



WWF®

REPORT

JPN

2012

このレポートは
右の団体と共同で
執筆されました。



Global Footprint Network

Advancing the Science of Sustainability

Japan Ecological Footprint Report 2012

日本のエコロジカル・フットプリント 2012

目次

1. 日本の沿革(1961～2008年)	17
日本のエコロジカル・フットプリントの動向	
人間開発指標(HDI): 開発と生物圏に対する需要	
2008年日本のエコロジカル・フットプリントの要約	
2. 食料フットプリント	23
食料消費のための生物生産力の輸入	
限られた資源のなかでの適切な栄養	
食料消費の産品レベルでの分析	
食料シナリオ: もしすべての人が日本人と同じ食生活をしたならば?	
食料安全保障	
3. 消費土地利用マトリックス(CLUM)の比較	33
CLUM分析とは何か	
CLUM平均値: 世界、G7、BRIICS、ASEAN、日本	
地域別のCLUM: 東京都、愛知県、沖縄県	
4. 事例研究: 福島原子力発電所事故による生物生産力に対する影響	37
2011年の原子力災害の概要	
福島原子力災害による生物生産力への影響	
5. ディスカッション-今後の展開	43
6. エコロジカル・フットプリント研究の歴史	47
世界	
日本	
解説	52
参考文献	57



打ち水:

屋外に水を撒く「打ち水」は、ほこりが舞い上がるのを抑え、涼を得る生活の知恵である。江戸時代から受け継がれてきた日本の伝統的風習に自然とともに暮らす工夫がある。



密接に連鎖しているすべての生き物たちと一緒に暮らしていく視点は、
「世界の経済はどうか」という今までの視点とは根本から違う。
私たちの次の世代が平和で豊かな生活を送れるようにするためには、
ひとりひとりの努力だけでは限界がある。
同じ心をもつ多くの人々が1つになることで大きな力となり、
世界を動かしていくことができる。

徳川恒孝

Tsunenari Tokugawa Chairman, WWF Japan



生物生産力(バイオキャパシティ)

地球のあらゆる生物は、太陽が地球に与えるエネルギーをよりどころにする。すべての生物が共有する基本的な生物学的関係である。太陽エネルギーは、水と二酸化炭素と反応し光合成を促し、それにより植物は生長・再生する。植物は、二酸化炭素の吸収に役立つだけでなく、私たちに食料・衣服・住居などの生活必需品を与えてくれる。このような生態系サービスの「供給」を、「生物生産力(バイオキャパシティ)」と呼ぶ。

→ 生物生産力について詳しくは、「解説」を参照してください。



エコロジカル・フットプリント

生物生産力が生態学的資本の供給量を測るのに対し、エコロジカル・フットプリントは人間の需要を測るもの。ある期間、ある集団が消費するすべての資源を生産し、その集団から発生する二酸化炭素を吸収するために必要な生態学的資本を測定したもの。

→ エコロジカル・フットプリントについて詳しくは、「解説」を参照してください。

A photograph of a buffet table with various dishes. In the foreground, there are several bowls and plates of food, including a large bowl of green salad, a bowl of fried food, and a stack of small bowls. In the background, people are seen serving themselves. A woman in a white shirt is using tongs to serve food from a large bowl. Another woman in a dark patterned top is holding a plate and using a spoon to serve food. The scene is set in a restaurant or dining area with warm lighting.

生態学的オーバーシュート

1970年代以降、人々の再生可能資源に対する需要が、同じ年に地球が提供できる量を超過する、いわゆる生態学的オーバーシュートの状態が続いている。これは、成長を続けようとする経済と、地球という限りある自然資源とのバランスが崩れたことを示す。「使いすぎ」の結果、気候変動、漁業資源の枯渇、森林破壊など、今日の大きな環境問題が生じている。

→ 生態学的オーバーシュートについて詳しくは、「解説」を参照してください。

An aerial photograph of a dense urban skyline, likely in a major Asian city. Two prominent, modern skyscrapers with glass facades dominate the center of the frame. The surrounding area is filled with other high-rise buildings, roads, and infrastructure, all under a hazy, overcast sky. The text is overlaid on the left side of the image.

増え続ける人口と個人消費の増大は、
エコロジカル・フットプリントを増加させるだけでなく、
地球の生物生産力の減少を促している。
つまり、私たちはより多くの人々が減少する資源を奪い合う、
新たな資源不足の時代に直面している。

生態学的資本を管理する国は、
健康で文化的な生活と
経済発展を確保しやすくなる。

人々のニーズを支えるため、日本は外国の生物生産力に大きく依存している。仮に貿易相手国も生態学的赤字を抱えている場合、日本への供給は不安定になる可能性がある。そのため、生態学的資本の利用をより良く管理することは、重要な国家政策である。



1. 日本の沿革 (1961～2008年)



概要

- 1980年代以降、日本は、需要を満たすために海外の生物生産力に依存するようになり、エコロジカル・フットプリントは増加した。日本は、海外からの供給不安や価格不安定などのリスク対応に対する政策実施が難しくなっている。
- 日本のエコロジカル・フットプリント増加の主な原因は二酸化炭素排出量である。カーボン・フットプリントは、1990年代には1961年のほぼ3倍に増加した。
- 1990年代半ば以降、日本のエコロジカル・フットプリント（合計と1人当たりの両方）は減少したが、持続可能とはいえない状態である。日本は、この傾向を転換し、持続可能な発展を達成すれば、アジアや世界の模範となり得る。そのためには、日本の生態学的資本管理および気候変動リスクに対するリーダーシップ、政府と行政による積極的な意思決定、環境および経済政策の思い切った変革が必要である。

30年間で日本のカーボン・フットプリントは3倍に増加

毎年、世界は多くの環境問題に
直面し続けており
2012年も例外ではない。

日本は、独自の伝統的知識を活かし
今日の技術や人材の活用と結びつけ
深刻な環境問題を軽減し、
持続可能な社会のモデルを
作るための取り組みを進めている。

日本のエコロジカル・フットプリントの動向

第1期 (1961～1970年代)：日本のエコロジカル・フットプリントの増加と減少

フットプリントの算定初年度にあたる1961年、国内の生物生産力を超過した2～3カ国のうちの1つが日本であり、自然資源への需要が国内で入手可能な資源量を超えていた。1960～1970年代、日本のエコロジカル・フットプリントは国内総生産(GDP)とともに急速に増加した。その後、1973年と1979年の第1次および第2次石油危機によって、日本のフットプリントは減少した。

背景：日本経済は1960年代に年平均10%、1970年代に年平均5%の急成長を遂げた。1968年、日本は総GDP世界2位の豊かな国になり、生活の質が向上した。人口が増加し、大多数が都市に移り住んだ。石油危機をきっかけとして、日本はエネルギーや他の生産物を効率よく使用するようになった。

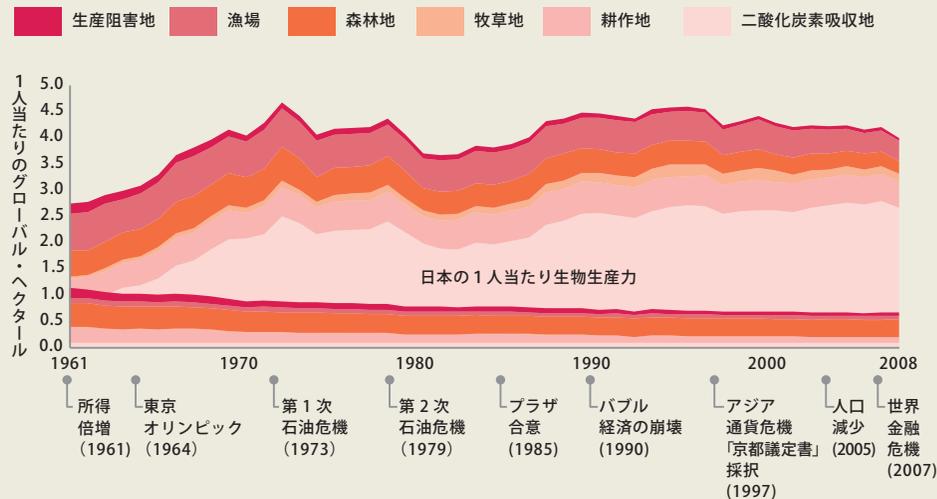
第2期 (1980年代～1990年代初期)：日本のエコロジカル・フットプリントの第2次拡大期

1980年代までに、日本は食料、住居、医療、保健衛生など、人々の生存に必要なものを満たす水準を達成していた。成長の結果として、日本の1人当たりのエコロジカル・フットプリントは増加し続け、第2の総エコロジカル・フットプリント急増期を迎えた。日本は必要な資源を入手するため外国の生物生産力への依存をさらに強め、生物生産力総消費量の約40%を貿易に頼ることとなった。

背景：1980年代初期までに、大多数の日本人は十分な生活の質を確保していた(いわゆる「一億総中流」時代)。しかし、1980年代後半の必要性を超えた消費と金融投資不足が、1990年代初めの「バブル経済」の崩壊を招いた。

1990年代、日本は必要な資源の約40%を海外の生物生産力に依存していた。

日本の1人当たりエコロジカル・フットプリント



第3期 (1990年代～現在)：方向の転換

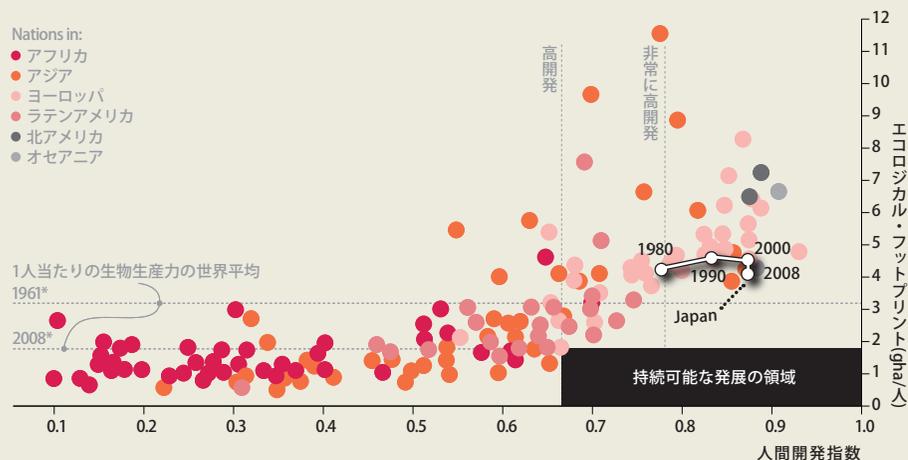
1990年代半ばに1人当たりのフットプリントがピークに達した後、日本のエコロジカル・フットプリントの方向は転換した。それ以来、日本のエコロジカル・フットプリントは減少し、外国の生物生産力への依存も徐々に低下した。日本はこの進歩をもとに、革新的な政策転換を通じ、さらなる前進が可能である。

背景：日本は1990年代に環境法制度を強化、改善した。2002年のOECD(経済協力開

発機構)による日本の環境パフォーマンス評価では、「環境政策の実施に用いた施策は効果的だった」と評価された。経済面では、1980年代後半の傾向としてアジア諸国が重要な貿易相手国になった。一方、日本は少子化と高齢化に直面している。

1980年代の「バブル経済」崩壊以降の日本でフットプリントの傾向が逆転

人間開発指標 (HDI) : 開発と生物圏に対する需要



日本はHDIで上位の国

国際連合が使用する人間開発指数(HDI)は、その国の人々の生活の質や国の開発の度合いを表す指標である。HDIは教育、平均余命、収入を1つの数値で総合的に表した値である。国連開発計画 (UNDP)はHDIの数値0.7を高度な開発の値と定めている。一方、地球で入手可能な生物生産力は、1人当たり1.8ghaである。これら2つの数値を組み合わせ、地球全体として持続可能な人間開発の条件を明確に示すことができる。右下枠の国々は、世界的な資源需要の範囲内で、かつ高い水準の開発ができていく国である。

