



# 生物多様性と気候変動

IPBES-IPCC\* 合同ワークショップ報告書：IGES による翻訳と解説

\* IPBES…Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services 生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学・政策プラットフォーム  
IPCC…Intergovernmental Panel on Climate Change 気候変動に関する政府間パネル



本版は、「IPBES-IPCC CO-SPONSORED WORKSHOP REPORT ON BIODIVERSITY AND CLIMATE CHANGE\*」の「Introduction」及び「Synopsis」の和訳と、ワークショップ参加者によってまとめられた「Scientific Outcome\*\*」の重要図表の和訳、そして各分野に精通するIGES 研究員の解説、さらに有識者の鼎談をまとめたものである。

\*Workshop report: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4782538>

\*\*Scientific Outcome: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4659158>

上記ワークショップから制作された文書は、IPBES と IPCC がそれぞれ出版する通常の評価報告書のように専門家の選定やレビューに政府が関与せず、それぞれの総会による承認を経ていない。

本版に掲載した「はじめに」、「本ワークショップ報告書について」、「IGES 研究員の視点」、「IPBES-IPCC 合同ワークショップ報告書・概要翻訳記念鼎談」については原版の翻訳ではなく、IGES オリジナルの文章である。

また、翻訳部分については非公式な仮訳であり、IPBES 及び IPCC は一切の責任を負わない。IGES は、翻訳の正確性について万全を期しているが、翻訳により不利益等を被る事態が生じた場合には一切の責任を負わないものとする。仮訳版と原典の英語版との間に矛盾がある場合には、英語版の記述・記載が優先する。

鼎談の発言及び「IGES 研究員の視点」は発言者・執筆者個人の見解であり、所属する団体・機関を代表するものではない。

監訳：高橋康夫

翻訳：大橋祐輝、中村恵里子、松尾茜、三輪幸司、森秀行

執筆（「はじめに」「本ワークショップ報告書について」「IGES 研究員の視点」「鼎談」）：武内和彦、田辺清人、橋本禪、大橋祐輝、三輪幸司、山ノ下麻木乃、高橋健太郎、渡部厚志、齊藤修、高橋康夫、守分紀子

編集：津高政志、北村恵以子、伊藤伸彰

デザイン：青木正人

引用方法：

IGES 2021. 生物多様性と気候変動 IPBES-IPCC 合同ワークショップ報告書：IGES による翻訳と解説．高橋康夫，津高政志，田辺清人，橋本禪，守分紀子，武内和彦，大橋祐輝，三輪幸司，山ノ下麻木乃，高橋健太郎，渡部厚志，齊藤修，中村恵里子，松尾茜，森秀行，伊藤伸彰，北村恵以子，青木正人（訳・編著）．公益財団法人地球環境戦略研究機関（IGES），葉山，32p.

ISBN 978-4-88788-257-7

Copyright © 2021 Institute for Global Environmental Strategies. All rights reserved.

# 目次

はじめに .....	4
本ワークショップ報告書について .....	5
IPBES-IPCC 合同ワークショップ 経緯 .....	6
「生物多様性と気候変動」の概要 .....	8
報告書・概要翻訳記念鼎談 生物多様性と気候変動、歩み出した共通の道 .....	28



# はじめに



**武内 和彦**

公益財団法人地球環境戦略研究機関 理事長

持続可能な世界を実現するために、環境、社会、経済の統合的向上を目指す必要があると国際社会で認知されたのは、1992年にブラジルのリオデジャネイロで開催された地球サミット<sup>[1]</sup>に遡る。このサミットでは、気候変動枠組条約（UNFCCC）、生物多様性条約（CBD）が採択されるとともに、現在広く浸透しつつある持続可能な開発目標（SDGs）の源流となった国連持続可能な開発委員会（UNCSD）<sup>[2]</sup>が設立された。科学の視点からは、2009年に「人類にとっての安全かつ公正な空間」を規定する、気候変動と生物多様性を含む9項目の地球の限界を示す「プラネタリー・バウンダリー」の概念が提唱され、これらに統合的に取り組むことの重要性が示された。1988年に設立された気候変動に関する政府間パネル（IPCC）や、2012年に設立された生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学 - 政策プラットフォーム（IPBES）は、それらが設立されて以降、両分野での科学に基づく政策決定の大きな推進力となっている。

リオの地球サミットから来年には30年を迎え、個々の取り組みには様々な進展があったことは事実である。しかし全体を見渡すとどうだろうか。国連が2019年に発表したSDGsの進捗に関するレポート<sup>[3]</sup>では、責任ある消費と生産（SDG12）、気候行動（13）、海の生命（14）、陸の生命（15）は、達成すべき目標からむしろ遠ざかっていると報告している。これはとりもなおさず、今私たちの生きる社会が、持続可能な道筋を着実に歩んでいるとは言い難いことを示している。同時に、それらを持続可能な道筋に導くためには、これら4つの目標が相互に密接に関係している事実を踏まえ、これまでのような個別課題への対処を超えて、これらの目標の同時解決を目指す必要がある。

こうした統合化を目指すべく、IPBESとIPCCは生物多様性と気候変動に関するワークショップを昨年12月に共催し、その報告書が今年6月に発表された。これは決して大きな展開ではないが、生物多様性と気候変動への今後の統合的な取り組みに向けた非常に重要な一歩である。本報告書は、このIPBES-IPCC合同ワークショップ報告書にある「生物多様性と気候変動」の経緯・概要の和訳と、「科学的成果」の重要図表の和訳、そして各分野に精通するIGES研究員の解説を所収したものである。また本報告書の巻末には、日本からIPBESの学際的専門家パネルの立場でワークショップの運営に関わった東京大学の橋本禪准教授、IPCCイベントリタスクフォースの田辺清人共同議長、IPBES 侵略的外来種評価技術支援機関の守分紀子代表による鼎談を掲載している。

科学の進歩が学術の細分化をもたらすという弊害をのり越え、生物多様性と気候変動の問題を統合的に解決していくために、幅広い分野の皆さまが両者の密接な関係について理解を深め、国際社会での取り組みにつなげていく必要があると考えている。本報告書が多くの方々の理解と行動の一助となることを心より願っている。

[1] <https://www.un.org/en/conferences/environment/rio1992>

[2] <https://sustainabledevelopment.un.org/csd.html>

[3] <https://sustainabledevelopment.un.org/globalsdreport/2019>

---

## 本ワークショップ報告書について



**田辺 清人**

IPCC インベントリータスクフォース (TFI) 共同議長 / IGES 上席研究員

気候変動と生物多様性のそれぞれについて、世界中の科学者の協力により政策決定者に助言する役割を担う IPCC と IPBES は、誕生の経緯は違うが性格のよく似た姉妹と言っていいかもしれない。いずれも政策的に中立性を保ち、各国政府が政策を検討する上で必要な情報を科学の立場から提示するが、特定の政策を推奨することはしない。最新の科学的知見をまとめた「評価報告書」の作成手続きもお互い似通っている。加盟国政府からの推薦に基づき選ばれた執筆者たちによる報告書案は、幾度かの査読を受けることが必要とされており、そこでは世界中の科学者や加盟国政府が参加の機会を与えられる。通常 2 年以上かけて広範な意見に耳を傾け透明性を重視しつつ実施されるこの作成プロセスこそが、IPBES や IPCC の「評価報告書」の高い信頼性の源泉の一つとなっている。

さて、この姉妹、互いのテーマの深い関係を認識し、互いの活動や成果物を重視しつつも、長年にわたり直接協働する機会がなかった。2020 年 12 月に開催されたこの合同ワークショップは、ついに実現した両者の初めての直接協働であり、その意味で画期的だったと言える。半年後に発表されたワークショップ報告書と「科学的成果」は、選ばれた科学者たちによる査読は受けたものの世界中の科学者や加盟国政府に広範に開かれた査読は経ておらず、「評価報告書」や 1.5°C 特別報告書など IPCC や IPBES の正規の報告書とは性格が異なる。しかし、それらは、歴史的に意義あるワークショップに参加した気鋭の科学者たちからの貴重なメッセージであり、IPBES と IPCC による今後のさらに詳細な科学的知見の評価に向けた記念すべき第一歩として、極めて重要なものである。

## IPBES-IPCC 合同ワークショップ

# 経緯

2019年4月～5月に開催された生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学-政策プラットフォーム(IPBES)総会第7回会合において、2030年までの新たな作業計画が採択された。また、特に生物多様性条約第15回締約国会議及び国連気候変動枠組条約第26回締約国会議への情報提供を念頭に、IPBESの評価報告書と、例外的に気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の評価報告書で参照または含まれている資料に基づき、生物多様性と気候変動に関するテクニカルペーパーを作成することが決定された。

そのため、IPBES総会はIPBES事務局長に対し、IPCC事務局と共同で、上述のテクニカルペーパーの共同作成の可能性を含め、生物多様性と気候変動に関する共同活動の可能性を検討するよう要請した。非公式な協議の結果、IPCCとの合同ワークショップという選択肢が浮上した。

IPCCビューロー(議長団)は、IPCC第2作業部会がIPBES事務局と協力して、この提案のスケジュール、そしてどのような科学的側面に重点を置くかについて、さらに検討することで合意した。第2作業部会の共同議長は、他のIPCC作業部会と協議の上準備を進め、IPCC執行委員会に計画を提出するよう要請した。目的、成果、焦点、タイムライン、合同ワークショップの科学運営委員会に関する情報などを記載したコンセプトノートが、IPCC第52回総会に資料IPCC-LII/INF.7として提出された。

本ワークショップ報告書は、気候変動の文脈における生物多様性、水、食料、健康の相互関連性に関するIPBES評価に対して、そのスコーピングに貢献するとともに評価報告書に反映される。また、IPCC第6次評価報告書(AR6)及び統合報告書にも反映される。

### ワークショップの目的

本ワークショップの目的は、コンセプトノートに従い、以下の通りである。

陸域・海域での気候変動緩和・適応戦略に関する議論において、生物多様性を前面に押し出すことが急務となっていることを踏まえ、IPCCとIPBESの共催による本ワークショップでは、生物多様性の保護と気候変動の緩和・適応の間の相乗効果とトレードオフを取り上げる。具体的には、気候変動が生物多様性に与える影響、生物種の気候変動適応能力とその限界、不可逆的な変化への閾値を考慮した気候変動下での生態系のレジリエンス(耐性と回復力)、気候変動影響と緩和への生態系の貢献について、生物相のバイオマスの継続的な減少、並びにこれに関連する、主要な種や生物多様性、生態系サービス(自然の恵みと脅威)<sup>[4]</sup>へのリスクを背景に検討する。本ワークショップ報告書は、パリ協定、ポスト2020生物多様性枠組、そしてSDGsの実施に関連する情報を提供する。

[4] IPBES報告書で広く用いられているNature's contributions to people(NCP)を、ここでは「自然の恵みと脅威」と訳している。IPBESによる定義では、NCPは「生命(生物の多様性、生態系、及びそれらに関連する生態学的・進化的プロセス)が、人々の生活の質に及ぼす正負の両方の影響」とされている。IPBESの定義では、さらに詳しく、「自然からの有益な貢献には、食料の供給、水の浄化、洪水の制御、芸術的インスピレーションなどがあり、有害な貢献には、病気の感染や人やその資産に損害を与える捕食などがある。」と説明されている。IPBES地球規模評価報告書の和訳(<https://www.iges.or.jp/jp/pub/ipbes-global-assessment-spm-j/ja>)では、この正負の両側面を含む定義をより忠実に、科学的に表現する「自然の寄与」という訳を用いている。しかし本版は、より広い読者層を想定して、「自然の恵みと脅威」という、一般の方にも馴染みやすい表現を用いた。但し、ワークショップ報告書原文で主に正の側面に言及している箇所では「自然の恵み」と訳した。

## ワークショップの焦点

本ワークショップは、生物多様性と気候変動の関係について、以下に注視して概観した。

- a. 将来あり得る気候の変化（例えば、異なる時間軸で、産業革命前と比較して 1.5°C、2°C、3°C、4°C といった異なる温暖化レベルについて、気候システムや生態系における不可逆的な変化の非線形性と閾値を考慮した場合）が、陸域、淡水域、海洋の生物多様性、自然の恵みと脅威、生活の質に与える影響とリスク；
- b. 生物多様性にあり得る変化が、気候の特徴や変化に与えるフィードバック；
- c. ワークショップでは、科学的知見や先住民と地域の知識を基に、気候変動と生物多様性関連の目標を同時達成するための機会と、この 2 つの問題を別々に扱うことのリスクに焦点を当て、以下のような議論を行った：
- d. 様々な気候変動緩和・適応策が生物多様性、自然の恵みと脅威と生活の質にもたらす機会、課題とリスク（例えば、バイオエネルギーと炭素回収・貯蔵、大規模な植林、森林再生と生態系再生など）；
- e. 生物多様性の保全と持続可能な利用の実践が温室効果ガスの排出に与える影響（すなわち気候のフィードバック）；
- f. 都市部を含むあらゆるスケールで、気候変動と生物多様性の損失に同時に対処する政策やガバナンス構造の相乗効果、トレードオフ、有効性の評価；
- g. 鍵になる科学的不確実性。

