

特集◎

カーボンニュートラル
炭素中立と

ネイチャーポジティブ
自然再興を結ぶ鍵

文責＝編集部
監修＝平井 敬三
大橋 春香
宮本 和樹
松井 哲哉

気候変動問題と生物多様性の損失という
2つの危機の同時解決へ向けて、
重要な役割を果たす森林。
いま必要な「社会変革」と、
次世代への伝え方を考える。

次世代へ、何をどう伝えるのか？

炭素中立と自然再興を結ぶ鍵

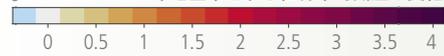
世界の年平均気温の上昇を1.5℃以内に抑えるためには、2050年ごろまでに温室効果ガスの排出量を実質ゼロとする「炭素中立」を実現することが必要だ。



炭素中立とは？

人間の活動による二酸化炭素など温室効果ガスの排出量を抑制し、二酸化炭素の吸収量を増やすことで、炭素に換算したときの温室効果ガスの均衡を自然状態に近づけること。

℃ 1850-1900年を基準とする世界平均気温の変化



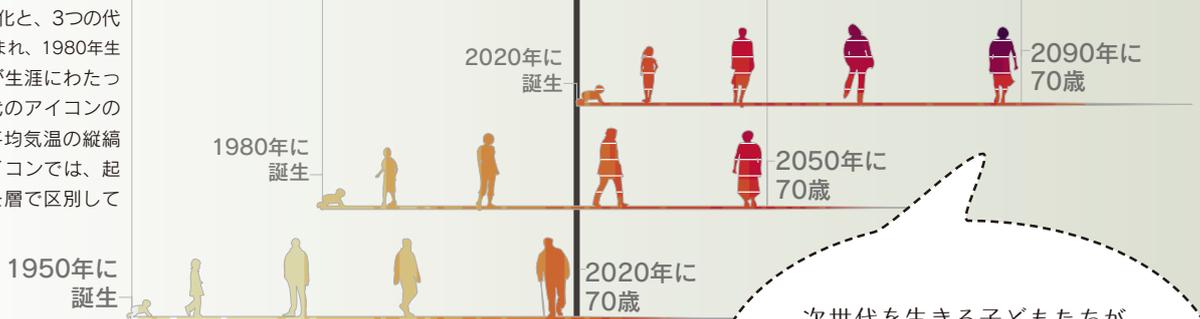
2011~2020年は、1850~1900年より1.1℃温暖だった

2020

温室効果ガスの排出量



世界の年平均気温の変化と、3つの代表的な世代(1950年生まれ、1980年生まれ、2020年生まれ)が生涯にわたって経験する気候。世代のアイコンの色は、年ごとの世界平均気温の縦縞に対応し、将来のアイコンでは、起こりうる将来の経験を層で区別している。



出典:IPCC[第6次評価報告書]より AR6SYR_SPM_Fig1cを翻訳改変

次世代を生きる子どもたちが、将来、より暑い世界を経験する度合いは、いまを生きる私たちが、どのように気候変動に対処していくかによって決まっていく。

気候変動と生物多様性の損失 2つの危機の同時解決に向けて

いま、私たちは大きな岐路に立たされているといっても過言ではありません。全世界のさまざまな立場の人たちが目先の利益追求にとらわれず、互いに協力しあうことで気候変動や生物多様性の損失といった地球規模の課題を解決することができるかが問われているからです。

私たちは、18世紀に始まった産業革命を原点として化石燃料に依存した技術革新を推し進めることで、物質的な豊かさを手にしてきました。半面、エネルギーを得るために化石燃料を燃やすことで、二酸化炭素などの温室効果ガスを大量に大気に排出するようになりました。このような人間活動の影響が、地球温暖化を引き起こしてきたことは、もはや疑う余地がないとされています。地球温暖化は、熱波や豪雨、干ばつ、熱帯低気圧のような、いわゆる「気象の極端現象」の増加や、水不足や食料生産への悪影響をもたらすなど、世界の人々の暮らしに影響を及ぼしつつあります。こうした状況にあって、国際社会では年平均気温の上昇を産業革命以前に比べて1.5℃以内に抑える努力をすることを世界共通の目標として合意しました(2015年パリ協定)。この目標の達成には、2050年ごろまでに「炭素

