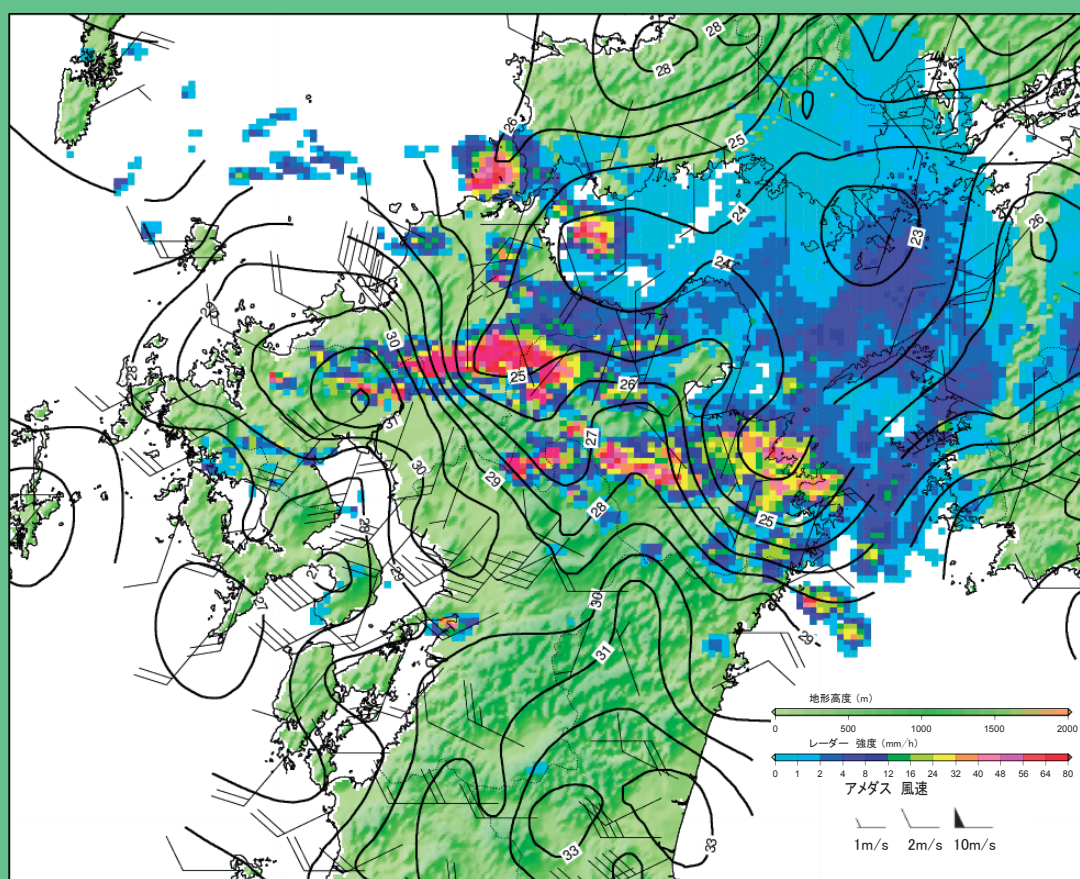


気象研究所年報

(平成29年度)

Annual Report of MRI
April 2017 – March 2018



2017/07/05 15:00(JST)

気象庁 気象研究所

Meteorological Research Institute
Japan Meteorological Agency

ま え が き

わが国は世界の中でも自然災害のリスクの高い国である。また、気象に関する自然災害については、地球温暖化の影響でさらにそのリスクが高まることが懸念されている。平成 29 年度を振り返ってみると、7 月には、九州北部地方で記録的な大雨となり、土砂災害、河川の氾濫、浸水害等によって、死者・行方不明者 40 名以上の人的被害が生じた。また、平成 30 年 1 月 23 日には、草津白根山（本白根山）で発生した噴火により、1 名が亡くなられた。平成 30 年 2 月には、強い冬型の気圧配置により、北陸地方を中心に山地に加え平野部でも記録的な大雪になり、20 名以上の人的被害、住宅被害、交通障害が生じた。

