

研究プロフィールシート（終了時評価）

研究課題名：B2 地震活動・地殻変動監視の高度化に関する研究

（副課題1）地震活動評価手法の高度化

（副課題2）地殻変動監視技術の高度化

（副課題3）地震発生シミュレーション技術の高度化

研究期間：平成26年度～平成30年度

研究代表者：勝間田 明男(平成26～30年度)

研究担当者：前田憲二(平成26～28年度)、橋本徹夫(平成29～30年度)、

勝間田明男(平成26～30年度)、小林昭夫(平成26～30年度)、

田中昌之(平成26～30年度)、宮岡一樹(平成26～29年度)、

露木貴裕(平成30年度)、木村一洋(平成26～27年度)、

安藤忍(平成26～30年度)、弘瀬冬樹(平成26～30年度)、

溜渕功史(平成29～30年度)、藤田健一(平成26～30年度)、

（併任：地震予知情報課）本間直樹(平成26年度)、露木貴裕(平成26～28年度)、

木村久夫(平成26、29～30年度)、近澤心(平成26年度)、

廣田伸之(平成27～30年度)、前田憲二(平成29～30年度)、

甲斐玲子(平成29～30年度)、宮岡一樹(平成30年度)、

横山博文(平成30年度)

（併任：火山課）木村一洋(平成28～30年度)

（客員）岡田正實(平成26～27年度)、吉川澄夫(平成26～30年度)

1. 研究の背景・意義

（社会的背景・意義）

発生した地震活動等に関しては、地震調査研究推進本部（文部科学省）の地震調査委員会が評価を行っている。当課題で計画している地震活動・地殻変動に関する研究は、地震調査委員会を通じた国民への説明能力の向上につながる。科学技術・学術審議会の測地学分科会から地震火山観測研究に関する研究に関する建議が出され、その方針に沿った研究の推進が求められている。また、地震予知を含む高度で具体的な学術的な検討に関しては、地震予知連絡会（国土地理院）が行っており、当課題の研究は地震予知研究に寄与できる。

（学術的背景・意義）

日本列島の地殻全体は、プレートの沈み込みに伴う定常的なひずみの蓄積と地震によるひずみの解放ばかりでなく、近年多くの知見が得られているゆっくりすべりや非弾性的な変形など様々な現象を通じて日々変化を続けている。また、東北地方太平洋沖地震の発生やその後の余効変動により、震源域南隣の房総半島沖や北隣の

青森県東方沖以北では、地震発生の可能性が高まったとされている。そのような複雑な地殻活動への総合的な理解はまだまだ発展途上にある。

(気象業務での意義)

気象庁では、日々発生している地震活動等を監視し、それらを解説資料等として防災機関等に周知している。また、東海地域周辺の地震活動や地殻変動監視を元に東海地震の発生の可能性について地震防災対策強化地域判定会が検討している。平成 29 年 11 月からは「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」が開催されている。これらの気象業務における地震活動・地殻変動の監視能力・解説能力向上に結びつく。

2. 研究の目的

(全体)

気象庁や地震調査委員会等の国が行う必要のある地震活動・地殻変動の監視・評価において、監視技術や評価手法、地震発生シミュレーション技術の高度化を通じ、国民へのよりの確な情報提供につながる研究を行う。

(副課題 1) 地震活動評価手法の高度化

地震活動の評価について新たな手法を取り入れるなどして高度化し、地震活動に関するよりの確な情報提供につなげる。

(副課題 2) 地殻変動監視技術の高度化

地殻変動の監視についてより微小な変化の検出が可能な技術を開発し、地殻の動きに関する詳細な情報提供につなげる。

(副課題 3) 地震発生シミュレーション技術の高度化

地震発生シミュレーション手法の適用範囲を拡大し、プレート間地震に関するより深い理解と的確な情報提供につなげる。

3. 研究の目標

(全体)

地震活動や地殻変動について、新たな評価手法や監視技術等を導入することにより、より微小な変化を逐次的にとらえる技術を開発する。また、地震発生シミュレーションを通じて、地震・地殻活動の変化と大地震発生との関係に関する評価手法の改善を図る。

(副課題 1) 地震活動評価手法の高度化

これまで地震発生前の変化が報告されている地震活動に関する指標を逐次的に解析する手法を構築する。

(副課題 2) 地殻変動監視技術の高度化

長期的な地殻変動の把握を行うとともに、これまでよりも微小な地殻変動を検出できる技術を開発する。

(副課題 3) 地震発生シミュレーション技術の高度化

地殻変動解析で得られた知見などを地震サイクルシミュレーションモデルに取り込むとともに、前駆すべりの多様性を表現できる大地震発生モデルの構築を目指す

す。

4. 研究結果

(1) 成果の概要

(全体)

副課題1の地震活動評価指標として、地震発生前の変化が報告されていた潮汐と地震活動との相関に関する調査を行い、潮汐による応力の法線成分と地震発生との相関が高いことを明らかにするとともに、潮汐応答変化や前震検知などの時系列解析手法を進展させた。副課題2の地殻変動監視については、微小な地殻変動を検出するための手法である降水補正について改良し、気象庁業務に取り入れられているとともに、長期的な地殻変動を発生させる様々なゆっくり地震現象の解析等を進展させた。副課題3の地震発生シミュレーションについては、これまでの南海トラフ領域に加え、日本海溝沿いの地震発生シミュレーションまで研究対象領域を拡大し、地震発生モデルパラメータと前駆すべり、予効すべり現象の関係の研究を進展させた。

