

BE4 生態系保全と防災を考慮した太陽光・陸上風力ポテンシャルの評価 および導入目標との比較

Evaluation of Solar- and Onshore-wind-power Potential Considering Ecosystem Conservation and
Disaster Prevention and Its Comparison with an Introduction Target

地球循環共生工学領域 08E20057 東出天舞音 (Amane HIGASHIDE)

Abstract: To achieve decarbonization and biodiversity conservation simultaneously, introducing renewable energy (RE) should be considered the local ecosystems and disaster risks. This study aims to 1) estimate RE potential with low disaster risks and low ecosystem impacts and 2) compare the potential with current locations of solar power plants. First, RE potential in high-disaster risk areas was excluded from RE database. Then, the remaining RE potential was overlaid with ecosystem indicators and the current locations of solar power plants. The result showed that RE potential outside the high-disaster risk areas was 479 GW, higher than the 2030 energy mix goal. However, 40% of the current solar power plants were located in suitable areas for ecosystem conservation.

Keywords: renewable energy, 30 by 30, biodiversity, natural disaster, geographic information system

1. 背景・目的

第6次エネルギー基本計画では、再生可能エネルギー（再エネ）の比率は36 – 38%¹⁾に設定されているが、再エネの具体的な導入場所は生態系保全²⁾や防災³⁾に配慮して検討する必要がある。そこで本研究では、生態系保全と防災を考慮した太陽光・陸上風力ポテンシャルを全国スケールで推計し、2030年の再エネの導入目標と比較し、現在までに導入された太陽光発電所の空間分布との乖離を分析した。

2. 研究方法

2. 1 再エネ・生態系・防災の統合データベースの構築

表1の評価指標を収集し、1/2地域メッシュで統合したデータベースを構築した。1) 再エネ導入ポテンシャルは太陽光と陸上風力の導入ポテンシャルの設備容量の合計 (GW), 2) 生態系指標は自然林・草原と二次林・草原の面積割合, 環境省レッドリストの鳥類の繁殖分布とコウモリ目の分布を0 – 1スケールリングした指標の平均, 3) 防災指標は環境省 REPOS の推計でデータが欠損しているため考慮されなかった急傾斜地崩壊危険区域データと地すべり防止区域データの利用可能な情報を採用した。

2. 2 生態系保全・防災を考慮した再エネ導入ポテンシャルの推計

まず崩壊や地すべりの危険が懸念されるメッシュを再エネ導入ポテンシャルから除外した。次に再エネ導入ポテンシャルと生態系指標について各指標値を33, 66パーセンタイルで3分割し、9クラスに分類した二変量地図を作成した。生態系指標の値が33パーセンタイル未満で、導入に伴う生態系影響の懸念が軽微なメッシュへの導入ポテンシャルを集計し、2030年の再エネの導入目標と比較した。

2. 3 導入済みの太陽光発電所の立地との比較

Electrical Japan から導入済みの太陽光発電所の緯度経度と設備容量の情報を取得し、2. 2の二変量地図と空間結合した。生態系指標のクラス別に、導入済みの太陽光発電所の設備容量を集計した。

表1 評価指標の一覧

評価指標	説明	出典
再エネ導入ポテンシャル	太陽光と陸上風力ポテンシャル (GW)	環境省 REPOS
生態系指標	自然植生	500 m メッシュ内の植生自然度 9, 10 の面積割合
	二次的自然	500 m メッシュ内の植生自然度 4, 5, 7, 8 の面積割合
	鳥類	20 km メッシュ内で繁殖が確認された絶滅危惧種鳥類の種数
	コウモリ目	1 km メッシュ内の種数
防災指標	急傾斜地崩壊危険区域データと地すべり防止区域データ	国土交通省国土数値情報

