

平成30年度予報技術 研修テキスト

(予報課)

February 2019

編集：気象庁予報部
発行：(一財)気象業務支援センター

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、トランスパースライン) | 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 | 97 |
| 5. 2. 2 | 発達期 1月21日18UTC～22日18UTC | 99 |
| 5. 2. 2. 1 | 衛星画像解析 | 99 |
| 5. 2. 2. 2 | アジア 300hPa・500hPa・700hPa・ 850hPa 高層天気図解析 | 101 |
| 5. 2. 2. 3 | 低気圧解析・前線解析の根拠、 注目する実況観測 | 103 |
| 5. 2. 3 | 最盛期 1月23日00UTC～23日12UTC | 106 |
| 5. 2. 3. 1 | 衛星画像解析 | 106 |
| 5. 2. 3. 2 | アジア 300hPa・500hPa・700hPa・ 850hPa 高層天気図解析 | 107 |
| 5. 2. 3. 3 | 低気圧解析・前線解析の根拠、 注目する実況観測 | 107 |
| 5. 2. 4 | 衰弱期 1月23日18UTC～24日06UTC | 110 |
| 5. 2. 4. 1 | 衛星画像解析 | 110 |
| 5. 2. 4. 2 | アジア 300hPa・500hPa・700hPa・ 850hPa 高層天気図解析 | 111 |
| 5. 2. 4. 3 | 低気圧解析・前線解析の根拠、 注目する実況観測 | 112 |
| 5. 3 | まとめ | 112 |

第6章 台風進路予報の高度化

| | | |
|------------|---------------------------|-----|
| 6. 1 | はじめに | 114 |
| 6. 2 | 国際的動向 | 114 |
| 6. 2. 1 | 進路予報期間と発表頻度 | 115 |
| 6. 2. 2 | 進路予報精度 | 117 |
| 6. 2. 3 | 進路予報精度向上の要因 | 117 |
| 6. 2. 3. 1 | 数値予報モデルの精度向上 | 117 |
| 6. 2. 3. 2 | 数値予報モデルの利用手法の改善 | 119 |
| 6. 2. 4 | 不確実性の表現手法 | 119 |
| 6. 2. 5 | アンサンブル予報の活用 | 119 |
| 6. 3 | 気象庁の最近の取組及び現状 | 122 |
| 6. 3. 1 | コンセンサス手法の導入 | 122 |
| 6. 3. 1. 1 | コンセンサス手法の先行調査 | 122 |
| 6. 3. 1. 2 | コンセンサス手法の導入 | 122 |
| 6. 3. 1. 3 | コンセンサス手法導入後の精度 | 122 |
| 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 | 124 |
| 6. 3. 2 | 予報円の見直し | 125 |
| 6. 3. 2. 1 | 従来の予報円 | 125 |

| | | |
|------------|------------------|-----|
| 6. 3. 2. 2 | 2016年の予報円見直し | 126 |
| 6. 3. 2. 3 | 2017年の予報円見直し | 130 |
| 6. 3. 2. 4 | 2019年の予報円見直しに向けて | 132 |
| 6. 3. 3 | 現業作業手順 | 135 |
| 6. 4 | まとめ | 140 |

第7章 降水短時間予報等の改善

| | | |
|------------|-----------------------------------|-----|
| 7. 1 | はじめに | 142 |
| 7. 2 | 解析雨量と降水短時間予報の改善 | 144 |
| 7. 2. 1 | 解析雨量の改善 (2018年5月23日) | 144 |
| 7. 2. 2 | 降水短時間予報の改善 | 146 |
| 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) | 146 |
| 7. 2. 2. 2 | マージ処理の改善 (2016年11月29日) | 150 |
| 7. 2. 2. 3 | 降水強度上限値の利用 (2018年5月23日) | 152 |
| 7. 3 | 速報版解析雨量と速報版降水短時間予報の改善 | 153 |
| 7. 3. 1 | 速報版解析雨量 | 153 |
| 7. 3. 1. 1 | 速報版解析雨量の処理 | 153 |
| 7. 3. 1. 2 | 速報版解析雨量の歴史 | 155 |
| 7. 3. 1. 3 | 事例 | 156 |
| 7. 3. 1. 4 | 精度評価 | 158 |
| 7. 3. 2 | 速報版降水短時間予報 | 159 |
| 7. 3. 2. 1 | 速報版降水短時間予報の初期値 | 159 |
| 7. 3. 2. 2 | 速報版降水短時間予報の移動ベクトル | 161 |
| 7. 3. 2. 3 | 事例検証 | 161 |
| 7. 3. 2. 4 | 統計検証 | 161 |
| 7. 4 | 降水15時間予報 | 163 |
| 7. 4. 1 | 降水15時間予報の算出に用いる資料 | 163 |
| 7. 4. 2 | FSSについて | 164 |
| 7. 4. 3 | 予測手法 | 165 |
| 7. 4. 4 | 降水15時間予報の予測事例と利用上の留意点 | 166 |
| 7. 4. 5 | 統計検証結果 | 170 |
| 7. 4. 6 | 降水15時間予報の利用について | 171 |
| 7. 5 | 竜巻発生確度ナウキャストの改善 | 171 |
| 7. 5. 1 | 経緯 | 171 |
| 7. 5. 2 | 竜巻発生確度ナウキャスト Ver4.0 の予測精度 | 172 |
| 7. 5. 3 | 課題と Ver4.1 における改善の内容 | 173 |
| 7. 5. 4 | Ver4.1 の予測精度評価 | 177 |
| 7. 5. 4. 1 | 従属資料を用いた評価 | 177 |
| 7. 5. 4. 2 | 独立資料を用いた評価 | 177 |
| 7. 6 | 雷ナウキャストの改善 | 178 |

| | | |
|------------|----------------------|-----------|
| 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 |