

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研 究 課 題 名	津波発生時の局所避難情報伝達手段の基礎検討	研究領域	①
研 究 代 表 者	山崎 達也		
所属機関等・職名	新潟大学・教授		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎山崎達也（新潟大学）、○佐藤翔輔（災害研）、○今村文彦（災害研）、小林直輝（新潟大学）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	538,000 円
-----	--------------------------------	----	-----------

【研究の概要】

津波発生時に迅速な避難を促すために、公共交通機関を用いた局所的な避難情報の伝達手段を検討する。更に伝達すべき避難情報として、災害アーカイブの一種として考えられ得るハザードマップの情報や、避難者ごとの位置情報を用いた最適な避難経路を算出する。最終的にマルチエージェントシミュレーションを用いて、新潟市を対象とした実験により提案手法の有効性を検証する。

【研究の具体的な成果・波及効果】

現在用いられている防災行政無線のような広域の画一的な情報伝達に比べ、図 1 に示すような避難者のいる位置に適した局所的な避難情報を市中に分散しているタクシーから伝達する方法を提案した。ここでは、図 2 に示すような経過時間により変化する津波の浸水情報を用いて、発災後の経過時間に応じて避難先が選択される。図 3 に、提案手法を従来の単純に最短経路で最も近い避難所に避難する場合と比較した、避難シミュレーションの結果を示す。提案手法の方が、縦軸に示す津波遭遇率が約 5%低減することが確認できた。

【図表】

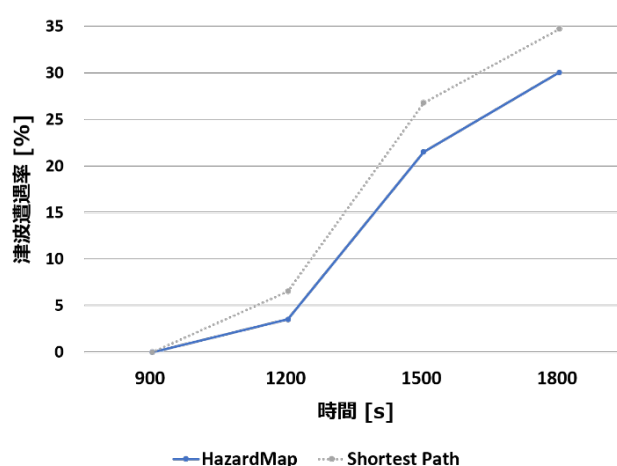
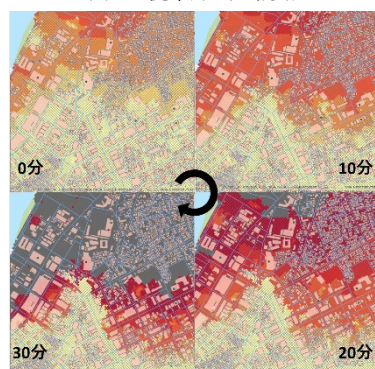
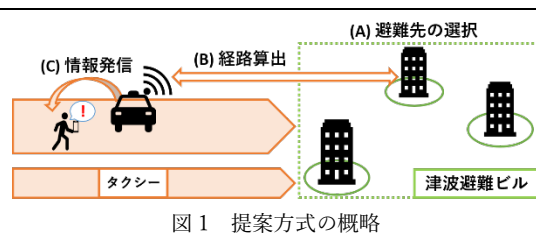


図 3 発災後経過時間と津波遭遇率の提案手法と従来手法の比較

災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
・令和3年3月10日～令和3年3月11日（2名）	災害研5階研究室	2時間
延べ訪問回数 1 回		合計 2時間

成果として発表した論文
小林直輝, 山崎達也, 佐藤翔輔, 適応的局所避難経路の提供による避難誘導, 電子情報通信学会技術報告, 120巻, 202号, 2020年, pp.39-44, 査読無, 国内 小林直輝, 山崎達也, 佐藤翔輔, 避難者の歩行速度を考慮した避難誘導に関する検討, 電子情報通信学会技術報告, 120巻, 347号, 2021年, pp.31-36, 査読無, 国内 小林直輝, 山崎達也, 佐藤翔輔, 避難シミュレーションにおける局所的情報を扱う避難誘導システムの提案, 日本シミュレーション学会論文誌, 13巻, 2021年, 査読有, 国内, 採録決定

学術論文 合計（ 3 ）編

特許・実用新案・その他の産業財産権
なし

合計（ 0 ）件のうち、 A出願 計（ ）件 B取得 計（ ）件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催
なし

合計（ 0 ）件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研 究 課 題 名	津波襲来時の住民避難プロセス解明と人的被害ゼロにむけた教訓の抽出	研究課題	②
研 究 代 表 者	牧野嶋 文泰		
所属機関等・職名	富士通研究所・研究員		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）
◎牧野嶋文泰（富士通研究所）、○今村文彦（災害研）、佐藤翔輔（災害研）、大石裕介（富士通研究所）、中川政治（3.11 みらいサポート）、丸山拓也（日本放送協会）、東 勇哉（日本放送協会）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日		696,000 円
-----	--------------------------------	--	-----------

【研究の概要】 東日本大震災で見られた津波の危険を認識しながらも逃げないという行動には、正常化の偏見等の認知バイアスに加え、複雑な社会・心理的要因が影響している。本研究では、石巻市での 100 件以上に及ぶ詳細な聞き取り調査結果を、AI 技術も駆使して包括的に解析、複数の避難者に共通する行動原理を解明し、教訓として発信する。

【研究の具体的な成果・波及効果】 本研究では、2011 年の東日本大震災で甚大な人的被害を経験した宮城県石巻市門脇・南浜を中心に、合計 101 名、計 150 時間以上にも及ぶ詳細な聞き取り調査結果を分析する新たな分析手法を考案し、当時の複雑な住民避難プロセスを明らかにした。当時、多くの住民は津波の危険性を把握しながらも家族や知人の安否確認を優先することで、避難プロセスが複雑化し、避難の遅れにつながっていた。一方で、こうした家族が避難前に参集する行動が、地域の小学校の迅速な避難行動と組み合わせることで、この参集行動が無意識に避難行動を兼ねる事例があることが分かった。さらに当時小学校には津波を予期しない住民も多く集まっており、参集行動などの高台への移動がこうした住民に目撃されることでさらなる津波避難を誘発していた可能性が示唆された。迅速な避難行動が社会的なつながりを経て地域住民に伝播する避難のカスケードとも呼べる現象は、災害時の避難プロセスが社会的つながりによって大きく左右されることや、学校等の施設の適切な判断によって、こうした効果がコミュニティ全体にわたる避難行動を誘発できる可能性を示唆するものであり、今後の津波避難を後押しする社会づくりに重要な示唆を与える成果である。本研究成果は、災害系の代表的な国際誌の一つである <i>International Journal of Disaster Risk Reduction</i> に採択・掲載され、国連の防災機関 UNDRR が運営する <i>PreventionWeb</i> でも取り上げられた。さらに、本研究で明らかになった避難のカスケードの現象を中心に研究成果が NHK スペシャルに特集、全国放送された。放送をきっかけとして自治体からの問い合わせもあり、社会的に大きな影響のある研究成果を創出した。
--

【図表】

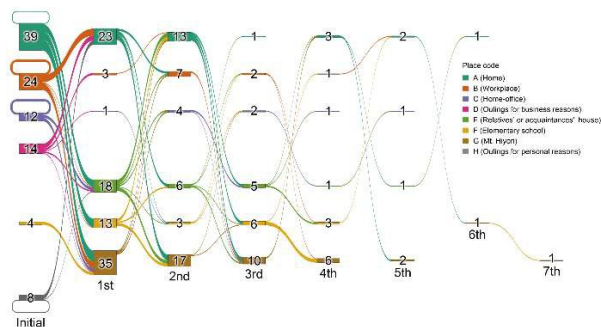


図1 門脇・南浜での複雑な避難プロセス

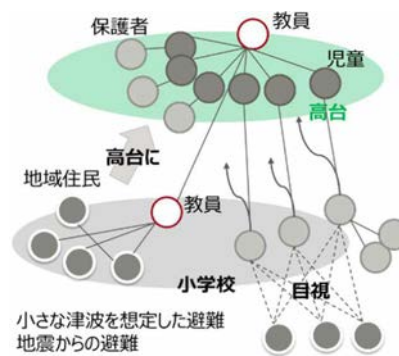


図2 門脇小学校を中心とした避難のカスケードの模式図

災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
- 令和二年 6 月 23 日 (7 名 ; オンライン) - 令和二年 10 月 5 日 (7 名 ; オンライン)	オンライン会議 オンライン会議	1 時間 1 時間
延べ訪問回数 2 回		合計 2 時間

成果として発表した論文

・ Fumiyasu Makinoshima, Yusuke Oishi, Masaharu Nakagawa, Shosuke Sato, Fumihiko Imamura, Revealing complex tsunami evacuation process patterns induced by social interactions: A case study in Ishinomaki, International Journal of Disaster Risk Reduction 58, 102182, 2021. doi:10.1016/j.ijdrr.2021.102182 (査読付), 国際誌, IF=2.896

学術論文 合計 (1) 編

特許・実用新案・その他の産業財産権

該当なし

合計 (0) 件のうち、 A 出願 計 () 件 B 取得 計 () 件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催

- ・ 2021/3/6 21:00-21:59 / TV 放送 / 国内 / 一般 / 「津波避難 なにが生死をわけたのか」
- ・ 2021/3/9 / web 掲載 / 国内 / 一般 / 巨大津波 多くの命を救う“避難のカスケード”/
<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20210309/k10012903971000.html> (2021/4/6 閲覧)
- ・ 2021/3/31 / web 掲載 / 国際 / 一般 / UNDRR PreventionWeb “Revealing complex tsunami evacuation process patterns induced by social interactions: A case study in Ishinomaki”/
<https://www.preventionweb.net/publications/view/76884> (2021/4/6 閲覧)

合計 (3) 件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研 究 課 題 名	川崎臨海部における災害デジタルツインによる次世代防災システムの検討	研究領域	①
研 究 代 表 者	大石 裕介		
所属機関等・職名	富士通研究所・		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎大石裕介（株式会社富士通研究所/富士通株式会社/東京大学地震研究所/東北大学災害科学国際研究所）、○今村文彦（災害科学国際研究所）、山下啓（災害科学国際研究所）、古村孝志（東京大学地震研究所）、西出則武（株式会社富士通研究所/東北大学理学研究科）、牧野嶋文泰（株式会社富士通研究所）、飯塚豊（川崎市総務企画局危機管理室）、大村誠（川崎市総務企画局危機管理室）、三原宜輝（川崎市総務企画局危機管理室）、坪夏主馬（川崎市総務企画局危機管理室）、村瀬満高（富士通株式会社）、山本善久（富士通株式会社）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	695000 円
-----	--------------------------------	----	----------

【研究の概要】

迅速かつ安全な津波対策の実現に向けて、人工知能とシミュレーションによるモデル化により災害の状況をリアルタイムに写像し、近未来の災害状況を可視化する災害デジタルツインを川崎臨海部において構築し、発災時の適切な避難誘導を含む対策を可能にする次世代防災システムの検討を産官学共創により進める。

【研究の具体的な成果・波及効果】

本研究では災害デジタルツインの構築に向けて、川崎臨海部での津波避難におけるコロナ禍での避難所混雑の問題に対して、発災時の感染リスク軽減に向けた人工知能とシミュレーションを用いた避難者の過密状況をリアルタイムに写像する技術を開発し、2021 年 8 月の川崎市避難所運営の職員研修において産官学協働の実証実験を行った。まず、地域の感染率を仮定した上で、避難所への様々な人の集合の仕方における感染リスクを評価する人流シミュレーションを実施し、感染リスクの少ない受付設置方法を事前検討した(図 1)。次に、人の集まり方が異なる 10 万件のシミュレーション結果を学習した AI を構築し、実際の人の集まり方から感染リスクの増加をリアルタイムに検知するシステムを職員研修で運用した。その際、避難所への人の集まり方は、入口に設置したカメラ映像から人工知能によって自動カウントした(図 2)。実証実験では、AI 検知システムでの感染リスクの可視化とアラートの発出により、発災時の混乱状態にある受付においてもソーシャルディスタンス確保の呼び掛けが可能になる等、安全な避難誘導に向けた効果が確認できた(図 3)。本実証実験を含めた災害デジタルツインの有効性は、NHK・テレ朝等 TV 放映 6 件、毎日・産経等新聞掲載 12 件など広く報道された。

