

■受領No.1331

## 都市近郊の里山環境の公園利用による生物多様性と生態系サービスの実態の解明

代表研究者

佐々木 雄大

横浜国立大学大学院環境情報研究院 准教授



### 1. 研究目的

適正な人間の関与によって維持されてきた二次的自然には、人間のさまざまな営みに応じた生態系が成立している。二次的自然は、土地本来の自然に含まれる生物多様性より豊かな生物多様性を含んでいることが多く、それゆえに生物多様性が支える生態系のサービスも多様なものとなる。我が国では、伝統的農業によって管理されてきた二次林（農用林・薪炭林）および半自然草地（採草地・林縁草地）、いわゆる里山がその代表例である。

しかしながら、世界各地における二次的自然の利用と管理の変化によって、世界規模で二次的自然における生物多様性と生態系サービスが変容している。我が国の里山の場合、高度経済成長期の都市開発の拡大とともに、都市近郊の里山の自然が根本的に破壊されるという“オーバーユース”の問題が第一にあげられる。第二に、薪炭利用から化石燃料利用への転換、食習慣の変化、農業従事者の高齢化などによって、とりわけ農村部の里山が利用されずに放棄されていくという“アンダーユース”の問題があげられる。

我が国の総人口は2010年頃より減少に転じており、都市域人口も2020年頃から徐々に減少していくことが予測されている（World Urban Prospects 2014）。一部の都市域では、その人口の減少が顕著になる都市の縮退（urban shrinkage）が進むことが懸念されている。このような背景を受け、積極的な保全対策や開発圧からの回避を経て現在も残

存している、都市近郊の里山環境（現在放棄されている、または代替利用されているかつての里山を含めて、本研究ではこのようによぶ）においても、今後はオーバーユースの問題よりはむしろ、アンダーユースの問題の方が深刻になっていくことが予想される。

先行研究では、里山の利用様式の変容に伴う生物多様性の変化が検証されており、伝統的に管理された里山は、放棄された里山の倍以上の植物および植食性昆虫の種数を有することが報告されている（Uchida and Ushimaru 2014）。しかし、都市の縮退が進む中で、里山の伝統的利用への回帰は必ずしも現実的とはいえず、次世代を見据えた新たな里山利用のあり方についての実用的な議論の展開が求められる（Normile 2016）。欧米、とくにアメリカ大陸では、我が国における先行研究結果とは対照的に、二次的自然のアンダーユースによって、むしろ生物多様性が向上するという報告も存在し、二次的自然を元来の自然へと再野生化（rewilding）することについての議論が一部で進んでいる（Navarro and Pereira 2012）。それゆえに、二次的自然の利用様式に応じた生物多様性と生態系サービスの実態の評価に基づく、将来的な二次的自然の管理のあり方について、日本発信の研究の動向が世界的にも注目されている（Normile 2016）。

本研究では、里山の伝統的利用の代替となる利

用様式として、自然立地的な（大規模な地形の改変を伴わず、元の里山環境を活かした）公園利用に着目し、都市近郊の里山環境の将来的な利用のあり方に関する実用的な知見を提供することを目的とする。具体的には、神奈川県東部において、公園利用、伝統的利用、放棄された里山環境を対象に、二次林および林縁草地を中心とした生物多様性調査、生態系サービス評価、そして里山環境の利用様式に応じた生物多様性・生態系サービスの実態に対する人々の意識調査を行う。

