

気象の予測精度が向上します
～数値予報の改良～

ひまわり8号等の新たな観測データの活用や、数値予報モデルの改良によって、台風の進路予測精度を約10%改善させ、降水などをよりの確に予測します。

気象庁では、国内外の気象データを収集・分析し、スーパーコンピュータシステムを用いて将来の大気の状態をシミュレーションする数値予報を行っています。

この数値予報による計算結果は、各地の気象台が発表している日々の天気予報や警報・注意報等の防災気象情報発表のための基礎資料として利用されています。また、これらのデータは民間の気象事業や報道、外国の気象機関にも広く利用されています。

気象庁ではこの数値予報の精度向上のため、計画的・継続的な技術開発を進めており、今般、次の事項について順次改良を行います。

- ・「ひまわり8号」観測データの利用開始
(3月17日(木)から、データ量が大幅に増加、別紙1参照)
- ・全球数値予報モデル(GSM)等の改良
(3月24日(木)から、新たな知見を踏まえて処理を精緻化、別紙2参照)
- ・全球降水観測計画(GPM)主衛星の観測データの利用開始
(3月24日(木)から、世界初のデータ利用、別途JAXA(宇宙航空研究開発機構)と共同で報道発表を予定)

気象庁では、今後とも、ひまわり8号等による新たな観測データの活用や、数値予報モデルの改良等により、予測精度の向上に努めてまいります。

本件に関する問い合わせ先：
予報部数値予報課
電話: 03-3212-8341 (内線 3310)

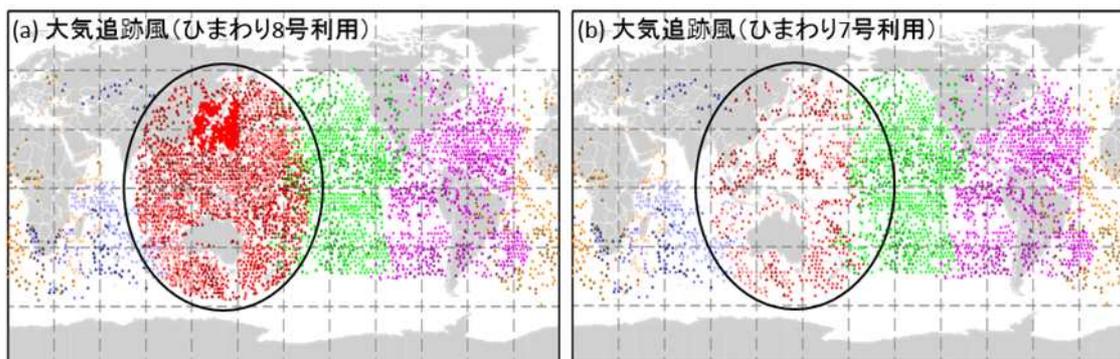
平成27年に発生した台風第8号から第23号の16個の事例でのGSM72時間進路予測の検証結果による。ひまわり8号の利用により約3%、数値予報モデルの改良により約9%の改善を確認。

「ひまわり 8 号」観測データの数值予報での利用開始

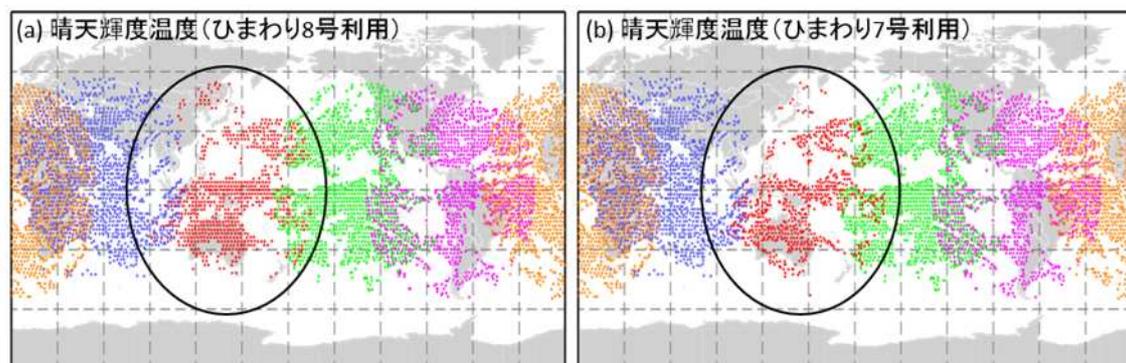
数值予報で将来の大気の状態を予測する際、その計算の出発点となる時刻における大気の状態を、コンピュータ上に可能な限り正確に再現（再現された値を「初期値」という）することで予測精度向上が期待されることから、この初期値作成には気象衛星を含む多くの気象観測データを利用しています。

