

基本雲プロダクトの高度化について

半田太郎，丸山拓海，山田裕里佳，坂下卓也

(気象庁)

要旨

気象衛星センターでは、基本雲プロダクトという衛星プロダクトを作成している。基本雲プロダクトは、静止気象衛星「ひまわり」の観測値と数値予報データから雲の有無（雲マスク）や雲頂高度、雲相といった雲に関する物理量を推定するプロダクトである。現在の基本雲プロダクトの雲マスクは、雪氷域や寒気移流場など特定の領域で精度が低いことが知られている。また、その推定結果が特定の雲判定テストに支配されることや、数値予報など衛星観測以外のデータの影響を受けるといった課題がある。そこで当センターでは、雲マスクの精度やデータの独立性を高めることを目的として、機械学習を利用した、ひまわり観測データのみから雲の有無の識別手法の開発を行なっている。

2023 年度 GPM および衛星シミュレータ合同研究集会では、教師ラベルの選定手法として、主成分分析や CLAUDIA3 という手法を利用してデータを抽出し、サポートベクトルマシン（SVM）、ニューラルネットワーク（NN）で学習させた。そのモデルの出力結果と、現行の基本雲プロダクトの雲マスク、Aqua/MODIS を利用した雲マスク（MYD35_L2）のそれぞれと比較し一致率を検証した。結果として、学習方法に NN を利用することで一致率の向上を図れる可能性があると報告した。

本年度の開発では、基本雲プロダクトの雲マスクを教師ラベルとして機械学習を行うことで、基本雲プロダクトとの一致率が MLD35_L2 に比べて向上するかを評価した。ここでは、機械学習の手法として、ランダムフォレスト（RF）、NN を採用して、それぞれの学習結果を比較した。学習期間とは異なる年のデータを用いた検証では、NN より RF モデルの方が基本雲プロダクトに近い結果が得られることを示した。また、MYD35_L2 との一致率は、両モデルとも陸上では現行のプロダクトよりも高く、海上では低いことが分かった。しかし、晴れと曇り判別の閾値を上手く調整することで基本雲プロダクト、MYD35_L2 両者との一致率の平均値を向上させることができることが確認できた。また、判別結果を図示して確認した結果、ベンガル湾海上など、いくつかの領域では現行のプロダクトの判定よりも正しく判定されていることが分かった。