

令和 2 年 7 月 7 日現在

機関番号：82706

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H03146

研究課題名(和文)地震津波履歴情報の統合利用による古地震・津波の諸相評価手法の確立

研究課題名(英文) Establishment for paleosequake and tsunami scale estimation method by using integrated earthquake and tsunami record information

研究代表者

今井 健太郎 (Imai, Kentaro)

国立研究開発法人海洋研究開発機構・海域地震火山部門(地震津波予測研究開発センター)・技術研究員

研究者番号：20554497

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,300,000円

研究成果の概要(和文)：歴史時代に発生した地震津波の波源断層の精緻な評価のために、地震・津波履歴情報(津波痕跡高とその分布、地殻変動履歴、津波堆積物の履歴、海岸地形の変化履歴、地震動被害とその分布、海域活断層履歴)を定義し、それらを利用して波源モデルの評価手法の検討を行った。地震津波履歴情報を統合利用して波源推定を行う手法を開発し、1804年象潟地震に適用した。地殻変動および津波生成域と強震動生成域は必ずしも一致する訳ではないため、歴史時代の津波をともなった事例に対しては津波履歴、地殻変動履歴と海域活断層履歴(プレート境界面含む)を用いて評価することにより、合理的な断層モデルが推定できると考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、歴史資料の被害記述や大地に刻まれた痕跡などの地震津波履歴情報を統合利用して、歴史時代に発生した巨大地震・津波の震源の解析手法を提案した。本研究成果を活かして、歴史時代の地震および津波を精緻に評価することで、繰り返し発生する巨大地震津波災害を“正しく恐れ、備える”ための前提情報を提供することが可能となり、社会に与える影響は大きい。

研究成果の概要(英文)：In this study, we defined RIST; the Record Information for Seismic and Tsunami recurrence as (1) tsunami trace, (2) crustal dislocation, (3) tsunami deposit, (4) coastal land-form change, (5) seismic intensity, (6) offshore active fault, and evaluated the source model by using RIST, which can be collected. The effect of the change of the coastline shape on the tsunami inundation analysis was examined for the huge earthquake occurred in the historical periods, also examined the estimation possibility of tsunami source scale by using tsunami deposits. We developed a method to carry out tsunami source estimation by RIST, to apply it to the 1804 Kisakata earthquake. Since crustal dislocation and tsunami generation areas do not always coincide with strong motion generation areas in the source, a rational fault model can be estimated by using tsunami trace, crustal dislocation, and offshore active fault record (including plate interface) of RIST for cases with tsunamis in historical periods.

研究分野：津波工学

キーワード：歴史地震・津波 地震・津波履歴情報 波源推定

1. 研究開始当初の背景

巨大地震の解明のために、様々な物理観測記録を用いた震・波源のモデル評価が行われるようになって久しい。1940年頃には地震波観測や験潮施設などの観測体制の充実し、地震の観測波形を活用した地震モデル解析法(Kanamori, 1970)、津波の観測波形を活用した波源モデル解析法(Satake, 1987)が提案された。2011年東北沖地震に至っては、高密度かつ高解像度な各種観測記録を利用することで明確な地震像を把握することが可能となった。しかし、この観測記録を活用してモデル評価が可能なイベントは、観測体制が展開された100年前後の事例に限られる。

ところで、歴史時代における地震・津波の規模や再来間隔を評価することは、発生頻度の低い巨大地震災害による被害リスクの長期評価を行うためには極めて重要である。

歴史時代に発生した地震津波の様相や規模は、古文書などに残されている津波痕跡を手がかりに津波高を評価し、それらの分布を説明するための波源について津波数値解析を利用して試行錯誤的に評価している場合がほとんどである(例えば、相田, 1978)。この手法の課題としては、津波痕跡高とその分布で評価した地震・津波の規模(以下、震・波源像)がその実像とどの程度かけ離れているのか不明な点であり、津波高以外の観測事実を説明することができない波源断層モデルが提案されてしまう可能性があることにある。古文書には、地震や津波被害だけでなく、地殻変動の情報も含まれている場合もある。地震津波の履歴を観るための重要な情報として津波堆積物がある。史料記述の物的証拠になることや複数の堆積層からその再来間隔に関する情報を得ることができるだけでなく、波源規模に関する情報を含んでいる可能性もある。津波解析は氾濫過程を評価するための強力なツールであるが、その結果は地形条件に強く依存するため、歴史時代の海岸線形状や地形状況を復元する必要がある。日本海溝や南海トラフのように、繰り返し発生してきたプレート境界型地震であれば、少ない履歴情報でも大局的な波源断層の設定は可能である。しかし、日本海のように地震活動に定量的な規則性が不明瞭な地域では、断片的な情報のみでその諸相を構築することは難しく、科学的根拠に乏しい波源が評価されてしまう恐れがある。

