

令和2年台風第10号における 予報の検証（速報）資料

令和2年9月16日

気象庁 予報部 地球環境・海洋部

ポイント

✓ 台風の強度予報の検証

- 乾燥空気の流入による発達抑制の効果
- 海面水温の低下による発達抑制の効果

✓ 雨量予報の検証

- 東シナ海で速度が速かったことによる効果
- ガイダンス（数値モデルを統計的に補正する手法）が過大な予想をした効果

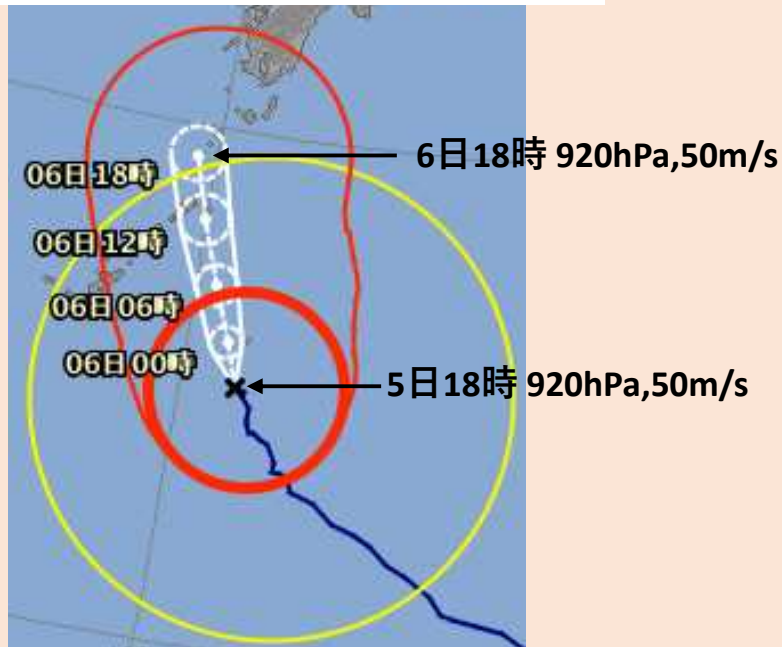
✓ 高潮予報の検証

- 東シナ海で速度が速く、潮位偏差のピーク時刻と満潮時刻がずれたことによる効果等

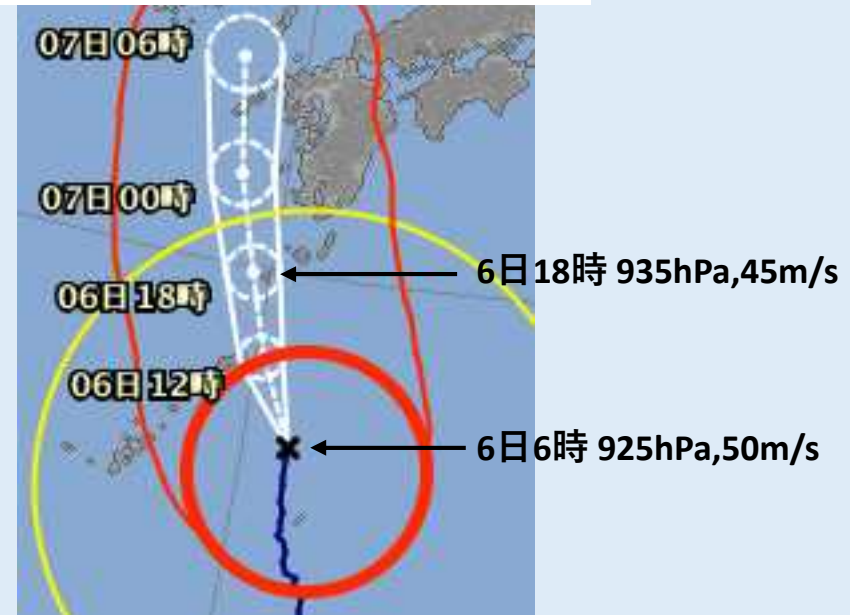
台風第10号の進路・強度予報

- 台風の強度予報については、9月5日18時の予報では、九州南部に中心気圧920hPaの勢力を維持して接近する予想だったが、6日6時の予報では、同地域接近時に935hPaの予想に変わり、結果として特別警報の発表基準※に届かないと判断した。
- ※鹿児島県（奄美地方を除く）に中心気圧930hPa以下、最大風速50m/s以上で上陸・接近すると予想された場合
沖縄・奄美地方については中心気圧910hPa以下、最大風速60m/s以上