【図表】

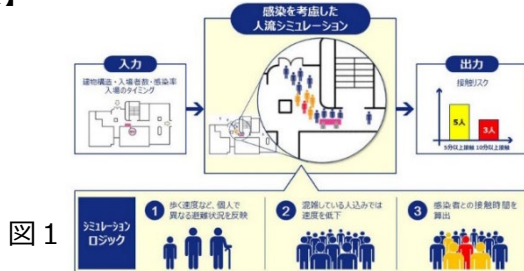




図 3：実証実験の様子

災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
	災害解析用計算機システム	34 時間
延べ訪問回数 0 回		合計 34 時間

成果として発表した論文
- 飯塚 豊、”持続可能なレジリエント・シティの実現に向けて—AI を活用したコロナ禍での避難所運営実証”、Fujitsu ActivateNow Special Sessions、2020/10、口頭発表（査読無し、国内） - 今村 文彦、”21 世紀巨大災害の時代を生きる—レジリエンス社会を目指して”、FUJITSU ファミリー会秋季大会、2020/10、口頭発表（査読無し、国内） - Y. Oishi, “Disaster Mitigation Technology based on Artificial Intelligence and Supercomputing -System development through citizen participation-”, The Frontiers of Disaster Prevention in the Era of Great Disasters: Ten Years after the Great East Japan Earthquake (Stanford University Symposium), 2021/3（査読無し、国際） - Y. Oishi, “KAIZEN project: Disaster mitigation research using cutting-edge ICT with citizen participation”, UTokyo-ANU Joint Lectures: Understanding Geological Hazards, 2021/2（査読無し、国際） - Y. Oishi, F. Imamura, T. Furumura, Y. Mihara, T. Higashiyama, F. Makinoshima, T. Yamazaki, H. Higuchi, Y. Yamamoto, T. Suzuki, K. Akutsu, M. Ohmura, Y. Iizuka, “Bosai Kaizen System: Development of Real-time Disaster Information Sharing System through Co-creation with Citizens”, International Tsunami Symposium, 2021, submitted（査読無し、国際）

学術論文 合計（ 5 ） 編

特許・実用新案・その他の産業財産権
なし

合計（ 0 ） 件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催
2020 年 8 月 31 日／実証実験／国内／川崎市職員（川崎区役所避難所運営要員、各区危機管理担当、総務企画局危機管理室／AI を活用し 3 密リスクを低減する新型コロナウイルス禍での避難所運営の実証実験／川崎市が策定した新型コロナウイルス感染症マニュアルに沿って、川崎市職員が避難所の開設から避難者の受付までを実施することで、感染リスクを考慮した人流シミュレーションによる避難所運営計画の検討と、避難完了者数のカウントを行う AI の有効性を評価するとともに、避難所での実際の業務を体感することで避難所運営要員の対応能力向上を図る。／約 60 人

合計（ 1 ） 件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研 究 課 題 名	津波統合モデルを用いたマルチシナリオハザード評価手法の確立	研究領域	②
研 究 代 表 者	有川 太郎		
所属機関等・職名	中央大学 理工学部 都市環境学科・教授		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎有川太郎（中央大学）、○山下啓（災害研）、○門廻充侍（災害研）、今村文彦（災害研）、高橋智幸（関西大学）、馬場俊孝（徳島大学）、大石裕介（富士通研）、嶋原良典（防衛大学校）、菅原大助（災害研）、渡部真史（中央大学）、Ceren Ozer Sozdinler（香川大学）、林 豊（気象研）、対馬弘晃（気象研）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	558,000 円
-----	--------------------------------	----	-----------

【研究の概要】

津波統合モデルを用いて、非地震性津波を含めた津波氾濫・土砂移動・漂流物移動のマルチシナリオハザード評価手法の確立を目指す。その際に、砂・シルトによる密度変化に伴う波力の増大、漂流物の不確実性の影響を加えたモデルの構築を行うとともに、地形データ等の共有化を図り、モデルの普及に資する。

【研究の具体的な成果・波及効果】

1. 土砂やシルトを含んだ津波に関して実験を行い、密度や水面角度、波力の大きさ等を比較、波圧係数による検討を行った。その結果、フルード数が同じであっても土砂が混じることで相対的に波圧が増大する可能性があることが示された（図 1）。
2. 土砂輸送を伴う、津波の密度変化および運動量輸送を考慮した津波土砂移動モデルを構築した（図 2）。更に、既往オイルタンク漂流モデルと連成し、津波氾濫・土砂移動・船舶漂流・オイルタンク漂流のマルチシナリオハザード解析が可能なモデルを構築した。本モデルは、複数現象が干渉する被害波及プロセスに合理的な説明を与え、津波による複合ハザードの実態解明及び対策に資すると期待される。
3. 日本海溝軸付近での調査観測から推定された 33 のアウターライズ断層に対して、数値シミュレーションを用いてアウターライズ地震による津波を評価した。その結果、地震スケーリング則の違いにより津波高さが平均で約 50% 変化した。アウターライズ地震の津波予測で使用する地震スケーリング則の選択には十分な注意が必要であることがわかった。
4. 2011 年東北地方太平洋沖地震以降に行われた津波の数値モデリングに関する研究をレビューし、今後の課題を明らかにした。津波数値シミュレーションから得られた知見を、限界性や不確実性の要素も踏まえ、適切に各ユーザーに伝えることで、政策立案や津波災害による被害軽減のための沿岸地域の合意形成に対して、効果的な貢献が期待される。

【図表】

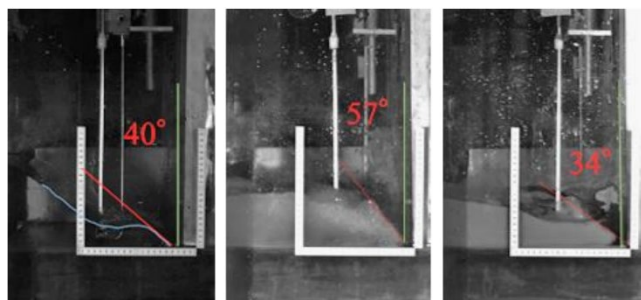


図 1 衝突波面の形状
（左：清水，中：砂，右：シルト）

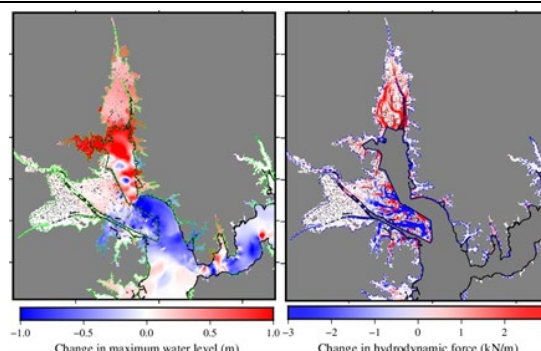


図 2 土砂移動による津波ハザードの変化量
（左：最高水位，右：流体力）

災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
・2020年6月25日（10名程度） ・2020年7月18日（2名程度） ・2021年3月5日（7名程度） ・所外より災害解析用計算機システムへアクセス	オンライン オンライン オンライン 災害解析用計算機システム	2時間 1時間 2時間 1619892 (CPU core × hour)
延べ訪問回数 0 回		合計 8時間 + 1619892 (CPU core × hour)

成果として発表した論文
【学術雑誌（査読有）】 1. Sugawara, D., Numerical modeling of tsunami: advances and future challenges after the 2011 Tohoku earthquake tsunami, Earth-Science Reviews, 214, 103498, 2021. (IF: 9.724) 2. Baba, T., Chikasada, N., Nakamura, Y. Fujie, G., Obana, K., Miura, S., and Kodaira, S. (2020), Deep investigations of outer-rise tsunami characteristics using well-mapped normal faults along the Japan Trench, J. Geophys. Res.: Solid Earth, e2020JB020060. 125, https://doi.org/10.1029/2020JB020060. (IF: 3.64) 3. Ryota Masaya, Anawat Suppasri, Kei Yamashita, Fumihiko Imamura, Chris Gouramanis, and Natt Leelawat, Investigating beach erosion related with its recovery at Phra Thong Island, Thailand caused by the 2004 Indian Ocean tsunami, Natural Hazards and Earth System Sciences, 20, 2823–2841, 2020. (IF: 3.1021) 4. 木瀬晃周, 有川太郎: 土砂・シルトを含んだ津波の波力に関する実験的研究, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol.76, No.2, I_385-I_390, 2020. 5. 松富英夫, 有川太郎: 津波遡上への氾濫水密度の影響, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol.76, No.2, I_391-I_396, 2020. 6. 山下 啓, 菅原大助, 有川太郎, 高橋智幸, 今村文彦: 海底基盤データを利用した津波移動床解析の改善の試み-気仙沼湾での事例-, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol.76, No.2, I_427-I_432, 2020. 他 5 編 【国際会議・国内学会・シンポジウム】 7. 山下 啓, 土砂輸送を伴う混合流体の密度変化と運動量輸送を考慮した津波移動床解析, 第 10 回巨大津波災害に関する合同研究集会, オンライン, 2020. 8. 嶋原良典, 多田毅, 福谷陽: 津波災害時における消防・警察・自衛隊の救助能力と救助隊派遣規模の推定, 第 40 回地震工学研究発表会, C11-1623, オンライン, 2020. 他 6 件

学術論文 合計（19）編

特許・実用新案・その他の産業財産権
該当なし

合計 （0）件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催
第 10 回巨大津波災害に関する合同研究集会 開催期間：2020 年 12 月 17 日～18 日、区分：研究集会（国内）、対象：研究者・社会人・学生 名称：第 10 回巨大津波災害に関する合同研究集会、参加人数：138 名 概要：本研究集会は、津波災害に関する研究に取り組む様々な分野の研究者や学生による学術的な交流を通じて、津波研究の発展と防災・減災に資することを目的とした研究集会である。

合計 （1）件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研 究 課 題 名	沿岸低地の微地形による津波挙動・土砂移動への影響の解明	研究領域	②
研 究 代 表 者	清水 康博		
所属機関等・職名	新潟大学 教育学部，災害・復興科学研究所（兼務）		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎清水康博（新潟大学）、○菅原大助（災害研）、石澤堯史（災害研）、卜部厚志（新潟大学）、青田享也（新潟大学）、平野史佳（新潟大学）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	589,000 円
-----	--------------------------------	----	-----------

【研究の概要】

本研究では、災害研が所有する計算機及び分析機器を活用することにより、堆積物粒子の性状解析を行うことによって津波堆積物同定の精度を上げる。その上で、沿岸低地の微地形による津波挙動・土砂移動への影響解明を行う。これは、申請者らのこれまでの実績の上に立脚したものであり高い研究成果と防災への貢献が見込まれる。

【研究の具体的な成果・波及効果】本研究では、南相馬市小高区での地層試料採取と、災害研が保有する粒度分析装置を用いた試料分析を行った。その結果、以下のことが明らかになった。

- ✓ 調査地域の地表～地下数 m（約 2 千年前以降）は、下位より、ラグーン、バリアー、塩水湿地、湿原、後背湿地の各堆積物、および水田土壌、人工地層、および 2011 年津波堆積物から構成されていた。
- ✓ 津波によると考えられる堆積物の候補を最大 4 枚確認し、炭素年代測定から約 6 世紀（古墳時代）以降のイベントであることが分かった。仙台平野では認められていない年代のイベントで、この地の津波履歴を明らかにする上で貴重なデータであり、津波の発生頻度と規模の再検討へ波及する成果である。
- ✓ 粒子特性値と現海岸線からの距離や層厚の間に明瞭な関係性を認めることが出来なかったが、2011 年津波堆積物との比較から微地形の有無による層厚の分布が異なることが認められた。

