

東海地方の地殻変動の把握手法の高度化に関する研究（第1年次）

実施期間 平成14年度～平成16年度
地理地殻活動研究センター 地殻変動研究室
今給黎哲郎 矢来博司

1. はじめに

東海地方においては、2001年初頭から、フィリピン海プレートの沈み込みに伴ってそれまで見られてきた定常的な地殻変動のパターンから外れた変動がGPS連続観測によって捉えられた。これは、駿河トラフから沈み込むフィリピン海プレートが陸側プレートと固着していた領域において固着が緩み、プレート間でゆっくりとした滑りが発生した「スロースリップ」イベントと解釈されており、2003年3月末時点でもまだその現象は継続している。

しかし、このスロースリップが起きている領域は、固着が最も強いと思われるいわゆる東海地震の想定震源域の北西側であり、推定される滑りは固着域内までは及んでいないように見える。

この、スロースリップが生じている領域周辺で空間的により詳細な地殻変動を把握し、滑りの進行状況についても情報を得ることは、今後の東海地震発生向けのシナリオを考える上で重要である。

本研究は、東海地域における地殻活動現象をより詳細に把握するため、既存の電子基準点網に加えて地殻変動観測点を増設し、この地域の地殻変動の時間発展による逆解析手法でスロースリップの進行などをモデル化すること、干渉SARによる面的な地殻変動の把握を行うことをテーマとして実施した。

2. 研究内容

2.1 GPS観測による地殻変動監視

平成14年度は、掛川市居尻に1点の地殻変動観測点（GPS連続観測点）を設置した他、測地部機動観測課が設置した5点の機動観測点からもデータを取得して、この地域の地殻変動の状況について監視を行った。この地域のGPS観測点の3次元座標値は毎日（24時間データ）計算されるが、この結果を自動的に取得して、時間発展のインバージョンによって解析し、最近1ヶ月の非定常地殻変動等を図化して表示するシステムを作成した。

2.2 干渉SARによる面的上下変動の把握

衛星干渉SARは面的な地殻変動を得られる画期的な手法である。しかし、スロースリップによる地殻変動のように空間波長が長い地殻変動は、衛星の軌道精度が悪い場合、解析過程で検出できなくなる可能性がある。今回の解析においては、デルフト大学により精密に決定されているERS衛星を用い、その軌道情報を用いれて軌道縞・地形縞を除去することとした。

3. 得られた成果

3.1 GPSによる地殻変動監視

時間発展のインバージョンによりスロースリップの状況を表示する処理が自動的にできるようになり、地殻変動を監視する院内関係者に、作成した水平変動図、時系列グラフの画像ファイルが毎日1回配信されるようになった。

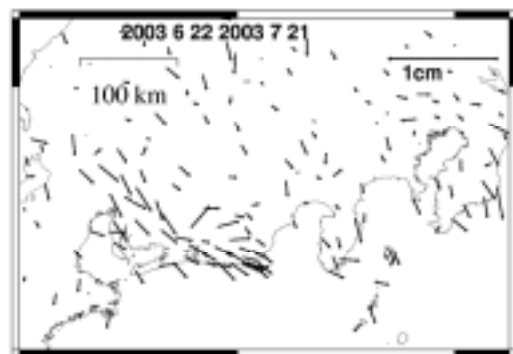


図1 自動的に作成されたスロースリップの状況図（水平変動）

3.2 衛星 SAR による面的上下反動の把握

平成 14 年度は、軌道決定精度が高く干涉画像が得られやすい ERS-2 衛星の SAR データを用い、干涉 SAR 解析による東海地域の面的地殻変動検出を試みた。解析した干涉ペアは、1997 年 11 月 13 日と 2000 年 1 月 27 日のペア（ペア 1）、2000 年 6 月 15 日と 2002 年 8 月 29 日のペア（ペア 2）である。ペア 1 はスロースリップ開始前みのペア、ペア 2 はスロースリップ開始前 - 後のペアである。干涉 SAR 解析の結果、ペア 1、ペア 2 とも山地においては全く干涉が得られなかったが、平野部では地殻変動検出のためには十分な干涉が得られた。

上記の解析により得られたペア 1、ペア 2 の干涉画像の差分を取るにより、地殻変動の非定常成分の検出を試みた。結果を図 2 に示す。御前崎周辺では比較的平坦であるが、浜名湖周辺では衛星に近づく向きの地殻変動を示す位相変化が見られる。大気中水蒸気の不均質分布によると思われる短周期の位相変化パターンが重なっているため、正確な変動量を見積もることは難しいが、大局的には約 2.8cm の変動であると考えられる。

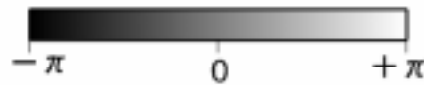
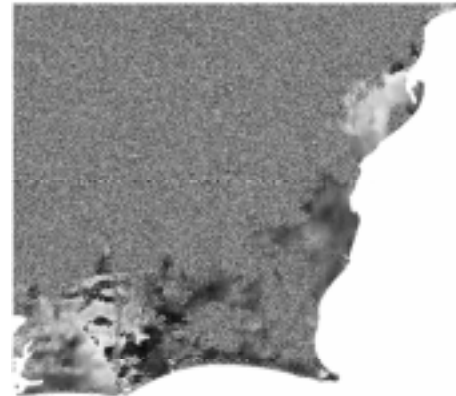


図 2 2000/6/15 - 2002/8/29 の干涉ペアにおける位相差から 1997/11/13 - 2000/の干涉ペアにおける変動の非定常成分を示すと考えられる。

4. 結論

GPS による地殻変動監視については、電子基準点の常時接続化が進み、リアルタイムデータ取得、3 時間毎の解析の定常化が行われることとなっている。スロースリップの監視については、時間分解能を上げたインバージョンを行うことで、現象の推移を詳細に追跡したいと考えている。

SAR の解析においては前項で述べたデルフト大学の精密軌道情報を用いたが、解析で得られた干涉画像には軌道縞と類似した干涉縞が残った。これは、2001 年以降、ERS-2 のトラブルのために姿勢制御が正確にできなくなっており、その影響により上記の干涉縞が発生していると推測される。そこで、今年度の解析では干涉 SAR 画像から軌道パラメータを推定する手法を用いた。その際、GEONET により得られている地殻変動と整合するようにパラメータの推定を行った。本解析は GEONET による地殻変動場に整合するように行ったため、GEONET の結果と調和的であるのは当然であるが、この地域で行われている水準測量の結果ともおおよそ調和的である。このことは、干涉 SAR 法は非定常地殻変動を検出するために十分な感度を有していることを示している。今後、さらに解析を進め、この地域の地殻変動を面的に明らかにしていく予定である。