



WWF®

for a living planet®

生きている地球レポート 2008年版



ZSL
LIVING CONSERVATION

目次

はじめに	1
序論	2
生物多様性、生態系サービス、 人類のフットプリント	4
根拠	6
生きている地球指数	6
システムと生物群系	8
生物地理区	10
分類群	12
国別エコロジカル・フットプリント	14
バイオキャパシティ（生物生産力）	16
消費に関する水フットプリント	18
生産に関する水フットプリント	20
流れを変える	22
持続性に向かって	22
エネルギー問題への挑戦	24
人口と消費	26
グローバルな貿易	28
生物生産力の管理： エコシステム・アプローチ	30
データと表	32
専門用語：生きている地球指数	41
エコロジカル・フットプリント：よくある質問	42
参考文献	44
謝辞	45



WWF（アメリカ合衆国とカナダでは世界野生生物基金として知られている）：世界最大級でもっとも経験を積んだ独立した環境保全団体の一つ。約500万人のサポーターの支援を受け、100カ国以上の国で活動している国際ネットワーク。WWFの使命は、地球の自然環境の悪化を食い止め、人類が自然と調和して生きられる未来を築くこと。

編集長
Chris Hails

編集人
Sarah Humphrey
Jonathan Loh
Steven Goldfinger

貢献者
WWF
Sarah Humphrey
Ashok Chapagain
Greg Bourne
Richard Mott
Judy Oglethorpe
Aimee Gonzales
Martin Atkin

WWF INTERNATIONAL
Avenue du Mont-Blanc
CH-1196 Gland
Switzerland
www.panda.org

INSTITUTE OF ZOOLOGY
Zoological Society of London
Regent's Park
London NW1 4RY, UK
www.zoo.cam.ac.uk/ioz/projects/
indicators_livingplanet.htm

GLOBAL FOOTPRINT
NETWORK
312 Clay Street, Suite 300
Oakland, California 94607
USA
www.footprintnetwork.org

TWENTE WATER CENTRE
University of Twente
7500 AE Enschede
The Netherlands
www.water.utwente.nl



ZSL
LIVING CONSERVATION

ロンドン動物協会
1826年に設立された、科学的な保全と教育を行う国際組織。その使命は、世界の動物とその生息域の保全を達成し、促進すること。ロンドン動物園とウィブスナデ動物園を運営し、動物学協会で科学調査を実行し、活発に全世界でフィールド保全に関わっている。

ZSL
Jonathan Loh
Ben Collen
Louise McRae
Tharsila T. Carranza
Fiona A. Pamplin
Rajan Amin
Jonathan E.M. Baillie

GFN
Steven Goldfinger
Mathis Wackernagel
Meredith Stechbart
Sarah Rizk
Anders Reed
Justin Kitzes
Audrey Peller
Shiva Niazi
Brad Ewing
Alessandro Galli
Yoshihiko Wada
Dan Moran
Robert Williams
Willy De Backer

TWENTE
Arjen Y. Hoekstra
Mesfin Mekonnen

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK
持続性を測定可能にするエコロジカル・フットプリントを発展・普及させることによって、持続的な経済システムの構築の促進を目指している。パートナーと協力して、調査研究活動をコーディネートし、方法論的な世界標準を開発し、人間経済が地球生態系の能力の範囲内で運営されることを支援するため、政策決定者に対し、強固な資源勘定（バランスシート）を提供している。



はじめに

このところ、世界経済が低迷しているが、これは所得水準を超えた生活を続けることがどのような結末をもたらすかを私たちに明示している。しかし、輪郭を表しつつある生態系の負債という危険に比べれば、景気の後退など取るに足らないものである。

この地球上のどこに住んでいようとも（森の近くであっても、都会の真ん中であっても）、私たちの生計あるいは命そのものは、地球の自然システムが生み出す恩恵に依存していることに変わりはない。この『生きている地球レポート 2008年版』は、私たち人類が、地球の自然システムがもたらす恩恵を、非常に速く（再生されるよりも速いペースで）、消費していることを報告している。むちゃな浪費が経済的不況を引き起こすように、むちゃな消費が、地球の自然資本を、将来の繁栄を危うくするレベルにまで枯渇させているのである。生きている地球指数によれば、過去35年間だけで、世界中で野生生物の個体数が3分の2に減少している。

それにも関わらず、私たち人類の自然資源への需要は、拡大するばかりである。人口が増え続けて、そして、一人当たりの消費量が増大し続けているためである。現在、私たち人類全体のエコロジカル・フットプリントは、地球の再生能力を約30%も超過している。もし、人類の地球への要求がこのペースのまま続くならば、2030年代半ばには、現在の生活スタイルを維持するのに、地球2個分の能力が必要となる。そして、今回の報告書では、私たちが地球の水資源を消費することにより引き起こされている影響や、多くの地域で水不足のために直面している危険性について、初めて報告している。

このような傾向は非常に具体的な結果となって現れており、それらは毎日のトップニュースとして報道されている。たとえば、多くの農産物の国際価格が記録的に高騰したが、これ

は食料や飼料、バイオ燃料の需要が急増したことが主因である。また、一部の地域では水の供給が減ったことが、その原因となっている。2008年の夏、北極の氷冠は縮小し、氷がなくなった海に取り囲まれてしまった。有史以来、初めてのことである。人類が多量に排出する二酸化炭素の影響で、氷冠が消滅しつつあるのである。

生態系の債務超過危機は、地球規模の難題である。『生きている地球レポート 2008年版』は、世界人口の4分の3以上が、生態学的債務国に住んでいることを指摘している。このような国では、消費が自国のバイオキャパシティ（生物生産力）を超える事態となっている。つまり、私たちの大多数は、自国以外にある生態学的資本を、ますます過剰に取り崩しながら、現在のライフスタイルと経済成長を支えているのである。

しかしながら、私たちは生態系の債務危機を覆す方法を持っている。まだ、生態系が回復不可能になるまで弱体化するという事態に至らないようにすることはできる。この報告書では、私たちのライフスタイルと経済システムを、より持続可能なものに修正するために、鍵となる重点領域を指し示している。

これはあまりにも大きな挑戦であるようにも思える。そこで、私たちは「持続性のくさび」という概念を導入した。オーバーシュート（生態系の能力を超えた過剰利用。環境収容力を越える成長。いつかは破綻に至る）という問題に対して、さまざまな分野の壁を乗り越えて対応するためである。このくさび分析によって、過剰な利用を起こしているさまざまな原因を分析することと、各問題についてさまざまな解決方法を提案することが可能になった。気候変動はもっとも重要な問題であるが、WWFの気候解決モデルはくさび分析を使い、

温室効果ガスの排出を大幅に削減しながら、2050年に予想される世界のエネルギー需要を満たすことが可能になるかを例示している。このモデルによれば、危険な気候変動を抑制するためには、すぐに行動を起こす必要があることがはっきりとわかる。

私たち人類のエコロジカル・フットプリント（地球生態系がもたらすサービスに対する需要）を削減することと同時に、私たちは、このようなサービスをもたらす生態系を、より適切に管理できるようになる必要がある。この取り組みに成功するためには、自然界の法則やその大きさ（規模）を考慮に入れた資源管理が要求される。農業あるいは漁業といった分野ごとの政策決定は、全体的な生態学的影響を視野に入れつつ行なわなければならないということである。また、生態系全体を一つのものとして管理するため、人類の設けた境界（土地所有権や政治の壁）を越えて管理する方法を見つけ出さなければならないということでもある。

アポロ8号の宇宙飛行士が、有名な「地球の出」（人類が宇宙から初めて観察した地球の姿）を撮影してから約40年になる。この間に、世界は生態学的な債権者から債務者に転落してしまった。人類という生物種は、これまで創意工夫によって問題解決方法を見出すという点において輝かしい実績を積み重ねてきた。将来の世代を生態学的債務危機から救うために、人を月まで送った強い精神力と同じ精神力を、今こそ活用しなければならない。

ジェームス P. リーブ
WWFインターナショナル事務局長

序論

地球は1つしかない。人類を含む生物種の多様性を支える地球生態系の能力は大きい、根元的にその能力には限界がある。人類によるこの能力への需要が、持続的に利用できる範囲を超過するとき——すなわち、人類が生態系の限界を超えるとき——、地球の生命システムは、健全さを損なうことになる。究極的には、この損失は人類の福祉を脅かすことになる。

この報告書は、地球上の生物多様性の変わりつつある状態と人類による消費活動を観察するのに、2つの相互補完的な手法を利用している。生きている地球指数（LPI：Living Planet Index）とエコロジカル・フットプリント（EF：Ecological Footprint）である。前者は、地球生態系の健全さを、後者は人類が生態系にかけている負担の大きさと、その種類を示す。

全地球の生物多様性の状態を示す「生きている地球指数」は、全世界のあらゆる地域に生息する1,686種の脊椎動物の個体数をベースにしているが、35年前に比べると30%ほど低下している（図1）。生きている地球指数が扱うデータ量は増えており、今回の報告書から、種の個体数の傾向を、生物地理区と分類群別のグループ、それに生物群系という視点から分析できるようになった。温帯域のいくつかの地域では、生物多様性の喪失は横ばい状態になってはいるものの、地球全体の生きている地球指数は低落し続けている。このことは、2010年までに地球上の生物多様性が失われる速度を抑える、という生物多様性条約で定められた中程度の目標でさえ、ますます実現が困難なものになっていることを意味している。

人類による地球の生物資源への需要（エコ

ロジカル・フットプリント）は、現在すでに地球生態系の再生能力を30%超えている（図2）。この全地球的な超過利用の幅は増加しつつあり、生態系は疲弊し、廃棄物は空気中、陸上、水中に蓄積され続けている。こうした事態が引き起こす森林破壊や水不足、減少する生物多様性、気候変動などの問題は、すべての国の福利と発展を、ますます危ういものにしていく。

水不足は多くの国や地域で深刻になってきている。それゆえ、この報告書では、三番目の指標として水フットプリントを採用している。この指標は、物やサービスを消費する結果として生じる国や地域、地球レベルでの淡水の需要の大きさを数値化するものである。水は地球レベルでは希少資源として捉られていないが、その分布と利用可能性は、地理的にも、時間的にも、非常に偏りがある。約50

の国が、中程度から深刻な水問題に直面しており、気候変動の結果、通年あるいは季節ごとに水不足に悩む人々の数は増加するものと予想される。この問題は、生態系の健全さや食料生産、そして人類の福祉に大きな影響を及ぼすと思われる。

人類による地球生態系への需要は、過去45年間で2倍以上に増加した。人口が増加したことと、一人当たり資源消費量が増加した結果である。1961年には、世界中のほとんどすべての国で必要なものを自給できていたし、多くの国が需要を上回る供給能力を持っていた。しかし、2005年までの間に、この状況は大きく変わってしまった。多くの国が、他の国から資源を輸入し、地球を取り巻く大気を二酸化炭素や他の温室効果ガスの捨て場にすることによってのみ、自らの需要を満たせるような状況になっている（図3）。

図1：生きている地球指数 1970-2005年

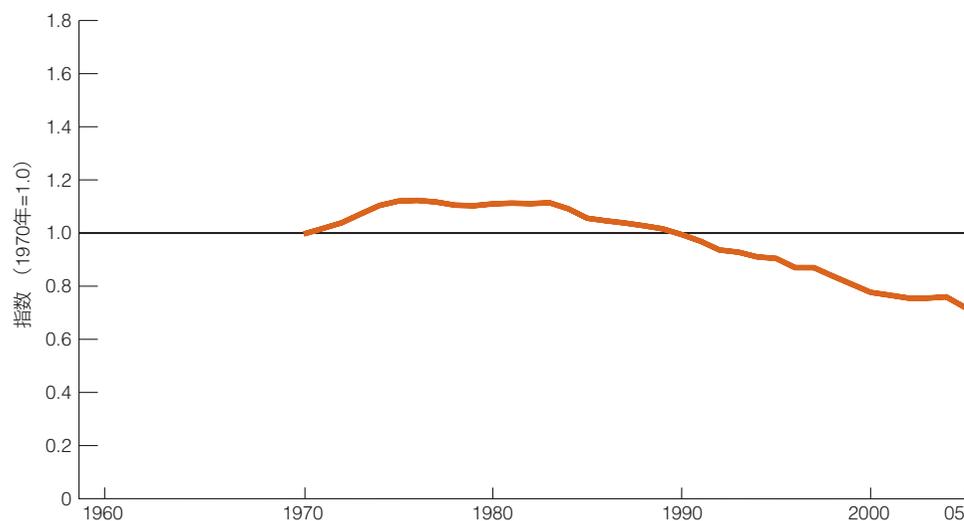
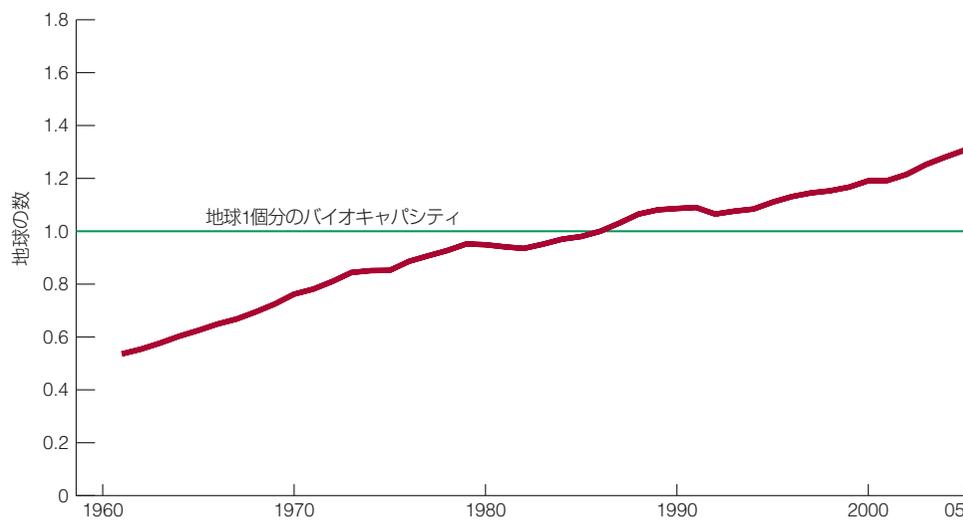


図2：人類のエコロジカル・フットプリント 1961-2005年



地球生態系の過剰利用が進行している現在、特に生態学的債務国は、地域内や地球レベルのオーバーシュート（生態系の能力を超えた過剰利用）によるリスクや、それに関連して起こる生態系サービスの低下のリスクに曝されることになる。生態系サービスは、人類が依存する生命維持装置なのである。

もし現在のやり方を変えずに人間の消費活動が続くならば、2030年代初頭頃には、物やサービスへの需要を満たすために人類は地球を2個分必要とするようになる。しかし、この傾向を変える効果的な方法はたくさん存在している。持続可能性を追求する上で、今後も技術開発が大きな役割を持ち続けることは確かではあるが、一方、既に多くの人が、人類が実施に移すべきことの多くを知っているし、解決方法も現時点で存在する。たとえば、この報告書では、「くさび」アプローチを使い、

現在既に存在する技術を活用しつつ、クリーンエネルギー生産にシフトし、エネルギー効率を引き上げることにより、二酸化炭素の排出を大幅に抑えながら、2050年の需要予想を満たすことができることを明示している。

また、先進国が新興経済国へ技術を移転し、新興国内の技術革新を支援することにより、新興経済国は、多くの資源が必要となる工業化の初期段階を飛び越えることができ、それによって自らの安寧と幸福を最大化できるだろう。現在、人類の人口の半数以上が都市に居住しているが、都市住民の域内生態系や地球生態系に対する需要を低減させつつ、都市を望ましいライフスタイルを維持していける場所に設計することも可能だ。女性のエンパワーメント（地位向上）や教育機会の提供、自発的な家族計画への参加になどによって、人口増加を抑えること、あるいは減少させるこ

とさえ可能である。

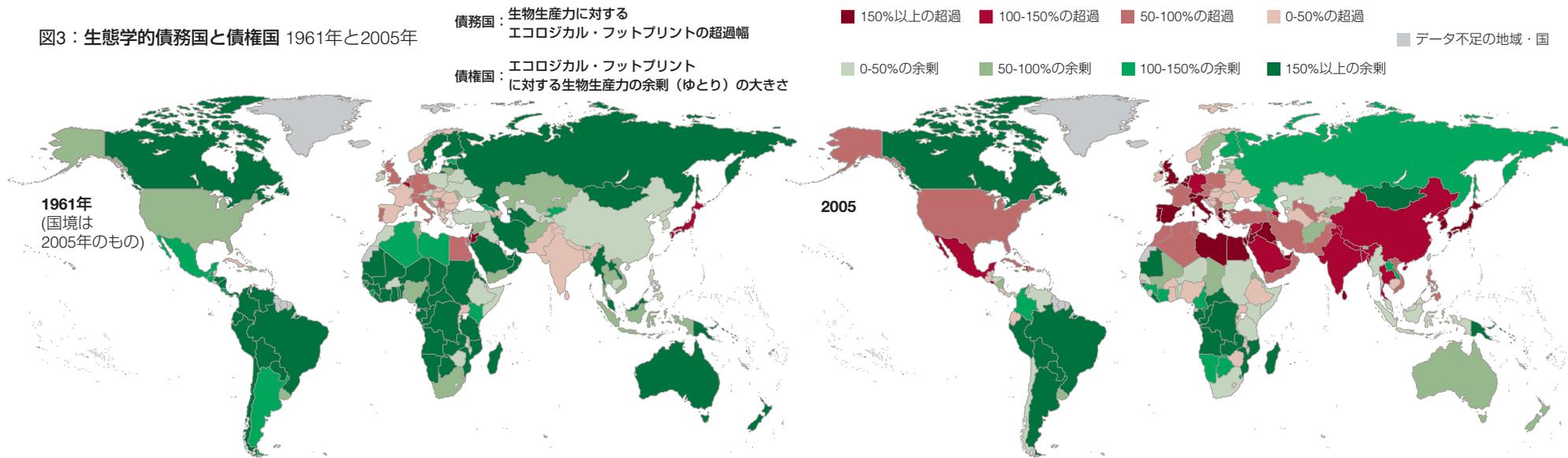
人類の自然への需要を表す「エコロジカル・フットプリント」と、自然の総合的な健康度を表す「生きている地球指数」は、私たちがやるべきことを明確に、且つ力強く示す指針となる。もし、人類にその意志があるのであれば、人類は地球という惑星の環境収容力の範囲内で生活する術を身につけたのも同然である。人類の福祉と、人類が依存する健全な生態系を保持しながら、このことが可能となるのである。

図1 生きている地球指数 ここに示す全世界に関する指数は、脊椎動物種の個体数が1970年から2005年の間に約30%減少したことを示している。

図2 人類のエコロジカル・フットプリント 人類の生物圏への需要が、1961年から2005年の間に2倍以上になったことを示している。

図3 生態学的債務国と債権国 生態学的債務国のエコロジカル・フットプリントは自国のバイオキャパシティ（生物生産力）を超過している。生態学的債権国のエコロジカル・フットプリントは、自国の生物生産力より小さく留まっている〔生物生産力に余剰（ゆとり）がある〕。

図3：生態学的債務国と債権国 1961年と2005年



生物多様性、生態系サービス、人類のフットプリント

生きている地球指数は、野生生物と自然生態系が、すべての生物群系と地域で、ストレスを受けていることを示している。人間に起因する生物多様性への直接的な脅威は、しばしば以下の5つカテゴリーに分類される。

- 生息地の破壊、分断または改変
(特に、農業による)
- 野生生物種の乱獲
(特に、漁業と狩猟による)
- 環境汚染
- 外来種・外来遺伝子の拡散
- 気候変動

これら5つの脅威は、究極的には人類の生態系への需要（食料や飲料、エネルギーまたは原料としての天然資源の生産消費、それらに付随して排出される廃棄物の浄化吸収など）、あるいは自然生態系を潰し町や都市、社会インフラストラクチャーを建設することなどから派生している（図4参照）。また、世界中の膨大な物資や人の移動が、外来種や病気を拡散する要因となっている。

自然生息域は失われ、あるいは改変、分断（小片化）されている。農耕や牧畜、養殖、工業用地への転用や都市化によってである。また、河川の集水域は、ダムでせき止められたり、改変されている。灌漑や水力発電、流量調節のためである。海洋生態系（特に海底）でさえ、トロール漁業や造成、採掘産業によって物理的に劣化が進んでいる。

野生生物の乱獲は、食料や原材料、医薬品原料として、動植物を個体群の再生能力を越えたレベルで採取したり、殺したりすることの結果である。乱獲は海洋生物の多様性に対する最大の脅威であり、過剰漁獲は多くの商業的漁業資源を破壊してきた。しかし、乱獲は多くの陸上に生息する種にとっても深刻な脅威であり、特に、熱帯林に棲む哺乳類が、

食肉用として狩猟の対象となっている。木材や薪炭の過剰採取もまた、森林消失とそこにある植物や動物個体群の減少を引き起こしている。

外来種は、人間が意図的、あるいは不注意で、世界のある地域から他の地域に持ち込んだもので、在来の種にとって競争相手や捕食者、寄生者になる。そのため、多くの在来種の個体群を減少させる原因となっている。特に島嶼や淡水生態系では、在来種にとって見過ごせない、最大の脅威と考えられている。

環境汚染は、生物多様性を喪失するもう一つの主因であり、特に水にかかわる生態系に、深刻な影響を及ぼしている。農業分野で窒素とリン肥料の使用が増えているが、水生生態系に過剰な栄養が入り込み、富栄養化と酸素欠乏を引き起こしている。有害な化学物質による汚染は、農業や養殖業で使われる殺虫剤、工業生産活動や鉱山開発からの廃棄物などによって起る。大気中で上昇し続ける二酸化炭素の濃度は、海洋を酸性化させ、広範囲で影響（特に貝類や造礁生物に）を及ぼす可能性がある。

今後数十年の間、生物多様性にとって最大の脅威になりうるものは気候変動である。初期の影響は極地や高山帯、沿岸と海洋生態系（サンゴ礁など）で生じる。地域ごとに将来の影響を予知するのは難しいが、どの生態系も気温や気象パターンが変化することによる影響を受けやすいと思われる。

このような脅威や負荷の全てが、遠く離れた場所で起きている間接的な要因に由来するものでもあることは明白である。生物多様性を失う要因は、人類による食料や水、エネルギー、原材料に対する需要から派生している。農作物や肉、乳製品、魚と海産物、木材と紙、水、エネルギーの生産と消費、移動、町や都市、インフラ整備のための土地である。世界

の人口増加と経済成長に伴い、生物多様性への負荷は大きくなる。技術と資源効率が改善されるにつれ、負荷は軽減される可能性がある。エコロジカル・フットプリントは資源消費が生態系や種に掛けている負荷を、全体的に見る手法である。生物多様性、それを喪失させる要因、人類のフットプリント。これら3者間の相互作用を理解することは、現在進行している自然生態系の劣化や野生生物の減少を鈍らせ、くい止め、流れを逆転させる基盤となる。

生態系サービス

人類は健全な生態系に依存している。健全な生態系は、人類の生活の質を維持、改善してくれる。もし健全な生態系がなければ、地球は生命が棲むことができない世界となる。生物多様性条約のミレニアム生態系評価（MA）は、4つのカテゴリーの生態系サービスを提示している。次にもっとも基本的なものから挙げていく。

- 栄養の循環、土壌生成、一次生産などの維持サービス
- 食料や淡水、原料や燃料の生産などの供給サービス
- 気候や洪水調整、水質浄化、受粉、病虫害制御などの制御・調節サービス
- 美観、精神、教育、リクレーションなどを含む文化的サービス

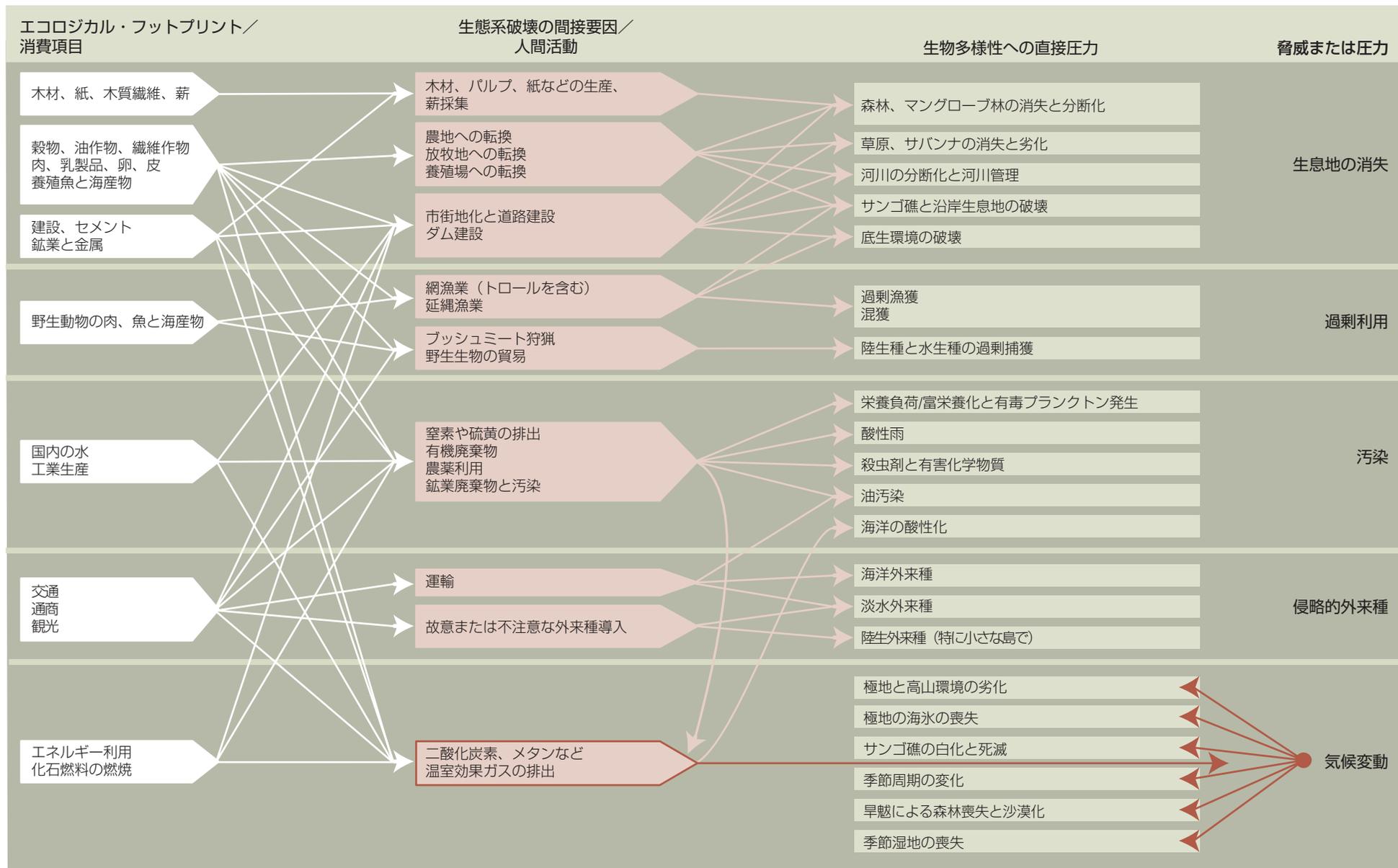
究極的には、これらのサービスはすべて生物から派生している。しかし、生態系サービスを支えているのは、生物多様性そのものではなく、このようなサービス提供に必要な条件である生息域の安定性を保つのに不可欠な生物種が豊富に存在することである。地域レベルで重要な種が減少すると、生態系サービスに取り返しのつかない影響を与えることがあ

る。その種が、地球レベルでは絶滅の危機に瀕していない場合も同様である。

ミレニアム生態系評価は、生物多様性が喪失すると、食料やエネルギー供給が不安定になったり、洪水や台風など自然災害、健康悪化などのリスクが高まったり、水不足や水質の低下、文化的遺産が喪失するなどの問題が発生すると報告している。

ほとんどの生態系サービス（維持サービス、制御・調節機能サービス、文化的サービス）は、商品のように売買できるものではなく、従って市場価値を持たない。よって、たとえその機能が低下しても、地域経済あるいは世界経済に警告のサインが出ることはない。市場は、生産者と消費者個人々の利益を最大にするように資源利用のあり方を誘導するが、往々にして、生産と消費活動が究極的に依存している生物多様性と生態系サービスを、知らないうちに衰えさせてしまう。生物多様性が人類の福祉に寄与している価値は、即座に金額換算できないが、この価値の存在こそが、人類を支えることのできる惑星とできない惑星との違いを示すものであるかもしれない。

図4：生物多様性喪失、人間による圧力とエコロジカル・フットプリント 因果関係



生きている地球指数

「生きている地球指数」は、世界の生物多様性の状態を監視するために開発された指数である。具体的にいうと、この指数は野生生物の多くの個体群の増減傾向を追跡している。株価指数が特定の株の値動きを、小売価格指数がバスケット一杯分の消費財の価格を追跡するのと同様である。生きている地球指数は、世界に生息する哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、魚類、計1,686種の野生生物の5,000近い個体群の動向をベースにしている。この指数は、これら種ごとの個体数の変化を平均化し、1970年の値を1と定め、それとの相対比較で表されたものである。

全世界の生きている地球指数（Global Living Planet Index）は、温帯（極地を含む）と熱帯についての2つの指数を合計したもので、この2つの指数は同じ比重で扱われている。熱帯と温帯指数では、陸生と淡水、海生種の3つに同じ比重を置いている。

熱帯指数（Tropical Index）は、熱帯アメリカ、インド太平洋、新熱帯区で見られる陸生と淡水種の個体数と北回帰線と南回帰線の間で見られる海洋種の個体数からなる。

温帯指数（Temperate Index）は、旧北区と新北区の陸生と淡水種の個体数と北回帰線の北と南回帰線の南で見られる海洋種の個体数からなる（図8参照）。

全世界の指数は、1970年から2005年の間に、全体として約30%下落したことを示している（図5）。熱帯指数は約50%も下落している。その一方で温帯指数はこの期間にはほとんど変化がなかったことを示している（図6、7）。

温帯と熱帯の個体数の傾向に見られるこの際立った違いは、陸生、淡水、海生種別の数値でも認められる。しかし、熱帯の生物多様性の状態が温帯の生物多様性に比べて著しく悪いということを示すも必ずしも意味してはいない。もしこの指数を10年単位ではなく、100

年単位で時間をさかのぼれば、温帯生物の個体数が、熱帯と同等かあるいはそれ以上の規模で減少したことを示すかもしれない。ともかく、指数は熱帯生態系で深刻な生物多様性の喪失が進行していることを表している。

図5 全世界の生きている地球指数 1970年から2005年の間に、1,686種の4,642の個体群で、平均28%の減少があったことを示している。温帯と熱帯の平均値の傾向に同等の比重を置いて計算している。

図6 温帯の生きている地球指数 指数は1970年から2005年の間に、1,235種の3,309の個体群で、平均6%の増加があったことを示している。陸生、淡水、海洋種の平均値の傾向に同じ比重を置いている。

図7 熱帯の生きている地球指数 指数は1970年から2005年の間に、585種の1,333の個体群で、平均51%の下落があったことを示している。陸生、淡水、海生種の平均値の傾向には同じ比重を置いている。