【図表】

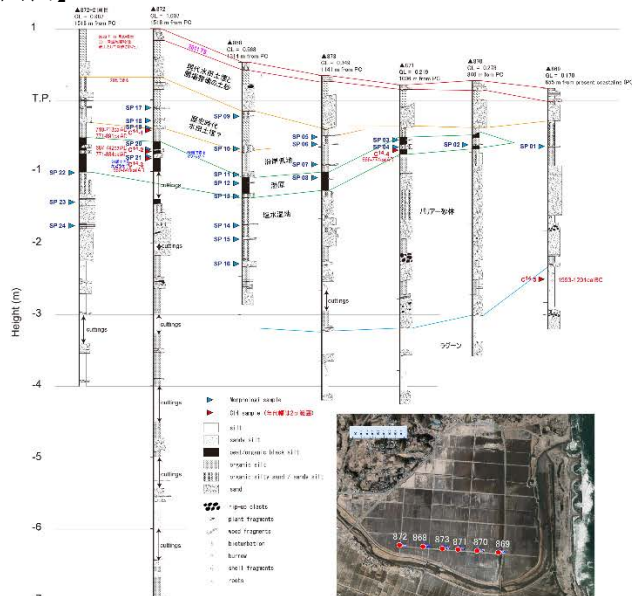


図1 調査地点と作成した柱状図（青矢印：砂試料採取地点、赤矢印：年代測定試料採取地点と測定結果）

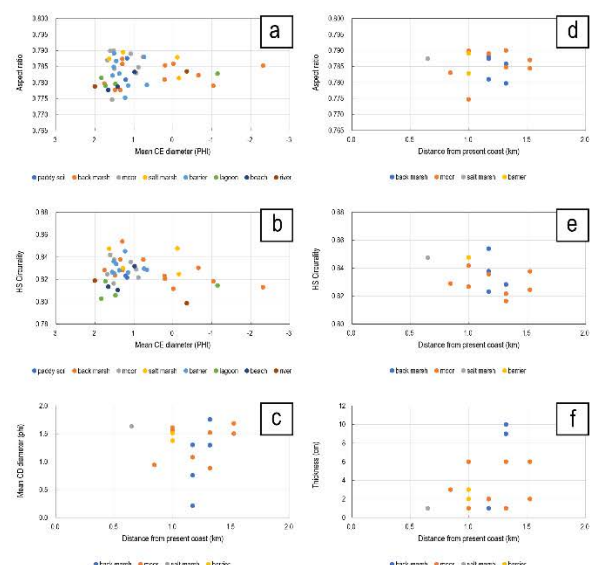


図2 イベント堆積物の粒子特性、現海岸からの距離、および層厚の関係。a: 全イベント層試料の平均粒径とアスペクト比の関係。b: 全イベント試料の平均粒径とHS円形度の関係。c: 津波堆積物候補の現海岸線からの距離と平均粒径の関係。d: 津波堆積物候補の現海岸線からの距離とアスペクト比の関係。e: 津波堆積物候補の現海岸線からの距離とHS円形度の関係。およびf: 津波堆積物候補の現海岸線からの距離と層厚の関係。

災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
・令和3年1月4日(1人)	リスク保管室・Morphologi G3	5時間
・令和3年1月5日(1人)	リスク保管室・Morphologi G3	9時間
・令和3年1月6日(1人)	リスク保管室・Morphologi G3	6時間
・令和3年3月3日(1人)	リスク保管室・Morphologi G3	6時間
・令和3年3月4日(1人)	リスク保管室・Morphologi G3	9時間
・令和3年3月5日(1人)	リスク保管室・Morphologi G3	5時間
延べ訪問回数 6 回		合計 40 時間

成果として発表した論文
該当なし (新型コロナウイルス禍のため野外調査の実施が11月になり、また粒子分析のための東北大学災害科学国際研究所リソース利用のための訪問が、1月、および3月になったため成果は次年度以降に公表予定)

学術論文 合計 (0) 編

特許・実用新案・その他の産業財産権
該当なし

合計 (0) 件のうち、 A 出願 計 () 件 B 取得 計 () 件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催
該当なし

合計 (0) 件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研 究 課 題 名	災害研の設備を活用した古津波の波源推定手法の高度化	研究領域	①
研 究 代 表 者	後藤 和久		
所属機関等・職名	東京大学大学院理学系研究科・教授		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎後藤和久（東京大学大学院理学系研究科）、西村裕一（北海道大学理学研究院）、柳澤英明（東北学院大学教養学部）、○菅原大助（東北大学災害科学国際研究所）、○石澤堯史（東北大学災害科学国際研究所）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	785,000 円
-----	--------------------------------	----	-----------

【研究の概要】

本研究では、災害研が所有する分析機器及び計算機を活用し、地質記録に基づく古津波の波源推定手法の高度化の検討を行う。申請者らによるこれまでの調査研究の成果を踏まえて計画したもので、学術面での顕著な進歩に加え、防災・減災への大きな貢献が見込まれる。

【研究の具体的な成果・波及効果】

岩手県山田町船越において、災害研が保有するジオスライサーを用いて数 m 間隔の高密度で掘削調査を行った。その結果、2011 年東北沖地震津波堆積物など過去数百年間で形成された津波堆積物の分布を詳細に把握した（図 1）。また、1677 年延宝房総沖地震津波および 1703 年元禄関東地震津波の調査として、千葉県太平洋側沿岸部で、災害研が保有する地下レーダー装置を用いて地層探査を実施し、千葉県旭市から南房総市にかけての計 19 測線で地表から深さ約 5m までの地層構造データを取得した（図 2）。さらに、銚子市小畑池の津波堆積物の分析に関する査読付き論文を、国際誌 *Progress in Earth and Planetary Science* に発表した（図 3）。沿岸湖沼における古津波堆積物の特徴と、これまでデータが得られて来なかった日本海溝南部の古津波履歴を明らかにするものであり、大きな波及効果があると考えられる。

【図表】

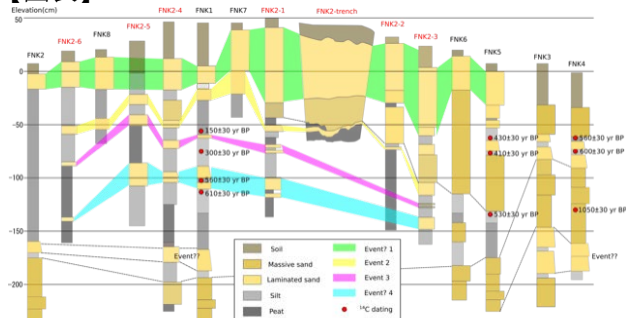


図 1 岩手県山田町船越における津波堆積物調査結果。

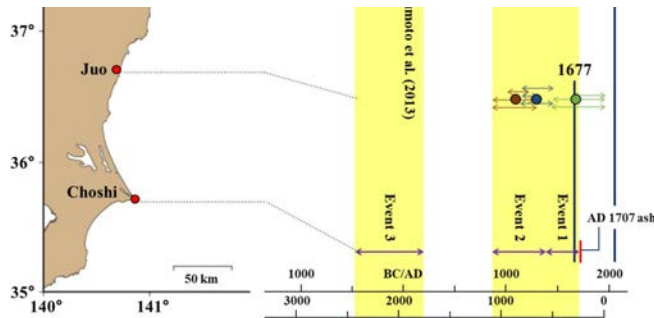


図 3 千葉県銚子市小畑池の古津波履歴（国際誌に掲載された論文の図から引用）。

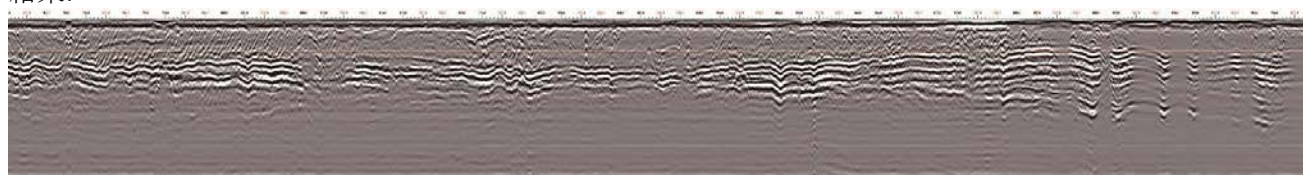


図 2 千葉県一宮町における地下レーダー調査結果。

災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
・令和2年11月26日～28日（現地調査） ・令和2年12月1日～4日（現地調査）	ジオスライサー 地下レーダー装置	6時間 12時間
延べ訪問回数 2 回		合計 18 時間

成果として発表した論文
Higaki, H., <u>Goto, K.</u> , Yanagisawa, K., Sugawara, D., Ishizawa, T., Three thousand year paleo-tsunami history of the southern part of the Japan Trench, Progress in Earth and Planetary Science, 査読有, 国際誌, IF 2.508 (https://doi.org/10.1186/s40645-021-00415-w)

学術論文 合計（ 1 ） 編

特許・実用新案・その他の産業財産権
なし

合計 （ 0 ） 件のうち、 A出願 計（ ）件 B取得 計（ ）件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催
なし

合計 （ 0 ） 件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研 究 課 題 名	放射線災害で想定される慢性放射線被ばくストレスの定量	研究領域	③
研 究 代 表 者	盛武 敬		
所属機関等・職名	産業医科大学産業生態科学研究所放射線衛生管理学的研究室・准教授		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎盛武敬（産業医科大学）、○千田浩一（災害研）、稲葉洋平（災害研）、孫略（産総研）、茂呂田孝一（産業医科大学）、永元啓介（産業医科大学）、松崎賢（産業医科大学）、中上晃一（産業医科大学）、阿部利明（産業医科大学）、長谷川有史（福島県立医科大学）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	700,000 円
-----	--------------------------------	----	-----------

【研究の概要】

申請者らはこれまでに、i-STrap 法を用いた血液抗酸化能の測定によって急性放射線被ばくの線量を事後に推定することに成功し、それをトリアージ指標として利用できることを明らかにした。本研究では、福島原発事故で問題となっているような慢性的な放射線被ばくにおいても i-STrap 法による被ばく線量の推定が可能かを解析し、線量率依存的に抗酸化能が低下することを発見した。さらに、被ばく後の抗酸化能低下は一過性ではなく、死亡するまで慢性的に持続することが分かった。この慢性的な抗酸化能低下が、放射線晩発障害発症の一因となっている可能性が考えられる。

【研究の具体的な成果・波及効果】

- ①《全身慢性被ばく》昨年に引き続き、マウスに線量率 1108Gy/day で 3.9 分間、線量率 42mGy/h で 3 日間、線量率 12.5mGy/h で 10 日間（いずれも総線量 3Gy）照射後、経時的に採血し、i-STrap 法を用いて血液抗酸化能を測定した。いずれの線量率でも被ばく後 2 日以降から有意な抗酸化能低下が確認された。一方で、線量率が高くなるほど抗酸化能の回復に時間を要した。被ばく後 50 日においても、有意差はないものの、完全にベースラインまで戻ることは無かった (Fig. 1)。
- ②《全身急性被ばく》これまでは被ばく後 50 日までの血液抗酸化能を測定していたが、今回は被ばく後 100～800 日の血液抗酸化能と赤血球グルタチオン量を測定した。5Gy の被ばくで慢性的な血液抗酸化能の低下、1Gy 以上で慢性的なグルタチオン量の低下が観察された。この成果は Scientific Reports 誌に掲載された。

