

東南アジア地域の気象災害軽減国際共同研究

○齊藤和雄・黒田徹・林修吾・瀬古弘・小司禎教・川畑拓矢(予報研究部)
國井勝・上野充(台風研究部)

1. はじめに

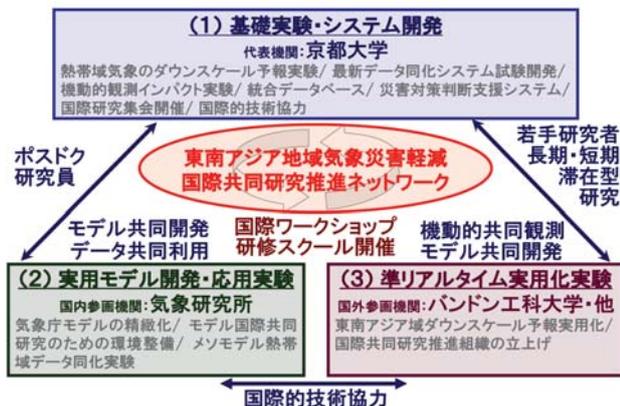
近年、地球規模の気候変動や経済活動高度化に伴う社会の脆弱化によって、東南アジア域においても、熱帯低気圧やスコールラインなどに伴う暴風雨災害が増加しつつあり、社会的経済的に影響の大きい気象災害の予測・低減が急務となっている。気象研究所では、京都大学と連携して、平成19年度から科学技術振興調整費研究「東南アジア地域の気象災害軽減国際共同研究」を実施し、数値モデルによる予測による気象災害軽減のための国際共同研究を推進してきた。

2. 「東南アジア地域の気象災害軽減国際共同研究」

2.1. 目的と実施体制

「東南アジア地域の気象災害軽減国際共同研究」は、文部科学省科学技術振興調整費研究の「アジア科学技術協力の戦略的推進」分野の一課題で、平成19年度に採択された。東南アジア諸国における大気科学研究の協力・連携を強化し、この地域の気象災害軽減に資するための「東南アジア地域気象災害軽減国際共同研究推進ネットワーク」を立上げることと、東南アジア地域での数値天気予報実験を国際的連携の下に実施して、気象災害の軽減判断支援システムを構築すること、などを主な目的としている。

研究実施体制は、京都大学が代表機関となり(研究代表者余田成男教授)、基礎実験・システム開発と、国際研究集会の開催などを行い、気象研究所は国内参画機関として、実用モデル開発・応用実験を担当した。また準リアルタイム実用化実験を、インドネシアバンドン工科大学(ITB)を中心とする国外参画機関が行う、というものになっている(第1図)。



第1図: 研究実施体制

2.2. 京都大学及び国外参画機関の活動

京都大学は、代表機関として基礎実験・システム開発を担当した。京都大学の本研究HPは以下におかれている。
<http://www-mete.kugi.kyoto-u.ac.jp/project/MEXT/>

京都大学では観測・予報データの統合データベース化、国際研究集会の開催とニュースレターの発行、災害対策判断支援システムの試作、インドネシア政府給費生の長期滞在などを実施している。統合データベースは京都大学のサーバーにアーカイブされ、東南アジアの共同研究者がアクセスできる仕組みになっている。国際研究集会は、2008年3月に京都大学で、2009年3月にインドネシアのITBで、2010年3月には大分県の立命館アジア太平洋大学で、それぞれ開催された。ニュースレターは年2回のペースで発行されてきており、国際ワークショップの報告のほか、気象研究所の活動も毎号紹介されている。災害対策判断支援システムは、3. で述べる気象研究所でのアンサンブル予報を入力データに用いた試作が行われている。

国外参画機関としては、ITBが気象庁非静力学モデル(NHM)を用いた準リアルタイム実用化実験を行っている。そのほか、シンガポール南洋理工大学(NTU)、ベトナム国立大学ハノイ校(VNU)、インド科学産業研究委員会数値モデリングシミュレーションセンター(CSIR C-MMACS)、香港天文台(HKO)などがNHMを利用した研究を行っている。

3. 気象研究所の活動

3.1. 「実用モデル開発・応用実験」

気象研究所は、国内参画機関として京都大学と連携して「実用モデル開発・応用実験」を担当した。この課題では、

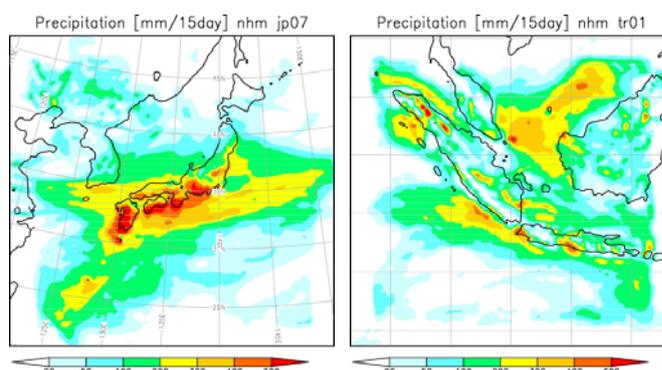
- ①気象庁メソモデルの精緻化と検証予報実験
 - ②メソモデル国際共同研究のための環境整備
 - ③メソモデル用データ同化システムを用いた熱帯域同化実験
- の3つのサブ課題を実施した。①では、NHMを東南アジア地域の災害気象予測に用いるため、熱帯域ダウンスケール予報によるケーススタディ (Seko et al., 2008) と統計的検証 (Hayashi et al., 2008) に基づくモデルの問題点の把握を行った。また後述するようにNHMを用いた熱帯域メソアンサンブル予報技術を開発した。Seko et al. (2008)では、2005年7月にインドのムンバイで発生した記録的豪雨のNHMIによる再現実