## ワークショップのプロセス

IPCC と IPBES に共通する合同ワークショップの手続きに従い、またパンデミックによる遅れを考慮して、以下の手順でワークショップが実施された。

- IPBES と IPCC それぞれから 6 名ずつ選出された 12 名の専門家から成る科学運営委員会（SSC）を設置。
- SSC による、7 章構成の「科学的成果」の骨子提案、専門家の選出（ジェンダー、地理的、分野的バランスを考慮して、IPCC から 25 名、IPBES から 25 名の計 50 名）、各章への IPBES と IPCC から同数の専門家の割り当て。
- パンデミックがもたらした課題に対処するため、また通常のワークショップに比べてオンラインワークショップの短い時間を十分に活用するため、科学的成果の各章の内容を議論するオンライン会議、要点整理と文章作成を含むワークショップ前の準備プロセスを、共同議長の監督下、選出された参加者全員参加の下、実施。
- 当初、2020 年 5 月の開催を予定していたワークショップは、英国が主催し、ノルウェーが共催する形で、2020 年 12 月 14 日から 17 日の日程でオンライン開催された。ワークショップでは両国を代表する政府関係者が開会の辞を述べ、続いて IPCC と IPBES の議長が登壇した。
- ワークショップ終了後、専門家がオンラインで連絡を取り合いながら科学的成果の各章の文章を最終的に仕上げ、章をまたぐ内部レビューを行った。
- 本ワークショップ報告書は、2021 年 4 月 9 日から 30 日までの 3 週間、SSC が選出した 24 名の査読者によって査読された。査読者は、IPBES と IPCC のそれぞれに関わる専門家から半数ずつ、ジェンダー、地理的、分野的バランスを考慮して選出された。
- 本ワークショップ報告書は、SSC の指導の下、専門家によって修正・最終化され、発表された。
- IPBES 事務局が、IPCC 第 2 作業部会の技術支援機関及び IPCC 事務局と連携して共催ワークショップに技術支援を提供した。

## IPBES-IPCC 合同ワークショップ 「生物多様性と気候変動」の概要

本ワークショップ報告書は、パリ協定、生物多様性戦略計画 2011-2020、現在準備が進められているポスト 2020 生物多様性枠組、災害リスク削減のための仙台防災枠組、持続可能な開発のための 2030 アジェンダなど、気候変動と生物多様性の損失という 2 つの危機を解決することが人間の福利（ウェルビーイング）のために不可欠であるとする最近の国際的合意の流れに即したものである。これらの合意を同時に達成するためには、技術や環境政策だけでなく、経済構造の変化や社会の根本的な変化を含む、変革のための即時かつ持続的な取り組みが必要である。気候変動の影響と生物多様性の損失は、人間社会にとって最も重要な課題であり、リスクであると同時に、気候と生物多様性は物理的なつながりとフィードバックによって相互に関連している。気候変動は、生物多様性と自然及び管理された生息地へのリスクを悪化させる。同時に、自然及び管理された生態系とその生物多様性は、温室効果ガス収支と気候変動適応を支える上で重要な役割を果たす。光合成によりバイオマスや有機物に炭素が貯留されること、また海水に二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) が溶解することによって、人為的に排出された CO<sub>2</sub> の 50% 以上は大気から吸収されており、地球の気候変動は自然に軽減されている（但し、海洋酸性化の原因となる）。しかし、気候変動の進行や人間の活動による生態系の劣化により、生物多様性が部分的に支える、自然による気候変動緩和の効果も脅威に晒されている。実際、土地利用の変化による生態系の劣化や自然の炭素貯蔵・吸収源へのその他の影響が CO<sub>2</sub> の累積排出量を大きく増やし、気候変動を助長している。生態系を保護し、持続的に管理し、再生するための陸域・海域での野心的な対策が、気候変動の緩和、気候変動への適応、及び生物多様性の目標へのコベネフィット（共便益）を生み、パリ協定が目指す気温上昇抑制の実現に資するであろう。但し、このような行動は化石燃料や土地利用変化からの排出量の野心的な削減をより強化するものであっても、代替するものではない。本ワークショップでは、このような幅広い文脈の中で、気候と生物多様性の相互作用について、現在の傾向から自然を活かした解決策（Nature-based solutions: NbS）の役割と実施、人間社会の持続可能な発展まで、様々な側面を検討した。ワークショップで得られた結論の概要は以下の通りである。



## 人類が住み続けられる気候を維持するための地球温暖化の制御と生物多様性の保護は相互依存する目標で、これらの達成は人々の持続的で公平な福利に欠かせない。

**1** 過去 150 年にわたるエネルギー消費の増加、自然資源の過剰利用、並びに陸域、淡水域及び海域の「スケープ」<sup>[5]</sup>の有史来の大きな変化は、技術の進歩と相まって、多くの人々の生活水準の向上を支えてきた。こうした変化は一方で、気候の変化や世界的な生物多様性の損失を加速させ、生活の質の多くの側面に悪影響を与えてきた。持続可能な社会の実現には、安定した気候と健全な生態系の両方が必要である。しかし、人間活動の直接的な影響により、陸地の 77%（南極を除く）、海洋の 87%の面積が変化している。これらの変化に伴い、野生の哺乳類のバイオマスの 83%、植物のバイオマスの半分が失われている。現在、地球上の哺乳類バイオマスの約 96%を家畜と人間が占めており、人類史上かつてな

いほど多くの種が絶滅の危機に瀕している。そして気候変動とこうした変化との相互作用が強まる傾向にある。化石燃料の燃焼、産業、農業・林業・その他の土地利用 (AFOLU) による人為的な温室効果ガスの放出は、現在全体で年間 55Gt-CO<sub>2</sub>e を超えて増加の一途をたどっており、すでに産業革命前と比較して 1°C以上の地球温暖化をもたらしている<sup>[6]</sup>。気候変動と生物多様性の損失は人間の生活、食料安全保障、公衆衛生にとって大きな脅威であり、特に社会的、政治的、地理的及び／あるいは経済的に疎外されているコミュニティが大きな影響を受けている。

**2** 気候変動と生物多様性損失の相互依存性は、一方の問題解決にもう一方の問題との関係を考慮する必要があることを意味する。気候変動と生物多様性の損失は、相互に密接に関連し、人間の活動が共通の要因となっている（図1参照）。どちらの問題も人間の福利や生活の質に大きな悪影響を及ぼす。大気中の温室効果ガス濃度が上がることは、平均気温の上昇、降水量の変化、異常気象の発生頻度の増加、

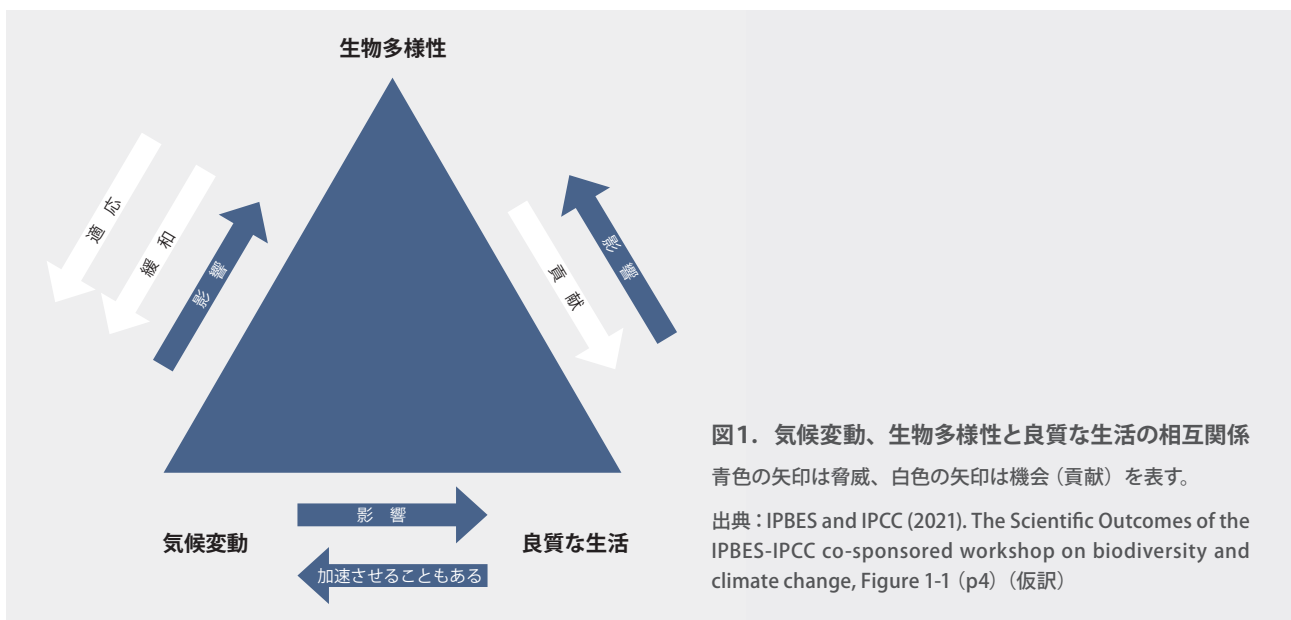


図1. 気候変動、生物多様性と良質な生活の相互関係  
青色の矢印は脅威、白色の矢印は機会（貢献）を表す。

出典：IPBES and IPCC (2021). The Scientific Outcomes of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change, Figure 1-1 (p4)（仮訳）

[5] 本報告書では、「ランドスケープ」という用語を発展的に解釈して、陸地、海洋、淡水環境の範囲と構造的特徴を表すために「スケープ」という表現を用いた（例：ランドスケープ、シースケープ、（フレッシュ）ウォータースケープ）。

[6] CO<sub>2</sub>e (Carbon dioxide equivalent)：多様な放射強制力を持つ物質の排出量を、気候への影響を考慮して共通の基準で評価する方法。ある温室効果ガスの混合物と量に対して、特定の期間に測定した同等の地球温暖化効果を持つ CO<sub>2</sub> の量を表す。(UNEP, 2020)。IPCC (2019) によると、農業・林業・その他の土地利用 (AFOLU) 活動が 2007 年から 2016 年の世界の人間活動による CO<sub>2</sub> 排出の約 13%、メタン (CH<sub>4</sub>) の 44%、一酸化二窒素 (N<sub>2</sub>O) の 81% を占め、この期間の温室効果ガスの正味の人為的排出量全体の 23% (12.0 ± 2.9GtCO<sub>2</sub>e/年) を占めていた。人為的な環境変化に対する土地の自然な反応により、2007 年から 2016 年の間に正味約 11.2GtCO<sub>2</sub>/年の吸収が生じた (CO<sub>2</sub> 総排出量の 29%に相当)。

水域の酸素欠乏と酸性化をもたらし、これらのほとんどが生物多様性に悪影響を及ぼす。反対に、生物多様性の変化は、特に窒素、炭素、水の循環への影響を通じて、気候システムにも影響を与える。これらの相互作用は、気候、生物多様性、人間に対して複雑なフィードバックを生み出し、今までよりも深刻な、予測不可能な結果をもたらす可能性がある。気候、生物多様性と人間の生活の質の不可分な関係を考慮しなければ、いずれの危機に対しても最適な解決策は得られない。

**3** これまでの政策は、気候変動と生物多様性損失を別問題として対応してきた。生物多様性の損失防止と気候変動緩和の両方に効果を発揮し、その社会的影響も同時に考慮した政策は、コベネフィットを最大化し、すべての人の開発ニーズに応える機会を提供する。国際的には、国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) や生物多様性条約 (CBD) などの多国間環境協定や、SDGs との相乗効果を高めることで、生物多様性損失の防止と気候変動の緩和を同時に実現できる。分野横断的な課題認識、セクター横断の政策及び規制枠組みなどによる相乗効果(シナジー)の強化は、生物多様性、気候変動緩和及び良質な生活の野心的な目標を達成するための社会変革に貢献する。

**4** 気候変動が進行すると、生物の分布、機能と相互作用、ひいては生態系の変化がさらに進行する。分布が限定されている、耐性の限界間際、あるいは新たな生息地に分布拡大・定着する能力の低い生態系や種は、気候変動に対して特に脆弱である。山岳、島嶼、サンゴ礁、湾岸部などの局所的な生物多様性ホットスポットや、かつては広範囲だったが、土地、淡水、海域の利用変化によって分断され、生物多様性を支える能力が低下した生息地において絶滅のリスクが最も高い。人為起源の気候変動は、自然と自然の恵みに対して一層大きな直接的脅威となっている。生物多様性の損失は、自然に最も直接的に依存しているコミュニティや社会グループに対して大きな影響を与える。

**5** 人為による気候変動を制御できなければほぼすべての生態系と社会生態系は劣化する。そのため、野心的な排出削減努力をしても、残存する気候変動への対処に多大な適応能力が求められる。熱帯サンゴ礁(温暖化と海洋酸性化の影響が既に顕在化)、サバンナ(大気中のCO<sub>2</sub>増加

による植生の変化)、熱帯林(主に乾燥による植生の変化)、高緯度・高地の生態系と地中海性気候の生態系(現状と今後予測される高レベルの温暖化に脆弱)、沿岸生態系(複数の要因にさらされている)は、世界で最も脆弱な生態系であり、すでに気候変動の大きな影響を受けており、適応能力を維持・強化するための有効な介入が必要である。生態系の適応能力を高めるための行動は、適応限界を超えた気候変動の進行に深刻な影響を受けるため、温暖化を2℃よりも十分低く抑えることは非常に重要である。また、土地利用の変化、資源の過剰利用、汚染などのその他の高レベルの脅威も生態系の適応能力向上に深刻な影響を与えている。

**6** 気候変動の影響が増す中で生物多様性を維持するためには、強力な適応と革新の努力による調整と支援に基づく追加的、重点的な保全努力が求められる。乗数的に増える多様な脅威の相互作用の結果、生物多様性への圧力が高まっている。これらの脅威はつまるところ、主に裕福な国における、エネルギーと物質の大量消費による自然への社会的・経済的需要の増大に起因している。従って、生活の質の公平性を高めるような、明確な対策なしには、生物多様性への脅威の増大は止まない。生物多様性の2020年世界目標(愛知目標)は達成されなかった。生物多様性の保全への野心を高め、かつその範囲を拡大することが一層急務となっている。

**7** 保護区のような生物多様性保全のアプローチは、これまでの前進に大きく貢献した。しかし地球規模では生物多様性の損失を阻止するほどの効果は得られていない。効果が不十分な理由には、現在、陸地の約15%、海洋の約7.5%という、地球上で保護されている範囲が足りないだけでなく、保護策のデザインが不適切であったり、実施・遵守が十分でないことが挙げられる。保護区の全体面積(そして多くの場合は個々の保護区の面積)が小さすぎるだけでなく、多くの場合、指定範囲や相互の連結の適性、資源配分と管理の不足、及び降格・縮小・解除(PADDD)のリスクといった問題を抱えている。保護区外の生態系の機能も、将来的にわたって人々の生活や自然を維持していくために十分ではない。今後の保全アプローチに不可欠な要素に、気候の変化から生物を守る逃避地(レフュージア)、生物が移動できるコリドー(回廊)、移動可能な保全活動、保護区外の効果的な空間的保全策(OECM)、気候帯の変化への対応計画が挙げられる。21世紀の課題に

