

全球地表水マップ GSMaWS の検証と高度化に向けた検討

山本晃輔¹、瀬戸心太²、山崎大³、久保田拓志¹、

伊藤誠人⁴、正木岳志⁴、東上床智彦⁴

(1: JAXA/EORC、 2: 長崎大、 3: 東京大、 4: RESTEC)

要旨

地表面の水の分布は、大気陸面相互作用を通して気象に影響を与えるため、その変化を全球規模で正確に観測することは重要である。特に、温暖化に伴い激甚化が予想される豪雨災害の際には、洪水氾濫情報として関係者に迅速に提供し、被害状況の把握と復旧に向けた対策に役立てられることが期待される。地表水の観測手法の一つとして、衛星によるリモートセンシングは、災害時に人が立ち入れない場所でも広域にわたる状況把握ができることから、非常に重要な役割を果たす。

衛星搭載合成開口レーダ (SAR) は、悪天候時においても水面域とそれ以外の反射強度の違いから浸水域を高精度に推定できる。例えば、JAXA が運用する ALOS-2 は L バンドの合成開口レーダを搭載しており、センチネルアジアや国際災害チャータ等の枠組みを通して被災状況把握に活用されているが、観測要求が競合した場合など、高頻度な観測情報の提供は難しい。また可視・赤外センサによる地表水プロダクトも開発が進んでいるが、雲域下の状況把握は難しいため、豪雨時の迅速な情報提供には課題がある。一方で、衛星搭載マイクロ波放射計は解像度で劣るものの、各国機関が多数運用を行っており、かつ天候の影響を受けづらいため、これらを用いて洪水氾濫を検出することで高頻度の全球地表水モニタが可能となる。

竹内ら (2009) は、Aqua 衛星搭載のマイクロ波放射計 AMSRE の観測輝度温度から Normalized Differential Frequency Index (NDFI) を算出し、地表面の冠水の指標として用いた。瀬戸ら (2018) は、全球降水観測計画 (GPM) で運用されているマイクロ波放射計である AMSR2 と GMI が観測した輝度温度より地表水の指標として NDFI を算出し、2013~2017 年の 5 年間の全球地表水マップを日単位・ 0.1° 格子で作成した。

本研究では、これらのセンサによる地表水データを 2024 年まで作成したほか、DMSP-F16、F17、F18 衛星搭載の SSMI/S センサによる輝度温度を用いて同様の推定を行った。それぞれのセンサが推定した水面域データについて、JAXA と東京大学が開発・運用する陸域水循環シミュレーションシステム Today's Earth が推定した氾濫面積割合と月単位で長期の比較を行った。結果、主要河川下流部においては概ね季節変動をよくとらえているものの、水面のシグナルを検知しづらい森林域などではその変動は過小評価となっている可能性があることがわかった。また、SSMI/S は GMI・AMSR2 に比べ解像度が荒く、NDFI 算出に用いている周波数が若干異なるため、他センサと比較し異なる変動を示したが、高頻度で長期のデータセットが利用可能という特徴を活かした用途を検討していく。