日本はかなりの成功を収め、過去30年間、健康・教育の普及・1人当たりの高い所得により、HDIのトップレベルの国となっている。さらに、日本は1人当たりのエコロジカル・フットプリントの増加を抑えつつ、HDIを引き上げて

おり、これは福祉の提供における効率性が上昇したことを意味する。今日、ほとんどの国は両方の最低要件をたしていない中、日本は優れた実績を残しているといえる。

しかし、日本の自然資源の消費は、世界的に入手可能な1人当たりの生物生産力を超える量を必要とし、世界人口の増加がその格差を拡大している。

日本は、過去の発展の成功を振り返るだけでなく、生物生産力が制限されていく未来に目を向け、経済・環境・市民が満足できる状態を維持するための最善策を考える必要がある。

2008年日本のエコロジカル・フットプリントの要約



データ入手可能な最新年である2008年に、日本の1人当たりのエコロジカル・フットプリントは4.17ghaであった。日本は世界37位であり、世界平均2.7ghaの約1.55倍であった。これに対し、BRICS諸国(ブラジル、ロシア、インド、インドネシア、中国、南アフリカ)の1人当たりのエコロジカル・フットプリント平均値は1.74gha、ASEAN(東南アジア諸国連合)の平均値は1.54ghaであった。日本のエコロジカル・フットプリントと比較すると、前者は42%、後者は37%に相当する。フットプリントの内訳は、二酸化炭素吸収地が64%と最大であり、次いで耕作地(12%)、漁場(9%)であった。



日本は資源需要全体(国内と輸入を合計した生物生産力)の約36%を外国の生物生産力に頼っていた。日本に輸入されたエコロジカル・フットプリントのほぼ半分が二酸化炭素吸収地(47%)、次いで耕作地(24%)、森林地(11%)であった。



世界中の人が平均的日本人と同じように生活すると、2.3個の地球が必要になる。



最終需要別では、家計消費が主な要因であり、日本の総エコロジカル・フットプリントの約66%を占める。これは家庭での意思決定が国全体のエコロジカル・フットプリントに多大な影響を及ぼしうることを意味する。家計の中では、食料のフットプリントが主な要因である(詳しくは3章を参照)。

**世界中の人が平均的日本人と同じように生活すると、
2.3個の地球が必要になる**

2. 食料フットプリント

私たち人間は、地球の生物生産力なくしては存在できない。とくに人間が生きていくのに欠かせない食料は生態系サービスのなかでも最も大切なもののひとつである。エコロジカル・フットプリントを通じ、生物生産力と食料供給の関係がわかる。例えば、森林から耕作地への転換、耕作地から造成地への転換などは、食料の輸出量や輸入量に影響を与える。

世界規模の貿易は、ある国の食料生産の状況が他の国の食料供給に大きな影響を与えている。

概要

生物生産力への需要と利用は、日本人の生活、特に食料にとって重要である。ますます資源が限られる時代に、どの国にとっても食料供給の安全保障は国民と政策担当者の最大の関心事のひとつである。世界中で食料不足がしばしば社会不安を引き起こし、食料価格の上昇はさまざまな人々、特に低所得層や年金生活者層などに多大な影響を与える。

食料の分配は、世界の人々にとって歴史的な大問題である。食料分配の努力がなされているが、限られた資源のため食料供給の安定はますます厳しくなっている。

日本の食料供給は、世界市場と外国の農業政策の影響を受けやすい

国内の食料生産量が多い国は、食料供給のリスクは少ない。農産物輸出制限などの政策は、食料価格の急上昇を部分的に防ぐことができるが、輸出相手国では問題が悪化する。

日本のエコロジカル・フットプリントの約20%が食料消費である。日本の生物生産力は消費エコロジカル・フットプリントの14%に過ぎないため、たとえ日本の生産基盤のすべてを食料生産に使ったとしても、需要を満たすことはできない。

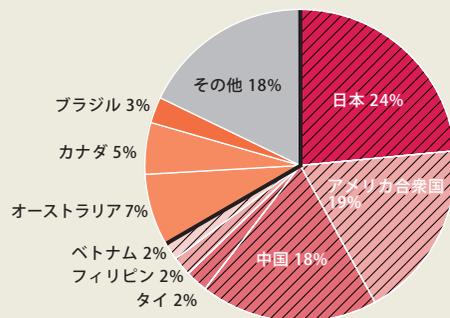


したがって、日本の食料供給は世界市場と外国の農業政策の影響を受けやすい。供給リスクを回避するには、需要を抑え、供給側の生産力を強化する措置を講じることである。

食料消費のための 生物生産力の輸入

食料消費のための生物生産力の投入

図1
日本の食料経済に対する生物生産力輸入量の国別内訳。輸入量の99%が国内で消費され、1%が輸出される。各国は債権国か債務国かにより色分け。赤 = 消費エコロジカル・フットプリントが生物生産力よりも大きい。オレンジ = 消費エコロジカル・フットプリントが生物生産力よりも小さい。



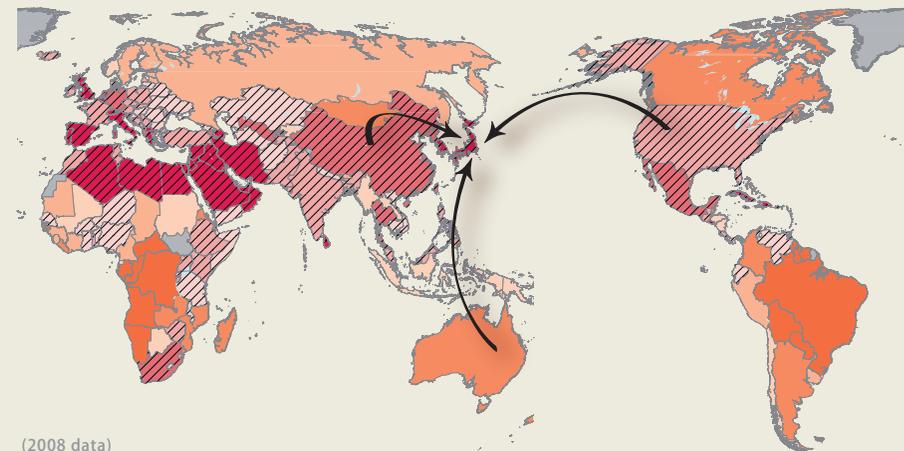
日本の食料供給源

トップ3は生物生産力が赤字

日本では、食料需給に必要な生物生産力の約24%しか生産しておらず、76%を輸入した生物生産力に頼っている。日本の食料生物生産力供給源の上位3ヶ国、米国(19%)、国内生産(24%)、中国(18%)は、生物生産力が赤字である。生物生産力の赤字は、これらの食料供給源からの輸入が将来不可能になることを示すものではないが、生物生産力に豊富な剰余がある国と比較すると、供給の安定性が低いと考えられる。二酸化炭素排出量の制限が導入された場合、資源貿易量に影響を与え

る可能性がある。また化石燃料および生産価格の上昇により、輸入価格の上昇が予想される。費用を支払える国と国民の力が資源を確保するための重要な要素になる。

日本の食料の生物生産力輸入元として、米国、中国に次ぐオーストラリア(7%)、カナダ(5%)、ブラジル(3%)の3ヶ国は、現在、生物生産力の剰余がある。ブラジルの利用可能な総生物生産力は世界最大であるが、地理的には日本とは地球の反対側であり、日本への食料輸送



(2008 data)



のためかなりのカーボンフットプリントが生じる。

日本に輸入される食料の輸送距離は平均約7,200km(4500マイル)で、東京とモスクワを直線で結んだ距離にほぼ相当する。日本は年間5,000万トン以上の食料を輸入するため、日本への食料の海上輸送による二酸化炭素排出量だけでも(港と内陸の間の輸送を除く)、約80万グローバルヘクタールのエコロジカル・フットプリントが生じている。

しかし、食料生産に関して日本が自給自足することはほぼ不可能である。国内生産量を増やすことも、国内資源の状態の悪化を招く危険性がある。一方、中国など近隣の食料輸入元でも、消費量が激増しているため、安定した食料供給の維持は、今後ますます困難になると予想される。

限られた資源のなかでの適切な栄養

食料需要に伴う1人当たりのエコロジカル・フットプリントには、世界各国で大きな変動がある。国民1人当たりが入手できるカロリー量では、オーストリアが世界1位(3800 kcal)、米国が2位である(3700 kcal)。一方、ハイチおよびアフリカのサハラ以南諸国では、1人当たりのカロリー量は2000kcalをかなり下回る。日本では1人当たり2700 kcalである。

生物圏に対する需要の決定には、食生活の特徴(特に肉の消費量)と1人当たりの食料消費量が重要である。

同じカロリー量に対し、動物性製品の消費によるエコロジカル・フットプリントは平均で植物性製品の消費の約1.4倍である(タンパク質量を同一とすると4.5倍になる)。カロリー量、食生活、生物圏への間接的な需要の影響により、食料のエコロジカル・フットプリントは、モザンビークの1人当たり0.3ghaからデンマークの1人当たり2.0ghaまで、各国大きな差が生じている。日本の食料フットプリントは中間で、1人当たり0.8ghaである。

重要なことは、食料フットプリントが小さい

場合、多くの国で栄養不足の広がりを反映している点である。例えばモザンビークでは、総人口の38%が栄養不足状態にある。図2に食料のフットプリントとカロリー供給量の相関関係を示す。

食料供給量が少ない国では食料のフットプリントが小さいのに対し、供給量が多い国では、エコロジカル・フットプリントに大きな違いがあり、改善の余地がある。例えば、コスタリカは栄養不足5%未満であるが、食のエコロジカル・フットプリントは1人当たり0.6ghaである(デンマークの3分の1未満)。一部の国では、国内の食料分布状態に関する潜在的問題の徴候が見られる。例えば中国では、1日の1人当たりの摂取可能カロリーは3000kcal以上であるが、国民の10%では、最低限必要な1800 kcalに満たない。

日本の食料のフットプリントは栄養不足レベルが非常に低い国々の中ほどに位置し、改善の余地が残されている。しかし、摂取可能カロリーの平均値は1人当たり2780 kcalと比較的低く、平均的に栄養が行き渡っていることを示している。

食生活と1人当たりの食料消費量は生物圏に対する需要の重要な決定要因

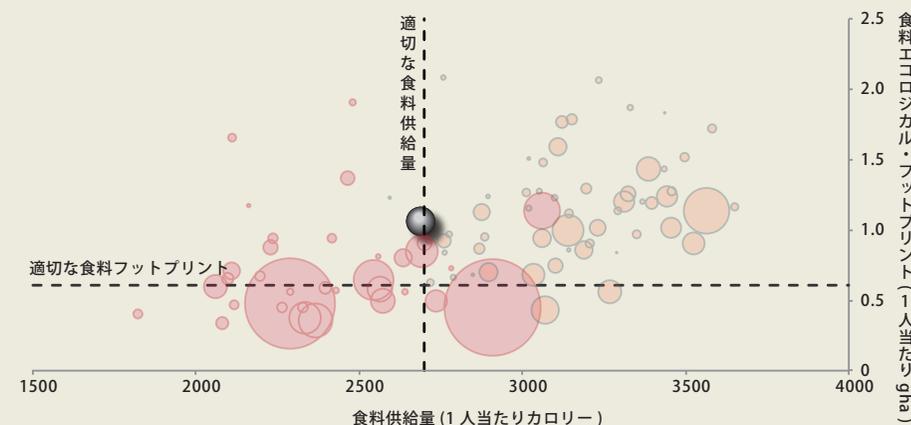


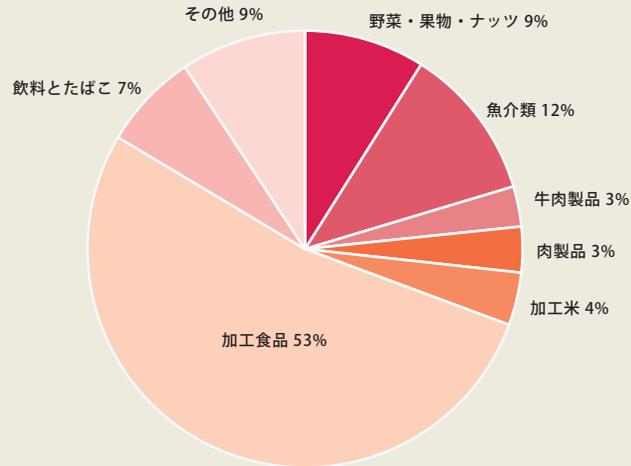
図2. 1人当たりの食料のエコロジカル・フットプリント(縦軸)と食料供給量(横軸)。各国を表す円の大きさは総人口に比例し、円の色は栄養不足の程度を表す[オレンジ：1日のカロリー摂取量が1800 kcal未満の国民が総人口の5%未満の国。赤：1日のカロリー摂取量が1800 kcal未満の国民が総人口の5%を超える国]。日本はグレーに強調した。点線の意味は、i) すべての国で栄養不足の国民の比率が5%未満になるために最低限必要な平均カロリー供給量。ii) コスタリカの食料エコロジカル・フットプリント

