

# 日本における気候変動による 太陽光発電ポテンシャル評価

SATテクノロジー・ショーケース2024

## ■ はじめに

2015年に、国連気候変動枠組条約締約国会議で合意されたパリ協定では、世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より低く保ち、1.5℃に抑える努力をすることを目標に掲げた。日本の目標として、2030年において、温室効果ガス46%削減(2013年度比)を目指すこと、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けること、2050年にはカーボンニュートラルを実現することを表明した。その流れを受け、温室効果ガスの排出が比較的小さい再生可能エネルギーの利用が全世界で進められている。

中でも、レジリエンスの観点から、大規模開発だけでなく、個人を含めた需要家に近接したところでの自家消費や地産地消を行う分散型エネルギーリソースとしての太陽光発電に対する注目が高まっている。しかし、再生可能エネルギーの多くは、その発電量が天候や気候に左右されるため、その脆弱性は将来の低炭素エネルギー供給システムの実現性に影響を及ぼす可能性がある。

本研究では、地球温暖化、気候変動による気温、風速の変化、日射量の変化などを考慮した将来の太陽光発電ポテンシャルを評価し、気候変動に対して頑強な太陽光パネルの設置に貢献することを目的とする。そのため、先行研究をもとに気候条件に依存する太陽光発電ポテンシャルを、複数の全球気候モデルをダウンスケーリングした日本全国の範囲でのメッシュデータを用いて計算し、その変化を分析する。

## ■ 活動内容

### 使用したデータ

気象庁AMeDASが提供している観測データと、CMIP6で使用された3つ全球気候モデル、「MIROC6」、「MPI-ESM1-2-HR」、「MRI-ESM2-0」をダウンスケーリングした地域気候シナリオを用いる。

### 太陽光発電ポテンシャル

気候変動による太陽光発電への影響を評価する方法として、Soniaらが2015年に行った研究で使用した太陽光発電ポテンシャル算出式を用いる。この式は、変数として日射量、気温、風速を用いる。太陽光発電ポテンシャルは、その大きさが概ね日射量によって決定されるが、太陽光パネルの温度に依存する発電効率も考慮される。太陽光パネルの温度は、日射量と気温と風速の関数となっている。

## ■ 結果

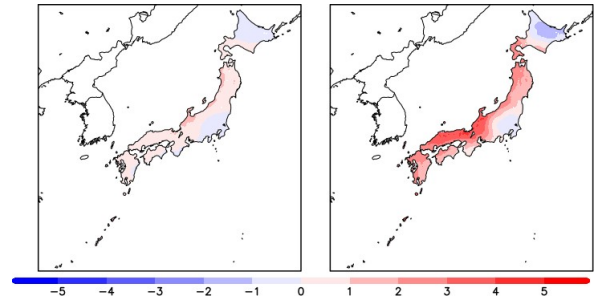


図1 太陽光発電ポテンシャルの将来変化(%)

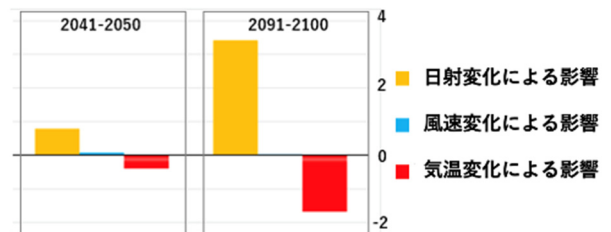


図2 各気象要素の太陽光発電ポテンシャルへの寄与

図1は、2015年から2024年までの10年間の太陽光発電ポテンシャルの平均値に対して、2041年から2050年の平均値(左)、2091年から2100年の平均値(右)をそれぞれ比較したものである。変化パターンは、両時期で定性的におおむね等しく、時期を経てその変化が大きくなっていくことが分かった。関東地方と北海道地方の大部分で減少し、中国地方と北陸地方で特に増加するという結果になった。

図2は、各気象要素の太陽光発電ポテンシャルの将来変化への寄与の全国平均値を棒グラフで示したものとなっている。日射量の変化による正の影響が最も大きく、次いで気温上昇による負の影響が大きいことが分かった。日射量の上昇による正の影響が、気温上昇による負の影響を上回り、今世紀末には太陽光発電ポテンシャルは全国平均で約1.5%上昇した。また、風速の変化による太陽光発電ポテンシャルへの影響は全国平均で0.05%、最大でも0.27%であることが分かった。

代表発表者 **正林 奈倫(しょうばやし なりん)**  
 所属 **筑波大学 理工情報生命学術院  
 システム情報工学研究群  
 構造エネルギー工学学位プログラム**  
 問合せ先 **〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1  
 TEL:029-853-5207  
 S2320864@u.tsukuba.ac.jp**

■キーワード: (1) 太陽光発電  
 (2) 気候変動  
 (3) 気候モデル  
 ■共同研究者: 大楽 浩司  
 筑波大学 理工情報生命学術院  
 システム情報工学研究群  
 構造エネルギー工学学位プログラム  
 准教授