

地球規模課題対応国際科学技術協力

(環境・エネルギー研究分野「気候変動の適応又は緩和に資する研究」領域)

短期気候変動励起源地域における海陸観測網最適化と

高精度降雨予測

(インドネシア共和国)

平成 22 年度実施報告書

代表者：山中 大学

独立行政法人海洋研究開発機構 地球環境変動領域・上席研究員

<平成 21 年度採択>

1. プロジェクト全体の実施の概要

本プロジェクトの目標は、「海大陸最先端研究拠点(MCCOE)における海陸の観測測網最適化と情報活用を通じ、地域内降雨変動に関する予測精度向上および影響(洪水・渇水など)対策立案のための基礎研究・開発を推進し、その成果を世界に発信する」ことである。具体的には、海洋起源の経年・季節内変動(エルニーニョ、ダイポールモード、マデン・ジュリアン振動)、大陸起源のモンスーン(コールドサージ)、現地島嶼上で生みだされる日変化、の3要素を全て(100%)検出可能とし(図1参照)、史上初めて「赤道熱帯域の気候・気象予測指針を確立」する。MCCOEでは、インドネシア人研究者による3要素の観測とそれに基づく1日後、1週間後、1年後の雨量予測を行い、気候とりわけ雨量の変動を直接原因とする社会影響(洪水、渇水、農業生産など)を最大限緩和する政策提言をインドネシア政府に対して行うことを可能とする(図2参照)。また気候変動予測精度を左右するこの地域の観測を維持し成果を世界に発信することで、インドネシアを全地球観測網構築(GEOSS; 2005~14年)の有力な推進国とし、日伊双方の研究者が協力して全世界の気候変動影響適応・緩和に貢献する。

本プロジェクトは昨年度末(2010年2月)に両国代表機関(JAMSTEC-BPPT)が合意書(CRA)に調印して開始され、本年度に入った2010年6月に最初の専門家派遣と第1回JCC開催、7月に業務調整員(福田)が着任して本格的に開始された。本報告書は、2010年6月から2011年3月までの10ヶ月間の実施状況について記す。この間、現地ではJCC、MCCOE推進室開設、ブイ開発ワークショップ、レーダー観測網の維持継続、MCCOE組織構築、大気海洋観測研究の能力開発など、また日本国内では技術研修、国際シンポジウム(南ア課題と共催)などが、全て計画に従って順調に実施された。