対応する保全戦略を策定し、実現し、実施するためには、強固な公約（コミット）と、技術的・財政的な資源の規模の大幅な拡大が欠かせない。

**8** **新しい保全のパラダイムには、人類が住み続けられる気候、生物多様性の維持とすべての人の良質な生活に向けた目標への同時対応が求められる。**新しいアプローチには、革新的なものだけでなく、既存のアプローチの応用や規模拡大も含まれる。例えば、多面的な効果を生む実行可能な対策を検討する際、重要または原生の生息地、象徴的な種などの自然を構成する個々の要素ではなく、多機能な「スケープ」（ランドスケープ、（フレッシュ）ウォータースケープ、シースケープを含む）に保全の焦点を当てることが求められる（図5参照）。「スケープ」アプローチは、局所的なスケールからより大きなスケールにわたり、機能的に健全な生物多様性と、物質的、非物質的及び調整に関する便益の提供を統合し、空間の共有と節約の概念を結びつける。これには、保護区とコリドー（回廊）のネットワーク、人間の利用のために手入れされた機能的または管理下の「スケープ」、そして都市部や集約的な農業地域のように大きく改変された生態系が含まれる。こうした新たなアプローチが成功し持続するためには、

影響を受ける地域コミュニティや住民が公平に、そして継続的に対策の計画と実施に参加し、対策が地域の経済、ニーズ、生活及び政治に根付くようにするための努力が欠かせない。

**9** **人類が住み続けられる気候、生物多様性の維持と良質な生活の3つの目標の達成に向けて、効果的に保護された陸上と海洋の手つかずの自然の面積はまだ足りない。**3つの目標の達成に必要な手つかずの自然の面積は、生物圏や地域の状況によって場所により異なる可能性があるが、現在の保護区面積よりもかなり大きく、世界的には陸地と海洋の表面積の30%から50%と推定されている。炭素蓄積量の多い重要な生態系の十分な保護は気候変動緩和に大きな効果があるが、同時に食料安全保障や他の自然の恵みに関する潜在的なリスクを回避するためには、斬新で包摂的なアプローチが求められる。こうしたアプローチの1つに、人が住み、手を入れている「スケープ」内に在来の生息地の20%を維持または再生することが挙げられる（図5参照）。このような取り組みは、気候と生物多様性に関する国際目標に貢献するだけでなく、自然を活かした解決策やその他の生態系を活用したアプローチにより、多面的な効果を生む。

### IGES 研究員の視点

生物多様性条約と気候変動枠組条約の締約国会議が同じ年に開催される2021年は、生物多様性保全、気候変動対策の両側面から重要な年として国際的に認識されている。気候変動対策と生物多様性保全の両立は人類の持続性を支える重要な鍵であり、そのことは2021年6月のG7サミットの共同声明や、同会議で採択された2030年自然協約にも示されている。しかしながら、IPBESの地球規模評価にも示されたように、気候変動対策の中にはバイオエネルギー生産のための大規模なプランテーション栽培や吸収源対策としての非森林生態系への植林のように、生物多様性や生態系機能に悪影響をもたらすものもある。気候変動と生物多様性は密接に関わることは知られながらも、これまでその議論は気候変動による生物多様性への影響に関するものに偏重していた。また実際の政策や施策も、気候変動が生物多様性どちらか一方の分野に焦点を当てるものが多かった。本報告書はIPBESとIPCCが共催する初のワークショップにもとづくものであり、気候変動と生物多様性の相互関係について、気候変動が生物多様性保全に与える影響の他に、気候変動の緩和・適応策が生物多様性保全に与える影響、また逆に生物多様性の保全や持続的な利用の実践が温室効果ガスの吸収や排出に及ぼす影響等の議論を通じて、気候と生物多様性、人間社会を結合した一つのシステムとして扱うことが今後の政策において極めて重要であることを示している。

橋本 禪 シニアフェロー

## 生態系の保護、持続可能な管理と再生のための陸域・海域での多くの対策が、気候緩和・適応及び生物多様性目標に向けたコベネフィットを生む。

**10** 気候変動の緩和や適応などの社会問題解決のため、自然の、または改変された生態系の保護、持続可能な管理及び再生といった対策を総じて自然を活かした解決策 (Nature-based Solutions: NbS)<sup>[7]</sup> と呼ぶ。気候変動緩和に NbS が果たせる役割には大きな可能性ある。しかしその寄与の程度については未だ結論は出ておらず、また、すべての人為の温室効果ガスの野心的な排出削減があつて初めて効果を発揮する。NbS は、短期的な炭素貯留よりも長期的、計画的に実施された場合に有効である。自然を活かした解決策が気候変動緩和にどの程度貢献する可能性があるのかについては様々に異なる推定がある。また大規模な新規植林やバイオエネルギー作物のプランテーションなど、提案されているいくつかの方法は、人間の福利と生物多様性の両立という、自然を活かした解決策の重要原則に反する可能性がある。生態系は、長期的には気候変動の緩和に貢献できるが、それ

は、パリ協定の「気候変動を 2℃より十分低く抑える」という目標達成に向けたエネルギー生産や交通、農業、建築、工業などの各セクターの急速な排出削減を補完する場合には限られる。加えて、これらのセクターの排出量を大幅に削減できない場合、自然システムの気候関連リスクが高まり、自然を活かした解決策による気候変動緩和の効果が、かえって低下または制限されることもある。

**11** 自然を活かした解決策はさらに、気候変動適応と自然及び自然の恵みの間のコベネフィットを生む。自然を活かした解決策は、生態系の適応能力を高めるため、生態系変化に起因する気候変動の進行を抑えられる。この文脈では、生物多様性の保護と再生が重要な役割を果たす。例えば、遺伝子・生物種・生態系多様性が高まれば、気候の不確実な変化に直面したときのリスクを軽減し、適応のより多くの選択肢を確保できる。自然を活かした解決策を実施して適応能力を高める行動の費用対効果や社会的選好は、時と場所によって変化する。生物多様性と気候変動にとって「ルーズ・ルーズ」及び「ウィン・ウィン」双方の結果をもたらした事例が複数ある。

### IGES 研究員の視点

近年、気候変動適応分野において自然を活かした解決策 (NbS) の役割が強調されることが多くなり、本報告書でも気候変動緩和・適応・生態系保全と複数の課題に同時に対処し得る解決策として NbS への期待が寄せられている。しかし、その活用には長期計画の必要性や適切な規模の設定など注意すべき制約もあり、効果的な実践にはさらなる知見の蓄積と共有が求められる。IGES では NbS の科学的知見を現場での活用につなげられるよう、科学的根拠や伝統知識に基づく NbS 事例の収集分析と、これをもとに途上国の行政官が地域での適応策や防災計画などで NbS を実践できるように、ウェブサイトや e ラーニング教材の開発といった支援を行っている。今後は、気候変動適応と生物多様性保全の統合に注目した制度的な分析を含む、統合的な政策研究も求められている。

大橋 祐輝 バンコク地域センター 研究員

[7] 「自然を活かした解決策」の定義は様々である。本報告書では、IUCN (2016) の定義を使用している：「自然を活かした解決策とは、社会的課題に効果的かつ順応的に対処し、人間の幸福及び生物多様性による恩恵を同時にもたらす、自然の、そして人為的に改変された生態系の保護、持続可能な管理、回復のための行動である。」(<https://www.iucn.org/theme/nature-based-solutions>)。この定義は、「気候変動に対する人々や生態系の回復力を高め、脆弱性を軽減するために、生態系の管理活動を行うこと」という生態系を活かした適応の定義を包含している。なお、「自然を活かした解決策」という言葉は、国際的な政策において普遍的に受け入れられているわけではない (例えば、生物多様性条約では「生態系に基づくアプローチ」(Ecosystem-based Approach) がこの種の対策の用語として合意されている)。この用語が生物多様性や質の高い生活に負の影響を与え得るような施策を指すものとして使用されることがあるため、科学者たちがその使用に懸念を示していることにも留意する必要がある。

**豊富な炭素貯蔵量と生物種を擁する陸域・海域の生態系の損失と劣化を回避し反転させることは、生物多様性保護と気候変動緩和の両立に加え、気候変動適応の大きなコベネフィットを生むために最も重要である。**重要な生態系には、森林生態系に加え、湿地・泥炭地・草原・サバンナなどの森林以外の陸上生態系、さらにはマングローブ・塩性湿地・コンブの森・藻場・比較的深い海域や極度の浅海域などの沿岸生態系（水域の炭素吸収源：ブルーカーボン）などがある。このような生態系の破壊や劣化の大幅な削減と適切な管理により、土地や海洋の利用の変化による温室効果ガスの排出量を削減し、大きな炭素吸収源を維持することができる。例えば、森林の減少と劣化の削減は人為的な温室効果ガスの年間排出量の削減に貢献し、その削減量は0.4

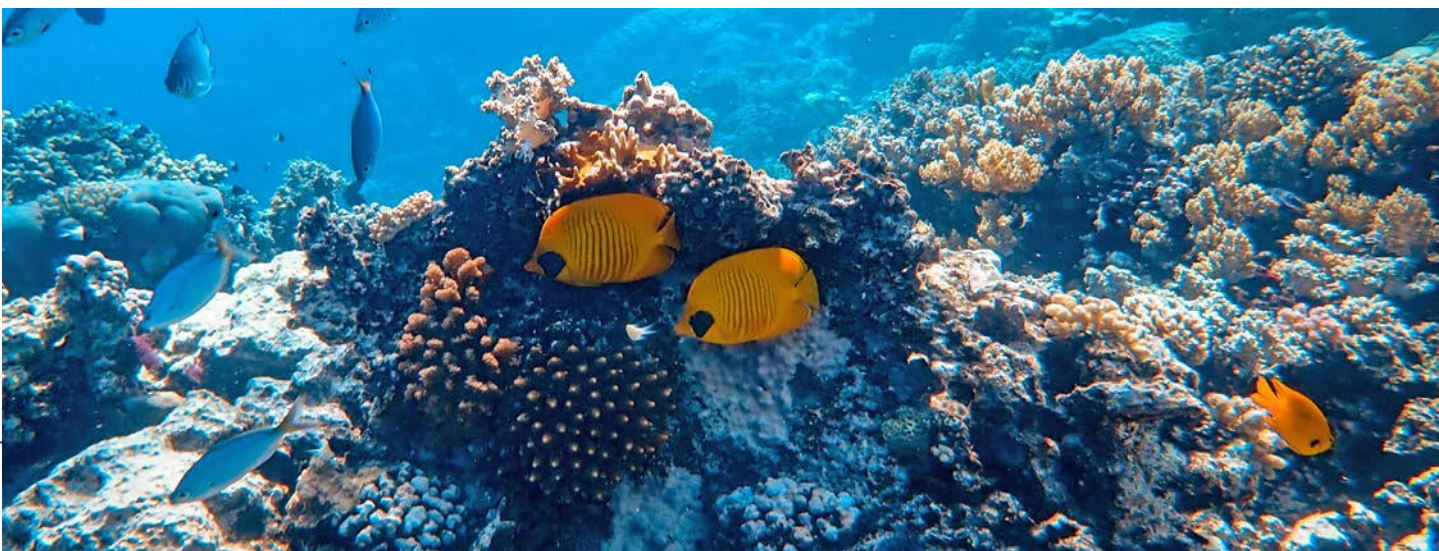
～5.8GtCO<sub>2</sub>e/年になると推定される。生態系の中には、面積当たりの炭素吸収量が森林よりもさらに大きいものもある。例えば、マングローブは単位面積当たりで熱帯雨林の4倍の炭素を吸収し得る。ちなみに、生態系の破壊と劣化は、陸域・淡水域生態系における生物多様性の損失の最も重大な要因であり、海洋生態系の損失の2番目に大きな要因である。化石燃料の野心的な排出削減を前提に、自然生態系の破壊と劣化を反転させることで、生物多様性ととの大きなコベネフィットを実現することができ、ひいては、人間への適応上のコベネフィットをもたらす。例えば、沿岸の湿地帯やサンゴ礁は高潮や海面上昇から沿岸を守る役割を果たし、湿地は洪水の軽減に役立つ。

### IGES 研究員の視点

ブルーカーボンは、陸域の森林によるグリーンカーボンに対して海域・淡水域の生態系に貯留される炭素を指すもので、近年、生物多様性と気候変動の双方の観点から注目されている。ブルーカーボン生態系は、気候変動の観点から、森林よりも多くの割合でCO<sub>2</sub>を吸収していることが明らかになりつつある。一方、生物多様性の観点からは、多くの生物に重要な生息地を提供するほか、水質浄化や海岸侵食を防ぐなどの多くの生態系サービスを提供する。このように多くのコベネフィットを提供するブルーカーボン生態系であるが、近年マングローブの伐採等により減少が進んでいる。この対策に、REDD +<sup>[8]</sup>のような経済的支援メカニズムの有効性が期待されているが、その実践には土地所有権の扱いや利益配分、関係主体間の合意形成などにおいて多くの課題がある。こうした課題の解決に資する、ブルーカーボン生態系の生態系サービスの総合的な評価やサステナブルツーリズムのニーズがあり、IGESはこれらの科学的な評価に関わっている。

三輪 幸司 生物多様性と森林領域 研究員

[8] Reducing emissions from deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries (途上国における森林減少・森林劣化に由来する排出の抑制、並びに森林保全、持続可能な森林経営、森林炭素蓄積の増強)の略



