

## 東南アジアにおけるInSARを用いた地殻変動観測：その進展と問題点

### Observation of deformations in Southeast Asia using InSAR: Its progress and problems

橋本 学<sup>1\*</sup>, 福島洋<sup>2</sup>, 有本美加<sup>1</sup>

Manabu Hashimoto<sup>1\*</sup>, Yo Fukushima<sup>2</sup>, Mika Arimoto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>京都大学防災研究所, <sup>2</sup>スタンフォード大

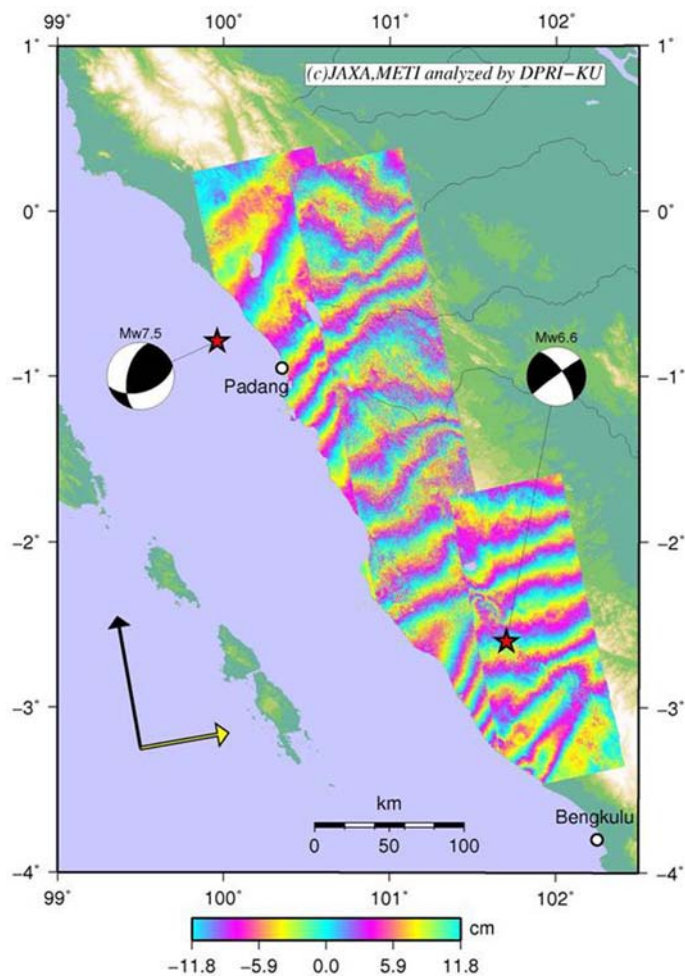
<sup>1</sup>DPRI, Kyoto University, <sup>2</sup>Stanford University

最近10年間に衛星測地学は大きな進歩を遂げ、GPS連続観測 (CGPS) や人工衛星搭載合成開口レーダー (SAR) は、地球上の地震・火山噴火・土砂移動および人間活動に伴う地盤変動などを検出するための標準的なツールとなっている。しかしながら、インドネシアやタイなどの東南アジアにおいてはCGPS観測点は、依然疎らにしか分布しておらず、またCバンドSARはこれらの地域に見られる熱帯雨林地域の地表面変動の研究には適さない。これらの欠点により、東南アジアの地殻変動研究は進んでいなかった。

2006年1月、日本の宇宙航空研究開発機構 (JAXA)は3つのセンサーを搭載した衛星を打ち上げた。この3つのセンサーの中で、合成開口レーダー (PALSAR)はその長いマイクロ波の波長により、植生の深い地域や険しい山岳部においても地表面変動を捉えるのに適したツールである。我々は、このPALSAR画像を用いて東南アジアの地表面変動の研究を進めており、2007年3月6日のスマトラ島中部の地震、2009年1月3日のパプアの地震、2009年9月~10月のスマトラ島の一連の地震、および2009年11月8日のスンバウ島の地震などに伴う変動を検出している。さらに、これらの地震のうちいくつか

については断層モデルも提案した。例えば、2009年10月1日のパダン近郊スマトラ断層の地震について、すべり分布を推定した。その結果、80cmを超える右横ずれすべりのピークが、ほぼ鉛直な断層面上深さ約5kmのところに推定されている。

しかし、より精確な研究をするためには、さまざまな問題を解決しなければならない。最も重大なものは、電離層擾乱の軽減である。L-バンドSARは、C-バンドSARに比べて、波長が長いため、電離



層擾乱の影響を大きく受ける。図は、その典型的な例である。これは、2009年9月～10月の地震前後のデータから得られた干渉画像であるが、非常に大きな擾乱が画像全域に広がっていることがわかる。ドップラー中心周波数は、9月9日は300～480Hzに対して、10月25日は370～650Hzである。これらのデータは、現地時刻22時30分ころに取得されており、TECの大きな時間変動が、電波を大きく屈折させている可能性が高い。

もう一つの問題は、対流圏の擾乱である。2007年のスマトラ島沖の地震後に、大きな地震時変動が見られたスマトラ島西岸で、同心円状の干渉縞が見られ、余効変動の可能性を議論した。しかし、その後のデータから一時的な擾乱と判明した。

対流圏／電離層擾乱は、観測間に相関がないと考えられるため、連続した画像の解析により判定可能である。しかし、現実には観測がそれほど頻繁に行われなため、判定は容易ではない。幸い、東南アジアにおいてCGPS観測点が増設されつつあり、将来これらとの連携を強化することが重要である。

キーワード: InSAR, 地殻変動, 東南アジア, 地震性地殻変動, 地盤沈下, ALOS/PALSAR

Keywords: InSAR, crustal deformation, Southeast Asia, coseismic deformation, ground subsidence, ALOS/PALSAR