ボックス

MSCは、過剰漁獲の問題を解決するため、持続可能な水産物への取組みを世界的におこなっている非営利団体が管理している認証制度。WWFはこの認証制度の普及を推進し、消費者が持続可能な水産物を選ぶことによって、より良い漁業資源管理をすすめている。



食料消費の 製品レベルでの分析

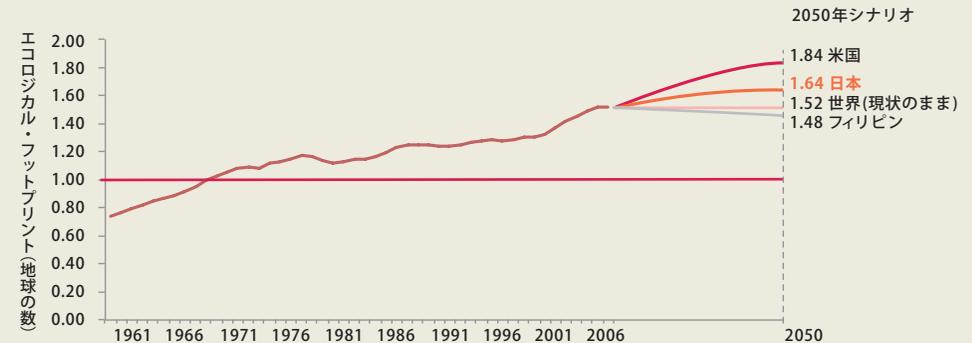


日本の食料フットプリント(個別の産業分類部門からの産出量に関して)の多くが「漁業」分類と関連している(11%)。「野菜・果樹」分類(9%)および「飲料・たばこ」分類(7%)も多くを占める。さまざまな土地利用に対する需要を分類別に分けた比率は、全分類の間で大きく異なる。例えば、「日用品」と「砂糖」分類の生

産するためには、それぞれ全体の約30%をカーボン・フットプリントが占める。「穀類」の生産のためには、わずか2%のカーボン・フットプリントですむ。

世界中の人々が平均的日本人と同じ食生活をすると、世界のエコロジカル・フットプリントは地球1.64個分に増大し、さらに持続可能ではない状況となる

食料シナリオ： もしすべての人が、 日本人と同じ食生活をしたならば？



未来の世界がどのような「可能性があるか」、さまざまな仮定をもとにシナリオ分析を行い、比較することができる。ここでは、日本、米国、フィリピンの食料消費パターンに注目し、エコロジカル・フットプリントの予想分析を行った。

すると、世界中の人々が平均的日本人と同じ食生活だった場合には、エコロジカル・フットプリントは現在の世界平均(持続可能ではない地球1.52個分)を8%上回り、持続可能ではない地球1.64個分に増大することがわかった。対照的に、平均的フィリピン人と同じ食生活の場合には、地球1.48個分をやや下回る。

富の拡大につれ、人々が摂取するカロリー量、特に動物性産品に由来するカロリー量が増大する。世界中の人が平均的アメリカ人と同じ食生活だった場合、エコロジカル・フットプリントは2050年までに地球1.84個分に達する。これは平均的日本人の食生活よりも12%、世界平均値よりも21%、平均的フィリピン人の食生活よりも20%高い。

食生活の仮定による結果は、いずれも、このままでは持続的ではなく、地球に対してますます大きな圧力がかかることを示している。一方、このシナリオは、生物生産力に対する需要を、特に食生活に関する選択を通じて削減することでリスク軽減できることを示す。生態学的資本を管理し、現在の生物生産力の量と質の改善に投資することも、持続可能な食生活につながる。

食料の安全保障

日本の食料供給は外国から輸入される生物生産力に大きく依存している。日本と同様、多くの国々が生物生産力の赤字状態にある。さらに、日本の生物資源は国内生産だけで(廃棄物の吸収の必要性を除く)、日本の生物生産力を超過している。これらの要因の総合的な影響により、食料供給のリスクは高まっている。

良い点としては、栄養状態が同等に良好な国々と比べ、日本は食料フットプリントがあまり大きくない。国連食糧農業機関が栄養不足率5%未満と報告した国の中で、日本は1人当たりのカロリー必要量が最も少ない。一方、日本は水産物の消費への依存が高い。

食料安全保障を確保するために講じられる対策として、土地管理と衰退を防ぎ、国内生産量の増大、周辺地域内での食料輸入の多様化、食品廃棄の削減が挙げられる。食べ物を捨てないようにするだけでも日本の食料のフットプリントを約25%縮小できる。

ますます資源が制約を受けるなかで、世界中の国々が食料供給の確保について憂慮している。日本は、供給の安全を改善する対策を講じ、特定の種類(および量)の食料消費フットプリントを削減することにより、食料供給の安全保障を強化し、国民の将来の福祉を確保できる。



食品廃棄を
減らすだけでも
日本の食料
フットプリントを
約25%
削減できる



リスクを下げるために、
食生活を選択することで
生物生産力への需要を
減らすことができる

3. 消費土地利用マトリックス (CLUM)の比較

CLUM分析とは何か

自然界に対する人間の経済活動の影響(食料生産や貿易)が増大するにつれ、その要因とそれらを削減する方法の解明を求める声が高まっている。消費・土地利用マトリックス (CLUM)法では、土地に基づくエコロジカル・フットプリントの計算結果を家計(HH)、政府消費(GOV)、総固定資本形成(GFCF)という3種類の最終需要分類に読み替える。家計部分はさらに食料、住宅、交通、物品、サービスの5つに分類される。

CLUM法はエコロジカル・フットプリントのホットスポットを特定するための基礎データを提供し、全体的フットプリント削減の可能性がある分野と戦略に焦点を絞ることができる。

CLUM平均値： 世界、G7、BRIICS、ASEAN、日本

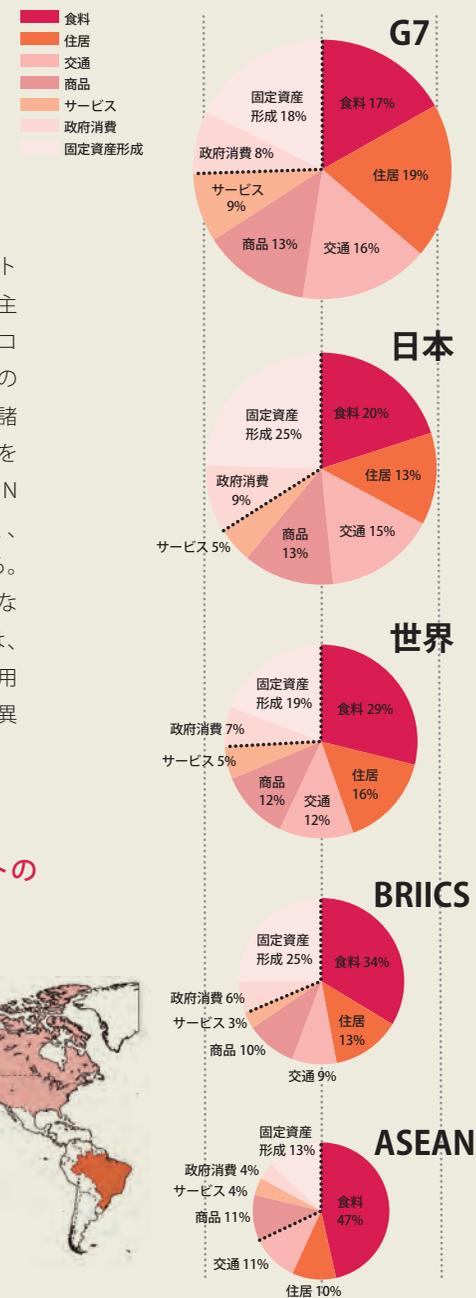
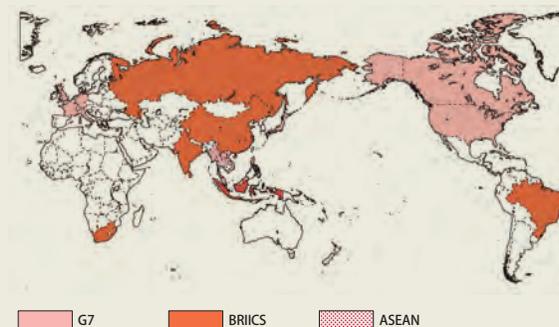
日本の1人当たりのエコロジカル・フットプリントは、世界平均よりも55%、BRIICSよりも140%、ASEAN加盟国よりも171%高い。しかし、日本の1人当たりのフットプリントは、日本もメンバーであるG7(先進7ヵ国：米、仏、英、独、伊、カナダ、日本)諸国の平均に比べ27%も低い。これは、人口の比較的多い米国の高い1人当たりのエコロジカル・フットプリント値が、G7平均値を引き上げているからである。

BRIIC諸国では、急速な経済成長と人口増加に加え、1人当たりの平均消費も増加し、地球の持続可能性に関する問題を悪化させている。

最終需要分類レベルに注目すると、全地域でエコロジカル・フットプリントへの寄与が最も大きいのが家計消費であり、諸国の総エコロジカル・フットプリントの66~83%を占めている。これは家庭レベルでの日常的な心がけで国のエコロジカル・フットプリントの傾向が変わることを意味する。

家計部分の内訳では、食料のフットプリントが総エコロジカル・フットプリント増加の主要因である。BRIICSとASEAN加盟国で総エコロジカル・フットプリントに占める食料のフットプリントの比率は、日本およびG7諸国と比べてはるかに高い。しかし、絶対値を見ると、G7と日本はBRIICSおよびASEAN加盟国よりも食料フットプリントが大きく、それぞれ順に0.96,0.84,0.59,0.71ghaである。第2章で解説したように、日本が持続可能な未来へと変身するための鍵を握る要素は、食料フットプリントである。この機会を活用するための戦略は、地域ごとの状態により異なる。

家計レベルの日常生活の変化で、国のエコロジカル・フットプリントの傾向が変わる。



地域別のCLUM： 東京都、愛知県、沖縄県

エコロジカル・フットプリントは地域別に分析ができ、都道府県によってかなりの変動が見られる。ライフスタイル、経済構造、単位量の発電に必要なカーボン・フットプリント(電力フットプリント強度と呼ぶ)、地理的・文化的特徴の違いがエコロジカル・フットプリントに影響している。これらの違いを表すために、図に日本の1人当たりの平均エコロジカル・フットプリントに加え、東京都、愛知県、沖縄県の県ごとの1人当たりのフットプリントを示した。