5日18時（特別警報予告）の予報

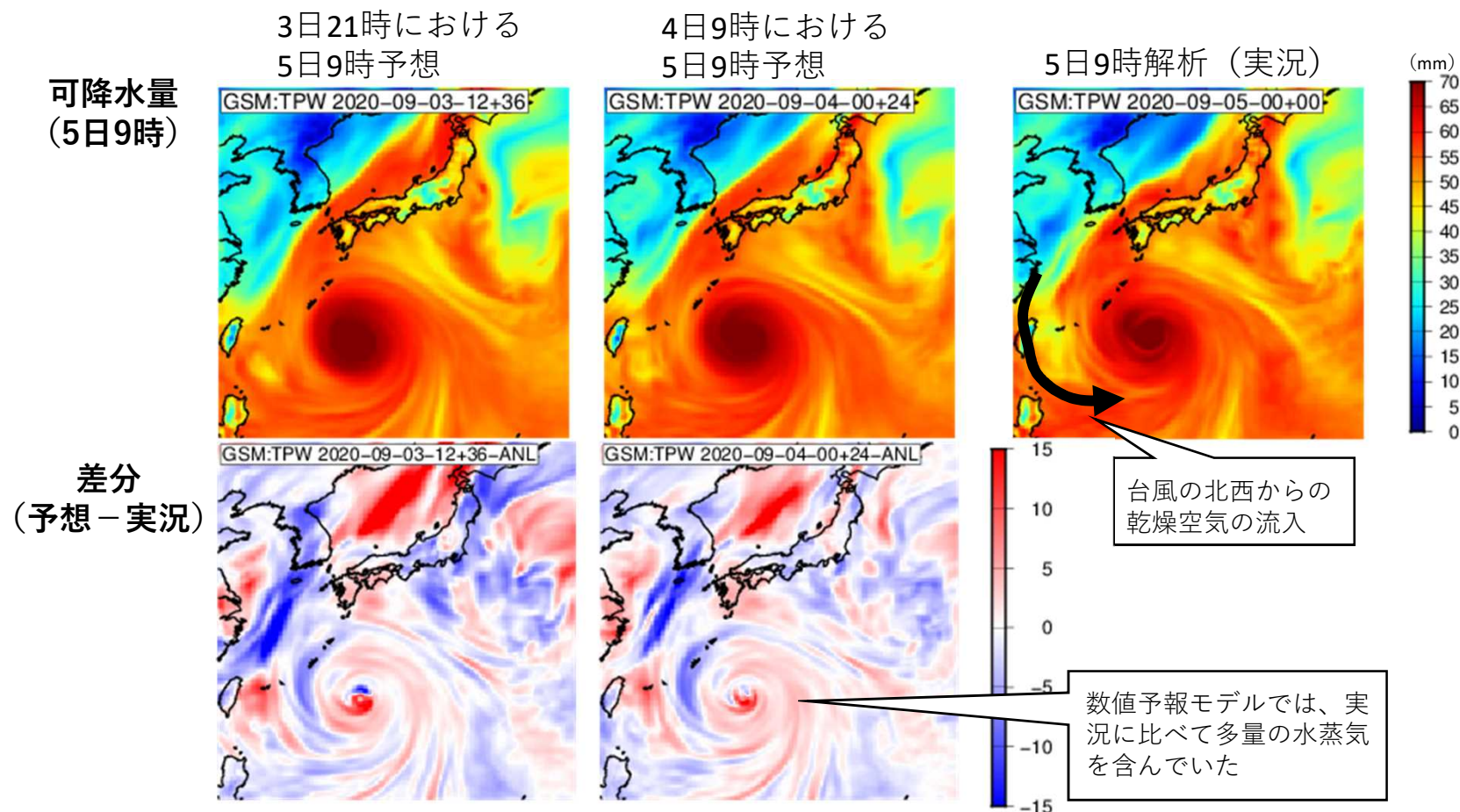


6日6時（特別警報見送り）の予報



乾燥空気の流入による発達抑制効果の検証

- 台風の発達に影響する乾燥空気の流入について、可降水量（台風の持つ水蒸気量に相当）に着目して検証した。
- 実況（解析）では台風の北西からの乾燥空気の流入が見られるが、数値予報モデルの予測では十分表現されていなかった。
- このため、台風は大量の水蒸気を含んで勢力を維持する予想になっていた。

