

BA2 耕作放棄に伴う里山景観およびトキの営巣環境への影響のシミュレーション：佐渡市でのケーススタディ

Simulation of Changes in Satoyama Landscape and Nesting Suitability of Crested Ibis by Land Abandonment in Sado City
地球循環共生工学領域 08E19003 朝子あかり (Akari ASAKO)

Abstract: Abandoned farmland is a critical direct driver of biodiversity loss in rural areas in Japan. This research simulated the future impacts of farmland abandonment on biodiversity to identify the key conservation areas in Sado city. Vegetation succession, dissimilarity-based Satoyama index (DSI) and the nesting suitability index (NSI) of Crested ibis were calculated under the different scenarios of farmland abandonment expansion. The results showed DSI and NSI decreased by 2050 in all scenarios. Especially, terraced rice field landscape along the coast was expected vulnerable. Such place must be conserved in the future local biodiversity strategies and action plans.

Keywords: ecosystem, simulation, farmland abandonment, LANDIS-II, *Nipponia nippon*

1. 背景と目的

人間活動により生態系が劣化していることが指摘されてきた⁽¹⁾。特に日本では、人口減少や高齢化により里山景観の管理が縮小しており、生物多様性第二の危機として挙げられる「自然に対する働きかけの縮小による危機」への対応が課題となっている⁽¹⁾。世界農業遺産に認定されている新潟県佐渡市では、トキを代表とする生態系の保全を目的とした環境保全型農業が推進される一方で、第二の危機である人口減少や高齢化による農地や水田の放棄が進行している。この背景から本研究では、耕作放棄が進行するシナリオの下で将来の里山景観をシミュレーションし、耕作放棄が里山景観の多様性とトキの営巣環境へ与える影響を評価し、生態系保全に重要な農地を有する地域を特定することを目的とした。

2. 方法

2. 1 2050年までの耕作放棄シナリオの作成

新潟県佐渡市を対象に、1 km メッシュ別将来推計人口 (H30 国政局推計)⁽²⁾に基づき、2020年から2050年まで5年ごとの4つの耕作放棄シナリオを設定した。佐渡市へのヒアリングより、シナリオ A1, A2では農地区画を含む人口メッシュに居住する80歳以上人口割合、シナリオ B1, B2では農地区画を含む人口メッシュに居住する人口の平均年齢を指標として耕作放棄地の時空間分布を設定した。全シナリオ共通で、各農地区画を含む人口メッシュ内の居住者が0人になった時点で放棄されると設定した。

2. 2 シナリオ別の植生動態のシミュレーション

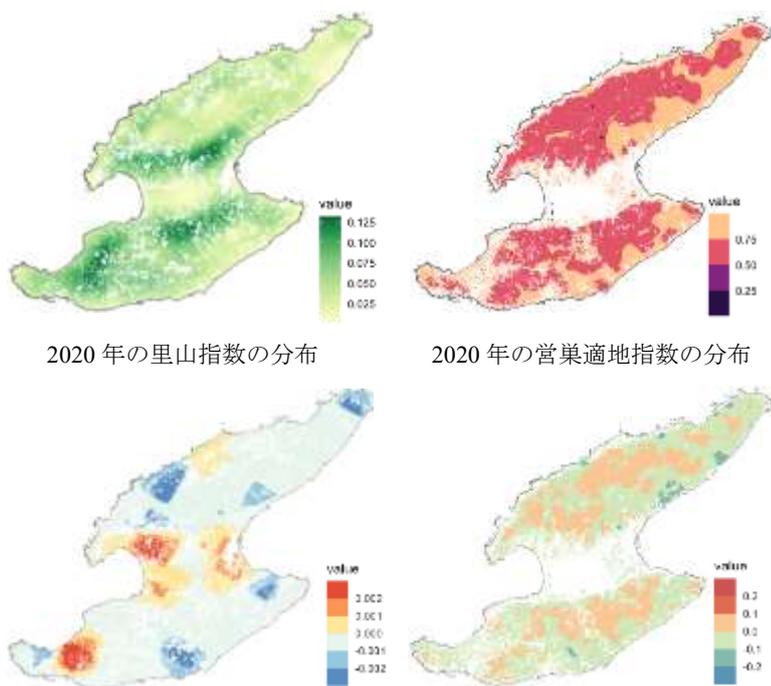
森林景観モデル LANDIS-II で、シナリオごとの耕作放棄に伴う植生遷移をシミュレーションした。空間解像度は50 m、時間解像度は1年に設定した。地域の収穫予想表で15種の植生 (表1) のバイオマス成長を校正した。森林管理面積は伐採計画量から人口減少に比例して伐採量が減少すると設定した。