## 2. 研究内容

### 2.1. 神奈川県東部の里山環境における利用様式に応じた生物多様性

調査は、面積が5ha以上かつ過去、もしくは現在に残存する里山環境における3つの利用様式（農業利用、公園利用、放棄地）を含んだ計14サイトで行った。各利用様式は、農地面積率や人工被覆面積率、遊具数、訪問者目的、放棄年数から定義した。各サイトにおける野外調査を、2017年初夏・秋、2018年春・秋の計4回行った。植物は、調査地面積に応じて、3ないし5本のトランセクト（30～40m）を異なる谷戸に設置し、その上に6ないし7個のコドラート（1×1m）を設置し、調査を行った。チョウはトランセクトから5m以内で発見した個体すべてを、発見した生息地（森林、草地）と共に記録した。同時に、環境要因として、草刈り頻度、植生高、開空率、土壌水分を観測し、ArcGIS10.3.1を用いて、調査地周辺の土地利用面積（農地、二次林、都市域など）を算出し、PCAを用いて、周辺景観の数値を集約した。

全調査サイトにおいて、植物は414種、チョウは56種1121個体であった。植物の在来・外来種数、空間的・季節間 $\beta$ 多様性は、農業利用と公園利用の間に有意な差はなかった（図1および図2）。また、放棄地における植物の在来種数、空間的・季節間 $\beta$ 多様性は、農業利用と比べて低かった。しかし、草地におけるチョウの在来種の個体数、季節間 $\beta$

多様性は、農業利用と比べて公園利用・放棄地に低かった。さらに、公園利用では草地におけるチョウの在来種数と空間的 $\beta$ 多様性は有意に低かった。在来の植物とチョウの種組成は森林を除き、農業利用と比較して公園利用・放棄地は有意に異なった。公園利用の在来種数、空間的・季節間 $\beta$ 多様性と環境要因の関係は、植物においては草刈り頻度と正の相関があり、チョウでは植物の $\alpha$ ・ $\beta$ 多様性と正の相関があった。

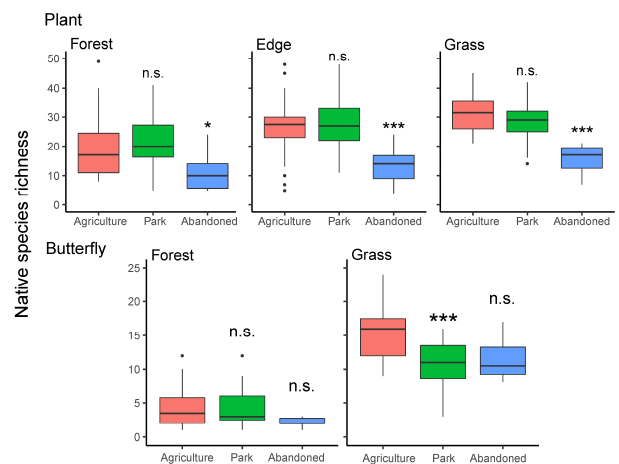


図1. 利用様式ごとの植物とチョウの在来種数の比較。\*\*\*  $P < 0.001$ , \*  $P < 0.05$ , n.s. (有意差なし)

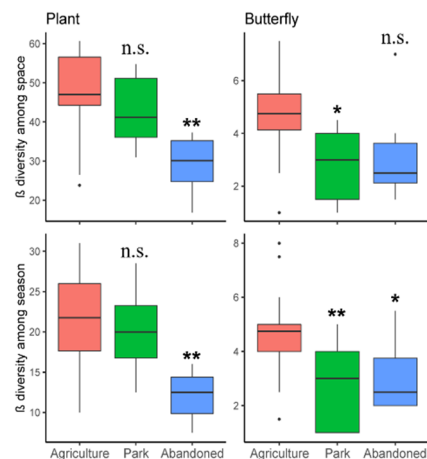


図2. 利用様式ごとの植物とチョウの空間的・季節的 $\beta$ 多様性の比較。\*\*  $P < 0.01$ , \*  $P < 0.05$ , n.s. (有意差なし)。上図は空間的 $\beta$ 多様性、下図は季節間 $\beta$ 多様性を示す。

