

# CINDY2011 期間中のインドネシア海大陸域における水蒸気変動と

## MJO 対流活動の関係

○米山邦夫・久保田尚之・勝俣昌己 (JAMSTEC), Nurhayati (BMKG)

熱帯でもっとも顕著な季節内変動であるマッデン・ジュリアン振動 (MJO) に伴う対流システムの発生過程の解明と、数値モデルによる MJO のシミュレーションと予測技術の向上を目指した国際集中観測 CINDY2011 が、2011 年 10 月から 2012 年 1 月までを集中観測期間として、2012 年 3 月までを拡張観測期間としてインド洋とその周辺海域において実施された。16 の国と地域から 60 を超える研究・現業機関、大学が参加したこのプロジェクトでは集中観測期間中に 3 つの、拡張期間に 4 つ (定義によって 5 つ) の MJO 現象を捉えることに成功した。

集中観測網の中心は中部熱帯インド洋に展開され、「みらい」もその一翼を担った。同時に、JAMSTEC ではインドネシアの観測船 Baruna-Jaya III を用いて東部インド洋を観測し、さらにはインドネシア海大陸域のラジオゾンデデータも BMKG との協力のもと全期間取得した。特にこれまでの研究で Wheeler and Hendon (2004) による対流圏下層及び上層の東西風と外向き長波放射量とから算出する MJO インデックスを使った解析の結果、11 月下旬にインド洋で発生した MJO シグナルは東進するものの、海大陸到達後縮退し、明瞭な地球周回をしないまま 12 月に改めて 3 つめの MJO 現象に同定されるという特徴を示した (図略)。この間のインド洋上空の雲の動きを人工衛星データを用いて調べると、海大陸域上空で対流活動が活発化し、そのいくつかがインド洋へと西方伝搬する様子が捉えられている。このことから、12 月のインド洋における MJO 対流発生には海大陸域からの影響があった可能性もある。そこで本研究では CINDY2011 期間中に展開したラジオゾンデ観測網 (図 1) のデータのうち、特に海大陸域で取得されたデータを中心に水蒸気変動の特徴を調べた。

図 1 内で任意の領域を東西それぞれから選び (図 1 中の E・W で表示)、水蒸気収支を計算した。図 2 はその高度-時間断面を示す。期間全体を通すと東西どちらの領域も下層収束・上層発散という対流活動が活発であった様子を示すが、西側領域 (図 2 a) は対流圏下層では 5-10 日の数日周期が卓越し、一方東側領域 (図 2 b) では 10 月は対流抑制期、11 月になると中層まで収束域が上昇し、さらに 12 月 1 日を境に急激に活発期に入り、以降その状態が続く特徴を示している。

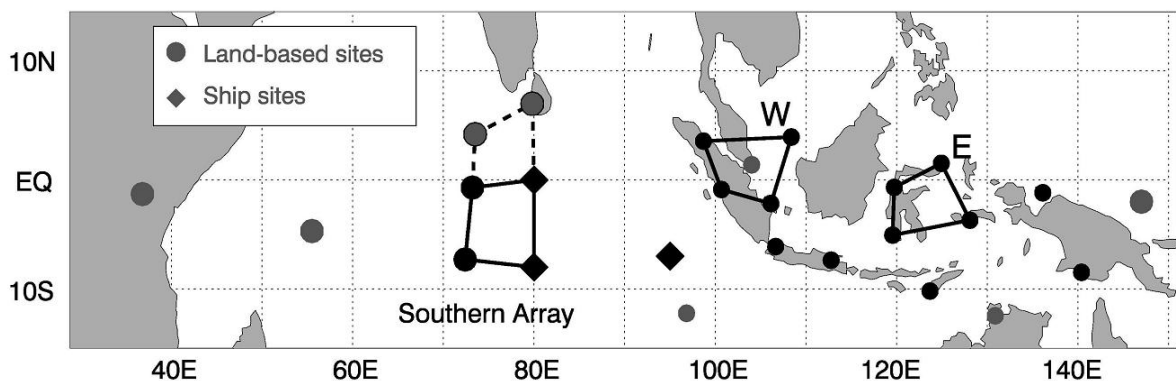


図 1. CINDY2011 ラジオゾンデ観測網 (鉛直高解像度データ取得域のみ表示).

