

# 全球モデルの改良と展望

平成 31 年 3 月  
March 2019

気 象 庁 予 報 部

## はじめに\*

今回の数値予報課報告・別冊では、全球モデルについてとりあげる。

1959年6月に気象庁で数値予報業務が開始され、今年でちょうど60周年を迎える。我が国の数値予報業務の歴史を極めて雑駁<sup>ざっぽく</sup>に振り返ると、最初の現業数値予報モデルは、500 hPaの北半球バランスバロトロピックモデルであり、現在の数値予報モデルと比べるとごくシンプルなものであった。1975年に北半球4層プリミティブモデルに更新され、1988年には全球スペクトルモデルがはじめて実用化された。新たな時代の幕開けである。そして2007年に水平格子間隔を55 kmから20 kmに高解像度化し、基盤モデルとして位置づけられることとなる。観測網の充実、気象学の進展と計算機の高速化にも支えられ、数多くの成果が得られ、天気予報の精度向上や防災気象情報の充実に貢献をしてきた。気象予測に関して平成の時代を振り返るとすれば、「全球モデルの高度化」は欠かせないキーワードであろう。

全球モデルの改良以外にも、4次元変分法など高度なデータ同化システムの導入やその後の改良、多くの衛星データ利用強化、また集中豪雨をより詳細に予測するためにメソ・局地モデルの導入など多くの開発に取り組んできたが、数値予報の最重要課題が長い間、全球モデルの開発改良であったことは疑いようがない。一方、諸外国の数値予報センターが運用する各種数値予報モデルの結果もインターネット等を通じて容易に閲覧が可能となっており、当庁の全球モデルの予測精度に求められる期待も極めて大きなものとなっている。

このように、全球モデルの改良・精度向上は我々にとって最大の課題と考えている。本別冊報告では、近年の全球モデルの改良や開発成果について網羅的に記述している。特に2007年の全球モデルの高解像度化以降は、物理過程全体で整合性のとれた改良や、より詳細な評価検証に大きな労力を払っている。また全球モデルはアンサンブル予報とともに、台風予報や短期・週間天気予報を支援する基盤モデルであるとともに、季節予報モデルや気候モデルとしても利用されるため、主担当の数値予報課だけではなく関係課室と連携を重視し、全庁的な開発体制をとっている。本別冊報告も、気候情報課や気象研究所などと分担して執筆を行っているのは、その表れである。こうした取り組みの成果や今後の課題を把握していただければ、我々にとってこれ以上の喜びはない。

---

\* 室井 ちあし

# 全球モデルの改良と展望

## 目次

### はじめに

<b>第 1 章 概論</b>	<b>1</b>
1.1 気象庁全球モデルにおける近年の改良	1
1.2 気象庁全球モデルの展望	12
<b>第 2 章 力学過程の改良</b>	<b>16</b>
2.1 鉛直層増強	16
2.2 離散化の見直し及び高速化	25
<b>第 3 章 物理過程の改良</b>	<b>39</b>
3.1 積雲対流	39
3.2 雲	54
3.3 放射	66
3.4 重力波	81
3.5 境界層	87
3.6 海水及び海面	93
3.7 陸面	96
3.8 化学過程	110
<b>第 4 章 開発における検証</b>	<b>112</b>
4.1 開発における実験と検証	112
4.2 性能評価試験	114
4.3 再予報型の予測実験	121
4.4 1 年積分共通評価ツール	127
<b>付録 A 全球モデル (GSM) の概要</b>	<b>136</b>
A.1 はじめに	136
A.2 力学	136
A.3 放射	139
A.4 積雲対流	142
A.5 雲と層状性降水	144
A.6 接地境界層	145
A.7 境界層	146
A.8 重力波	147
A.9 陸面	148
A.10 初期値・境界値	151
<b>付録 B 略語表</b>	<b>156</b>
<b>付録 C 数値予報課報告・別冊で用いた表記と統計的検証に用いる代表的な指標</b>	<b>159</b>
<b>付録 D 電子計算室報告、同別冊、数値予報課報告・別冊 発行履歴</b>	<b>163</b>