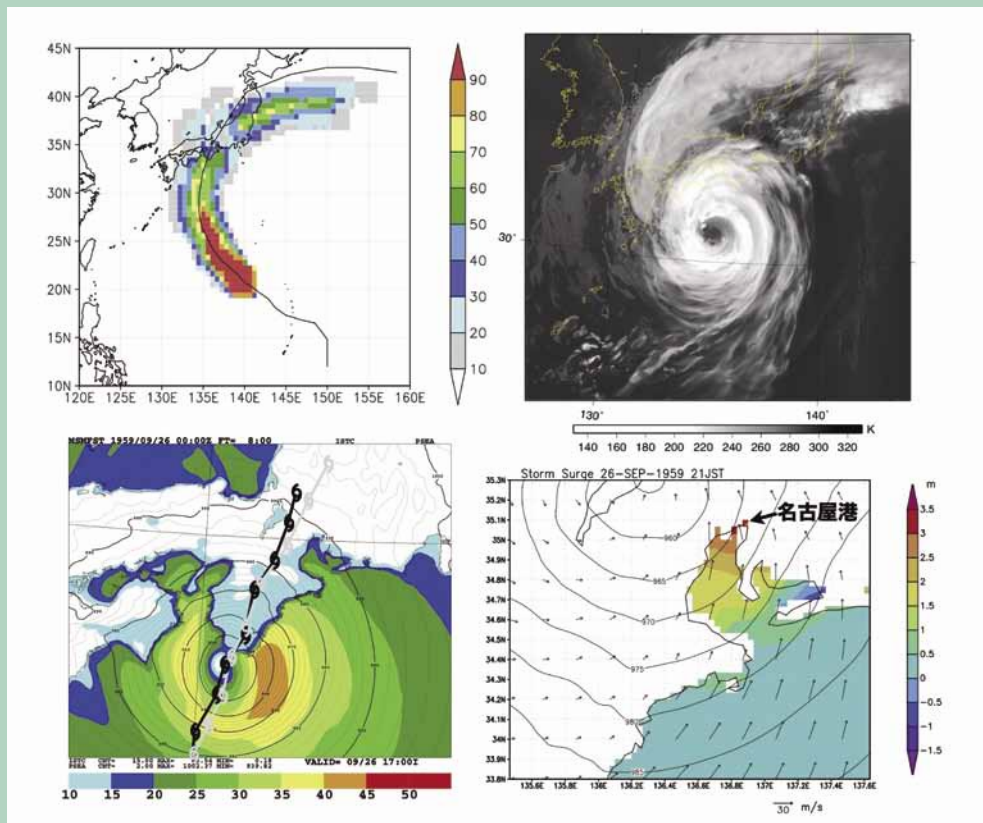


気象研究所年報

(平成 21 年度)

Annual Report of MRI
April 2009 – March 2010



気象庁 気象研究所

Meteorological Research Institute
Japan Meteorological Agency

ま え が き

わが国では古来より、集中豪雨・竜巻・台風・地震・火山噴火等による自然災害がしばしば発生し、多くの被害を被ってきている。これらの自然災害を防止するとともに、被害の軽減を図り、安全・安心な社会を実現することが、国としての重要かつ緊急の課題である。近年、都市部を中心に局地的大雨による被害が頻発するなど、社会環境の変化に伴い発生する自然災害の様子も変化してきており、これまでよりもさらに高度な情報が防災活動を行う上で不可欠となってきた。また、地球温暖化・オゾン層破壊・酸性雨・砂漠化など、地球規模での気候変動をはじめとする環境問題の解決も人類共通の緊急の課題となっている。

気象庁の任務は、気象・地震・火山活動・海洋現象等を科学的に観測・監視・予測することにより、社会の防災活動、経済活動等に必要な情報の発信や、地球温暖化などの地球環境問題に関する基盤的情報の提供を行うことにある。このような任務を果たすためには、これらの現象の解明や予測精度の向上が極めて重要であり、そのためには、新しい科学技術の活用や独自の技術開発を行い、技術の高度化を図る必要がある。

この気象庁の技術開発の多くの部分を担っているのが気象研究所であり、気象業務に関する技術について研究を行う国の唯一の研究機関として、安全・安心な社会の実現、地球環境問題の解決に向けて、気象・地象・水象に関する現象の解明及び予測の研究、ならびに関連技術の開発を行い、気象業務の技術基盤の構築やひいては関連分野の科学技術の発展に積極的に貢献している。

気象研究所では、行政的な要望に早急に応える必要がある研究や中長期的な気象業務の発展に向けた研究を、より一層効率的・効果的に推進するため、平成 22 年度から 4 年間で実施する研究内容を明確にした新たな「気象研究所中期研究計画」を策定した。さらに、気象研究所が重点的に行うべき研究について、気象研究所評議委員会による外部評価を受けるなど、効率的・効果的な研究・技術開発の推進に努めている。