2010年

2040年

地球上には、およそ 3000 万種ともいわれるさまざまな生物が、それぞれに網の目状に関係し合いながら、複雑で多様な自然生態系をつくりあげている。それら生物多様性が人間の活動によって急速に失われつつあり、現代は、地球生命史における第 6 の大量絶滅時代ともいわれる。

生物多様性の損失を食い止めて、次世代を生きる子どもたちに、生態系がもたらすさまざまな「恵み」を残せるかどうかは、いまを生きる私たちの決断と行動に委ねられている。

2020年

2030年

効果的に対策を積み重ねることができれば、生物多様性は回復する。

消費の削減

持続可能な生産

その他の要因の削減

気候変動対策

保全・再生

現状を変えることができないければ、生物多様性は、大きく失われていく

illustration by Nakajima Yoko

生物多様性

ネイチャー ポジティブ Nature Positive

自然再興とは？

生物多様性の損失を食い止め、反転させて回復軌道にのせること。2022年の生物多様性条約第15回締約国会議において「昆明・モントリオール多様性枠組の2030年目標」に掲げられた。

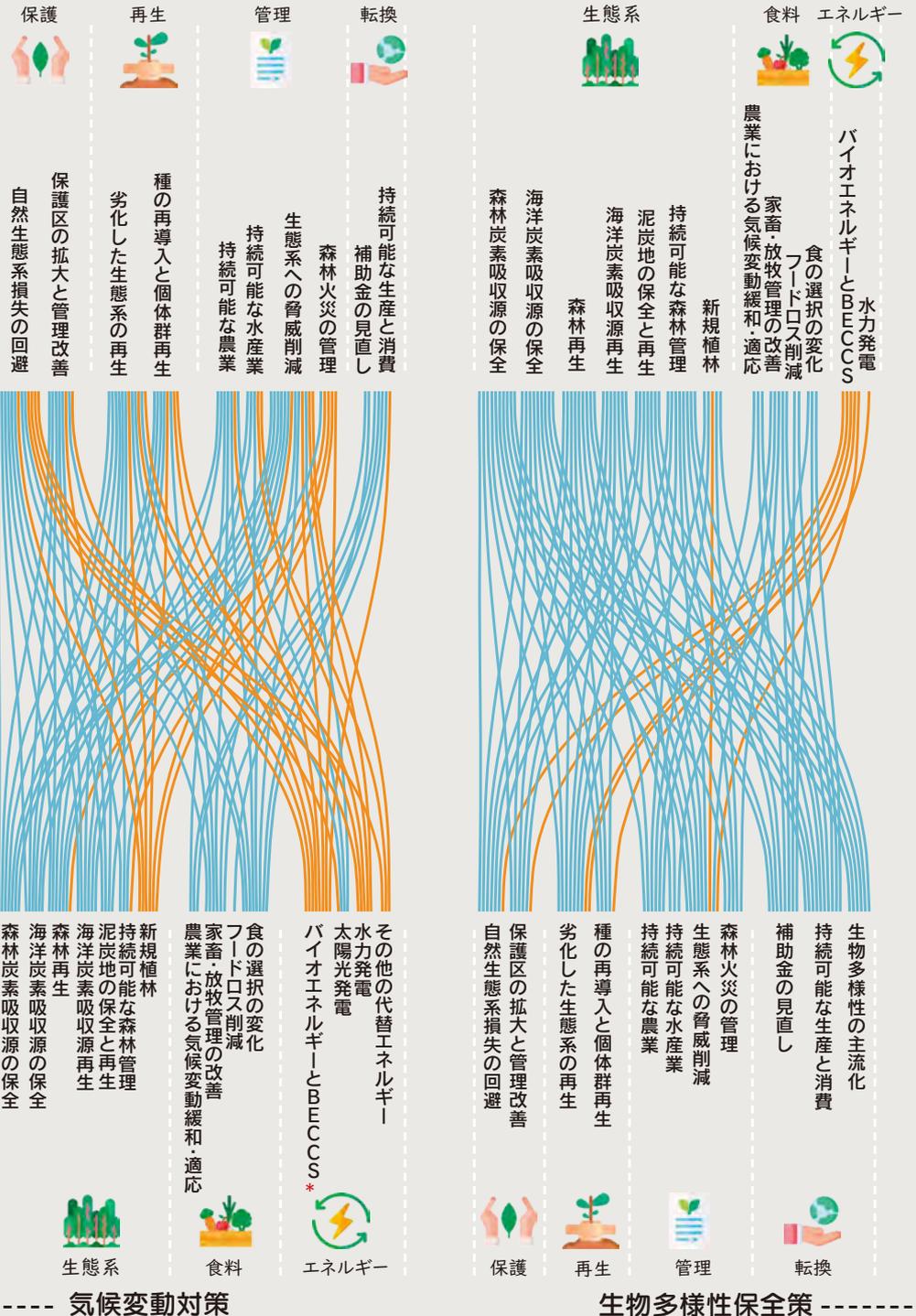
出典：図は、「Global Biodiversity Outlook 5」(国連環境計画)の A portfolio of actions to reduce loss and restore biodiversity より環境省訳を参照改変
イラストは「Bending the curve of biodiversity loss」
©Adam Islaam (IIASA) を参考に新規作画