注 いくつかの種は温帯と熱帯の両地域に存在する

図5：全世界の生きている地球指数
1970-2005年

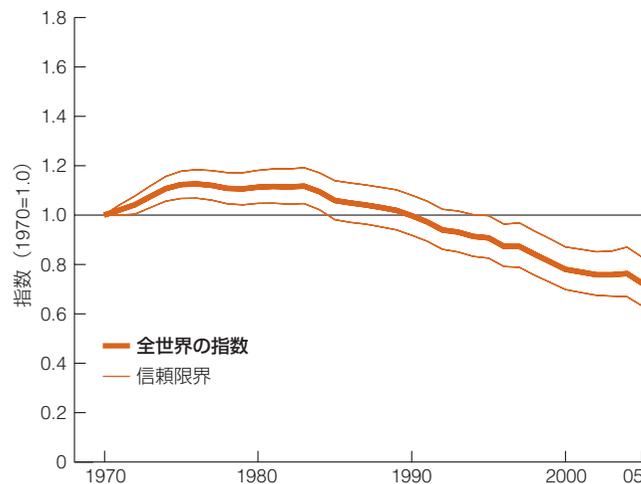


図6：温帯の生きている地球指数
1970-2005年

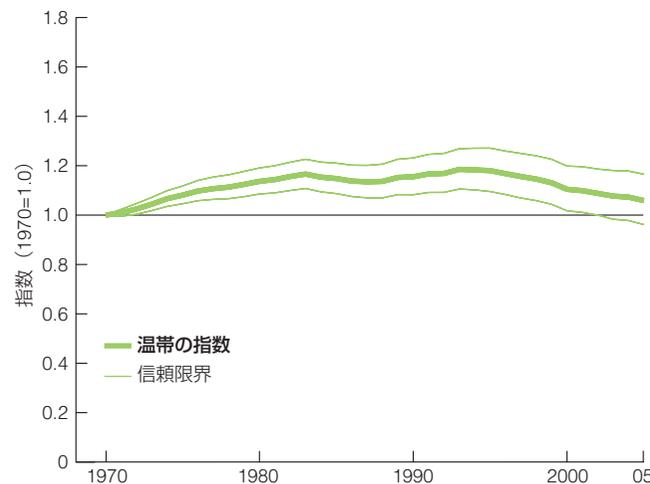
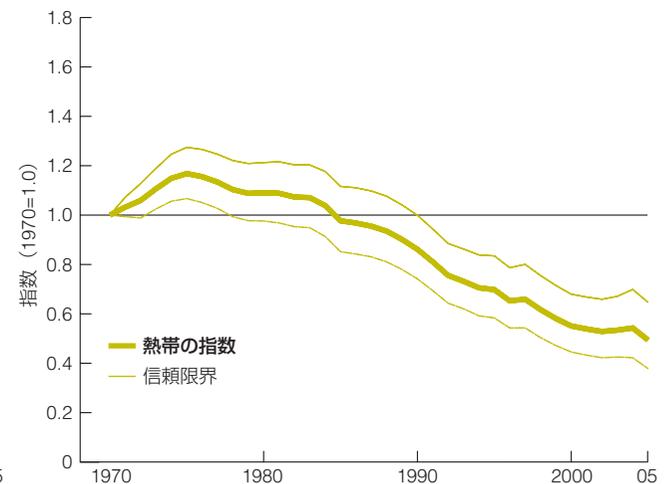


図7：熱帯の生きている地球指数
1970-2005年



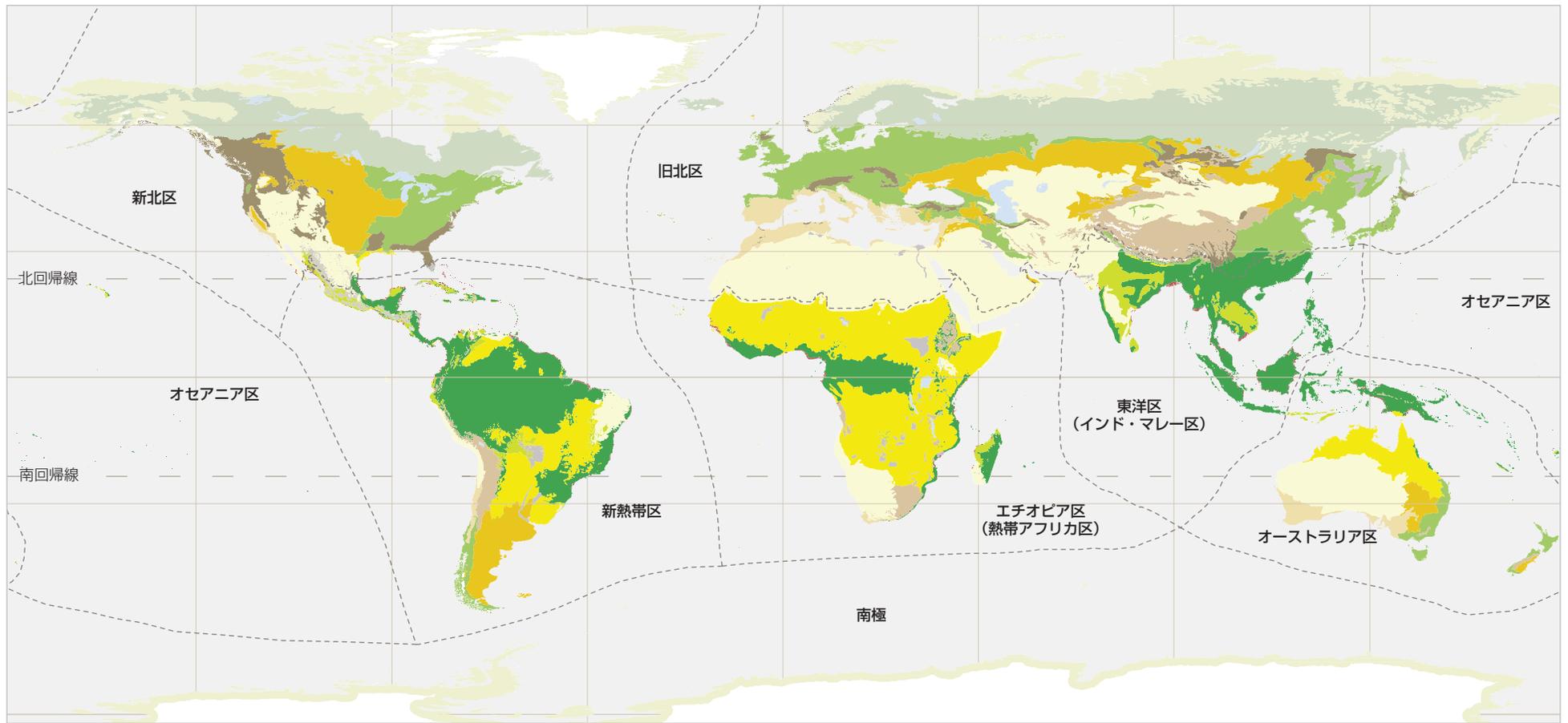


図8：陸上生物地理区と生物群系

- | | |
|----------------------|-------------------|
| ■ 熱帯・亜熱帯の湿潤広葉樹林 | ■ 冠水の草原、サバンナ |
| ■ 熱帯・亜熱帯の季節林 | ■ 山岳の草原とサバンナ |
| ■ 熱帯・亜熱帯の針葉樹林 | ■ ツンドラ |
| ■ 温帯の広葉樹林・混合林 | ■ 地中海性の森林、疎林、低木荒地 |
| ■ 温帯針葉樹林 | ■ 砂漠、乾燥低木地 |
| ■ 北方林・タイガ | ■ マングローブ |
| ■ 熱帯・亜熱帯の草原、サバンナ、低木林 | ■ 水域 |
| ■ 温帯の草原、サバンナ、低木林 | □ 岩および氷 |

システムと生物群系：生きている地球指数

陸上指数、淡水指数、海洋指数：それぞれの指数は、熱帯と温帯の脊椎動物個体数の傾向を個別に測定する指数2つの平均として、個別に計算される。

陸上指数は1970年代半ば以降減少し続けており、陸生の脊椎動物の個体数が、平均で1970年から2005年の間に、33%減少したことを示している（図9）。この変化のほとんどは、熱帯で起きており、温帯では種の個体数にほとんど変化がない。熱帯では、農業開発と伐採と狩猟による過剰採取に起因する森林破壊、およびその他の生息環境の破壊が、野生生物の個体数減少の主因となっている。

海洋指数は、1970年と2005年の間に平均14%の減少を示している（図10）。海水温の上昇や破壊的な漁法、汚染が、海生生物減少の一因である。最近の研究は、世界の海の40%が人間活動によって深刻な影響を受けて

いることを指摘している。

過剰な漁獲はこの変化の主因であり、世界の海洋商業における漁業対象資源のほとんどが、限界まで、あるいは過剰に漁獲されていると考えられている。海洋は多くの生命が依存する重要な資源と生態系サービスを提供している。しかし、現在、海洋保護区に指定されている海は、全海洋面積の1%に満たない。最近の評価によると、個体数の減少は脊椎動物以外にも及んでいる。例えば、サンゴは白化現象や病気によって減少しているが、海水の表面温度が上昇しているため、この懸念が増大している。

淡水にも多くの多様な種が存在し、人類の福祉にとって不可欠な資源や生態系サービスを提供している。淡水指数は内陸水域に生息する種の個体数が1970年から2005年の間に、平均35%減少したことを示している（図11）。

20世紀中にウェットランド（湖沼、湿地、干潟など）の面積の50%が、多様な原因によって減少したと推定されている。湿地の消滅や劣化の原因は、過剰な漁獲や侵入生物、汚染、ダムの建設や水流の変更に求められる。

図9 陸域の生きている地球指数

この指数は1970年から2005年の間に、887の陸生種の2007個体群で平均33%の減少傾向が見られたことを示している。

図10 海洋の生きている地球指数

海生種指数は、過去35年間に341の海生種の1,175個体群で平均14%の減少傾向が見られたことを示している。

図11 淡水の生きている地球指数

淡水指数は1970年から2005年の間に458種の1,463個体群で平均35%の減少傾向が見られたことを示している。

図9：陸域の生きている地球指数

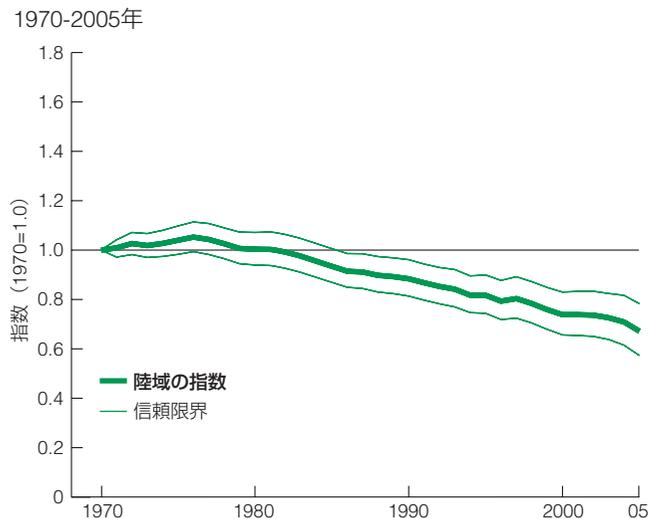


図10：海洋の生きている地球指数

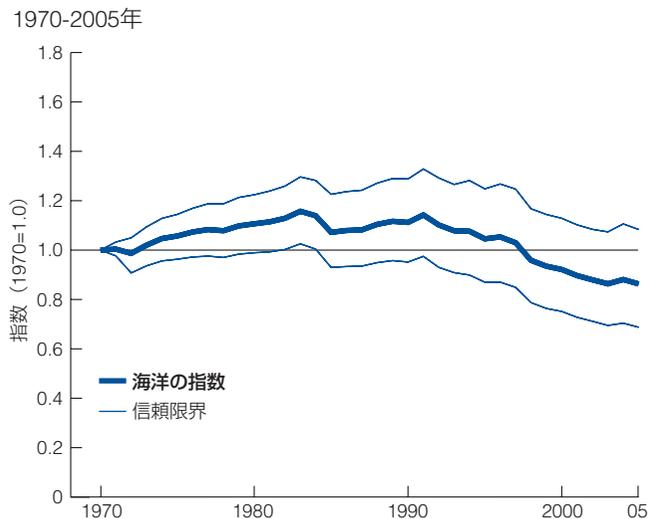
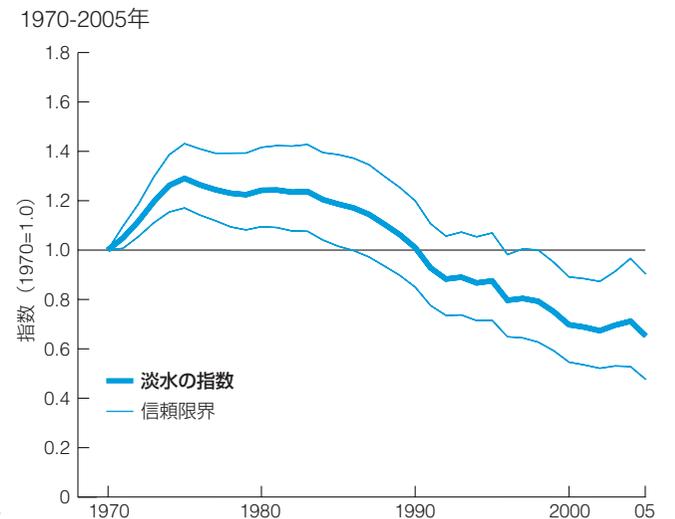


図11：淡水の生きている地球指数



以下の指数は、3つのグループの生物群系における、種の個体数の減少を強調している。どの生物群系も、地域レベルでもグローバルな意味でも強い圧力を受けている。もし現在のペースで劣化が続けば、水の浄化や気候の安定といった生態系サービスが失われ、人類の福祉と生物多様性双方に、深刻な影響が及ぶおそれがある。

熱帯林は多くの多様な野生生物をはぐくみ、全世界に対しても、地域レベルでも重要な生態系サービスを提供している。この生息域と、そこに生息する生物種は、森林破壊や違法伐採、森林火災や気候変動といった圧力に曝されている。森林破壊は熱帯域で続いており、2000年から2005年の間に、原生林はブラジルでは年間350万ヘクタール、インドネシアでは150万ヘクタールのペースで減少した。この減少は熱帯林指数に反映され、野生

動物の個体数が60%以上も減少したことを示している（図12）。

乾燥帯での動物種個体群は1970年以来、約44%減少した（図13）。乾燥帯は地球の陸域の40%以上を占め、砂漠、サバンナ、熱帯乾燥疎林などの多様な生態系を含む。また、乾燥帯には20億以上の人々が生活しており、生計のほとんどを地域の生態系が産み出す産物とサービスに依存している。乾燥帯で水場を増やせば、家畜の数を増やすことができ、短期的な利益を得ることが出来たが、脆弱な生物多様性を損なうマイナスの影響も確認されている。乾燥帯の約20%の地域では、土壌が劣化していると推定されている。

草原は南極以外のすべての大陸で見られるが、過去数十年間の間に、その質と面積が低下した。かなりの面積が農地に転換されているためである。人類は、食料を得るといっ

直接的な利益と栄養循環といった生態系サービスを通じ、草原という環境に依存している。また草原は、土地固有の植物種から大型偶蹄類（アンテロープなど）のような草食動物まで含めた、広範な自然の多様性を支えている。そして草食動物は、多くの肉食の捕食動物にとって不可欠な存在である。1970年以来、草原の脊椎動物の個体数は36%減少してきた（図14）。草原は人為的、あるいは自然に生じた火災、放牧、旱魃や降水といったプロセスによって維持され、これによって微妙なバランスが出来上がっている。このバランスは崩壊しやすく、砂漠化のようなプロセスが加速することになる。

図12 熱帯林の生きている地球指数 この指数は1970年から2005年の間に、186種の503個体群に平均62%の減少傾向が見られることを示している。

図13 乾燥帯の生きている地球指数 この指数は1970年から2005年の間に、149種476個体群に平均44%の減少傾向が見られることを示している。

図14 草原の生きている地球指数 この指数は1970年から2005年の間に、309種703個体群に平均36%の減少傾向が見られることを示している。

図12：熱帯林の生きている地球指数
1970-2005年

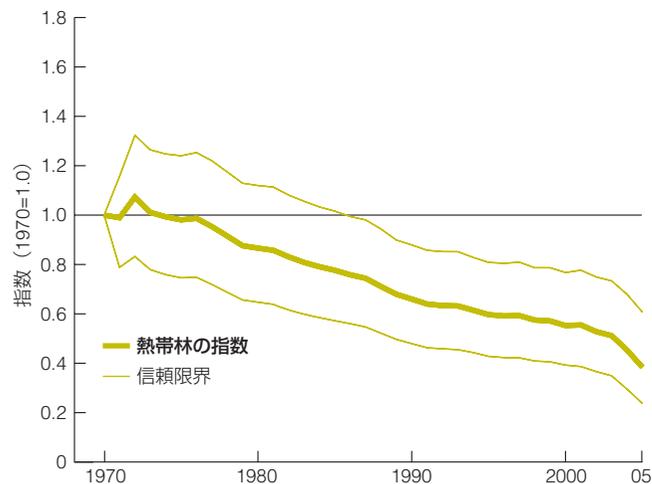


図13：乾燥帯の生きている地球指数
1970-2005年

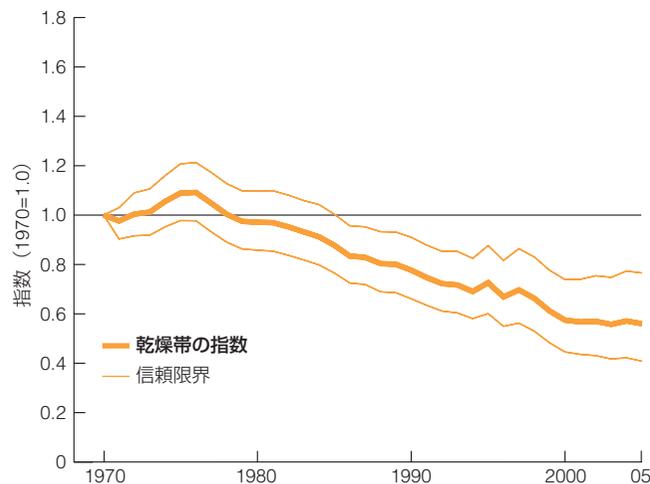
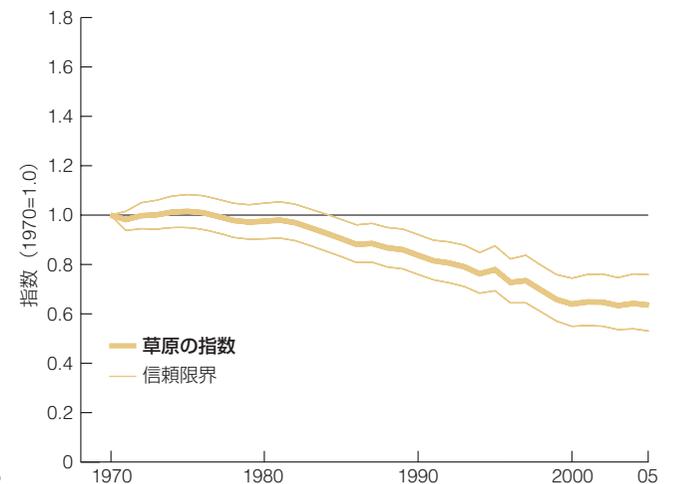


図14：草原の生きている地球指数
1970-2005年



生物地理区：生きている地球指数

地球の陸域は、動物相や植物相の違いから、地域や生物地理区に分けることができる（図8）。その区分ごとに見られる種の個体数の傾向は、それぞれがどの程度の、あるいは歴史的にどのような脅威がもたらされてきたかによって異なっている。以下の図は生物地理区ごとの、陸上および淡水に生息する種の傾向を示すものである。

新北区の種は、広範囲にわたって調べられてきたため、個体数の傾向に関するデータが多い。1970年から2005年の間に、種の個体数に大きな変化はない（図15）。

それに比べ、新熱帯区に生きている地球指数は1970年から2004年の間に、大きな減少があったことを示している（図16）。この指数は、すべての脊椎動物綱のデータを組み合わせているが、新熱帯区指数に利用できる個体数データの量は、他の生物地理区に比べると

少ない。この生物地理区では、コスタリカのオレンジヒキガエル（*Bufo perigrinus*：現在は絶滅したと考えられている）のように、多くの両生類が激減しており、グラフが示す減少傾向の大きさも、この影響を大きく受けている。個体数の減少は、新熱帯区内の他の種でも顕著であるが、両生類ほど早いペースでは起きていない。

新熱帯区は、地球上の全植物種と動物種の40%が存在する、もっとも生物多様性に富んだ生物地理区である。新熱帯区の野生生物は、主に生息地破壊に起因する脅威に曝されている。例えば、2000年から2005年の間に、南アメリカでは年間430万ヘクタールの森林が減少した。この消失面積は、地球上のどの地域よりも広い面積となっている。

旧北区では、1970年から2005年までの間に、個体数の平均が増加傾向にある（図17）。利

用できるデータのほとんどは西欧からのものだが、この西欧は過去300年以上の間、人類の活動による影響を、もっとも強く受けた地域である。土地の50%以上は農地に改変されており、多くの種の減少は1970年より以前に起きていた可能性がある。1970年以来、旧北区でプラス傾向が出ている理由の一部は、生息域の保護や環境汚染の減少、あるいは他の環境の改善などによる保全活動の成功が、反映されたものであろう。

しかし、経済のグローバル化に伴い、環境への圧力は熱帯域や他の地域に移りつつある。旧北区東部ではデータが少ないため、西部ほど確かな傾向がわからない。懸念される野生生物の一種は、サイガ（*Saiga tatarica*）である。過去40年間の狩猟圧によって、その個体数は急激に減少している。

熱帯アフリカの生きている地球指数は、過

去35年の間に、平均19%の低下を示している（図18）。指数に見られる近年のプラス傾向は、シロサイ（*Ceratotherium simum*）のようないくつかの種の保護努力を反映したものであろう。しかし、アフリカ中部に生息するシロサイの亜種（キタシロサイ）は、ほとんどの生息域から姿を消し、絶滅寸前の危機に瀕している。このことは、熱帯アフリカ区では、特定の種の回復や保全に向かって活動が進んでいるものの、減少率を下げるためには、まだこの地域での保全活動が欠かせないことを示している。

インド・太平洋区は3つの生物地理区（インド・マレー区、オーストラリア区、オセアニア区）の個体数データを合わせたものである。地理区ごとに結果を示すにはデータが不十分なためである。

指数は1970年から2005年の間に、平均35%

図15：新北区 生きている地球指数

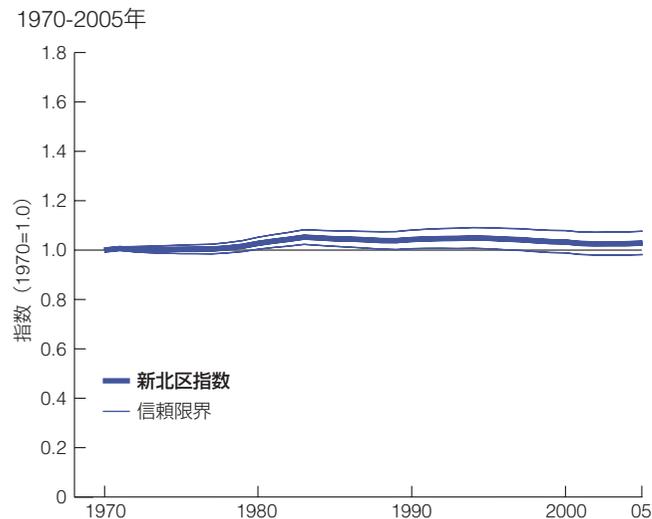


図16：新熱帯区 生きている地球指数

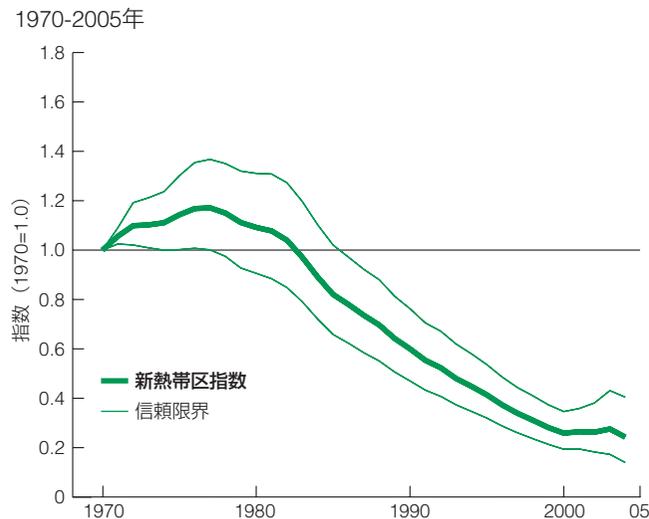
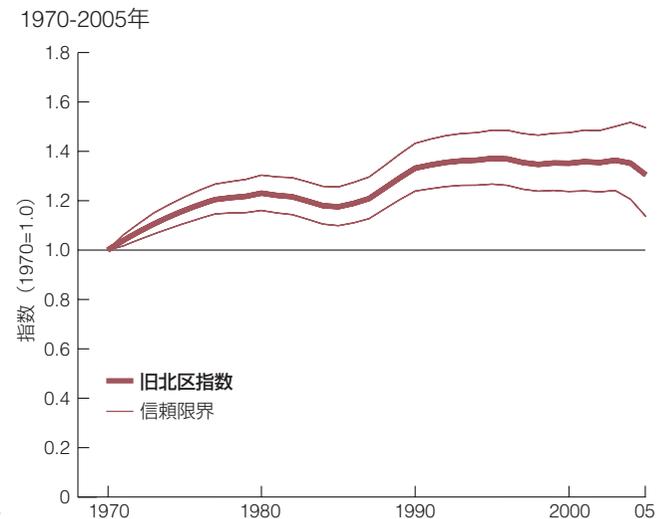


図17：旧北区 生きている地球指数



下降していること、1970年代後半から下降が続いていることを示している（図19）。熱帯林の減少は、インド・太平洋区でもっとも深刻である。ここでは原生林の多くが、農業やプランテーションを造るために切り開かれている。アブラヤシなどの産品に対する国際的需要が増大しているためである。

図15：新北区 生きている地球指数 新北区にいる588種の1,117個体群には全体的な変化がなかったことを示している。

図16：新熱帯区 生きている地球指数 新熱帯区にいる144種の202個体群に、34年間で平均76%の減少傾向が見られることを示している。

図17：旧北区 生きている地球指数 旧北区にいる363種の1,167個体群に、35年間で30%の上昇傾向が見られることを示している。

図18：熱帯アフリカ 生きている地球指数 熱帯アフリカ区にいる201種の552個体群に35年間で19%の減少傾向が見られたことを示している。

図19：インド・太平洋 生きている地球指数 インド・マレー区、オーストラリア区、オセアニア区を含む。155種の441個体群に35年間で35%の減少傾向が見られたことを示している。

サイガ

サイガ (*Saiga tatarica*) は中央アジアの半乾燥帯草原に生息するアンテロープで、何世紀にもわたり、肉や角、皮を獲るために狩猟されてきた。近年、中国の漢方薬として角が利用されるため減少はますます進んでいる。サイガが生息する国々で狩猟は規制されている（国際取引も許されていない）が、資金不足と管理体制の不備から、また、地域経済の悪化に伴い、密猟が横行している。カザフスタンの市場で多量のサイガ肉が売られているのが目撃されており、密猟が近年の急激な減少の原因と思われる。

キタシロサイ

かつて、多くのキタシロサイ (*Ceratotherium simum cottoni*) がアフリカの北部から中部にかけ生息していた。現在では、分かっているのはコンゴ民主共和国に生息する個体群のみで、個体数はかつての500頭から4頭にまで減少した。数が少ないことと、分布が限定されていること、密猟圧があることから、この亜種は近絶滅種になっている。最近の調査では、最後に記録された個体を見つけることも出来なかった。同じシロサイの亜種である、ミナミシロサイ (*Ceratotherium simum simum*) は増加しており、近絶滅種のクロサイ (*Diceros bicornis*) の保全も大きく前進している。

図18：熱帯アフリカ 生きている地球指数
1970-2005年

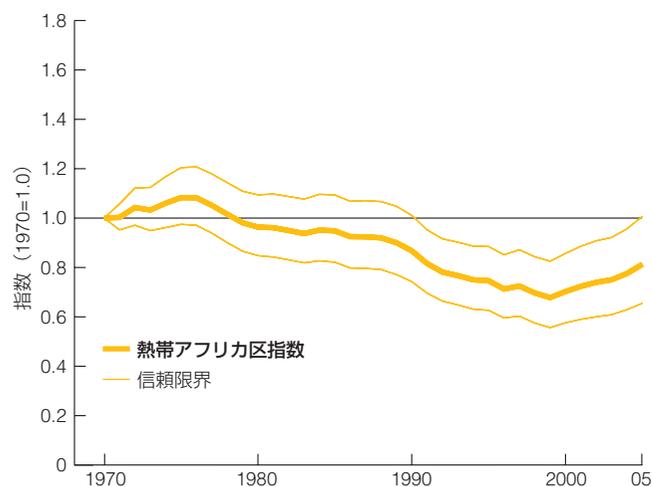
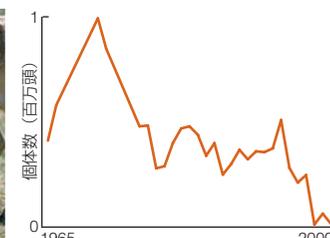
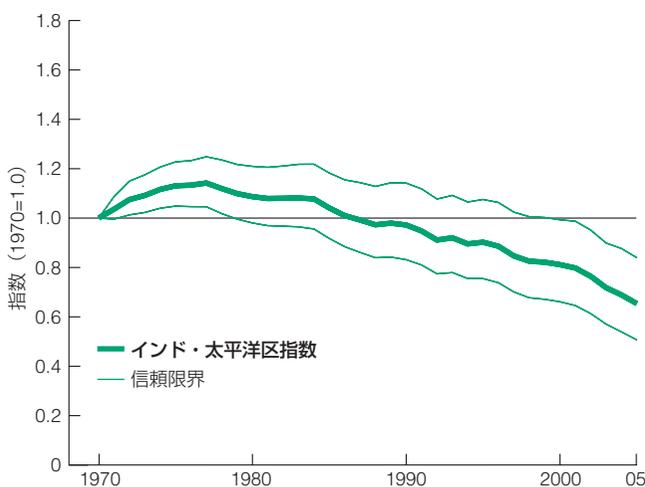


図19：インド・太平洋 生きている地球指数
1970-2005年



サイガ (*Saiga tatarica*)



キタシロサイ (*Ceratotherium simum cottoni*)

分類群：生きている地球指数

個々の生態系の枠を超えて全体的視野から野生生物に眼を向けると、個体数変化の全体的傾向を伺い知ることができる。しかし、人間が個別の野生生物種や分類グループに対して及ぼしている個々の相対的影響は見えてこない。

世界のさまざまなタイプの生息環境には、現在約1万種の鳥類が生息している。その広範な分布とこれまでに集められた多くの情報から、鳥類の傾向を示す信頼の置ける指数を計算することが出来る。鳥類指数が示す20%の減少は、より深刻な現象を覆い隠しているものである(図20)。調査対象となった、熱帯の鳥類と海鳥の約50%が、減少傾向にあるからである。生息地の喪失、侵略的外来種の侵入、過剰狩猟と汚染がその主因である。

現在、世界的に5,400種以上の哺乳動物が確認されているが、国際自然保護連合(IUCN)のレッドリストはその20%を絶滅危

機種に指定している。哺乳類指数は過去10年間で約20%下落した(図21)。危機がもっとも深刻なのは熱帯である。過剰な狩猟は哺乳類減少の主因の1つで、アフリカや東南アジアで行なわれているブッシュミート(さまざまな野生動物の肉。食用に売買される)取引のターゲットとなっている。

地球上では、野生生物の個体数が増えているところも、減っているところもある。また、増大する人類によるフットプリントが、すべての種に均等に脅威を及ぼしているわけではない。しかし、このような傾向を平均化してみると、世界で種の豊かさが減少しているというまぎれもない状況が見えてくる。この減少傾向は、世界の生物多様性の損失にはもちろんのこと、人類の福祉の動向にも深い影響をおよぼす。人類が未来にわたって確実に生態系サービスを楽しむためには、健全な生

