



数値予報による台風予報精度向上 ～台風進路予報円をより絞り込んで発表～

研究・開発機関：気象庁
 利用施設：気象庁スーパーコンピュータシステム(第10世代)
 計算規模：地球大気全体を水平解像度約13km(又は約27km)×鉛直128層
 利用ソフトウェア：全球数値予報モデル(GSM)及び
 全球アンサンブル予報システム(GEPS)

Before

- 台風による被害を軽減するためには、より精度の高い台風予報を行うことが重要であり、それを可能とするために、より精度の高い数値予報が求められていました。
- 自治体や住民の防災対応をさらに適切に支援するためには、進路予報の幅を示す予報円*の大きさをより小さくすることが求められていました。

After

- 平成30年に稼働開始した第10世代スーパーコンピュータシステムを活用し、令和5年までに新たな観測データの利用や数値予報モデルの改善など数値予報技術の改善に取り組みました。
- こうした改善により、台風進路予報の予報円の大きさを従来よりも絞り込んで発表できるようになりました。特に、5日先の予報円の半径は改善前と比べて最大40%小さくなりました。

予報円*：台風の中心が70%の確率で入ると予想される範囲を円で示したものの

背景と目的

日本は、年間平均約12個の台風が接近し、うち約3個が上陸するなど、台風の影響を大きく受ける国です。台風によって引き起こされる災害には、風害、水害(洪水災害、土砂災害、浸水害)、高潮災害、波浪災害などがあり、複合して発生し大きな被害につながることもあります。近年でも、令和元年東日本台風や令和元年房総半島台風など、台風災害により大きな被害を受けてきました。

気象庁では、台風災害をはじめとする自然災害による被害を軽減するため、昭和34年(1959年)に初めて大型電子計算機を導入し、数値予報を開始しました。現在まで電子計算機の高性能化や気象学の研究成果に基づく新しい計算手法の開発・実用化、新しい観測データの利用などが進められ、予測精度の向上、予測時間延長などの改良が図られてきました。

こうした数値予報技術の改善を踏まえ、台風予報については、平成21年に進路予報を5日先まで延長、令和元年に強度予報を5日先まで延長するなど、時代の要請に応じた予報の高度化を実現してきました。

また、平成30年には「2030年に向けた数値予報技術開発重点計画」を策定し、数値予報の高度化・精度向上の取り組みを一層強化して進めています。台風防災においては、大規模災害に備えた広域避難・対応を可能にする数日先予測の高精度化をテーマとし、3日後の台風進路予測誤差を100km程度(計画策定時点の1日先の誤差程度)にすること等を目指しています。

利用成果

数値予報と台風進路予報精度の向上

台風や集中豪雨に対する予測精度の向上等を目的として平成30年6月から運用を開始した第10世代のスーパーコンピュータシステムでは、その性能向上に合わせて、GSMに多くの改善を導入しました。具体的には、衛星観測データの新規利用開始・利用高度化をはじめ、初期値作成手法の高度化、鉛直層数の増強(100層→128層)、各種物理過程(計算する格子より小さなスケールの現象の効果等)の見積もりの改善、そして令和5年3月には約15年ぶりの水平解像度の向上(約20km→約13km)等、毎年改善を積み重ねて来ました。

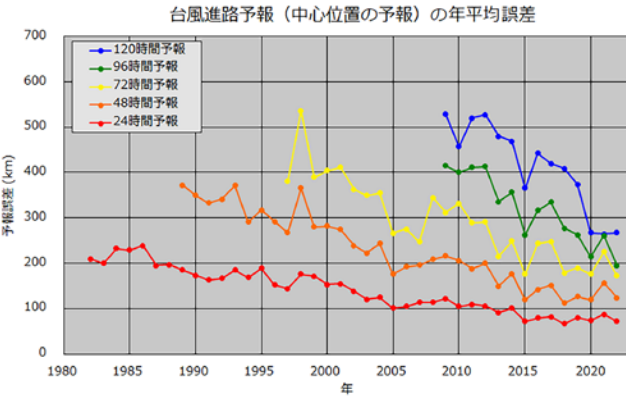


図1 台風進路予報精度の経年変化

また、初期値に小さな「揺らぎ」を加えた多数の予測計算(アンサンブルメンバー)のばらつきから予測の不確実性を推定するGEPSでもGSMと同じ数値予報モデル(ただし水平格子間隔は基本的に2倍)を用いており、この揺らぎの作成手法の改善によるアンサンブルメンバーのばらつきの改善やアンサンブルメンバーの増強(予測計算の数を27→51)といった改善等も実施しました。

また、平成27年からGSMのみならず複数の海外気象機関の数値予報モデルの進路予測結果を平均する手法(コンセンサス手法)を導入して台風進路予報を実施するなど、数値予報モデルの利用手法の改善も実施しています。

こうした取組みにより、その年の台風の特徴に起因する年々の変動があるものの、長期的にみれば台風進路予報の精度は向上しています(図1)。

台風進路予報円の改善

気象庁では、台風進路予報の幅を予報円で示しています。予報円の大きさは、最新の進路予報の検証結果に加え、GEPSや海外気象機関のアンサンブル予報のばらつきが大きい場合には予報円を大きく、ばらつきが小さい場合には予報円を小さく調整して発表しています。

近年、数値予報技術等の改善により台風進路予報の精度が向上していることを踏まえ、令和5年6月から台風進路予報の予報円の大きさと暴風警戒域(台風の中心が予報円内に進んだ場合に風速25m/s以上の暴風となるおそれのある範囲)を従来よりも絞り込んで発表するようになりました。

今回の改善では、特に、3日先以降の予報円が大きく改善し、5日先の予報円の半径は従来と比べて最大40%小さくなります。令和元年東日本台風を例に挙げると、従来の予報円では5日先に台風の中心が近畿にある可能性も示されていますが、改善後の予報円ではその可能性が低いことがわかります(図2)。

今回の改善により、タイムラインに沿った自治体の防災対応や住民の皆様への防災行動をより適切に支援できるようになることが期待されます。

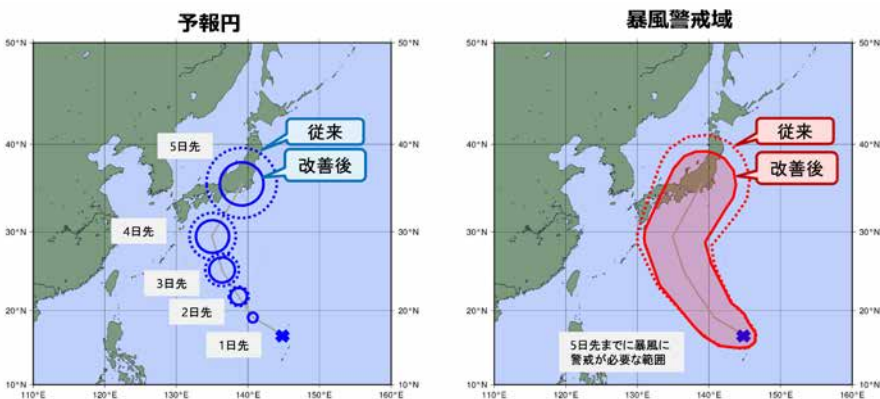


図2 台風進路予報円・暴風警戒域の改善イメージ(令和元年東日本台風の例)

文責 気象庁 吉松 雅行、今野 暁