Fisher, R. and G. Oviedo. 2008. Rights-based approaches to forest conservation. *Arborvitae* 36. http://cmsdata.iucn.org/downloads/av_36_english.pdf
- Fisher, R.J., S. Maginnis, W.J. Jackson, E. Barrow and S. Jeanrenaud. 2005. *Poverty and Conservation: Landscapes, People and Power*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xvi + 148 pp.
- Fisher, R., S. Maginnis, W. Jackson, E. Barrow and S. Jeanrenaud. 2008. *Linking Conservation and Poverty Reduction*. Earthscan, London, UK. 146

[ippr/download/volume-3-2/Ford.pdf](#)

Fudge, S. and G.A. Rose. 2008. Life history covariation in a fishery depleted Atlantic cod stock. *Fisheries Research* 92(1): 107–113.

Fuller, R.A. and K.J. Gaston. 2009. The scaling of green space coverage in European cities. *Biological Letters*. doi: 10.1098/RSBL.2009.0010.

Funk, C., M.D. Dettinger, J.C. Michaelsen, J.P. Verdin, M.E. Brown, M. Barlow and A. Hoell. 2008. Warming of the Indian Ocean threatens eastern and southern African food security but could be mitigated by agricultural development. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **105**: 11081–11086.

Gadgil, M. and F. Berkes. 1991. Traditional Resource Management Systems. *Resource Management and Optimization* 8(3-4): 127-141.

Gardner, G. 2002. *Invoking the Spirit: Religion and Spirituality in the Quest for a Sustainable World.* Worldwatch Institute, Washington DC, USA.

Gazeau, F., C. Quiblier, J.M. Jansen, J.-P. Gattuso, J.J. Middelburg and C.H.R. Heip. 2007. Impact of elevated CO₂ on shellfish calcification. *Geophysical Research Letters* 34: L07603. doi: 10.1029/2006GL028554

Gbetibouo, G.A. 2009. *Understanding Farmers' Perceptions and Adaptations to Climate Change and Variability: The Case of the Limpopo Basin, South Africa*. IFPRI Discussion Paper 00849. <http://www.ifpri.org/pubs/dp/IFPRIDP00849.pdf>

Gibson, C., S. Valenti, S. Fowler and S. Fordham. 2008. *The Conservation Status of Northeast Atlantic Chondrichthyans: Report of the IUCN Shark Specialist Group Northeast Atlantic Regional Red List Workshop.* http://cmsdata.iucn.org/downloads/shark_report_1.pdf

- Gilman, E., D. Kobayashi and M. Chaloupka. 2008. Reducing seabird bycatch in the Hawaii longlinetuna fishery. *Endangered Species Research*. http://cmsdata.iucn.org/downloads/reducing_seabird_bycatch.pdf
- Girardet, H. 1999. Greening Urban Society. *Imagine Tomorrow's World*. 110–120. In McNeely, J.A. (ed.). IUCN, Gland, Switzerland.
- Global Environment Facility (GEF). 2009. *Biodiversity*. http://www.gefweb.org/interior_right.aspx?id=224
- Global Footprint Network. 2008. http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/world_footprint/
- Global Sustainable Tourism Criteria Partnership. 2008. *Global sustainable tourism criteria*. http://www.sustainabletourismcriteria.org/index.php?option=com_content&task=view&id=58&Itemid=188
- Global Transboundary Protected Area Network (GTPAN). 2009. UNEP-WCMC *Transboundary Protected Area Network Inventory – 2007*. http://www.tbpa.net/tpa_inventory.html
- Global Water Partnership (GWP). 2000. *Integrated Water Resource Management*. Global Water Partnership Technical Advisory Committee Paper 4. <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsarg/i/fulltext/tac4/tac4.pdf>
- Global Water Partnership (GWP). 2009. *Toolbox – Integrated Water Resources Management*. http://www.gwptoolbox.org/index.php?option=com_content&view=article&id=8&Itemid=3
- Goldin, O. 1997. The Ecology of the Critias and Platonic Metaphysics. *The Greeks and the Environment*. 73–82. In Westra, L. and T.M. Robinson (eds.). Rowman & Littlefield Publishers, Lanham, MD, USA.
- Goode, D. 2005. Connecting with Nature in a Capital City: The London Biodiversity Strategy. *The Urban imperative*. 75–85. In Tryzna, T. (ed.). California Institute of Public Affairs, Sacramento, CA, USA.
- Green Indian States Trust (GIST). 2003–2008. *Green Accounting for India's States and Union Territories Project Reports*. GIST, Chennai, India.
- Grimm, N.B., S.H. Faeth, N.E. Golubiewski, C.L. Redman, J. Wu, X. Bai and J.M. Briggs. 2008. Global change and the ecology of cities. *Science* 319: 756–760.
- Hamann, A. and T. Wang. 2006. Potential Effects of Climate Change on Ecosystem and Tree Species Distribution. *British Columbia Ecology* 87(11): 2773–2786.
- Hamilton, K., M. Sjardin, A. Shapiro and T. Marcello. 2009. *Fortifying the Foundation: State of the Voluntary Carbon Markets 2009*. Ecosystem Marketplace, New Carbon Finance. http://ecosystemmarketplace.com/documents/cms_documents/StateOfTheVoluntaryCarbonMarkets_2009.pdf
- Hansen, J., M. Sato, R. Ruedy, K. Lo, D.W. Lea and M. Medina-Elizade. 2006. Global temperature change. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103: 14288–14293. doi: 10.1073/pnas.0606291103
- Hansen, S. 2007. *The Economic Case for investing in the Environment: A Review of Policies, Practice and Impacts of Relevance to Norwegian Partner Countries*. Norad Report 6a/2007 Discussion. <http://norad.no/en/Tools+and+publications/Publications/Publication+Page?key=109662>
- Hanson, T., T.M. Brooks, G.A.B. da Fonseca, M. Hoffmann, J.F. Lamoreux, G. Machlis,

