

# 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 24 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2010年1月にJICAとインドネシア政府が討議議事録(Record of Discussions)に調印、2010年2月に海洋研究開発機構(JAMSTEC)とインドネシア技術評価応用庁(BPPT)との間で共同研究に関わる合意文書(Collaborative Research Agreement)が調印されたことにより正式採択となり、年度が変わった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4年次であるが、本格的な開始からは3年度目である平成24年度(2012年4月～2013年3月)の実施状況と主要な成果をまとめたものである。

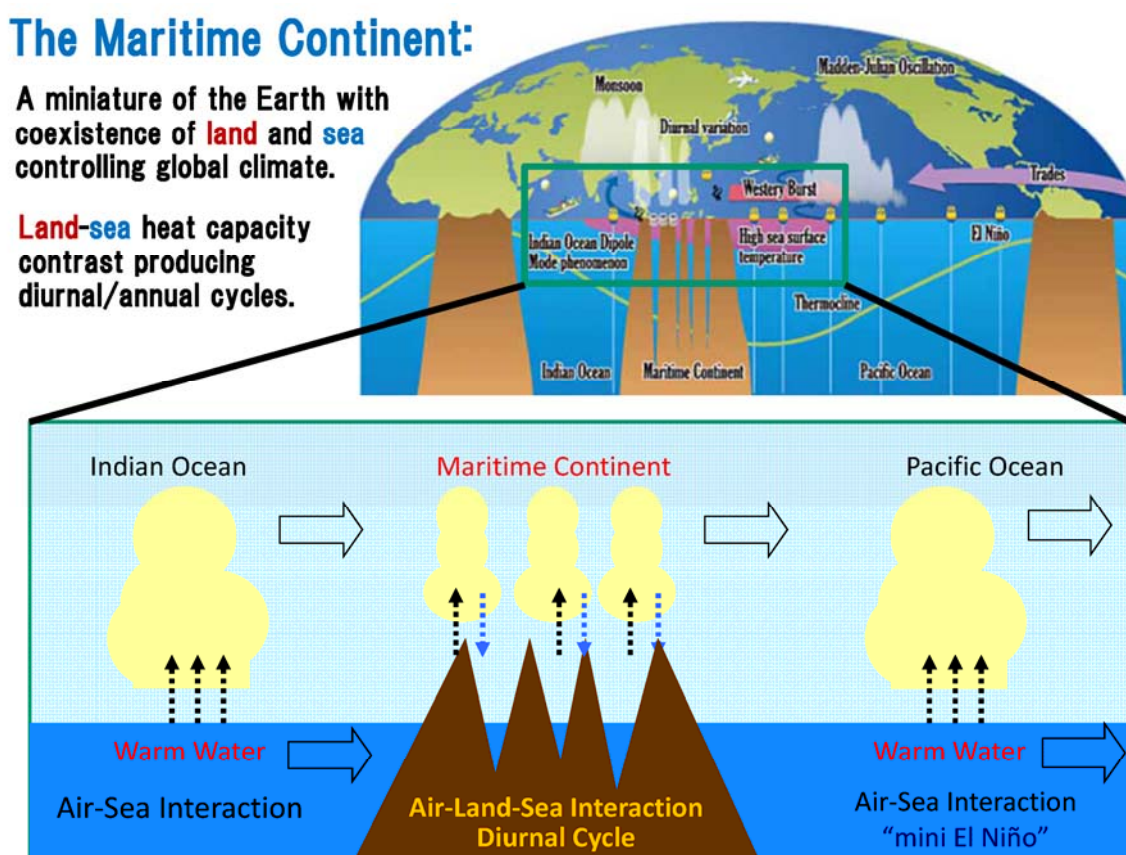


図1 インドネシア「海大陸」の気候変動における重要性を示す模式図

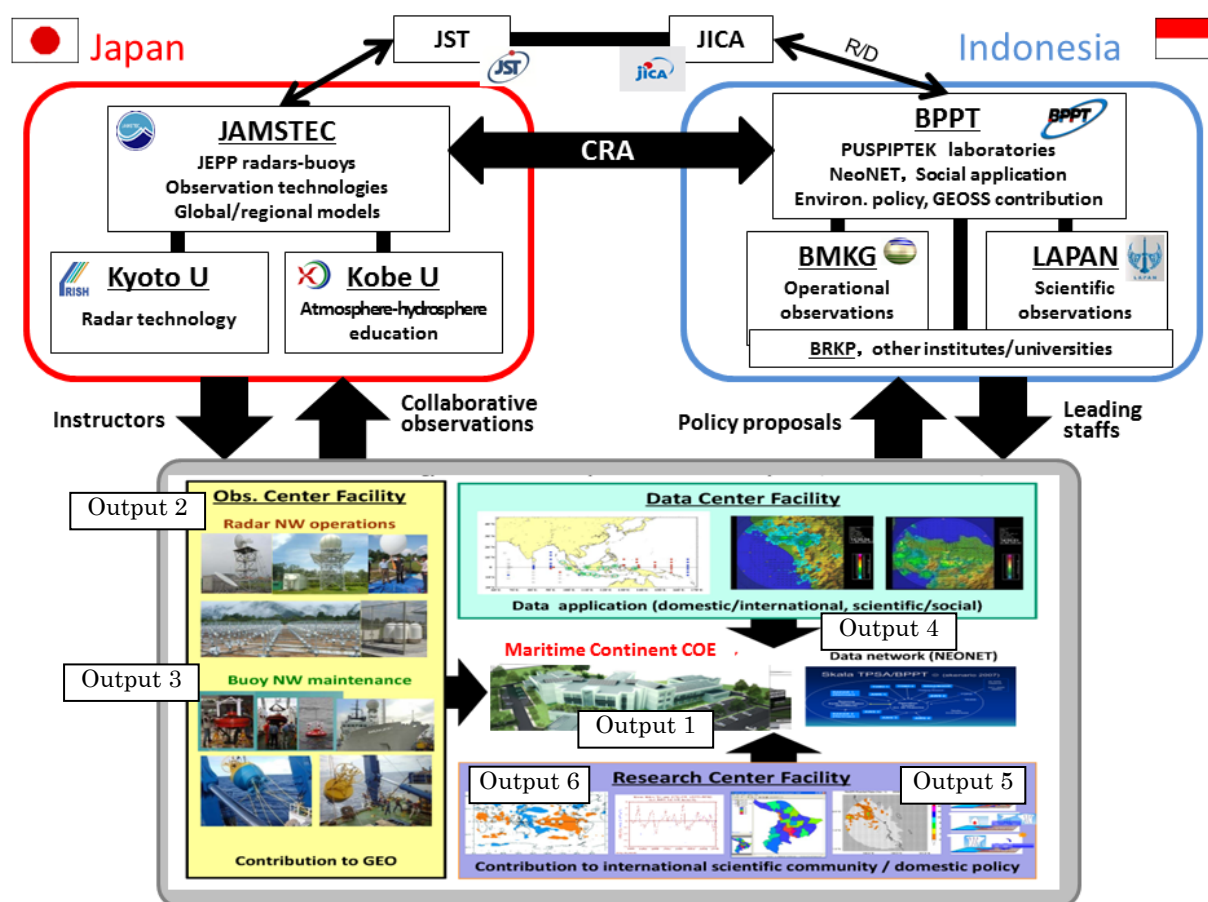


図 2 本プロジェクト参画研究機関と「海大陸 COE」(MCCOE)の構成

## 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(～2012年9月)・安藤(2012年10月～))
- 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(～2012年10月)・Reni(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. 当課題の年次計画

