

(1) 実施機関名：

東京大学地震研究所

(2) 研究課題(または観測項目)名：

干渉合成開口レーダー解析の高度化

(3) 最も関連の深い建議の項目：

3. 新たな観測技術の開発

(2) 宇宙技術等の利用の高度化

ア. 宇宙測地技術

(4) その他関連する建議の項目：

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

通常の Stripmap モードによる干渉 SAR の解析については、ある意味でルーチンワークになりつつある。しかし (7) に述べるような諸課題が放置されており、これらを解決して干渉合成開口レーダー解析の高度化を図る。これによって可能となる高空間解像度での微小地殻変動検出を通じて、ひずみ蓄積や火山噴火準備過程に関する研究に貢献する。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

年度ごとの研究計画を立てることは、問題の性質上困難であり、以下の課題 1 ~ 4 に 5 年間、一体として取り組む。

(課題 1) 大気遅延/電離層遅延ノイズは依然として除去が困難である。現時点では、スタッキングという対症療法が限定的な効果を示すのみであり、いまだに決定的な解決には至っていない。

(課題 2) ScanSAR モード同士、或は、ScanSAR と通常の Stripmap モードによる干渉 SAR の解析手法が未確立。従来は困難だった海溝型巨大地震に伴う地殻変動や数百 km の空間スケールを持つ経年的な地殻変動シグナルの検出をするためには、技術の確立を急ぐ必要がある。

(課題 3) 植生に覆われた地域では C-band などの短波長データは殆ど利用されておらず、長期にわたって蓄積されたデータが有効に活用されていない。

(課題 4) PS-InSAR 手法の簡易化、L-band の ALOS やその後継機データ、GPS データとの高次処理レベルでの有効的組み合わせ

(7) 計画期間中(平成 21 年度~ 25 年度)の成果の概要：

SAR 干渉解析におけるノイズ源の一つである大気遅延によるものがある。本年度は、集中豪雨中に撮像された SAR 画像から大気中の水蒸気分布を推定する研究が行われた (Kinoshita et al., 2013)。推定は、独立な観測から得られた結果とよく一致したが、SAR 観測をよく説明するためには、降水の影響を適切に評価しなくてはならないことが明らかになった。

本計画に掲げた計画は、この 5 年間で十分に進展したのものもあれば、そうでないものもある (課題 1) については、大気遅延ノイズは気象データを用いることによりある程度除去できることが示された一方で、電離層遅延ノイズについては相変わらず除去困難なままである (課題 2) については、ScanSAR モードの画像の干渉解析には成功し、海溝型巨大地震にともなう地殻変動の観測に成功したのと同時に、衛星の仕様の問題点を洗い出すことにより、後継機の仕様について提言を行うことができた (課

題3)の短波長データの利用については、火山地域などにおいて短い時間スケールを持つ変動の観測には威力を発揮することが示された(課題4)については、衛星の仕様の問題もあり、ALOSと後継機とを有効に組み合わせることは難しい状態はあるが、PS-InSARなど時系列解析を工夫することにより、将来の発展を見込んでいる。

(8)平成25年度の成果に関連の深いもので、平成25年度に公表された主な成果物(論文・報告書等) :

- Abe, T., M. Furuya, and Y. Takada, 2013, Nonplanar Fault Source Modeling of the 2008 Iwate-Miyagi Inland Earthquake (Mw6.9) in Northeast Japan, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **103**, 507-518, doi:10.1785/0120120133.
- Amarjargal, S., T. Kato, and M. Furuya, 2013, Surface deformations from moderate-sized earthquakes in Mongolia observed by InSAR, *Earth Planets Space*, **65**, 713-723, doi:10.5047/eps.2012.12.015.
- Fukushima, Y., Y. Takada, and M. Hashimoto 2013, Complex Ruptures of the 11 April 2011 Mw 6.6 Iwaki Earthquake Triggered by the 11 March 2011 Mw 9.0 Tohoku Earthquake, Japan, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **103**, 1572-1583, doi: 10.1785/0120120140.
- Kaneko, Y., Y. Fialko, D. T. Sandwell, X. Tong, and M. Furuya, 2013, Interseismic deformation and creep along the central section of the North Anatolian fault (Turkey): InSAR observations and implications for rate-and-state friction properties, *J. Geophys. Res.*, **118**, 316-331, doi:10.1029/2012JB009661.
- Kinoshita, Y., M. Shimada, and M. Furuya, 2013, InSAR observation and numerical modeling of the water vapor signal during a heavy rain: A case study of the 2008 Seino event, central Japan, *Geophys. Res. Lett.*, **40**, 4740-4744, doi:10.1002/grl.50891.
- Yasuda, T., and M. Furuya, 2013, Short-term Glacier Velocity Changes at West Kunlun Shan, Northwest Tibet, Detected by Synthetic Aperture Radar Data, *Remote Sens. Environ.*, **128**, 87-106, doi:10.1016/j.rse.2012.09.021.
- Muto, M. and M. Furuya, 2013, Surface Velocities and Ice-Front Positions of Eight Major Glaciers in the Southern Patagonian Ice Field, South America, from 2002 to 2011, *Remote Sens. Environ.*, **139**, 50-59, doi:10.1016/j.rse.2013.07.034.
- Rudolph, M. L., M. Shirzaei, M. Manga, and Y. Fukushima, 2013, Evolution and future of the Lusi mud eruption inferred from ground deformation, *Geophys. Res. Lett.*, **40**, 1089-1092, doi:10.1002/grl.50189.

(9)実施機関の参加者氏名または部署等名 :

東京大学地震研究所 大久保修平・青木陽介・田中愛幸
北海道大学大学院理学研究院 古屋正人・高橋浩晃
東北大学大学院理学研究科 三浦哲・大田雄策
京都大学防災研究所 橋本学・福島洋・山本圭吾
九州大学大学院理学研究院 松島健
他機関との共同研究の有無 : 有
宇宙研究開発機構 島田正信

(10)公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 : 東京大学地震研究所 地震火山噴火予知研究推進センター
電話 : 03-5841-5712
e-mail : yotik@eri.u-tokyo.ac.jp
URL :

(11)この研究課題(または観測項目)の連絡担当者

氏名 : 青木陽介
所属 : 東京大学地震研究所 火山噴火予知研究センター