

エコロジカル・フットプリント指標に基づく 自治体レベルの環境バランス評価 —実践計算パッケージ「EF-Calc」を用いて—

氏原 岳人¹・古市 佐絵子²・白戸 智²・谷口 守³

¹正会員 岡山大学大学院助教 環境学研究科 (〒700-8530 岡山県岡山市北区津島中三丁目1-1)

E-mail:ujihara@cc.okayama-u.ac.jp

²非会員 三菱総合研究所 社会システム研究本部 (〒100-8141 東京都千代田区大手町2-3-6)

³正会員 筑波大学大学院教授 システム情報工学研究科 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1)

近年、持続可能な地域形成に向けた、計画に対するモニタリングの必要性が指摘されている。一方、地域を適切に“計画・管理”していくための評価指標やその方法論は、十分な議論が進められてきていない。本研究では、近年着目されているエコロジカル・フットプリント(EF)指標に基づき、環境的な持続可能性の一側面として地域の環境バランスを評価するための実践計算パッケージ「EF-Calc」を作成した。これは、1)居住者の日常生活と地域のEF指標値に基づいた環境バランス評価とをリンクさせたコミュニケーションツールであり、2)全国の各自治体が採用することのできる方法論に配慮した点などが主な特長である。さらに、茨城県南部の自治体を対象に「EF-Calc」を用いることで環境バランス評価を実施している。

Key Words : *ecological footprint, sustainability, environmental balance, EF-Calc*

1. はじめに

平成20年7月に閣議決定された国土形成計画¹⁾では、新しい国土像実現のための戦略的目標として、「持続可能な地域の形成」などを掲げている。その実現のためには、集約型都市構造や自然的土地利用への再生などの施策を推進するとともに、それら計画のモニタリングの必要性を指摘している。一方で、それら国土を適切に“計画・管理”していくための例えば環境的な視点などからの評価指標やその方法については、これまでに十分な議論は進められてきていない。

このような状況の中、近年ではエコロジカル・フットプリント指標(以下、EF指標と略記する)²⁾が着目されている。EF指標は、人間活動に伴う食糧消費やCO₂排出、都市活動に必要な土地利用等々、様々な環境負荷を土地資源の消費面積(Footprint)に換算することで、同一基準によって複合的に評価できる指標である。また、それら環境負荷量に対して対象とする都市・地域内の環境受容量(農用地やCO₂吸収のための森林地等々)がどの程度存在するのか、持続可能性の一側面から、それら環境バランスを比較できる³⁾。

実際に、国土交通省の「国土のモニタリング」⁴⁾に関するHPの中でEF指標が紹介されたり、環境省による(第

三次)環境基本計画⁵⁾では、その進捗状況を把握するための環境指標としても挙がっている。また、省庁のみならず、自治体レベルの環境基本計画においてもEF指標の概念が紹介されたり⁶⁾、さらには都市計画マスタープラン⁷⁾においてEF指標を環境指標として導入した事例などもある。その一方で、先述のように国家や自治体レベルにてEF指標の必要性が認められつつも、その導入に向けた動きは数少ない。実際にEF指標を算出するためには、1)多種多様なデータ整備が必要であることや、2)計算過程の複雑さなどが課題となってくる。つまり、各自治体などがEF指標を簡便に計算できる仕組みが作られれば、その導入に向けた契機の一つになることが考えられ、各自治体が環境バランスという視点から計画を評価しながら進めることが可能となる。

このような問題意識にたち、本研究では、各自治体の実務者や研究者がEF指標値を算出できる計算パッケージを作成するとともに、複数の自治体(茨城県南部)を対象に、その適用を行う。そして、これら結果に基づき、各自治体の環境バランス評価及びその考察を実施する。

