

令和 4 年 5 月 31 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H01838

研究課題名(和文)海溝型地震の最大規模とスケーリング則

研究課題名(英文)Maximum size and scaling relations for subduction-zone earthquakes

研究代表者

佐竹 健治 (Satake, Kenji)

東京大学・地震研究所・教授

研究者番号：20178685

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 30,200,000円

研究成果の概要(和文)：20世紀以降に世界で発生した超巨大地震について、我々が開発した遠地津波波形の走時遅れの位相補正を施して解析を行い、地震の規模やすべり分布を推定した。それらをまとめた結果、規模と断層サイズ、すべり量などのスケーリング則については、我々が以前に求めたものを大きく変更する必要がないことがわかった。津波堆積物やサンゴのマイクロアトールから地震の規模などを推定する方法について、最近の地震や海面変動について検討を行い、先史時代の地震にも適用できることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

将来の大地震の発生、地震動・津波やそれによる被害想定においては、地震の最大規模、規模と断層サイズ、すべり量などの関係(スケーリング則)が必要である。我々が最近開発した、太平洋を越えて記録された津波波形から地震の規模を推定する方法を使って、20世紀に発生した世界の海溝型地震の規模やスケーリングを見直した。この結果は、地震の被害想定を高めるのに役立つ。また、本研究で検討した古地震学的手法で過去の地震による痕跡を調べることによって、日本や世界での巨大地震の発生履歴が明らかになり、将来の地震の発生予測の精度向上が期待される。

研究成果の概要(英文)：We analyzed the tsunami waveforms recorded across the oceans from giant earthquakes occurred in the world since the 20th century. We applied a method to correct for the tsunami phase, taking into account the effects of elasticity of the earth and ocean, as well as gravity potential. The estimated earthquake size and fault parameters almost satisfy the scaling relations we previously proposed. We also tested paleoseismological methods such as tsunami deposits with numerical simulation or coral microatolls using the modern data, and confirmed that they can be applied to geological traces from past earthquakes.

研究分野：地震学

キーワード：巨大地震 津波 スケーリング則

## 1. 研究開始当初の背景

東日本大震災の原因となった2011年東北地方太平洋沖地震は、日本周辺で器械的に記録された初のM9クラスであったことから、その後の津波警報、地震発生予測や被害想定では、「あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震・津波を検討する」とこととされていた。ところが、日本周辺や世界の沈み込み帯で発生する海溝型地震の最大規模については、明らかにはなっていなかった。内閣府や文部科学省地震調査委員会では、南海トラフについては最大規模をMw9.1、相模トラフについてはMw8.7とし、日本海溝・千島海溝について検討中であった。これらの検討では、地震発生域の面積からスケーリング則を用いて最大規模を推定しており、過去にこのような地震が発生したかどうかは確認されておらず、そのため頻度（発生確率）も推定できていなかった。

2011年以降、我々を含む多くの研究者によって、津波堆積物などの古地震調査や史料に基づく歴史地震調査が全国的に行われてきた。南海トラフでは、歴史記録に基づいて、巨大地震の発生間隔は90-150年程度とされてきたが、これらの地震はすべて同じ規模（固有地震）でなく、地質学的痕跡を残すほど巨大なものは、津波堆積物によると300-350年、海岸隆起痕跡によると400-600年程度であることがわかっていた。相模トラフにおいては、従来は1923年大正型関東地震（繰り返し間隔200-500年）とより規模の大きい1703年元禄型関東地震（繰り返し間隔2300年）の2タイプの固有地震が想定されていたが、1293年さらには1495年にも関東地震が発生したこと、これらの地震は大正型でも元禄型でもない可能性が指摘されていた。日本海溝においては、2011年東北地方太平洋沖地震の前の巨大地震は869年貞観地震で、その発生間隔は1000年以上とされていたが、2011年以降の古地震調査によれば、ひとつ前の地震は1454年の享徳地震または1611年の慶長奥州地震であり、発生間隔は600-800年程度の可能性が指摘されていた。千島海溝においては、以前から、17世紀に巨大地震が発生したこと、その間隔は500年程度であることが指摘されてきた。このように各海域において過去に発生した地震の規模は一定でなく、スーパーサイクルがあることも明らかになってきたが、発生する地震の最大サイズについては不明であった。

津波や地震波（強震動）の予測のためには、地震の規模（Mw）のみでなく、Mwと断層サイズ、すべり量などの関係（スケーリング則）が必要である。超巨大地震（M9クラス）については、20世紀以降の断層モデルをまとめた結果（Murotani et al., 2013, GRL）、Mwと断層面積、すべり量、アスペリティの面積の間には、日本付近のM7-8クラスの地震で得られたもの（Murotani et al., 2008, EPS）と同様な関係が得られていた。一方で、Mw $\geq$ 8.4の地震に対しては断層幅が飽和するとして別のスケーリングも提案されていた。また、内陸で発生する地震のスケーリング則については、まず幅20km程度で断層の幅が飽和し、次に断層長さ100km程度ですべり量が飽和するため、地震の規模と断層面積の間に3段階のスケーリング則が提案されていた。

