

令和 2 年 6 月 3 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2019

課題番号：16K05536

研究課題名（和文）継続時間を考慮した西南日本のスロースリップイベント観測解析手法の開発

研究課題名（英文）Development on analysis and observation method of slow slip events in southwest Japan, considering duration

研究代表者

西村 卓也（Nishimura, Takuya）

京都大学・防災研究所・准教授

研究者番号：90370808

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：南海トラフ沿いに発生する短期的スロースリップイベント(SSE)の検出と断層モデル推定について、主にGNSSデータを用いた複数の手法を適用して、SSE発生の時空間分布とその特性を明らかにした。マグニチュード6を超えるような規模の大きなSSEについては、GNSSデータからイベント毎の継続時間や滑りの移動についても推定可能であり、紀伊水道周辺や東海、四国中部などで継続時間の長い短期的SSEが見つかった。規模の小さなSSEについては必ずしも個々のイベントを同定することが出来るわけではないが、微動が活発な日の変位をスタッキングすることで累積の変位と滑り量を推定することが可能であることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

南海トラフ沿いに発生するSSEは、ノイズレベルと同程度の微小な現象であり、その特徴は十分わかっていなかった。本研究によって、M6を超えるようなSSEについては、GNSSデータからすべり分布の移動や継続時間を推定可能であることが示され、短期的SSEの継続時間に地域性が見られることや長期的なモーメント解放速度のゆらぎが明らかになった。また、個々のイベントは検出できない規模の小さなSSEについても累積の変位を検出することに初めて成功し、将来発生する南海トラフ沿いの巨大地震震源域周辺の断層すべり特性に関する知見が得られた。

研究成果の概要（英文）：We applied multiple methods to detect short-term slow slip events (SSEs) along the Nankai Trough and estimate their fault model using GNSS data. We clarified spatio-temporal distribution of SSEs and their characteristics. GNSS data enabled us to estimate duration and slip migration of a large SSE with a moment magnitude of >6. Duration of detected short-term SSEs is long around Kii Channel, Tokai region, and central Shikoku. Although it is difficult to detect all episodes for smaller SSEs separately, stacking of daily displacement on dates of intense tremor activity successfully produces cumulative displacement of SSEs, which can be used to estimate total slip.

研究分野：測地学

キーワード：スロースリップイベント スロー地震 GNSS 地殻変動 南海トラフ

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 西南日本では、南海トラフからフィリピン海プレートが日本列島の下に沈み込んでおり、沈み込むプレートと陸側プレートの境界では、100~200年の間隔で繰り返し巨大地震が発生してきた。近年、巨大地震の震源域の深部側、深さ30~40kmのプレート境界域において、断層が数日から数年かけてゆっくりずれる現象(スロースリップイベント、以下SSEと呼ぶ)や深部低周波微動、超低周波地震などのスロー地震が発見された(例えば、Obara, 2011)。SSEはマグニチュード6~7の断層すべりに相当することから、プレート境界におけるひずみの蓄積解放過程において、巨大地震とともに大きな役割を担っているが、その検出は容易ではない。研究代表者はGNSSデータを用いて継続時間が1週間程度の短期的SSEを客観的に検出する手法を開発した(Nishimura et al., 2013)が、この手法でも短期的SSEの継続時間が推定できないことや小規模のSSEの検出が難しいといった問題点があった。そのため、南海トラフ沿いのプレート境界で発生するSSEの時間分解能と空間分解能の推定精度を高めた新たな短期的SSE検出手法を開発し、SSEの全体像を把握する必要があった。

2. 研究の目的

(1) 本研究では、南海トラフ沿いで発生する短期的SSEをより高精度に検出するために、既存観測網の空白域にGNSS観測点を新設し、既存点のデータと合わせて解析することでSSEの検出能力を向上させる。また、GNSSと各種データを併合処理して、従来の手法では不可能であったSSEの継続時間の推定も可能な短期的SSEの新解析手法を開発することにより、東海地方から日向灘にかけてのSSE発生様式の違いを解明し、深部低周波微動や超低周波地震との関連性を明らかにすることを目的とする。特に南海トラフ沿いのSSEに関する以下の4つの疑問点に対して本研究として回答できることに留意して、研究の方向性を定める。短期的SSEの発生域がとぎれている紀伊水道や微動・SSE発生域よりも浅部に位置する巨大地震震源域内で本当にSSEは発生していないのか? 微動を伴う短期的SSEと伊勢湾や九州地方で発生する微動を伴わない短期的SSEは何が異なるのか? SSEの継続時間やすべり量などに特徴的な違いは見られるのか? 継続時間が1~数ヶ月程度の「中期的」SSEは現在見つかっていないが、本当にそのような長さのSSEは発生していないのか? 観測網が整備された最近15年間に、短期的SSEの発生頻度や規模に変化はあるか? 短期的SSE発生域では、長期的(数年以上のスケール)にひずみが蓄積しているのか?

