

平成 27 年度予報技術 研修テキスト

(予報課)

February 2016

気 象 庁 予 報 部

はじめに

平成 27 年を振り返ると、9 月に台風第 18 号から変わった低気圧などの影響で、総降水量が関東地方で 600 ミリ、東北地方で 500 ミリを超える記録的な大雨となり、鬼怒川が氾濫するなど栃木県、茨城県、宮城県を中心に洪水害や土砂災害が多数発生した（平成 27 年 9 月関東・東北豪雨）。また近年では、平成 26 年 8 月広島市を中心に猛烈な雨が降り、3 時間降水量が 200 ミリを超える記録的な大雨となり、避難勧告の前に土砂災害が発生したため、多くの住民が十分な避難行動をとることができず甚大な災害となった。このほかにも、平成 24 年の九州北部豪雨、平成 23 年の台風第 12 号など、集中豪雨や台風等による甚大な被害が相次いでいる。

このように、雨の降り方が局地化、集中化、激甚化している状況を「新たなステージ」ととらえ、平成 27 年 7 月交通政策審議会気象分科会提言がとりまとめられた。提言では気象庁に対し、防災気象情報のあり方として「社会に大きな影響を与える現象については、可能性が高くなくともその発生のおそれを積極的に伝えていくこと」、また、観測・予測技術向上のための取組みとして「観測・予測技術の向上は、防災気象情報改善の基盤であり、中長期的な視点を持って取り組んでいく必要があること」等が述べられている。

本テキストは、平成 7 年 10 月の「量的予報の拡充に関する研修テキスト」刊行以来 20 年以上の長期にわたり、名称を変えながらその時々の最新の予報技術の解説や、予報作業についての指針を提供し続け、防災気象情報の改善に資することを目的としているものである。今年度のテキストでは、第 1 章で平成 26 年 12 月の記録的に発達した低気圧を題材に、暴風雪、高波、大雪、高潮についての現象の仕組み及び災害に関する知識、予報作業の具体例について、また第 2 章でメソ気象を理解するための解析手法と大雨を予測するための着目点について、第 3 章では新しい技術や業務として、分科会提言の「可能性が高くなくともその発生のおそれを積極的に提供」に対応する警報級の現象の可能性について、それぞれ解説した。さらに、新たな技術として、平成 28 年出水期前から予報作業に用いる次期予報作業支援システム、新たに開発された浸水害と対応の良い浸水雨量指数、新気象衛星ひまわり 8 号の RGB 合成画像、台風の進路・強度予報技術について、取りあげた。

全国の気象官署では、予報担当者育成のために日々取り組み、予報担当者各自においても日々研鑽を積んでいる。本テキストが、継続的な能力向上の取り組みの支援となり、技術力向上が図られること、ひいては防災気象情報の適時的確な運用に繋がることを期待する。

平成 28 年 2 月

予報課長 弟子丸 卓也

目次

はじめに

第1章 実例に基づいた予報作業の例

1.1	はじめに	1
1.2	防災気象情報の発表状況	2
1.2.1	週間予報（数日前からの呼びかけ）	3
1.2.2	短期予報（2日程度前からの呼びかけ）	3
1.3	暴風雪・大雪	
1.3.1	本事例における具体的な量的予想	5
1.3.1.1	12月16日昼までの予報作業	5
1.3.1.2	12月16日午後における現象の予想	6
1.3.1.3	12月16日夕方以降の実況等 によるシナリオの修正	10
1.3.2	暴風雪や大雪による災害	12
1.3.3	大雪に関する関係省庁等との連携	12
1.4	波浪	13
1.4.1	波浪の仕組みと災害に関する基礎知識	13
1.4.2	波浪の量的予想の概要と波浪モデルの留意点	14
1.4.3	本事例における具体的な量的予想	16
1.4.3.1	波浪の実況と発生した災害	16
1.4.3.2	北海道地方の量的予報作業	17
1.4.3.3	12月19日に かけての日本海のうねり	20
1.5	高潮	24
1.5.1	高潮の仕組みと災害に関する基礎知識	24
1.5.2	高潮の量的予想の概要と高潮モデルの留意点	25
1.5.3	本事例における具体的な量的予報	26
1.5.3.1	高潮の実況と発生した災害	26
1.5.3.2	釧路地方気象台の現地調査結果	27
1.5.3.3	釧路地方気象台の量的予報作業	28
1.6	他事例との比較	35
1.6.1	日本の東海上における急発達	35
1.6.2	中心付近の顕著な暖気核	39
1.6.3	別の発達する低気圧の存在	40
1.6.4	終わりに	41