年度	2009～2010	2011	2012	2013	終了時
Output 1 (MCCOE 構築)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●推進室設置</li> <li>●第1回JCC開催</li> <li>●イ国側組織構築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●推進室維持</li> <li>●第2回JCC開催</li> <li>●構築決定、建物着工</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●MCCOE建物竣工</li> <li>●中間評価</li> <li>●第3回JCC開催</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●MCCOE建物竣工・推進室移転</li> <li>●第4回JCC開催</li> <li>●終了時評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●BPPT傘下 (MCCOE 設立)</li> </ul>
Output 2 (レーダー 運用)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●レーダー網維持</li> <li>●MPR新規発注</li> <li>●予備研究論文</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●事例共同解析</li> <li>●レーダー網維持</li> <li>●MPR研修・運用</li> <li>●集中観測(兼研修)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●レーダー網移管(4月)</li> <li>●イ国側主体のMPR 機動観測(随時)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●レーダー網イ国 側運用</li> <li>●MPR機動観測</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●MCCOEに よるレーダ ー網運用</li> </ul>
Output 3 (バイ開発・ 運用)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●諸元最適化開始)</li> <li>●現地WS</li> <li>●国内研修・講習</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●諸元最適化・盗難策</li> <li>●練習バイ製作準備</li> <li>●練習航海(BJ,みらい)</li> <li>●国内研修・講習</li> <li>●1号バイ組立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●1号バイ設置(9月)</li> <li>●盗難策</li> <li>●2号バイ開発・組立 (12月～5月)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●1号バイ回収</li> <li>●2号バイ設置</li> <li>●イ国側バイ製作 ・設置技術確立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●MCCOEに よるバイ網 運用</li> </ul>
Output 4 (データ統 合・公開)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●現地データ収集</li> <li>●国内研修・講習</li> <li>●予備研究論文</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●歴史的データ収集</li> <li>●レーダーデータ公開 (SIJAMPANG)</li> <li>●バイデータ品質管理 システム構築・研修</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●イ国側主体の降雨 データ応用</li> <li>●イ国側主体のバイ データ品質管理シス テムの運用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●降雨データ管 理・公開定常化</li> <li>●海洋データ管 理・公開定常化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●MCCOEに よるデータ 統合公開</li> </ul>
Output 5 (短期・局 地対策)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●関係機関で講義</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●モデル予報実験開始</li> <li>●国費留学生採用</li> <li>●関係機関で講義</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●データ共同解析</li> <li>●モデル同化実験</li> <li>●極地異常気象マッ プ作成開始</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●最適観測網の 提案</li> <li>●イ国若手主体 の解析</li> <li>●イ国側筆頭論 文執筆</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●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</li> </ul>
Output 6 (長期・広 域対策)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●関係機関で講義</li> <li>●予備研究論文</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●モデル(SINTEX-F)応用</li> <li>●農業気象(雨季予測)</li> <li>●予報データ講習・講義</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●国際観測編参加</li> <li>●予報データ応用</li> <li>●広域異常気象マッ プ作成開始</li> </ul>		

## ② 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(JCC)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)。平成23年度(第2回, 2011年5月)および平成24年度(本年度)(第3回, 2012年6月、中間評価と併催)のJCCでは、異動に伴う担当メンバー交代などのほかの微修正のみが行われ、大きなマスタープラン修正はなされていない。
- 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2~3数ヶ月ごと(本年度には4月開催の第18回から10月末開催の第21回まで計4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。計画の進行状況に即して全体会議の回数を減らした分、本年度は各班ごとの打合せを現地でのものを含めて随時行ってきた。
- 本年度は特に、中間評価として、5月21日のJST事前ヒアリングと同24日のJICA対処方針会議に始まり、6月4~12日の現地視察(12日には第3回JCCを開催して評価状況を報告・承認)を経て、7月25日の本審査が実施された(詳細は担当者提出の中間評価資料、JST・JICA審査部会の中間評価結果報告書を参照)。なお1月17日にもその後の経過報告を行った。
- 成果の詳細については3.2に述べる。

## ③ 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、BPPT 地球科学技術推進室(GEOSTECH)の管轄する国際研究センターとして設置されるMCCOEを収容する建物が、イ国政府全額負担によりジャカルタ南西郊外Serpong 研究開発特区(PUSPIPTEK)内に昨年度末(2012年2月)から着工し、ほぼ予定通りの工期で完成し、12月20日に関係者に披露された。イ国側ではRidwan BPPT次官(JCC議長)・Sadly 同庁天然資源局長を責任者、Fadli 同局気候力学研究室長(イ国側研究代表者)を実行委員長とし、気象気候地球物理庁(BMKG)・航空宇宙庁(LAPAN)を含めた参加3機関の研究者・技術者を5グループ(Outputs 2~6に対応)に配置した設置準備委員会を構築し、次年度JCC(2013年6月を予定)までにMCCOEの組織・活動の案を作成し日本側に提示することになっている。
- Outputs 2(レーダー陸上観測網運用)については、文部科学省資産の4基(パダンMIAのXDR、ポンティアナ・マナド・ビアクのWPRs)とJAMSTEC資産の1基(ジャカルタSerpong-PUSPIPTEKのCDR)の全てが、当初計画通り今年度からイ国側の運用となった。特に首都防災にも多大に貢献可能なCDRについては、イ国政府(BPPT)予算により順調に観測が継続され、通信ネットワークも改善(VSAT衛星通信からNEONET光通信へ改修)、さらには独自に観測データ回収体制も整えるなど、ほぼ自主運用体制が整った。2013年1月17日を中心に洪水を引き起こした豪雨についても観測が実施され、その際に問題のあったインフラ(停電・ネット不通)についても直後に改善策が取られた。しかしながらXDRおよびWPRsはイ国側移譲先正式決定(に伴う予算措置)が間に合わなかったため、今年度初めより連続観測が停止しており、11月のFadliイ国側代表・福田調整員の現地視察を経て、早期の観測再開に向けた調整が継続されている。一方で、イ国側には高度精密機械であるレーダーの保守管理に対する認識が弱く、不具合が散見されたため、今後一層の指導と改善が望まれる。本年度まで3年間のOutput 2の活動総括を行うと共に、次年度本格化するOutput 5についても議論する「MCCOEレーダー気象/気候学ワークショップ」を2月28日に実施した。
- Output 3(ブイ開発・海上観測網運用)については、昨年度までの研修活動を基礎として7月に現地



