

気温と気圧に関する週間アンサンブル気象予報の精度と予報確率の検証

背景

明日・明後日の気象予報精度は近年向上しているが、数日先の予報精度はまだ十分ではなく、その改善策としてアンサンブル予報が世界的に注目されている。従来の予報は一つの初期値に対する決定論的な単独予報であるのに対して、アンサンブル予報では、複数の初期値（メンバー）を用意し、それらの予報結果から確率的な予報を行う点に特徴がある。気象庁においてもメンバー数 25 の週間アンサンブル予報が 2001 年から開始されており、2006 年度からはメンバー数の倍増が計画されている。当所では、従来あまり検討されていない地上付近の予報データを対象として、このような新しい確率予報の精度検証を行うと共に、その活用方法について検討している。

目的

電力需要予測にとって重要な気温などを対象として、アンサンブル気象予報の誤差を解析し、その予報精度や確率予報としての有用性を明らかにする。更に、多数の予報結果の集まりを利用しやすいように加工する方法として、予報確率の推定法を提示し、その適合性を明らかにする。

主な成果

気象庁の週間アンサンブル気象予報資料（水平空間解像度 2.5 度、メンバー数 25、1 日 1 回の 9 日間予報）の予報誤差や精度を解析した。データ解析は地上気温、海面気圧、および大気の代表的な物理量である 500hPa 気圧面高度の 3 種類とし、予報精度の検証には気象庁の客観解析値^(注1)を用いた。解析対象期間は 2001 年 3 月～6 月の 4 ヶ月間とし、北半球の平均的な予報精度と日本付近の予報精度の 2 種類を解析した。

(1) 解析した 3 種類のアンサンブル平均予報値の予報誤差（自乗平均誤差 RMSE）は、従来の単独予報と同程度もしくはそれより小さくなり、中期予報に対するアン

サンプル予報の有効性が示唆された。

(2) アンサンブルメンバーの予報結果のばらつき(スプレッド)を RMSE と比較した。海面気圧と 500hPa 高度のスプレッドは RMSE の 10~8 割程度であり、予報期間が長くなると、実際に生じた気象状況をメンバーが捕捉し難い傾向も見られた。一方、スプレッドと RMSE の間には 0.5 程度の弱い相関が認められた。このことは、あらかじめ計算可能なスプレッドの大きさを基に、数日先の気圧などの予報誤差を見積もることができることを意味しており、アンサンブル予報の有用性を示唆している。

(3) 地上気温の場合、スプレッドの値は RMSE の 5~7 割程度しかなく、実際の気温をメンバーが十分に捕捉できていない。また、気温のスプレッドと RMSE の間には明瞭な相関は認められなかった。これらは、予測開始後 24 時間の間に気温の予報誤差が急激に大きくなることを主な原因であることを指摘した。

(4) 北海道、東京、九州での気温を対象として、1~4 日先に気温が 1~6 上昇あるいは低下する予報確率を実際の気温変化を基に検証した。その結果、アンサンブル予報は従来の単独予報に比べてこれらの予報確率の精度を 1~3 割改善した。

(5) 気圧や気温の予報確率は Gram Charlier 展開でよく近似できることを示した。正規分布は平均と分散(1次および2次モーメント)で表されるのに対して、この近似式では3次以上のモーメントも用いる点に特徴があり、本研究では1~4次モーメントまでを用いる近似式を提案した。この方法では、メンバー数が多くなっても4つのパラメータのみで予報確率の分布形を推定できる利点がある。

今後の展開

アンサンブル予報による気温の確率予報の精度を確認しつつ、数日先の電力需要予測の精度向上への応用を図る予定である。

注 1) 客観解析値とは、空間的にまばらな種々の観測結果を考慮しつつ、ある時刻の全球の大気状態として最も妥当な格子点データとして解析されたものであり、予報モデルの初期値としても使用される。

研究報告 N05048	キーワード：アンサンブル予報，予報誤差，地上気温，確率密度関数，カオス
関連研究報告書	「地上10m風に関する週間アンサンブル気象予報の精度と予報確率の推定法」 U02029 (2003.3) 「アンサンブル気象予測を用いたアンサンブル波浪予測の精度について」 U03017 (2003.11)
担当者	平口 博丸 (地球工学研究所 流体科学領域)
連絡先	(財)電力中央研究所 地球工学研究所 Tel. 04-7182-1181(代) E-mail : cerl-rr-ml@criepi.denken.or.jp