上述の超巨大地震のスケーリングには、申請者らが行った、20世紀以降に世界で発生した超巨大地震の津波インバージョン結果が用いられた。これらの解析では、遠地津波波形は観測と理論走時が異なることが多いためほとんど使われておらず、その結果、すべり分布の分解能に限界があった。最近、やはり申請者らのグループによって、弾性地球の影響を考慮した位相補正を行うことによって、遠地津波の走時遅れの問題を解決することができた（Watada et al., 2014, JGR）。従って、20世紀以降の超巨大地震について、位相補正を加えた津波波形のインバージョンを再実施することで、超巨大地震の断層パラメーターやスケーリング則を見直すことができる。

## 2. 研究の目的

本研究では、日本付近（千島海溝・日本海溝・相模トラフ・南海トラフ・南西諸島）で過去に発生した巨大地震・津波地震について、これまでに得られた津波堆積物などの古地震データならびに歴史資料に加え、新たな古地震学的データの収集・分析も行い、発生履歴と規模を明らかにする。

さらに、20世紀以降に世界で発生した超巨大地震（1960年チリ地震、2004年スマトラ島沖地震など）について、位相補正を施した遠地津波波形を加えて波形インバージョンを実施し、最近の研究成果も加えて、海溝型超巨大地震の断層パラメーターをまとめる。

以上に基づき、日本・世界各地域での巨大地震の最大クラスを推定する。さらには、断層パラメーター間のスケーリング則について検討する。

## 3. 研究の方法

### ・津波堆積物調査

沿岸で簡易掘削やボーリング調査を行い、イベント層準（砂層）について、珪藻・有孔虫などの微化石を用いてその起源を推定する。津波堆積物と認定された場合には、放射性炭素や火山灰

を使って発生年代を推定し、過去の地震の地質学的痕跡を確認する。

- ・歴史資料調査

過去の津波による被害が記された歴史資料から、現地調査も加えて、過去の津波の遡上高・浸水域などを推定する。

- ・過去の津波の遡上高・浸水域のコンパイル

上記の調査結果に他の研究成果も加えて、現地調査を行った上で、過去の地震による津波遡上高・浸水域の地理的分布をコンパイルする。当時の地形も、海岸地質や史料（絵図など）に基づいて復元する。

- ・津波シミュレーションと地震規模の推定

断層モデルを仮定して津波数値シミュレーションを実施し、古地震や歴史データから推定された浸水域と比較する。また、波高データのインバージョンあるいは試行錯誤的解析を行って、最適な断層パラメーターを推定する。

- ・地震波・津波の波形解析

地震計・検潮所・海底水圧計などで記録された地震波・津波波形について、インバージョン解析を行って、断層パラメーターやすべり量の時空間分布を推定する。

- ・20世紀以降に発生した超巨大地震の津波波形インバージョン

申請者が以前に行った解析に加えて、それらでは使用しなかった遠地の津波波形も利用する。最新の沈み込み帯の形状なども考慮して津波波形インバージョンを再度行う。

- ・海溝型地震のスケーリング則

津波波形インバージョンで得られた断層パラメーター、すべり分布とともに、最近行われている地震波・測地データのインバージョン結果も合わせてコンパイルし、海溝型地震のスケーリング則（Murotani et al., 2013, GRL）を再検討する。

#### 4. 研究成果

- ・千島海溝・日本海溝で発生した地震

2011年東北地方太平洋沖地震については、日本周辺の沖合・沿岸での津波波形に基づく断層モデルが得られている（Fujii et al., 2011, EPS; Satake et al., 2013, BSSA）。この津波は、太平洋全域の海底水圧計（DART）や沿岸における検潮所で津波波形が記録されているが、遠地津波は線形長波に比べて到達時刻が遅くなることから、波源を調べるのには使われていなかった。遠地で記録された津波波形に位相補正を施すことによって弾性地球の影響を考慮した上で、津波の初期水位分布を再検討した（Ho et al., 2017）。

1896年明治三陸津波と2011年東北地方太平洋沖地震津波を比較すると、三陸海岸における津波高はほとんど同じであるのに対し、北海道や本州の検潮所で記録された津波波形の振幅は2011年の方がずっと大きい。これは、2011年の津波の方が、より浅部の海溝軸付近ですべりが大きく、1896年はやや深いところで大きかったためであることが分かった（Satake et al., 2017）。

三陸沿岸の宮古市において津波堆積物の調査を行い、浜堤背後の湿地で過去2000年間に発生した17層のイベント堆積物を発見した。2011年東北地方太平洋沖地震の津波堆積物の特徴を考慮して、これらのイベント堆積物の起源を推定した。また、断層モデルからの土砂移動シミュレーションも行って、津波堆積物から地震の規模を再現できることを示した（Gusman et al. 2018）。

