

数値気象モデルを用いたSAR干渉解析における大気中水蒸気起因の位相遅延量誤差の低減の試み

An experiment in reduction of atmospheric phase delay in SAR interferograms using numerical meteorological models

小林 知勝^{1*}, 矢来 博司¹, 石本 正芳¹, 飛田 幹男¹

Tomokazu Kobayashi^{1*}, Hiroshi Yurai¹, Masayoshi Ishimoto¹, Mikio Tobita¹

¹国土交通省国土地理院

¹GSI of Japan

SAR干渉解析は、地殻変動を面的に捉えることができる有力な手法として、現在の地殻変動観測には不可欠のものとして認識されつつある。しかしながら、地殻変動だけではなく様々な誤差がcmレベルで含まれているため、他の測地観測手法と比べて観測精度が劣り、微小な地表変位の抽出の妨げとなっている。この誤差要因の一つとして、大気による位相遅延が挙げられる。衛星等から照射されたレーダ波は、大気中を伝播する過程で光路長などの変化に伴い、衛星-地表間距離（スラントレンジ）が見かけ上変化する。特に標高差のある山岳部などにおいて顕著であり、そのような場合、大気による位相遅延量が標高に比例するとの仮定のもとで低減処理がなされる場合が多い。しかしながら、時に有効に機能するこの処理も、適用できるケースは必ずしも多くない。例えば、火山活動などでは地殻変動と山体の標高が相関していることが多く、標高相関の位相除去が、真の地殻変動の検出に大きな影響を与えかねない。また、気象擾乱時には、平地においても大気による位相遅延は顕著に現れることがあり、その場合にはそもそも上記の仮定が成り立たず、位相遅延を低減することは困難であるのが現状である。それゆえ、気象データを用いたシミュレーションにより大気中水蒸気分布に関わる情報を外挿することによって、干渉画像に含まれる位相遅延量を、標高相関などの仮定に依存せず解決できることが期待される。

このような背景の下、本研究では、気象データを利用した位相遅延の低減の試みを行う。評価には雲解像数値モデル(CReSS)を用いて計算した気象モデルを使用する。非静力学気象モデルを用い、初期値・境界値として気象庁メソ客観解析モデル(MANAL)(もしくは気象庁から国土地理院へ提供されている気象データ)を同化して計算された、より時空間解像度の高い気象モデルとなっている。大気による位相遅延は、まずSAR干渉画像のマスター画像、スレーブ画像の観測日時に対応する気象モデルを作成し、それぞれの観測における位相遅延量分布をレイトレーシング法により求め、次にそれらの差分をとることで計算される。本報告では、実際の干渉画像と数値気象モデルから推定された位相遅延量分布の比較を行い、数値気象モデルを用いた位相遅延量の低減処理の有効性について議論する予定である。

キーワード: SAR干渉解析,数値気象モデル,位相遅延

Keywords: InSAR, Numerical meteorological model, Phase delay