

# スマトラ島及びその近海における大気・海洋集中観測 - YMCパイロット研究 -

○米山邦夫・森修一・勝俣昌己・那須野智江・鈴木順子（海洋研究開発機構），  
Fadli Syamsudin (BPPT)

## 1. はじめに

気候学的に12月に南緯5度に沿って東部インド洋からインドネシア海大陸の中部にかけて現れる多雨帯（図1）の降水メカニズム解明を目指した「みらい」MR15-04航海は、同時に2017年7月から2年間のキャンペーン実施が計画されている国際プロジェクトYMC (Years of the Maritime Continent) にとっても重要なパイロット研究の役割も担っている。「みらい」に加え、スマトラ島に展開した陸上サイトのほか、数値モデル研究グループも加わり、“Pre-YMC キャンペーン” と称して2015年11月から12月にかけて集中観測を実施した。ここではYMC計画の概要と今回のキャンペーンの意義を紹介する。

## 2. YMCが目指すもの

観測と数値モデルによって海大陸域の気象と気候を理解し、さらには同域における気象・気候変動が中高緯度へ与える影響を定量的に理解することを究極的なゴールとするYMCは、具体的に5つの研究対象を設定している。イ) 大気対流活動、ロ) 表層海洋と大気海洋相互作用、ハ) 成層圏と対流圏の相互作用、ニ) エアロゾル、ホ) 数値モデル予測の改善、である。ロ) -ニ) はより正確には、雲の形成や積雲対流活動との関係に重点を置いた研究とされており、ホ) の数値モデル研究と同様にイ) の大気対流活動の理解を意識した構成になっている。では、その大気対流活動とは具体的には何を指すのか？ 同域で卓越する日変化降水、赤道波、MJO、モンスーンなどの現象とそれら同士の相互作用の理解、ということになる。特に暖水プールに位置し、内海には浅い海が広がり、急峻な山々と複雑な海岸線を持つ島々で構成される海大陸域の降水活動は最先端の気候モデルや予報モデルでも十分な精度で再現できていない。同域の積雲対流活動に伴い放出される膨大な熱量が全球の大気大循環の駆動源となっていることから、熱帯だけでなく中高緯度の気象や気候にも影響し、さらには地球温暖化の理解に不可欠な気候モデルにとってもその精度向上は大きな課題である。

このような降水活動の把握を中心とする同域の気象・気候の理解に対する要求は、地元の（特に現業）機関にとっての関心事項であるばかりでなく、海大陸以外に位置する国々の研究機関や大学の研究者にとっての研究対象でもあり、2015年12月末時点で20カ国・地域の80以上の研究機関・大学が参加を目指しているのも、その証左である。

## 3. 当該キャンペーンの位置付け・意義

YMCは特にモンスーンに代表される大規模変動も観測対象としていることから、2017年7月から2019年7月までの2年間のキャンペーン期間として設定し、その間に地元現業機関による観測（とそのオリジナルデータの研究コミュニティへの無償提供）や人工衛星・係留系観測網などの長期観測に加え、ターゲットを絞ったいくつかの短期集中観測を行うことを活動の基本としている。キャンペーンの実施に当たっては、参加機関の持ち寄りによって成り立つボトムアップのプロジェクトであるため、どれだけの機関が研究資材・人材を投入できるのか、という根本的な問題を抱えるが、さらに研究面とロジ面においてもいくつかの懸念事項が存在している。研究面においては、集中観測が抱える恒久的

な課題として、より長期の変動場の影響の理解である。エルニーニョ現象やインド洋ダイポールモード現象(IOD)など数年単位で発生する現象による影響をどこまで定量的に把握できるかが問題となる。このため、今回 YMC キャンペーン期間よりも 2 年前に実施することで比較対象としている。さらに、人工衛星データなどを元に決定する観測サイトが現場観測にとっても最適な場所であるか否か、の判断が必要になる。今回、統計的に降水の多いベンクル沖を観測点と決めた一方で、例えば船の配置はどこがベストか、陸上の観測拠点との連携はどうあるべきか、NICAM を始めとする数値モデルの準リアルタイム計算結果をどのように利用できるのか、などを経験として理解し、次回の計画設計に役立てる必要があった。本シンポジウムで速報として発表が行われる成果は、このためにも使われる。最後に、ロジ面での最大の懸念事項は、そもそも希望する場所で観測ができるのか、ということである。国際プロジェクトとして海大陸の国々の機関が参加し、協力するとは言え、観測網を展開し、船を EEZ 内はおろか領海内まで持ち込むことは挑戦であり、YMC 参加予定機関が目にした。今回のキャンペーンの実現はその事実自体が既に大きなインパクトと励みを研究コミュニティに与えている、と言える。

#### 4. おわりに

1ヶ月強に及ぶ集中観測を実施したが、その間エルニーニョ現象がピークを迎え、IOD は終焉の時期となり、さらには MJO 大規模雲群が 12 月中旬に観測海域で発達・通過、ベンクルサイトでは日変化降雨が卓越、という理想的な環境下に合致した。“Pre-YMC”と称しているが、決して予備観測ではなく、むしろ我々にとっては YMC 以上に重要度の高い観測との意気込みで臨んだ。今後の活発な解析研究と数値モデル研究による成果創出を期待してもらいたい。

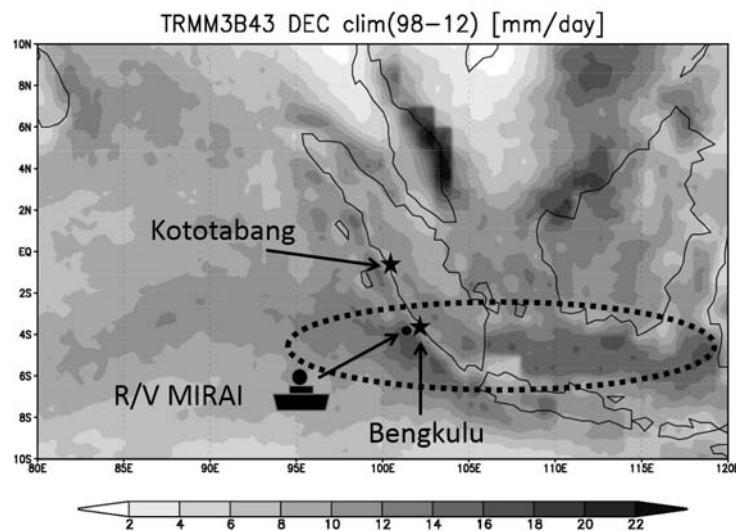


図 1. 人工衛星 TRMM により得られた 12 月の平均降雨分布と観測拠点。点線は南緯 5 度付近の多雨帯。

#### 謝辞

本文に記載した通り、今回の観測は準備にかかるロジそのものが YMC にとっての試金石であり、多くの方々のご協力を得て実現できたことは言うまでもありません。特に許可取得では、文部科学省、在インドネシア日本大使館、(株) グローバルオーシャンディベロップメント、海洋工学センター運航管理部、研究推進部、事業推進部国際課、インドネシア国内では技術評価応用庁(BPPT)、気象・気候・地球物理庁(BMKG)ベンクル気象台、ベンクル州政府、ベンクル大学、もう 1 つの観測拠点コトタバンにおいては京都大学とインドネシア航空宇宙研究所(LAPAN)に大変お世話になりました。感謝致します。