

「みらい」MR15-04 で観測された下層雲と上層雲の日変動

○安永数明（富山大学）・柳瀬篤志（名古屋大学）、増永浩彦（名古屋大学）、
・勝俣昌己・耿驃・谷口京子・茂木耕作（海洋研究開発機構）
・清水厚・西澤智明・松井一郎（国立環境研究所）

1. はじめに

海洋大陸域のスマトラ島において、降水は顕著な日周期変動を示す。過去に行われた幾つかの研究では、スマトラ島の山岳地で日中に発達した降水システムは、時間と共に山岳域から平地・海上へと徐々に東向き・もしくは西向きに伝搬していくことが報告されている。我々も、衛星による観測データと客観解析データを用いて、この降水システムの伝搬方向に関して統計的に調べたところ、次のことが分かった。

- ① 対流性降水に特徴的な降水システムの伝搬は、対流圏下層の風によって強く影響を受ける。即ち、対流圏下層の風は、季節周期や季節内周期で西風や東風と変動するが、対流性降水に特徴的な降水システムは、西風期は東側に、東風期は西側に移動する。
- ② 層状性降水に特徴的な降水システムの伝搬方向は、対流圏上層の風によって強く影響を受ける。即ち、この地域の対流圏上層の風は、どの季節においても基本的には東風となっているので、層状性降水に特徴的な降水システムは、ほぼ何時も西側に移動する。

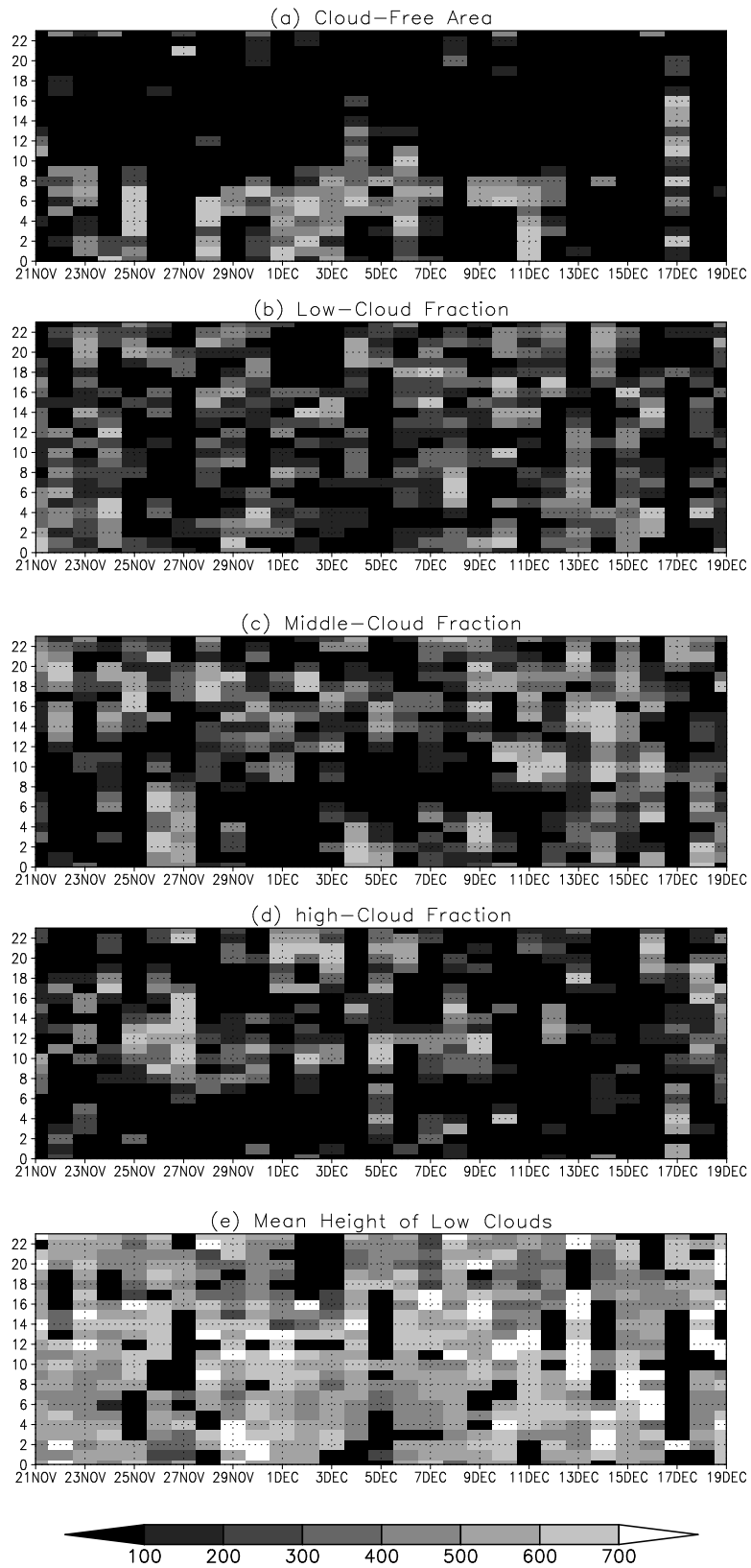
対流性降水は下層に加熱の極大があり、層状性降水は上層に加熱の極大がある事を考えると、こうした風向きと降水システムの移動方向の一致は、それぞれの加熱の極大のある高度での環境場の風が降水システムの移動方向を支配している、という点で理解しやすい。一方で、層状性の降水に特徴的な降水システムは、対流圏上層の風によって受動的に流されているのではなく、陸上から海上に出た後に対流性降水を伴う降水システムへと再発達する場合がある。この再発達のメカニズムとして、重力波や他のシステムとの併合発達過程等々様々な仮説が立てられているが、決定的なものは存在しない。

