

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)

平成 23 年度実施報告書

代表者：山中 大学

(独)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。

本プロジェクトは一昨年度末(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、昨年度2010年6月に最初の専門家派遣、7月に業務調整員が着任して本格的に開始された。本報告書は、採択から数えると第三年次であるが、初めて年度当初から1年間完全な体制で活動が行われた平成23年度(2011年4月～2012年3月)の実施状況と主要な成果をまとめたものである。

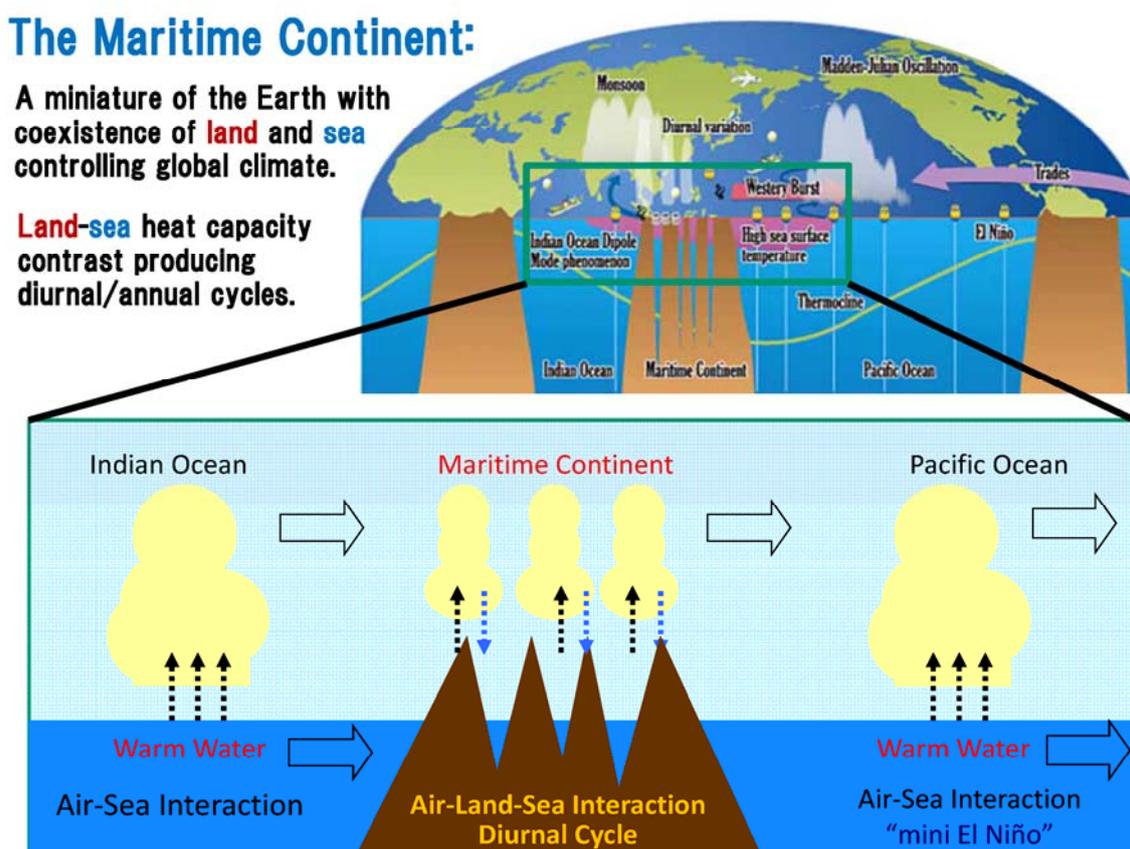


図1 インドネシア「海大陸」の気候変動における重要性を示す模式図

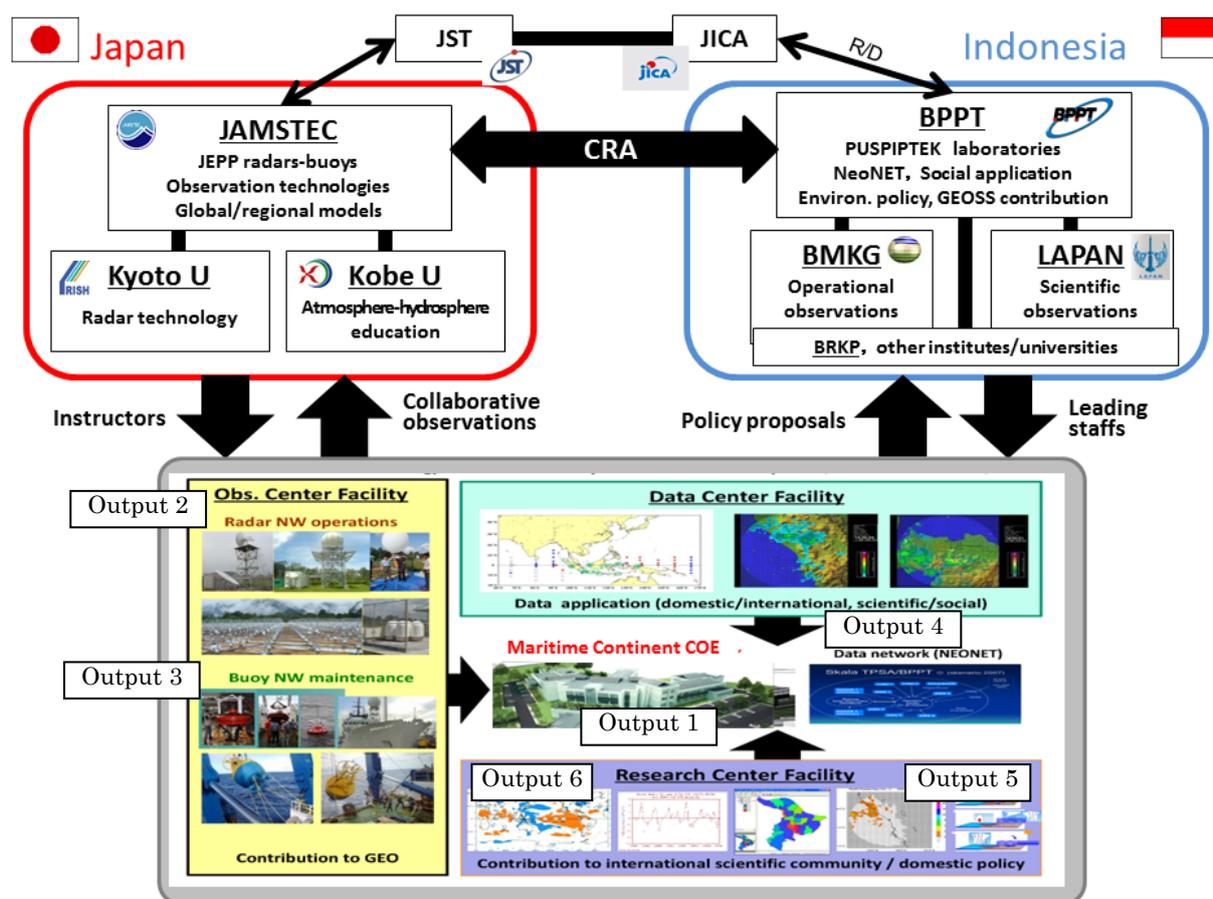


図2 本プロジェクト参加研究機関(本年度から神戸大学が加わった)と「海大陸 COE」(MCCOE)の構成

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・Reni (2011年10月～、研究生(神戸大学連携講座院生))
- 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・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・Reni)

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) ●洋上研修(8～9月) ●センサ・盗難策(～10月) ●現地WS(11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 ●センサ・盗難策 ●国際ブイWS 	●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)	●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

- ・ 本プロジェクトは第 1 回(2010 年 6 月)の合同運営委員会で確認・合意されたマスタープランに記された各項目(Outputs 1~6)の計画に従い、順調に進められてきた(表 1 参照)。(本年度直前(23 年 3 月)の大震災直後には代表機関 JAMSTEC で出勤停止や節電、分担機関でも被災地学生受入などの措置が取られたが、本研究遂行には全く影響は出ていない。)
- ・ ジャカルタ BPPT に置かれた推進室において、研究代表者(毎月約 3 週間)と JICA 業務調整員(常駐)が統括業務を行っている。また、日本側では 1~2 ケ月ごと(23 年度には 4 月開催の第 10 回から 2 月開催の第 17 回まで計 8 回)の担当者会議を、JAMSTEC で分担機関(や来訪時にはインドネシア側)の研究者も招集して開催している。
- ・ 成果の詳細については 3.2 に述べる。

