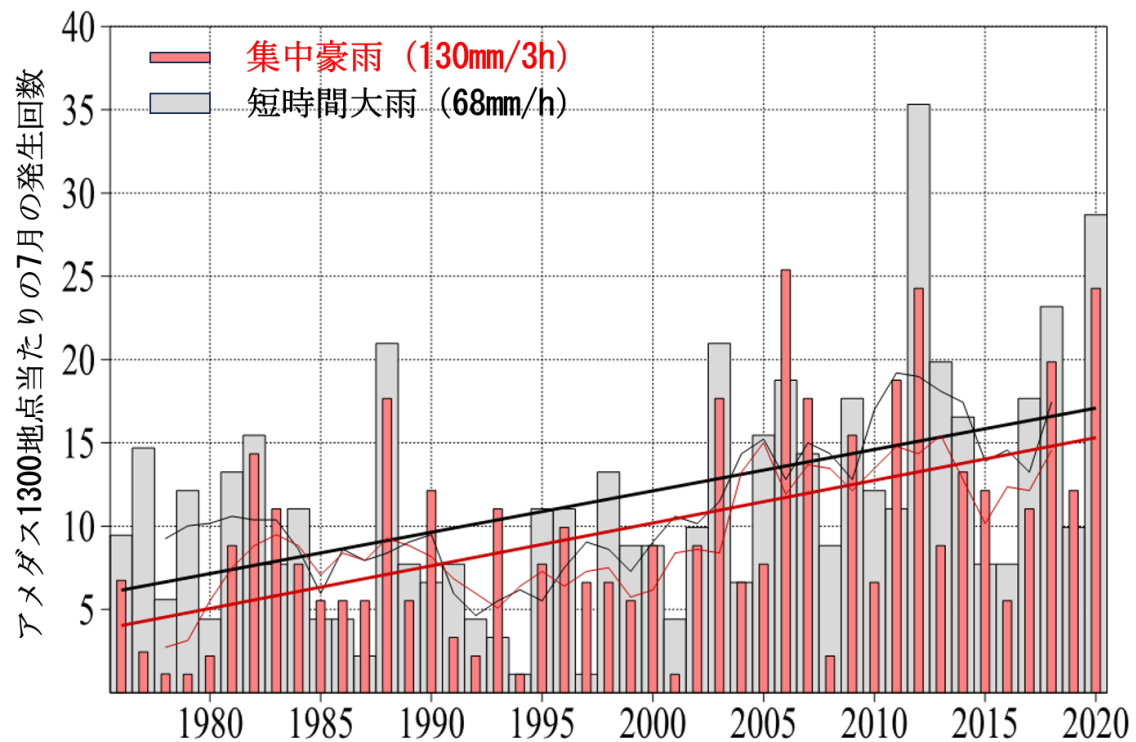


気象研究所年報

(令和4年度)

Annual Report of MRI

April 2022 - March 2023



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。令和4年度を振り返ってみると、8月には線状降水帯による大雨により東北、北陸地方を中心に被害が発生し、また9月には台風第14号、第15号が相次いで日本に上陸・接近し、線状降水帯の発生も重なって西日本や東海地方を中心に大きな被害となった。

気象研究所は、気象業務を支える研究開発の軸を担うという使命を果たすため、平成31年4月から5年計画で「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」という4つの柱からなる気象研究所中期研究計画に取り組んでおり、令和4年度はこの中期研究計画の4年目となる。前年度までに外部有識者による評価を通じていただいたご助言を活かし、研究開発を効率的・効果的に進めているところである。

また線状降水帯の機構解明と予測技術の向上は喫緊の課題となっている。気象研究所はこれを緊急研究課題と位置づけ、令和4年度に新設した「研究連携戦略官」の指揮のもと、大学や研究機関とも一層緊密に連携して、最優先で推進している。この研究は、気象庁の「線状降水帯予測精度向上ワーキンググループ」の議論を踏まえて推進しており、大学や研究機関とも協力した梅雨期における西日本での集中観測の実施や、マイクロ波放射計等観測網の実証研究、「富岳」を用いた大アンサンブル予測実験等同化予測研究、大型風洞実験設備の更新強化等に精力的に取り組んできた。本緊急研究は令和4年度末で一旦区切りとなったが、線状降水帯予測情報の段階的改善・高度化は2029年まで計画されており、令和4年度補正予算では線状降水帯予測精度向上の切り札として赤外サウンダを搭載した次期静止気象衛星の整備が認められている。このため当所としても線状降水帯の機構解明と予測技術の向上に引き続き最優先で取り組んでいく必要がある。

