

メソアンサンブル予報システムにおける24時間後気温予測の精度検証

(当社社員 発表風景)



メソアンサンブル予報システムにおける24時間後気温予測の精度検証

*大東拓斗 吉田翔 (株式会社気象工学研究所)

MEC
Meteorological Engineering Center, Inc.

1.はじめに

気温が1°C異なることによる影響は社会の様々な場面で見られる。電力需要の増減、路面凍結による交通規制の有無、季節商品の販売数、観光業の動向、鉄道線路の変形に伴うダイヤの乱れなど枚挙にいとまがない。すなわち、気温予測は産業・経済活動を左右する情報の一つであり、その予測精度の重要度は高いと考えられる。

気象庁が運用するメソアンサンブル予報システム (MEPS : Meso-scale Ensemble Prediction System) は、全21メンバーによる予測を基に、信頼度や不確実性の情報を付加した予測を行っている。本研究では、24時間後の気温予測において、全21メンバーの最高値と最低値の幅 (以下、予測幅) に実際の気温が含まれているかを捕捉率として調査し、MEPSの精度評価、特性の分析を行った。

2.研究手法

実際の気温データにはアメダス観測値を用いて予測値と比較した。近畿地方の2府5県と福井県の一部を加えた地域に設置されているアメダスを対象とした。

予測値として扱うMEPSはおよそ5km格子のモデルであり、標高は均されているため、実際の標高とは異なる。そのため、予測値はモデル格子の標高とアメダスの標高の差から、平均的な気温減率 (6.5 °C/km) を基に一律で補正した値を用いた。

2024年の1年間を対象として、予測幅にアメダスでの観測気温が含まれている初期時刻数の割合を求め、捕捉率[%]とした。また、観測気温に対して予測幅が高温・低温のどちらに外れたのかも分類した (図1)。

