

F6 地域スケールでの生態系サービス依存度評価に向けた 民生部門の生態系サービス利用バランス評価

Balance Evaluation between Ecosystem Service Supply and Use by Civilian Sectors
for Assessing Dependence of Human Activities on Ecosystem Service in a Regional Scale

地球循環共生工学領域 08E08040 竹端哲郎 (Tetsuro TAKEBATA)

Abstract: In the latest years, rapid urbanization in the world upset the ecosystems and it clarifies the problems of urban biodiversity conservatory and sustainable use of Ecosystem Service. The purpose of this study is to clarify the relationship between human activities and the ecosystem. The research approach is to evaluate the balance between ecosystem service supply and use by civilian sectors at municipalities in Osaka prefecture. In the result, the overbalance of the ecosystem service use at almost every municipality is showed. For the future, adding wider range of ecosystem service and breakthrough the yet-to be-defined mechanism of ecosystem service is needed in order to grasp the relationship between ecosystem and human activities.

Keywords: urban biodiversity, ecosystem service, municipal level, operations division

1. 背景と目的

近年の急激な都市化の進展により生態系が圧迫され、都市の生物多様性の保全と生態系サービスの持続的な利用に対する課題が顕在化している。また、2010年名古屋で開催された都市の生物多様性指標 (CBI: City Biodiversity Index)に関するワークショップでは、都市活動を営む人間の都市内外の生態系の双方に対する依存と責任を評価することが重要とされた。そこで本研究では都市活動と生態系との関連性を把握するために、地域スケールの活動単位の一つである民生部門を対象に、大阪府の各市区町村における生態系サービス依存度(ESU: Ecosystem Service Use)の推計を行い、またそれを各地域内に存在する生態系サービス供給地である森林生態系の面積との比較を行うことで、地域スケールでの人間活動の生態系サービス依存度評価を行うことを目的とする。ESUとは、Shawら¹⁾が考案した生態系サービス依存度評価のフレームワークであり、人間活動を通して排出する環境負荷を生態系が浄化する調整サービス及び生態系から人間が受ける木材などの供給サービスの量を、そのサービスを提供する生態系土地面積で表わしたものである。

2. 方法

はじめに、研究対象に選定した森林生態系が提供する生態系サービスで、民生部門活動を通して依存する代表的な5種類の生態系サービスへの依存度(ESU)についての推計方法を説明する。なお民生部門は一般に業務と家庭の2部門に分類されるが、豊田²⁾で家庭部門のESU推計がなされているため本研究では特に業務部門のESUについて推計する。ESU_{CO2}をCO₂吸収に必要な森林面積として表し、エネルギー消費原単位(GJ/人)³⁾と従業員数(人)から算出したCO₂排出量を炭素重量に換算し、森林1haが吸収する炭素量の0.97 tC/haで除することで推計した。ESU_{NS}はNO_x・SO_xの緩衝に必要な森林面積を意味する。先と同様にエネルギー消費量に排出原単位を乗ずることで推計したNO_x・SO_x排出量を、Shawら¹⁾が考案したESU_{NS}に変換する関数に代入することで推計した。ESU_{Wh}とESU_{Wf}は、建築用木材供給に必要な森林面積、家具用木材供給に必要な森林面積である。それぞれの値は年間建築用木材使用量(t/yr)と年間家具用木材消費量(t/yr)をもとに、木材-丸太換算係数の0.63と森林面積当たり年間丸太収穫重量1.061 [t/ha/yr]を用いて推計した。また、製紙用木材供給に必要な森林面積をESU_{Wp}として示し、年間製紙用丸太消費量(m³/yr)と紙-丸太換算係数3.3[m³/t]、古紙再生率62.6%、森林面積当たり年間丸太収穫量を用いて推計した。次に、推計したESUを豊田²⁾で推計された民生家庭部門のESUと比較した。最後に行った、各種ESUと森林面積との市区町村別の比較のための大阪府各市区町村に存在する森林生態系面積に関しては、加賀ら⁴⁾でデータベース化された森林簿をArcGIS上で市区町村別に分割、統合することで推計した。