【図表】

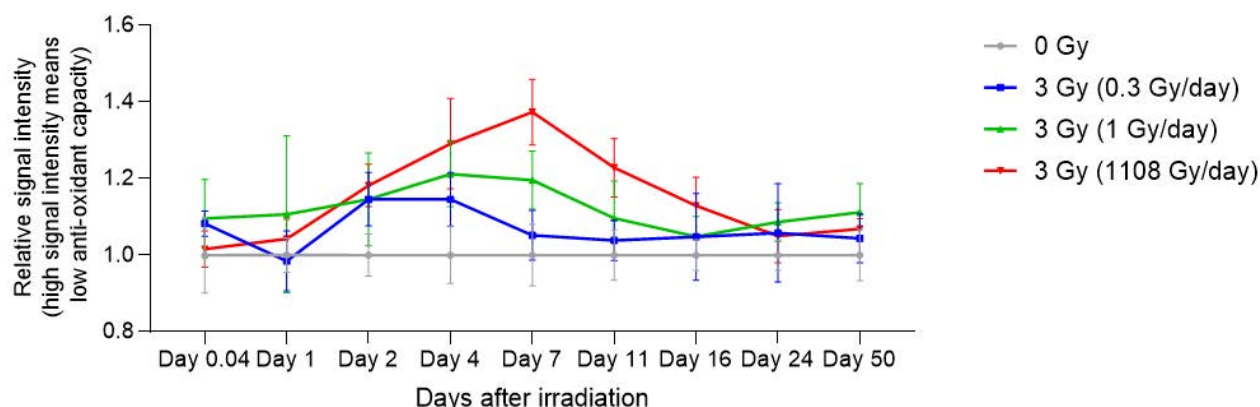


Fig.1 全身慢性被ばく後の血液抗酸化能の変化。シグナル (Y 値) が高いほど、抗酸化能が高いことを示す。なお、各測定値は対応する 0Gy で正規化した。

災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
新型コロナウイルス蔓延のため、災害研への出張を 自粛した		
延べ訪問回数 0 回		合計 0 時間

成果として発表した論文
Lue Sun, Yohei Inaba, Yu Sogo, Atsuo Ito, Mahesh Bekal, Koichi Chida, Takashi Moritake./ Total body irradiation causes a chronic decrease in antioxidant levels./ Scientific Reports/ 2021/ 11, 6716/査読あり/ IF=3.998

学術論文 合計（ 1 ） 編

特許・実用新案・その他の産業財産権
なし

合計 （ 0 ） 件のうち、 A 出願 計（ 0 ） 件 B 取得 計（ 0 ） 件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催
新型コロナウイルス蔓延のため、会議等を自粛し、電話、メール、オンラインにより必要な意見交換を行った。

合計 （ 0 ） 件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研 究 課 題 名	被災ニホンザルを用いた慢性複合放射線被ばく者外挿モデルの構築	研究領域	③
研 究 代 表 者	三浦 富智		
所属機関等・職名	弘前大学被ばく医療総合研究所・教授		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎三浦富智（弘前大学・被ばく医療総合研究所）、○鈴木正敏（災害科学国際研究所）、○千田浩一（災害科学国際研究所）、Goh Valerie Swee Ting（シンガポール国立大学）、中山亮（弘前大学大学院保健学研究科）、竹林花依（弘前大学大学院保健学研究科）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	498, 000 円
-----	--------------------------------	----	------------

【研究の概要】

原爆被爆者や高自然放射線地域住民における染色体転座法による被ばく線量評価では、個人の外部被ばく線量と内部被ばく線量の詳細が不明である。本課題では、放射線慢性被ばく事故時にヒト線量評価に外挿可能なモデル構築を目的とし、ニホンザル慢性被ばくモデルを用いて転座発生頻度における被ばく形態の影響を研究する。

【研究の具体的な成果・波及効果】

<成果>

鈴木正敏講師が中心となって実施している被災ニホンザルプロジェクトにおいて、血液リンパ球の染色体転座頻度と被ばく線量との解析により、以下の成果が得られた。

1. ニホンザルにおいてもヒトと同様に年齢依存性に染色体転座の自然発生頻度が増加する可能性が示唆された（図 1）。
2. 環境中放射能の減衰とともに、染色体転座頻度が減少する傾向が認められた（図 2）。これまで、ヒトの染色体転座の生物学的半減期は長く、遡及的線量評価が可能と考えられてきた。しかし、低線量率慢性被ばくにより誘導された染色体転座の生物学的半減期はこれまでの報告とは異なり、短いと推測される（図 3）。この知見は、本研究で明らかとなった新たな知見である。
3. 被ばく線量との染色体転座の関係を解析した結果、染色体転座頻度は被ばく線量（率）に依存すると考えられるが、その関係性は線形ではなく、より複雑な要因が関与すると考えられる（図 4）。

<波及効果>

低線量率慢性被ばくにより誘導された染色体転座の生物学的半減期は短いことから、環境の回復とともに生体内に残存する放射線によってダメージを受けた細胞が減少すると考えられる。このことは、低線量率慢性被ばくの健康リスクが環境回復とともに減少することを意味しており、被災住民の不安軽減につながる。また、原子力災害発生後のリスクコミュニケーションにおいて重要な科学的根拠となりうる。

【図表】

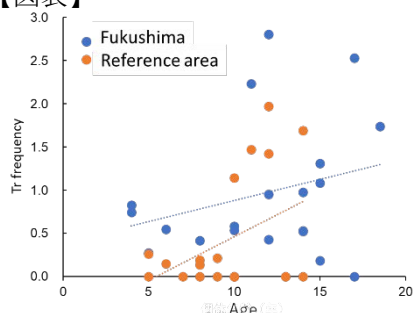


図 1. ニホンザル血液リンパ球における染色体転座頻度と個体年齢との関係。

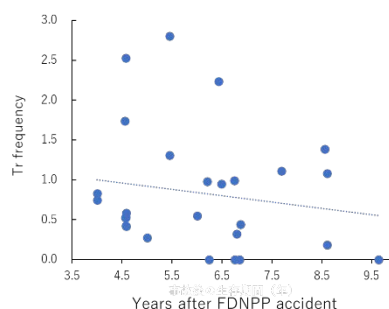
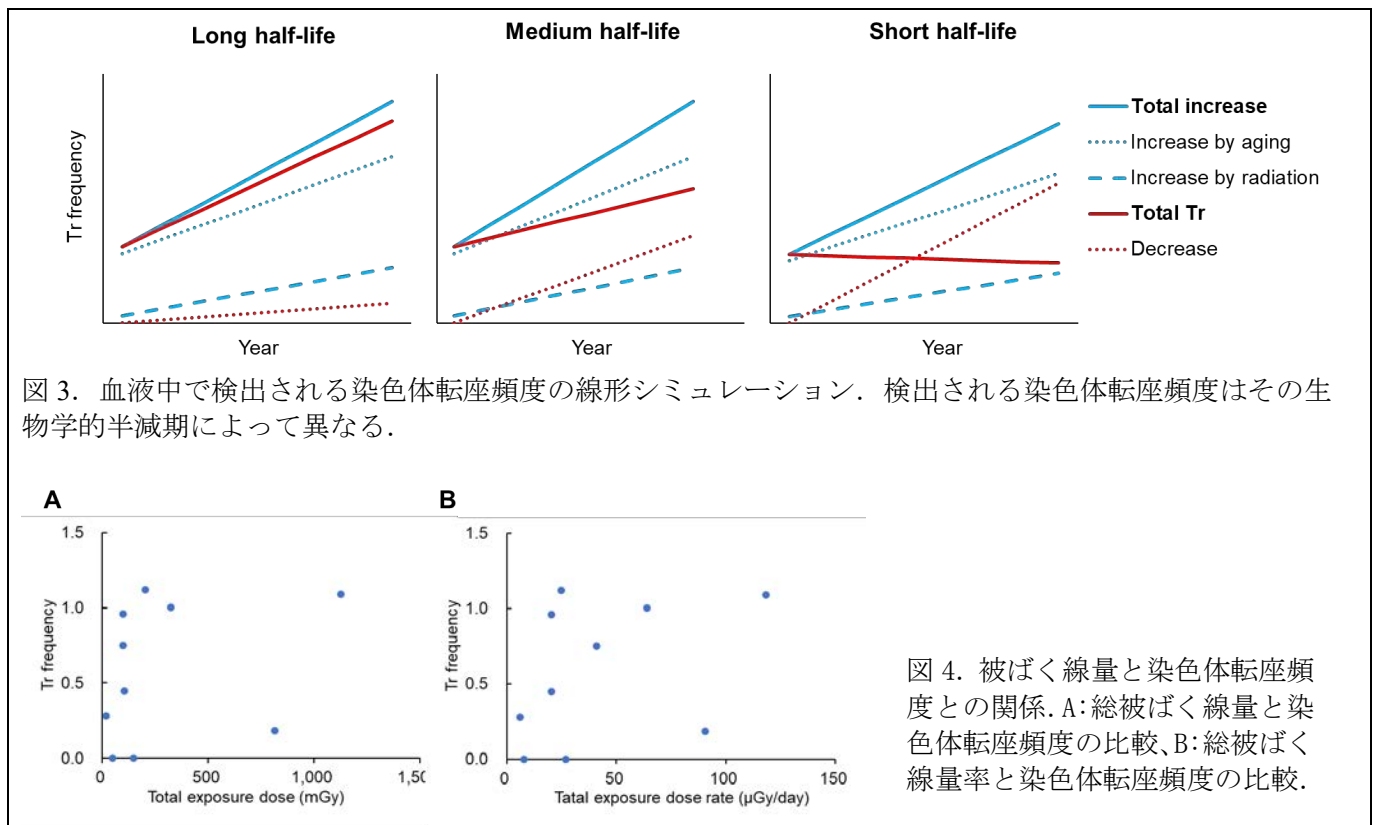


図 2. ニホンザル血液リンパ球における染色体転座頻度の経年変化。



災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
・令和 2 年 12 月 15 日 (1)	会議室 1 ニホンザル生体情報データ	2 時間
延べ訪問回数 (1) 回		合計 2 時間

成果として発表した論文
なし

学術論文 合計 (0) 編

特許・実用新案・その他の産業財産権
なし

合計 (0) 件のうち、 A 出願 計 () 件 B 取得 計 () 件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催
※備考: 本研究が令和 3 年度 5 月 9 日 (仮) の NHK スペシャルで報道予定

合計 (0) 件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研究課題名	身体的弱者の避難生活でのリスク低減と QOL 向上を目的とした産学共同研究	研究領域	③
研究代表者	坪内 暁子		
所属機関等・職名	順天堂大学大学院医学研究科研究基盤センター・助教		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎坪内暁子（順天堂大）、○佐藤健（災害研）、○今村文彦（災害研）、○佐々木宏之（災害研）、内藤俊夫（順天堂大）、奈良武司（医療創生大）、仲田悦教（山手情報処理センター）、守屋継大（東北イノアック）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	700,000 円
-----	--------------------------------	----	-----------

【研究の概要】

基礎疾患患者・高齢者・障害者・妊婦等身体弱者にとっての避難所生活は、健常者以上に不自由で、しかも重症化や死亡のリスクが高まる状況といえる。本課題では、新宿区の成城学校避難所地域住民や生徒の協力を得て、整形外科分野の問診時に用いられる痛み等の評価表形式で調査を行い、災害ベッドや防災用品の研究を進める。

【研究の具体的な成果・波及効果】

28 年度調査の高齢等身体的弱者の回答では、避難所を利用しない理由として、生活上支障があるから、また、避難所生活での心配事として、感染症罹患・症状の悪化・生活介護の困難さといった回答が多かった。そこで本課題では、東北イノアックとの連携で災害ベッド試作品試行並びに快適度等の調査を実施、身体的弱者の避難所生活でのリスク低減と QOL 向上に繋がる結果を得た。地方都市と異なり、首都圏では避難所環境は東北等とは比較にならないくらい厳しいが、便利な生活に慣れている都会の住民は避難所でも快適を求める傾向が強い。波及効果として、日本で遅れている避難所 QOL 向上の推進と、逆に在宅避難の推奨へと、社会が進んでいくことが考えられる。

