

令和 4 年 6 月 13 日現在

機関番号：82111

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2021

課題番号：18K18240

研究課題名（和文）グリーンインフラのアフターケア：生物との軋轢解消アルゴリズムの創出

研究課題名（英文）Aftercare of green infrastructure: creating algorithm for resolving human-bird conflicts

研究代表者

益子 美由希（Mashiko, Miyuki）

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構・畜産研究部門・研究員

研究者番号：70791317

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：都市域の緑地ではしばしば発生する生物との軋轢に対し、解消策を提示するため、集団繁殖性サギ類のコロニーとの軋轢（鳴き声やフンによる迷惑被害）を題材に、事例分析や対策手法の検討を行った。軋轢は、住宅地に近いほど発生しており、追払い対策のみがとられた事例が多かった。一方、サギ類コロニーは過去あった緑地付近に翌年も形成されやすいことが裏付けられ、軋轢解消には住宅地から離れた代替となる緑地へ意識的にサギ類を誘引する対策が望ましいと考えられた。代替緑地へのコロニー移設試験は思うように達成できず課題が残ったが、サギ類の模型を置くと実物のサギ類を誘引できることは確かめられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

緑地をグリーンインフラと捉え、自然環境の持つ機能を活用して社会課題を解決していく考え方が近年広まっている。しかし、グリーンインフラ推進の負の面に対する議論は十分なされていない。本研究は、身近な緑地で生じうる迷惑生物との軋轢に着目し、単にある場所から生物を追払うのみでは軋轢が解消するとは限らないことを示した。グリーンインフラに対し、厄介な生物とも地域で調和のとれたかたちで共存する方策をアフターケアとして提示することで、その取組推進や都市の生物多様性の確保に貢献した。

研究成果の概要（英文）：Recent enhancement of green infrastructure has generated conflicts between wildlife and human residents, especially in urban areas. Thus the development of methods for resolving such conflicts is needed. This study focused on breeding colonies of herons and egrets, which are often established on trees near residential areas and cause nuisance because of their noise and droppings. Conflicts occurred where the colonies were close to the residential areas, and the usual measure was expelling birds from the site. However, heron colonies often move to a nearby site because of their site fidelity; thus, relocating the colony by scaring herons away from a conflicting colony site and attracting them to an alternative location should be the practical method. An attempt to relocate the colony to alternative trees apart from the residential area has not succeeded, but decoys attracted herons and egrets.

研究分野：生態学／環境政策

キーワード：生物と人との軋轢 サギ類 集団繁殖地 グリーンインフラストラクチャー 都市緑地

### 1. 研究開始当初の背景

グリーンインフラ (Green Infrastructure) は、自然の機能や仕組みを活用して社会資本整備や土地利用を行うという考え方で、防災・減災、地域振興、環境をつなぐキーワードとして注目されている。一方で、グリーンインフラの推進に伴って都市域における緑地の拡大も予想される中、人の生活圏と生物の生息域が近接し、生物との軋轢が増大することが懸念されるが、そのような課題に対する議論は十分なされていない。

例えば、ムクドリが各地の駅前の街路樹や電線に集団ねぐらを形成し、鳴き声、フン等による迷惑被害が生じることがある。集団繁殖性サギ類においても、繁殖のため 2~8 月頃に形成されるコロニー (集団繁殖地) が住宅地に隣接する緑地に位置した場合、同様の迷惑被害が生じ、営巣林が伐採される等の事例が起きている。これらの在来生物による被害へ対処するためのガイドライン等は十分整理されておらず、現場ごとに対応が模索されている現状にある。爆竹を鳴らす等の行為によって当初の緑地からの追払いに成功しても、近隣の別の緑地での被害を誘発して軋轢の連鎖を生んでいる場合が散見される。

### 2. 研究の目的

集団繁殖性サギ類を題材に、人の生活圏の緑地においてしばしば発生する在来生物との軋轢を解消する方策を提示することで、グリーンインフラの取組推進や都市の生物多様性の確保に寄与することを目的とした。

