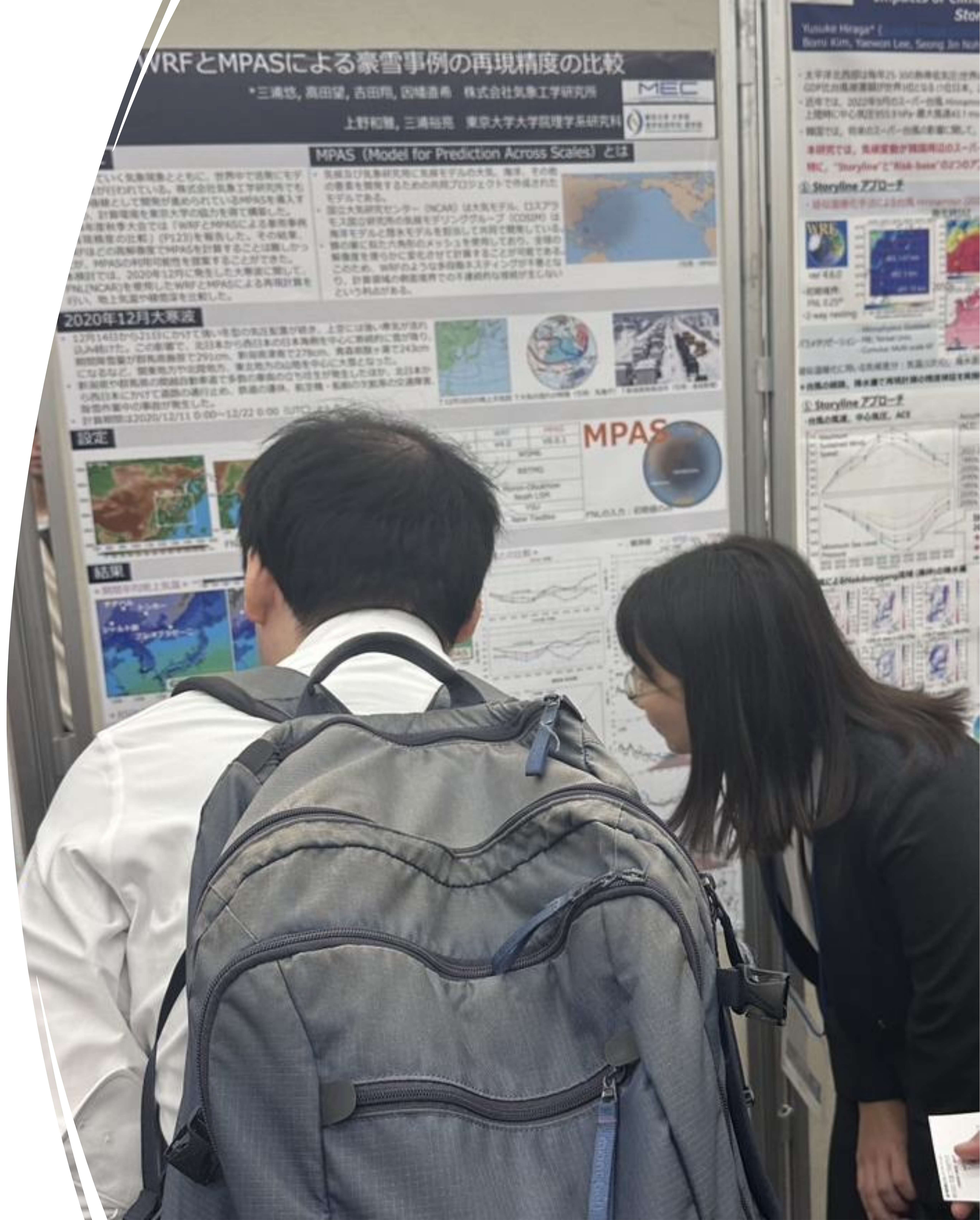


WRFとMPASによる 豪雪事例の再現精度の比較

(当社社員 発表風景)



