

付録 B 最近の改善のまとめ*

2016年11月から2017年10月までに実施した数値予報システム、アプリケーション及びプロダクトの変更を表B.1.1にまとめた。以下にこれらの概略を記す。

B.1 数値予報システムの変更

B.1.1 全球数値予報システム

2016年12月15日に全球解析において、ひまわり8号から算出される大気追跡風の利用手法を改良した。より適切にデータを利用するために、ジェット気流の軸付近の大気追跡風に対してより適切な品質管理を行う手法を導入した。これにより、特にジェット気流が強い冬季の予報初期を中心に日本付近で500 hPaにおけるジオポテンシャル高度の予測誤差が減少することを確認した。

2017年1月19日に週間アンサンブル予報システム(WEPS)と台風アンサンブル予報システム(TEPS)を統合するとともに、予報モデル、摂動作成手法、下部境界条件の改良を実施した(第1.4節)。これにより、日本域の降水予測、台風の進路予測、北半球の500 hPaジオポテンシャル高度予測等において精度が向上した。なお、2017年3月には1か月アンサンブル予報システムをも統合し、全球アンサンブル予報システム(GEPS)として運用を行っている。

2017年3月29日に全球解析において、米国の極軌道気象衛星Suomi-NPP搭載のマイクロ波サウンダATMS及びハイパースペクトル赤外サウンダCrIS並びに米国の極軌道気象衛星DMSP搭載のマイクロ波放射計SSMISの観測データの利用を開始した(第3.1.2項、第3.1.3項、第3.1.4項)。これらにより、全球モデルの予報時間前半を中心とした台風中心位置の予測精度や北半球の500 hPaジオポテンシャル高度の予測精度等が向上した。

2017年5月25日に全球モデル(GSM)において、積雲・雲・放射・陸面・海面等の物理過程の改良を実施すると共に、力学過程の改良を実施した。また、全球解析で用いる背景誤差を最新のモデルに基づいた値へと更新した(第1.1節、第1.2節)。これらにより、台風の進路予測精度、北半球の500 hPaジオポテンシャル高度や850 hPa気温の予測精度等が向上し、降水の日変化の表現等が改善した。

2017年7月25日に全球解析において、GNSS掩蔽観測データの利用手法を改良した(第3.1.5項)。これにより、熱帯成層圏の気温と風、及び台風の予測精度が向上した。

B.1.2 メソ数値予報システム

2017年2月28日にメソモデル(MSM)において、雲・積雲・放射・地表面等の物理過程の改良を実施するとともに、力学過程の改良を実施した(第2.1節)。これらにより、夏期を中心とした降水予測精度等が向上した。

B.1.3 局地数値予報システム

2017年1月26日に局地モデル(LFM)において、力学・物理過程の改良を実施するとともに、局地解析において、変分法バイアス補正を導入し、晴天域の衛星輝度温度(ひまわり8号に搭載される可視赤外放射計AHI、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)が打ち上げた水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W)に搭載されるマイクロ波放射計AMSR2、JAXAと米国航空宇宙局(NASA)が共同で打ち上げた全球降水観測計画(GPM)主衛星に搭載されるマイクロ波放射計GMI、欧州の現業極軌道衛星Metopや米国の現業極軌道衛星NOAAに搭載されるマイクロ波気温サウンダAMSU-A及びマイクロ波水蒸気サウンダMHS、米国の午後軌道地球観測衛星Aquaに搭載されるAMSU-A並びにDMSPに搭載されるSSMIS)及び衛星土壌水分量プロダクト(「しずく」に搭載されるAMSR2及びMetopに搭載されるマイクロ波散乱計ASCATによる)の利用を開始した(第3.2節)。これらにより、冬季の弱い降水予測に対する精度等が向上した。

B.1.4 毎時大気解析

2017年7月25日に毎時大気解析において、局地解析で用いているasuca変分法データ同化システムを導入し、これに伴い鉛直内挿手法の変更等が導入された(第2.4節)。この変更により、旧解析システムで過大に評価されていた風速の鉛直シアーが観測に近づき、乱気流の捕捉精度が向上した。