具体的には、都市域にみられる緑地には複数のタイプが存在することに着目し、図 1 のような軋轢解消アルゴリズムをモデルとして想定した。

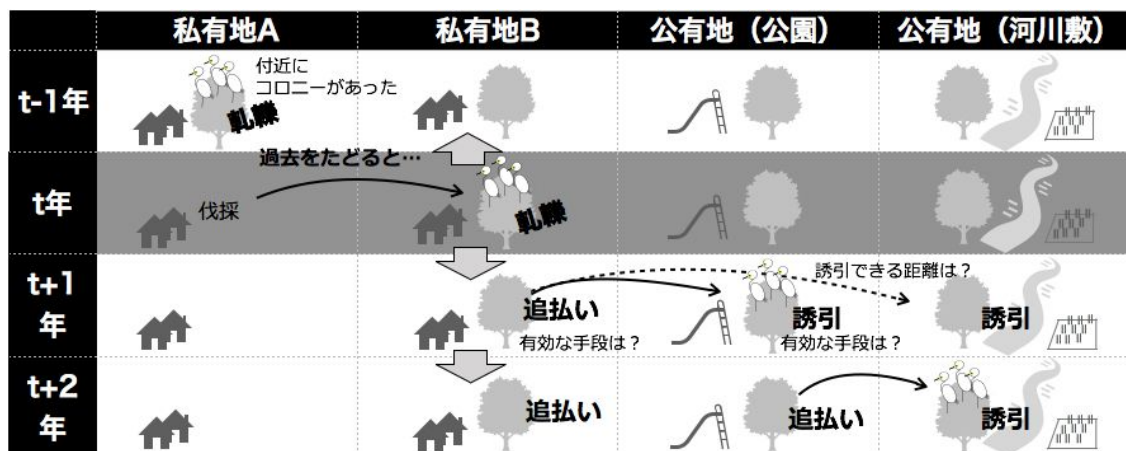


図 1 : サギ類コロニーを巡る軋轢解消アルゴリズムのイメージ

ここでは t 年に、私有地 B の緑地にサギ類コロニーが形成され、住民との間に軋轢が発生した。過去をたどると、t-1 年には付近の私有地 A の緑地にコロニーがあったが、軋轢を背景に伐採されていた。軋轢の連鎖を断ち切り、地域で調和のとれた共存という軋轢解消の姿を達成するには、住宅地から離れた河川敷へコロニーを移し長期存続させるという目標が考えられる。河川敷まで距離が遠い場合は、地域の複数の緑地をネットワークで考え、間にある公園緑地を経て 2 段階とする策もあり得る。公園や河川敷の緑地は公有地であるため、行政が取組を主導しやすい利点がある。公園では、利用者との一時的な軋轢発生も予想されるが、その軽減策を探る場や、教育普及の場としてポテンシャルが見込める。

このようなアルゴリズムを実際にも実現可能とするため、次の 3 点に取り組んだ。

- (1) 症状把握：どこでどのような軋轢が起きているか明らかにする
- (2) 原因分析：軋轢が生じる条件は何か明らかにする
- (3) 実践：追払い・誘引に有効な手段は何か明らかにする

### 3. 研究の方法

- (1) 症状把握：どこでどのような軋轢が起きているか

茨城県、愛知県、栃木県、秋田県での事例について現地視察や近隣住民等への聞き取りを行い、当該地点にサギ類コロニーが形成された経緯や、迷惑被害の発生状況等を確認した。特に、茨城県については、過去 51 年分 (1963~2013 年) を対象に、繁殖初期である 2~5 月頃のコロニー

形成状況に関する観察記録をもとに、軋轢の有無と、コロニーの新規形成・存続・消失の状況を整理した。

(2) 原因分析：軋轢が生じる条件は何か

サギ類の生態的条件(周辺の土地利用、過去のコロニー変遷の歴史)及び人の社会的条件(住宅とコロニー間の距離、住民感情、行政の対応姿勢等)について、(1)で整理した茨城県周辺のデータをもとに解析した。

(3) 実践：追払い・誘引に有効な手段は何か

追払いについては、(1)で整理した事例から成功のポイントを整理した。誘引については有効な手法が確立していないため、まず、サギの簡易デコイ(模型)を水田に設置し、実際にサギ類を引き寄せ効果があるか確かめる予備試験を茨城県内で行った。次いで、コロニー候補地となる代替緑地へサギ類を実際に誘引してコロニーを移設できるか、愛知県内において関係者と調整の上で現地試験を行い、地元協力者らと協働でデコイの作成や設置、経過観察を行った。

4. 研究成果

(1) 症状把握：どこでどのような軋轢が起きているか

サギ類コロニーと近隣住民等との軋轢は全国で生じており、コロニーの規模が大きい(複数種、合計で数百~数千羽)場合だけでなく、小規模(1種、合計で10数羽)でも事例があった。内容は、鳴き声が騒々しい、フンで車や洗濯物等が汚れるといった生活被害のほか、文化財となっている緑地にコロニーが形成された場合の文化財保護上の被害例もあった。

追払いについては、サギ類を脅す方法(爆竹を鳴らす、爆音機を設置する、鳥の嫌がると思われる音を鳴らす、木を叩く、ドローンや鷹を飛ばす)や、緑地の間伐又は伐採による事例が多く認められた。一方で、追払い後も念頭にした対処が行われた事例はごく少数に留まった。

