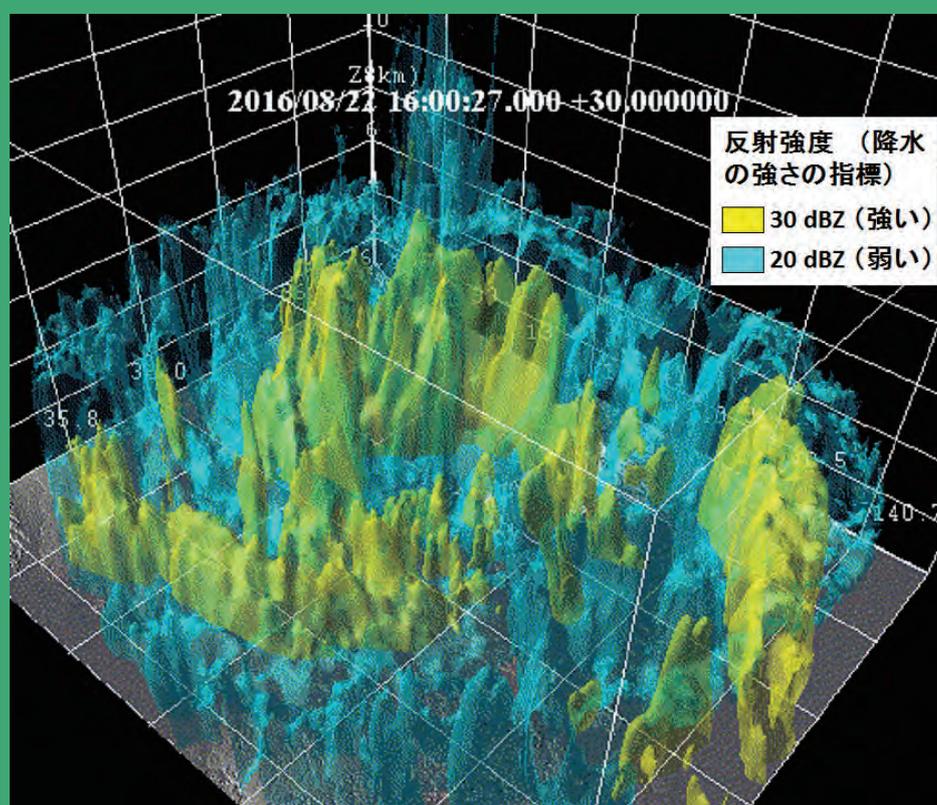


気象研究所年報

(平成 28 年度)

Annual Report of MRI
April 2016 - March 2017



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 28 年度を振り返ってみると、関連死を含め 250 名以上の方が亡くなるなどの大きな災害となった平成 28 年（2016 年）熊本地震が 4 月にあった。また、8 月には、気象庁の統計開始以降初めて東北地方太平洋側に上陸した台風第 10 号により、東北地方や北海道地方で記録的な大雨となり大きな災害が発生した。一方、地球環境問題においても、11 月には第 21 回気候変動枠組条約締約国会議（COP21）で新たな地球温暖化対策の法的枠組みである「パリ協定」が発効されるなど大きな動きがあった。

気象研究所では、度重なる自然災害ならびに地球環境問題への社会の関心の高まり、またそれに伴う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 28 年度においては、火山研究部に第 3 研究室が設置されるとともに、重点研究として「火山ガス観測による火山活動監視・予測に関する研究」を開始した。加えて、同研究部第 1 研究室の分室が札幌、仙台、東京、福岡の火山監視・警報センターに設置され、それぞれ 1 名の研究官が駐在して研究する体制を整えた。これらにより、各火山の特徴を踏まえた評価の精緻化、ガス分析による火山活動評価手法の開発など、火山防災の改善につながる研究の進展が望まれる。また、8 月につくば市付近を通過した台風第 9 号では、気象研究所のフェーズドアレイレーダーによって、地表付近に発生する筋状や渦状の強い気流構造が捉えられた。今後の詳しい解析により、台風に伴って発生する突風現象の理解が進むことが期待される。また、気象研究所における地域気候モデル研究の成果をもとに、平成 29 年 3 月には、気象庁より「地球温暖化予測情報第 9 巻」が公表された。

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、その折り返し地点である 3 年目の年である平成 28 年度に、重点研究課題の中間評価を実施し、これら得られた成果等も含め外部有識者の目から評価いただき、研究計画運営の改善への反映を進めている。

