

熱帯モンスーン域における降水特性の季節変化

太田 明宏・児玉 安正（弘前大・理工）

1. 目的

モンスーンオンセット前の降水の存在と大気熱源としての重要性が指摘されている。

Ueda et al. (2003) : チベット高原について

Kiguchi and Matsumoto (2001) : インドシナ半島について

Fu and Dickinson (1999) : 南米夏期モンスーンについて

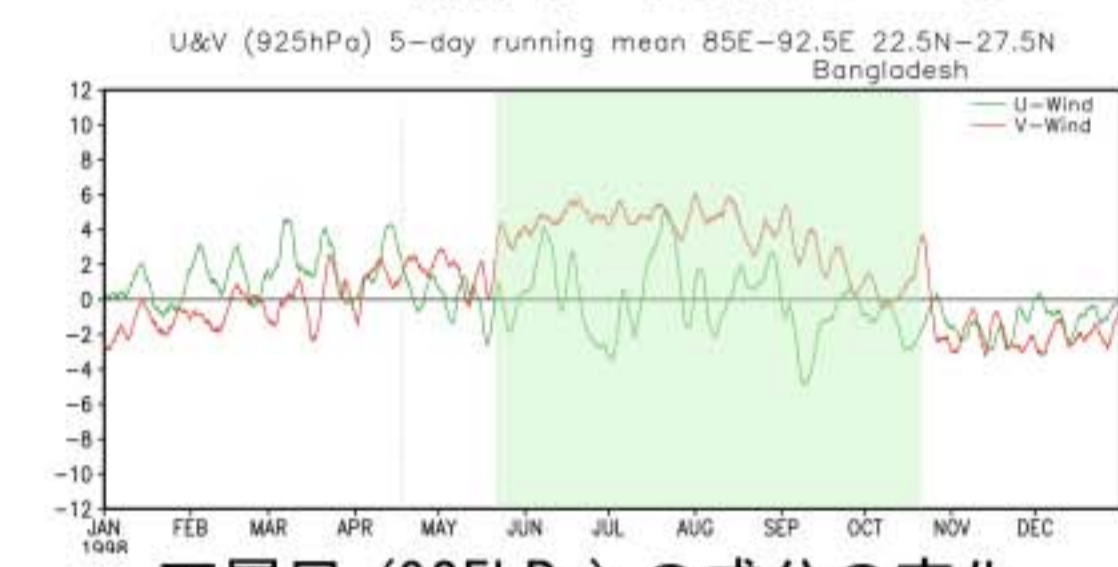
これらの研究は、地域的な調査にとどまっている。

本研究では、TRMM-PR, LIS データを用いてモンスーンオンセット前後での降水特性の変化を、熱帯アジア、南米のモンスーン域を対象に広域的に調査する。

3. モンスーンオンセットの定義

地域別に下層風の季節変化から定めた