2011年東北地震以降、各地域で巨大津波による被害想定が行われるようになったが、その想定断層は現実とかけ離れたモデルによって実施される場合もあり、巨大地震津波災害の発生を“正しく恐れ、備える”ことが困難な状況にある。過去に起きた地震・津波の履歴情報を精緻に調べ統合利用して地球科学的に矛盾のない地震モデル評価が求められている。

2. 研究の目的

歴史時代に発生した地震津波の波源断層の精緻な評価を行うために、本研究では地震・津波履歴情報を定義し、それらを利用して波源モデルの評価を行う。ここでの地震・津波履歴情報とは、①津波痕跡高とその分布、②地殻変動履歴、③津波堆積物の履歴、④海岸地形の変化履歴、⑤地震動被害とその分布、⑥海域活断層履歴、の6つである。これらは現在でも収集が可能な歴史時代の地震・津波に関する履歴情報である。本研究では歴史時代に発生した巨大地震を対象として、各種履歴情報の影響評価を行い、さらに数種類の地震津波履歴情報を組み合わせた波源断層モデルの評価を行い、各種地震津波履歴情報の重要度を定量的に評価する。これらの結果を踏まえ、歴史時代に発生した地震の合理的な震・波源像評価手法の提案を目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、地震・津波履歴情報を統合的に利用して、歴史時代に発生した地震・津波の震・波源解析を行い、その推定精度の向上条件に関する検討とその誤差分布の評価を行うことが目的である。そのために、(1)地震・津波履歴情報が波源断層モデル評価に与え得る影響評価の検討と(2)地震・津波履歴情報の統合利用による震・波源規模評価に関する検討を行った。(1)については、絵図や地質情報を用いた沿岸地形復元手法とその影響評価、さらに津波堆積物分布が波源断層モデル評価に与える影響について検討した。(2)については、1804年象潟地震を対象として歴史資料、地質痕跡、海域活断層情報を統合利用して断層モデルを評価するための最適指標について検討し、モデル評価に適用した。さらに、地震波動伝播解析を行い、歴史資料から得られた震度分布との比較を行い、地震津波履歴情報の統合利用がモデル評価に与える影響について検討を行った。

4. 研究成果

(1) 地震・津波履歴情報が波源断層モデル評価に与え得る影響評価の検討

① 絵図や地質情報を用いた沿岸地形復元手法とその影響評価

現在我々が目にしている地形は、高度経済成長以降に顕著となる高度な土地利用によって、自然地形から人工改変されたものである。防災や土地利用の観点から河川流路や海岸線は改変が顕著であり、明治期以前に発生した津波災害をより正確に分析するためには発災当時の地形を復元する作業が必要となる一方で、その影響についての検討例は少ない。本研究は岩手県宮古市沿岸を対象として、歴史津波の氾濫解析を行うための基礎情報としての地形復元に際し、江戸時代や明治期の古絵図・古地図を用いて古地形を復元するための要件について整理し、復元地形が津波氾濫解析に与える影響について検討した。

岩手県沿岸部における歴史地形を描いた主な絵図・地図史料とその特徴は次の通りである。(a) 正保国絵図：幕府の命令により正保年間に盛岡藩が調査・作成したほぼ絵画的な描写の絵図であ