第2章 メソ気象の理解から大雨の予測について ～線状降水帯発生条件の再考察～

2.1	はじめに	42
-----	------	----

2.2	大雨発生を診断するのに重要な気象要素	43
2.2.1	温度エマグラムを用いた大気状態の診断	43
2.2.2	大雨発生を診断するのに重要な気象要	45
2.3	上空の乾燥空気と上昇流の役割	48
2.3.1	上空の乾燥空気による積乱雲発達の抑制	48
2.3.2	積乱雲発達に対する断熱冷却による上空の湿潤化の影響.....	50
2.4	線状降水帯発生条件の再考察	54
2.5	線状降水帯が発生しやすい条件の 月別出現頻度と応用例	57
2.6	最後に	60

第3章 警報級の可能性

3.1	「警報級の可能性」の経緯と目的	61
3.2	「警報級の可能性」プロダクト	62
3.2.1	プロダクトの概要	62
3.2.2	「警報級の可能性」の[高][中] と実際に警報発表となる割合	62
3.2.3	明日までの「警報級の可能性」の判断	64
3.3	週間最大降水量ガイダンス	66
3.3.1	はじめに	66
3.3.2	ガイダンスの仕様と作成手法	66
3.3.3	統計検証	67
3.3.4	事例検証	68
3.3.5	ガイダンスの特性	70
3.4	週間最大風速ガイダンス	71
3.4.1	はじめに	71
3.4.2	週間最大風速ガイダンスの仕様と作成方法	71
3.4.3	週間最大風速ガイダンスの予測精度と利用法	72
3.4.4	週間最大風速ガイダンスの予測事例	73
3.4.5	まとめ	78
3.5	波浪アンサンブルシステムと週間波浪ガイダンス	79
3.5.1	はじめに	79
3.5.2	波浪アンサンブルシステム	79
3.5.3	週間波浪ガイダンス	84
3.5.4	おわりに	84
3.6	週間降雪量ガイダンス	85
3.6.1	はじめに	85
3.6.2	ガイダンスの仕様	85
3.6.3	ガイダンスの予測の特徴と留意点	85
3.6.4	まとめ	88
3.7	警報級の可能性ガイダンス	90

3.7.1	はじめに	90
3.7.2	作成手法	90
3.7.3	統計検証	92
3.7.4	事例検証	96
3.7.5	まとめ	99
第4章	次期予報作業支援システム上での予報作業	
4.1	予報作業支援システム	101
4.1.1	「府県天気時系列予報」及び 「警報級の可能性(明日まで)」の作成作業	102
4.1.2	「警報・注意報」及び 「警報・注意報(H27)」の作成作業	104
4.1.3	「明後日予報案」及び「警報級の可能性(明後日以降)」 の明後日案の作成作業	106
4.1.4	「週間予報案」及び「警報級の可能性(明後日以降)」 の明々後日以降の案の作成作業	107
4.1.5	人為的ミス対策	108
4.2	「警報級の可能性(明日まで)」に関する作業上の 変更点とプロダクト間の対応関係	108
4.2.1	時系列の値	108
4.2.2	「警報級の可能性(明日まで)」 プロダクトの作成	110
4.2.3	プロダクト間の対応関係	110
第5章	浸水雨量指数と浸水害警戒判定メッシュ情報	
	- 浸水害と対応の良い新たな指標 -	
5.1	浸水雨量指数	112
5.1.1	目的と計画	112
5.1.2	浸水雨量指数の計算概要	113
5.1.3	浸水害警戒判定メッシュ情報	114
5.2	浸水雨量指数の特性と予測精度	115
5.2.1	浸水雨量指数の特性と 警戒判定に関する従来との違い	115
5.2.2	浸水害警戒判定基準の統計的精度	118
5.2.3	降水予測資料を用いた指数の予測精度	119
5.3	具体的事例	120
5.4	予報作業形態と予報作業支援システム における支援機能	121
第6章	ひまわり8号RGB合成画像の基礎	
6.1	はじめに	123