中立」を実現することが必要です。私たち人類の活動によるもうひとつの危機が「生物多様性の損失」です。私たちの暮らしは、「生態系サービス」とも呼ばれる、多様な生物によって構成される生態系がもたらすさまざまな「恵み」を享受することで成り立っています。しかし現在約100万種の生物が絶滅の危機に直面しているなど、かつてない速度で地球全体の自然環境が変化しています。このような変化を引き起こす直接的な要因としては、人間活動による①陸や海の利用の変化、②生物の直接的採取、③気候変動、④汚染、⑤外来種の侵入、などがあげられます。これらの直接的な要因は、急激な人口増加や持続不可能な生産・消費といった間接的な要因によって引き起こされており、直接的・間接的な要因は過去50年間で増大しているとされています。こうした状況にあって、国際社会では2030年までに生物多様性の損失を食い止め、「反転させて回復軌道にのせ」「自然再興」を実現するための緊急の行動をとることを世界共通の目標として合意しました（昆明・モントリオール多様性枠組の2030年目標）。

これまでの政策では、気候変動と生物多様性の損失は、個別の問題として対応されることが多くありました。しかし、もし気候変動を制御できなければ、生物

→ 生物多様性保全策

← 気候変動対策



気候変動対策が生物多様性保全策に及ぼす影響(左)と、生物多様性保全策が気候変動対策に及ぼす影響(右)を示した図。青い線はポジティブな効果を、オレンジの線はネガティブな効果を表している。ここに示した対策には未だ仮説段階のものや、大規模に展開されていないものも含まれるため、今後の研究によって知見が変化する可能性がある点に注意が必要である。

*注: BECCS (Bioenergy with Carbon Capture and Storage): 化石燃料の代わりにトウモロコシなどのバイオエネルギー作物 (BE) からエネルギーを取り出すことでカーボンニュートラルを実現するとともに、その際に発生した二酸化炭素を回収・貯留する技術 (CCS) を組み合わせることで二酸化炭素除去を行う方法。

出典: 「Scientific Outcomes biodiversity and climate change」(IPBES, IPCC 2021)