(副課題1) 地震活動評価手法の高度化

① 地震活動の統計的指標

- ・トンガ・ケルマディック海溝沿いプレート境界型地震活動について、地震と潮汐との相関について調査した。その結果、潮汐せん断応力よりも潮汐法線応力と地震発生の相関が高いことが明らかとなった。
- ・豊後水道長期的ゆっくりすべり (LSSE) 前後における深部低周波地震 (LFE) の潮汐応力との相関を表す p 値の時空間変化を調査した。その結果、LFE の領域浅部側 (LSSE の北西縁) に顕著な低 p 値帯が分布し、LFE の活動度が特に高い領域において、LSSE に関連した p 値の時間的变化が見られた。
- ・東海地方の深部低周波地震活動について p 値の時空間変化を調査した。その結果、 p 値は空間的に不均質を持ち、体積収縮時に LFE が発生する傾向にあることがわかった。また、東海 LSSE との時間的な対応関係は見られなかった。
- ・紀伊半島東部の深部低周波地震活動について p 値の時空間変化を調査した。その結果、 p 値は空間的に不均質を持ち、伊勢湾直下で小さいことがわかった。
- ・群発活動が特徴的な伊豆地域について、M5 以上の地震に対し地震発生予測に有効な前震活動を選択する最適パラメータを求めた。そのパラメータを用いた場合、予知率は約 68%、適中率は約 23% と良好な予測結果が得られた。
- ・2014 年 11 月 22 日に発生した長野県北部の地震 (M6.7) の約 4 日前から見られた前震活動に関連し、この地域の過去の地震活動の統計的解析を行い、前震識別の最適パラメータを推定した。その結果、今回のような前震から本震 ($M \geq 5.0$) に至る割合は 12% 程度であり、本震のうち前震活動を伴う割合は約 45% であることを明らかにした。
- ・モーメント保存則と G-R 則に基づき、特定地域で発生しうる地震の最大規模の推定を行った。その結果、仮定するパラメータによる不確定性はあるが、東北沖の領域では東北地方太平洋沖地震がほぼ最大クラスと考えてよいことがわかった。
- ・東日本の太平洋沖で 1990 年以降に発生した M7.0 以上の本震前の規模別頻度分布は G-R 則から逸脱し、本震後に G-R 則に従う傾向にあることがわかった。この特徴に基づくシンプルな予測モデルを構築した。M7 後半～M8 前半 (M7.6-8.5) の

地震を予測対象とした場合、北海道東方沖及び関東東方沖～南東沖に顕著な異常が検出された。

- ・国内の M7 クラス以上の大地震を対象に地震活動の静穏化・活発化解析手法（eMAP 法）を適用し、破壊領域（余震域）と静穏化領域を詳細に比較した結果、地震発生前までに静穏化領域が破壊領域を囲むドーナツパターンが約 8 割の静穏化事例で見られることが分かった。
- ・自動震源決定手法（PF 法）によって得られた結果を活用し、b 値のリアルタイム推定手法を開発した。これを平成 28 年（2016 年）熊本地震や 10 月 21 日の鳥取県中部の地震に適用し、b 値の時空間分布を推定した。その結果、熊本地震においては、4 月 14 日 M6.5 の地震発生後に b 値の低下したことを明らかにした。
- ・自動処理の改良によって地震数が増加した 2016 年 4 月以降の一元化カタログ、及び 1997 年 10 月以降の一元化震源カタログに対して最近傍法による客観的かつ自動的なクラスタリング処理を行い、前震、本震、余震の分類を行った。その結果、前震の b 値がわずかに小さいこと、前震の発生率が広い M 範囲で概ね 30～40% 程度であること、最大前震と本震の関係は M、時間、空間においてべき乗則に従うこと、といった前震の特徴を明らかにした。
- ・自動震源を用いて ETAS モデルによる余震の発生回数予測を行う手法を、2018 年 3 月 1 日西表島付近の地震、6 月 18 日大阪府北部の地震に対して適用し、同手法が有効であることを確認した。

② 繰り返し地震

- ・繰り返し中地震について、相関係数とコヒーレンスを用いて 2015 年度中に 10 個の繰り返し地震の発生を確認した。事前に 2014 年 8 月 1 日と 2015 年 4 月 1 日を基準日としてベイズ統計対数正規分布モデルを用いて長期的発生確率予測をおこなっており、10 個のうち 7 個は基準日から今後 3 年以内の予測確率が 60% 以上で、予測通りの時期に発生したことが確認できた。
- ・中規模以上の繰り返し地震は、発生間隔が長く、観測回数が非常に少ないケースが多いことから、繰り返し回数が非常に少ないときの長期的発生確率予測の信頼度について、繰り返し小地震を使って調査し、小標本論対数正規分布モデルとベイズ統計対数正規分布では予測手法による成績差はほとんど見られず、繰り返し回数が 4 回以下では、回数が少なくなるにつれて、成績が着実に悪くなることを定量的に示した。
- ・予測モデルの違いによる予測精度の変動を調べるため、対数正規乱数で発生させた発生間隔からなる疑似地震系列を用いて、繰り返し回数や直前地震から予測日までの経過日数を変化させた実験を行った。小標本論対数正規分布モデルとベイズ統計対数正規分布モデルについておこない、繰り返し回数の増加に伴う成績向上は、平均対数尤度とブライアスコアとも繰り返し回数が少ないときほど顕著で、ベイズ統計対数正規分布モデルは小標本論対数正規分布モデルよりも概して優れているものの、ベイズ統計対数正規分布モデルは、繰り返し回数が少なく、直前地震から予測日までの経過日数が長いときに予測確率に明瞭な頭打ちが見られることがわかった。

③ 地震履歴調査

- ・過去の南海地震について古文書による調査を行い、「蕨岡家文書」にある「嘉永七甲寅年大地震記録」の原本コピーにより、安政南海地震時の愛媛県愛南町での地震動の推移、地震に伴って発生したその他の自然現象と被害を詳しく検討した。この記録を掲載した『新収日本地震史料』には自然現象及び被害描写の欠落や死