この気象研究所年報には、評価をいただいた重点研究課題については評価の内容も含めて研究成果を記載したほか、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。

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	14
・公募型共同利用による研究	17
・科学研究費助成事業による研究	18
・二国間交流事業による研究	21
2. 2. 研究年次報告	22
・重点研究・一般研究	23
・地方共同研究	41
2. 3. 研究中間報告	42
・重点研究	43
2. 4. 研究終了報告	238
・地方共同研究	239
・若手研究	250
3. 研究評価	
3. 1. 気象研究所評議委員会	255
3. 2. 気象研究所評議委員会評価分科会	257
3. 3. 気象研究所研究課題評価委員会	264

4. 刊行物、主催会議等	
4. 1. 刊行物	281
4. 2. 発表会、主催会議等	282
5. 普及・広報活動	
5. 1. ホームページ.....	283
5. 2. 施設公開等.....	283
5. 3. 他機関主催行事への参加.....	285
5. 4. 報道発表.....	285
5. 5. 国際的な技術協力.....	287
6. 成果発表	
6. 1. 論文等.....	289
6. 2. 口頭発表.....	324
7. 受賞等	
7. 1. 受賞.....	355
7. 2. 学位取得.....	355
8. 研究交流	
8. 1. 外国出張等.....	357
8. 2. 受入研究員等.....	365
8. 3. 海外研究機関等からの来訪者等.....	372
9. 委員・専門家等	
9. 1. 国際機関の委員・専門家等.....	375
9. 2. 国内機関の委員・専門家等.....	377

表紙の写真

気象研究所のフェーズドアレイレーダーによって捉えた、平成 28 年台風第 9 号の中心部の様子。中心を取り巻く複数のスパイラルバンドの立体構造が捉えられている。

気象研究所の火山研究体制の強化

平成 26 年 9 月の御嶽山噴火を受け、火山噴火予知連絡会の下に設置された火山観測体制等に関する検討会の「御嶽山の噴火災害を踏まえた活火山の観測体制の強化に関する報告」（平成 27 年 3 月）では、「火山の地元大学等の研究者との適切なネットワークを構築し、状況に応じて幅広く大学・研究機関等と意見交換を実施できる体制を構築」、「水蒸気噴火の兆候をより早期に把握できる手法の開発」や、地球物理、地球化学、地質など多面的な「観測・調査を実施し現象の理解を進める」ことの必要性が指摘された。

また、中央防災会議防災対策実行会議火山防災対策推進ワーキンググループによる「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について（報告）」（平成 27 年 3 月）では、気象庁は、水蒸気噴火の兆候をより早期に把握できる手法を開発するため、地磁気観測、火山ガス成分観測について観測施設の整備や先行現象の観測データの蓄積を行いつつ、技術開発を行うべきとされている。

これらを踏まえ、平成 28 年度には、気象研究所においては以下の火山研究体制の強化を行った。

- (1) 火山研究部第三研究室の新設
- (2) 重点研究課題「火山ガス観測による火山活動監視・予測に関する研究」を開始
- (3) 火山研究部第一研究室の分室の設置

(1) 火山研究部第三研究室の新設

火山ガスの観測によって火山噴火の前兆を早期に把握する監視手法を開発し、火山活動予測の高度化を図る研究や火山ガスの放出量などを精密に観測して、地殻変動データなどを組み合わせた解析を行うため、火山研究部第三研究室を新設した。（平成 28 年 4 月 1 日。3 名（室長・研究官））



火山研究部組織図



吾妻山での火山ガス採取の様子

(2) 重点研究課題「火山ガス観測による火山活動監視・予測に関する研究」を開始

上述の第三研究室の新たな重点研究として、「火山ガス観測による火山活動監視・予測に関する研究」を開始した（平成 28 年 4 月 1 日）。本研究では、気象庁での火山監視に必要となる、火山ガスによる昼夜連続監視が可能な観測手法を開発するとともに、火山ガス組成の精密分析などによる火山ガス放出機構のモデル化を進めることで、化学的手法に基づく火山活動監視・予測手法を確立することを目指す。



重点研究課題「火山ガス観測による火山活動監視・予測に関する研究」の概要

本重点課題は以下の2つの副課題から成る。

(副課題1) 火山ガス放出量観測に基づく火山活動監視・予測の研究

火山ガス放出量を昼夜連続監視可能な土壌ガス観測手法を開発するとともに、既存の火山ガス放出量観測データや地殻変動データなど多項目の観測データを組み合わせた解析によって火山ガス放出変動機構をモデル化し、火山活動監視・予測の改善を図る。