(スルポン PUSPIPTEK)でイ国製海洋気象観測ブイ(Ina Triton ブイ)1号基の実機組立ならびに総合動作試験を行い、9月にイ国観測船(Baruna Jaya III)で設置を行った。実海域への本航海に先立ち、PUSPIPTEKよりブイを搬出し、8月26日にジャカルタ郊外のチレゴン母港にて艀装を実施した。また9月19日ソロン出港後にセンサ装着と最終洋上訓練も行き、予定通り22日に0.5N, 138Eに設置を完了した。また衛星通信系統に見られた不具合を利用して、オンデッキオペレーション訓練も実施できた。これらの成功を踏まえ、10月24日にUNESCO-IOC代表、米国AGU総裁、中・韓・印の研究者を迎えて国際ブイシンポジウムをBPPTで開催した。12月以降は次年度設置する2号基製作に必要な、部品調達などをイ国側中心で行っている。なお1月に1号基の信号が途絶し、3月にみらいによりブイ海面部分の亡失と水中部分の残置が確認され、ジャカルタで緊急協議を行って検討した結果、前例のない深い箇所での人為的な切断が強く疑われた。そこで2号基では対策として、陸からの距離をとり、かつ国際観測網構築上も問題がない設置海域として、当初計画より200km北に移すこととした。

- Output 4(データ統合)については、まず歴史的データについてはBMKGスタッフのJICA研修(2013年1月)の機会などを通し、官署日雨量データの収集・品質管理を進め、インドネシア全域約100地点(パプアを除く)の1970年代以降のデータベース化を行い、作成したデータセットより、ジャカルタ首都圏周辺の降水経年変動とENSO/IODとの関連について論文発表を行い、Output 6のSINTEX-F出力結果の検証等も進めた。中間評価時に強く推奨された、日本ODAによる各種JICA事業との連携が進めつつあり、気候変動関係のBMKG駐在専門家なども情報交換を開始している。またレーダーデータのイ国側NEONETによる蓄積・管理・公開も継続している。一方、ブイ観測データについては、Ina Tritonブイ1号基運用開始に先駆けてイ国側技術者が(昨年度までの研修を踏まえて)制作したりリアルタイム品質管理システムの最終調整が行われ、特にイ国側発案のイリジウム通信用に特化した整備が完了した。ブイ通信系不具合はあったが、12月には日本側からイ国側への再度の現地研修、また1月28~29日にはイ国側技術者を講師として広範な利用者を対象にしたワークショップも開催した。
- Output 5(局地・短時間変動対策)については、日本側中心の気象庁気象研非静力学モデル(NHM)を応用した予報実験(2013年1月洪水時を含む)、BPPTのSIJAMPANG担当者が中心となった雨季の降雨ブリーフィング(1~2月の毎日)、両国それぞれのホームページ管理が継続されている。一方、降雨に伴う河川変動を研究テーマとして昨年10月神戸大学博士課程に入学した地球規模枠国費留学生は、約1年間のJAMSTECでの研修・研究を完了し、本年度10月からは神戸で最初の投稿論文準備に入っている。Output 2の所で触れたように、2月28日~3月1日にはOutput 5の来年度本格化も展望するワークショップやチュートリアルを、担当者以外の専門家も招いてBPPTで開催した。
- Output 6(広域・長時間変動対策)については、JAMSTEC高解像度大気海洋結合モデル(SINTEX-F)の出力の解析を継続し、エルニーニョの予測からマカッサルの降雨が、インド洋ダイポールの予測からジャカルタの降雨がある程度予測できること、これを利用してSINTEX-F以外のネット上情報からでも統計的に確らしい予測指標を独自に作るができること、またイ国の過去の農業生産に降雨と良い相関をもつ10年程度の規模の変動があること、などがわかった。なお今年度は、BPPTのみではなく、BMKGやLAPANからの研修生をも受け入れ、2週間にわたり研修を行なった。

