

平成 30 年度予報技術 研修テキスト

(予報課)

February 2019

気 象 庁 予 報 部

はじめに

近年、気象庁では、災害の激甚化などを「新たなステージ」と捉えて防災気象情報の改善を進め、また、「地域における気象防災業務のあり方」の提言を受けて地域防災の支援を強化してきた。その中、昨年度は、局地化・集中化した雨の降り方により「平成 29 年 7 月九州北部豪雨」が、そして今年度は、激甚化した雨の降り方により「平成 30 年 7 月豪雨」が発生した。日本列島を襲った平成 30 年台風第 21 号や第 24 号等では、暴風・高潮災害も顕著であった。

「平成 30 年 7 月豪雨」においては、気象庁からの防災気象情報の発表や自治体からの避難の呼びかけが行われていたもののそれらが必ずしも住民の避難行動に繋がっていなかったのではないかと、との指摘があった。これを踏まえて開催した「防災気象情報の伝え方に関する検討会」では、避難等の防災行動に役立つための防災気象情報の伝え方について課題を整理し、その解決に向けた今後の改善策について検討が行われた。

改めて言うまでもないが、我々の発信する防災気象情報が避難等の防災行動に役立つ上では、伝え方の改善だけでなく、情報の信頼性を向上させることが根本的に重要であり、予測精度をより一層向上させるとともに、災害危険度の高まりや切迫度について、情報の受け手である自治体の防災担当職員や住民等に我が事感をもって理解できる情報を提供できるよう対応を推進する必要がある。

本テキストは、予報担当者の技術力の維持・向上を目的に、予報作業や最新の予報技術等について解説する。具体的には、予報作業の解説、既存のプロダクトの理解促進、最新の予報技術の解説、という 3 つの大きな柱から構成されている。

柱の 1 つ目については、予報担当者の技術力向上を目的に、昨年度に引き続き、各種指数を用いた予報作業の実例として、予想が難しい不安定降水の事例を対象に予報作業を解説するとともに、地方予報中枢官署での実況監視・解析の具体例を解説した。また、予報作業における実況監視技術の向上を図る観点で、新しいひまわり 8 号の衛星画像を利用した事例解析を解説した。2 つ目は、従前から継続して作成・提供しているプロダクトについて一層の理解促進を図るため、総観スケールの天気図の解析手法について解説するとともに、台風予報に対する理解を深める目的で現在行っている台風進路予報の詳細について改めて解説した。3 つ目は、新しい技術力の習得・知識の向上を目的として、気象庁の警報・注意報、各種危険度分布等の根幹を成している解析雨量や降水短時間予報等についての理解を深めるため、それらの算出手法や特徴、留意点、最新の改善について解説した。

近年、ますます激甚化する災害や現象に対応して適時適切に防災気象情報を提供するとともに、地方气象台等が地域における気象防災支援強化を図り、住民の避難等の防災行動に役立つ上で、本テキストが予報担当者はもちろん、気象解説や自治体支援等を担当するすべての職員の技術力向上の一助になることを期待する。

平成 31 年 2 月

予報課長 梶原靖司

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	2017年8月19日の不安定降水による大雨事例	1
1. 2. 1	大雨の概要	1
1. 2. 2	天気予報発表作業	4
1. 2. 2. 1	8月18日17時予報発表に向けた作業	5
1. 2. 2. 2	8月19日5時予報発表に向けた作業	11
1. 2. 2. 3	8月19日11時予報発表に向けた作業	11
1. 2. 2. 4	天気予報発表作業のまとめ	15
1. 2. 3	警報・注意報発表作業	16
1. 2. 3. 1	大雨注意報発表に向けた作業	16
1. 2. 3. 2	警報発表に向けた作業	20
1. 2. 3. 3	警戒度ガイダンス置換による 警報切り替えに向けた作業	24
1. 2. 3. 4	緊急整合による警報切り替えに向けた作業	27
1. 2. 3. 5	警報解除に向けた作業	29
1. 2. 3. 6	警報・注意報発表作業のまとめ	31
1. 3	まとめ	32

第2章 大雨・洪水警報に用いている「指数と基準」の精度検証

2. 1	はじめに	33
2. 2	近年の豪雨災害事例の検証	33
2. 2. 1	平成29年7月九州北部豪雨	33
2. 2. 2	平成30年7月豪雨	37
2. 3	統計的な精度検証	43
2. 3. 1	大雨警報（浸水害）、洪水警報の基準の評価	43
2. 3. 2	客観予測資料の精度検証	45
2. 3. 3	実際に発表された大雨警報・洪水警報の精度検証	46

