

## SAR観測が捉えた2005年パキスタン北部地震の地殻変動(3):現地調査と断層モデル

## Crustal Deformation of 2005 Northern Pakistan Earthquake Detected by SAR (3) Field Investigation and Fault Model

# 藤原 智 [1]; 小沢 慎三郎 [1]; 佐藤 浩 [1]; 飛田 幹男 [1]

# Satoshi Fujiwara[1]; Shinzaburo Ozawa[1]; Hiroshi, P. Sato[1]; Mikio Tobita[1]

[1] 国土地理院

[1] GSI

[http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/pakistan/pakistan\\_happyo1111.html](http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/pakistan/pakistan_happyo1111.html)

## 1. はじめに

2005年10月8日パキスタン北部でM7.6(USGS)の地震が発生した。国土地理院では、人工衛星のSARデータを用いて、パキスタン北部地震の地殻変動を面的に求めた。地殻変動は全長約90kmの帯状に北西-南東方向でつながっており、既存の活断層に沿っていることなどがわかった。

本講演では、現地調査との比較とインバージョンを用いた断層モデル作成の部分について述べる。

## 2. 現地調査

現地調査に先立って、SARで計測された地殻変動から地表面における地震断層位置を求めるため、地殻変動のgradientを求めた。gradientの大きい地域は断層の上面の端の延長部分であると推測される。gradientの大きい地域は極めて細い帯状に既存の活断層(中田・熊原[2005])に沿って存在しており、SAR観測から今回の地震が既存の活断層で発生したことが明らかになった。

パキスタン北部地震の現地調査は、2006年1月20日、21日の二日間に行った。SARで求められた地殻変動の大きな場所のうち、南部にあたる、ムザファラバードからハチアン(Hatian)に至るジェラム川の街道沿いを主に調査した。地震後3ヶ月が経過していたが、急斜面の土砂崩壊はまだ続いており、それに伴う道路被害も大きい。

自動車で移動しながら道路沿いの被害を観察すると、地震断層位置(SARによる地殻変動のgradientの大きい地帯)と道路が交差する地域では、その周囲よりも明らかに道路・建物の被害が大きい。また、斜面沿いに地震断層の存在を示唆するような不自然な地割れが連続する地域もgradientの大きい地帯にあり、地震断層もしくは地震断層の延長の分岐を示しているものと考えられる。

地震断層が明瞭に地表に現れない場合、地面に現れた変位や地割れが地震断層なのか地盤災害(地すべり等)によるものなのか判別しがたいが、SARによってあらかじめ地下の地震断層位置が明確になっていれば、これらの判断が容易になるばかりでなく、現地調査のエリアの選定にも大いに役立つことがわかった。

## 3. 断層モデル

インバージョンを用いて断層モデルを作成した。初期的なモデルとして、南行軌道衛星データ(東南東上空から観測)の衛星-地表間(LOS)距離変化情報のみを使用して各段層が長方形ですべり量が一定としたものを3つ配置したモデルとし、各パラメータは最小二乗法で決定した。

全体のマグニチュードは7.6となり、USGSによって地震波から求められた値と一致している。断層モデルからも浅い側の上端の延長部分がSARによる地殻変動のgradientの大きい部分と一致することがわかる。

Table 1 断層パラメータ

緯度 (度)	経度 (度)	深さ (km)	長さ (km)	幅 (km)	走向 (度)	傾斜 (度)	すべり角 (度)	すべり量 (m)
-----------	-----------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-------------	-------------

A 34.375 73.469 0.3 25 17 332 38 104 6.0

B 34.146 73.719 1.5 32 22 323 16 92 8.6

C 34.034 73.810 1.5 15 11 325 33 103 2.2