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 1(MCCOE 構築)については、まず MCCOE の設置される場所として、インドネシア政府がジャカルタ南西郊外 Serpong の研究開発特区(PUSPIPTEK)内に用地確保・測量・施工計画等を終え、本年度 2 月に着工した(本プロジェクト終了の 26 年 3 月までに竣工予定)、BPPT 地球科学技術推進室(GEOSTECH)の建物内とすることを確定した。また、JCC 委員・担当者間でも、MCCOE が GEOSTECH の管轄する国際研究センターとなることを改めて確認した。一方、4 月には本プロジェクトのホームページの英語版・インドネシア語版が BPPT の、また日本語版が JAMSTEC のサーバ上にそれぞれ完成し、以下の主要成果が随時アップされている。9 月の JAMSTEC・BPPT 間包括研究協力協定(MOU)更新時に Marzan BPPT 長官一行が JAMSTEC を公式訪問された際にも、JCC 議長・委員を含む双方の本課題担当者間で MCCOE の構想を含む本課題の推進方向が議論された。さらに 3 月には Gusti 研究技術大臣・Marzan 長官以下 200 名を超える出席者を集めて、後述の MPR ならびに INA-TRITON の披露式と、MCCOE へ向けた活動全体を展望する FoS ワークショップが開催された。
- ・ Outputs 2 (レーダー陸上観測網運用)については、既存 5 基(パダン MIA の XDR、ジャカルタ Serpong-PUSPIPTEK の CDR、ポンティアナ・マナド・ビアクの WPRs)の運用が計画通り本年度まで JICA 予算で順調に継続され、CDR を除く文科省資産 4 基のインドネシア政府への譲渡も日本文科・財務・外務各省の調整・了解を完了し次(24)年度初めの執行へ向けて在ジャカルタ日本大使館とインドネシア外務省との間で最終調整に入っている。また新規導入の可搬型マルチパラメタレーダー(MPR)が完成し、8 月に独工場研修、10 月到着・通関、11 月現場(ボゴール仮設置)研修・検収を経て、12 月に西スマトラ州内において集中観測(実地研修を含む)に使用された。このスマトラ集中観測は、他経費・協力者(インド洋上のインドネシア観測船による CINDY 連携観測を含む)とも連携して実施され、インドネシア側が主体的に運用(ブログによる実時間情報交換・公開を含む)を行い、典型的な MJO(松野 Gill パターンを伴う)の海大陸上陸期の対流活動の変化などを捉えることに成功し、現在両国共同で解析中である。
- ・ Output 3 (ブイ開発・海上観測網運用)については、4~5 月の現地(スルボン)・インドネシア観測船上(Baruna Jaya III)での設置・回収訓練研修、7 月国内(むつ・横須賀)招聘研修、8~9 月 JAMSTEC 海洋地球観測船みらいでの洋上研修、11 月ワークショップ(スルボン・ジャカルタ)を計画通り順調に実施し、海洋観測ブイの原理・運用方法の知識から実際の投入・回収技術までを技術移転することができた。これらを踏まえ、次年度初め(4~5 月)に陸上作動試験・6 月本番設置を行うインドネシア製海洋観測ブイ(INA-TRITON)1 号基の組立とワークショップが行われた。

- Output 4(データ統合)については、集中観測期間を中心に官署と本プロジェクトの両方の気象観測データの収集・品質管理・デジタルデータベース化を継続し、本プロジェクトによる観測データについては関連の国際共同研究(CEOP、MAHASRI、AMY、CINDY など)にも提供している。またレーダー観測データの NEONET への蓄積が継続され、特に CDR データは BPPT 側予算による降雨情報事業(SIJAMPANG)で実時間使用・公開している。一方、ブイ観測データのリアルタイム公開のための品質管理体制の構築については、前年度に引き続き現地研修(5~6月、12~1月、2月)、国内招聘研修(9~10月)、ワークショップ(3月)を行った。これにより、上述の INA-TRITON 1号基の運用開始の際には、構築された実施体制を通じてデータの品質管理が実施される見通しである。
- Output 5(局地・短時間変動対策)については、初期成果として Outputs 2, 4 で得られたレーダー網・気象観測データなどを用いた研究成果の刊行、日本側が中心となって気象庁気象研非静力学モデル(NHM)を応用した西スマトラ(12月集中観測時)やジャカルタ首都圏(1~2月雨季最盛期)の降雨予報実験が実施されたほか、インドネシア各地での集中講義(6~8月、3月)、BPPT の SIJAMPANG 担当者が中心となった雨季の洪水に関するワークショップ(12月)やほぼ毎日のブリーフィング(1~2月)を行った。さらにジャカルタ地域の水文気象学をテーマとして学位取得を目指す地球規模枠国費留学生が、10月に神戸大学博士課程に入学し、連携講座のある JAMSTEC で研究を開始している。
- Output 6(広域・長時間変動対策)については、本格化へ向けた最初の取り組みとして、気候予測モデル(SINTEX-F)の出力の解析を行い、SINTEX-F の予報の限界などについて取り纏め、気象学会や WCRP での会議で発表を行った他、BPPT と JAMSTEC が中心となって、BMKG や LAPAN の関連する研究者にも参加の要請をして SINTEX-F の予報データの応用を含む短周期気候変動(ENSO や IOD)の研究・監視・予測・対策などに関するワークショップ(10月、3月)を開催し、さらにインドネシア各地での海洋気候学に関する集中講義(3月)を実施した。特に SINTEX-F の利用促進のためのワークショップでは、BMKG や LAPAN からより使い易い形での予報データの提供と解析の研修が要望され、JAMSTEC 側としてもそれに答えるべく BPPT の SATEPS のサイトからデータを出すことと、来年度の計画で JICA 研修生としてトレーニングを行う方向で考えることとした。