第3章 ひまわり8号による総観スケール現象の把握

3. 1	はじめに	48
3. 2	総観スケール現象の把握に用いる各種衛星画像	48
3. 3	衛星画像による総観スケールの気象の場や現象の把握	51
3. 3. 1	明域、暗域、暗化域、ドライスロット、 上層渦などの把握	51
3. 3. 2	上層ジェットを示唆する雲域 (Ciストリーク、トランスバースライン)	52

3. 3. 3 気象じょう乱を示唆する雲域 (バルジ、フックパターン)	5 3
3. 3. 4 低気圧や前線の雲域	5 4
3. 4 衛星画像による顕著事例	5 7
3. 4. 1 平成 29 年 7 月九州北部豪雨 (2017 年 7 月 6 日を対象)	5 7
3. 4. 2 九州北部の突風事例 (2017 年 8 月 9 日)	6 1
3. 4. 3 2017 年 2 月 9 日～12 日にかけての山陰の大雪	6 6
3. 5 おわりに	7 0
付録 Airmass RGB 合成画像の色調表示に関する補足	7 3

第 4 章 地方予報中枢官署における実況監視・解析作業の具体例

4. 1 はじめに	7 4
4. 2 事例の概要	7 5
4. 3 事例に基づいた地方予報中枢官署での実況監視・解析作業	7 6
4. 3. 1 シナリオと実況監視の着目点やポイント	7 6
4. 3. 1. 1 シナリオ	7 6
4. 3. 1. 2 実況監視の着目点	7 7
4. 3. 2 具体的な実況監視・解析作業	7 7
4. 3. 2. 1 4 日 15 時	7 8
4. 3. 2. 2 4 日 16 時	7 9
4. 3. 2. 3 4 日 17 時	8 0
4. 3. 2. 4 4 日 18 時	8 1
4. 3. 2. 5 4 日 18 時 40 分	8 2
4. 3. 2. 6 4 日 19 時	8 3
4. 3. 2. 7 4 日 20 時	8 5
4. 3. 2. 8 4 日 21 時	8 7
4. 3. 2. 9 4 日 22 時	8 8
4. 3. 2. 10 4 日 22 時 30 分	8 9
4. 3. 2. 11 4 日 23 時	9 0
4. 3. 2. 12 5 日 0 時	9 1
4. 3. 2. 13 5 日 1 時	9 2
4. 4 まとめ	9 2

第 5 章 アジア太平洋地上天気図の標準的な解析手法

5. 1 はじめに	9 4
5. 2 事例の概要	9 4
5. 2. 1 発生期 1 月 21 日 06UTC～21 日 12UTC	9 4
5. 2. 1. 1 衛星画像解析	9 5
5. 2. 1. 2 アジア 300hPa・500hPa・700hPa・ 850hPa 高層天気図解析	9 6

5. 2. 1. 3	低気圧解析・前線解析の根拠、 注目する実況観測	9 7
5. 2. 2	発達期 1月21日18UTC～22日18UTC	9 9
5. 2. 2. 1	衛星画像解析	9 9
5. 2. 2. 2	アジア300hPa・500hPa・700hPa・ 850hPa 高層天気図解析	1 0 1
5. 2. 2. 3	低気圧解析・前線解析の根拠、 注目する実況観測	1 0 3
5. 2. 3	最盛期 1月23日00UTC～23日12UTC	1 0 6
5. 2. 3. 1	衛星画像解析	1 0 6
5. 2. 3. 2	アジア300hPa・500hPa・700hPa・ 850hPa 高層天気図解析	1 0 7
5. 2. 3. 3	低気圧解析・前線解析の根拠、 注目する実況観測	1 0 7
5. 2. 4	衰弱期 1月23日18UTC～24日06UTC	1 1 0
5. 2. 4. 1	衛星画像解析	1 1 0
5. 2. 4. 2	アジア300hPa・500hPa・700hPa・ 850hPa 高層天気図解析	1 1 1
5. 2. 4. 3	低気圧解析・前線解析の根拠、 注目する実況観測	1 1 2
5. 3	まとめ	1 1 2

