

# GNSS データを用いた短期的スロースリップイベントの検出に関する研究 (第7年次)

実施期間 平成 24 年度～平成 30 年度  
地理地殻活動研究センター  
地殻変動研究室 矢来 博司

## 1. はじめに

南海トラフから沈み込むフィリピン海プレートの深部では様々な時定数を持つスロー地震が発生しているが、これらのスロー地震の特性を調査することは、南海トラフ沿いの巨大地震の発生サイクルを理解する上で重要である。これらのスロー地震群のうち、数箇月から数年の時定数を持つ長期的なスロースリップイベント（以下「SSE」と言う。）に伴う地殻変動に関しては、豊後水道や東海地方において GNSS によって検出され、プレート境界でのすべりの時空間発展が調べられている。しかし、数日から 10 日の時定数を持つ短期的 SSE については、傾斜計やひずみ計によってのみ観測され、GNSS ではノイズレベル以下であるため検出できないと考えられてきた。

## 2. 研究内容

本研究では、従来不可能であると考えられてきた電子基準点データを用いた短期的 SSE の検出を試みる。まず、観測点毎に電子基準点日々の座標値 (F3 解) の水平成分から合成したプレートの沈み込み方向成分の時系列 180 日分を 1 日ずつずらしながら、期間の中央にステップを含むものと含まない 1 次関数で近似して、2 つの関数のどちらがより良い近似であるか AIC を用いて評価した。次に SSE に伴う変動の中心となる候補点を低周波地震の震源などを参考に設定し、候補点の周辺の観測点の AIC の差の平均をとり、候補点周辺で有意にプレート相対運動と反対方向の変動があると認められた日付に対して、ステップ付一次関数の近似により得られたステップ量から地殻変動ベクトル水平成分及び上下成分を算出した。そして、地殻変動ベクトルをデータとしてフィリピン海プレート上面での矩形断層を仮定した非線形インバージョン (Matsu'ura and Hasegawa, 1987) を行い、断層モデルの推定を行った。そして、断層モデルによって観測データがうまく再現できるイベントについて、短期的 SSE であると判断した。

本年次は、2018 年 1 月 1 日から 2019 年 3 月 1 日までのデータを用いて解析を行った。概ね、2018 年 12 月 1 日までの期間が対象となる。

## 3. 得られた成果

東海から四国にかけての範囲を対象とし、解析を行った結果、2018 年 1 月 1 日から 12 月 1 日にかけて、短期的 SSE を 8 イベント検出することに成功した。可能性のあるイベントを含めると、計 10 イベントとなる。図-1 は、今期間において検出された SSE の断層モデルを全て表示したものである。今期間は、四国東部から紀伊半島西部にかけての領域では検出されなかった。図-2 に検出された SSE の例を示す。

GNSS で検出された短期的 SSE を、Hi-net 観測点での傾斜変動から推定された短期的 SSE と照らし合わせると概ね一致するが、GNSS でのみ検出されたイベントもいくつかあった。但し、GNSS データのノイズ等により偶然断層モデルで説明されるような変動パターンが生じたものを誤認したものが