B.2 アプリケーションおよびプロダクトの変更

ガイダンス等に関する変更では、2016年11月30日にGSM降雪量地点ガイダンスの改良を行うとともに、同じ仕様のMSM降雪量地点ガイダンスを新規に開発し、運用を開始した(平成28年度数値予報研修テキスト第3.3節)。GSM降雪量地点ガイダンスでは、予測地点の追加、6、24時間降雪量の要素追加等の仕様拡充に加え、予測手法の改良を行った。これらにより、ガイダンスの利便性が向上すると共に予測精度が大幅に改善した。また、新たに開発したMSM降雪量地点ガイダンスでは、GSM降雪量地点ガイダンスを上回る予測精度を確認している。

また、同日にGSM及びMSM格子気温ガイダンスの改良を実施した(第4.2節)。作成手法の改善によ

* 石田 純一、高田 伸一

表 B.1.1 2016年11月から2017年10月までに実施した数値予報システム、アプリケーションおよびプロダクトの主な変更

変更日	概要	参考文献
2016年11月30日	降雪量地点ガイダンスの改良と開発	平成28年度数値予報研修テキスト第3.3節
2016年11月30日	格子気温ガイダンスの改良に伴う最大降雪量・天気ガイダンスの改善	本テキスト第4.2節
2016年12月15日	全球解析におけるひまわり8号から算出される大気追跡風の利用手法の改良	配信資料に関する技術情報第451号
2017年1月19日	週間アンサンブル予報システム及び台風アンサンブル予報システムの統合による全球アンサンブル予報システムの導入並びに改良	配信資料に関する技術情報第453号、本テキスト第1.4節
2017年1月26日	局地モデルの力学・物理過程の改良及び局地解析における晴天衛星輝度温度及び衛星土壌水分量プロダクトの利用開始	配信資料に関する技術情報第454号、本テキスト第3.2節
2017年2月28日	メソモデルの力学・物理過程の改良とそれに伴うガイダンスの改良	配信資料に関する技術情報第457号、本テキスト第2.1節・第2.3節
2017年3月29日	全球解析におけるSuomi-NPP搭載のマイクロ波サウンダATMS及びハイパースペクトル赤外サウンダCrIS並びにDMSP搭載のマイクロ波放射計SSMISの観測データの利用開始	配信資料に関する技術情報第461号、本テキスト第3.1.2項・第3.1.3項・第3.1.4項
2017年5月25日	全球モデルの物理過程等の改良とそれに伴うガイダンスの改良	配信資料に関する技術情報第464号、本テキスト第1.1節・第1.2節・第1.3節
2017年5月25日	全球モデルを用いた着氷指数の開発と積乱雲頂高度予測の改良	本テキスト第4.3節
2017年6月8日	降水ガイダンスの改良	配信資料に関する技術情報第466号、本テキスト第4.1節
2017年7月25日	全球解析におけるGNSS掩蔽観測データの利用手法の改良	配信資料に関する技術情報第470号、本テキスト第3.1.5項
2017年7月25日	毎時大気解析の改良	配信資料に関する技術情報第471号、本テキスト第2.4節

り格子気温の予測精度が改善し、当ガイダンスを利用している、最大降雪量ガイダンス及び天気ガイダンス（降水種別）の予測精度が改善した。

2017年2月28日に行われたMSMの改良に伴い、MSMガイダンスの予測式の係数最適化及び係数再作成を行った（第2.3節）。MSMの改良に加えて当措置を行ったことにより、MSMガイダンスの多くの要素で予測精度が改善となった。

2017年5月25日に行われたGSMの改良に伴い、GSMガイダンスの予測式の係数最適化及び係数再作成を行った（第1.3.1項）。GSMの改良に加えて当措置を行ったことにより、GSMガイダンスの予測精度は同等から改善となった。

また、同日にはGSM着氷指数の開発及びGSM積乱雲頂高度予測の改良を実施した（第4.3節）。MSM着氷指数と同様な手法でGSM着氷指数を作成することにより、MSMより広い範囲で、かつMSMと同程度の予測精度で着氷を予測できる。また、GSM積乱雲

頂高度の改良により、日本付近及び熱帯の積乱雲の予測精度が改善した。

2017年6月8日にはGSM及びMSM降水ガイダンスの改良を実施した（第4.1節）。カルマンフィルタの係数更新方法の変更及び頻度バイアス補正の改良により、降水量ガイダンスの過剰な予測を抑制し、より信頼度の高い予測となった。