者数の誤りが認められた。深浦の死者数は 101 人ではなく 1 人であった。さらに、「蕨岡家文書」に記された井戸の水位低下を体積ひずみ変化で定性的に説明できた。

(副課題 2) 地殻変動監視技術の高度化

① 降水補正

- ・体積ひずみ計の降水補正について、2006 年から 2014 年まで 3 年ごとに区切って、観測点設置雨量計、近隣のアメダス、解析雨量の比較を行った。アメダスが 5km 以内であれば、観測点設置雨量計とほぼ同程度の補正が可能であること、アメダスが 10km 以遠の場合は解析雨量の方が良い補正が可能であることがわかった。
- ・降水補正をした体積ひずみ計の一部の観測点のデータで、銚子沖や房総半島沖の短期的ゆっくりすべりに対応する変化が検出できることを示した。また、伊豆半島東方沖の地震活動に伴い、これまでひずみ変化なしとされてきた多くの事例で活動に相関を持つ変化を検出できることを示した。
- ・大島津倍付の体積ひずみ計の降水補正について、伊豆大島周辺の解析雨量の複数格子を用いた場合を比較し、ひずみ計の位置する格子ではなく大島アメダスの位置する格子を用いた場合に最も良い降水補正になること、東京都の御神火茶屋の雨量計が位置する格子を用いた場合は周辺の格子に比べて降水補正が著しく悪くなることがわかった。
- ・松代の 100m 石英管伸縮計について降水補正手法を適用し、長期的なデータ品質向上を検討した。2011 年から 2014 年の 4 年間の伸縮計データと露場の降水量データを用いた。伸縮計の南北成分については 1 段目のタンクの補正係数が 2 段目や 3 段目に比べて 1 桁小さく、2 段目と 3 段目のタンクの補正係数の符号が反転して推定された。これは、西前・涌井(1996)によって試行錯誤で決められたパラメータと整合するものである。

② 余効変動除去と南海トラフ地殻変動

- ・東北地方太平洋沖地震の余効変動について GNSS 日値を再調査し、新たなパラメータで余効変動を除去したデータを作成した。南海トラフ沿いの GNSS 日値を用いた面的監視処理について、このデータを用い、監視範囲を変更し、東海の長期的ゆっくりすべりを検出しやすくした。また、処理の変更に伴い監視の閾値を再設定した。(2015 年 8 月の判定会資料から採用)
- ・2015 年 5 月から公開された国土地理院の GNSS 日座標値 R3 解について、基線解析や GNSS 面的監視 (1 ヶ月/3 ヶ月) については F3 解と同程度の精度で監視ができることを確認し、F3 解と同様に気象庁本庁において R3 解を web 上で閲覧できるしくみを構築した。(2016 年 7 月の判定会資料から R3 解の解析結果が採用)

③ 長期的ゆっくりすべり

- ・2000 年と 2005 年の銚子付近、千葉市付近の M6 クラスの地震に伴い、地震が発生した太平洋プレート上面付近において、地震時の数倍の規模の非地震性すべりが発生していたことを明らかにした。
- ・GNSS 日値の解析から、2014 年半ばから紀伊水道において長期的ゆっくりすべりが発生していること、時間とともにすべりの中心が東に移動していることを明らかにした。
- ・2013 年から発生している東海長期的ゆっくりすべりに関して、スタッキングを用いたすべり場所および規模、すべりの時間変化の推定を行った。

④ その他

- ・複数のアクロス送信点からの観測結果を説明できる浅部からフィリピン海プレー

ト境界にいたる P 波及び S 波の地下構造モデルを構築した。

- ・アクロス送信点からの信号の走時変化を詳細に解析し、走時に持続的に小さくなっていく変化及び年周変化があることを明らかにした。また、2011 年東北地方太平洋沖地震発生時は大きな地震波速度低下があったことを示した。
- ・GNSS データから推定された定常上下変動速度を差し引いて、1966～2001 年の水準測量データを用い、房総半島中南部の地殻上下変動を調査した。市原市北部の工業用水揚水による地盤沈下、茂原地区の天然ガスかん水採取による地盤沈下の他は目立った非定常変動がないことを示した。

(副課題 3) 地震発生シミュレーション技術の高度化

- ・南海トラフ沿いの巨大地震シミュレーションにおいて、紀伊半島沖のプレスリップ域に小アスペリティを設定したところ、プレスリップの大きさは α (大小アスペリティの大きさの比) に反比例して小さくなり、小アスペリティの破壊が大地震の核形成を代用するカスケードアップ型の地震が発生することがわかった。
- ・カスケードアップ型の地震について、紀伊半島における仮想的な観測点での地殻変動を計算したところ、陸上観測点でプレスリップを検知できないまま、巨大地震が発生する可能性もあることがわかった。
- ・紀伊半島沖に $\alpha=8$ の小アスペリティを設定するだけで、東海地域が割れ残るケースが出現した。このパターンは東海地域の固着の剥がれが不十分な状態で周囲から破壊が進展してきた場合に現れる。東海地域の割れ残りを再現するために、東海地域に沈み込んだ海山を模したパラメータ (大きな特徴的すべり量) を必ずしも与える必要はないことを示している。
- ・紀伊半島沖に小アスペリティを置き、東海長期的ゆっくりすべり (LSSE) が繰り返し発生するモデルの構築を試みた。Hirose & Maeda [2013, JGR] と同様に有効法線応力を局所的に小さくすると、振幅が 1 cm/yr. 程度と低いものの LSSE が繰り返し発生するモデルとなった。
- ・従来のアスペリティモデルと階層アスペリティモデルの 2 モデルを軸に、東北地方～関東地方の太平洋沖で発生する M7-9 の主な地震の再現計算を行い、M7-8 クラスの地震がそれぞれ単独で発生する様子はどちらのモデルでも概ね再現できた。また、M9 クラスの地震の破壊域及び余効すべりは階層アスペリティモデルでは概ね再現できた。

(2) 当初計画からの変更点 (研究手法の変更点等)

平成 28 年度からは南海トラフを対象とした「南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視と津波地震の発生状況即時把握に関する研究」が始まり、南海トラフに関わる事項については、「南海トラフ」の課題にて調査を進めた。また、過去の地震活動を明確化するため歴史史料の調査も行った。

(3) 成果の他の研究への波及状況

当課題で開発した内容や開発した手法は、重点研究「南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視と津波地震の発生状況即時把握に関する研究」においても活用されている。