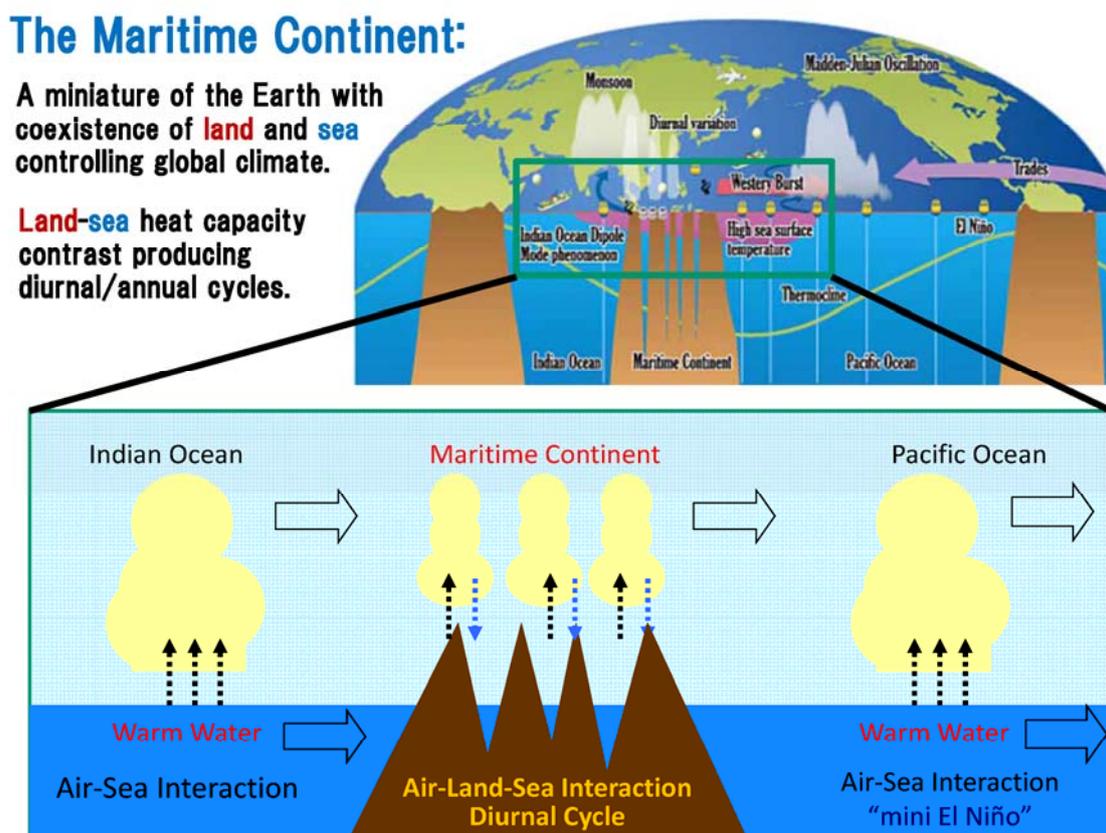


図1 インドネシア「海大陸」の気候変動における重要性を示す模式図

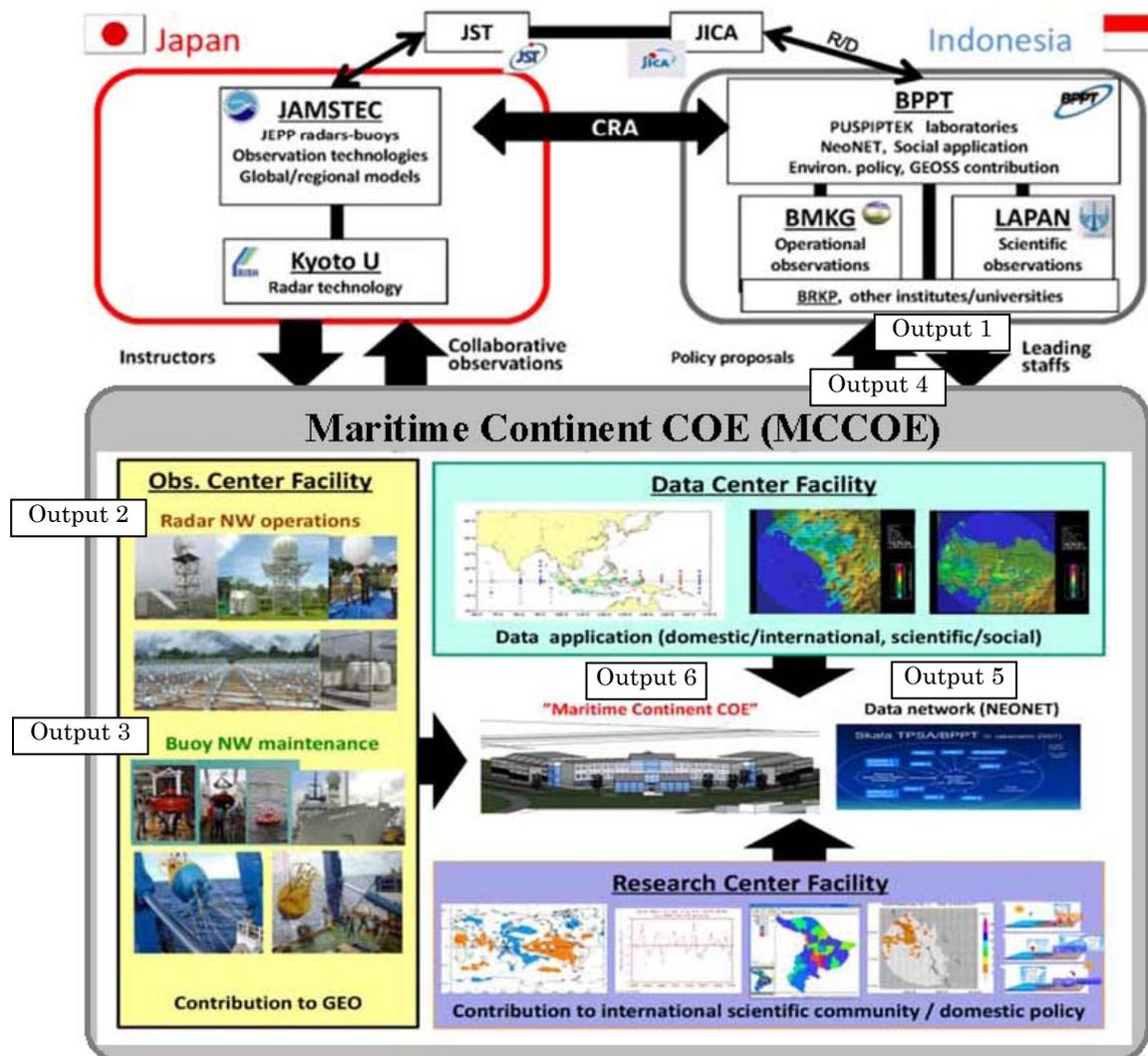


図2 本プロジェクトの参画研究機関連携と「海大陸 COE」(MCCOE)の構成

2. 研究グループ別の実施内容

独立行政法人 海洋研究開発機構(JAMSTEC)

研究題目：雲・降雨および海洋観測網の最適化・高精度化による短期気候変動適応・影響緩和

① 研究のねらい：

- 1) 本研究全体を総括し、具体的な施策・政策の形で提案する(山中・水野)
- 2) 気象レーダー網の最適化によるインドネシア域内の雲・降雨の高精度観測をインドネシア技術評価応用庁・航空宇宙庁・気象気候地球物理庁と共同で行い、また領域大気・陸面モデル計算をも行って短周期気候変動予測を高精度化するとともに、これに基づく気候変動適応・影響緩和策を提案する(森・伍・濱田・上米良)
- 3) ブイ技術の移転およびデータ品質管理技術の移転によるインドネシア周辺海域の高精度観測をインドネシア技術評価応用庁および気象気候地球物理庁と共同で行い、短周期気候変動予測を可能とする海洋・海上大気変動シグナルを抽出・解析する。(安藤・石原・福田・馬場・植木・柏野・松本・山口・Rahmat)
- 4) 高精度大気・海洋観測結果を用いた広域大気・海洋モデル計算結果を利用して、インドネシアの降雨を中心とした気候変動適応のための気候変動影響マップを作成する(水野・升本・安藤・柏野・Rahmat)