- C.G. Mittermeier, R.A. Mittermeier and J.D. Pilgrim. 2009. Warfare in Biodiversity Hotspots. *Conservation Biology* 23: 578–587.
- Harvey C., F. Alpizar, M. Chacon and R. Madrigal. 2004. *Assessing Linkages between Agriculture and Biodiversity in Central America: Historical Overview and Future Perspectives*. The Nature Conservancy, San Jose, Costa Rica.
- Hausman, R., L. Tyson and S. Zahidi. 2007. *The Global Gender Gap Report 2007*. World Economic Forum. Ref 112007. <http://www.weforum.org/pdf/gendergap/report2007.pdf>
- Hockings, M., S. Stolton, F. Leverington, N. Dudley and J. Courrau. 2006. *Evaluating Effectiveness: A framework for assessing management effectiveness of protected areas*. 2nd edition. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xiv + 105 pp.
- Howard, G. and S. Ziller. 2008. Alien alert – plants for biofuel may be invasive. *Bioenergy Business*. July/August 2008: 14–16.
- Howarth, R.W. and S. Bringezu (eds.). 2009. *Biofuels: Environmental Consequences and Interactions with Changing Land Use*. Proceedings of the Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE) International Biofuels Project Rapid Assessment, 22–25 September 2008, Gummertsbach, Germany. <http://cip.cornell.edu/biofuels/>
- Huntley, B., R.E. Green, Y.C. Collingham and S.G. Willis. 2007. *A Climatic Atlas of European Breeding Birds*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Hutton, J.M. and N. Leader-Williams. 2003. Sustainable use and incentive-driven conservation: realigning human and conservation interests. *Oryx* 37: 215–226.
- IIED. 2009. *Environmental Mainstreaming*. <http://www.environmental-mainstreaming.org>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007a. *IPCC 4th Assessment Report – Summary for Policy Makers*. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_spm.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007b. *Summary for Policymakers. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 7–22. In Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK. <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-spm.pdf>
- International Council on Mining and Minerals (ICMM) 2006. *Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity*. <http://www.icmm.com/page/1182/good-practice-guidance-for-mining-and-biodiversity>
- International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). 2000. *Organic Agriculture and Biodiversity*. IFOAM, Bonn, Germany.
- International Institute of Rural Reconstruction (IIRR). 2000. *Sustainable Agriculture Extension Manual*. IIRR, Cavite, Philippines.
- International Risk Governance Council (IRGC). 2007. *Nanotechnology Risk Governance*. IRGC White Paper. http://www.irgc.org/IMG/pdf/PB_nanoFINAL2_2_.pdf
- International Risk Governance Council (IRGC). 2008a. *Risk governance guidelines for bioenergy policy*. http://www.irgc.org/IMG/pdf/IRGC_PB_Bioenergy_WEB-2.pdf
- International Risk Governance Council (IRGC). 2008b. *Synthetic Biology: Risks and Opportunities of an Emerging Field*. IRGC, Geneva, Switzerland.

- International Water and Sanitation Centre (IWSC). 1988. *Community Participation and Women's Involvement in Water Supply and Sanitation Projects: a compendium paper*. IWSC, The Hague, Netherlands.
- Isenberg, A.C. (ed.). 2006. *The Nature of Cities: Culture, Landscape and Urban Space*. University of Rochester Press, Rochester, NY, USA.
- IUCN SSC Medicinal Plant Specialist Group. 2007. *International Standard for Sustainable Wild Collection of Medicinal and Aromatic Plants (ISSC-MAP)*. Version 1.0. Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn, Germany, MPSG/SSC/IUCN, Gland, Switzerland, WWF Germany, Frankfurt, Germany, and TRAFFIC, Cambridge, UK. BfN-Skripten 195. http://www.floraweb.de/MAP-pro/Standard_Version1_0.pdf
- IUCN, UNEP and WWF. 1980. *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*. IUCN, Gland, Switzerland.
- IUCN, UNEP and WWF. 1991. *Caring for the Earth*.
- IUCN. 2000a. *Resolutions and Recommendations*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. vii + 76 pp.
- IUCN. 2000b. *The IUCN Policy Statement on Sustainable Use of Wild Living Resources*. Resolution 2.29 adopted at the IUCN World Conservation Congress, Amman, October 2000. http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/SSCwebsite/SUSG_policy_en.pdf
- IUCN. 2001. *Transboundary Protected Areas for Peace and Cooperation*. IUCN, Gland, Switzerland.
- IUCN. 2003. *The Durban Accord*. <http://cmsdata.iucn.org/downloads/durbanaccorden.pdf>
- IUCN. 2008a. *Biodiversity: My hotel in action: A guide to sustainable use of biological resources*. IUCN, Gland, Switzerland. 128 pp.
- IUCN. 2008b. *Drylands – an economic asset for rural livelihoods and economic growth*. Drylands Challenge Paper. http://cmsdata.iucn.org/downloads/draft_drylands_challenge_paper_29sept08.pdf
- IUCN. 2008c. *Failure to act will push bluefin tuna fishery to extinction says IUCN*. http://cms.iucn.org/about/work/programmes/marine/marine_news/?uNewsID=2343
- IUCN. 2008d. *The 2008 IUCN Red List of Threatened Species*. www.iucnredlist.org
- IUCN. 2008e. *WCC Resolution 4.056 – Rights-based approaches to conservation*. IUCN Resolutions and Recommendations, World Conservation Congress, Barcelona 5–14 October 2008.
- IUCN. 2009a. *Operational Guidelines for Private Sector Engagement*. http://cmsdata.iucn.org/downloads/ps_20guidelines.pdf
- IUCN. 2009b. *The Future of the World Heritage Convention, Challenges for the next twenty years: An IUCN Perspective*. IUCN, Gland, Switzerland.
- IWMI. 2009. *Projected water scarcity in 2025*. <http://www.lk.iwmi.org/Press/map0.htm> (last accessed on 30 April 2009).
- Iza, A. and R. Stein (eds.). 2009. *Rule: reforming water governance*. IUCN, Gland, Switzerland.
- Jackson, D.L. and L.L. Jackson (eds.). 2002. *The Farm as Natural Habitat: Reconnecting Food Systems with Ecosystems*. Island Press, Washington DC, USA.
- Jacobson, M.F. 2004. *Liquid candy: How soft drinks are harming Americans' health*. Center for Science in the Public Interest, Washington DC, USA. 15 October 2004. www.cspinet.org/sodapop/liquid_candy.htm
- James, A.N., K.J. Gaston and A. Balmford. 2001.

Can we afford to conserve biodiversity?
BioScience 51: 43–52.

Janki, M. and C. Sose. 2008. The Wai Wai Protected Area – Our Land: Our Life. *Governance for Sustainability – Issues, Challenges, Successes*. 123–132. In Bosselmann, K., R. Engel and P. Taylor (eds). IUCN, Gland, Switzerland. xvi + 260 pp.

Jianchu, X. (ed.). 2000. *Links between Cultures and Biodiversity*. Yunnan Science and Technology Press, Kunming, China.

Kearney, M., R. Shine and W.P. Porter. 2009. The potential for behavioral thermoregulation to buffer “cold-blooded” animals against climate warming. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106: 3835–3840. doi: 10.1073/pnas.0808913106

Kelly, A.E. and M.L. Goulden. 2008. Rapid shifts in plant distribution with recent climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105: 11823–11826. doi: 10.1073/pnas.0802891105

Klare, M.T. 2001. *Resource Wars: The New Landscape of Global Conflict*. Metropolitan Books, New York, USA.

Klee, G.A. (ed.). 1980. *World Systems of Traditional Resource Management*. Edward Arnold, London, UK.