夏期において、下層風が持続的な特徴を示す期間をモンスーン期間と定義した。



例：バングラデシュ（1998年）
V成分が継続的に正となる期間をモンスーン期とした。

下層風（925hPa）の成分の変化
（5日移動平均）

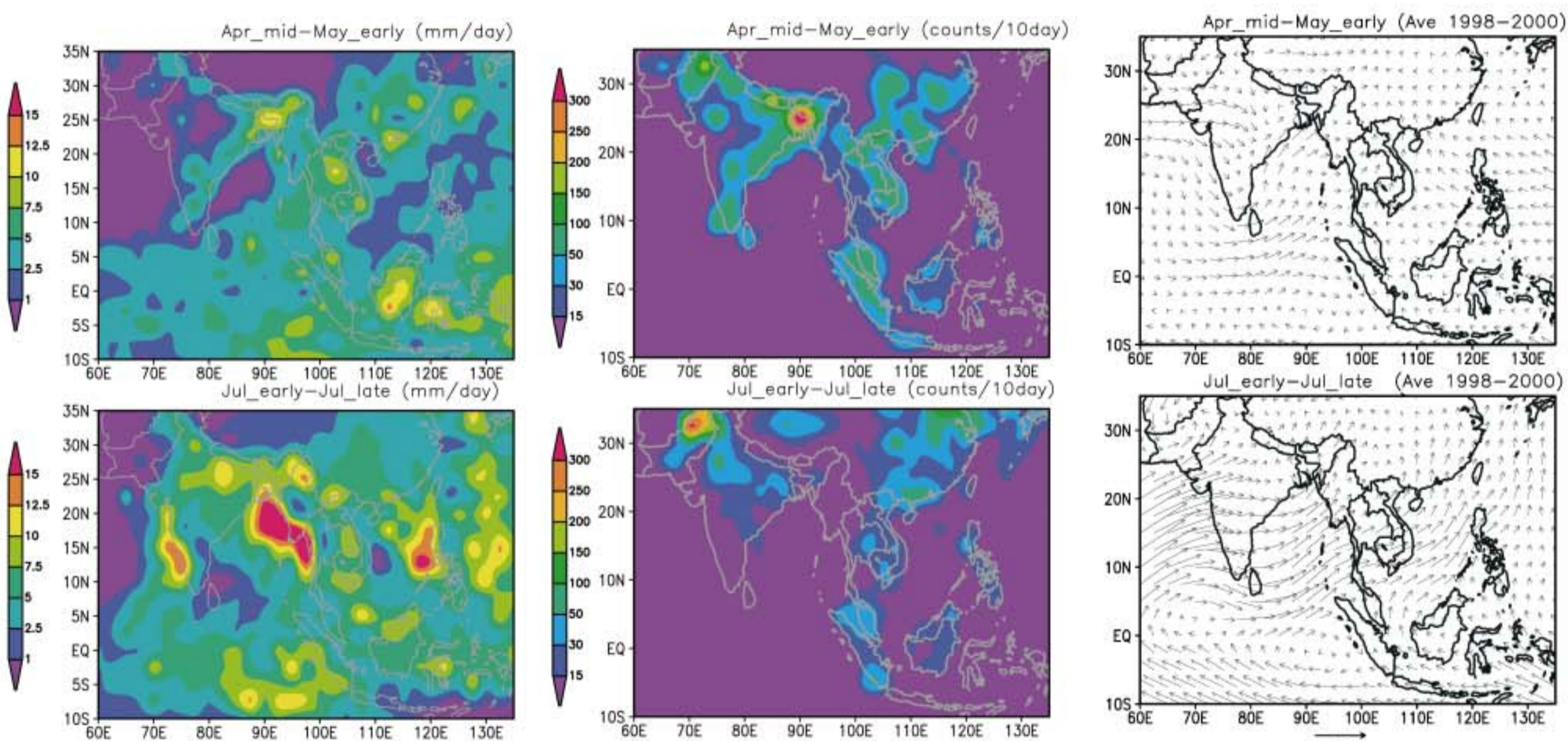
4. 広域的な特徴

熱帯アジアにおけるオンセット前（上図）の特徴

- ・バングラデシュ、タイ内陸部で降水量が多く雷活動が活発である
- ・インド東部や北部、パキスタン北部でも降水があり、雷活動がある。

熱帯アジアにおけるオンセット後（下図）の特徴

- ・ベンガル湾、インド西部において降水量が多い
- ・オンセット前に雷活動が活発であった地域は、不活発となっている
- ・ただし、パキスタン北部では、雷活動は活発である
- ・熱帯アジアを中心に季節風が卓越しており、全体的に風が強い



