

## 増光期・減光期を考慮した MRI-ESM2-0 の全天日射量の校正法の提案

中央大学 学生会員 ○原田晃湧  
中央大学 正会員 松浦拓哉, 手計太一

## 1. はじめに

世界的に、全天日射量は30年周期で増光期と減光期を繰り返しており、これからの数十年間は減光期に差し掛かると推測されている<sup>1)</sup>。しかし、水循環解析や洪水氾濫で使用されている将来シナリオデータは、バイアス補正の期間が増光期もしくは、減光期のみで実施されており、長期変動が再現できていない。

以上のことを鑑みて、本研究の目的は、富山観測所の観測値を用いて、全天日射量の長期的な時間特性を明らかにするとともに、長期変動を考慮した気候シナリオデータセットを作成することである。

## 2. 使用データと解析モデル

本研究で使用した全天日射量はCMIP6をベースにしたCDFDM手法による日本域バイアス補正気候シナリオデータセットである<sup>2)</sup>。このデータは、5つのGCM (MIROC6, MRI-ESM2-0, ACCESS-CM2, IPSL-CM6A-LR, MPI-ESM1-2-HR)について、Historical (1900~2014年), RCP2.6, RCP4.5, RCP8.5シナリオ (2015~2100年)のデータが提供されている。空間分解能は1 km, 時間分解能は1日である。本研究では、1961~2014年の富山観測所における観測データと富山観測所のメッシュが含まれる気候シナリオデータセットを使用した。

## 3. 観測データと気候シナリオによる全天日射量の比較

図-1は1900~2022年までの富山観測所と5つの気候モデルによる全天日射量の経年変化である。1961~1969年にかけて全天日射量は減少傾向にあり、1974~2022年にかけては増加傾向にある。この傾向は1961~2022年まで日本の全天日射量を観測している全48観測所及び、既往研究の結果<sup>1)</sup>と同様であった。気候シナリオの年平均全天日射量は10~14 MJ/m<sup>2</sup>/dayの範囲であり、有意な変化傾向は認められない。図-1より5つの気候モデルで同様な変動傾向であるため、以降の解析ではMRI-ESM2-0を用いて実施した。

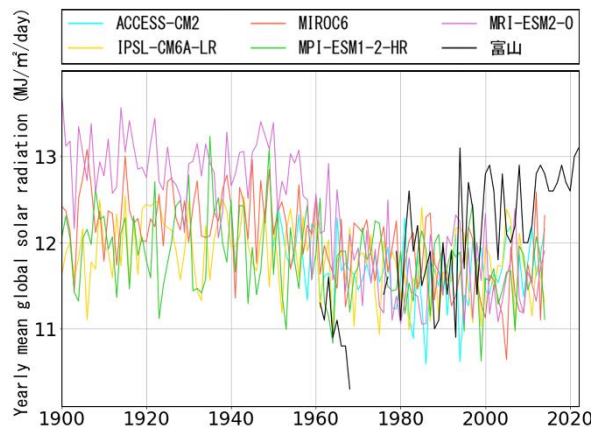


図-1 1900~2022年までの富山観測所と5つの気候モデルによる全天日射量の経年変化

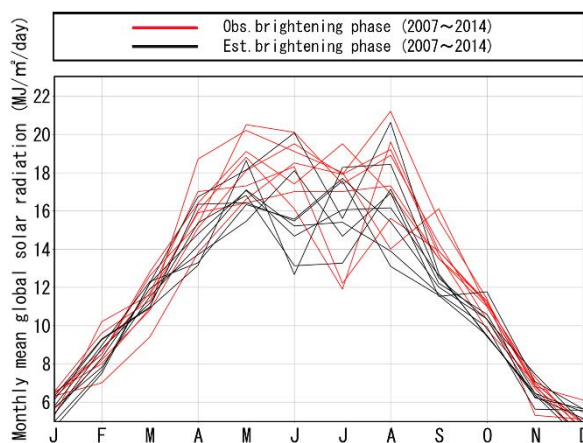


図-2 富山観測所と気候モデルにおける増光期(2007~2014年)による月平均全天日射量の変化

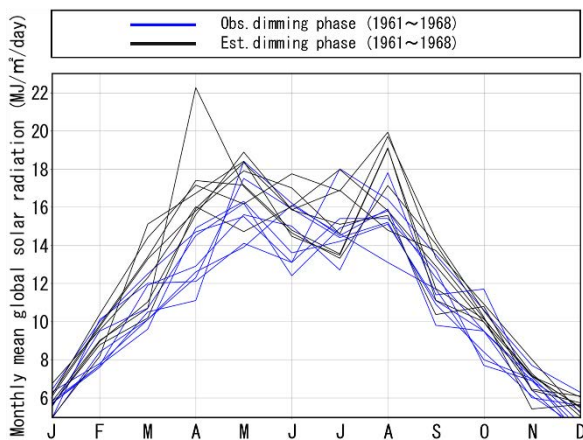


図-3 富山観測所と気候モデルにおける減光期(1961~1968年)による月平均全天日射量の変化

キーワード 全天日射量, 現在気候, 気候モデル, CMIP6

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 TEL : 03-3817-1805 E-mail : a18.k5xh@g.chuo-u.ac.jp