この気象衛星から得られる観測データとして、「大気追跡風」（雲の移動量を解析し算出される上空の風向・風速）及び「晴天輝度温度」（上空の水蒸気の情報を含む晴天域の赤外放射）があります。

「ひまわり 8 号」では、観測機能の向上とそれに応じた算出手法の高度化等によってデータ量が大幅に増えるとともに、データ自体の精度も高くなりました。さらに、数值予報で利用する際の品質管理手法の改良を行うことにより、大気追跡風はこれまでの約 8 倍（第 1 図）、晴天輝度温度は約 2 倍（第 2 図）となる多くのデータが利用できるようになりました。



第 1 図 全球モデルで利用できる静止気象衛星の大気追跡風データの分布例（2015 年 7 月 20 日 9 時（日本時間））。黒丸で囲まれた領域の赤色が(a)「ひまわり 8 号」、(b)「ひまわり 7 号」のデータの分布をそれぞれ示す。

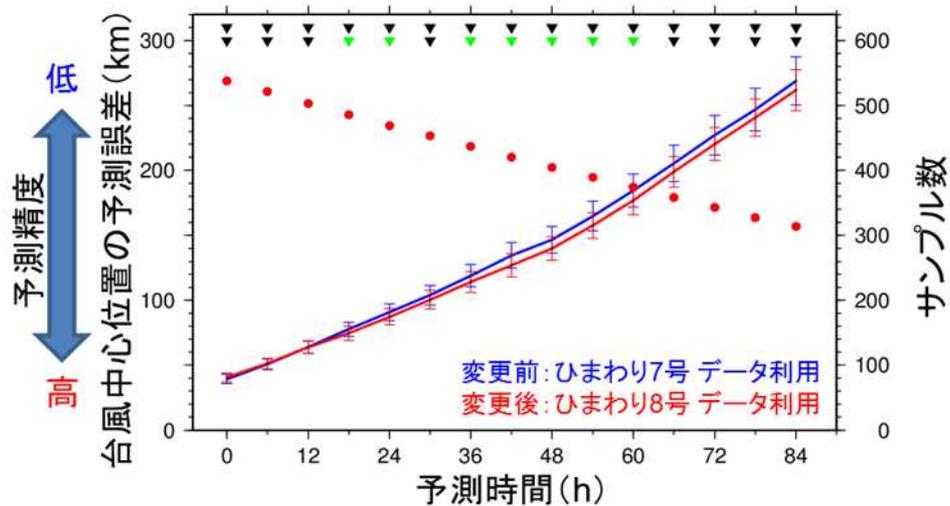


第 2 図 第 1 図と同じ。ただし、晴天輝度温度データの分布例を示す。

この「ひまわり 8 号」のデータを利用して、2015 年に発生した 16 個の台風

(台風第8号～第23号)の進路予測を行った結果、予測期間を通じて台風中心位置の予測精度が向上していることが確認されました(第3図)。これは、ひまわり8号大気追跡風による風の観測情報に加え、晴天輝度温度から得られる水蒸気観測情報の利用により、GSMによる大気状態の予測精度が向上した結果であると考えられます。

今後も、「ひまわり8号」のデータを一層活用し、数値予報の更なる精度向上を進めます。



第2図 全球モデルによる台風中心位置予測誤差(単位はkm)の比較。2015年台風第8号～第23号の16個の台風に関する平均を示す。検証には気象庁のベストトラックを用いた。赤が変更後(ひまわり8号の大気追跡風と晴天輝度温度データを利用)、青は変更前(ひまわり7号の同データを利用)。赤点はサンプル数(右軸)。エラーバーは誤差の発生が正規分布に従うと仮定した場合の95%信頼区間を表す。グラフ上方の三角形が緑色の場合は予測誤差の差が95%の信頼度で統計的に有意であり、黒色の場合は有意ではないことを示す。なお、上段がデータ系列の相関を考慮した結果であり、下段が相関を考慮しない結果である。

全球数値予報モデル（GSM）等の改良

全球数値予報モデル（GSM）において、雲や降水の扱いなどを精緻化することにより、台風の進路予測や降水予測の改善を図ります。

気象庁では、対象とする現象の時空間スケールに応じて様々な数値予報モデルを運用しています。

このうち、地球全体を対象とした GSM は、主に概ね一週間程度先までの高低気圧の動向把握等を目的として、1日4回最大11日先までの予測を行っており、府県・週間天気予報や台風予報を行うための基礎資料等に利用するほか、メソモデル（MSM）などの各数値予報モデルへの入力データとしても利用するなど、気象庁が予警報を行ううえで基盤的な役割を果たしています。

今回、この GSM において、雲や降水の生成や消滅、太陽放射に対する雲の効果、地面における植生や積雪及び海面における海水の扱いなど、大気の状態の変化に影響を与える多くの現象の扱いに関する改良を行います。