(4) 事前・中間評価の結果の研究への反映状況

- ・国際誌の原著論文としての発信：

これまでのところ十分ではないかもしれないが、現在も論文執筆を行っており、努力を続けているところである。

- ・地震発生シミュレーションを行う領域を北海道南東沖まで拡張：

当期の研究では、シミュレーション領域を少しずつ広げ、北海道に少し近づけたところである。これは十分ではないと認識はしているものの、計算機資源の関係もあり、現在のところここまでである。次期研究課題においては千島から北海道沖における地震発生シミュレーションを行いたいと考えている。

(5) 今後の課題

地震活動の調査として、これまでのところ個別指標の研究の進展はなされたが、各指標相互の関係の調査や総合的な評価などが、まだなされていない。また、地震発生シミュレーションについては、地震本部でも巨大地震発生の可能性が指摘されている北海道沖の地震の研究が進展していない。今後これらの課題に取り組みたいと考えている。

5. 自己点検

(1) 到達目標に対する達成度

研究はおおむね計画通り進捗した。

(2) 到達目標の設定の妥当性

目標設定は妥当であったと考える。

(3) 研究の効率性（実施体制、研究手法等）について

地震火山部（本庁）併任者の協力や研究部内の横断的体制を得て、研究を進めた。また、以下のような共同研究等を通じて、他機関との連携をとって研究を進めた。

- ・地震活動予測について、CSEP(Collaboratory for the Study of Earthquake Predictability)に参加して、予測精度評価や情報交換を行った。
- ・相似地震調査について、「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」（大学及び関連機関）の相似地震調査グループと情報交換を行いつつ研究を進めた。
- ・地殻変動観測については、科学研究費研究「長基線レーザー伸縮計ネットワークによるサブミリヘルツ帯の固体地球物理現象の探求」に参加して機器の改良を進めるとともに、東京大学地震研究所特定共同研究「高精度ひずみ観測ネットワークによる地殻活動モニター」を通じて、関係研究者と情報交換を行った。
- ・地殻変動解析について「地殻変動連続観測等データの流通及び利用に関する協定」（関係大学等）を通じて情報交換を行っている。
- ・地殻変動観測等について「地震・津波防災研究分野における連携・協力に関する協定」（JAMSTEC, 地震火山部、気象研究所）を通じて、情報交換を行った。
- ・アクロスについて、共同研究「東海地域における弾性波アクロスを用いた地殻状態変化検出に関する研究」（名古屋大学・気象研究所・静岡大学）として、研究を進めた。

(4) 成果の施策への活用・学術的意義

研究成果は、以下のように各種審議会へ報告等を行い、各種検討に寄与を果たしている。

- ・第 208 回地震予知連絡会（2015 年 8 月 21 日）において、前震活動に基づく地震発生を経験的予測に関して報告した。
- ・第 351 回地震防災対策強化地域判定会（2015 年 8 月 31 日）より、南海トラフ沿いの GNSS 日値を用いた面的監視処理について、監視範囲を変更してノイズレベルを再調査した資料が用いられている。
- ・地震防災対策強化地域判定会において、ひずみ記録のスタッキングによる東海ゆっくりすべりに関する資料を継続的に提出した。
- ・第 354 回地震防災対策強化地域判定会（2015 年 10 月 19 日）において、豊後水道における深部低周波地震と潮汐との相関と長期的ゆっくりすべりとの関係について報告した。
- ・地震予知連絡会に、海溝と直交する方向の全国の GNSS 基線長変化についての資料を継続的に提出し、長期的ゆっくりすべりの解析結果などを報告した。
- ・タンクモデルを用いたオンラインでの降水補正手法が、気象庁の新しい EPOS システム（平成 27 年 10 月運用開始）において採用された。
- ・毎年（第 206・210・214・218 回）地震予知連絡会に中規模繰り返し相似地震の発生状況とベイズ統計対数正規分布モデルを用いた 1 年と 3 年発生確率予測、予測期間が終了したものは評価指標に基づく予測の成績結果を報告した。
- ・地震予知情報課「地震活動推移監視装置」へ前震活動監視などの監視ロジックを提供した。
- ・その他観測・解析結果は、随時地震予知連絡会に報告し、他の研究者が参照可能としている。

(5) 総合評価

当初計画した研究内容は順調に実施しており、おおむね想定の結果は得られたと考えている。副課題 1 の地震活動については、潮汐応力と地震活動の関係という当研究所では新たな手法に取り組み、その関係性を明らかにした。副課題 2 の地殻変動については、降水補正・スタッキングなどの微小変動を検出する手法を進展させた。副課題 3 の地震発生シミュレーションについては、新たに日本海溝沿いのモデルを構築し、地震発生系列の特徴再現を行った。

6. 参考資料

6.1 研究成果リスト

(1) 査読論文

1. Tamaribuchi, K., Y. Yagi, B. Enescu, and S. Hirano, 2018: Characteristics of foreshock activity inferred from the JMA earthquake catalog. *Earth, Planets and Space*, 70, 90.
2. Kamaya, N., K. Takeda, and T. Hashimoto, 2018: New Japanese Guidelines for the Information of the Prospect of Seismic Activity After Large Earthquakes and Their Applications. *Journal of Disaster Research*, 12, 1109.
3. Yukutake, Y., T. Ueno and K. Miyaoka, 2016: Determination of temporal changes in seismic velocity caused by volcanic activity in and around Hakone

