

海岸域のマイクロ波放射計降水アルゴリズムの開発

*久保田拓志 (JAXA/EORC)・重尚一, 木田智史 (京大院理)・青梨和正 (気象研)・可知美佐子,
・沖理子 (JAXA/EORC)

1. はじめに

衛星搭載マイクロ波放射計の降水強度推定アルゴリズムにおいて、海岸線付近や小さな島は「海岸域」と分類される。海岸の領域では、マイクロ波放射計の瞬時視野角 (FOV) 内に、放射特性の異なる海面と陸面が混在しているため、海上、もしくは陸上のみでの降水判定より複雑な判定条件が必要となる。Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP) アルゴリズム (Kubota et al. 2007) では、McCollum and Ferraro (2005) の手法をもとに、TRMM 衛星のマイクロ波放射計と降水レーダ (PR) の同時観測を利用して改良した手法を開発した。しかし、気象庁解析雨量を用いた検証結果 (Kubota et al. 2009) では、海岸域や島で精度が悪くなる特徴が示されており、海岸域アルゴリズムのさらなる改良が必要である。

近年、イメージチャンネルに加えてサウンダチャンネルを搭載したマイクロ波放射計が開発されている。例えば、SSMIS は DMSP F16~F18 の 3 台がすでに観測中で、また 2013 年打ち上げ予定の全球降水観測計画 (GPM) 主衛星に搭載される GPM マイクロ波放射計 (GMI) も計画されている。Turk et al. (2006) は、150GHz の輝度温度分布では、大気中の水蒸気の吸収が増加することで、海陸の背景放射の違いが見えなくなることを示し、海岸域での降水推定に 150GHz の輝度温度が有用であることを提案している。GMI や SSMIS のようなマイクロ波放射計には、150GHz のようなサウンダチャンネルを利用する手法が考えられるので、その利用可能性を検討する。

2. 150GHz チャンネルの利用に向けて

まず、SSMIS と TRMM/PR が時間差 10 分内で交差する事例を 2008 年 1・7 月の期間で探し、22 事例を得た。本研究では TRMM/PR を真値として SSMIS の海岸域のアルゴリズム開発を行う。次に、Shige et al. (2009) で提案している Scattering Index (SI) の利用可能性について検討した。SI は、 $SI = (Tb_{91} - LUT_{91}) - (Tb_{150} - LUT_{150})$ で定義している。ここで、“Tb” は観測輝度温度で、“LUT” は放射伝達計算における海上の降水量 0 [mm/h] の輝度温度を示す。数字はチャンネルの周波数 (GHz) である。図 1 は、横軸を「Tb₁₅₀ - LUT₁₅₀」、縦軸を「Tb₉₁ - LUT₉₁」として、海岸域で両者の関係を示した図である。図から、降雨無しの事例では、SI < 0 が多く、降雨有りの事例では、SI > 0 が多い。しかしその関係に当てはまらない事例もある。また図 2 は降雨有無を区別した場合での Scattering Index の頻度分布である。降雨有

りの事例では、SI > 0 が多いは確認できるが、SI が 0 付近で降雨有りの事例と降雨有りの事例が混ざっており、このような事例における降雨有無の区別が課題となることが予想できる。次に実際に SI > 0 を降雨有りの条件として、アルゴリズムに組み込み、既存の手法との比較を行った。既存の手法でスレットスコアが、0.60 に対して、SI > 0 のみを降雨判定条件とした場合、0.55 と少し減少した。他の統計変数を確認した結果、SI > 0 の手法により、見逃しが減った一方、空振りが増え、その結果としてスレットスコアの減少につながっていることがわかった。SI が 0 付近の分類が課題であり、現在は他のチャンネルを併用して利用することを検討して開発を進めている。

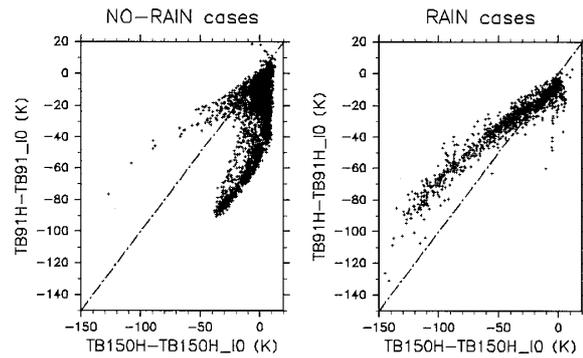


図1:海岸域におけるTRMM/PRで降雨有無を分類した事例での150GHzと91GHzの輝度温度の関係。(左)降雨無し的事例。(右)降雨有りの事例。

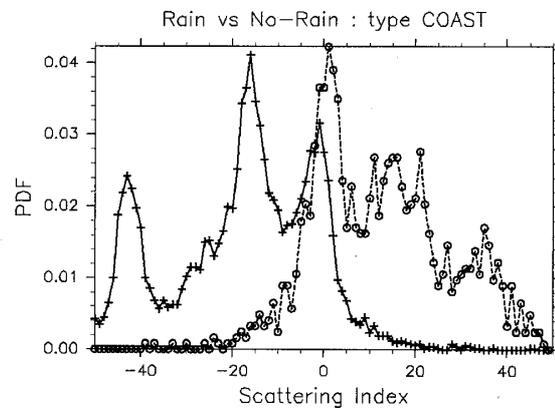


図1:海岸域におけるTRMM/PRで降雨有無を区別した場合でのScattering Indexの頻度分布。実線(+)は降雨無しの事例。点線(O)は降雨有りの事例。降雨有無のそれぞれの個数で頻度を規格化している。