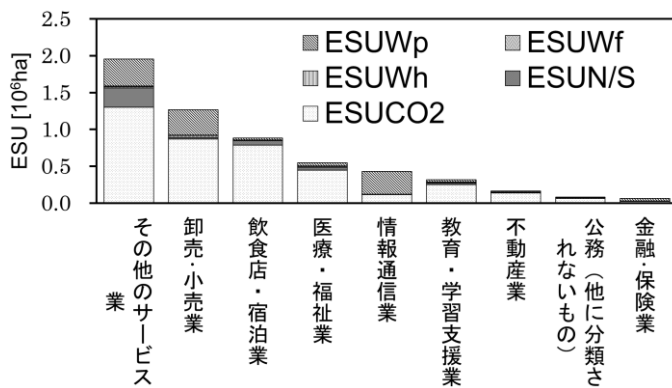


図1 大阪府民生業務部門業種別 ESU

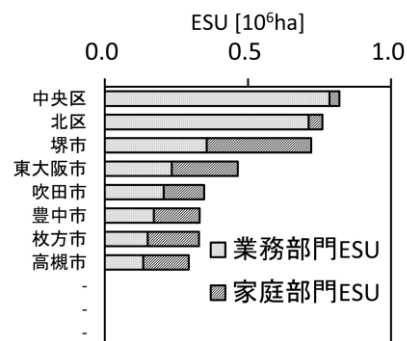


図2 業務部門の ESU と家庭部門の ESU

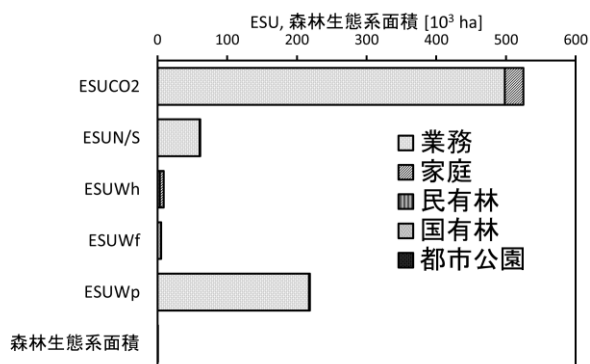


図 3a 中央区における各 ESU と森林生態系面積

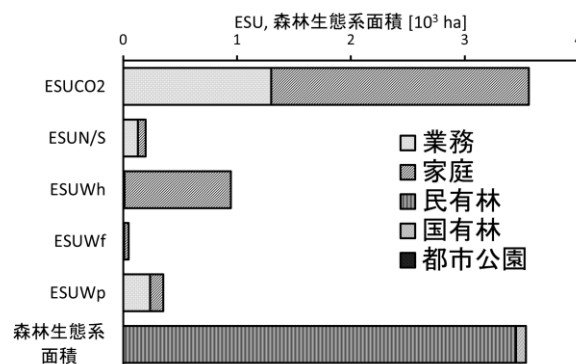


図 3b 千早赤阪村における各 ESU と森林生態系面積

3. 結果・考察

3.1 民生部門における生態系サービス依存度の評価

民生業務部門の各 ESU の推計結果を業種別に並べたものを図 1 に示す。全業種で ESU_{CO_2} が各業種の合計 ESU に対して全体平均で 69% の割合を占め、大阪府の民生業務部門の活動では、エネルギー消費が ESU 発生 の主な要因になっていることがわかった。また、推計した業務部門の ESU と家庭部門の ESU を市区町村別に合計したところ (図 2) 域内に業務施設が集約している中央区は業務部門の ESU が 95.8%、大阪市のベッドタウンとして住宅地が多い堺市は家庭部門の ESU が 51.7% であることがわかり、各部門の生態系サービスへの依存傾向に土地利用に伴う地域特性があることが判明した。

3.2 大阪府各市区町村の民生部門による生態系サービス利用と森林生態系面積との比較結果

図 3a と図 3b は大阪府各市区町村の民生部門による ESU と各市区町村に存在する森林面積をそれぞれ並べた図である。研究対象とした大阪府市区町村の約 70% が図 3a の例と同様に生態系サービスの需給バランスが大きく破綻していることが分かった。図 3b は ESU と域内の森林生態系とのバランスが取れている結果の例 (千早赤阪村) である。中央区の ESU の値は千早赤阪村の ESU と比較して非常に大きく、また 70% の市区町村が中央区と同様に生態系サービスに関して域内において需給バランスが取れていないことから、大阪府における民生部門活動は域外からの生態系サービスに大きく依存していると判断できる。

4. 今後の課題

人間活動が依存している森林生態系以外からの生態系サービスを分析に含めることや、本研究のような地域別の依存度評価を通してその依存度に伴った生態系の管理責任に関する提言を行うこと。

参考文献

- 1) Shaw, R, et. al: Connecting industry and ecosystems: A macro analysis of forest ecosystem service use in Japanese Industry sectors. 環境情報科学論文集, No.24, pp. 213-218, 2010.
- 2) 豊田琢磨: 都市の民生家庭部門における生態系サービス依存度評価ツールの開発, 大阪大学大学院工学研究科修士論文, 2010.
- 3) 経済産業省: 平成 21 年度エネルギー消費統計調査, <http://www.enecho.meti.go.jp/info/statistics/energy/kekka/21/21result-2.htm>. (2012.2 参照)
- 4) 加賀昭和: 淀川流域圏プロジェクト, <http://moon.env.eng.osaka-u.ac.jp/ryuikiken/index-yodogawa.htm>. 2012.02.10 参照