- volcano, central Japan, using ambient seismic noise record. *Progress in Earth and Planetary Science*, 3, 29.
4. Kumazawa, T., Y. Ogata, K. Kimura, K. Maeda, and A. Kobayashi, 2016: Background rates of swarm earthquakes that are synchronized with volumetric strain changes. *Earth and Planetary Science Letters*, 442, 51-60.
 5. 木村一洋, 2018: 体積ひずみ計データの降水補正に用いる降水量データについて. *気象研究所研究報告*, 67, 35-44.
 6. 田中昌之, 岡田正実, 内田直希, 2018: 繰り返し回数の少ない繰り返し地震系列に対する長期的地震発生確率予測の成績と検証. *地震*, 70, 195-213.
 7. 弘瀬冬樹, 前田憲二, 2017: 本震前に現れる G-R 則からの逸脱と, その特徴に基づいた地震予測モデルの提案. *地震*, 70, 21-40.
 8. 小林昭夫, 弘瀬冬樹, 2016: 千葉県北部の地震活動と同期した非地震性すべり. *地震*, 69, 1-9.
 9. 宮岡一樹, 木村久夫, 2016: ひずみ計によるスタッキング法を用いた長期的ゆっくりすべりの検出. *験震時報 (論文)*, 79, 15-23.
 10. 弘瀬冬樹, 中西一郎, 2015: 1854 年安政南海地震による愛媛県最南端 (愛南町) での地震動・津波被害・地下水位変化ー庄屋史料と藩史料の比較から分かる庄屋史料の有用性と地殻変動推定の可能性ー. *地震*, 68, 107-124.
 11. 木村一洋, 露木貴裕, 菅沼一成, 長谷川浩, 見須裕美, 藤田健一, 2015: タンクモデルによる体積ひずみ計データの降水補正について. *験震時報 (論文)*, 78, 93-158.
 12. 國友孝洋, 山岡耕春, 渡辺俊樹, 吉田康宏, 勝間田明男, 生田領野, 加藤愛太郎, 飯高隆, 津村紀子, 大久保慎人, 2014: 弾性波アクロスによる東海地域地殻の P 波および S 波速度構造の推定. *地震*, 67, 41663.
 13. Hirose, F., K. Maeda, and O. Kamigaichi, 2018: Relation between the earth tidal triggering effect and interpolate seismicity along the Tonga-Kermadec trench: Question for validity of earthquake forecast based on p-value. *Journal of Geophysical Research*, (投稿中).
 14. Tsuji, S., K. Yamaoka, R. Ikuta, T. Kunitomo, T. Watanabe, Y. Yoshida, and A. Katsumata, 2018: Secular and coseismic changes in S-wave velocity detected using ACROSS in the Tokai region. *Earth, Planets and Space*, (投稿中).
 15. Nanjo, K. Z., K. Miyaoka, K. Tamaribuchi, A. Kobayashi, A. Yoshida, 2018: Related spatio-temporal changes in hypocenters and the b value in the 2017 Kagoshima Bay swarm activity indicating a rise of hot fluids. *Tectonophysics* (投稿中)
 16. Katsumata, A., T. Yamamoto, and A. Kobayashi, 2018: Characteristics of a long baseline laser extensometer of different length. *J. Geodetic Soc. Japan*, (投稿準備中).
 17. 吉川澄夫, 林元直樹, 明田川保, 勝間田明男, 宮岡一樹, 2018: 長期的ゆっ

くり滑りと静岡県中西部地殻内地震活動. 地震 2, (投稿準備中).

(2) 査読論文以外の著作物(翻訳、著書、解説)

1. 気象研究所, 2018: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 99, 302-305.
2. 気象研究所, 2018: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 99, 24-27.
3. 前田憲二, 弘瀬冬樹, 2017: 群発的地震活動を前震活動と仮定して行う本震の発生予測手法: 最近の活動事例による検証(3). 予知連会報, 98, 465-469.
4. 気象研究所, 2017: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 98, 313-316.
5. 気象研究所, 2017: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 98, 24-28.
6. 田中昌之, 2017: 中規模繰り返し相似地震の発生状況と発生確率(2017). 地震予知連絡会会報, 98, 437-442.
7. 気象庁, 気象研究所, 2017: 東海・南関東地域におけるひずみ観測結果(2016年5月~10月). 地震予知連絡会会報, 97, 222-241.
8. 気象研究所, 2017: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 97, 30-35.
9. 気象研究所, 2017: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 97, 287-290.
10. 田中昌之, 岡田正実, 2016: 中規模繰り返し相似地震の発生状況と発生確率(2016). 地震予知連絡会会報, 96, 456-461.
11. 気象研究所, 2016: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 96, 333-336.
12. 気象研究所, 2016: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 96, 30-36.
13. 気象庁, 気象研究所, 2016: 平成 28 年(2016 年)熊本地震. 地震予知連絡会会報, 96, 492-556.
14. 前田憲二, 弘瀬冬樹, 2016: 群発的地震活動を前震活動と仮定して行う本震の発生予測手法: 最近の活動事例による検証. 地震予知連絡会会報, 96, 476-480.
15. 前田憲二, 弘瀬冬樹, 2016: 前震活動に基づく地震発生の経験的予測. 地震予知連絡会会報, 95, 415-419.
16. 気象研究所, 2016: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 95, 293-296.
17. 気象研究所, 2016: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 95, 26-31.
18. 熊澤貴雄, 尾形良彦, 木村一洋, 前田憲二, 小林昭夫, 2015: 伊豆東部の群発地震活動の推移の短期予測について. 地震予知連絡会会報, 94, 136-144.

19. 前田憲二, 弘瀬冬樹, 2015: 前震活動に基づく地震発生の経験的予測 (長野県北中部地域への適用). 地震予知連絡会会報, 94, 108-111.
20. 田中昌之, 岡田正実, 2015: 中規模繰り返し相似地震の発生状況と発生確率 (2015). 地震予知連絡会会報, 94, 372-376.
21. 気象研究所, 2015: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 94, 289-292.
22. 気象研究所, 2015: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 94, 30-34.
23. 勝間田明男, 2015: 地震・震度観測. 日本地震工学会 2014 年長野県北部の地震に関する調査団 報告, 11-16.
24. 弘瀬冬樹, 前田憲二, 藤田健一, 2015: 南海トラフ沿い巨大地震とスロースリップ. 地震予知連絡会会報, 93, 429-431.
25. 吉川澄夫, 2015: 地震活動静穏化に基づく予測能力評価. 地震予知連絡会会報, 93, 410-414.
26. 岡田正実, 2015: 繰り返し小地震に対する予測能力評価. 地震予知連絡会会報, 93, 405-409.
27. 気象研究所, 2015: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 93, 292-295.
28. 気象研究所, 2015: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 93, 25-29.
29. 気象研究所, 2014: 内陸部の地震空白域における地殻変動連続観測. 地震予知連絡会会報, 92, 290-293.
30. 気象研究所, 2014: 海溝と直交する方向の全国の基線長変化. 地震予知連絡会会報, 92, 31-35.