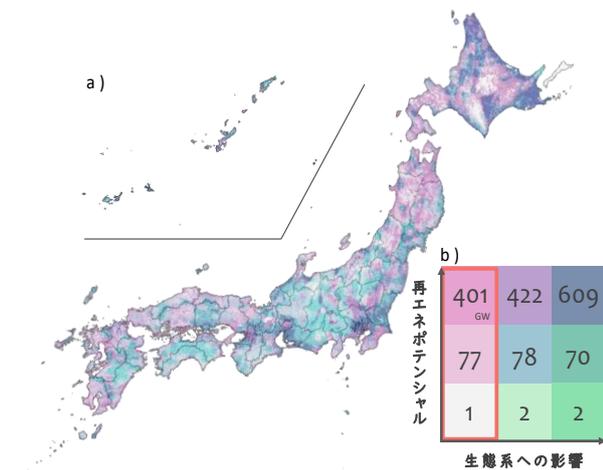


図1 a) 防災を考慮した再エネ導入ポテンシャルと生態系指標の二変量地図と b) クラス別の再エネ導入ポテンシャルの設備容量 (GW) の合計

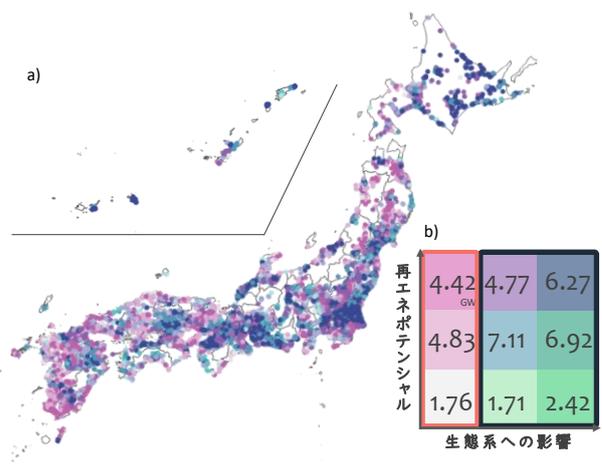


図2 a) 導入済みの太陽光発電所と所属するクラスの空間分布と b) クラス別の導入済みの太陽光発電所の設備容量 (GW) の合計

3. 結果と考察

3. 1 生態系保全・防災を考慮した再エネ導入ポテンシャルと2030年の再エネの導入目標との比較

急傾斜地崩壊危険区域または地すべり防止区域を含むメッシュの再エネ導入ポテンシャルは 51 GW であり、全再エネ導入ポテンシャルの 1,712 GW の 3% であった。それ以外の 1,661 GW のうち、優先的に再エネの導入が望まれる生態系指標が 33 パーセント未満で生態系への影響の懸念が軽微なメッシュでは 479 GW であった。2030 年の再エネの導入目標は太陽光と陸上風力の設備容量の合計が 121 – 136 GW であり、生態系保全と防災を考慮しても導入目標を達成できる可能性が示唆された。再エネ導入ポテンシャルが最も大きくかつ生態系指標が 66 パーセント以上のクラスは東京・名古屋・大阪の都市近郊や北海道東部に分布していた。都市近郊では営農型太陽光、北海道東部は陸上風力のポテンシャルが大きいため、再エネ施設の建設時の土地改変や運転中の生態系への影響評価が重要である。

3. 2 導入済みの太陽光発電所の空間分布との比較

図2 a) に導入済みの太陽光発電所の空間分布を示す。図2 b) で生態系指標が 33 パーセント未満のクラスに導入された設備容量は合計で 11.0 GW、33 パーセント以上のクラスに導入された設備容量は合計で 29.2 GW であった。導入済みの太陽光発電所の設備容量の約 30% が生態系への影響が比較的軽微な場所に導入されており、特に九州地方や中国地方に分布していた。一方で約 70% の導入は生態系への影響が懸念される場所であり、関西から東海地方と関東から宮城県などの主に都市近郊に分布していた。3. 1 から生態系と防災を考慮したうえで 2030 年の再エネの導入目標は達成可能であることが示唆されたが、今後は生態系への影響が小さい地域の再エネ導入を誘導する必要がある。

4. 今後の課題

今後は 1) 気候変動に伴って変化する自然災害ハザードや生態系を見据えた気候変動適応が可能な再エネ導入ポテンシャルを推計することや、2) 生態系保全・防災・気候変動緩和に加えて経済性や地域受容性、公平性など、再エネ利用を多様な観点から空間明示に可視化する技術の開発が求められる。

参考文献

- 1) 経済産業省, 第6次エネルギー基本計画, 2024-01-10 閲覧
- 2) Kim JY et al (2021) Current site planning of medium to large solar power systems accelerates the loss of the remaining semi-natural and agricultural habitats. Science of The Total Environment 779:146475. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.146475
- 3) Hao K, Ialnazov D, and Yamashiki Y (2021) GIS Analysis of Solar PV Locations and Disaster Risk Areas in Japan. Frontiers in Sustainability 2. DOI: 10.3389/frsus.2021.815986