り、1650年に幕府へ提出された。(b)大日本沿海輿地全図(伊能大図):伊能忠敬が1800~1816年まで実測し、1821年に提出された。実測に基づいて海岸線を明確に描くものの、それ以外の地形や河川については簡易な描写に留まる。(c)御領分海陸分絵図:1857年に盛岡藩が作成した。絵画的描写ではあるが沿岸部の海岸線や集落の所在・街道が描かれている。(d)地引絵図・耕地絵図(公図):1876年に明治政府が実施した地租改正の施行に伴い、各地の官吏・土地所有者が検査・作図した。部分的に面積や形状が不統一であり、その傾向は海岸部や山間部において顕著となる。(e)陸地測量部作成図:陸軍参謀本部陸地測量部が1884年から作成を開始した現代の測量技術に基づく輯製図・実測図である。(b)の海岸線情報と(e)の地形図情報は実測に基づいて作成されているが、それ以外の資料を利用する場合、歴史的解釈を含めて復元作業を行う必要がある。本研究では1611年慶長奥州地震津波を対象としているため、400年前の地形を十分に復元できているかどうかは議論が必要であるが、明治期以降の人工改変による影響は少なくとも除去されていると判断される。図1に1611年慶長奥州地震の波源による現況地形と復元地形による最大津波高分布を示す。定量的な影響評価を行うためには、津波痕跡高との比較が必要になるが、宮古中心市街では、閉伊川河口部の人工改変の影響により現況地形の方が津波氾濫域は拡大している。一方で、宮古湾の湾奥では復元地形の方が津波高は高まっていることがわかる。

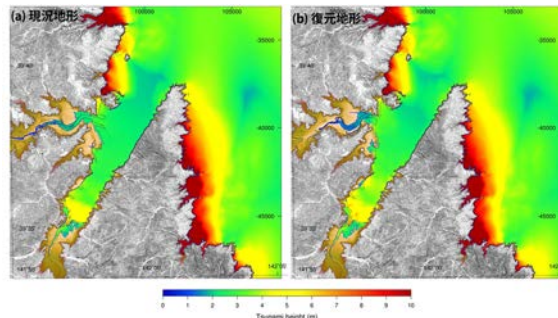


図1 現況地形と復元地形による最大津波高分布。(a)は現況地形、(b)は復元地形(1816年)に基づく解析結果を示している。

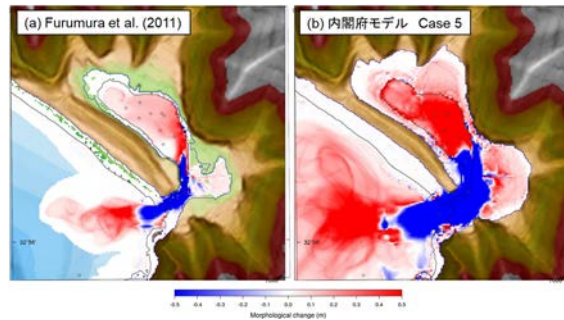


図2 龍神池における津波堆積物の観測確認地点(図中の○)と数値解析による津波堆積物分布。(a)はFurumura et al.(2011)の波源モデル、(b)は内閣府の波源断層モデルCase 5の波源モデルによる堆積分布を示している。

② 津波堆積物分布が波源断層モデル評価に与える影響

南海トラフ地域では、歴史記録に加え、津波堆積物などの地質記録を元に過去6000年間にわたる地震・津波の履歴が明らかにされてきた。また、地殻変動や地震・津波の数値解析を元に、1707年宝永地震・1854年安政東海・南海地震など、歴史地震・津波の規模や波源域の検討も進められてきた。例えば、Furumura et al. (2011)は、津波氾濫解析により、津波堆積物が報告されている大分県佐伯市米水津間越の龍神池で砂移動が生じる水理条件をもとに、宝永地震では日向灘沖まで断層破壊が広がっていた可能性を示し、南海トラフ地域における地震発生様式の多様性を指摘している。一方、近年南海トラフ地域で想定されている最大クラスの地震・津波の規模(内閣府, 2012)は、歴史上知られている地震・津波の規模を大きく上回る。その実在性を検討する上で、津波堆積物から得られる情報の重要性は高く、波源規模に制約を与えることができると考えられる。しかし、当地域の津波堆積物の多くは沿岸湖沼や狭小な低地から見出されており、空間的に限られた範囲で得られる津波堆積物データを地震・津波の規模情報にどこまで関連付けられるのかを明らかにすることが必要である。