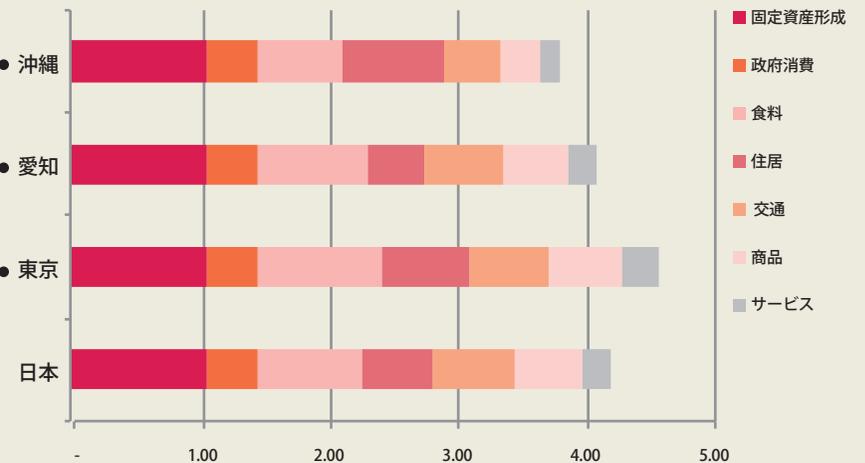
東京都の1人当たりのエコロジカル・フットプリントが最も高く、全国平均よりも約9%高い。愛知県の1人当たりのエコロジカル・フットプリントは全国平均よりも2%低い。

沖縄県の1人当たりのエコロジカル・フットプリントは全国平均よりも9%低い、特徴として、住宅部分は他の2県や全国平均よりも高い。

沖縄県の住宅フットプリントが高い主な原因は、他県の2倍というエネルギー強度の高さである。住宅フットプリントの変動は、各県の原子力発電への依存度により強い影響を受ける。前述のように、各県のエコロジカル・フットプリントは、発電に必要なカーボンフットプリントによる強い影響を受ける(2011年現在、愛知県は総電気使用量の12%を原子力発電に頼り、東京都は27%、沖縄県は0%であった)。東京都の食料のフットプリントは全国平均を17%上回る。

地域フットプリントを縮小するには、海外および地域間のサプライチェーンと消費パターンとの複雑な結びつきを理解することが重要である。地理的条件や文化など、その地方で見られない特徴も重要な役割を果たす。これらの地域ごとの変動は、生態学的資本の利用を賢明に管理するために、地域に特化したエコロジカル・フットプリント評価を採用する必要性を示している。(特に地域規模での)生物生産力の維持と強化は、持続可能な生活水準と食料安全保障を達成するために不可欠である。

3県すべての総エコロジカル・フットプリントが、世界、BRIICS、ASEAN 平均を上回っている。



**地域での生物生産力の管理が、
持続可能な生活を実現するのに不可欠**

4. 事例研究：東京電力 福島原子力発電所事故による 生物生産力に対する影響

2011年の 原子力災害の概要

日本のエコロジカル・フットプリントおよび生物生産力を将来シナリオの観点から考えるにあたり、2011年の福島原子力災害を無視することはできない。本報告書では、この章で解説するデータと分析を通じ、災害が日本の生物生産力に与えた影響に特に注目する。しかし、事故直後の生物生産力に対する影響は、災害の潜在的な長期的影響の一端に過ぎない。時の経過につれ、生物生産力に対してどのような影響が現れるかは不明であり、今後の政策決定、投資などに環境への配慮を導入する必要がある。

2011年3月11日の一連の災害は、自然の脅威とともに自然資源の脆弱性を知ることとなった。午後2時46分に東北地方が強い地震に襲われた後、巨大な津波が押し寄せた。関東地方を含む日本の膨大な地域が重大な影響を受けた。

一方、東京電力福島第一原子力発電所には6

基の原子炉があり、そのうち4基が冷却装置と使用済燃料貯蔵プールの故障による深刻な問題に直面した。メルトダウンとメルトスルーに続き、原子炉の爆発が起きた。災害

発生後、原子炉からは大量の放射性物質が放出され、日本の広大な面積の陸域と水域が汚染された。



エコロジカル・フットプリント分析は、原子力発電所事故が生物生産力に与えた影響を測るのに役立ち、政策や投資など、今後の日本の方向性を考えるうえで有効な手段となり得る。

© Air photo service

福島原子力災害による 生物生産力への影響

福島原子力災害は、生態系と社会にさまざまな深刻な影響を及ぼした。エコロジカル・フットプリントの計算により、生物生産力への影響、すなわち原子炉から放出された放射性物質汚染により、通常どおりの使用あるいは生産性に影響があるとみられる土地の面積を把握してみる。

[基準 1]



この避難区域(1年間の積算線量が20ミリシーベルト以上)の基準を採用して計算した。これらの区域は最も汚染され、日本政府が「避難区域」に指定した領域である。2012年4月以降の一部の領域では、立入規制が緩和されている。しかし、これらの領域内での、宿泊はいまだに禁じられている。農林業の作業も、いまだに条件付きで規制されている。

このため、生物生産力に対する影響を計算するために、現在、これら2区域内のすべての耕作地、放牧地、森林の資源は利用が困難で、収量はゼロであると仮定した。これらの区域内の生物生産力に対する影響は、1,752,078 ghaと算出された。この領域は日本の総陸域生物生産力(2008年現在、65,467,638 gha)の約2.7%に相当する。

生物生産力が影響を受けた程度は、土地生産性に対する影響の決定に、どのような基準を採用するかにより大きく異なる。最小の影響は、日本政府が定める警戒区域(福島第一原子力発電所から半径20kmの円内)と計画

日本の総陸域生物生産力の 少なくとも2.7%に福島原発事故の影響

[基準 2]



生物生産力に対する影響には別の推定方法があり、前の方法よりも理論上の数値である。この推算では、外部放射線への被曝線量が正常時での一般市民に関して法律で定める許容線量を超えると予想される区域という、より厳しい基準を適用する。法律では、1年の被曝線量を1ミリシーベルト以下と定めている。この基準に従い影響を受ける生物生産力を推定すると、6,554,200 ghaになる。これは日本の総生物生産力の約10%に相当する。

なお、生物生産力の影響に関する上記2種類の推定値には、日本列島とその周辺の漁場における生物生産力を計算に入れていない。

ボックス

生物生産力の影響以外にも、原子力災害は環境と社会へさまざまな影響を及ぼし、エコロジカル・フットプリントではそれらも対象となる。例えば、汚染した表土の除去と貯蔵および表土の再生に要するエネルギー負荷、

または農林水産業と建設業で汚染した製品の処分費などである。また、住民の移転や住宅・施設の建設に必要なエコロジカル・フットプリントも挙げられる。

東日本大震災がおき、
日本は生活基盤を取り戻すために、
限りある自然や資源とともに、
あらたな社会を築くときに来ている。
豊かな自然と共生する社会の実現をめざして。



5. ディスカッション - 今後の展開



日本のエコロジカル・フットプリントに関する2009年の分析から今日まで

インドで開催された第11回国連生物多様性条約(CBD)締約国会議の会期中、最終日の2012年10月20日、世界の各国政府間で、2015年までに生物多様性の保護にあてる予算を倍増することに合意した。CBD締約国会議前議長国である日本は、この合意を実現するために中心的な役割を果たす責任がある。

言うまでもなく、生物多様性はより広いエコシステムの一部であり、生物生産力に影響を与える可能性がある。モニタリングを通じて自然資源の消費による影響を理解し、その影響を軽減することは、外国の生物生産力に強く依存する日本にとって、特に資源の持続的供給を確保するために不可欠である。

上記の視点に立って、名古屋で開催されたCBD COP10に先立つ、2010年8月、WWFジャパンとグローバル・フットプリント・ネットワークは「エコロジカル・フットプリント・レポート日本2009」を発表した。しかし、その

後、日本はますます重い課題に直面することになる。

1980年代初めまでに、大半の国民が十分な生活水準を手にし、その後1980年代を通じて、日本のエコロジカル・フットプリントは比較的低い状態を維持した。日本のエコロジカル・フットプリントが第2の急増期を迎えたのは1980年代の終盤で、それはカーボン・フットプリントで特に顕著である。1人当たりのエコロジカル・フットプリントを見ると、1990年代半ばにピークに達し、その後は減少傾向にある。それ以来、日本全体のエコロジカル・フットプリントも減少し、海外の生物生産力への依存度も徐々に低下している。

この数十年、日本経済が中国などの他の国々と比較して弱体化する一方、BRIICS諸国の新興経済は一貫して拡大してきた。このレポートで記述した第2のエコロジカル・フットプリント増加が、GDPの拡大と連動していないことは明らかであり、その点において第1期プリントとGDPの関係は、特に、エコロジカル・

フットプリントの増加とGDPの減少が同時に起きた結果として、自然資本の価値が顕著に低下したことを考慮すると、示唆に富む重要な研究分野である。

これに加え、2011年3月11日には東日本大震災と、続いて福島第一原子力発電所事故が起き、2011年の生物生産力が影響を受けた。

これら経済・社会・環境面での日本が直面する課題の長期的影響について、結論を出すには時期尚早だが、おそらく日本の人間開発とエコロジカル・フットプリントに対して悪影響を及ぼすものと思われる。しかし、日本政府が資源会計に基づく革新的な政策と土地利用計画を導入し、日本の生態学的債務が経済と社会に与える影響を認識すれば、日本の進む方向を変えることができる。

特徴的な日本人の栄養摂取と エコロジカル・フットプリント

食料フットプリントについてさらに分析を加えたところ、十分な栄養をとるために摂取する

1人当たりのカロリー数は、日本人が最も少なく、食品の構成が多様であり、魚と野菜が占める割合が比較的高いことが判明した。このような健康面での効果、質、多様性が、世界中で日本食が人気を集めている理由の一つなのだろう。

しかし、持続可能な食料供給を維持するためには、日本はこのレポートの以下の結論から導かれる政策を実施する必要がある。

1. 今後、日本国内の生物生産力が食料エコロジカル・フットプリントを支えるために十分な規模に達することはない。
2. 日本への最大の食料供給国に数えられる米国と中国で生物生産力が赤字状態である。
3. 日本の食料フットプリントの4分の1を廃棄される食料が占める。

日本のエコロジカル・フットプリントに関し、相変わらず最も重要なのが食料廃棄量の削減であり、それは最も削減が容易な要素でもある。



沖縄は持続可能な 発展のモデルになり得る

同時に、日本の食料フットプリントの改善には漁業部門が重要な役割を果たす可能性がある。可能性を特定するには、さらに調査を重ねる必要がある。

極東の島国という日本の地理上の特性を考えたとき、政治家が長期エネルギー・食料安全保障政策を検討する際に、食料輸入に伴うカーボン・フットプリントが重大な論点になるだろう。しかし、日本国内の減り続ける生物生産力を考えると、食料輸入の大幅削減は困難な状況である。従って、日本のエコロジカル・フットプリントの削減は、国内のエネルギー消費を化石燃料からの多種多様な代替方法によって減らし、カーボン・フットプリントを削減することから始めるべきである。

将来のシナリオ —地域モデルとエネルギー政策から学ぶ

このような困難な状況の中、日本はどのような方法で持続可能性を改善できるのか。今世紀半ばに、日本はどのような状態に置かれるのか。「エコロジカル・フットプリント・レポート

日本 2009」のシナリオ分析では、「優先順位の見直し」と名づけられたシナリオが、2050年までに日本のエコロジカル・フットプリントを削減するための最善の方法であると結論づけた。しかし、このシナリオにおいてさえ、日本のエコロジカル・オーバーシュートは150%を維持し、それは外国の生物生産力への強い依存状態が続くことを意味する。

一方、他のシナリオの中には、さらなる消費削減の可能性を示唆するものもある。WWF ジャパンが作成した「脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案」では、2050年までに国内エネルギー消費のゼロエミッションを目指している。これはエコロジカル・フットプリント削減のために、「優先順位の見直し」シナリオに組み合わせてシミュレーションする価値がある。地域別 CLUM 比較によれば、たとえ原子力発電所が無くても、沖縄は東京より18%も低い、最低のエコロジカル・フットプリントを維持している。さらに、加えて沖縄の家計フットプリント増大の原因であるエネルギー消費のカーボン・フットプリントを、再生可能エネルギーに切り替えることにより、エコロ



再生可能 エネルギー

ジカル・フットプリントをさらに削減できる余地がある。カーボンを除く沖縄のエコロジカル・フットプリントが他の地方よりもはるかに小さいことは明らかであり、沖縄の低フットプリント・ライフスタイルを理解するために、さらに分析を加える必要がある。

