

BE1 再生可能エネルギーのための耕作放棄地の利用による 野生生物生息適性への影響予測

Projection of Impacts on Habitat Suitability for Animal Species by Utilizing Abandoned Farmland for Renewable Energy Introduction
地球循環共生工学領域 08E15067 前田真理美 (Marimi MAEDA)

Abstract: Renewable energy introduction in harmony with nature is essential for building sustainable society. In this study, a scenario analysis was conducted to evaluate the potential conflicts between renewable energy production and biodiversity conservation using LANDIS-II model. Two scenarios were set to represent the renewable energy implementation options on abandoned pasture lands; solar or woody biomass energy. Energy supply-demand balance, habitat suitability index for *Accipiter gentilis* and the Satoyama index were evaluated. In the solar power scenario, high energy production was expected, but habitat suitability and Satoyama index were more adversely decreased than the woody biomass scenario. In the woody biomass scenario, energy production was nearly balanced with the regional energy demand and less impacted to ecosystems. We could provide two deferent types of future scenarios successfully and it is expected to support the local stakeholders.

Keywords: scenario analysis, solar energy, woody biomass energy, Satoyama index, LANDIS-II

1. 背景と目的

パリ協定で気温上昇を2°C未満に抑えるという世界共通の目標が合意され、日本は地球温暖化対策計画の中で温室効果ガスの削減目標を設定した。目標達成には持続可能な低炭素社会の構築を目指す必要があるが、同時に生物多様性に配慮した再生可能エネルギーの導入が重要である。そこで、本研究では、耕作放棄地を利用して異なる再生可能エネルギーを導入する際に、エネルギー種別の地域の生態系に与える影響と社会が得られるエネルギー量のシナリオ分析を行うことを目的とする。

2. 方法

2. 1 シナリオの設定と植生動態のシミュレーション

研究対象地の北海道東部の別寒辺牛川流域では人口減少が進んでおり、森林・牧草地の維持・管理が課題である。この背景から、耕作放棄地を利用した再生可能エネルギーの導入を図る2つの将来社会のシナリオを設定した(表1)。1つ目は耕作放棄地で再生した樹木を木質バイオマスエネルギーとして熱利用するシナリオで、2つ目は耕作放棄地に太陽光パネルを設置して電力利用するシナリオである。耕作放棄地の分布と拡大の予測は2050年の人口分布予測¹⁾より設定した。森林景観モデルのLANDIS-II²⁾を用いて2016年から2100年までの耕作放棄後の植生の遷移をシミュレーションした。

2. 2 エネルギー供給可能量と生態系への影響の評価

木質バイオマスエネルギーの供給可能量は収穫した木質バイオマスをペレットで熱利用し、太陽光エネルギーの供給可能量は太陽光パネル設置面積に原単位を乗じて推計した。生態系への影響の評価のために、LANDIS-IIで計算された土地被覆図と地上部バイオマス量から、オオタカの生息適性指数³⁾と生物多様性の代理指標である里山指数⁴⁾を算出した。

表1 シナリオの説明

名称	木質バイオマスシナリオ	太陽光パネルシナリオ
森林管理	2050年に施業面積が0となるように 毎年施業面積が線形に減少	
牧草地管理	流域内人口に比例して牧草地面積が減少	
耕作放棄地	天然更新	太陽光パネル設置用地化
エネルギー 源	人工林と耕作放棄地の 木質バイオマス	人工林の木質バイオマス 太陽光エネルギー