令和4年度の気象研究所年報には、令和4年度における研究課題の研究成果、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、今年度も新型コロナウイルス感染予防対策のため、テレワークやリモート会議を活用しつつ、外国出張など内外との交流を徐々に再開している。

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。

気象研究所長 松村 崇行

目 次

まえがき

トピックス

集中観測等による線状降水帯の機構解明に関する緊急研究を実施・・・	1
集中豪雨の発生頻度がこの45年間で増加している ～特に梅雨期で増加傾向が顕著～	2
気候・環境研究部 石井主任研究官が日本海洋学会学会賞を受賞	3

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	15
・ 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	23
・ 経常研究	24
・ 地方共同研究	139
2. 3. 研究終了報告	147
・ 地方共同研究	148
・ 緊急研究	152

3. 研究評価

3. 1. 気象研究所評議委員会	161
3. 2. 気象研究所評議委員会評価分科会	162
3. 3. 気象研究所研究課題評価委員会	163

4. 刊行物、主催会議等	
4. 1. 刊行物	165
4. 2. 発表会、主催会議等	166
5. 普及・広報活動	
5. 1. ホームページ	168
5. 2. 施設公開等	169
5. 3. 他機関主催行事への参加	171
5. 4. 報道発表	172
5. 5. 国際的な技術協力	175
6. 成果発表	
6. 1. 論文等	176
6. 2. 口頭発表	214
7. 受賞等	
7. 1. 受賞	235
7. 2. 学位取得	235
8. 研究交流	
8. 1. 外国出張等	236
8. 2. 受入研究員等	239
8. 3. 海外研究機関等からの来訪者等	248
9. 委員・専門家等	
9. 1. 国際機関の委員・専門家等	250
9. 2. 国内機関の委員・専門家等	253

表紙の写真

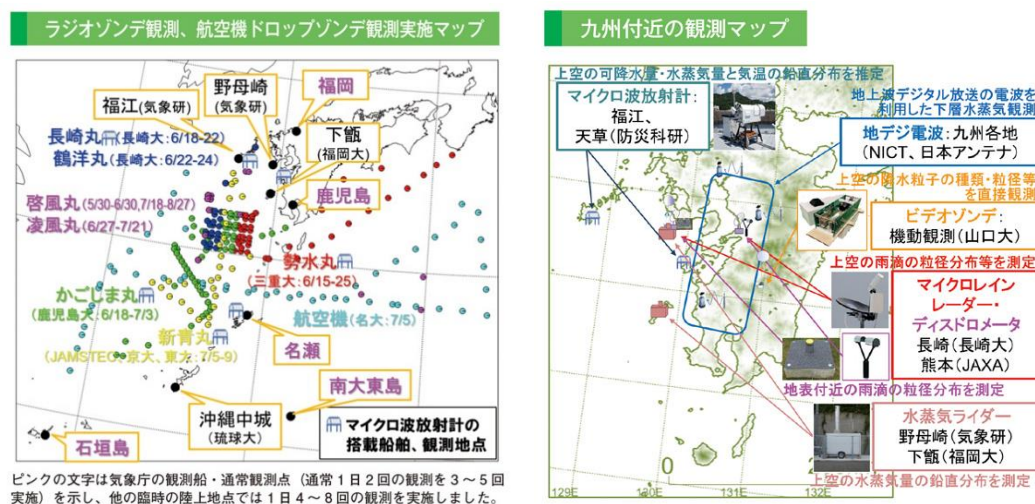
3時間降水量 130mm 以上（赤）と 1 時間降水量 68mm 以上（黒）のアメダス 1300 地点当たりの 7 月の発生回数の経年変化。細線は 5 年移動平均、太線は長期変化傾向。

