

航空機 SAR への取り組み

空間データ解析センター みたに 三谷 たくじ 琢司・かねた 金田 しんいち 真一

はじめに

アジア航測は2009年からアルウェットテクノロジー株式会社と共同で、航空機 SAR(ATSAR-X)の開発と実用化へ向けた実験を行っています。現在、アジア航測が保有するセスナ機専用のマウントシステムを開発済みで、

アルウェットテクノロジーの ATSAR-X を利用した緊急時の被害状況把握に向けた実用化を進めている段階です(図1)。本稿ではこの航空機 SAR の取り組みを紹介し



図1 ATSARの搭載状況(左)と搭載航空機(右:セスナ208)

SARとは

SARは Synthetic Aperture Radar の略語で、日本語では合成開口レーダと訳される計測手法です。SARはマイクロ波と呼ばれる電磁波をアンテナから照射して対象物の情報を計測します。SARの大きな特徴は、マイクロ波を使っているため、日照・雲・降雨といった制約に左右される事無く撮影が可能であるという点です。

航空機による災害緊急観測は、アジア航測の重要な取り組みの1つであり、長年にわたって、大規模災害発生時の航空写真撮影や航空レーザ計測を実施してきました。

ところが、台風・豪雨や火山噴火においては雲や噴煙の影響をうけるため、これらの撮影や計測では対応が困難となる場合があります。そもそも地球の表面は広範囲にわたり雲に覆われており(図2)、完全に雲のない箇所を探すのはむしろ難しいくらいです。これに加えて、地球の半分は常に夜の状態で、日照条件の良い快晴の画像を撮影することがいかに難しいか、お分かりいただけるのではないのでしょうか。このような撮影上の問題は人

工衛星だけでなく、航空写真の場合にも当然当てはまります。

SARはすでに、CosmoSkyMed、TerraSAR-X、RADARSAT-2などの人工衛星に搭載され、防災や防衛といったさまざまな用途に活用されていますが、観測のタイミングが衛星の回帰周期に依存する点や、画像の解像度が航空機と比べて劣るなどの問題を抱えています。一方、航空機搭載型のSARは衛星と比べて観測のタイミング、間隔を柔軟に設定することができるため特に緊急対応には有利であり、また高解像度の画像を取得することができるというメリットも有しています。

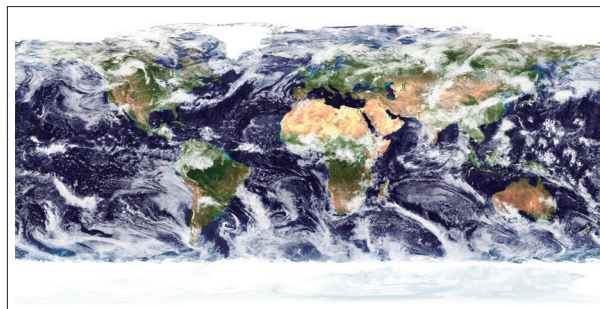


図2 人工衛星の画像 (NASA Goddard Space Flight Center)

SARの画像

日照や天候条件に左右されないという SAR の画像は一体どのようなものでしょうか。図3は2011年の震災で大きな被害を受けた宮城県石巻市の旧北上川下流の撮影事例です。アジア航測のセスナ機に搭載した AT SAR とデジタルカメラにより撮影したものです。デジタルカメラの画像(右下)からわかる通り、撮影当日現場周辺は一面雲で覆われ、地上の様子は全くわかりません。このような天候は、空中写真や航空レーザ計測で被害調査を行う場合には完全に天候待ちとなるような状況です。このような天候条件でも SAR 画像では、定川周辺の浸水箇所、開北橋を中心とした旧北上川右岸に広がる石巻の市街地や、左岸の田畑一区々がわかります。図4は2013年7

月に撮影した伊豆大島の画像です。この画像も曇天下で撮影されておりますが、サド山、シクボ、波浮港といった島の南部が鮮明にとらえられています。図4右端の図は撮影時の飛行コースを示したものです。すでに述べたように、SARは雲や煙を透過します。さらに航空機の横方向を撮影する方式ですので、噴火時に危険な火口から離れたコースを飛行し、噴煙に覆われた火口の状況を安全に撮影することが出来ます。また周回軌道上でしか撮影できない人工衛星搭載型の SAR と比べて、航空機 SAR は一日何度でも撮影可能ですので、噴煙時に新たに形成され火口の位置をいち早く検知するといった利用法が期待されています。