13

### 豊富な炭素貯蔵量と生物種を擁する陸域・海域の生態系の再生は、気候変動緩和と生物多様性の両方に高い効果があり、気候変動適応の大きなコベネフィットを生む。

生態系の再生は、気候変動の緩和と生物多様性の保全のコベネフィットの機会を提供する。気候と生物多様性の両方の目標を達成する上で優先的な区域で行われれば、その効果は最大になる。生態系の再生は、自然を基盤とした気候変動緩和策の中でも最も安価で迅速に実施できるものである。また、生態系の再生は、気候変動に対する生物多様性のレジリエンスを高め、洪水の調節・水質の向上・土壌浸食の軽減・受粉の確保など、多くの恵みを人々にもたらす。また、生態系の再生は、先住民や地域コミュニティのニーズやアクセスを考慮して実施されれば、雇用や収入の創出など複数の社会的便益をもたらす。多様な在来種による再生は、気候変動に対する生態系のレジリエンスを強化し、生物多様性にも寄与するが、将来の気候条件に適した、従来とは異なる種群を用いる必要がある。

14

### 持続可能な農林業の実践は、適応能力の向上、生物多様性の向上、農地及び森林の土壌や植物体内の炭素貯蔵量の増加、並びに温室効果ガス排出量の削減につながる。

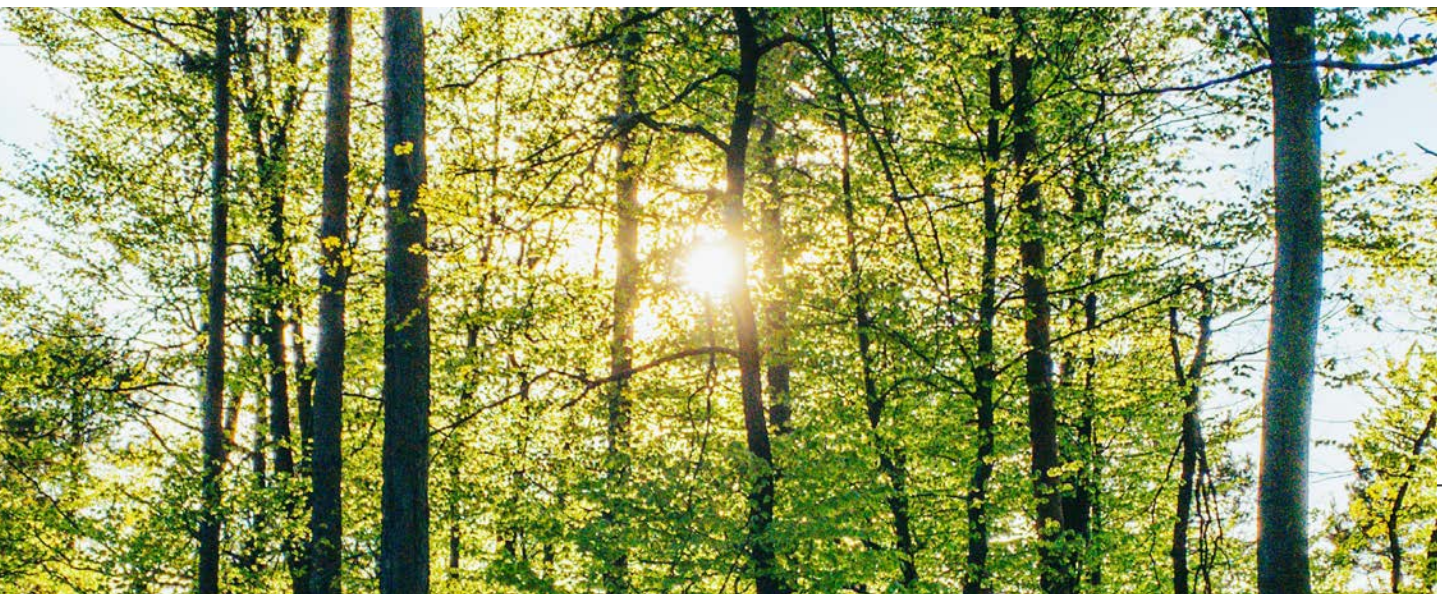
世界的に見ると、食料システムは、生産前と生産後の活動も含めると、人為的な温室効果ガスの正味排出量の21～37%を占めると見積もられている。食料・飼料・繊維・エネルギー生産に特化した土地利用では、植栽する作物や森林の種を多様化し、混農林業（アグロフォレストリー）や生態学的農業（アグロエコロジー）を推進することにより、生物多様性と自然の恵みをより豊かにすることができる。また、これらの対策により適応能力が高まれば、気候によって引き起こされる食料や木材の生産量の損失を減らすことができる。熱波・干ばつ・火災・害虫・害獣・病気の発生など、気候変動下でより頻繁かつ深刻になると予測される極端な現象を考慮すると、この適応能力の向上は特に重要である。土壌の保全や投入肥料の削減などにより、農地や放牧地の管理を改善すると、3～6GtCO<sub>2</sub>e/年以上の気候緩和効果があると推定される。森林では、持続可能な管理による炭素蓄積の維持・向上により、0.4～2.1GtCO<sub>2</sub>e/年の緩和効果があると推定されている。農業の集約化により単位農地当たりの生産性を向上させることで、生物多様性保全のための土地を確保できる（「ランドスペアリング（土地の節約）」という）。しかし、持続的に行われなければ、集約化による環境への悪影響が、ランドスペアリングによる便益を上回る可能性がある。食料・飼料・繊維・エネルギーの生産を目的とした農林業は、気候や生物多様性とのコベネフィットを創出できる。それは、食品ロスや廃棄物の削減、そして特に豊かな国では、植物性の食生活へのシフトなど需要側の対策によって大きく強化され得る。

都市におけるグリーンインフラの構築は、気候変動緩和のコベネフィットを生む気候変動適応と生物多様性再生の手段として利用が拡大している。都市公園、屋上緑化、都市農地などによる都市緑化は、都市のヒートアイランド現象を緩和し、都市の生物多様性を高め、身体的・精神的な福利を含む生活の質を改善する。都市の緑地木や農地による炭素の吸収と蓄積は、都市間で、また場所によって大きく

15

### 都市におけるグリーンインフラの構築は、気候変動緩和のコベネフィットを生む気候変動適応と生物多様性再生の手段として利用が拡大している。

都市公園、屋上緑化、都市農地などによる都市緑化は、都市のヒートアイランド現象を緩和し、都市の生物多様性を高め、身体的・精神的な福利を含む生活の質を改善する。都市の緑地木や農地による炭素の吸収と蓄積は、都市間で、また場所によって大きく



異なる。都市農地は、都市住民の食料確保に大きな助けとなる。都市人口が急速に増加していることを考えると、このような対策は特に重要である。

**16 陸域と海域の両方の生態系において、自然を活かした解決策と技術的な対策を融合した、生物多様性に貢献する気候変動緩和・適応策の選択肢が既にある。**陸域と海域における自然を活かした解決策と技術的な対策の融合はまだ初期段階にあるが、気候変動の緩和と適応のコベネフィットや、生物多様性とのコベネフィットをもたらす可能性がある。例えば、(牧草地に設置した) 太陽光パネルの下での放牧は土壌の炭素蓄積量を高める。また、大規模太陽光発電所に

おける放牧や耕作は、食料を供給できる。また、太陽光パネルの下の植生が花粉媒介生物の生息地となり、近隣の農地に利益をもたらすという報告もある。水力発電の貯水池の水面に浮遊式太陽光パネルを設置すると、貯水池からの蒸発量が減るため、特に乾燥地域では有益である。その一方で、浮遊式太陽光パネルは水域の物理的・化学的・生物学的特性にも影響を与えるため、持続可能性の観点から配慮が求められる。水素製造と組み合わせた洋上風力発電は、渡り鳥などの移動性の種への悪影響を最小限に抑えることができれば、緩和のための強力な手段となり得る。また、洋上風力発電は人工的な漁礁を形成して、海洋生物の多様性に有益であるという報告もある。

### IGES 研究員の視点

生態系サービスが人々の福利に密接に関係し恩恵をもたらすことは、すでに明らかにされてきた。それにもかかわらず私たちは、近視眼的に、一部の生態系サービスに注目してしまう傾向にあった。木材や燃料材に価値を見出した時には森林を破壊に至るまで伐採し、REDD+ などの気候変動緩和策を考える際には森林の炭素貯留という側面を注視してきた。この報告書では、気候変動緩和、適応、生物多様性を同時に考慮することの重要性が強調された。またそれだけにとどまらず、貧困削減問題の解決なども含めた公平で持続可能な社会への変革のために、自然と人々の福利の関係を長期的かつ俯瞰的な視野で再度見直す必要があると考える。

山ノ下 麻木乃 生物多様性と森林領域 ジョイント・プログラムディレクター

気候変動緩和・適応のみに焦点を絞った対策は、自然や自然の恵みに直接的・間接的な悪影響を及ぼす可能性がある。

**17** バイオマスエネルギー生産のための大規模な植林や作物栽培など、バイオマスによって生態系の炭素貯蔵増量を増やす気候変動緩和策は、気候システムに他の重要な影響を与える可能性がある。土地を利用した気候変動緩和策の貢献度を評価する際には、短期的にも長期的にも、その気候変動への影響を総合的に考慮することが重要である。総合的に考慮すべき影響には、CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガスの排出、地表面の日射反射率（アルベド）、蒸発散、大気中のエアロゾル濃度の変化などを介した影響が含まれる。また、バイオエネルギー目的の農地や森林の大規模な拡大から生じる間接的な土地利用の変化も含まれる。これらによる影響は、行動の内容、地理的な位置、実施期間によって緩和を強化することもあれば、逆に抑制することもある。現在、UNFCCC の緩和プロジェクトガイドラインでは、これらの効果の多くが正式に認識されておらず、緩和効果が十分に定量化できていない。

**18** バイオエネルギー作物（樹木、多年生草本、一年生作物を含む）の大規模単一栽培は、生態系に悪影響を及ぼし、他の多くの自然の恵みを減じ、多くの SDGs の達成を妨げる（図2 参照）。こうした悪影響は多くの場合、局所的に他の土地利用を排除する、あるいはその結果、間接的に別の場所の土地利用変化を誘発するといった、空間利用の競合に起因する。これに伴い炭素や生物多様性の損失が生じる。バイオエネルギーによる CO<sub>2</sub> の年間吸収量（炭素回収・貯留を含む）が、2050 年までに、現在のすべての陸域生態系による炭素吸収量と同等になると想定したシナリオでは、バイオマス生産に必要な土地面積が、インドの 1.5 倍を超える可能性があり、飢餓と戦い、今後も増加する人口に十分な食料を確保する必要があることを考慮すると、このようなシナリオは、土地を利用した緩和策を持続可能に展開できる限界を超えてしまっている。バイオエネルギー作物の集中的な生産は、肥料や農薬の使用、農業用水の取水量の増加などにより、隣接する土地・淡水・海洋などの生物多様性や生態系サービスに悪影響を与え、その結果、人間の気候変動への適応能力にも影響を与える。バイオエネルギー作物の栽培を耕作限界地に限定する、保護地域を除外するといった複数の持続

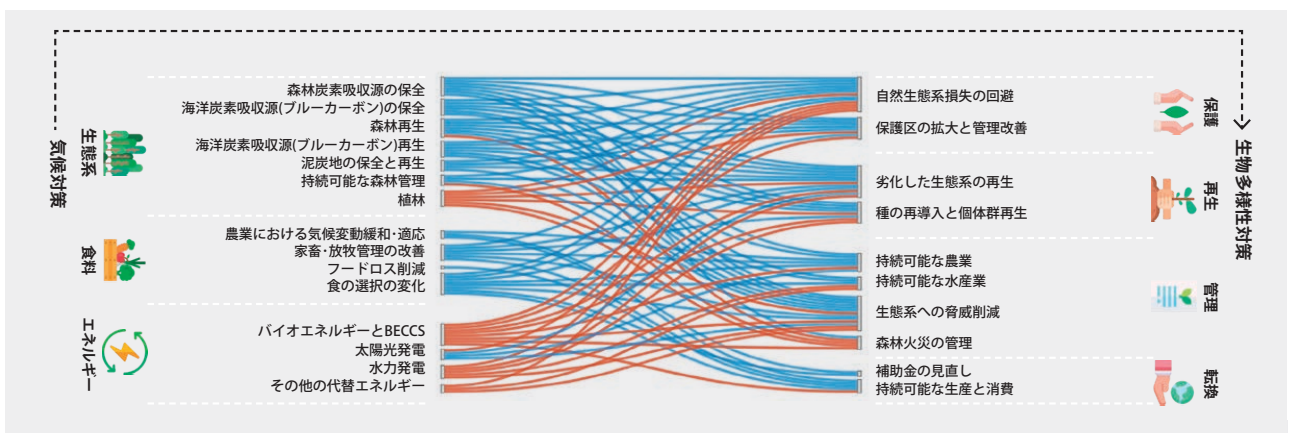


図2. 気候変動緩和策による生物多様性保全策への影響

青色の線は正の影響（相乗効果）、オレンジ色の線は悪影響（トレードオフ）を表す。ここに示す対策には未だ試験的又は構想段階のものも含まれ、従って今後の展開によって相互作用は変化する可能性がある。

出典：IPBES and IPCC (2021). The Scientific Outcomes of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change, Figure 7-2 (p130) (仮訳)



可能性要件を考慮すると、バイオエネルギーの導入ポテンシャルは約 50 ~ 90 EJ<sup>[9]</sup>/年（ちなみに、現在の世界の一次エネルギー総生産量は約 600 EJ/年）程度、緩和ポテンシャルは約 1 ~ 2.5 Gt CO<sub>2</sub>/年になると試算されている。化石燃料による排出を大幅かつ急速に削減するとともに、緩和策の一環として、発電用や燃料用にバイオエネルギー作物を削減と同等レベルで導入すれば、適応や生物多様性の面でもコベネフィットが得られる可能性がある。