④ 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)

- Outputs 2, 4, 5のレーダー観測とSIJAMPANGによる特にジャカルタ首都圏の降雨監視については、昨年度に続き雨季(12~2月)に毎朝BPPTでのブリーフィングが行われるとともに、今年度からは国家防災庁(BNPB)や公共事業省(PU、日本の国交省に相当)でも本格利用が始まった。1月の洪水時は

BPPT を含む都心の停電・ネット停止があり一般への実時間公開に支障が生じたが、すぐに対策(民間プロバイダへのミラーサイト設置)がとられた。

- Outputs 3, 4, 6 のブイ観測については、10 月国際シンポジウムの際に現地有力紙のほか日系(じゃかるた新聞)の取材があり、それぞれ大きく報道された。また、大統領令に基づく米生産地の雨季の予測についても、日伊双方で研究が開始されており、成果が社会的に大きく期待されている。
- 3 月 1 日には日本内閣府キズナプロジェクトで日本の高校生・大学生数十名が来訪、観測データ取得や前述のチュートリアル実施の様子を見学し、好評であった。
- 本課題の JICA 業務調整員を中心に、インドネシア国内で活動する他の気候・環境関係の ODA 事業等との連携が進められている。本年度は 9 月および 12 月に JICA 事務所で情報交換・交流会を行ったほか、2 月末のワークショップへの他案件専門家の参加、さらに 10 月に日本を訪問した気候変動関係の研修生(主に BMKG)が海洋研究開発機構を訪問し、見学や意見交換を行った。
- 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、他経費での大学等での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 LAPAN および BMKG 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、Panwar(2012 年 4 月から))

### ② 研究実施方法

BPPT、LAPAN 及び 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 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、インドネシア側に譲渡後も、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ている。9 月と 3 月には各 1 日程度の集中講義と現地研修も行われた。
- 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)共同研究の枠組みも使い、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 の共同研究成果は、京大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))

## ② 研究実施方法

BPPT、LAPAN 及び 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

留学生は、計画通り1年間の JAMSTEC でのデータ解析(手法習得も含む)を中心とした研究を終え、9月からは神戸大学で研究(水文モデルを含む)を進めている。既に授業についての必要単位は修得し、本年度中に4回の学会発表も行い、現在一本目の雑誌論文が投稿目前の状態にある。

## 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)大石哲教授に引き続き指導を受けている。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、重要な研究協力者として2~3月のワークショップ発表やチュートリアル講義も行って頂いた。

## 3. 成果発表等

## (1) 原著論文発表(2012年4月~2013年3月の間に刊行済または受理済となったもの)

## ① 本年度発表総数: 21 件

出版済論文: 国内 0 件、国際 14 件

印刷中論文: 国内 0 件、国際 0 件

投稿中論文: 国内 0 件、国際 7 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 48 件

## ③ 論文詳細情報

## 出版済

- [1] 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.