態系と、多くの種の繁栄に頼らざるを得ないからである。

図20 鳥類指数 1970年から2005年の間に、895種の2,185の個体群で、平均20%の下落傾向が見られた。熱帯と比べて温帯に関するデータがはるかに多いが、このデータ量の格差を補正するため、温帯と熱帯の種に同じ比重を与えている。

図21 哺乳類指数 1970年から2005年の間に、355種の1,161の個体群で、平均19%の下落傾向が見られた。

図20：鳥類指数
1970-2005年

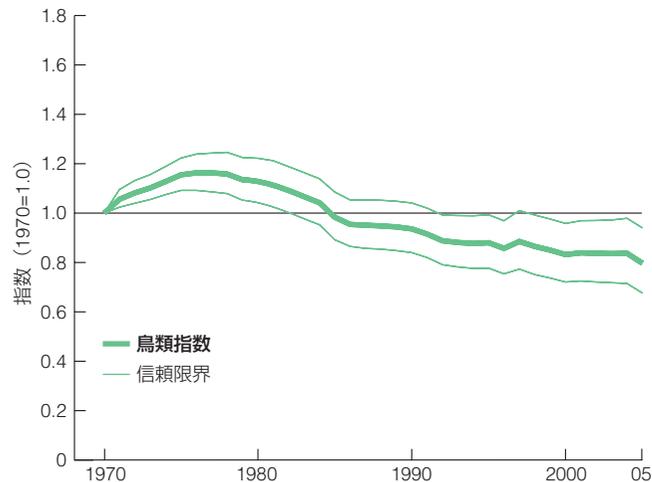
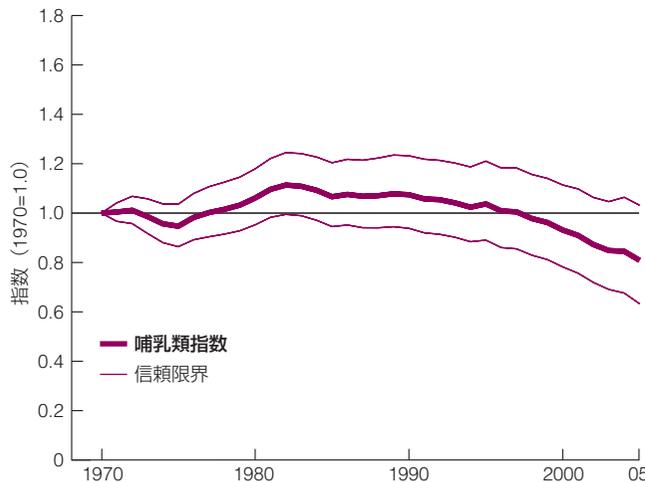


図21：哺乳類指数
1970-2005年



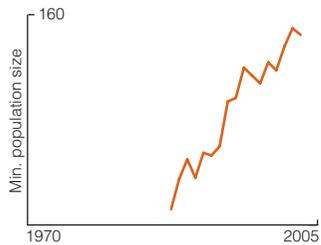
選択した種のサンプル個体群の傾向

反対側のページでは、陸上、海洋、淡水に生息する12の野生生物個体群の傾向を示している。生きている地球指数を計算する上で利用したデータの具体例を紹介するためである。示した例は、いろいろな場所での動物個体群の傾向を表わしているが、その種全体の状況を示すものではない。

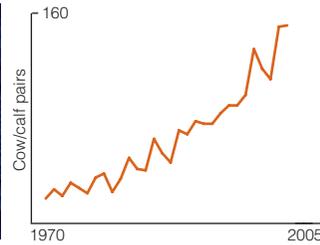
プラスの兆候は、いくつかの個体群が安定あるいは増加傾向を示していることである。これらは保全活動の成功を示すものであり、私たちはそこから学ぶことができる(例：モーリシャスチョーゲンボウ)。

また、これら個体群の中には、減少傾向を示しているものもある。その数は不幸にも、まだ対処すべき重要問題があることを、強く訴えている。ここに例示した個体群のいくつかのものに影響を与えている主因の1つは、生息域の環境劣化である。これはセイタカシギの減少の例が示している。他の脅威としては、野生生物の過剰消費が挙げられるが、これには、その種が直接採集の対象とされる場合と、間接的な理由で採集される場合がある。前者の例は、現在コンゴ民主共和国で起きているカバの狩猟や、昔から続いているダイヤモンドガメの採取である。後者は、特定の漁獲方法による混獲が原因で減少している、ワタリアホウドリやアカウミガメのようなケースである。

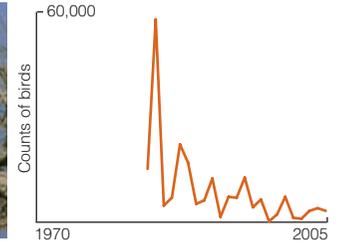
注：ここに示したサンプル種のベースラインは0である。



モーリシャスチョウゲンボウ(*Falco punctatus*)
モーリシャス



ミナミセミクジラ(*Eubalaena australis*)
南アフリカ南岸



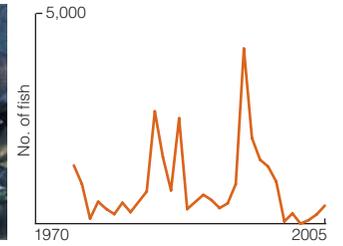
セイタカシギ(*Himantopus himantopus*)
オーストラリア東部



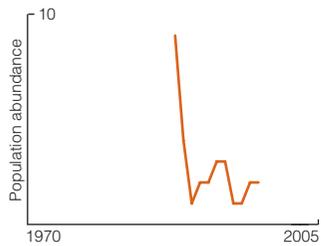
アカホエザル(*Alouatta seniculus*)
ベネズエラ・グアリコ州・アトマサグアラル



ワタリアホウドリ(*Diomedea exulans*)
サウスジョージア島バードアイランド



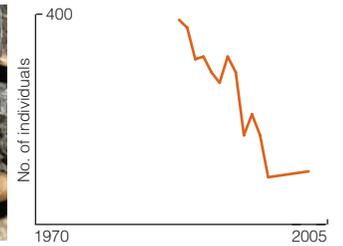
ギンサケ(*Oncorhynchus kisutch*)
アメリカ合衆国アラスカ州・ユーコン川



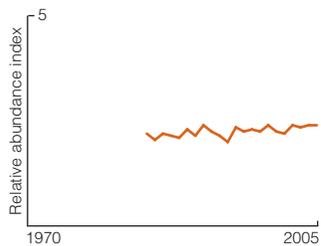
エレガントマウスオポッサム(*Thylamys elegans*)
チリ・アウコ州・ラステンチャジャス国立保護区



アカウミガメ(*Caretta caretta*)
オーストラリア・レック島



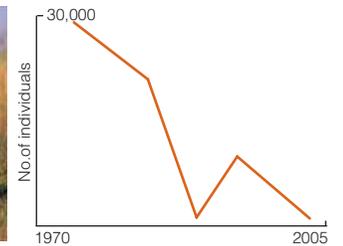
ダイヤモンドガメ(*Malaclemys terrapin*)
アメリカ合衆国南カロライナ州・キアワ川



ハイロアマガエル(*Hyla versicolor*)、アメリカ合衆国ウィスコンシン州



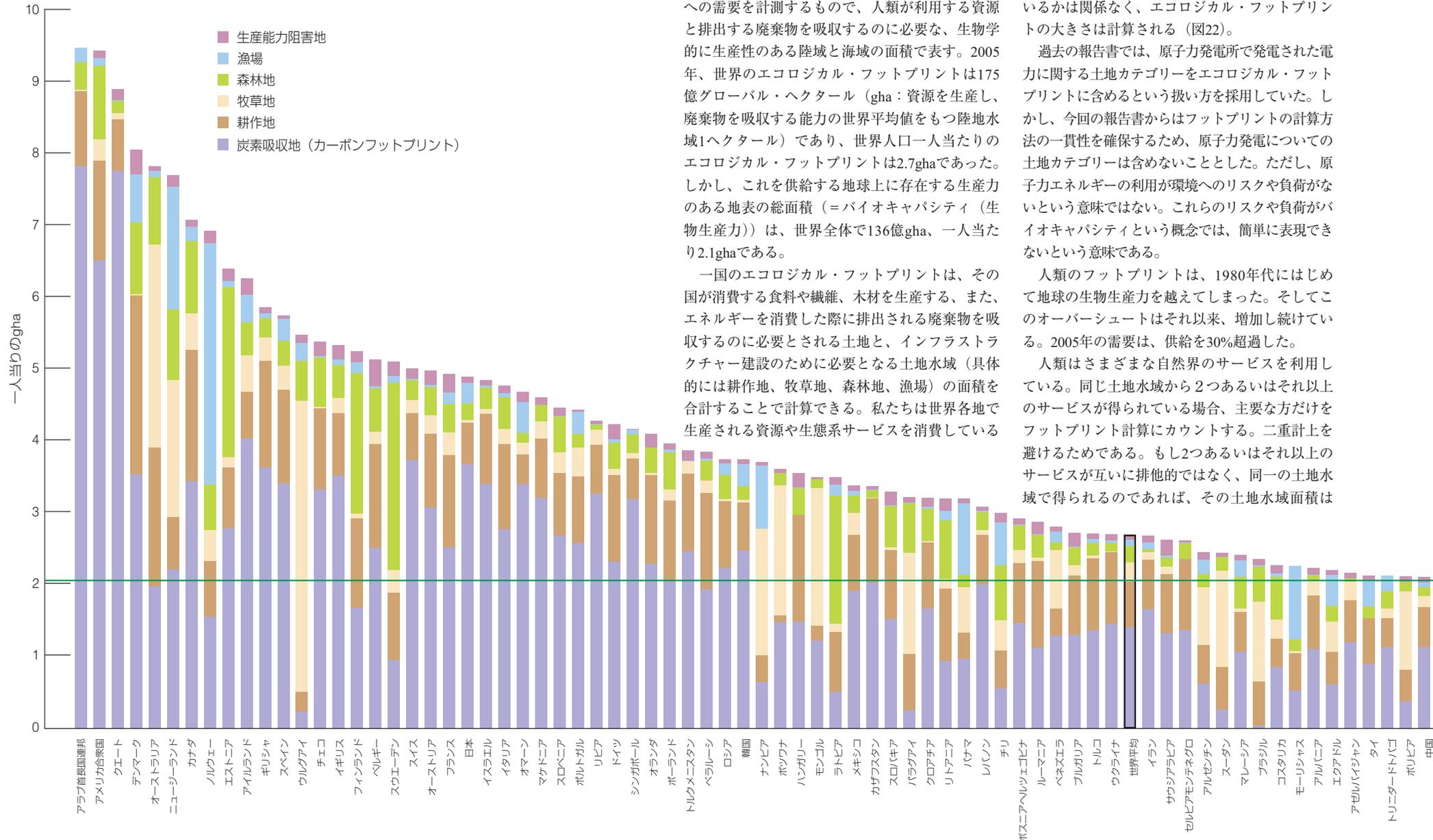
ジンベイザメ(*Rhincodon typus*)、タイ・アンダマン海



カバ(*Hippopotamus amphibius*)、コンゴ民主共和国

国別エコロジカル・フットプリント

図22：国別一人当たりエコロジカル・フットプリント（データ：2005年）



エコロジカル・フットプリントは、人類の生態系への需要を計測するもので、人類が利用する資源と排出する廃棄物を吸収するのに必要な、生物学的に生産性のある陸域と海域の面積で表す。2005年、世界のエコロジカル・フットプリントは175億グローバル・ヘクタール（gha：資源を生産し、廃棄物を吸収する能力の世界平均値をもつ陸域水域1ヘクタール）であり、世界人口一人当たりのエコロジカル・フットプリントは2.7ghaであった。しかし、これを供給する地球上に存在する生産力のある地表の総面積（＝バイオキャパシティ（生物生産力））は、世界全体で136億gha、一人当たり2.1ghaである。

一国のエコロジカル・フットプリントは、その国が消費する食料や繊維、木材を生産する、また、エネルギーを消費した際に排出される廃棄物を吸収するのに必要とされる土地と、インフラストラクチャー建設のために必要となる土地水域（具体的には耕作地、牧草地、森林地、漁場）の面積を合計することで計算できる。私たちは世界各地で生産される資源や生態系サービスを消費している

ので、それらの土地水域が地球のどこに位置しているかは関係なく、エコロジカル・フットプリントの大きさは計算される（図22）。

過去の報告書では、原子力発電所で発電された電力に関する土地カテゴリーをエコロジカル・フットプリントに含めるという扱い方を採用していた。しかし、今回の報告書からはフットプリントの計算方法の一貫性を確保するため、原子力発電についての土地カテゴリーは含めないこととした。ただし、原子力エネルギーの利用が環境へのリスクや負荷がないという意味ではない。これらのリスクや負荷がバイオキャパシティという概念では、簡単に表現できないという意味である。

人類のフットプリントは、1980年代にはじめて地球の生物生産力を越えてしまった。そしてこのオーバーシュートはそれ以来、増加し続けている。2005年の需要は、供給を30%超過した。

人類はさまざまな自然界のサービスを利用している。同じ土地水域から2つあるいはそれ以上のサービスが得られている場合、主要な方だけをフットプリント計算にカウントする。二重計上を避けるためである。もし2つあるいはそれ以上のサービスが互いに排他的ではなく、同一の土地水域で得られるのであれば、その土地水域面積は

フットプリントに1回だけカウントされる（監訳者注：これは二重計算を避けるため。具体例としては、森林と草原の中間に当たる疎林は、牧草や薪を提供している。このような林は、牧草生産が主なサービスと考えられ、フットプリント計算では、牧草地として計上し、森林地としてはカウントしない）。

これらのサービスが同一の土地内で両立しない場合、いくつかのサービスの内、あるサービスに対する需要を増やせば、それに使われる生物生産力が増え、それ以外のサービスへの需要を満たすための生物生産力は減少するということになる。

2005年に人類が生態系に掛けた負荷の中で最大のもは炭素吸収地（カーボン・フットプリント）である。これは1961年以来、10倍以上伸びている。炭素吸収地は、化石燃料の消費と土地の改変により排出された二酸化炭素のうち、海洋が吸収できない分（大気中に残る分）を、吸収するために必要とされる生物生産力の大きさを表している。

地球に最大の負荷を掛けているのはどの国だろうか、そしてどのように負荷は変化してきたのだろうか。2005年、アメリカ合衆国と中華人民共和国のフットプリントが最大であった。両国ともそれぞれ地球の生物生産力の21%を利用している。

中国のフットプリントは一人当たりではアメリカよりはるかに小さいが、人口がアメリカの4倍以上となっているため、フットプリント総計は同じとなっている。インドのフットプリントがこれに続き、地球の生物生産力の7%を利用している。図24はこれらの国々のフットプリントが、年々増加してきていることを示している。

図22 国別一人当たりのエコロジカル・フットプリント ここには人口100万人以上で必要データが揃っている国すべてを扱っている。

図23 土地カテゴリー別のエコロジカル・フットプリント フットプリントの大きさを地球何個分かで示している。地球1個分の生物生産力は年毎に変化するが、このグラフでは、緑色の直線として表わす。なお、水力発電用のダム湖などの土地は生物生産力阻害地に、薪炭消費に関するフットプリントは森林地に含めている。

図24 国別エコロジカル・フットプリントの推移 これらの国々のフットプリントは年々増加し、総計は（本報告で最終年の）2005年に最大となっている。

図23：土地カテゴリー別のエコロジカル・フットプリント 1961-2005年

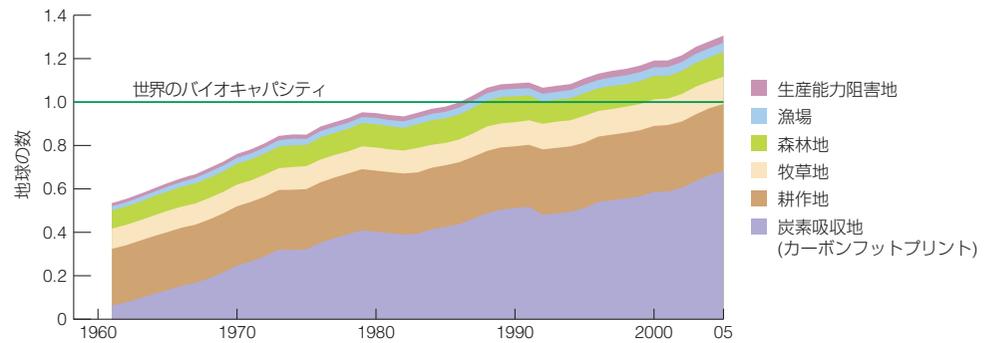
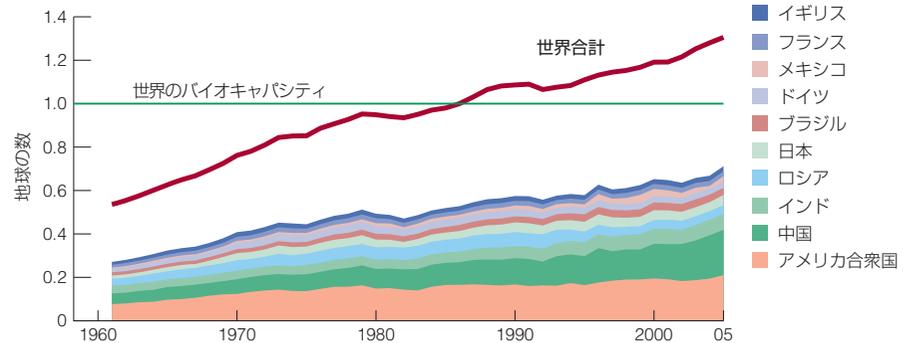
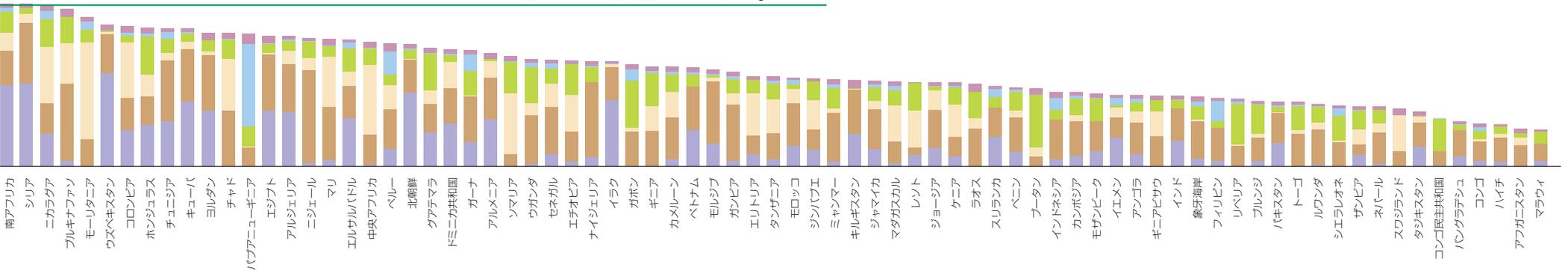


図24：国別エコロジカル・フットプリントの推移 1961-2005年



2005年時点での地球上の利用可能な生物生産力は、一人当たり2.1ghaであった



バイオキャパシティ（生物生産力）

図25：国別一人当たりの生物生産力 2005年



世界各地がお互いに依存することで成り立っている経済の仕組みの下で、人類は、ますます遠く離れた土地の生物生産力を利用するようになってきている。中国がタンザニアから木材を、ヨーロッパがブラジルの大豆で育った牛の肉を輸入する際、輸入する側は国民が消費する資源の供給を、国外の生物生産力に依存していることになる。

生物生産力は、地球上に均一に分布しているわけではない。高い生物生産力を持つのは、アメリカ、ブラジル、ロシア、中国、カナダ、インド、アルゼンチン、オーストラリアの8カ国で、併せると、世界の生物生産力の50%を占める（図27）。

一国または地域のエコロジカル・フットプリントを決定するのは、その国の消費形態と人口であり、生物生産力ではない（図26）。生物生産力が高い8カ国のうち、3つの国（アメリカ、中国、インド）は生態学的な債務国であり、自国のフットプリントが自国の生物生産力を超えている。他の5カ国は債権国である。

図25は、国民一人当たりの生物生産力を、国ごとに比較している。また、国の生物生産

力が、フットプリントと比べてどの程度大きいのか小さいのかを色で示している。一人当たりの生物生産力が最大の3カ国（ガボン、カナダ、ボリビア）の中で、一人当たりフットプリントが世界の一人当たり平均値を越えているのはカナダ一国のみである。それでも、フットプリント総計ではカナダは国内の生物生産力を下回っている。一方、一人当たり13.9ghaという、世界第7位の一人当たり生物生産力を持つコンゴのフットプリントは、国民一人当たり0.5ghaである。100万人以上の人口を持つ国で4番目に小さい数字である。

生態学的な債務国は増加している。1961年の時点では、ほとんどの国で生物生産力がエコロジカル・フットプリントを上回っており、世界全体としては生態系の余剰が存在した。ところが、2005年では、多数の国が、そして人類全体が生態学的債務者になっており、エコロジカル・フットプリントが生物生産力を超過している。

債務国の現在の消費レベルは維持できているが、以下のいずれか、あるいはその組み合わせによってのみ可能となっている。①自らの資源を再生されるよりも速いペースで消

費すること、②他の国から資源の不足分を輸入すること、③大気圏を温室効果ガスの捨て場として利用すること。

生物生産力の増減は、自然界の現象と人間活動の双方によって左右される。

例えば、気候変動は、森林の生物生産力を低下させることにつながる。より乾燥した、より暑い天候が、森林火災や害虫の発生を増加させるためである。農業には生物生産力を低下させるやり方もある。土壌浸食を進行させ、土中の塩分濃度を上げ、塩害を引き起こすものはその一例である。自然資源の過剰利用と枯渇は、生態系サービスを永久に奪い去ってしまう可能性がある。その結果、他国からの輸入依存度が高まり、将来の発展シナリオについての選択肢を自ら失ってしまうことにもつながりかねない。それとは対照的に、生物生産力を注意深く管理することで、自らの選択肢を温存し、将来経済問題や環境問題が発生した場合に対する十分な備えを確保することができる。

過剰な利用が続くという新しい状況下では、生物生産力が不均等に分布していることから、世界の資源の分配をめぐり、政治的、

あるいは倫理的な問題が発生する。生態学的な債務国が、他国の生物生産力への依存度を強めてゆけば、ますます高いリスクにさらされることになるのは明白である。逆に、生物生産力に余剰のある国は、自らの生物学的な豊かさを資産と捉えることが出来る。この資産は、将来が不確実な世界において比較優位をもつことにつながる。

図25 国別一人当たりの生物生産力 2005年
このグラフでは人口100万人以上で必要データが揃っている国すべてを比較している。

図26 地域別の生物生産力とエコロジカル・フットプリント 2005年
地域の生物生産力(実線の棒)とフットプリント(点線の棒)の差は、生物生産力の余力(プラス)、あるいは不足分(マイナス)である。

図27 国別に見る生物生産力 上位10カ国 2005年
10カ国の生物生産力は地球全体の生物生産力の55%以上を占める。

図26: 地域別の生物生産力とエコロジカル・フットプリント 2005年

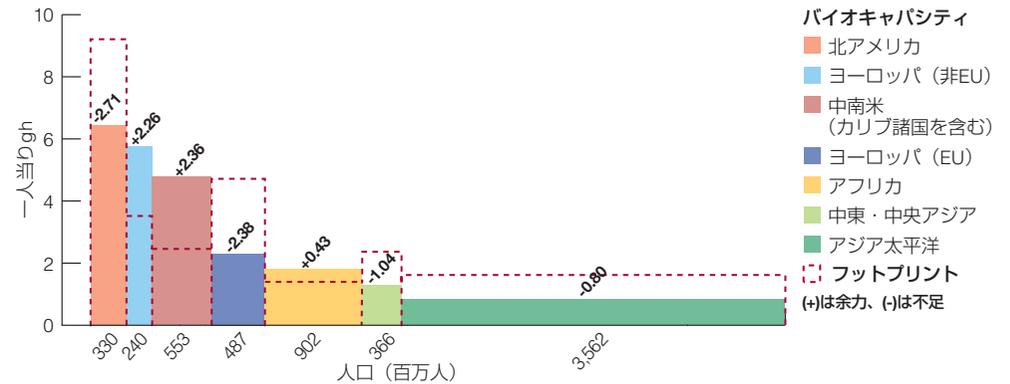
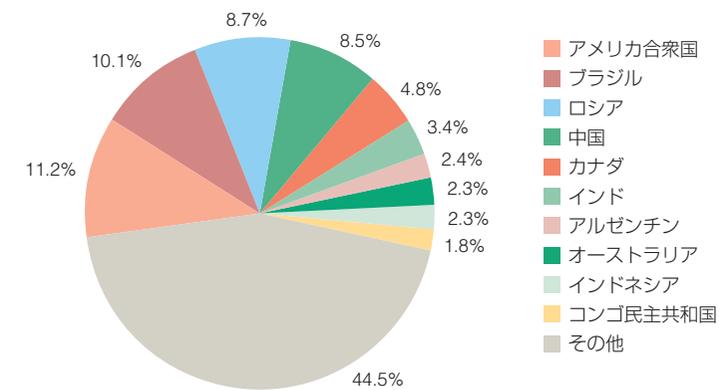
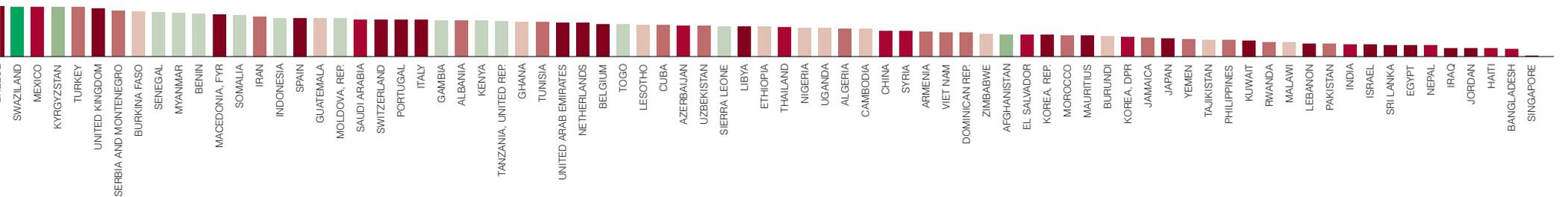


図27: 国別に見る生物生産力 上位10カ国 2005年

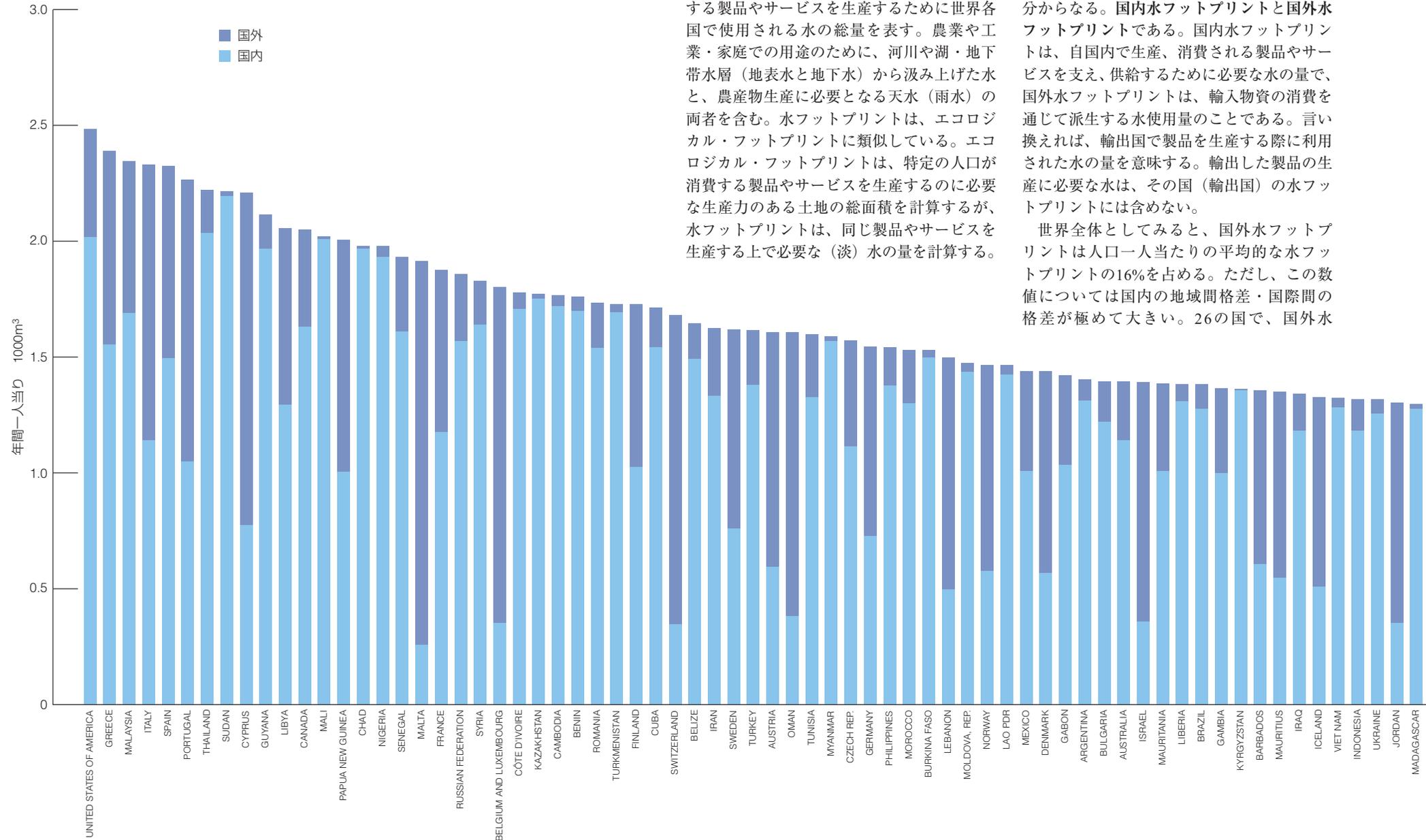


2005年時点での地球上の利用可能な生物生産力は、一人当たり2.1ghaであった



消費に関する水フットプリント

図28：国別一人当たり水フットプリント 1997-2001年



一国の水フットプリントは、その国民が消費する製品やサービスを生産するために世界各国で使用される水の総量を表す。農業や工業・家庭での用途のために、河川や湖・地下帯水層（地表水と地下水）から汲み上げた水と、農産物生産に必要となる天水（雨水）の両者を含む。水フットプリントは、エコロジカル・フットプリントに類似している。エコロジカル・フットプリントは、特定の人口が消費する製品やサービスを生産するのに必要な生産力のある土地の総面積を計算するが、水フットプリントは、同じ製品やサービスを生産する上で必要な（淡）水の量を計算する。

一国の水フットプリントの総計は2つの部分からなる。国内水フットプリントと国外水フットプリントである。国内水フットプリントは、自国内で生産、消費される製品やサービスを支え、供給するために必要な水の量で、国外水フットプリントは、輸入物資の消費を通じて派生する水使用量のことである。言い換えれば、輸出国で製品を生産する際に利用された水の量を意味する。輸出した製品の生産に必要な水は、その国（輸出国）の水フットプリントには含まない。

世界全体としてみると、国外水フットプリントは人口一人当たりの平均的な水フットプリントの16%を占める。ただし、この数値については国内の地域間格差・国際間の格差が極めて大きい。26の国で、国外水

フットプリントが、自国の水フットプリントの50%を越えている。水フットプリントの世界平均は、年間一人当たり124万リットルであり、オリンピック規格の競泳用プールの半分分に相当する。

水フットプリントの影響は、いづどこで水が汲み上げられるかによって異なる。水が潤沢な地域では、水の利用が人間社会や環境に悪い影響を及ぼす可能性は低い。その一方で、水不足を経験している地域では、同じ量の水利用であっても、川が干上がったり、生態系が破壊されたりすることがあり、生物の多様性や快適な生活環境が失われることになる。