福島県南相馬市でも2011年及び過去に発生した津波堆積物を調査し、粒度分析・化学成分分析・年代測定などを行って、これらの起源を検討した（Kusumoto et al., 2018）。

2016年に福島県沖で発生した正断層地震（M7.4）について、1938年の正断層地震との比較を行い地震波形・津波波形解析から断層パラメーターを推定した（Gusman et al., 2017; Adriano et al., 2018; Wang and Satake, 2021）。

千島海溝で発生した17世紀の巨大地震について、2011年東北地方太平洋沖地震の断層モデルを参考に、海溝軸付近で大きなすべり量を持つモデル（Mw 8.8）を作成した。1969年（Mw 8.0）、1975年（Mw 7.8）の巨大地震についても、津波波形に基づいて断層モデルを構築した（Ioki and Tanioka, 2016）。

## ・琉球海溝における古地震調査

琉球海溝沿いの与論島・沖縄本島において、サンゴのマイクロアトールの形状・年代から過去の海面変動を復元するための調査を行った結果、現生のマイクロアトールの試料分析から、過去の海面変動を復元できることが分かった。これは、マイクロアトールを用いて過去の巨大地震・津波の規模の推定ができることを示している (Weil-Accardo et al., 2020)。

1771 年八重山巨大地震について津波波源モデルを検討し、大規模地滑りモデルでも沿岸の測定津波高を再現可能であることを示した (Okamura et al., 2018)。

## ・世界で発生した巨大地震・津波

19~21 世紀に発生し太平洋を横断して器械的に記録された津波、17~19 世紀に北米・南米で発生して日本の歴史文書に記録された津波について調べ、断層の走向による指向性や長周期の波が長時間継続するなどの遠地津波の特徴をまとめた (Satake et al., 2020)。

津波が太平洋やインド洋などを横断して伝播する際、通常の線形長波から計算されるよりも到達時間が 1% 程度遅くなることが知られていたが、我々のグループはその原因が地球と海水の弾性や重力ポテンシャルの影響であることを明らかにし、その補正方法も提案してきた。本研究では、計算津波波形に上記の補正を施した上で、20 世紀以降に発生した 1960 年チリ地震、2004 年スマトラ アンドマン地震、2005 年ニアス地震について再解析を行い、これらの巨大地震の規模 ( $M_w$ ) がそれぞれ 9.3-9.4, 9.2, 8.6 であることと、それらのすべり分布を明らかにした。

沖合の海底水圧計 (DART, S-net, DONET など) に記録された津波波形のデータ同化によって津波の早期警報を出す方法 (Gusman et al., 2016b; Wang et al., 2017; 2018; 2019a; 2019b; 2019c; 2020a; 2020b; 2021)、最適な観測点分布 (Mulia et al., 2019)、津波波形のインバージョン手法の改良 (Mulia et al., 2018; Hossen et al., 2017)、モード解の重ね合わせによる津波波形の計算 (Wu and Satake, 2018) など、津波波形解析の高精度化に向けた改良を行った。

2004 年スマトラ アンドマン地震 ( $M_w$  9.1) については、Fujii and Satake (2007, BSSA) が沿岸の検潮記録と人工衛星の海面高度データの同時インバージョンによりすべり分布を求めている。本研究では、Fujii and Satake (2007) で使用した検潮記録に加え、遠地で観測された津波波形も、計算波形に位相の補正を行った上でインバージョンに用いた。人工衛星 (TOPEX/Poseidon, Jason-1, Envisat, GF0) が捉えた津波の海面高度データについては、Hayashi (2008, JGR) が品質改善のため海面変動成分を除去したデータを用いた。破壊伝播速度を 1.3 km/s と仮定して得られたすべり分布は、スマトラ島沖で 16-25 m、ニコバル諸島沖で 2-11 m、アンドマン諸島沖で 2-6 m であり、全体では  $M_w$  9.2 となった (Fujii et al., 2021)。

2005 年ニアス地震 ( $M_w$  8.6) については、震源近傍の GPS データ、隆起・沈降及び津波波形データのインバージョンにより、規模 ( $M_w$  8.6) 及びすべり分布を推定した。最大すべりは断層の深部 (20-54 km) で発生したため、2004 年スマトラ アンドマン地震に比べて津波が小さかった (Fujii et al., 2020)。

2018 年にインドネシアのスラウェシ島で発生した横ずれ断層地震 ( $M_w$  7.5) について、地震波・合成開口レーダー・津波波形データを用いて詳細なすべり分布を推定したところ、パル湾付近で大きなすべりが発生したことが分かった (Ho et al., 2021)。

太平洋南西部で発生した 2009 年サモア諸島 (Hossen et al., 2018)、2013・2015 年ソロモン諸島の地震 (Hedarzadeh et al., 2016) について、津波波形解析を行った。