**19** 元来森林ではなかった生態系への植林、及び特に外来樹種を用いた単一樹種の再植林は、気候変動緩和に貢献する可能性があるが、生物多様性に悪影響を与えることが多く（図2参照）、気候変動適応への貢献は明確に示されていない。大規模な植林は、土地利用の競合により、生物多様性や食料生産に悪影響を及ぼし得る。これには、同じ地域内での置換効果（間接的な土地利用変化）と、植林前の土地利用を他の地域に移転させる影響が含まれる。特に新規植林は、既存の生態系の炭素貯蔵量を減少させ、生物多様性のさらなる損失を引き起こし、地域の人々を移住させ、土地へのアクセスやその利用を制限するかもしれない。単一種による植林により、害虫や病気が増加することがある。外来種による植林は、特に植えられた種が侵略性を発現すると、多くの場合、生物多様性、適応能力、そして木材生産や炭素貯留と関係していない多様な自然の恵みに悪影響を及ぼす。さらに、外来樹種の水やエネルギーの代謝が元の植生と異なるために、特に亜寒帯や温帯では代謝の変化が局所的な温暖化を引き起こすことがある。従って、外来種の植林による気候変動緩和の効果は、局所的な温暖化に相殺される可能性がある。森林拡大が可能な広大な土地の存在とそれによる炭素吸収量の大幅な増大の可能性について近年指摘があったが、これは生態学的・社会的に達成可能な限界を過大評価した結果であり、誤っている可能性が高い。IPCC が採用している現在のシナリオは、自然林の再生、植林による森林再生、以前は樹木がなかった土地への新規植林を区別していない。このことは、生物多様性への影響の評価を困難にしており、今後埋めるべき知識のギャップとなっている。

**20** 気候変動緩和に有効な技術的対策の中には、生物多様性に深刻な脅威を与える可能性があるものもある（図2参照）。これらの対策は、全体的な便益とリスクの観点から評価される必要がある。交通・エネルギー分野の再生可能エネルギーは、気候変動を緩和するための重要な選択肢であるが、現状では、風力発電機、電気自動車のモーターやバッテリーに使用されるレアアースなどは、陸域や海域での鉱物の採掘に依存しており、廃棄や再利用のためのクリーンなメカニズムを有していない場合がある。陸上や海底での採掘による環境や社会への甚大な影響は、代替バッテリーや長寿命製品の開発、鉱物資源の効率的なリサイクルシステム、環境や社会の持続可能性を強く意識した採掘方法などによって軽減することができる。陸上や海上の風力発電所やダムなどの再生可能エネルギーのインフラは、最新の風力発電機では改善されているものの、移動性の生物の動きを妨げることで生物多様性に悪影響を与える。広大な土地を必要とする太陽光発電は、それまで管理されていた土地の伐採や転用につながりかねず、自然の生息地を直接破壊したり、農業の集約化への圧力を高めたりすることがある。再生可能エネルギーの開発が全体として効果を発揮するためには、循環型経済、そして究極的には生物多様性への十分な配慮が必要である（パラグラフ 29 も参照）。

**21** 気候変動適応のための技術的対策は、自然や自然の恵みに深刻な悪影響を与えることがある一方、自然を活かした解決策を補完できる（図2参照）。例えば、ダム建設などの洪水・渇水対策や、防潮堤建設などの海面上昇から海岸を守るための技術的対策は、生物多様性に大きな影響を与えることが多く、特に注意を要する。一方で、技術的な対策が生物多様性に大きな利益をもたらすこともある。例えば、灌漑技術や水管理技術の向上は、高まる水ストレスへの農業システムの適応能力を強化し、土壌改善に基づく適応策を補完し、河川からの取水需要を削減する。技術的対策の影響とともに、自然を活かした解決策との補完性をよりよく理解、考慮することが急務である。また、気候変動に適応するための、人口分布及び農業や漁業などの人間活動の空間的な移動

[9] EJ：エクサジュール、10<sup>18</sup>ジュールというエネルギー量の単位。

は、自然や自然の恵みと脅威に非常に大きな影響を与えることが予測されるため、適応戦略を策定する際に考慮する必要がある。

**22** 気候変動の一側面だけに特化した、持続可能性の他の側面を考慮しない適応策は、実際には不適切な適応となり、想定外の悪影響をもたらす可能性がある。例えば農業システムは近年、干ばつの増加と激甚化の影響を受けており、今後も悪化傾向が予測されている。これに対して、灌漑能力の向上が一般的な適応策である。しかし、灌漑容量の増加は、水利用の競合、ダム建設、塩害による長期的な土壌の劣化につながることが多い。不適切な適応策を避けるためには、自然を活かした解決策を実施する際にも、こうした意図しない結果を考慮することが重要となる。また、予測される将来の気候変動や社会生態系の動態についての大きな不確実性を考慮することも欠かせない。不確実性に対処するためには、リスク管理を重視し、継続的に進化し続ける戦略に基づく気候変動適応のアプローチが望ましい。例えば、降水量の不確実性、大気中のCO<sub>2</sub>濃度上昇による蒸発散への影響、その他の要因により、多くの地域で樹木の将来的な水ストレス予測には高い不確実性がある。そのため、乾燥に強い樹種の単一栽培よりも、森林の混交林化の促進により、柔軟性を高められる。気候変動の適応戦略では、気候予測や気候変動への社会システムの反応の予測が間違っていた場合に対処できないような、柔軟性に欠ける対策に重点が置かれ過ぎている。

**23** カーボンオフセットに自然を活かした解決策を用いる場合、厳格な条件と禁止要件に沿って実施することで最良の効果を生む。また、他部門の緩和対策を遅らせる効果はない。自然による気候変動対策を利用した「オフセット」の概念は、早期の排出削減（特に低コストで）を達成するため、あるいは脱炭素化が困難なセクターからの継続的な排出を補填するために提案されており、このようなオフセットは「ネットゼロ」排出の公約（プレッジ）の一部として増加している。しかし、カーボンオフセットの活用については、追加性の問題、排出削減量の過大計上や二重計上の問題、モニタリングや検証の難しさ、こうした行動の継続性の不明確さ、さらには大規模植林などの行動が社会的公平性に影響を与える可能性があることなどから、精査が強化されている。理想的には、オフセットを適切に活用することで、野心を高め、自然のための資金調達を強化し、今世紀半ばに残存する排出量の削減に貢献できることが望ましい。現在のようにオフセットが温室効果ガスの排出削減の緊急性を損ねるような状況を作り出すことは望ましくない。このことは、気候変動とその影響が増大している状況下では、自然を活かした解決策の効果が低下する可能性が高いことを考慮すると、特に重要である。カーボンオフセットを検証するために一貫して適用される明確な計算基準とカーボンオフセット利用の制限について、国際的な協定が求められる。気候変動緩和の目標だけでなく、生物多様性に関する要件やセーフガードを含めることが、こうした基準を定める上で役立つ（生物多様性の「オフセット」については、パラグラフ 29 を参照）。

### IGES 研究員の視点

2021年5月に行われたG7気候・環境大臣会合の声明文でも触れられたように、世界の陸域生物多様性が見られる森林が、気候変動の影響に対する脆弱性を軽減し、適応力と強靭性を改善することが認識されている。また、熱帯林が毎年大気中から最大1.8GtのCO<sub>2</sub>を吸収・蓄積することで重要な炭素吸収源として機能している。そのような重要な役割が認識されはじめていることから、世界的には、脱炭素に加えて企業が森林保全に投資する動きもある。特に、生物多様性に関して、今後は経済学的アプローチを重要視しなければならないという動きも出てきている。森林の生態系が崩れると、土地が劣化し、洪水などの災害にもつながる。今後は、CO<sub>2</sub>排出だけでなく、生物多様性の損失や森林減少を引き起こさないよう、統合的なアプローチがますます重要になってくる。

高橋 健太郎 気候変動とエネルギー領域 副ディレクター

生物多様性の保護と再生にのみ焦点を絞った対策は、多くの場合、気候変動緩和に波及効果があるが、その効果は生物多様性と気候の両方を考慮した対策に劣る可能性がある。

**24** 保護区は、生物多様性の損失に対処するための重要な手段であり、気候変動緩和・適応のコベネフィットを生む（図3参照）。保全管理では近年、厳正な保護地域から、人と自然が共有する「スケープ」を経て、人間が優占する「スケープ」に至る連続性を考慮するようになってきている。全体的で、統合された、協議を通じた、順応的なアプローチを通じて、陸域・海域の「スケープ」の適切な多面的利用を実現することで、生物多様性の保全、気候変動の緩和、生活の質の向上などのコベネフィットを最大化できる。生物多様性を保護するための最適な場所と、土地を利用した炭素の回収・貯留・隔離のための最適な場所は、高い相関関係があるとはいえ、必ずしも完全に一致するわけではない。例えば、熱帯雨林とマングローブ林は、生物学的に多様な生態系であり、特に炭素貯留量が大きい。

**25** 森林火災頻度の制御や重要種の再導入といった保全目的の積極的管理は、生物多様性と気候変動緩和・適応の両方に有益（図3参照）であるが、状況によっては相反する結果を生むこともある。定期的な計画された火入れや十分な間伐による可燃バイオマスの削減は、森林火災の強度を軽減し、もともと定期的な火災によるかく乱で成り立っている生態系の生物多様性の維持に役立つ一方、森林火災の抑制が固有の生物多様性を大きく減少させる可能性もある。また、重要な哺乳類種の再導入は、生態系プロセスと生物多様性の再生に不可欠であることが示されている。保全管理活動は一般的に、気候変動緩和に対して、負のトレードオフよりも相乗効果をもたらすことが多いが、留意すべき例外もある。例えば、亜熱帯地域や熱帯地域で森林火災に依存する種を維持するために、拡大傾向にある人為的な灌木林を減少させることは、短期的には炭素貯蔵に悪影響を及ぼす可能性がある。

**26** 生物多様性保全、生態系サービスの向上及び気候変動緩和の間の相乗効果を生むかトレードオフを引き起こすかは、どの生物圏（バイオーム）、生態系利用や部門間の相互作用を考慮するかに大きく依存する。すべての小区分の「スケープ」内で気候変動と生物多様性の間のウィン・ウィ

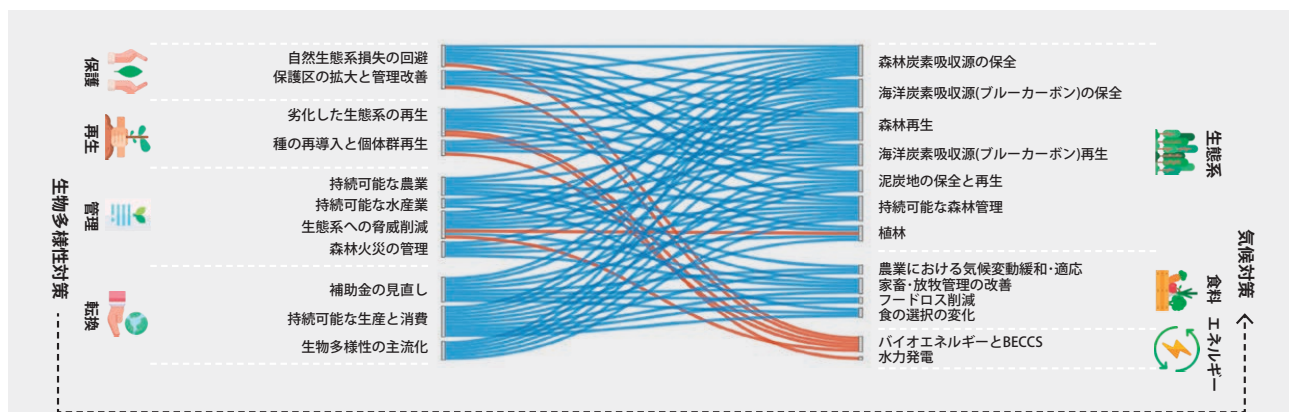


図3. 生物多様性保全策による気候変動緩和策への影響

青色の線は正の影響（相乗効果）、オレンジ色の線は悪影響（トレードオフ）を表す。ここに示す対策には未だ試験的又は構想段階のものも含まれ、従って今後の展開によって相互作用は変化する可能性がある。

出典：IPBES and IPCC (2021). The Scientific Outcomes of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change, Figure 7-2 (p130) (仮訳)

ンの相乗効果を得ることやトレードオフを制御することは不可能かもしれない。しかし、「スケープ」の規模が大きくなるほど、持続可能な成果を複数同時に達成することの実現可能性が高まる。これは、空間の不均一性を考慮した複数の目標と方法を統合する空間計画アプローチによって達成される（図5参照）。全体としては、保全活動と緩和目標の間で、トレードオフよりも相乗効果で得られる便益の方が大きいことが示唆されている。気候変動枠組条約と生物多様性条約の枠組の下での国家レベルの報告は、国の緩和目標と生物多様性目標を調整する重要な機会を提供している。

**27** 気候変動対策への貢献などのグローバルな目的や目標は、地域発の生物多様性保全活動にインセンティブを与え、指針や優先順位を示すことができる。多くの小規模で局所的な対策の積み重ねが地球規模の効果を生むため、あらゆる地域主導の取り組みが重要である。例えば、都市部での自然を活かした解決策は、世界規模の気候変動緩和や生物多様性保護への貢献度は小さいものの、地域の生活の質の向上に大きな便益をもたらすことがある。生物多様性の保全と気候変動の緩和を強化するために、都市や地方自治体が行う一見小さな努力の積み重ねが、結果として大きな成果を生むことがある。沿岸部の都市地域でのマングローブ林の再生は、生物多様性と気候変動に関する複数の国際目標に貢献し、地域の自然の恵みを高める一例である。植林のような大規模な自然を活かした解決策についてのメッセージが簡略化されすぎていると、地域の状況が十分に考慮されず、生物多様性や人間の生活に悪影響を及ぼす危険性がある。地域や国