国レベルに応用できる政策と日常消費パターンを見出すことができれば、沖縄は持続可能な発展のためのモデルとしての役割を果たすだろう。沖縄の住民の低消費を可能にしている政策は何か。沖縄はどのようにしてエコロジカル・フットプリントを増大させずに発展してきたのか。これらは日本政府にとって、探求する価値のある設問である。他の国々から離れた場所に位置する日本の立場は、日本で他の地方から離れている沖縄の立場と類似しており、日本が国内の豊かな生物多様性を維持しつつ、持続可能性に関して世界のトップに立つために、沖縄のケーススタディーは貴重な洞察を与えてくれるだろう。

この報告書の結果が示す事実は大きな挑戦かもしれないが、このような傾向を逆転させ、

日本の将来の方向性を変えることは可能である。我々は新たな時代に生きている。それは資源がますます減少し、しかも世界人口が増え続ける時代である。この新時代には、諸国の経済力が資源確保力を決定する。資源の管理が単に環境問題だけに関わる要素ではなく、国の経済と人間開発の長期的成功を担保する要素であることは明らかである。

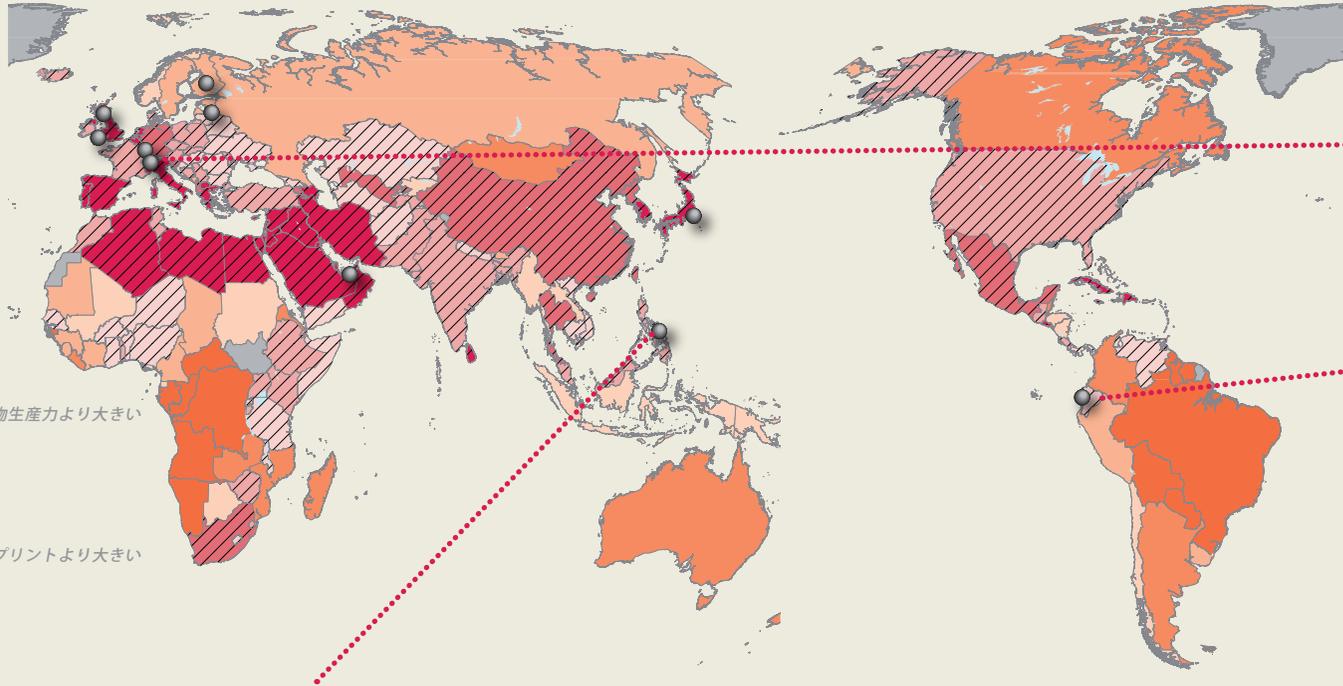
ボックス

地球1個分の暮らしにとって、最も重要なことは二酸化炭素排出量を削減することである。WWFは2050年までにエネルギー需要を100%再生可能エネルギーで賄うことを提案している。これが二酸化炭素排出問題の改善につながる。

6. エコロジカル・フットプリント 研究の歴史 採用から行動へ(世界)

生態学的資本は世界で最も重要な競争要因になりつつある。生態学的資本を効果的に管理する国は経済的に成功する可能性が高い。2012年までに、57カ国以上がGFNの活動に参加し、20カ国が国内エコロジカル・フットプリントの査定評価を完了している。日本、ス

イス、UAE、エクアドル、フィンランド、ラトヴィア、ルクセンブルク、スコットランド、ウェールズは、国家計画または国民経済計算の仕組みとして、エコロジカル・フットプリントを公式に採用した。



生態学的資本を効果的に
管理する国は経済的に
成功する可能性が高い

フィリピン : フィリピンは東南アジアで初の試みとして、国家レベルでエコロジカル・フットプリントを採用しようとしている。無計画な開発から地域を保護し、物的資源の利用・管理計画を立案する包括的国家土地利用政策であるフィリピンの2012年国家土地利用法に、エコロジカル・

自然の再生能力に対する人の需要は、気候変動、土地利用、食料消費の観点から個別に測定される。エコロジカル・フットプリントはこれらの個別の需要を、グローバルヘクターという1つのまとまった数字で表す。エコロジカル・フットプリントのこの独特な特徴は、政策担当者が全体的な資源の必要量、限界、依存度を理解するために役立つ。

この世界的な経験から学び、日本が国家行動計画を現実的に実行し、自然資本金と国のエコロジカル・フットプリントを考慮した具体的な数値目標を規定する時機である。数値目標を定めた政策メカニズムにより、日本は国の立場を明確に示し、国の今後の方向性に加え、個人の選択、機関投資、政府政策を目標に向けて牽引する方法を強調することができる。

スイス : スイスはエコロジカル・フットプリントを持続可能な発展監視システムで使用する公式国家指標として導入し、毎年、スイス連邦統計局が数値を発表している。リオ+20サミットで発表された政府の「持続可能な発展に関する報告書2012」によれば、スイス国民は世界で1人当たり入手可能な生物生産力の3倍を消費している。

エクアドル : 2009年にエクアドルは生態学的貧乏として、国の生態学的「赤字」状態を維持するためのプログラムを開始した。同国はエコロジカル・フットプリントを、生態系の再生が可能な水準に維持するための国家計画を整備した。また、生態学的な供給と需要を追跡調査し、長期的意思決定のために情報を提供するためのエコロジカル・フットプリントなどの指標を整備することにより、生態学的資本を管理するための大統領令を採択した。エクアドルは最近、国内最大規模の未開発油田(8億4600万バレル)を、永久に地下にとどめることにより、100万エーカー(404,685ヘクター)のアマゾン熱帯雨林を保護するための野心的構想であるヤスニITT計画を開始した。この計画では407トンの二酸化炭素の大気への放出を防ぎ、エクアドルの重要な自然財産を維持し、その地域の先住民文化の生計を保護する。

フットプリントが取り入れられた。2012年11月には、ベニグノ・アキノ3世大統領による序文つきのフィリピン・エコロジカル・フットプリント報告書が、フィリピン共和国気候変動委員会との共著で発行される。

採用から行動へ (日本)

1990年代後半以降、政府、財界、学術レベルで、エコロジカル・フットプリント(EF)のデータを積極的に蓄積してきた。これらの努力の総合的な成果を通じ、日本は持続可能性に向けて前進し、行動できるものと思われる。

日本はエコロジカル・フットプリント情報を着実に積み重ねてきている。

[1990]	[2000]	[2006]	[2007]	[2012]		
企業						
			<p>[2007] ソニー、トヨタ、東京電力、大阪ガスを含め、世界で最も影響力のある多数の企業が参加する組織である WBCSD (持続可能な発展のための世界経済人会議)は、ワンプラネット経済をめざす経路を特定するために、ビジョン 2050 を発足させた。その中で、資源不足との取り組みの枠組みを決めるツールとして EF が使われた。 http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/case_stories/#WBCSD</p>	<p>[2012] 花王は日本 LCA 学会で、環境会計の計算法として EF 分析を発表した。この分析を使い、カーボンフットプリントだけでなく、企業の総合的な環境影響をビジュアル化できることが示唆された。 https://www.jstage.jst.go.jp/article/ilcaj/2011/0/2011_0_164/_article/-char/ja/</p>		
研究機関・NGO						
<p>[1990-1991] ブリティッシュコロンビア大学(カナダ、バンクーバー)の William E. Rees 博士と Mathis Wackernagel 博士により、EF が開発された。</p>	<p>[2004] マティス・ワケナゲル、ウィリアム・リース著、和田喜彦監訳・解題、池田真里訳、2004年、「エコロジカル・フットプリント：地球環境持続のための実践プランニングツール」原題 Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth, 合同出版、2004年9月</p>	<p>[2005] 日本とアジアのEFに関する研究と応用を推進するために、NPO法人エコロジカル・フットプリント・ジャパンが設立された。</p>	<p>[2006] 「サステナビリティの科学的基礎に関する調査」(RSBS)で、生活を支える自然資本という関連での環境収容力という概念を、EFを使い説明した。 http://www.sos2006.jp/hokoku/index.html</p>	<p>[2007] エコロジカル・フットプリント・ジャパンは日立環境財団の支援を受け、日本国民を対象として1人ひとりのフットプリントを計算する診断クイズを作った。 (http://www.ecofoot.jp/quiz/index.html)</p>	<p>[2010] WWF ジャパンとグローバル・フットプリント・ネットワークが「エコロジカル・フットプリント・レポート日本 2009」を発表。このレポートでは、生態系に対する需要が多い分野を特定し、それぞれと取り組むための政策提言を示した。</p>	<p>[2012] 6月17日、旭硝子財団はブループラネット賞を Mathis Wackernagel 博士と Bill Rees 教授に授与し、EF 会計システム開発の功績を称えた。</p>
行政・政府機関						
<p>[1996] 環境省発行の「環境白書」で、政府の公式文書として初めて EF という概念が紹介された。 http://www.env.go.jp/en/wpaper/</p>	<p>[2000] 「東京都環境白書 2000」では、東京都の EF を満たすために、東京都 125 個分が必要であると推定された。</p>	<p>[2003] 日本の国土交通省が国土計画局と共同で全国については 1980 年、1990 年、1995 年、2000 年、2004 年の EF、48 都道府県については 1995 年と 2000 年の EF を算出した。</p>	<p>[2006] 日本の国別フットプリント勘定調査に関し、国内で広範な検討を加えた後、日本政府は日本の環境基本計画の一部としてフットプリントを採用した。</p>	<p>[2008] 岡山県津山市が津山市総合計画に EF という概念とその方法を導入。</p>	<p>[2009] 栃木県佐野市が環境基本計画に NPO 法人エコロジカル・フットプリント・ジャパンが開発した EF 診断クイズを導入。</p>	<p>[2012] 東京都の「緑施策の新展開：生物多様性の保全に向けた基本戦略」で、日本の活動が環境に与える圧力の証拠として EF が取り上げられた。 http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/nature/plan/green_biodiversity.htm</p>

Japan Ecological Footprint Report 2012

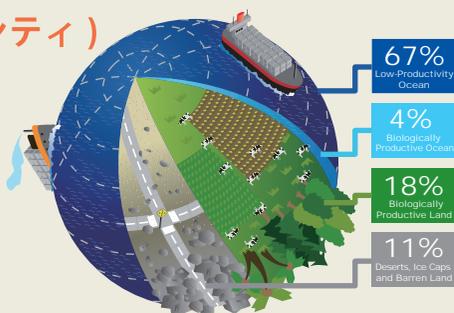
解説



解説(全般)

生物生産力(バイオキャパシティ)

