

数値予報解説資料(45)

平成 24 年度数値予報 研修テキスト

「数値予報の基礎知識と
最新の数値予報システム」

(数値予報課)

平成 24 年 11 月

November 2012

気 象 庁 予 報 部

はじめに¹

過去1年を振り返ると、平成23年11月から平成24年にかけての日本海側を中心とした度重なる大雪、4月3日から5日にかけて急速に発達した低気圧による西日本から北日本にいたる記録的な暴風と高波、5月6日に強い上空寒気と下層暖湿流によって引き起こされた東日本の竜巻、7月11日から14日にかけて梅雨前線に流れ込んだ湿潤空気による九州北部を中心とした豪雨、8月13日から14日にかけての前線による近畿中部を中心とした局地的大雨など、大きな人的・物的被害をもたらした気象災害が頻繁に発生している。

このような激しい気象現象に係る防災気象情報や日々の天気予報をきめ細かく作成するためには、その基礎となる数値予報の精度向上が不可欠である。これを実現するため、平成24年6月5日にそれまでの約30倍の計算能力を有するスーパーコンピュータを導入し、8月30日には2km格子の局地モデルの運用を新たに開始した。今後も数多くの数値予報モデルの拡張・改良を予定しているとともに、局地モデルの予報作業への活用も検討されている。モデルの大きな変革期を迎えるのを機に、あらためて数値予報に関する基礎的な知識を広くご理解いただくという観点から本研修テキストをまとめることとした。

第1部では、数値予報プロダクトの利用者が、航空・短期予報および週間天気予報を対象とする数値予報の基礎について理解を深め、かつ最新の知見を得られるよう、数値予報を構成する要素である、観測データの入手・品質管理、データ同化、予報モデル、アプリケーションのそれぞれについて平易な解説を行う。ついで、プロダクトを利用する上で留意しておくべき点を、数値予報の仕組みに立ち戻って解説したのちに、資料の見方と使い方の基本をまとめ、平成23年台風第12号や平成24年5月6日の竜巻などを具体例として取り上げる。

第2部では、数値予報システムの最新情報を、局地モデルの本運用などのモデル改良の話題とともに紹介する。さらに、平成24年4月の急速に発達した低気圧が最新のモデルと最大風速ガイダンスでどの程度現象を予測できていたかについて詳細な事例検証を示す。

本書は平成6年度に数値予報課報告・別冊第41号として発刊され、初任者のための入門書として定評のある「数値予報の実際」の改訂版となるよう、各執筆者が力を込めて作成したものである。数値予報資料の効果的利用の参考として、また現業数値予報の入門書として、幅広い分野の方々に本研修テキストが有効に活用されることを期待している。

¹ 竹内 義明

数値予報の基礎知識と最新の数値予報システム

目 次

はじめに

第 1 部 数値予報の基礎知識

第 1 章 概要

1.1	はじめに.....	1
1.2	数値予報とは.....	1
1.3	数値予報の流れ.....	2
1.4	全球モデルと領域モデル.....	3
1.5	決定論的予報とアンサンブル予報.....	3
1.6	数値予報システム.....	4
1.7	解析予報サイクル、サイクル解析と速報解析.....	4
1.8	数値予報とコンピュータ.....	5
1.9	数値予報の歴史.....	6

第 2 章 観測データと品質管理

2.1	はじめに.....	8
2.2	観測の種類.....	8
2.3	観測で得られる物理量.....	10
2.4	観測の分布.....	10
2.5	観測データ取得時間分布.....	14
2.6	デコード.....	14
2.7	品質管理.....	15
2.8	まとめ.....	17

第 3 章 データ同化

3.1	データ同化概要.....	18
3.2	データ同化手法.....	18
3.3	気象庁のデータ同化.....	20
3.4	各解析で用いられる観測データ.....	22
3.5	データ同化の将来.....	22

第 4 章 数値予報モデル

4.1	数値予報モデル概要.....	23
4.2	基礎方程式.....	23
4.3	数値予報モデルの全体構造.....	24
4.4	力学過程.....	25
4.5	物理過程.....	29
4.6	アンサンブル予報.....	34

4.7	気象庁の数値予報モデル.....	35
4.8	数値予報モデルの将来.....	36
第5章 アプリケーション		
5.1	はじめに.....	42
5.2	ガイダンス.....	43
5.3	アプリケーションの具体例.....	48
5.4	まとめ.....	52
第6章 プロダクト利用上の注意点		
6.1	はじめに.....	54
6.2	数値予報プロダクトの利用.....	54
6.3	事例で見る数値予報の特性.....	61
6.4	まとめ.....	67
第2部 最新の数値予報システム		
第1章 概要		
1.1	はじめに.....	69
1.2	数値予報システムの変更.....	69
1.3	今後の改善計画.....	70
1.4	モデル改良手順・手続きの見直し.....	71
1.5	終わりに.....	71
第2章 最近の改善		
2.1	局地モデルの本運用.....	72
2.2	全球解析の高解像度化.....	87
2.3	層積雲スキームの改良.....	92
2.4	事例検証ー平成24年4月3日・4日の、急激に発達した低気圧の 予想について.....	97
付録A	数値予報研修テキストで用いた表記と統計的な指標.....	112