② 研究実施方法:

- (Output-1) 海大陸 COE の組織的枠組み(組織、人員、予算)が構築される。
- (Output-2) インドネシア技術評価応用庁、航空宇宙庁及び気象気候地球物理庁が、最適化した気象レーダー・プロファイラ網により、短期気候変動に伴う降雨変動の監視・予測を行うに耐えうる高精度化した観測技術を確立する。
- (Output-3) インドネシア技術評価応用庁及び気象気候地球物理庁が、最適化した海上観測網により、短期気候変動予測を可能とする観測技術を確立する。
- (Output-4) 海大陸 COE における共同研究・開発を通じ、インドネシア技術評価応用庁、航空宇宙庁及び気象気候地球物理庁が(Output-2)大気観測網及び(Output-3)の海洋観測網の大量のデータを品質管理・蓄積・解析し、インドネシア国内社会各方面に公開する技術を確立する。
- (Output-5) 海大陸 COE における共同研究・開発により、インドネシア技術評価応用庁、航空宇宙庁及び気象気候地球物理庁が、(Output-4)に集められるデータを社会応用可能な二次的気象・気候情報に変換するとともに、科学技術の進展に寄与する成果を挙げる。
- (Output-6) 海大陸 COE における共同研究・開発により、インドネシア技術評価応用庁及び気象気候地球物理庁の短期気候変動(季節内変動、エルニーニョ、ダイポールモードなど)の研究及び予測に関する成果が挙がる。