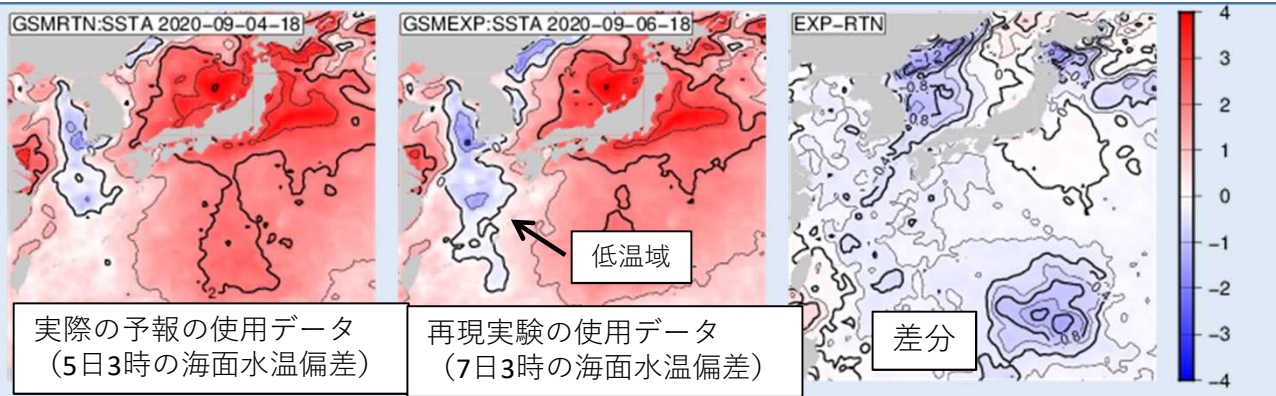


海水温の低下による発達抑制効果の検証

- 海面水温の変化による強度予想への影響を検証するため、5日9時初期時刻の計算について、通常使用する5日3時より海面水温が低下した7日3時のデータ（5日3時より $0.6\sim 0^{\circ}\text{C}$ 低い）を用いて再現実験を行なった。
- 実験結果の方が、台風の発達ที่止まるのが早い予測となった。
- この影響による最低気圧の差は、最盛期では3 hPaの差であった。