(副課題2) 火山ガス組成観測に基づく火山活動監視・予測の研究

火山ガス組成の連続観測と精密分析によって水蒸気噴火などの微細な前兆変動を検出するとともに、ガス組成変動機構のモデル化を行い、副課題1の成果と合わせ火山活動監視・予測技術の高度化を図る。

(3) 火山研究部第一研究室の分室の設置

地元大学等と連携した各火山の特徴を踏まえた研究、現場の生の声を聴きながら評価の精緻化等現業業務に資する研究を実施するなどの地の利を生かした研究を進めることを目的に、火山研究部第一研究室の分室が、気象庁本庁及び札幌、仙台、福岡の各管区气象台の火山監視・警報センターに設置され、研究官各1名の駐在を開始した(平成28年7月1日)。各火山監視・警報センターと一体となり、火山活動の推移の把握を実施するほか、各火山監視・警報センター職員の人材育成にも関与している。

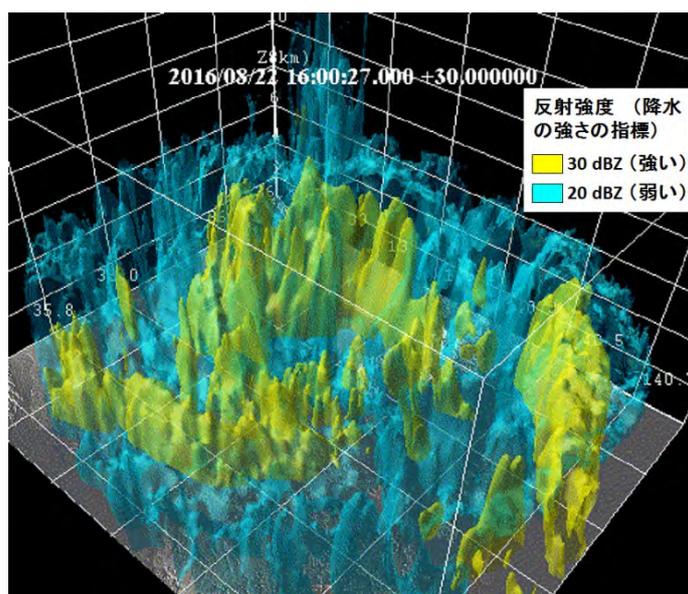
気象研究所は今後も、気象庁の火山監視業務高度化に役立つ研究を進めていく。

フェーズドアレイレーダーによる台風第9号の観測

平成28年（2016年）8月22日12時半頃に千葉県館山市付近に上陸した台風第9号は、15時過ぎに茨城県つくば市付近を通過した。この際、気象研究所では、フェーズドアレイレーダーを用いて、地表面から高度約16キロメートルの雲頂に至るまでの台風の立体的な振る舞いを捉えることに成功した。

（1）台風中心部の立体的な構造

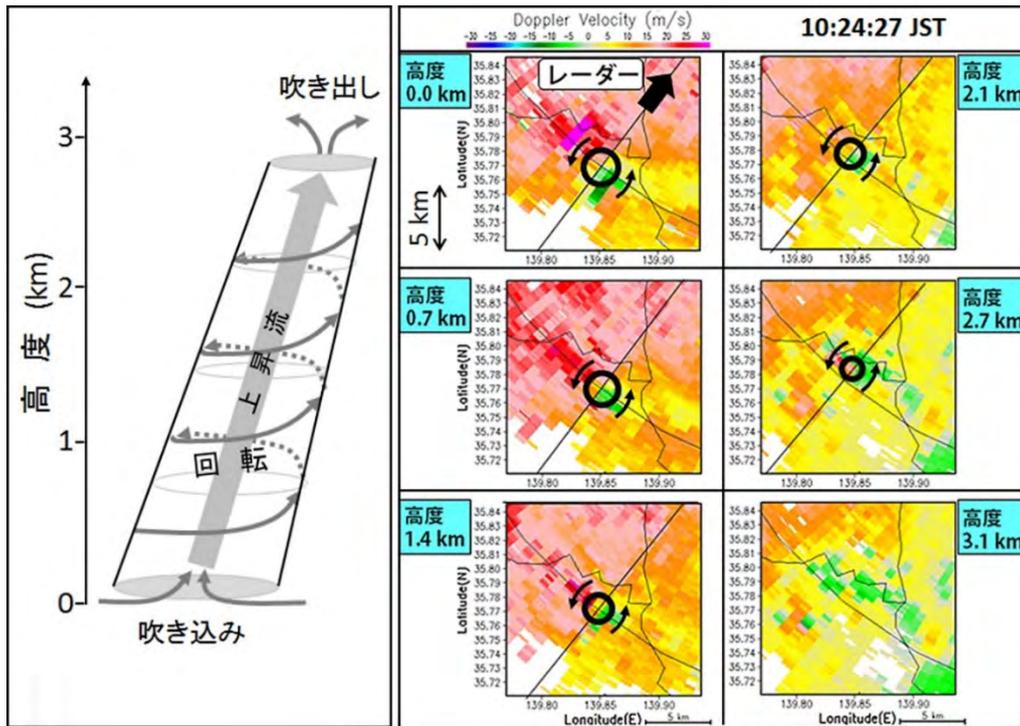
第1図に示されたフェーズドアレイレーダーで観測された台風中心部の構造では、複数のらせん状の降水帯（スパイラルバンド）が中心部を取り巻く様子がよく捉えられている。回転する強い気流領域が台風の中に向かって収縮しながら近づいていくと同時に、中心に最も近いスパイラルバンドでは、対流活動が急速に発達することが明らかになった。このような立体構造の変化を詳しく解析することにより、台風全体の駆動源として働く、中心部のメカニズムの理解に役立つことが期待される。