こうした激甚化する気象災害等の自然災害、地球環境問題、少子高齢化・人口減少等の社会的課題に対して気象業務が一層貢献していくため、交通政策審議会気象分科会では、ICT 技術の進展等、2030 年の科学技術を見据えた気象業務のあり方について、平成 30 年 1 月に審議が始まった。また、気象庁では、7 月に数値予報モデル開発懇談会を開催し、現業数値予報モデル開発の強化や大学等部外研究機関との連携の強化について検討が始まった。一方、地球環境問題においても、平成 30 年 2 月に気候変動適応法案が閣議決定される等、大きな動きがあった。

このような背景のもとで、気象研究所は、気象庁及び気象研究所が社会に果たす役割への期待に応えるべく、日々、気象業務の改善に向けた研究に励んでいる。平成 29 年度においては、平成 29 年 7 月九州北部豪雨の発生要因（線状降水帯の形成・維持プロセス等）に関して、発生後約 1 週間で報道発表を行った。また、12 月には、東日本旅客鉄道株式会社との共同で開発した小型ドップラーレーダー等による突風探知技術が実用化され、突風を対象とした列車運転規制の運用が世界で初めて実用化された。さらには、揺れから揺れを予測する震度予測手法を開発し、従来の手法と組み合わせた緊急地震速報の運用が平成 30 年 3 月に気象庁で開始された。

気象研究所では、5 年間の中期研究計画を 5 年毎に策定し、研究を効率的・効果的に推進し、成果を広く社会に還元するよう努めてきた。平成 26 年度から開始された現在の中期研究計画では、その折り返し地点を過ぎた 4 年目の年である平成 29 年度は着実に成果を出しながら、次期中期研究策定に向け、外部有識者からの意見も反映し、中長期的な本庁業務改善に係る要望によるニーズ及び内外の研究開発の分析に基づくシーズの両面から研究計画を検討した。

この気象研究所年報には、当該年度の研究活動のトピックスのほか、気象研究所の概要、研究報告、研究評価、刊行物、主催会議等、普及・広報活動、成果発表、受賞等、研究交流、委員・専門家等、気象研究所における研究活動を総合的に掲載している。

この気象研究所年報を通じて、気象研究所の活動についてより深くご理解頂くとともに、今後の一層のご支援をお願いする。

平成 30 年 3 月

気象研究所長 隈 健一

目 次

まえがき

トピックス	1
1. 気象研究所の概要	
1. 1. 業務概要	5
1. 2. 沿革	6
1. 3. 組織・定員	7
1. 4. 職員一覧	8
1. 5. 予算	10
2. 研究報告	
2. 1. 研究課題	11
・重点研究・一般研究	11
・地方共同研究	12
・若手研究	13
・他省庁予算による研究	13
・共同研究	13
・環境研究総合推進費による研究(環境省)	17
・科学研究費助成事業による研究	17
2. 2. 研究年次報告	22
・重点研究・一般研究	23
・地方共同研究	85
2. 3. 研究中間報告	90
・地方共同研究	91
2. 4. 研究終了報告	93
・地方共同研究	94
・若手研究	96
3. 研究評価	
3. 1. 気象研究所評議委員会	99
3. 2. 気象研究所評議委員会評価分科会	101
3. 3. 気象研究所研究課題評価委員会	103

4. 刊行物、主催会議等	
4. 1. 刊行物	109
4. 2. 発表会、主催会議等	110
5. 普及・広報活動	
5. 1. ホームページ.....	111
5. 2. 施設公開等.....	111
5. 3. 他機関主催行事への参加.....	113
5. 4. 報道発表.....	113
5. 5. 国際的な技術協力.....	117
6. 成果発表	
6. 1. 論文等.....	119
6. 2. 口頭発表.....	151
7. 受賞等	
7. 1. 受賞.....	183
7. 2. 学位取得.....	183
8. 研究交流	
8. 1. 外国出張等.....	185
8. 2. 受入研究員等.....	193
8. 3. 海外研究機関等からの来訪者等.....	201
9. 委員・専門家等	
9. 1. 国際機関の委員・専門家等.....	203
9. 2. 国内機関の委員・専門家等.....	205