【図表】

質問間の相関関係		Q8-2-1 横になった時の快適さ/ジョイントマット	Q8-2-2 横になった時の快適さ/一般的なアルミシート	Q8-2-3 横になった時の快適さ/ウレタンアルミシート	Q8-2-4 横になった時の快適さ/ダンボールベット	Q8-2-5 横になった時の快適さ/ウレタンベット
Q8-2-1 横になった時の快適さ/ジョイントマット	相関係数	1	0.245	0.284	0.345	0.324
	有意確率（両側）		0.014	0.004	0.000	0.001
	度数	102	101	100	100	100
Q8-2-2 横になった時の快適さ/一般的なアルミシート	相関係数	0.245	1	0.753	0.229	0.179
	有意確率（両側）	0.014		0.000	0.021	0.071
	度数	101	103	101	102	102
Q8-2-3 横になった時の快適さ/ウレタンアルミシート	相関係数	0.284	0.753	1	0.355	0.305
	有意確率（両側）	0.004	0.000		0.000	0.002
	度数	100	101	101	100	100
Q8-2-4 横になった時の快適さ/ダンボールベット	相関係数	0.345	0.229	0.355	1	0.675
	有意確率（両側）	0.000	0.021	0.000		0.000
	度数	100	102	100	102	101
Q8-2-5 横になった時の快適さ/ウレタンベット	相関係数	0.324	0.179	0.305	0.675	1
	有意確率（両側）	0.001	0.071	0.002	0.000	
	度数	100	102	100	101	102



災害ベッド試作品ほかの試行の様子

◆普段寝ている寝具別					
Q8-2-1 横になった時の快適さ/ジョイントマット					
	有効な N	平均値	標準偏差	中央値	p値
ふとん	38	4.47	2.36	5	0.214
ベッド	61	5.10	2.10	5	
Q8-2-2 横になった時の快適さ/一般的なアルミシート					
	有効な N	平均値	標準偏差	中央値	p値
ふとん	38	2.32	1.68	2	0.225
ベッド	62	1.97	1.79	2	
Q8-2-3 横になった時の快適さ/ウレタンアルミシート					
	有効な N	平均値	標準偏差	中央値	p値
ふとん	37	3.19	2.01	3	0.278
ベッド	61	2.85	2.13	2	
Q8-2-4 横になった時の快適さ/ダンボールベット					
	有効な N	平均値	標準偏差	中央値	p値
ふとん	37	5.84	2.01	6	0.656
ベッド	62	5.67	2.25	5	
Q8-2-5 横になった時の快適さ/ウレタンベット					
	有効な N	平均値	標準偏差	中央値	p値
ふとん	38	5.66	1.60	6	0.453
ベッド	62	5.35	2.33	5.5	

災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
・令和3年3月17日(訪問者数4名)	1階セミナー室	4時間
延べ訪問回数 (1) 回		合計 4時間

成果として発表した論文
- 坪内暁子, Fan Chia-Kwung, Liao Chen-Wei, Lee Yuarn Jang, Chou Chia-Mei, Jian Jiun-Yu, 仲田悦教, 内藤俊夫, 丸井英二, 奈良武司, 2010年に実施した日台比較調査結果を基にした日本のコロナ対策に関する一考, 生存科学, Vol.31(2), pp.83-96, 査読有, 国際 - 坪内暁子, 内藤俊夫, 佐藤健, 佐々木宏之, 今村文彦, 仲田悦教, 范家堃, 奈良武司, 国際都市新宿区の成城学校避難所地域住民にむけた新型コロナウイルス COVID-19 予防策 (No.3), 地域ケアリング, Vol.23(2), 2021年, pp.42-45, 査読無, 国際 - 坪内暁子, 内藤俊夫, 佐藤健, 佐々木宏之, 今村文彦, 仲田悦教, 范家堃, 奈良武司, 気候変動で高まる災害リスク: 感染症教育と災害教育の重要性, アグリバイオ, Vol.4(9), 2020年, pp.71-76, 査読無, 国際 - 坪内暁子, 内藤俊夫, 土屋陽子, 佐藤健, 佐々木宏之, 仲田悦教, 栗原卯田子, 村岡信二, 土屋勝, 里吉邦子, 金子政巳, 矢野勝之, 向山晴子, 有賀平, 沖山雅彦, 柳澤吉則, Fan Chia-Kwung, 佐伯潤, 大槻公一, 今村文彦, 丸井英二, 奈良武司, 少子高齢化時代の都市型災害対策; Health・Coexistence・Well-beingを意識した社会基盤システムの検討, 生存科学, Vol.30(2), 2020年, pp.107-121, 査読有, 国際 - 坪内暁子, 新型コロナウイルス感染症 COVID-19 対策で日本が台湾から学ぶべきこと, 危機管理システム研究学会 ARIMASS Letter, No.71, 2020年, pp.4-7 (https://www.arimass.jp/), 査読無, 国際 - 坪内暁子, 内藤俊夫, 佐藤健, 佐々木宏之, 今村文彦, 仲田悦教, 范家堃, 奈良武司, 国際都市新宿区の成城学校避難所地域住民にむけた新型コロナウイルス COVID-19 予防策 (続報), 地域ケアリング, Vol.22(6), 2020年, pp.72-75, 査読無, 国際 - 坪内暁子, 内藤俊夫, 佐藤健, 佐々木宏之, 今村文彦, 仲田悦教, 范家堃, 奈良武司, 国際都市新宿区の成城学校避難所地域住民にむけた新型コロナウイルス COVID-19 予防策, 地域ケアリング, Vol.22(4), 2020年, pp.68-73, 査読無, 国際

学術論文 合計 (7) 編

特許・実用新案・その他の産業財産権
・なし

合計 (0) 件のうち、 A出願 計 () 件 B取得 計 () 件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催
- イベント: 令和3年3月27日(土), 成城学校, 東京都生活文化局男女平等課広報へのイベント協力, 東京都による地域で活躍する女性の紹介映像, 令和元年東京都女性活躍推進大賞(地域部門)受賞者インタビュー等, 参加者14名 ※ 都内の区市町村の防災部署や男女共同参画部署等を中心に令和3年度6月頃に配信 - 講演会: 令和2年11月28日(土), 江戸川区児童相談所, 育児世代を応援する楽しい講座はあとポート「はあとシップ・プロジェクト」育児世代を応援する楽しい講座, 家庭防災 - 家族といっしょに避難と避難所生活について考えてみよう -, 参加者限定5組10名 - イベント: 令和2年11月14日(土), 宝録稲荷神社(新宿区), 地域住民等に向けた防災訓練での災害ベッド試行, 参加者105名 - パネルディスカッション(オンライン): 令和2年10月24日(土), 危機管理システム研究学会第20回年次大会パネルディスカッション, コロナ禍におけるリスクマネジメント, 参加者40名 - 講演会: 令和2年10月3日(土), 江戸川区児童相談所, はあとポート「はあとシップ・プロジェクト」育児世代を対象とした感染症講座, 家庭での感染症対策 - 新型コロナウイルス感染症 -, 参加者限定5組15名 - セミナー(オンライン): 令和2年9月17日(木), 株式会社明電舎, 一般社団法人未来技術推進協会「今こそ考えるBCP×SDGs」, 講演テーマ: 気候変動の影響への適応 - 災害や感染症のリスク低減に向けた社員等への対策 -, 参加者80名

合計 (6) 件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研究課題名	COVID-19 感染のストレスにおける心的脆弱性の検出とその改善に関する研究	研究領域	③
研究代表者	福田 雄		
所属機関等・職名	ノートルダム清心女子大学 文学部・講師		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎福田雄（ノートルダム清心女子大学・文学部）、○門廻充侍（東北大学・災害科学国際研究所）、奥山純子（東北大学・病院）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	600,000 円
-----	--------------------------------	----	-----------

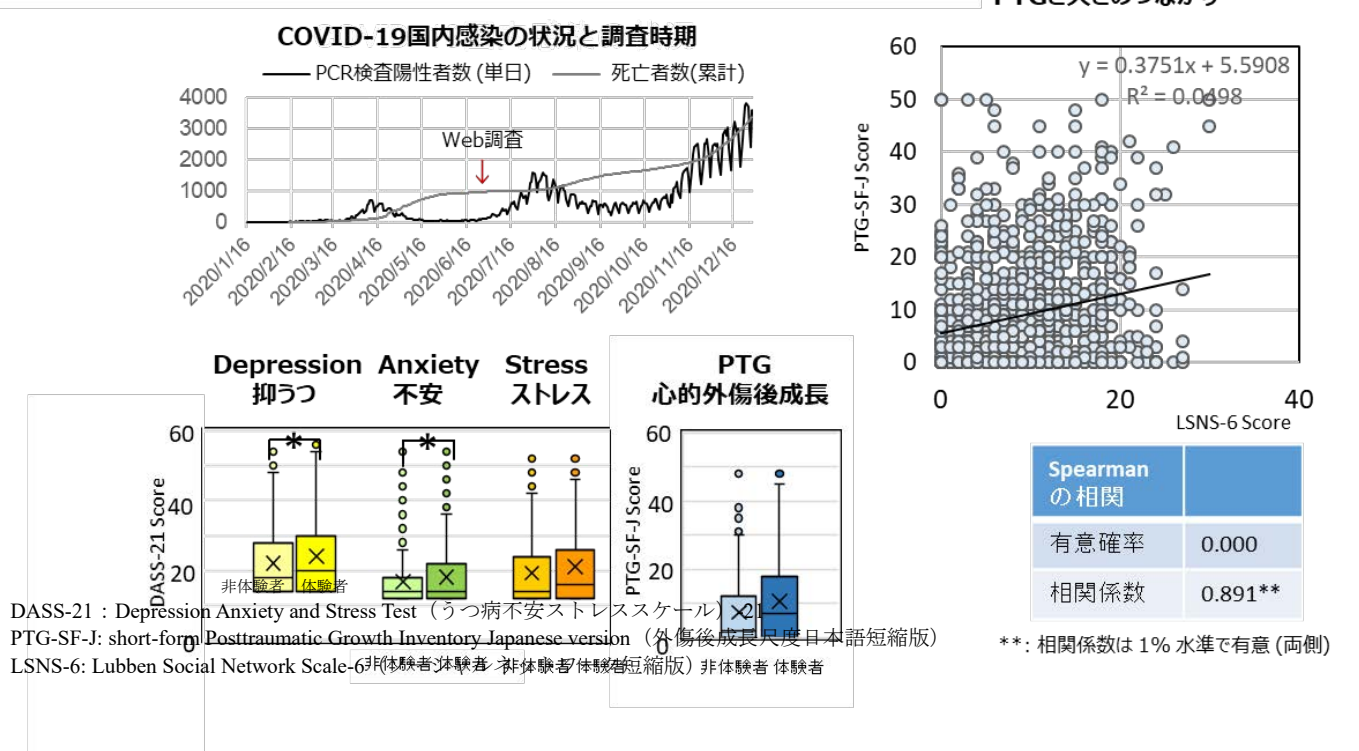
【概要】

近年、自然災害の発生頻度増加に伴い、災害を経験する人が増加している。このような背景において、被災経験が人間に与える新たな可能性を探求することが、「災害の経験とともに歩み続ける時代」に必要とされているのではないだろうか。本研究では、ストレスのかかる新型コロナウイルス感染症の流行下において、心理状態と心的外傷後成長（PTG）に関する Web 調査を行い、被災経験の影響を検討した。

【具体的な成果・波及効果】

本研究では新型コロナウイルス感染症の流行下において、過去の被災経験が心理状態の悪化につながる事が確認された。その一方で、被災経験は、PTG を増加させるというポジティブな影響をもつことが初めて明らかになった。この PTG を増加させる因子の一つとして、社会的つながりがある点が示された。この PTG に関する因子の特定が、災害の経験とともに歩み続けるための、今後の支援につながる事が期待される。

【図表】



災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
・令和2年4月30日(1)	Zoom・研究資料の確認	2時間
・令和2年5月13日(1)	Zoom・研究資料の確認	2時間
・令和2年5月25日(1)	502号室	3時間
・令和2年5月28日(1)	Zoom・研究資料の確認	2時間
・令和2年6月8日(1)	Zoom・研究資料の確認	2時間
・令和2年6月10日(1)	Zoom・研究資料の確認	2時間
・令和2年9月10日(2)	Zoom・研究データの確認	3時間
・令和3年1月27日(1)	502号室	3時間
・令和3年3月24日(3)	Zoom・研究データの確認	2時間
延べ訪問回数 9回		合計 21 時間

成果として発表した論文
【論文】 1. 総説：Junko Okuyama, Shuji Seto, Yu Fukuda, Shunichi Funakoshi, Shintaro Amai, Jun Onobe, Shinichi Izumi, Kiyoshi Ito, Fumihiko Imamura: Mental Health and Physical Activity among Children and Adolescents during the COVID-19 Pandemic, The Tohoku Journal of Experimental Medicine, 253, 203-215, 査読有, IF 1.441 【学会発表】 2. 奥山純子, 門廻充侍, 福田雄, 鈴鴨よしみ, 出江紳一：新型コロナウイルス感染症（COVID-19）流行における外出制限と心理的苦痛との関連性, 第48回日本リハビリテーション医学会東北地方会, 令和2年10月3日, 100名. 3. 奥山純子, 門廻充侍, 福田雄：新型コロナウイルス感染症の流行下におけるストレスと心的外傷後成長に関する研究, 第36回日本ストレス学会学術総会, 令和2年10月29日, 250名. 4. 奥山純子, 門廻充侍, 福田雄：新型コロナウイルス感染症(COVID-19)流行下における心的外傷後成長に関する研究, 2020年度水域の災害・環境問題に関する研究集会, 令和2年11月27日, 40名. 5. 奥山純子, 門廻充侍, 福田雄：新型コロナウイルス感染症に対する心的外傷後成長の検討, 第68回日本職業・災害医学会学術大会, 令和2年12月15日, 2315名.