これらの改良を加えた GSM（変更後）により、2015年に発生した16個の台風（台風第8号～第23号）の進路予測を行った結果、現行の GSM（変更前）と比べて予測期間の後半を中心に予測精度が向上していることが確認されました（第1図）。また、日本付近の降水予測については、夏季では予測期間を通じて変更による大幅な精度向上が、冬季も予測期間前半で精度向上が確認されました（第2図）。

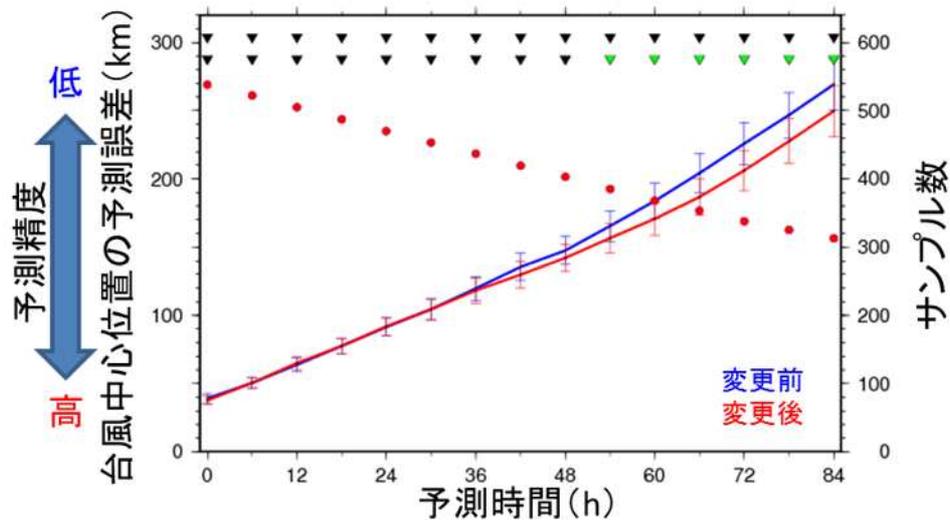
第3図に今回の変更による降水予測の改善例を示します。昨年9月8日9時（日本時）を初期値とした48時間後の予測では、関東地方から東北地方南部にかけて観測された南北に伸びる線状の降水域の形状や位置、降水量等について、変更後は変更前よりも適切に予測していることが確認されました。これは、今回の改良により、台風の進路予測精度が向上することなどによって、関東地方の南海上から流入する水蒸気の予測がより適切となったことによるものと考えられます。

また今回は、これら GSM の改良のほか、MSM における国内高層気象観測データの利用手法の改良や GNSS 掩蔽観測¹データの新規利用の開始なども予定しており、これらによって数値予報全体について精度向上を図っています。

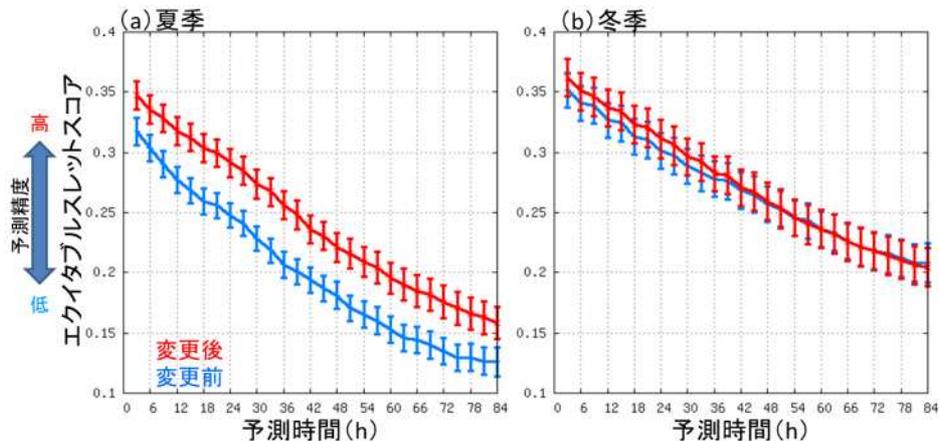
気象庁では、引き続き計画的・継続的に予測精度の向上のための取り組みを

¹ 高度約2万kmを飛行するGNSS（Global Navigation Satellite Systems）衛星から発せられる電波を高度1,000km以下の低軌道（LEO）衛星で受信し、大気の影響による電波の遅延量を計測して大気の状態（気温や水蒸気）を観測する手法。