6.2	ひまわり8号観測画像	1 2 3
6.2.1	ひまわり8号観測バンドの概要	1 2 3
6.2.2	ひまわり8号観測画像の特徴	1 2 5
6.2.2.1	B01(0.47 μ m)画像	1 2 5
6.2.2.2	B02(0.51 μ m)画像	1 2 6
6.2.2.3	B03(0.64 μ m)画像	1 2 6
6.2.2.4	B04(0.86 μ m)画像	1 2 6
6.2.2.5	B05(1.6 μ m)画像	1 2 7
6.2.2.6	B06(2.3 μ m)画像	1 2 7
6.2.2.7	B07(3.9 μ m)画像	1 2 7
6.2.2.8	B08(6.2 μ m)画像	1 2 8
6.2.2.9	B09(6.9 μ m)画像	1 2 8
6.2.2.10	B10(7.3 μ m)画像	1 2 9
6.2.2.11	B11(8.6 μ m)画像	1 2 9
6.2.2.12	B12(9.6 μ m)画像	1 2 9
6.2.2.13	B13(10.4 μ m)画像	1 3 0
6.2.2.14	B14(11.2 μ m)画像	1 3 0
6.2.2.15	B15(12.4 μ m)画像	1 3 0
6.2.2.16	B16(13.3 μ m)画像	1 3 1
6.3	ひまわり8号 RGB 合成画像	1 3 1
6.3.1	RGB 合成画像について	1 3 1
6.3.2	ひまわり8号 RGB 合成画像の特徴	1 3 2
6.3.2.1	True color RGB	1 3 2
6.3.2.2	Natural color RGB	1 3 2
6.3.2.3	Day microphysics RGB	1 3 3
6.3.2.4	Day convective storm RGB	1 3 3
6.3.2.5	Day Snow-Fog RGB	1 3 4
6.3.2.6	Night microphysics RGB	1 3 4
6.3.2.7	Dust RGB	1 3 5
6.3.2.8	Airmass RGB	1 3 5
6.4	おわりに	1 3 6

第7章 台風強度予報作業における海洋貯熱量情報の利用

	はじめに	1 3 7
7.1	海洋貯熱量とは	1 3 7
7.2	海洋貯熱量の概要・検証	1 3 8
7.2.1	海洋貯熱量の算出	1 3 8
7.2.2	海洋貯熱量の検証	1 4 0
7.3	台風発達と海洋貯熱量の関係	1 4 5
7.3.1	統計調査	1 4 5
7.3.2	海洋貯熱量、中心気圧、移動速度と台風発達の関係	1 4 5

7.3.3 事例解析	.....	150
7.3.3.1 T1330	.....	151
7.3.3.2 T1326	.....	153
7.3.3.3 T1318	.....	156
付録1 北海道地方における暴風雪に対する取り組み	.....	160
付録1.1 暴風雪の仕組みと災害に関する知識	.....	160
付録1.1.1 暴風雪による災害と気象状況の関係	.....	160
付録1.1.2 ふぶきによる視程の推定		
~ 暴風雪警報の高度化に向けた調査 ~	.....	161
付録1.2 暴風雪に関する北海道地方での取り組み	.....	163