(2) 原因分析：軋轢が生じる条件は何か  
サギ類の生態的条件

茨城県周辺においては過去51年間で163地点にサギ類コロニーが確認されており、これらを連続する年で近隣への移動があった場合は同一の系統とみなして整理すると61系統となった。これら系統の存続年数と移動軌跡について、採餌個体の移動を解析する手法である correlated random walk 法を応用して分析した結果、うち39系統(64%)が、同地点に長年形成された、又は移動しても遠ざからず付近で長年留まる軌跡を示していた(図2)。コロニーとなりうる緑地や餌場となる水田が豊富に分布している地域でも、サギ類は過去にコロニーを形成した場所付近に翌年以降もコロニーを形成する傾向があることが明らかとなった。(Mashiko & Toquenaga 2018, 及び海外学会発表)

加えて、種ごとの習性の違いにより、コロニー選択の条件はサギ類の中でも種ごとに異なる可能性があることがわかり(海外学会発表)、軋轢へ対処する際にはコロニー形成の先導種に着目することがポイントと考えられた。

人の社会的条件

1984~2013年で計158地点に確認されたサギ類コロニー累積599件(同地点で複数年存続した場合は年ごとにカウント)のうち、軋轢有無の記録がある409件を対象に、コロニーの周囲半径200m圏内のurban度(  $\sum_{i=1}^4$  半径  $r_i$  圏内の市街地面積(m<sup>2</sup>)/ $r_i$  ) ( $r_1 = 50, r_2 = 100, r_3 = 150, r_4 = 200m$ 、コロニーに近いほど市街地の効果が大きいと仮定した重み付け)を算出し、軋轢有無のコ

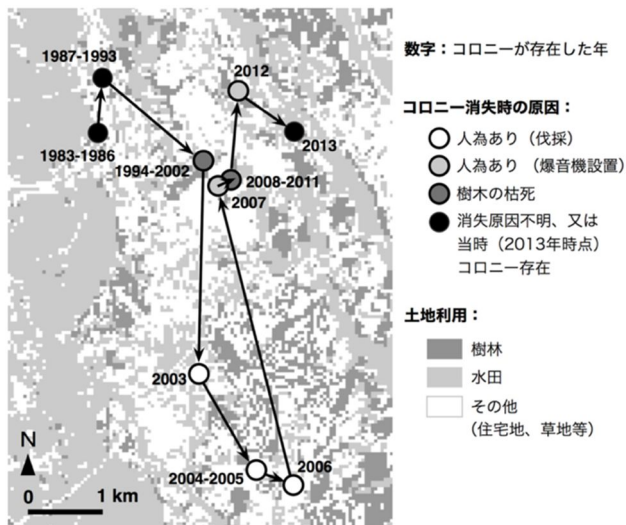


図2：サギ類コロニーの系統の例(移動しても遠ざからず、付近に長年止まっていた軌跡)(引用文献1より一部改変)

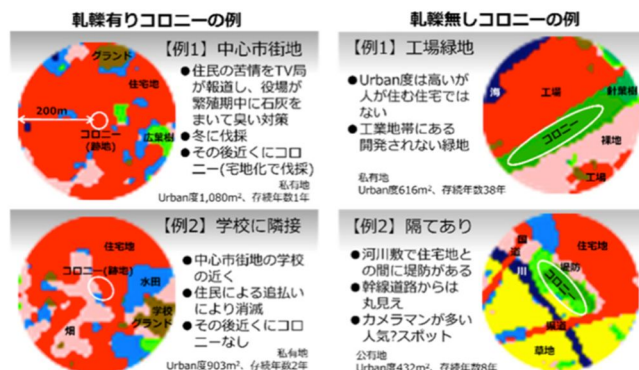


図3：軋轢有・無のコロニー間での周辺土地利用の比較

コロニー間で比較した。その結果、軋轢有りのコロニーの方が urban 度が高く、周辺を人の生活圏で囲まれている傾向があった(図3)。(国内及び海外学会発表)

### (3) 実践：追払い・誘引に有効な手段は何か

追払いについては、適した時期(特に、コロニーへの飛来が最も早いアオサギが飛来する頃)を見定め、その時期に重点的に、かつ執拗に爆竹を鳴らす等の行為をとれば、緑地を伐採することなく成功できる見込みがあると考えられた。加えて、サギ類の飛来前に、前年の古巣を落としておくことも追払いに効果的と考えられた。一方で、サギ類の飛来・定着後は、サギ類が既にその緑地へ固執しているため、追払い行為を行っても成功しにくいことが事例から確かめられた。

誘引については、サギの簡易デコイ(模型)を水田に設置したところ、ダイサギ、チュウサギ、アオサギがデコイ付近に飛来したことから、デコイにはある程度の誘引効果が認められた(図4)。(国内及び海外学会発表)

