

マイクロ波および赤外放射計データを併用した高分解能全球降水マップ(GSMaP_MVK)のアルゴリズム

牛尾知雄 (阪大院工)・妻鹿友昭 (阪大院工)・久保田拓志 (JAXA)

可知美佐子 (JAXA)・青梨和正 (気象研)・重尚一 (京大理)

1. はじめに

日米 (JAXA/NASA) を中心とした各国宇宙機関の協力で進められている GPM(Global Precipitation Measurements)計画が、2014 年のコア衛星の打ち上げと共に開始されようとしている。この GPM 計画では、多数のマイクロ波放射計搭載衛星が連携し、ほぼ全球の降水を高頻度高精度で測定する計画となっている。そして、各センサーで取得された降水量は合成され、リアルタイム配信されることによって、洪水予測などに応用されることが期待されている。このようなプロジェクトは、GSMaP(Global Satellite Mapping of Precipitation)と呼ばれており、これらのマイクロ波放射計データの合成によって達成される時間分解能をさらに高分解能化し、1時間、0.1度の全球降水マップを作成することが、静止軌道衛星搭載赤外放射計データを併用することによって可能である。このプロダクトは、GSMaP_MVK(Ushio et al. 2009)と呼ばれ、JAXA の Website を通じて、リアルタイム配信されている。本報告では、GSMaP_MVK 作成アルゴリズムの詳細について報告するとともに、雨量計によって補正を行う GSMaP_Gauge プロダクトについても紹介する。

2. GSMaP_MVK アルゴリズム

衛星搭載マイクロ波放射計データは、静止気象衛星の赤外画像に比べて、高精度での降雨量推定が可能であることが知られているが、マイクロ波放射計は、低軌道衛星に搭載されているため、3時間以内の高時間分解能の全球降水分布の作成には、サンプリングエラーが顕著な問題となる。一方、静止気象衛星の赤外画像は、マイクロ波放射計データに比べて降雨量推定精度は劣るものの、サンプリングエラーの問題がないため、赤外放射計とマイクロ波放射計データを併用することにより、0.1度、1時間といった従来に比して格段に分解能の高い全球降水マップの作成が可能となる。

入力データは、1時間前の降水マップ、1時間前から現在までに観測されたマイクロ波放射計データから算出した降雨強度データ、現在及び1時間前の静止気象衛星によって観測された赤外放射計(IR)データである。マイクロ波放射計データは、複数のマイクロ波放射計データを用い、降雨の導出は、Aonashi and Liu(2000)のアルゴリズムにより行っている。また、IR データに関しては、Goddard DAAC から配布されている 4km、30 分の分解能を有する全球 IR 画像データを合成し、10km、1時間のものを用いている。

図1にアルゴリズムの基本構造を示す。IR 画像より、雲移動ベクトルを算出するため、6.5度×6.5度グリッドの画像間での相互相関を計算し、その相互相関係数が最も大きくなるような画像間のバイアス値(移動ベクトル)を計算する。これを基に、1時間前の降水マップにおける各ピクセルの降水を移動させ、さらに、1時間前から現在までにマイクロ波放射計により観測された降水量を重ねることにより、現在の降水マップを得ている。さらに、降雨量の増大や減少を統計的に表現するため、カルマンフィルタによる補正を加えた後、時間的に逆方向に同様な処理を施すことによって、降水マップデータを作成している。

一方、このように作成された衛星データのみを用いた

降水マップでは、雨量計によって観測された降雨量に比して過小評価される傾向にあることが度々指摘されている。そのため、世界各地に散在している雨量計データをまとめて1日、0.5度分解能で NOAA が準リアルタイム配信しているデータ(CPC Global Daily Gauge)を用いて、GSMaP_MVK を補正するプロダクト(GSMaP_Gauge プロダクト)を現在、作成している。GSMaP_Gauge プロダクトは、最尤推定に基づいて補正を行い、0.1度、1時間分解能を有している。

3. まとめ

GPM 時代に向けて、マイクロ波と赤外放射計データを併用した全球降水マッププロダクトに関して、アルゴリズムの基本構造を紹介した。さらに、雨量計データを併用した全球降水プロダクトを作成する試みについても紹介した。

謝辞

本研究成果は、JAXA/EORC のご支援のもとに得られたものです。謝意を表します。

参考文献

- Aonashi, K. and G. Liu, Passive microwave precipitation retrievals using TMI during the Baiu period of 1999. Part I: Algorithm description and validation, *J. Appl. Meteor.*, 39, 2024-2037, 2000
- Ushio, T., K. Sasashige, T. Kubota, S. Shige, K. Okamoto, K. Aonashi, T. Inoue, N. Takahashi, T. Iguchi, M. Kachi, R. Oki, T. Morimoto, and Z-I. Kawasaki, A Kalman filter approach to the Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP) from combined passive microwave and infrared radiometric data, *J. Meteor. Soc. Japan*, Vol. 87A, pp. 137-151, 2009

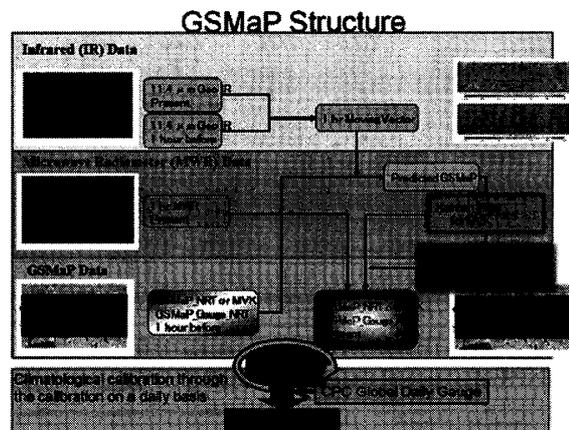


図1 GSMaP_MVK および GSMaP_Gauge のアルゴリズムの基本構造