学術論文 合計（ 1 ） 編

特許・実用新案・その他の産業財産権
該当なし

合計（ 0 ） 件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催
該当なし

合計（ 0 ） 件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研 究 課 題 名	CBRNE 災害後の間接的健康被害測定指標に関する研究	研究領域	③
研 究 代 表 者	越智 小枝		
所属機関等・職名	東京慈恵会医科大学 臨床検査医学講座・講師		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎越智小枝（東京慈恵会医科大学）、○江川新一（災害研）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	400,000 円
-----	--------------------------------	----	-----------

【研究の概要】

本研究は、大災害時に共通して起こり得る健康被害につき文献レビューを行い、その健康影響を一次被害・二次被害に分類した上で起こり得る事象とその健康被害の大きさを測定するために必要なデータにつき要約した。

健康被害については The Routledge Handbook of Hazards and Disaster Risk Reduction に示された 4 種の marginalization を元に分類、下図のように図式化した。最終的に福島県立医科大学公衆衛生大学院の安村教授初めスタッフとのミーティングでブラッシュアップを行った。

<災害時の 4 種の marginalization>

1. Geographical marginalization：避難・移住などの地理的孤立
2. Social marginalization：高齢化・過疎化・地域崩壊による社会的孤立
3. Economic marginalization：喪失・失業などによる経済的孤立
4. Political marginalization：補償格差・政策の対象外などによる政治的孤立

また新型コロナウイルスパンデミックの発生を受け、感染リスクを上げる行動様式についてのアンケート調査を追加した。

【研究の具体的な成果・波及効果】

図に示す通り災害急性期、中期、慢性期のそれぞれについての健康被害につきまとめた。また少なくとも東日本大震災においては住民当たりの医療費・病床当たり医療費・病床当たり入院日数が増加していることが確認され、これが他災害に共通であるか否かにつき今後解析を進める予定である。

また新型コロナウイルス感染リスクについては、マスクの着用・手洗い・人との距離確保などは感染リスクを下げる一方、頻回の着替えや持ち物の消毒、外出控え、毎日のテレワークなどはむしろ高い感染率と相関していることが判明し、過剰な感染対策がむしろ感染リスクを増す可能性も示された。これについては繰り返しアンケートにより同じ傾向が持続するか否かを観察予定である。

介護施設に特化したガイドラインについては作成済みであり、今後論文等を用い公開予定である。

【図表】				
要約 赤:急性期、黄色:中期~中長期、緑:長期・慢性期				
孤立の種類	予測される事象	1次アウトカム	2次アウトカム	総合(重複削除)
地理的孤立	避難生活 衛生状態悪化 ストレスの増加 運動量の低下 食生活の変化 依存症増加	感染症:インフルエンザ、ノロ、結核 生活習慣病 妊娠合併症 フレイル 精神疾患 COPD	感染症 脳梗塞 心筋梗塞 誤嚥性肺炎 骨折 自殺 介護度の増加 がん	行政データ 総死亡率 がん死 自殺(年齢別) 介護受給者・介護度 ワクチン接種率 肥満 医療機関データ 医療機関の赤字率 救急受診件数 患者データ 糖尿病・高脂血症・高血圧 (治療あり、なし) 脳梗塞 心筋梗塞 骨折 誤嚥性肺炎 感染症:結核、麻疹、風疹、子宮頸がん、 インフルエンザ、ノロ(急性期)、ロタ、レジオネラ 人工中絶、妊娠合併症 若年者の外傷 アルコール性疾患、肝硬変 COPD 肺炎 依存症 性交感染症 アレルギー疾患 経済指標その他 収入格差(年代・性別) 新家屋の地理的条件や値段等 エンゲル係数? 健康格差 大学進学率 若年層世帯収入
社会的孤立	高齢化・過疎化 →不明 サービスの減少 医療機関受診率 健診受診率 予防医療提供 教育サービス 差別 精神的ストレス	ワクチン接種率 精神疾患 大学進学率 若年層世帯収入 未治療の生活習慣病 進行がん	心筋梗塞 脳梗塞 麻疹・風疹・子宮頸がん・ インフルエンザ 高齢者の自殺 がん死	
経済的孤立	ものの喪失 居住環境 食生活の悪化 失業、生活保護の増加 収入減 支出増・借金増	感染症:レジオネラ アレルギー疾患:シックハウス、ハウスダスト 精神疾患 肥満 低栄養 医療支出減	ロタウイルス 中年者の自殺 心筋梗塞、脳梗塞 がん	
政治的孤立	補償受領による影響 依存の増加 パートタイマーの減少 差別	女性・若年者収入の減少? アルコール性疾患 COPD 依存症	肺炎 肝硬変	
その他	大量の作業員流入 差別の拡大 家庭内暴行・ネグレクト	医療費未払い 未成年の出産率の増加 人工中絶 若年者の外傷 性交感染症	医療機関の赤字 救急受診の増加 健康格差の拡大 若年者の自殺	

災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
・令和2年11月5日(1人) ・令和3年2月11日(1人)	なし なし	3時間 3時間
延べ訪問回数 2回		合計 6時間

成果として発表した論文
Ochi S. Science communication in Fukushima - understanding non-scientific rationality. <i>Journal of Radiation Research</i> (In Press)
執筆中

学術論文 合計 (1) 編

特許・実用新案・その他の産業財産権
なし

合計 (0) 件のうち、 A出願 計 () 件 B取得 計 () 件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催
なし

合計 (0) 件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研 究 課 題 名	経時活動記録のテキストマイニングによるリアルタイム災害対策予測法の確立	研究領域	③
研 究 代 表 者	田代 雅実		
所属機関等・職名	福島県立医科大学・助教		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎田代雅実（福島県立医科大学）、○稲葉洋平（災害科学国際研究所）、○千田浩一（災害科学国際研究所）、島田二郎（福島県立医科大学）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	411,000 円
-----	--------------------------------	----	-----------

【研究の概要】

災害時の医療活動で作成される、経時活動記録をテキストマイニングによって分析を行い、経時活動記録の単語の使用頻度や傾向、相関関係などの特徴を取得する。様々な災害の経時活動記録を解析することによって、災害対応時にリアルタイムに需要を予見し対策を講じることを目標とする。

【研究の具体的な成果・波及効果】

令和元年台風 19 号における福島県の医療対応の経時活動記録をテキストマイニングで分析を行った。経時活動記録の文字数は、超急性期から急性期にかけて増加し、亜急性期で急減した。また、活動期間中に頻出した語は、避難所、病院、DMAT、確認、本部であり、超急性期で DMAT や病院、急性期に避難所、亜急性期に確認というように、災害の時期により変化を見せた。上記分析を他災害で適用することで、医療チームの撤収時期や医療需要などをリアルタイムに予見できる可能性がある。

【図表】

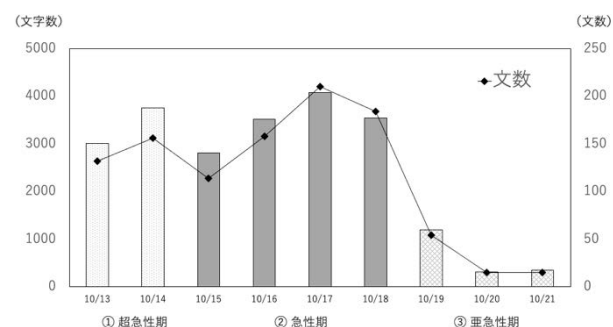


図 経時活動記録の文字数と文数の推移

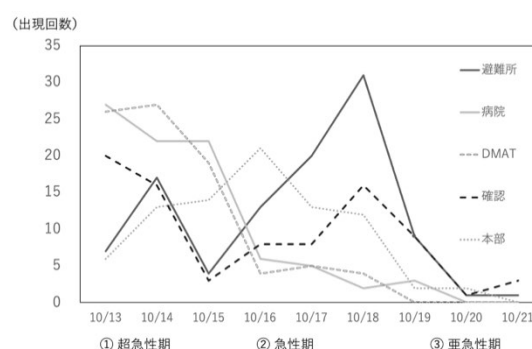


図 頻出した語の日ごとの推移

災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
・令和2年12月21日(訪問者数1名) ・令和3年3月2日(訪問者数1名)	東北大学医学部保健学科 中 会議室 東北大学病院 DMAT が記録し た災害記録	2 時間 2 時間
延べ訪問回数 2 回		合計 4 時間

成果として発表した論文
なし

学術論文 合計 (0) 編

特許・実用新案・その他の産業財産権
なし

合計 (0) 件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催
令和3年3月29日 災害科学国際研究所の稲葉先生に、福島医大に来て頂き、災害研共同利用研究の内容にて打ち合わせを行った。具体的には、DMAT としての災害医療活動、経時活動記録、EMIS について意見交換を行い、当該研究の確立に向けた有用な情報が得られた。

合計 (1) 件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研 究 課 題 名	原子力災害によりサクラ樹皮に付着した含放射性セシウム粒子による被ばくリスク研究	研究課題	③
研 究 代 表 者	杉浦 広幸		
所属機関等・職名	福島学院大学短期大学部 教授		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎杉浦広幸（福島学院大学短期大学部）、○千田浩一（災害研）、渡部浩司（サイクロトロンラジオアイソトープセンター）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	252,000 円
-----	--------------------------------	----	-----------

【研究の概要】

福島県北部を中心に、庭木表面に付着している放射性セシウムを含む不溶性汚染粒子（セシウムボール）について、イメージングプレート法と SEM を用いて調査する。それらの汚染粒子が、どの地域に、樹木のどの部位・樹種にどのくらい付着しているかを調査する。得られた調査結果から、汚染粒子の吸引等による取り込みによる被ばくリスクを予想する。

【研究の具体的な成果・波及効果】

成果：サクラ樹皮から強い放射線を放つスポットの、さらなる調査に取り組んだ。2021 年採取の粗皮断片にも強いスポットは確認された（図 1）。対象スポット周囲の多数の金属球状微粒子をエネルギー分散型蛍光 X 線分光法で調査したが、放射性セシウムを含むものはなかった。また、10 μ m サイズの粗皮断片を確認し（図 2）、表面にみられるあらゆる形状の粒子を調査したが、露出している粒子の中に放射性セシウムを含むものは、確認できなかった。また、放射性セシウムを含む 100 μ m 以下に砕いたサクラ粗皮断片は帯電しており、ピンセットやカッター刃から飛び跳ねて離れることが確認された。また、実態顕微鏡では確認できない 10 μ m サイズの断片（図 3）中に粒子が存在が予想されたが、柔らかいポリ袋の壁面にめり込んだ断片を砕くのは、困難を極めた。確認したい微粒子は、サイズ 2-3 μ m で、粗皮組織内部で結晶化したと予想されており、多数の粒子を確認するには、ミクロの断片の粉碎方法を工夫する必要があると思われる。