Kousky, C. 2005. *Choosing from the policy toolbox. Ecosystem Marketplace*. http://ecosystemmarketplace.com/pages/article.opinion.php?component_id=4002&component_version_id=5679&language_id=12

Kunz, T.H., E.B. Arnett, B.M. Cooper, W.P. Erickson, R.P. Larkin, T. Mabey, M.L. Morrison, M.D. Strickland and J.M. Szwczak. 2007a. Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active

Birds and Bats: A Guidance Document. *Journal of Wildlife Management* 71(8): 2449–2486. doi: 10.2193/2007-270

Kunz, T.H., E.B. Arnett, W.P. Erickson, A.R. Hoar, G.D. Johnson, R.P. Larkin, M.D. Strickland, R.W. Thresher and M.D. Tuttle. 2007b. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and Environment* 5(6): 315–324.

Kuo, F.E., M. Bacaicoa and W. Sullivan. 1998. Transforming inner-city landscapes: Trees, sense of safety and preference. *Environment and Behavior* 30(1): 28–59.

Laffoley, D. d'A. (ed.). 2008. *Towards Networks of Marine Protected Areas*. IUCN, Gland, Switzerland.

Langhammer, P.F., M.I. Bakarr, L.A. Bennun, T.M. Brooks, R.P. Clay, W. Darwall, N. De Silva, G.J. Edgar, G. Eken, L.D.C. Fishpool, G.A.B. da Fonseca, M.N. Foster, D.H. Knox, P. Matiku, E.A. Radford, A.S.L. Rodrigues, P. Salaman, W. Sechrest and A.W. Tordoff. 2007. *Identification and Gap Analysis of Key Biodiversity Areas: Targets for Comprehensive Protected Area Systems*. IUCN, Gland, Switzerland.

Lavorel, S. 1998. Mediterranean terrestrial ecosystems: research priorities on global change effects. *Global Ecology and Biogeography* 7: 157–166.

Liu, J., G.C. Daily, P.R. Ehrlich and G.W. Luck. 2003. Effects of household dynamics on resource consumption and biodiversity. *Nature* 421: 530–533.

Louisiana Department of Agriculture and Forestry. 2005. *Imposition of Quarantine*. Office of Agricultural and Environmental Sciences. <http://www.la.gov/ldaf.state.la.us/>

portal/Portals/0/AES/Horticulture/
katrinaquarantine.pdf

Louv, R. 2005. *The Last Child in the Woods: Saving our children from nature-deficit order*. Algonquin Books, New York, USA.

Lyon, T.P. and J.W. Maxwell. 2008. Corporate Social Responsibility and the Environment: A Theoretical Perspective. *Review of Environmental Economics and Policy* 1: 1–22. doi: 10.1093/reep/ren004

Mace, G.M. and E.J. Hudson. 1999. Attitudes toward Sustainability and Extinction. *Conservation Biology* 13: 242–246.

Mack, R.N., D. Simberloff, W.M. Lonsdale, H. Evans, M. Clout and F.A. Bazzaz. 2000. Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications* 10: 689–710.

MacLeod, C.E. 2008. It Takes a Village to Save the Polar Bear. *Governance for Sustainability – Issues, Challenges, Successes*. 141–148. In Bosselmann, K., R. Engel and P. Taylor (eds). IUCN, Gland, Switzerland. xvi + 260 pp.

Maffi, L. 2005. Linguistic, Cultural, and Biological Diversity. *Annual Review of Anthropology* 29: 599–617, doi: 10.1146/annurev.anthro.34.081804.120437

Magrin, G., C. Gay García, D. Cruz Choque, J.C. Giménez, A.R. Moreno, G.J. Nagy, C. Nobre and A. Villamizar. 2007. Latin America. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 581–615. In Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Malthus, T. 1798. *An Essay on the Principle of Population*. J. Johnson, London, UK.

Margolis, J.D., H.A. Elfenbein and J.P. Walsh. 2007. *Does it pay to be good? A meta-analysis and redirection of research on the relationship between corporate social performance and financial performance*. (Mimeograph). <http://stakeholder.bu.edu/2007/Docs/Walsh,%20Jim%20Does%20It%20Pay%20to%20Be%20Good.pdf>

Massachusetts Institute of Technology (MIT). 2007. *The future of geothermal energy*. http://geothermal.inel.gov/publications/future_of_geothermal_energy.pdf

Matthews, H.D. and K. Caldeira. 2007. Transient climate–carbon simulations of planetary geoeengineering. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104: 9949–9954.

May, R.M. 1999. Conservation: Dealing with Extinction. *Imagine Tomorrow's World*. 57–76. In McNeely, J.A. (ed.). IUCN, Gland, Switzerland.

McCann, K. 2000. The Diversity-Stability Debate. *Nature* 405: 228–233.

McCauley, D. 2006. Selling out on Nature. *Nature* 443: 27–28.

McDonough, W. and M. Braungart. 2002. *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. North Point Press, New York, USA. 194 pp.

McKibben, B. 2007. *Deep Economy: The Wealth of Communities and the Durable Future*. Henry Holt, New York, USA.

McNeely, J.A. 1988. *Economics and Biological Diversity: Developing and Using Economic Incentives to Conserve Biological Resources*. IUCN, Gland, Switzerland.

McNeely, J.A. and P. Wachtel. 1988. *Soul of the Tiger*. Doubleday, New York, USA.

McNeely, J.A., H.A. Mooney, L.E. Neville, P. Schei and J.K. Waage (eds.). 2001. *A Global Strategy on Invasive Alien Species*. IUCN,

Gland, Switzerland.

McNeely, J.A. 2002. The role of taxonomy in conserving biodiversity. *Journal of Nature Conservation* 10(3): 145–154.

McNeely, J.A. and S.J. Scherr. 2003. *Ecoagriculture: Strategies for Feeding the World and Conserving Wild Biodiversity*. Island Press, Washington DC, USA.

McNeely, J. 2008. Applying the Diversity of International Conventions to Address the Challenges of Climate Change. *Michigan State Journal of International Law* 17: 123–137.

McNeely, J. et al. 2009. *The Wealth of Nations*. Conservation International, Arlington, VA, USA, and Cemex, San Pedro Garza García, Mexico.

McNeely, J.A. In press. Conservation and conflict. *State of the Wild 2010*. Wildlife Conservation Society, New York, USA.

Meadows, D.H., D.L. Meadows, J. Randers and I. Behrens. 1972. *The Limits to Growth*. Universe Books, New York, USA.

Meffe, G.K., C.R. Carroll and M.J. Groom. 2005. What is Conservation Biology? *Principles of Conservation Biology*. In Meffe, G.K., C.R. Carroll and M.J. Groom (eds). Sinauer Associates, Sunderland, MA, USA.

Meilleur, B. and T. Hodgkin. 2004. In situ conservation of crop wild relative: status and trends. *Biodiversity and Conservation* 13: 663–684.

