



第2章 応用編

2.2 観測データ利用法の改良

概要

- 2023年10月から2024年9月までの間に、気象庁の数値予報システムに導入した観測データの利用に関する主な改良項目(下記赤字)について

変更日	項目	対象
2023年11月8日	更新された二重偏波レーダー(沖縄・松江)の反射強度及びドップラー速度データの利用開始	メソ解析、局地解析、三十分大気解析
2024年3月5日	米国の極軌道衛星NOAA-21号の利用開始	全球・メソ・局地解析
2024年3月5日	地上マイクロ波放射計の利用開始	メソ・局地解析
2024年6月3日	新凌風丸船舶GNSS観測データ、アメダス湿度計データ利用拡充	メソ・局地解析

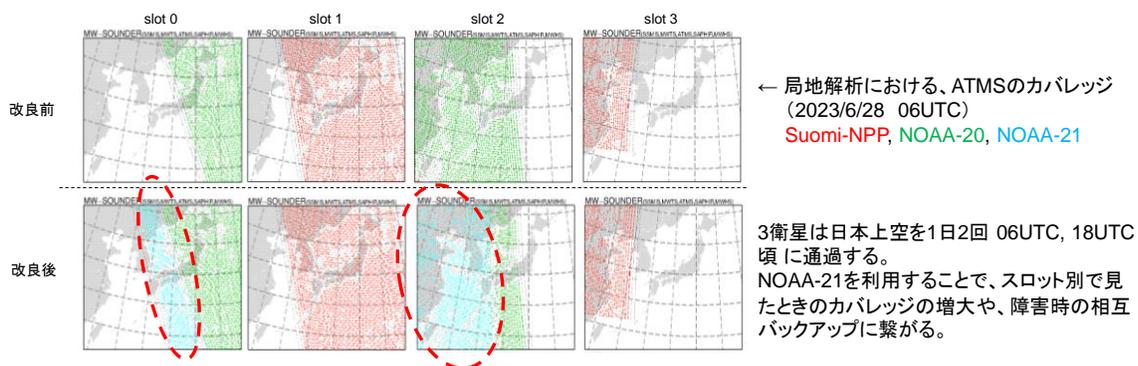
本節では、2023年10月から2024年9月までの間に気象庁の全球、メソ、局地数値予報システムに導入した観測データの利用に関する主な改良項目(新規観測データの利用開始など)について報告する。

米国の極軌道衛星NOAA-21号の利用開始 (全球・メソ・局地解析)

NOAA-21は令和4年11月に打ち上げられた米国の極軌道衛星。Suomi-NPP, NOAA-20の後継機にあたる。線状降水帯予測精度の向上に向けた観測強化の一環として、気象衛星センターに新たな極軌道衛星(NOAA-21等)の観測データを受信するための受信装置を整備し、令和5年6月から運用開始。

NOAA-21搭載のATMSとCrISの全球・メソ・局地数値予報システムでの新規利用を令和6年3月5日に開始した。(Suomi-NPP, NOAA-20搭載のATMS, CrISはすでに数値予報システムで利用中であるため、同様の観測データを追加する形)。

→ 観測データ数増加を通じた水蒸気場や気温場の予測精度向上。



NOAA-21は2022年11月に打ち上げられた米国の極軌道衛星で、Suomi-NPP及びNOAA-20の後継機にあたり、同様のセンサーが搭載されている。

気象庁では既に、Suomi-NPP及びNOAA-20搭載のATMSおよびCrISのデータを全球解析で利用している(平原 2017; 亀川・計盛 2017; 村田・亀川 2019)

今般、既存衛星と概ね同様の品質が得られ、観測データ数増加を通じた水蒸気場や気温場の予測精度向上が見られたことから、2024年3月5日からNOAA-21搭載のATMS, CrISの全球・メソ・局地解析での利用を開始した。

局地解析におけるATMSのカバレッジ(図)の通り、NOAA-21(赤線)を利用することで、スロット別で見たときのカバレッジの増大や、他衛星が障害等で利用できない時にも観測の空白域が減少することが期待される。

地上マイクロ波放射計の利用開始 (メソ・局地解析)

【背景】

線状降水帯予測精度の向上に向けた観測強化の一環として、令和4年度に西日本を中心に設置。

【測器の概要】

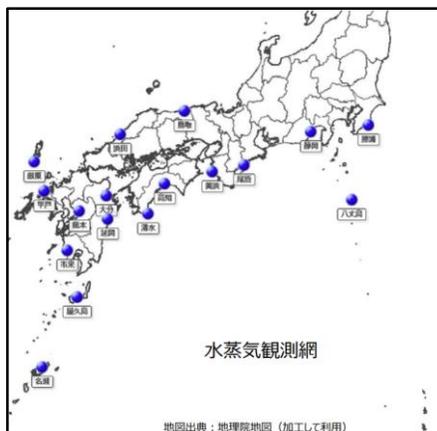
大気中の水蒸気・雲水等が射出するマイクロ波(輝度温度)を測定。

→ 大気下層の水蒸気情報が得られる。

【数値予報システムでの利用】

地上マイクロ波放射計から得られた可降水量をメソ・局地解析にて令和6年3月5日に同化利用開始。

→ 対流圏下層での水蒸気場の解析精度向上が期待できる。



出典：令和5年6月7日 線状降水帯予測精度向上ワーキンググループ(第6回会合)資料
https://www.jma.go.jp/jma/kishou/shingikai/kondankai/senjokousuitai_WG/part6/part6-shiryo1.pdf