歴史時代の津波および最大クラスの津波を対象に、上述の龍神池における津波土砂移動の数値解析に基づき、沿岸湖沼における津波堆積物の形成過程・分布や層厚から、津波の波源パラメータについてどの程度定量的な情報を読み取ることができるかを検討し、現地での津波堆積物の観察結果と解析結果の照合を試み、既往の地震・津波の規模情報との関連を議論した。土砂移動量に密接に関わる土砂粒径や地震当時の地形や土地利用状況が不明な点で、定性的な傾向を探る程度のものである。しかし、湖沼内の津波堆積物分布と津波土砂移動解析を組み合わせることで、波源規模の制約条件として利用できることを示すことができた。図2に、龍神池における津波堆積物の観測確認地点と数値解析による津波堆積物分布を示す。これまでに検討されたモデルでは津波堆積物の観測確認地点に土砂が移動している状況が確認できる。一方で、規模の小さいモデルや最大クラスのモデルではその堆積分布は説明できないことがわかる。津波外力に応じた堆積厚さの変化や湖沼や周辺地形の影響を踏まえて検討し、波源規模に関する制約条件抽出に向けた検討が今後の課題となろう。

(2) 履歴情報の統合利用

1804年7月10日に象潟沖で発生したと考えられる地震により、秋田県本荘から山形県酒田の間で甚大な被害をもたらした。津波被害も局所的に甚大であった。さらに、景勝地である象潟湖はこの地震により陸地と化した。平野・他(1979)は、史料や地形学的根拠に基づいて象潟湖の湖岸線や旧海岸線などの古地理を復元し、本地震による地殻変動の様相を明らかにした。羽鳥(1986)は、震度分布や津波高分布を史料に基づいて明らかにし、本地震の波源域の推定を行った。ただし、いずれの既往研究においても本地震の断層モデルを検討するまでには至っていないのが現状である。本研究では、史料の再収集と再解析、地殻変動量分布および津波高分布や最新の詳細

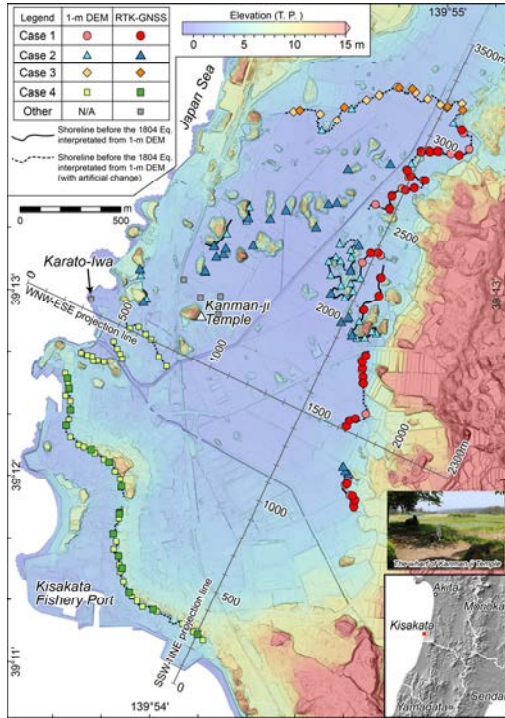


図3 旧象潟湖の湖岸線および汀線の測量地点



図4 旧湖岸線・旧汀線と推定される微地形の特徴

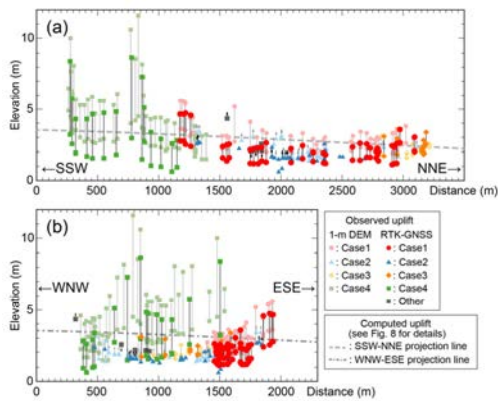


図5 旧象潟湖における地殻変動分布

津波被害の記述がある。一方、「関村伝来文書」の史料分析からみえてくる象潟地震における関村の被害は、強震による家屋倒壊（図6）および棚田の崩壊による耕作地の被害であり、集落に津波が侵入することはなかったと考えられる。これらを踏まえ、関の津波高は下居堂近傍の奈曾川土手の地盤標高を基準として6.6m程度と推定した。宮野ノ浦では、瀧澤八郎兵衛日記には“宮ノ浦は一軒も無御座津浪にて海中へ引かれ申候...”とあり、当該集落が全流失したことがわかる。宮野ノ浦の津波高は集落中心地盤標高（≒3.0m）と江戸期家屋の建物流失被害関数から6mと推定した。図7に津波高と地殻変動の分布を示す。象潟沿岸では津波も地殻変動も大きい、南北に遠ざかるにつれて、いずれも減少していくことがわかる。象潟湖の地殻変動分布も踏まえると震源は象潟の南南西の沖合にあったことが示唆される。