Melnick, D., J.A. McNeely, Y. Kakabadse Navarro, G. Schmidt-Traub and R.R. Sears. 2005. *Environment and Human Well-Being: A Practical Strategy*. UN Millennium Project. Task Force on Environmental Sustainability. Earthscan, London, UK and Sterling, VA, USA.

Merode, de E. and G. Cowlshaw. 2006. Species

protection, the changing informal economy, and the politics of access to the bush meat trade in the Democratic Republic of Congo. *Conservation Biology* 20(4): 1262–1271.

Milledge, S.A.H., I.K. Gelvas and A. Ahrends. 2007. *Forestry, Governance and National Development: Lessons Learned From a Logging Boom in Southern Tanzania*. TRAFFIC East / Southern Africa, Dar Es Salaam, Tanzania.

Millennium Ecosystem Assessment (MA). 2003. *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. Island Press, Washington DC, USA.

Millennium Ecosystem Assessment (MA). 2005a. *Desertification synthesis*. www.maweb.org/documents/document.355.aspx.pdf

Millennium Ecosystem Assessment (MA). 2005b. *Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington DC, USA.

Millennium Ecosystem Assessment (MA). 2005c. *Ecosystems and Human Well-Being: Wetlands and Water Synthesis*. World Resources Institute, Washington DC, USA. <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.358.aspx.pdf>

Millennium Ecosystem Assessment (MA). 2005d. *Synthesis*. <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

Milner-Gulland, E.J., E.L. Bennett and SCB 2002 Annual Meeting Wild Meat Group. 2003. Wild meat: the bigger picture. *Trends in Ecology & Evolution* 18: 351–357.

Mohammed, A.G. 2008. *Gum Arabic Belt Potential in the Livelihood improvement of Central Sudan Drylands*. 4th World Conservation Congress. Barcelona. Alliances Workshop.

Mortimore, M., S. Anderson, L. Cotula, K. Facer, C. Hesse, A. Mwangi, W. Nyangena

- and J. Skinner. 2008. Drylands – *An Economic Asset for Rural Livelihoods and Economic Growth*. Draft Challenge Paper of IUCN, IIED and UNDP/DDC. http://cmsdata.iucn.org/downloads/draft_drylands_challenge_paper_29sept08.pdf
- Myers, N. and J.L. Simon. 1994. *Scarcity or Abundance? A debate on the environment*. W.W. Norton, New York, USA. xix + 254 pp.
- Naidoo, R., A. Balmford, R. Costanza, B. Fisher, R.E. Green, B. Lehner, T.R. Malcolm and T.H. Ricketts. 2008. Global Mapping of Ecosystem Services and Conservation Priorities. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States* 105: 9495–9500.
- Narayan, D. 1995. *Contribution of People's Participation: Evidence from 121 Rural Water Supply Projects*. The World Bank, Washington DC, USA.
- National Geographic. 2009. *Greendex 2009: Consumer Choice and the Environment – A Worldwide Tracking Survey Highlights Report*. http://www.nationalgeographic.com/greendex/assets/Greendex_Highlights_Report_May09.pdf
- National Research Council (NRC). 2007. *Environmental Impacts of Wind Energy Projects*. http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=11935&page=7
- Navarro, E., A. Baun, R. Behra, N.B. Hartmann, J. Filser, A.J. Miao, A. Quigg, P.H. Santschi, and L. Sigg. 2008. Environmental behavior and ecotoxicity of engineered nanoparticles to algae, plants, and fungi. *Ecotoxicology* 17: 372–386. doi: 10.1007/s10646-008-0214-0
- NBSAP Bhutan. 2002. *Biodiversity Action Plan for Bhutan*. Government of Bhutan, Thimphu, Bhutan.
- NBSAP Yemen. 2005. *National Biodiversity Strategy and Action Plan*, 16. Ministry of Environment and Water, Yemen.
- Nuñez-Iturri, G. and H.F. Howe. 2007. Bushmeat and the Fate of Trees with Seeds Dispersed by Large Primates in a Lowland Rain Forest in Western Amazonia. *Biotropica* 39(3): 348–354. doi: 10.1111/j.1744-7429.2007.00276.x
- Oates, J.F. 1998. *Myth and Reality in the Rain Forest*. University of California Press, Berkeley, USA.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2008. *Natural Resources and Pro-Poor Growth: the Economics and Politics*. DAC Guidelines and Reference Series. OECD, Paris, France.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2009. *Development aid at its highest level ever in 2008*. http://www.oecd.org/document/35/0,3343,en_2649_34487_42458595_1_1_1_1,00.html
- Organisation for Economic Co-operation and Development/International Energy Agency (OECD/IEA). 2006. *World Energy Outlook 2006*. OECD, Paris, France.
- Orr, D. 2005. Armageddon versus extinction. *Conservation Biology* 19: 290–292.
- Osofsky, S.A., S. Cleaveland, W.B. Karesh, M.D. Kock, P.J. Nyhus, L. Starr and A. Yang (eds.). 2005. *Conservation and Development Interventions at the Wildlife/Livestock Interface: Implications for Wildlife, Livestock and Human Health*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xxxiii + 220 pp. <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/SSC-OP-030.pdf>
- Oviedo, G. 2006. Land Ownership Issues in Forest Restoration. *Forest Restoration in Landscapes – Beyond Planting Trees*. 84–94. In Mansourian, S., E. Vallauri and N. Dudley (eds). Springer – WWF, New York, USA.
- Palsbøll, P.J., M. Berube, H.J. Skaug and C.