WRFとMPASによる豪雪事例の再現精度の比較

*三浦悠, 高田望, 吉田翔, 因幡直希 株式会社気象工学研究所

上野和雅, 三浦裕亮 東京大学大学院理学系研究科

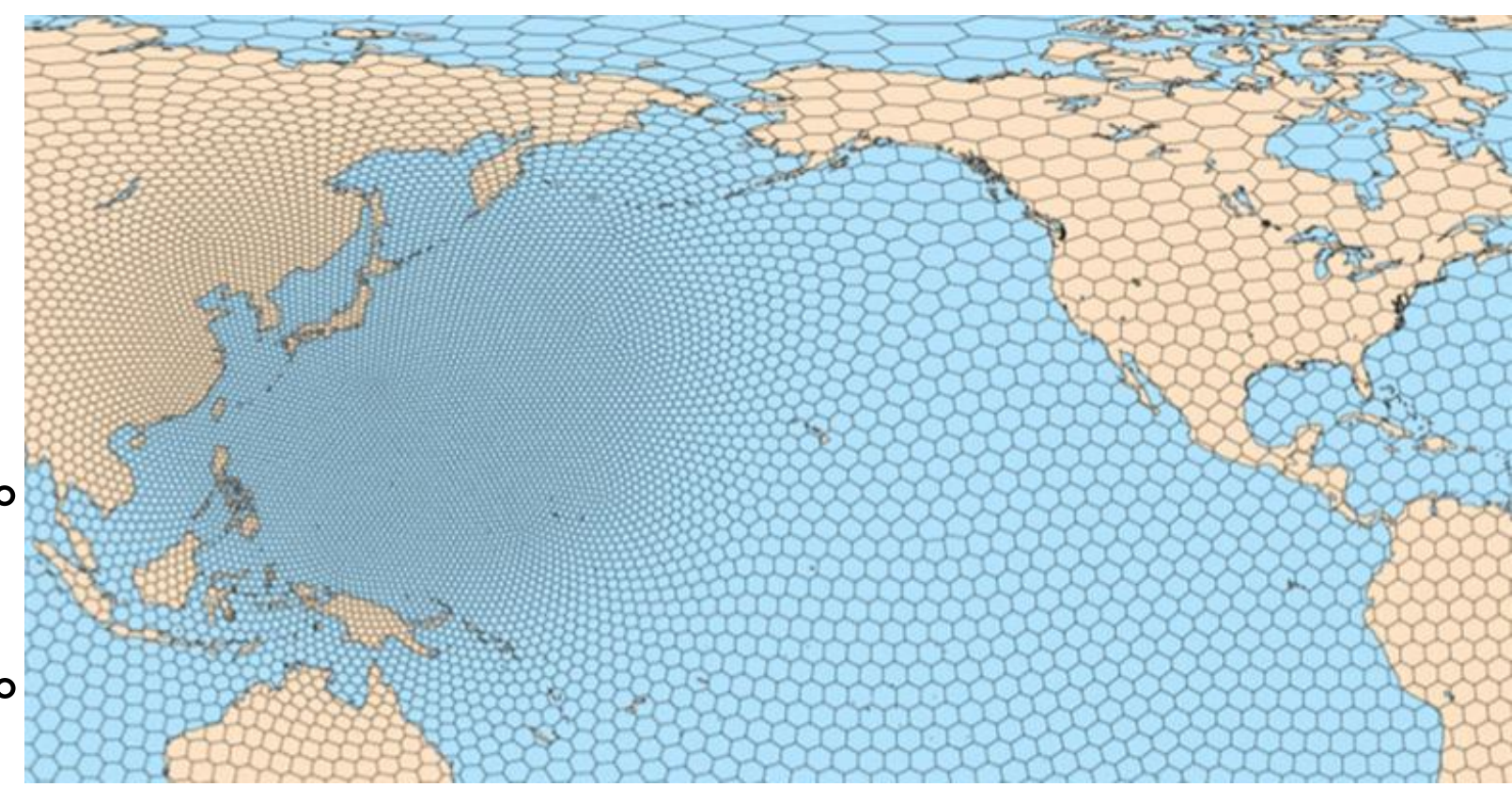


はじめに

- 激甚化していく気象現象とともに、世界中で活発にモデルの開発が行われている。株式会社気象工学研究所でもWRFの後継として開発が進められているMPASを導入するため、計算環境を東京大学の協力を得て構築した。
- 2024年度秋季大会では「WRFとMPASによる豪雨事例の再現精度の比較」(P123)を報告した。その結果、WRFほどの高解像度でMPASを計算することは難しかったが、MPASの利用可能性を提案することができた。
- 本検討では、2020年12月に発生した大寒波に関して、FNL(NCAR)を使用したWRFとMPASによる再現計算を行い、地上気温や積雪深を比較した。