北米・中米で発生した、2012 年ハイダグアイ (カナダ) 地震 (Gusman et al., 2016a; 2016b)、2016 年エルサルバドル・ニカラグア地震 (Tanioka et al., 2018)、2017 年メキシコ地震 (Gusman et al., 2018) について津波解析を行ったほか、津波警報システムについて検討を行った (Tanioka et al., 2017)。

南米で発生した、1906 年コロンビア エクアドル地震 (Yamanaka and Tanioka, 2018; Yamanaka et al., 2017)、1960 年チリ (バルディビア) 地震 (Ho et al., 2019)、2010 年チリ (マウレ) 地震 (Yoshimoto et al., 2016)、2015 年イヤベル (チリ) 地震 (Hedarzadeh et al., 2016; Satake and Hedarzadeh, 2017) について、主に津波波形の解析から、断層のすべり分布を推定した。器械的に記録された地震としては世界最大の 1960 年チリ地震については、津波波形と地

殻変動データからは、すべり角を  $90-140^\circ$  と仮定した際、 $M_w$  9.3-9.4 という規模となり、これまでの推定値 ( $M_w$  9.5) より小さいことが分かった。

#### ・スケーリング則

世界で発生した  $M$  9 クラスの地震の新しいすべり量分布モデル (1960 年チリ地震, 2004 年スマトラ アンダマン地震, 2005 年ニアス地震, 2010 年マウレ地震) を加えて, 断層パラメータ, すなわち平均すべり量  $D$ , 破壊域面積  $S$ , アスペリティ面積  $S_a$ , 地震モーメント  $M_o$  の関係式を再検討した。  $S-M_o$ ,  $D-M_o$ ,  $S_a-M_o$  の関係式については, 以前提案したもの (Murotanio et al., 2013) と大きく変わらなかった。断層面積のうち, 平均すべり量以上の面積は 29-52 %, アスペリティの面積は 13-32 % となった。最大すべりは平均すべりの 2.0-3.6 倍であった。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計40件（うち査読付論文 40件 / うち国際共著 20件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Gusman Aditya Riadi, Satake Kenji, Shinohara Masanao, Sakai Shin'ichi, Tanioka Yuichiro	4. 巻 174
2. 論文標題 Fault Slip Distribution of the 2016 Fukushima Earthquake Estimated from Tsunami Waveforms	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Pure and Applied Geophysics	6. 最初と最後の頁 2925 ~ 2943
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00024-017-1590-2	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 Wang Y., Maeda T., Satake K., Heidarzadeh M., Su H., Sheehan A. F., Gusman A. R.	4. 巻 46
2. 論文標題 Tsunami Data Assimilation Without a Dense Observation Network	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 2045 ~ 2053
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018GL080930	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 Ho Tung Cheng, Satake Kenji, Watada Shingo, Fujii Yushiro	4. 巻 124
2. 論文標題 Source Estimate for the 1960 Chile Earthquake From Joint Inversion of Geodetic and Transoceanic Tsunami Data	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Solid Earth	6. 最初と最後の頁 2812 ~ 2828
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018JB016996	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 Wang Y, Satake K, Cienfuegos R, Quiroz M, Navarrete P	4. 巻 219
2. 論文標題 Far-field tsunami data assimilation for the 2015 Illapel earthquake	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Geophysical Journal International	6. 最初と最後の頁 514 ~ 521
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/gji/ggz309	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 Mulia Iyan E., Gusman Aditya Riadi, Williamson Amy L., Satake Kenji	4. 巻 124
2. 論文標題 An Optimized Array Configuration of Tsunami Observation Network Off Southern Java, Indonesia	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Solid Earth	6. 最初と最後の頁 9622 ~ 9637
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2019JB017600	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 Wang Y., Satake K., Sandanbata O., Maeda T., Su H.	4. 巻 124
2. 論文標題 Tsunami Data Assimilation of Cabled Ocean Bottom Pressure Records for the 2015 Torishima Volcanic Tsunami Earthquake	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Solid Earth	6. 最初と最後の頁 10413 ~ 10422
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2019JB018056	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 Weil Accardo J., Feuillet N., Satake K., Goto T., Goto K., Harada T., Kayanne H., Nakamura M., Ramos N., Saurel J. M., Sowa K., Liu S. C., Yu T. L., Shen C. C.	4. 巻 125
2. 論文標題 Relative Sea Level Changes Over the Past Centuries in the Central Ryukyu Arc Inferred From Coral Microatolls	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Solid Earth	6. 最初と最後の頁 1 ~ 31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2019JB018466	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 Wang Yuchen, Satake Kenji, Maeda Takuto, Shinohara Masanao, Sakai Shin'ichi	4. 巻 91
2. 論文標題 A Method of Real-Time Tsunami Detection Using Ensemble Empirical Mode Decomposition	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Seismological Research Letters	6. 最初と最後の頁 2851 ~ 2861
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1785/0220200115	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 Fujii Yushiro, Satake Kenji, Watada Shingo, Ho Tung-Cheng	4. 巻 223
2. 論文標題 Slip distribution of the 2005 Nias earthquake (Mw 8.6) inferred from geodetic and far-field tsunami data	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Geophysical Journal International	6. 最初と最後の頁 1162 ~ 1171
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/gji/ggaa384	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 Satake Kenji, Heidarzadeh Mohammad, Quiroz Marco, Cienfuegos Rodrigo	4. 巻 202
2. 論文標題 History and features of trans-oceanic tsunamis and implications for paleo-tsunami studies	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Earth-Science Reviews	6. 最初と最後の頁 103112 ~ 103112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.earscirev.2020.103112	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 Wang Yuchen, Heidarzadeh Mohammad, Satake Kenji, Mulia Iyan E., Yamada Masaki	4. 巻 125
2. 論文標題 A Tsunami Warning System Based on Offshore Bottom Pressure Gauges and Data Assimilation for Crete Island in the Eastern Mediterranean Basin	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Solid Earth	6. 最初と最後の頁 1 ~ 15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2020JB020293	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 Wang Yuchen, Satake Kenji	4. 巻 92
2. 論文標題 Real-Time Tsunami Data Assimilation of S-Net Pressure Gauge Records during the 2016 Fukushima Earthquake	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Seismological Research Letters	6. 最初と最後の頁 2145 ~ 2155
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1785/0220200447	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 Ho Tung Cheng, Satake Kenji, Watada Shingo, Hsieh Ming Che, Chuang Ray Y., Aoki Yosuke, Mulia Iyan E., Gusman Aditya Riadi, Lu Chih Heng	4. 巻 8
2. 論文標題 Tsunami Induced by the Strike Slip Fault of the 2018 Palu Earthquake (Mw=7.5), Sulawesi Island, Indonesia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Earth and Space Science	6. 最初と最後の頁 1~19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2020EA001400	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 該当する

