Meteorological Society of Japan

P382

太陽光発電量予測に向けた短波放射量予測の検証　-メソ気象数値予報モデル(MSM)-

*大竹秀明[1]・山下克也[1(現気象研)]・山田芳則[2]・JOAO Fonseca[1]・高島工[1]・大関崇[1]
太陽光発電量予測研究グループ
1.独立行政法人　産業技術総合研究所　太陽光発電工学研究センター，2. 気象庁気象研究所

1. はじめに

太陽光発電システムでは天候（日射量）により発電量が変化する。太陽光発電電力の主な変動要因である気象要素の予測は太陽光発電電力の推定や他の発電システムと連帯した系統電力の安定化を図るためにも必要である。気象庁メソ気象数値予報モデル（MSM）の出力結果を用いて，翌日の発電量予測を行うためには，MSMの予測する短波放射量が地上の観測値に比べてどのくらいの誤差が含まれているのかを把握する必要がある。気象庁ではルーチン的な日射量予測の検証は行っているものの，太陽光発電システムではより詳細な時間・空間的な予測誤差の検証が求められている。そこで本研究ではMSMで予測された短波放射量について地上観測データを用いて，予測精度の検証を行った。

2. データ

気象庁メソ数値予報モデルは水平解像度5kmである（MSM5km）。ただし，放射計算は計算コストを抑えるためx，y方向に2格子ずつ間引いて行われるため，実質的な格子間隔は10kmである。MSM5kmでは，積分時間は33時間とした6時間毎に初期値，境界値（03,09,15,21UTC）を変えた計算が1日4回行われており，本研究ではこれを解析に用いた。比較する地上観測データは気象庁各気象官署で観測された全天日射量データ（熱電堆式全天日射計；時別値）を用いた。解析期間は2008年-2010年の3年間である。ここでは解析領域を関東地域に絞って紹介する。

3. MSM短波放射量の比較結果

まず観測値，モデル値ともに関東地域の複数地点，または複数gridで平均値を作成した。日積算短波放射量の観測値とMSM5kmの時系列を比較すると冬季（図1a，2009年1月の例）では，モデル値は概ね観測値の変化に対応しているが，日によっては±数MJ/m^{2}程度の観測値からの差も見られる（図1b）。一方，夏季（図2a，2009年7月の例）では，太陽高度が高くなるため日積算短波放射量は冬季よりも増えるが，その時間変動も大きくなる。これは関東地方に雲域がかかることが多いためである。また，モデル値は観測値よりも小さい値を取ることが多く，10MJ/m^{2}以上の過小傾向の事例も数日ある（図2b）。冬季は観測値とモデル値のばらつきは小さいものの（図3a，相関係数0.85），夏季では比較的ばらつきが大きく（図3b，相関係数0.65），モデル値の過小傾向も顕著である。同様な傾向は他の年についても見られる。また，初期値依存性をみるため初期値，境界値を6時間毎に変えた（03,09,15,21UTC）比較を行ったが明瞭な違いは見られなかった（図省略）。ほぼ快晴時の時系列データを見ると概ね短波放射量は観測値と整合していた（図省略）。モデルの放射過程は良好に働いていると考えられるが，夏季の雲域が広がる時期では負バイアスが大きくなる傾向がある。この点は今後，事例毎に詳細に調べる必要がある。講演では関東地域以外の領域を含めた解析結果も紹介する予定である。

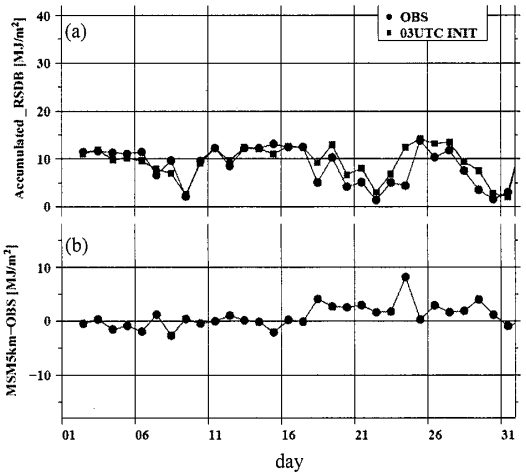

図1. 日積算短波放射量の時系列の例（2009年1月）。(a) 地上気象観測（全天日射量データ，●）とMSM5kmの地表面下向き短波放射フラックスから求めた日積算値(03UTC初期値を使用，■)，(b)MSM5kmの観測値からの差を示す。

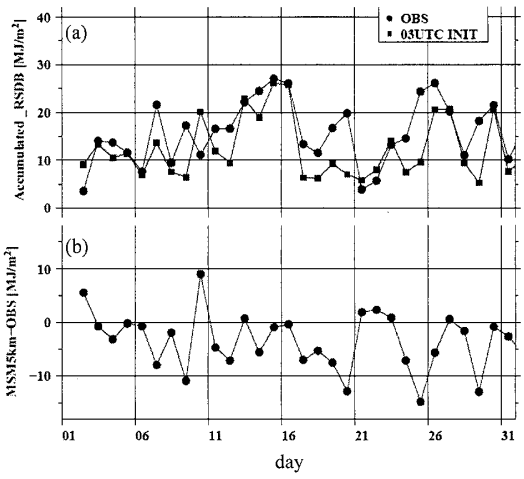

図2. 図1と同様で2009年7月の例。

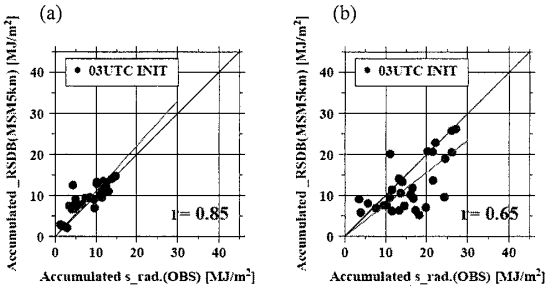

図3. 日積算短波放射量の散布図。横軸は観測値を示し，縦軸はモデル値。(a)2009年1月，(b)2009年7月の例を示す。

謝辞：本研究は独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の「太陽光発電システム次世代高性能技術の開発/発電量予測技術の研究開発」においてなされた。太陽光発電量予測研究グループの中では気象庁数値予報課，気象研究所予報一研の皆様にも支援を頂いた。

NII-Electronic Library Service