2. 既存研究レビューと本研究の特長

国家レベルにおけるEF指標の算出事例としては、WWF⁸⁾によって、世界約150カ国のEF指標値を算出した例が挙げられる。また、都市・地域レベルにおいても、ロンドン⁹⁾を代表例として、ヨーク¹⁰⁾、エセックス¹¹⁾などの英国各地の自治体によって算出されている。英国以外でも、サンフランシスコ(アメリカ)¹²⁾、サンチアゴ¹³⁾(チリ)など、数多くの事例が世界各地で見られる。また、ロンドン近郊のベディントン¹⁴⁾やアメリカのカリフォルニア州ソノマ郡¹⁵⁾などでは、持続可能な地域づくりに向けたプロジェクトに対して、持続可能性のある側面から定量的に評価する指標としてEF指標を導入している。一方、わが国でも同様に、研究レベルではあるが、日本人を対象としたEF指標値の算出¹⁶⁾¹⁷⁾に端を発し、国土を構成する地域レベルでの算出¹⁸⁾¹⁹⁾²⁰⁾が数多く実施されている。また、都市・地域計画や土地利用計画の視点から環境バランスを評価する試み³²⁾¹⁾や、近年着目されている環境負荷のキャップ&トレード制度に着想を得て、EF指標を用いた地域間キャップ&トレード制度も提案されている²²⁾。

これらに対して、EF指標を算出するためのツールを作成したケースとしては、海外では、Best Foot Forwardが開発した家庭のEF指標値を算出できる「Ecoocal」²³⁾や、GFNによって開発された「Personal Footprint」²⁴⁾などが挙げられる。国内においても、エコロジカル・フットプリント・ジャパンによって、個人のEF指標値(地球何個分の暮らしであるか)が診断クイズに答える形で算出できるツール²⁵⁾が開発されている。しかし、地域レベルでのEF指標値の算出や、それに基づいた環境バランスを評価するためのツールは開発されておらず、いずれも各個人や家庭におけるEF指標値を算出するためのツールとなっている。以上の既存研究及び事例に対して、本研究の特長は以下を有する。

- 1) 各個人や世帯のEF指標値に基づいて、地域の環境バランスを評価するための実践計算パッケージ「EF-Calc」を作成している。
- 2) 「EF-Calc」は、環境バランス評価のために全国の各自治体が導入することのできる(EF指標値の算出のための)方法論に配慮するとともに、環境バランスに対する居住者へのコミュニケーションツールとしての役割も有している。
- 3) 環境バランスの異なる自治体(26市町村)を対象に「EF-Calc」を適用し、EF指標値の算出及び環境バランス評価を実施することで、その適用可能性について検証を行っている。

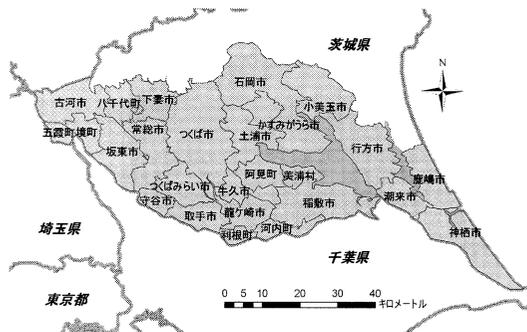


図-1 研究対象地域(茨城県南部)

3. 研究対象地域の概要

図-1 に示した茨城県南部の19市1町6村の自治体を研究対象地域とする。この地域は、比較的都市化の進んだつくば市や土浦市などが存在する一方で、筑波山などの山間部を多く有する石岡市や、その他農業地域を多く有する自治体などが存在している。つまり、「EF-Calc」を用いて環境バランス評価を実施する上では適した多種多様な自治体から構成されている。

4. 環境バランス評価の方法

(1) 実践計算パッケージ「EF-Calc」の概要とその特長

「EF-Calc」は、全国的に整備されている各種統計データ(人口や食糧消費など)をPC上にて入力することにより、各地域におけるEF指標の構成要素ごとの数値を算出する仕組みである。従来のEF指標の算出においては、一般にそのためのデータ整備から算出まで多大な労力と時間を費やす必要がある。これに対して、この計算パッケージを利用することによって、EF指標に関する基本的な知識を有する実務者や研究者であれば、対象とする地域のEF指標値を比較的容易に算出することができる。なお、実際の入力データについては、次の「各種計算方法」の中で述べることにする。

以上をふまえ、「EF-Calc」の特長をまとめる。

- 1) 居住者の生活パターンと地域のEF指標に基づく環境バランスとの関連性を定量的に分かりやすく表現できるコミュニケーションツールとしての役割を有している。例えば居住者レベルの米消費量などからEF指標値を算出するため、居住者の食生活と環境バランスとをリンクさせて把握することもできる。
- 2) 全国規模で整備されているデータを用いて、各自治体のEF指標値を算出できる方法論となるように配慮している。つまり、各自治体のデータ整備状況に依拠せず、各自治体が比較的容易に環境バランス評価を実施できる。