生物生産力(バイオキャパシティ)は、ある期間(通常1年間)、各国と全世界のレベルで入手可能な生態学的資本を追跡調査する。そして、再生可能資源を生産し、廃棄物(特に二酸化炭素)を吸収する能力を分類・数値化する。各国の生物生産力の計算は、国境内で利用可能な生物生産性がある陸域と水域の合計量から始まる。「生物生産性がある」とは、かなりの規模の光合成活性とバイオマスの蓄積を支える陸域と水域を意味する。



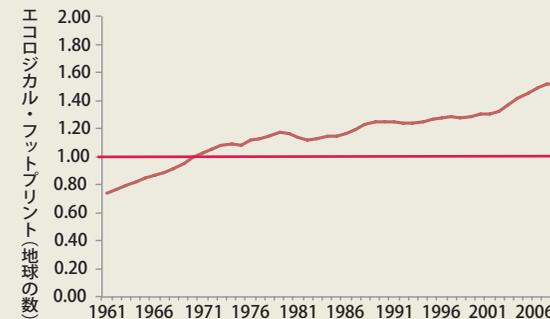
エコロジカル・フットプリント

エコロジカル・フットプリントは、ある期間(通常1年間)、ある集団が消費するすべての資源を生産し、その集団から発生する廃棄物を吸収するために必要な生態学的資本を測定する。これは植物を中心とする食料および繊維産品、家畜および水産品、木材およびその他の森林産品、廃棄物の吸収(化石燃料の燃焼により発生する二酸化炭素)、都市の社会基盤に必要な空間を対象とする。どちらの測定値もグローバルヘクタール(gha)、すなわち世界平均の生物生産性があるヘクタールという、全世界で比較可能で標準化された単位で表現される。種々の土地利用タイプの実質面積(ヘクタール単位)は、収量係数と等価係数を使い、グローバルヘクタール換算値に変換される。収量係数は、ある土地利用タイプの生産性の国による差を反映させるための値である。等価係数は、異なる土地利用タイプ(例えば耕作地と森林)の生物生産性の世界平均値における相対的な差を示すことにより、それらの土地利用タイプを比較できるようにする。



オーバースhoot

オーバースhootは、ある地域のエコロジカル・フットプリントが、同じ地域の生物生産力をどの程度超過し、持続可能性の基本的基準を侵害するかを示す相対量である。地球規模のオーバースhootは、人類の自然界に対する世界的な需要の合計が世界の供給または再生能力を超過したときに起きる。そのようなオーバースhootは、自然資本を支える地球の生命の枯渇および二酸化炭素排出量の蓄積(それにより気候変動が起きる)をもたらす。局地的オーバースhootは、海外から資源を輸入することで克服できることが多い。地球レベルの場合、地球への資源の正味の輸入は、ほぼ存在しないため、それは不可能である。





$$EF_C = EF_P + (EF_I - EF_E)$$

Ecological Footprint of Consumption = Ecological Footprint of Production + (Net Ecological Footprint of Trade)

消費に関するエコロジカル・フットプリント (EF_C)

消費に関するエコロジカル・フットプリント (EF_C) は、ある国の住民による生物生産力の消費量を示す。EF_P は国内で消費される資源量を正確に表す値ではない。この消費は国民の福祉と直接関係するため、正確な評価が重要である。そこで、国民の国内消費量を評価するために、それに代え、消費に関するエコロジカル・フットプリント (EF_C) が使われる。EF_C では、国内資源の輸出量と国内消費に使われる資源の輸入量の両方が対象となる。EF_C は工業生産高ではなく消費量に基づくため、個人が購入その他の資源利用を変えることにより、EF_P よりも容易に変えることができる。

生産に関するエコロジカル・フットプリント (EF_P)

生産に関するエコロジカル・フットプリント (EF_P) は、国内生産工程による生物生産力の消費を表す。唯一の例外がカーボン・フットプリントである。それは、ある国の二酸化炭素の排出を通じた環境に対する需要は、ほとんどの場合、世界中に分散するためである。それを除くと、この手法は、自国内で生産されるすべての商品・サービスの付加価値の合計値を示す国内総生産 (GDP) と似ている。

貿易の純エコロジカル・フットプリント

貿易の純エコロジカル・フットプリント (輸入のエコロジカル・フットプリントから輸出のエコロジカル・フットプリントを差し引いた値) は、生物生産力の国際取引を表す。輸出に表れるエコロジカル・フットプリントが大きいということは、資源が貿易により持ち出されることを意味し、国内で利用できる生物生産力の減少が考えられる。輸入に表れるエコロジカル・フットプリントが大きい場合は、海外から持ち込まれる多数の資源に強く依存するため、その国は世界的な資源の制約に非常に弱いことが考えられる。



生態学的な赤字／余剰：

生態学的な赤字／余剰：ある地域や国における、生物生産力とエコロジカル・フットプリントの差。生物生産力の「赤字」は、ある地域の人々のフットプリントが、その地域で利用できる生物生産力を超えてしまったときに生じる。逆に生物生産力の余剰は、その地域の生物生産力がその地域人口のフットプリントより大きいときに生じる。

地域または国において赤字が存在する場合、貿易を通じて生物生産力を輸入しているか、または地域の生態学的資本を清算中 (つまり売り払っている状態) であるか、または大気などの世界の共有財産に廃棄物を排出していることを意味する。対照的に、地球全体の生物生産力の「赤字」は貿易で相殺できないため、オーバーシュートと同義になる。

5つのファクター

5つのファクターが地球のオーバーシュートまたは国の生態系の赤字の程度を決定する。

2つの生物生産力・ファクター：利用できる生物生産力は、生物生産性のある領域の広さ、およびその領域の各単位の生産性 (収量) により決定される。

3つのエコロジカル・フットプリント・ファクター：エコロジカル・フットプリントは人口、1人当たりの消費額と資源効率 (1単位の資源から派生するエコロジカル・フットプリント) の関数である。



解説(章別)

1. 日本での沿革(1961～2008年)

国別エコロジカル・フットプリント勘定(NFA)

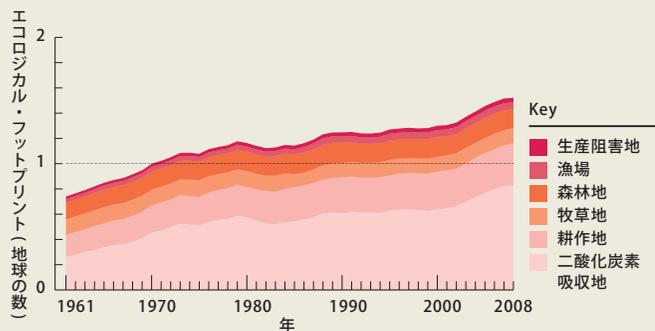
このレポートで使用するエコロジカル・フットプリントと生物生産力の結果の大部分は、グローバル・フットプリント・ネットワークが発表した国別エコロジカル・フットプリント勘定(NFA)からの引用である。NFAの最新版(2011年)には、200以上の国・地域と全世界に関する1961～2008年のエコロジカル・フットプリントと生物生産力のデータが掲載されている。それは各国の住民が1年間に必要とする自然の生物生産力の量を評価した結果であり、人による消費の持続可能性を理解するための資料として利用できる。

資源の利用・節約・効率に関する決定と政策を支援するために、科学に基づく透明性の高い自然資源勘定を提供できるという点が、NFAの効用である。そのために、国連食糧農業機関、国連商品貿易統計データベース、国際エネルギー機関、査読付きジャーナルなどの確実な国際的情報源から、算定のための生データを取得する。グローバル・フットプリント・ネットワークは、方法の継続的な改良を監督し、エコロジカル・フットプリントのデータを積極的に利用するパートナーから、ステークホルダーの意見を取り入れ、改良が加えられるたびに、独立した国別エコロジカル・フットプリント勘定諮問委員会の承認を受ける。

方法と情報源については [GFNのWebサイトを参照のこと](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/methodology/)。

<http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/methodology/>

最新のNFAによれば、2008年の1人当たりのエコロジカル・フットプリントは2.7 gha、地球の総生物生産力は1人当たり1.8 ghaであった。つまり、地球が生態系の資源とサービスを再生し、廃棄物を吸収する速度の1.5倍の速度で、人はそれらを消費し、大気中に二酸化炭素を排出していた。土地利用区分の内訳は、二酸化炭素吸収地がエコロジカル・フットプリントの54%を占め、次いで耕作地(22%)、森林地(10%)、放牧地(8%)、漁場(4%)、市街地(2%)である。



2. 食料のフットプリント

資源が制約を受ける世界での十分な栄養

食料のエコロジカル・フットプリントと食料供給量の関係を示すグラフは、グローバル・フットプリント・ネットワーク(2012年)と国連食糧農業機関の統計データベース(FAOSTAT, 2012)の2つの主要情報源のデータに基づき作成した。

食料のエコロジカル・フットプリントは、国連の個別消費の目的別分類(COICOP)区分01「食料・非アルコール飲料」に分類される品目の最終消費量に伴い発生する未補正の総エコロジカル・フットプリントと定義した。

食料供給量は全食料品目に関する2008年の1人当たり1日当たりのkcal総摂取量として測定した。国連は個人の摂取量が1日1800kcal未満の状態を栄養不足と定義しているが、食料分配問題と食料廃棄の問題を考慮すると、栄養不足率を低くするには、少なくとも2700kcalの食料供給量が必要である。従って、それ以上のレベルを食料供給必要量の最低限とする。一方、「持続可能な」食料エコロジカル・フットプリントは、栄養不足水準がもっとも低い(2.5%未満)10カ国の食料エコロジカル・フットプリントの平均値とする。

それに代わるカロリー測定値の候補としては、1人当たり1日当たりのタンパク質摂取量(グラム)が考えられる。

各国の数値は、国連経済社会局人口部のデータによる2008年の人口で重み付けした。

食料シナリオ

食料シナリオはグローバル・フットプリント・ネットワークが開発したシナリオ算出表(詳しい説明は Moore et al. (2012)を参照)を使い作成した。このシナリオ算出表では、総カロリー消費量と食料タイプ別(穀類、根茎・塊茎類、糖類、豆類、野菜・油類、肉、牛乳・乳製品、魚、「その他」の食料)のカロリー摂取量を除き、全品目の消費量と供給量を一定とする。これらは、国連食糧農業機関統計データベース(FAOSTAT, 2012)の入手可能な最新の2009年のデータである。

3. 消費土地利用マトリックス(CLUM)の比較

CLUM分析とは何か。

世界、G7、BRIICS、ASEAN、日本のCLUM平均値

エコロジカル・フットプリントは生物学的資本に対する世界需要を測定するための影響力のある測定法になった。しかし、現行の国別エコロジカル・フットプリント勘定(NFA)では、構成要素別の分析が土地利用区分に従う分析に限られ、政府と民間の意思決定者にとり、十分に役立つものにはなっていない。NFAが提供する情報は、環境拡張多地域産業連関分析(EE-MRIO)法を使い、パーデュー大学が実施する世界貿易分析プロジェクト(GTAP)により拡張されている。このプロジェクトでは、世界113地域に関する57の産業部門、3種類の最終需要、消費・土地利用マトリックス(CLUM)に関するデータおよび貿易データを提示する。

世界貿易分析プロジェクト(GTAP)

<https://www.gtap.agecon.purdue.edu/default.asp>

消費のエコロジカル・フットプリントは3つの主要要素を含む。まず、家計による短期消費である。この要素は食料、住居の維持と運用、個人の交通、物品、サービスを含む。第2の要素は政府が支払う消費である。これは公共サービス、公立学校、警察と統治、防衛などの短期消費支出を含む。第3の要素は長期性資産(「総固定資本形成」と呼ばれる)のための消費で、これは家計(例えば家の新築)、企業(例えば新しい工場や機械)、政府(例えば交通基盤)のいずれかが支払う。

世界、G7、BRIICS、ASEANの平均値と比較すると、日本の総固定資本形成のみに起因する相対的エコロジカル・フットプリント(24.6%)は、BRIICS諸国(25.1%)に次ぎ、世界第2位である。今日の長期性資産に対する賢明な投資はグリーン経済の基礎を築き、今後数十年のライフスタイルの持続可能性を引き上げる。我々はこの投資戦略(資源効率の良い、寿命の長い財を優先する)を、「Slow Things First(時間がかかることを最初に)」と呼んでいる。

