

メソ・局地アンサンブルを利用した 不安定性降水事例に対するサブシナリオ構築の試み

金盛 友香 北川 澄人 伊東 慎司 (札幌管区気象台気象防災部予報課)

橋口 直弥 新津 賢也 (札幌管区気象台気象防災部予報課)

小野 耕介 (気象研究所)

1. はじめに

決定論的予報では予測が難しい不確実性の大きい気象現象も、アンサンブル予報ではとらえられる可能性がある。北川ら (2024) は、メソモデル (MSM) の降水が過少であった大雨事例に対して、メソアンサンブル予報システム (MEPS) を用いて、実況の大雨に近いサブシナリオを構築できることを示した。

2024年9月27日未明から明け方にかけて、石狩・空知地方で大雨警報を発表した事例が発生した。この事例は前述の研究と類似した環境場であり、北海道付近は気圧の谷の中で太平洋側の高気圧の縁辺から暖湿気が流入しやすく、気圧の傾きが小さい場であった。本研究ではこの事例を対象に MEPS クラスタリングや局地アンサンブル予報システム (LEPS) を用いたサブシナリオ構築の可能性を調査する。

2. 解析値と MSM の予測の比較

実況の大雨 (解析雨量) に対して MSM の降水予測は過少であった (図 1 上段)。メソ解析値 (Ma) と MSM を比較すると、海面更正気圧 (PSEA) に差異があった (図 1 中段)。この気圧場の差異によって、下層暖湿気の流入の差異が生じ (図 1 下段)、解析雨量と MSM の降水の差異が生じたと考えた。

3. 手法

本研究では、Ono (2023) に基づくクラスタリングを MEPS に適用した。クラスタリングに用いる MEPS の初期値は 26 日 09JST、クラスタリング要素は PSEA、領域は [E138–145, N40.0–45.6] (図 2a の主成分を図示する領域) とした。

また、本事例は強雨域の空間スケールが小さいため、試験運用中の LEPS について、着目する MEPS メンバー (Me) に対応する LEPS (26 日 15JST 初期値) メンバー (Le) の予測を確認した。

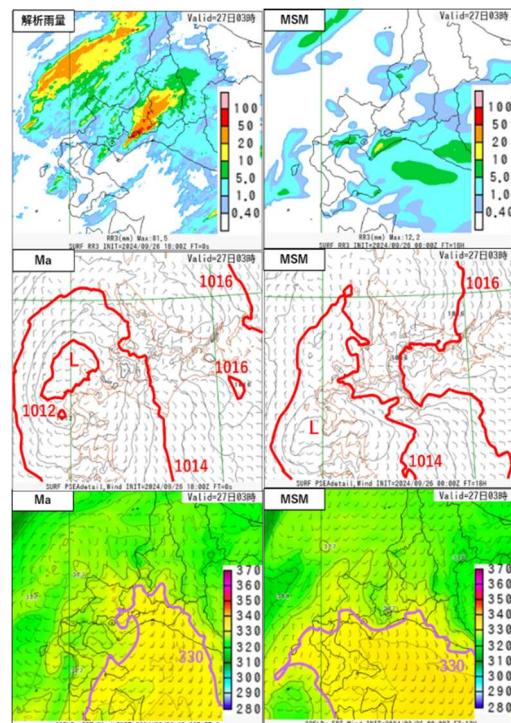


図 1 2024年9月27日03JSTにおける3時間降水量 (上段) と PSEA と風 (中段、等圧線は 0.5hPa 毎)、925hPa 相当温位と風 (下段)。左側が解析雨量と Ma で右側が MSM26 日 09JST 初期値 (FT=18) の予測を示す。

4. 結果

PSEA の主成分分析から得た第 1 主成分 (PC1) と第 2 主成分 (PC2) (図 2a) によって張られた 2 次元平面に、各 Me を射影して 4 つのクラスター (C) に

分割した（図 2b）。PC1 は「北海道の東からの高気圧の張り出しの強弱」に対応し、高気圧の張り出しが弱いほど下層暖湿気が北上していると解釈した。PC2 は「北海道の南西側での低気圧の有無」に対応し、低圧部が明瞭なほど下層暖湿気が西に広がっていると解釈した（図 2c・d）。PC1・2 の解釈で表現される各 C の気圧場の違いに基づき、降水分布の違いも確認でき、シナリオ分割ができた。

実況の気圧場は C2 に近く、C2 に属する Me は、降水量は過少であったが石狩・空知地方において降水の強まりを表現する傾向がみられた。C2 に属する Me に対応する Le の中には、実況に近い降水量を予測し

