

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究課題別追跡評価報告書

1. 研究課題名

「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」(2010年4月～2014年3月)

2. 研究代表者 ※所属はプロジェクト終了時

2-1. 日本側研究代表者：山中 大学 (海洋研究開発機構 (JAMSTEC) 上席研究員)

2-2. 相手国側研究代表者：Fadli Syamsudin (技術評価応用庁 (BPPT) 研究室長)

3. プロジェクトの概要

本プロジェクトは、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を観測し、赤道熱帯域の気候・気象予測指針を確立する。それらの観測に基づき1日後、1週間後、1年後の雨量予測を行い、気候や雨量の変動が社会に与える影響 (洪水、渇水、農業生産など) を最大限緩和することが可能となり、気候・気象予測の指針をインドネシア政府に対して提言する。また気候変動の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システム (GEOSS) 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・緩和に貢献することを目指す。

4. 評価結果

本プロジェクトは、インドネシアにおける気象・気候学分野の研究観測体制の進展に寄与し、学術的な成果としてその後の発展に繋がるものを成し遂げたのみならず、プロジェクト後も、インドネシアにおいて研究開発およびその成果の活用が、技術面、人材面、組織面の強化により推進され、結果として気象災害の軽減に繋がる社会実装を後押しした点が高く評価できる。中でもプロジェクトによって相手国に設立された海大陸最先端研究拠点 (Maritime Continent Center of Excellence: MCCOE) での取り組みが、組織の形態を変えつつ、より充実した形で継続・活動していることの意義は大きい。

研究成果は、本プロジェクトからも日伊双方の研究者が多く参加して 2015 年に始まった国際キャンペーン「海大陸研究強化年」(Years of the Maritime Continent: YMC) に引き継がれており、海陸の観測網もインドネシア側の自助努力により維持され、それらを運用する若手人材も新たに育成されている。

本プロジェクトは、相手国のニーズと合致し、しかも時宜を得たものであったため、供与した機材の多くはプロジェクト終了後もインドネシア側が独自予算で更新して継続的な観測が可能となっている。

また、本プロジェクトの実施期間中、研究代表者は現地に長期滞在して研究活動とプロジェクトマネジメントに精力的に取り組んだ。それによりインドネシア側関係者との間に構築された信頼関係はますます強固となり、プロジェクト終了後も効果的に作用していることが明らかとなった。このように、本プロジェクトはSATREPSの成功モデルの一つと言える。

4-1. 研究の継続・発展

プロジェクト期間中にインドネシア BPPT の内局として設立された MCCOE は、プロジェクト終了後、インドネシア政府による国内研究基盤の整備により、組織をさらに拡充した「地域資源開発技術センター」(PTPSW) に再編された。PTPSW には常勤の研究者が所属し、より充実した形で研究が推進されている。

プロジェクトでインドネシア側に供与された機材の多くは、既に耐用年数を超えたため使用されていないが、インドネシアは自国予算でレーダーやブイ等の観測用設備を更新し、維持・管理することにより、気象海洋気候観測を自立的に実施するに至っている。

日本側の研究体制は、研究代表者の異動や JAMSTEC 内の改組を経た後も、引き続き JAMSTEC と京都大学生存圏研究所で、当時のメンバーが研究を発展的に継続し、レーダーやブイ等の運用に関してインドネシア側との協力も維持されている。研究代表者は現在、総合地球環境学研究所で「熱帯泥炭社会プロジェクト」に参加し、本プロジェクトで構築された研究組織とも情報交換や技術協力を行っている。

4-2. 地球規模課題の解決に向けた科学技術の進展への貢献

プロジェクトで収集した高速気象観測データを含む全球の降雨データを元に、プロジェクトの中心メンバーらによる JAMSTEC の研究チームが発表した論文「地球を巡る水の除湿機：熱帯沿岸降水帯」が、2017 年の米国地球物理学連合 (AGU) Research Spotlight に選ばれ、機関誌 Eos (Earth & Science News) に取り上げられた。レーダー観測技術の進展により「沿岸日周期降雨の全球気候に関する重要性」という新しく大きな学術的成果が確立されたが、研究者チームは YMC で国際共同観測研究を継続しており、今後、洪水災害等の減災へつながる気象予測の更なる精度向上が期待される。