進めます。

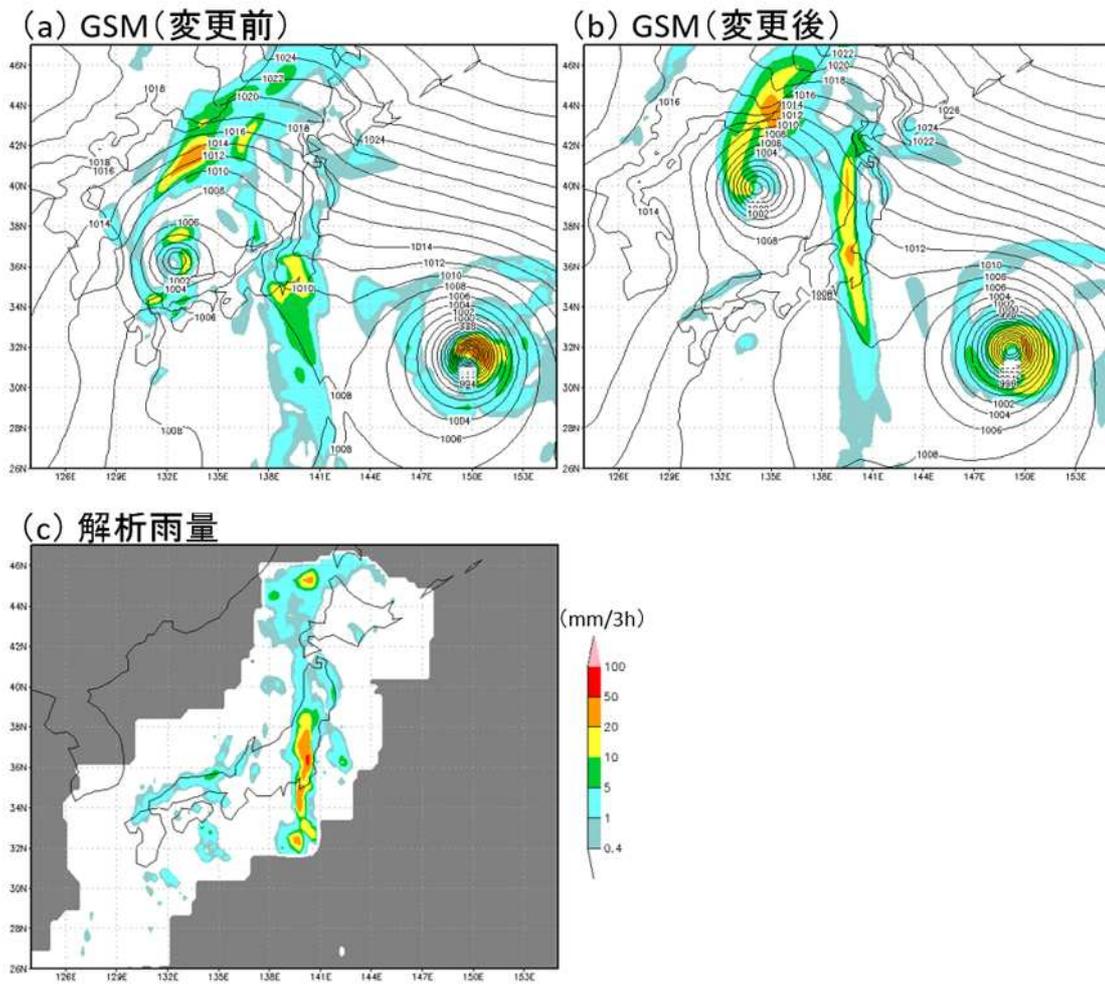


第 1 図 全球モデルによる台風中心位置予測誤差 (単位は km) の比較。2015 年台風第 8 号 ~ 第 23 号の 16 個の台風に関する平均を示す。検証には気象庁のベストトラックを用いた。赤が変更後、青は変更前。横軸は予測時間 (単位は時間)。赤点はサンプル数 (右軸)。エラーバーは誤差の発生が正規分布に従うと仮定した場合の 95%信頼区間を表す。グラフ上方の三角形が緑色の場合は予測誤差の差が 95%の信頼度で統計的に有意であり、黒色の場合は有意ではないことを示す。なお、上段がデータ系列の相関を考慮した結果であり、下段が相関を考慮しない結果である。



第 2 図 (a) 2015 年 7 月 ~ 9 月及び (b) 2014 年 12 月 ~ 2015 年 2 月における GSM の 1mm/3h 以上の降水量予測についての対解析雨量のエクイタブルスレットスコア² (青線 : 変更前、赤線 : 変更後)。エラーバーは 95%の信頼区間を表す。検証は 0.25 度格子の領域で行い、検証格子の中の平均値を対象とした。

² 降水予測が適中した割合を示し、最大値の 1 に近くなるほど予測精度が高いことを意味する。



第3図 2015年9月10日9時の前3時間降水量(カラー、単位: mm/3時間)の分布。(a) GSMの48時間予測値(変更前) (b) GSMの48時間予測値(変更後) (c) 解析雨量。ただし、(a)と(b)には海面更正気圧(コンター、単位: hPa(間隔は2 hPa))も重ねて描画している。