国外の水フットプリントの依存度を高めることは、水不足に悩む国にとっては、効果的な戦略かも知れないが、これは環境影響を外

国に押し付けることでもある。製品に姿を変えて取引される仮想的な淡水の貿易量は、世界の商品市場の動向や各国の農業政策に左右される。市場や政策は、多くの場合、輸出国で起り得る環境的・経済的・社会的コストを見逃している。この仮想水取引は、水資源の管理に国際協力が不可欠であることを示している。世界の主要河川と湖沼のうち263ほど、また、数百の地下水層が2カ国以上にまたがっているという事情があるからである。

水の貿易

ある製品のフットプリントは、その製品の全生産工程で利用された淡水の総量である。これは時には製品の仮想水含有量と表現されることもある。世界の淡水資源への圧力は増加している。肉や乳製品、砂糖、綿など水を多量に使う製品への需要が伸びているためである。

■ 綿シャツ1枚で2,900リットル

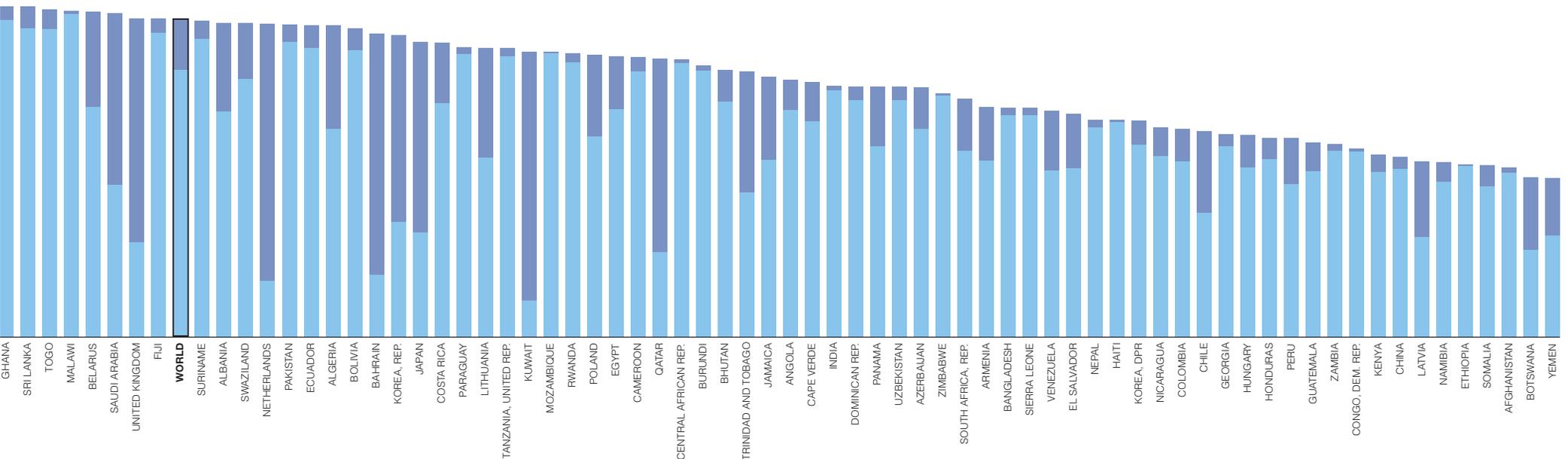
農作物生産に利用される水の3.7%は棉花栽培に利用されている。これは一人当たり一日120リットルに相当する。

■ 牛肉1kg当り15,500リットル

肉、ミルク、皮、その他の畜産品生産に利用される水の量は、世界の農業用水の23%を占める。これは一人当たり一日1,150リットルに相当する。

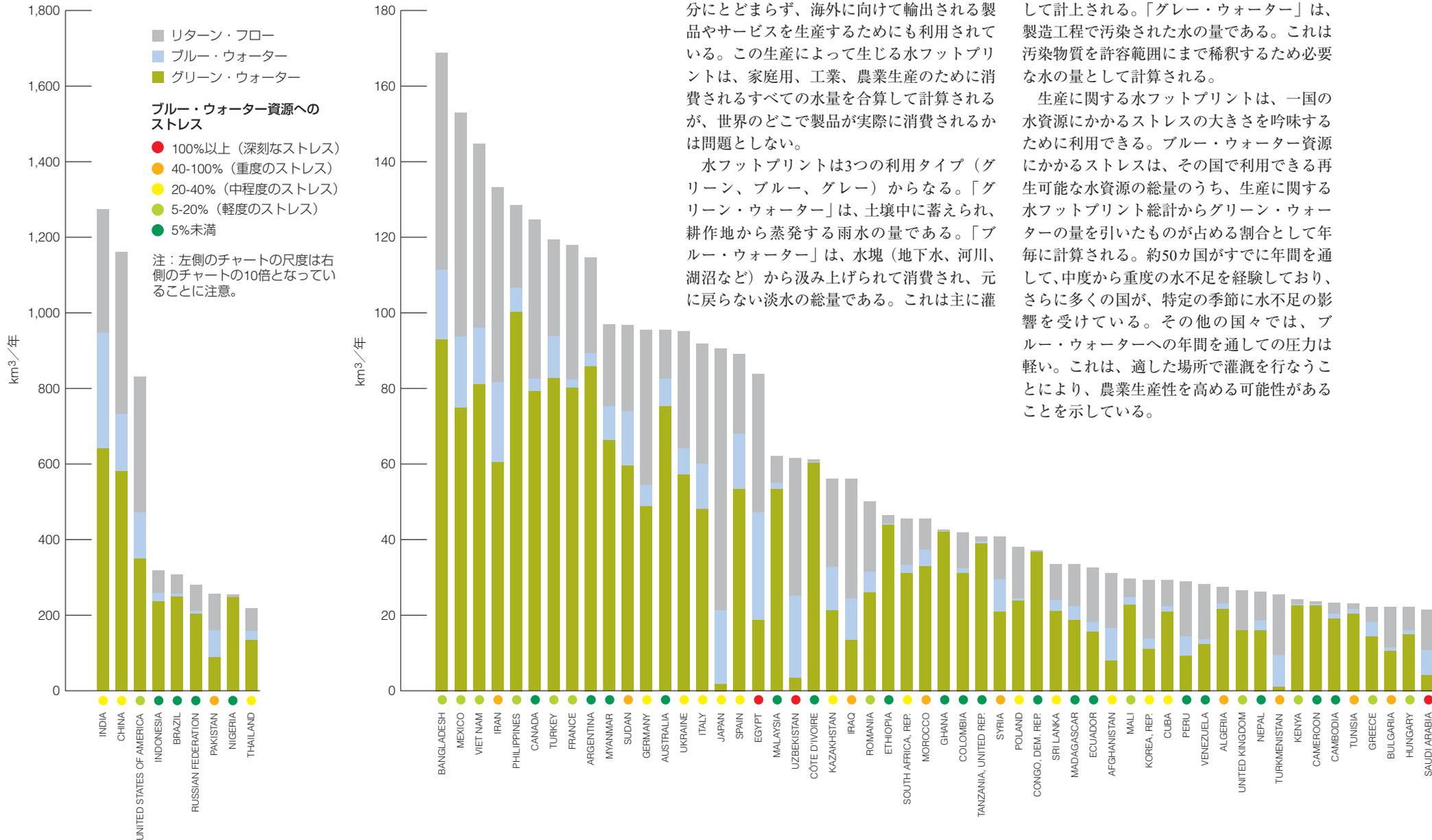
■ サトウキビ1kg当り1,500リットル

平均的に、人は一日70gの砂糖を使う。これは100リットルの水利用に相当する。サトウキビは農作物生産に利用される水の3.4%を占める。



生産に関する水フットプリント

図29：国別に見る生産に関する水フットプリントの総計 1997-2001年



一つの国が消費する水は、国内で消費される分にとどまらず、海外に向けて輸出される製品やサービスを生産するためにも利用されている。この生産によって生じる水フットプリントは、家庭用、工業、農業生産のために消費されるすべての水量を合算して計算されるが、世界のどこで製品が実際に消費されるかは問題としない。

水フットプリントは3つの利用タイプ（グリーン、ブルー、グレー）からなる。「グリーン・ウォーター」は、土壌中に蓄えられ、耕作地から蒸発する雨水の量である。「ブルー・ウォーター」は、水塊（地下水、河川、湖沼など）から汲み上げられて消費され、元に戻らない淡水の総量である。これは主に灌

漑された水のうち蒸発によって失われた水として計上される。「グレー・ウォーター」は、製造工程で汚染された水の量である。これは汚染物質を許容範囲にまで稀釈するため必要な水の量として計算される。

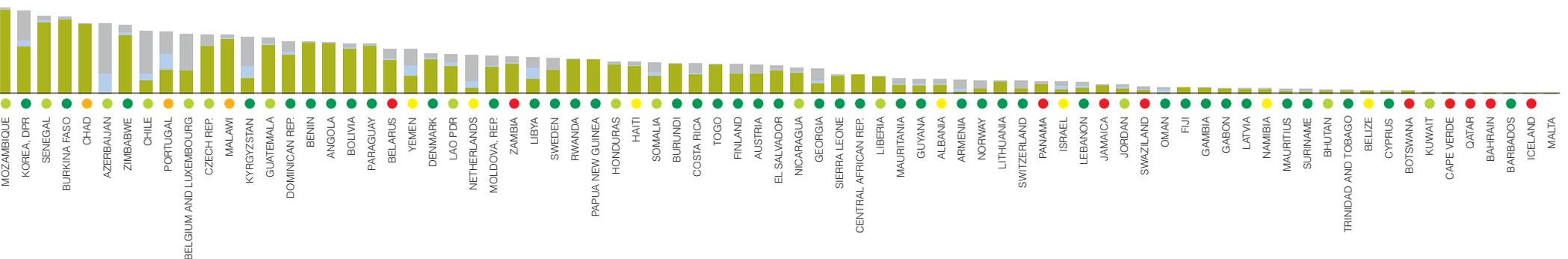
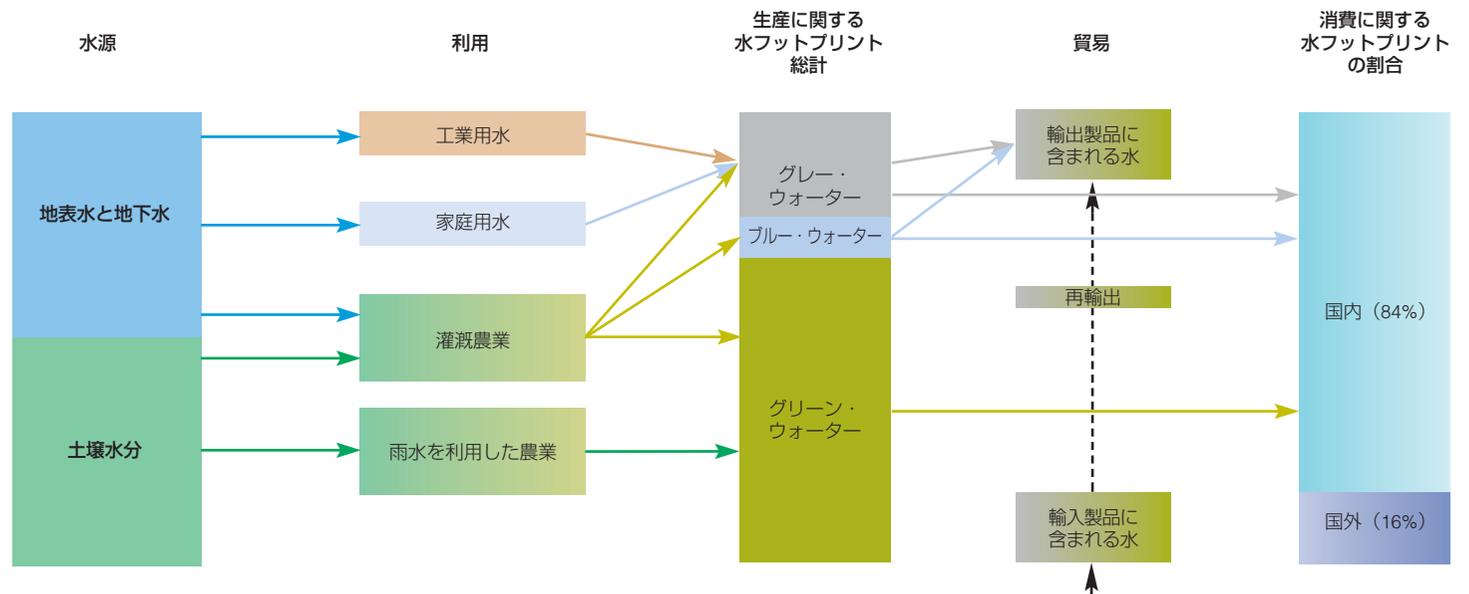
生産に関する水フットプリントは、一国の水資源にかかるストレスの大きさを吟味するために利用できる。ブルー・ウォーター資源にかかるストレスは、その国で利用できる再生可能な水資源の総量のうち、生産に関する水フットプリント総計からグリーン・ウォーターの量を引いたものが占める割合として年毎に計算される。約50カ国がすでに年間を通して、中度から重度の水不足を経験しており、さらに多くの国が、特定の季節に水不足の影響を受けている。その他の国々では、ブルー・ウォーターへの年間を通しての圧力は軽い。これは、適した場所で灌漑を行なうことにより、農業生産性を高める可能性があることを示している。

しかし、持続性を達成しようとするならば、今後の追加的な水の汲み上げについては、利用できる水の量の季節的変動や、下流域の水利用者と生態系への潜在的な影響を考慮する必要がある。

地球レベルで見ると、慢性的な、あるいは季節的な水不足の影響を受ける人々の数が、急増すると予想されている。気候変動や、増加する水需要のためである。食料や繊維の生産が水資源に及ぼしている影響を理解することは、人々や生態系が必要とする十分な水の供給を確保する上で、きわめて重要なことである。

NOTE :
多くの国々でデータの収集に限界があったため、生産に関する水フットプリントを計算するに際し、グレー・ウォーターに代わって「リターン・フロー」を利用している。リターン・フローとは、農業用水と工業用水または家庭用として使われた水のうち、使用後に地表の水塊に戻る水の量である。

図30：水フットプリントの構成



根拠

流れを変える：持続性に向かって

オーバーシュートが引き続き増加し続けた場合、将来何が起るだろうか？

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）は、地球規模で急速に経済が成長し、複数のエネルギー源をバランスよく利用するようになるというシナリオでは、年ごとの二酸化炭素排出量は、2050年までに2倍以上になると予想している。

国連は控えめながら、同じ期間に人口は90億人を超えると推測しており、国連食糧農業機関（FAO）は食料や繊維、林産物の消費が増えると予想している。そして、もし漁業管理体制が現在のままであれば、漁業生産は2050年までに90%以上下落すると予想している。

図31はこのシナリオでの人類によるフットプリントを、21世紀半ばまで示したものである。近年の農業の土地生産性の伸びが今後も維持できたとしても、2005年の時点で30%超過していた世界の過剰な利用は、2030年代に

は100%（2倍）になるだろう。これは、人類による資源需要と、排出される廃棄物を浄化吸収するため、地球2個分に相当する生物生産量が必要になることを示している。

従来からの流れがそのまま継続することを仮定したこのシナリオは、まだ控えめな予測である。このシナリオでは、淡水の不足による生物生産力の減少の可能性はない、気候変動のタガが外れて悪循環が始まることなどない、汚染による損失などない、その他の生物生産力の減少を招く要因はない、突然の変化（サブライズ）は起こらないなどと仮定しているからだ。しかし、このシナリオが楽観的すぎることを示唆する事態が起こっている。例えば現在、全世界でミツバチの個体群の崩壊が報告されているが、ミツバチの減少により、受粉を必要とする農産物の生産が世界的に減少する可能性がある。

オーバーシュートの期間が長引けば長引く

ほど、生態系サービスへの圧力は増大する。生態系が崩壊する危険性は高まり、生産性が永久に失われる可能性すらある。

生態系の劣化が突如急激に加速したり、機能を停止し、その影響が他の生態系に波及するきっかけとなる転換点の到来を、科学者たちが正確に予想することは不可能である。しかし、ほとんどの科学者は、出来るだけ早く、過剰な利用を終わらせることが、このリスクを軽減し、劣化した生態系が回復を始めることになると考えている。

幸いにも、人類は方向を自ら変えることが出来る。従来の流れをそのまま継続するのではなく、人類は今世紀半ばまでに過剰な利用を終わらせるための戦略を遂行しなければならない。

WWFは、さまざまな持続可能性の推進活動、市場変革に関する活動、また、気候変動の根本要因であるエネルギー利用の問題など

に取り組むことによって、この変革を推進している。

図32は、オーバーシュート状態から早急に抜け出すことが、生態学的な負債の規模と期間を、大幅に縮小させることになること、失敗すれば深刻な事態になることを示している。オーバーシュートからの脱却に向けた戦略は、生態系の劣化のリスクを減少させ、人類の福祉を維持・改善してゆく可能性を高める。そしてこの戦略は、生物多様性喪失の速度を遅くするばかりか、おそらく、喪失から再生へと逆転させることにもなるだろう。

オーバーシュートを終わらせることは、人類のフットプリントと、利用可能な生物生産力とのギャップをなくすことである。5つの要素が、このギャップの大きさを決める（図33）。

需要サイドであるフットプリントの大きさは、人口規模、一人当たりの製品とサービスの消費量、製品とサービスの単位当たり資源

図31：従来の流れを継続するシナリオと生態学的負債

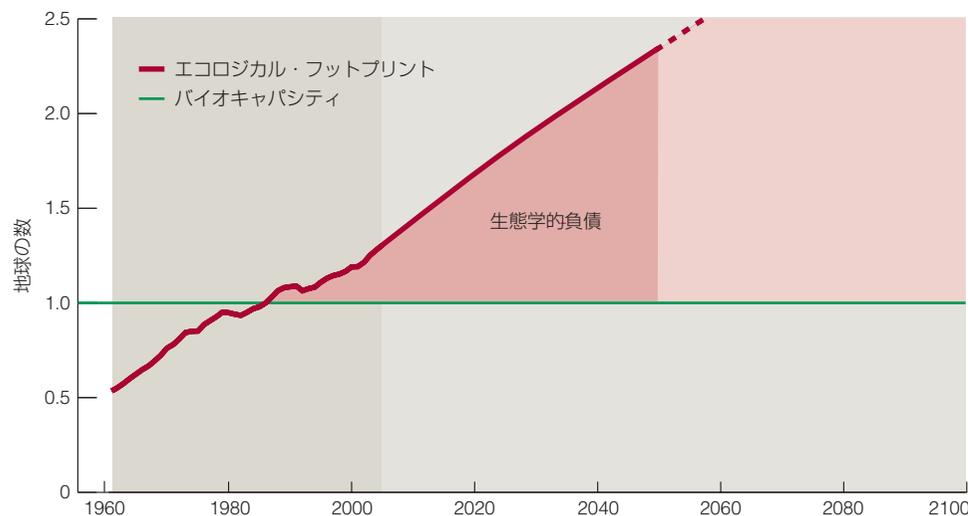
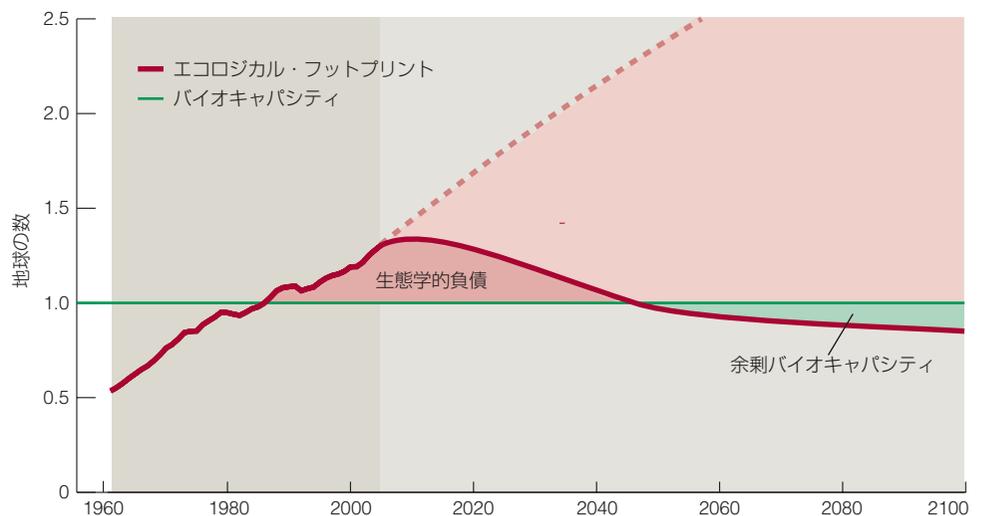


図32：持続可能な世界への回帰



集約度・廃棄物排出強度によって決まる。従って、総人口や、一人当たりの消費量、製品やサービスの生産のため消費される資源量や、その過程で排出される廃棄物を減少させることが、フットプリントをより小さくすることにつながる。

供給サイドであるバイオキャパシティ（生物生産力）の大きさは、生物学的に生産性のある土地水域の面積と、その生産性の高さによって決まる。しかし、生産性の高さは、より多くの資源を利用し、より多くの廃棄物を出すことで増大することがある。従って、オーバーシュートの正味の増減幅を知るためには、生物生産力の増加分から、フットプリントの増加分を減じることが忘れてはならない。

人類の自然に対する需要量と、生態系の供給能力のギャップを減少させ得る戦略は、少なくとも「持続性くさび」として表現することができる。持続性

くさびを統合すれば、従来型の戦略では拡大し続けることになるオーバーシュートを、下方にシフトさせることができる（図34）。

「くさび」を体系的に整理・分類する方法の一つは、フットプリントを決定する3つの要因（人口規模、一人当たり消費量、資源・廃棄物集約度＝技術）別に「くさび」を分類する方法である。一人当たりの消費についての「くさび」、そして技術に関する「くさび」（例：建物に断熱材を付けるなど）に分類される戦略は、急速にオーバーシュートを縮小させる効果がある。他の戦略（例：人口の増加率を減らし、ゆくゆくは減少させる効果があるもの）は、短期的には小さな効果しかもたらさないかもしれないが、長期的に見ると、過剰な利用を累積的かつ大幅に縮小させることにつながる。

1つの「くさび」の枠中でも、多くのやり方が可能である。一人当たり消費量は、徒歩

による移動の方が自動車を使うよりも便利である街をデザインすることで減少させることができる。

技術の進歩によっても、資源利用をより効率的にすることができる。通信を有線電話ではなく携帯電話で行なうというのもその一例である。劣化した土地を回復させることで、農用地拡大によるフットプリント増大を最小化しながら、農業生産を増加させることができる。

「くさび」はまた、消費の主要カテゴリ（食料、住居、交通、商品とサービスなど）別に分類することができる（人口規模の問題も同時に考慮すべきである）。

例えば、食料のフットプリントは、食料が運ばれる距離と、食料を地域内で生産する効率との関係を最適化することで削減できる。住宅や商業ビルのエネルギー効率、劇的に向上させることが可能であり、住宅やビルに供給される電気やガスなどは、上手に統合す

ることで、1つの施設からの廃棄物・廃熱を、他の施設用の資源・エネルギー源として循環的に利用することができる。

一つひとつの「くさび」は、他の「くさび」としばしば重複し、お互い同士が相乗効果をもたらす。このことは、過剰な利用をより大幅に削減することにつながる。エネルギー節約手法を考案することと、化石燃料の代わりとなる代替燃料を開発することは、持続性くさびの大半を占める主要な要素であり、これらによって効果は増大する。短期的な目標への対応にとどまる「くさび」もあるが、より長期間にわたって効果を発揮する「くさび」は、過剰な利用を、どれだけ継続的に削減することが可能になるかを決定することになるだろう。

図33：オーバーシュートの幅を決定するフットプリントと生物生産力の要因

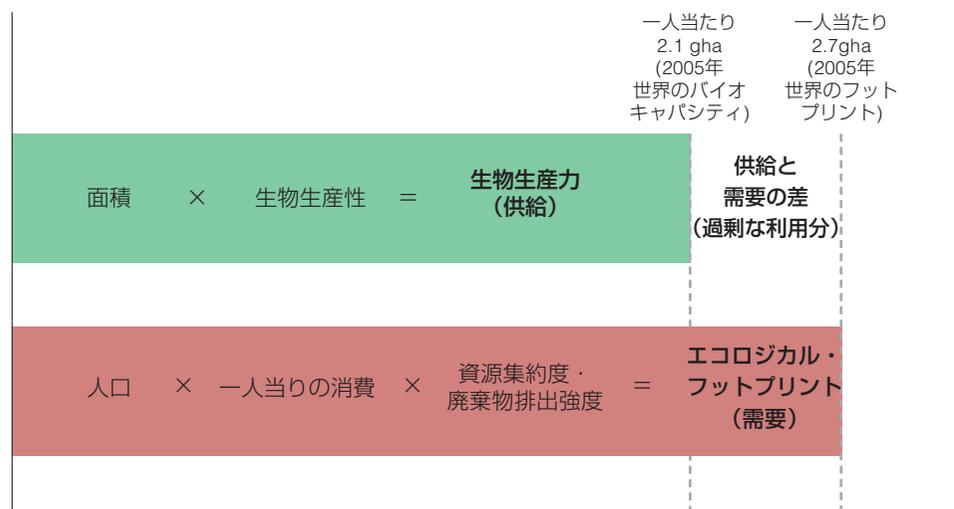
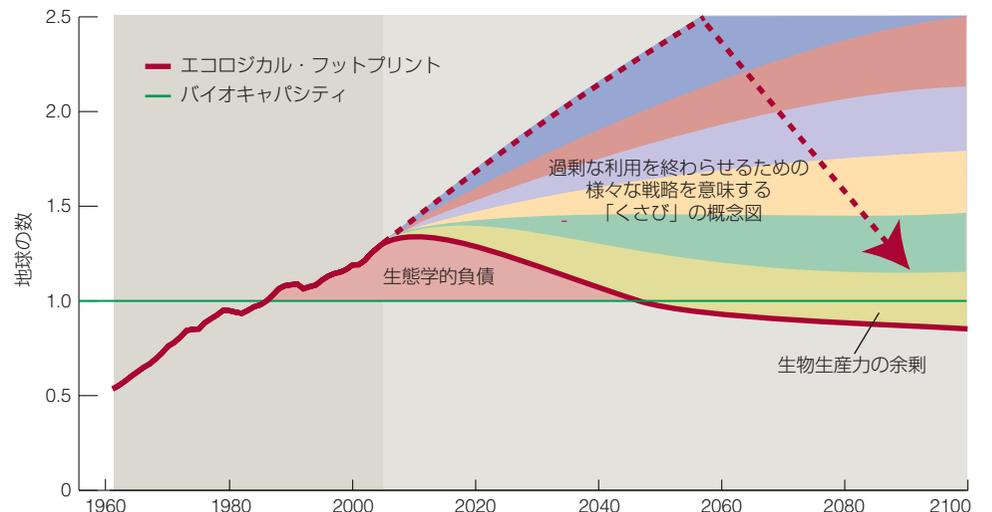


図34：持続可能性の「くさび」と過剰な利用の終焉



流れを変える

エネルギー問題への挑戦

化石燃料（石炭、石油、天然ガスなど）の燃焼で生産されるエネルギーは、2005年の世界エコロジカル・フットプリントの45%近くを占めている。地球の平均気温が、産業革命以前より2度以上上がることによって起こり得る危険な気候変動の影響を避けるためには、化石燃料の燃焼とそれから排出される二酸化炭素を大幅に削減することが不可欠である。

WWF気候変動解決モデルは「くさび」分析法を用いている。この分析法で、2050年に予想される世界のエネルギー需要を満たせるかどうかを探る。温室効果ガスを既存のエネルギー資源と技術、あるいはもっと持続的なエネルギー源や技術に切り替えながら、大幅に削減しながらである。

このモデルには3つの並列的な戦略が含まれている。産業界や建物、すべての交通手段のエネルギー効率を向上させ、2025年までに全体のエネルギー需要を安定させること。再

生可能エネルギー利用（風力、水力、太陽光と地熱、バイオマスなど）を増加させること。炭素の固定や貯蔵の拡大により、現行の化石燃料による電力および工業プロセスからの炭素排出を徐々になくすことである。

それに加え、中間措置として天然ガスの利用を増加させることが提案されている。これにより反対ページのグラフ内に2010年から2040年にかけて天然ガスの小さな膨らみが生じることになる。

現在利用されている、また商業的に競争力がある、あるいは近い将来競争力を持つと思われるエネルギー源のみに絞りこんだことで、エネルギーくさびの選択肢群は、意図的に控えめなものになっている。

各技術を導入することについての影響やリスク、予想される障害、社会が受け入れる可能性、相対的なコストなどを勘案し、改善すべき技術は何かという選択肢を取捨選択して

いった。

図35は気候変動解決モデルの代表的なシナリオを表している。このシナリオでは二酸化炭素排出を60~80%削減しながら、2050年までのエネルギー需要予想を満たす、技術くさびを示している。エネルギーサービスが3倍に増加するという予想は、IPCCのA1Bシナリオ（IPCC 2000）をベースにしている。

図36は、省エネルギー技術に加え、排出物ゼロのエネルギー技術、あるいは低排出エネルギー技術の組み合わせを用いた場合、どのような成果が達成されるかを示している。

気候変動解決モデルは、エネルギー供給の側面から、開発途上国と先進国の21世紀の需要を満たせるよう供給を拡大しつつ、同時に気候を脅威にさらす二酸化炭素の排出を劇的に減少させることが技術的に可能であることを示している。

しかし、エネルギー供給による世界の温室

効果ガスの排出が、確実に10年以内にピークを迎え、下降に向かうような変化をもたらすのに十分な技術やシステム、インフラを確保し、資源を開発するためには、これらの「くさび」戦略に加え、以下の3つが必要条件となる。

リーダーシップ：明確かつ意欲的な目標が合意に至るために、そして実効性がある戦略に対し協働していくためには、世界中の各国政府による行動力が必要である。それにより、各国政府は、今後数十年間にわたるエネルギー開発への投資に関して影響力を持ち、相互調整力を発揮することができる。また行動によって将来必要となるエネルギーが、安全かつ持続的に満たされることになる。

緊急性：どれくらいの速さで産業構造の変革を進められるかは、現実社会の制約を受けて

図35：気候解決モデルの代表的なシナリオ

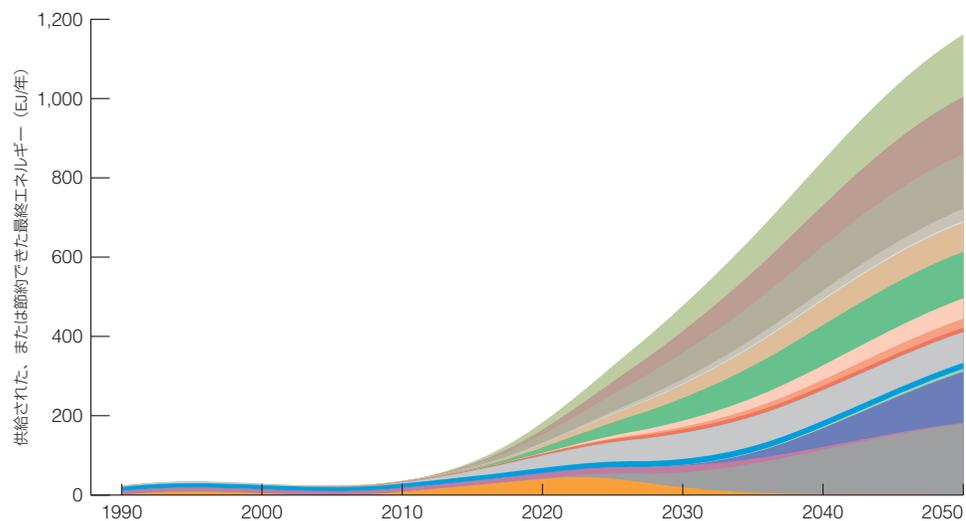


図35と図37の鍵

- 産業用エネルギーの効率向上と節約
- 効率的な建築物
- 効率的な乗り物
- 車両の利用削減
- 航空機と輸送の効率向上
- 水力発電設備の改善・更新
- 伝統的なバイオマス利用
- バイオマス
- 風力発電
- 太陽光発電
- 太陽熱発電
- 太陽熱のその他の利用形態
- 小規模水力発電
- 地熱（発電と熱）
- 大規模水力発電（既存のものと持続的なもの）
- 海洋エネルギー