(3) 学会等発表

ア. 口頭発表

・国際的な会議・学会等

1. Maeda, K., and F. Hirose, Empirical forecast of occurrence of mainshocks based on foreshock activities, International Symposium on Earthquake Forecast / 5th International Workshop on Earthquake Preparation Process ~Observation, Validation, Modeling, Forecasting~, 2018 年 5 月, 千葉県千葉市

・国内の会議・学会等

1. 仲谷幸浩, 望月公廣, 篠原雅尚, 山田知朗, 塩原肇, 日野亮太, 東龍介, 伊藤喜宏, 村井芳夫, 佐藤利典, 植平賢司, 眞保敬, 八木原寛, 小平秀一, 町田祐弥, 平田賢治, 対馬弘晃, Spatiotemporal changes in the b-value along the plate interface before and after the 2011 Tohoku earthquake constrained by ocean bottom seismic network: Post-Tohoku, 日

- 本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月, 千葉県千葉市
2. Maeda, K., and F. Hirose, Prediction performance of empirically defined foreshocks in the Izu region, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
 3. 溜渕功史, 地震波リアルタイムモニタリングによる大地震発生後の余震活動等の即時予測の試み, 東京大学地震研究所共同利用研究集会「地震のリアルタイムモニタリングと予測情報の利活用」, 2018 年 1 月, 東京都文京区
 4. 田中昌之, 岡田正実, 内田直希, 少数の繰り返しデータによる長期的発生確率予測の成績, 「相似地震再来特性の理解に基づく地殻活動モニタリング手法の構築」平成 29 年度研究集会, 2018 年 1 月, 福岡県福岡市
 5. 宮岡一樹, ひずみ計で捉えた東海長期的 SSE, 地震研究所共同利用(特定 B)「高精度ひずみ観測ネットワークによる地殻活動モニター」研究集会, 2017 年 11 月, 富山県富山市
 6. 勝間田明男, 長基線レーザーひずみ計の 200m 時と 400m 時の データ比較, 地震研究所共同利用(特定 B)「高精度ひずみ観測ネットワークによる地殻活動モニター」研究集会, 2017 年 11 月, 富山県富山市
 7. 弘瀬冬樹, 本震前に現れる G-R 則からの逸脱と, その特徴に基づいた地震予測モデルの提案, 第 217 回地震予知連絡会, 2017 年 11 月, 東京都
 8. 田中昌之, 岡田正実, 中規模繰り返し相似地震に対する長期的発生予測, 日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan), 2017 年 11 月, 東京都立川市
 9. 弘瀬冬樹, 上垣内修, 前田憲二, トンガ・ケルマディック海溝で発生するプレート境界型地震と潮汐との関係(その 2), 日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan), 2017 年 11 月, 東京都立川市
 10. 溜渕功史, 八木勇治, Enescu Bogdan, 平野史朗, JMA カタログから推定された前震の特徴抽出, 研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)”, 2017 年 11 月, 東京都立川市
 11. 橋本徹夫, 案浦理, 池田雅也, 前田憲二, 武田清史, 岩村公太, 横田崇, 大規模地震の連動と
大きな前震を伴う大規模地震の発生数について, 日本地震学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 鹿児島県鹿児島市
 12. 吉川澄夫, 林元直樹, 明田川保, 宮岡一樹, 勝間田明男, 地震活動評価のための新たな表示法, 日本地震学会 2017 年度秋季大会, 2017 年 10 月, 鹿児島県鹿児島市
 13. 宮岡一樹, 気象庁におけるひずみ連続観測と得られた観測成果について, 日本測地学会第 128 回講演会, 2017 年 10 月, 岐阜県瑞浪市
 14. 溜渕功史, 八木勇治, 自動処理を活用した一元化震源から推定された前震・余震活動の特徴抽出, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月, 千葉県千葉市

15. 田中昌之，岡田正実，対数正規分布の標準値を用いた相似地震の長期的発生確率予測，日本地球惑星科学連合 2017 年大会，2017 年 5 月，千葉県千葉市
16. 前田憲二，弘瀬冬樹，群発的地震活動を前震活動と仮定して行う本震の発生予測手法：最近の活動事例による検証（3），第 214 回地震予知連絡会，2017 年 2 月，東京都
17. 田中昌之，岡田正実，標準値を用いた相似地震の確率予測，「相似地震再来特性の理解に基づく地殻活動モニタリング手法の構築」平成 28 年度研究集会，2017 年 1 月，茨城県つくば市
18. 勝間田明男，船明レーザーひずみ計の性能評価と GNSS・ボアホール多成分歪計の観測能力，高精度ひずみ観測ネットワークによる地殻活動モニター研究集会，2016 年 11 月，富山県富山市
19. 前田憲二，弘瀬冬樹，熊本地震および周辺における前震の統計解析，第 7 回研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)” ，2016 年 10 月，東京都文京区
20. 溜淵功史，弘瀬冬樹，自動震源を活用した地震活動の統計的特徴即時把握の試み，第 7 回研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)” ，2016 年 10 月，東京都文京区
21. 弘瀬冬樹，前田憲二，2016 年熊本地震の前兆的活動（潮汐相関）の調査，第 7 回研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)” ，2016 年 10 月，東京都文京区
22. 前田憲二，弘瀬冬樹，九州中部における前震の統計解析，日本地震学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
23. 弘瀬冬樹，前田憲二，吉田康宏，地震モーメント保存則から推定される東日本周辺の海溝型地震の最大規模（その 2），JpGU meeting 2016，2016 年 5 月，千葉県千葉市
24. 辻 修平，山岡 耕春，生田 領野，渡辺 俊樹，勝間田 明男，國友孝洋，森町アクロスを用いた東海地方下における地震波速度変動の観測，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
25. 前田憲二，弘瀬冬樹，群発的地震活動を前震活動と仮定して行う本震の発生予測手法：最近の活動事例による検証，第 210 回地震予知連絡会，2016 年 2 月，東京都
26. 田中昌之，繰り返し回数の少ない相似地震の発生確率予測に BPT 分布モデルを適用した場合の成績，「相似地震再来特性の理解に基づく地殻活動モニタリング手法の構築」平成 27 年度研究集会，2016 年 1 月，宮城県仙台市
27. 安藤忍，異なる偏波の干渉処理について，新世代 SAR がもたらす災害・環境モニタリングの進展，2015 年 12 月，京都府宇治市
28. 弘瀬冬樹，小林昭夫，前田憲二，豊後水道における深部低周波地震と潮汐との相関と長期的スロースリップとの関係，日本地震学会 2015 年度