4月中旬～5月上旬（上）、
7月（下）の
平均降水分布（mm/day）

4月中旬～5月上旬（上）、
7月（下）の平均雷発生数
（/（2.5*2.5deg）/10day）

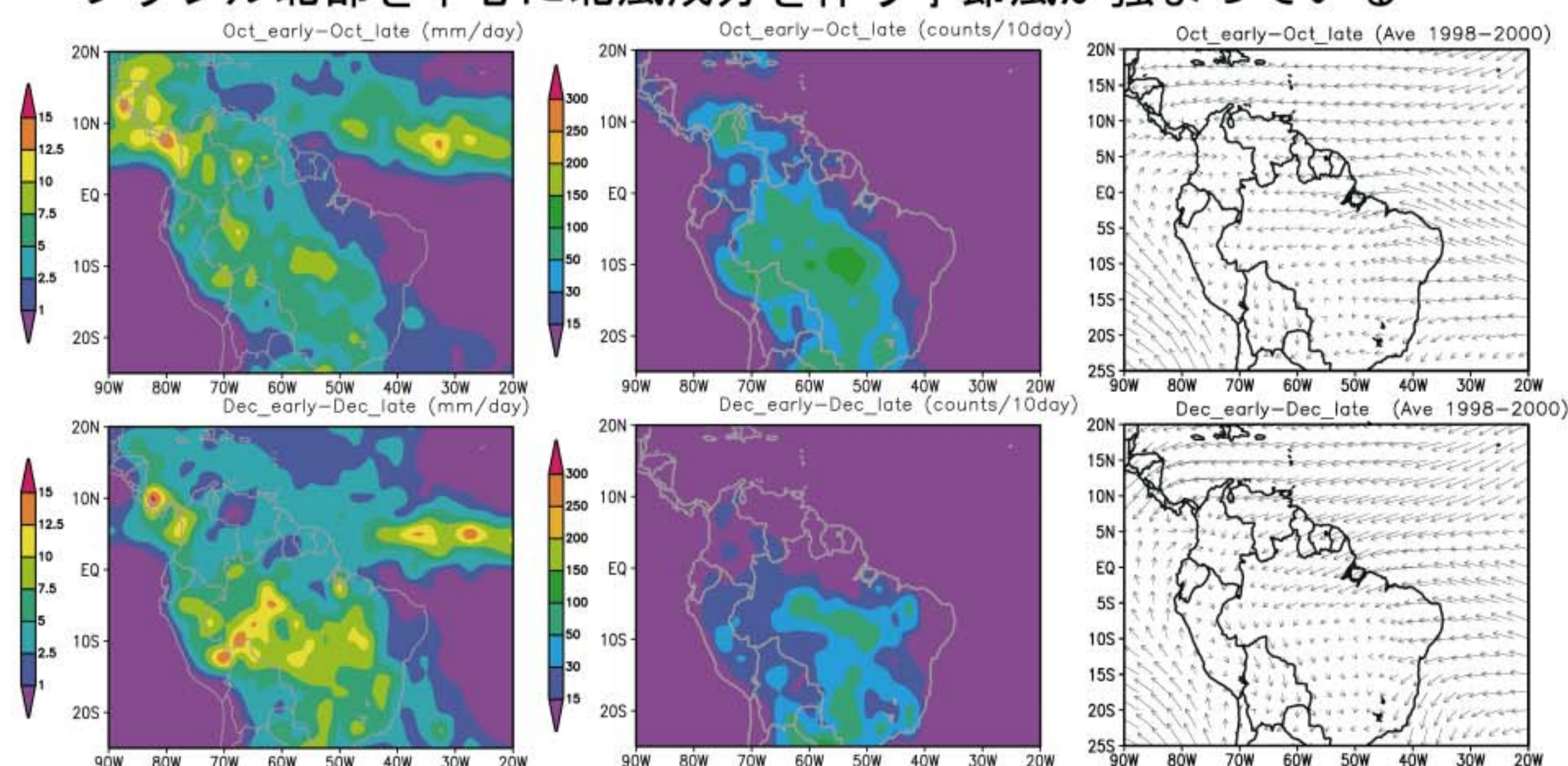
4月中旬～5月上旬（上）、
7月（下）の平均風（925hPa）

南米におけるオンセット前（上図）の特徴

- ・アマゾン、南米北部で降水がある
- ・アマゾン、南米北部において、雷活動が活発である
- ・南米において全体的に、弱い東風が卓越している

南米におけるオンセット後（下図）の特徴

- ・降雨域がオンセット前と比べ、全体的に南に移動している
- ・降水量がアマゾンで増加している
- ・南米北部、アマゾンにおいて、雷活動が弱まっている
- ・ブラジル北部を中心に北風成分を伴う季節風が強まっている



10月（上）、12月（下）
の平均降水分布（mm/day）

10月（上）、12月（下）
の平均雷発生数
（/（2.5*2.5deg）/10day）

10月（上）、12月（下）
の平均風（925hPa）

2. 降水タイプの分類と使用データ

TRMM-PR データによる降水タイプの分類（佐藤晋介氏の PRH アルゴリズム（Satoh, 2004）による）

Convective Rain : Echo-TopがMelting Levelよりも高く、Bright bandが存在しない

Stratiform Rain : Echo-TopがMelting Levelよりも高く、Bright bandが存在する

Shallow Rain : Echo-TopがMelting Levelよりも低い



降水タイプ定義の模式図

本研究における使用データ

TRMM-PR 旬別統計データ

- ・PRH アルゴリズムを用い、森氏、勝俣氏によって作成された。（森, 他 2002）
- ・1ヶ月を10日ごとに分けた1998年～2000年までの旬別データである。
- ・月別とは異なりモンスーンオンセットなどの急激な変化の解析が可能である。