- 3) 先行研究において、EF 指標を用いた地域間キャップ & トレード制度が提案されている²⁾。この制度は、居住者消費に伴う環境負荷(EF 指標ベース)を自治体間にて取引できる制度である。一方、「EF-Calc」は、本制度が対象とする環境負荷や算出スケールと対応するように設計されている。このため、本制度が実施された場合に、取引主体となる各自治体が EF 指標値を算出するための有用なツールにもなり得る。
- 4) 今回の検討では自治体レベルでの環境バランスを実施しているが、各個人の居住者活動を基本として EF 指標値を算出するため、政策スケールに応じて自由に集計単位を設定できる。
- 5) EF 指標の計算には、Excel(Microsoft Office)を用いるため、EF 指標に関する基本的な知識を有する実務者や研究者であれば、特に高度な PC に関する知識がなくても扱える。

(2) 各種計算方法

本研究における EF 指標値は、先行研究³⁾と同様に、「対象地域内の各々の居住者活動に伴って、直接的に消費される EF 指標値(以下、居住者消費に伴う EF 指標値)」を対象としている。言い換えれば、産業・業務活動等に伴う環境負荷(資源消費や CO₂ 排出)は対象外としている。つまり、他地域における都市活動の影響を排除することで、各々の居住者活動に伴う直接的な土地資源消費(環境負荷)を評価する方法を採用している。

なお、産業・業務活動を含める際に、産業連関表を用いて直接・間接的な環境負荷を考慮する方法が考えられる。しかし、1)既存の産業連関表の対象スケールは国や地方レベルであることが一般的であり、本研究で対象とする基礎自治体のスケールとは異なることや、2)EF 指標値算出までの計算過程が複雑であり、居住者の日常生活パターンと EF 指標値(環境負荷)との関連性が不明確となる、などの課題がある。また、本研究では、海産物消費などの水域のフットプリントは除外している。これは、各自治体の行政区域内を対象とした環境バランス評価を実施するためである。

以下では、本研究における居住者消費に伴う EF 指標の各構成要素ごとの算出方法を示す。

①食糧、動物飼料のための作物を育てるために必要な農用地 (EF_{d1})

$$F_j^k = \sum_{n=1}^{10} P_n^k \cdot f_{nj} \quad (1)$$

$$EF_{d1}^k = \sum_{j=1}^{14} \frac{F_j^k}{\alpha_j} \quad (2)$$

F_j^k : 自治体 k における品目 j の総消費量 (ton)
 P_n^k : 自治体 k における年齢階層 n の人口 (人)
 f_{nj} : 年齢階層 n における品目 j の 1 人あたりの消費量 (ton/人)
 α_j : 品目 j における土地生産性 (ton/ha)

年齢階層別・品目別の居住者1人あたりの消費量は H14年国民栄養調査(全国)²⁹⁾の結果を用いている。つまり、年齢階層別・品目別に EF 指標値を算出しているものの、それら居住者1人あたりの各消費量は、全国平均と茨城県南部とは同じであると仮定している。各自治体の年齢階層別人口は H17年国勢調査²⁷⁾に基づいている。また、年齢階層は10区分、品目は14区分に分けて計算している。そして、牛肉、豚肉、鶏肉等の各消費量に対して必要な飼料穀物については、全てとうもろこし換算することにより算出している。なお、各品目の土地生産性については、「日本統計年鑑」²⁸⁾の農作物作付面積及び生産量(H17年～19年の平均値)から算出した。

②肉および牛乳のための動物に草を食べさせるための牧草地 (EF_{d2})

①と同様に居住者の年齢階層別の牛肉及び牛乳消費量に基づいて、それに必要となる牧草地を算出している。

③製紙材料を採取するための森林地 (EF_{d3})

$$EF_{d3}^k = \frac{P^k}{p} \cdot r_f \cdot \sum_{m=1}^3 \frac{w_m}{\beta_m} \quad (3)$$

w_m : 輸入先別(温帯, 熱帯, 寒帯) m
 パルプ・チップ 需要量(日本) (m³)
 β_m : 輸入先別 m 森林蓄積成長量 (m³/ha)
 p : 日本全体の人口 (人)
 r_f : 家計消費割合(%)