表 1. 当課題の採択後当初 2 年間の内容と、来年度ならびにそれ以降の計画

	2009～2010	2011	2012～2013	終了時達成
Output 1 (MCCOE 構築)	<ul style="list-style-type: none"> ●推進室設置 ●第1回JCC開催 ●イ国側組織構築 	<ul style="list-style-type: none"> ●推進室維持(通年) ●第2回JCC開催(6～7月) ●運営方法調査検討(随時) 	<ul style="list-style-type: none"> ●新棟建設・推進室移転 ●第3, 4回JCC開催 	●BPPT傘下にMCCOE設立
Output 2 (レーダー 運用)	<ul style="list-style-type: none"> ●レーダー網維持 ●MPR新規導入 ●予備研究論文 	<ul style="list-style-type: none"> ●事例共同解析(通年) ●CDR・XDR点検(7,1月) ●WPR点検(7,9,12,2月) ●集中観測(10～12月) 	<ul style="list-style-type: none"> ●レーダー網移管 ●MPR機動観測 	●MCCOEによるレーダー網運用
Output 3 (ブイ開 発・運用)	<ul style="list-style-type: none"> ●諸元最適化開始) ●現地WS ●国内研修・講習 	<ul style="list-style-type: none"> ●諸元最適化(通年) ●練習ブイ製作準備(4月) ●練習航海(4～5月) ●国内研修・講習(6月) ●センサ・盗難策(～10月) ●1号ブイ組立(12年1月～) 	<ul style="list-style-type: none"> ●1号ブイ設置 ●2号ブイ開発・組立 ●1号回収・2号設置 	●MCCOEによるブイ網運用
Output 4 (データ統 合・公開)	<ul style="list-style-type: none"> ●現地データ収集 ●国内研修・講習 ●予備研究論文 	<ul style="list-style-type: none"> ●歴史的データ収集(通年) ●レーダーデータ研修(随時) ●ブイデータ現地品質管理システム構築(5月, 8月) ●ブイデータ品質管理現地研修(11月, 2月) 	<ul style="list-style-type: none"> ●降雨データ管理・公開の定常化 ●海洋データ管理・公開の定常化 	●MCCOEによるデータ統合公開
Output 5 (短期・局 地対策)	<ul style="list-style-type: none"> ●関係機関で講義 	<ul style="list-style-type: none"> ●モデル同化実験(通年) ●局地異常気象マップ(随時) ●関係機関で講義(随時) 	<ul style="list-style-type: none"> ●最適観測網の提案 ●イ国若手主体の解析 ●イ国側筆頭論文執筆 	●MCCOEによる気候変動影響緩和・適応の研究推進および政策提言
Output 6 (長期・広 域対策)	<ul style="list-style-type: none"> ●関係機関で講義 ●予備研究論文 	<ul style="list-style-type: none"> ●モデル・客観解析(通年) ●広域異常気象マップ(～9月) ●関係機関で講義(随時) 		

③ 当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

- ・ 本年度末までの具体的な実施状況は、表1に来年度以降の計画と合わせて示す。基本的に計画通り、順調に実施されている。成果の詳細については 3.2 に述べる。
- ・ Output 2 に関して、来年度集中観測で使用する可搬型マルチパラメタレーダー(MPR)の発注については、最終的に JAMSTEC が発注を行なった。
- ・ Output 2, 3 および 4 に関して、日本国内で購入した諸物品(レーダー、ブイ、データ処理関係の諸機器・部品等)をインドネシアへ輸送または携帯する具体的方法が検討され、それに基づき執行された。

④ カウンターパートへの技術移転の状況(日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む)

- ・ Output 1 については、まず MCCOE 推進室の日常業務を通じて、日本人 2 名(研究代表者・業務調整員)から NEONET 所属・兼務の BPPT 若手研究者・技術者数名への管理面の技術移転が行われている。また 7~9 月および 2 月に日伊双方の代表者・事務担当者が LAPAN や BMKG を訪問し、MCCOE に関する意見交換が行なれた。さらに 11 月のインドネシア側研究者会議の後、参画研究機関・研究者全体での本格的活動が開始されている。
- ・ Output 2 については、JICA 予算で行う最初 2 年間の HARIMAU レーダー連続運用・維持作業や、他予算(JAMSTEC 運営費交付金, JAXA 受託研究費)でのレーダー受信データ処理研修を通じて、技術移転が進められている。なお JICA 予算(ODA)使用の前提であり、再来年度以降継続にも必須な日伊両政府間のレーダー(XDRとWPR 3基)譲渡が、合意書とJCC 議事録に明記され、日本文科省・財務省で前向きに検討が進められている。さらに MPR 新規導入に際して、来年度にはメーカーでの技術者研修を実施する計画を立てている。
- ・ Output 3 については、3.2 に述べるように JCC に合わせて(2010 年 6 月)PUSPIPTEK 内のブイ工学グループとともに、ブイの製作・開発に関する現地ワークショップを開催した。また 9~10 月および 2 月にはインドネシア側の技術者計 5 名を JAMSTEC に招聘、ブイ技術・データ品質管理研修を行なった。
- ・ Output 4 については、特に CDR データは NEONET 側の事業として民間篤志者の SMS 通報と結合したインターネット上リアルタイム降雨監視情報(SIJAMPANG; <http://neonet.bppt.go.id/sijampang/>)として、インドネシア国内での積極的活用が JCC 開催に合わせて開始されている。また 2010 年 1~2 月のジャカルタ首都圏(JABODETABEK)で行なわれた HARIMAU 最後の集中観測結果が、衛星観測データなどともにデータ解析・研究手法の技術移転に利用されている。さらにブイ観測データの品質管理や衛星回線を通じたリアルタイム公開の技術研修が、前述の現地ワークショップや国内招聘によって進められ、BPPT 側で使いやすいデータ伝送方法の改良も開始されている。
- ・ Output 5 および 6 については本プロジェクト後半に本格化させる計画であるが、既に本年度内にも共同執筆論文や集中講義などを通じて研究面や社会応用面の技術移転が少しずつ始められている。

