

陸上降雨判定アルゴリズムの AMSRE への適用

*瀬戸心太, 高橋暢宏, 井口俊夫 (情報通信研究機構)

はじめに

CREST/GSMaP では, マイクロ波放射計を利用した降水強度推定アルゴリズムの開発を進めている。そのうち, 陸上の降雨の有無を判定するために, 陸面輝度温度データベースを利用する方法を開発した(Seto et al., 2005)。この方法は, GSMaP TMI 用アルゴリズムの Version3.2 以降に導入されている。この方法では, PR が無降雨と判定する場合の TMI の観測輝度温度を統計的に処理して, 1° グリッド・1 ヶ月単位でデータベース化する。降雨判定は, 高周波数での観測輝度温度を, データベースを利用して推定した降雨がない場合の輝度温度と比較することで行う。

この方法では, PR との共通観測からデータベースを作成することが必要のため, TMI 以外のマイクロ波放射計には直接適用できなかった。今回, AMSRE などほかのマイクロ波放射計への適用を目指し, PR を使わずデータベースを作成する方法を検討した。

PR を用いないデータベース作成方法の検討

データベースには, 例えば, 無降雨時の 85GHzV 偏波の輝度温度 TB(85V)の平均 μ と分散 σ が必要である。これまでの, PR を利用して無降雨時データを選択して, 全サンプルから直接平均と分散を求めて, μ と σ を得た(これを方法1とする)。一方, PR を使い選択した無降雨時データの確率分布に着目する。図1左は PDF で示す。また, 図1右は CDF であるが, 正規分布の場合の式(1)により, $\phi(z)$ を z に逆変換して示している。

$$\Phi(z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp(-x^2/2) dx \quad (1)$$

図1右において, 正規分布は直線で表現される。無降雨時データの確率分布は左裾がやや長いことを除き, ほとんど正規分布に従っている。 $0 \leq z \leq 3$ の範囲で直線近似して得られる正規分布から μ と σ を得ることができる(これを方法2とする)。方法3では, 無降雨時データではなく全データに対しての確率分布を方法2と同様に直線近似して μ と σ を得る。

以上3つの方法の結果を比較する。 μ については, 3つの方法でほとんど違いがない。 σ については, 方法1と方法2では違いが目立つ(図2)。実際に, 降雨判定を行うと, 方法2・3では, 方法1に比べて正答率が1割程度落ちる(図3)。この違いは無降雨時データが厳密には正規分布でなく特に左に裾を引くことから生じるものである。しかしながら, 方法2と3の間には σ の値・正答率ともにほとんど差がない。このことから, PR を使わなくても, 比較的良好な降雨判定結果を得ることができる。

AMSRE への適用

上記の方法3を応用して AMSRE 用のデータベースを作成した。ただし, 89GHzV 偏波の輝度温度を用いた。このデータベースを用いた降雨判定を GSMaP AMSRE 用アルゴリズム Version4.5 に適用した結果の緯度別月降水量を図4に示す。比較用に, TRMM/PR(35° 以内)と GSMaP AMSRE V4.5 のオリジナル(青梨(2005))による降雨判定が使われているの結果も示す。PR と共通で観測される領域では, 3つの推定値は比較的良好一致を見せている。しかし, 高緯度側での AMSRE による推定結果は, いずれの降雨判定を用いた場合もやや過大評価

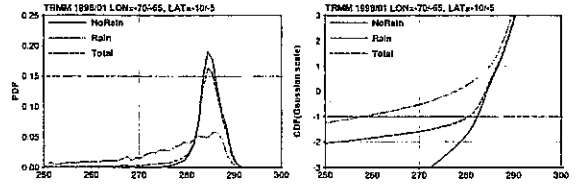


図1. TMI 輝度温度の確率分布(1998/01, 70-65W, 10-5S)。 (左)PDF,(右)CDF(式(1)により z に変換)。

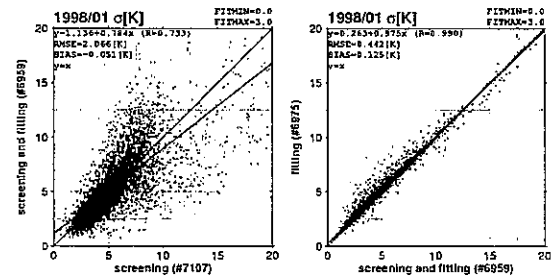
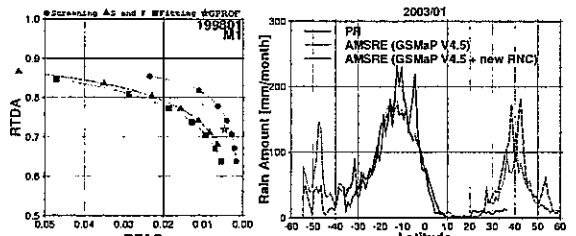


図2. TB(85V)の標準偏差の比較(TMI 1998/01)。 (左)横軸; 方法1. 縦軸; 方法2。 (右)横軸; 方法2. 縦軸; 方法3。



(左) 図3. 降雨判定の評価(TMI 1998/01 全球)。 横軸誤答率, 縦軸正答率。 ●は方法1, ▲は方法2, ■は方法3。

(右) 図4. 緯度別の積算降水量(2003/01)。 実線は TRMM/PR (2A25), 点線は AMSRE (GSMaP V4.5), 鎖線は AMSRE (GSMaP V4.5)の降雨判定を本研究で変更したもの。

と見られる。本研究の降雨判定について言えば, 積雪などの影響で無降雨時であっても輝度温度の低いピクセルがグリッド内に部分的に存在しており, 確率分布が正規分布に従わないことが原因とみられる。今後, この点の改良が必要である。

謝辞 本研究は, JST/CREST「衛星による高精度高分解能全球降水マップの作成(GSMaP)」による成果の一部である。メンバーの皆様には様々な支援を受けたことに感謝します。

参考文献

Seto, S., N. Takahashi, T. Iguchi, 2005: Rain/no-rain classification methods for microwave radiometer observations over land using statistical information for brightness temperatures under no-rain conditions. *J. Appl. Meteor.*, 44(8), pp1243-1259.
 青梨 和正, 2005: 衛星搭載マイクロ波放射計 AMSRE 降水強度リリーパルアルゴリズムの開発(その3)。日本気象学会春季大会, C454。