H19年木材需給表²⁹⁾やH20年森林・林業白書³⁰⁾などに基づき、各輸入先ごとの木材パルプ・チップ需要量を把握した。そして、その数値を用いて製紙材料を採取するために必要な森林面積を算出し、さらに家計消費割合で乗じることによって、居住者消費に伴う EF 指標値を算出している。このため、居住者1人あたりの木材(紙)消費量について、各自治体間で差異はないものと仮定している。

④都市的な活動を提供するために必要な土地 (EF_{d4})

$$EF_{d4}^k = \sum_{i=1}^3 b_i^k \quad (4)$$

b_i^k : 自治体 k の土地利用 i の都市面積 (ha)

国土数値情報³⁰⁾のH18年土地利用細分メッシュデータの土地利用区分(建物用地, 幹線交通用地, その他の用地)を各自治体ごとに集計した。なお, 本データは全国規模でメッシュデータにて整備されているが, これらを環境バランスの評価スケールにあわせて集計する必要がある。後述する環境受容量についても同様である。

⑤排出された二酸化炭素を固定するために必要な森林地(民生家庭・交通部門対象: EF_{ds})

$$EF_{ds}^k = EF_{cr}^k + EF_{ct}^k \quad (5)$$

EF_{cr}^k : 自治体 k の民生家庭部門における CO_2 フットプリント

EF_{ct}^k : 自治体 k の交通部門における CO_2 フットプリント

民生家庭 (EF_{cr})

$$C_r^k = r_c \sum_{l=1}^2 \sum_{m=1}^4 h_{lm}^k \cdot E_{lm} \quad (6)$$

$$EF_{cr}^k = C_r^k / r_s \quad (7)$$

C_r^k : 自治体 k の民生家庭部門における二酸化炭素排出量 (ton)

r_c : 二酸化炭素換算係数

h_{lm}^k : 自治体 k の住宅の建て方(戸建・集合住宅) l , 世帯人員 m の世帯数(世帯)

E_{lm} : 建て方 l , 世帯人員 m における電力・灯油・都市ガス(またはLPG)エネルギー消費量

r_s : 森林の二酸化炭素吸収効率 (t- CO_2 /ha)

H17年国勢調査及びH20年住宅・土地統計調査(茨城県)を用いて, 各世帯人員における戸建・集合住宅の世帯数比率は各自治体に拠らないと仮定し, 各自治体の建て方・世帯人員別の世帯数を算出している。また, 建て方・世帯人員別のエネルギー消費量は, 経済産業省の資料(関東地方)³²⁾に基づいている。二酸化炭素吸収率は, EF指標の開発者であるWackernagelやWWF, 国土交通省が用いた数値(世界の26の主な森林生物群を加重平均した求めた値)³³⁾を採用する。

交通 (EF_{ct})

$$EF_{ct}^k = p^k \cdot E_t^k / r_s \quad (8)$$

E_t^k : 自治体 k の居住者 1人あたりの自動車 CO_2 排出量 (g- CO_2 /人)

居住者1人あたりの自動車 CO_2 排出量には, 「茨城県におけるコンパクトなまちづくりに関する調査研究報告書」³⁴⁾の「DID人口密度と自動車(市町村内移動)からの CO_2 排出量」の回帰式に基づいている。なお, 研究対象となる自治体にはDID(人口集中地区)を有していない場合もある。この場合には, 人口密度を回帰式に代入することにより簡便に算出している。また, 本項目については, 全国的に整備されているデータではなく, 茨城県を対象に存在した固有のデータを用いている。この点については, 例えば全国の住宅地タイプ別に整備された交通環境負荷に関するデータ³⁵⁾などを援用することによって算出するなどの「EF-Calc」自体の改良が今後必要になると考えている。

以上, ①～⑤に基づいて, 各自治体における居住者消費に伴うEF指標値(EF^k)は, 次のように定義される。

$$EF^k = \sum_{x=1}^5 EF_{dx}^k \quad (9)$$

環境受容量 (EC)

環境受容量とは, EF指標の各構成要素の環境負荷を受け容れるための土地面積(農地や森林地, 牧草地など)となる。

④都市的な活動を提供するために必要な土地においても用いた国土数値情報³⁰⁾のH18年土地利用細分メッシュデータを用いて各自治体ごとに環境受容量を集計した。

環境負荷超過率 (r)