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)

- マルチパラメータレーダー(MPR)導入やインドネシア製海洋観測ブイ(INA-TRITON)製作開始を記念して、インドネシア側は3月に関係省庁幹部列席の披露式を挙行し、Gusti 研究技術調整大臣・Marzan BPPT 長官が演説・テープカットを行った(日本側は JICA 事務所多田次長が挨拶、大使館慶野書記官も出席)。既存レーダー移管(譲渡)も両国外務省間の口上書交換で順調に進んでいる。
- 本年度は ASEAN 内タイで歴史的な大洪水害が発生したこと(台風連続上陸のほかダム放水ミスや工場立地など人為的要因、また河川流速が遅くインドネシアの急流とは地形的に異なる)や、また太平洋上が前回(2007年1~2月)大洪水時と似たラニーニャ状態(当プロジェクト Output 6 で監視・予測)になったことなどから、政府を挙げて監視・防災が検討され、BPPT では各省庁やジャカルタ都庁の関係部局・人員をまとめる形で12月にワークショップ、1~2月にはほぼ毎日ブリーフィングを行った。
- 支援者理解者増進に特化した JST 予算の追加配分が10月に認められたこともあり、当プロジェクトでは特に今後の MCCOE を支えるインドネシア側の若手の取り込みに努力した。3月のレーダー・ブイ披露式直後に200名以上を集めて FoS ワークショップを開催したほか、Output 3(ブイ制作、11月・3月)、Output 4 および 6 合同(データ管理・広域気候解析、10月・3月)のワークショップにもメンバー外の若手研究者・技術者さらに諸大学の学生が10名程度参加している。

- ・ 日本政府はジャカルタにある ASEAN 本部に大使を駐箚させその管轄下に ASEAN 全体の情報通信網(気候災害も含む)を検討している他、BPPT が設置した地球観測データ統合 (NEONET) の ASEAN 拡張版 (AHA センター) にも支援を開始し、前述の降雨ブリーフィングには馬場 AHA センターに JICA 研究員と山中の双方が可能な限り出席してコメントした。これらに加え、他の SATREPS プロジェクト(地震・火山(東大佐竹代表)、森林火災・泥炭(北大大崎代表))や他 ODA プロジェクト(長期気候予測(東大住代表)、洪水対策(国交省)など)との交流も深めつつある。
- ・ 本プロジェクト内でのインドネシア国内各大学の巡回特別講義のほか、JAXA・山口大学経費での Udayana 大学集中講義なども行なっている(山中・柏野)。それぞれ数十～2 百名ほどの聴講があり、質問なども極めて活発である。

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(2011 年 3 月まで)、Panwar(2012 年 4 月から))

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設置場所である LAPAN・BMKG 地方官署との連絡調整や維持作業を指導してきた。(WPRs の移管とともに、維持財源は本年度までの JICA 予算から来年度以降はインドネシア予算になるが、指導や共同観測・研究は今後も継続する。)
- ・ 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、LAPAN-京大赤道レーダー (EAR) 共同研究の枠組みを使い、その 10 周年記念式典後のシンポジウム(於ジャカルタ RISTEK)や、1～2 月での MPR 比較観測などを通じて技術移転を行っている。本プロジェクトの枠外であるが、京大やその国内共同研究先(島根大など)では本プロジェクトにも関係するインドネシア人ポスドク・院生をも受入れている。
- ・ Output 2、4、5 に跨る先駆的成果として、4WPR と高層気象観測・客観解析を比較し当地域観測の不可欠性を示した論文が、京大グループや出身の日伊双方の若手研究者により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。