表紙の写真

平成 29 年 7 月 5 日 15 時のレーダー強度(カラー: mm/h)とアメダスデータから解析した地上の気温と風の分布。気温(等値線: °C)と矢羽根による風向風速。九州北部には、地表に温度傾度帯(気温の等値線の水平間隔が混んでいる場所)が存在し、中国・四国地方付近の降水の蒸発による冷却された空気も流入することで強化されていた。この温度傾度帯付近では、積乱雲が次々と発生し、それらが東西に連なることで数本の線状降水帯が形成された。その中でも特に、福岡県朝倉市・大分県日田市付近に大雨をもたらした線状降水帯を形成する積乱雲が発達していた。

緊急地震速報の技術的改善について ～巨大地震が発生した場合の震度の予想精度の向上～

気象研究所では、重点研究として「緊急地震速報の予測精度の高度化に関する研究」に取り組み、揺れから揺れを予測する震度予測手法の1つとして Propagation of Local Undamped Motion（以下 PLUM）法を開発した。この PLUM 法と従来の手法と組み合わせた緊急地震速報の運用が、平成 30 年 3 月より気象庁で開始された。

「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」において、震源位置と規模を推定し、その震源と規模から各地の揺れを予想する従来手法では、震源から遠く離れた関東地方で観測された強い揺れを精度良く予想することができず、これらの地域に対して緊急地震速報（警報）を発表できなかった。PLUM 法の導入により、巨大地震が発生した場合も、従来よりも精度よく緊急地震速報が発表できるようになり、強い揺れの見逃しを軽減し、震源から遠い地域への警報発表が可能となる。

