

## 東南アジアにおける衛星による陸上降雨量の推定精度

\*佐藤晋介(NICT)、久保田拓志(JAXA/EORC)、蔵治光一郎(東大農)、松本淳(首都大)

### 1. はじめに

世界中の様々な水問題の解決のために高精度の全球降水マップが求められている。複数の衛星搭載マイクロ波放射計による降水量推定は、観測頻度の点からも今後の主流になると期待されているが、陸上におけるマイクロ波放射計による降雨量推定は原理的に難しく、数年前までは実利用に耐える精度の陸上降雨マップの実現は困難であった。昨年終了したCRESTの研究課題「衛星による高精度高分解能全球降水マップの作成(GSMaP)、研究代表者：岡本謙一大阪府大教授」では、TRMM データベースによる降雨の有無判定(Seto et al, 2005: JAM 1243-1259)や、85GHzと37GHzの2周波散乱アルゴリズム(青梨ほか, 2006 秋季大会)等により陸上の降雨量推定精度も大幅に向上した。しかし、GSMaPの陸上降雨量は、TRMM/PRの全球東西平均とよく一致する一方、GPCC雨量計の月積算降雨マップと比べると過小評価傾向があり(Kubota et al. 2007: IEEE Trans. Geo. Remote Sensing 2259-2275)、東南アジアの雨量計データとの比較では衛星のサンプリング不足による降雨の見逃しや過小評価が問題となる(佐藤ほか, 2006 秋季大会)。衛星のサンプリング誤差の改善については、今後の衛星数の増加、マイクロ波サウンダ(NOAA/AMSU等)による降雨推定アルゴリズムの開発などが期待される。本研究では、現状の陸上降雨推定アルゴリズムのリトリバル誤差を評価するために、8年間のGSMaPプロダクト(v484)を用いて、東南アジア域におけるTRMM降雨レーダー(PR)および雨量計データとの比較を行い、陸上降雨量の推定精度に関する問題点を明らかにすることを目的とする。