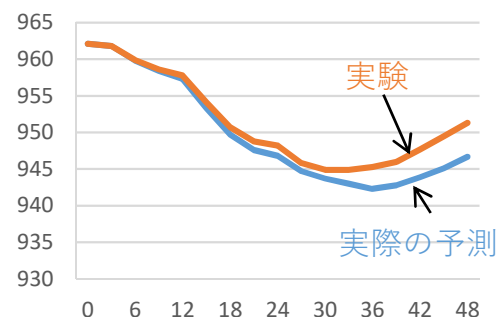
実験に用いた海面水温データ

事後に得られた海面水温データを与えた（黄海から東シナ海で海面水温が低い）。日本の南で台風の位置の違いによる海面水温の差も含まれる。



実験結果

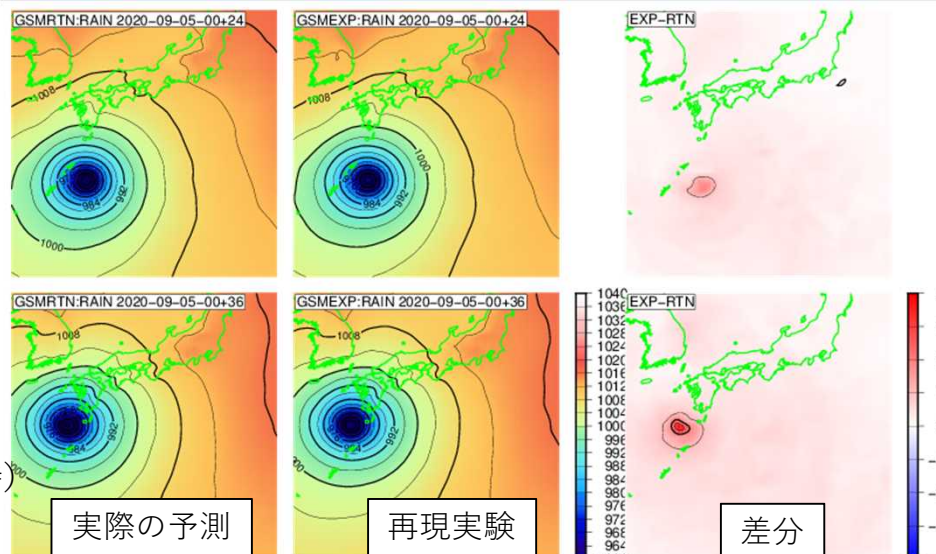
数値予報モデル (GSM) による最低気圧予測



最低気圧予測の時系列
横軸は5日9時からの予報時間、縦軸は気圧

海面気圧

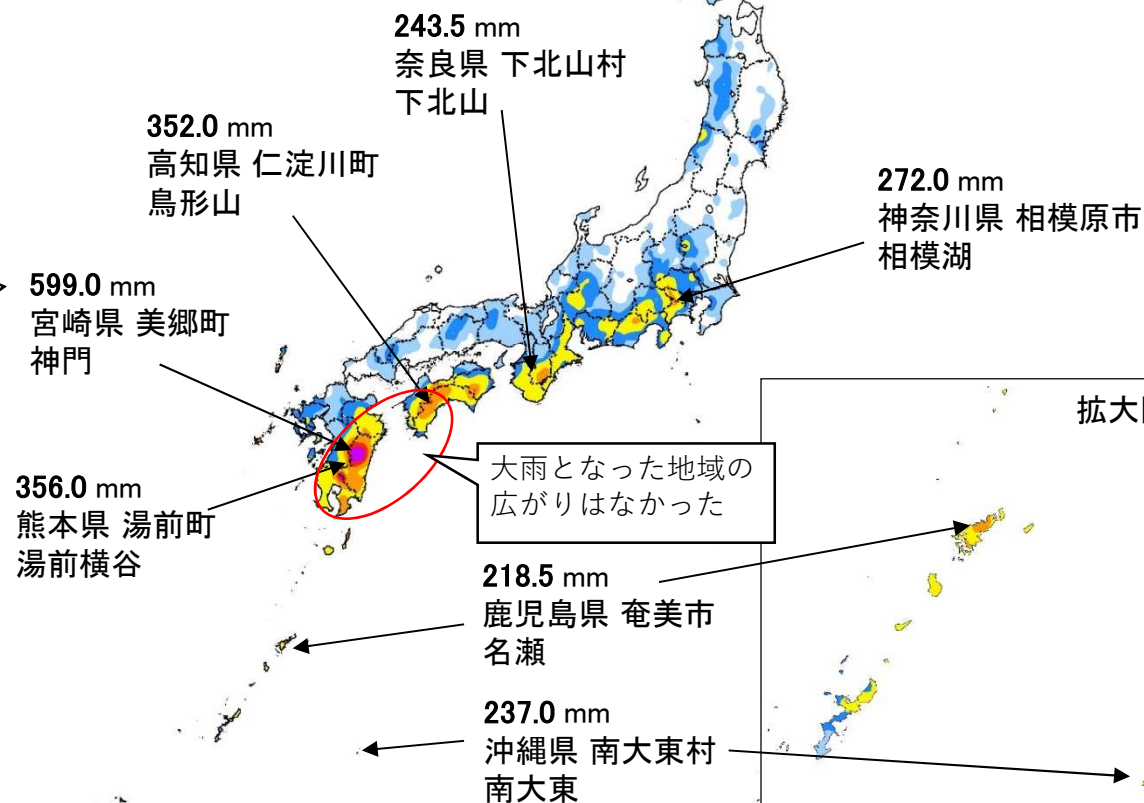
24時間後
(6日9時)



台風第10号に伴う雨量分布

期間降水量分布図
9月4日0時～9月7日24時

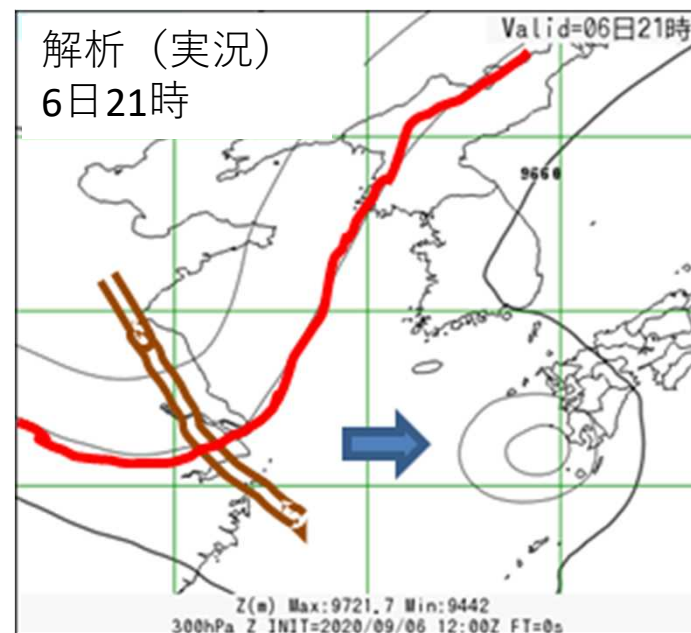
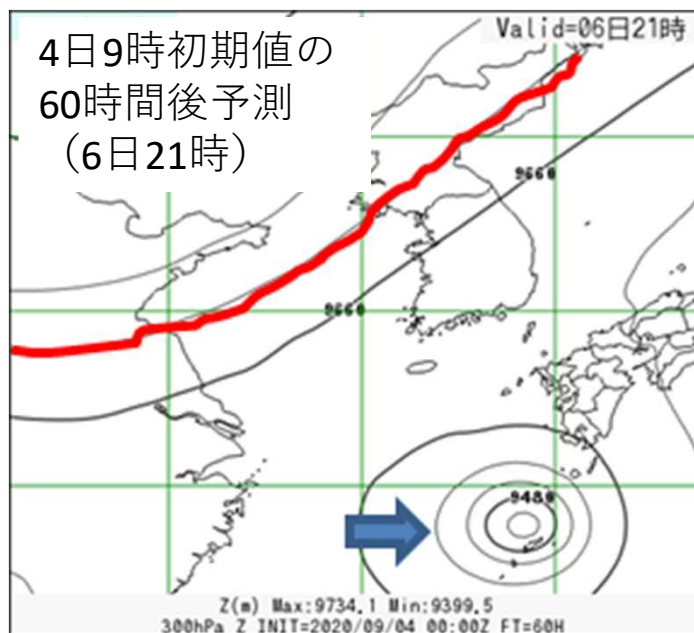
予想降水量
(5日18時～7日18時)
九州南部の多いところ
500ミリ



東シナ海で速度が速かったことによる効果－1

- ・ 実況（解析）では、台風は、大陸沿岸の上空の気圧の谷に沿う北向きの流れに乗って加速しながら北上した。
- ・ 予測では、上空の気圧の谷の深まり（南下）が、適切に予想されず、この谷の東側では北向きの流れが強まらず、台風の北上が遅れる予想となっていた。
- ・ このような台風の進行速度の遅れは、1日3時～5日9時の初期値の予測で見られた。