波及効果：サクラ粗皮表面にはセシウムボールは、ほぼ無い状態であった。また、粒子は水溶性の可能性が高かった。そのため、子どもがサクラの木に触れて遊ぶことでの被ばくリスクは小さくなり、外遊びの危険性は下がったと思われ、子どもの屋外遊びの推奨が期待される。

【図表】

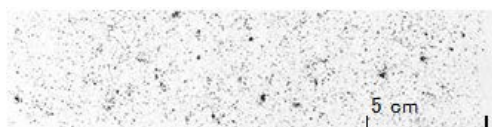


図1 福島県北部で2021年に採取したサクラ粗皮断片のIP画像（曝露10分）



図2 選択して1個に絞った放射線放出スポットが確認される断片のIP画像



図3 IP法で強い放射線放出スポットが確認される粗皮断片のSEM観察

災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
・令和2年9月15日（訪問者数1名）	サイクロترونラジ オアイソトープ センター	8時間
・令和2年9月16日（訪問者数1名）	サイクロترونラジ オアイソトープ センター	8時間
・令和2年10月20日（訪問者数1名）	サイクロترونラジ オアイソトープ センター	8時間
・令和2年10月21日（訪問者数1名）	サイクロترونラジ オアイソトープ センター	8時間
・令和2年10月27日（訪問者数1名）	サイクロترونラジ オアイソトープ センター	8時間
・令和2年10月28日（訪問者数1名）	テクニカルサポートセンター	8時間
・令和2年11月24日（訪問者数1名）	サイクロترونラジ オアイソトープ センター	8時間
・令和元年11月25日（訪問者数1名）	テクニカルサポートセンター	8時間
・令和2年12月1日（訪問者数1名）	サイクロترونラジ オアイソトープ センター	8時間
・令和2年12月2日（訪問者数1名）	サイクロترونラジ オアイソトープ センター	8時間
・令和3年2月9日（訪問者数1名）	サイクロترونラジ オアイソトープ センター	8時間
・令和3年2月10日（訪問者数1名）	テクニカルサポートセンター	8時間
・令和3年3月10日（訪問者数1名）	サイクロترونラジ オアイソトープ センター	8時間
・令和3年3月11日（訪問者数1名）	サイクロترونラジ オアイソトープ センター	8時間
・令和3年3月17日（訪問者数1名）	サイクロترونラジ オアイソトープ センター	8時間
・令和3年3月23日（訪問者数1名）	テクニカルサポートセンター	8時間
・令和3年3月24日（訪問者数1名）	テクニカルサポートセンター	8時間
延べ訪問回数 17回		合計 136時間

成果として発表した論文
・杉浦広幸・渡部浩司・千田浩一，福島のサクラ粗皮に付着したスポット状の放射性セシウム汚染の調査，第19回日本放射線安全管理学会学術大会，3A-2.

学術論文 合計（ 1 ）編

特許・実用新案・その他の産業財産権
なし

合計 （ 0 ） 件のうち、 A出願 計（ ）件 B取得 計（ ）件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催
（社）世界の子供たちのために Web 講演（2021.3.23、You Tube 2021.4.10）

合計 （ 1 ） 件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研 究 課 題 名	蔵王・御釜における水・熱・化学物質収支から見た地下水流動系の解明	研究領域	⑤
研 究 代 表 者	知北 和久		
所属機関等・職名	北海道大学北極域研究センター・研究員		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎知北和久（北海道大学北極域研究センター）、○三浦 哲（災害研）、○山本 希（災害研）、後藤章夫（東北大学東北アジア研究センター）、岡田 純（気象庁気象研究所）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	292,000 円
-----	--------------------------------	----	-----------

【研究の概要】

2013 年以来活動度の高い状態が続いている蔵王山で、現在は活動がないとされる火口湖「御釜」の水・熱・化学物質収支を定量的に求め、地下水系の動的状態を探る。これにより、現在および今後の蔵王火山の活動度評価に資するとともに、物理観測で得られた地下構造との対比や、発生が懸念される火山泥流の検討に有用な情報を得ると考える。

【研究の具体的な成果・波及効果】

地下水系の動的状態を探るためには、先ず、御釜での地下水流入・流出を量的に評価する必要がある。このため、湖畔に気象ステーションを設けて湖面蒸発量・降水量を求め、沖合に水位計を設置して御釜の貯水量変化を求めた(図 1)。他方、MD 地点(最深点)などで船上から水質プロファイラーを下し、御釜の水温・電導度・溶存酸素の垂直分布を求め、これら 3 項目の立体構造の時間変化を探った。また、MD 地点に水温ロガーと電導度ロガーを設置し、採水により湖水・川水の pH 測定や化学分析を行った。

今回は、水収支と化学物質収支を評価することで、御釜における地下水の流入量・流出量をそれぞれ定量的に求めることができた(表 1)。これによると、御釜への地下水流入量は $0.0074 \sim 0.0164 \text{ m}^3/\text{s}$ 、地下水流出量は $0.0348 \sim 0.0467 \text{ m}^3/\text{s}$ で、この流出量の一部は濁川への漏水として供給されていることが示唆された(図 1 の漏出点を参照)。また、2019 年 10 月～2020 年 6 月の連続水温データから、完全結氷期における御釜の水温構造が明らかになり、湖底での明確な水温上昇が認められた。

他方、電導度ロガーによって湖水の 25°C 電導度(EC25)の連続記録が得られ、これによって湖水の SO_4 イオン濃度や pH の時間変動が得られた(図 2)。

以上の成果は、2021 年度地球惑星連合(JpGU)大会の米国地球物理学連合(AGU)との共同セッションで口頭発表の予定である。

【図表】

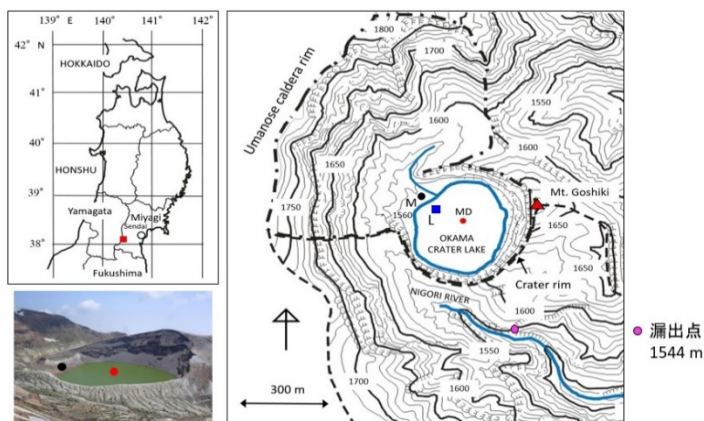


図 1. 蔵王・御釜と観測点の位置。

表 1. 水収支・化学物質収支評価によって得られた地下水の流入・流出量（無降雨日が 3 日以上継続の期間）。赤字が妥当な値。

期 間	R_{in} (m ³ /s)	$G_{in}-G_{out}$ (m ³ /s)	G_{in} (m ³ /s)	G_{out} (m ³ /s)
8月3-6日	0.00332	-0.0196	0.0164	0.0360
8月19-28日	0.00332	-0.0345	0.0122	0.0467
9月7-8日	0.00271	-0.0432	0.0177	0.0610
9月16-17日	0.00271	-0.0725	0.0187	0.0912
9月21-22日	0.00271	-0.0312	0.0109	0.0421
9月30日～10月4日	0.00212	-0.0274	0.0074	0.0348

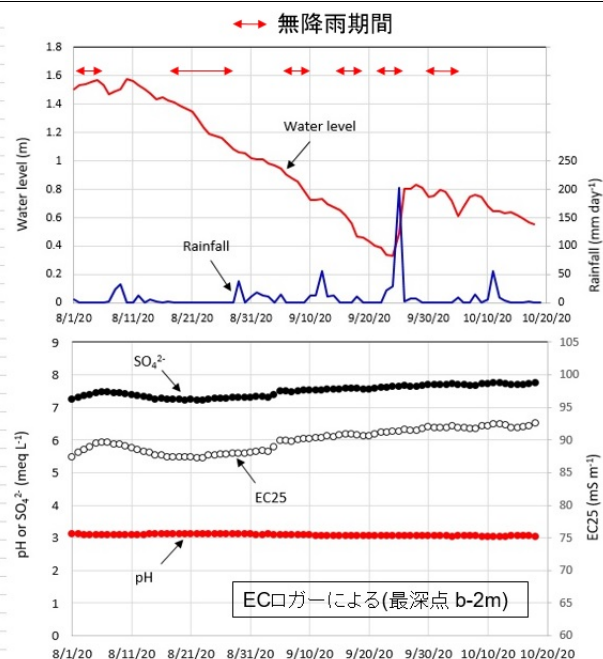


図 2. (上)雨量・水位と(下)SO₄イオン濃度・EC25・pH の経日変化。

災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
・令和 3 年 1 月 14 日：コロナ禍のためオンライン討 論会を実施（参加者：組織構成員 5 名）	Zoom によるオンライン討論会	2 時間
延べ訪問回数 1 回		合計 2 時間

成果として発表した論文
なし

学術論文 合計（ 0 ） 編

特許・実用新案・その他の産業財産権
なし

合計 （ 0 ） 件のうち、 A 出願 計（ ） 件 B 取得 計（ ） 件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催
・2020 年度地球惑星連合大会（オンライン開催：7 月 12 日～16 日）にて AGU との共同セッション（使用言語、英語）でポスター発表。本共同セッションの参加者、約 60 名。

合計 （ 1 ） 件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研 究 課 題 名	東日本太平洋側に冷夏をもたらす気候場の長期復元に向けた基礎研究	研究領域	⑤
研 究 代 表 者	市野 美夏		
所属機関等・職名	情報・システム研究機構・データサイエンス共同利用基盤施設・人文学オープンデータ共同利用センター・特任助教		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎市野美夏（情報・システム研究機構・データサイエンス共同利用基盤施設・人文学オープンデータ共同利用センター）、○佐藤大介（災害研）、平野淳平（帝京大学文学部）、増田耕一（東京都立大学都市環境学部）、三上岳彦（東京都立大学都市環境学部）、財城真寿美（成蹊大学経済学部）、北本朝展（情報・システム研究機構・データサイエンス共同利用基盤施設・人文学オープンデータ共同利用センター）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	295,000 円
-----	--------------------------------	----	-----------

【研究の概要】

東日本太平洋側では、「やませ」などの北東流の影響による冷夏が凶作などの被害をもたらすことがある。水戸の歴史資料（史料）から、1857 年と 1858 年（対象年）の夏季に低温でしばしば北東気流の記録がある。これまで天気情報を含む史料が収集され、それに基づく気候復元が進められた。しかし、対象年の冷夏や「やませ」の研究はまだない。さらに 19 世紀以前の東北地方の天候情報量は十分とはいえない。

そこで、本研究では対象年夏季の天候分布を把握するため、史料に残る天気情報および気象災害記録などを収集した。既存の史料と整備が進んだ史料から気候解析データを作成し、対象年夏季の日射量偏差の分布、天候分布の日変化から、「やませ」および夏季の天候について議論した。さらに、現在開発を進めている古天気再解析（天気情報をデータ同化し気候場を推定する方法）での利用に向けたデータ構築を進めた。

【研究の具体的な成果・波及効果】

1. 資料の調査と収集

対象年の夏季の天気情報が含まれる古文書記録の所在情報の調査を継続した。対象地域は、東北および全国規模とした。収集した対象期間の情報は 110 件を超えた。佐藤大介准教授が収集、翻刻を進める宮城県・東北南部の古文書記録の解読テキストデータ、昨年度収集した仙台市博物館および 1830 年代から 70 年代の古気候関係記録、宮城県栗原市の郷土史家・小野寺健太郎氏からの提供データである。