国立大学法人 神戸大学

研究題目：海陸観測網データを用いた降雨監視・予測に関する基礎研究と大学院教育

① 研究のねらい

海陸観測網によるインドネシア域の降雨の高精度観測・予測に関する基礎研究をインドネシア人若手研究者(博士後期課程日本国費留学生)と共同で行う。(林・山中(連携講座兼務)・荻野(同)・Reni(博士後期課程日本国費留学生(地球規模枠)、2011年10月～))

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

- ・ 日本国費留学生地球規模枠(SATREPS 全(約 60)プロジェクトに対し 10 名)に当プロジェクトからの応募者 1 名が採用され、10 月に神戸大学理学研究科博士後期課程に入学した。本年度後期の所定の単位を修得し、2 月には来年度早々の諸学会での口頭発表 2 件を投稿し受理されている。

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)

- ・ 特に Output 5(局地気候)関連で、ジャカルタ首都圏(JABODETABEK)の本プロジェクト気象レーダー(CDR)・地上気象・河川流量データの収集・品質管理・解析や、河川水文モデル構築、水害発生と海洋気候変動(ENSO・IOD)との関係(海洋研究開発機構研究生・パートタイマー)に力を入れている。

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)

- ・ 上記研究と、留学生選択必修単位修得との両方のために、特に河川水文モデルについては工学研究科(都市災害センター)大石哲教授の懇切な指導を受けた。同教授は本プロジェクト担当者ではないが、インドネシアの水文観測・モデル計算・院生指導に実績があり、重要な研究協力者である。

3. 成果発表等

(1) 原著論文発表 (2011年4月～2012年3月の間に刊行済または受理済となったもの) 16件

① 本年度発表総数: 16件

出版済論文:国内1件、国際12件

印刷中論文:国内0件、国際3件

投稿中論文:国内0件、国際5件

② 本プロジェクト期間累積件数

出版済論文:国内1件、国際34件

③ 論文詳細情報

出版済

- [1] Horii, T., Y. Masumoto, I. Ueki, S. P. Kumar and K. Mizuno, 2011: Intraseasonal vertical velocity variation caused by the equatorial wave in the central equatorial Indian Ocean, *J. Geophys. Res.*, **116**, C09005, doi:10.1029/2011JC007081.
- [2] Yamamoto, M. K., T. Mega, N. Ikeno, T. Shimomai, H. Hashiguchi, M. Yamamoto, M. Nakazato, T. Tajiri and Y. Ohigashi, 2011: Assessment of radar reflectivity and Doppler velocity measured by Ka-band FMCW Doppler weather radar. *J. Atmos. Elect.*, **31**, 85-94.
- [3] 前川泰之・柴垣佳明・佐藤亨・山本衛・橋口浩之・深尾昌一郎, 2011: 赤道域 Ku 帯衛星回線伝搬路における降水雲分布の影響. *信学技報*, **AP2011**, 1-6.