第6章 台風進路予報の高度化

6. 1	はじめに	1 1 4
6. 2	国際的動向	1 1 4
6. 2. 1	進路予報期間と発表頻度	1 1 5
6. 2. 2	進路予報精度	1 1 7
6. 2. 3	進路予報精度向上の要因	1 1 7
6. 2. 3. 1	数値予報モデルの精度向上	1 1 7
6. 2. 3. 2	数値予報モデルの利用手法の改善	1 1 9
6. 2. 4	不確実性の表現手法	1 1 9
6. 2. 5	アンサンブル予報の活用	1 1 9
6. 3	気象庁の最近の取組及び現状	1 2 2
6. 3. 1	コンセンサス手法の導入	1 2 2
6. 3. 1. 1	コンセンサス手法の先行調査	1 2 2
6. 3. 1. 2	コンセンサス手法の導入	1 2 2
6. 3. 1. 3	コンセンサス手法導入後の精度	1 2 2
6. 3. 1. 4	数値予報モデル利用手法の 高度化に向けた調査	1 2 4
6. 3. 2	予報円の見直し	1 2 5
6. 3. 2. 1	従来の予報円	1 2 5

6. 3. 2. 2	2016年の予報円見直し	1 2 6
6. 3. 2. 3	2017年の予報円見直し	1 3 0
6. 3. 2. 4	2019年の予報円見直しに向けて	1 3 2
6. 3. 3	現業作業手順	1 3 5
6. 4	まとめ	1 4 0

第7章 降水短時間予報等の改善

7. 1	はじめに	1 4 2
7. 2	解析雨量と降水短時間予報の改善	1 4 4
7. 2. 1	解析雨量の改善 (2018年5月23日)	1 4 4
7. 2. 2	降水短時間予報の改善	1 4 6
7. 2. 2. 1	強雨予測及び降水域の移動手法の改善 (2017年6月26日)	1 4 6
7. 2. 2. 2	マージ処理の改善 (2016年11月29日)	1 5 0
7. 2. 2. 3	降水強度上限値の利用 (2018年5月23日)	1 5 2
7. 3	速報版解析雨量と速報版降水短時間予報の改善	1 5 3
7. 3. 1	速報版解析雨量	1 5 3
7. 3. 1. 1	速報版解析雨量の処理	1 5 3
7. 3. 1. 2	速報版解析雨量の歴史	1 5 5
7. 3. 1. 3	事例	1 5 6
7. 3. 1. 4	精度評価	1 5 8
7. 3. 2	速報版降水短時間予報	1 5 9
7. 3. 2. 1	速報版降水短時間予報の初期値	1 5 9
7. 3. 2. 2	速報版降水短時間予報の移動ベクトル	1 6 1
7. 3. 2. 3	事例検証	1 6 1
7. 3. 2. 4	統計検証	1 6 1
7. 4	降水15時間予報	1 6 3
7. 4. 1	降水15時間予報の算出に用いる資料	1 6 3
7. 4. 2	FSSについて	1 6 4
7. 4. 3	予測手法	1 6 5
7. 4. 4	降水15時間予報の予測事例と利用上の留意点	1 6 6
7. 4. 5	統計検証結果	1 7 0
7. 4. 6	降水15時間予報の利用について	1 7 1
7. 5	竜巻発生確度ナウキャストの改善	1 7 1
7. 5. 1	経緯	1 7 1
7. 5. 2	竜巻発生確度ナウキャスト Ver4.0の予測精度	1 7 2
7. 5. 3	課題と Ver4.1における改善の内容	1 7 3
7. 5. 4	Ver4.1の予測精度評価	1 7 7
7. 5. 4. 1	従属資料を用いた評価	1 7 7
7. 5. 4. 2	独立資料を用いた評価	1 7 7
7. 6	雷ナウキャストの改善	1 7 8

7. 6. 1	レーダーエコーを用いた雷ナウキャスト	
	活動度1の改善(課題(A)への対応)	……………178
7. 6. 1. 1	雨雲の分類の変更	
	～鉛直構造を考慮した分類の導入～	……………178
7. 6. 1. 2	発雷可能性判定の変更	……………180
7. 6. 1. 3	LFCとPOTを用いた品質管理	……………181
7. 6. 1. 4	冬季雷の検出	……………181
7. 6. 1. 5	精度評価	……………182
7. 6. 2	ひまわり観測データを用いた雷ナウキャスト	
	活動度1の改善(課題(B)への対応)	……………182
7. 6. 2. 1	Step1: データの準備	……………182
7. 6. 2. 2	Step2: ひまわり観測データによる 下層積雲の抽出	……………183
7. 6. 2. 3	Step3: ひまわり観測データによる 活動度1判定	……………185
7. 6. 2. 4	検証	……………186
7. 6. 3	雷ナウキャストの利用について	……………187