1. 著者名 Fujii Yushiro, Satake Kenji, Watada Shingo, Ho Tung-Cheng	4. 巻 178
2. 論文標題 Re-examination of Slip Distribution of the 2004 Sumatra-Andaman Earthquake (Mw 9.2) by the Inversion of Tsunami Data Using Green's Functions Corrected for Compressible Seawater Over the Elastic Earth	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Pure and Applied Geophysics	6. 最初と最後の頁 4777~4796
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00024-021-02909-6	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 Wang Y., Tsushima H., Satake K., Navarrete P.	4. 巻 178
2. 論文標題 Review on Recent Progress in Near-Field Tsunami Forecasting Using Offshore Tsunami Measurements: Source Inversion and Data Assimilation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Pure and Applied Geophysics	6. 最初と最後の頁 5109~5128
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00024-021-02910-z	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 Gusman Aditya Riadi, Mulia Iyan E., Satake Kenji	4. 巻 45
2. 論文標題 Optimum Sea Surface Displacement and Fault Slip Distribution of the 2017 Tehuantepec Earthquake (Mw 8.2) in Mexico Estimated From Tsunami Waveforms	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 646~653
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2017GL076070	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 Hossen M. Jakir, Gusman Aditya, Satake Kenji, Cummins Phil R.	4. 巻 45
2. 論文標題 An Adjoint Sensitivity Method Applied to Time Reverse Imaging of Tsunami Source for the 2009 Samoa Earthquake	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 627 ~ 636
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2017GL076031	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 Fukao Yoshio, Sandanbata Osamu, Sugioka Hiroko, Ito Aki, Shiobara Hajime, Watada Shingo, Satake Kenji	4. 巻 4
2. 論文標題 Mechanism of the 2015 volcanic tsunami earthquake near Torishima, Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 1 ~ 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.aao0219	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 Mulia Iyan E., Gusman Aditya Riadi, Jakir Hossen M., Satake Kenji	4. 巻 123
2. 論文標題 Adaptive Tsunami Source Inversion Using Optimizations and the Reciprocity Principle	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Solid Earth	6. 最初と最後の頁 10749 ~ 10760
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018JB016439	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 Wang Yuchen, Satake Kenji, Maeda Takuto, Gusman Aditya Riadi	4. 巻 70
2. 論文標題 Data assimilation with dispersive tsunami model: a test for the Nankai Trough	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	6. 最初と最後の頁 1 ~ 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-018-0905-6	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 Wu Y., Satake K.	4. 巻 123
2. 論文標題 Synthesis and Source Characteristics of Tsunamis in the Sea of Japan Based on Normal-Mode Method	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Solid Earth	6. 最初と最後の頁 5760 ~ 5773
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018JB015707	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 Gusman Aditya Riadi, Goto Tomoko, Satake Kenji, Takahashi Tomoyuki, Ishibe Takeo	4. 巻 405
2. 論文標題 Sediment transport modeling of multiple grain sizes for the 2011 Tohoku tsunami on a steep coastal valley of Numanohama, northeast Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Marine Geology	6. 最初と最後の頁 77 ~ 91
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.margeo.2018.08.003	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 Kusumoto Satoshi, Goto Tomoko, Sugai Toshihiko, Omori Takayuki, Satake Kenji	4. 巻 404
2. 論文標題 Geological evidence of tsunamis in the past 3800 years at a coastal lowland in the Central Fukushima Prefecture, Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Marine Geology	6. 最初と最後の頁 137 ~ 146
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.margeo.2018.07.004	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 Yamanaka Yusuke, Tanioka Yuichiro	4. 巻 214
2. 論文標題 Large amplification of the 1906 Colombia-Ecuador earthquake tsunami in Hilo Bay induced by bay-scale resonance	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Geophysical Journal International	6. 最初と最後の頁 1937 ~ 1946
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/gji/ggy244	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 Adriano Bruno, Fujii Yushiro, Koshimura Shunichi	4. 巻 5
2. 論文標題 Tsunami source and inundation features around Sendai Coast, Japan, due to the November 22, 2016 Mw 6.9 Fukushima earthquake	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Geoscience Letters	6. 最初と最後の頁 1~12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40562-017-0100-9	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 Okamura Yukinobu, Nishizawa Azusa, Fujii Yushiro, Yanagisawa Hideaki	4. 巻 8
2. 論文標題 Accretionary prism collapse: a new hypothesis on the source of the 1771 giant tsunami in the Ryukyu Arc, SW Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1~11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-31956-8	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 Ho Tung-Cheng, Satake Kenji, Watada Shingo	4. 巻 122
2. 論文標題 Improved Phase Corrections for Transoceanic Tsunami Data in Spatial and Temporal Source Estimation: Application to the 2011 Tohoku Earthquake	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Solid Earth	6. 最初と最後の頁 10,155 ~ 10,175