- 再生可能資源から得られる水素
- 原子力
(現時点で認可が下りているか、または稼働中の発電所のみ)
- 炭素固定や貯蔵ができる化石燃料
- 石炭の代替品としての天然ガス
- その他の化石燃料（図37のみ）

注：

最終エネルギー需要の削減に貢献するエネルギー効率技術によるエネルギー供給量は、炭素排出の低い技術によるエネルギー供給量と並べて同じグラフ内に表記している。計算結果は一時エネルギー生産量でなく、最終エネルギー供給量、または節約できるエネルギー量として表している。

いくつかの「くさび」はパーセントとしては小さく、グラフで表すのは困難である。

Source, Figs 35, 36 and 37: Mallon et al. 2007

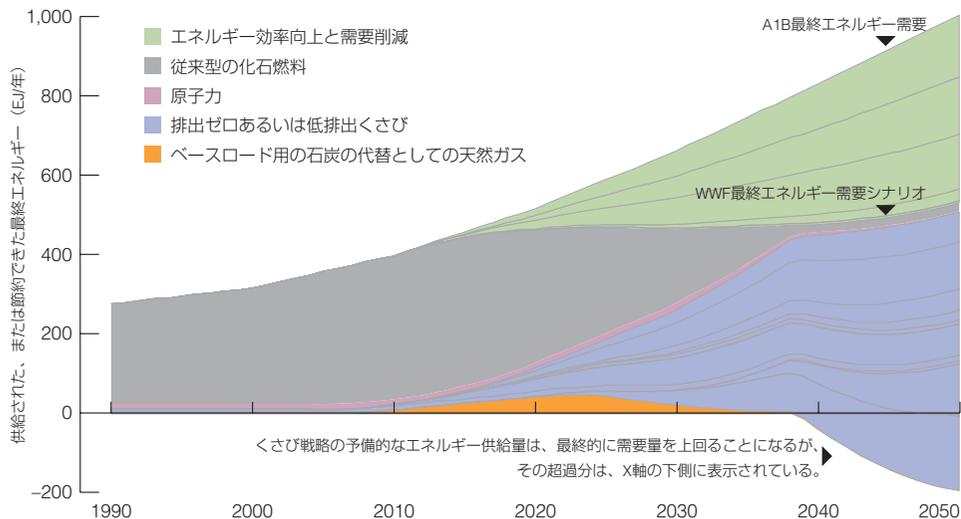
いる。また、非持続的な技術に対する投資が続けばエネルギー集約型のインフラストラクチャーから抜け出せないというリスクもある。時間がきわめて重要である。行動が遅れると、低炭素経済への移行にはますます多くの資金が必要となり、困難と失敗のリスクが増大する。

全地球的な取り組み：どの国も、自国で発生している問題の規模や種類、自らの持つ能力に応じて、問題解決に向けて努力する役割を担っている。

図35 気候変動解決モデルの代表的なシナリオ
2050年のエネルギー需要予想を満たすために必要な技術くさびの組み合わせを描いている。

図36 WWF気候変動解決モデルの計算結果
エネルギー効率向上技術と需要削減手法（緑）によって2020年までのエネルギー需要を大きく安定させることができる。（二酸化炭素）排出ゼロあるいは低排出のエネルギー源設備が2040年までに建設される（青）。化石燃料の使用（灰色）は代替が困難なものだけになるまで縮小する。このシナリオは、予想不可能な事態に対応できるように、予備的なエネルギー供給容量をX軸の下に表した。

図36：WWF気候変動解決モデルの計算結果



エネルギーくさび

WWFは、PacalaとSocolowによる先駆的な作業（2004）を発展させ、WWF気候変動解決モデルを作った。これは、エネルギーによるサービス提供量を増加させながら、炭素排出を削減させることができる3つの主要戦略がベースになっている。

エネルギーサービス供給量と一次エネルギー生産との相関関係を打破する：

2050年までに、エネルギー効率を向上させ（消費されるエネルギーから得られる単位あたりのサービス供給量を増やすことによって）、増加する一方のエネルギーサービスへの需要が、一次エネルギー生産の純需要の安定化したレベルの範囲内で満たされるようになる。（一次エネルギーの）予想される需要量は39%削減され、年間94億トンの二酸化炭素が排出削減される。

低排出技術の同時普及：

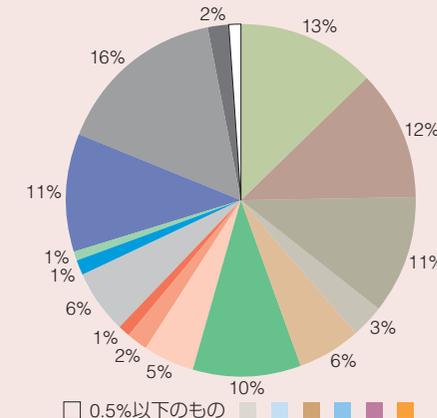
環境と社会の持続性基準を満たす多様な技術を早急に、また平行して普及させることで、化石燃料の燃焼を大幅に削減できる。これらの利用可能な技術を普及させることで、2050年までに、上記の効率向上によって削減された一次エネルギー需要の後にまだ残っている需要の70%をさらに削減させることができ、年間102億トンの二酸化炭素の排出を削減できる。

炭素回収と貯蔵（CCS）：

効率向上と低排出技術の普及による一次エネルギー需要の削減の後、残っている2050年の一次エネルギー需要の内、その26%は、炭素回収装置と炭素貯蔵装置付きの化石燃料発電所によってまかなうことができる。これによって年間38億トンの二酸化炭素の排出を削減が可能になる。この戦略は、新しい発電所の建設計画の内容と立地場所をどこにするかを決定づける。二酸化炭素を遠隔地にある貯蔵場所に輸送する場合、巨額の資金的コストがかかるからである。

図37：主要エネルギーくさび

2050年のエネルギー需要予想に供給あるいは配分可能なエネルギーの割合



以下のような2つの補助的な手法が必要である。

柔軟性のある燃料とエネルギー貯蔵庫の開発：風や太陽熱など安定しない資源からのエネルギーを貯蔵し、輸送可能な形に変換することができ、また産業界の熱需要を満たすことができるような、水素のような新しい燃料は、その製造と輸送のために新たなインフラを必要とする。

炭素量の多い石炭を炭素量の少ないガスで代用：2010年から2040年までの時限的な措置として、新たな石炭火力発電所に投資することを避け、炭素量の少ない天然ガスに転換することで、短期間で相当量の二酸化炭素の排出を削減することができる。

流れを変える

人口と消費

一国のエコロジカル・フットプリントの総計は、その国の人口数と住民のフットプリントの平均値から得られる。

後者は平均的な住民が消費する商品とサービスの量とそれらを供給するのに利用された資源と排出された廃棄物の量によって決まる。

地球全体でみれば、1961年以来、人口と平均フットプリントは増加している。1970年頃から、世界人口の平均一人当たりのフットプリントはおおむね一定しているが、人口は増加し続けている。

図38と図39は1961年から2005年までの世界の地域ごとの平均フットプリントと人口の変化と地域ごとのフットプリント総計を表している。

一国の人口と、国民一人当たりの平均フットプリントの変化が、世界の生物生産力に対するその国全体の需要の伸びに、どれくらい寄与しているかは、それぞれの国の所得水準

により、大きな差がある。

図40はこれら2つの要因（人口とフットプリント）の、相対的な寄与度を表している。期間は1961年から2005年まで、国々は所得水準別に分けられている。また、比較のために世界全体の平均値も示している。

また各国は、世界銀行の所得区分および、2005年の国民平均一人当たりの国民総所得に基づいて、高、中、低所得国に3段階で分類している。中所得カテゴリーは、世界銀行の中層上部と中層下部のカテゴリーに属する国々を合わせたものである。

1961年以来、人口は3段階の所得カテゴリーに属する全ての国で増加し続けている。しかし、増加率はカテゴリーごとに異なる。低所得国では、1961年以来人口が3倍近く増加しており、これが資源と廃棄物吸収力への需要を押し上げる主因となっている。

急激な人口増加は、オーバーシュートの取

束を困難にするのみならず、多くの低所得国で開発目標達成の妨げとなっている。人口が増加すると、一人ひとりの需要を満たすために必要な生物生産力が相対的に低くなり、他の地域の生物生産力への依存度が高まったり、地元の過剰利用を増加させたり、それに伴って生態系サービスを劣化させることになる。

低所得国の市民のフットプリントは、平均すると、1961年当時より小さくなっている。例えば、過去40年間に人口が3倍に増加したアフリカでは、一人あたりの利用可能な生物生産力が67%以上下落。平均的な一人当たりのフットプリントも、19%下落している。

また地球全体で見ると、人口一人当たりの生物生産力は49%下落した。この下落は、どちらの場合も、地球の生産性が落ちたというより、生物生産力はほぼ同じ量であるものの、一方で人口が増加したことに起因している。

中所得国では、人口と一人当たりのフット

プリント双方の増加が、生態圏に対する需要を増幅させている。いくつかの国では人口の増加が鈍化しているものの、1961年以来、中所得国全体では、総人口が2倍に増加している。

さらに、これらの国における一人当たりのフットプリントは、同じく1961年以降、21%増加した。中所得国グループが経済的に豊かになった背景には、化石燃料の使用と、資源消費型の酪農製品および肉類の大幅な消費の拡大がある。

"エマージング・エコノミー (emerging economy)" と呼ばれる、近年急成長している国々の多くも、この中所得国のグループに入る。これらの国々で国民一人当たりのフットプリントが増加しているが、多くの高所得国でかつて見られた急速な工業化とよく似た道をたどっているためである。

例えば中国では、1961年から2005年の間に、一人当たりのフットプリントと人口の両方が

図38：地域ごとのエコロジカル・フットプリントと人口 1961年

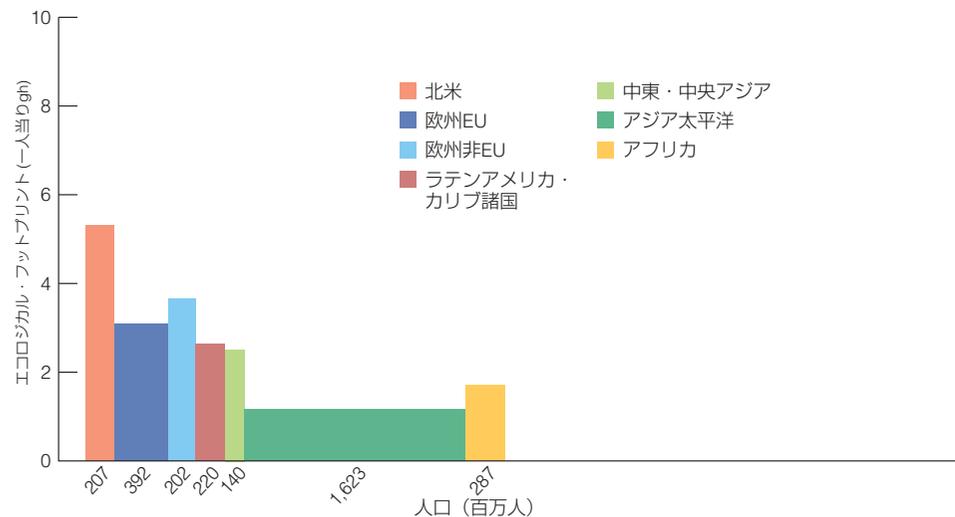
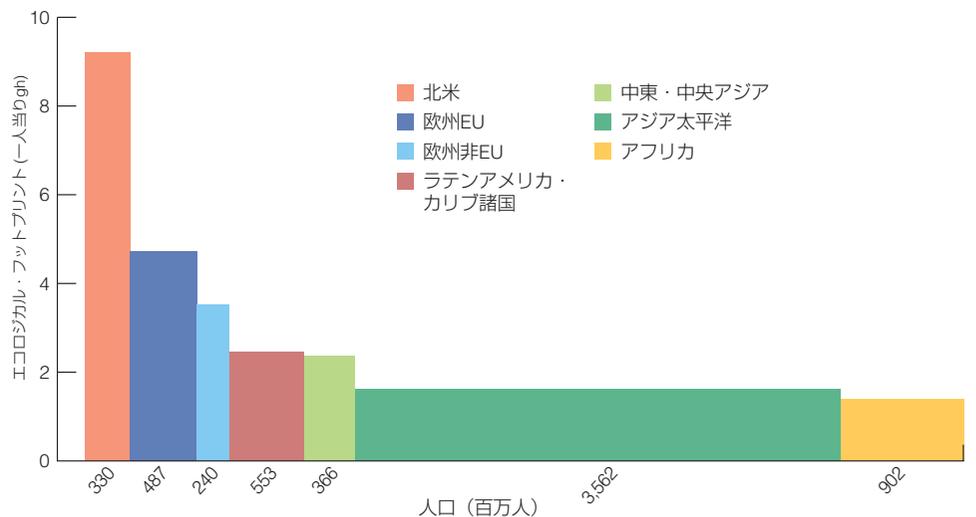


図39：地域ごとのエコロジカル・フットプリントと人口 2005年



2倍に増え、結果として国全体のエコロジカル・フットプリントは4倍以上になった。3つの所得カテゴリーの中で、人口がもっとも多い中所得国の一人当たりのフットプリントは中程度であるものの、2005年時点での生態圏に対する総需要は、3カテゴリーの中で最大であり、人類の総フットプリントの39%を占めている。

高所得国グループで高まっている生態圏への需要は、国民一人当たりのフットプリントの増加が主因である。国民一人当たりのフットプリントは、1961年から2005年の間に76%増加。その大部分は、炭素吸収地（カーボン・フットプリント）が全体として9倍に増えたことによる。

高所得国の人口は、低所得、中所得の国々よりも緩やかな増加を見せているが、このグループの一人当たりのフットプリントは急増しており、2005年には世界人口の15%に過ぎない高所得国のフットプリントは、人類全体のフットプリントの36%を占めるほどになっている。これは低所得国の総フットプリントの2.6倍に相当する。

地球ではすでに、生物生産力の限界を超えた、いわゆるオーバーシュートが起きている。止まらない人口増加と、一人当たりのフットプリントの増加は、明らかに持続可能とはいえない未来に向かって示す。

もっとも、幸いなことに、このような消費傾向は、利用の超過分を減らしながら、同時に人類の福祉を増強する戦略で対応することが可能である。資源を使った製品とサービスの供給効率は、地域内での技術・経営革新や、資源管理戦略の導入、他国からの技術移転によって、大きく改善することができるからだ。

また、高所得国からの技術移転は、中低所得国が工業発展過程の資源集約的な段階を経

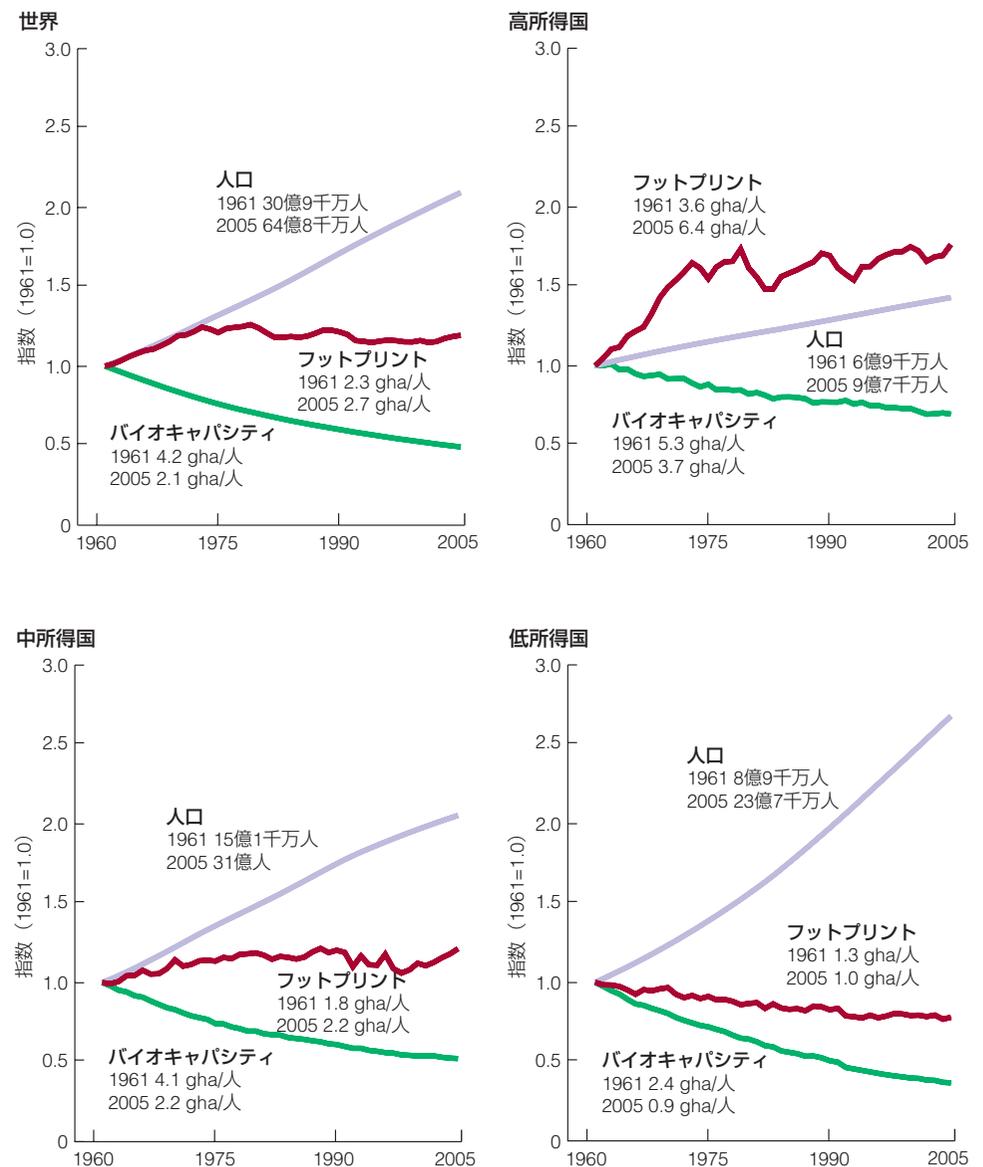
験しないで、それを飛び越えることができるように助ける。そして、世界人口の半分以上が都市に住む現在の状況下では、都市インフラに関する決定が、将来の地域内の、そして地球規模の生物生産力への需要に大きな影響を及ぼす。

資源効率の高いインフラに投資することで（その多くは次世紀にまで残ることになるであろう）、資源制約が強まる状況下における都市の適応力を向上させ、市民生活の質の向上を確実なものとし、市民による地球のオーバーシュートを、最小限に抑えることになる。

発展途上国では、女子が教育を受ける機会は、男子に比べ平均するとかなり低い。基本的な医療サービスや家族計画は、はなはだ不十分で、これらが多くの低所得国で見られる高い出生率の原因となっている。

女性の能力を向上させること（エンパワーメント）によって、人口の急激な増加を抑え、人類の福祉に対するマイナスの影響を軽減できる。女性の能力を向上させるためには、女性により多くの教育と経済的な機会をもたらす、出産の時期を遅らせたり、間隔を空けたり、出産を制限することを望む女性が、家族計画のためのカウンセリングを受けやすくすることなどが役立つ。これらの戦略を活用しつつ、良い統治を推進することが、より小規模で健康的な、教養あふれる家庭をはぐくむことにつながる。

図40：世界、高所得国、中所得国、低所得国のエコロジカル・フットプリント、バイオキャパシティと人口 1961-2005



流れを変える

グローバルな貿易

グローバルな貿易の流れのエコロジカル・フットプリントを追跡すると、海外の生物生産力に対する需要の規模と、製品やサービスの製造に欠かせない、生態学的な資産の在処が明らかになる。これは、地域での消費が遠く離れた場所の生物多様性への脅威となっているかどうかという関連性を考える上での助けになる。

全てのデータが揃った最初の年である1961年に、国境を越えて取引された全ての製品やサービスのフットプリントは、人類の全エコロジカル・フットプリントの8%程度であった。

これが、2005年までに40%を越えるまでになっている。生態学的な債務国と債権国の双方が、自らの消費形態と好みを満たすため、ますます他国の生物生産力に依存するようになってきているのである。

輸入された資源のいくらかは、輸入先の国内で消費される。そして、その残りは、経済

的な利益を得るため、輸入国内で加工され、再輸出される。輸入品とサービスの生産に関わる炭素排出は、輸入国のフットプリントに含めている。

各国が自らの資源需要を、輸入によってどれくらい満たしているかは、その国の資産量によって異なる。2005年には、高所得国の輸入によるフットプリントは、高所得国の合計フットプリントの、実に61%を占めた。1961年時点では、この割合は12%であった。

中所得国では、輸入によるフットプリントが、2005年の時点で全フットプリントの30%、1961年時点では4%であった。

低所得国の輸入によるフットプリントは、2005年時点で全フットプリントの13%、1961年にはわずか2%であった。

2005年の国別の輸出フットプリントを見ると、アメリカ合衆国が世界最大で、ドイツと中国がこれに続く。アメリカは輸入フットプ

リントも世界最大で、2位が中国、3位がドイツであった。

EU加盟国の総人口は、世界人口の8%に満たないが、2005年に、EU域外から輸入した製品のフットプリントは、世界で国際取引された製品全てのフットプリントの13%を占めた。同じく、輸出によるフットプリントは、全世界の10%にのぼった。

2005年のEUの純輸入フットプリントは、1億9900万ghaで、EU域内の全バイオキャパシティ（生物生産力）の18%以上に相当する。2005年と1961年のデータが揃っているEU加盟国だけで比較してみると、純輸入フットプリントは、この期間で73%増加していることがわかる。図41と図42は、EUと主要取引国との輸入と輸出フットプリントを示している。

中国の一人当たりのフットプリントは、EUよりはるかに小さいが、中国とEU双方の

消費のペースは、自国内の生物生産力が資源を再生できる速さの2倍以上になっている。EUと同様、中国はこの生態学的な負債を、資源を他の国から輸入し、CO2を大気に放出し、世界の共有地に依存することで補てんしている。

2005年の、中国の貿易によって生じた生態学的な負債は、1億6500万ghaであった。これはドイツ、またはボリビア1国分のバイオキャパシティを上回る。図43と図44は、中国とその主要取引国との輸出入のフットプリントを示す。2005年の中国の輸入は、国際貿易のフットプリント全体の9%、輸出については6%を占めた。1961年には、これがそれぞれ5%と1%未満であったが、これらと比べると、劇的に増加していることがわかる。

グローバル化の加速に伴い、自国が好む消費パターンを満たすために、各国はますます他国の自然資源や生態系サービスに依

図41：EU27カ国の主要貿易相手国20カ国からの輸入フットプリント 2005年

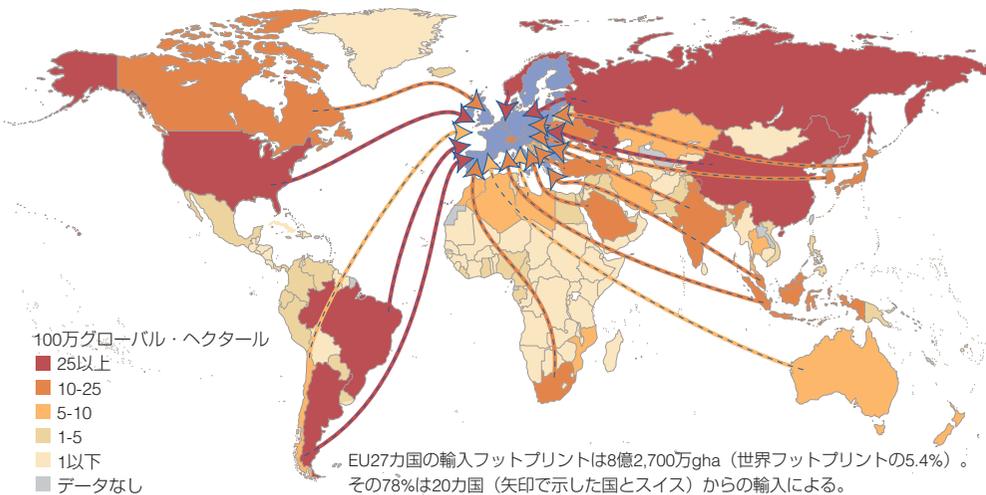
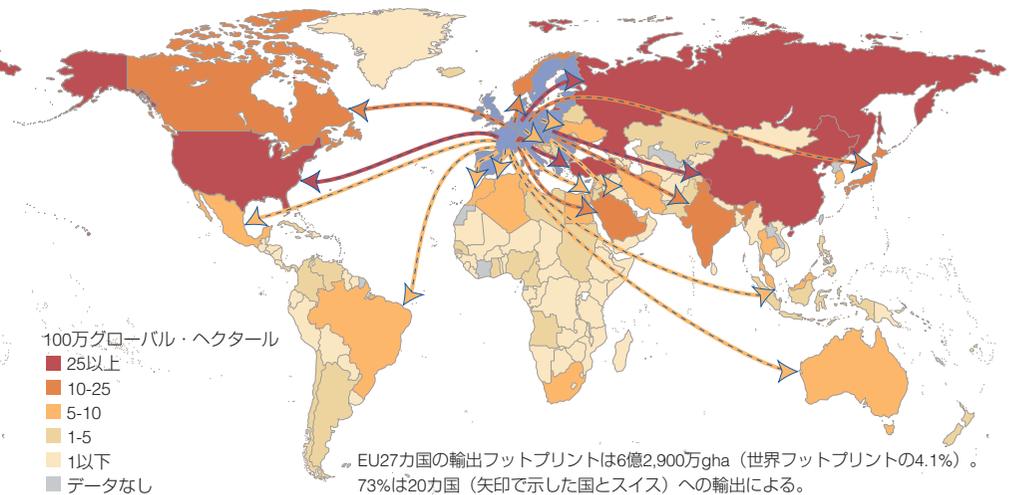


図42：EU27カ国から主要貿易相手国20カ国への輸出フットプリント 2005年



存するようになってきている。これは良い機会が与えられているともとらえられるが、同時に克服すべき課題を突きつけられているとも考えられる。

貿易は、特定の場所がない、また他の場所でより効率的に生産できる物資を供給することで、生活の質を高める力を持つ。例えば、現在の技術では、温かい地域でトマトを育て、寒冷地に運ぶ方が、トマトを寒い地域で人工的に温めた温室で育てるよりも、省エネになる。

しかし一方で、貿易は自国のフットプリントを、世界の他の場所に押し付けることにもなる。そして、生産国における環境や経済、社会への影響は、しばしば無視される。

消費者の持続可能性に関する意識と関心の高まりは、地元の、あるいは海外の資源を使い、環境への負荷を最小限に抑えた生産活動をめざす生産者に対して、新たな市場機会を

もたらしている。水産物や林産物の管理を目指した先駆的な取り組みがきっかけとなり、グローバルな貿易による環境や社会への影響を削減し、持続可能な製品のための市場作りをめざした広範囲にわたるイニシアティブ作りへの道が切り拓かれつつある。(右の囲み参照)

これまでに、多くのサプライヤーやメーカーが、責任ある持続可能な貿易の原則や基準に従う決意を表明している。エコラベルや認証制度は、そのような基準の遵守を確かなものとする。これらの制度の守備範囲は広く、天然資源管理やエネルギーの利用、危険廃棄物や社会的な公平性といった問題をも対象としている。

生態的に、また社会的に持続可能な製品やサービスのシェアを、市場において広げるため、より大きな努力が求められている。このような製品やサービスを生産し貿易しようと

するインセンティブ（動機付け）を設けること、貿易を歪め環境に悪影響をもたらす補助金を廃止すること、過剰な利用を収束させるための長期目標達成を阻害する製品やサービスの生産に対し負のインセンティブを設定することなどである。

森林管理協議会 (FSC) : 1992年に世界の森林の責任ある管理を推進するために設立された。現在、FSCの基準で認証された森林は世界70カ国に合計1億ヘクタール以上存在する。これは世界の生産林の7%に相当する。FSC認証製品の売上高は、年間200億米ドルに上る。
www.fsc.org

海洋管理協議会 (MSC) : 1997年に漁業資源の乱獲対策を推進するために設立された。天然魚を対象とする漁業の環境認証制度・エコラベル制度をリードしている。MSC認証海産物の小売価格は年間10億米ドルに達しようとしている。
www.msc.org

図43：中国の主要貿易相手国20カ国からの輸入フットプリント 2005年

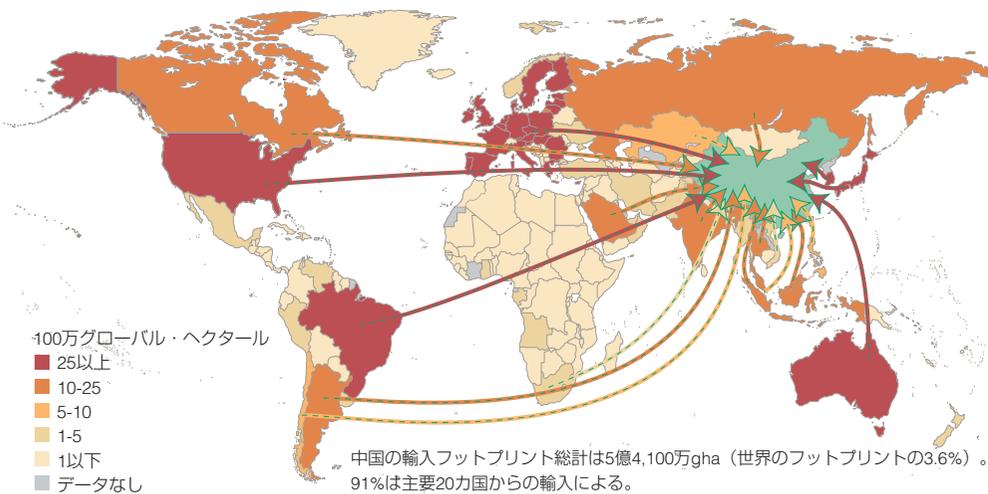
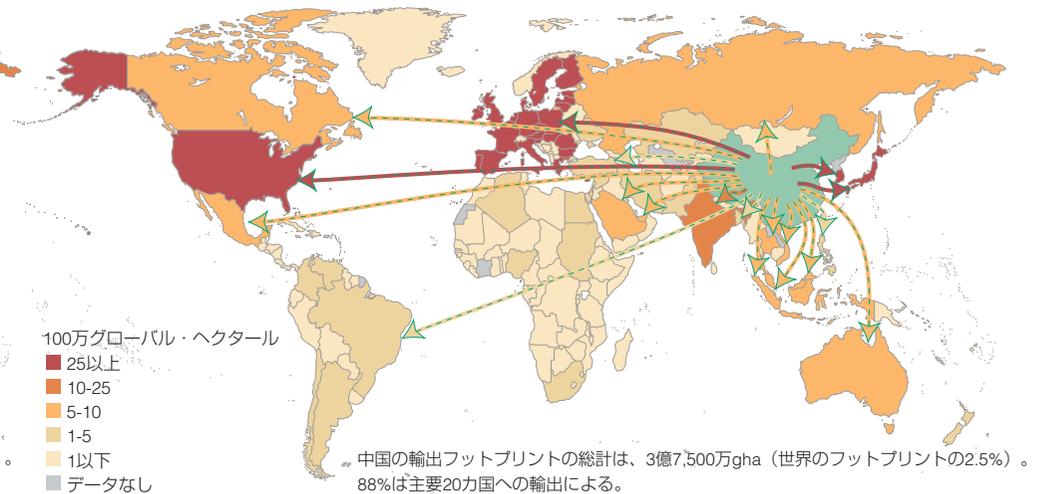