3. 研究の方法

(1) 本研究では、まず既存観測網がなくSSEの発生域の空白域としても知られている紀伊水道周辺の日ノ御碕に2017年6月にGNSS観測点を設置した。紀伊水道周辺には、既に京都大学防災研究所の独自観測点が2点設置されており、合計3点の観測点に加わることでこの地域のSSEに対する検出能力が向上した。そして、これらの観測点と周辺の国土地理院の既存観測点のデータを統合して、GNSS観測点の日座標値を自動的に計算するシステムを構築し、以後のSSEの解析に用いた。さらに、GNSSデータのみ、あるいはGNSSデータと防災科研Hi-net傾斜計データを組み合わせたデータを用いて、SSEによる地殻変動を検出する複数の解析を行った。解析は手法及びデータごとに4つに大別され、その概要を以下に記す。

(2) 第1の方法は、傾斜計データとGNSSデータを組み合わせてSSEを探索し、断層モデルを推定するものである。傾斜計データは防災科学技術研究所から四国地方のHi-netデータの提供を受け、解析に用いた。第2の方法は、Nishimura et al.(2013)の手法を改良し、GNSSデータのみからSSEの断層モデルだけでなく、複数観測点の日座標値時系列をスタッキングすることで継続時間も推定するものである。本研究の主な研究対象は南海トラフ沿いの地域であるが、手法の改良に資するため関東地方や南西諸島海溝沿いの地域についても解析を行った。第3の方法は、改良型時間発展インバージョン(Fukuda et al., 2008)を用いて、各観測点の時系列からプレート境界の滑りの時空間発展を連続的に推定する手法である。この手法では東海地方のSSEを対象に研究を行った。第4の方法は、深部低周波微動が活発な日にはSSEが発生しているとの仮定のもと、微動エネルギーがしきい値を超えた日についてGNSS座標値の前日からの差分を足し合わせて、長期間の累積変位を得るもの(Frank, 2016)である。この方法では個々のSSEは検出できないが累積変位からSSEの特徴を抽出しようとしたものである。最後に、これら複数の解析から得られた結果を合わせて、南海トラフ沿いに発生するSSEに関して総合的な考察を行った。

4. 研究成果

(1) 第1の解析を行うにあたり、まず四国の傾斜計データのSN比の検討と潮汐の除去を行った。四国西部の観測点については、比較的SN比は良好でSSEに伴う明瞭な傾斜変化も見られるが、四国東部では降雨等の影響によると思われる擾乱がSSEから期待される傾斜変化の数倍以上である観測点が多く、長期間のデータをそのまま使ってもSSEに関するシグナルを抽出することが困難であることが予想された。そのため、特定のSSEに対してのみGNSSデータと防災科研によって読み取られた傾斜量の両方を使って、SSEの断層モデルの推定を行った。推定された断層モデルは、どちらかのデータのみから推定された断層モデルと大きな差は見られず、GNSSと傾斜計に表れたシグナルは整合的であることが明らかになった。GNSSデータの時間分解能は、1日であるため、先行研究によって傾斜計データよりも長い継続時間の現象を捉えている可能性

が指摘されていた。しかし、本解析の結果は、傾斜計データから推定された数日程度の継続時間は対応する GNSS データのシグナルの継続時間としても妥当であることを示すものである。

(2) 個々の観測点の時系列では SN 比が低いため GNSS データから SSE の継続時間を推定することは困難であったが、第 2 の解析では複数観測点の時系列をスタッキングして SN 比を向上させることにより GNSS データだけで継続時間を推定することに成功した。最初に継続時間を考慮せずに推定した断層モデルを用いて、宮岡・横田 (2012) の手法に基づく重み付けによるスタッキングを行うことで、SN 比が大幅に向上した。南海トラフ沿いで Nishimura et al. (2013) の手法で検出された SSE のうち、SN 比が 2 以上の比較的良好なイベントは半分程度の 91 個であったが、そのうち 42 個の SSE が 20 日以上継続時間が推定され、従来短期的 SSE の継続時間と考えられてきた 1-2 週間よりもかなり長いイベントが発見された。継続時間の推定には大きな誤差があると考えられるが、豊後水道の長期的 SSE の発生時期の中ですべりが加速した期間に対応すると考えられるイベントや微動活動から複数の短期的 SSE が断続的に発生し、それが本解析では継続時間が 1 ヶ月程度の 1 つの SSE として検出されたイベントが確認された。

