

# 平成24年度予報技術 研修テキスト

(予報課)

February 2013

気 象 庁 予 報 部



# はじめに

本テキストは、平成7年から、予報業務に関する庁内の様々な取り組みや検討会等を通じて構築された技術について、予報作業での活用例を示し、また新規ないし改良されたプロダクトや最新の予報技術を解説している。

平成24年は、日本海側を中心とした記録的な大雪にはじまり、4月3日から5日の急速に発達した低気圧による西日本から北日本の広範囲の記録的な暴風と高波、5月6日の関東地方の竜巻、7月11日から14日に発生した平成24年7月九州北部豪雨、8月13日から14日の近畿中部を中心とした大雨、9月16日に沖縄本島付近を通過した台風第16号などが、大きな災害をもたらした。これら気象現象に関する防災や減災のためには、防災気象情報が適切な内容とタイミングで発表されることが重要である。このために、予報担当者は、様々な観測や予測の資料を適切に理解し、情報作成に関する総合的な判断を行う必要がある。このテキストにより、適切な判断に結びつく技術のレベルアップが幅広く図られることを期待する。

今年度のテキストは、第1章で、4月の急速に発達した低気圧による暴風と高波、5月6日の竜巻、平成23年台風第15号の影響による大雨の実例を取り上げ、解析や予報技術の解説と、これらに基づく予報作業上の様々な判断について説明する。第2章は、集中豪雨が発生するための環境場について、最新の統計的知見をまとめている。第3章では、解析雨量・降水短時間予報・降水ナウキャストの最近の改善点を説明する。第4章の土壌雨量指数と流域雨量指数の改善では、30分系列の変動解消と、これに関する予報作業の変更点について解説を行う。

なお、宇都宮・水戸・津・秋田・名古屋地方气象台と仙台・東京管区气象台、気象研究所、観測部観測課、地球環境・海洋部海洋気象課には原稿の執筆にご協力をいただいた。この場を借りてお礼申し上げる。

平成25年2月

予報課長 横山 博

# 目次

## はじめに

### 第1章 実例に基づいた予報作業の例

#### 1.1 急速に発達する低気圧の事例

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| (2012年4月3日～5日に暴風をもたらした日本海低気圧) | 1  |
| 1.1.1 はじめに                    | 1  |
| 1.1.2 予想シナリオの作成               | 3  |
| 1.1.2.1 2日9時の実況及び数値予報資料       | 3  |
| 1.1.2.2 予想シナリオと量的予想(2日9時時点)   | 4  |
| 1.1.2.3 海上警報(2日15時時点)         | 7  |
| 1.1.2.4 実況の経過                 | 8  |
| 1.1.3 防災気象情報の内容とタイミングについて     | 12 |
| 1.1.3.1 はじめに                  | 12 |
| 1.1.3.2 情報発表の状況と特徴            | 12 |
| 1.1.3.3 情報の内容や発表のタイミングについての検証 | 12 |
| 1.1.3.4 防災気象情報が活用されるために       | 17 |
| 1.1.4 沿岸防災支援と連携した波浪・高潮警報対応    | 19 |
| 1.1.4.1 はじめに                  | 19 |
| 1.1.4.2 高波に関する検討              | 19 |
| 1.1.4.3 高潮に関する検討              | 22 |
| 1.1.4.4 観測結果                  | 25 |

#### 1.2 大雨の事例

|   |    |
|---|----|
| 1.2.1 2011年台風第15号の事例検証                  | 27 |
| 1.2.1.1 台風第15号による大雨と数値予報資料の特徴           | 27 |
| 1.2.1.1.1 大雨の実況と予想の概要                   | 27 |
| 1.2.1.1.2 数値予報資料の特徴と予報作業                | 28 |
| 1.2.1.2 詳細な事例解析                         | 31 |
| 1.2.1.2.1 4ステージに分けられる大雨の特徴              | 31 |
| 1.2.1.3 予報作業における500m高度データの活用例           | 36 |
| 1.2.1.3.1 500m高度データの時系列変化               | 36 |
| 1.2.1.3.2 具体的な予報作業の活用例                  | 39 |
| 1.2.1.4 まとめ                             | 41 |
| 1.2.2 2011年台風第12号ほかの事例検証                | 42 |
| 1.2.2.1 2011年台風第12号による大雨                | 42 |
| 1.2.2.2 500m高度データからみた<br>2011年台風第12号の大雨 | 44 |

