

MTSAT による近赤外放射情報を基にした雲分類手法を用いた雨季のチャオプラヤ川流域における雲の出現特性

渡部大和・山田朋人（北大院工）

1. はじめに

チャオプラヤ川はタイ国中心を流れるインドシナ半島有数の大河川である。2011年に同流域において大洪水が発生し、未曾有の被害をもたらしたことは記憶に新しい(Komori et al., 2012)。このようにインドシナ半島では近年においても極端気象現象が発生している。一方、大気陸面相互作用の観点から行われた先行研究では、同半島の海岸域において対流活動の日内特性が存在することが衛星観測によって明らかにされた(原田ら, 1998)。しかし、他の地域を含め大気陸面相互作用や日内特性については全球及び領域気候モデルを用いた多くの研究が成されてきたが、大気陸面間の結合強度は気候モデルによる違いが顕著であるとの結果が得られているが大気陸面相互作用に起因する日内特性の再現は気候モデルにとって困難な現象のひとつである(Lee et al., 2006)。

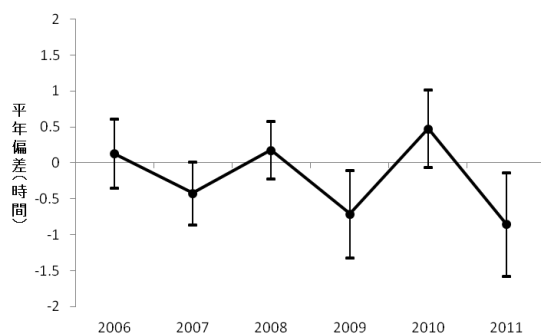


図-1 チャオプラヤ川流域における卓越時刻の平年(2006～2011年)との偏差の年々変化。点は領域の平均値、バーは標準偏差を表す。

雲の生成過程を含む大気陸面間の相互作用は日々の水文気象過程の予測精度を向上させる上で不可欠であるが、前述したように大気陸面相互作用及び日内特性は気候モデルへの依存性が無視できない。従って、本研究は人工衛星により観測される近赤外放射情報を基に作成された雲分類データを用い(Suseno and Yamada., 2012, 渡部ら, 2013)、チャオプラヤ川流域における雲の出現に関する日内特性を大気陸面相互作用の観点から議論するものである。

2. 使用データと解析手法

本研究で使用したデータは、気象衛星ひまわり MTSAT の IR1 (Infra-red 1 10.8 μm) と IR2 (Infra-red 2 12.0 μm) の近赤外放射データである。対象期間は 2006 年から 2011 年までの 6 月から 8 月であり、チャオプラヤ川流域における雨季の中頃に相当する。MTSAT の観測範囲は、東経 80.02 度～西経 160.02 度、北緯 59.98 度～南緯 59.98 度であり、観測間隔は 1 時間に 1 回である。これら 2 種類の近赤外放射データは全て高知大学のデータベースより取得した。また、3 章において使用する降雨のデータとして、TRMM3B42 を用いた。TRMM3B42 は 3 時間ごとの複合データセットである。

次に解析手法について記述する。本研究における雲分類は MTSAT の IR1 と IR2 から得られる輝度温度情報から二次元アルゴリズムを作成し、それに基づいて行われた。それにより 6 種類の雲と晴れの計 7 種類に判別することが可能となった。この雲分類データを基に、複数種

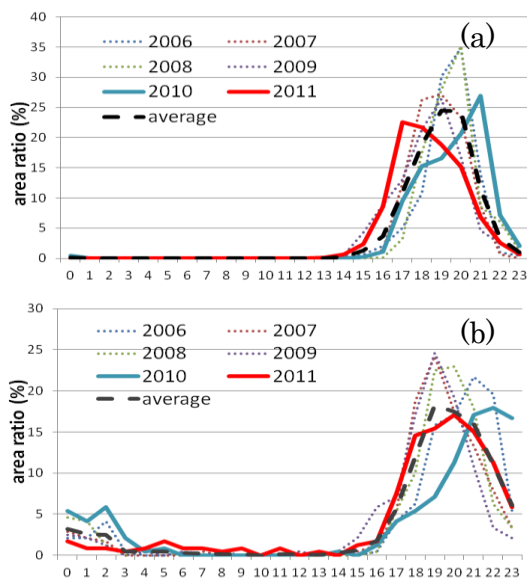


図-2 チャオプラヤ川流域における(a)積乱雲、(b)降雨量の卓越時刻の流域全体に占める割合。

の雲がどの時刻に出現しやすいのかを卓越時刻を用いて日内変化を議論する。尚、卓越時刻とは任意のグリッドにおいて6～8月の期間に雲が発生した回数が24時間(1日)の中で最も多い時刻を表す。つまり発生頻度が最大値をとる時刻のことである。

3. 積乱雲と降雨量の日内特性

図-1 にチャオプラヤ川流域のみを抽出し、領域平均した各年の卓越時刻の値の平年偏差及び標準偏差を示す。これから明らかなように、2011年では6年間の平年値に対してこの流域では30分から1時間半ほど積乱雲の卓越時刻が早くなる。これに対して2010年では平年値に対して1時間ほど積乱雲の卓越時刻が遅いという年々変化が見て取れる。さらに、図-2はチャオプラヤ川流域において積乱雲(Cb)及び降水量の同流域内の各グリッドが持つ卓越時刻が同流域全体に対してどれくらいの領域を占めるかを表す。図-2(a)で用いたMTSATデータセットは0.05度四方のグリッド解像度を有するた

め、チャオプラヤ川流域全体のグリッド数は6000個である。一方、図-2(b)で使用したTRMMによる降水量のデータは0.25度四方の解像度を有するため、同流域全体のグリッド数は240個である。縦軸はこれらの総グリッド数のうちそれぞれの卓越時刻が表されるグリッドの割合(%)を示す。図-2より、積乱雲の卓越時刻が遅い2010年と早い2011年のそれぞれの降雨量の卓越時刻は、積乱雲と同様に2010年では早めに降雨量の卓越時刻を迎え、2011年では遅めの時刻に卓越時刻を示す。これは本研究で用いた雲分類手法から得られた積乱雲という一種のパラメータが降水量とも密接に関係していることを示すものと推察される。また、積乱雲の日内発生パターンに則して降雨量の日内パターンが見られるため、同流域にもたらされる降雨において日内特性を議論することが可能になると言えよう。

4. まとめ

本研究はMTSATの輝度温度情報を元に雲分類手法を開発し、それによって13年間の高分解能の雲分類データを作成した。このデータを用いることで、雲の種類別のライフサイクルとも言うべき日内変化について議論することを可能にした。具体的には、チャオプラヤ川流域における雨季(6～8月)に注目して積乱雲の卓越時刻を求めた結果、年によって卓越時刻に2時間程度前後差はあるものの、概ね毎年同じパターンをもつということがわかった。

謝辞：本研究は地球規模課題対応国際科学技術協力(IMPACT)、文部科学省SOUSEI(C-i-C)/RECCA、及びCREST(Core Research for Evolutional Science and Technology)の成果の一部である。データの取得に関して高知大学名誉教授、菊地時夫先生に多大なるご協力をいただいたことをここに記し、心から感謝申し上げます。