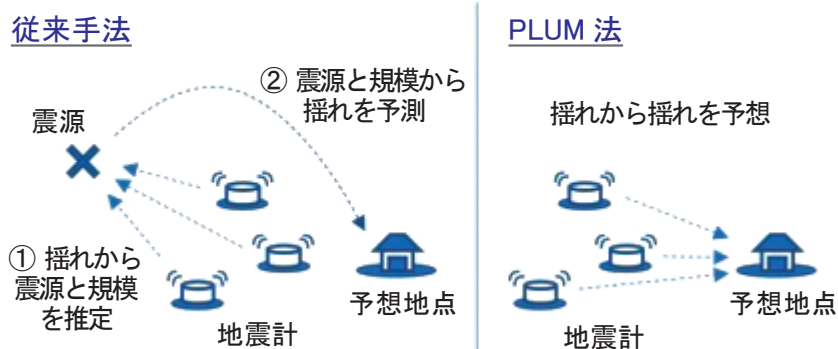


図1 従来手法と PLUM 法の違い

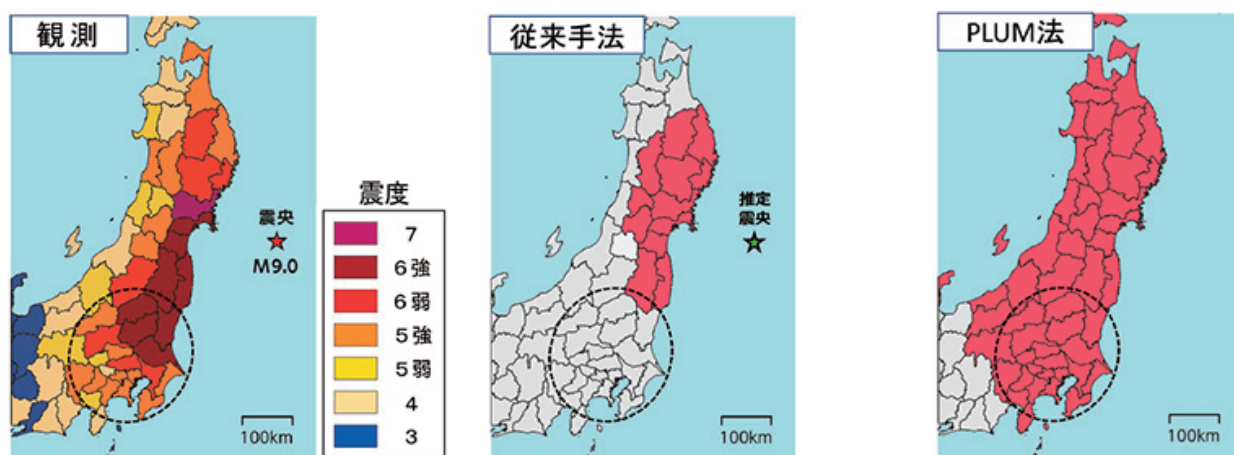


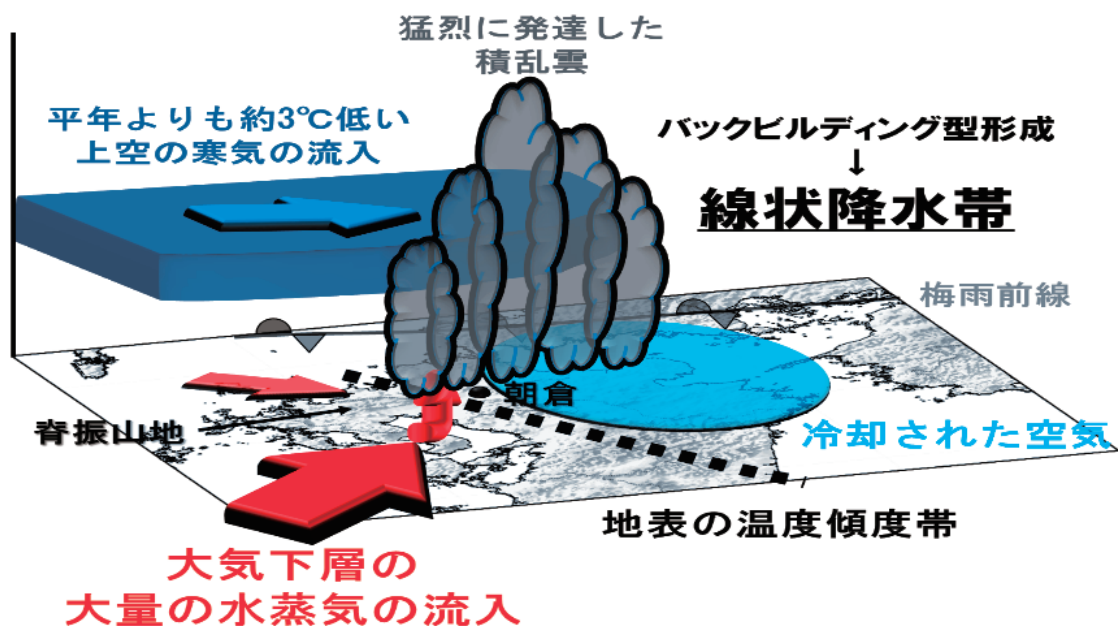
図2 PLUM 法による改善事例：「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」の場合
左図は観測震度と実際の震央、中央図は当時警報を発表した地域、右図は PLUM 法を導入した後の警報発表領域（シミュレーション）。従来の手法では震源域の広がりに対応できなかったため、関東地方の強い揺れが予想できなかった（中央図）。PLUM 法では、震源から離れた関東地方の強い揺れも予想できる（右図）。

平成 29 年 7 月九州北部豪雨の発生要因 ～上空寒気による不安定の強化と猛烈に発達した積乱雲による線状降水帯～

平成 29 年 7 月 5 日から 6 日にかけて、福岡県・大分県で記録的な大雨が発生した。この大雨は、福岡県朝倉市・大分県日田市付近の狭い地域に集中し 24 時間で 500 ミリ以上の降水量をもたらした。死者 40 名・行方不明者 2 名[※]の人的被害の他、多くの家屋の全半壊など、甚大な被害を生じさせた。気象研究所では、顕著現象の発生要因の速やかな解明と一般社会に向けての情報発信を目的として、この大雨の発生要因の調査結果に関する報道発表を平成 29 年 7 月 14 日に行った。