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2017JB015070	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 Hossen M. J., Cummins P. R., Satake K.	4. 巻 44
2. 論文標題 Complete Implementation of the Green's Function Based Time Reverse Imaging and Sensitivity Analysis of Reversed Time Tsunami Source Inversion	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 9844 ~ 9855
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2017GL074528	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 Satake Kenji, Heidarzadeh Mohammad	4. 巻 174
2. 論文標題 A Review of Source Models of the 2015 Illapel, Chile Earthquake and Insights from Tsunami Data	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Pure and Applied Geophysics	6. 最初と最後の頁 1~9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00024-016-1450-5	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 Satake Kenji, Fujii Yushiro, Yamaki Shigeru	4. 巻 4
2. 論文標題 Different depths of near-trench slips of the 1896 Sanriku and 2011 Tohoku earthquakes	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Geoscience Letters	6. 最初と最後の頁 1~10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40562-017-0099-y	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 Wang Yuchen, Satake Kenji, Maeda Takuto, Gusman Aditya Riadi	4. 巻 44
2. 論文標題 Green's Function-Based Tsunami Data Assimilation: A Fast Data Assimilation Approach Toward Tsunami Early Warning	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 10,282~10,289
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2017GL075307	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 Tanioka Yuichiro, Ramirez Amilcar Geovanny Cabrera, Yamanaka Yusuke	4. 巻 175
2. 論文標題 Simulation of a Dispersive Tsunami due to the 2016 El Salvador-Nicaragua Outer-Rise Earthquake (Mw 6.9)	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Pure and Applied Geophysics	6. 最初と最後の頁 1363~1370
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00024-018-1773-5	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 Yamanaka Yusuke, Tanioka Yuichiro, Shiina Takahiro	4. 巻 69
2. 論文標題 A long source area of the 1906 Colombia-Ecuador earthquake estimated from observed tsunami waveforms	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	6. 最初と最後の頁 1~11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-017-0750-z	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 Tanioka Yuichiro, Miranda Greyving Jose Arguello, Gusman Aditya Riadi, Fujii Yushiro	4. 巻 174
2. 論文標題 Method to Determine Appropriate Source Models of Large Earthquakes Including Tsunami Earthquakes for Tsunami Early Warning in Central America	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Pure and Applied Geophysics	6. 最初と最後の頁 3237~3248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00024-017-1630-y	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 Heidarzadeh, M., Murotani, S., Satake, K., Ishibe, T., and Gusman, A.R.	4. 巻 43
2. 論文標題 Source model of the 16 September 2015 Illapel, Chile Mw 8.4 earthquake based on teleseismic and tsunami data	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 643-650
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2015GL067297	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 Yoshimoto, M., S. Watada, Y. Fujii and K. Satake	4. 巻 43
2. 論文標題 Source estimate and tsunami forecast from far-field deep-ocean tsunami waveforms - the 27 February 2010 Mw 8.8 Maule earthquake	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 659-665
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2015GL067181	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 Gusman, A. R., A. F. Sheehan, K. Satake, M. Heidarzadeh, I.E. Mulia, and T. Maeda	4. 巻 43
2. 論文標題 Tsunami data assimilation of Cascadia seafloor pressure gauge records from the 2012 Haida Gwaii earthquake	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 4189-4196
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2016GL068368	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 Heidarzadeh, M., Harada, T., Satake, K., Ishibe, T., and Gusman, A.R	4. 巻 43
2. 論文標題 Comparative study of two tsunamigenic earthquakes in the Solomon Islands: 2015 Mw 7.0 normal-fault and 2013 Santa Cruz Mw 8.0 megathrust earthquakes	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 4340-4349
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2016GL068601	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 Gusman, A. R., I. E. Mulia, K. Satake, S. Watada, M. Heidarzadeh, A. F. Sheehan	4. 巻 43
2. 論文標題 Estimate of tsunami source using optimized unit sources and including dispersion effects during tsunami propagation: the 2012 Haida Gwaii earthquake	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 9819-9828
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2016GL 070140	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 Ioki, K. and Y. Tanioka	4. 巻 173
2. 論文標題 Rupture Process of the 1969 and 1975 Kurile Earthquakes Estimated from Tsunami Waveform Analyses	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Pure and Applied Geophysics	6. 最初と最後の頁 4179-4187
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00024-016-1402-0	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32件(うち招待講演 5件/うち国際学会 27件)