詳細な断層面については、以下を踏まえて検討した。象潟沖の地下構造に関する反射断面（産業技術総合研究所）には、背斜構造の左端に発達する東傾斜の逆断層を読み取ることができ、断



図6 絵図に基づく関村の歴史景観と象潟地震被害

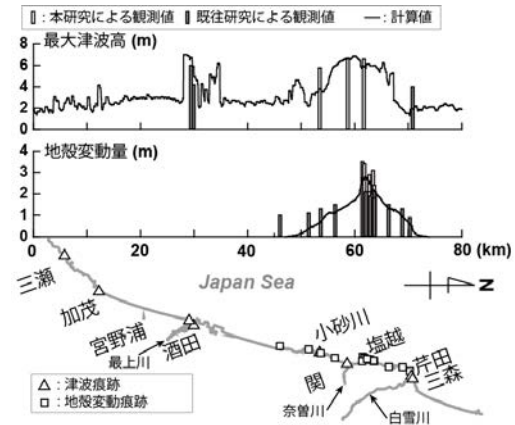


図7 津波高と地殻変動の分布

DEMデータによる旧湖岸線や旧汀線を基準海面とした場合の地盤隆起量の地震津波履歴情報を統合利用して、これらを説明し得る断層モデルについて検討した。

本地震の地殻変動量は、平野・他（1979）による地殻変動量分布を用い、国土地理院による空間分解能1mの精細DEMにおける旧湖岸線および旧汀線（図3）と推定される微地形の標高値を利用して評価した。1mDEMでは不明瞭な箇所においては、RTK-GNSSによる測量を行った（図4）。旧象潟湖においては、北北東から南南西に向かって隆起量が大きくなっていること、東北東から西南西方向には地殻変動の系統的な傾斜が見いだせないことから、断層面は旧象潟湖の南南西方向に位置していることが示唆された（図5）。

津波痕跡高は古文書分析に基づいて、芹田・三森、塩越、関、小砂川、酒田および宮ノ浦の6ヶ所の値を評価した。ここでは、象潟南部の集落である関村と象潟から35kmほど南に位置する酒田市宮野ノ浦の例を紹介する。金浦年代記には“下居堂迄一面水となり...”という