⑤ 当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況(あれば)

- ・ インドネシア側の体制において、JCC の 1 週間後に BPPT 次官が(これまで 7 年半の長きにわたり務められた)Jana 博士から、1 世代若い Ridwan 博士(JCC 開催時は観測船関係の総責任者として参加)に交代したが、本課題の計画推進は完全に引き継がれており、むしろより強い指導力と国際的視野のもとに推進されつつあるなど本プロジェクトにはこれまでよりさらにより状況となっている。
- ・ 本年度(2010 年半ば~11 年初め)は、特に首都ジャカルタを含むジャワ島付近では乾季(通常は 6~8 月)がなく、逆に雨季(11~3 月)の雨量が多くなかったが、それにより社会的にも政府内や研究者たちの間でも本プロジェクトへの重視や期待が高まった。

- ・ 9月にJST岡谷室長ほかの視察(9月27~28日に実施)、12月にSASTREPS全課題の合同報告会、さらに1月にJSTシンガポール事務所矢野氏の視察が行われ、いずれも本プロジェクトの実施状況をよりよく知って頂くための好機と捉え、積極的に対応した。
- ・ JST予算の追加配分が9月に認められ、ブイ観測高精度化計算機群(Output 3-4および4-3に關係)導入、極端気象出現データベース(Output 4-1)構築、気象レーダーデータ処理・解析用データ記憶装置(Output 4-2および5-1)導入、イリジウム対応改造ブイ用データロガー(Output 4-3~5)開発が新規あるいは拡充した形で進められた。
- ・ 日本国費留学生地球規模枠に候補者1名を応募させた。

国立大学法人 京都大学

研究題目： 風観測網の高精度化と気候変動影響緩和への応用

① 研究のねらい

ウインドプロファイラ網によるインドネシア域対流圏内の風速場の高精度観測をインドネシア航空宇宙庁および気象気候地球物理庁と共同で行い、短周期気候変動予測を高精度化するとともに、これに基づく気候変動適応・影響緩和策を提案する(橋口、妻鹿)。

② 研究実施方法

インドネシア技術評価応用庁(BPPT)、航空宇宙庁(LAPAN)及び気象気候地球物理庁(BMKG)が、最適化した気象レーダー・プロファイラ網により、短期気候変動に伴う降雨変動の監視・予測を行うに耐えうる高精度化した観測技術を確立する。

③ 当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

- ・ Output 2の中のActivity(2-1)のレーダー運用に含まれるHARIMAU WPRs(ポンティアナ・マナド・ビアクの3点)については、京大グループが中心となって維持作業や設置場所であるLAPAN地方官所との連絡調整を行い、4月以降順調に継続されている。
- ・ Output 4のActivity(4-1)データ蓄積に直結する、上記3点のWPRからのデータ伝送設備の保守や、データ蓄積・品質管理・公開等を、計画通り行っている。

④ カウンターパートへの技術移転の状況(日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む)

