



1. 研究背景と目的

近年、気候変動による大雨の増加により世界的に洪水災害が多発している。衛星リモートセンシングによる浸水域の把握手法としては、合成開口レーダ(SAR)と光学センサを利用した手法がある。本研究では、これらの衛星データによる浸水域の推定手法を検証し、それらを組み合わせたときの効果について検討する。

2. 研究方法

SARおよび光学センサーの利点と欠点を確認し、それらの浸水域の検出精度を検討する。対象とする SAR は Sentinel-1/SAR、光学センサーは Landsat-8/OLI, Landsat-9/OLI-2 とした。SAR による浸水域の推定は、浸水前と後の後方散乱強度の違いから行う。光学センサによる浸水域の推定は、浸水前と後の Normalized Difference Water Index (NDWI: 正規化水指標) の違いから行う。

2022年パキスタン洪水を事例に、浸水域の検出画像を作成し、SARと光学センサによる浸水域の特徴を調査した。パキスタン中部からパキスタン東部の範囲をカバーするために、Sentinel-1では災害前と災害後を含めて40シーン、Landsat-8、Landsat-9では72シーンを使用した。

3. 結果の概要

パキスタン全体で比較した時、衛星 SAR による浸水面積は 13,216 (km²) で光学センサによる浸水面積は 14,298 (km²) となった。

建物域での浸水域の推定は、国土地理院の土地被覆データが市街地となっているシンド州ダードゥ近郊で行った。同地域の建物域においては、推定浸水面積は、光学センサで 8.43 (km²)、SAR で 6.57 (km²) となり。光学センサは衛星 SAR と比較して、約 1.28 倍、光学センサがより高い精度で浸水を検出できた。

一方、雲に覆われたケースを対象に SAR 画像と NDWI 画像での雲による浸水域の検出結果を比較した。パキスタン南部の例とすると推定浸水面積は、SAR で 5,603 (km²) に対し、光学センサでは 878.1 (km²) となった。衛星 SAR は光学センサと比較して、約 6.38 倍となり、雲域では衛星 SAR を用いた浸水の検出は有効的であると考えられる。

4. まとめ

衛星 SAR と比較して光学センサの方がやや高い精度で検出できたが、ほぼ類似する結果となった。このことから、SAR と光学センサを併用することで、また今回用いたセンサにさらに他のセンサを加えることで観測頻度の向上が期待できる。また、建物域では主に光学センサを、雲のかかっているところでは SAR を使用することで浸水域の検出精度をより良くすることが期待できる。