また、気象研究所は、国内、国外の関係機関と連携・協力して研究活動を推進するという基本方針のもと、世界気象機関 (WMO) と国連環境計画 (UNEP) による気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の活動や、WMO などが推進する「世界気候研究計画 (WCRP)」などの国際的な取り組みにも積極的に参画し、関連する研究を積極的に推進しており、IPCC 第 5 次評価報告書への貢献を目指すとともに、国内の温暖化対策のための基礎資料とすべく日本付近の地域気候変化予測も実施している。

さらに、研究活動のみならず開発途上国への支援の一環として、独立行政法人国際協力機構などと協力して、海外からの研修生に対する研修実施などを引き続き行っている。近年は各地域ごとでの温暖化対策の必要性が認識されてきており、その中で世界でも随一の高解像度の全球モデルで温暖化予測を行っている気象研究所の研究結果が注目され、東南アジアのみならず中南米等の各国の研究者と連携が進んでいる。

「気象研究所年報」には研究成果のほか、当該年度の研究所の活動のトピックス、研究所の概要、研究評価活動、普及・広報活動、研究交流 (外国出張、受入研究員)、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。気象研究所の研究活動によって得られた多くの知見と成果が、気象業務はもとより国の施策や多くの関連する分野において広く活用されていることをこの一冊でご覧頂くことができるように努めた。

あわせて、この年報を通じて、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 22 年 8 月

気象研究所長
伊藤 秀美

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	6
1. 4. 職員一覧	7
1. 5. 予算	9
2. 研究報告	
2. 1. 研究課題	11
▪ 重点研究	11
▪ 基礎的・基盤的研究	12
▪ 地方共同研究	12
▪ 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	16
▪ 科学研究費補助金による研究	17
2. 2. 研究年次報告	20
▪ 重点研究	22
▪ 基礎的・基盤的研究	61
▪ 地方共同研究	72
▪ 他省庁予算による研究	74
2. 3. 研究終了報告	93
▪ 重点研究	94
▪ 地方共同研究	108
3. 研究評価	
3. 1. 気象研究所評議委員会	121
3. 2. 気象研究所評議委員会評価分科会	124
4. 刊行物、主催会議等	
4. 1. 刊行物	127
4. 2. 発表会、主催会議等	128

トピックス

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

5. 普及・広報活動	
5. 1. ホームページ	131
5. 2. 施設公開等	131
5. 3. 報道発表	133
5. 4. 国際的な技術協力	134
5. 5. その他	134
6. 成果発表	
6. 1. 論文等（平成 21 年度分）	135
6. 2. 口頭発表（平成 21 年度分）	157
6. 3. 論文等（平成 20 年度分）	179
6. 4. 口頭発表（平成 20 年度分）	196
7. 受賞等	
7. 1. 受賞	213
7. 2. 学位取得	213
8. 研究交流	
8. 1. 外国出張	215
8. 2. 受入研究員等	222
8. 3. 海外研究機関等からの来訪者等	226
9. 委員・専門家	
9. 1. 国際機関の委員・専門家	231
9. 2. 国内機関の委員・専門家	233

新たな「気象研究所中期研究計画」の策定

気象研究所では、気象庁の施策を改善するために必要な実用的技術を着実に研究・開発し提供できるよう、平成 22 年度から 4 年間で実施する研究内容を明確にした新たな「気象研究所中期研究計画」を、平成 22 年 3 月に策定した。

新しい研究計画では、今後気象研究所が推進する研究活動の方向性や内容を、以下のよう

基本方針

気象庁が発表する気象や地震、気候等の各種情報の高度化等に資する研究を実施する。特に、各種防災情報の高度化や気象庁による一層精度の高い地球環境関連の情報の提供に向けた実用的な研究を重点的に実施する。また、将来に向けた我が国の気象業務の健全な発達を図るため、長期的に各種情報の高度化等を見据えた基礎的・基盤的な研究についても、世界をリードする研究を実施する。

1. 安全・安心な生活の実現に向け重点的に実施すべき研究

各種防災情報の高度化と一層精度の高い地球環境関連の情報の提供に向けて、台風・集中豪雨等対策、地震・火山・津波対策及び気候変動・地球環境対策の強化に資する実用的な研究を重点的に実施する。その際、当該研究課題に研究資金を重点的に配分する。また、特に研究体制を整える等の特別な措置を講じて行うものについては特別研究として実施する。

2. 気象業務の発展に資する基礎的・基盤的研究

気象庁が発表する各種情報の高度化等気象業務への将来の実用化を見据えた世界をリードする基礎的・基盤的な研究を効率的に推進する。また、研究の過程で得られた成果を広く社会に還元することにより、気象業務に関する我が国の研究開発ポテンシャルを高め、気象業務全般の発展に資する。