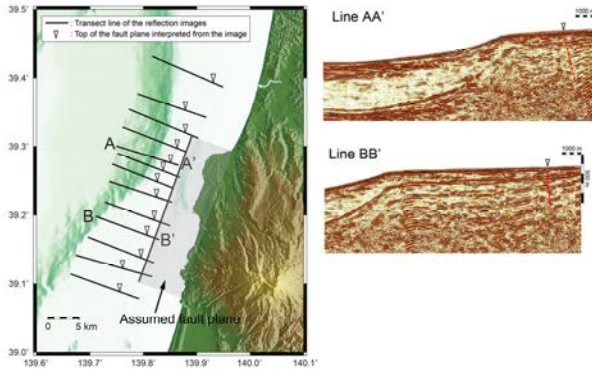


図8 反射断面イメージングによる象潟沖の推定断層面

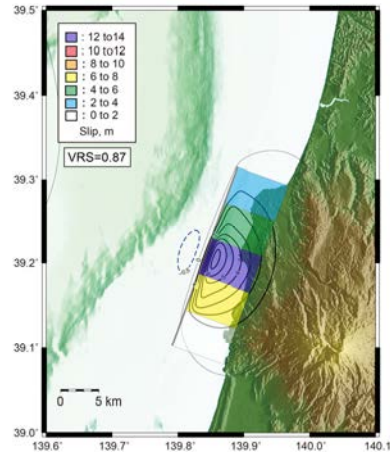


図9 象潟地震の断層滑り分布

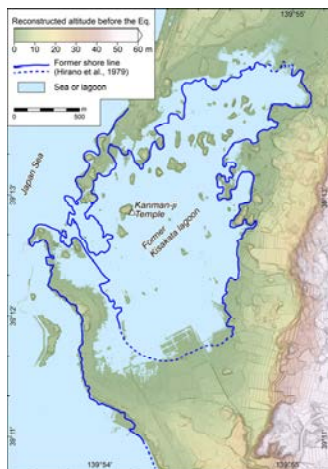


図10 本断層モデルによる象潟湖の復元

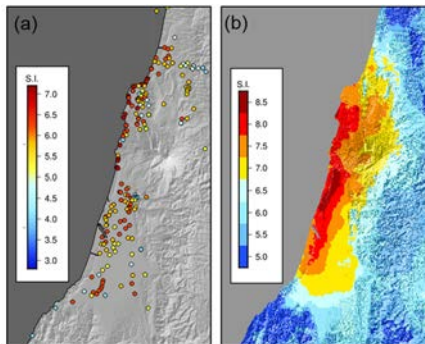


図11 震度分布の比較。(a)は古文書分析による震度分布、(b) OpenSWPCによる波動伝播解析に基づく震度分布。

層の空間連続性を同定することができた(図8)。一方で、陸域に断層崖を確認することができないことから、海岸線近傍に走向を持つ断層を推定した。この海域活断層履歴と地震津波履歴情報のうち地殻変動履歴(図5および7)、津波痕跡高とその分布履歴(図7)に基づいて、図8に示す断層面を仮定した。1枚断層に一律にすべりを与えた場合、地殻変動と津波高痕跡分布の両者をうまく説明することはできなかった。そのため、断層長さ方向に5分割した小断層に対する地殻変動量および津波高分布を説明するための各すべり量をSA(Kirkpatrick et al., 1983)を用いてVRSが最適値となるように評価した。

$$VRS = \sqrt[m]{\prod_{k=1}^m VR_k} \quad (1)$$

ここで、 m は観測パラメータであり、本研究では地殻変動および津波の2である。VR(Yamamoto et al., 2016)は式(2)で定義される。

$$VR = 1 - (\sum_{i=1}^n (O_i - C_i)^2) / (\sum_{i=1}^n O_i^2) \quad (2)$$

ここで、 O_i は観測値、 C_i は計算値、 n は地点数である。

図9に象潟地震の地殻変動量と津波高を説明する断層モデルを示す。VRSは0.87となり、本解析による推定断層モデルの地震規模はMw7.1となり、平均すべり量は5.6m、局所的には14mのすべりとなることがわかった。一般的な活断層の地震規模に対して大きなすべり量が生じていることになるが、図7に示されているように、津波高と地殻変動分布を良好に再現している。図10は旧象潟湖の復元状況を示しており、詳細DEMによる現況地形から本解析モデルによる隆起量を差し引いたものになる。図から旧汀線や旧湖岸線をおおむね復元されていることがわかる。

本地震の断層モデルの妥当性を検討するために、古文書分析によって得られた震度分布とOpenSWPC(Maeda et al., 2017)による地震波動伝播解析による最大震度分布を比較した(図11)。地震波動伝播解析では、震央は断層モデルの中心とした。地殻変動と津波から得られた断層モデルによる震度分布は、史料から得られた震度分布よりも過大評価となっているが、相対的な震度分布には相似性が確認される。地殻変動および津波生成域と強震動生成域は必ずしも一致する訳ではないため、歴史時代の津波をともなった事例に対しては津波履歴、地殻変動履歴と海域活断層履歴(プレート境界面含む)を用いて評価することにより、合理的な断層モデルが推定できると考えられる。地震波動伝播解析を利用して、強震動生成域を特定するための手法開発を進める必要がある。

本研究成果を活かして、歴史時代の地震および津波を精緻に評価することで、将来発生し得る巨大地震津波災害を“正しく恐れ、備える”ための前提情報を提供することが可能となり、社会に与える影響は大きい。