図44：中国から主要貿易相手国20カ国への輸出フットプリント 2005年



生物生産力の管理：エコシステム・アプローチ

増加する人口、偏って分布する生物生産力と水資源、そして気候変動の影響。その状況下で、石油と食料の価格が高騰している。これは、今後の数十年間を担う政策決定者たちに、生態系の能力の範囲内に留まりつつ、人間の生活の質を改善するための、厳しい選択を迫るものだ。

人類によるフットプリントを抑制することは、オーバーシュートを抑え、いずれ生態学的余剰を生み出す上で不可欠である。同時にフットプリントと生物生産力の間に生じている格差（ギャップ）は、地球が持つ生産性の潜在力を、賢く活かすことで減少させることができる。すなわち、人類が依存している生態系サービスの供給力を落とすことなく、土地生産性の人類のニーズを満たすための貢献度を最大化させることが重要である。

最近、バイオ燃料の推進に関する政策が混乱している。これは政策決定者が、特定の開

発パターンを奨励する政策や、構造変化を決定する際に考慮すべきトレードオフ（二律相反する選択肢のジレンマ）の複雑さを浮き彫りにしている。

バイオ燃料は、その汎用性や再生可能性、そして（少なくとも想定上は）炭素中立性が成り立つという特性から、価値あるエネルギー源と認識されている。他のタイプの再生可能エネルギーと異なり、必要なときに利用できるように貯蔵でき、固形、液体、気体の燃料の代用となる。また、再生可能な燃料として、化石燃料の使用に比べ、相当量の炭素を固定するものとして期待されてきた。燃焼によって放出された二酸化炭素は、環境中でリサイクルされ、新たなバイオ燃料を作る作物に吸収されるためである。

しかし、最近の研究によれば、熱帯林や泥炭地、サバンナや草原を、バイオ燃料用の穀物畑に転換すると、本来、バイオ燃料を化石

燃料に替えることで節約できるはずの年間の炭素排出量が、17から420倍に増えることが明らかになっている。年間に人為的に排出される二酸化炭素の約20%は、森林伐採と土地利用の転換から生じており、危険な気候変動の影響を避けるためには、これらの分野での排出抑制が必要であるという理解が高まっている。

地球の生産性を維持管理することは、過剰な利用によって生じたフットプリントと生物生産力のギャップを狭めることにつながる。しかし一方で、このことはリスクも伴う。

たとえば、農地を増加させれば、淡水の供給量の調整サービスや受粉、海岸線の保全、食料、繊維の持続可能な供給といった不可欠なサービスを提供する生態系を破壊することにもなる。生物生産力を作り上げている資産は、独立して存在している訳ではないし、また容易に交換できるわけでもない。ある場所

でプラスとなることが、別の場所ではマイナスになるということもあり得る。

同様に農業や家畜の生産量、あるいは集約度を高めると、しばしばエネルギーを多く消費する形の農法が必要となり、結果としてカーボン・フットプリントを増加させることになる。多量の肥料や農薬の使用、そして灌漑は、下流域に広く影響を及ぼすことになる。環境汚染や漁獲量の減少をもたらす、人の健康や生活を損ない、生物多様性を低下させるからである。

こうした問題の解決策として、「エコシステム・アプローチ」（下の囲み参照）が現在、広く認められ、国際的に受け入れられている手法である。地球の持続可能な管理は、数千年かけて進化してきた自然のサイクルとシステムの制約の範囲内でのみ実施可能である。そして生態系は私たちがその範囲内で生きていかねばならない基本ユニットであることが

外部性とスピルオーバー効果

「生態系に、個人所有のルールは当てはまらない。

農夫の行動、たとえば、自分の土地をフェンスで囲むこと、野生動物の移動を阻止すること、作物に農薬を散布すること、外来生物となる生物を導入すること、狩猟や漁労、木の伐採、地下水の汲み上げ、家畜の病気を管理することなどは、農場という枠を、はるかに越えた影響を及ぼす。

経済学者が「外部性」あるいは「スピルオーバー効果」と呼ぶものは、生態系の本質を示している。その理由から、健全な環境の管理には、個人の土地所有という概念を超えた「エコシステム・アプローチ」と呼ばれるルールが必要である。

国、地域、国際法の一部として、各国政府は食料生産やエネルギー消費、水利用、野生生物の導入や土地利用の改変について、安全なやり方を決定する必要がある。民間企業は資源を持続可能なレベルで利用し、環境に配慮した技術を導入しながら、政府と協力して、持続可能な企業活動とはいかなるものかを模索してゆく必要がある。」

Jeffrey D. Sachs, コロンビア大学地球研究所所長

www.earth.columbia.edu

エコシステム・アプローチ

エコシステム・アプローチは、生物多様性条約が定義している、土地や水、生物資源を統合的に管理するための戦略である。この戦略によって、環境の保全や、公平な方法での持続可能な利用を促進する。

エコシステム・アプローチは、健康で回復力のある生態系、生物多様性の保全、人類のウェルビーイングの相互関係の重要性を認識している。一連の12の原則が定められており、政策の決定や、環境や経済、社会にかかわる、持続可能な行動のため活用される。

このアプローチは、地域から地球全体のどの規模にでも適用することができる。例えば、統合的な流域管理のような大規模な地域計画から、農場レベルでの持続可能な製品の管理までである。

www.cbd.int/ecosystem/principles.shtml

確認されている。

エコシステム・アプローチを成功させるには、市民社会や民間部門と政府が、新しい形で協力と提携を実現することが必要となる。

- 政府は政策と経済の枠組みを設定する。その範囲の中で市民は生活し、民間部門は活動しなければならない。この政策と経済の枠組みは、持続可能性を推奨し、貢献に対し報償を与え、人口の安定化を促進するものでなければならない。
- 民間部門は地球環境の適切な管理に対し強い意志を持って携わらなければならない。そして経済的と社会的、環境的な3つの側面での同時成功をめざす「トリプル・ボトムライン」アプローチに誠心誠意関わるべきである。また、市民に対しては、持続可能な生活を実現するための解決手段を提供しなければならない。

- 市民社会は重要な課題を自覚し、長期的な利益をもたらす最良の政策を作る政府を選び、民間部門が作り出す持続可能な製品を個人の意思意思により選択し、支援する必要がある。

人類は問題を起こすことにも、解決することにも、驚くほど長けている。持続可能な世界は、達成できない目標ではない。一人ひとりが、個人的に、また政治に積極的に関与する気持ちを持つならば、解決法は私たちの目前に、手が届く範囲の内に存在する。



海洋生態系の仕組みに根ざした漁業管理

生態系の仕組みに根ざした管理（EBM）は、統合的なアプローチで、生態系の力学の複雑さ、人間社会の社会的、経済的ニーズ、多様性を保ち、機能する健全な生態系の維持といった視点をその中に含む。

海洋における漁業のEBMが考慮するのは、生態系の状態と、漁業活動の方法である。生態系の状態は、漁業資源や生産性に影響を及ぼす可能性がある。また、漁業活動（例えば、過剰な漁獲、混獲、破壊的な漁法）が、海洋生態系に影響を及ぼす場合もあるだろう。

国連食糧農業機関（FAO）が1995年に定めた「責任ある漁業行動規範」は、EBMの原則の多くを包含している。しかし、この規範は自発性に基づくものに過ぎず、漁業業界が確実に漁業資源を長期的、かつ持続可能な形で利用できるよう、変革をもたらすレベルには到達していない。

www.panda.org/about_wwf/what_we_do/marine/our_solutions/index.cfm

持続可能なパームオイル円卓会議

「持続可能なパームオイル円卓会議（RSPO）」は、供給者の協力と利害関係者の対話によって、アブラヤシの持続可能な生産の拡大と、パームオイルの利用を促進するため設立された。RSPOは持続可能なアブラヤシの生産と利用を支援するプロジェクトを促進し、以下のような問題に取り組んでいる：

- プランテーションの管理：現存プランテーションのよりよい管理方法の実施
- 新しいプランテーションの開拓：新しいアブラヤシのプランテーション開発のための土地利用計画の策定過程を改善
- アブラヤシへの責任ある投資：銀行や投資家のための政策決定手段の改善
- 流通認証：ヤシ油を生産するプランテーションから、消費者までのつながりを明らかにする

www.panda.org/about_wwf/what_we_do/forests/our_solutions/index.cfm

データと表

表1：エコロジカル・フットプリント、バイオキャパシティ、水フットプリント

国/地域	人口 ² (百万人)	総エコロジカル ・フットプリント	エコロジカル・フットプリント ¹ 2005年 (国民一人当たりのグローバル・ヘクタール)						水消費フットプリント 1997-2001年		
			炭素 ³	耕地	放牧地	森林 ⁴	漁場	市街地 ⁵	総計 m ² /person/yr	国内 m ² /person/yr	国外 ⁶ m ² /person/yr
WORLD	6,476	2.7	1.41	0.64	0.26	0.23	0.09	0.07	1,243	1,043	199
高所得国	972	6.4	4.04	1.15	0.28	0.61	0.17	0.13	-	-	-
中所得国	3,098	2.2	1.00	0.62	0.22	0.18	0.09	0.08	-	-	-
低所得国	2,371	1.0	0.26	0.44	0.09	0.15	0.02	0.05	-	-	-
AFRICA	902.0	1.4	0.26	0.54	0.25	0.24	0.03	0.05	-	-	-
Algeria	32.9	1.7	0.69	0.62	0.17	0.13	0.01	0.05	1,216	812	405
Angola	15.9	0.9	0.15	0.40	0.15	0.11	0.05	0.05	1,004	887	117
Benin	8.4	1.0	0.19	0.44	0.08	0.24	0.02	0.04	1,761	1,699	62
Botswana	1.8	3.6	1.48	0.09	1.81	0.16	0.00	0.05	623	340	283
Burkina Faso	13.2	2.0	0.07	0.99	0.52	0.33	0.00	0.10	1,529	1,498	31
Burundi	7.5	0.8	0.07	0.30	0.05	0.37	0.01	0.04	1,062	1,042	20
Cameroon	16.3	1.3	0.09	0.53	0.33	0.23	0.03	0.06	1,093	1,037	56
Cape Verde	0.5	-	-	-	-	-	-	-	995	844	151
Central African Rep.	4.0	1.6	0.02	0.38	0.88	0.22	0.01	0.07	1,083	1,070	14
Chad	9.7	1.7	0.00	0.71	0.66	0.25	0.01	0.08	1,979	1,967	11
Congo	4.0	0.5	0.07	0.24	0.03	0.11	0.04	0.05	-	-	-
Congo, Dem. Rep.	57.5	0.6	0.01	0.18	0.00	0.41	0.01	0.00	734	725	9
Côte d'Ivoire	18.2	0.9	0.10	0.48	0.02	0.17	0.05	0.07	1,777	1,708	69
Egypt	74.0	1.7	0.71	0.72	0.02	0.11	0.01	0.10	1,097	889	207
Eritrea	4.4	1.1	0.16	0.24	0.53	0.17	0.01	0.04	-	-	-
Ethiopia	77.4	1.4	0.06	0.38	0.46	0.40	0.00	0.05	675	668	7
Gabon	1.4	1.3	0.01	0.43	0.04	0.60	0.15	0.06	1,420	1,035	385
Gambia	1.5	1.2	0.07	0.72	0.15	0.17	0.05	0.05	1,365	998	367
Ghana	22.1	1.5	0.30	0.59	0.00	0.33	0.21	0.06	1,293	1,239	53
Guinea	9.4	1.3	0.00	0.45	0.32	0.42	0.03	0.05	-	-	-
Guinea-Bissau	1.6	0.9	0.00	0.39	0.31	0.14	0.00	0.06	-	-	-
Kenya	34.3	1.1	0.12	0.25	0.41	0.22	0.02	0.04	714	644	70
Lesotho	1.8	1.1	0.15	0.09	0.47	0.35	0.00	0.02	-	-	-
Liberia	3.3	0.9	0.00	0.26	0.01	0.52	0.03	0.05	1,382	1,310	73
Libya	5.9	4.3	3.27	0.68	0.21	0.07	0.02	0.04	2,056	1,294	762
Madagascar	18.6	1.1	0.04	0.28	0.46	0.19	0.06	0.06	1,296	1,276	20
Malawi	12.9	0.5	0.07	0.21	0.00	0.15	0.00	0.03	1,274	1,261	13
Mali	13.5	1.6	0.08	0.67	0.64	0.13	0.01	0.08	2,020	2,008	12
Mauritania	3.1	1.9	0.00	0.35	1.23	0.17	0.10	0.06	1,386	1,007	378
Mauritius	1.2	2.3	0.53	0.51	0.03	0.16	1.02	0.00	1,351	547	804
Morocco	31.5	1.1	0.26	0.55	0.18	0.05	0.06	0.03	1,531	1,300	231
Mozambique	19.8	0.9	0.19	0.37	0.00	0.30	0.00	0.06	1,113	1,110	3
Namibia	2.0	3.7	0.64	0.38	1.75	0.00	0.89	0.05	683	606	77
Niger	14.0	1.6	0.04	1.19	0.15	0.21	0.01	0.04	-	-	-
Nigeria	131.5	1.3	0.12	0.95	0.00	0.19	0.02	0.06	1,979	1,932	47
Rwanda	9.0	0.8	0.03	0.44	0.09	0.20	0.00	0.03	1,107	1,072	35
Senegal	11.7	1.4	0.15	0.60	0.30	0.19	0.06	0.05	1,931	1,610	321
Sierra Leone	5.5	0.8	0.00	0.30	0.02	0.32	0.10	0.03	896	865	31
Somalia	8.2	1.4	0.00	0.16	0.77	0.41	0.01	0.06	671	588	84

バイオキャパシティ¹ 2005年 (国民一人当たりのグローバル・ヘクタール)

生産に関する水フットプリント1997-2001年

総バイオ キャパシティ ⁷	耕地	放牧地	森林	漁場	生態的リザーブ またはマイナス (gha/国民一人)	統計 km ³ /年	グリーン・ ウォーター km ³ /年	ブルー・ ウォーター km ³ /年	リターン・ フロー km ³ /年	ブルー・ ウォーター資源 (%)	国/地域
2.1	0.64	0.37	0.81	0.17	-0.6	8,999.74	5,295.12	1,096.27	2,608.36	-	WORLD
3.7	1.42	0.33	1.20	0.58	-2.7	-	-	-	-	-	高所得国
2.2	0.62	0.40	0.83	0.23	0.0	-	-	-	-	-	中所得国
0.9	0.35	0.28	0.13	0.07	-0.1	-	-	-	-	-	低所得国
1.8	0.45	0.82	0.35	0.13	0.4	-	-	-	-	-	AFRICA
0.9	0.42	0.37	0.08	0.01	-0.7	27.53	21.63	1.46	4.45	41.24	Algeria
3.2	0.26	2.03	0.60	0.31	2.3	12.38	12.05	0.04	0.29	0.18	Angola
1.5	0.53	0.39	0.48	0.03	0.5	12.54	12.29	0.06	0.19	0.98	Benin
8.5	0.21	7.31	0.55	0.34	4.8	0.71	0.58	0.02	0.11	0.90	Botswana
1.6	0.89	0.52	0.09	0.00	-0.4	18.70	17.93	0.21	0.56	6.16	Burkina Faso
0.7	0.29	0.33	0.01	0.01	-0.1	7.48	7.25	0.06	0.17	6.42	Burundi
3.1	0.73	1.16	0.94	0.16	1.8	23.70	22.71	0.22	0.77	0.35	Cameroon
-	-	-	-	-	-	0.38	0.35	0.01	0.02	9.01	Cape Verde
9.4	0.72	2.91	5.68	0.00	7.8	4.59	4.57	0.00	0.02	0.01	Central African Rep.
3.0	0.62	1.93	0.25	0.10	1.3	17.02	16.80	0.07	0.16	0.53	Chad
13.9	0.23	7.48	5.66	0.46	13.3	37.29	36.92	0.03	0.34	0.03	Congo
4.2	0.17	2.16	1.78	0.06	3.6	-	-	-	-	-	Congo, Dem. Rep.
2.2	0.86	0.84	0.37	0.04	1.3	61.26	60.37	0.17	0.72	1.09	Côte d'Ivoire
0.4	0.25	0.00	0.00	0.02	-1.3	83.93	18.75	28.58	36.60	111.79	Egypt
2.1	0.14	0.58	0.07	1.22	0.9	-	-	-	-	-	Eritrea
1.0	0.32	0.46	0.12	0.05	-0.3	46.61	43.89	0.54	2.17	2.47	Ethiopia
25.0	0.55	4.65	15.86	3.86	23.7	1.35	1.23	0.02	0.10	0.07	Gabon
1.2	0.45	0.18	0.08	0.45	0.0	1.40	1.37	0.01	0.02	0.34	Gambia
1.2	0.58	0.32	0.14	0.06	-0.3	42.65	42.19	0.07	0.39	0.86	Ghana
3.0	0.28	1.55	0.58	0.57	1.8	-	-	-	-	-	Guinea
3.4	0.53	0.50	0.26	2.06	2.5	-	-	-	-	-	Guinea-Bissau
1.2	0.26	0.86	0.01	0.02	0.1	24.21	22.68	0.30	1.23	5.08	Kenya
1.1	0.10	0.94	0.00	0.00	0.0	-	-	-	-	-	Lesotho
2.5	0.23	0.86	0.97	0.39	1.6	4.27	4.16	0.02	0.09	0.05	Liberia
1.0	0.41	0.27	0.00	0.27	-3.3	8.77	3.50	2.82	2.45	878.04	Libya
3.7	0.29	2.49	0.70	0.21	2.7	33.48	18.87	3.58	11.03	4.33	Madagascar
0.5	0.24	0.10	0.02	0.08	0.0	14.25	13.28	0.20	0.77	5.62	Malawi
2.6	0.62	1.25	0.56	0.06	0.9	29.68	22.76	2.06	4.86	6.92	Mali
6.4	0.20	4.26	0.01	1.85	4.5	3.71	2.04	0.44	1.23	14.60	Mauritania
0.7	0.25	0.01	0.05	0.42	-1.5	1.15	0.62	0.13	0.40	24.09	Mauritius
0.7	0.30	0.20	0.06	0.11	-0.4	45.58	33.09	4.23	8.27	43.07	Morocco
3.4	0.31	2.58	0.27	0.20	2.5	20.89	20.26	0.21	0.41	0.29	Mozambique
9.0	0.38	2.39	0.43	5.74	5.3	1.25	0.99	0.07	0.19	1.44	Namibia
1.8	1.11	0.67	0.01	0.00	0.2	-	-	-	-	-	Niger
1.0	0.61	0.24	0.02	0.03	-0.4	254.86	247.27	1.65	5.94	2.65	Nigeria
0.5	0.33	0.09	0.02	0.01	-0.3	8.39	8.31	0.01	0.07	1.41	Rwanda
1.5	0.39	0.43	0.44	0.21	0.2	18.85	17.28	0.43	1.14	3.98	Senegal
1.0	0.13	0.49	0.14	0.21	0.2	4.63	4.25	0.11	0.27	0.24	Sierra Leone
1.4	0.14	0.77	0.06	0.39	0.0	7.52	4.22	0.98	2.32	24.46	Somalia

エコロジカル・フットプリント¹ 2005年 (国民一人当たりのグローバル・ヘクタール)

水消費フットプリント 1997-2001年

国/地域	人口 ² (百万人)	総エコロジカル ・フットプリント	炭素 ³	耕地	放牧地	森林 ⁴	漁場	市街地 ⁵	総計 m ³ /person/yr	国内 m ³ /person/yr	国外 ⁶ m ³ /person/yr
South Africa, Rep.	47.4	2.1	1.03	0.44	0.23	0.27	0.04	0.07	931	728	203
Sudan	36.2	2.4	0.26	0.59	1.34	0.19	0.00	0.05	2,214	2,196	18
Swaziland	1.0	0.7	0.00	0.19	0.45	0.00	0.00	0.08	1,225	1,009	217
Tanzania, United Rep.	38.3	1.1	0.09	0.34	0.42	0.21	0.03	0.06	1,127	1,097	30
Togo	6.1	0.8	0.00	0.41	0.04	0.30	0.02	0.04	1,277	1,203	75
Tunisia	10.1	1.8	0.57	0.78	0.10	0.18	0.09	0.05	1,597	1,328	269
Uganda	28.8	1.4	0.03	0.62	0.15	0.46	0.06	0.06	-	-	-
Zambia	11.7	0.8	0.14	0.14	0.19	0.24	0.01	0.05	754	729	25
Zimbabwe	13.0	1.1	0.21	0.26	0.37	0.24	0.00	0.03	952	942	10
MIDDLE EAST AND CENTRAL ASIA	365.6	2.3	1.34	0.69	0.08	0.08	0.04	0.08	-	-	-
Afghanistan	29.9	0.5	0.00	0.27	0.10	0.05	0.00	0.06	660	642	18
Armenia	3.0	1.4	0.60	0.53	0.21	0.03	0.00	0.07	898	689	209
Azerbaijan	8.4	2.2	1.20	0.58	0.26	0.04	0.00	0.07	977	812	165
Bahrain	0.7	-	-	-	-	-	-	-	1,184	243	941
Georgia	4.5	1.1	0.23	0.49	0.26	0.04	0.01	0.06	792	744	48
Iran	69.5	2.7	1.66	0.69	0.11	0.04	0.09	0.09	1,624	1,333	291
Iraq	28.8	1.3	0.84	0.42	0.03	0.01	0.00	0.03	1,342	1,182	160
Israel	6.7	4.8	3.40	0.97	0.06	0.30	0.03	0.08	1,391	358	1,033
Jordan	5.7	1.7	0.71	0.70	0.05	0.14	0.00	0.10	1,303	352	950
Kazakhstan	14.8	3.4	2.03	1.18	0.00	0.11	0.01	0.05	1,774	1,751	23
Kuwait	2.7	8.9	7.75	0.71	0.10	0.17	0.02	0.15	1,115	142	973
Kyrgyzstan	5.3	1.1	0.41	0.56	0.01	0.01	0.00	0.10	1,361	1,356	5
Lebanon	3.6	3.1	2.01	0.68	0.07	0.25	0.02	0.06	1,499	498	1,000
Oman	2.6	4.7	3.40	0.41	0.17	0.13	0.44	0.14	1,606	382	1,224
Qatar	0.8	-	-	-	-	-	-	-	1,087	333	755
Saudi Arabia	24.6	2.6	1.33	0.82	0.11	0.12	0.03	0.22	1,263	595	668
Syria	19.0	2.1	1.05	0.78	0.12	0.07	0.00	0.06	1,827	1,640	187
Tajikistan	6.5	0.7	0.25	0.30	0.08	0.01	0.00	0.06	-	-	-
Turkey	73.2	2.7	1.37	1.00	0.04	0.17	0.05	0.08	1,615	1,379	236
Turkmenistan	4.8	3.9	2.46	1.08	0.17	0.00	0.01	0.14	1,728	1,692	36
United Arab Emirates*	4.5	9.5	7.82	1.03	0.03	0.37	0.21	0.00	-	-	-
Uzbekistan	26.6	1.8	1.19	0.50	0.04	0.01	0.00	0.08	979	926	52
Yemen	21.0	0.9	0.36	0.26	0.13	0.02	0.10	0.05	619	397	222
ASIA-PACIFIC	3,562.0	1.6	0.78	0.49	0.08	0.13	0.07	0.06	-	-	-
Australia	20.2	7.8	1.98	1.93	2.82	0.94	0.08	0.06	1,393	1,141	252
Bangladesh	141.8	0.6	0.13	0.33	0.00	0.07	0.01	0.04	896	865	31
Bhutan	2.2	1.0	0.00	0.12	0.12	0.67	0.00	0.09	1,044	920	124
Cambodia	14.1	0.9	0.14	0.44	0.08	0.21	0.04	0.04	1,766	1,720	45
China	1,323.3	2.1	1.13	0.56	0.15	0.12	0.07	0.07	702	657	46
Fiji	0.8	-	-	-	-	-	-	-	1,245	1,187	58
India	1,103.4	0.9	0.33	0.40	0.01	0.10	0.01	0.04	980	964	16
Indonesia	222.8	0.9	0.09	0.50	0.00	0.12	0.16	0.08	1,317	1,182	135
Japan*	128.1	4.9	3.68	0.58	0.04	0.24	0.28	0.08	1,153	409	743
Korea, DPR	22.5	1.6	0.94	0.43	0.00	0.12	0.02	0.06	845	752	93
Korea, Rep.	47.8	3.7	2.47	0.66	0.04	0.19	0.31	0.06	1,179	449	730
Lao PDR	5.9	1.1	0.00	0.48	0.14	0.33	0.01	0.10	1,465	1,425	39

バイオキャパシティ¹ 2005年 (国民一人当たりのグローバル・ヘクタール)

生産に関する水フットプリント1997-2001年

総バイオ キャパシティ ⁷	耕地	放牧地	森林	漁場	生態的リザーブ またはマイナス (gha/国民一人)	統計 km ³ /年	グリーン・ ウォーター km ³ /年	ブルー・ ウォーター km ³ /年	リターン・ フロー km ³ /年	ブルー・ ウォーター資源 (%)	国/地域
2.2	0.77	0.87	0.25	0.25	0.1	45.68	31.15	2.22	12.31	29.06	South Africa, Rep.
2.8	0.67	1.47	0.43	0.17	0.4	96.85	59.66	14.43	22.76	57.66	Sudan
1.7	0.36	0.96	0.27	0.01	0.9	1.68	0.88	0.12	0.68	17.80	Swaziland
1.2	0.39	0.55	0.11	0.08	0.1	40.95	38.99	0.55	1.41	2.15	Tanzania, United Rep.
1.1	0.60	0.32	0.11	0.02	0.3	7.23	7.08	0.02	0.13	1.06	Togo
1.1	0.71	0.10	0.02	0.28	-0.6	23.13	20.48	1.20	1.45	58.15	Tunisia
0.9	0.57	0.24	0.02	0.06	-0.4	-	-	-	-	-	Uganda
2.9	0.58	1.46	0.73	0.03	2.1	8.92	7.19	0.25	1.47	1.64	Zambia
0.7	0.22	0.37	0.11	0.01	-0.4	16.71	14.16	0.67	1.88	12.78	Zimbabwe
1.3	0.61	0.29	0.16	0.14	-1.0	-	-	-	-	-	MIDDLE EAST AND CENTRAL ASIA
0.7	0.44	0.22	0.01	0.00	0.3	31.16	7.97	8.68	14.50	35.67	Afghanistan
0.8	0.44	0.21	0.07	0.02	-0.6	3.37	0.43	0.78	2.16	27.92	Armenia
1.0	0.59	0.25	0.09	0.02	-1.1	16.97	0.08	4.66	12.24	55.82	Azerbaijan
-	-	-	-	-	-	0.29	0.00	0.04	0.24	247.15	Bahrain
1.8	0.37	0.40	0.89	0.05	0.7	6.02	2.44	0.75	2.84	5.66	Georgia
1.4	0.55	0.10	0.36	0.31	-1.3	133.25	60.48	21.28	51.49	52.92	Iran
0.3	0.21	0.03	0.00	0.01	-1.1	56.21	13.46	11.03	31.72	56.68	Iraq
0.4	0.26	0.01	0.03	0.02	-4.4	2.93	1.05	0.78	1.10	112.28	Israel
0.3	0.14	0.03	0.00	0.00	-1.4	2.23	1.22	0.30	0.71	114.94	Jordan
4.3	1.45	2.49	0.22	0.07	0.9	56.22	21.38	11.41	23.43	31.79	Kazakhstan
0.5	0.04	0.01	0.00	0.33	-8.4	0.43	0.00	0.07	0.36	2148.57	Kuwait
1.7	0.61	0.75	0.13	0.06	0.6	13.78	3.72	2.84	7.23	48.89	Kyrgyzstan
0.4	0.31	0.03	0.02	0.01	-2.7	2.82	1.40	0.39	1.03	32.29	Lebanon
2.6	0.15	0.13	0.00	2.14	-2.1	1.59	0.26	0.61	0.71	134.63	Oman
-	-	-	-	-	-	0.29	0.00	0.12	0.17	546.23	Qatar
1.3	0.63	0.18	0.00	0.24	-1.4	21.44	4.21	6.63	10.59	717.81	Saudi Arabia
0.8	0.64	0.13	0.01	0.00	-1.2	40.81	20.96	8.52	11.33	75.62	Syria
0.6	0.31	0.16	0.01	0.02	-0.1	-	-	-	-	-	Tajikistan
1.7	0.98	0.23	0.31	0.05	-1.1	119.53	82.86	10.99	25.67	15.99	Turkey
3.7	1.18	2.22	0.00	0.15	-0.2	25.64	1.05	8.41	16.17	99.46	Turkmenistan
1.1	0.13	0.00	0.00	0.94	-8.4	-	-	-	-	-	United Arab Emirates*
1.0	0.63	0.25	0.03	0.03	-0.8	61.62	3.42	21.75	36.45	115.44	Uzbekistan
0.6	0.13	0.12	0.00	0.29	-0.3	10.79	4.27	2.50	4.03	159.21	Yemen
0.8	0.39	0.11	0.13	0.13	-0.8	-	-	-	-	-	ASIA-PACIFIC
15.4	5.47	3.41	2.22	4.26	7.6	95.50	75.29	7.41	12.79	4.11	Australia
0.3	0.14	0.00	0.01	0.06	-0.3	168.85	93.04	18.32	57.50	6.26	Bangladesh
1.8	0.18	0.32	1.25	0.00	0.8	1.00	0.58	0.14	0.27	0.44	Bhutan
0.9	0.46	0.14	0.15	0.14	0.0	23.30	19.24	1.20	2.86	0.85	Cambodia
0.9	0.39	0.15	0.16	0.08	-1.2	1,162.54	581.16	151.49	429.89	20.07	China
-	-	-	-	-	-	1.56	1.50	0.02	0.05	0.24	Fiji
0.4	0.31	0.01	0.02	0.04	-0.5	1,274.73	641.41	307.58	325.74	33.39	India
1.4	0.56	0.07	0.22	0.46	0.4	319.42	237.68	21.17	60.57	2.88	Indonesia
0.6	0.16	0.00	0.27	0.08	-4.3	90.53	1.90	19.47	69.16	20.61	Japan*
0.6	0.31	0.00	0.19	0.08	-0.9	20.22	11.31	1.49	7.42	11.54	Korea, DPR
0.7	0.16	0.00	0.07	0.40	-3.0	29.37	11.18	2.69	15.50	26.09	Korea, Rep.
2.3	0.39	1.25	0.55	0.04	1.3	9.55	6.67	0.79	2.09	0.86	Lao PDR

エコロジカル・フットプリント¹ 2005年 (国民一人当たりのグローバル・ヘクタール)