の生物多様性に有害な活動を支援する補助金を廃止することによって、森林伐採、過剰施肥、過剰漁獲の阻止などにより、気候変動緩和に貢献できる。

**28** 一人当たり消費量の変化、食生活の変化、食料廃棄物の削減を含む自然資源の持続可能な利用の前進は、生物多様性危機への対応と気候変動緩和・適応に大きく貢献する可能性がある（図3参照）。このような需要側の対策により、土地や海面が解放され、生物多様性の保護（例：森林再生、沿岸生息地の復元、保護区）や気候変動の緩和（例：再植林、新規植林、バイオエネルギー作物、風力発電）に利用することができるようになる。食生活の変化が、世界的に公平な健康の実現に重点を置き、無駄な消費、太りすぎや肥満と同時に栄養不足を減らすような消費の再分配につながれば、環境と人間の福利に大きなコベネフィットがもたらされる。例えば反芻動物（牛など）の肉や乳製品の需要を減らすなど、需要サイドの選択は、世界的な温室効果ガスの排出量削減に貢献できる。また、需要の変化は、炭素を多く貯蔵する、海底の植物に被われた生息地や堆積物に対する漁業（トロール漁）の影響や、深海への炭素の受動的及び能動的な下方輸送に対する漁業（魚やオキアミのバイオマス採取）の悪影響を抑制するのにも役立つ。世界的に見ると、以前は影響を受けていなかった海底堆積物の炭素がトロール漁によってかく乱されると、海が1年で吸収する大気中CO<sub>2</sub>の15～20%に相当する量が放出されるという推定もある。この規模感、海洋の炭素貯蔵能力に関する知識のギャップを示すものであり、今後の研究によって埋めていく必要がある。



29

**目的達成に複数の代替手段があるというオフセットの考え方は、厳格な条件と禁止要件に基づいて実践**

**されることで、各地域における生物多様性と複数の競合する目的の達成に向けた柔軟な対応を可能にする。**オフセットの概念は、CO<sub>2</sub> 除去対策にはすでに広く適用されているが（パラグラフ 23 参照）、生物多様性保護にはあまり例を見ない。生物多様性オフセットとは、開発による生物多様性への負の影響（例：鉱山開発、都市・住宅開発、農業拡大など）を、離れた別の場所で生物多様性を再生したり、保護のための地域を確保したりすることで相殺することを指す。37 カ国で 12,983 件の生物多様性オフセットが実施されているが、「ノーネットロス」の原則<sup>[10]</sup>を満たしているのは生物多様性オフセットの 3 分の 1 に過ぎない。さらに、生物多様性オフセットと

気候変動の緩和、その他の自然の恵みとの間のトレードオフはほとんど評価されていない。オフセットのプロセスにおいて、ノーネットロスの原則とともに、気候変動への適応能力を含む生物多様性からの局所的な便益と、遠隔地または地球規模の便益をもたらす自然の恵みとの関係を考慮することで、オフセットによる意図しない悪影響を回避できる。生物多様性保全の有効性の条件として、生物多様性の各側面や行動目標に代替性がないことが挙げられる。生物多様性の保全策は、気候変動の緩和などの地球規模の目標に貢献するものであっても、活動自体は具体的で局所的又は地域的に特化している（パラグラフ 10 参照）。生物多様性の領域で、ある行動を別の行動に置き換えることは、相補性の原則に沿っていれば、（純粋な妥協ではなく）相乗効果が得られる可能性が高い。

### IGES 研究員の視点

私たちの需要を満たす製品やサービスを生産する様々な活動が、気候変動や生物多様性の減少につながっている。温室効果ガスの 6 割から 7 割は、家庭で消費される製品やサービスの原料採取・生産・流通・消費・廃棄に関連している。パーム油を用いた衛生用品や食品、牛肉などの消費需要の拡大が、森林の減少・劣化を加速させている。持続可能な世界の実現には、私たちの日常の行動を見直すことが欠かせない。だが、日常の行動を変えることは、簡単ではない。私たちの行動は、地域の自然やインフラ、手に入る製品やサービスの選択肢、地域社会や職場など集団のルールと規範、家族のニーズを満たす必要性などに制約される。行動を変えるには、一人ひとりの意識に働きかける以上に、行動を取り巻く文脈を変えなくてはならない。生態系や気候への影響の少ない製品やサービスがさらに普及する必要がある。大量の製品やサービスを用いずとも消費者が日常のニーズを満たすことができるよう、技術、インフラ、地域社会や職場のルール等が転換することも望まれる。もう一つ考えたいのは、市民や地域と転換との関わりである。IGES では持続可能な暮らしを実現するコミュニティや都市の事業を数多く支援してきた。中でも、地域の資源と人々の暮らしとの関係を作り直すものは様々な効果を生み出す。例えば、再生可能エネルギーの導入や地域の生態系や知恵を活用した農林業、漁業などの取り組みが、家計の脆弱性を緩和し、地域住民が森林や水源の保全に関わるゆとりを生み出し、地域の経済と社会を活性化するきっかけになる。このような取り組み一つ一つが生み出す効果は大きくはない。しかし、地域と人の知恵を用い、人々が「暮らしを変えることができる」という自信を持つことで、市民が転換の主役となることができる。

渡部 厚志 持続可能な消費と生産領域 プログラムディレクター

[10] ノーネットロス：生物多様性の「ノーネットロス」政策の目的は、インフラや土地利用の変化による不可避な生物多様性の損失を、例えば生態系の再生や管理方法の改善などにより、他の場所で同等の生物多様性を創出して均衡を図ることで補うという野心に基づいている。

## 気候、生物多様性と人間社会を一体のシステムとして扱うことが、効果的な政策の鍵である。

**30** 生物多様性、気候と社会の間の相互作用を明確に考慮した政策決定により、コベネフィットを最大化し、トレードオフや人と自然の双方に有害な影響を最小化できる。気候・生物多様性・社会システムの「ネクサス」(相互関係)は、社会生態系の観点から最も適切に解釈できる。このアプローチにより、時空間スケールをまたいで、生物物理学の変数と社会的変数の間のトレードオフ、フィードバック、閾値<sup>[11]</sup>効果、非線形関係を説明できる。社会的な配慮は、気候と生物多様性間の相互作用に影響するものであり、この相互作用の結果もたらされるものでもある。さらに、気候と生物多様性間の相互作用を管理するためのすべての介入は、人々の生活の質に様々な影響を与え、こうした相互作用はまた、世代内及び世代間の公平性に重要な影響を与える。これまでの政策では、セクター間の統合がほとんど行われることはなかった。しかし、状況によって大きく異なる気候と生物多様性の相互作用の強度と向き、並びにその社会的な規定要因と示唆についての理解が進むことで、政策決定の際に、例外的ではなく日常的にこれらの相互作用を考慮することができるようになる。

**31** 生物多様性の損失や気候変動の影響が重要な(回復が困難または不可能な)閾値(ティッピングポイント<sup>[12]</sup>)を超えると、人と自然に深刻な影響をもたらす可能性がある。一方、こうした事象の克服に向けた社会変容のための積極介入(図4参照)により、生物多様性と気候の望ましい相互作用を導くことができる。閾値を超えると、生態系の機能が変化する。例えば、気候変動によってサンゴの生物物理的限界を超えたり、海氷の生態系が消滅したりすると、著しく異なる機能をもつ藻類優占の群集へと変化することがある。生物多様性の変化と気候変動は、互いにフィードバックして閾値の位置を変化させることがある。例えば、気候変動が生物多様性に悪影響を与えた場合、特にすでに閾値に近い生態系では、気候変動の緩和に重要な役割を果たす生態系の機能や

炭素貯蔵能力が低下する。特定の政策行動の結果生じる生物多様性と気候変動の間の強いトレードオフの可能性を無視すると、閾値を超える危険性が増す。例えば、炭素の吸収・貯蔵能力の高い種のみにも焦点を当てた植林は、生物多様性に悪影響を与え、生態系機能が変化する可能性を高めることがある。生物多様性と気候の間の閾値を超えると、社会的に許容される限界や閾値を超える可能性がある。例えば、作物の収穫量の安定性低下が食料危機を引き起こす。しかし、社会的閾値は有害なものばかりではない。ポジティブな社会的変容に向けた介入には、技術、行動、社会規範の急速な普及や構造の再編成などが含まれる。気候と生物多様性の両方に正の効果がある介入には、都市におけるカーボンニュートラルの実践、化石燃料への補助金の廃止、気候と生物多様性に関する教育の強化、及び社会生態系のレジリエンスを高めるための市民参加による部門横断的な計画と戦略の共同設計と実施などが挙げられる。社会的変容に向けた介入は、生物多様性と気候の望ましい相互作用を実現するための社会的対応を惹起するために役立つ。こうした社会的対応の規模を拡大するには、政治的・経済的な意思決定の場に内在する力関係や硬直性を考慮する必要がある。気候・生物多様性・社会システムは相互に関連しているため、閾値の位置は常に変動する目標である。

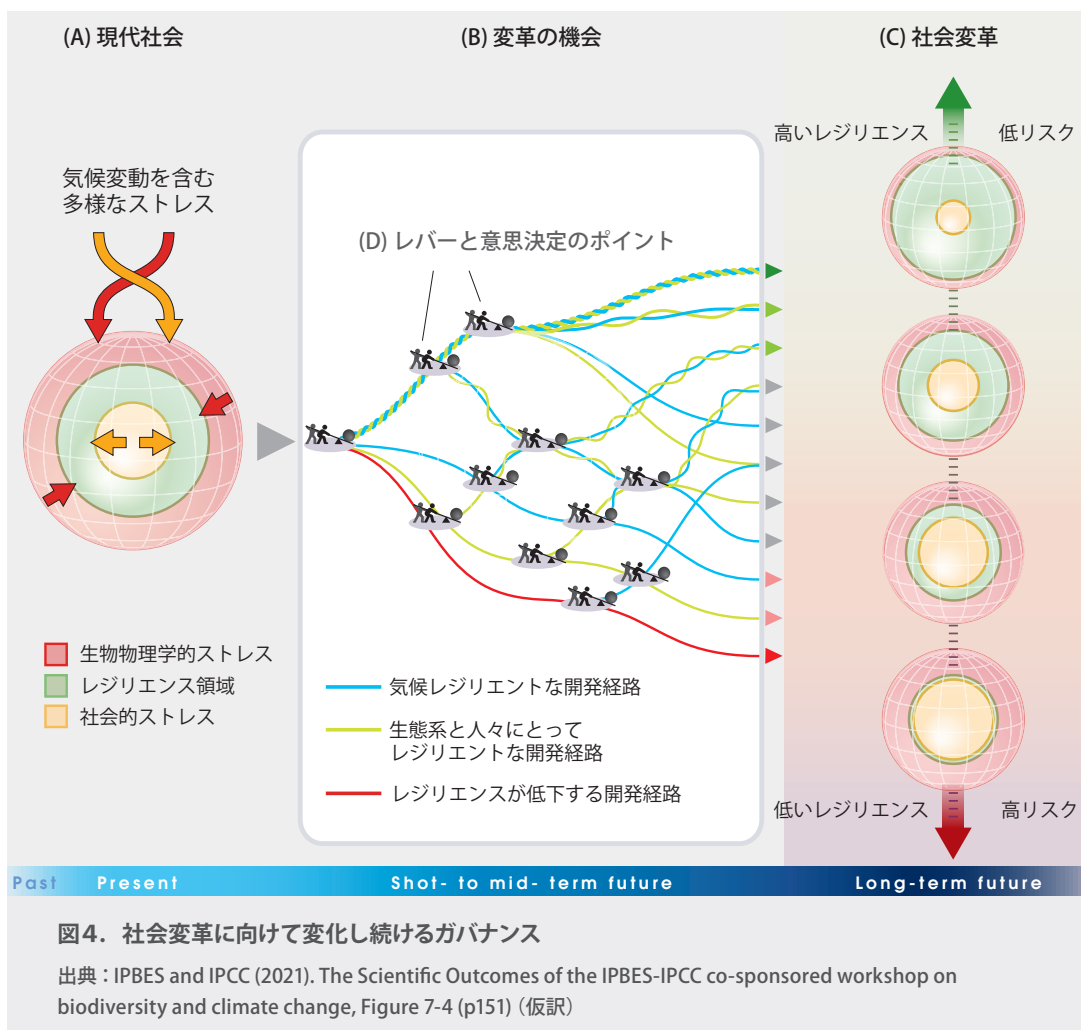
**32** 生物多様性、気候と社会の間の相互作用を考える際には、政策決定の結果が経時的及び特定の空間規模を超えてどのように発現するかを検証することが重要である。例えば、炭素貯蔵量の大きい多様な生態系の復元によって、生物多様性は比較的早く改善されるかもしれないが、炭素貯留の効果発現には一層長い時間がかかるかもしれない。さらに、テレカップリングの性質、すなわち介入した場所から離れた場所で発現するステージ外(遠方、拡散、遅延した)効果も、生物多様性、気候、社会の相互作用ではよくあることで、意図しない結果をもたらすことがある。例えば、ある地域の気候変動緩和策によりバイオエネルギーの需要が増加した場合、他の地域の土地利用が大きく変化する可能性がある。その結果、農地が拡大し、生物多様性や零細農家の生活に悪影響を及ぼす可能性がある。

[11] 変化の起点。Tipping point (ティッピングポイント) と同様の意味で用いられている。

[12] システム特性の変化のレベルを超えて、システムが突然に大きく変化し、変化の要因が軽減されても初期状態には戻らないこと。

**33** 気候変動緩和・適応と生物多様性保全の目標を達成し、同時に人々の良質な生活に貢献するための実行可能な解決策の範囲（「ソリューション・スペース」）を評価するには、社会生態学的な文脈の違いを認識する必要があります。環境特性が場所によって異なるように、人々の動機、関心、選好、価値観も社会や文化によって異なる。従って、普遍的な目的を持ちつつ、他方でガバナンス構造を含む様々な社会生態学的状況に沿うような十分な柔軟性と順応性を備えた介入策を特定することが重要である。「公平で公正な持続可能性への移行」の枠組みの中で設計された政策は、その実施により生じ得る利益とコストの公平な分配を促す公正な補償の仕組みを含むことで、悪影響を最小限に抑えることができる。そのためには、関係主体間の不平等な力関係に対処できる、すべての関係主体を含む強固で透明性のある審議や交渉の仕組みが求められる。