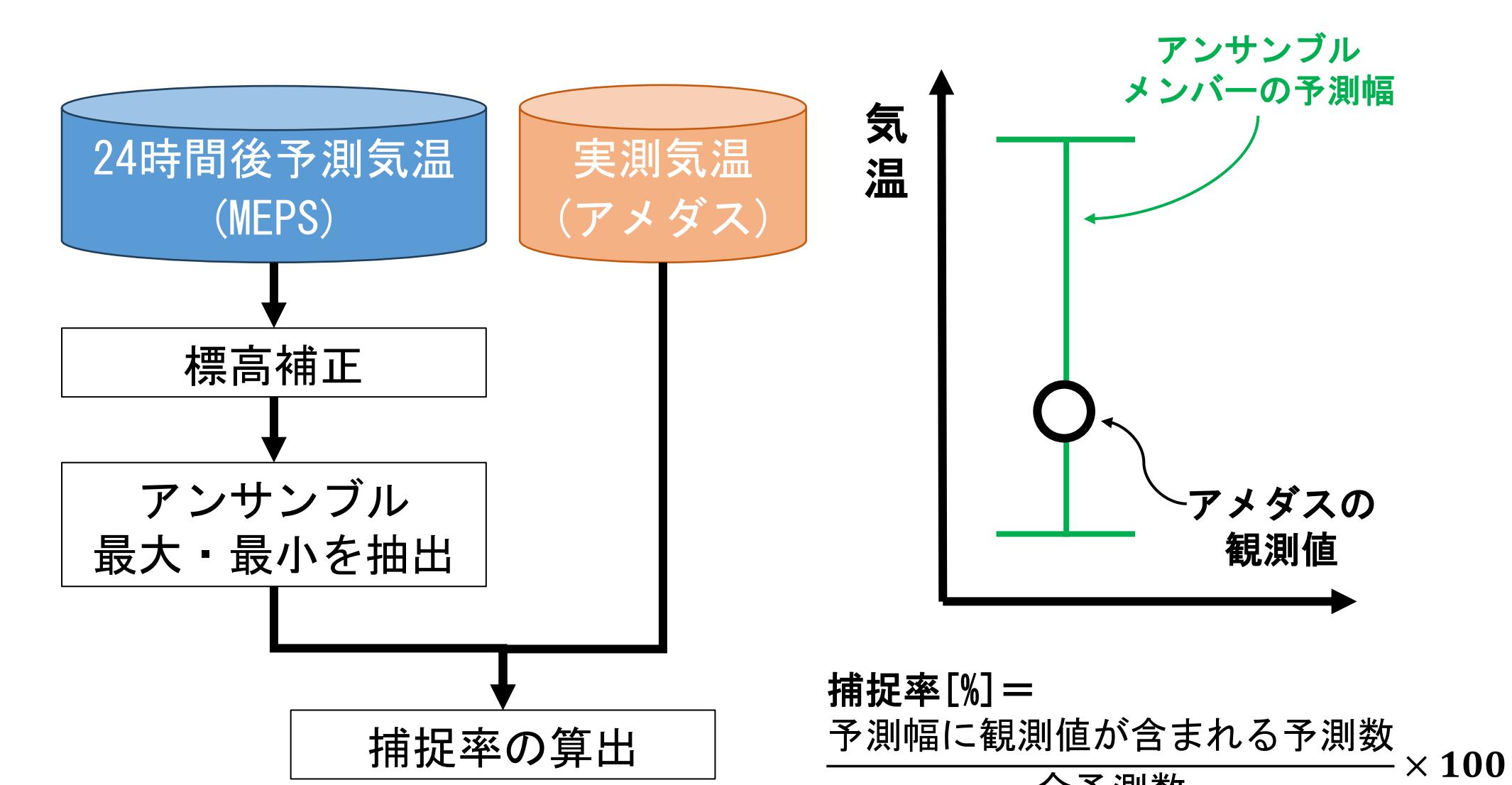


図1. 研究フローと捕捉率の考え方

3.分析結果

図2に全初期時刻と初期時刻別の捕捉率を示す。海岸沿いや琵琶湖周辺といった陸域・水域の境界や、奈良と和歌山の県境のように地形の変化が明瞭な地域で捕捉率が40~60%と相対的に割合が低かった。また、最低気温付近となる03時に捕捉率が低い地点がある一方で、最高気温付近となる15時には、他の時刻と比べて多くの地点で捕捉率は高い値を示した。

図3にアメダス標高と捕捉率の関係を示す。この図は、観測値を捕捉できなかった場合に予測が高温・低温のどちら側に外れやすいかも色で示している。初期時刻に関わらず、標高と捕捉率・外れ方との明瞭な関係は見られなかった。全初期時刻を対象とした時、半数以上のアメダス地点で予測の外れ方に偏りはなかった。しかし、最低気温付近となる03時では、多くの地点で高温側に外れた。一方で最高気温付近となる15時では、多くの地点で低温側に外れた。それぞれの特徴の例として図4に予測幅とアメダス観測値の時系列 (京都府/宮津 大阪府/大阪) を示す。予測幅の外れ方の特徴が前述の通りとなっている。