- ・ Output 2については、本年度開始直前(2010年1~2月)のジャカルタ首都圏集中観測に引き続き、12月にもスマトラで小規模な集中観測を実施し、それらを通じて技術移転を伴う共同作業を行なった。
- ・ Output 2、4、5にまたがる先駆的成果として、4WPRと高層気象観測・客観解析を比べこの地域での観測の不可欠性を示した論文が、京大グループあるいは同出身者である日伊双方の若手研究者筆頭で複数出版されつつある。

⑤ 当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況(あれば)

- ・ 特に問題となるような事項はない。

3. 成果発表等

(1) 原著論文発表

- ① 本年度発表総数(国内0件、国際19件)
- ② 本プロジェクト期間累積件数(国内1件、国際31件)
- ③ 論文詳細情報(*インドネシア人研究者が筆頭著者の論文)

(H22 年度)

- [1] *Iskandar, I., H. Sasaki, Y. Sasai, Y. Masumoto and K. Mizuno, 2010: A numerical investigation of eddy-induced chlorophyll bloom in the southeastern tropical Indian Ocean during Indian Ocean Dipole-2006. *Ocean Dynamics*, **60**, 731-742.
- [2] Mega, T., M. K. Yamamoto, H. Luce, Y. Tabata, H. Hashiguchi, M. Yamamoto, M. D. Yamanaka and S. Fukao, 2010: Turbulence generation by Kelvin-Helmholtz instability in the tropical tropopause layer observed with a 47-MHz range imaging radar. *J. Geophys. Res.*, **115**, D18115, doi:10.1029/2010JD013864.
- [3] Hattori, M., K. Tsuboki and S. Mori, 2010: Contribution of tropical cyclones to the seasonal change patterns of precipitation in the western North Pacific: Estimation based on JRA-25/JCDAS. *SOLA*, **6**, 101-104.
- [4] Hasegawa, T., K. Ando, K. Mizuno, R. Lukas, B. Taguchi and H. Sasaki, 2010: Coastal upwelling along the north coast of Papua New Guinea and El Niño event during 1981-2005. *Ocean Dynamics*, **60**, 1255-1269.
- [5] Hu, D. X., F. Wang, L. Wu, D. Chen, Q. Liu, J. Tian, D. Yuan, B. Mayer, R. Adi, K. Ando, Y. Kashino, Y. Masumoto, J. H. Lee, D. Jeon, C. Villanoy, A. Gordon, W. Kessler, B. Qiu, T. Qu, S. Riser, D. Susanto, and D.X. Zhang, 2010: Northwestern Pacific Ocean Circulation and Climate Experiment (NPOCE) Science/Implementation Plan, *CLIVAR endorsed project* http://www.clivar.org/science/endorsed_projects.php or <http://npoce.qdio.ac.cn/>
- [6] Ueki, I., N. Fujii, Y. Masumoto, and K. Mizuno, 2010: Data evaluation for new developed slack-line mooring buoy deployed in the eastern Indian Ocean. *J. Atmos. Oceanic. Technol.*, **27**, 1195-1214.
- [7] Ando, K., 2010: Research on El Niño/Southern Oscillation from Buoy Array - Selected Scientific Topics, *Proceedings of BPPT-JAMSTEC workshop on moored buoy observation in the Indo-Pacific Region: Climate research and its social benefit*, ISBN 978-602-97639-0-4.
- [8] *Marzuki, T. Kozu, T. Shimomai, H. Hashiguchi, W.L. Randeu and M. Vonnisa, 2010: Raindrop size distributions of convective rain over equatorial Indonesia during the first CPEA campaign. *Atmospheric Research*, **96**, 645-655.
- [9] Tabata, Y., H. Hashiguchi, M. K. Yamamoto, M. Yamamoto, M. D. Yamanaka, S. Mori, F. Syamsudin and T. Manik, 2010: Lower tropospheric horizontal wind over Indonesia: A comparison of wind-profiler network observations with global reanalyses. *J. Atmos. Solar Terr. Phys.*, **73**, 986-995.
- [10] Hattori, M., S. Mori, and J. Matsumoto, 2011: The cross-equatorial northerly surge over the maritime continent and its relationship to precipitation patterns. *J. Meteor. Soc. Japan*, **89A**, 27-47.
- [11] Fudeyasu, H., K. Ichiyanagi, K. Yoshimura, S. Mori, N. Sakurai, Hamada J.-I., M. D. Yamanaka, J. Matsumoto and F. Syamsudin, 2011: Effects of large-scale moisture transport and mesoscale processes on precipitation isotope ratios observed at Sumatera, Indonesia. *J. Meteor. Soc. Japan*, **89A**, 49-59.
- [12] Mori, S., Hamada J.-I., N. Sakurai, H. Fudeyasu, M. Kawashima, H. Hashiguchi, F. Syamsudin, A. A. Arbain, R. Sulistyowati, J. Matsumoto and M. D. Yamanaka, 2011: Convective systems developed along the coastline of Sumatera Island, Indonesia observed with an X-band Doppler radar during the HARIMAU2006 campaign. *J. Meteor. Soc. Japan*, **89A**, 61-81.
- [13] Kubota, H., R. Shirooka, Hamada, J.-I., and F. Syamsudin, 2011: Interannual rainfall variability over the eastern maritime continent, *J. Meteor. Soc. Japan*, **89A**, 111-122.
- [14] Kawashima, M., Y. Fujiyoshi, M. Ohi, T. Honda, S. Mori, N. Sakurai, Y. Abe, W. Harjupa, F. Syamsudin, and M. D. Yamanaka, 2011: Case study of an intense wind event associated with a mesoscale convective system in west Sumatera during the HARIMAU2006 campaign. *J. Meteor. Soc. Japan*, **89A**, 239-257.
- [15] Fujita, M., K. Yoneyama, S. Mori, T. Nasuno, and M. Satoh, 2011: Diurnal convection peaks over the eastern Indian Ocean off Sumatra during different MJO phases. *J. Meteor. Soc. Japan*, **89A**, 317-330.
- [16] Hasegawa, T., K. Ando, and H. Sasaki, 2010: Cold Water Flow and Upper-Ocean Currents in the