300hPa高度場の数値予報モデル（GSM）による予測値と解析値の比較



➡ 台風の位置

— 9600mの等高度線

== 気圧の谷

東シナ海で速度が速かったことによる効果－2

- ・ 台風の進行速度が遅い予測となっていた影響を評価するため、9月5日9時を初期値とする全球アンサンブル予報（複数予報）から、速度が速い予報①（実況に近い進路）と、速度が遅い予報②（実際に発表した予報に近い進路）の降水量予測を比較した。
- ・ 速度が遅い予報②のほうが、九州付近の積算降水量が多い予測となっており、台風の速度が遅いことが、過大な降水量予測となった一因と考えられる。

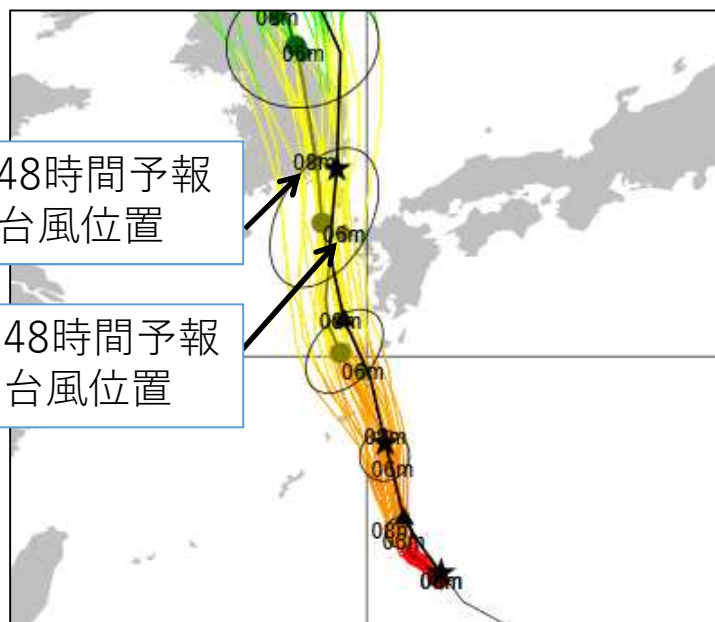
全球アンサンブル予報における各予報の台風経路（9月5日9時初期値）

予報①：速度が速く、実況に近い

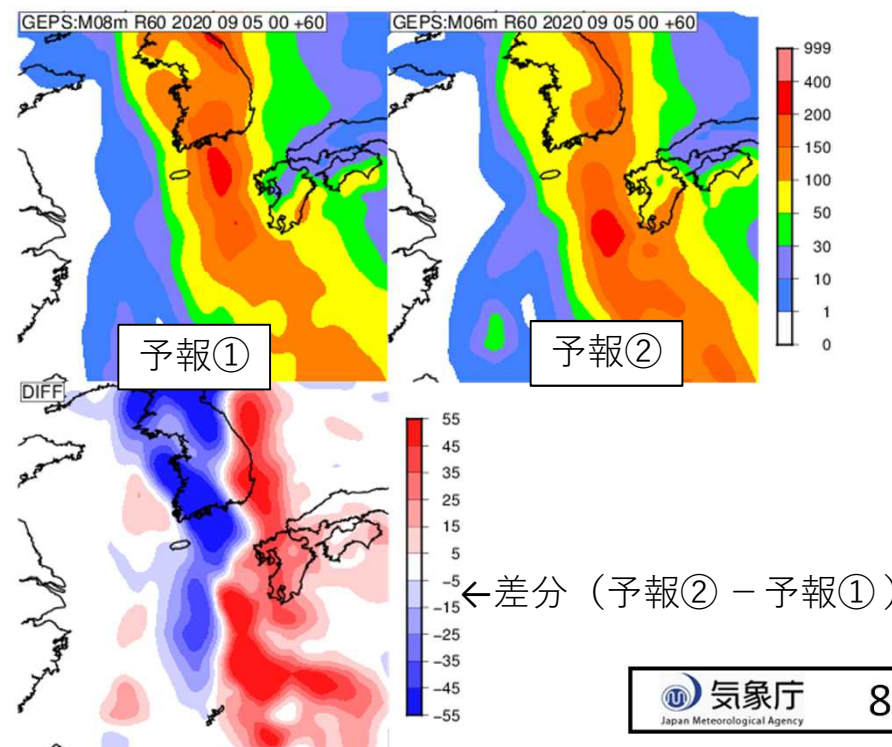
予報②：速度が遅く、実際に発表した予報に近い

予報①の48時間予報における台風位置

予報②の48時間予報における台風位置



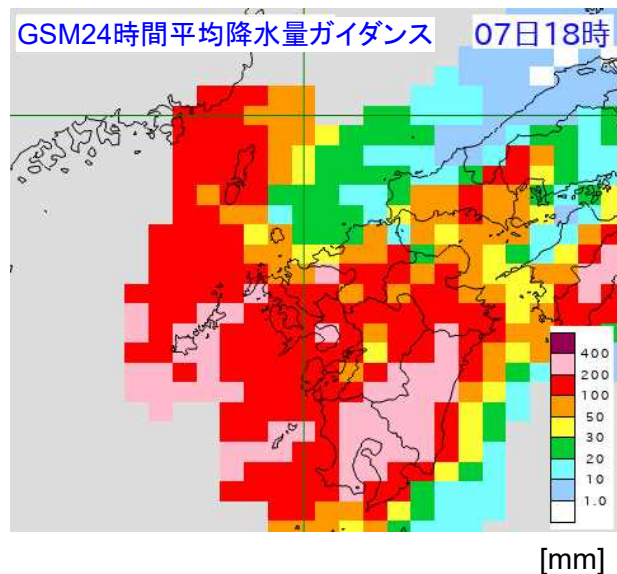
積算降水量の予測結果
