

次世代のマイクロ波イメージャ降水リトリバルアルゴリズム開発（その3）

青梨和正・小山亮・石橋俊之・岡本幸三・石元裕史・小田真祐子（気象研）

1. はじめに

現状の GSMap マイクロ波イメージャ (MWI) 降水リトリバルアルゴリズムは (Aonashi et. al 2009)、降水強度以外の物理量の MWI 輝度温度 (TB) への影響が無視できない、弱い降水域でリトリバル精度が低下する。この問題に対処するため、本研究は、MWI TB から、降水強度を含む各種物理量をリトリバルするアルゴリズムを開発する。

2. アルゴリズムの概略

このアルゴリズムの基本的考え方は、Bayes の定理に基づき、MWI TB から物理量の統計的な最尤値を求めることである。本研究は、物理量の非線形関数である TB を含む非線形最小値問題を解くため、アンサンブルに基づく変分法 (EnVA) を採用した（物理量の第 1 推定値として MPP 予報または解析値、第 1 推定値の誤差として Ensemble 予報誤差または統計的な解析誤差を使う）。

EnVA で TB 前方計算に雲・降水を含むと計算が非常に重たくなる。これを避けるため、本研究では、まず雲・降水以外の物理量からの TB 前方計算で TB 観測値を説明できるかによって、雲降水域を検出する。次に雲・降水域のみで、雲・降水を含む統計的最尤値を求める。このため、本研究のアルゴリズムは、雲・降水域検出部分と、雲・降水を含む物理量リトリバル部分から構成される。

雲・降水域検出の部分では、雲・降水物理量=0 を仮定し、解析変数として、雲・降水物理量以外の大気物理量と地表面状態（含陸上の地表面射出率）を選択した。そして、EnVA が計算した MWI TB の innovation や post fit residual を使って、雲・降水域の検出を行なった。雲・降水を含む物理量リトリバル部分では、雲・降水域で、解析変数として降水強度、 $RHW2=(qv+qc+qci)/qvs$ を含む EnVA を実行した。

3. OSSE の初期的な結果

我々は、上記アルゴリズムのチェックのため、沖縄付近台風事例 (04/6/9/22 UTC) と冬期温帯低気圧事例 (03/1/27/04UTC) について、JMANHM 予報を真値とし (図 1 参照)、これから計算した MWI TB を観測値とした、観測システムシミュレーション実験 (OSSE) を行なった。

その結果、雲・降水域検出部分は、海上では雲・降水域（地上降水域と雲水域、上層に降水のある領域）を検出することに成功していることが分かった。一方陸上では、雲・降水域であるのに、晴天域と誤判定される地点があることが分かった (図 2 参照)。陸上では、37GHz 以下の TB の変動が小さく、85GHz の TB のみで雲・降水域の判定を行なっている点が殆どである。このため、雲水や背の低い降水のある地点では、晴天域と誤判定されてしまう。また、降水強度リトリバル部分は、海上では観測値に近い降水強度値をリトリバルする。一方陸上では、強雨域は観測値に近い降水強度値が求められるが、弱雨域では、観測値との相対的な誤差が大きい (図 3 参照)。

Acknowledgement: この研究は JAXA「第 7 回降水ミッション科学 研究公募共同研究」「GCOM 研究公募共同研究」の一部である。

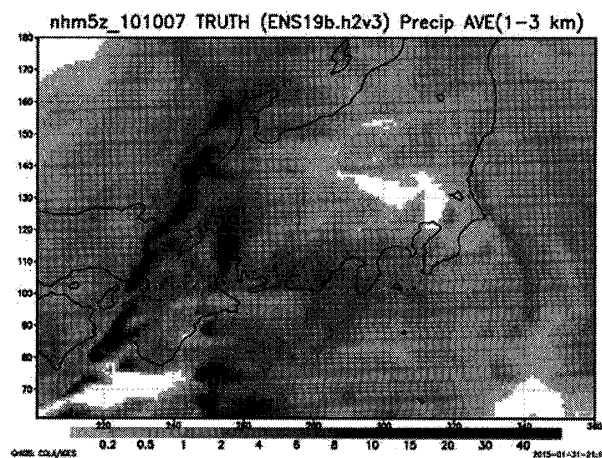


図 1：冬期温低事例 (03/1/27/04 UTC) の真値の降水強度分布

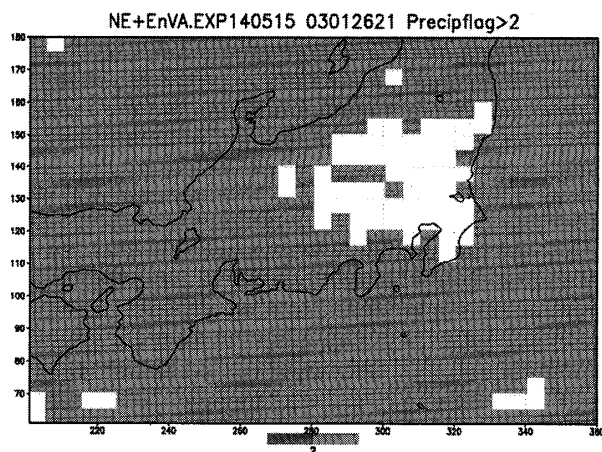


図 2：冬期温低事例 (03/1/27/04 UTC) の MWI TB の観測の疑似データから本アルゴリズムでリトリバルした雲・降水域

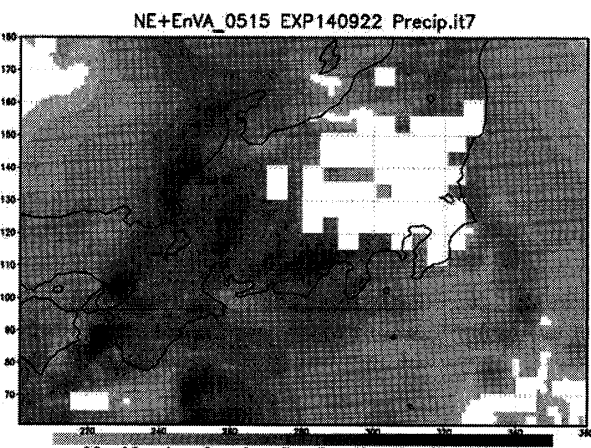


図 3：冬期温低事例 (03/1/27/04 UTC) の MWI TB の観測の疑似データから本アルゴリズムでリトリバルした降水強度分布