線状降水帯予測精度向上に向けた観測強化の一環として、線状降水帯を引き起こす幅数百キロメートル規模の水蒸気の流入を捉えるため、令和4年度末までに右図の17地点に地上マイクロ波放射計が整備された。

令和4年7月に名瀬に整備された後、令和4年度末までに右図の17地点に整備が完了した。

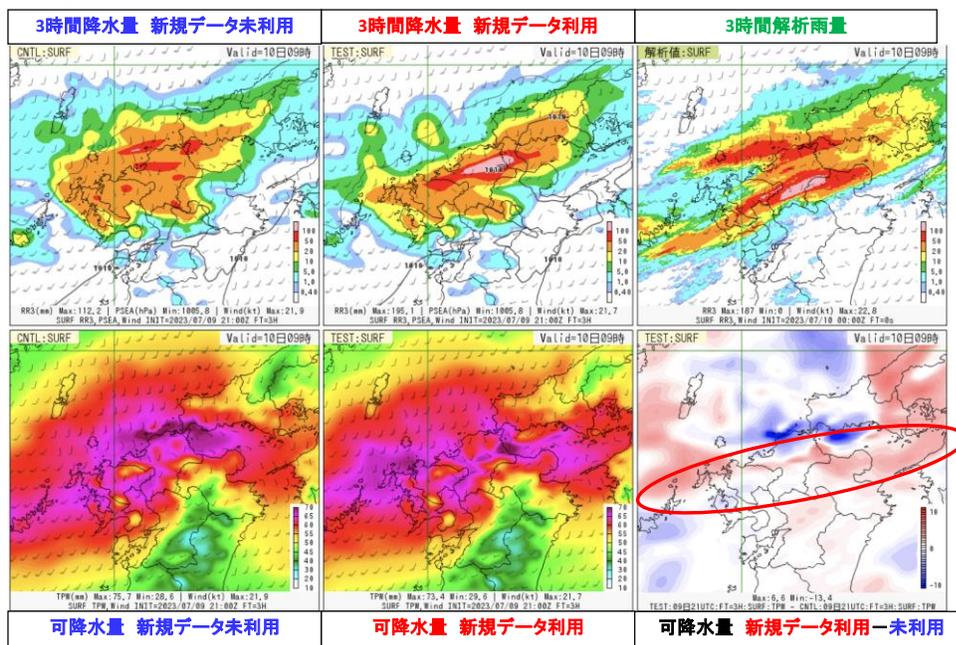
地上マイクロ波放射計は、大気からのマイクロ波の輝度温度を測定する受動型機器である。

観測した輝度温度を基に、対流圏下層の気温、水蒸気の情報から推定値(リトリーブ値)として求めることが可能である。

対流圏下層での水蒸気場の解析精度向上を図るため、地上マイクロ波放射計から得られた可降水量をメソ・局地解析にて令和6年3月5日に同化利用開始した。

NOAA-21及び地上マイクロ波放射計利用開始の効果 (メソ)

■対象時刻: 2023年7月10日00UTC (FT=3)



- 福岡県、大分県に大雨特別警報を発表した事例
- 線状降水帯周辺の表現が改善

NOAA-21及び地上マイクロ波放射計の同化による降水表現の改善事例を示す。

令和5年7月9日21UTCのメソ解析における、図の上段は3時間予測での前3時間降水量、下段は可降水量の比較結果である。

新規観測データの同化により、九州北部で発生した線状降水帯域での可降水量が増大し、線状降水帯の形状や強度の予測が改善されたと考えられる。

新凌風丸船舶GNSS観測データ、アメダス湿度計データ利用拡充

- 令和6年出水期から、メソ・局地数値予報システムにおいて以下の水蒸気観測データの利用を開始
 - 新凌風丸船舶GNSS観測データ
 - 従来より利用している他船舶のデータと同程度の品質
 - 海上の可降水量の観測数が増加
 - アメダス湿度計：令和4年8月から令和5年7月に設置された機器（208機）
- これらの観測の追加により、予測特性が変化
 - 地上比湿
 - 解析・予報時間前半の湿潤バイアスが減少して改善
 - 降水
 - メソ：主に弱い降水の見逃し・空振りが減少
 - 局地：主に強い降水の見逃し・空振りが減少