5. 地域別の特徴

NCEP-NCAR 再解析データ（風データ）

- ・モンスーンオンセット前は雷活動が活発であり、対流性の降水の割合も高い。
- ・モンスーンオンセット後は雷活動が不活発となり、層状性の降水の割合が増加する。
- ・モンスーンオンセット後は降水量が増加するが、これは主に層状性の降水の増加による。
- ・モンスーン期終了前後に、一時的に雷活動が活発となる地域（バングラデシュ、インドシナ半島北部、インド東部、インド西部など）がある。

バングラデシュ

モンスーンオンセット前

- ・雷活動が活発で対流性の降水が主。

モンスーンオンセット後

- ・雷活動が不活発化し、層状性の降水が増加する。
- ・モンスーン終了前後に一時的に雷活動が活発化。

インドシナ半島北部

モンスーンオンセット前

- ・雷活動が活発で対流性の降水が主。

モンスーンオンセット後

- ・雷活動が不活発化し、層状性の降水が増加する。
- ・モンスーン終了前後に一時的に雷活動が活発化。

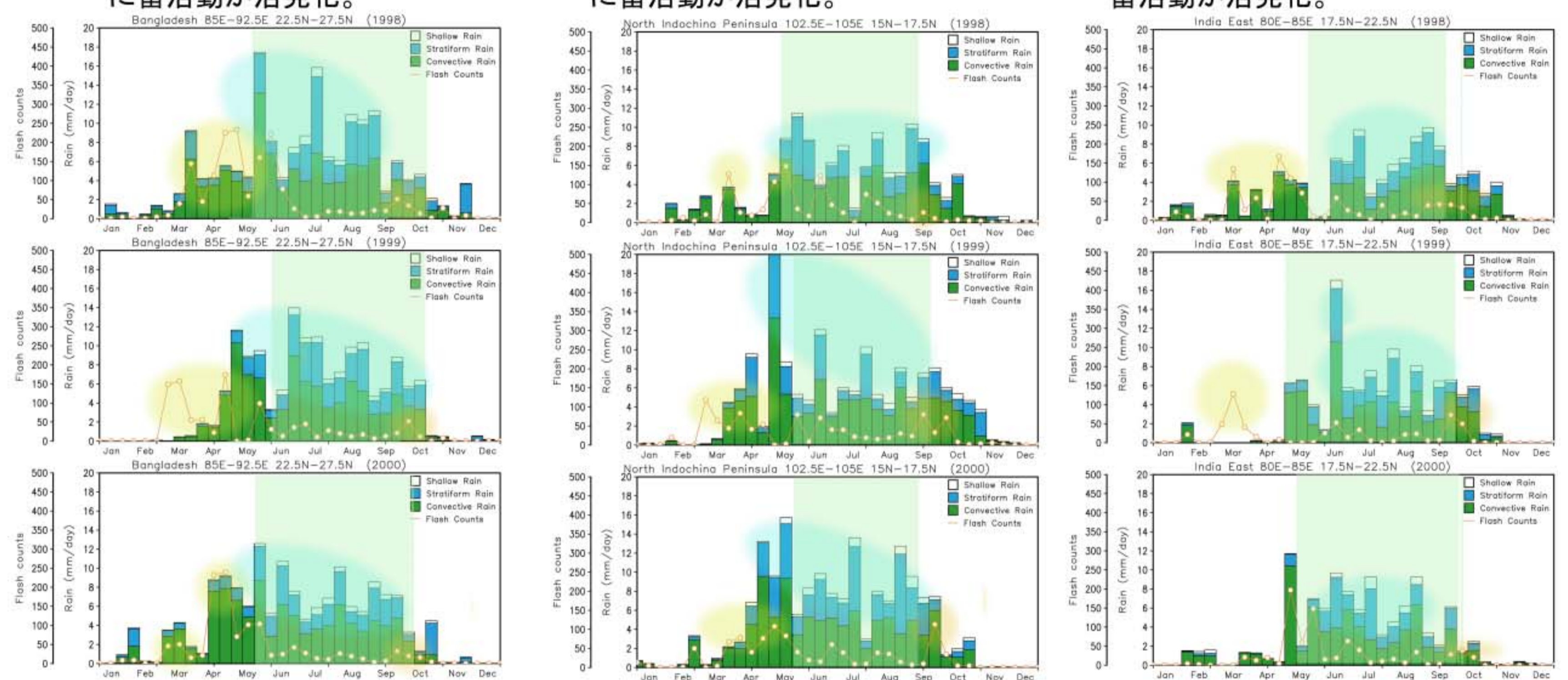
インド東部

モンスーンオンセット前

- ・雷活動が活発で、対流性の降水が主。