集中観測等による線状降水帯の機構解明に関する緊急研究を実施

近年の線状降水帯に伴う集中豪雨による甚大な災害の頻発を受け、気象庁はその予測精度向上を喫緊の課題として取り組みの強化・加速化を進めています。気象研究所においても、所内横断的な緊急研究課題（令和4年2月～令和5年3月）を立ち上げ、令和4年6～10月に九州を中心とした西日本において、大学や研究機関との連携による集中観測を行い、得られた観測データを各種現業データ等とともに集約・共有することで、線状降水帯の実態把握と機構解明、及び予測精度向上に資する研究・開発を連携して実施しました。

集中観測では、気象庁の各種現業観測に加え、大学や研究機関と協働して、船舶・地上観測点でのラジオゾンデ観測（気象庁通常観測点での追加観測を含む）やマイクロ波放射計等による水蒸気観測、航空機からのドロップゾンデ観測、地上観測点での降水粒子の観測も実施しました。これらの観測のうち、ラジオゾンデ、マイクロ波放射計、ドロップゾンデの各観測データはリアルタイムで気象庁に送られて、数値予報（ラジオゾンデとドロップゾンデのみ）や実況監視に利用されました。また、得られた観測データ等を活用してこれまでに発生した線状降水帯を様々な手法・視点により解析し、その発生・停滞・維持等の要因と考えられる環境場の状況や内部構造の特徴に関する各種知見を得ました。更に、観測データ等を活用した数値予報の改善・高度化に関する研究も進め、マイクロ波放射計観測データの利用による予測精度向上の可能性を示す結果を得ました。これらの成果の一部は、令和4年度気象研究所研究成果発表会¹でも報告されています。

本研究課題は令和4年度で終了しましたが、今後も大学や研究機関との連携による観測の実施と研究のより一層の進展を図り、線状降水帯の各種機構に関する知見の蓄積や予測精度向上に繋がるような研究成果の更なる創出を目指します。



集中観測の実施マップ²

¹ <https://www.mri-jma.go.jp/Topics/R05/050121/Happyoukai2022.html>

² 気象庁ホームページ（<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/hakusho/2023/index3.html#toc-034>）より