(9月5日9時～7日21時の60時間積算)



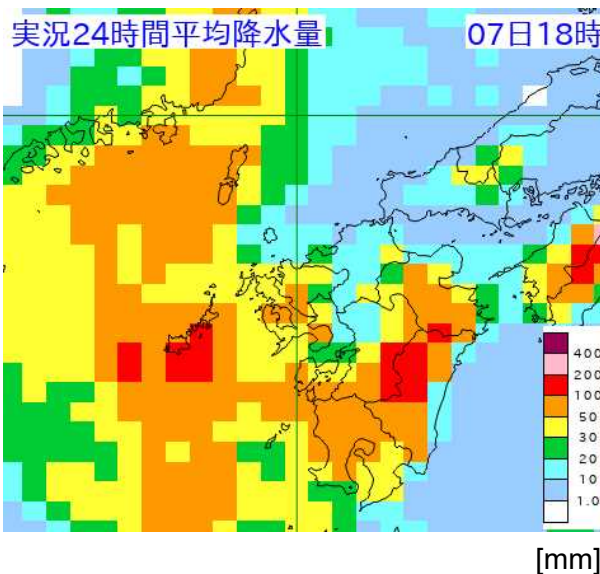
降水量予測と実況の比較

9月7日18時までの24時間降水量について、数値予報モデルGSM（水平解像度20km）による予測と実況を比較した結果、予測のほうが過大となる領域が広がっていた。

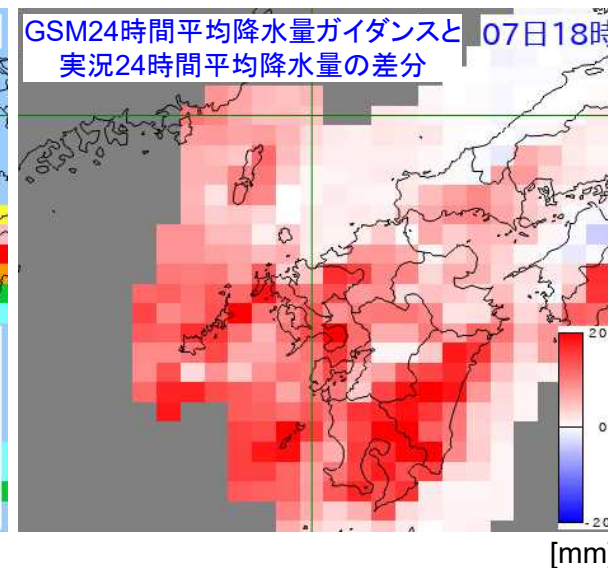
**GSM 24時間平均降水量
ガイダンスの予測
（5日15時初期値、
6日18時～7日18時）**



**実況の24時間平均降水量
（6日18時～7日18時）**



降水量予測と実況の差分



平均降水量ガイダンスの精度検証結果

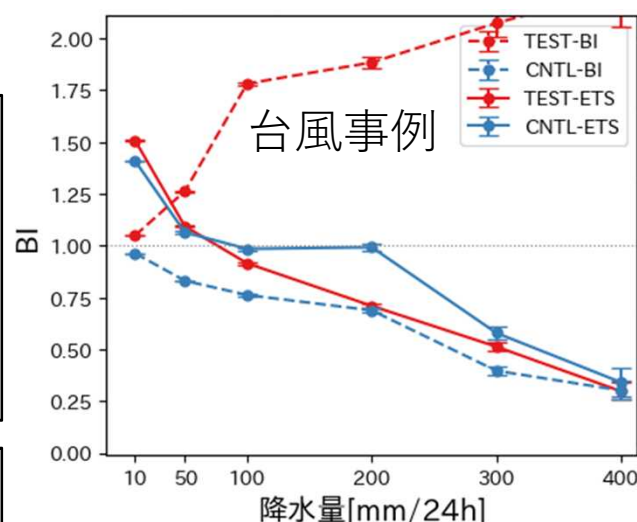
- 降水量ガイダンス※の補正が過大であったことから、2018年～2019年の「台風事例」と「非台風事例」別に、平均降水量ガイダンスの精度を検証した。
- 台風や発達した低気圧など、非常に湿った強い下層風や、モデル降水量予測に実況からの大きな位置ずれがある場合には、台風以外も含むすべての事例で最適化された統計的手法に基づくため、降水量補正が過大となる場合がある。

