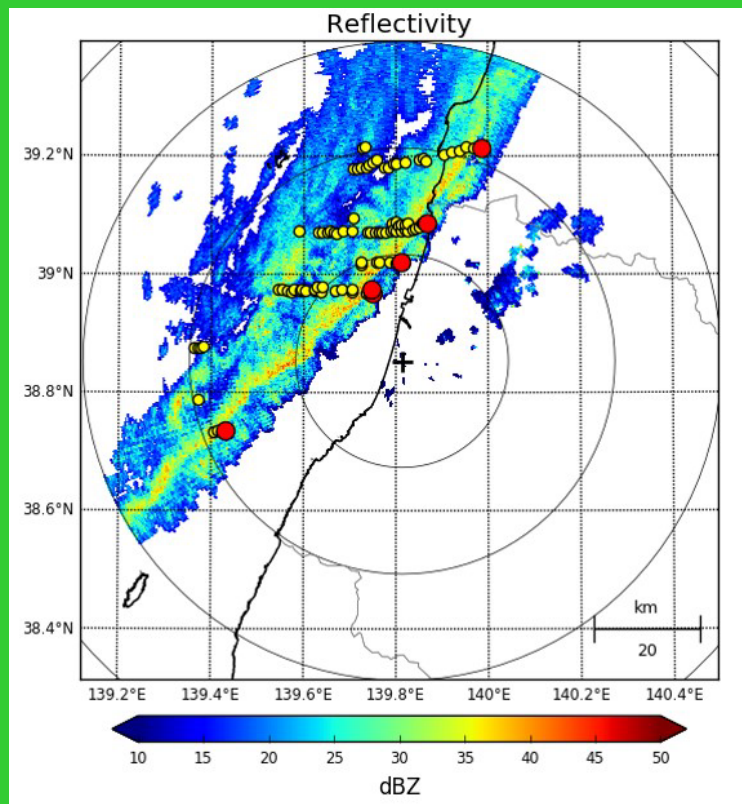


気象研究所年報

(令和2年度)

Annual Report of MRI
April 2020 - March 2021



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豪雨、台風、竜巻、地震、津波、火山噴火などの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。この10年を振り返っても、気象庁が命名する災害をもたらす顕著な現象が毎年のように発生しており、令和2年度も西日本から東日本にかけての広い範囲に長期間の大雨をもたらした「令和2年7月豪雨」により甚大な災害が発生し、多くの人命と財産が損なわれた。

このような背景のもとで、気象研究所は気象業務を支える研究開発の軸を担う気象研究所の機能を最大限に発揮するため、平成31年4月からの気象研究所中期研究計画を「基盤技術研究」「課題解決型研究」「地震・津波・火山研究」「応用気象研究」と分類し、実施体制も刷新した。令和2年度はこの中期研究計画の2年目として、経常研究のうち2課題の中間評価等を実施し、この2年弱の間に得られた成果等について外部有識者の目から進捗状況を評価いただくとともに、研究開発をさらに効率的・効果的に推し進めている。

令和2年度に気象研究所が社会的課題の解決に果たした役割の例として、JR東日本と共同で開発したAIを活用した突風探知手法による列車運転規制が令和2年11月から実施されたこと、「令和2年7月豪雨」で球磨川流域に大雨をもたらした「線状降水帯」について、東シナ海に流入した大量の水蒸気が発生要因の一つであることを明らかにしたこと、「平成29年7月九州北部豪雨」及び「平成30年7月豪雨」に相当する大雨の発生確率に地球温暖化が与えた影響を定量的に評価したことなどが挙げられる。また、令和2年度に気象業務に貢献した顕著な成果として防災、漁業や再生可能エネルギー等さまざまなニーズがある沿岸域の海の情報に応える日本沿岸海況監視予測システム（JPNシステム）を開発し、令和2年10月より現業運用が開始され、火山灰の拡散予測については、新たに移流拡散モデルを開発し、令和3年3月より現業運用が開始された。

この気象研究所年報には、令和2年度における研究課題の外部評価の内容も含めた研究成果、継続課題の年次報告、活動のトピックス、普及・広報活動、研究交流（外国出張、受入れ研究員）、職員の研究論文・講演の一覧、職員の国内外における委員会活動等、気象研究所の研究活動を総合的に掲載している。なお、今年度は新型コロナウイルス感染予防対策のため、出張、見学対応、研究成果発表会などを行う上で数々の制約がある中、研究活動を続けて行くためにリモートワークを導入したほか、研究交流や一般向け情報提供にあたってはビデオ会議システムや動画共有プラットフォームを活用するなど工夫して実施した。

