# ALOS-2/PALSAR-2 を用いた 平成 26 年 8 月広島豪雨による土砂災害域抽出の試み

山口大学大学院	理工学研究科	博士後期課程	学生会員	〇江口	毅
山口大学大学院	理工学研究科	教授	フェロー会員	三浦	房紀

## 1. はじめに

梅雨の長雨や豪雨により山間部の複数箇所で土砂災 害が発生した場合や夜間に災害が発生した場合、現地 調査が早期に行えず、被害状況を把握するのに時間が かかってしまう。

近年、現地調査による被害状況把握が困難な広域災 害や夜間の災害の観測に、合成開口レーダ(Synthetic Aperture Radar: SAR)<sup>1)</sup>を用いる衛星リモートセンシン グ技術が活用されている<sup>2)3)</sup>。しかし、現在行われてい る研究の多くは、干渉 SAR や差分といった複数の SAR 画像を必要とするものであり、単画像による被災域抽 出の研究は少ない。また、河道閉塞のように土砂災害 以外の現象を伴う解析はなされているが、土砂災害単 体の解析事例は少ない。

そこで本研究では、災害後のみの PALSAR-2 画像を 用いて平成 26 年 8 月広島豪雨により発生した土砂災害 域の抽出を試みる。PALSAR-2 を用いた基礎的研究を行 うことにより、災害発生時における PALSAR-2 の活用 をより有効的なものにすることを目指す。

#### 2. 解析手法

本研究では、平成26年8月広島豪雨において特に被 害が大きかった安佐南区の八木・緑井地区と安佐北区 の可部東地区を対象に土砂災害域の抽出を試みる。図 1に本研究における解析対象地区を示す。

**図2**は画像処理から土砂災害域抽出結果の検討までの流れを示したフローチャートである。

まず、PALSAR-2(2014 年 8 月 20 日観測)のデータ を式(1)に基づき後方散乱係数に変換する<sup>4</sup>。

キーワード PALSAR-2, 平成 26 年 8 月広島豪雨, 土砂災害

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 山口大学大学院 理工学研究科 三浦研究室 TEL0836-85-9536

である。

次に、以下に説明する分類画像・パウリ画像・正規 化画像の3種類の画像を用いて目視による土砂災害域 の抽出を行う。分類画像とは、画像のピクセル値を基 に対象地区を土壤域・植生域・水域に分類した画像で ある。パウリ画像とは、RにHH偏波、GにHV偏波、 BにVV偏波のデータを割り当てRGB合成した画像で ある。正規化画像とは、2つの偏波のデータの差をその 和で割ることで正規化した画像である。

最後に、抽出結果を宇宙研究開発機構(JAXA)が公表している抽出結果と高解像度衛星画像(GeoEye-1) と比較することで検討を行う。



図1 解析対象地区



図 2 PALSAR-2 画像を用いた土砂災害域の抽出と
結果の検討までの流れ

## 3. 解析結果

本研究では JAXA が公表している、土砂災害域の抽 出結果画像を正解とし、3 種類の画像で抽出を試みた。 紙面の都合上、ここでは安佐南区の八木・緑井地区の 解析結果についてのみ説明する。

図3に土砂災害域抽出結果の正解として、JAXA によ る解析結果と GeoEye-1 画像を示す。また、図4に八木・ 緑井地区の解析結果を示す。分類画像を用いた抽出で は、PALSAR-2画像の各領域は土壌域、植生域、水域の 順で大きい値を示すという結果から、複数の閾値によ り対象地区の分類を行った。その結果、土砂災害域を 含む土壌域の分類を行うことができたが、誤分類が多 く土砂災害域のみの抽出は行えなかった。パウリ画像 を用いた抽出では、RGB 合成(R:HH, G:HV, B:VV) することで土砂災害域が白い筋として表れ、周りの植 生域と区別することができた。また、河川や道路など の判別が他の画像より容易であり、画像の視認性が 3 種類の中で1番高いことが明らかとなった。しかし、 土砂災害域以外の場所にも白い筋が存在し、土砂災害 域のみを抽出することはできなかった。正規化画像を 用いた抽出では、4 偏波全ての組み合わせ(12 通り) を試みた結果、VH と HH の偏波を用いた組み合わせの 画像が土砂災害域の抽出に最も適しており、土砂災害 域が白黒の筋として表れることが明らかとなった。し かし、パウリ画像の場合と同様に土砂災害域のみを抽 出することはできなかった。

SAR による土砂災害の観測は、レーダの照射方向と 斜面の向きに依存するが、レーダ照射方向と斜面が直 行しない場合でも土砂災害域の抽出が可能であること が本研究で明らかとなった。

また、抽出結果を GeoEye-1 画像と比較した結果、比較的大きな土砂災害は PALSAR-2 画像上でも確認することができるが、小規模の土砂災害については確認することが困難であることが明らかとなった。



(a) JAXA による抽出結果(b) GeoEye-1 画像図3 正解とする土砂災害域抽出結果



(c)分類画像

(d) パウリ画像



(e) 正規化画像 図 4 各画像による土砂災害域抽出結果

### 4.結論

本研究では、分類画像・パウリ画像・正規化画像の3 種類の画像で土砂災害域の抽出をそれぞれ試みた。そ の結果、パウリ画像(R:HH, G:HV, B:VV)と正規化 画像(VHとHH)が土砂災害域の抽出に有効であるこ とが明らかとなった。また、PALSAR-2 画像の各領域は 土壌域、植生域、水域の順で大きい値を示すことや大 規模な土砂災害であれば、レーダ照射方向と斜面の向 きが直行しない場合でも抽出が可能であることが明ら かとなった。しかし、本研究では土砂災害域のみの抽 出は行えなかったため、今後の研究で4 種類の偏波画 像を組み合わせた土砂災害域の抽出を試みる予定であ る。

### 参考文献

- 大内和夫:リモートセンシングのための合成開ロレ ーダの基礎[第2版].
- 加藤誠章,大野宏之,酒井淳章,宮瀬将之,村岡洋, 島田政信,田中信也,大木真人,河野宣幸: ALOS/PALSAR を用いた山形県月山周辺における 土砂移動懸念箇所の抽出と現地状況との対照,砂防 学会研究発表会概要集, pp.536-537, 2011.
- 3) 鵜殿俊昭,吉川和男,野田敦夫,水野正樹,林真一郎,佐藤匠,岡本敦:高分解能 SAR 画像を用いた 河道閉塞箇所抽出手法の検討,砂防学会研究発表会 概要集,pp.188-189, 2012.
- ALOS-2 ALOS : http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS-2 /calval/calval\_jindex.htm.