**34** 生物多様性、気候と社会の間に明らかに避けられない強いトレードオフがある場合、社会と自然の相互作用のあり方を変えるような社会変容に向けた介入の促進が、実行可能な共通の解決策になり得る。これには、行動による利益とコストの再分配、より根本的には、自然に対する個人的または共通の価値観の集団的な変化が含まれるであろう。例えば、GDP 成長のみに基づく経済発展の捉え方から、生物物理学的・社会的限界を前提に、良質な生活を支えている自然の多様な価値を考慮した、包摂的な豊かさに基づく人間開発の捉え方への移行が挙げられる。もう1つ、先住民コミュニティが主導、計画、統治する保全地域（ICCA：indigenous people's and community conserved territories and areas）の外部からの認知も重要な例である。ICCAは、先住民の生計、福利及び文化的・精神的価値を守るためのものであっても、自然または改変された生態系、並びに生物多様性と生物多様性に由来する便益（気候への貢献を含む）の保全に資することができる。



## IGES 研究員の視点

この報告書では、従来の自然の個別要素別の保全アプローチから新しい保全パラダイムとして生存可能な気候、自立的な生物多様性、すべての人間の暮らしの質を同時に追求することを求めている。そして、陸域、淡水域、海域などの多機能を有する複数の「スケープ」のつながりとスケールを重層的に理解し、保全活動につなげていく「スケープ」アプローチが強調されている。また、気候変動の緩和策・適応策と自然の保護・管理・再生を同時に進めるアクションとして自然を活かした解決策の重要性が指摘されているが、報告書ではそれだけではなく、自然に基づく手段とテクノロジーに基づく手段をうまく組み合わせることで気候変動と生物多様性のネクサス問題に立ち向かうべきとも明記されている。このような新たなアプローチを地域スケールで具現化する上では、複数のセクターを統合したシナリオプランニングとモデリングが有効である。日本では、同様の問題意識と手法開発のため、日本全体と4つの事例サイトを対象として2050年までの複数の将来シナリオを作成し、それぞれの将来シナリオ下での生態系サービスと人間の福利の予測評価に取り組んできた。事例サイトの北海道厚岸地域では、気候変動緩和と地域の生物多様性保全について、太陽光パネルの設置面積、牛の放牧地面積、耕作放棄地面積、地域にとって重要な生物指標などを用いたシミュレーションモデルを開発し、気候変動緩和策である再生可能エネルギーの導入拡大と地域の生物多様性の損失の回避をどのようにバランスさせていくべきか、科学的な知見を提示してきた<sup>[13]</sup>。但し、世界的に見てもこうした研究事例の蓄積は不十分であり、この報告書を契機にこうした気候変動・生物多様性ネクサスの予測評価と、それに基づく政策立案と社会実装が進むことを願っている。

齊藤 修 生物多様性と森林領域 上席研究員

[13] PANCES (2021) 政策決定者向けサマリー・シンセシス P57.



## 社会生態系におけるガバナンスの変革が、 気候と生物多様性のレジリエンスの 高い開発経路の実現につながる。

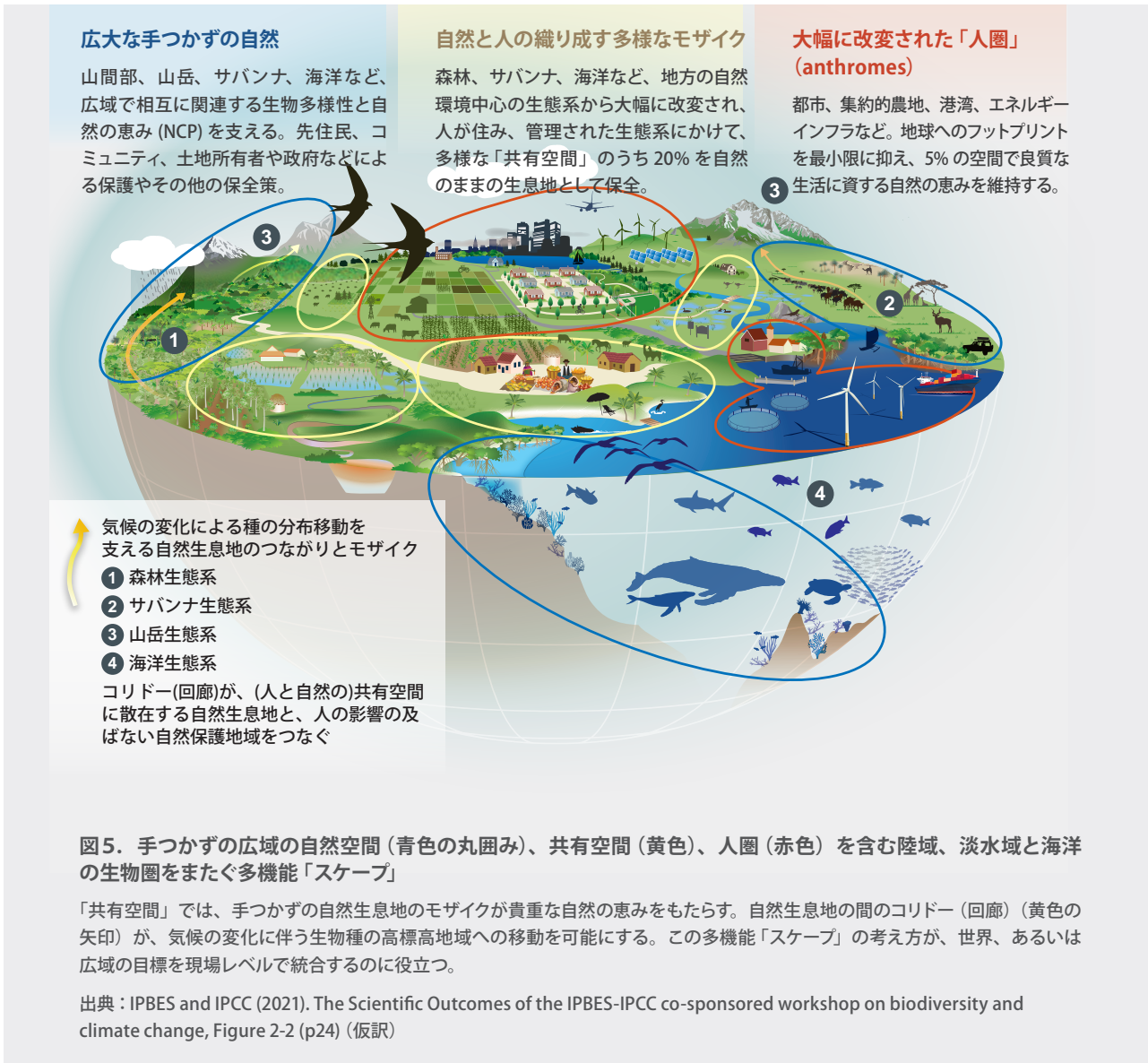
**35** 生物多様性と気候の相互関係（ネクサス）に対処し、同時に持続可能な開発と貧困または脆弱な人々の基本的ニーズを満たすといったコベネフィットを生む統合的な解決策はある。しかし、こうしたネクサスアプローチのガバナンスと資金調達には容易ではない。自然を活かした解決策やその他の対策を、統合的で社会的に公平な方法で実施することにより、高い効果が期待できる。しかしその設計や実施面で問題が起こり得る。既存のガバナンスの仕組みの多くで、気候と生物多様性との間、または国際・国・地方の管轄間の統合を強化する効果的な仕組みがない。概観すると、生物多様性を気候政策に、または気候変動を生物多様性政策に主流化すること、あるいは双方を人間開発や生活の質の向上の取り組みに主流化することは、どの管轄規模と部門を見ても限定的である。しかし、管轄権アプローチ、政策ミックスの社会実験、権利に基づくアプローチなどの有望な取り組みが起こりつつある。

**36** 気候、生物多様性及び良質な生活のための効果的な統合的ガバナンスは、コベネフィット最大化とトレードオフ回避を実現する解決策を見出す一助になる。保護、再生、管理、創造、適応、変革のための行動を統合したアプローチを促進・支援する方法を明らかにすることが非常に重要である。生物多様性と気候に関する政策や行動には、多くの相乗効果やコベネフィットが存在するが、自然や気候、あるいは人間の福利や良質な生活に潜在的に悪影響のあるトレードオフが起こる可能性もある。システム思考<sup>[14]</sup>を活用したガバナンスシステムは、順応的管理、再帰的評価、社会的学習などのメカニズムを通じて、トレードオフを制御し、リスクに適応するのに役立つ。

**37** 目標志向のガバナンスは、気候変動、生物多様性及び持続可能な開発の規範であるが、その実施には課題がある。例えば、生物多様性の分野では、保護区の面積目標のみに頼った目標設定は、気候変動の影響を考慮すると、成功は難しい。SDGs やパリ協定のような目標志向のアプローチにおける柔軟で順応性のある仕組みの方が、うまく機能すると考えられる。世界目標の野心を地域の文脈や価値観、能力に合わせて徐々に調整していくことが、ガバナンスの強化に資する。

[14] 全体を複眼的な視点で見ることによって、一面的な見方を避け、安易な解決法に頼ることなく、根本的な問題解決方法を導き出す手法。





**38** 多主体による重層的ガバナンスは、異なる空間規模の多機能「スコープ」の管理(図5参照)に適したアプローチである。気候変動と生物多様性の損失の両方に迅速な対応が求められる中、ガバナンスのモデルには、国家単位のアプローチに囚われず、より連携を重視した対策が求められている。このような制約の中では、幅広い主体の関与、多様な価値観の尊重、異なる知識体系の活用、分権的ガバナンス、主体間の力の不均衡の克服のすべてがガバナンスの課題に対する解決策の要素であり、社会変革の必要性を示している。

**39** 社会変革 (transformative change)<sup>[15]</sup> は、将来の発展経路を転換するような社会生態系の「レバレッジポイント」<sup>[16]</sup> への働きかけ(図4参照)によって起こすことができる。重要なレバレッジポイントには、良質な生活の新たなビジョンの探求、消費と廃棄の再考、人間と自然の関係に関する価値観の転換、不平等の是正、教育と学習の促進などがある。COVID-19 パンデミックの危機が引き起こした全世界の社会的混乱は、誰ひとり取り残さない、よりレジリエンスの高い持続可能な未来への変革に向けた道筋の重要性を浮き彫りにした。

[15] パラダイム、目標や価値観を含む、技術、経済、社会の根本的なシステム全体にわたる再構成のこと。

[16] てこの原理でいう、てこの作用点のこと。IPBES 地球規模評価報告書は、今後将来にわたって自然を維持していくために社会変革 (transformative change) が必要と指摘した。同報告書はさらに、自然の消失や劣化を引き起こす直接・間接的要因に広く働きかけ、社会変革の実現に向けてより効果的に変化をもたらす行動の介入点を、てこの原理に喩えてレバレッジ・ポイント (leverage point) と表現している。

**40** 部門横断のシナリオ策定とモデリングのためのツールを改善することで、SDGs、パリ協定及びポスト2020 生物多様性枠組の目標を中長期的に同時達成するための道筋を描くことができる。強固で実践可能な道筋を描くことのできる意思決定ツールは、良質な生活の様々な観念、並びに自然と気候に関する前向きな複数の将来像を考慮できるものである必要がある。生態系の複雑さとその反応や動態の特性から、自然と人間の将来シナリオは、気候の将来シナリオほど高度化されていない。そのため気候政策は通常、生物多様性のシナリオと関連づけて評価されることはない。従って保全策や適応の有効性評価の信頼性には限界があり、異なる政策間で生じる脆弱性やリスク、トレードオフや相乗効果を定量化できていない。

**41** 気候変動枠組条約及び生物多様性条約の目標とSDGsの達成に必要な規模・範囲の社会変革を実行するためには、これまでの努力を超える迅速で広範な行動が求められる。各国が自国領土内で行動を起こすことの公約（コミット）だけでなく、あらゆるレベルでの新たな連携やガバナンスモデルがこうした行動の基盤になる。これには、生物多様性を保護し、気候変動の影響を軽減し、持続可能な開発を達成する行動を支援するために、官民すべての主体が連携するという新しい統合的な課題が含まれる。社会変革をもたらす要素には、効果的なインセンティブと能力開発、部門や管轄を超えた協力関係の改善、先見的な先制行動、包括的で順応的な意思決定、環境政策とその実施の強化などが挙げられる。気候と生物多様性のレジリエンスを高める、方向性が明確で先見的、反復的な意思決定を念頭においた道筋は、SDGs、パリ協定及びポスト2020 生物多様性枠組が掲げる長期目標を達成し、自然と調和した良質な生活という明るいビジョンへと社会を導くアプローチを提供する。

### IGES 研究員の視点

日本では、各地域が地域資源を最大限活用する自立・分散型の社会を形成しつつ、地域の間で資源を融通し合うことで環境・経済・社会が統合的に循環する、ローカル SDGs ともいわれる「地域循環共生圏<sup>[17]</sup>」の実践が各地で進んでいる。これは報告書が指摘する、地域の多機能「スケープ」の統合的な重層ガバナンスの実践に当たるもの。その一例、山梨県では、持続可能で人間の福利（well-being）を高める地域社会をめざし、自然を活用した再生可能エネルギーの普及と地域内での計画的な利用を進める活動が展開している。この「CO<sub>2</sub>ゼロ・地域循環共生圏やまなし<sup>[18]</sup>」推進を担う一般社団法人ゼロエミやまなしは、地域に根差した活動主体として、専門家、行政、民間の連携を強化し、科学的知見に基づいていち早く well-being な脱炭素社会への道筋を見出し、その実現に貢献することをミッションに活動している。具体的には、スマート林業と持続可能な森林経営による木質バイオマス生産や太陽光・小水力電源により地域電力を確保、IoT や AI などの最新技術により再生可能エネルギーを地域に還元する IT プラットフォームを通じてこの電力を観光客、学生や高齢者の交通に活かすモビリティシステムや農業現場に活用するシステムを構築し、つなげる試みが進められている。日本では主に地方で進む森林や農地の管理放棄と、これとは裏腹に増大する海外からの輸入依存が生物多様性に大きな負荷を与えている。「地域循環共生圏」が今後気候変動と生物多様性にどのような効果を生むのかについて期待が集まる中、IGES もこうした具体事例の今後の展開を追っていきたい。