含まれている可能性もある。

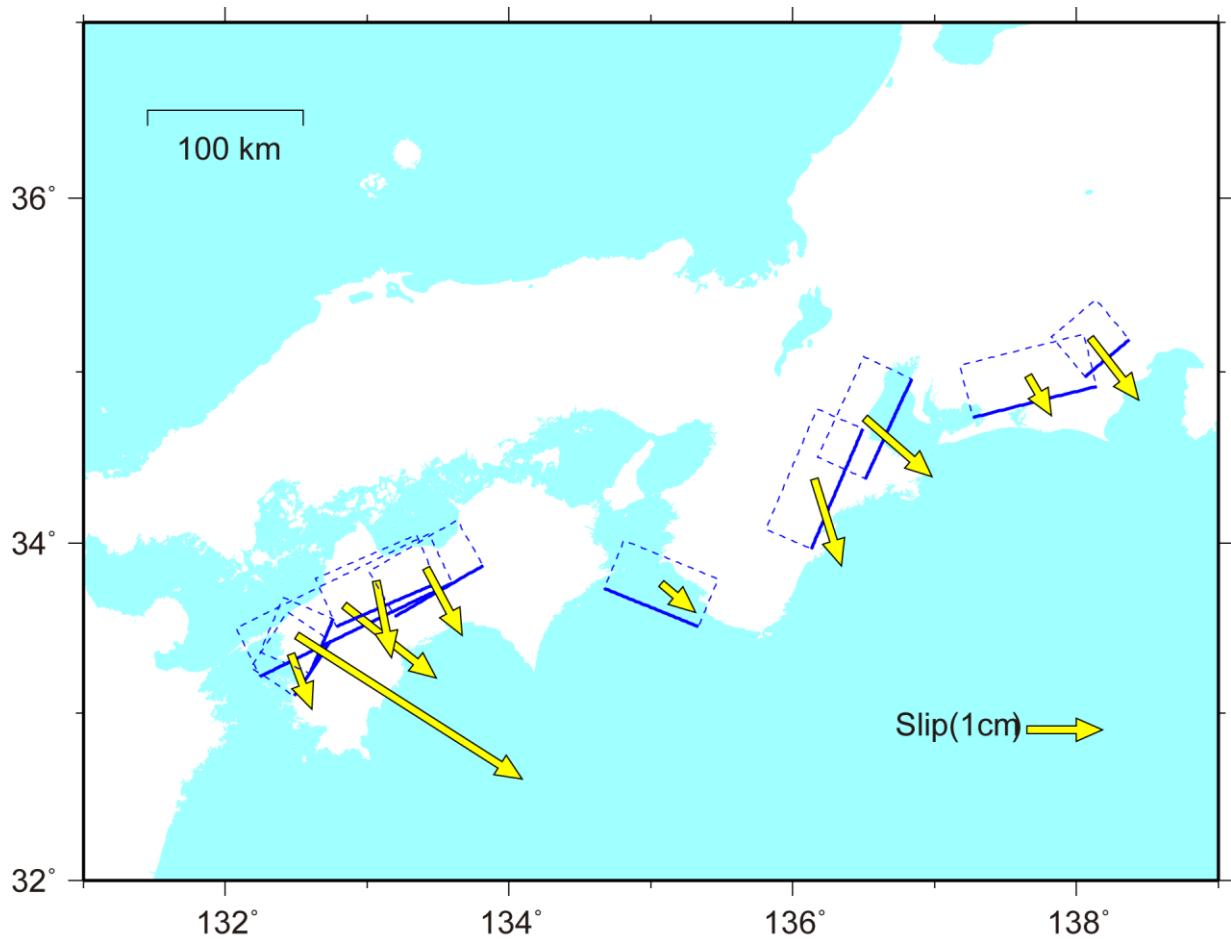


図-1 2018年1月1日から2018年12月1日までの間で検出された短期的 SSE.

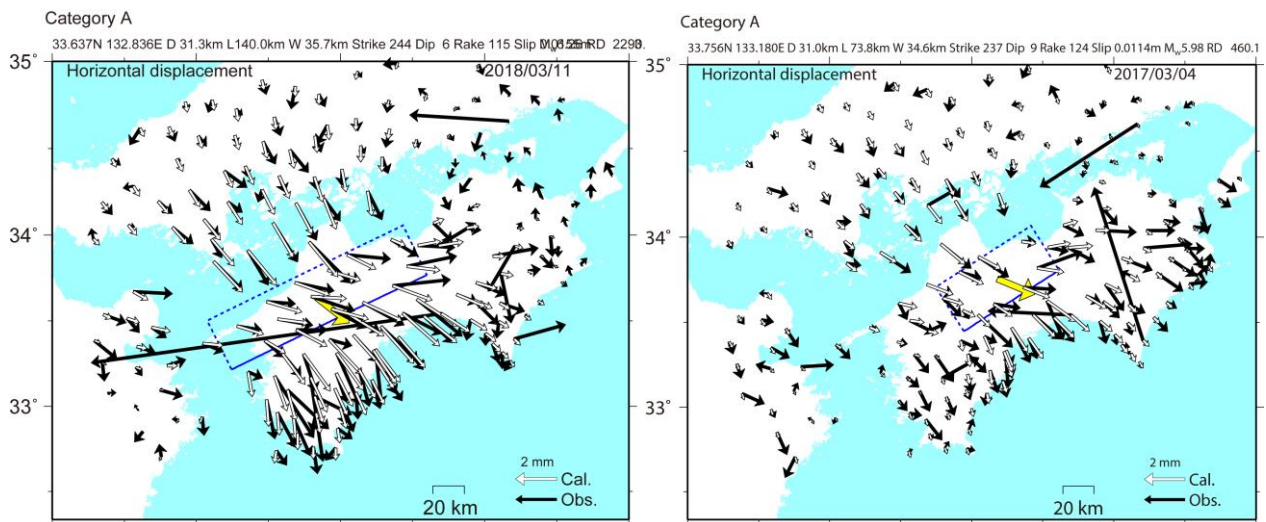


図-2 検出された短期的 SSE の例.

#### 4. 今後の課題

現在の手法では誤検知もあり，安定した SSE 検出のためにはより信頼性の高い検知手法・基準を開

発する必要がある。また、より現実的なモデルを用いた推定手法も併せて検討する必要がある。

#### 参考文献

Matsu'ura, M. and Hasegawa, Y. (1987) : A maximum likelihood approach to nonlinear inversion under constraints, *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 47, 179-187.