※ガイダンス：数値予報の出力結果を元に、数値予報モデルの分解能より細かい地形の効果や数値予報モデルの系統的な誤差等を主に統計的に補正する手法

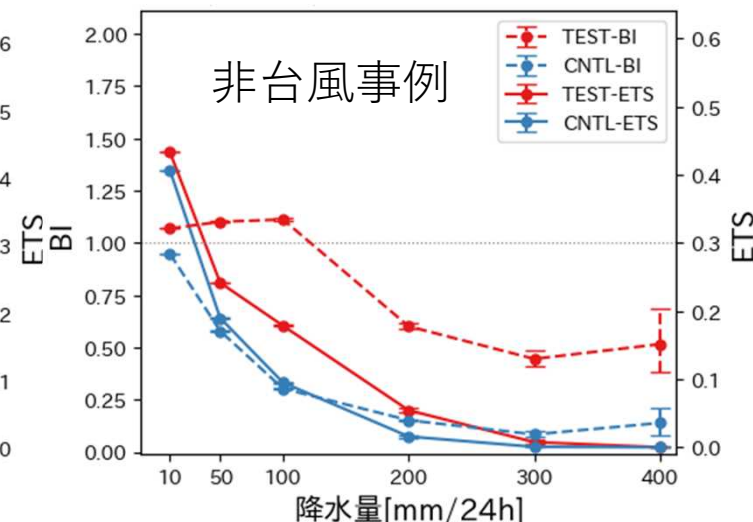
降水量予測の検証スコア

バイアススコア (BI) は、閾値以上の降水を予測した回数と閾値以上の降水を観測した回数の比で、値が1であれば予測頻度と観測頻度が一致すること、1より小さければ予測頻度は観測頻度より過小であること、1より大きければ予測頻度は観測頻度より過大であることを示す。

エクイタブルスレットスコア (ETS) は、閾値以上の降水を予測したときに適中した割合から気候学的な確率で適中した頻度を除いた値で、値が1に近いほど予測精度が高いこと、値が小さいほど予測精度が低いことを示す。



ガイダンスは、100mm/24h以上でモデルよりも予測頻度が高い。予測精度は50mm/24h以下を除いて改善。



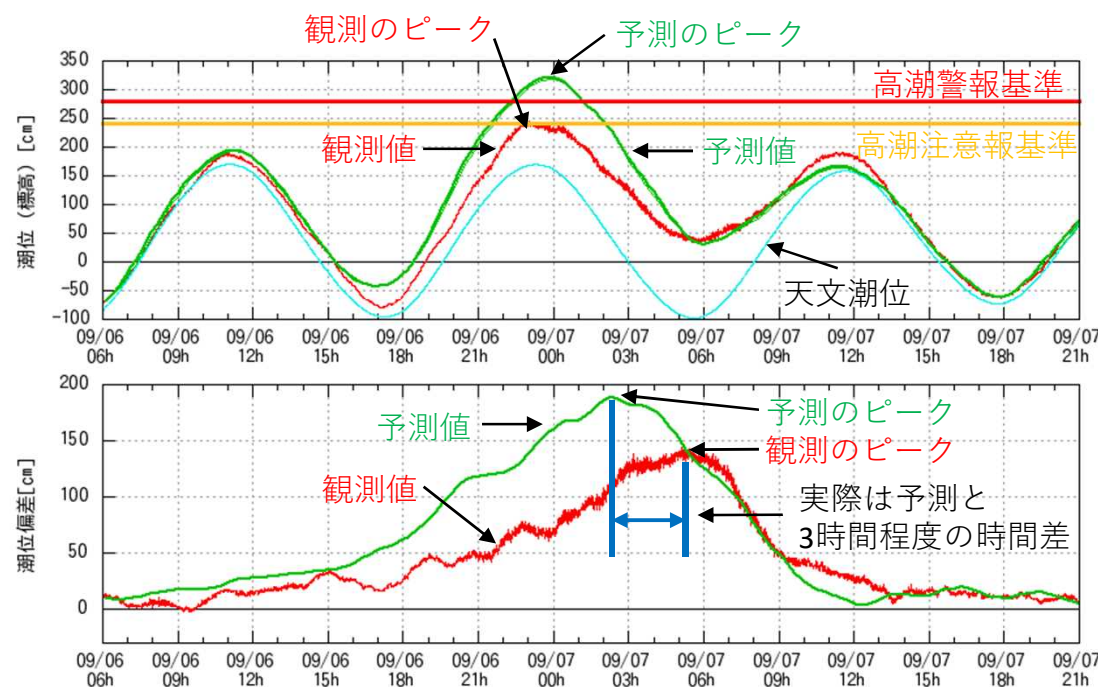
ガイダンスは200mm/24h以上の大雨で予測頻度の補正が不足。100mm/24h以下で、ガイダンスはモデルの予測頻度の過少傾向を適切に補正し、予測精度を改善。