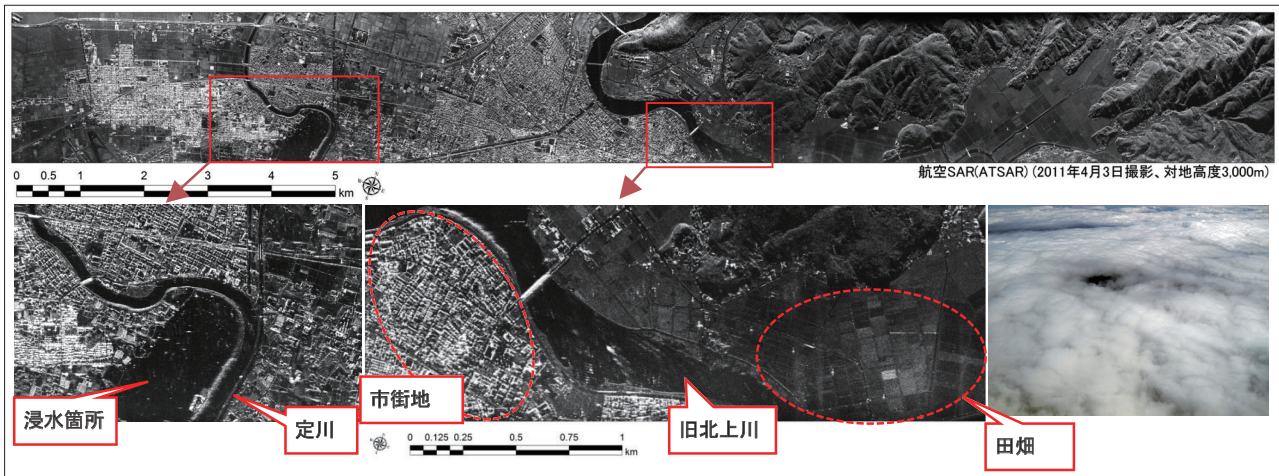


図3 北上川河口付近のATSAR画像(上)、拡大図(下)、同時に撮影した航空写真(右下) 2011年4月3日撮影

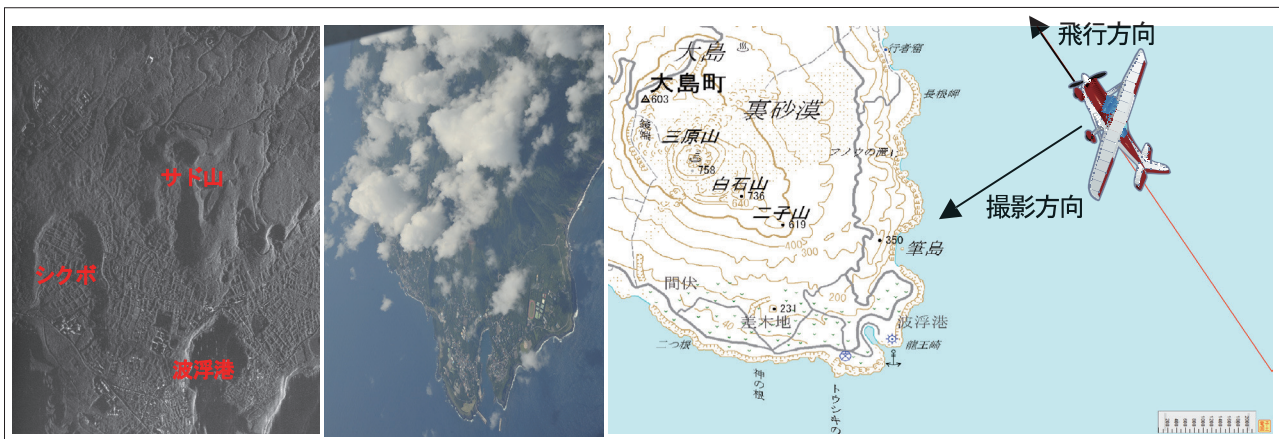


図4 伊豆大島のATSAR画像(左)、同時に撮影した航空写真(中)、飛行コース(右) 2013年7月2日撮影

おわりに

SARではこの他にも、位相情報を使った干渉解析により地形を計測したり、地殻変動を調べたりすることも原理的には可能です。また偏波情報を取得することで、土地被覆分類への応用も期待されています。一方、晴天時においては、事象を直感的／定量的に把握ができるとい

う面では従来の航空写真撮影や航空レーザ計測が優れていることも確かです。アジア航測では最新技術を常に取り入れながら、お客様の目的に応じて最適な計測・解析成果を提供していくよう努力を続けてまいります。