3. 地方共同研究

気象業務の現場において取り組むべき研究課題については、気象研究所と気象官署が共同し地方共同研究として実施する。地方共同研究により、気象業務の現場における潜在的なニーズを的確に捉え、気象研究所の研究方針や内容に適宜反映させることによって、気象業務の高度化に貢献する。さらに、研究活動を通じて気象研究所と気象官署の連携を強化し、気象官署における調査業務の支援を図るとともに、職員の資質向上にも貢献する。

4. 機動的な研究

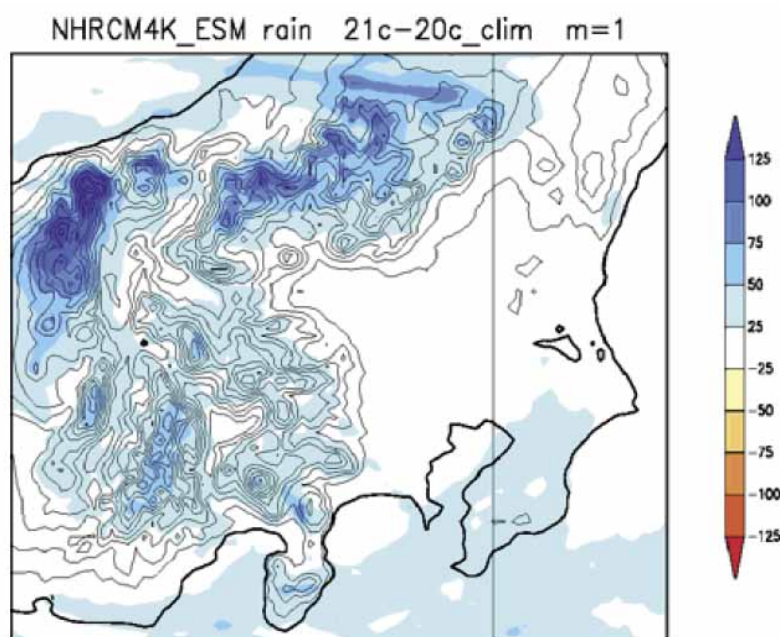
地震、火山噴火、竜巻等をはじめとする異常な現象が発生した場合は、気象庁本庁、管区・地方気象台等と連携し、現地調査を含む調査研究等を機動的に実施する。

温暖化による日本付近の詳細な気候変化予測

わが国における地球温暖化対策を推進する一環として、特に、水資源・河川管理、治山・治水、防災、農業・水産業や、保健・衛生などの気候の変化に敏感で脆弱な分野における気候変動適応策の策定に資する温暖化予測情報を提供するために必要な、日本付近の地域気候変化予測を行うことを目的とした、特別研究課題「温暖化による日本付近の詳細な気候変化予測に関する研究」を平成17～21年度の5年間にかけて実施した。

この研究課題では、最新の知見に基づく高精度の気候変化予測を行うため、エアロゾル、オゾン、炭素などの各種物質の循環を大気海洋結合気候モデルに取り込んだ「温暖化予測地球システムモデル」と、その結果を利用して日本周辺で発生する局地的な気象現象を表現することができる精緻な地域気候モデル「雲解像地域気候モデル」を開発した。

「温暖化予測地球システムモデル」で1970年から21世紀末までの気候変化の再現および予測を行った結果、全球規模だけでなく日本付近の降水分布なども比較的良好に再現できた。また、この予測結果を境界条件にして、「雲解像地域気候モデル」による日本の地域的な気候変化予測を行った結果、与えられた大規模場の情報を取り込んで、期待される顕著現象や詳細な地形効果などの再現が可能であることが明らかになった。今後、さらにモデルの改良を進めることで、温暖化による日本全域の詳細な気候変化予測と、先に述べたような各分野における予測情報の活用が期待される。



