

[成果情報名]ALOS/PALSARデータを用いた農地の被災状況把握

[要約]天候に左右されずに観測できる ALOS/PALSAR データを複数重ね合わせ処理を行うことにより農地の被災状況把握が可能である。また、光学センサーデータを含めて、過去の同時期に観測された衛星データを併用することが被災状況の把握に重要である。

[キーワード]合成開口レーダ、洪水、非湛水状態、パウリ画像

[担当]農工研・農地・水資源部・上席研究員

[代表連絡先]電話 029-838-7613

[区分]農村工学

[分類]研究・参考

[背景・ねらい]

農地災害は広域に発生することが多く、その把握には衛星データの活用が有効であるが、光学センサでは地表が雲に覆われて地表を観測できないことが多い。雲を通して地表を観測することのできる合成開口レーダ（SAR）である ALOS/PALSAR データは即時観測も可能であり、また、全偏波観測が可能であることから、PALSAR データを用いた農地の被災把握推定の可能性を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 地表物や土壌表面の凹凸で散乱したマイクロ波は衛星に戻り画像上は明るくなるが、水面は鏡面反射し衛星に戻らないため暗くなる。2008 年 5 月にミャンマーを襲ったサイクロンの被害直後の画像をみると（図 1）、冠水した農地は広い水面となり画像上で暗くなる。洪水で建物や樹林等が水面上に出ている場合は、水面で鏡面反射したマイクロ波が建物や樹木にあたり衛星方向に戻ってくる 2 回散乱となり明るくなる。このことから、広範囲にわたり冠水していることが把握できる。
2. 過去に観測された衛星データから当該地区の土地利用状況や農作業状況（被災時期が収穫前後であるか、田植え時期であるか等）を把握することが被害直後のデータを解析する上で重要である。図 2 の対象地域で見ると（(b)、(d)）、1 月初旬に田植え、4 月に収穫されているため、5 月初旬の湛水域は刈り取り後であり、2008 年 5 月のサイクロン襲来時にこの地域の水稻への洪水被害は小さいことが推察できる。
3. ALOS/PALSAR は、水平偏波（H）を送信し H を受信するだけでなく、垂直偏波（V）を受信することができ、また、V を送信し V と H で受信することができる。この HH（送信－受信）・VH・VV・HV の全偏波観測データから変換してパウリ画像を作成すると 1 回散乱・体積散乱・2 回散乱成分を把握でき、収穫後の水田では 1 回散乱が卓越し (d)、稲の生育がすすみ湛水状態では 2 回散乱が卓越する (b)、などの状況がわかる。全偏波観測データは被害状況の把握に有効である。
4. 中越地震後の聞き取りによると、地震直後に田面の亀裂や水路等の破損が生じて給水が一部で中断した。地震前後の ALOS/PALSAR データをカラー合成した画像（図 2）をみると、非湛水になった水田は田面からの散乱が強く、その後灌漑施設が回復して湛水したことによる水面からの散乱が低下した結果、赤く表示されたと推察された。

[成果の活用面・留意点]

1. この手法は衛星画像に地図座標系を付加しデータを利用することで、リモートセンシング表示ソフトウェアまたは GIS ソフトウェアで利用できる。
2. 衛星からの観測方向と水田に植えられた稲の列が直交すると、ブラッグ散乱という共鳴現象により、非常に明るくなる現象があることに注意する必要がある。

[具体的データ]