1. 発表者名 Satoko Murotani, Kenji Satake, and Yushiro Fujii
2. 発表標題 Reconstruction of scaling relations of source parameters for M9-class earthquakes
3. 学会等名 AGU 2019 fall meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yushiro Fujii, Kenji Satake, Shingo Watada and Tung-Cheng Ho
2. 発表標題 Slip Distributions of the 2004 Sumatra-Andaman and 2005 Nias Earthquakes from Tsunami Data Inversions using Phase-corrected Green's Functions
3. 学会等名 AGU 2019 fall meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenji Satake
2. 発表標題 Records and Damage from Recent and Historical Trans-oceanic Tsunamis
3. 学会等名 AOGS 16th annual meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T.-C. Ho, K. Satake, S. Watada, Y. Fujii
2. 発表標題 Source Estimate for the 1960 Chile Earthquake from Joint Inversion of Geodetic and Transoceanic Tsunami Data
3. 学会等名 27th IUGG General Assembly (国際学会)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 Kenji Satake and Satoshi Kusumoto
2. 発表標題 Tsunami source estimation from tsunami deposit and numerical simulation
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐竹健治・藤井雄士郎
2. 発表標題 2011年東北地方太平洋沖地震の津波波源
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021大会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kenji Satake
2. 発表標題 Were the 2004 Indian Ocean and 2011 Japan Tsunamis Black Swan Events?
3. 学会等名 AOGS-EGU Joint Conference: New Dimensions in Natural Hazards in Asia (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenji Satake
2. 発表標題 Re-examination of the 869 Jogan and 1896 Sanrku earthquakes, penultimate events of the 2011 Tohoku earthquake
3. 学会等名 International Conference for the Decade Memory of the Wenchuan Earthquake (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenji Satake
2. 発表標題 Properties of Trans-Pacific Tsunamis
3. 学会等名 15th Annual AOGS meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Murotani, S. and K. Satake
2. 発表標題 Examination of Hypocenter Depth for Normal Fault Type Earthquakes Off Fukushima Region
3. 学会等名 AGU 2018 fall meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ho, T.-C., S. Watada, K.Satake and Y. Fujii
2. 発表標題 Slip Distribution of the 1960 Chile Earthquake from Joint Inversion of Geodetic and Far-field Tsunami Data
3. 学会等名 AGU 2018 fall meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宇野花蓮・谷岡勇市郎・山中悠資
2. 発表標題 A large slip area of the 1854 Ansei-Tokai earthquake estimated from an observed tsunami waveform at San Francisco
3. 学会等名 地球惑星科学連合2018年大会
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Uno, K., Y. Tanioka, and Y. Yamanaka,
2 . 発表標題 Large Slip Near the Trough of the 1854 Ansei-Tokai Earthquake Estimated from an Observed Tsunami Waveform at San Francisco
3 . 学会等名 15th Annual AOGS meeting ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Ratnasari, R.N., Y. Tanioka, A. Gusman
2 . 発表標題 Rapid Determination of Source Models for Tsunami Early Warning Using a Depth Dependent Rigidity Curve: Case Studies for the 2007 Bengkulu and 2010 Mentawai Tsunami Earthquakes
3 . 学会等名 15th Annual AOGS meeting
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Uno, K., Y. Tanioka, and Y. Yamanaka
2 . 発表標題 A large slip near the Nankai trough of the 1854 Ansei-Tokai earthquake estimated from an observed tsunami waveform at San Francisc
3 . 学会等名 0th ACES International Workshop ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Tanioka, Y., G. J. A. Miranda, U. G., Grillo, and A. R. Gusman
2 . 発表標題 Real time tsunami inundation forecast method developed for Central America Region
3 . 学会等名 10th South China Sea Tsunami Wokshop 10 (SCSTW10) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Ratnasari, R.N., Y. Tanioka, A. Gusman
2 . 発表標題 Rapid Determination of Source Models for Tsunami Early Warning Using a Depth Dependent Rigidity Curve: case studies for Indonesia
3 . 学会等名 10th South China Sea Tsunami Wokshop 10 (SCSTW10) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 D Jakir Hossen, Phil R Cummins, Aditya Riadi Gusman and Kenji Satake