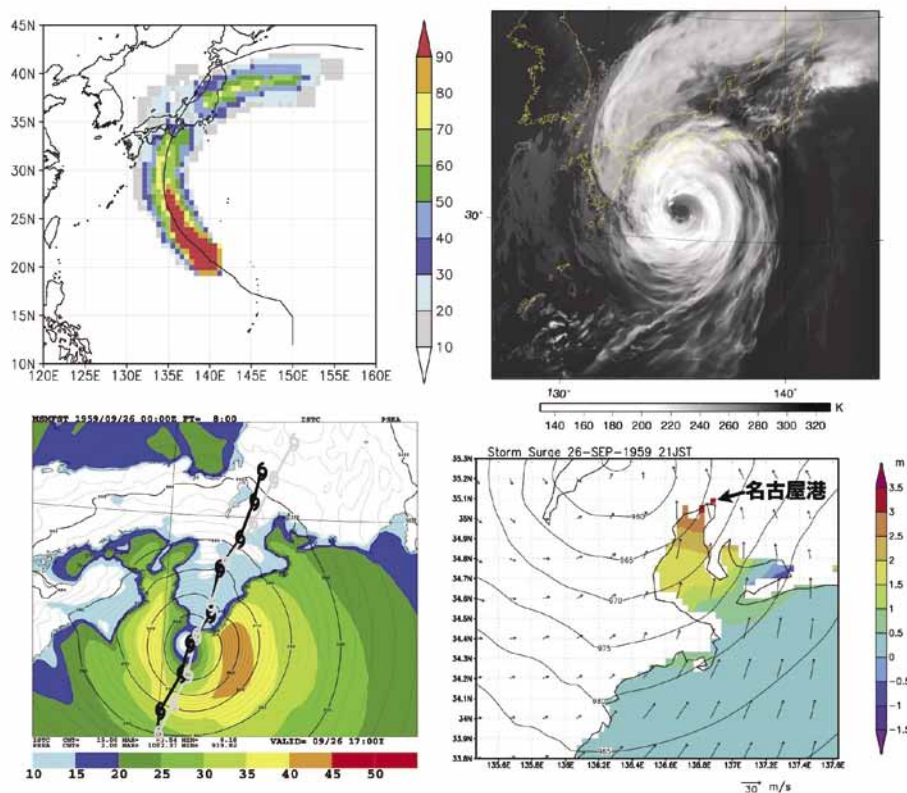
「温暖化予測地球システムモデル」の結果を境界条件に、「雲解像地域気候モデル」により計算された約40年後における1月の月降水量変化予測（単位：mm/月）。

伊勢湾台風再現実験プロジェクト

1959年（昭和34年）9月26日18時頃に和歌山県潮岬の西に上陸した伊勢湾台風は、東海地方を中心に死者・行方不明者合計5,098名という日本の気象災害史上最大の被害をもたらした。特に、伊勢湾の一番奥にあたる名古屋港で最高潮位3.89mを観測した高潮は、伊勢湾湾岸部（愛知県・三重県）に甚大な被害をもたらした。

2009年（平成21年）は伊勢湾台風から50年、気象庁が数値予報を開始してから50年の節目の年でもあったことから、気象庁が現業に供している数値予報システムを主として用い、伊勢湾台風の再解析を行うことで、伊勢湾台風級の台風を現在の技術でどこまで精度よく予測することができるのかを検証した。

アンサンブル予測による進路予測実験結果は、多様な上陸シナリオが得られるものの、紀伊半島付近への上陸を強く示唆した。また、米軍機の観測データを取り入れることで実況に近い台風を再現することができ、高潮予測実験についても観測に近い結果が得られた。これらの実験結果より、当時より格段に進歩した現行の技術で、伊勢湾台風級の台風の進路・強度を正確に予測でき、被害を大幅に軽減できる可能性があることがわかった。



- (左上) アンサンブル予測に基づく接近確率図。暖色系ほど台風が存在する確率が高い。
- (右上) 伊勢湾台風の疑似衛星画像（赤外）。モデルで得られた雲の分布などから計算。なお、1959年当時まだ静止気象衛星は打ち上げられていない。
- (左下) モデルで再現された伊勢湾台風上陸直前の地上気圧（等値線）と地上風速分布（色彩域）。モデル（黒色）および実況（灰色）の1時間間隔の台風位置を示す。
- (右下) 伊勢湾で最高潮位が予測された時刻の潮位分布（色彩域）、地上風（矢羽根）、地上気圧（等値線）。名古屋港付近で、観測とほぼ同じ3m超の潮位（赤色）が予測されている。

新電子計算機システム運用開始

気象研究所では、平成 21 年 11 月 2 日より新電子計算機システムの運用を開始した。新システムはネットワーク結合による分散処理システムで、スーパーコンピュータ本体、磁気ディスクアレイ装置、各種サーバ、ネットワーク装置、入出力装置などから構成されている。各機器はネットワークにより相互に有機的に結合され、システム全体の負荷分散が図られている。

スーパーコンピュータは、理論最大演算性能 601.6Gflops のプロセッサノード 121 個を高バンド幅のノード間ネットワークにより接続し、総理論最大演算性能 72.7Tflops（旧電子計算機システムの約 25 倍）の高速演算処理を実現している。記憶容量は、64GB、128GB の主記憶及び総主記憶容量 11.3TB となっている。磁気ディスクアレイ装置（306.6TB）では、スーパーコンピュータで計算された結果や大量かつ大規模なデータの編集・解析などの処理を効率よく行う。

気象研究所では今後この新システムを利用して、地球温暖化予測に関する研究、全球データ同化システムの開発、次世代非静力学モデルの開発に関する研究など、多岐にわたる研究を推進していくことにしている。



新電子計算機システムの核となるスーパーコンピュータ