- Raymakers. 2006. DNA Registers of Legally Obtained Wildlife and Derived Products as Means to Identify Illegal Takes. *Conservation Biology* 20: 1284–1293. doi: 10.1111/j.1523-1739.2006.00429
- Parmesan, C. and G. Yohe. 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature* 421: 37–42.
- Patz, J., P. Daszak, G.M. Tabor, A. Alonso Aguirre, M. Pearl, J. Epstein, N.D. Wolfe, A. Marm Kilpatrick, J. Foufopoulos, D. Molyneux, D.J. Bradley and Members of the Working Group on Land Use Change and Disease Emergence. 2004. Unhealthy Landscapes: Policy Recommendations on Land Use Change and Infectious Disease Emergence. *Environmental Health Perspectives* 112(10): 1092–1098. doi: 10.1289/ehp.6877
- Perrings, C. 2006. Resilience and sustainable development. *Environment and Development Economics* 11: 417–427.
- Perry, A.L., P.J. Low, J.R. Ellis and J.D. Reynolds. 2005. Climate Change and Distribution Shifts in Marine Fishes. *Science* 308: 1912–1915.
- Pinter, L. 2006. *International Experience in Establishing Indicators for the Circular Economy and Considerations for China*. Report for the Environment and Social Development Sector Unit, East Asia and Pacific Region, The World Bank. http://www.iisd.org/pdf/2006/measure_circular_economy_china.pdf
- Pirages, D. and T. De Geest. 2003. *Ecological Security: An Evolutionary Perspective on Globalization*. Rowman and Littlefield, Lanham, MD, USA.
- Poertner, H.O. and R. Knust. 2007. Climate change affects marine fishes through the oxygen limitation of thermal tolerance. *Science* 315: 95–97.
- Polasky, S., E. Nelson, J. Camm, B. Csuti, P. Fackler, E. Lonsdorf, C. Montgomery, D. White, J. Arthur, B. Garber-Yonts, R. Haight, J. Kagan, A. Starfield and C. Tobalske. 2008. Where to Put Things? Spatial Land Management to Sustain Biodiversity and Economic Returns. *Biological Conservation* 141: 1505–1524.
- Posey, D.A. (ed.). 1999. *Cultural and Spiritual Values of Biodiversity*. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.
- Pounds J.A., M.P.L. Fogden and J.H. Campbell. 1999. Biological response to climate change on a tropical mountain. *Nature* 398: 611–615.
- Pounds, J.A., M.R. Bustamante, L.A. Coloma, J.A. Consuegra, M.P.L. Fogden, P.N. Foster, E. La Marca, K.L. Masters, A. Merino-Viteri, R. Puschendorf, S.R. Ron, G.A. Sanchez-Azofeifa, C.J. Still and B.E. Young. 2006. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. *Nature* 469: 161–167.
- Poverty Environment Partnership (PEP). 2005. *Case studies on pro-poor growth: Diamond-based growth in Botswana*. <http://povertyenvironment.net/files/CASE%20Botswana.pdf>
- Pressey, R.L., M. Cabeza, M.E. Watts, R.M. Cowling and K.A. Wilson. 2007. Conservation planning in a changing world. *Trends in Ecology & Evolution* 22: 583–592.
- Pretty, J.N. (ed). 2005. *The Earthscan Reader in Sustainable Agriculture*. Earthscan, London, UK.
- Redford, K. and E. Fearn (eds.). 2007. *Protected*

Areas and Human Livelihoods. Wildlife Conservation society, New York, USA.

- Reid, Walter, *et al.* 2006. Nature: the many benefits of ecosystem services. *Nature* 443: 749.
- Rivalan, P., V. Delmas, E. Angulo, L.S. Bull, R.J. Hall, F. Courchamp, A.M. Rosser and N. Leader-Williams. 2007. Can bans stimulate wildlife trade? *Nature* 447: 529–530.
- Rodrigues, A.S.L., S.J. Andelman, M.I. Bakarr, L. Boitani, T.M. Brooks, R.M. Cowling, L.D.C. Fishpool, G.A.B. da Fonseca, K.J. Gaston, M. Hoffmann, J.S. Long, P.A. Marquet, J.D. Pilgrim, R.L. Pressey, J. Schipper, W. Sechrest, S.N. Stuart, L.G. Underhill, R.W. Waller, M.E.J. Watts and X. Yan. 2004. Effectiveness of the global protected area network in representing species diversity. *Nature* 428: 640–643.
- Rodriguez, G., M. Blanco and F. Azofeifa. 2004. *Diversity Makes the Difference*. IUCN, San Jose, Costa Rica.
- Roe, D. 2008. The origins and evolution of the conservation–poverty debate: a review of key literature, events and policy processes. *Oryx* 42(4): 491–503. 1/1–2: 115–132. doi: 10.1111/j.1749-818X.2007.00004.x
- Ron, S.R., W.E. Duellman, L.A. Coloma and M.R. Bustamante. 2003. Population decline of the Jambato Toad *Atelopus ignescens* (Anura: Bufonidae) in the Andes of Ecuador. *J. Herpetol* 37: 116–126.
- Roundtable for Sustainable Biofuels (RSB). 2008. *Global principles and criteria for sustainable biofuels production Version Zero*. http://cgse.epfl.ch/webdav/site/cgse/shared/Biofuels/VersionZero/Version%20Zero_RSB_Std_en.pdf
- Royal Society of Chemistry (RSC). 2008. *China quake hits chemical industry*. <http://www.rsc.org/chemistryworld/News/2008/May/16050802.asp>
- Rubioff, D. 2006. Utility of Mitochondrial DNA Barcodes in Species Conservation. *Conservation Biology* 20: 1026–1033. doi: 10.1111/j.1523-1739.2006.00372.x
- Sahgal, B. 2005. Kids for Tigers: A globally replicable school contact programme to win support for wildlife and protected areas. *The Urban Imperative*. 121–123. In Tryzna, T. (ed.). California Institute of Public Affairs, Sacramento, CA, USA.
- Sala O.E., F.S. Chapin, J.J. Armesto *et al.* 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287: 1770–1774.
- Sandwith, T., C. Shine, L. Hamilton and D. Sheppard. 2001. *Transboundary Protected Areas for Peace and Co-operation*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Sayer, J., B. Campbell, L. Petheram, M. Aldrich, M.R. Perez, D. Endamana, Z.N. Dongmo, L. Defo, S. Mariki, N. Daggart and N. Burgess. 2007. Assessing environment and development outcomes in conservation landscapes. *Biodiversity Conservation* 16: 2677–2694.
- Sayer, J.A. and S. Maginnis. 2005. *Forests in landscapes: expanding horizons for ecosystem forestry*. *Forests in Landscapes: ecosystem approaches to sustainability*. In Sayer, J. and S. Maginnis (eds.). Earthscan, London, UK. 257 pp.
- Scherl, L., A. Wilson, R. Wild, J. Blockhus, P. Franks, J. McNeely and T. McShane. 2004. *Can Protected Areas Contribute to Poverty Reduction? Opportunities and Limitations*. IUCN, Gland, Switzerland.
- Scherr, S. 1999. Poverty-Environment Interactions in Agriculture: Key Factors and Policy Implications. *Poverty and Environment*

Initiative Background Paper 3. UNDP, New York, USA.

Scherf, S.J. and J.A. McNeely (eds.). 2007.

Farming with Nature: The Science and Practice of Ecoagriculture. Island Press, Washington DC, USA

Schippmann, U., D. Leaman and A.B.

Cunningham. 2006. A comparison of cultivation and wild collection of medicinal and aromatic plants under sustainability aspects. *Medicinal and Aromatic Plants*. In Bogers, R.J., L.E. Craker and D. Lange (eds.). Springer, Dordrecht, The Netherlands. pp. 75–95.

Scholte, P., S. Kari, M. Moritz and H. Prins.

2006. Pastoralist Responses to Floodplain Rehabilitation in North Cameroon. *Human Ecology* 34: 27–51. doi: 10.1007/s10745-005-9001-1

Schroth, G. and C.A. Harvey. 2007. Biodiversity conservation in cocoa production landscapes: An overview. *Biodiversity and Conservation* 16(8): 2237–2244.