環境負荷超過率とは, 各自治体の環境受容量に対して, その自治体から発生する環境負荷量がどの程度であるのか, それら環境受容量と環境負荷量との(環境)バランスを示す定量的指標である。

$$r^k = EF^k / EC^k \quad (10)$$

つまり, 単純にその指標値が 1.0 を越える自治体は, その地域における居住者活動に伴う環境負荷が, 土地利用を介して他地域に依存している状態であると言える。

5. 環境バランス評価

「EF-Calc」を用いて, 各自治体のEF指標値を算出し, それに対する環境バランスを評価した結果(環境負荷超過率)を図-2に示す。環境バランス評価の結果, 環境負荷側の視点となる居住者消費に伴うEF指標値を見ると比較的都市化の進んだつくば市や土浦市において高くなる傾向がある。その一方で, それら地域が必ずしも相対

居住者消費に伴うEF指標値 (ha)

環境負荷超過率 (倍率)

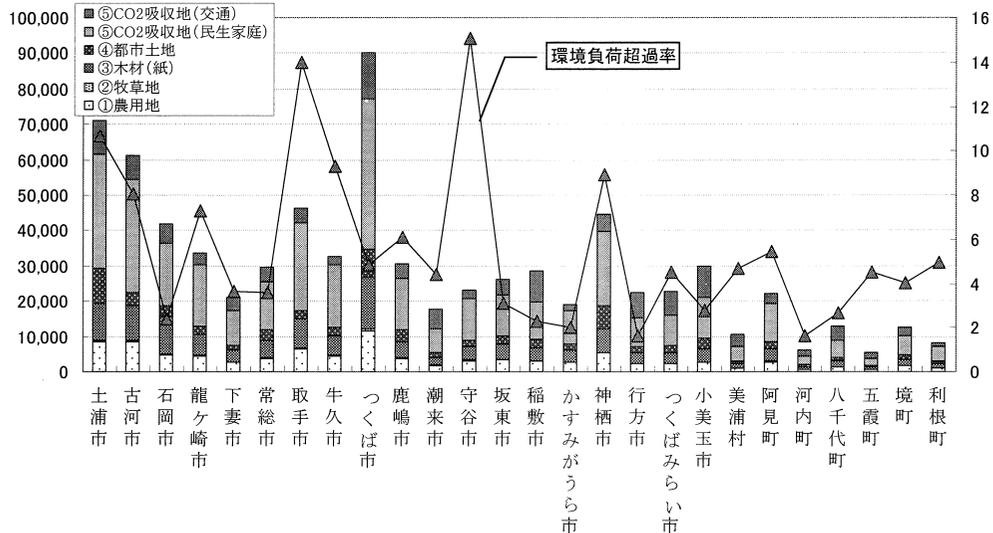


図-2 研究対象地域(茨城県南部)における居住者消費に伴うEF指標値と環境負荷超過率

的に環境バランスのとれていない地域となるわけではないことも読み取れる。例えば、研究対象となる自治体の中で、最も高い環境負荷を発生させているつくば市の環境負荷超過率は他の自治体と比較しても決して高くはない。つまり、環境バランスの視点からつくば市をみると、相対的な比較ではあるが、高い環境負荷を生じさせている一方、それに見合うだけの環境受容量を有していると言える。これに対して、守谷市や取手市のように居住者消費に伴うEF指標値はそれほど高くないものの、環境負荷超過率が高い地域も存在している。つまり、このような地域は環境バランスの視点から見ると他地域に環境的に依存した地域である。

また、居住者消費に伴うEF指標値の構成要素をみると、排出された二酸化炭素を固定するために必要な森林地(CO₂吸収地)の割合が全体の7割程度であり、大きなウェイトを占める。近年、低炭素社会に向けた取り組みに対する議論が活発に進められているが、本研究におけるEF指標値(土地消費面積)を用いた分析からも、その重要性を読み取ることができる。このように、EF指標を用いた環境バランス評価は、全体の環境バランス評価とあわせて、各構成要素とリンクさせた議論も重要である。

6. おわりに

これまで、地球環境問題への対応策として、例えば低炭素社会という用語に代表されるように、環境負荷側に着目した議論が主に進められてきた。このような状況に対して、本研究では、

