

5 全球アンサンブル予報システムの改善に向けて¹

本テキストでは、全球アンサンブル予報システム(全球 EPS)の運用開始にあたり、この新しいシステムの仕様を特にこれまでの1か月アンサンブル予報システム(1か月 EPS)との比較を中心に記述するとともに、1か月予報及び異常天候早期警戒情報に用いる EPS としての再予報に基づく検証結果及びガイダンスの開発内容と検証結果を示した。また、全球 EPS の運用開始に向けて実施した開発の中から一部の項目について概要を示した。

第1.1節で示したように、これまでの台風アンサンブル予報システム(台風 EPS)、週間アンサンブル予報システム(週間 EPS)及び1か月 EPS を統合した全球 EPS として開発対象を集中することにより、開発を効率的に行うとともに開発成果の共有や相互活用を進め、台風情報、週間天気予報、異常天候早期警戒情報及び1か月予報を一体的に支援するシステムとして予測精度の向上を実現した。今後の全球 EPS の改善においても、数日から1か月先までを通した様々な時間スケール及び予測対象における総合的な精度向上が必要である。

以下では、今後の全球 EPS の改善を目指すにあたり、特に1か月予報及び異常天候早期警戒情報の精度向上の観点で、中・長期的課題も含めて重視すべき開発課題について示す。

5.1 全球数値予報システムの改善に向けた開発との連携

全球 EPS は台風情報や週間天気予報の支援にも用いられることから、これを意識した開発が必要である。これまでの1か月予報に用いる予報モデルの物理過程や初期値及び境界値に関する開発は、主に1か月平均場及び7日平均場の予測の改善、特に平均誤差の軽減を目的に行われてきた。今後は平均誤差の軽減とともに、予報開始から1週間程度先における7日平均よりも短い時間スケールを対象とした予測精度を考慮して開発を行う必要がある。

また、全球 EPS の大気初期値及び陸面初期値は、短期予報等に用いられる全球数値予報システムで作成される値を利用しており、更に全球 EPS に用いる予報モデルは全球モデル(GSM)の分解能を粗くしたモデルである。開発成果の共有及び相互活用、効率的な開発の実施を考慮すると、今後の全球数値予報システムの開発との連携は益々重要となる。

具体的な課題としては、数日から1か月程度先までの時間スケールの予測に重要と考えられる「陸面初期値」の改善が挙げられる。特に、これまでの1か月 EPS の陸面初期値に用いる積雪深解析には衛星観測データを用いていたが、今回の統合では大気初期値との整合性を重視して現在の全球数値予報システムに準じた陸面初期値を利用することから、その積雪深解析には衛星観測データは考慮されていないことになる。今後、全球数値予報システム及び全球 EPS に用いる陸面初期値の積雪深解析において衛星観測データが利用可能となるように開発を進める。更に積雪深解析以外の陸面解析においても、入手可能な観測データとその利用について検討を進め、陸面解析の高度化を図る必要がある。

5.2 再予報の仕様の検討

全球 EPS の再予報は、約30年を再予報期間とし、実行頻度を月3回、1初期時刻あたりのアンサンブルメンバー数を5としている。現在の仕様は、利用可能な計算機資源を考慮しつつ、再予報期間を平年値期間である30年間を満たすように設定している。再予報による予測結果は、当該システムの精度検証及びそのシステムの予測を用いたガイダンスの開発に利用されている。新保と吉田(2016)は、再予報の仕様の検討にあたり、アンサンブルメンバー数の増加や実行頻度の増加が検討課題であるとした。特に現在の1か月予報及び異常天候早期警戒情報ガイダンスの開発においては、1初期時刻あたり5メンバーという制約から、アンサンブル平均を用いた正規分布仮定法を採用しており、この手法では個々の事例における予測のばらつきを考慮することができない。この観点から、1初期時刻あたりのアンサンブルメンバー数の増加により、ガイダンス開発において新たな手法の導入が検討

¹ 新保 明彦

できるかもしれない。そのためにはまず、アンサンブルメンバー数の増加によるガイダンス開発への有効性の確認が必要である。

一方、全球 EPS の予測精度の改善のためには、全球数値予報システムにおける GSM の更新後、できるだけ速やかに全球 EPS に用いる予報モデルを最新の GSM に基づく予報モデルに変更することが望まれる。この実現には、台風情報及び週間天気予報に用いる EPS としての評価に加えて、1 か月予報及び異常天候早期警戒情報に用いる EPS としての評価を速やかに行うことが重要であり、それには再予報の速やかな実施が不可欠である。

以上から、今後は、利用可能な計算機資源を考慮しつつ、再予報の更なる有効利用及び再予報の速やかな実施が可能となる、最適なアンサンブルメンバー数及び再予報期間等の組み合わせを検討することが重要である。

5.3 大気海洋結合モデルの利用

全球 EPS では境界値摂動として海面水温摂動を導入し、大気モデルに与える海面水温の不確実性の考慮において一つの成果を得た。一方、より現実的な精度の高い海面水温の時間発展及びその不確実性

を考慮するためには、大気海洋結合モデルの利用が有効と考えられる。また、大気海洋結合モデルの利用により、大気と海洋の間の相互作用も考慮することが可能となる。

気象庁は、3 か月予報、暖候期予報、寒候期予報及びエルニーニョ予測を支援するため、大気海洋結合モデルを用いた季節アンサンブル予報システム(季節 EPS; 高谷, 2015)を運用しており、その改善に向けて開発を進めている。この大気海洋結合モデルの開発は、これまではその予測対象である 3 か月予報、暖候期予報、寒候期予報及びエルニーニョ予測の改善を課題としてきた。今後も大気海洋結合モデル開発の主要課題は現在と同様であるが、将来の 1 か月先までを対象とした予測システムの改善を念頭に、1 か月先までの予測における大気海洋結合モデルの利用の有効性の調査を進める予定である。

参考文献

- 新保明彦, 吉田拓馬, 2016: アンサンブル予報システムと再予報. 数値予報課報告・別冊第 62 号, 気象庁予報部, 85-92.
- 高谷祐平, 2015: 概論. 平成 27 年度季節予報研修テキスト, 気象庁地球環境・海洋部, 1-4.