

平成30年度数値予報 研修テキスト

「第10世代数値解析予報システムと数値予報の基礎知識」

(数値予報課)

平成30年11月
November 2018

気 象 庁 予 報 部

はじめに*

この数値予報研修テキストは、予報現場で数値予報プロダクトを利用する担当者向けに、プロダクトの特性や利用上の注意等を把握していただくために、数値予報の改良や予報精度、トピックスや今後の数値予報に関する開発計画などを盛り込み、毎年作成している。

今年度の数値予報研修テキストでは、「最新の数値予報」（第Ⅰ部）と「数値予報の基礎知識」（第Ⅱ部）をとりあげる。

第Ⅰ部の「最新の数値予報」では、平成30年（2018年）6月に導入した第10世代数値解析予報システムとその性能を活かした改良計画や最近実施した数値予報の改良について取り上げる。すでに実施した全球モデルの予報時間延長に加え、今年度から来年度前半に実施を予定しているメソ・局地モデルの予報時間延長やメソアンサンブルの開発状況についてまとめている。また数値予報の特性を把握していただく参考として、統計検証結果とともに、最近の顕著現象の中から平成29年7月九州北部豪雨やいくつかの台風等についての事例検討をとりあげている。

第Ⅱ部の「数値予報の基礎知識」については、平成24年数値予報研修テキストの第1部「数値予報の基礎知識」の内容を6年ぶりに更新し、その後の新しいシステム導入や改良も反映させて、最新の数値予報技術の概要としてまとめたものである。数値予報は現代の気象予測技術の根幹であることは言うまでもないが、その内容は非常に専門的で理解が難しいと感じる利用者も多いと思われる。詳細を把握いただく必要は必ずしもないが、気象予測の担当として概要は理解しておいていただきたい。そういう思いを込めて要点をまとめたものである。またプロダクト利用上の基本的な留意点についても網羅的に記述している。付録とあわせて、最新の数値予報についての概要や仕様等が把握できる構成としている。

この研修テキストの企画・執筆にあたっては、これまでの予報現場からの要望や研修等で寄せられたコメント等を参考にし、わかりやすい構成や記述に努めている。これまでいただいた多くのフィードバックに感謝申し上げるとともに、数値予報プロダクト利用者がこの研修テキストを活用し、数値予報やそのプロダクトの特性に対する理解を深めていただき、より精度の高い気象予測情報や防災気象情報の発表、気象業務の発展につながることを願っている。

* 室井 ちあし

第 10 世代数値解析予報システムと数値予報の基礎知識

目次

はじめに

第 I 部 最新の数値予報	1
第 1 章 第 10 世代数値解析予報システム	2
1.1 はじめに	2
1.2 NAPS10 における改良計画	2
1.3 全球モデルの予報時間延長	5
1.4 メソ・局地モデルの予報時間延長	7
1.5 メソアンサンブル予報システム	9
第 2 章 観測データ利用の変更およびガイダンスの改良	14
2.1 全球解析における米国静止気象衛星 GOES-East データの利用中断とその影響調査	14
2.2 全球解析における欧州静止気象衛星 Meteosat-11 データの利用開始	19
2.3 LFM 降水量ガイダンスの開発	22
2.4 国内航空悪天 GPV および LFM 航空悪天 GPV の改良	32
第 3 章 検証・事例調査	42
3.1 最近の統計検証について	42
3.2 事例調査：平成 29 年 7 月九州北部豪雨	48
3.3 事例調査：南岸低気圧による降雪予測	54
3.4 事例調査：平成 29 年台風第 21 号	60
第 II 部 数値予報の基礎知識	65
第 1 章 概要	66
1.1 はじめに	66
1.2 数値予報とは	66
1.3 数値予報の流れ	67
1.4 全球モデルと領域モデル	67
1.5 決定論的予報とアンサンブル予報	67
1.6 数値予報システム	68
1.7 解析予報サイクル、サイクル解析と速報解析	68
1.8 数値予報とコンピュータ	69
1.9 数値予報の歴史	69
第 2 章 観測データと品質管理	72
2.1 はじめに	72
2.2 観測の種類	72
2.3 観測で得られる物理量	73
2.4 観測の分布	73
2.5 観測データ取得時間分布	75
2.6 デコード	78

2.7	品質管理	78
2.8	まとめ	81
第3章	データ同化	84
3.1	データ同化概要	84
3.2	データ同化手法	85
3.3	気象庁のデータ同化	87
3.4	各解析で用いられる観測データ	87
3.5	データ同化の将来	88
第4章	数値予報モデル	90
4.1	数値予報モデルの概要	90
4.2	基礎方程式	90
4.3	数値予報モデルの全体構造	91
4.4	力学過程	91
4.5	物理過程	94
4.6	アンサンブル予報	100
4.7	気象庁の数値予報モデル	101
4.8	数値予報モデルの将来	103
第5章	ガイダンス	106
5.1	応用処理の概要	106
5.2	ガイダンス	106
5.3	ガイダンスの例	113
5.4	まとめ	116
第6章	プロダクト利用上の留意点	118
6.1	はじめに	118
6.2	数値予報プロダクトの利用	118
6.3	ガイダンス利用上の留意点	124
付録A	数値予報システムおよびガイダンスの概要一覧表	126
A.1	数値予報システム	126
A.2	ガイダンス	130
A.3	プロダクトの送信時刻	149
付録B	最近の改善のまとめ	150
B.1	数値予報システムの変更	150
B.2	アプリケーションおよびプロダクトの変更	150
付録C	プロダクトの物理量の仕様及び算出手法	151
C.1	全球数値予報モデル GPV 及び週間アンサンブル数値予報モデル GPV	151
C.2	メソ数値予報モデル GPV 及び局地数値予報モデル GPV	152
付録D	数値予報研修テキストで用いた表記と統計的検証に用いる代表的な指標	153
D.1	研修テキストで用いた表記	153
D.2	統計的検証に用いる代表的な指標	153
D.3	カテゴリー検証で用いる指標	154
D.4	確率予測に関する指標など	157