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。

気象研究所長 土井 恵治

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.....	4
1. 2. 沿革.....	5
1. 3. 組織・定員.....	6
1. 4. 職員一覧.....	7
1. 5. 予算.....	9
2. 研究報告	
2. 1. 研究課題	10
・ 経常研究.....	10
・ 地方共同研究.....	10
・ 緊急研究.....	11
・ 他省庁予算による研究.....	11
・ 共同研究.....	12
・ 公募型共同利用による研究.....	14
・ 環境研究総合推進費による研究.....	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
・ 経常研究.....	23
・ 地方共同研究.....	122
2. 3. 研究中間報告.....	132
・ 経常研究.....	133
2. 4. 研究終了報告.....	178
・ 経常研究.....	179
・ 地方共同研究.....	197
3. 研究評価	
3. 1. 気象研究所評議委員会.....	203
3. 2. 気象研究所評議委員会評価分科会.....	205
3. 3. 気象研究所研究課題評価委員会.....	208

4. 刊行物、主催会議等	
4. 1. 刊行物	210
4. 2. 発表会、主催会議等	210
5. 普及・広報活動	
5. 1. ホームページ	212
5. 2. 施設公開等	212
5. 3. 他機関主催行事への参加	213
5. 4. 報道発表	214
5. 5. 国際的な技術協力	217
6. 成果発表	
6. 1. 論文等	218
6. 2. 口頭発表	256
7. 受賞等	
7. 1. 受賞	271
7. 2. 学位取得	271
7. 3. 特許取得	271
8. 研究交流	
8. 1. 外国出張等	272
8. 2. 受入研究員等	273
8. 3. 海外研究機関等からの来訪者等	281
9. 委員・専門家等	
9. 1. 国際機関の委員・専門家等	282
9. 2. 国内機関の委員・専門家等	285

表紙の写真

表紙の図は、2021年3月10日のある時刻にAIがとらえた渦（赤丸）と、この時の日本海沿岸の山形県付近のドップラーレーダーの反射強度を重ねたものである。黄色い丸はAIが30秒間隔で認識した渦の位置である。ほぼ同時に発生した複数の渦を精度よくとらえられたことを示している。この図で示した渦は人や列車に影響をあたえる強さではなかった。

JR 東日本と共同で AI を活用した突風探知手法に関連する特許権を取得

突風は、破壊的な力を伴い、人命のみならず大きな経済的な損失をもたらすため、その対策は重要な課題となっています。例えば鉄道に対しても災害や輸送障害をもたらすことがあるため、突風に対する的確な情報の提供が求められています。

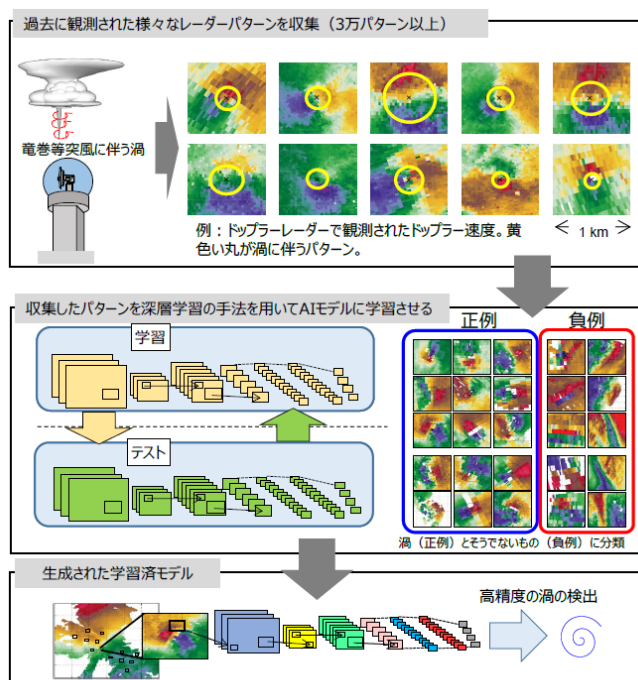
気象研究所では、平成 19 年度より鉄道・運輸機構による助成金（運輸分野における基礎的研究推進制度）、平成 22 年度より東日本旅客鉄道株式会社（以下、JR 東日本）との共同研究「高精度センシング技術を用いた、列車運行判断のための災害気象の監視・予測手法の開発」として、15 年間にわたり、日本海冬季突風のメカニズム解明やそれにつながる高密度観測網の構築、さらにドップラーレーダーを用いた突風探知の概念創出やアルゴリズム開発等の研究を行っています。