TEST：24時間平均降水量ガイダンス
CNTL：全球数値予報モデル24時間降水量

高潮予報と実況

- 9月6日06時を初期値とした予測では、満潮時刻と潮位偏差（潮位から天文潮位を差し引いた値）のピークが重なり、特に長府（山口県）では高潮警報基準を大きく超過すると予測されていた。
- 実際観測した潮位偏差のピークは、予測時刻より3時間程度遅くなったことに加えて、台風の影響による潮位偏差も予測より小さかったことから、予測よりも実際に観測した潮位が低くなった。

潮位



長府（山口県）における観測値（赤線）と高潮モデルによる予測値（9月6日06時初期値）（緑線）

- ◆ 上図 潮位：東京湾平均海面を基準とした標高（cm）
- ◆ 下図 潮位偏差：実際の潮位と天文潮位との差（cm）

まとめ

✓ 台風の強度予報の検証

- 台風の発達を抑えられたのは、東シナ海から台風乾燥空気が流入したことが要因の一つであり、また、海面水温の低下の予報への影響については限定的であった。

✓ 雨量予報の検証

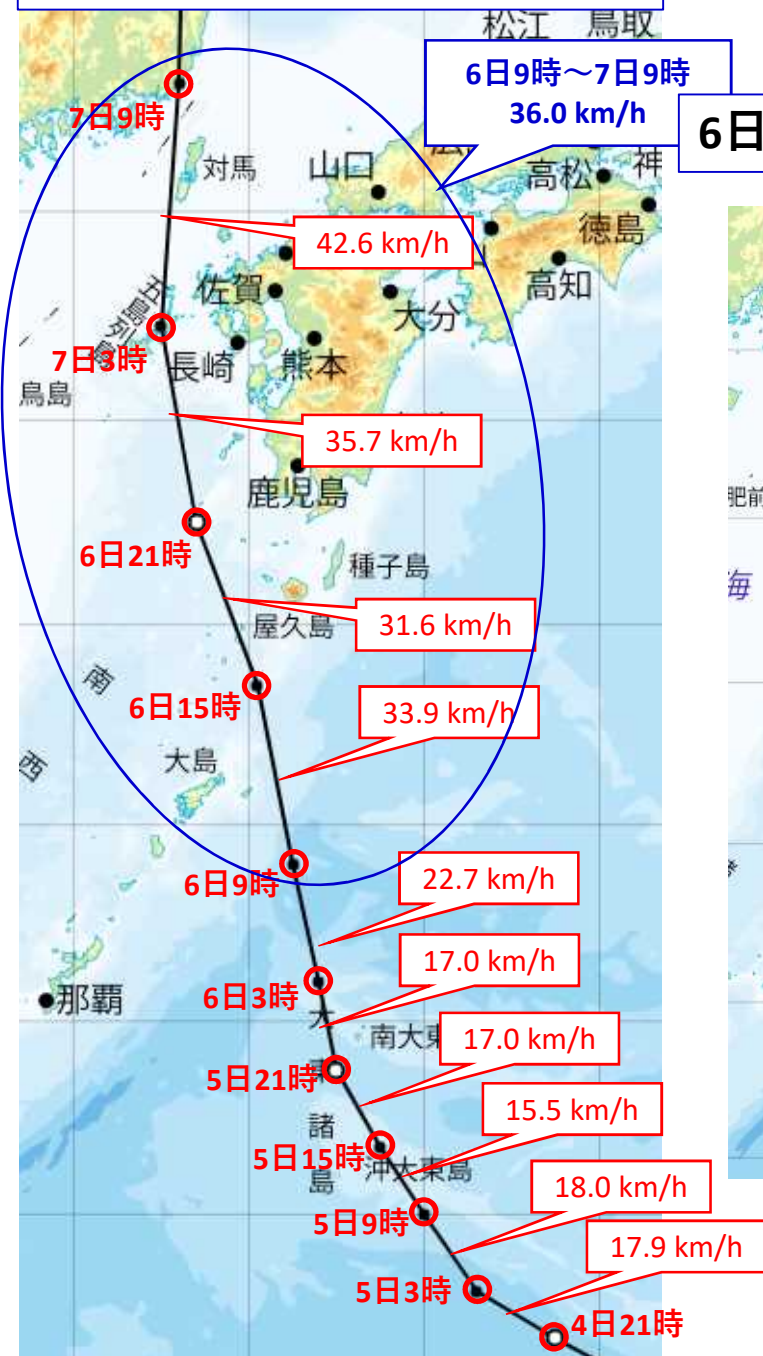
- 西日本での雨量が少なかったのは、台風が速い速度で九州西海上を北上したため、強い雨の時間が長時間続かなかったことに加え、数値モデルを統計的に補正する手法（ガイダンス）が過大な予想をしたためであった。

✓ 高潮予報の検証

- 予測よりも実際に観測した潮位が低くなったのは、高潮のピークが満潮の時間帯と重ならなかったことに加えて、台風の影響による潮位偏差も予測より小さかったためであった。

以下、補足資料

6時間毎の速報解析の位置



1日前的予報

6日9時のFT00～24の予報



2日前的予報

5日9時のFT24～48の予報