この領域間の差異は、1 つには地形性効果による局地循環の影響が現在の収支計算では除去できていないことに起因する可能性がある。その一方で、人工衛星による対流活動の様子とほぼ一致していることから総観規模で見るとは定性的に正しいと判断される。そこで、小規模スケールの変動を確認するため 10 日移動平均からの偏差として渦運動エネルギーを定義し、その時間変動を調べた。図 3 左は西側領域についての計算結果、右図はその南北成分を示す。前者は特に 11 月初めから 1 ヶ月毎に対流圏下層にピークを示すが、これはちょうど MJ0 対流の通過に一致する。つまり、MJ0 の大規模変動の到達に伴い局地的な循環場も活発化している。さらに、その南北寄与をみると 1 ヶ月毎のピークの一貫だけでなく、特に 12 月から 1 月にかけてはさらに短い数日スケールでピークが認められ、このことが水蒸気収支の結果にも影響を与えていたことが示唆される。衛星データを用いた Kubota et al. (2012, AGU) によればこの時期南シナ海で熱帯低気圧が活発化しており、それらの現象との関係も示唆される。今後、海大陸域のこのような数日スケールの変動と大規模 MJ0 変動との両者の因果関係を調べるのが肝要になる。当日は、「みらい」を含む中部インド洋の南半球観測網における水蒸気収支の結果（図略）との比較も紹介予定である。

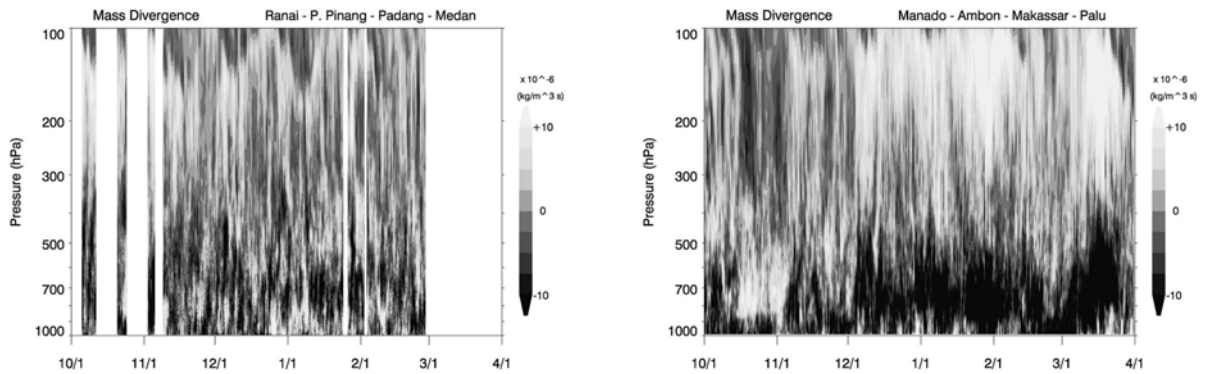


図 2. 水蒸気収支の高度-時間断面図. 左/右は図 1 の W/E で示した領域で計算.

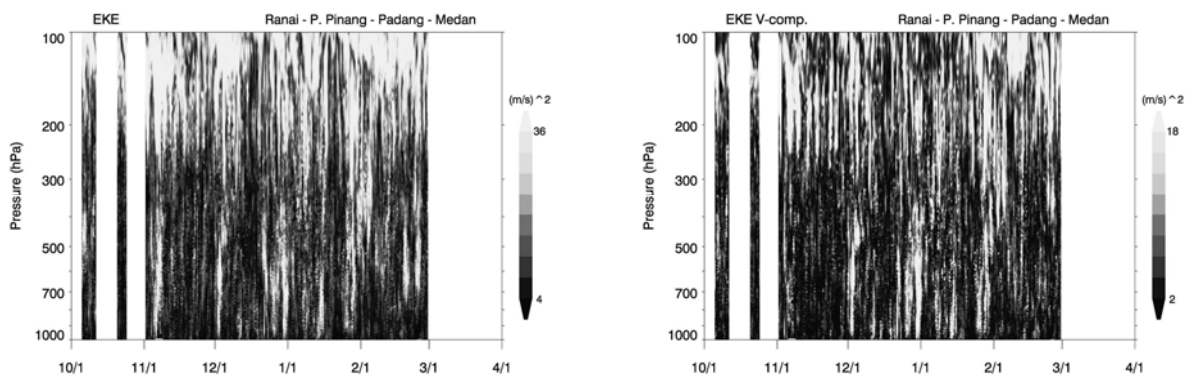


図 3. 西側（図 1 の W）領域における渦運動エネルギーの（左）高度-時間断面図と（右）その南北成分.