継続時間の分布には地域の特徴があり、四国西部や伊勢湾では継続時間が短く、紀伊水道周辺や四国中部、東海地方で長い傾向が見出された (図 1)。継続期間が長い SSE は、長期的 SSE の発生が指摘されている場所の周辺に多く、断層の走向方向でも摩擦特性が異なることを示唆している。

(3) 第 3 の解析として、改良型時間発展インバージョンを東海地方の GNSS データに適用し、2013 年から 2016 年のプレート間すべりを 1 日毎に推定した。その結果、浜名湖付近の長期的 SSE (M_w 6.6 相当) と複数の短期的 SSE (M_w 6.0-6.1 相当) の同時検出に成功した。単一の解析で、継続時間と規模が大きく異なる短期的 SSE と長期的 SSE の両方を捉えたのは世界でも初めてである (Sakaue et al., 2019)。短期的 SSE は長期的 SSE のプレート境界の深部延長で発生しているが、すべり速度は長期的 SSE に対し短期的 SSE の方が一桁速く、微動と調和的な断層走向方向へすべりの移動についても GNSS データから初めて確認された。南海トラフ沿いで発生する短期的 SSE は微動活動を伴うが、長期的 SSE は微動を伴わないことが知られている。本解析により、この違いは SSE のすべり速度に起因する可能性があることが示された。

(4) 第 4 の解析は、メキシコの沈み込み帯で実績がある方法 (Frank, 2016) で、西南日本において 1 日あたりの微動エネルギーの閾値を変えながら、累積変位速度がどのように変わるかを検討し、適当な閾値をとることで SSE に伴う地殻変動を研究することに成功した (図 3)。5 年 9 ヶ月の解析期間の中で、微動エネルギーの閾値を 3.5×10^6 J/日とすると、この閾値を超える日数は、場所により最大約 160 日となる。閾値を大きくすると、閾値を超える日数は少なくなるが一日あたりの地表変位量は大きくなるが、あまりにも大きくするとスタックする日数が少なくなってノイズの軽減がうまくいかない。そのため、SSE に伴う変位を検出できたのは、閾値を一定の範囲に限られた。この範囲内で閾値を動かして、1 日あたりの平均微動エネルギーと地表変位から推定された断層すべりのモーメントを比較すると両者は比例し、その比例係数は四国西部で大きく、四国中部では小さいことがわかった。これは、SSE のすべりによる微動の発生効率に地域性があることを示すものと解釈できる。