- [2] 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.
- [3] Richards, K., Y. Kashino, A. Natarov and E. Firing, 2012: Mixing in the western equatorial Pacific modulation by ENSO. *Geophys. Res. Lett.*, **39**, L02604, doi:10.1029/2011GL050439.
- [4] 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 – Some Aspects, Challenges and Prospects*, Abdel Hannachi (Ed.), In Tech, pp75–98, DOI: 10.5772/30330.
- [5] Hamada, J.-I., S. Mori, M. D. Yamanaka, U. Haryoko, S. Lestari, R. Sulistyowati and F. Syamsudin, 2012: Interannual rainfall variability over northwestern Jawa and its relation to the Indian Ocean dipole and El Niño–southern oscillation events, *SOLA*, **8**, 69–72.
- [6] 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*, **8**, 57–60.
- [7] Kobayashi, T., K. Mizuno, T. Suga, 2012: Long-term variations of surface and intermediate waters in the southern Indian Ocean along 32° S, 2012, *J. Oceanogr.*, **68**, 243–265.
- [8] Kaur, M., S. K. Dhaka, V. Malik, S. M. Datta, K. L. Baluja, A. Jain, Y. S. Sharma, A. P. Singh, S. Malik, Y. Shibagaki, H. Hashiguchi and T. Shimomai, 2012: Characteristics of tropospheric gravity waves using the equatorial atmosphere radar at Kototabang (0.20S, 100.32E), Indonesia during CPEA-2 campaign, *Atmospheric Research*, **98**, doi:10.1016/j.atmosres.2012.02.004.
- [9] Marzuki, W. L. Randeu, T. Kozu, T. Shimomai, M. Schonhuber, and H. Hashiguchi, 2012: Estimation of raindrop size distribution parameters by maximum likelihood and *L*-moment methods: Effect of discretization, *Atmospheric Research*, **112**, 1–11, doi:10.1016/j.atmosres.2012.04.003.
- [10] Marzuki, H. Hashiguchi, M.K. Yamamoto, M. Yamamoto, S. Mori, M.D. Yamanaka, R.E. Carbone, and J.D. Tuttle, 2013: Cloud episode propagation over the Indonesian maritime continent from 10 Years of infrared brightness temperature observations, *Atmospheric Research*, **120–121**, 268–286, doi:10.1016/j.atmosres.2012.09.004.
- [11] Horii, T., I. Ueki, K. Hanawa, 2012: Breakdown of ENSO predictors in the 2000s: Decadal changes of recharge/discharge–SST phase relation and atmospheric intraseasonal forcing, *Geophys. Res. Lett.*, **39**, DOI:10.1029/2012GL051740
- [12] Kamimera, H., S. Mori, M.D. Yamanaka and F. Syamsudin, 2012: Modulation of diurnal rainfall cycle by the Madden–Julian oscillation based on one-year continuous observations with a meteorological radar in West Sumatera, *SOLA*, **8**, 111–114.
- [13] Kumar, P. S., T. Divya David, P. Byju, J. Narvekar, K. Yoneyama, N. Nakatani, A. Ishida, T. Horii, Y. Masumoto and K. Mizuno, 2012: Bio-physical coupling and ocean dynamics in the central equatorial Indian Ocean during 2006 Indian Ocean dipole, *Geophys. Res. Lett.*, **39**, 536–549, DOI:10.1029/2012GL052609
- [14] Horii, T., I. Ueki, K. Ando and K. Mizuno, 2013: Eastern Indian Ocean warming associated with the negative Indian Ocean dipole: A case study of the 2010 event, *J. Geophys. Res.*, **118**, 536–549, DOI:10.1002/jgrc.20071

### 投稿中

- [1] Hasegawa, T., K. Ando, I. Ueki, K. Mizuno and S. Hosoda, 2013: 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, 2013: 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, 2013: Observed variability in the upper layers at the Equator, 90E in the Indian Ocean during 2001–2008, 2: Meridional currents. *Progress in Oceanography*, submitted.

- [4] Suwarman, R., K. Ichianagi, M. Tanoue, K. Yoshimura, S. Mori, M.D. Yamanaka, N. Kurita and F. Syamsudin, 2013: The variability of stable isotopes and water origin of precipitation over the maritime continent, *SOLA*, submitted.
- [5] Satomura, T., M. Katsumata, S. Mori, S. Yokoi, J. Matsumoto, S.-Y. Ogino and H. Kamimera, 2013: To understand typhoons' behavior over Indochina, *J. Dis. Res.*, submitted.
- [6] Marzuki, H. Hashiguchi, M. K. Yamamoto, S. Mori and M. D. Yamanaka, 2013: Regional variability of raindrop size distribution over Indonesia. *Ann. Geophys.*, submitted.
- [7] Wu, P.-M., A. A. Arbbain, S. Mori, Hamada J.-I., M. Hattori, F. Syamsudin and M. D. Yamanaka, 2013: The effects of an active phase of the Madden-Julian oscillation on the extreme precipitation event over western Java Island in January 2013, *SOLA*, 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)

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