以上から本研究では、再発達のメカニズムを明らかにすることを目的に、「みらい」MR15-04 航海のスマトラ島西岸沖における定点観測データを用いて、雲の日変動を調べたので、その初期結果を報告する。

2. 解析手法・結果

本研究では、シーロメータとよばれる雲底高度計のデータを用いた。ここでは大まかな変動を見るために、雲底の観測高度が 0-1000m の場合を下層雲、1000-5000m の場合を中層雲、5000m 以上を高層雲と分類して、それぞれの雲が検出された頻度を 1 時間毎にまとめて日周期を調べた。

図 1 a は、雲がいずれの高度でも検出されなかった観測の頻度の時間変化であるが、日中には海上で雲が殆ど観測されていないことが分かる。これは日中の局地循環の強化（海風の発達）により、海上での雲の発達が抑制されている、と解釈する事が出来る。下層雲に関しては、特定の時間帯に発達するという様子は見られないものの（図 1 b）、中層雲に関しては夕方から夜半にかけて観測頻度が増え（図 1 c）、高層雲に関しては中層雲の発達した後だけでなく、中層雲の発達する前にも観測頻度が増えることが分かった（図 1 d）。更に、高層雲が観測され始める時間帯から、下層雲の平均的な雲底高度が上昇することも確認できる（図 1 e）。即ち、高層雲は下層雲の発達に何らかの影響を及ぼしていることが示唆される。こういった特徴は、「高層雲による重力波の励起を通じた積雲対流の発達の促進」という仮説と整合的である。今後は、同時に観測しているライダー、ラジオゾンデ、レーダ等の測器とのデータと比較しながら、より詳細な解析を行っていく予定である。



図：「みらい」の雲底高度計で観測された雲の日周期変動（横軸：日付，縦軸：時刻，ただしUTC）。（a）雲がどの高度でも検出されなかった観測の頻度。（b）下層雲（雲底が1000m以下）の観測頻度。（c）中層雲（雲底が1000-5000m）の観測頻度。（d）高層雲（雲底が5000m以上）の観測頻度。（a）-（d）では，低頻度は黒，高頻度は白で，段階的に塗り分けられている。（e）下層雲の平均高度（m）。