環境負荷・受容側の両視点を考慮した環境バランスの評価を可能とする実践計算パッケージ「EF-Calc」を作成した。これは、1)居住者の日常生活と地域の環境バランス評価とをリンクさせたコミュニケーションツールであり、2)全国の各自治体が採用することのできる方法論に配慮している点が主な特長である。さらに、「EF-Calc」を用いることにより、実際に複数の自治体(茨城県南部の26市町村)を対象とした環境バランス評価を実施することで、その適用可能性についても検証した。

一方、本研究で用いた実践計算パッケージ「EF-Calc」において、データの制約上考慮できなかった項目(例えば、衣服やタバコ、家具などの消費財)や、より地域性に配慮したEF指標値を算出するための方法論については、今後検討し改良を積み重ねていく必要があると考えている。

謝辞：本研究は、国土交通省国土計画局請負調査「平成21年度国土利用の質的向上方策の具体化に向けた基礎調査」の中で、三菱総合研究所社会研究システム本部と筑波大学大学院システム情報工学研究科の共同研究によって進められた成果の一部である。また、その過程において、持続可能な国土管理指標研究会の皆様方から有益な示唆を頂いた。ここに記して感謝申し上げます。なお、本論文の内容に対する責任は全て著者らにあることは言うまでもない。

参考文献

- 1) 国土交通省：国土形成計画（全国計画）（2008年7月），<http://www.mlit.go.jp/common/000019219.pdf>，2010.3最終閲覧。
- 2) Wackernagel, M. and W. E. Rees : Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth, New Society Publishers (Canada), 1996. (邦訳：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 -, 合同出版, 2004)
- 3) 氏原岳人, 谷口守, 松中亮治：環境バランスを考慮した都市・地域計画へのエコロジカル・フットプリント指標の導入, 環境システム研究論文集, Vol.36, pp.207-215, 2008.
- 4) 国土交通省：国土のモニタリング, <http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/monitoring/system/index.html> , 2010.3最終閲覧。
- 5) 環境省：第三次環境基本計画－環境から拓く 新たなゆたかさへの道－ (2006年4月7日), http://www.env.go.jp/policy/kihon_keikaku/thirdplan01.html , 2010.3最終閲覧。
- 6) 岡山県：新岡山県環境基本計画～エコビジョン 2020～(2008年2月), <http://www.pref.okayama.jp/seikatsu/kansei/iso/ecovision2020.pdf>, 2010.3最終閲覧。
- 7) 津山市：津山市都市計画マスタープラン(2008年3月), <http://www.city.tsuyama.lg.jp/index.cfm/20,16087,65,157,html>, 2010.3最終閲覧。
- 8) WWF : LIVING PLANET REPORT 2008 : http://www.wwf.or.jp/activity/lib/lpr/wwf_lpr_2008.pdf , 2010.3最終閲覧。
- 9) Best Foot Forward : City Limits A resource flow and ecological footprint analysis of Greater London, 2004.
- 10) Barrett,J.H.Vallack.A.Jones.and.G.haq : A Material Flow Analysis and Ecological Footprint of York, Stockholm Environment Institute, 2002.
- 11) Vergoulas.G and Simmons.C: An ecological footprint analysis of Essex, Essex County Council, 2004.
- 12) Regional Progress : <http://www.regionalprogress.org/index.html>, 2009.12最終閲覧。
- 13) Chambers.N,C.Simmons,andM.Wackernagel:SHARING NATURE's,2000. (邦訳：五頭美和訳 エコロジカル・フットプリントの活用 地球1コ分の暮らしへ, 合同出版, 2005.)
- 14) Desai, P and Riddlestone, S: Bioregional Solutions: For living on one planet, Green books, 2002 (邦訳：バイオリージョナリズムの挑戦 この星に生き続けるために, 群青社, 2004.)
- 15) Sustainable Sonoma County : The Ecological Footprint Project , <http://www.sustainablesonoma.org/projects/scefootprint.html>, 2010.3最終閲覧。
- 16) 和田喜彦：「エコロジカル・フットプリント」分析の考え方と日本への適用結果－日本人の資源消費水準は永続的か？, 産業と環境, pp.58-63, 1995.
- 17) 福田篤史, 森杉雅史, 井村秀文：日本のエコロジカルフットプリント-土地資源に着目した環境指標に関する研究-, 環境システム研究論文集, Vol.29, pp.197-206, 2001.
- 18) 谷口守, 阿部宏史, 重兼薫：エコロジカルフットプリントに基づく都道府県別超過環境負荷の算出, 地域学研究, pp.23-36, 2003.