モンスーンオンセット後

- ・雷活動が不活発化し、層状性の降水が増加する。
- ・モンスーン終了前後に一時的に雷活動が活発化。



アマゾン盆地

モンスーンオンセット前

- ・雷活動が活発で、対流性の降水が主流。

モンスーンオンセット後

- ・層状性の降水が増加する。
- ・雷活動が不活発化し、モンスーン後半期には、特にそれが顕著。
- ・モンスーン終了前後において、雷活動は活発化しない。

ベンガル湾

モンスーンオンセット前

- ・雷活動が見られる年もあれば見られない年もある。対流性の降水が主流。

モンスーンオンセット後

- ・雷活動は、不活発化。
- ・層状性の降水が増加する。
- ・モンスーン終了前後において雷活動は活発化しない。

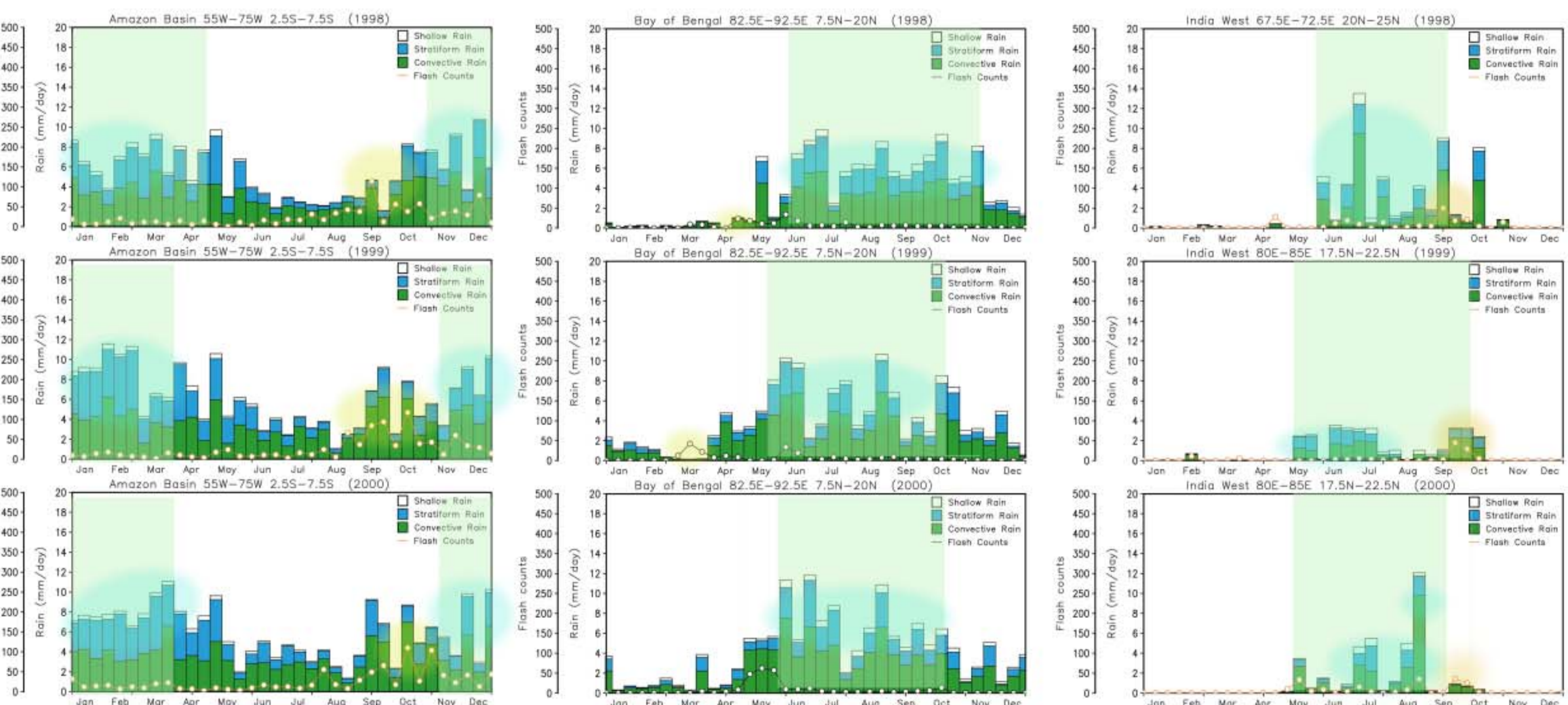
インド西部

モンスーンオンセット前

- ・雷活動は見られない。降水がほとんどない。

モンスーンオンセット後

- ・オンセットと同時に降水活動がはじまる。層状性の降水の割合が大きい。
- ・モンスーン終了前後において一時的に雷活動が活発化する。

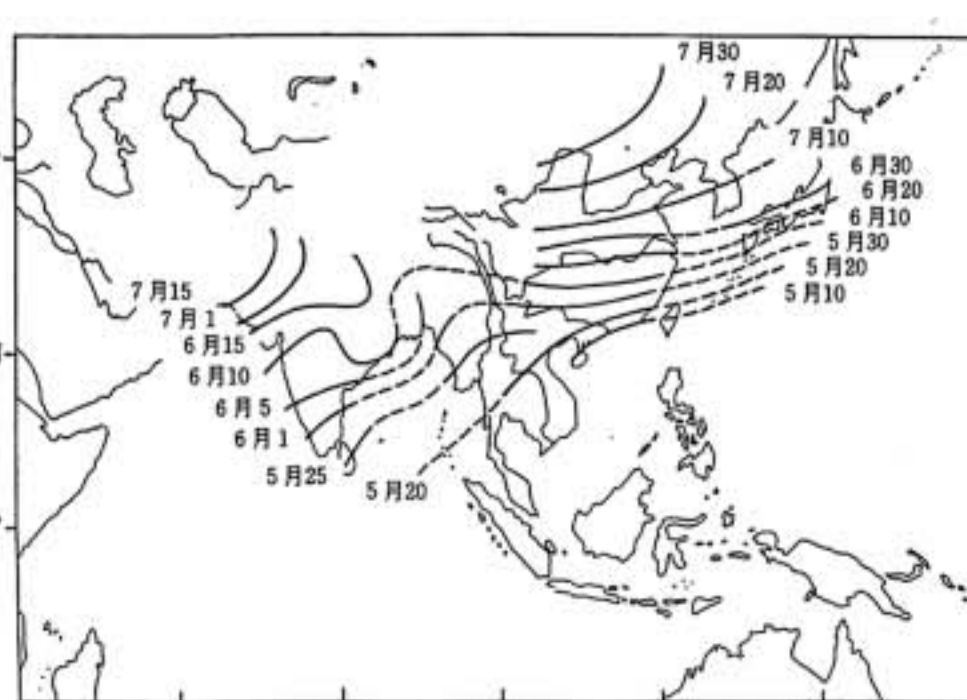


6. まとめ

- ・熱帯アジアや南米など広い範囲において、モンスーンオンセット前に活発な雷活動を伴う対流性の降水が見られる。
- ・モンスーンオンセット後には、層状性の降水が見られ雷活動は不活発となる。
- ・オンセット前とオンセット後で、降水の特性が大きく異なることが明らかとなった。
- ・モンスーンオンセット前の降雨が、大気熱源として重要な役割を果たしている可能性が指摘できる。

文献：

森修一 他 (2002) : モンスーン降水系の理解に向けた TRMM2A25 旬平均データセットの構築について. 日本気象学会 2002 年度秋期大会講演予稿集, C355.
Satoh, S., 2004: Retrieval of Latent Heating Profiles in Various Cloud Systems from TRMM PR data. Report on the latent heating algorithms developed for TRMM PR data, published by JAXA EORC, 57-76.



累年平均のモンスーン開始日
（Tao and Chen, 1986）（参考）