本研究は、公園利用と農業利用の植物とチョウの  $\alpha \cdot \beta$  多様性を比較することで、生物多様性保全における里山生態系の自然立地的な公園利用の可能性が示唆された。しかし、分類群により多様性保全の可能性が異なるため、定期的かつ適度な維持管理や農地・水田を作るといった保全策を講じることが、公園利用における多様な分類群の生物多様性を保全していく上で必要であることが示唆された。

## 2.2. 神奈川県東部の里山環境における利用様式に応じた生態系サービスの実態に対する人々の意識

調査地は、上記の14サイトのうち、計5サイトを対象とした。内訳は、農地面積の割合が高く、人工被覆の低い新治市民の森・舞岡公園の2サイト（農業利用の卓越するサイト）と、その逆の特徴をもつ四季の森公園・こども自然公園・こどもの国の3サイト（公園利用の卓越するサイト）である。各サイト内で、調査スポットを3箇所設定し、調査を行った。現地における訪問者のランダム抽出により、計522人に訪問動機、公園評価、公園一般に求めるもの、社会人口学上の属性等についての対面式アンケート調査を行った。

アンケート調査結果を解析したところ、回答者はC1：動植物への関心がある子連れグループ、C2：自然体験やイベントを好むグループ、C3：風景美に関心を持つグループ、C4：自然体験やイベントへの関心がある子連れグループ、C5：スポーツを好むグループの5つに分類され、多様な訪問目的をもっていることが明らかとなった。割合の多い方から順に、農業利用卓越サイトではC2-C1-C3-C4-C5、公園利用卓越サイトではC1-C2-C3-C5-C4となった。

各サイトの文化的生態系サービスの評価は、サービスの項目によって、サイト間および訪問動機グループ間で違いがみられた。例えば、「こどもと遊ぶ」ことに関する評価は、公園利用サイトで高く、C2グループはC1に比べて低かった。また、「野

生の植物を見る」ことに関する評価は、農業利用サイトで高く、C2グループはC1に比べて低かった（図1）。この結果は、サイトの特徴によって、創出される文化的サービスの質が異なることを示している。サイトへの訪問動機によっても評価が異なることから、文化的生態系サービスの評価は多様な動機をもつ幅広い利用者によるものである必要がある。

以上より、里山の市民利用は各サイトの特徴を反映して、相補的な恩恵を利用者に与えていることがわかった。本研究結果は、里山の市民利用によって、多様な文化的生態系サービスが創出されることを示唆している。多くの利用者が里山由来の環境や地形、生物多様性に関わる要素を重要視しており、里山を活用しながら環境や生物多様性を保全していく一つの方法として、市民利用は意義が大きく、適切な緑地・景観管理を継続する実利性は高いと考えられる。本研究結果は、里山の市民利用を一つの軸とした都市緑地整備に役立てる事ができるであろう。

## 3. 発表（研究成果の発表）

<学術雑誌>

Iwachido, Y., Uchida, K., Ushimaru, A., Yokota, S. & Sasaki, T. (審査中) Valuing the potential of nature-oriented park use of satoyama ecosystems for biodiversity conservation in urbanized landscapes.

<学会発表>

岩知道優樹・内田圭・丑丸敦史・横田樹広・佐々木雄大（2018）都市近郊の里山環境の公園利用は農業利用の代替利用となりえるか？：生物多様性の観点から。日本生態学会第65回大会。札幌。

岩知道優樹・内田圭・丑丸敦史・横田樹広・佐々木雄大（2019）都市近郊の里山環境の公園利用が創出する生物多様性とその要因。日本生態学会第66回大会。神戸。

#### 4. 引用文献

- Uchida, K., & Ushimaru, A. (2014). Biodiversity declines due to abandonment and intensification of agricultural lands : Patterns and mechanisms. *Ecological Monographs*, 84, 637–658.
- Navarro, L. M., & Pereira, H. M. (2012). Rewilding abandoned landscapes in Europe. *Ecosystems*, 15, 900–912.
- Normile, D. (2016). Nature from nurture. *Science*, 351, 908–910.