Bismarck Sea from December 2001 to January 2002. *J. Phys. Oceanogr.*, **41**, 827-834.

- [17] Nodzu, M. I., S.-Y. Ogino, and M. D. Yamanaka, 2011: Seasonal changes in a vertical thermal structure producing stable lower-troposphere layers over the inland region of the Indochina Peninsula, *J. Climate*, in press.
- [18] Tabata, Y., H. Hashiguchi, M. K. Yamamoto, M. Yamamoto, M. D. Yamanaka, S. Mori, F. Syamsudin, and T. Manik, 2011: Observational study on diurnal precipitation cycle in equatorial Indonesia using 1.3-GHz wind profiling radar network and TRMM precipitation radar, *J. Atmos. Solar Terr. Phys.*, **73**, 1031-1042.
- [19] Kashino, Y., A. Ishida, and S. Hosoda, 2011: Observed ocean variability in the Mindanao Dome region, *J. Phys. Oceanogr.*, **41**, 287-302.

(H21 年度)

- [1] Kawano, N., H. Hashiguchi, K. Yoneyama, and S. Fukao, 2009: Lower atmosphere observations over the equatorial Indian Ocean with a shipborne lower troposphere radar during MISMO field experiment, *Radio Sci.*, **44**, RS6011, doi:10.1029/2008RS003885.
- [2] Kodama, Y.-M., M. Katsumata, S. Mori, S. Satoh, Y. Hirose, H. Ueda, 2009: Climatology of warm rain and associated latent heating derived from TRMM-PR observations. *J. Climate*, **22**, 4908-4929.
- [3] Kurita, N., K. Ichiyanagi, J. Matsumoto, M. D. Yamanaka, T. Ohata, 2009: The relationship between the isotopic content of precipitation and the precipitation amount in tropical regions. *J. Geochem. Explor.*, **102**, 113-122.
- [4] *Marzuki, T. Kozu, T. Shimomai, W.L.Randeu, H. Hashiguchi, and Y. Shibagaki, 2009: Diurnal variation of rain attenuation obtained from measurement of raindrop size distribution in equatorial Indonesia, *IEEE Trans. Antennas Propagation*, **57**, 1191-1196.
- [5] 前川泰之・柴垣佳明・佐藤亨・山本衛・橋口浩之・深尾昌一郎, 2009: 温帯および赤道域での Ku 帯衛星上下回線における伝搬特性の測定, *信学技報*, AP2009, 19-24.
- [6] Ogino, S.-Y., M. I. Nodzu, Y. Tachibana, J. Matsumoto, M. D. Yamanaka and A. Watanabe: 2010, Temperature inversions over inland Indochina revealed by GAME-T enhanced rawinsonde observations, *SOLA*, **6**, 5-8.
- [7] Sakurai, N., M. Kawashima, Y. Fujiyoshi, H. Hashiguchi, T. Shimomai, S. Mori, Hamada J.-I., F. Murata, M. D. Yamanaka, Y. I. Tauhid, T. Sribimawati, and B. Suhardi, 2009: Internal structures of migratory cloud systems with diurnal cycle over Sumatera Island during CPEA-I campaign. *J. Meteor. Soc. Japan*, **87**, 157-170.
- [8] *Seto, T. H., Y. Tabata, M. K. Yamamoto, H. Hashiguchi, T. Mega, M. Kudsy, M. D. Yamanaka and S. Fukao, 2009: Comparison study of lower-tropospheric horizontal wind over Sumatera, Indonesia using NCEP/NCAR reanalysis, operational radiosonde, and the Equatorial Atmosphere Radar. *SOLA*, **5**, 21-24.
- [9] Wu, P., J.-I. Hamada, M. D. Yamanaka and J. Matsumoto, 2009: The impact of orographically-induced gravity wave on the diurnal cycle of rainfall over southeast Kalimantan Island. *Atmos. Ocean. Sci. Lett.*, **2**, 35-39.
- [10] Wu, P., M. Hara, J.-I. Hamada, M. D. Yamanaka and F. Kimura, 2009: Why heavy rainfall occurs frequently over the sea in the vicinity of western Sumatera Island during nighttime. *J. Appl. Meteor.*