特集 ● 炭素中立と自然再興を結ぶ鍵

気候変動対策

生物多様性保全策

の分布や機能など、生態系の劣化がさらに進行すると予測されます。生態系は、温室効果ガスの吸収・放出と気候変動の抑制を下支えする生存基盤として重要な役割を果たしています。これ以上の気候変動の進行や人間の活動による生態系の劣化が進むなら、生物多様性が支えてきた生態系による気候の安定化といった働きも脅威に晒され、加速度的に地球温暖化が進行してしまいかねません。そのため、これらの課題を統合的に考えることで、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2つの世界目標への同時対応が求められるようになってきています。

気候変動対策は生物多様性にどのような影響を及ぼすか

気候変動対策には生物多様性保全策と協調できるものと、相反する関係にあるものがあります。たとえば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)の大規模な単一栽培は、生態系に悪影響を及ぼし、他の多くの自然の恵みを減じてしまいます。また、もともと森林ではなかった生態系への植林や、外来樹種を用いた単一樹種の再植林は、気候変動の緩和に貢献はしますが、生物多様性に悪影響を及ぼすことが指摘されています。その一方で、熱帯雨林やマングロー

自然破壊の根本的な要因となっている間接要因に関わるさまざまな立場の人たちが協力して対処していくことで、自然環境（生物多様性）を保全することにつながる。

さまざまな立場の人たちが協力して、それぞれによりよい方向に少しずつ価値観と行動を変えていくことで、複雑な社会システム全体に大きな変革をもたらす可能性がある。

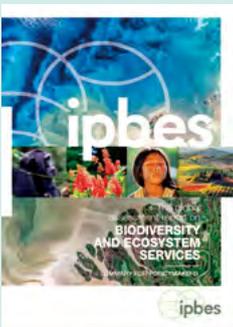


政府間組織や政府、NGO、市民団体、地域コミュニティ、科学・教育機関、民間企業など。

LEVERAGE POINTS 介入点

ほんの少し変えるだけで、複雑なシステム全体に大きな変化をもたらす可能性をもつ要素(ポイント)。レバレッジは、「てこ」を意味する言葉で、「少ない労力で大きな効果を得ること」を意味する。ここにうまく働きかけることで、状況を好転できるかもしれない。

- より良い暮らしの多様なビジョンを受け入れる
- 使うものを減らし、ゴミも減らす
- 持続可能な社会のため、責任感の範囲を広げる
- 所得やジェンダーなどに関する不平等をなくしていく
- さまざまな意見を大事にして、
保全による自然の恵みを公平に分配する
- 海外への影響も自分のこととして考える
- 環境に優しい技術、変革、投資を進める
- 人を多面的にとらえ、知識や技術の習得、
価値観の形成などを包括的に支援する



出典：「ipbes global assessment report summary for policymakers」(IPBES)より平易な表現に要約改変。IPBESは、生物多様性および生態系サービスに関する政府間機関で、国連環境計画と連携して活動している。上図は同レポートの表紙。

特集

炭素中立と自然再興を結ぶ鍵

ブリンなど、多様な生物の生息地になっており、かつ炭素貯留量の大きい生態系の保全や復元は、生物多様性保全にも寄与すると考えられています。また、フードロスの削減や反芻動物(牛など)の肉や乳製品の需要を減らすような食の選択の変化といった、他の温室効果ガスの排出を減らす取り組みも、生物多様性保全に有効な対策と考えられています。

生物多様性保全は気候変動対策に どのように影響するか

生物多様性やそれに伴う生態系サービスの損失を抑制するためのさまざまな政策措置は、多くが気候変動対策に有効です。たとえば、生物多様性と生息地の保全の主な方策には、保護区を設定したり、保護区と分断された生息地を緑地帯でつなぐことなどが考えられますが、こうした生息地の保全は、植生や土壌が二酸化炭素を吸収することを通じて気候変動の緩和に貢献することができます。