<引用文献>

- ①Kanamori, H., *J. Geophys. Res.*, 75, 26, 5011-5027, 1970.
- ②Satake, K., *J. Phys. Earth*, 35, 241-254, 1987.
- ③Aida, I., *J. Phys. Earth*, 26, 57-73, 1978.
- ④Furumura, T., K. Imai and T. Maeda, *J. Geophys. Res.*, 116, B02308, 2011.
- ⑤内閣府, <http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/>, 2012.
- ⑥平野信一, 中田高, 今泉俊文, *第四紀研究*, 18, 1, 17-30, 1979.
- ⑦Kirkpatrick, S., C. D. Gelatt Jr., M. P. Vecchi, *Science*, 220, 4598, 671-680, 1983.
- ⑧Yamamoto, N., S. Aoi, K. Hirata, W. Suzuki, T. Kunugi, H. Nakamura, *Earth, Planets and Space*, 68, 128, 2016.
- ⑨Maeda, T., S. Takemura, T. Furumura, *Earth, Planets and Space*, 69, 102, 2017.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 3件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 今井健太郎・石橋正信・行谷佑一・蝦名裕一	4. 巻 33
2. 論文標題 新たな史料に基づく和歌山県沿岸における安政東海・南海地震の津波痕跡調査	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 津波工学研究報告	6. 最初と最後の頁 121-130
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
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 石橋正信・前田正明・今井健太郎・高橋成実・馬場俊孝・大林涼子・稲住孝富	4. 巻 33
2. 論文標題 和歌山県沿岸部における津波碑の分布	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 津波工学研究報告	6. 最初と最後の頁 109-120
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
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 都司嘉宣, 今井健太郎	4. 巻 35
2. 論文標題 2. 論文標題 文化元年六月四日（1804年7月10日）出羽象潟地震の詳細震度分布	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 歴史地震	6. 最初と最後の頁 105-110
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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 蝦名裕一, 今井健太郎, 大林涼子, 柄本邦明, 都司嘉宣	4. 巻 35
2. 論文標題 古絵図に基づく安政東海地震の浜名湖周辺における津波浸水域の分析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 歴史地震	6. 最初と最後の頁 187-206
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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 Kentaro Imai, Shinsuke Okada, Narumi Takahashi, Yuichi Ebina, and Yoshinobu Tsuji	4. 巻 in print
2. 論文標題 Fault Model of the 1804 Kusakata Earthquake (Akita, Japan)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Seismological Research Letters	6. 最初と最後の頁 in print
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 -

[学会発表] 計27件(うち招待講演 0件/うち国際学会 1件)