第1図：平成28年台風第9号の中心部の様子。中心を取り巻く複数のスパイラルバンドの立体構造が捉えられている。

（2）台風から地表面にもたらされる激しい風

台風の接近や通過に伴って地表面には激しい風がもたらされる。フェーズドアレイレーダーの観測によって、地表付近に発生する筋状や渦状の強い気流構造が捉えられた。第2図（右）は、台風の中心から約150キロメートルの距離に位置する降水帯の観測結果で、降水帯の内部には、地表から高度約2.7キロメートルまでひと続きに存在する、直径2～4キロメートルの小さな渦が埋め込まれている様子が明らかになった。このような渦はしばしば竜巻を伴うが、そのメカニズムは明らかになっていない。今後の詳しい解析により、台風に伴って発生する突風現象の理解が進むと考えられる。

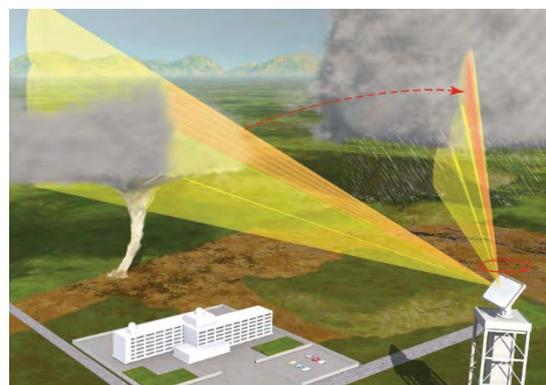


第2図：降水帯の内部に埋め込まれた直径2~4キロメートルの小さな渦。右はフェーズドアレイレーダーによる気流の観測結果で、地表から高度2.7キロメートルにかけて低気圧性の渦（図中丸印）が捉えられた。渦の下部では風が中心に吹き込む一方で、渦の上部では風が中心から吹き出す様子が見え、内部に上昇流が存在したと考えられる。左は観測された渦の模式図。

(3) 今後の研究開発

最新鋭の気象観測装置であるフェーズドアレイレーダーを用いて大気現象の科学的な理解を深め、防災・減災に役立てるためには、さまざまな観点から研究開発を進めることが必要である。気象研究所では、フェーズドアレイレーダーが取得する膨大な観測データから、気象災害を引き起こす恐れのある積乱雲を正確に識別する技術や、他のさまざまな気象データと組み合わせて気象現象を直前に予測する技術の研究を進めている。これらの取り組みを通して、より正確で迅速な、未来の防災気象情報の確立を目指す。

※フェーズドアレイレーダー：電子スキャンという手法によりアンテナの機械的な首振り機構を省略したレーダー（第3図）である。360度の全方位を立体的に観測するのに要する時間について、アンテナの角度を上下に変える必要がある従来のレーダーでは5~10分かかっていたところ、電子スキャンを用いるフェーズドアレイレーダーではわずか30秒に短縮できる。このため、短時間に次々と変化する大気現象を、立体的に連続的に捉えることが可能になる。



第3図：右下の四角いパネルがアンテナ面。内部に配列された128のアンテナ素子によって、高速に鉛直方向のスキャンを行うことができる。