- 19) 国土交通省：「自然界の物質循環への負荷の少ない社会を目指した資源消費水準のあり方検討調査」報告書, 2004.
- 20) 余川雅彦, 辻宣行, 加賀屋誠一：地域間産業連関表に基づくエコロジカル・フットプリント交易解析, 環境システム論文集, Vol.37, pp.245-253, 2009.
- 21) 清岡拓未, 谷口守, 松中亮治：エコロジカルフットプリント指標を用いたローカルスケールでの持続可能型土地利用政策の検討, 都市計画論文集, No.40-3, pp.55-60, 2005.
- 22) 氏原岳人・谷口守・松中亮治：エコロジカル・フットプリント指標を用いた環境負荷の地域間キャップ&トレード制度の提案-「身の丈にあった国土利用」に向けた新たなフレームワークの構築 -, 都市計画論文集, No.43-3, pp.877-882, 2008.
- 23) Best Foot Forward : EcoCal, <http://old.bestfootforward.com/ecocal.htm>, 2010.3最終閲覧。
- 24) Global Footprint Network : Personal Footprint, http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/personal_footprint/, 2010.3最終閲覧。
- 25) エコロジカル・フットプリント・ジャパン：診断クイズ, <http://www.ecofoot.jp/quiz/index.html>, 2010.3最終閲覧。
- 26) 国立健康・栄養研究所：国民栄養の現状, http://www.nih.go.jp/eiken/chosa/kokumin_eiyou/, 2010.3最終閲覧。
- 27) 総務省統計局：平成17年国勢調査, <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2005/>, 2010.3最終閲覧。
- 28) 総務省統計局：日本統計年鑑, <http://www.stat.go.jp/data/nenkan/>, 2010.3最終閲覧。
- 29) 農林水産省：平成19年木材需給表, http://www.maff.go.jp/j/tokei/tyousa/zyukyu_moku/index.html, 2009.12最終閲覧。
- 30) 林野庁：平成20年森林・林業白書, <http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/20hakusho/index.html> , 2010.3最終閲覧。
- 31) 国土数値情報ダウンロードサービス：国土数値情報土地利用細分メッシュデータ , <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/datalist/KsjTmplt-L03-b.html> l, 2010.3最終閲覧。
- 32) 経済産業省：第1回地球温暖化対策に係る国民運動の運営会議の開催～京都議定書の削減約束達成に向けた「国民行動の目安」を発表～, <http://www.meti.go.jp/press/20050712005/050712ondanka.pdf>, 2009.12最終閲覧。
- 33) 国土交通省：「自然界の物質循環への負荷の少ない社会を目指した資源消費水準のあり方検討調査」報告書, 2004.
- 34) 茨城県企画部企画課：茨城県におけるコンパクトなまちづくりに関する調査研究報告書(2008年3月), http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/kikaku/kikakuka/kikaku2_seisaku/seisaku/compact/compact00.pdf, 2010.3最終閲覧。
- 35) 谷口守・松中亮治・中道久美子：ありふれたまちかど図鑑, 技報堂出版, 2007.

EVALUATION FOR ENVIRONMENTAL BALANCE OF
LOCAL GOVERNMENT-SCALE BASED ON THE ECOLOGICAL FOOTPRINT :
BY USING PRACTICAL CALCULATION PACKAGE “EF-Calc”

Takehito UJIHARA, Saeko FURUICHI, Satoshi SHIRATO and Mamoru TANIGUCHI

The need for environmental monitoring of planning toward sustainable regions has been pointed out by government agency. On the other hand, the evaluation indicator and methodology to properly manage regions is not discussed enough.

The purpose of this study is to develop practical calculation package “EF-Calc” based on the ecological footprint indicator, and to evaluate environmental balance of local government in the southern Ibaraki Prefecture by using the “EF-Calc”.The “EF-Calc” is communication tool associated with daily life of inhabitant and environmental balance in region.And it is based on methodology that can introduce by local government in Japan.