秋季大会, 2015 年 10 月, 兵庫県神戸市

29. 熊澤貴雄, 尾形良彦, 木村一洋, 前田憲二, 小林昭夫, 体積歪を用いた伊豆群発地震活動の解析, 日本地震学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 兵庫県神戸市
30. 吉川澄夫, 林元直樹, 明田川保, 浜名湖周辺の地震活動静穏化現象とゆっくり滑り, 日本地震学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 兵庫県神戸市
31. 中西一郎, 弘瀬冬樹, 1596 年慶長伊予豊後地震: 伊予地震と豊後地震への分離, 日本地震学会 2015 年度秋季大会, 2015 年 10 月, 兵庫県神戸市
32. 小林昭夫, 太平洋プレート上面の地震活動に伴う地殻変動, スロー地震合同研究集会, 2015 年 9 月, 愛知県名古屋市
33. 前田憲二, 弘瀬冬樹, 前震活動に基づく地震発生の経験的予測, 第 208 回地震予知連絡会, 2015 年 8 月, 東京都
34. 前田憲二, 弘瀬冬樹, 前震活動に基づく地震発生の経験的予測ー長野県北中部地域への適用ー, 第 6 回研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)”, 2015 年 7 月, 東京都立川市
35. 岡田正寛, 田中昌之, 区間推定を含むデータを用いた繰り返し地震の長期的発生確率の計算ーBPT 分布, 研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)”, 2015 年 7 月, 東京都立川市
36. 田中昌之, 岡田正寛, 内田直希, 繰り返し地震の発生回数による長期的発生予測への影響, 研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)”, 2015 年 7 月, 東京都立川市
37. 前田憲二, 弘瀬冬樹, 前震活動に基づく地震発生の経験的予測ー長野県北中部地域への適用ー, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月, 千葉県千葉市
38. 前田憲二, 弘瀬冬樹, 前震活動に基づいた確率予測モデル(長野県北中部地域への適用), 第 206 回地震予知連絡会, 2015 年 2 月, 東京都
39. 宮岡一樹, 木村久夫, 沼野あかね, 露木貴裕, 橋本徹夫, 内藤宏人, 歪計データのスタッキングによる長期的ゆっくりすべりの検出, 日本地震学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 11 月, 新潟県新潟市
40. 木村一洋, 気象庁のひずみ計に見られる東海地域の短期的スロースリップ以外の変化, スロー地震研究集会, 2014 年 9 月, 京都府宇治市
41. 小林昭夫, 四国中部・東部で発生した小規模な長期的スロースリップ, スロー地震研究集会, 2014 年 9 月, 京都府宇治市
42. 田中昌之, 勝間田明男, 岡田正寛, 中規模の繰り返し相似地震発生状況に関する調査について, 研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)”, 2014 年 7 月, 宮城県仙台市
43. 弘瀬冬樹, 前田憲二, モーメント保存則から推定される最大規模, 第 5 回研究集会”日本における地震発生予測検証実験(CSEP-Japan)”, 2014 年 7 月, 宮城県仙台市

44. 前田憲二，弘瀬冬樹，伊豆地域における前震の経験則に基づく地震発生予測，第 5 回研究集会”日本における地震発生予測検証実験（CSEP-Japan）”，2014 年 7 月，宮城県仙台市

イ．ポスター発表

・国際的な会議・学会等

1. Katsumata, A., Fast hypocenter determination with a 3D velocity model and its implication for seismicity monitoring, Joint Scientific Assembly of the International Association of Geodesy and the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior 2017, 2017 年 8 月，兵庫県神戸市
2. 弘瀬冬樹，前田憲二，Relation between Seismicity and Stress Change Associated with Interplate Slips beneath Boso Peninsula in Japan, AOGS 11th Annual Meeting, 2014 年 8 月，北海道札幌市
3. 宮岡一樹，Slow slip monitoring by stacking method of strain data, スロー地震研究集会，2014 年 9 月，京都府宇治市

・国内の会議・学会等

1. 弘瀬冬樹，前田憲二，上垣内修，トンガ・ケルマディック海溝で発生するプレート境界型地震と潮汐との関係（その 3），JpGU meeting 2018, 2018 年 5 月，千葉県千葉市
2. 田中昌之，中規模繰り返し相似地震に対する長期的発生予測の可能性，日本地震学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，鹿児島県鹿児島市
3. 辻修平，山岡耕春，國友孝洋，渡辺俊樹，生田領野，吉田康宏，勝間田明男，アクロスを用いて検出した東海地方における地震波速度の経年変化と地震に伴う変化，日本地震学会 2017 年度秋季大会，2017 年 10 月，鹿児島県鹿児島市
4. 弘瀬冬樹，前田憲二，2016 年熊本地震の前兆的活動（潮汐相関）の調査，日本地震学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
5. 弘瀬冬樹，前田憲二，藤田健一，紀伊半島南東沖の地震（2016 年 4 月 1 日，M6.5）が南海トラフ巨大地震に与える影響評価，日本地震学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
6. 田中昌之，勝間田明男，弘瀬冬樹，藤田健一，石原靖，竹内希，南鳥島の広帯域地震観測データを使った震源位置の評価，日本地震学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
7. 溜淵功史，自動震源を活用した地震活動の統計的特徴即時把握の試み，日本地震学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市
8. 小林昭夫，弘瀬冬樹，堀川晴央，平田賢治，中西一郎，1707 年宝永地震翌朝の余震について，日本地震学会 2016 年度秋季大会，2016 年 10 月，愛知県名古屋市