Climatol., **48**, 1345-1361.

- [11] Yamamoto, M.K., T. Kishi, T. Nakamura, N. Nishi, M. Yamamoto, H. Hashiguchi, and S. Fukao, 2009: Wind observation around tops of midlatitude cirrus by the MU radar and Raman/Mie lidar, *Earth Planets Space*, **61**, e33-e36.
- [12] Yamamoto, M.K., M. Abo, T. Kishi, N. Nishi, T.H. Seto, H. Hashiguchi, M. Yamamoto, and S. Fukao, 2009: Vertical air motion in midlevel shallow-layer clouds observed by 47-MHz wind profiler and 532-nm Mie lidar: Initial results, *Radio Sci.*, **44**, RS4014, doi:10.1029/2008RS004017.
- [13] *Syamsudin, F., H. M. van Aken and A. Kaneko, 2010: Annual variation of the southern boundary current in the Banda Sea. *Dyn. Atmos. Oceans*, 50, available online 6 January 2010.

4. プロジェクト実施体制

(1) グループ 1

① グループリーダー： 山中 大学 (JAMSTEC・上席研究員)

② 研究項目

MCCOE の制度的枠組み(組織、人員、予算)が構築される。

(2) グループ 2

① グループリーダー： 森 修一 (JAMSTEC・チームリーダー)

② 研究項目

最適化された気象レーダープロファイラ網により、短期気候変動に伴う降雨変動の監視・予測を行うに耐えうる高精度化した観測技術が MCCOE に確立される。

(3) グループ 3

① グループリーダー： 石原 靖久 (JAMSTEC・サブリーダー)

② 研究項目

最適化された海洋観測網により、短期気候変動予測を可能とする観測技術が MCCOE に確立される。

(4) グループ 4

① 研究グループリーダー： 森 修一 (JAMSTEC・チームリーダー)

安藤健太郎 (JAMSTEC・チームリーダー)

② 研究項目

MCCOE における共同研究・開発を通じ上記グループ 2 の大気観測網及びグループ 3 の海洋観測網のデータを品質管理・蓄積・解析し、インドネシア国内社会各方面に航海する技術が MCCOE に確立される。

(5) グループ 5

① 研究グループリーダー： 山中 大学 (JAMSTEC・上席研究員)

伍 培明 (JAMSTEC・主任研究員)

② 研究項目

グループ4で集められるデータが社会応用可能な二次的気象・気候情報に返還されるとともに、社会的適用例が開発される。

(6) グループ6

①研究グループリーダー： 水野 恵介 (JAMSTEC・プログラムディレクター)

②研究項目

MCCOE における共同研究・開発により、短期気候変動（季節内変動、エルニーニョ、ダイポールモードなど）の予測に関する成果が得られる。

以上