HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	The effect of urban form on biodiversity potential and the extinction of experience : land sharing and land sparing compared [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	曽我, 昌史
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第11829号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58596
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Masashi_Soga_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称: 博　士(農学)　　氏名　曽 我　昌 史

学 位 論 文 題 名

The effect of urban form on biodiversity potential and the extinction of experience: land sharing and land sparing compared

（都市の形状が生物多様性と自然体験の消失に及ぼす影響：土地の節約戦略と共有戦略の比較）

現在、地球上において都市はかつてない勢いで拡大の一途を辿っている。2008 年に都市人口が農村人口を初めて上回ったのは記憶に新しいが、2050 年には世界人口の約 7 割に相当する 60 億人以上が都市に居住すると予想されている。一般に、都市は低標高で肥沃な一次生産量（生態学的価値）が高い地域に造られることが多く、生物多様性に与える影響が懸念されている。一方、最近では公共の福利・健康促進および環境保全意識形成の観点から、都市における人々の自然体験の消失（経験の消失：the extinction of experience）が大きな社会問題となっている。このため今後の都市開発では、生物多様性損失および都市住民の自然体験消失の最小化が重要な課題となっている。都市の開発戦略は大きく二つに分類することが出来る。一つは、単位面積当たりの開発強度を最大化することで開発面積を抑える土地の節約戦略（land sparing）で、もう一方は開発面積を最大化することで単位面積当たりの開発強度を抑える土地の共有戦略（land sharing）である。これら両戦略の是非については、近年生態学分野において大きな論争を巻き起こしているが、それらに関する実証研究はこれまで殆ど報告されていない。そこで本論文では、これら二つの戦略のいずれが生物多様性保全および都市住民の自然体験を促進させる上で適するのかを明らかにすることを目的とした。

第一章では、都市開発が生物多様性に及ぼす影響を明らかにするために、大規模な市街化前から残る緑地（残存緑地）と市街化後に造成された緑地（造成緑地）における昆虫群集を調べた。2012 年に東京都における 14 ヶ所の公共緑地（5 ヶ所の残存緑地と 9 ヶ所の造成緑地）と市街地 7 ヶ所（リファレンスサイト）でチョウ類と地表性甲虫類の調査を行った。残存・造成緑地間で昆虫群集を比較した結果、両生物分類群ともに残存緑地において種数・個体数が最も大きいことが明らかとなった。また群集の類似度解析を行った結果、残存緑地の昆虫類群集は造成緑地のものとは大きく異なることも分かった。具体的には、造成緑地では森林環境への依存性が高く移動・分散能力が低いと考えられる昆虫類種が僅かにしか確認されなかった。以上より、都市景観の残存緑地は野生生物にとって避難場としての重要な役割を持つことが示され、開発に伴う残存緑地の消失は生物多様性に甚大な影響を及ぼすことが示唆された。このことは、都市開発における初期の開発計画は地域の生物多様性の命運を決め得るということを意味している。

第二章では、土地の節約戦略と共有戦略のいずれが生物多様性保全上優れているのかを調べた。2012 年 4〜10 月に東京都内の 35 ヶ所の調査地域（各 1km^2）においてチョウ類と地表性甲虫類の調査を行った。一般化線形混合モデルを用いて各昆虫類種の都市化強度に対する個体密度（調査地域内で観察さ

れた個体数）の反応曲線を作成し、二つの開発戦略（土地の節約と共有戦略）を採用した際の景観内における各昆虫類種の総個体数を推定した。都市化強度の尺度には調査地域内の人工建築物数を用いた。解析の結果、両生物分類群を通して土地の節約戦略を採用した時の方が多くの個体数を維持できる種が多く、この傾向は特に地表性甲虫類で顕著であった。一方、チョウ類では、都市の開発強度が低い場合には二つの開発戦略間で保全上の優劣が小さかった。以上より、都市開発戦略に対する反応は二つの生物分類群間で異なるものの、一般的な強度の都市開発を行う際には土地の節約戦略が保全上優れていることが示された。特に、本研究では開放地環境を好むチョウ類であっても土地の節約戦略が保全上適する場合が多かったことから、この結果は多くの生物分類群で支持されると考えられる。

第三章では、土地の節約戦略と共有戦略のいずれが都市住民の自然体験（緑地利用）を促進させる上で適しているのかを調べた。2013 年 8 月に東京都の 10 ヶ所の調査地域（土地の節約戦略と共有戦略の地域を 5 ヶ所ずつ、各 2.5km^2）において計 10,000 通のアンケートを投函した。アンケートでは、各回答者の調査対象地域における緑地利用頻度、普段利用する緑地までの距離・時間・距離に対する満足感、レクリエーション活動を行う上での地域の緑地に対する満足感、生き物に対する興味（普通生物種 6 種の認知度）、個人属性（性別、年齢、職業）を聞き取った。返送されてきた 1,644 通を基に解析を行った結果、緑地の利用頻度および地域の緑地に対する満足度は土地の節約地域に居住する住民よりも共有地域の住民の方が高いことが分かった。また、普段利用する緑地までの距離・時間を調べた結果、土地の共有地域に居住する住民は自宅からより近くの緑地を利用していることが明らかとなり、これにより緑地利用が促進されている可能性が示唆された。以上より、都市住民の緑地利用を促進させるためには、土地の共有戦略が適することが支持された。

以上の結果から、今後都市化が進行する地域において生物多様性を保全する際には、可能な限り大面積の生息地を残す土地の節約型の開発戦略が必要であることが明らかとなった。しかしその一方で、都市住民の自然との触れ合いを向上させるためには土地の共有戦略が優れていることも示された。近年、当該研究議論では土地の節約戦略の保全上の利点を主張する報告が増えているが、本研究結果は都市における生物多様性保全と緑地利用促進は潜在的に競合し得ることを示唆している。そのため今後の都市計画では、土地の節約戦略と共有戦略の利点を併せた戦略を実施することが推奨されよう。具体的には、保全上重要な生物種が生息する地域では、それらに必要な一定面積の生息地を保護区として管理する一方で、残りの緑地は都市住民が利用しやすいように整備することが可能だろう。一方、既に大規模に市街化されて保全上重要な生息地が残されていない地域では、住民の自然体験を促進させるために地域の緑地を整備し、彼らの自然環境保全意識を高めることで、より長期・広域的な観点から生物多様性保全に貢献できるかもしれない。最後に、本論文では生物多様性保全と住民の緑地利用という二軸で都市の開発戦略を議論したが、今後はそれらを含む様々な生態系サービス（有機炭素蓄積、気温調節など）を対象とした包括的な議論が求められよう。