2 . 発表標題 Adjoint Sensitivity Method to Determine Optimal Set of Stations for Tsunami Source Inversion
3 . 学会等名 AGU 2017 fall meeting (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Tung-Cheng Ho, Kenji Satake, Shingo Watada and Yushiro Fujii
2 . 発表標題 Tsunami Source Estimate for the 1960 Chilean Earthquake from Near- and Far-Field Observations
3 . 学会等名 AGU 2017 fall meeting (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Yuchen Wang, Kenji Satake, Aditya Riadi Gusman and Takuto Maeda
2 . 発表標題 Dynamic Tsunami Data Assimilation (DTDA) Based on Green 's Function: Theory and Application
3 . 学会等名 AGU 2017 fall meeting (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 Tung-Cheng Ho, Kenji Satake, Shingo Watada
2. 発表標題 Tsunami Inversion for Sea Surface Displacement Utilizing Far-Field Data, A Case of the 2011 Tohoku Earthquake
3. 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society 2017 meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kenji Satake, Tomoko Goto, Takeo Ishibe, Aditya Gusman
2. 発表標題 Tsunami Deposit in a V-Shaped Valley from the 2011 Tohoku and Older Earthquakes: Sediment Transport Modeling and Classification of Tsunamis
3. 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society 2017 meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Md Jakir Hossen, Phil Cummins, Kenji Satake
2. 発表標題 Complete Implementation of Green's Function Based Time Reverse Imaging in Tsunami Source Inversion
3. 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society 2017 meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yuchen Wang, Kenji Satake, Takuto Maeda
2. 発表標題 A fast tsunami data assimilation approach on the 2012 Haida Gwaii earthquake: based on the employment of Green's function
3. 学会等名 IAG-IASPEI Joint Scientific Assembly (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 福原絃太・谷岡勇市郎
2. 発表標題 歴史津波史料をデータとし津波遡上計算により推定された1611年慶長三陸津波地震の震源モデル
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tanioka Y. and G. Fukuhara
2. 発表標題 Fault model of the 1611 Keicho Tsunami earthquake (Mw9.0) estimated from historical documents using tsunami inundation simulation
3. 学会等名 IAG- IASPEI Joint Scientific Assembly (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tanioka, Y. and G. Fukuhara
2. 発表標題 New insights for recurrences of the 2011 great Tohoku-oki earthquake suggested from the source model of the 1611 Keicho Tsunami earthquake (Mw9.0)
3. 学会等名 International Tsunami Symposium (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tanioka, Y., G.J.A. Miranda, and A.R. Gusman
2. 発表標題 Rapid Determination of Appropriate Source Models for Tsunami Early Warning using a Depth Dependent Rigidity Curve: Method and Numerical Tests
3. 学会等名 AGU 2017 fall meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐竹健治
2. 発表標題 17 世紀に千島・日本海溝で発生した巨大地震と道南3 火山の一斉噴火
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016 年大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Kenji Satake, Yushiro Fujii, Shigeru Yamaki
2. 発表標題 Different Slip Depths of the 1896 Sanriku and 2011 Tohoku Earthquakes
3. 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society 2016 meeting ( 国際学会 )
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 藤井雄士郎・堂山俊貴・佐竹健治・綿田辰吾・楠本聡
2. 発表標題 Slip Distribution of Great Earthquakes Estimated from Deep Ocean Tsunami Waveforms: 2006 and 2007 Kuril Earthquakes
3. 学会等名 AGU 2016 fall meeting ( 国際学会 )
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Satoko Murotani, Kenji Satake
2. 発表標題 Seismic waveform analyses for the 1938 Off Fukushima earthquake sequence
3. 学会等名 AGU 2016 fall meeting ( 国際学会 )
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	谷岡 勇市郎 (Tanioka Yuichiro) (40354526)	北海道大学・理学研究院・教授  (10101)	
研究分担者	室谷 智子 (Murotani Satoko) (40646593)	独立行政法人国立科学博物館・理工学研究部・研究主幹  (82617)	
研究分担者	藤井 雄士郎 (Fujii Yushiro) (60442836)	国立研究開発法人建築研究所・国際地震工学センター・主任 研究員  (82113)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------