Schuyt, K. and L. Brander. 2004. *Living Waters Conserving the source of life. The economic value of the world's wetlands*. WWF, Gland, Switzerland.

Schwanz, L.E. and F.J. Janzen. 2008. Climate Change and Temperature-Dependent Sex Determination: Can Individual Plasticity in Nesting Phenology Prevent Extreme Sex Ratios? *Physiological and Biochemical Zoology* 81(6): 826–834. doi: 10.1086/590220

Schwarz, M.W., J. Thorne and J. Viers. 2006. Biotic homogenization of the California flora in urban and urbanizing regions. *Biological Conservation* 127: 282–291.

Sheil, D. and D. Murdiyarso. 2009. How Forests Attract Rain: An Examination of a New Hypothesis. *BioScience* 59: 341–347. doi:

10.1525/bio.2009.59.4.12.

Shiro, W. 2004. Enclose cities in nature-developing new technologies to build cities within nature. *City Planning Review* 249: 49–54.

Smith, D.M. and S. Barchiesi. 2008. *Environment as infrastructure: Resilience to climate change impacts on water through investments in nature. Perspectives on water and climate change adaptation*. http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucnperspap_environment_as_infrastructure_1.pdf

Smith, H.O., C.A. Hutchison, C. Pfannkoch and J.C. Venter. 2003. Generating a synthetic genome by whole genome assembly: ϕ X174 bacteriophage from synthetic oligonucleotides. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100: 15440–15445. doi: 10.1073/pnas.2237126100

Smith, K.G. and W.R.T. Darwall (compilers). 2006. *The Status and Distribution of Freshwater Fish Endemic to the Mediterranean Basin*. IUCN Red List of Threatened Species – Mediterranean Regional Assessment No.1. IUCN, Gland Switzerland and Cambridge, UK.

Smith, M., D. de Groot and G. Bergkamp. 2006. *Pay: Establishing payments for watershed services*. IUCN, Gland, Switzerland.

Sobrevila, C. 2008. *The Role of Indigenous Peoples in Biodiversity Conservation: The Natural but Often Forgotten Partners*. A report for the World Bank. <http://siteresources.worldbank.org/INTBIODIVERSITY/Resources/RoleofIndigenousPeoplesinBiodiversityConservation.pdf>.

Solomon, S., G.K. Plattner, R. Knutti and P. Friedlingstein. 2009. Irreversible climate change due to carbon dioxide emissions. *Proceedings of the National Academy of*

Sciences 106: 1704–1709. doi: 10.1073/pnas.0812721106

- Srinivasan, U.T., S.P. Carey, E. Hallstein, P.A.T. Higgins, A.C. Kerr, L.E. Koteen, A.B. Smith, R. Watson, J. Harte and R.B. Norgaard. 2008. The debt of nations and the distribution of ecological impacts from human activities. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(5): 1768–1773. doi: 10.1073/pnas.0709562104
- Stern, N. 2006. *Stern Review on the Economics of Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. http://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm
- Stiling, P. 2002. Potential non-target effects of a biological control agent, prickly pear moth, *Cactoblastis cactorum* (Berg) (Lepidoptera: Pyralidae) in North America and possible management actions. *Biological invasions* 4: 273–281.
- Stuart S.N., G.W. Archibald, J. Ball, R.J. Berry, S.D. Emmerich, D.M. Evans, J.R. Flenley, K.J. Gaston, D.R. Given, A.G. Gosler, P. Harris, J. Houghton, E.D. Lindquist, D.C. Mahan, M.D. Morecroft, D.C. Moyer, D. Murdiyarso, B.W.W. Musiti, C. Nicolson, A. Oteng-Yeboah, A.J. Plumptre, G. Prance, V. Ramachandra, J.B. Sale, J.K. Sheldon, S. Simiyu, R. Storey, L.G. Underhill, J. Vickery and T. Whitten. 2005. Conservation theology for conservation biologists – A reply to David Orr. *Conservation Biology* 19: 1689–1692.
- Sumaila, U.R. and D. Pauly. 2006. *Catching More Bait: A Bottom-Up Re-Estimation Of Global Fisheries Subsidies* (2nd edition). *Fisheries Centre Research Reports Volume 14 Number 6*. <http://www.fisheries.ubc.ca/archive/publications/reports/14-6.pdf>
- Sutherland, W.J. *et al.* 2008. Future novel threats and opportunities facing UK biodiversity identified by horizon scanning. *Journal of Applied Ecology* 45: 821–833. doi: 10.1111/j.1365-2664.2008.01474.x
- ten Brink, P. 2008. Loss of ecosystem services from land-based ecosystems. *COP Study*. In Braat, L. and P. ten Brink (eds.)
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB). 2008. *Interim report on The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2008)*. <http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/>
- The Economist. 2009. *Charlemagne: Fishy Tales*: 25 April 2009.
- The Trust for Public Land. (2009). <http://www.tpl.org/>
- Thomas, C.D. and J.J. Lennon. 1999. Birds extend their ranges northwards. *Nature* 399: 213.
- Thomas, L. and J. Middleton. 2003. *Guidelines for Management Planning of Protected Areas*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ix + 79 pp.
- Thouless, C. 2008. *Human Wildlife Conflict – Biology and Beyond*. World Conservation Forum Workshop Report, Event 1537. http://intranet.iucn.org/webfiles/ftp/public/ForumEvents/E1537/Final%20Document/1537_REPORT_Thouless_C_Human%20Wildlife%20Conflict%20Biology%20and%20Beyond.pdf
- TRAFFIC. 2008. *What's Driving the Wildlife Trade? A Review of Expert Opinion on Economic and Social Drivers of the Wildlife Trade and Trade Control Efforts in Cambodia, Indonesia, Lao PDR and Vietnam*. East Asia and Pacific Region Sustainable Development Discussion Papers. East Asia and Pacific Region Sustainable Development Department, World Bank, Washington, DC, USA.

