

干渉SARにおける水蒸気遅延による新たな地形補正の必要性

Importance of terrain correction due to tropospheric delay in SAR interferogram

藤原 智 [1], 村上 亮 [2], 中川 弘之 [3], 飛田 幹男 [4], Paul Rosen [5]

Satoshi Fujiwara [1], Makoto Murakami [2], Hiroyuki Nakagawa [3], Mikio Tobita [4], Paul Rosen [5]

[1] 地理院・水沢, [2] 地理院・研究センター・地殻変動, [3] 地理院・研究センター・宇宙測地研究室, [4] 建大・測量部, [5] ジェット推進研究所

[1] GSI, Mizusawa, [2] Crustal Deformation Lab., The GSI, [3] Space Geodesy Lab., GSI, [4] Construction Coll., [5] JPL

干渉SARを用いて地殻変動図を作成すると、地形（標高）と高い相関を持つ変動分布が見られることがある。富士山や岩手山のように標高が高く、独立峰に近い場合はこの影響が大きく、正しい変動量が得られない。干渉SARでは2時期の地表変動と伝播遅延の差が観測されるが、伝播遅延のなかでは大気中の水蒸気によるものが大きい。水蒸気の量（遅延量）は時間によって大きく変化し、水蒸気の量が異なる時期の差をとれば、地形の分だけ水蒸気量の差がでる。この現象を補正するためには、標高と相関のある変化を最小二乗法で求めて、標高に係数を掛けて差し引く方法が簡単で非常に効果が高い。

干渉SARを用いて地殻変動図を作成すると、地形（標高）と高い相関を持つ変動分布が見られることがある。干渉SARでは、2つの衛星軌道の差（基線）を推定することで、地形の影響を取り除く処理を行っており、基線の推定が不十分であると、変動量に地形の影響が残ってしまうことがある。しかし、十分に正確な基線推定を行っても、地形に極めて似た影響が残ることがしばしば起こる。富士山や岩手山のように標高が高く、独立峰に近い場合はこの影響が大きく、正しい変動量が得られない。

この現象は次のように説明される。干渉SARでは2時期の地表変動と伝播遅延の差が観測されるが、伝播遅延のなかでは大気中の水蒸気によるものが大きい。水蒸気の量（遅延量）は時間によって大きく変化するために、水蒸気が空間的に均一に分布しているとしても、水蒸気の量が異なる時期の差をとれば、地形の分だけ水蒸気量の差がでる。また、山頂部（標高大）では山麓域（標高小）に比べて標高が高いため水蒸気の絶対量が少なく、大気下層より変動量は小さい。そのため、仮に全層で同じような割合で水蒸気が増加しても、山麓域に比べて山頂の変動量は小さくなり、結果として干渉SAR図では地形の分の水蒸気の影響が現れる。一般に、暖候期は寒候期に比べ水蒸気が多いので、暖候期と寒候期のデータで干渉SAR図を作成すると同様の傾向が見られることになる。このことは標高差のあるGPS連続観測点間で大気遅延推定量を比べても明瞭に現れている。

この現象を補正するために、正確な地形補正のあとで、標高と相関のある変化を最小二乗法で求めて、標高に係数を掛けて変動図から差し引いた。この補正でほとんどの地形相関分は取り除くことができた。この地形相関分は、標高が高い地域では10cm以上になることがある。