令和6年出水期に、メソ・局地数値予報システムにおいて、新凌風丸船舶GNSS観測データ及び令和4年8月から令和5年7月に設置されたアメダス湿度計データの利用を開始しました。

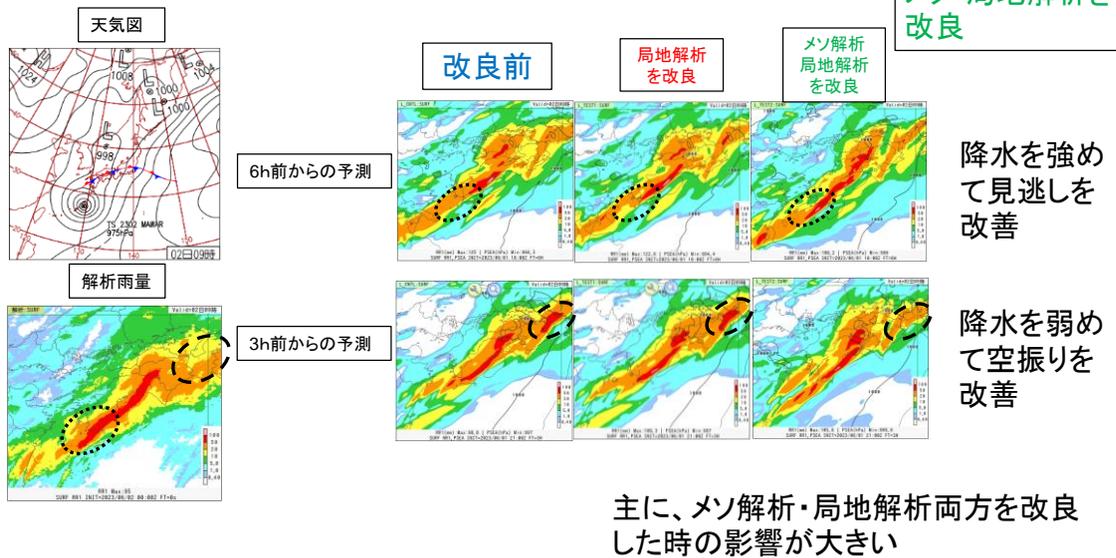
新凌風丸の船舶GNSS観測データについては、従来より利用している他船舶のデータと同程度の品質であり、同化利用開始により海上の可降水量の観測数が増加しました。

これらの観測データの追加により、システム全体として以下の通り予測特性が変化しました。

地上比湿の解析・予報時間前半での改善、メソモデルでの主に弱い降水の見逃し・空振りが減少、局地モデルでの主に強い降水の見逃し・空振りが減少。

新凌風丸船舶GNSS観測データ、アメダス湿度計データ利用拡充の効果

2023年6月2日9時 局地の事例



図は2023年6月2日9時を対象時刻とした局地モデルの6時間前(上段)及び3時間前(下段)からの予測における3時間積算降水量を示したものである。左から新規湿度データの利用なし、局地解析のみ新規湿度データ利用、メソ解析及び局地解析で新規湿度データ利用の結果を示す。6時間前の予測では、四国付近の降水が強まり見逃しが改善され、3時間前の予測では、紀伊水道の降水を弱めることにより空振りが改善した。主に、メソ解析・局地解析両方を改良した時の影響が大きい。

参考文献

- 亀川訓男, 計盛正博, 2017: 全球解析における SuomiNPP/CrIS 輝度温度データの利用開始. 平成29年度数値予報研修テキスト, 気象庁予報部, 73-74.
- 平原洋一, 2017: 全球解析における Suomi-NPP/ATMS輝度温度データの利用開始. 平成29年度数値予報研修テキスト, 気象庁予報部, 70-72.
- 村田英彦, 亀川訓男, 2019: NOAA-20搭載 ATMSおよびCrIS 輝度温度データの利用開始. 平成31年度数値予報研修テキスト, 気象庁予報部, 58-60.
- 気象庁, 2024: 船舶 GNSS 観測データのメソ解析での利用改良および局地解析における新規利用. 令和5 年度数値予報開発センター年報, 気象庁数値予報開発センター, 56-59.
- 気象庁, 2024: メソ解析および局地解析におけるアメダス湿度計データの新規利用. 令和5 年度数値予報開発センター年報, 気象庁数値予報開発センター, 60-62.
- 気象庁, 2024: NOAA-21 搭載ATMS およびCrIS 輝度温度データの新規利用. 令和5 年度数値予報開発センター年報, 気象庁数値予報開発センター, 93-95.
- 気象庁, 2024: 二重偏波化された沖縄・松江のレーダーデータの利用令和5 年度数値予報開発センター年報, 気象庁数値予報開発センター, 95-96.