水消費フットプリント 1997-2001年

国/地域	人口 ² (百万人)	総エコロジカル ・フットプリント	炭素 ³	耕地	放牧地	森林 ⁴	漁場	市街地 ⁵	総計 m ³ /person/yr	国内 m ³ /person/yr	国外 ⁶ m ³ /person/yr
Malaysia	25.3	2.4	1.07	0.55	0.04	0.44	0.23	0.09	2,344	1,691	653
Mongolia	2.6	3.5	1.22	0.21	1.91	0.12	0.00	0.03	-	-	-
Myanmar	50.5	1.1	0.06	0.62	0.05	0.26	0.05	0.06	1,591	1,568	23
Nepal	27.1	0.8	0.03	0.40	0.12	0.17	0.00	0.04	849	819	30
New Zealand	4.0	7.7	2.22	0.73	1.90	0.99	1.70	0.17	-	-	-
Pakistan	157.9	0.8	0.30	0.39	0.01	0.07	0.02	0.05	1,218	1,153	65
Papua New Guinea	5.9	1.7	0.00	0.24	0.01	0.26	1.06	0.13	2,005	1,005	1,000
Philippines	83.1	0.9	0.07	0.42	0.01	0.08	0.25	0.04	1,543	1,378	164
Singapore	4.3	4.2	3.19	0.56	0.08	0.25	0.07	0.01	-	-	-
Sri Lanka	20.7	1.0	0.37	0.37	0.01	0.13	0.11	0.04	1,292	1,207	85
Thailand	64.2	2.1	0.89	0.64	0.01	0.16	0.37	0.06	2,223	2,037	185
Viet Nam	84.2	1.3	0.46	0.56	0.00	0.15	0.03	0.07	1,324	1,284	40
LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN	553.2	2.4	0.65	0.57	0.72	0.32	0.10	0.08	-	-	-
Argentina	38.7	2.5	0.63	0.53	0.81	0.18	0.20	0.11	1,404	1,313	91
Barbados	0.3	-	-	-	-	-	-	-	1,355	607	748
Belize	0.3	-	-	-	-	-	-	-	1,646	1,491	154
Bolivia	9.2	2.1	0.38	0.44	1.09	0.13	0.00	0.08	1,206	1,119	88
Brazil	186.4	2.4	0.04	0.61	1.11	0.49	0.02	0.08	1,381	1,276	106
Chile	16.3	3.0	0.56	0.52	0.41	0.77	0.60	0.13	803	486	317
Colombia	45.6	1.8	0.46	0.41	0.71	0.09	0.03	0.09	812	686	126
Costa Rica	4.3	2.3	0.86	0.39	0.27	0.59	0.05	0.11	1,150	913	237
Cuba	11.3	1.8	0.82	0.67	0.10	0.11	0.02	0.05	1,712	1,542	170
Dominican Rep.	8.9	1.5	0.54	0.46	0.33	0.08	0.02	0.05	980	924	56
Ecuador*	13.2	2.2	0.62	0.44	0.43	0.21	0.44	0.06	1,218	1,129	89
El Salvador	6.9	1.6	0.61	0.41	0.19	0.30	0.07	0.04	870	660	210
Guatemala	12.6	1.5	0.43	0.36	0.18	0.46	0.01	0.06	762	649	112
Guyana	0.8	-	-	-	-	-	-	-	2,113	1,967	147
Haiti	8.5	0.5	0.06	0.31	0.04	0.09	0.00	0.03	848	840	8
Honduras	7.2	1.8	0.53	0.36	0.28	0.49	0.04	0.08	778	695	82
Jamaica	2.7	1.1	0.22	0.51	0.10	0.18	0.03	0.05	1,016	693	324
Mexico	107.0	3.4	1.92	0.77	0.31	0.23	0.07	0.08	1,441	1,007	433
Nicaragua	5.5	2.0	0.41	0.40	0.71	0.35	0.10	0.07	819	706	113
Panama	3.2	3.2	0.97	0.36	0.63	0.17	1.00	0.06	979	745	234
Paraguay	6.2	3.2	0.25	0.78	1.41	0.69	0.01	0.08	1,132	1,105	27
Peru	28.0	1.6	0.22	0.51	0.31	0.14	0.29	0.10	777	599	178
Suriname	0.4	-	-	-	-	-	-	-	1,234	1,165	69
Trinidad and Tobago	1.3	2.1	1.13	0.41	0.13	0.24	0.22	0.00	1,039	565	473
Uruguay	3.5	5.5	0.23	0.28	4.04	0.56	0.25	0.11	-	-	-
Venezuela	26.7	2.8	1.30	0.37	0.81	0.10	0.16	0.07	883	651	232
NORTH AMERICA	330.5	9.2	6.21	1.42	0.32	1.02	0.11	0.10	-	-	-
Canada	32.3	7.1	3.44	1.83	0.50	1.00	0.21	0.09	2,049	1,631	418
United States of America	298.2	9.4	6.51	1.38	0.30	1.02	0.10	0.10	2,483	2,018	464
EUROPE (EU)	487.3	4.7	2.58	1.17	0.19	0.48	0.10	0.17	-	-	-
Austria	8.2	5.0	3.07	1.02	0.26	0.39	0.03	0.21	1,607	594	1,013
Belgium ^{8*}	10.4	5.1	2.51	1.44	0.18	0.60	0.03	0.38	1,802	353	1,449

バイオキャパシティ¹ 2005年 (国民一人当たりのグローバル・ヘクタール)

生産に関する水フットプリント1997-2001年

総バイオ キャパシティ ⁷	耕地	放牧地	森林	漁場	生態的リザーブ またはマイナス (gha/国民一人)	統計 km ³ /年	グリーン・ ウォーター km ³ /年	ブルー・ ウォーター km ³ /年	リターン・ フロー km ³ /年	ブルー・ ウォーター資源 (%)	国/地域
2.7	1.00	0.02	0.56	1.00	0.3	62.16	53.36	1.68	7.12	1.52	Malaysia
14.6	0.25	11.12	3.25	0.00	11.2	-	-	-	-	-	Mongolia
1.5	0.48	0.20	0.44	0.32	0.4	97.08	66.34	9.08	21.67	2.94	Myanmar
0.4	0.17	0.11	0.04	0.01	-0.4	26.21	16.08	2.45	7.67	4.82	Nepal
14.1	4.40	5.06	2.08	2.35	6.4	-	-	-	-	-	New Zealand
0.4	0.32	0.01	0.01	0.04	-0.4	257.04	88.93	71.39	96.72	75.50	Pakistan
4.4	0.37	1.22	2.02	0.71	2.8	8.31	8.24	0.00	0.06	0.01	Papua New Guinea
0.5	0.28	0.07	0.07	0.08	-0.3	128.46	100.37	6.33	21.76	5.86	Philippines
0.0	0.00	0.00	0.00	0.02	-4.1	-	-	-	-	-	Singapore
0.4	0.19	0.02	0.07	0.05	-0.6	33.53	21.16	2.85	9.52	24.74	Sri Lanka
1.0	0.65	0.01	0.09	0.16	-1.2	219.00	134.35	24.31	60.34	20.65	Thailand
0.8	0.33	0.05	0.12	0.24	-0.5	144.75	81.08	15.07	48.60	7.14	Viet Nam
4.8	0.79	1.15	2.46	0.32	2.4	-	-	-	-	-	LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN
8.1	2.49	3.08	0.58	1.87	5.7	114.72	85.90	3.44	25.38	3.54	Argentina
-	-	-	-	-	-	0.22	0.14	0.01	0.07	102.87	Barbados
-	-	-	-	-	-	0.80	0.69	0.00	0.11	0.59	Belize
15.7	0.65	3.05	11.86	0.06	13.6	12.20	10.86	0.26	1.07	0.21	Bolivia
7.3	0.90	1.15	4.96	0.18	4.9	308.55	250.12	6.18	52.25	0.71	Brazil
4.1	0.63	0.97	1.60	0.80	1.1	15.16	3.25	1.59	10.31	1.29	Chile
3.9	0.26	1.89	1.61	0.04	2.1	41.88	31.25	1.23	9.40	0.50	Colombia
1.8	0.50	0.67	0.45	0.11	-0.4	7.29	4.68	0.35	2.25	2.32	Costa Rica
1.1	0.63	0.09	0.15	0.14	-0.7	29.25	21.05	1.41	6.79	21.50	Cuba
0.8	0.31	0.33	0.09	0.02	-0.7	12.71	9.45	0.55	2.70	15.48	Dominican Rep.
2.1	0.39	0.50	0.99	0.19	-0.1	32.61	15.61	2.65	14.35	3.93	Ecuador*
0.7	0.31	0.17	0.09	0.11	-0.9	6.84	5.65	0.18	1.01	4.73	El Salvador
-	-	-	-	-	-	13.64	11.68	0.40	1.55	1.76	Guyana
1.3	0.37	0.49	0.32	0.05	-0.2	3.52	1.89	0.56	1.07	0.68	Guatemala
0.3	0.16	0.04	0.01	0.02	-0.3	7.63	6.64	0.19	0.80	7.02	Haiti
1.9	0.49	0.40	0.65	0.25	0.1	7.78	6.95	0.17	0.66	0.86	Honduras
0.6	0.23	0.08	0.27	0.00	-0.5	2.29	1.88	0.05	0.36	4.32	Jamaica
1.7	0.70	0.37	0.36	0.16	-1.7	153.04	75.03	18.71	59.31	17.06	Mexico
3.3	0.82	0.89	0.95	0.55	1.2	6.30	5.01	0.29	1.00	0.66	Nicaragua
3.5	0.38	1.02	1.34	0.69	0.3	2.96	2.19	0.05	0.73	0.52	Panama
9.7	1.55	3.18	4.84	0.06	6.5	12.09	11.63	0.12	0.34	0.14	Paraguay
4.0	0.42	1.26	1.98	0.26	2.5	28.90	9.32	5.09	14.50	1.02	Peru
-	-	-	-	-	-	1.07	0.41	0.22	0.45	0.55	Suriname
2.1	0.13	0.08	0.35	1.49	-0.1	0.95	0.65	0.00	0.30	7.84	Trinidad and Tobago
10.5	1.13	5.63	1.29	2.34	5.0	-	-	-	-	-	Uruguay
3.2	0.32	0.99	1.44	0.34	0.3	28.21	12.47	1.23	14.51	1.28	Venezuela
6.5	2.55	0.43	2.51	0.88	-2.7	-	-	-	-	-	NORTH AMERICA
20.0	4.89	1.80	9.30	3.96	13.0	124.85	79.31	3.25	42.29	1.57	Canada
5.0	2.30	0.29	1.78	0.55	-4.4	830.94	351.05	122.15	357.74	15.63	United States of America
2.3	1.00	0.21	0.64	0.29	-2.4	-	-	-	-	-	EUROPE (EU)
2.9	0.67	0.27	1.70	0.00	-2.1	7.00	4.86	0.01	2.13	2.75	Austria
1.1	0.40	0.12	0.23	0.00	-4.0	14.36	5.48	0.07	8.81	41.49	Belgium ^{8*}

エコロジカル・フットプリント¹ 2005年（国民一人当たりのグローバル・ヘクタール）

水消費フットプリント 1997-2001年

国/地域	人口 ² (百万人)	総エコロジカル ・フットプリント	炭素 ³	耕地	放牧地	森林 ⁴	漁場	市街地 ⁵	総計 m ³ /person/yr	国内 m ³ /person/yr	国外 ⁶ m ³ /person/yr
Bulgaria	7.7	2.7	1.30	0.83	0.14	0.25	0.01	0.18	1,395	1,220	175
Cyprus	0.8	-	-	-	-	-	-	-	2,208	775	1,433
Czech Rep.	10.2	5.3	3.33	1.12	-0.02	0.69	0.01	0.20	1,572	1,114	458
Denmark	5.4	8.0	3.53	2.49	0.01	1.00	0.67	0.34	1,440	569	871
Estonia	1.3	6.4	2.79	0.84	0.14	2.37	0.08	0.18	-	-	-
Finland*	5.2	5.2	1.68	1.24	0.06	1.96	0.15	0.16	1,727	1,026	701
France	60.5	4.9	2.52	1.28	0.32	0.39	0.17	0.25	1,875	1,176	699
Germany*	82.7	4.2	2.31	1.21	0.09	0.36	0.04	0.21	1,545	728	816
Greece	11.1	5.9	3.63	1.48	0.33	0.27	0.06	0.09	2,389	1,555	834
Hungary	10.1	3.5	1.49	1.48	0.00	0.38	0.01	0.20	789	662	128
Ireland*	4.1	6.3	4.03	0.65	0.50	0.46	0.38	0.24	-	-	-
Italy	58.1	4.8	2.77	1.19	0.22	0.43	0.06	0.10	2,332	1,142	1,190
Latvia	2.3	3.5	0.51	0.84	0.11	1.77	0.16	0.10	684	391	293
Lithuania	3.4	3.2	0.95	1.00	0.13	0.81	0.14	0.17	1,128	701	427
Malta	0.4	-	-	-	-	-	-	-	1,916	257	1,659
Netherlands	16.3	4.0	2.29	1.22	-0.03	0.36	0.00	0.18	1,223	220	1,003
Poland	38.5	4.0	2.06	1.10	0.16	0.52	0.04	0.08	1,103	785	317
Portugal	10.5	4.4	2.58	0.93	0.40	0.20	0.30	0.04	2,264	1,050	1,214
Romania	21.7	2.9	1.13	1.20	0.05	0.31	0.02	0.17	1,734	1,541	193
Slovakia	5.4	3.3	1.52	0.96	0.03	0.58	0.01	0.19	-	-	-
Slovenia	2.0	4.5	2.68	0.87	0.29	0.50	0.01	0.11	-	-	-
Spain	43.1	5.7	3.41	1.30	0.33	0.35	0.31	0.04	2,325	1,494	831
Sweden	9.0	5.1	0.95	0.95	0.31	2.59	0.10	0.20	1,621	759	861
United Kingdom	59.9	5.3	3.51	0.87	0.21	0.46	0.08	0.20	1,245	369	876
EUROPE (NON-EU)	239.6	3.5	2.00	0.94	0.04	0.29	0.17	0.07	-	-	-
Albania	3.1	2.2	1.11	0.74	0.21	0.06	0.01	0.10	1,228	880	348
Belarus	9.8	3.9	1.93	1.34	0.17	0.27	0.03	0.10	1,271	899	372
Bosnia and Herzegovina	3.9	2.9	1.47	0.82	0.18	0.35	0.01	0.09	-	-	-
Croatia	4.6	3.2	1.67	0.92	0.02	0.45	0.03	0.12	-	-	-
Iceland	0.3	-	-	-	-	-	-	-	1,327	509	818
Macedonia, FYR	2.0	4.6	3.21	0.82	0.24	0.22	0.01	0.10	-	-	-
Moldova, Rep.	4.2	1.2	0.29	0.79	0.04	0.04	0.01	0.06	1,474	1,437	37
Norway	4.6	6.9	1.55	0.78	0.44	0.63	3.35	0.17	1,467	576	891
Russian Federation	143.2	3.7	2.24	0.92	0.03	0.34	0.15	0.06	1,858	1,569	289
Serbia and Montenegro	10.5	2.6	1.37	0.98	0.00	0.23	0.01	0.03	-	-	-
Switzerland**	7.3	5.0	3.73	0.66	0.18	0.27	0.03	0.14	1,682	346	1,336
Ukraine	46.5	2.7	1.46	1.00	0.00	0.12	0.04	0.08	1,316	1,256	60

表1-3の注記

世界人口は表に掲載していない国の分も含めている。
表には人口100万人以上の国すべての国についてのフットプリントデータを掲載している。

EU27：国ごとの加盟年はさまざまだが、EU27は1つの地域として示している。
1957年：ベルギー、フランス、ドイツ、イタリア、ルクセンブルグ、オランダ。
1973年：デンマーク、アイルランド、イギリス。1981年：ギリシャ。1986年：ポルトガル、スペイン。1995年：オーストリア、フィンランド、スウェーデン。2004年：キプロス、チェコ、エストニア、ハンガリー、ラトビア、リトアニア、マルタ、

ポーランド、スロバキア、スロベニア、2007年：ブルガリア、ルーマニア

2005年の一人当たり国民総所得の値を用いて計算された世界銀行の国民所得区分を基に、国々を、高、中、低所得国に分けている。

高所得国：オーストラリア、オーストリア、ベルギー、カナダ、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、香港、アイルランド、イスラエル、イタリア、日本、韓国、クエート、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ポルトガル、サウジアラビア、シンガポール、スロベニア、スペイン、スウェーデン、スイス、アラブ首長国連邦、イギリス、アメリカ

中所得国：アルバニア、アルジェリア、アンゴラ、アルゼンチン、アルメニア、アゼルバイジャン、ベラルーシ、ボリビア、ボスニアヘルツェゴビナ、ボツワナ、ブラジル、ブルガリア、カメルーン、チリ、中国、コロンビア、コンゴ、コスタリカ、クロアチア、キューバ、チェコ、ドミニカ共和国、エクアドル、エジプト、エルサルバドル、エストニア、ガボン、ジョージア、グアテマラ、ホンジュラス、ハンガリー、インドネシア、イラン、イラク、ジャマイカ、ヨルダン、カザフスタン、ラトビア、レバノン、レソト、リビア、リトアニア、マケドニア、マレーシア、モリシャス、メキシコ、モルドバ、モロッコ、ナンビア、ニカラグア、パナマ、パラグアイ、ペルー、フィリピン、ポーランド、ルーマニア、ロシア、セルビアモンテネグロ、スロバキア、南アフリカ、スリランカ、スワジランド、

バイオキャパシティ¹ 2005年 (国民一人当たりのグローバル・ヘクタール)

生産に関する水フットプリント1997-2001年

総バイオ キャパシティ ⁷	耕地	放牧地	森林	漁場	生態的リザーブ またはマイナス (gha/国民一人)	統計 km ³ /年	グリーン・ ウォーター km ³ /年	ブルー・ ウォーター km ³ /年	リターン・ フロー km ³ /年	ブルー・ ウォーター資源 (%)	国/地域
2.8	1.44	0.31	0.76	0.10	0.1	22.28	10.63	0.79	10.87	54.72	Bulgaria
-	-	-	-	-	-	0.77	0.54	0.10	0.13	29.98	Cyprus
2.7	1.38	0.16	1.00	0.00	-2.6	14.31	11.66	0.03	2.62	20.18	Czech Rep.
5.7	3.03	0.05	0.25	2.02	-2.3	9.59	8.34	0.33	0.93	20.86	Denmark
9.1	1.33	0.41	2.69	4.48	2.7	-	-	-	-	-	Estonia
11.7	1.53	0.10	7.22	2.73	6.5	7.19	4.85	0.04	2.30	2.13	Finland*
3.0	1.55	0.34	0.73	0.17	-1.9	118.02	80.23	2.24	35.55	18.55	France
1.9	1.01	0.11	0.53	0.08	-2.3	95.58	48.89	5.59	41.10	30.32	Germany*
1.7	0.93	0.32	0.11	0.24	-4.2	22.31	14.44	3.71	4.16	10.60	Greece
2.8	1.99	0.15	0.47	0.01	-0.7	22.23	15.01	0.98	6.24	6.95	Hungary
4.3	0.89	1.08	0.19	1.86	-2.0	-	-	-	-	-	Ireland*
1.2	0.70	0.14	0.22	0.06	-3.5	91.87	48.17	12.00	31.70	22.85	Italy
7.0	1.11	0.85	2.92	2.00	3.5	1.30	1.01	0.01	0.27	0.82	Latvia
4.2	1.81	0.57	1.35	0.28	1.0	3.09	2.82	0.01	0.26	1.07	Lithuania
-	-	-	-	-	-	0.11	0.05	0.01	0.05	117.22	Malta
1.1	0.31	0.08	0.08	0.48	-2.9	9.29	1.39	1.62	6.28	8.68	Netherlands
2.1	1.14	0.17	0.59	0.11	-1.9	38.10	23.86	0.54	13.70	23.12	Poland
1.2	0.28	0.36	0.47	0.08	-3.2	15.07	5.74	3.73	5.60	13.58	Portugal
2.3	1.01	0.23	0.76	0.09	-0.6	50.08	26.05	5.49	18.55	11.34	Romania
2.8	1.14	0.18	1.31	0.00	-0.5	-	-	-	-	-	Slovakia
2.2	0.27	0.32	1.49	0.00	-2.3	-	-	-	-	-	Slovenia
1.3	0.73	0.32	0.18	0.06	-4.4	89.24	53.47	14.54	21.23	32.08	Spain
10.0	1.42	0.34	5.39	2.63	4.9	8.70	5.75	0.16	2.79	1.69	Sweden
1.6	0.64	0.17	0.09	0.55	-3.7	26.63	16.00	0.17	10.46	7.23	United Kingdom
5.8	1.51	0.49	2.97	0.77	2.3	-	-	-	-	-	EUROPE (NON-EU)
1.2	0.65	0.20	0.16	0.09	-1.0	3.51	2.13	0.36	1.02	3.31	Albania
3.4	1.60	0.42	1.30	0.00	-0.4	10.80	8.09	0.29	2.41	4.67	Belarus
2.0	0.67	0.42	0.81	0.00	-0.9	-	-	-	-	-	Bosnia and Herzegovina
2.2	0.31	0.61	0.81	0.33	-1.0	-	-	-	-	-	Croatia
-	-	-	-	-	-	0.15	0.00	0.00	0.15	0.09	Iceland
1.4	0.80	0.28	0.25	0.01	-3.2	-	-	-	-	-	Macedonia, FYR
1.3	1.01	0.07	0.13	0.01	0.0	9.16	6.53	0.27	2.36	22.57	Moldova, Rep.
6.1	0.78	0.43	2.78	1.96	-0.8	3.26	1.12	0.14	2.00	0.56	Norway
8.1	1.66	0.67	4.56	1.16	4.4	280.89	204.73	5.50	70.66	1.69	Russian Federation
1.6	1.07	0.12	0.41	0.01	-1.0	-	-	-	-	-	Serbia and Montenegro
1.3	0.31	0.18	0.64	0.01	-3.7	3.06	1.18	0.03	1.85	3.52	Switzerland**
2.4	1.70	0.14	0.34	0.14	-0.3	95.12	57.29	6.95	30.88	27.11	Ukraine

シリア、タイ、トリニダードトバゴ、チュニジア、トルコ、トルクメニスタン、ウクライナ、ウルグアイ、ベネズエラ

低所得国：アフガニスタン、バングラデシュ、ベニン、ブルキナファソ、ブルンジ、カンボジア、中央アフリカ共和国、チャド、コンゴ民主共和国、象牙海岸、エリトリア、エチオピア、ガンビア、ガーナ、ギニア、ギニアビサウ、ハイチ、インド、ケニア、北朝鮮、キルギス、ラオス、リベリア、マダガスカル、マラウイ、マリ、モーリタニア、モンゴル、モザンビーク、ミャンマー、ネパール、ニジェール、ナイジェリア、パキスタン、パプアニューギニア、ルワンダ、セネガル、シエラレオネ、ソマリア、スーダン、タジキスタン、タンザニア、トーゴ、

ウガンダ、ウズベキスタン、ベトナム、イエメン、ザンビア、ジンバブエ

以下の国の森林バイオキャパシティの計算にはFAOデータを補完するためにIPCCデータを用いた：アルジェリア、バングラデシュ、ベニン、ボスニアヘルツェゴビナ、ブルンジ、チャド、エジプト、エルサルバドル、エリトリア、エチオピア、ガンビア、ジョージア、ハイチ、イラン、イラク、ジャマイカ、ヨルダン、クエート、キルギス、レバノン、レソト、リビア、マリ、モーリタニア、モーリシャス、モンゴル、ナンビア、オマーン、ルワンダ、セネガル、セルビアモンテネグロ、シンガポール、ソマリア、南アフリカ、スリランカ、スーダン、スワジランド、シリア、タイ

1. エコロジカル・フットプリントとバイオキャパシティのデータは、2008年版国別エコロジカル・フットプリント勘定からの引用。追加データ、エコロジカル・フットプリントの計算方法、データ元、前提条件、計算結果等については、「The Ecological Footprint解説書」(Global Footprint Network, 2008)を参照 (www.footprintnetwork.org/atlas)
2. FAOSTAT, 2006.
3. 1国のカーボン・フットプリントは、化石燃料の燃焼から発生した直接的な二酸化炭素と海外で製造した製品からの間接的な排出分を含む。世界のカーボン・フットプリントは、個々の国に割り振られていない消費関連からの排出(天然ガスや石油の採掘時の不要なガスの燃焼、セメントの製造時や熱帯林火災から

表2：1961年から2005年までの生きている地球指数、エコロジカル・フットプリント、バイオキャパシティ、水フットプリント

年	1961	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
世界人口（10億人）	3.09	3.35	3.71	4.08	4.45	4.85	5.29	5.70	6.10	6.48
生きている地球指数 世界	-	-	1.00	1.12	1.11	1.06	1.00	0.91	0.78	0.72
温帯	-	-	1.00	1.08	1.14	1.15	1.16	1.18	1.10	1.06
熱帯	-	-	1.00	1.17	1.09	0.98	0.86	0.70	0.55	0.49
陸上	-	-	1.00	1.04	1.00	0.93	0.88	0.82	0.74	0.67
海洋	-	-	1.00	1.06	1.11	1.07	1.11	1.05	0.92	0.86
淡水	-	-	1.00	1.29	1.24	1.19	1.01	0.88	0.70	0.65
熱帯林	-	-	1.00	0.98	0.87	0.78	0.66	0.60	0.55	0.38
草原	-	-	1.00	1.02	0.98	0.90	0.84	0.78	0.64	0.64
乾燥地	-	-	1.00	1.09	0.97	0.88	0.78	0.73	0.57	0.56
新北区	-	-	1.00	1.00	1.03	1.05	1.04	1.05	1.03	1.03
新熱帯区	-	-	1.00	1.14	1.09	0.82	0.60	0.41	0.26	0.24*
旧北区	-	-	1.00	1.16	1.23	1.18	1.33	1.37	1.35	1.30
熱帯アフリカ	-	-	1.00	1.08	0.96	0.95	0.87	0.75	0.70	0.81
インド太平洋	-	-	1.00	1.13	1.09	1.04	0.97	0.90	0.81	0.65
鳥類	-	-	1.00	1.15	1.13	0.98	0.94	0.88	0.83	0.80
ほ乳類	-	-	1.00	0.95	1.06	1.07	1.07	1.04	0.93	0.81
エコロジカル・フットプリント（10億gha）総計	7.0	8.2	10.0	11.2	12.5	13.0	14.5	14.9	16.0	17.5
耕地	3.40	3.47	3.57	3.63	3.69	3.75	3.81	4.06	4.08	4.13
放牧地	1.21	1.27	1.31	1.39	1.41	1.36	1.48	1.66	1.64	1.69
森林	1.09	1.16	1.25	1.27	1.40	1.49	1.60	1.40	1.45	1.52
漁場	0.25	0.29	0.35	0.37	0.38	0.40	0.45	0.52	0.53	0.56
炭素	0.83	1.74	3.23	4.22	5.29	5.61	6.83	6.86	7.85	9.11
市街地	0.20	0.21	0.24	0.27	0.29	0.31	0.34	0.39	0.41	0.44
バイオキャパシティ（総計）	13.0	13.0	13.0	13.1	13.1	13.2	13.4	13.4	13.4	13.4
水の消費フットプリント（km ³ ）総計	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,158**

*2004年データ **1997-2001年の間の年当り

表3：生きている地球指数：脊椎動物の綱ごとの数（2005年）

	全世界	システム			陸上生物群系			陸上と淡水					海洋			
		陸上	海洋	淡水	熱帯林	草原	乾燥地	温帯	熱帯	新北区	新熱帯区	旧北区	熱帯アフリカ	インド太平洋	温帯	熱帯
魚類	272		148	124				87	41	49	12	40	29	2	127	35
両生類	118	14		104	6			72	46	55	31	10	1	20		
は虫類	46	16	7	23	8	3	3	16	23	13	7	2	7	11	2	12
鳥類	895	565	137	193	66	168	43	622	181	400	59	236	79	64	113	59
ほ乳類	355	292	49	14	106	138	103	147	168	71	35	75	85	58	49	20
総計	1,686	887	341	458	186	309	149	944	459	588	144	363	201	155	291	126

の炭素排出など）も含む。

4. 森林フットプリントには薪炭の使用分を含む。

5. 生産能力阻害地には水力発電のためにダムになった土地も含む。

6. 農業からのリターン・フローは、データに限界があり、国外の水フットプリントに含めない。

7. バイオキャパシティの合計値には生産能力阻害地の値を加算してあるが、表1右側の生物生産力の内訳欄では省略した。その値は、同表中、左側のエコロジカル・フットプリントの欄にある値と同じである。

8. エコロジカル・フットプリントと生物生産力の数値はベルギーのみ。水フットプリントに関しては、ベルギーとルクセンブルグを合わせた数値。

* 政府による自国のフットプリント報告レビューが部分的に完了、または継続中。

** 政府による自国のフットプリント報告レビューが完了。

0.0=0.05未満 四捨五入したことにより、個別値を合算しても記載されている合計値とは一致しない可能性あり。

専門用語：生きている地球指数

生きている地球指数

生きている地球指数を計算する際に活用した野生生物の個体数データは、科学誌、NGOの文献、あるいは世界規模のウェブサイトなど、さまざまな文献から集めた。指数を算出する上で活用した全データは、個体群の大きさや密度、個体数や推定個体数などの時系列データである。データがカバーしている期間は、1960年から2005年。時系列に並ぶ年毎のデータポイントには、欠けている年もある。6個またはそれ以上のデータポイントがある場合は、一般化加法モデルを用いて、または6個かそれ以下のデータポイントしかない場合には、年間の変化率が一定であると仮定して、内挿して求めた。そしてすべての種の年間平均変化率を計算した。連続する年の年毎の平均変化率はお互い連結させて、1970年の値を1とする指数を導き出した。生きている地球指数の全グラフの信頼限界は、指数の確実性の程度を示し、信頼区間の幅が狭いほど、信頼性が高い。世界、温帯、熱帯の生きている地

球指数は、図45に示す指数の階層関係に従って集約した。陸上と淡水、海洋システムの温帯と熱帯地域は、図8 (p.7) に示している。

生態系と生物群系の指数

各種の野生生物は、生存と繁殖を最も依存している環境によって、陸生、淡水、海生に分類している。熱帯林と草原、乾燥帯の生物群系の個体数も記録している。生物群系は生息地の植生、または潜在的な植生の種類に基づいている。陸上、淡水、海洋の生物群系の指数は、各群系内の温帯の生物と熱帯の生物に同等の比重を置いて集約して算出している。すなわち、群系ごとの熱帯指数と温帯指数をそれぞれ計算し、その2つの指数を統合することで群系全体の指数を導き出している。草原と熱帯林と乾燥帯の指数は、これらの生物群系に見られる個体数の指数として計算している。草原の指数では、熱帯産と温帯産の種に同等の比重を置いている。熱帯林と乾燥帯指数には、比重

加算をしていない。

生物地理区ごとの指数

それぞれの生物種の個体群はいずれかの生物地理学的な領域（レルム）に割り振られている。レルムは地理学的地域で、そこで生息する野生生物は、それぞれの生物地理区ごとに比較的特異な進化の歴史をたどっている。

LPIのデータベースにある陸生と淡水生の野生生物の個体群は、その地理学的な棲息場所に基づいて、さまざまな生物地理区に振り分けられている。生物地理区の指数は、すべての種に、同等の比重を置いて計算している。

インド・マレーとオーストラリア、オセアニアのデータは、これらの生物地理区のごとに指数を計算するには不十分であった。そのため、インド太平洋というより上位の生物地理区の指数に集約した。新熱帯区の指数は、2004年まで計算している。これ以後のデータがないためである。

分類群別の指数

鳥類と哺乳類については、網ごとの指数も計算している。これら脊椎動物の網ごとの傾向を示すためである。鳥類指数の計算では、熱帯産と温帯産の種に、同等の比重を置いている。このデータセットに、多くの温帯種が含まれていることを反映させるためである。

種ごとのグラフ

種ごとのグラフは、その種の1個体群の時系列な傾向を示している。指数計算に利用したデータの本质を例示するためである。

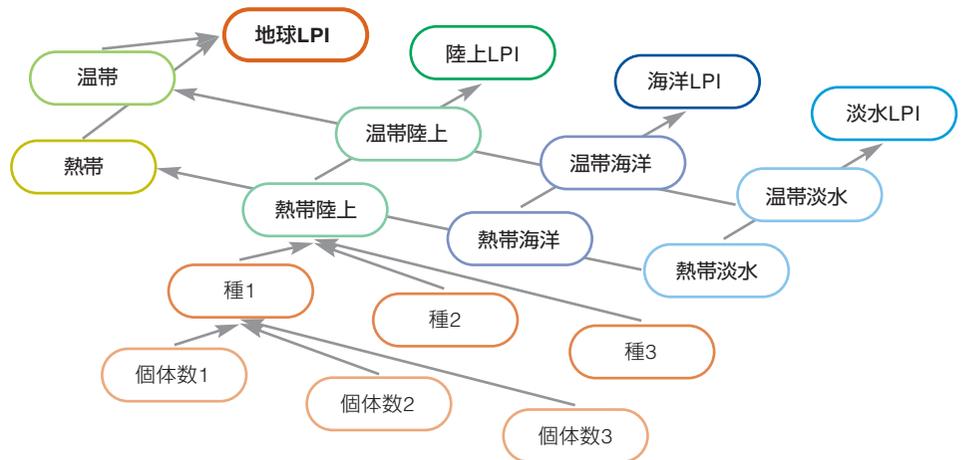
図45 生きている地球指数における各指数の位階 1種の個体群ごとの比重は、熱帯と温帯の陸域と淡水、また海洋指数、それぞれの中で同じ比重を持たせた。温帯指数と熱帯指数は、地球全体の指数と生物群系指数の計算の中で同じ比重を持たせた。