図-2は富山観測所と気候モデルにおける増光期(2007~2014年)による月平均全天日射量の変化である。増光期における気候シナリオの全天日射量は観測値と比較して、変化傾向を捉えていることがわかる。図-3は富山観測所と気候モデルにおける減光期(1961~1968年)による月平均全天日射量の変化である。現在使用されているNIESダウンスケールデータにおけるシナリオデータは、1980~2018年の39年分のデータを用いて、バイアス補正を実施している。そのため、1961~1968年における減光期での観測値とシナリオ値では、過大評価になったと考えられる。に、4~9月においてこの傾向は顕著に表れた。

図-4は観測値とシナリオ値による全天日射量における月平均値の関係である。本図から、全体的に過大評価であるため、シナリオ値の補正は、全期間において行った。

#### 4. 補正方法

対象のシナリオ値はMRI-ESM2-0を用いた。増光期は変化傾向を捉えていることから、対象期間は減光期である1961~1968年の8年間で実施し、補正係数は各月で算出した。補正係数の算出方法は、観測値及びシナリオ値の月別月平均値を算出し、その後、各月で観測値とシナリオ値の月別月平均値の比を補正係数とした。これによって得られた各月の補正係数をシナリオ値に乗ずることで、シナリオ値の補正を行った。

図-5は観測値と補正後のシナリオ値による全天日射量における月平均値の関係である。シナリオ値の過大評価されていた4~9月において、過大評価の傾向は見られなくなった。

#### 5. まとめ

本研究は、全天日射量の長期変動の傾向を把握した後、長期変動による増光期と減光期を考慮した全天日射量の気候シナリオの再検討をした。その結果、今後訪れると予見される減光期において、現在の気候シナリオの全天日射量は過大評価されていることが明らかとなった。これを踏まえて、気候シナリオの全天日射量の月平均値に対し、補正を行った。気候シナリオにおいて、全天日射量の月平均値は誤差幅を軽減することが可能で、観測値に対する気候シナリオの全天日射量の妥当性を高めることができた。

本研究では、Historical における検討を行った。

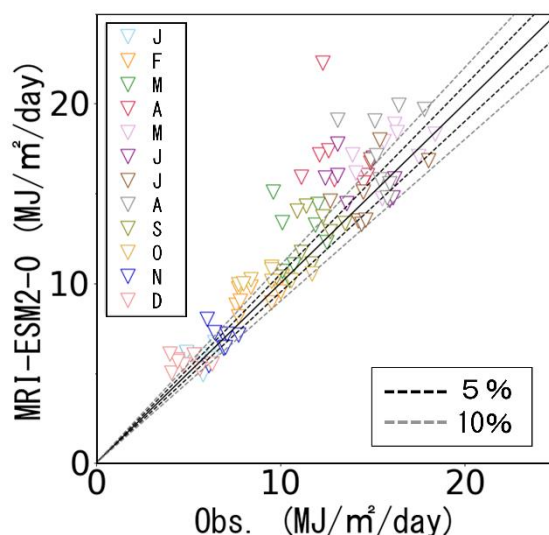


図-4 観測値とシナリオ値による全天日射量における月平均値の関係

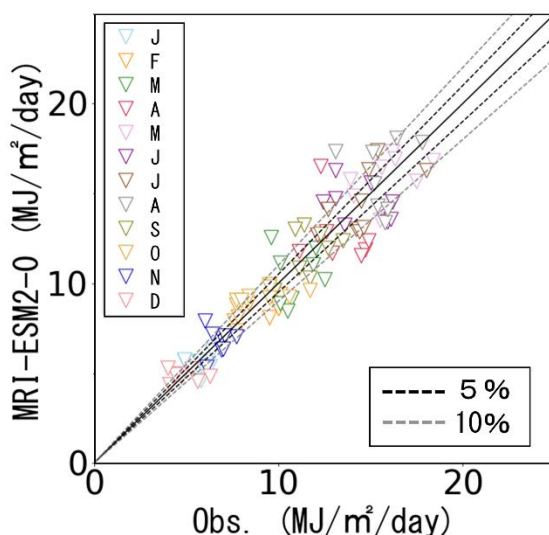


図-5 観測値と補正後のシナリオ値による全天日射量における月平均値の関係

減光期においてはこのシナリオを調整なしに使用することは賢明ではないことがいえる。また、将来予測気候においても同様のことがいえるだろう。

謝辞：本研究の一部は環境研究総合推進費 (JPMEER F20212001)の助成を受けている。ここに記して謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) Ohmura A.: Observed decadal variations in surface solar radiation and their causes, Journal of Geophysical Research Atmospheres, Vol.114, No.D10, D00D05, 2009.
- 2) 石崎紀子：CMIP6 をベースにした CDFDM 手法による日本域バイアス補正気候シナリオデータ, Ver.1, 国立環境研究所, 2021. DOI : 10.17595/20210501.001. (最終閲覧日：2023年1月9日)