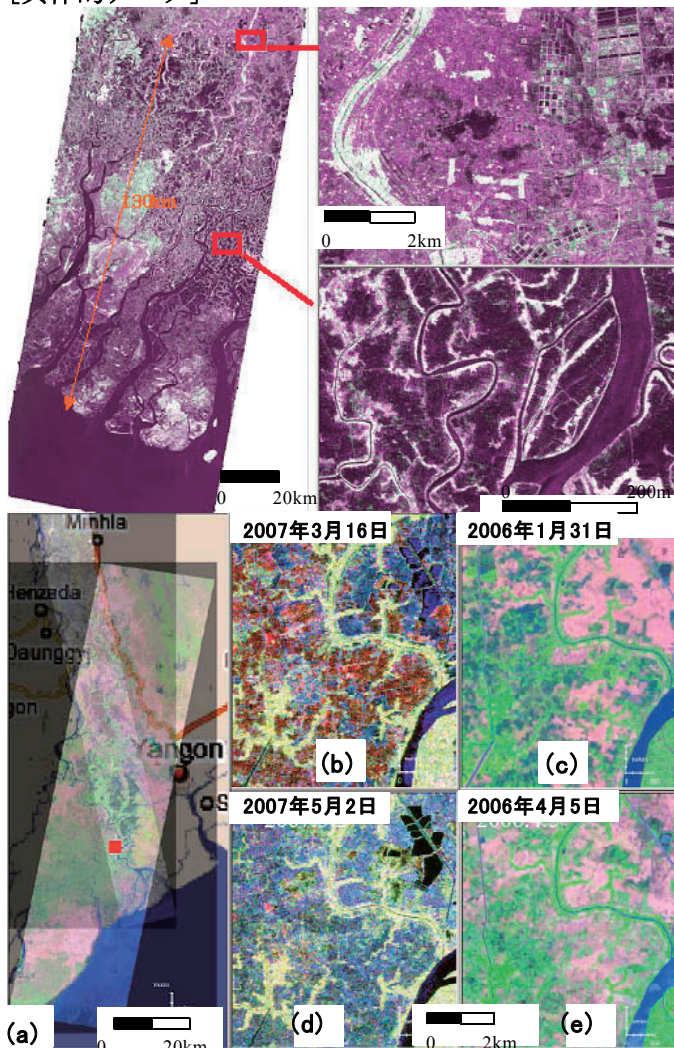


図1 ミャンマーサイクロン被害直後のPALSAR画像(2008.5.6)

赤：HH（水平偏波送信、水平受信）
 緑：VH（垂直偏波送信、水平受信）
 青：HH（水平偏波送信、水平受信）

2008年5月3日に大量の雨で洪水が発生し、海岸から約130kmが冠水(左図)。右上図では洪水被害がなく右下図では洪水被害がある。平地の中央部は冠水したため暗くなり、河川部周囲は樹林により2回散乱が生じて明るい。

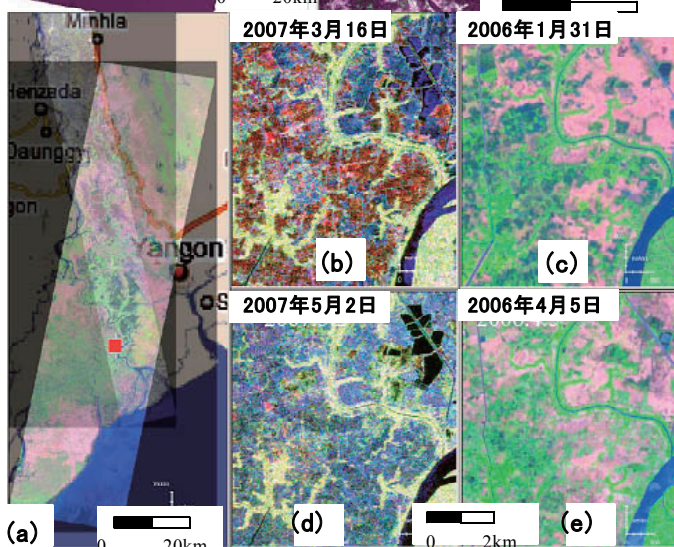


図2 ミャンマー沿岸部の1月～5月の農業状況

(a)：地図にPALSARとASTERを重ねた画像。
 (b),(d)：PALSARのパウリ画像(青：1回散乱、緑：体積散乱、赤：2回散乱)。
 (c),(e)：ASTER画像(光学センサ、青：可視の赤、緑：近赤外、赤：短波長赤外のカラー合成(植生は緑、水面は青または黒))。

1月に水田に水が入り、3月に稲が生育し、4月が刈り取り時期、5月初旬は刈取後であり、このことから2008年5月のサイクロン襲来時にこの地域の水稲への洪水被害は小さかったと考えられる。

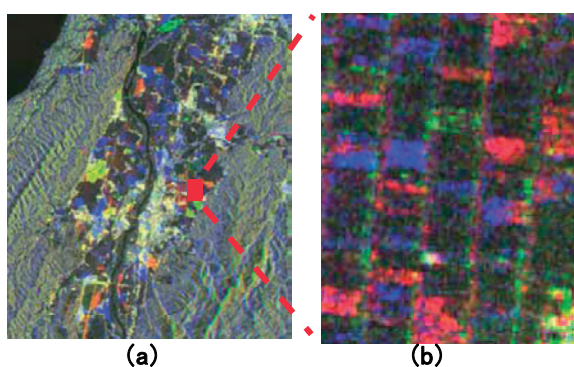


図3 新潟県中越沖地震前後のPALSARデータを用いてカラー合成した画像

赤：地震発生3日後の2008.7.19データ(HH)
 緑：地震発生1年前の2007.7.11データ(HH)
 青：地震発生14日後の2008.7.30データ(HH)

赤の所が地震により非湛水になったと考えられる水田。この部分は地震直後に非湛水になり、湛水した水田に比べ後方散乱が強く、7月30日には灌漑水路の回復により湛水し後方散乱が低下したと推定される。

[その他]

研究中課題名：地域防災力強化のための農業用施設等の災害予防と減災技術の開発

実施課題名：衛星データ等を用いた農地災害と復旧状況の把握手法の開発

実施課題ID：412-c-00-004-00-I-09-6403

予算区分：交付金

研究期間：2007～2009年度

研究担当者：小川茂男、吉迫 宏、島 武男

発表論文等：斎藤・小川ら(2007)システム農学、23巻別号2：19-20

斎藤・小川ら(2008)システム農学、24巻別号2：23-24