(5) 上記のような個別の 4 つの解析と関連する先行研究などから、南海トラフ沿いで発生する

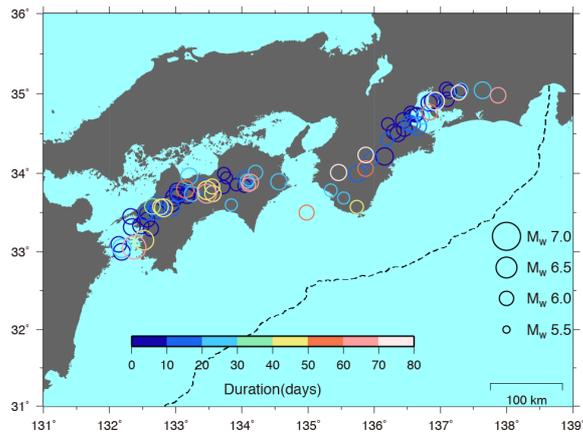


図 1 GNSS データから推定された南海トラフ沿いの短期的 SSE の継続時間。

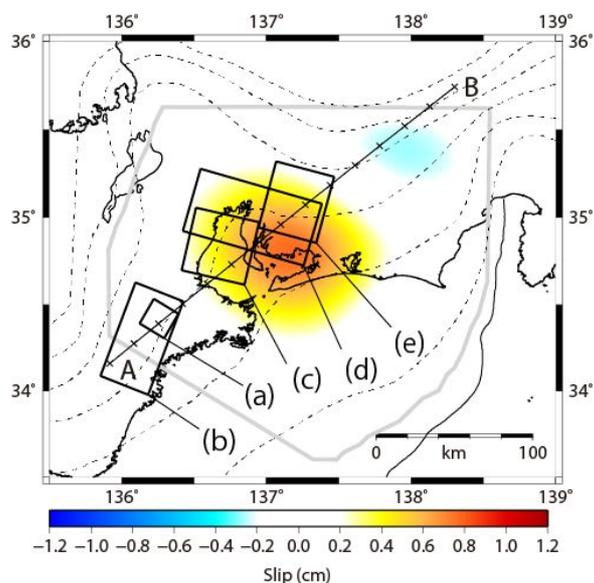


図 2 時間発展インバージョンを用いて推定された 2014 年 1 月 9 日から 2 月 7 日までの短期的 SSE に伴うプレート間滑り (Sakaue et al., 2019)。

SSE に関して研究開始当初の疑問点に関する考察は以下になる。まず、短期的 SSE と長期的 SSE の中間的な継続時間（数週間から数ヶ月程度）に及びイベントは多数発見され、両者の間には明確な区分はないことが明らかになった。深部低周波微動が途切れている紀伊水道においては、四国東部から紀伊水道を横断して紀伊半島に至るような短期的 SSE が推定されたことから、この地域でも SSE は発生していると考えられる。一方、本研究で推定された紀伊水道周辺の SSE の継続時間は長く、長期的 SSE の発生も指摘されている（Kobayashi, 2014）。東海地方の長期的 SSE と短期的 SSE の解析結果も合わせて考えると、本研究の解析結果は、SSE のすべり速度が微動の発生にかかわっている（Wech and Bartlow, 2014）という仮説を支持するが、微動を伴わない短期的 SSE でも、伊勢湾で発生する SSE のようにすべり速度は十分速いものも見られたため、すべり速度だけが微動の発生にかかわっているわけではないことに注意する必要がある。また、長期的な短期的 SSE の活動の変化については、少なくとも第 2 の解析から数年から 10 年程度の活動のゆらぎは見られ、2014-2019 年は紀伊半島で、2015-2018 年は四国東部でのモーメント解放速度がそれ以前の期間に比べて小さかった。このような変化の原因となるメカニズムの解明は今後の課題となる。最後に、短期的 SSE の発生域における長期的なひずみの蓄積の有無については、別途行った研究(Nishimura et al., 2018)により、紀伊半島側ではほとんどひずみの蓄積はないが、四国西部ではひずみの蓄積が推定された。このような違いがどうして生じるかについては明確に答えられないが、海溝型大地震のすべりが短期的 SSE の領域まで及ぶことは否定できない。よって、最大級の南海トラフ巨大地震として、現在内閣府が想定しているような M9 クラスの超巨大地震の発生の可能性も現状では考慮すべきであると考えられる。

< 引用文献 >

- Frank, W.B. (2016), Slow slip hidden in the noise: The intermittence of tectonic release, *Geophysical Research Letters*, 43(19), 10,125-110,133, doi:10.1002/2016gl069537.
- Fukuda, J., S. Miyazaki, T. Higuchi, and T. Kato (2008), Geodetic inversion for space-time distribution of fault slip with time-varying smoothing regularization, *Geophysical Journal International*, 173(1), 25-48, doi:10.1111/j.1365-246X.2007.03722.x.
- Fujita, M., T. Nishimura, and S. Miyazaki (2019), Detection of small crustal deformation caused by slow slip events in southwest Japan using GNSS and tremor data, *Earth, Planets and Space*, 71(1), doi:10.1186/s40623-019-1075-x.
- Kobayashi, A. (2014), A long-term slow slip event from 1996 to 1997 in the Kii Channel, Japan. *Earth Planet Space* 66:9, doi:10.1186/1880-5981-66-9.
- 宮岡一樹・横田崇 (2012), 地殻変動検出のためのスタッキング手法の開発-東海地域のひずみ計データによるプレート境界すべり早期検知への適用-, 65(2), 205-218.
- Nishimura, T., T. Matsuzawa, and K. Obara (2013), Detection of short-term slow slip events along the Nankai Trough, southwest Japan, using GNSS data, *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 118(6), 3112-3125, doi:10.1002/jgrb.50222.
- Nishimura, T., Y. Yokota, K. Tadokoro, and T. Ochi (2018), Strain partitioning and interplate coupling along the northern margin of the Philippine Sea plate, estimated from GNSS and GPS-A data, *Geosphere*, 14, doi:10.1130/GES01529.1.
- Obara, K. (2011), Characteristics and interactions between non-volcanic tremor and related slow earthquakes in the Nankai subduction zone, southwest Japan, *Journal of Geodynamics*, 52(3-4), 229-248, doi:10.1016/j.jog.2011.04.002.
- Wech, A.G., and N.M. Bartlow (2014), Slip rate and tremor genesis in Cascadia. *Geophysical Research Letters*, 41, 392- 398, doi:10.1002/2013GL058607.