東京都、愛知県、沖縄県のCLUM

この地方別フットプリント分析では、全国と各地方の家計支出(HHE)を消費者物価指数(CPI)とエネルギー効率データ(エネルギー生産の単位量当たりの二酸化炭素排出量の比率)で補正する拡大縮小法を使い、地方別のCLUMを求める。各地方における政府消費と総固定資本形成によるエコロジカル・フットプリントについては、データが少なく、各県に配分される政府支出・投資の中に定義が曖昧なものがあるため(例えば、沖縄県の米軍基地に由来するエコロジカル・フットプリントを日本人の消費と分離することは難しい)、全国平均と同一とする。

4. 事例研究：福島原子力発電所事故による 生物生産力に対する影響

シーベルト(Sv)とは何か

シーベルトとは、放射線被曝の等価線量を表すために用いられる国際的な単位。

等価線量とは、人間の組織に吸収される放射線量(吸収線量)を、生物学的な効果(危険率)に応じてウェイト付したものである。放射線の種類によって生物に与える影響(危険率)は異なる。そのため、異なる放射線の生物への影響を比較する場合には吸収線量だけでは比較できない。それぞれの吸収線量(単位：グレイGy)に生物学的効果比(RBE)をかけて等価線量を計算する。等価線量の単位としては、シーベルト(Sv)、ミリシーベルト(mSv)、マイクロシーベルト(μ Sv)などが用いられる。(古い単位 100 rem は 1Sv に等しい。)最近の研究によって、1.3 ミリシーベルト(mSv)という低線量被曝であっても、癌を誘発するDNAの2重鎖切断が起こることが明らかになった。

一般居住区域の年間放射線量の上限を定めた日本国の関連法令

日本国政府は、以下の諸法令において、日本国内における放射線管理区域と定められた区域以外の地域、すなわち一般住民が日常生活をおくる区域の放射線線量の限度について、その実行線量を一年間につき 1 ミリシーベルトと定めている。それを定めた関連法令は以下の通り。

- 1) 「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(原子炉等規制法)」 「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量」(経済産業省告示)
- 2) 「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律(放射線障害防止法)」 「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律施行規則」 「放射線を放出する同位元素の数量等を定める件」(科学技術庁告示)

福島原発事故による生物生産力への影響の求め方

グローバル・フットプリント・ネットワークは通常、国別フットプリント勘定で追跡調査される各国に関し、土地利用区分別の年間生物生産力値を発表する。しかし、福島原発事故のような地域限定の災害が生物生産力に与える影響を求めるには、高い空間分解能を使い、国の生物生産力を推定する必要がある。

それを行うために、ここで説明する方法では、生産量の代わりに純一次生産量(Olson et al., 2001)を使う。その後の分析は次の手順で行い、すべての計算はSpatial Analyst 拡張機能付きのArcGis 10.0で行った。

- 1) 純一次生産力(NPP)マップ(Olson et al., 2001)と世界土地利用(LU)マップ(NASA, 2010)の範囲を日本の行政境界内に限定した(GADM, 2012)。
- 2) LUマップの分類を、国別フットプリント勘定における土地利用区分に合うように組み合わせた(耕作地、放牧地、森林地、市街地、水域)。
- 3) NPPマップとLUマップを合体させ、各土地利用区分に関して個別のNPPマップを作成した。
- 4) 各土地利用区分の全ピクセルを対象として、平均NPPを計算した。次に、各ピクセルをその平均値で割り、その土地利用区分に関する日本の生産量係数と世界の等価係数を掛け、生物生産力密度を求めた(1ヘクタールあたりのグローバルヘクタール)。次に、これらのマップを組み合わせ、包括的な生物生産力密度マップを作成した。
- 5) 放射線汚染区域を示すマップを生物生産力密度マップに重ね合わせた。汚染区域の総生物生産力(全ピクセルの合計)を、日本の国境内の全ピクセルの合計(漁場を除く日本の総生物生産力に比例すると推定された)で割った。次に、この比率に漁場を除く日本の生物生産力を掛け、影響を受けた地域に関する最終的な正規化した結果をグローバルヘクタールで表した。

参考文献

Ecological Footprint:

- *Akaïke, H., 1978. A Bayesian analysis of the minimum AIC procedure. *Ann. Inst. Stat. Math.* 30 (Part A), 9–14.
- *Bastianoni, S., Niccolucci, V., Pulselli, R.M., Marchettini, N., 2012. Indicator and indicandum: “Sustainable way” vs “prevailing conditions” in the Ecological Footprint. *Ecol. Indicators* 16, 47–50.
- *Borucke, M. et al, 2013, Accounting for demand and supply of the biosphere’s regenerative capacity: The National Footprint Accounts’ underlying methodology and framework, *Ecological Indicators* 24 (2013) 518–533
- *DG Environment, 2008. Potential of the Ecological Footprint for monitoring environmental impact from natural resource use. <http://ec.europa.eu/environment/natres/studies.htm>.
- *Ewing, B., Reed, A., Galli, A., Kitzes, J., Wackernagel, M., 2010a. Calculation Methodology for the National Footprint Accounts, 2010 Edition. Global Footprint Network, Oakland, [http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/National Footprint Accounts Method Paper 2010.pdf](http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/National_Footprint_Accounts_Method_Paper_2010.pdf).
- *Ewing, B., Moore, D., Goldfinger, S., Oursler, A., Reed, A., Wackernagel, M., 2010b. The Ecological Footprint Atlas 2010. Global Footprint Network, Oakland, <http://www.footprintnetwork.org/atlas>.
- *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Statistical Databases. <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx> (accessed February 2011).
- *FAO, 2000. Technical Conversion Factors for Agricultural Commodities. <http://www.fao.org/es/ess/tcf.asp> (accessed February 2011).
- *FAO, 2006. World maps of climatological net primary production of biomass, NPP. [http://www.fao.org/nr/climpag/globgrids/NPP en.asp](http://www.fao.org/nr/climpag/globgrids/NPP_en.asp) (accessed March 2012).
- *FAO and IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis), 2000. Global Agro-Ecological Zones. <http://www.fao.org/ag/agl/agll/gaez/index.htm> (accessed February 2011).
- *FAO, 1998. Global Fiber Supply Model. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/X0105E/X0105E.pdf> (accessed February 2011).
- *Ferguson, A.R.B., 1999. The logical foundations of ecological footprints. *Environ. Dev. Sustain.* 1, 149–156.
- *Galli, A., 2007. Assessing the role of the Ecological Footprint as Sustainability Indicator. Ph.D. Thesis. Department of Chemical and Biosystems Sciences, University of Siena, Italy.
- *Galli, A., Kitzes, J., Wermer, P., Wackernagel, M., Niccolucci, V., Tiezzi, E., 2007. An exploration of the mathematics behind the Ecological Footprint. *Int. J. Ecodyn.* 2 (4), 250–257.
- *Galli, A., Wiedmann, T., Ercin, E., Knoblauch, D., Ewing, B., Giljum, S., 2012. Integrating ecological, carbon, and water Footprint into a “Footprint Family” of indicators: definition and role in tracking human pressure on the planet. *Ecol. Indicators* 16, 100–112.
- *Galli, A., Wiedmann, T., Ercin, E., Knoblauch, D., Ewing, B., Giljum, S., 2011. Integrating Ecological, Carbon and Water Footprint: Defining the “Footprint Family” and its Application in Tracking Human Pressure on the Planet. OPEN: EU Project Deliverable. [http://www.oneplanetecomynetwork.org/resources/programmedocuments/WP8 Integrating Ecological Carbon Water Footprint.pdf](http://www.oneplanetecomynetwork.org/resources/programmedocuments/WP8_Integrating_Ecological_Carbon_Water_Footprint.pdf).
- *Global Footprint Network, 2011. National Footprint Accounts, 2011 edn, Available at www.footprintnetwork.org.
- *Gulland, J.A., 1971. *The Fish Resources of the Ocean*. Fishing News, West Byfleet, Surrey, United Kingdom.
- *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. U.S.A.* 104, 12942–12947.
- *Heinberg, R., 2007. *Peak Everything: Waking Up to the Century of Declines*. New Society Publishers, Gabriola Island, British Columbia, Canada.
- *IEA Statistics and Balances. <http://data.iea.org/ieastore/statslisting.asp> (accessed February 2011).
- Imhoff, M.L., Lawrence, W.T., Elvidge, C., Paul, T., Levine, E., Privalsky, M., Brown, V., 1997. Using nighttime DMSP/OLS images of city lights to estimate the impact of urban land use on soil resources in the United States. *Remote Sens. Environ.* 59, 105–117.
- *IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2001. *Climate Change 2001. The Scientific Basis*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2006. *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, vol. 4: Agriculture Forestry and Other Land Use*, <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html> (accessed February 2010).
- *Khatiwala, S., Primeau, F., Hall, T., 2009. Reconstruction of the history of anthropogenic CO₂ concentrations in the ocean. *Nature* 462, 346–350. Kitzes, J., Galli, A., Bagliani, M., Barrett, J., Dige, G., Ede, S., Erb, K.-H., Giljum, S., Haberl, H., Hails, C., Jungwirth, S., Lenzen, M., Lewis, K., Loh, J., Marchettini, N., Messinger, H., Milne, K., Moles, R., Monfreda, C., Moran, D., Nakano, K., Pyhälä, A., Rees, W., Simmons, C., Wackernagel, M., Wada, Y., Walsh, C., Wiedmann, T., 2009. A research agenda for improving national ecological footprint accounts. *Ecol. Econ.* 68 (7), 1991–2007.
- *Kitzes, J., Peller, A., Goldfinger, S., Wackernagel, M., 2007a. Current methods for calculating national ecological footprint accounts. *Sci. Environ. Sustain. Soc.* 4 (1), 1–9.

- Kitzes, J., Galli, A., Wackernagel, M., Goldfinger, S., Bastianoni, S., 2007b. A 'Constant Global Hectare' Method for Representing Ecological Footprint Time Trends, Available on-line: <http://www.brass.cf.ac.uk/uploads/fullpapers/Kitzes M66.pdf>.
- *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 and U.S.
- *Monfreda, C., Wackernagel, M., Deumling, D., 2004. Establishing national natural capital accounts based on detailed ecological footprint and biocapacity assessments. *Land Use Policy* 21, 231–246.
- *Pauly, D., Christensen, V., 1995. Primary production required to sustain global fisheries. *Nature* 374, 255–257.
- *Rees, W.E., 1992. Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. *Environ. Urban.* 4, 121–130.
- *UN Commodity Trade Statistics Database, 2011. <http://comtrade.un.org> (accessed February 2011).
- *UNECE and FAO, 2000. Temperate and Boreal Forest Resource Assessment. UNECE, FAO, Geneva.
- *Wackernagel, M., 1991. "Land Use: Measuring a Community' s Appropriated Carrying Capacity as an Indicator for Sustainability" and "Using Appropriated Carrying Capacity as an Indicator, Measuring the Sustainability of a Community" . Report I and II to the UBC Task Force on Healthy and Sustainable Communities. The University of British Columbia, Vancouver.
- *Wackernagel, M., 1994. Ecological Footprint and Appropriated Carrying Capacity: A Tool for Planning Toward Sustainability. Ph.D. Thesis. School of Community and Regional Planning. The University of British Columbia.
- *Wackernagel, M., Onisto, L., Linares, A.C., Falfán, I.S.L., García, J.M., Guerrero, A.I.S., Guerrero, M.G.S., 1997. Ecological Footprints of Nations: How Much Nature Do They Use? How Much Nature Do They Have? Commissioned by the Earth Council for the Rio+5 Forum. Distributed by the International Council for Local Environmental Initiatives, Toronto.
- *Wackernagel, M., Onisto, L., Bello, P., Linares, A.C., Falfán, I.S.L., García, J.M., Guerrero, A.I.S., Guerrero, M.G.S., 1999a. National natural capital accounting with the ecological footprint concept. *Ecol. Econ.* 29, 375–390.
- *Wackernagel, M., Lewan, L., Hansson, C.B., 1999b. Evaluating the use of natural capital with the ecological footprint. *Ambio* 28, 604–612.
- *Wackernagel, M., Schulz, B., Deumling, D., Linares, A.C., Jenkins, M., Kapos, V., Monfreda, C., Loh, J., Myers, N., Norgaard, R., Randers, J., 2002. Tracking the ecological overshoot of the human economy. *Proc. Natl. Acad. Sci U.S.A.* 99 (14), 9266–9271.
- *Wackernagel, M., Monfreda, C., Schulz, N.B., Erb, K.H., Haberl, H., Krausmann, F., 2004. Calculating national and global ecological footprint time series: resolving conceptual challenges. *Land Use Policy* 21 (3), 271–278.
- *Wackernagel, M., Rees, W.E., 1996. Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth. New Society Publishers, Gabriola Island, BC.
- *Wackernagel, M., Monfreda, C., Moran, D., Wermer, P., Goldfinger, S., Deumling, D., Murray, M., 2005. National Footprint and Biocapacity Accounts 2005: The underlying calculation method. Global Footprint Network, Oakland, www.footprintnetwork.org.
- *Wiedmann, T., Barrett, J., 2010. A review of the ecological footprint indicator—perceptions and methods. *Sustainability* 2 (6), 1645–1693.