- Tumpey, T.M. *et al.* 2005. Characterization of the reconstructed 1918 Spanish influenza pandemic virus. *Science* 310: 77–80.
- Turner, W., T. Nakamura and M. Dinetti. 2004. Global urbanization and the separation of humans from nature. *Bioscience* 54(6): 1–6.
- Turner, W.R., K. Brandon, T.M. Brooks, R. Costanza, G.A.B. da Fonseca and R. Portela. 2007. Global Conservation of Biodiversity and Ecosystem Services. *BioScience* 57: 868–873.
- UN Convention to Combat Desertification (UNCCD). www.unccd.int/knowledge/menu.php
- UN Water. 2007. *Coping with water scarcity: challenge of the twenty-first century*. Prepared for World Water Day 2007. <http://www.unwater.org/wwd07/downloads/documents/escarcity.pdf>
- UN. 1982. *The World Charter for Nature*. UN GA RES 37/7. <http://sedac.ciesin.columbia.edu/entri/texts/world.charter.for.nature.1982.html>
- UNESCO. 2006. *Decisions of the 30th Session of the World Heritage Committee*. <http://whc.unesco.org/archive/2006/whc06-30com-19e.pdf>
- UNESCO. 2009. *List of World Heritage Sites in Danger*. <http://whc.unesco.org/en/danger/>
- United Nations (UN). 2008. *The Millennium Development Goals Report 2008*. UN, New York, USA.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN DESA). 2009. *World Population Prospects–The 2008 Revision*. http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2008/wpp2008_highlights.pdf
- United Nations Development Programme (UNDP). 2002. *Poverty and Environment Initiative*. UNDP, New York, USA.
- United Nations Development Programme (UNDP). 2004. *Gender & Energy for sustainable development: a Toolkit and Resource Guide*. <http://www.undp.org/energy/genenergykit/>
- United Nations Development Programme (UNDP). 2005. *Concept paper: High-Level Commission on Legal Empowerment of the Poor: Poverty Reduction through Improved Asset Security, Formalisation of Property Rights and the Rule of Law*. http://www.undp.org/legalempowerment/pdf/Concept_Paper.pdf
- United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) and FAO. 2008. *UNECE/FAO Forest Products Annual Market Review, 2007-2008. Executive Summary*. <http://timber.unece.org/fileadmin/DAM/publications/executive-summary-2008.pdf>
- United Nations Environment Programme (UNEP). 2003. *Global Environmental Outlook*. <http://www.unep.org/GEO/geo3/>
- United Nations Environment Programme (UNEP). 2005. *After the Tsunami: Rapid Environmental Assessment*. UNEP, Nairobi, Kenya. 140 pp.
- United Nations Environment Programme (UNEP). 2006. *Global International Waters Assessment: Challenges to International Waters: Regional Assessments in a Global Perspective*. UNEP, Nairobi, Kenya. http://www.giwa.net/publications/finalreport/executive_summary.pdf
- United Nations Environment Programme (UNEP). 2008a. Environment key to poverty reduction in Tanzania. *The Environment Times* #4. <http://www.grida.no/publications/et/ep4/page/2641.aspx>
- United Nations Environment Programme (UNEP). 2008b. Environmental change and new infectious diseases. *The Environment Times* #4. <http://www.grida.no/publications/>

United Nations Millennium Project. 2005.

Environment and Human Wellbeing: A practical strategy. Summary version of the report of the Task Force on Environmental Sustainability. The Earth Institute at Columbia University, New York, USA.

United Nations World Tourism Organisation (UNWTO). 2009. Quick Overview of Key Trends. *World Tourism Barometer: January 2009*. http://www.unwto.org/facts/eng/pdf/barometer/UNWTO_Barom09_1_en_excerpt.pdf

United Nations. 2008. *Promotion and Protection of All Human Rights, Civil, Political, Economic, Social and Cultural Rights, Including the Right to Development: Human Rights and Climate change*. Document A/HRC/7/L.21/Rev.1. <http://daccessdds.un.org/doc/UNDOC/LTD/G08/121/52/PDF/G0812152.pdf?OpenElement>

Uphoff, N., A.S. Ball, E. Fernandes, H. Herren, O. Husson, M. Laing, C. Palm, J. Pretty, and P. Sanchez (eds.). 2006. *Biological Approaches to Sustainable Soil Systems*. CRC Press, Boca Raton, USA.

US Environmental Protection Agency (EPA). 2005. *The Formosan Subterranean Termite in Georgia*. <http://www.caes.uga.edu/departments/ent/upmp/termites.html>

Valencia Declaration, a plea for the protection of marine biodiversity. <http://www.marbef.org/worldconference/declaration.php>

Van Buskirk, J. and Y. Willi. 2004. Enhancement of Farmland Biodiversity within Set-Aside Land. *Conservation Biology* 18: 897–994. Based on a meta-analysis of 127 published studies.

Vasconcelos, P.F., A.P. Travassos da Rosa, S.G. Rodrigues, E.S. Travassos da Rosa,

N. Dégallier, J.F. Travassos da Rosa. 2001. Inadequate management of natural ecosystem in the Brazilian Amazon region results in the emergence and reemergence of arboviruses. *Cad Saude Publica* 17 Suppl:155–64.

Vedeld, P., A. Angelsen, E. Sjaastad and G.K. Berg. 2004. Counting on the Environment: Forest Incomes and the Rural Poor. *Environmental economics series PAPER NO. 98*. http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2004/09/30/000090341_20040930105923/Rendered/PDF/300260PAPER0Counting0on0ENV0EDP0198.pdf

Veitch, C.R. and M.N. Clout. 2002. *Turning the Tide: The eradication of invasive species*. IUCN SSC Invasive Species Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. viii + 414 pp.

Victor, D., G. Morgan, J. Apt, J. Steinbrunner and K. Riche. 2009. The geoengineering option. *Foreign Affairs* 88(2): 69–76.

Vié, J.-C., C. Hilton-Taylor and S.N. Stuart (eds.). 2009. *Wildlife in a Changing World – An Analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN, Gland, Switzerland. 180 pp.

Wackernagel, M., N.B. Schulz, D. Deumling, A. Callejas Linares, M. Jenkins, V. Kapos, C. Monfreda, J. Loh, N. Myers, R. Norgaard and J. Randers. 2002. Tracking the Ecological Overshoot of the Human Economy. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99: 9266–9271.

Walther, G., E. Post, P. Convey, A. Menzel, C. Parmesan, T.J.C. Beebee, J.M. Fromentin, O. Hoegh-Guldberg and F. Bairlein. 2002. Ecological responses to recent climate Change. *Nature* 416: 389–395.