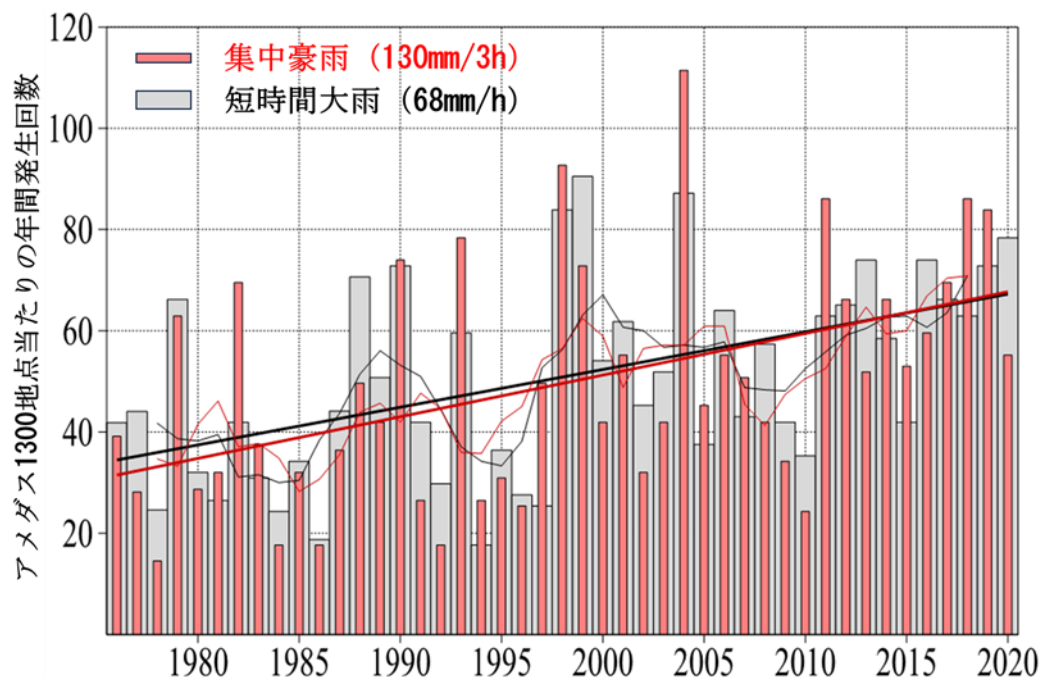
集中豪雨の発生頻度がこの 45 年間で増加している

～特に梅雨期で増加傾向が顕著～²

日本での大雨発生頻度は、1 時間降水量や日降水量などを用いた調査結果から統計的に有意に増加していることが示されています。本研究では、1976 年から 2020 年のアメダスによる 3 時間降水量を用いて、130mm 以上の事例を集中豪雨として、その発生頻度の経年変化を調べました。また、集中豪雨と 1 時間降水量で判断した短時間大雨の発生数にみられる経年変化の特徴を比較しました。集中豪雨と短時間大雨の年間発生数がほぼ同数になるように、1 時間降水量の閾値は 68mm としました。

その結果（下図、表紙参照）、集中豪雨の発生頻度は大きく増加していました。集中豪雨の発生頻度は統計期間の 45 年間で、年単位では約 2.2 倍、梅雨期後半の 7 月では約 3.8 倍となり、一方、短時間大雨は年単位では約 2.0 倍、7 月では約 2.2 倍となり、信頼水準 99% 以上で有意な長期増加傾向を示しました。その中で、梅雨期の集中豪雨の増加傾向が特に顕著でした。

集中豪雨抽出の閾値を変化させると、年単位の 45 年間の長期増加傾向が 100mm だと 1.9 倍、150mm だと 2.6 倍、200mm だと 3.6 倍となり、降水量の多い大雨の発生数ほど長期増加傾向がより明瞭になっていることも示されました。



3 時間降水量 130mm 以上（赤）と 1 時間降水量 68mm 以上（黒）のアメダス 1300 地点当たりの年間発生回数の経年変化。細線は 5 年移動平均、太線は長期変化傾向。

² 加藤輝之, 2022: アメダス 3 時間積算降水量でみた集中豪雨事例発生頻度の過去 45 年間の経年変化, 天気, 69, 247-252, https://www.metsoc.jp/tenki/pdf/2022/2022_05_0003.pdf

気候・環境研究部 石井主任研究官が日本海洋学会学会賞を受賞

気候・環境研究部の石井雅男主任研究官（前研究総務官）が、日本海洋学会から「高精度炭酸系観測による海洋炭素循環と酸性化に関する研究」の業績を高く評価され、令和4年度に栄誉ある学会賞を受賞しました。

海は人類が産業活動によって排出した二酸化炭素のおよそ1／4を吸収していると推定され、その動向は地球温暖化予測の重要な要素のひとつです。また、海に吸収された二酸化炭素は海水を酸性化させており、生物多様性や水産資源の保全に地球規模で大きな脅威となっています。

石井主任研究官は、海水中の炭酸物質を世界最高水準の精度で分析できる機器などの開発と効率化を進め、数多くの海洋観測を実施しながら、気象庁の海洋・環境・気候をはじめ国内外のさまざまな調査・研究と連携して、大気・海洋間の二酸化炭素交換や海洋への二酸化炭素の蓄積の時空間変動の実態と、それらの物理学的・生物地球化学的メカニズムを解明してきました。開発・改良した機器は、気象庁の凌風丸と啓風丸による現業海洋観測に導入され、西部北太平洋の観測定線における長期観測に活用されているほか、国内他機関でも精密な海洋観測に使用されています。石井主任研究官はまた、国際的な海洋観測ネットワークの発展、データ統合、全海洋スケールの二酸化炭素吸収速度の評価などにも活躍しています。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書第1作業部会報告書には、第5章「地球規模の炭素循環と生物地球化学とフィードバック」のリードオーサーとして貢献しました。



神田穰太日本海洋学会長（左）と石井雅男主任研究官（右）



日本海洋学会賞メダル