(大雨をもたらした線状降水帯の形成・維持プロセス)

この大雨では、対馬海峡付近に停滞した梅雨前線に向かって大気下層に大量の暖かく湿った空気が流入するとともに、上空に平年よりも気温が低い寒気が流入したため、大気の状態が非常に不安定となっていた。このような大気状態が持続する中、九州北部にあった地表の温度傾度帯（冷たい空気と暖かく湿った空気の境界）付近で積乱雲が次々と発生した。上空の寒気の影響でそれらが猛烈に発達し、東へ移動することで線状降水帯が形成・維持され、同じ場所に強い雨を継続して降らせた。



本事例の大雨の発生要因の概念図

※消防庁災害情報資料（平成 30 年 6 月 1 日現在）

小型ドップラーレーダーによる突風探知アルゴリズムの開発 ～民間との協力・民間への活用～

気象研究所では、突風そのものをリアルタイムかつ直接的に把握し、それに基づいた情報提供をすることにより、突風災害の防止軽減に大きく寄与することを目指し、ドップラーレーダーを利用した突風探知の研究を行ってきました。その結果、突風の実態に関して得られた知見に基づいて、東日本旅客鉄道株式会社と共同で、小型ドップラーレーダーによる突風探知アルゴリズムを開発した。このアルゴリズムを活用した、冬季の山形県庄内地域を対象とした運転規制が、東日本旅客鉄道株式会社によって、平成 29 年 12 月 19 日から開始され、突風通過前の列車の運行停止に貢献している。

今後はより広い範囲（様々な季節・地域）への適用やフェーズドアレイレーダー※)への機能拡大も目指すとともに、将来的には、突風の影響を受ける様々な分野での実用化や、気象庁の監視予測技術の高度化につながると期待されている。

(1) 冬季日本海側の突風に関する学術的知見の向上

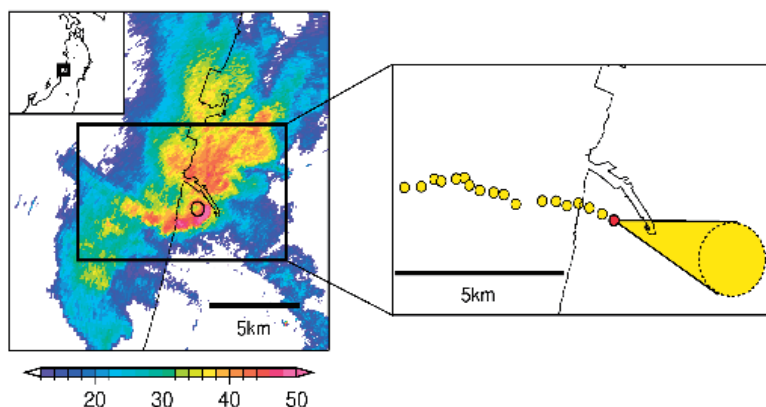
冬季に庄内平野で発生する突風の実態について、得られた知見は以下のとおり。

- ・ 降水および上空に直径数km以下の渦を伴う
- ・ 海上で発生し上陸する

(2) 突風探知アルゴリズムの開発

ドップラーレーダーを用いた突風探知アルゴリズムの概要は以下のとおり。

- ・ 突風をもたらす可能性のある渦のパターンを探知
- ・ 探知された渦を時間的に追跡し、渦の強さと移動速度を算出
- ・ 渦がもたらすと思われる最大風速と予測進路を算出



左図：小型ドップラーレーダーにより観測された積乱雲。探知された突風をもたらす可能性のある渦を○印で表す。右図：突風探知アルゴリズムによりこの積乱雲内に探知・追跡された、突風をもたらす可能性のある渦の位置と予測進路、予測位置。

※フェーズドアレイレーダーとは、超高速 3 次元スキャンレーダー。従来のレーダーで機械的に行ってきたアンテナの上下方向のスキャンを電子的に行うことで、最短 10 秒で全天 3 次元観測が可能。