験を行い、豪雨を発生させた環境や豪雨周囲の気流系の役割などを調べた。Hayashi et al. (2008) では、第2図に示す日本域および東南アジア域を対象に、2007年1月と7月の各1か月間を対象に、NHMと米国のコミュニティモデルWRFを同一の条件で実行し、衛星データやゾンデ観測と比較することにより、降水や気温・風の予測精度の客観的比較検証を行った。②では、NHMを用いた熱帯域数値実験のための環境整備として、気象庁の全球解析(GA)や全球モデル(GSM)予報値からNHMIによる再現・予報実験を行うツールの整備を行うとともに、国外研究者がそれらを研究利用するにあたって使用方法をまとめたチュートリアルを気象研究所本研究HP (http://www.mri-jma.go.jp/Project/Kashinhi_seasia/Jpn/MRI_kashinhi.htm) にアップした。また前述のNHM利用機関へ気象研究所職員が訪問し、モデル利用の説明や情報交換などを行った。

3. 2. ミャンマーサイクロンNargisの予報実験

2008年5月にミャンマーを襲ったサイクロンNargisは、首都ヤンゴンをはじめとする同国南部に死者10万人とも言われる未曾有の高潮被害をもたらした。本研究では、まず気象庁全球解析を初期値とし、全球予報を境界値とする10km解像度のNHMIによって、サイクロンNargisの移動と発達、上陸の2日前にある程度予測可能であったことを示すとともに、プリンストン海洋モデル(POM)を用いた高潮の予報実験を行った(Kuroda et al., 2010)。次に気象庁全球アンサンブル予報(EPS)の初期値・予報値からの摂動を用いて、20メンバーの10kmNHMIによる熱帯域メソアンサンブル予報システムを開発し、Nargisの進路予報の誤差も加味した高潮予測を示した(Saito et al. 2010)。このアンサンブル予測結果は前述の京都大学での判断支援システム試作の入力データとしても用いられている。

前節③に関して、Kunii et al. (2010)は、気象庁メソ4次元変分法解析で用いられている地衡風バランスの関係を見直すことにより、メソ解析を熱帯域に適用できるように改良を加え、ベンガル湾を対象とするボーガス手法も開発してNargisの同化予報実験を行い、初期値の変更によって進路・強度の改善が図れることを示した。Shoji et al (2010)は、メソ解析を用いたベンガル湾付近の地上GPSから得られる可降水量の同化実験を行っている。Nargisの同化実験については、局所アンサンブル変換カルマンフィルタを用いた衛星搭載マイクロ波散乱計によるベンガル湾海上風の同化にも取り組んでいる。



第2図：NCEP全球モデルにネストしたNHMのFT=12-36の2007年7月1日から15日の積算降水量。

4. まとめ

3年間の科振費研究により、熱帯域を対象とする数値予報実験の環境整備と国際共同研究ネットワークの構築を行った。今後本研究で構築された研究基盤を有効に活かし、東南アジア研究者と引き続き交流を行っていきたいと考えている。

参考文献

- Hayashi, S., K. Aranami and K. Saito, 2008: Statistical Verification of Short Term NWP by NHM and WRF-ARW with 20 km Horizontal Resolution around Japan and Southeast Asia. *SOLA*, **4**, 133-136.
- Kunii, M., Y. Shoji, M. Ueno and K. Saito, 2010: Mesoscale Data Assimilation of Myanmar Cyclone Nargis. *J. Meteor. Soc. Japan*. (accepted)
- Kuroda, T., K. Saito, M. Kunii and N. Kohno, 2010: Numerical Simulations of Myanmar Cyclone Nargis and the Associated Storm Surge Part I: Forecast Experiment with NHM and Simulation of Storm Surge. *J. Meteor. Soc. Japan*. (to be accepted)
- Saito, K., T. Kuroda, M. Kunii and N. Kohno, 2010: Numerical Simulations of Myanmar Cyclone Nargis and the Associated Storm Surge Part II: Ensemble prediction. *J. Meteor. Soc. Japan*. (to be accepted)
- Seko, H., S. Hayashi, M. Kunii and K. Saito, 2008: Structure of the Regional Heavy Rainfall System that Occurred in Mumbai, India, on 26 July 2005. *SOLA*, **4**, 129-132.
- Shoji, Y., M. Kunii and K. Saito, 2010: Mesoscale Data Assimilation of Myanmar Cyclone Nargis. Part II: Assimilation of GPS derived Precipitable Water Vapor. *J. Meteor. Soc. Japan*. (submitted)