MPAS (Model for Prediction Across Scales) とは

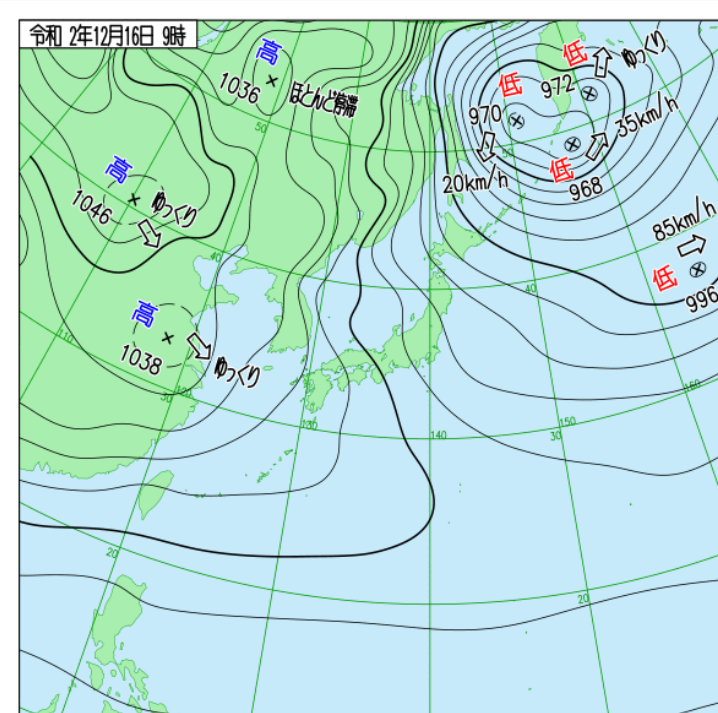
- 気候及び気象研究用に気候モデルの大気、海洋、その他の要素を開発するための共同プロジェクトで作成されたモデルである。
- 国立大気研究センター (NCAR) は大気モデル、ロスアラモス国立研究所の気候モデリンググループ (COSIM) は海洋モデルと陸氷モデルを担当して共同で開発している。
- 蜂の巣に似た六角形のメッシュを使用しており、全球の解像度を滑らかに変化させて計算することが可能である。このため、WRFのような多段階ネスティングが不要となり、計算領域の側面境界での不連続的な接続が生じないという利点がある。



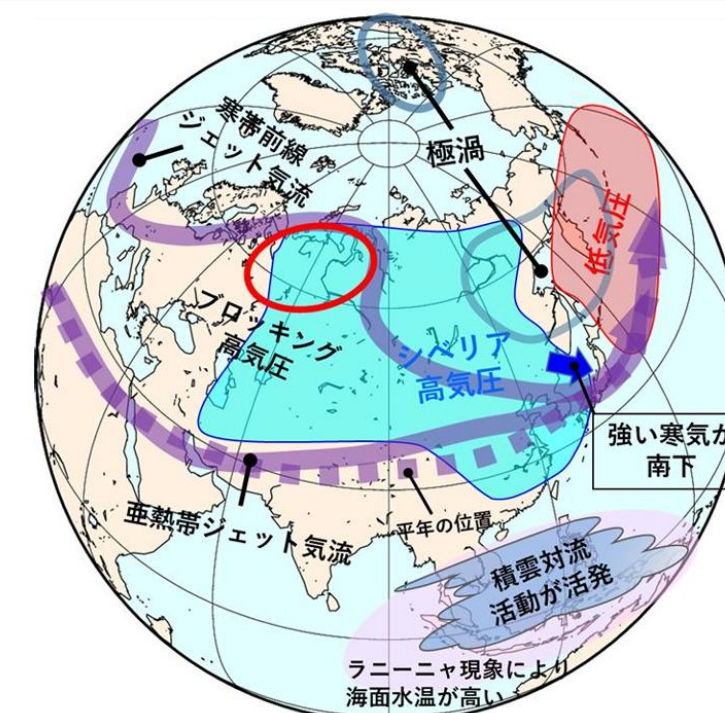
(引用: MPAS)

