

## 干渉 SAR 法のインドネシア火山地域への適用 - ASTER DEM の利用 -

## Application of SAR interferometry to Indonesian volcanoes -Application of ASTER DEM-

# 小澤 拓[1], 高田 亮[2], 村上 亮[3]

# Taku Ozawa[1], Akira Takada[2], Makoto Murakami[3]

[1] 学振/地理院, [2] 産総研, [3] 地理院・研究センター・地殻変動

[1] JSPS/GSI, [2] GSJ,AIST, [3] Crustal Deformation Lab., The GSI

インドネシアのスダ海溝では、スダブロックの下にインド - オーストラリアプレートが沈み込んでおり、スダ諸島には多くの火山が位置している。これらの火山の噴火メカニズムや噴火準備過程を明らかにすることを目的とし、干渉合成開口レーダ（干渉 SAR）法の適用による面的な地殻変動場の検出を試みている。干渉 SAR 画像には、地殻変動に起因する干渉縞（変動縞）だけでなく、地形に起因する干渉縞（地形縞）も現れるので、変動縞を抽出するためには、地形縞を何らかの方法により除去する必要がある。日本における干渉 SAR 法の適用は、地形標高モデル(DEM)を用い、地形縞をシミュレートして除去する 2 パス法が一般的であるが、インドネシアでは、干渉 SAR 法に適用可能なほどの空間分解能を持つ DEM を入手することは出来なかった。そこで、これまでは、干渉 SAR 法により DEM を作成し、地形縞の除去を試みてきた。このとき、地殻変動や水蒸気電波伝搬遅延による誤差を軽減するために、地形に対する感度が高い干渉ペアを用いる必要があるが、このような干渉 SAR 画像では、位相の整数値バイアスを決定する処理（アンラッピング処理）を精度良く行うことが困難であり、DEM の作成が可能な地域は、地形が緩やかな地域に限定されていた。これまでの研究において、JERS-1 衛星の SAR データにこの手法を適用し、スンバワ島のタンボラ火山において、カルデラ内部の直径数 km の範囲で、その中心部が約 9cm/yr で沈降するような地殻変動が検出された。しかし、地殻変動の検出可能な範囲は、比較的地形が緩やかなタンボラ火山の東山腹と、カルデラ底部のみに限定されたので、より大きな空間波長を持つ地殻変動が生じていたとしても、それを検出することは不可能であった。また、他の火山においては、地形が急峻なため、DEM を作成することが出来ず、地殻変動を検出することは出来なかった。

2002 年 11 月より、ASTER 衛星の可視近赤外放射計（VNIR）の直下視と後方視の画像を用いて作成された DEM（相対 DEM Z）が利用可能になった。この DEM の空間分解能は 1 秒（約 30m）であり、干渉 SAR 法に適用するには十分である。そこで、本研究では、インドネシアのタンボラ火山、リンジャニ火山、アグン火山、セメル火山に、ASTER の DEM を用いて干渉 SAR 法の適用を試みた。これらの地域は植生が多いので、散乱の時間変化による干渉性劣化が激しい。よって、本研究では、植生に対する透過性の高い L-band の SAR を搭載した JERS-1 衛星のデータを用いた。得られた結果から、ASTER の DEM を用いることにより、およそその地形縞を除去できることが示されたが、地形が急峻に変化する地域において異常な位相差が見られた。このような地域において、SAR の散乱強度画像と DEM からシミュレートされた散乱強度画を比較すると、構造的に異なっている地域がいくつか見られた。また、それ以外の地域においても、直径数百メートルの同心円上の干渉縞がいくつか見られたが、この地域においても同様に、散乱強度画像に違いが見られた。これは、何らかの要因によって生じた DEM の誤差に起因している可能性が考えられ、より詳細な調査が必要である。このように、ASTER の DEM を地形縞除去に直接的に用いるのには、精度が十分でない可能性があるが、この DEM を用いて地形縞を減らすことにより、容易にアンラッピング処理を行うことが可能になった。これにより、タンボラ火山では、より広範囲において変動縞の抽出が可能になり、これまで処理が出来なかった、リンジャニ火山、アグン火山、セメル火山においても変動縞の抽出が可能になった。このように、干渉 SAR 法に適用可能な DEM が無く、急峻な地形のある地域において干渉 SAR 法を適用する場合には、ASTER の DEM は有用であることが示された。現時点では、これまでに検出されていたタンボラ火山の地殻変動以外に明瞭な地殻変動は見られなかったが、これは予備的な結果であり、より多くの干渉ペアや、処理方法を吟味することにより、地殻変動の有無を調査する予定である。