1. 発表者名 今井 健太郎、蝦名 裕一、都司 嘉宣、岩瀬 浩之、堀 高峰、高橋 成実、古村 孝志
2. 発表標題 1854年安政東海地震の津波高分布に関する再検討
3. 学会等名 日本地球惑星連合2019年大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 都司 嘉宣、今井 健太郎、蛸名 裕一、岩瀬 浩之、大林 涼子
2. 発表標題 慶長九年十二月十六日地震の東海・四国・九州地方の津波被害
3. 学会等名 日本地球惑星連合2019年大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菅原 大助、今井 健太郎、岡田 真介、前田 拓人
2. 発表標題 津波堆積物に基づく津波規模評価の試み：南海トラフ地震の例
3. 学会等名 日本地球惑星連合2019年大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 今井健太郎、堀 高峰、高橋成実、大林涼子、楠本聡、古村孝志
2. 発表標題 安政元年（1854年）東海地震の波源再考
3. 学会等名 日本地震学会2019年度秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 蝦名裕一，行谷佑一，今井健太郎
2. 発表標題 岩手県山田町における明治三陸津波以前の歴史地形復元
3. 学会等名 第36回歴史地震研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 蝦名裕一，今井健太郎
2. 発表標題 秋田県関村における歴史地形と象潟地震被害の復元
3. 学会等名 第36回歴史地震研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 行谷佑一，蝦名裕一，今井健太郎
2. 発表標題 岩手県山田町周辺における明治三陸地震津波の被害
3. 学会等名 第36回歴史地震研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kentaro IMAI, Shinsuke OKADA, Yuichi EBINA, Narumi TAKAHASHI, Yoshinobu TSUJI
2. 発表標題 Reveal for the source mechanism of the 1804 Kusakata earthquake in Akita, Japan
3. 学会等名 27th International Union of Geodesy and Geophysics(IUGG) General Assembly (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 今井健太郎
2. 発表標題 津波高分布の再現性を計るための最適指標
3. 学会等名 第9回巨大津波災害に関する合同研究集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 蝦名裕一
2. 発表標題 由利郡関町の歴史的景観復元と象潟地震の被害
3. 学会等名 文化元年(1804)象潟地震215周年シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡田真介
2. 発表標題 象潟湖に刻まれた地殻変動
3. 学会等名 文化元年(1804)象潟地震215周年シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋成実
2. 発表標題 象潟地震をもたらした断層
3. 学会等名 文化元年(1804)象潟地震215周年シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 前田拓人
2. 発表標題 地震波動伝播シミュレーションから探る象潟地震の姿
3. 学会等名 文化元年(1804)象潟地震215周年シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 今井健太郎
2. 発表標題 象潟地震による津波
3. 学会等名 文化元年(1804)象潟地震215周年シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 今井健太郎, 石橋正信, 行谷佑一, 岩瀬浩之, 高橋成実, 堀高峰, 安田容子, 蝦名裕一
2. 発表標題 紀伊半島沿岸の1854年安政東海・南海地震における津波痕跡高の再評価
3. 学会等名 第35回歴史地震研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 行谷佑一, 今井健太郎
2. 発表標題 地盤標高の標準偏差を考慮した 徳島県内における安政南海津波の被害関数
3. 学会等名 第35回歴史地震研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 都司嘉宣, 今井健太郎
2. 発表標題 文化元年六月四日(1804年7月10日) 出羽象潟地震の詳細震度分布
3. 学会等名 第35回歴史地震研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 今井健太郎, 岡田真介, 蝦名裕一, 高橋成実, 都司嘉宣
2. 発表標題 文化元年(1804)象潟地震の震源像
3. 学会等名 東北地域災害科学研究集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 今井健太郎・大林涼子・岡田真介・安田容子・都司嘉宣・高橋成実
2. 発表標題 1804年象潟地震の断層モデル
3. 学会等名 第133回東北水工会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 今井健太郎・大林涼子・岡田真介・安田容子・蝦名裕一・都司喜宣・高橋成実
2. 発表標題 1804年象潟地震の断層モデルに関する検討
3. 学会等名 第34回歴史地震研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 今井健太郎・大林涼子・岡田真介・安田容子・蝦名裕一・都司喜宣・高橋成実
2. 発表標題 1804年象潟地震の津波伝播過程に関する数値計算
3. 学会等名 地震学会2017年度秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 蝦名裕一・今井健太郎・岡田真介・安田容子・高橋成実
2. 発表標題 1804年象潟地震における関村の被害について
3. 学会等名 第5回前近代歴史地震史料研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 菅原大助・蝦名裕一・岡田真介・今井健太郎
2. 発表標題 歴史時代の津波氾濫解析における地形復元の影響 -岩手県宮古市における検討例-
3. 学会等名 地震学会2017年度秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 今井健太郎・都司喜宣
2. 発表標題 1833年天保出羽沖地震津波の規模再考
3. 学会等名 第134回東北水工会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 安田容子・今井健太郎
2. 発表標題 地震後に象潟を訪れた人々と象潟地震
3. 学会等名 第34回歴史地震研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 今井 健太郎・行谷 佑一
2. 発表標題 和歌山県由良および徳島県穴喰の事例に基づいた江戸後期の家屋流出被害関数に関する検討
3. 学会等名 2016年地震学会秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 行谷佑一・今井健太郎
2. 発表標題 静岡県沼津市における1854年安政東海地震津波の被害程度と浸水深との関係
3. 学会等名 2016年地震学会秋季大会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 河出書房新社編集部 編（分担執筆：今井健太郎）	4. 発行年 2018年
2. 出版社 河出書房新社	5. 総ページ数 96
3. 書名 伊能図探検 伝説の古地図を200倍楽しむ	

〔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	菅原 大助 (Sugawara Daisuke) (50436078)	ふじのくに地球環境史ミュージアム・学芸課・教授 (83811)	
研究 分担者	岡田 真介 (Okada Shinsuke) (50626182)	東北大学・災害科学国際研究所・助教 (11301)	
研究 分担者	高橋 成実 (Takahashi Narumi) (70359131)	国立研究開発法人海洋研究開発機構・海域地震火山部門(地震 津波予測研究開発センター)・上席研究員 (82706)	
研究 分担者	蝦名 裕一 (Ebina Yuichi) (70585869)	東北大学・災害科学国際研究所・准教授 (11301)	
研究 分担者	前田 拓人 (Maeda Takuto) (90435579)	弘前大学・理工学研究科・准教授 (11101)	

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	行谷 佑一 (Namegaya Yuichi) (90466235)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・地質調査総合センター・主任研究員 (82626)	
研究 分 担 者	都司 嘉宣 (Tsuji Yoshinobu) (30183479)	公益財団法人深田地質研究所・研究部・客員研究員 (72692)	2019年3月まで分担者として従事。