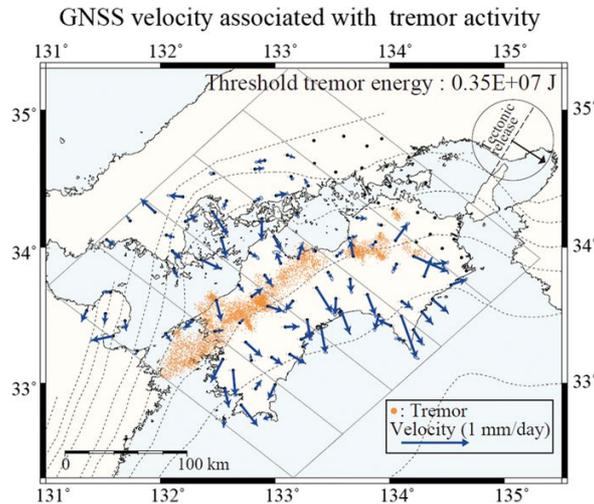


図 3 微動が活発な時期の GNSS 観測点での変位のスタッキングによって検出された四国地方の SSE に伴う地殻変動(Fujita et al., 2019)。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Kano Masayuki, Takanori Matsuzawa (29人中の3番目), Takuya Nishimura((29人中の17番目) et al.	4. 巻 89
2. 論文標題 Development of a Slow Earthquake Database	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Seismological Research Letters	6. 最初と最後の頁 1566 ~ 1575
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1785/0220180021	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Takemura Shunsuke, Matsuzawa Takanori, Kimura Takeshi, Tonegawa Takashi, Shiomi Katsuhiko	4. 巻 45
2. 論文標題 Centroid Moment Tensor Inversion of Shallow Very Low Frequency Earthquakes Off the Kii Peninsula, Japan, Using a Three-Dimensional Velocity Structure Model	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 6450 ~ 6458
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018GL078455	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Satoru Baba, Akiko Takeo, Kazushige Obara, Aitaro Kato, Takuto Maeda, and Takanori Matsuzawa	4. 巻 45
2. 論文標題 Temporal activity modulation of deep very low frequency earthquakes in Shikoku, southwest Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Geophys. Res. Lett.	6. 最初と最後の頁 733 ~ 738
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2017GL076122	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Sakaue Hiromu, Nishimura Takuya, Fukuda Jun'ichi, Kato Teruyuki	4. 巻 124
2. 論文標題 Spatiotemporal Evolution of Long and Short Term Slow Slip Events in the Tokai Region, Central Japan, Estimated From a Very Dense GNSS Network During 2013?2016	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Solid Earth	6. 最初と最後の頁 13207 ~ 13226
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2019JB018650	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Fujita Megumi, Nishimura Takuya, Miyazaki Shin'ichi	4. 巻 71
2. 論文標題 Detection of small crustal deformation caused by slow slip events in southwest Japan using GNSS and tremor data	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	6. 最初と最後の頁 96-96
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-019-1075-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nishikawa T., Matsuzawa T., Ohta K., Uchida N., Nishimura T., Ide S.	4. 巻 365
2. 論文標題 The slow earthquake spectrum in the Japan Trench illuminated by the S-net seafloor observatories	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Science	6. 最初と最後の頁 808 ~ 813
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.aax5618	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計20件(うち招待講演 1件/うち国際学会 8件)