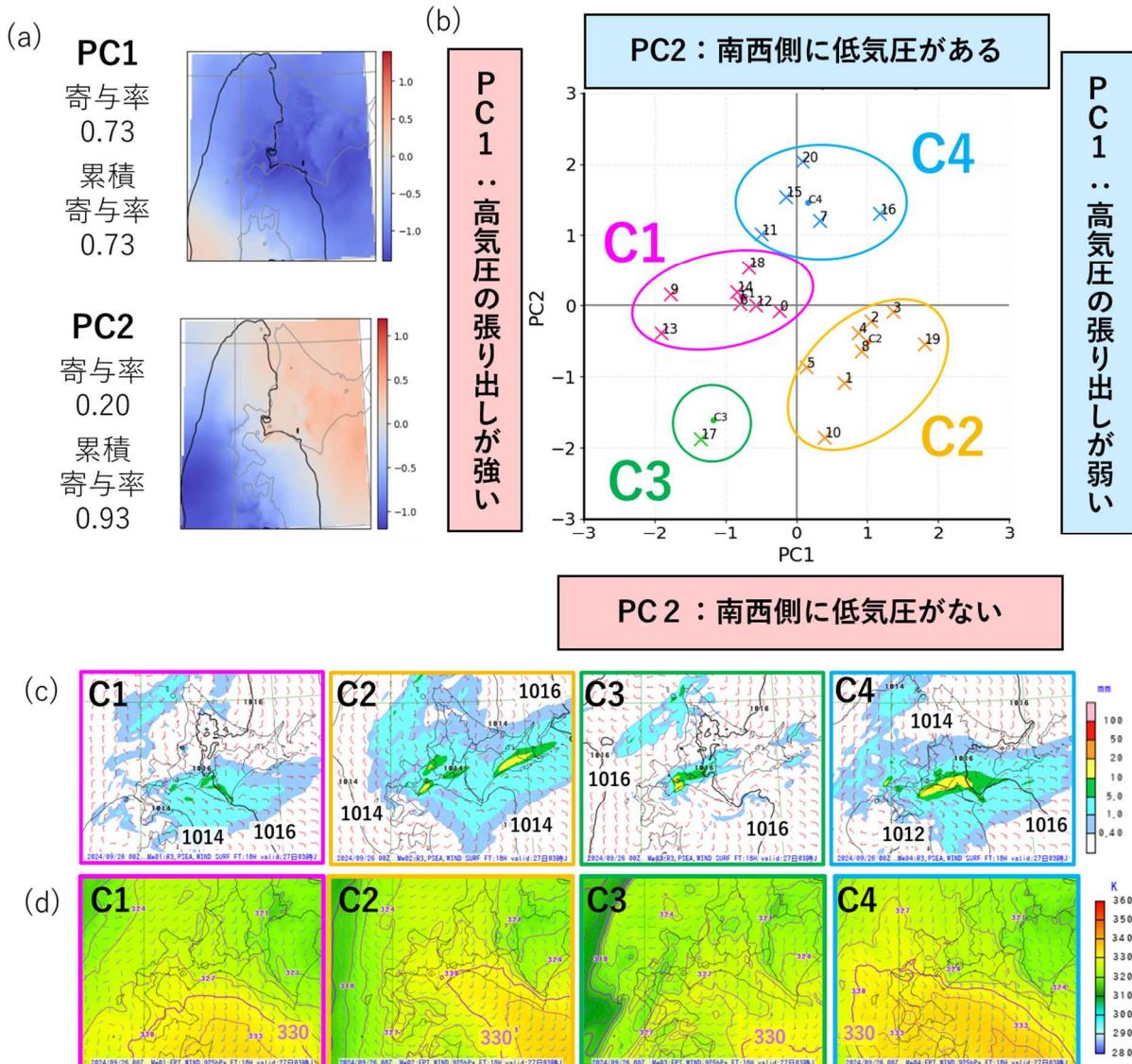


図 2 27 日 03JST (FT=18) の PSEA によるクラスタリング結果 (a) PC1 と PC2 (陰影)・アンサンブル平均の PSEA (黒線)・各寄与率 (b) 主成分プロット。×は各 Me、●は各 C の重心、Me0 は MSM を指す。 (c) C 平均の 3 時間降水量・PSEA (等圧線は 2hPa 每)・風 (d) C 平均の 925hPa における相当温位と風

ていたものもあり、LEPS を参考にすることで、実況に近いサブシナリオを構築できた可能性がある。

5. 参考文献

- 北川澄人, 廣瀬聰, 伊東慎司, 金盛友香, 小野耕介, 2024: 2023 年 9 月 5 日の石狩地方大雨事例における MEPS による早期注意情報 [中] 発表の可能性. 令和 6 年度札幌管区気象研究会誌.
- Ono, K., 2023: Clustering technique suitable for Eulerian framework to generate multiple scenarios from ensemble forecasts. *Wea. Forecasting*, 38, 833–847.