# SAR 画像を用いた道路の被災箇所抽出に関する研究

香川大学 学生会員 ○久保栞,フェロー 吉田秀典

#### 1. 緒言

近年,日本各地において豪雨災害による甚大な被害が発生している.その際,放置車両や瓦礫等の障害物に よって排水ポンプ車の移動が妨げられ,復旧に大きな支障をもたらした経験や,避難場所から自宅へ一時帰宅 した住民が,急激な浸水により自宅から出られなくなったという経験から,発災後の被災状況の迅速な把握が 課題となっている.そこで本研究では,天候の影響を受けない SAR 画像を用いて,災害後の道路部における閉 塞状況等の把握を試みる.閉塞状況の把握にあたっては,処理工程が少なく,比較的迅速かつ容易に被災領域 が抽出可能な加色混合法を用い,災害前後で道路状況が変化した領域を抽出する.

## 2. 分析手法

本研究においては、SAR 画像の特性ならびに光の加色混合の原理を利用して、災害前後の道路部における変 化領域の抽出を行う. SAR 画像はマイクロ波の反射強度を示すモノクロ画像であり、光学画像と比較すると、 被災の規模や有無に関する判断が困難であるため、衛星画像等を用いた広域における被災状況の容易な把握が 課題となっている.こうした課題を克服するために、本研究では、災害前の SAR 画像をレッドスケールに、ま た、災害後の SAR 画像をシアンスケールにそれぞれ変換し、災害により変化した領域を色の変化として抽出す る加色混合法を用いて SAR 画像による被災状況の把握を試みる.なお、本研究では、災害前後の SAR 画像に ついて加色混合処理を行った画像に対し、道路部のみを抽出することで、災害後の復旧・救援活動を円滑に行 うために必要な道路部における被災状況の把握を行う.道路部の抽出にあたり、国土地理院が提供している道 路縁データを使用する.

#### 3. 抽出結果

#### 3.1.加色混合法による災害前後の変化領域抽出

平成30年7月豪雨により大きな被害を受けた岡 山県倉敷市真備町を対象とする.本研究で使用する SAR 画像に関する詳細を,表-1に示す.災害前の SAR 画像をレッドスケール,災害後のSAR 画像を シアンスケールへ変換し,加色混合処理を行った画 像を図-1に示す.このとき,図-1における赤い領 域は,裸地域や道路などが災害後に浸水域となった 領域,シアンの領域は植生地や水域などが災害後に



図-1 加色混合処理を行った SAR 画像

裸地となった領域である.対象地域東部にて南北を通る高梁川については、中央部が赤く示されており、水域 が広がっていると推測される.一方、河岸周辺はシアンで示されている領域が多く、土砂等が流れ込んだこと によって裸地域となっていることが推測され、土地の状態に応じて色彩が変化していることがわかる.また、 高梁川の東側(図-1内、領域 A)や、対象地域南西部における小田川付近(図-1内、領域 B)については、赤 やシアンで示されていないことから、浸水等による変化がないといえる.一方、倉敷まきび支援学校(図-1内、 星印)の周辺等、赤く示されている領域、つまり、浸水していると思しき領域は、国土地理院より提供されて

	撮影日時	衛星	センサー	分解能	対象領域
災害前	2016/7/10 0:00	ALOS-2	PALSAR-2	2.5m	岡山県倉敷市真備町
災害後	2018/7/8 0:00				(東西 8922m×南北 5572m)

表-1 使用した衛星画像の詳細

いる平成30年7月豪雨による倉敷市真備町周辺浸水推 定段彩図に示された浸水域とおおむね一致しており, 加色混合法による変化領域の抽出結果は妥当であると いえる.

# 3.2.加色混合画像による道路部の抽出

災害前後の画像に対して加色混合処理を行った画像 と道路縁データを用いて,道路部の抽出を行う.このと き,より明瞭に着色された箇所のみを変化領域として 判断するため,本研究では,各ピクセル値のRGB値に ついて,Rが50以上かつG,BがR未満である箇所を 赤,G,Bが50以上かつRがG,B未満である箇所を青と して着色し直す.なお,それ以外の箇所については白で示 すこととする.以上のような処理を講ずることにより作成 された道路部の変化領域画像を図-2に示す.

## 3.3.抽出結果の妥当性の検討

本抽出結果の妥当性について検討するため,図-1 におけ る白枠内と同領域の空中写真を図-3 に,その領域における 抽出結果を図-4 に示す.空中写真は,国土地理院の地理院 地図より公開されているものであり,撮影日は2018年7月 9日である.

図-4には、小田川付近における道路部の変化領域 を抽出した結果を示しているが、河川に近い歩道

(図-4内, Road A) が赤く着色されており,そこか ら数メートルほど離れた道路(図-4内, Road B) は 青い領域が増えていることから,河川に近い地点で は浸水が,そこから離れると土砂等の堆積が起こっ ているということが推測される.図-3より,各道路 状況は抽出結果と同様であることがわかる.一方, 対象領域の北西側に位置する水田(図-4内, Paddy Field)付近の道路については,空中写真(図-3)よ



図-2 道路部における変化領域の抽出



図-4 対象領域における道路部の変化領域抽出結果

り浸水していることが分かるものの,抽出結果(図-4)では着色されておらず,適切に反映されていない.これは,水田に接する道路の幅員が小さく,分解能が2.5mの衛星画像では道路における浸水域抽出が困難であることが原因と考えられる.

## 4.結言

SAR 画像を用いた道路部における災害前後の変化領域抽出を行った結果,広域にわたる変化や,幅員の大きい道路については,被災状況の抽出が可能であることが判明した.今後は,変化領域の判読をより容易にするため,機械学習等によって,浸水している箇所や土砂のある箇所の自動抽出を行うことが望まれる.

## 参考文献

- 国土地理院:平成30年7月豪雨による倉敷市真備町周辺浸水推定段彩図,https://www.gsi.go.jp/common/ 000208572.pdf(令和2年現在閲覧可)
- 国土地理院:地理院地図,平成 30 年 7 月豪雨発生後に撮影された正射画像(高梁川地区) https://maps.gsi.go.jp/(令和2年現在閲覧可)