- [4] Kashino, Y., A. Ishida and S. Hosoda, 2011: Observed ocean variability in the Mindanao Dome region, *J. Phys. Oceanogr.*, **41**, 287-302.
- [5] Tabata, Y., H. Hashiguchi, M. K. Yamamoto, M. Yamamoto, M. D. Yamanaka, S. Mori, F. Syamsudin and T. Manik, 2011: Lower tropospheric horizontal wind over Indonesia: A comparison of wind-profiler network observations with global reanalyses. *J. Atmos. Solar-Terr. Phys.*, **73**, 986-995.
- [6] Hasegawa, T., K. Ando and H. Sasaki, 2011: Cold water flow and upper-ocean currents in the Bismarck Sea from December 2001 to January 2002. *J. Phys. Oceanogr.*, **41**, 827-834.
- [7] 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.
- [8] 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*, **24**, 3211-3223.
- [9] Ueki, I., 2011: Evidence of Wind-Evaporation-Sea surface temperature (WES) feedback in the western Pacific warm pool during the mature phase of the 1997-98 El Niño. *Geophys. Res. Lett.*, **38**, doi:10.1029/2011GL047179.
- [10] Sakurai, N., S. Mori, M. Kawashima, Y. Fujiyoshi, J.-I. Hamada, S. Shimizu, H. Fudeyasu, Y. Tabata, W. Harjupa, H. Hashiguchi, M. D. Yamanaka, J. Matsumoto, Emrizal and F. Syamsudin, 2011: Migration process and 3D wind field of precipitation systems associated with a diurnal cycle in west Sumatera: Dual Doppler radar analysis during the HARIMAU2006 campaign. *J. Meteor. Soc. Japan*, **89**, 341-361.
- [11] Yamamoto, M. K., T. Mega, N. Ikeno, T. Shimomai, H. Hashiguchi, M. Yamamoto, M. Nakazato, T. Tajiri and T. Ichiyama, 2011: Doppler velocity measurement of portable X-band weather radar equipped with magnetron transmitter and IF digital receiver. *IEICE Trans. Commun.*, **E94-B**, 1716-1724.
- [12] Marzuki, W. L. Randeu, T. Kozu, T. Shimomai and H. Hashiguchi, 2011: Raindrop axis ratios, fall velocities and size distribution over Sumatra from 2D-video disdrometer measurement. *Atmos. Res.*, **97**, doi:10.1016/j.atmosres.2011.08.006.
- [13] Ueda, H., T. Fukui, M. Kajino, M. Horiguchi, H. Hashiguchi and S. Fukao, 2012: Eddy diffusivities for momentum and heat in the upper troposphere and lower stratosphere measured by MU radar and RASS, and a comparison of turbulence model predictions. *J. Atmos. Sci.*, **69**, 323-337.
- [14] Mega, T., M. K. Yamamoto, M. Abo, Y. Shibata, H. Hashiguchi, N. Nishi, T. Shimomai, Y. Shibagaki, M. Yamamoto, M. D. Yamanaka, S. Fukao and T. Manik, 2012: First simultaneous measurement of vertical air velocity, particle fall velocity, and hydrometeor sphericity in stratiform precipitation: Results from 47-MHz wind profiling radar and 532-nm polarization lidar observations. *Radio Sci.*, **47**, RS3002, doi:10.1029/2011RS004823

印刷中

- [1] Richards, K., Y. Kashino, A. Natarov and E. Firing, 2012: Mixing in the western equatorial Pacific modulation by ENSO. *Geophys. Res. Lett.*, accepted.
- [2] Fujii Y., M. Kamachi, T. Nakaegawa, T. Yasuda, G. Yamanaka, T. Toyoda, K. Ando and S. Matsumoto, 2012: Assimilating ocean observation data for the ENSO monitoring and forecasting. *Climate Variability*, accepted.
- [3] Hamada, J.-I., S. Mori, M. D. Yamanaka, U. Haryoko, S. Lestari, R. Sristyowati and F. Syamsudin, 2012: Effects of the Indian Ocean dipole and El Niño southern oscillation on rainfall variability over northwestern Jawa. *SOLA*, accepted.
- [4] Wu, P.-M., Y. Fukutomi and J. Matsumoto, 2012: The impact of intraseasonal oscillations in the tropical atmosphere on the formation of extreme central Vietnam precipitation. *SOLA*, accepted.

投稿中

- [1] Hasegawa, T., K. Ando, I. Ueki, K. Mizuno and S. Hosoda, 2012: Quasidecadal variability of upper ocean salinity anomalies in the tropical Pacific, 2011. *J. Climate*, submitted.

- [2] Rao, R. R., T. Horii, Y. Masumoto and K. Mizuno, 2012: Observed variability in the upper layers at the Equator, 90E in the Indian Ocean during 2001-2008, 1: Zonal currents. *Progress in Oceanography*, submitted.
- [3] Rao, R. R., T. Horii, Y. Masumoto and K. Mizuno, 2012: Observed variability in the upper layers at the Equator, 90E in the Indian Ocean during 2001-2008, 2: Meridional currents. *Progress in Oceanography*, submitted.

(2) 特許出願

該当なし

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)・橋口 浩之(京都大学・准教授)
- 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・グループリーダー)
- 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 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 グループリーダー: 山中 大学 (JAMSTEC・上席研究員)・佐 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 グループリーダー: 水野 恵介 (JAMSTEC・プログラムディレクター)・升本 順夫 (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