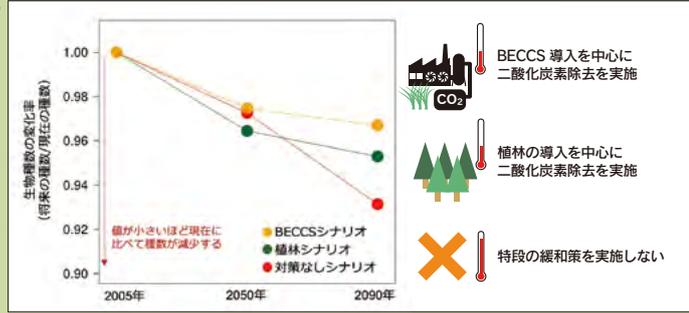
炭素中立と自然再興の同時達成に 向けた社会変革の必要性

2つの世界目標を達成するためには、これまでの努力を超える迅速で広範な行動が求められています。特に、経済、社会、ガバナンスの仕組みを根本的に設計し直す「社会変革」が鍵となります(IIP

森林総研の研究開発と取り組み

観測／データの公開

さまざまな生物の分布・生態および生態系サービスの実態を明らかにするために、現地調査を実施し、分析・研究を行っている。画像は、森林総合研究所で収集（あるいは関与）し、さまざまな人が利用可能な形で提供している研究関連データベースの例。

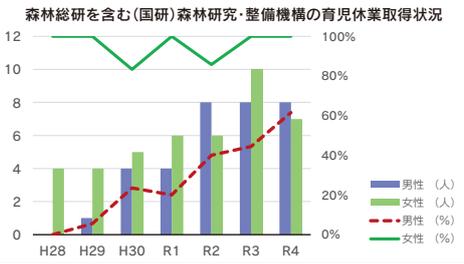


モデルの開発／シナリオ分析

公開された観測データ等を用いて、土地利用や気候といった環境条件の変化に対する生物多様性や生態系サービスの応答を予測するモデルを開発。シナリオ分析を行うことで、意思決定に役立てることができる。図は、3種類の将来シナリオごとの生物種数の変化率を比較した例 (Hirata et al. 2024)。

次世代へ伝える取り組み

広報誌『季刊 森林総研』をはじめ、一般公開などのイベントや YouTube「森林総研チャンネル」などで、研究成果をわかりやすく伝えられるよう取り組んでいる。下の写真は、夏休み期間に公開している『もりの展示ルーム』



ダイバーシティへの取り組み

森林総研は、育児中の職員の支援などダイバーシティ推進の取り組みにより、多様で柔軟な働き方を実現し活躍できる組織を目指している。図は森林総研を含む(国研)森林研究・整備機構の育児休業取得状況。

森林総研の取り組み

森林総合研究所では、さまざまな生物の分布・生態および生態系サービスの実態を解明する研究や、土地利用の変化や気候変動に対する生物多様性の応答を予測するモデルの開発に取り組んでいます。こうしたモデルを用いてシナリオ分析を行うことにより、中長期的な対策の方針を決める際の判断材料を提供することが可能になります。今後これらの研究を進展させることで、持続可能な社会の実現へと導くアプローチを提供し続けていきたいと考えています。

CC第6次評価報告書WG3など。その実現には、官民すべての主体が連携した新しい視野からの統合的な取り組みや、取り組みを促すためのインセンティブ設計(動機づけの仕組みづくり)といった働きかけが重要です(P.12の図参照)。なかでも、個人のあらゆる側面を考慮し、社会的学習などの「全人的アプローチ」を取り入れた教育は、知識や技術の伝達にとどまらず、価値観の形成など、持続可能な社会への変革に深く関わる重要な役割を果たすと考えられています(たとえば、子どもが学んだ持続可能な生活習慣を家庭に持ち帰って実践することで、親世代にも新しい知識や価値観が伝達し、家族全体が持続可能な社会の一員として行動するようになる、など)。