

ひまわり標準データの輝度温度と全国合成レーダーGPVの降水強度の関係

中央大学理工学部都市環境学科 学生会員 ○藤本寛生
中央大学 正会員 手計太一, 小山直紀, 松浦拓哉

1. はじめに

地上雨量計の数が乏しい地域や降水レーダーが配備されていない地域において、衛星観測による降水量推定は防災上のみならず農業をはじめとする経済的、また飲料水など公共の福利等に重要な役割を果たす期待がある¹⁾。世界各国では無償、有償で多数の衛星観測プロダクトが配信されている²⁾。

そこで本研究の目的は、気象庁が運用し、アジア諸外国へ無償で提供されているひまわり標準データの輝度温度と全国合成レーダーGPVの降水強度の定量的な関係を導くことである。将来的にはひまわり標準データのみから降水量を精度良く推定したい。

2. 使用データ

本研究の対象領域は図-1に示す気象大学校に設置されたCバンドレーダーを中心とした一辺が120 kmの正方形の関東域である。

本研究で使用したデータは、ひまわり標準データ及び全国合成レーダーGPVである。ひまわり8号は日本域で2.5分、全球で10分、赤外で2 kmの高い時空間分解能を有しており、水蒸気の動きを捉えるのに適している。局地的集中豪雨、台風、線状降水帯など様々な降水形態に対応するため、多数の高度の情報を用いて水蒸気、降水の鉛直分布を把握する必要がある。そこで本研究ではB07 (3.9 μm), B08 (6.2 μm), B09 (6.9 μm), B10 (7.3 μm), (B13(10.4 μm), B15(12.4 μm)を使用した。水蒸気の鉛直分布を把握するために表-1のように、B07 (3.9 μm), B08 (6.2 μm), B09 (6.9 μm), B10 (7.3 μm)の4バンドを使用し各高度に対応させた。全国合成レーダーGPVも同様にレーダーエコー高度をもとに各高度に対応させた。

3. 研究手法

対象降水は2015年7月16日に関東域で発生した降水イベントである。図-2はエコー高度、降水強度、輝度温度の空間分解能の例である。輝度温度と降水強度の格子同士の比較はレーダーエコー高度の格子内

に含まれる輝度温度及び降水強度の最大値, 最小値, 平均値, 支配面積の大きい値を高度別に使用した。

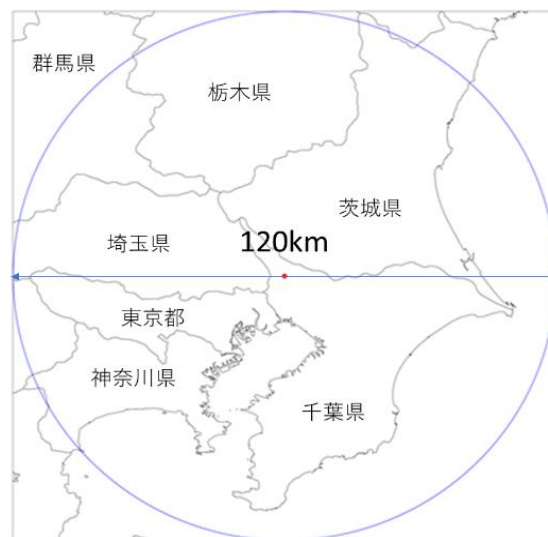


図-1 研究対象

4. 結果

図-3は各高度の全国合成レーダーGPVとひまわり標準データの例(2015年7月16日)である。この図から降水強度が大きい範囲と輝度温度が低い範囲の整合性があることがある程度確認できる。

図-4は各高度の格子毎の輝度温度の最小値と降水強度の平均値の関係である。どの高度においてもふた山に分かれていることが確認できる。一般に輝度温度が低い格子は水蒸気が多いことが推定される。輝度温度が絶対的に高いにも関わらず、降水が確認できる場所は上空の風によって水蒸気が流され、ピークの位置がずれていることが考えられる。

雲の光学的厚さを推定するためにB13(10.4 μm)からB15(12.4 μm)を引いた輝度温度差から雲の光学的厚さを推定した。図-5はB13(10.4 μm)からB15(12.4 μm)を引いた差分と降雨強度の関係である。降水強度はレーダーエコー高度0km以上を使用した。図-4のようにふた山に分かれることはなかったが雲が光学的に厚いにも関わらず降水強度が小さいところがあっ

キーワード ひまわり標準データ 全国合成レーダーGPV 輝度温度

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学 TEL : 03-3817-1805 E-mail:a18.7asf@g.chuo-u.ac.jp