2020年12月大寒波

- 12月14日から21日にかけて強い冬型の気圧配置が続き、上空には強い寒気が流れ込み続けた。この影響で、北日本から西日本の日本海側を中心に断続的に雪が降り、期間降雪量が群馬県藤原で291cm、新潟県津南で278cm、青森県酸ヶ湯で243cmになるなど、関東地方や北陸地方、東北地方の山地を中心に大雪となった。
- 新潟県や群馬県の関越自動車道で多数の車両の立ち往生が発生したほか、北日本から西日本にかけて道路の通行止め、鉄道の運休、航空機・船舶の欠航等の交通障害、除雪作業中の事故が発生した。
- 計算期間は2020/12/11 0:00~12/22 0:00 (UTC) とした。



↑12月16日の地上天気図

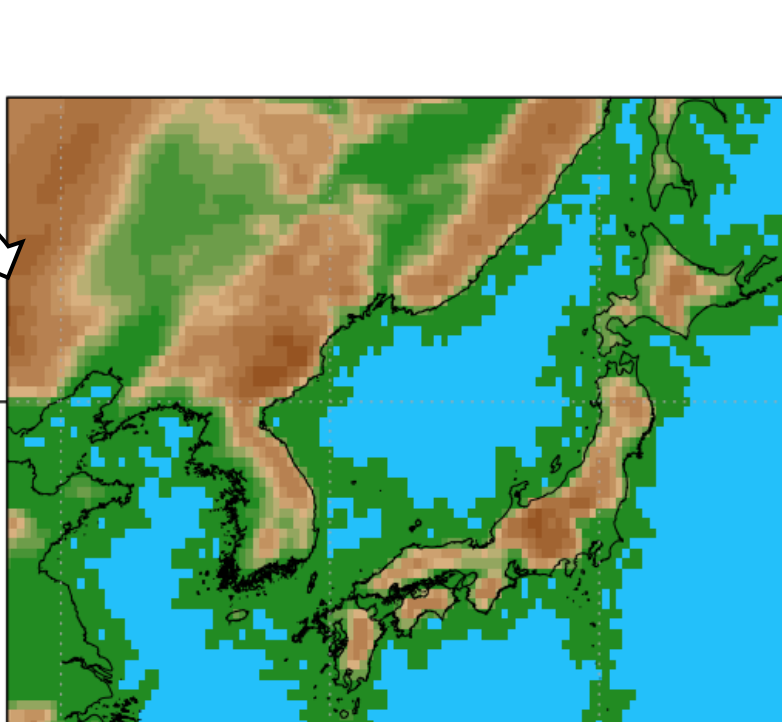
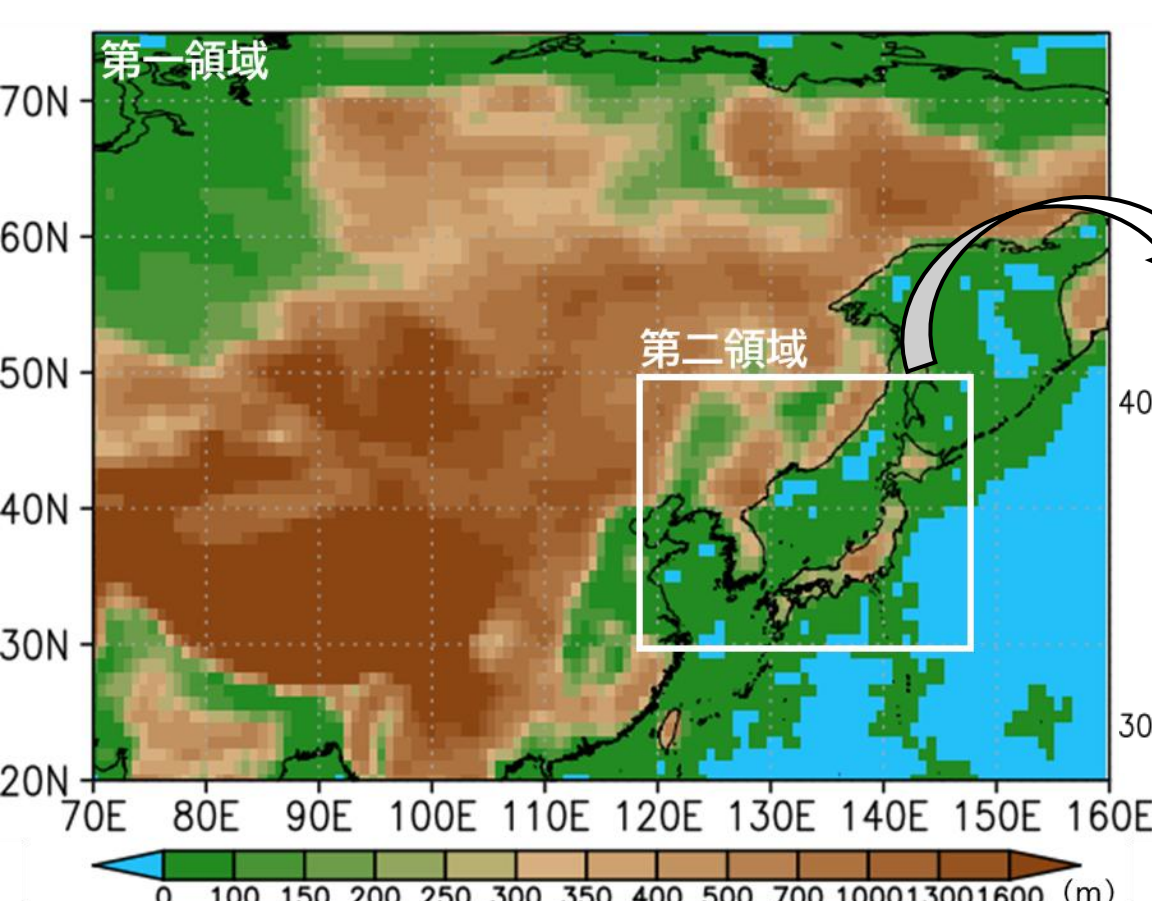