Wang, S.W. and D.W. McDonald. 2006. Livestock predation by carnivores in Jigme

- Singye Wangchuck National Park, Bhutan.
Biological conservation 129: 558–565. doi:
10.1016/j.biocon.2005.11.024
- Warren, M.S., J.K. Hill, J.A. Thomas, J. Asher, R. Fox, B. Huntley, D.B. Royk, M.G. Telferk, S. Jeffcoate, P. Hardink, G. Jeffcoate, S.G. Willis, J.N. Greatedorex-Daviesk, D. Mossk and C.D. Thomas. 2001. Rapid responses of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change. *Nature* 414: 65–69.
- Watson, A.M. 1983. *Agricultural Innovation in the Early Islamic World*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Weizsäcker, E. and A. Lovins. 1995. *Factor Four: Doubling Wealth, Halving Resource Use*. Earthscan, London, UK.
- White, R.P., S. Murray and M. Rohweder. 2000. *Pilot analysis of global ecosystems: Grassland Ecosystems*. World Resources Institute, Washington DC, USA.
- WHO/IUCN/WWF. 1993. WHO/IUCN/WWF *Guidelines on the Conservation of Medicinal Plants*. IUCN, Gland, Switzerland.
- Wild, R. and C. McLeod (eds.). 2008. *Sacred Natural Sites: Guidelines for Protected Area Managers*. IUCN, Gland, Switzerland.
- Wilkinson, C. 2008. *Status of the Coral Reefs of the World 2008*. Global Coral Reef Monitoring Network and Rainforest Research Centre, Townsville, Australia. 296 pp.
- Willer, H. and M. Minou Youssefi. 2006. *The world of organic agriculture: Statistics and emerging trends*. International Federation of Organic Agriculture Movements, Bonn, Germany and Research Institute of Organic Agriculture, Frick, Switzerland. <http://orgprints.org/2555/01/willer-youssefi-2004-world-of-organic.pdf>
- Wilson, E.O. 1984. *Biophilia*. Harvard University Press, Cambridge, MA, USA.
- Wittenberg, R. and M.J.W. Cock. 2001. *Invasive alien species. How to address one of the greatest threats to biodiversity: a toolkit of best prevention and management practices*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Woiwod, I.P. 1997. Review. *Journal of Insect Conservation* 1: 149–158.
- World Bank. 2006. *Strengthening Forest Law Enforcement and Governance: Addressing a Systemic Constraint to Sustainable Development*. Report No. 36638-GLB. August 2006. http://siteresources.worldbank.org/INTFORESTS/Resources/ForestLawFINAL_HI_RES_9_27_06_FINAL_web.pdf
- World Bank. 2008. *World Development Report 2008 Overview: Agriculture for Development*. 2000/2001 World Development Report, World Bank, Washington DC. http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2007/11/13/000020953_20071113102401/Rendered/PDF/414560ENGLISH018082137297501PUBLIC1.pdf
- World Bank. 2009. *Water Resources management: transboundary waters*. <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTWAT/0,,contentMDK:21633352~menuPK:4828556~pagePK:148956~piPK:216618~theSitePK:4602123,00.html> (last accessed on 30 April 2009).
- World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. *Our Common Future*. WCED, New York, USA.
- World Health Organization (WHO). 2002. *World Health Report 2002*. www.who.org
- World Health Organization (WHO). 2003. *WHO Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for*

Medicinal Plants. WHO, Geneva, Switzerland. <http://whqlibdoc.who.int/publications/2003/9241546271.pdf>

World Resources Institute (WRI), IUCN and United Nations Environment Programme (UNEP). 1992. *Global Biodiversity Strategy*. World Resources Institute, Washington DC, USA.

World Resources Institute (WRI). 2008. *Environmental Challenges after China's Sichuan Earthquake*. <http://earthtrends.wri.org/updates/node/316>

World Water Assessment Programme. 2009. *The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World*. UNESCO Publishing, Paris and Earthscan, London, UK.

World Wide Fund for Nature (WWF). 2007. *WWF and Coca-Cola announce partnership to conserve freshwater resources*. http://www.panda.org/wwf_news/news/?uNewsID=104940

World Wide Fund for Nature (WWF). 2008. *Living Planet Report 2008*. http://assets.panda.org/downloads/living_planet_report_2008.pdf

WorldWatch Institute. 2008. *State of the World 2008: Innovations for a Sustainable Economy*. WorldWatch Institute, Washington DC, USA. <http://www.worldwatch.org/node/5568>

Wunder, S. 2005. Payments for Ecosystem Services: Some nuts and bolts. *CIFOR Occasional Paper* 42: 1–24.

Zeidler, J. and J.K. Mulongoy. 2003. Dry and Sub-Humid Lands Programme of Work of the Convention on Biological Diversity: Connecting the CBD and the UN Convention to Combat Desertification. *Review of European Community and International*

Environmental Law 12: 164–175. <http://www.unccd.int/workshop/docs/ZeidlerArticle.pdf>

Zeng, Q.T. and T. Tse. 2006. Exploring and Developing Consumer Health Vocabularies. *Journal of the American Medical Informatics Association* 13(1): 24–29. doi: 10.1197/jamia.M1761

Photo credits:

Page 6 © Daria Motorna/Dreamstime.com • Page 9 © Martin Harvey/Still Pictures • Page 10 © Corbis • Page 12 © R. Gemperle/Still Pictures • Page 25 © Jack Dykinga/naturepl.com • Page 26 © Flickr/daveblume • Page 31 © Reuters/Donald Chan • Page 32 © Corbis • Page 37 © Reuters/ Enrique Castro-Mendivil • Page 38 © Earl & Nazima Kowall/Corbis • Page 45 © Biosphoto/ Christophe Courteau/Still Pictures • Page 46 © Paul Marshall • Page 55 © Outdoorsman/ Dreamstime.com • Page 56 © Massimo Ripani/Grand Tour/Corbis • Page 62 © Tim Davis/ Corbis • Page 65 © IUCN/Sue Mainka • Page 70 © Mirounga/Dreamstime.com • Page 77 © Daniel Deitschel/Getty images • Page 78 © Reuters/Carlos Barria • Page 83 © Reuters/Pool/ Themba Hadebe • Page 84 © Jung Yeon-Je/Getty images • Page 86 © Reuters/Kamal Kishore • Page 91 © A.Ishokon-UNEP/Still Pictures • Page 92 © IUCN/Sue Mainka • Page 98 © Corbis • Page 104 © Nigel Dickinson/Still Pictures • Page 106 © Dave Watts/naturepl.com • Page 114 © Markus Seidel/iStockphoto • Page 122 © Manfred Vollmer/Das Fotoarchiv/ Still Pictures • Page 127 © Reuters/Luke Distelhorst • Page 130 © Wild Wonders of Europe/ Döerr/naturepl.com • Page 137 © Andy Rouse/naturepl.com • Page 138 © Reinhard Dirscherl/WaterFrame/Still Pictures • Page 143 © Reuters/Babu Babu • Page 144 © Iconotec • Page 151 © Digital vision • Page 152 © Biosphoto/Robert Valarcher/Still Pictures • Page 159 © Reuters/Sucheta Das SD/CP • Page 160 © Reuters/Sonam Wangdi • Page 167 © Reuters/ China Photos • Page 168 © El Fotopakismo/Flickr • Page 175 © Elizabeth Brixton/Flickr • Page 176 © Aflo/naturepl.com • Page 185 © Galdzer/Dreamstime.com



INTERNATIONAL UNION
FOR CONSERVATION OF NATURE

WORLD HEADQUARTERS
Rue Mauverney 28
1196 Gland
Switzerland
Tel +41 22 999 0000
Fax +41 22 999 0002
www.iucn.org