た．これは雨雲が成長過程である可能性や降雨のトリガーと考えられているエアロゾルの不足が原因であると考えられる．

表-1 データの高度方向の分解能

高度	HIMAWARI	Cバンドレーダ*
9km	B08	9km以上
7km	B09	7km以上
4km	B10	4km以上
4km以下	B07	0km以上

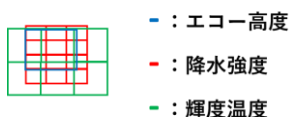


図-2 エコー高度，降水強度，輝度温度の空間分解能の例

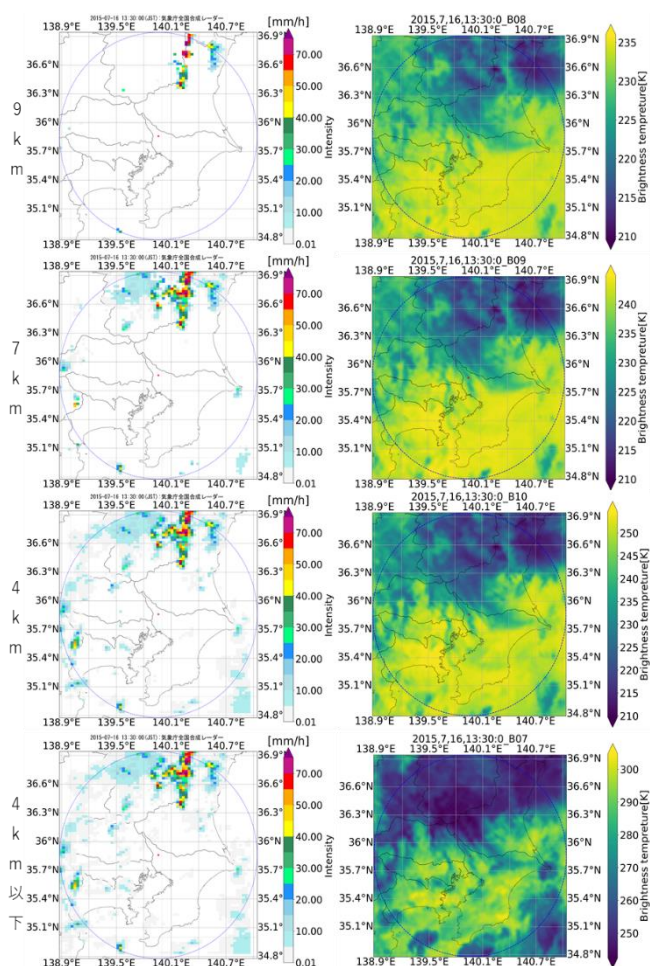


図-3 2015年7月16日13:30(JST)における各高度の全国合成レーダー-GPV とひまわり標準データ

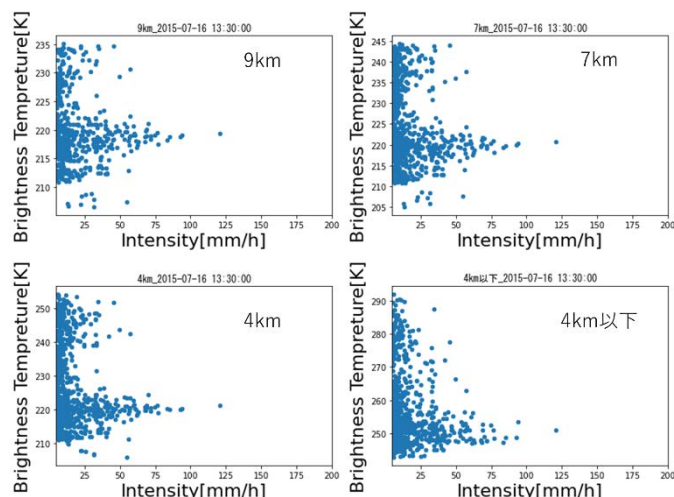


図-4 高度別の輝度温度の最小値と降水強度の平均値の関係

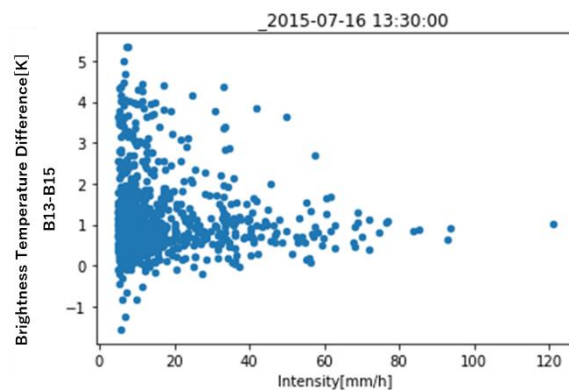


図-5 B13(10.4μm)からB15(12.4μm)を引いた差分と降雨強度の関係

5. まとめ

本研究ではひまわり標準データの輝度温度と全国合成レーダー-GPVの降雨強度の関係を高度と雲の光学的厚さに着目し，比較を行った．今後は地上降水量としてアメダスとの比較，XRAINを用いた降水のより詳細な鉛直分布との比較，またそれらを用いた降水量予測を目指す．

6. 参考文献

- 1) Ibrahim Nourain Mohammed, John D. Bolten, Ragavan Srinivasan, Venkat Lakshmi: Improved Hydrological Decision Support System for the Lower Mekong River Basin Using Satellite-Based Earth Observations, remote sensing, Vol.10,885,2018
- 2) WMO Satellite Status <https://space.oscar.wmo.int/satellitestatuses/status>,(2022/12/1閲覧)