↑大気の流れの特徴 (引用: 気象庁)



↑新潟県南魚沼市 (引用: 産経新聞)

設定



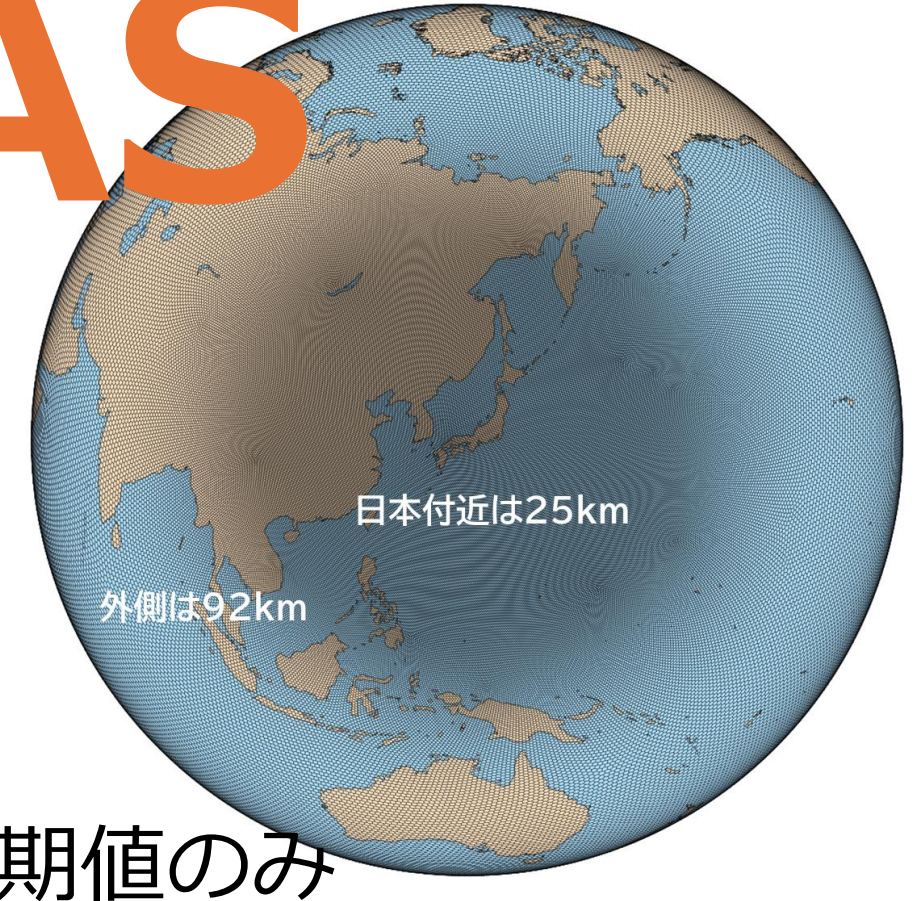
FNLの入力: 第一領域の初期値と3時間毎に境界値

WRF

	第一領域	第二領域
計算ステップ	9秒	3秒
水平格子間隔	75km	25km
地形データ	30秒	

	WRF	MPAS
使用モデル	V4.0	V8.0.1
雲物理	WSM6	
長波放射	RRTMG	
短波放射	RRTMG	
地表面	Monin-Obukhow Noah LSM	
境界層	YSU	
積雲対流	New Tiedtke	