表 4：1970年から2005年間の生きている地球指数の傾向（信用限界は95%）

	種数	変化 (%) 1970-2005*	95%の信用限界の	
			下限	上限
地球	1,686	-28	-37	-17
	温帯	6	-4	17
	熱帯	-51	-62	-35
生物群系とバイオーム	陸域	887	-33	-22
	海洋	341	-14	8
	淡水	458	-35	-10
	熱帯林	186	-62	-39
	草原	309	-36	-24
	乾燥帯	149	-44	-23
レルム	新北区	588	3	8
	新熱帯区	144	-76	-60
	旧北区	363	30	50
	アフリカ熱帯区	201	-19	1
	インド太平洋	155	-35	-16
分類	鳥類	895	-20	-6
	ほ乳類	355	-19	3

*1970-2004 for the Neotropical LPI

図45：生きている地球指数内の指数の位階



エコロジカル・フットプリント：よくある質問

どのようにしてエコロジカル・フットプリントを計算するのか？

エコロジカル・フットプリントは、一国の個人や人口が、あるいは人間活動で、現在一般的に普及している技術と資源管理の方法の下で消費する資源を生産し、廃棄物を吸収するのに必要な生物学的生産性を持つ陸域と海域の面積を合計したものである。

その面積は、グローバル・ヘクタール (gha) という単位で表す。(1 ghaは世界の平均生物学的生産性を有する土地1ヘクタールに相当する)。エコロジカル・フットプリントの計算は、国ごとに見られる生物学的生産性の違い(例：イギリスとアルゼンチンでの、1ヘクタール当たりの小麦収穫量の差)を反映させるための「収量係数」と、土地タイプごとの世界の平均生産性の違い(例：世界平均の森林 対 世界平均の耕地の土地生産性差)を反映させるための「等価係数」を使っている。

国ごとのフットプリントと生物生産力の値は、グローバル・フットプリント・ネットワーク (GFN) が年ごとに計算している。各国政府に研究協力の実施を求めているが、研究協力は国別エコロジカル・フットプリント勘定の計算に使用するデータと、計算方法を改善する上で役立っている。

これまでにスイスは自国のエコロジカル・フットプリント計算結果のレビューを終わり、ベルギー、エクアドル、フィンランド、ドイツ、アイルランド、日本、アラブ首長国連邦は、部分的にレビューを終わっているか、現在レビュー中である。

エコロジカル・フットプリント計算方法の改良は、継続されているが、公式に設置されたレビュー委員会がこのプロセスを監督している。詳細な手法とサンプル計算表のコピーはwww.footprintnetwork.orgからダウンロードできる。

エコロジカル・フットプリント分析は、どのような規模でも可能である。国レベルより小さな地理的範囲のフットプリントの計算方法を、標準化する必要があるという認識が増大している。研究間の比較や、いろいろな地理範囲の比較を可能にするためである。

現在、自治体や組織、あるいは製品のフットプリントを計算する方法や取り組み方を、世界的なエコロジカル・フットプリント計算標準化イニシアティブを通して調整が進められている。エコロジカル・フットプリント計算標準化の詳しい情報はwww.footprintstandards.orgを参照されたい。

エコロジカル・フットプリントには何が含まれているのか。何が除外されているのか

人類の自然への需要が誇張されないよう、エコロジカル・フットプリント計算では、資源消費と廃棄物発生のうち、地球が再生、分解できるもので、需要を生産可能な土地水域面積で表せ、かつデータが存在する要素のみを計上することになっている。

例えば、有害物質の環境への排出については、エコロジカル・フットプリント計算には含めていない。淡水の取水も同様である。ただし、揚水や水質浄化処理に費やすエネルギーは含めている。

エコロジカル・フットプリント勘定は、これまでの資源需要量と供給量についての実績を示すものであるが、将来を予想するものではない。そのため、フットプリントは現在進行している生態系の劣化によって起こる将来の損失を推測するものではない。しかし、もし劣化が続くようであれば、将来の計算に、生物生産力の喪失として反映されることになる。

また、エコロジカル・フットプリントの計算は、生物学的に生産性のある土地が利用されている強度を示すものではない。また、あくまで、生物物理学的な評価手法であり、持続可能性の社会的・経済的な側面を評価するものでもない。

どのようにして国際貿易は反映されているか

一国のエコロジカル・フットプリントについては、その国の生産分に輸入分を加算し、輸出分を減じることにより、各国の純消費に関するエコロジカル・フットプリントを計算する。たとえば、日本で製造され、インドで売られ使用される自動車を生産する際に費やされた資源は、日本のではなく、インドの

消費に関するエコロジカル・フットプリントとして計上されることになる。

輸出品を製造する際に消費する資源と、排出される廃棄物の情報が、国ごとにしっかり記録されていなければ、その国の国内消費フットプリントは、歪んだ数値になってしまう可能性がある。特に、自国の経済力の中で貿易の貢献度が高い国の場合には、このバイアスが大きくなってしまふ可能性がある。しかし、輸出に関するデータが不足している場合でも、全世界のエコロジカル・フットプリント総計値には、影響はない。

エコロジカル・フットプリントはどのように化石燃料の利用を報告するのか

地中から採掘された石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料は、生態学的な時間軸の範囲中では再生されない。化石燃料を燃焼させると二酸化炭素が排出され、大気中の二酸化炭素の濃度をあげてしまう。

これを抑える方法は、2つしかない。排出された二酸化炭素の「技術を用いた人工除去(例：深井戸注入)」か、「自然除去」である。自然除去は、樹木などが二酸化炭素を吸収し、バイオマスとして貯えることで可能になる。一方、現時点では人工的に除去できる量は、ごくわずか、無視できる程度である。

炭素吸収地(カーボン・フットプリント)は、人工除去が行なわれない状態で、どれくらい自然除去が必要かを推測することで計算した。エコロジカル・フットプリントは、海洋が吸収してくれる二酸化炭素の量をまず引いてから、世界の森林の平均的な二酸化炭素の除去率に基づき、海洋が吸収しきれない残りの炭素を吸収し、固定する上で必要な面積を計上することで表される。2005年の計算では、1ghaあたり、約1,450リットルのガソリンを燃焼した時に出る二酸化炭素を吸収できるという係数を用いた。

この方法で計算した炭素排出のフットプリントの数値は、バイオマスによる炭素吸収が、地球の気候変動を解決する鍵であるということを示すものではない。むしろ、現在のレベルで排出されている二酸

化炭素を吸収するには、バイオマスだけでは能力的に不十分であることを示している。

森林は成熟すると、二酸化炭素の吸収率はゼロに近くなる。もしこの森が劣化したり、伐採されることになれば、実質的に二酸化炭素を排出する源になってしまう。

化石燃料の燃焼以外からの炭素排出は、国別エコロジカル・フットプリント勘定に含まれている。これには石油や天然ガスの生産時に出るフレアガス、セメント製造時の化学反応から出る炭素、熱帯林の火災から出る分を含む。それに加え、化石燃料を掘り出し精製する時に出る炭素は、それを消費する国のエコロジカル・フットプリント値に反映されている。

なぜ原子力発電をエコロジカル・フットプリントの要素として別途計上しなくなったのか

2000年以来、『生きている地球レポート』では、原子力エネルギーをエコロジカル・フットプリントの要素のひとつとして扱ってきた。原子力の生物圏に対する需要の程度を計算することは困難であるため、これまでは、原子力により発電される電力1単位は、世界の平均的な化石燃料混合比率で発電した電力1単位と同じであると仮定し、原子力フットプリントを算出していた。

グローバル・フットプリント・ネットワークが設置した「国別エコロジカル・フットプリント勘定検討委員会」は、広範な議論と助言聴取を経た結果、原子力エネルギーの土地換算面積を、各国のエコロジカル・フットプリント計算から除外することを勧告した。他の土地カテゴリーとの科学的整合性を向上させるためである。この改良は、2008年版の国別エコロジカル・フットプリント算定から実施されることになった。

同検討委員会は、原子力発電のフットプリントを、上記の代理アプローチを用いて計算することは、科学的に正しくないかと結論付けている。理由は以下の通りである。

1. 化石燃料起源の電力のカーボン・フットプリントと原子力発電に伴う需要との間に一定の等価性があると仮定する科学的根拠がない。
2. 原子力発電に関する主な懸念は、コストや不適切な補助金、将来の廃棄物貯蔵、発電所事故のリスク、兵器拡散など他の安全上のリスクである。エコロジカル・フットプリント勘定は、予想ではなく過去の記録を示すものとして設計されており、原子力が生物生産力に対して将来、及ぼし得る悪影響については、この勘定に入れるべきではない。

原子力発電に関わる実際の炭素の排出は、国別エコロジカル・フットプリント勘定にすでに含まれている。しかし、この排出は原子力発電に付随する多くの環境面での憂慮すべき課題の1つにすぎない。

2003年の状況を記録した国別エコロジカル・フットプリント勘定（2006年版）では、原子力によるフットプリントは、人類の全フットプリントの約4%であった。このため、ここで報告している2005年のデータの扱いを変更したことによる影響は、ほとんどの国において無視できる水準となっている。

しかし、ベルギーやフィンランド、フランス、日本、スウェーデン、スイスなど原子力発電量が大きい国では、このデータの扱いの変更が、各国のフットプリントに大きく影響している。

なお、原子力のフットプリントの除外は、原子力エネルギーに対する方針が変化したということを意味するものではない。

原子力エネルギーのいくつかの面だけが、自然界の再生能力への需要の程度というエコロジカル・フットプリントが明らかにしようとしている観点によって容易に評価できるに過ぎないことを認めたに過ぎない。

生きている地球レポート2006年版エコロジカル・フットプリントから改善した他の点は

国別エコロジカル・フットプリント勘定の計算方法を、継続的に改善する公式のプロセスが満足した。このプロセスはグローバル・フットプリント・ネットワークのパートナー組織、その他の団体から支援を受けている。

2年前の生きている地球レポート2006年版の発行以来、国別エコロジカル・フットプリント勘定で、もっとも重要な改善が施された点は、国連食糧農業機関（FAO）の企業統計データベース（FAOSTAT）の構造変化に対応したことである。

もっとも特筆すべきこととして、すべての産品を10のグループに分けていた食料バランスシートが、新しいFAOSTATデータベース（1961年から2005年までのデータを含む）では報告されなくなったことである。

これにより、最新版の国別エコロジカル・フットプリント勘定では、食料バランスシートの代わりに、生のデータを入れることが必要になった。そして加工品を一次生産者（原料）に換算するための新しい抽出率を探し、適用するための追加調査が必要になった。

これらの抽出率は、さまざまなFAOと他の国連機関のデータから求めている。集計データに変わり生データを利用することで、計算の精度も改善した。農作物のカテゴリー数は80から180に、家畜は10から20に、森林は6から30に拡大した。前回10種しか考慮しなかった魚種は、今回1,500種に増加している。これらの改善点はグローバル・フットプリント・ネットワークが発表している詳細な計算手法ガイドブックに掲載されている。

放牧のフットプリントの計算手法にも改善が加えられた。これは、ウィーンにあるIFFソーシャル・エコロジー研究所が開発した純一次生産性（NPP）手法を利用したものである。また、今回は「その他の疎林（Other wooded land）」を牧草地に含めている。

FAO土地利用統計は、どの場所が生産性を有する

土地と考えるべきかを定める際に活用した。この2008年版では、生産性を有する土地は、いくらかの生産性の低い森林も含めたため、前回よりも拡大している。今回含めて、これまで除外していた場所の多くはツンドラ地帯であった。

今回、生産性のある土地が増加したことで、世界の一人当たりのバイオキャパシティ面積は2.1ghaに引き上げられた。しかし、このバイオキャパシティの変更は、人口一人当たりのフットプリントにも同じような変化を与えたため、需要に対応する供給の比率への影響はほとんどなく、従って、オーバーシュートの幅にもほとんど変更をもたらしていない。

エコロジカル・フットプリントは人類以外の生物の生存を考慮しているか

エコロジカル・フットプリントは、自然の生産性に対する人類の需要と、実際の自然の供給能力を比較するものである。従ってこれは、地域や地球全体の生態系に対する人類による圧力の指標といえることができる。

2005年、人類の需要は、生態系の再生率を30%以上上回った。この過剰な利用状況は、生態系を衰退させ、廃棄物の吸収場所を埋め尽くしている。このようなストレスは、生物多様性にマイナスの影響を与える。

しかし、フットプリントは、この影響を直接的に測るものではなく、また、マイナスの影響を避けるために、どれだけ過剰利用を削減する必要があるのかを示すものでもない。

エコロジカル・フットプリントは、何が「公平」な資源利用なのかを示しているか

フットプリントは過去に起きた変化の記録であり、個人、あるいはその国の国民全体が利用した生態系資源を量的に示すものである。しかし、その人たちが何をどれだけ利用すべきなのかを示すものではない。

資源配分は政策の問題であり、何が公平であり公平でないかについての判断基準は、それぞれの社会が信

する価値観に基づくべきものである。フットプリントは、一人当たりが利用できる平均的な生物生産力を計算することはできるが、どのようにしてこの生物生産力を、個人や国家の間で分配すべきかを規定するものではない。あくまで、その討議に用いられる背景情報を提供するものである。

もし再生可能資源の供給が増加し、技術発展が非再生可能資源の枯渇を遅らせることができるなら、エコロジカル・フットプリントはどのように変化するか

エコロジカル・フットプリントは、現在の資源利用と廃棄物の発生状況を測定している。それは、ある特定の年に、人類の生態系に対する需要が、生態系のこの要求に応える能力を超えたかどうかを問うものである。

フットプリント分析は、再生可能な資源の生産性向上と、技術の進歩（例：製紙業界が紙生産の効率を2倍に向上させれば、紙1トンの生産によって生じるフットプリントが半減する）の双方を熟考する。エコロジカル・フットプリントは、仮にこのような変化が実際に起ったとしたら、変化を捉え、このような改善によって人類の需要を、どのレベルまで地球の生態系の能力内に下げていけたのかを測定することができる。

もし技術発展や他の要因で、生態学的な供給が充分増加したり、人類による需要が低下することがあれば、エコロジカル・フットプリントはこれを世界のオーバーシュートがなくなったこととして示すことになるだろう。

現在のエコロジカル・フットプリントの方法やデータソース、前提条件、計算結果についてさらなる情報が必要ならば、www.footprintnetwork.org/atlasを参照のこと。

参考文献

LIVING PLANET INDEX

- Birdlife**, 2004. *State of the World's Birds 2004: Indicators for our Changing World*. Birdlife International, Cambridge, UK.
- Burrowes, P.A., Joglar, R.L., Green, D.E.**, 2004. Potential causes for amphibian declines in Puerto Rico. *Herpetologica* 60(2): 141-154.
- Chape, S., Harrison, J., Spalding, M., Lysenko, I.**, 2005. Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B* 360: 443-455.
- Collen, B., Loh, J., McRae, L., Holbrook, S., Amin, R., Baillie, J.E.M.**, in press. Monitoring change in vertebrate abundance: the Living Planet Index. *Conservation Biology*.
- Crump, M.L., Hensley, F.R., Clark, K.L.**, 1992. Apparent decline of the golden toad: underground or extinct? *Copeia* 2: 413-420.
- de Merode, E.I., Bila, J. Telo, Panziana, G.**, 2005. *An Aerial Reconnaissance of Garamba National Park with a Focus on Northern White Rhinoceros*. www.rhinos-irf.org/news/african/garamba/Garambasurveyreport25.8.05.pdf.
- FAO**, 2006. *Global Forest Resources Assessment 2005: Progress Towards Sustainable Forest Management*. FAO, Rome.
- Halpern, B.S., Selkoe, K.A., Micheli, F., Kappel, C.V.**, 2007. Evaluating and ranking the vulnerability of global marine ecosystems to anthropogenic threats. *Conservation Biology* 21(5): 1301-1315.
- Halpern, B.S., Walbridge, S., Selkoe, K.A., Kappel, C.V., Micheli, F., D'Agrosa, C., Bruno, J.F., Casey, K.S., Ebert, C., Fox, H.E., Fujita, R., Heinemann, D., Lenihan, H.S., Madin, E.M., Perry, M.T., Selig, E.R., Spalding, M., Steneck, R., Watson, R.**, 2008. A global map of human impact on marine ecosystems. *Science* 319(5865): 948-952.
- International Rhino Foundation**, 2006. *Northern White Rhino*. www.rhinos-irf.org (accessed 12/09/2006).
- IUCN**, 2008. *2007 IUCN Red List of Threatened Species*. www.iucnredlist.org (downloaded 28/07/2008).
- IUCN**, 2008. *Rhinos on the Rise in Africa but Northern White Nears Extinction*. http://cms.iucn.org/news_events/index.cfm?uNewsID=1146 (accessed 25/07/08).
- Laurance, W.F., Cochrane, M.A., Bergen, S., Fearnside, P.M., Delamacion, P., Barber, C., D'Angelo, S., Fernandes, T.**, 2001. The future of the Brazilian Amazon. *Science* 291(5503): 438-439.
- Loh, J., Green, R.E., Ricketts, T., Lamoreaux, J., Jenkins, M., Kapos, V., Randers, J.**, 2005. The Living Planet Index: using species population time series to track trends in biodiversity. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B* 360: 289-295.
- Millennium Ecosystem Assessment**, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources

Institute, Washington, DC.

- Milner-Gulland, E.J., Kholodova, M.V., Bekenov, A., Bukreeva, O.M., Grachev, Iu. A., Amgalan, L., Lushchekina, A.A.**, 2001. Dramatic declines in saiga antelope populations. *Oryx* 35(4): 340-345.
- Safina, C., Klinger, D.H.**, 2008. Collapse of bluefin tuna in the Western Atlantic. *Conservation Biology* 22(2): 243-246.
- UNEP-WCMC**, 2008. www.unep-wcmc.org/habitats/index.htm (accessed 06/03/08).
- Wilson, D.E., Reeder, D.A.M. (eds)**, 2005. *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference* (3rd ed). Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, USA.

ECOLOGICAL FOOTPRINT

- BP**, 2007. *Statistical Review of World Energy June 2007*. http://www.bp.com.
- Bull, G., Mabee, W., Scharpenberg, R.**, 1998. *Global Fibre Supply Model*. Forestry Sector Outlook Studies. FAO, Rome. www.fao.org/docrep/006/x0105e/x0105e00.htm.
- European Topic Centre on Land Use and Spatial Information**, 2000. *Corine Land Cover 2000*. EIONET, Barcelona. http://terrestrial.eionet.europa.eu/CLC2000.
- FAO**, 2000. Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand. In: *Global Forest Resources Assessment, 2000*. FAO, Rome. www.unece.org/trade/timber/fra/welcome.htm.
- FAO**, 2005. *European Forest Sector Outlook Study*. FAO, Rome. www.unece.org/trade/timber/efso/welcome.htm.
- FAO/IIASA**, 2000. *Global Agro-Ecological Zones*. FAO, Rome. www.fao.org/ag/agl/agll/gaez/index.htm.
- FAOSTAT**, 2008. FishSTAT database. FAO, Rome. www.fao.org/fishery.
- FAOSTAT**, 2008. ProdSTAT, TradeSTAT, ResourceSTAT, PopSTAT, ForestSTAT databases. FAO, Rome. http://faostat.fao.org.
- Fox, D.**, 2007. Don't count on the trees. *New Scientist* 2627: 42-46. www.science.org.au/nova/newscientist/108ns_002.htm.
- Froese, R., Pauly, D. (eds)**, 2008. FishBase. www.fishbase.org (version 06/2008).
- Global Footprint Network**, 2008. *The Ecological Footprint Atlas 2008*. www.footprintnetwork.org/atlas.
- Haberl, H., Erb, K.H., Krausmann, F., Gaube, V., Bondeau, A., Plutzer, C., Gingrich, S., Lucht, W., Fischer-Kowalski, M.**, 2007. Quantifying and mapping the human appropriation of net primary production in earth's terrestrial ecosystems. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 104(31): 12942-12947. www.pnas.org/content/104/31/12942/suppl/DC1.
- Institute for Environment and Sustainability, Joint Research Centre, European Commission**, nd. *Global Land Cover*

2000. IES, Italy. http://ies.jrc.ec.europa.eu/our-activities/global-support/global-land-cover-2000.html.

- IPCC**, 2001. *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- IPCC**, 2006. *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K. (eds). IGES, Japan. www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html.
- Marland, G., Boden, T.A., Andres, R.J.**, 2007. Global, regional, and national fossil fuel CO₂ emissions. In *Trends: A Compendium of Data on Global Change*. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, US Department of Energy, Oak Ridge, TN, USA. http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/meth_reg.htm.
- Pauly, D.**, 1996. One hundred million tonnes of fish, and fisheries research. *Fisheries Research* 25: 25-38.
- Rees, W.**, 2008. Ecological Footprint of tomatoes grown in British Columbia. Pers. comm.
- Sea Around Us**, 2008. A global database on marine fisheries and ecosystems. Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver, Canada. www.seaaroundus.org.
- UN Comtrade**, 2008. United Nations Commodity Trade Statistics Database. UN, New York. http://comtrade.un.org.
- World Bank**, 2008. Country Classification. Data and Statistics Division. World Bank, Washington, DC. http://go.worldbank.org/K2CKM78CC0.
- World Bank**, 2008. *Rising Food Prices Threaten Poverty Reduction*. News and Broadcast, 9 April 2008. World Bank, Washington, DC. http://go.worldbank.org/SQGNRO8T0.
- WRI**, 2007. *EarthTrends: Environmental Information*. World Resources Institute, Washington, DC. http://earthtrends.wri.org.
- Zaks, D.P.M., Ramankutty, N., Barford, C.C., Foley, J.A.**, 2007. From Miami to Madison: Investigating the relationship between climate and terrestrial net primary production. *Glob. Biogeochem. Cycles* 21, GB3004, doi:3010.1029/2006GB002705.
- WATER FOOTPRINT**
- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M.**, 1998. *Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements*. FAO Irrigation and Drainage Paper 56. FAO, Rome.
- Chapagain, A.K., Hoekstra, A.Y.**, 2004. *Water Footprints of Nations*. Value of Water Research Report Series 16. UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.
- Chapagain, A.K., Orr, S.**, 2008. *The Impact of the UK's Food and Fibre Consumption on Global Water Resources*. WWF-UK, Godalming, UK. www.wwf.org.uk/waterfootprint.

- FAO**, 2003. AQUASTAT 2003. ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/aquastat/aquastat2003.xls.
- FAOSTAT**, 2006. FAO Statistical Databases. http://faostat.fao.org/default.jsp.
- Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K.**, 2008. *Globalization of Water: Sharing the Planet's Freshwater Resources*. Blackwell Publishing, Oxford, UK.
- ITC**, 2006. *PC-TAS version 2000-2004 in HS or SITC*, CD-ROM. International Trade Centre, Geneva.

TURNING THE TIDE

- FAO**, 2002. *World Agriculture: Towards 2015/2030*. Summary Report. FAO, Rome. www.fao.org/documents/pub_dett.asp?pub_id=67338&lang=en.
- FAO**, 2006. *World Agriculture: Towards 2030/2050*. FAO, Rome. www.fao.org/docrep/009/a0607e/a0607e00.htm.
- FAO**, nd. *The FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries*. www.fao.org/fishery/topic/14661/en.
- Fargione, J., Hill, J., Tilman, D., Polasky, S., Hawthorne, P.**, 2008. Land clearing and the biofuel carbon debt. *Science* 319: 1235-1238.
- Grieve, C., Short, K.**, 2007. *Implementation of Ecosystem-Based Management in Marine Capture Fisheries*. WWF, Gland, Switzerland.
- IPCC**, 2000. *Special Report on Emissions Scenarios*. A Special Report of Working Group III of the IPCC. Nakicenovic, N., Swart, R. (eds). Cambridge University Press, Cambridge, UK. www.grida.no/climate/ipcc/emission.
- Mallon, K., Bourne, G., Mott, R.**, 2007. *Climate Solutions: WWF's Vision for 2050*. WWF, Gland, Switzerland. www.panda.org/about_wwf/what_we_do/climate_change/solutions/energy_solutions/index.cfm.
- Pacala, S., Socolow, R.**, 2004. Stabilization wedges: solving the climate problem for the next 50 years with current technologies. *Science* 305: 968-972.
- Sachs, J.D.**, 2008. Ecosystems don't follow the rules of private property. *International Herald Tribune*, 16 June.
- United Nations Population Division**, 2006. *World Population Prospects: The 2006 Revision*. Population Database. http://esa.un.org/unpp/index.asp?panel=2.
- Worm, B., Barbier, E.B., Beaumont, N., Duffy, J.E., Folke, C., Halpern, B.S., Jackson, J.B.C., Lotze, H.K., Micheli, F., Palumbi, S.R., Sala, E., Selkoe, K.A., Stachowicz, J.J., Watson, R.**, 2006. Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science* 314(5800): 787-799.

謝辞

生きている地球指標

著者は以下の個人と組織に対し、データを共有できたことについて、大きな謝辞を表明する：Richard Gregory and the European Bird Census Council for data from the Pan-European Common Bird Monitoring scheme; the Global Population Dynamics Database from the Centre for Population Biology, Imperial College London; Derek Pomeroy, Betty Lutaaya and Herbert Tushabe for data from the National Biodiversity Database, Makerere University Institute of Environment and Natural Resources, Uganda; Kristin Thorsrud Teien and Jorgen Randers, WWF-Norway; Pere Tomas-Vives, Christian Perennou, Driss Ezzine de Blas and Patrick Grillas, Tour du Valat, Camargue, France; Parks Canada; David Henry, Kluane Ecological Monitoring Project; Lisa Wilkinson, Alberta Fish and Wildlife Division; Juan Diego López Giraldo, the Environmental Volunteer Programme in Natural Areas of Murcia Region, Spain.

エコロジカル・フットプリント

著者は以下の政府に対し、各国フットプリントの精度を改善するための調査に協力いただいたことについて、謝辞を表明する：スイス、アラブ首長国連邦、フィンランド、ドイツ、アイルランド、日本、ベルギー、エクアドル

これらの組織や人々からの寛大な支援なしには、本報告書のために行った調査のほとんどは行うことができなかった：Skoll Foundation; Pollux-Privatstiftung; Fundação Calouste Gulbenkian; Oak Foundation; The Lewis Foundation; Erlenmeyer

発行・翻訳： WWFジャパン
東京都港区芝3-1-14 日本生命赤羽橋ビル6F
Tel.03-3769-1711 Fax.03-3769-1717
http://www.wwf.or.jp

日本語版監訳者：和田喜彦。同志社大学経済学部准教授、NPO法人エコロジカル・フットプリント・ジャパン会長、グローバル・フットプリント・ネットワーク客員研究員、バーモント大学客員研究員

写真

表紙：アポロ8号：NASA, 1968年12月; p. 11 上: Igor Shpilenok/naturepl.com; 下: Mark Carwardine/ naturepl.com; p.13, 上段左から右からへ: Olivier Langrand/WWF; Pete Oxford/ naturepl.com; Michel Roggo/WWF-Canon; 2段目: Martin Harvey/WWF-Canon; Fritz Pölking/WWF; Brandon Cole/naturepl.com; 3段目: Brian Kenney; R.Isotti, A.Cambone-Homo ambiens/WWF-Canon; Don Riepe/Still Pictures; 下段: Barry Mansell/naturepl.com; Doug Perrine/naturepl.com; Martin Harvey/WWF-Canon. P.31: Pablo Corral/WWF-Canon.

Foundation; Roy A. Hunt Foundation; The Winslow Foundation; Flora Family Foundation; Foundation for Global Community; TAUPO Fund; Mental Insight Foundation; The Dudley Foundation; Foundation Harafi; The Swiss Agency for Development and Cooperation; Cooley Godward LLP; Hans and Johanna Wackernagel-Grädel; Daniela Schlettwein-Gsell; Annemarie Burckhardt; Oliver and Bea Wackernagel; Ruth and Hans Moppert-Vischer; F. Peter Seidel; Michael Saalfeld; Peter Koechlin; Luc Hoffmann; Lutz Peters; とこれ以外の多くの個人寄付者

また、Global Footprint Networkの90の協力団体とGlobal Footprint Network説明委員会に対し、いただいた指導、貢献、各国フットプリントへの強い関わりについて、謝辞を表明する。

著者はまた、以下の方々に対し、本報告書を準備するのにいただいた支援について、謝意を表明する：Robin Abell; Andrea Beier; Gianfranco Bologna; Carina Borgström Hansson; Susan Brown; Danielle Chidlow; Lifeng Li; Kim Carstensen; Victoria Elias; Lydia Gaskell; Monique Grooten; Cara Honzak; Sue Lieberman; Tony Long; Colby Loucks; Leena Iyengar; Miguel Jorge; Karl Mallon; Liz McLellan; Damien Oettli; Stuart Orr; Duncan Pollard; Gordon Shepherd; Geoffroy de Schutter; Stephan Singer; Rod Taylor; Toby Quantrill; Vishaish Uppal; Richard Worthington; and Natascha Zwaal.

WWF WORLDWIDE NETWORK

Australia
Austria
Belgium
Bhutan
Bolivia
Brazil
Canada
Caucasus (Georgia)
Central Africa (Cameroon)
Central America (Costa Rica)
China
Colombia
Danube-Carpathian (Austria)
Denmark
Eastern Africa (Kenya)
Finland
France
Germany
Greater Mekong (Viet Nam)
Greece
Guianas (Suriname)
Hong Kong
Hungary
India
Indonesia
Italy
Japan
Madagascar
Malaysia
Mediterranean (Italy)
Mexico
Mongolia
Nepal
Netherlands
New Zealand
Norway
Pakistan
Peru
Philippines
Poland
Russia
Singapore
South Africa
Southern Africa (Zimbabwe)
South Pacific (Fiji)
Spain

Sweden
Switzerland
Tanzania
Turkey
United Kingdom
United States
Western Africa (Ghana, Senegal)

European Policy (Belgium)
Macroeconomics For Sustainable Development (USA)

WWF ASSOCIATES
Fundación Vida Silvestre (Argentina)
Fundación Natura (Ecuador)
Pasaules Dabas Fonds (Latvia)
Nigerian Conservation Foundation (Nigeria)
Fudena (Venezuela)

Published in October 2008 by WWF—World Wide Fund For Nature (formerly World Wildlife Fund), Gland, Switzerland.

Any reproduction in full or in part of this publication must mention the title and credit the above-mentioned publisher as the copyright owner.

© text and graphics: 2008 WWF
All rights reserved

ISBN: 978-2-88085-292-4

The material and the geographical designations in this report do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of WWF concerning the legal status of any country, territory, or area, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

A BANSON Production
17f Sturton Street
Cambridge CB1 2QG, UK

Diagrams
David Bures, Helen de Mattos

Printed in Switzerland by Ropress on Aconda Verd Silk FSC, 40% recycled fibre and 60% virgin wood fibre, at least 50% of which is certified in accordance with the rules of FSC, using vegetable-oil-based inks.





for a living planet®

WWFの使命は、以下の三つを通して、地球の自然環境の悪化を食い止め、人類が自然と調和して生きられる未来を築くことです。

- 世界の生物多様性を守る
- 再生可能な自然資源の持続可能な利用が確実に行なわれるようにする
- 環境汚染と浪費的な消費の削減を進める

WWF International
Avenue du Mont-Blanc
CH-1196 Gland
Switzerland
Tel: +41 22 264 9111
Fax: +41 22 364 8836