1. 発表者名 坂上 啓・西村 卓也・福田 淳一・加藤 照之
2. 発表標題 GNSS 連続観測に基づく1997-2017年東海地方スロースリップイベントの推定
3. 学会等名 日本測地学会第132回講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡田悠太郎・西村卓也
2. 発表標題 四国地方における3成分GNSSデータを用いた短期的SSEの検出と継続期間の推定
3. 学会等名 日本測地学会第132回講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Okada Y. and T. Nishimura
2. 発表標題 Detection of short-term slow slip events and estimation of their duration by using three components of GNSS data in the Shikoku region
3. 学会等名 International Joint Workshop on Slow Earthquakes 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takuya Nishimura
2. 発表標題 Complementary distribution between SSEs and LFTs in the Ibaraki-oki and the Boso-oki regions along the Japan trench
3. 学会等名 International Joint Workshop on Slow Earthquakes 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坂上 啓・西村 卓也・福田 淳一・加藤 照之
2. 発表標題 GNSSデータを用いた1997-2017年東海地方スロースリップイベントの推定
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Megumi Fujita, Takuya Nishimura, and Shin'ichi Miyazaki
2. 発表標題 An attempt to detect small crustal deformation caused by ETS in southwest Japan, using GNSS data
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 坂上 啓・西村 卓也・福田 淳一・加藤 照之
2. 発表標題 東海地方スロースリップイベント
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西村 卓也・横田 裕輔・田所 敬一・落 唯史
2. 発表標題 GNSSとGPS-Aデータから推定された南海トラフ沿いのプレート間カップリングと内陸変動
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 坂上 啓・西村 卓也・福田 淳一・加藤 照之
2. 発表標題 1997-2010年における東海地方スロースリップイベントの時空間発展の推定
3. 学会等名 日本測地学会第130回講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 日向灘沿岸における GNSS 観測網の構築と観測結果（序報）
2. 発表標題 西村卓也・山崎健一・山下裕亮・小松信太郎
3. 学会等名 日本測地学会第130回講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Megumi Fujita, Takuya Nishimura and Shin'ichi Miyazaki
2. 発表標題 An attempt to detect small crustal deformation associated with stress release caused by ETS in southwest Japan, using GNSS data
3. 学会等名 2018 AGU Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takuya Nishimura
2. 発表標題 Interplate coupling and slow slip events along the northern margin of the Philippine Sea plate estimated from GNSS data
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Sakaue, H., J. Fukuda, T. Kato, and T. Nishimura
2. 発表標題 Estimation of the spatiotemporal evolution of the slow slip events in the Tokai region, central Japan, since 2013 using GNSS data
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takeshi Kimura, Satoshi Itaba, Takanori Matsuzawa, and Hisanori Kimura
2. 発表標題 Quality control of tilt and strain data for automated detection of slow slip events within the Nankai subduction zone, Japan
3. 学会等名 JpGU-AGU2017 Joint Meeting Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takeshi Kimura, Satoshi Itaba, Takanori Matsuzawa, and Hisanori Kimura
2. 発表標題 Construction of short-term slow slip event catalog detected automatically from tilt and strain data within the Nankai subduction zone, Japan
3. 学会等名 Joint Scientific Assembly of International Association of Geodesy and International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 坂上啓・西村卓也・福田淳一・加藤照之
2. 発表標題 1994年から2016年に東海地方で発生したスロースリップイベントの時空間発展の推定
3. 学会等名 日本地震学会2017年度秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 木村武志・板場智史・松澤孝紀・木村尚紀
2. 発表標題 傾斜・ひずみデータの統合解析に基づく西南日本の短期的SSEカタログ
3. 学会等名 日本地震学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hiromu Sakaue, Takuya Nishimura, Junichi Fukuda, and Teruyuki Kato
2. 発表標題 Estimation of the spatiotemporal evolution of slow slip events in the Tokai region, central Japan, during 1994 - 2016 using GNSS data
3. 学会等名 AGU fall meeting 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takuya Nishimura
2. 発表標題 Short-term Slow Slip Events in the Kanto Region, Central Japan Detected Using GNSS Data
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016年連合大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 T. Nishimura and C. Kostoglodov
2. 発表標題 Preliminary result on detecting short-term SSEs in the Mexican subduction zone
3. 学会等名 Joint Workshop on Slow Earthquakes 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

西村卓也Webpage http://www1.rcep.dpri.kyoto-u.ac.jp/~nishimura/index.html
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	松澤 孝紀 (Matsuzawa Takanori) (90500744)	国立研究開発法人防災科学技術研究所・地震津波火山ネットワークセンター・主任研究員 (82102)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	木村 武志 (Kimura Takeshi) (10563520)	国立研究開発法人防災科学技術研究所・地震津波火山ネット ワークセンター・主任研究員 (82102)	