この研究に関連して、気象庁は JR 東日本と共同で令和 2 年 8 月に特許権を取得しました。この特許権は、ドップラーレーダーのデータから竜巻等突風のパターンを AI の一つの技術である深層学習により精度良く検出することを目的とした発明に対するもので、令和 2 年（2020 年）11 月に、AI を用いた突風に対する鉄道安全運行システムとして、世界で初めての実用化につながりました。JR 東日本が山形県に設置したドップラーレーダーにより、冬季にレーダーの観測範囲内で一定の強度を越えた渦が JR 東日本の線路を横断すると想定される際、列車の運行を抑止して、安全を確保しています。

この発明は、将来的に、突風の影響を受ける様々な分野や、気象庁の監視予測技術の高度化のための利用につながると期待されます。

発明の名称 「渦検出装置、渦検出方法、プログラム及び学習済みモデル」

特許第 6756889 号 登録日 令和 2 年 8 月 31 日



図：研究の概要図

令和2年7月豪雨の特徴と記録的大雨の要因について

令和2年7月3日から7月31日にかけて、日本付近に停滞した前線の影響で、暖かく湿った空気が継続して流れ込み、西日本や東日本で大雨となった。特に九州では4日から7日は記録的な大雨となり、各地で河川の氾濫が相次いだほか、土砂災害、低地の浸水等により、人的被害や物的被害が多く発生した。

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に関する報告を気象庁本庁、気象大学校と共同でまとめ、異常気象分析検討会の協力のもと気象庁本庁から令和2年7月31日（速報）及び令和2年8月20日に報道発表を行った。その後、さらに解析を進め、7月3日から4日にかけて熊本県を中心に記録的な大雨をもたらした現象について、線状降水帯による記録的な大雨の要因を詳細に調査し、その結果について令和2年12月24日に報道発表を行った。また、気象研究所研究成果発表会においても令和2年7月豪雨の特徴について発表を行った。

＜令和2年7月豪雨における九州の記録的大雨の要因を調査＞

球磨川流域に記録的な大雨をもたらした線状降水帯は、2009年以降に九州で発生した線状降水帯のうち、最も規模が大きく持続時間も最長であることが分かった。さらに、この線状降水帯は梅雨前線上の小低気圧によって大気下層で極めて多量の水蒸気が流入して発生し、上空の寒気流入に伴う非常に不安定な大気の状態も加わったことで、近年の豪雨の中でも最も背の高い積乱雲が線状降水帯を形成していたことが分かった。

球磨川流域での記録的な大雨の要因



図 7月3～4日の球磨川流域における記録的な大雨の要因の概念図。

「学びのページ」の開設

気象研究所では、新型コロナウイルス感染症対策として全国的に学校の休校があったことをきっかけに、小・中学生をはじめ、多くの方に気象研究所の研究について学んでもらうことを目的として、当所で過去に用いられた一般や学生向けコンテンツ等をまとめた「学びのページ」を令和2年（2020年）5月に気象研究所ホームページ上に開設しました。このページでは、気象研究所での見学や一般公開で使用した資料のほか、研究に関わる実験や実験施設について解説した動画などのコンテンツを、「天気」、「地震・火山」、「地球温暖化・海」といった各分野に分けて掲載しています。

学びのページ

この「学びのページ」では、新型コロナウイルス感染症対策として全国的に学校の休校があったことをきっかけに、学生の方をはじめ、多くの方に気象研究所の研究について学んでもらうことを目的として、当所で過去に用いられた一般や学生向けコンテンツ等を掲載しています。



以下のリンクより、分野ごとにご覧いただけます。

天気 地震・火山 地球温暖化・海 総合 お天気フェア

更新履歴

2020年9月1日

お天気フェアつくば2020で掲載したコンテンツの一部を掲載しました。

(URL : <https://www.mri-jma.go.jp/Topics/contents/forlearning/forlearning.html>)



「学びのページ」に掲載しているコンテンツの例

左：「台風を中心気圧、誰が測っているの?」、「高度10kmの気温って、どうやって測っている?」などの疑問や、気象衛星『ひまわり』の最新鋭の機能について、映像や写真を使ってわかりやすく解説します。

右：気象研究所の低温実験施設にある雲生成チェンバー、 -40°C 低温室、 -90°C 低温室について紹介します。また、低温実験室内で、人工降雪の原理を体験する動画を掲載しています。