Environmentally Extended Multi-Regional Input Output analysis (EE-MRIO)

- *Glen P. Peters and Edgar G. Hertwich., 2008. CO₂ Embodied in International Trade with Implications for Global Climate Policy, *Environ. Sci. Technol.*, 2008, 42 (5).
- *Peters, Glen P., 2008. "From production-based to consumption-based national emission inventories," *Ecological Economics*, Elsevier, vol. 65(1), pages 13–23, March.
- *Peters, Glen, Robbie Andrew and James Lennox, 2011. Constructing an Environmentally-Extended Multi-Regional Input-Output Table using the GTAP database. *Economic Systems Research*, 23 (2): pp. 131-152.
- *Hawkins, T., Ewing B.R., Wiedmann T.O., Galli A., Erwin A.E., 2012. Integrating Ecological and Water Footprints in a Multi-Regional Input-Output Framework, *Ecological Indicators* 16 (2012) 100-112. <http://www.waterfootprint.org/Reports/Galli-et-al-2012.pdf>
- *Manfred Lenzen, Lise-Lotte Pade & Jesper Munksgaard., 2004. CO₂ Multipliers in Multi-region Input-Output Models, *Economic Systems Research*, Vol. 16, No. 4, December 2004.
- *Pablo Muñoz, Karl W. Steininger., 2010. Austria's CO₂ responsibility and the carbon content of its international trade, *Ecological Footprint*.
- *Ronald E. Miller and Peter D. Blair, 2009. *Input-Output Analysis Foundations and Extensions*, Cambridge University Press.
- *Wiedmann, T., Minx, J., Barrett, J., Wackernagel, M., 2006. Allocating ecological footprints to final consumption categories with input-output analysis. *Ecological Economics*. 2006.56(1), 28-48.
- *Wiedmann, T., 2009. A first empirical comparison of energy Footprints embodied in trade -MRIO versus PLUM. *Ecological Economics*. 2009. 68, 1975-1990.
- *Wiedmann, T., 2009. A review of recent multi-region input-output models used for consumption-based emission and resource accounting, *Ecological Economics*. 69 (2009) 211–222.
- *Wilting, Harry., 2008. Analysis of the Sustainability of Supply Chains with a Multi-Regional Input-Output Model, International Input Output Meeting on managing the Environment 2008 <http://www.upo.es/econ/IIOMME08>

Historical Snapshot of Japan (1961-2008)

- *WWF Japan and Global Footprint Network, 2010. Japan Ecological Footprint 2009. http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Japan_EF_Report_2009_EN.pdf (Accessed on September 5 2012)
- *United Nations Development Programme, 2011. Human Development Report 2011. New York: Oxford University press.

Food Footprint;

- *Moore, D., Cranston, G.R., Reed, A., Galli, A. 2012. Projecting future human demand on the Earth' s regenerative capacity. *Ecol. Indicators* 16, 3–10.

CLUM Comparison

- *Japan, Ministry of the Environment, 2008. CO2 emission coefficient in 2008 by Electric power supplier <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=11956>. (Accessed on September 5 2012)
- *Japan, Ministry of Internal Affairs and Communications, Statistics Bureau, Director-General for Policy Planning (statistical Standards) & Statistical Research and Training Institute, 2008. Consumer Price Index Annual Report Year 2008. http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?_toGL08020103_&tclassID=000001015029&cycleCode=0&requestSender=search (Accessed on September 5 2012)
- *Japan, Ministry of Internal Affairs and Communications: Statistics Bureau, Director-General for Policy Planning (statistical Standards) & Statistical Research and Training Institute, 2009. Family Income and Expenditure Survey 2009 http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?_toGL08020103_&listID=000001042289&disp=Other&requestSender=dsearch (Accessed on September 5 2012)

Impact on Biocapacity by Fukushima Nuclear power Plant Accident

- *Global Administrative Areas (GADM). http://gadm.org/data/shp/JPN_adm.zip. 2012.
- *Olson, R. J., J. M. O. Scurlock, S. D. Prince, D. L. Zheng, and K. R. Johnson (eds.). 2001. NPP Multi-Biome: NPP and Driver Data for Ecosystem Model-Data Intercomparison. Data set. Available on-line [<http://www.daac.ornl.gov>] from the Oak Ridge National Laboratory Distributed Active Archive Center, Oak Ridge, Tennessee, U.S.A. doi:10.3334/ORNLAAC/615
- *NASA Land Processes Distributed Active Archive Center (LP DAAC). MCD12Q1. USGS/Earth Resources Observation and Science (EROS) Center, Sioux Falls, South Dakota. 2010.
- *Wada, Yoshihiko. 2010. Ecological Footprint, Carbon Footprint and Radioactive Footprint in the Context of Building a Low Carbon Society. *Journal of Life Cycle*

Assessment, Japan. Vol. 6, No. 3, pp. 201-208. (in Japanese.)

- *Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan. Radiation Dose Maps. Extended site, PDF version. <http://ramap.jaea.go.jp/map/mapdf/index.html> or <http://ramap.jaea.go.jp/map/mapdf/agreement.html> accessed on September 10, 2012. (in Japanese.)
- *Koide, Hiroaki. 2012. Striving toward the World without Nuclear Power Plants: Abolish Them All. Asia Publishing, Co. Ltd. (in Japanese.)
- *Society for Reflecting Education of Nuclear Energy. Website. "Nuclear Energy: Easy to Understand" Terms and Definitions. <http://www.nuketext.org/yougo.html> (Accessed on October 23, 2012)
- *Rothkamm, Kai and Markus Lobrich. 2003. "Evidence for a lack of DNA double-strand break repair in human cells exposed to very low x-ray doses." Published online before print April 4, 2003, doi: 10.1073/pnas.0830918100 PNAS April 29, 2003 vol. 100 no. 9 5057-5062 <http://www.pnas.org/content/100/9/5057.full.pdf+html> <http://www.nuketext.org/yougo.html> (Accessed on October 23, 2012)
- *Idaho State University Radiation Information Network. "Radiation Related Terms." <http://www.physics.isu.edu/radinf/terms.htm> (Accessed on October 23, 2012)

History of Ecological Footprint Studies

- *Wada, Yoshihiko, 2009. Ecological Footprint as an Indicator for Visualizing the Progress Toward 'One Planet Economy' .*Environmental Research Quarterly* 2009 No. 152,14-24.
- *Japan, Ministry of the Environment, 1996. Quality of the Environment in Japan 1996. <http://www.env.go.jp/en/wpaper/> (Accessed on September 5, 2012)
- *Tokyo Metropolitan Government, 2000. Environmental White Paper 2000.
- *Japan, Ministry of Land, Infrastructure and Transport, National and Regional Planning Bureau. 2004. ,Sizenkai no Bussitu Zyunkan heno Fuka no Sukunai Syakai wo Mezasita Sigen Syouhi Suizyun no Arikata Kentou Tyousa [Examination for Sustainable Scale of Resource Consumption in Material Flow in Natural World].
- *Research on the Scientific Basis for Sustainability (RSBS). 2006, Science On Sustainability2006: A View from Japan. <http://www.sos2006.jp/houkoku/index.html> (Accessed on September 5, 2012)
- *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) , 2010. Vision 2050: The new agenda for business. <http://www.wbcsd.org/pages/edocument/edocumentdetails.aspx?id=219&nosearchon textkey=true> (Accessed on September 5, 2012)
- *Tokyo Metropolitan Government, 2012. Tokyo New Development of Greenery Policy: Basic Policies for a Convention on Biological Diversity. http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/nature/plan/green_biodiversity.html (Accessed on September 5, 2012)

A large crowd of people is silhouetted against a sunset over a mountain range. The sun is low on the horizon, casting a warm glow over the scene. The crowd is gathered on a high vantage point, looking out over a vast landscape of rolling hills and valleys. The sky is a mix of blue and orange, with the sun's light creating a bright band across the horizon. The overall mood is serene and contemplative.

今日の世界は、多くの課題に直面しているが、
解決は不可能ではない。
私たちが「地球1個分の暮らし」を学べば、
すべての人々が健康で
豊かな生活を送ることができる。

- 編集 伊波克典, 清野比咲子
- 著者 Pati Poblete, David Moor, 和田喜彦, 伊波克典, 岡安直比
- 貢献およびレビュー Pati Poblete, Steve Goldfinger, Scott Matton, Kyle Gracy, Mariko Meyer, 東梅貞義, Ryan Van Lenning, Leena Launay, Elias Lazarus, Mathis Wackernagel
- アートディレクション 藤井賢二, 藤井美絵

WWF



WWFは、スイスに本部を持つ、民間の環境保全団体である。世界の500万人を超えるサポーターに支えられて、100カ国以上で活動を展開している。生物の多様性を守ること、再生可能な自然資源の利用を持続可能な形に変えていくこと、環境汚染や過剰な消費を減らすことを3つの柱とし、人と自然が調和して生きられる未来の実現をめざしている。

WWF ジャパン(公益財団法人 世界自然保護基金ジャパン)
 〒105-0014 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

グローバル・フットプリント・ネットワーク



グローバル・フットプリント・ネットワークは、持続可能性指標エコロジカル・フットプリントの発展・普及を通じて持続可能な経済の構築をめざす非営利団体である。パートナー団体と協力のもと各種調査研究、方法論の標準化を行っており、人間の経済活動が生態系の許容範囲内で行われるよう、資源勘定の提供を通じて政策決定者への助言をしている。

312 Clay Street, Suite 300, Oakland, CA 94607-3510 USA
 TEL : +1-510-839-8879 FAX : +1-510-251-2410



© preserved foods by TANAKA Junyoh http://www.flickr.com/photos/tanaka_junyoh/4207219615/

100%
RECYCLED

Japan Ecological Footprint Report 2012

生物多様性

私たちの自然資産である、生物多様性、生態系および生態系サービスは、すべての人間の福祉の基盤であり、保全されなければならない。

生物生産力

(バイオキャパシティ)

現在、人間が1年間で利用する資源を再生産し、1年間で排出する二酸化炭素を吸収するには、1.5年かかってしまう。



公平な利益分配

公平な資源管理は、資源を節約し、分かち合うために不可欠である。

よりよい選択

地球環境の限界を超えない暮らしを実現するためには、世界的な消費と生産のあり方が地球の生物生産力と調和する必要がある。



私たちはWWFです

人と自然が調和して生きられる未来を目指して、地球環境の悪化をくい止めるさまざまな活動を実践しています。

www.wwf.or.jp

© 1986 Panda Symbol WWF ® "WWF" is WWF Registered Trademark

発行年月：2012年12月 発行者：WWFジャパン（公益財団法人 世界自然保護基金ジャパン）
〒105-0014 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

本刊行物の一部又は全部の複製には題名を記載するとともに、上記発行者を著作権所有者として明記すること。
©文章 2012 WWF