9. 前田憲二，弘瀬冬樹，前震活動に基づく地震発生の経験的予測 ― 前震を伴いやすい3領域および日本内陸地域への適用 ―，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
10. 田中昌之，岡田正実，繰り返し回数の少ない相似地震の長期的発生予測に BPT 分布を用いた場合の成績，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
11. 藤田健一，弘瀬冬樹，前田憲二，三陸沖から房総沖にかけての準動的な地震発生サイクルシミュレーション，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
12. 木村一洋，小林昭夫，舟越実，松代の伸縮計における降水補正，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
13. 小林昭夫，弘瀬冬樹，千葉県北部の地震活動と同期した非地震性すべり，日本地球惑星科学連合 2016 年大会，2016 年 5 月，千葉県千葉市
14. 宮岡一樹，木村久夫，東海地域の長期的ゆっくりすべりの時間変化，日本地震学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，兵庫県神戸市
15. 石原靖，弘瀬冬樹，木村一洋，藤田健一，勝間田明男，竹内希，南鳥島における広域地震観測の近況，日本地震学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，兵庫県神戸市
16. 田中昌之，岡田正寛，繰り返し回数の少ない地震系列に対する長期的発生予測精度の乱数実験，日本地震学会 2015 年度秋季大会，2015 年 10 月，兵庫県神戸市
17. 弘瀬冬樹，中西一郎，1854 年安政南海地震による愛媛県最南端（愛南町）での津波，地盤沈下，地下水位変化―庄屋史料と藩史料の比較からみえる藩史料の限界と四国内陸部の地殻変動―，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
18. 木村一洋，観測点の上流部からの流入を考慮したひずみ計データの降水補正の試み（1），日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
19. 弘瀬冬樹，上垣内修，前田憲二，トンガ・ケルマディック海溝で発生するプレート境界型地震と潮汐との関係，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
20. 田中昌之，岡田正寛，内田直希，繰り返し回数が非常に少ない地震系列に対する長期発生予測の成績，日本地球惑星科学連合 2015 年大会，2015 年 5 月，千葉県千葉市
21. 弘瀬冬樹，前田憲二，藤田健一，南海トラフ沿い巨大地震の前駆すべりの多様性，日本地震学会 2014 年度秋季大会，2014 年 11 月，新潟県新潟市
22. 田中昌之，勝間田明男，岡田正寛，中規模の繰り返し相似地震の結果検証と最近の活動について，日本地震学会 2014 年度秋季大会，2014 年 11 月，新潟県新潟市

23. 弘瀬冬樹, 前田憲二, 吉田康宏, モーメント保存則から推定される東日本周辺の海溝型地震の最大規模, 日本地震学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 11 月, 新潟県新潟市
24. 木村一洋, 銚子沖スロースリップと房総半島スロースリップに伴う体積ひずみ計の変化, 日本測地学会第 122 回講演会, 2014 年 11 月, 茨城県つくば市
25. 小林昭夫, 弘瀬冬樹, 銚子付近の長期的スロースリップ, 日本測地学会第 122 回講演会, 2014 年 11 月, 茨城県つくば市
26. 弘瀬冬樹, 前田憲二, 房総半島沖のプレート間すべりによる応力変化と地震活動の関係 (その 2), 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 5 月, 神奈川県横浜市
27. 木村一洋, 体積ひずみ計の降水補正に用いる降水量の風速補正, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月, 神奈川県横浜市
28. 木村一洋, 木村久夫, 伊豆半島東方沖の地震活動に関連した東伊豆奈良本の体積ひずみ計の急激な縮み以外の変化, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月, 神奈川県横浜市
29. 小林昭夫, 四国中部で 2013 年に発生した長期的スロースリップ, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月, 神奈川県横浜市
30. 小林昭夫, 水準測量と潮位から推定した房総半島の地殻上下変動 (1966~2001 年), 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月, 神奈川県横浜市
31. 木村一洋, 小林昭夫, 気象研究所におけるマグニチュード体験イベント, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月, 神奈川県横浜市

6.2 報道・記事

- ・信濃毎日新聞 長野県北部地震の前震活動について (平成 26 年 11 月 26 日)
- ・気象研究所研究成果発表会「南海トラフ沿い巨大地震は予知できるか?—地震発生シミュレーションからの知見—」 (平成 27 年 3 月 5 日)
- ・東海テレビ SuperNEWS SP「地震の“ジョーシキ”を疑え!」 前震活動による本震の予測手法の紹介 (平成 27 年 3 月 11 日)
- ・静岡新聞 地震活動の静穏化現象とゆっくり滑り 浜名湖付近データ一致 (平成 27 年 10 月 27 日)

6.3 その他 (3. (3)「成果の他の研究への波及状況」関連)

- ・地殻変動手法の降水補正手法については、平成 27 年に気象庁長官表彰・気象研究所所長表彰を受けた。
- ・2016 年度地震学会論文賞 (弘瀬 冬樹・中西 一郎、2015 : 1854 年安政南海地震による愛媛県最南端 (愛南町) での地震動・津波被害・地下水位変化—庄屋史料と藩史料の比較から分かる庄屋史料の有用性と地殻変動推定の可能性—、地震 2、68、107-124)
- ・2017 年度地震学会論文賞 (小林昭夫・弘瀬冬樹、2016 : 千葉県北部の地震活動と同期した非地震性すべり、地震 2、69、1-9)

- 2017 年度地震学会論文賞 (Yukutake, Y., T. Ueno and K. Miyaoka, 2016: Determination of temporal changes in seismic velocity caused by volcanic activity in and around Hakone volcano, central Japan, using ambient seismic noise record. Progress in Earth and Planetary Science, 3, 29)