

マルチパス・カラー化による 単偏波航空機SAR画像の災害時被害状況調査への適用

総合研究所

服部 聡子・角田 里美・沼田 洋一・織田 和夫
金田 真一

空間データ解析センター

はじめに

災害発生直後に被害箇所の位置や規模を迅速に把握することは、二次災害の防止や復旧活動を行う上で大変重要です。合成開口レーダ（SAR: Synthetic Aperture Radar）は、夜間や悪天候時でも地表の状態を観測可能で近年、被害状況把握に有用な手段として期待されています。

アジア航測ではセスナ機に航空機 SAR 機材を搭載し、災害時における被災状況把握のための緊急撮影の実用化に取り組んでいます。撮影モードには単偏波モードと多偏波モードがあり、単偏波モードの方が高分解能で撮影

することができます。単偏波モードで撮影された SAR 画像は白黒画像である一方で、多偏波モードで撮影された SAR 画像は、各偏波を「赤」、「緑」、「青」に当てはめることでカラー化することができます。このことから相対的に解像度が高い単偏波画像をカラー化すれば、一層の視認性の向上が望めます。

本稿では航空機 SAR で撮影された単偏波画像をカラー合成化し、さらに複数方向から撮影された画像の合成を試みましたので、これを紹介します。

カラー合成およびマルチパス・カラー合成¹⁾

単偏波画像のカラー合成化は、元画像を「緑」に、テクスチャ解析などを行った結果を「赤」、「青」に割り当てています（図1）。森林や河川敷が緑に、集落や崩壊地がピンクに色付けされ、地表の状態を明瞭に把握できます。水部も識別可能なので、津波や洪水などで冠水した箇所の抽出も容易です。

さらに東西南北の4方向から撮影（マルチパス撮影）した画像それぞれをカラー合成し、輝度が最も高い画素

を表示させることでマルチパス・カラー合成画像を作成しました（図2）。レーダシャドウを補完することで、急斜面で発生する崩壊地の判読に適する画像となります。

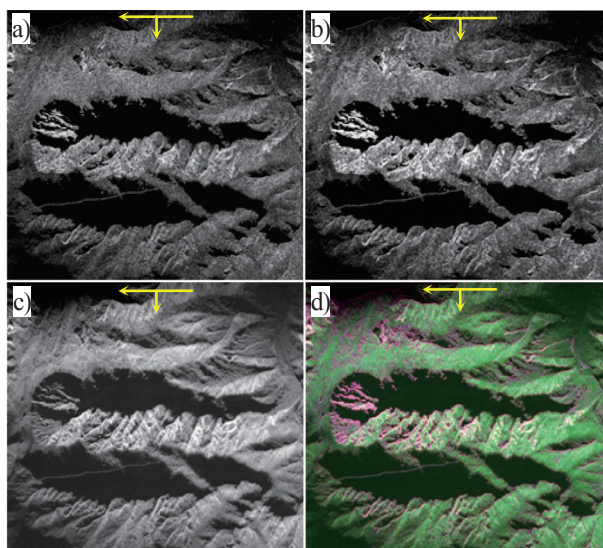


図1 単偏波SAR画像のカラー合成画像²⁾

a)~c)赤、青、緑に割り当てた画像、
d)カラー合成画像

(富士川水系早川流域 七面山)

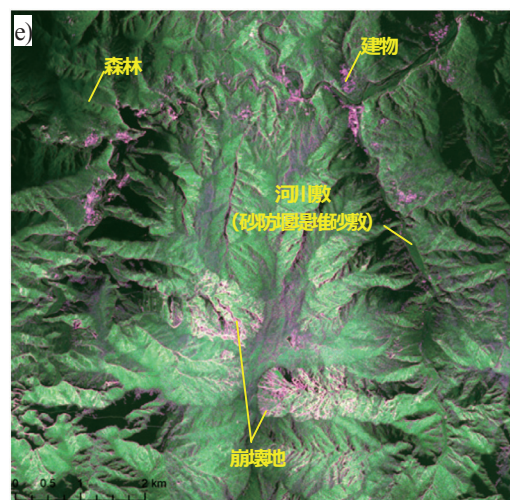
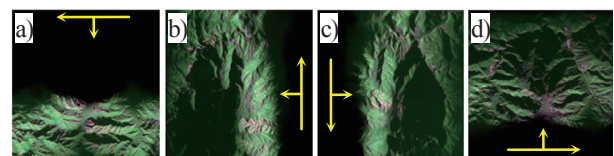


図2 カラー合成画像およびマルチパス・カラー合成画像²⁾

a)~d) : 4方向から撮影した単偏波SAR画像のカラー合成画像、e) : マルチパス・カラー合成画像

(富士川水系早川流域 七面山)

カラー合成画像の視認性評価

津波災害や土砂災害、火山災害などの災害形態におけるカラー合成画像の視認性について評価しました。

津波災害の対象地域は、2011年東北地方太平洋沖地震により、津波による浸水被害や構造物被害が生じた石巻市沿岸域です(表1中 a-1)。旧北上川右岸側では多くの建物が流失し地表が裸地化しました。カラー合成画像(表1中 a-2)では建物の輪郭はピンクとなるため、建物の有無が鮮明に判読でき、元画像より視認性が向上しています。

土砂災害の対象地域は、2013年台風10号伊豆大島豪

雨災害により崩壊・土石流が生じた大金沢です(表1中 b-1)。崩壊地源頭部ではカラー合成化することで後方散乱の強い源頭部を明瞭に視認することができます(表1中 b-2)。

火山地形の対象地域は、伊豆大島三原山です(表1中 c-1)。火口は元画像でも判読できますが、溶岩流についてはカラー合成化することで、表面の凹凸がピンクで表現され、判読しやすい画像になっています(表1中 c-2)。

表1 災害形態別のカラー合成画像例

	津波災害 (石巻市沿岸域)	土砂災害 (伊豆大島大金沢)	火山地形 (伊豆大島三原山)
単偏波白黒画像			
カラー合成画像			

おわりに

災害時に被害状況把握のための単偏波航空機 SAR 画像のカラー合成は、輝度のばらつきが大きい地形や地物に着目するため、画像の視認性向上に効果的です。マルチパス・カラー合成は、レーダシャドウだけでなくデータ欠損箇所も補完可能で、判読作業の効率性が向上します。このように航空機の機動性を活かした複数方向からの撮

影は、南北方向に限定された衛星では把握が困難であった斜面が視認可能となり、豪雨や地震時に発生する深層崩壊や天然ダムの探索への活用が期待できます。

本稿で紹介した撮影はアルウェットテクノロジー株式会社と共同で実施したものです。ここに記して感謝いたします。

1) 角田里美・服部聡子・千葉達朗・沼田洋一・織田和夫：単偏波 SAR カラー画像作成装置，特許第 5636085 号，2014.10

2) 角田里美・服部聡子・金田真一・沼田洋一・織田和夫：航空機 SAR 単偏波画像のマルチパス・カラー合成，写真測量とリモートセンシング，Vol.53, No.2, pp. 60-61, 2014