しかし、コロニー候補地となる代替緑地へデコイ設置しサギ類を誘引できるか試した現地試験では、3シーズンとも、誘引に成功することができなかった。デコイに加えて人工巣の設置等も試したが、実物のサギの誘引には至らず、課題が残った。

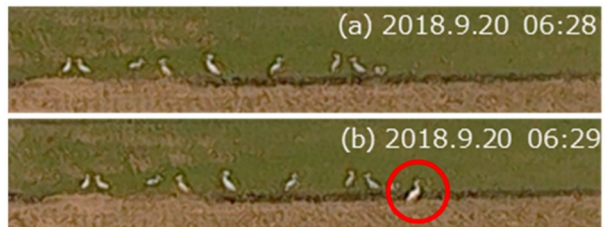


図4：デコイでサギ類を誘引する予備試験の様子  
a：シラサギ類を模した8体の簡易デコイ  
b：付近にチュウサギと思われる1羽が飛来(赤丸)

これら成果のほかに、グリーンインフラの取組推進によって生物との軋轢が増加しうる懸念や、その負の要因を改善するアフターケアの必要性について、考え方の提示を行った(国内学会発表)。また、自治体担当者向けの研修会にて講師を務め、サギ類の生態とそれを踏まえた対策の基本的な考え方を紹介するとともに、軋轢の生じたサギ類コロニーの事例ごとに、周辺環境や変遷等の違いを踏まえた軋轢解消アルゴリズムを例示した。

### 引用文献

1. Mashiko, M. and Y. Toquenaga (2018) Site fidelity in lineages of mixed-species heron colonies, *Waterbirds* 41(4): 355-364.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Mashiko, M. and Y. Toquenaga                               | 4. 巻<br>41(4)         |
| 2. 論文標題<br>Site fidelity in lineages of mixed-species heron colonies | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Waterbirds   | 6. 最初と最後の頁<br>355-364 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.1675/063.041.0412                      | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている（また、その予定である）                                | 国際共著<br>-             |

〔学会発表〕 計10件（うち招待講演 0件/うち国際学会 4件）

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Mashiko, M.  |
| 2. 発表標題<br>Rice and lotus paddies with egrets and ducks in Ibaraki, Japan |
| 3. 学会等名<br>45th Annual Meeting of the Waterbird Society（国際学会）             |
| 4. 発表年<br>2021年   |

|                                     |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>益子美由希                    |
| 2. 発表標題<br>厄介モノから見るグリーンインフラ         |
| 3. 学会等名<br>グリーンインフラ・ネットワーク・ジャパン全国大会 |
| 4. 発表年<br>2020年                     |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Mashiko, M. and Y. Toquenaga   |
| 2. 発表標題<br>Positive/negative aspects of Grey Herons and Great Egrets on conservation of mixed-species heron colonies in Japan |
| 3. 学会等名<br>43rd Annual Meeting of the Waterbird Society（国際学会）   |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>益子美由希                          |
| 2. 発表標題<br>グリーンインフラのアフターケア：鷺山を巡る軋轢と対処を考える |
| 3. 学会等名<br>日本鳥学会2019年度大会                  |
| 4. 発表年<br>2019年                           |

|                          |
|--------------------------|
| 1. 発表者名<br>益子美由希、徳永幸彦    |
| 2. 発表標題<br>ワイン袋は友達になれるか  |
| 3. 学会等名<br>日本鳥学会2019年度大会 |
| 4. 発表年<br>2019年          |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>益子美由希                                    |
| 2. 発表標題<br>グリーンインフラのアフターケア：緑豊かなまちづくりでの生物との共存の仕方を考える |
| 3. 学会等名<br>日本生態学会第67回大会                             |
| 4. 発表年<br>2020年                                     |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>益子美由希、徳永幸彦                             |
| 2. 発表標題<br>Petulu heron villageから学ぶサギ類コロニーとの付き合い方 |
| 3. 学会等名<br>日本生態学会第67回大会                           |
| 4. 発表年<br>2020年                                   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Mashiko, M. and Y. Toquenaga                              |
| 2. 発表標題<br>Site fidelity in lineages of mixed-species heron colonies |
| 3. 学会等名<br>42nd Annual Meeting of the Waterbird Society (国際学会)       |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Mashiko, M.   |
| 2. 発表標題<br>Resolving human-bird conflict in urban areas in Japan |
| 3. 学会等名<br>27th International Ornithological Congress (国際学会)     |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|                          |
|--------------------------|
| 1. 発表者名<br>益子美由希         |
| 2. 発表標題<br>鷺山との適度な距離とは   |
| 3. 学会等名<br>日本鳥学会2018年度大会 |
| 4. 発表年<br>2018年          |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

| 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号) | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号) | 備考 |
|---------------------------|-----------------------|----|
|---------------------------|-----------------------|----|

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|
|---------|---------|