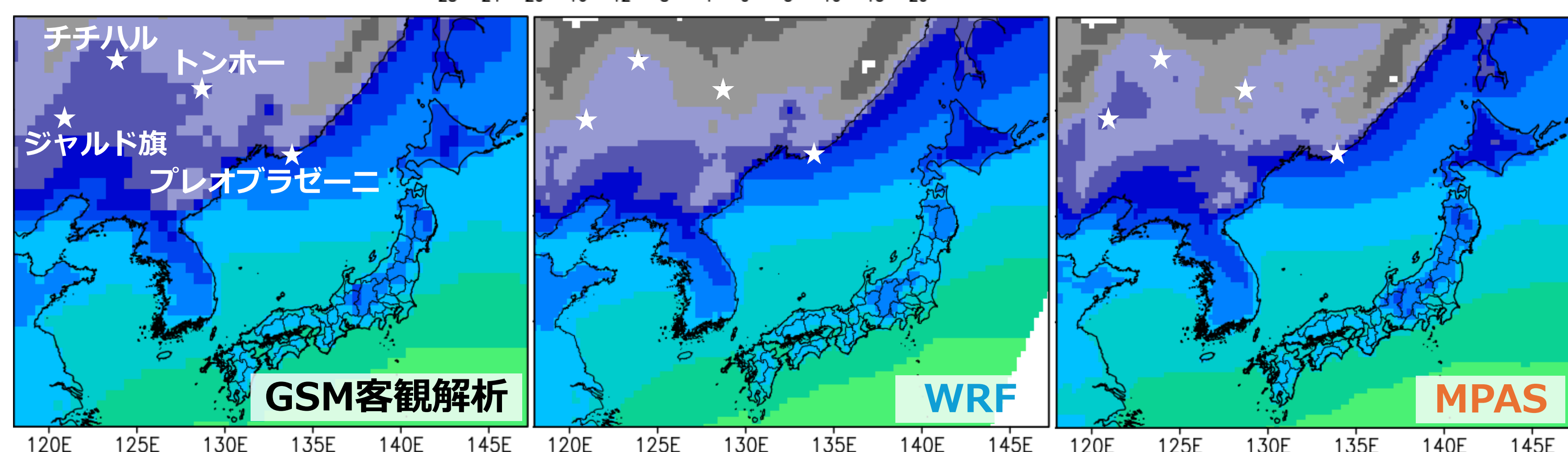
MPAS



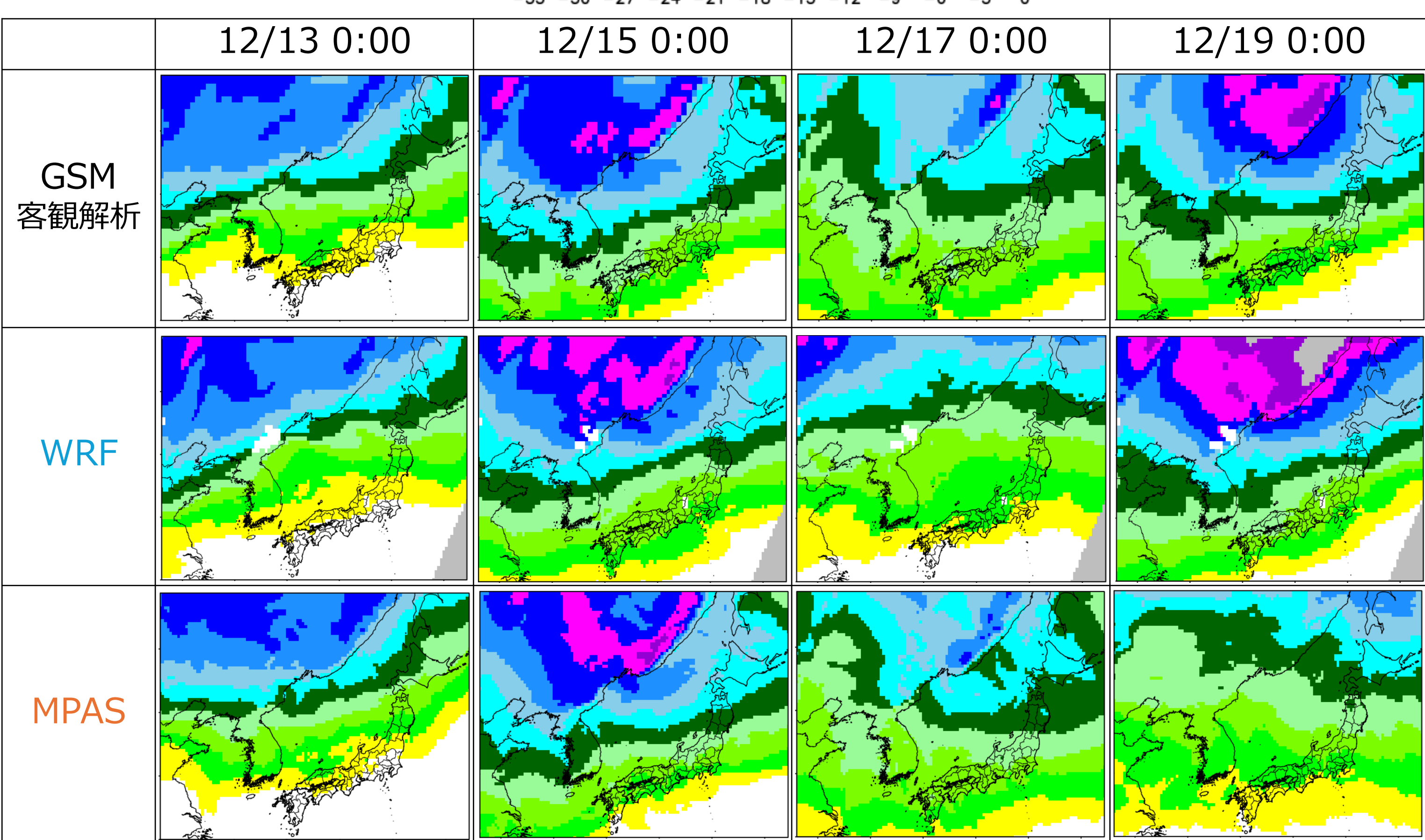
FNLの入力: 初期値のみ

結果

期間平均地上気温 (°C)



850hPa気圧面 気温 (°C)



- 期間平均の地上気温分布の精度はWRF・MPASともに良いが、特に東北地方や立山付近はMPASが-4℃以下を計算することができていた。
- 850hPa気圧面の気温分布から、MPASは19日の大陸の寒気を計算することができていなかった。MPASを全球ではなく領域計算でWRFと同様に3時間毎に境界値を取り込むことで、寒気の計算ができると考えられる。
- 地上観測との比較では、気温の精度はばらつきはあるものの比較的良い。特に17~18日はWRFが高めの気温を計算していたが、MPASは観測値と同等またはそれより低く計算ができていた。しかし、WRF・MPASともに積雪深の計算精度が低い。日本海の水蒸気の供給が計算しきれていないことや地表面温度が高い可能性が考えられるため、さらなる検証が必要である。
- MPASを計算したサーバ: Rocky Linux CPUは24 コアあたりのスレッド数は1 ソケットあたりのコア数は16 11日分の計算に4.5日かった。

観測値との比較