2. 3 生態系への影響評価

耕作放棄により里山景観のモザイク性が減少し、生態系へ影響を与えることが懸念される。また、トキは水田で採餌するため、耕作放棄により採餌場が減少し、トキの生息適地が減少することが懸念される。そこで里山景観の多様性を評価する里山指数⁽³⁾と、トキの営巣環境を評価する営巣適地指数⁽⁴⁾を算出した。そして両指標が1) 2020年時点で指標値が中央値以上、かつ、2) 2050年までの指標値の減少量が中央値以下である地域を特定することで、人口減少・高齢化の影響を受けやすく、かつ、生態系保全に重要な農地を有する地域の空間分布を可視化した。

表1 シミュレーション対象種

| | |
|------------|--------|
| スギ | オノエヤナギ |
| アカマツ | オニグルミ |
| コナラ | クワ |
| ミズナラ | アカメガシワ |
| ブナ | ススキ |
| エゾイタヤ | カシミザクラ |
| ケヤキ | クズ |
| セイタカアワダチソウ | |



2020年の里山指数の分布

2020年の営巣適地指数の分布

2050年までの里山指数の変化量

2050年までの営巣適地指数の変化量

図1 シナリオA1下での各指標の結果

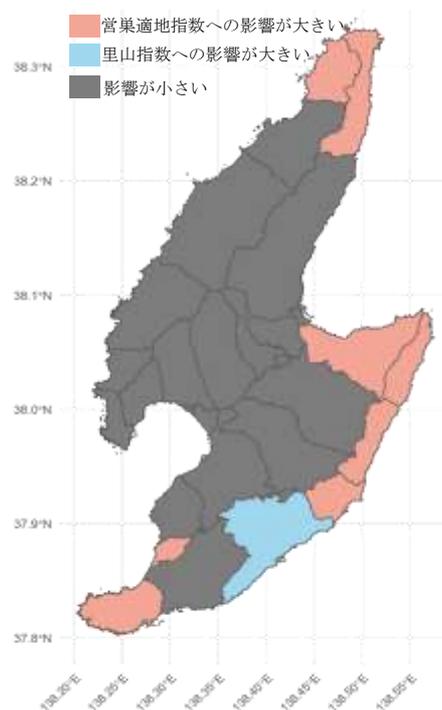


図2 人口減少・高齢化の影響を受けやすく保全上重要な地域

3. 結果と考察

3.1 2020年から2050年までの里山指数と営巣適地指数の変化量

全ての耕作放棄シナリオを平均すると、2050年までに里山指数は 8.8×10^{-4} 、営巣適地指数は 1.5×10^{-1} 減少した(図1)。特に里山指数は南部の小佐渡東沿岸域と北部の大佐渡北部、営巣適地指数は北部の大佐渡沿岸域と南部の小佐渡東沿岸域で減少した。これらの地域は、全ての耕作放棄シナリオで共通して人口減少・高齢化に伴い耕作放棄される農地の分布が集中していた地域であった。

3.2 人口減少・高齢化の影響を受けやすい保全上重要な地域の特定

図2で示した、人口減少と高齢化で里山指数(水色)または営巣適地指数(朱鷺色)が大きく減少する地域は、生物多様性佐渡戦略の①原生環境保全ゾーン、②棚田環境継承ゾーン、③トキ生息地復帰ゾーン、④生物多様性共存ゾーンの4つの分類の内、②棚田環境継承ゾーンであった。この地域は、複数の棚田が広がる里山景観であり、近年トキが観測された地点も増加している。今後の生物多様性佐渡戦略を更新するにあたり、人口減少や高齢化に伴い耕作放棄が進行し、生物多様性が大きく損なわれると予想される地域では、耕作を継続するための支援や放棄地の環境の改善の取り組みが重要である。

4. 今後の課題

人口減少・高齢化社会での有効な生態系保全策を検討するために、農地所有者の意思決定を考慮した耕作放棄地の拡大シミュレーションに拡張することや、耕作放棄地の転用などをシナリオに組み込むことが課題である。また、気候変動下での耕作放棄地の植生遷移と生態系影響の評価も課題である。

参考文献

- (1) 環境省 (2021). 生物多様性及び生態系サービスの総合評価 2021 政策決定者向け要約報告書
- (2) 国土数値情報ダウンロードサービス (2018). 1 km メッシュ別将来推計人口データ <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-mesh1000h30.html>. (参照 2023-01-23)
- (3) Shota Mochizuki, Dongping Liub, Tsuneo Sekijima, Jun Lub, Chao Wang, Kiyooki Ozaki, Hisashi Nagata, Takuhiko Murakami, Yusuke Ueno, & Satoshi Yamagishi (2015). Detecting the nesting suitability of the reintroduced Crested Ibis *Nipponia nippon* for nature restoration program in Japan. *Journal for Nature Conservation*. Vol.28, pp.45-55
- (4) Akira Yoshioka, Keita Fukawasa, Yoshio Mishima, Keiko Sasaki, & Taku Kadoya (2017). Ecological dissimilarity among land-use/land-cover types improves a heterogeneity index for predicting biodiversity in agricultural landscapes. *Ambio*. Vol.46, pp.894-906