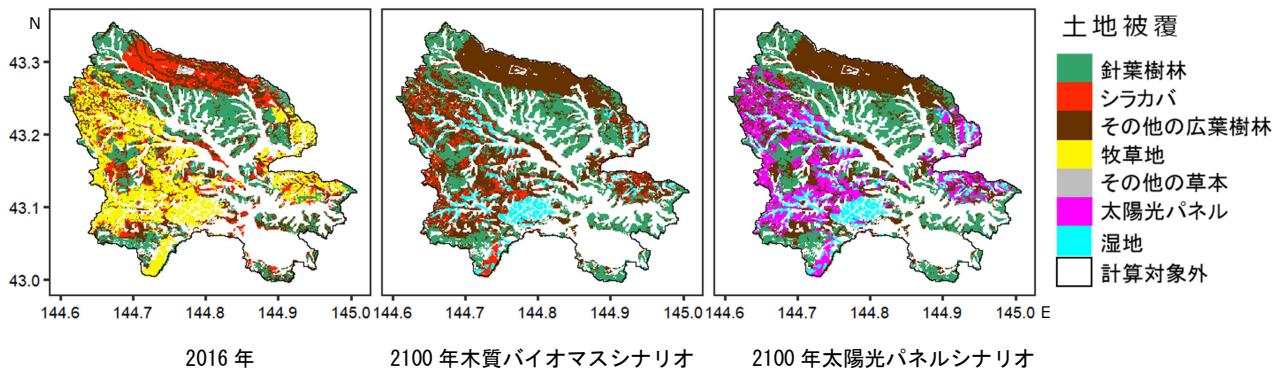


図 1 2016 年と 2100 年のシナリオ別の土地被覆

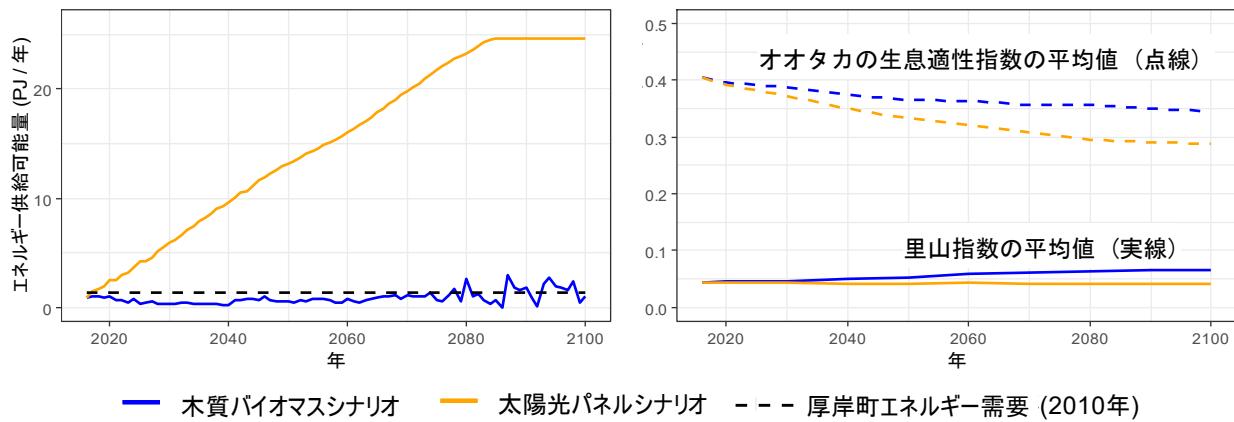


図 2 エネルギー供給可能量とオオタカの生息適性指数・里山指数の推移

3. 結果と考察

図 1 の土地被覆の変化では対象地域の 14.8 % の面積に当たる耕作放棄地がエネルギー生産に利用され、木質バイオマスシナリオでは広葉樹林化し、太陽光パネルシナリオでは太陽光パネルの設置用地となった。図 2 より、エネルギー供給可能量は、2010 年の厚岸町のエネルギー需要と比較して、木質バイオマスシナリオでは 2100 年時点で需要と同等程度、太陽光パネルシナリオでは 2100 年時点で需要の約 20 倍のエネルギーを得た。また、オオタカの生息適性指数は耕作放棄によって森林と開放地のモザイク性が減少するため両シナリオで減少したが、木質バイオマスシナリオでは減少幅が約半分となった。里山指数は木質バイオマスシナリオで増加、太陽光パネルシナリオで減少した。

これらの結果より、耕作放棄地を利用した再生可能エネルギーの導入ではエネルギービジョンによって生態系との親和性が異なることが示唆された。木質バイオマスシナリオでは地域の生態系を維持しながらエネルギーを地産地消する社会像、太陽光パネルシナリオでは地域のビジネスとしてエネルギーを生産する社会像が予想される。本研究ではシナリオの選択によって社会・生態システムが変化することを定量的に示すことができたため、地域の意思決定を支援する情報になると期待できる。

4. 今後の課題

今後は、より地域や行政が求める社会像をシナリオ分析に反映するために、ステークホルダーミーティングを通して再生可能エネルギーの種類の追加などの将来社会シナリオの精査と再設計を行う。

参考文献

- 1) 国土交通省国土政策局国土情報課、国土数値情報ダウンロードサービス、国土数値情報 1km メッシュ別将来推計人口 (H29 国政局推計) <<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-mesh1000.html>> (2019.01.30 閲覧)。
- 2) Scheller RM et al. (2017): Design, development, and application of LANDIS-II, a spatial landscape simulation model with flexible temporal and spatial resolution, *Ecological Modelling*, Vol.201, pp.409–419.
- 3) Higuchi M et al. (2009): Habitat suitability index model – *Accipiter gentilis* <<http://www.comm.tcu.ac.jp/tanaka-semi/HSI/HP/file/goshawk.pdf>> (2018.12.17 閲覧)。
- 4) Yoshioka A et al. (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.