一方、インドネシア側の主要メンバーは、世界気候研究計画 (WCRP) のモンスーンや大気海洋相互作用など副計画の国際会議において、インドネシアを代表して講演を行った。

共同研究・開発を通じて収集・解析されたデータは、MCCOE に併設されたデータセンター (NEONET) に集積されたが、現在は気象気候地球物理庁 (BMKG) がそのデータベースを引き継ぎ、オンラインで無料公開しており、他分野の研究者や日本の企業からも広く利用されている。

4-3. 地球規模課題の解決、及び社会実装に向けての発展

本プロジェクトを契機としてインドネシア政府が国内での研究基盤の整備に取り組み、最終的に PTPSW を設立した。プロジェクトの成果である MCCOE は PTPSW に取り込まれる形で残され、主

に水害リスクに対する防災・減災のための国際研究拠点となっている。

プロジェクトで構築された研究基盤および観測網がインドネシア側の研究者らによって発展的に継承され、その結果として地域内における気象予測の精度が格段に向上した。そのことが、インドネシアにおける気象災害時の通報体制の確立に少なからず寄与し、ひいては国民レベルでの防災意識の高まりにもつながっていると見える。

4-4. 日本と相手国の人材育成や開発途上国の自立的な研究開発能力の向上

インドネシア側の主要メンバーは、日伊双方の中堅・若手研究者の筆頭論文の共著者になるなどして、国際的に活躍できる研究人材の輩出に尽力している。インドネシア人研究者による地球環境科学関係の論文は、プロジェクト開始から現在までの約10年間に倍増した。また現在、インドネシア側の主要メンバーは、政府内の気候変動委員会の中核として大統領の諮問に答申する立場となっており、プロジェクトを通して培われた経験が、インドネシア政府による積極的な活動に結実している。

インド洋上のブイ網のメンテナンスは、プロジェクト終了後も継続されているが、インドネシア担当海域での作業はインドネシア側で実施できている。プロジェクトで育成された人材が後継者への技術指導を着実にを行い、日本発の先端技術が、インドネシアで次世代に継承されつつある。

本プロジェクトに参加した日伊双方の研究者の多くがYMCにも参加しており、同地域での国際共同研究や統合的観測・モデリングを継続している。YMCでは、BMKGが運用するレーダー等の観測網とデータベースを活用して、BPPTと航空宇宙庁(LAPAN)を加えた特別観測チームが、JAMSTECや米豪等の調査船により1~2ヶ月の集中観測を2019年上半年期までに6回実施している。また、JAMSTECはYMCの拠点機関として同域島嶼国の機関とも連携し研究を推進するなど、アジア・太平洋地域の周辺諸国へ取り組みが広がっている。

4-5. 国際科学技術協力の強化、科学技術外交への貢献等

日本で開発された観測用ブイに関する基本的な技術がインドネシアで確実に継承されていることは、技術移転の海外展開の成功例として注目に値する。この事例は、UNESCO国際政府間海洋学委員会(IOC)の地域小委員会として設立された西太平洋に関する政府間地域小委員会(WESTPAC)を通じてアジア太平洋諸国にも周知された。

本プロジェクトの研究テーマ「ブイ開発・運用」を実施した研究チームは、その活動が国際ブイ網の維持・拡充の観点から極めて重要なものと認識され、2018年度には、国際ブイ網の海域担当国・機関を代表してJAMSTEC理事長から特別表彰を受けた。

プロジェクト終了後に研究代表者がASEANの会合等で招待講演を行い、本研究成果を国際的に広く公表してきた。また、プロジェクトのインドネシア側メンバーらが、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)のインドネシア政府主席および次席代表となり、政府としてIPCCに貢献してきた。本プロジェクト終了後も国際科学技術協力の強化に努めていることは特筆に値する。

以上

研究課題名	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
研究代表者名 (所属機関・職)	山中大学 (海洋研究開発機構・上席研究員)
日本側研究機関	海洋研究開発機構・京都大学・神戸大学
研究期間	平成21年度採択(平成22年2月～26年3月)
相手国名	インドネシア共和国
主要相手国研究機関	技術評価応用庁、航空宇宙庁、気象気候地球物理庁

