

# 持続可能な流域管理のための 2010 年パキスタン洪水の解析

Mehwish Ghulam Zuhra

キーワード： リモートセンシング、2010 年パキスタン洪水、洪水浸水地図、被害評価、持続可能な流域管理

## 1. はじめに

本研究は 2010 年のパキスタン大洪水(PMF-2010)を対象とする。この洪水は、国連の記録において近年における最大災害の一つとしてランクされている。PMF-2010 は 2010 年 7 月後半に始まり 9 月初旬まで続いた。初期対応の遅れ、警報システムの不備、被災地域へのアクセスを困難にした通信システムの損壊、誤った対策の採用などが、洪水の被害を拡大した原因であると考えられる。リモートセンシングは、このような大災害に対して被害状況を迅速に把握し、適切な対策の立案に資することが出来る。本研究の目的は、PMF-2010 を例としてリモートセンシングの有効性を検証することである。

## 2. 方法

洪水範囲は、ディシジョンツリー (DT) 法を用いて洪水前後の PALSAR マイクロ波センサ画像の後方散乱強度の変化から抽出する。DT の判定に用いる閾値は、浸水域と非浸水域の後方散乱強度の変化を比較することによって得られる。抽出された浸水域に DT 法をさらに適用することにより、浸水域は完全浸水域と部分的浸水域に分けられる。部分的浸水域は洪水が引き始めた地域に対応する。洪水被害は、浸水マップと土地利用図をオーバーレイすることにより評価される。土地利用図は、洪水被害が最も深刻であった Sindh 州をカバーする Landsat 光学センサ画像 (一部 ASTER 光学センサ画像) に対して、最尤法を適用することにより得られた。また、分類精度を向上させるために、最尤法に加えてグレーレベル同時生起行列の相関係数から得られるテクスチャ指標を併用した。

## 3. 結果

PMF-2010 による浸水域マップと、洪水被害が最も深刻であった Sindh 州の災害被害評価マップが得られた。浸水域マップによると、パキスタンにおける全浸水域は 57,175 平方 km、完全浸水域は 40,640 平方 km、部分的浸水域は 16,535 平方 km であった。Sindh 州においては、洪水による浸水域は 23,609 平方 km (完全浸水域 17,793 平方 km、部分的浸水域 5,816 平方 km) であった。Sindh 州においては農地の被害が最も大きく浸水域の 37%をしめ、次いで、非農業地が浸水域の 23%、都市域が浸水域の 16%をしめていた。

## 4. 結論と持続可能な流域管理への提言

洪水による浸水域マップと災害被害評価マップは、画像、地図、現地データなどにより検証され、両結果共に十分な精度を持つことが確認できた。本研究により推定した被害農地面積と、Sindh 州の災害管理局により報告された農地被害面積の間には 12%の差があったが、洪水被害解析および持続可能な流域管理の目的に対しては、受容できる精度である。本研究で用いたマイクロ波センサによる洪水浸水域の抽出方法、および光学センサ画像から得られる土地利用図と洪水浸水域マップのオーバーレイによる被害程度の評価方法は、今後発生する洪水に対して、迅速な被害状況の把握と被害程度の評価に有効活用できるものである。