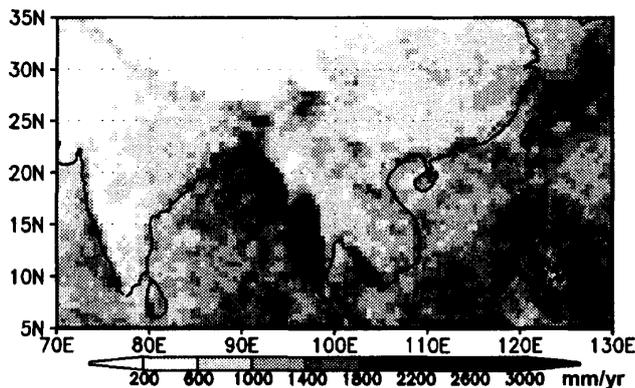


図1 GSMaP\_TMI(PR観測幅)の平均降雨マップ

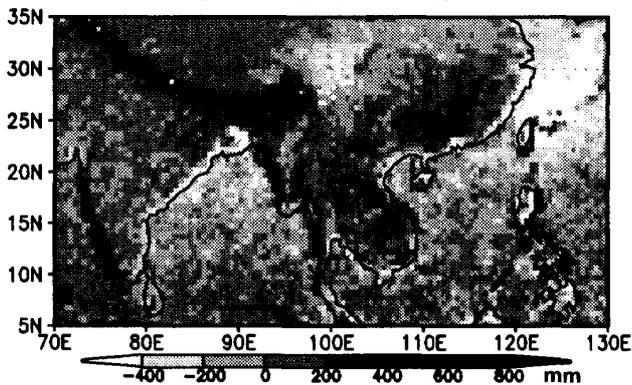


図2 TRMM/PRからGSMaP\_TMIを引いた降雨量の偏差

### 2. TRMM/PR との比較

TRMM/PRは海上、陸上を問わず高精度で降雨観測が可能なアクティブセンサーであり、同じ衛星にマイクロ波放射計(TMI)を搭載していることから、同じサンプリングによるGSMaPのリトリバル誤差評価には最適と考えられる。但し、TMIの観測幅はPRの約3倍なので、比較にはPR観測幅に合わせたTMIデータを用いた。GSMaP\_TMI(PR観測幅)の8年間(1998-2005)の平均降雨マップ(図1)と比べると、オリジナルのTMI観測幅で作成した平均降雨マップ(図略)はもう少し平滑化された降雨分布となるが、図1との差は空間的にランダムである。図2は、TRMM/PR2A25の平均降雨マップからGSMaP\_TMI(PR観測幅)を引いた偏差マップであり、ヒマラヤ山脈、インドおよびインドシナ半島の西海岸、ベトナムおよび華南の山岳域においてGSMaP\_TMIがPRに対して過小評価となっている。この偏差マップを季節ごとに見ると、降雨量の多い雨季(6~8月)のパターンが全平均パターンを決めており、南西モンスーンが山にぶつかる多雨地域で偏差が大きくなっている。図2の偏差パターンは明らかに標高、特に標高差に関係があるように見える。

### 3. 山岳域の地上雨量計との比較

実際の山岳域でGSMaP降雨量がどの程度の精度で算出されているかを調べるために、タイ北部のMae Chaem流域(98.0E-98.5E, 18.0N-19.0N)の8~15地点の雨量計による6年間の月積算降雨量とGSMaP\_TMIおよびPRの推定降雨量との比較を行った(図3)。この領域では、雨量計に比べるといずれの衛星推定雨量も若干過小評価の傾向はあるが、月変化は比較的良く再現している。この程度の小領域では、サンプリング頻度の高いTMI(オリジナル観測幅)の降雨量がTMI(PR観測幅)やPRより多いことも少ないこともあり、各プロダクトのばらつきはサンプリング誤差によるものと考えられる。

### 4. 考察・まとめ

GSMaPの陸上降雨推定のリトリバル精度を調べるために8年間のTRMM/PR雨量マップとの比較を行ったところ、全体的な降雨分布は良く一致していたが、その差には標高依存性が見られ、特に標高差が大きい場所でGSMaP\_TMIが過小評価になっていた。その原因としては、PRが地形エコーを降雨エコーと誤判定する可能性も考えられるが、GSMaPの降雨推定アルゴリズムの問題(例えば、 $5 \times 5^\circ$ グリッド毎にフォワード計算されるルックアップテーブルや、より高分解能の陸上降雨判定データベースなど)の可能性が高い。ただし、山岳域でもMae Chaem流域の例では、月降雨量の変化は地上雨量計の観測結果を比較的良く再現しており、衛星サンプリング頻度を増やし、標高差等によるバイアス誤差を改善することができれば、洪水予測や水資源管理などの実利用にも十分使えることが期待される。

謝辞：本研究は、JST 戦略的創造研究事業(CREST)および文部科学省地球観測システム構築推進プラン(JEPP)「東南アジアにおける降雨観測システムの構築」の援助を受けた。

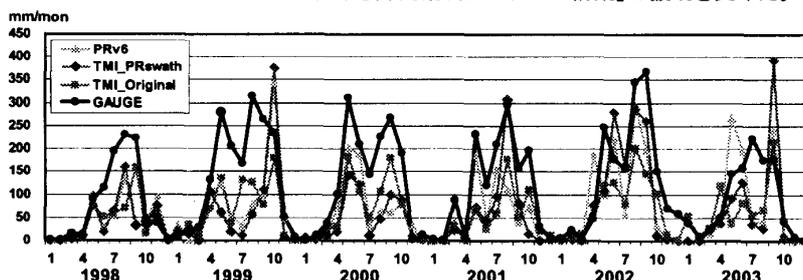


図3 Mae Chaem流域雨量計と衛星推定降雨量の比較