付随的成果	
日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> 世界気候変動研究における日本の指導的地位強化 日本の熱帯化への適応・影響緩和への科学(原因究明)・技術(監視・対策)両面の貢献 日本発の地球観測関連科学技術がG20のインドネシアに拡大し、関連の日本企業の参入も増進
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> ジャカルタ首都圏および西スマトラの豪雨・洪水に関するレーダーを用いた監視・予測指針の確立 インドネシア主要稲作地域の雨季入りの年々変動に関する太平洋・インド洋水温を用いた予測指針の確立
知財の獲得、国際標準化の推進、等	<ul style="list-style-type: none"> 日本のレーダー雨量推定、データ実時間インターネット公開システムのインドネシア国内での標準化 日本開発の気候バイおよび観測データ品質管理システムのインドネシアへの拡大と国際標準化
世界で活躍できる日本人人材育成	<ul style="list-style-type: none"> 研究者育成(2名=首都大客員准教授、京大研究員) 技術者育成(1名=土木研究所技術研究員)
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> MCCOEを受け皿とした日伊共同研究の本格化 日本で育成したインドネシア気候・気象・水文研究者との連携(5名)および新規育成(D見込2名、他2名) 日本でのインドネシア人バイ技術者の育成(10名)
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> レーダー雨量のインターネット情報公開システム(SIJAMPANG) バイ海水温の品質管理・インターネット公開システム(InaTRITON) 査読付原著論文(国際学術誌印刷済・受理済計78件;内インドネシア人筆頭15件、共著21件)

上位目標

世界最暖の海水が育む活発な対流雲活動により地球規模大気循環を駆動する「海大陸」域の大気・海洋観測基盤を確立し、気候変動機構を明らかにすることにより、地球規模ひいては日本の気候変動予測精度を向上させるとともに、既に日本に拡大した熱帯的異常気象への適応や影響緩和の先例的具体策として貢献する。

インドネシアが日本と共に全地球観測網と気候変動研究を主導する国に成長する。

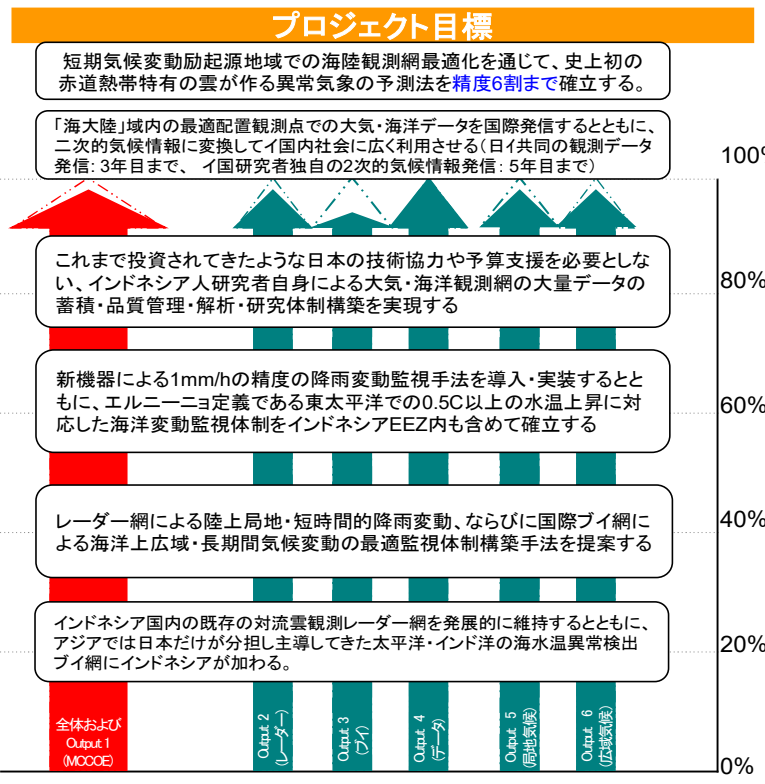


図1 プロジェクト終了時における成果目標シートと達成状況