高橋 康夫 生物多様性と森林領域 リサーチマネージャー

[17] <http://chiikijunkan.env.go.jp/>

[18] <https://zeroemi-yamanashi.org/#index02>

IPBES-IPCC 合同ワークショップ報告書・概要翻訳記念鼎談

## 生物多様性と気候変動、歩み出した共通の道

IPBES-IPCC 合同ワークショップ報告書・概要翻訳の出版を記念して、IPBES、IPCC にかかわる IGES 関係者による鼎談を 2021 年 8 月 12 日にオンラインで実施しました。本報告書が示す重要なメッセージや、IPBES・IPCC 双方の受け止め及び今後の活動に与える影響、そして日本の政策への示唆等について、お話を伺いました。



橋本 禪

東京大学大学院農学生命科学研究科准教授（未来ビジョン研究センター兼任）、IPBES 学際的専門家パネル（MEP）メンバー、本ワークショップの科学運営委員会（SSC）委員、IGES シニアフェロー



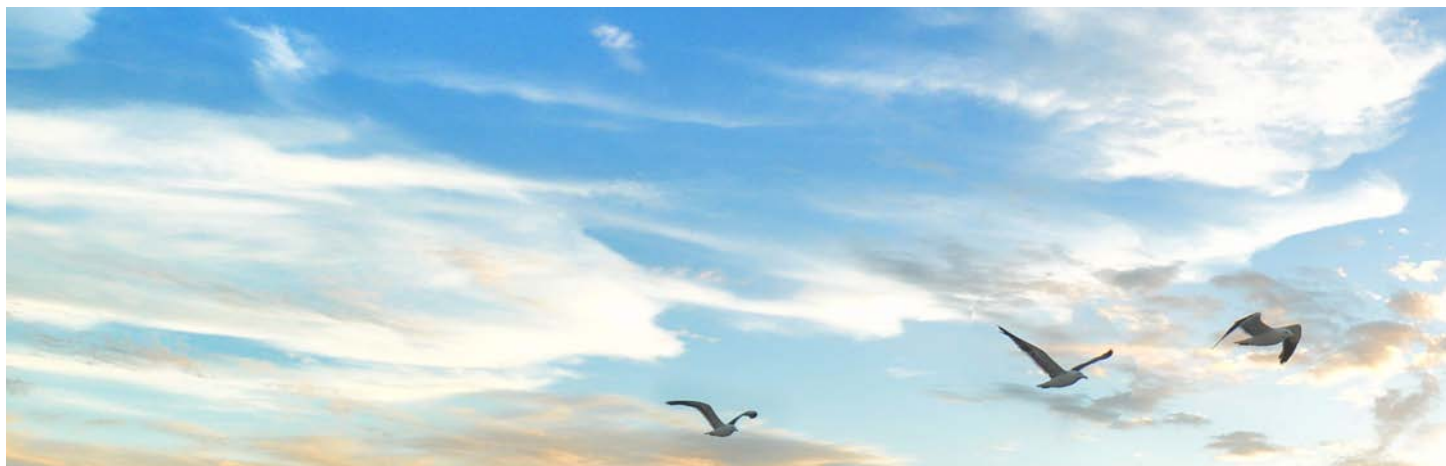
守分 紀子

IPBES 侵略的外来種評価技術支援機関（IGES 内に設置）代表



田辺 清人

IPCC インベントリータスクフォース（TFI）共同議長、IGES 上席研究員



**守分** まずは、この IPBES-IPCC 合同ワークショップにどのように関わってきたかをお二人にご紹介いただきたいと思いません。

**橋本** ワークショップの科学運営委員会 (SSC) のメンバーとして関わりました。SSC はワークショップの運営を司る組織で、IPBES と IPCC から半々の人員を出し合い構成され、私は IPBES 側のメンバーとして参加しました。SSC の役割は当初ワークショップの参加者選定や全体管理となっていました。実際には報告書の構成の議論や執筆にも関与しました。

**田辺** 私はこのワークショップに参加していませんし、報告書の作成に直接は関わっていません。しかし、IPCC 執行委員会及びビューローのメンバーとして、このプロセスに間接的に関わっていました。

**守分** この報告書のいちばん重要なメッセージは何だとお考えですか。

**橋本** 全体を通して、これまで別々に対応されてきた気候変動対策と生物多様性保全の課題に、統合的に対処しなければならないことが明確に示されています。気候変動の緩和と適応、人類の生活の質の向上、生物多様性の維持の3つのバランスをとる新しい保全のパラダイムの必要性をパラグラフ 8 が端的に示しています。各論では、気候変動対策と生物多様性保全の相互依存性の理解に立った政策、それを可能にするためのシステム思考の重要性、社会生態システムなどがキー

ワード。気候政策に生物多様性を、生物多様性政策に気候変動を主流化させていくという、現時点ではできていないことを遂行すべきと主張していることもポイントです。

**これまで別々の道を歩んできた気候変動対策と生物多様性保全に統合的に対応することの重要性を、IPBES と IPCC の合同の成果として示したことに、大きな価値があります。**

**田辺** 気候変動の IPCC と生物多様性の IPBES は姉妹関係にあると言われつつも、これまで別々に展開してきました。今回、初めて共通の取り組みとしてワークショップを開催できたことは画期的でした。この報告書で私が特に注目したのはパラグラフ 17-23 にある、気候変動の緩和・適応策による自然への悪影響の可能性について。これまでも認識されていたことですが、今回、具体的な論点が明確にされたことに大きな意味があります。お二人に伺いたいのですが、ようやく歩むべき共通の道を見つけた両機関ですが、IPBES の将来にはどのような影響を与えたいとお思いになるでしょうか。

**橋本** 今回のワークショップは、IPBES が新たに着手するネクサス (相互関連) とトランスフォーメティブ・チェンジ (社会変革) のアセスメントへのインプットという位置づけになることも期待されています。1 つ目のネクサスは、生物多様性、食料、水、エネルギー、健康、気候変動などの相互関係の理



解を深めることで、生物多様性危機を回避する効果的な介入点が見えてくることが期待されています。これが2つ目のトランスフォーマティブ・チェンジ・アセスメントに繋がります。現在の社会の在り方ではSDGsやパリ協定、生物多様性目標の達成が危ぶまれる中、抜本的な変革が求められています。では、そういった変革をどう起こせるのか、どういう方向に進むべきなのか、を分析するのがこのアセスメントです。これら2つのアセスメントに向けて、今回の報告書が論点を明示しています。報告書は国家主体の限界と民間企業や投資家の役割にも言及していて、これはIPBESが先に予定している企業と生物多様性に関する方法論アセスメントにも論点を提供しています。他には、報告書が言及するコリドー（回廊）やコネクティビティといった論点は、今後のIPBESのテーマ別アセスメントのテーマ選定にも示唆があるのではないのでしょうか。守分さんはどう見ましたか。

**IPBESの進行中及び新たなアセスメント、今後の作業計画に重要な論点と情報が提供されました。しかし生物多様性条約（CBD）のポスト2020年生物多様性枠組設定などの政策プロセスへの影響には限界もあります。**

**守分** IPBESとIPCCが初めて行った具体的な共同作業で、生物多様性と気候変動の相互関連性について双方の専門家が対等な立場で参加し、科学的・体系的にまとめたことに価値があったと思います。タイミングも重要で、CBD COP15、そしてUNFCCC COP26への情報提供を狙って実施され、間に合った。これからどのように活用されるのか、注目しています。私が関わっている侵略的外来種アセスメントを含め、現在実施中の3つのアセスメントにとっても重要な情報源になります。

他方、通常の評価報告書のように専門家の選定やレビューに政府が関与せず、総会による承認を経していない、科学者目線のメッセージであることには限界もあります。例えば、CBD COP15の準備に当たる補助機関会合（SBSTTA）が今年（2021年）5－6月に実施され、IPBESとCBDの連携に関する議題の中でワークショップ報告書が議論された際、科学的な重

要性を評価する声が多く、国から挙がった一方、作成過程に政府の関与がないことを理由に公式に歓迎できないという声もありました。例えば2019年発表のIPBES地球規模評価は政府が承認しているのでCBDにおける交渉のベースになりましたが、それとは政治的に扱いが違います。今後のIPBESとIPCCの連携について、通常の評価報告書のようなプロセスを経た合同の評価報告書を出せるのが理想ですが、追加的に必要な手続きや時間を考慮すると今回のような形が現実的だったのではないのでしょうか。田辺さんの視点では、IPCCの今後にどのような影響があったと思いますか。

**田辺** IPCCは2019年の「土地に関する特別報告書（SRC-CL）」の中で、気候変動対策と砂漠化や食料安全保障の関係について分析しました。今回の報告書では、生物多様性という、より幅広い問題に絡めて論点を明示したことに意義があります。例えば、IPCCが使うシナリオに生物多様性を考慮する必要性を指摘しています。IPCCにも生物多様性の専門家は関わっていますが、執筆陣の一部を占めるだけなので、こうした問題が全体として意識されにくかったのだと思います。今まで注目されにくかった問題に光が当てられたのは、今回のIPBESとの協働のメリットの一つでしょう。個別の論点には自然を活かした解決策（NbS）やブルーカーボンなどもあり、どれも大切なもので、さらなる研究の蓄積や議論が求められます。今回はこうした論点出しをしたということで、今後に向けた重要な一歩でした。

**IPCCに対して生物多様性に関する論点を明示しました。第6次評価報告書の次のサイクルでこれに正面から取り組むことを期待します。IPCCとIPBESの連携強化には、それぞれを担当する各国政府代表の間の連携と総会への働きかけが推進力になるでしょう。**

**橋本** CBDの補助機関会合でこの報告書をどう受け止めるのが難しいという話がありましたが、IPCCではどう受け止められたのでしょうか。

**田辺** IPCCは第6次評価報告書作成が大詰めの段階を迎えており、このワークショップのフォローアップを含め新たな活動にすぐには取り組みにくい状況です。UNFCCCのCOP26でも、生物多様性の話題はサイドイベントで扱われることはあっても、メインの交渉ではあまり注目されない可能性が高いです。IPCCでも、IPBES同様に連携の議論をすべきと思いますが、これを正面から扱えるのが早くて2023年半ば頃、第6次評価報告書のサイクルが終わってからの見通しです。次のサイクルが始まる中で積極的な議論がされることに期待します。IPCCも総会の意思決定に従う組織ですので、IPBESの総会と意思疎通してお互いに協力できるような方向に持って行けるとよいでしょう。各国の政府代表は同じ担当者がIPCCとIPBESの両方を担当することも多く、連携強化に向けた政府からの働きかけが推進力にもなります。

**守分** 以上の議論を受け、日本の国際・国内政策には何が求められるのでしょうか。

**橋本** 日本では、政策も報道も環境問題については気候変動に偏った議論が続いていて、これを改善する必要があります。今回のワークショップの背景には気候変動と生物多様性への統合的な対応が必要という世界的な議論があります。先般のG7サミットの共同声明では、気候変動を基幹としつつ、自然協約という、生物多様性に特化した文書が付随しました。イギリスのRoyal SocietyがホストしたG-Science AcademiesがG7に先駆けて共同声明を発出する等、学術界からの意見

**気候変動対策と生物多様性保全の統合は世界的な潮流です。国内での実践には生物多様性国家戦略や農林水産省の生物多様性戦略への気候変動対策の主流化、地域循環共生圏への取り組みなどが好機となります。その推進に、今回のワークショップの成果を、政府はもとより幅広い層に届けるコミュニケーションが重要です。**

も出ています。気候変動対策だけに追われていると他の大事なことを見失ってしまうという警鐘が鳴らされ、生物多様性保全との両立に向けて世界が動く中、国内ではそうなっていません。

日本の生物多様性国家戦略見直しに気候変動対策の観点が必要と求められ、同様に気候変動対策にも生物多様性保全の主流化が必要です。国レベルでは環境省がしっかり指針を示し、自治体の温暖化対策や生物多様性地域戦略の見直しに両方のテーマが盛り込まれていくことを期待しています。

**守分** この報告書を読んで、生物多様性国家戦略の改定に当たり、気候変動について今までとは全く違うレベルの記載が必要と感じました。コベネフィットを生む施策については、第5次環境基本計画が提唱する、地域循環共生圏、いわゆるローカルSDGsの実践に可能性を感じています。脱炭素、資源循環、生物多様性を含む様々な課題を同時解決しながら、地域の自立にも貢献するという考え方。そのような具体的事例の積み重ねと共有がコミュニケーションの有効なツールになるでしょう。この報告書は持続可能な農林業の重要性にも触れていますが、この知見が農林業分野で活用される可能性があるのか、橋本さんに伺いたいです。

**橋本** 現在、農林水産省の生物多様性戦略の改定作業中で、この報告書を踏まえた展開について検討の余地があります。報告書は地域発の行動の重要性にも触れていますが、まずは国レベルの戦略に入れる必要があります。報告書が日本語で読めるようになったことは重要な出発点で、これを広く伝えていく努力が今後求められています。

**田辺** 私も今回のワークショップの成果を幅広く関係者に伝えていくことが重要だと思います。地域に根ざした活動や重層的ガバナンスの重要性についてのメッセージもあるので、政府はもとより幅広い層への発信とコミュニケーションを行っていく必要があります。

# 生物多様性と気候変動

IPBES-IPCC 合同ワークショップ報告書：IGES による翻訳と解説

2021年9月発行

公益財団法人 地球環境戦略研究機関 (IGES)

〒240-0115 神奈川県三浦郡葉山町上山口 2108-11

Tel: 046-855-3700 / Fax: 046-855-3709

E-mail: [iges@iges.or.jp](mailto:iges@iges.or.jp) URL: <https://www.iges.or.jp/>

IGES は、アジア太平洋地域における持続可能な開発の実現を目指し、実践的かつ革新的な政策研究を行う国際研究機関です。

ISBN 978-4-88788-257-7

Copyright © 2021 Institute for Global Environmental Strategies. All rights reserved.