地形が複雑または水域が近い地点では予測誤差が大きくなるといった特徴は、一般的な予測誤差に関する知見と整合する結果となった。

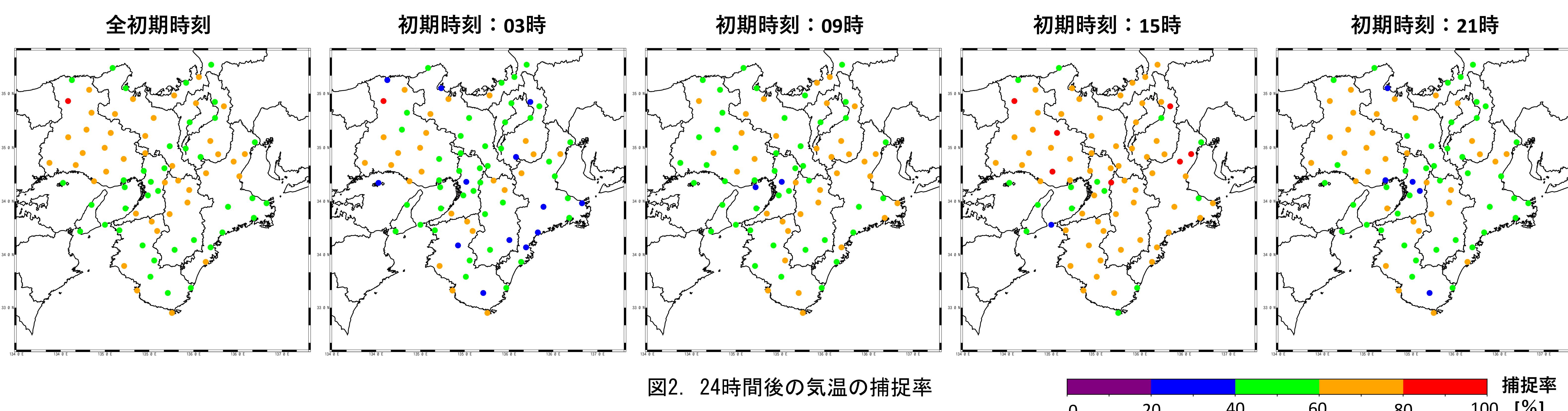


図2. 24時間後の気温の捕捉率

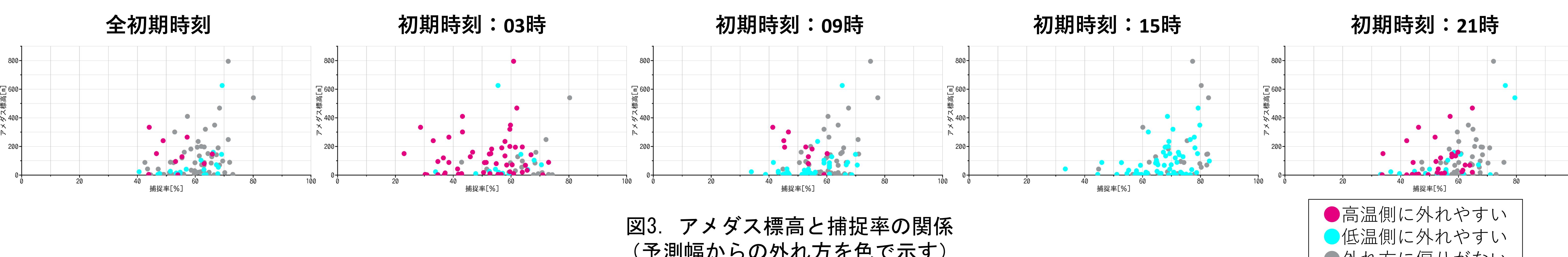


図3. アメダス標高と捕捉率の関係
(予測幅からの外れ方を色で示す)

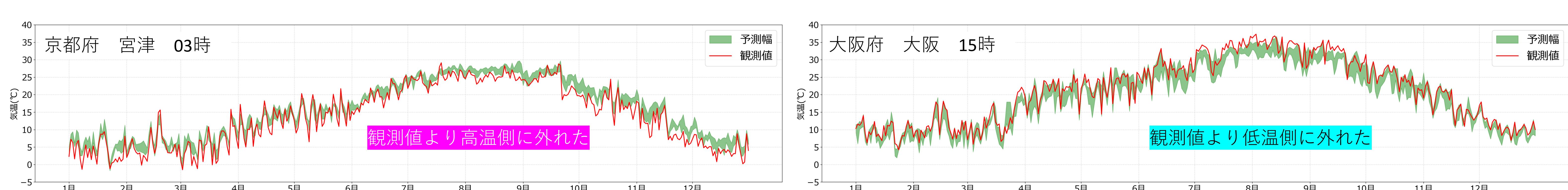


図4. MEPSメンバーの予測幅とアメダス観測値の時系列 (京都府/宮津 大阪府/大阪)

4.考察と課題

本検討では予測値として解像度が約5kmであるMEPSを用いたが、陸域・水域境界での水蒸気の影響や地形の再現性が十分でないことが予測誤差の原因となっているのではないかと推測する。2025年度末に配信開始予定の水平格子間隔2kmの高解像アンサンブルモデルである局地アンサンブル予報システム (LEPS) でも同様に検証することで、解像度の違いによる影響を検証していきたいと考えている。

また、捕捉率の算出・評価について、予測幅に含まれているかのみに着目したため、予測幅の大小に対する捕捉率、すなわち予測の不確実性を考慮できていなかった。不確実性が大きい予測と小さい予測とでは、捕捉できなかったことに対する評価は異なる。また、捕捉できなかった際の予測幅と観測値の差についても本検討では評価していない。アンサンブルスプレッドの評価や予測幅との差の評価を取り入れることで、より精緻なアンサンブル予報の精度検証を行いたい。

全期間を対象とするのではなく、社会的に影響が出やすい期間に限定した精度評価を取り入れることも今後の課題としたい。