|           |   |       |
|-----------|---|-------|
| 1.2.2.3   | MSM500m 高度データを利用した<br>検証および閾値の設定                          | 4 6   |
| 1.2.2.4   | 2012 年台風第 17 号事例での MSM500m 高度データ<br>の利用の実例および統合ビューワの活用の紹介 | 4 9   |
| 1.2.2.5   | まとめ   | 5 2   |
| 1.3       | 竜巻の事例(2012 年 5 月 6 日の茨城県・栃木県で<br>発生した竜巻事例)                | 5 4   |
| 1.3.1     | 背景となる環境場について  | 5 4   |
| 1.3.2     | 一連の防災気象情報対応と災害後の対応について                                    | 6 7   |
| 1.3.2.1   | 一連の防災気象情報対応について   | 6 7   |
| 1.3.2.2   | 災害後の対応について  | 7 8   |
| 1.3.3     | 竜巻の解析とメカニズム   | 8 1   |
| 1.3.4     | 予測技術における現状と課題   | 8 8   |
| 1.3.4.1   | 突風に関する気象情報の改善の経緯  | 8 8   |
| 1.3.4.2   | 突風現象の予測可能性  | 8 8   |
| 1.3.4.3   | 突風に関する気象情報の改善の概要  | 8 8   |
| 1.3.4.4   | 予測技術の現状   | 8 9   |
| 1.3.4.4.1 | 突風判定アルゴリズム  | 8 9   |
| 1.3.4.4.2 | 竜巻発生確度ナウキャストの<br>アルゴリズムの基本                                | 9 0   |
| 1.3.4.4.3 | 竜巻発生確度ナウキャストアルゴリズム<br>ver.3 の詳細                           | 9 1   |
| 1.3.4.5   | 予測技術の課題   | 9 3   |
| 1.3.4.5.1 | 竜巻注意情報の予測精度   | 9 3   |
| 1.3.4.5.2 | 予測精度向上に向けた課題  | 9 3   |
| 1.3.4.5.3 | 目撃情報の活用   | 9 4   |
| 1.3.4.6   | まとめ   | 9 4   |
| 第 2 章     | 集中豪雨事例の客観的な抽出とその特徴・環境場に関する統計解析                            |       |
| 2.1       | はじめに  | 9 6   |
| 2.2       | 集中豪雨事例の客観的な抽出   | 9 7   |
| 2.3       | 集中豪雨事例の統計的な特徴   | 9 9   |
| 2.3.1     | 集中豪雨事例の月別の発生数   | 9 9   |
| 2.3.2     | 集中豪雨事例の擾乱別の発生数  | 1 0 1 |
| 2.3.3     | 集中豪雨事例の降水系の形状別の発生数  | 1 0 2 |
| 2.4       | 集中豪雨が発生する<br>総観～メソ スケール環境場に関する統計解析                        | 1 0 3 |
| 2.5       | おわりに  | 1 0 6 |

|       |                                  |     |
|-------|----------------------------------|-----|
| 第3章   | 解析雨量・降水短時間予報・降水ナウキャストの改善         |     |
| 3.1   | 解析雨量の改善                          | 108 |
| 3.1.1 | 使用する観測データに関する変更                  | 108 |
| 3.1.2 | レーダーデータの品質管理・1時間積算               | 109 |
| 3.1.3 | 二次解析の変更点                         | 111 |
| 3.1.4 | 全国合成の変更点                         | 112 |
| 3.2   | 降水短時間予報の改善                       | 113 |
| 3.2.1 | 実況補外型予測                          | 113 |
| 3.2.2 | 結合予測の改良                          | 116 |
| 3.3   | 降水ナウキャストの改良 ～盛衰予測の導入～            | 117 |
| 3.3.1 | 既に存在している強雨域の盛衰予測                 | 117 |
| 3.3.2 | これから発生する強雨域                      | 118 |
| 3.3.3 | 利用上の留意点と効果的な利用方法                 | 120 |
| 第4章   | 土壌雨量指数と流域雨量指数の改善                 |     |
| 4     | 土壌雨量指数・流域雨量指数の30分毎の上下変動解消        | 122 |
| 4.1   | 上下変動の原因                          | 122 |
| 4.2   | 指数計算の変更点                         | 123 |
| 4.2.1 | タンクの本体化                          | 123 |
| 4.2.2 | タイムステップの変更                       | 123 |
| 4.3   | 改善例                              | 124 |
| 4.4   | 土壌雨量指数・流域雨量指数の出現傾向の変化と<br>基準への影響 | 124 |
| 4.4.1 | 土壌雨量指数                           | 125 |
| 4.4.2 | 流域雨量指数                           | 126 |
| 4.5   | 大雨及び洪水警報・注意報の解除における留意点           | 127 |
| 4.6   | 参考：流域雨量指数のタンクモデルの一部変更            | 128 |
| 4.6.1 | タンクパラメータの変更                      | 128 |
| 4.6.2 | 新たな流出孔の導入                        | 130 |
| 付録    | 急速に発達した低気圧の経路図と災害リスト             | 133 |