2. 対象資料のデータ構造化およびメタデータの整備

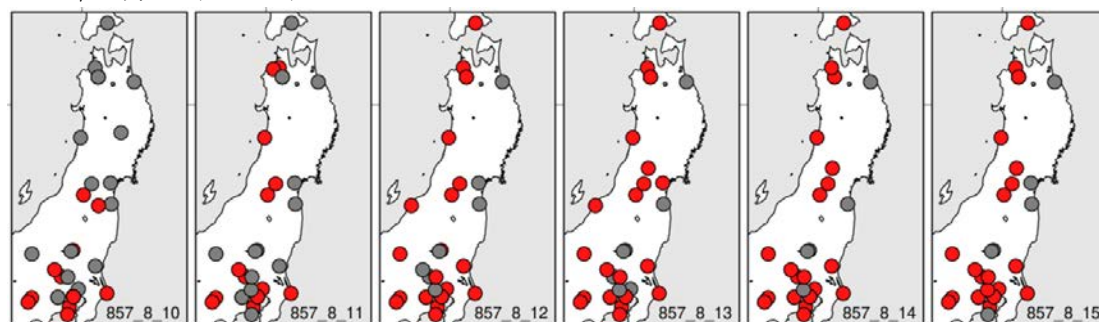
1.で収集した史料データを気候研究に利用するためのデータ構造化とメタデータの整備を行なった。本研究とは利用目的が異なる整理データは、プログラムなどでの単純処理が困難であった。全データの天候情報、場所が 1 つのテーブルに 2 バイト文字で入力され、複数の文字コードが混在した。処理方法を検討し、全セル(フィールド)毎に分解し、1 フィールドから資料、天候、場所の情報を抽出した後、時間、場所、資料で再構成した。さらに、例外も多く、プログラム等での処理と、元データや中間データを手作業で修正する作業を繰り返した。同じ情報の点在した複数のフィールドや、1 フィールドに複数のデータが混在するもの、同資料同地点同日の異なる情報などの処理を手動で進めている。処理過程の見直しと再処理が複数発生し、8 割以上が解析データまで至っていない。処理済のデータはコード化を施し、解析データとして利用した。

代表者らが開発した所在情報共有ツール「れきすけ」で収集データのメタデータの整備を進めた。「れきすけ」は自然科学など幅広い分野での史料の利活用促進のため、書誌情報に時空間情報と天気や地震などに関する情報を登録できる。それにより、東北大学のリポジトリ等へのアクセスが容易になり、データの活用が向上すると期待する。本研究でのデータ処理における課題は、現在、進行中のデータ構造化システム「れきろく」で、分野間のデータ共有におけるギャップ事例として、今後の開発に活かしていく。

3. 気候解析結果および今後の課題と発展・波及効果

全国的な日射量偏差分布からは、1857 年は平年並、1858 年は冷夏の可能性が見られたが、1857 年 5 月末に福島県で雪、1858 年夏季にはコレラが流行するなど、さらに詳細な解析が必要である。東北地方における日単位の天候分布では、水戸の北東流と冷気の観測日に「やませ」の可能性のあるパターンが確認された。歴史気候学では、天明・天保期などに注目した研究は多いが、幕末期は藩の資料が少なくなるなど十分な議論はされていない。年輪など年単位の気候変動指標では、特定の地域における季節内変動の議論は難しい。近年、超分野での資料やデータの相互利用が進み、共同研究への発展も見られる。本研究においても、経済史や歴史人口学分野との天明・天保期の飢饉、幕末の気候変動と経済変動の再考などの研究へと発展している。加えて、気象観測データの発掘や、再解析などのモデル実験が 19 世紀まで遡り始めている。19 世紀は観測データとプロキシデータの継ぎ目でもあり、年より細かく、1 度グリッドより細かい時空間スケールでの時系列データや気候解析はより重要となっていくと考えている。

【図表】1857 年 8 月 10 日～19 日



水戸で北東流が記録された東北地方の天候分布 1857 年 8 月 10 日-15 日：赤：晴、グレー：曇、青：雨

災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
・令和 2 年 8 月 4 日，オンライン会議（参加者 4 名） ・令和 2 年 9 月 6 日，オンライン会議（参加者 4 名） ・令和 2 年 10 月 6 日，オンライン会議（参加者 4 名）		2 時間 2 時間 2 時間
延べ訪問回数 0 回		合計 6 時間

成果として発表した論文

市野 美夏，増田 耕一，北本 朝展，れきすけ：歴史ビッグデータに関する知識と経験を共有する異分野間協働プラットフォーム，じんもんこん 2020 論文集，P.31-38，2020，査読有，国内

学術論文 合計（ 1 ）編

特許・実用新案・その他の産業財産権

なし

合計 （ 0 ） 件のうち、 A 出願 計（ ）件 B 取得 計（ 0 ）件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催

なし

合計 （ 0 ） 件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研 究 課 題 名	大変形までを対象とした堤防破壊挙動を可能とする数値解析手法の確立	研究領域	⑤
研 究 代 表 者	小高 猛司		
所属機関等・職名	名城大学理工学部社会基盤デザイン工学科・教授		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎小高猛司（名城大学）、○寺田賢二郎（災害研）、溝口敦子（名城大学、災害研クロスアポイントメント）、森口周二（災害研）、山口祐矢（災害研）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	350,000 円
-----	--------------------------------	----	-----------

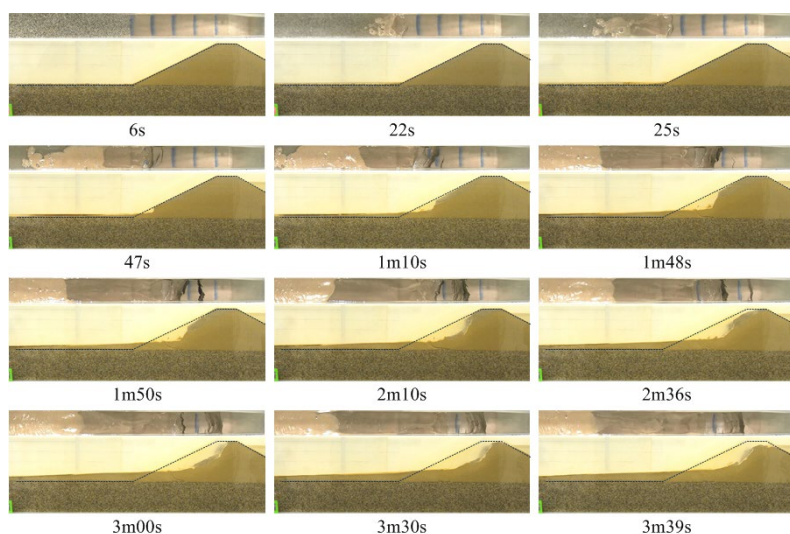
【研究の概要】

河川水の浸透から大変形（崩壊）に至る河川堤防の浸透破壊現象を対象として、模型実験と数値解析を駆使し、メカニズムの解明を行う。目的は現象の再現ではあるが、地盤工学、計算工学、河川工学の専門家が集結し、最終的に実河川を視野に入れた境界条件での解析を目指し、堤防評価に発展しうる知見を提供する。

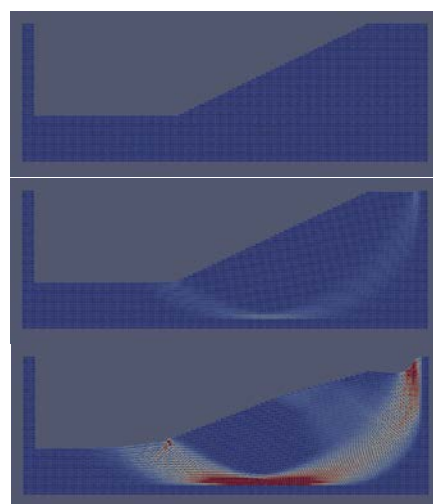
【研究の具体的な成果・波及効果】

名城大学が有する模型実験結果の分析、および大変形領域までを含む河川堤防の浸透破壊現象の表現が可能な数値解析手法の解析に取り組んだ。数値解析には、SPH(Smoothed Particle Hydrodynamics)を用いており、有限要素法などの従来手法などでは追跡できない変形領域までの表現が可能であり、飽和条件や乾燥条件などの比較的単純な条件について、大変形領域までを含めて安定的に計算を事項できることを確認した。

【図表】



模型実験により観察された堤防の浸透破壊現象



河川堤防の変形シミュレーション

災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
・令和2年7月10日(4名) ※オンライン	Zoom ミーティングルーム	2時間
・令和2年9月18日(4名) ※オンライン	Zoom ミーティングルーム	2時間
・令和2年10月15日(4名) ※オンライン	Zoom ミーティングルーム	2時間
・令和2年1月7日(4名) ※オンライン	Zoom ミーティングルーム	1時間
・令和3年1月21日(4名) ※オンライン	Zoom ミーティングルーム	1時間
・令和3年2月4日(4名) ※オンライン	Zoom ミーティングルーム	1時間
・令和3年2月24日(4名) ※オンライン	Zoom ミーティングルーム	1時間
・令和3年3月17日(4名) ※オンライン	Zoom ミーティングルーム	1時間
延べ訪問回数 8 回		合計 11時間

成果として発表した論文
なし

学術論文 合計 (0) 編

特許・実用新案・その他の産業財産権
なし

合計 (0) 件のうち、 A 出願 計 () 件 B 取得 計 () 件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催
なし

合計 (0) 件

2020 年度東北大学災害科学国際研究所共同研究報告書

研 究 課 題 名	重力測定を用いた伏在断層の連続性の評価	研究領域	⑤
研 究 代 表 者	岡田 真介		
所属機関等・職名	岩手大学理工学部・准教授		

研究組織（組織構成員の氏名・所属機関名）

◎岡田真介（岩手大学）、○岡田知己（災害研）、安保亮汰（東北大学）

期 間	2020 年 6 月 1 日～2021 年 3 月 31 日	経費	335,000 円
-----	--------------------------------	----	-----------

【研究の概要】

活断層の中でも、地表に断層変位地形が残っていない伏在活断層は、地震規模を評価する断層長でさえも明らかになっていないことが多い。本研究では、伏在活断層に伴って生じた地下地質構造（密度構造）の変化を重力探査によって捉えることにより、断層長を評価することを試みる。平野部には人口も集中していることが多く、伏在活断層の断層長を評価し、地震規模を推定することは防災上も重要である。

【研究の具体的な成果・波及効果】

本研究では、仙台平野南部の伏在活断層をターゲットとして、宮城県山元町つばめの杜周辺から同町坂元付近において、東西方向の探査測線を 4 測線設定し、南北方向に連続する伏在活断層に伴う重力変化を追跡した。測定間隔は 250 m とし、合計 74 点の測定を実施した。測定データから、地下の密度構造を反映するブーゲー重力異常を求めることにより、伏在活断層の連続性を評価した。その結果、北側の 2 測線では、平野部に伏在活断層に伴うわずかな重力変化を捉えることができた。しかし、その南方延長部に有意な重力変化は得られなかった（図）。このことから仙台平野南部の伏在活断層は、名取市増田付近から岩沼市、亶理町を通り、山元町高瀬付近までの約 25 km の断層長である可能性が高い（断層長から地震の規模を推定するとマグニチュード(M)7.2 に相当する。2016 年の熊本地震は M7.3）。しかし、2020 年度の探査によるブーゲー重力変化は、非常にわずかであり、亶理町付近の既存の結果との連続性については検討の余地が残った。

【図表】

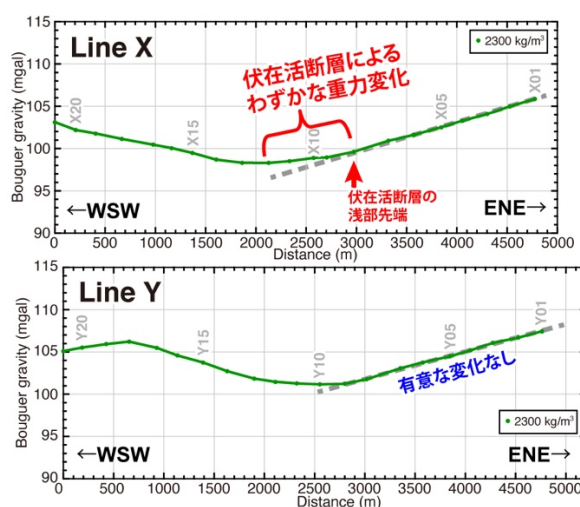
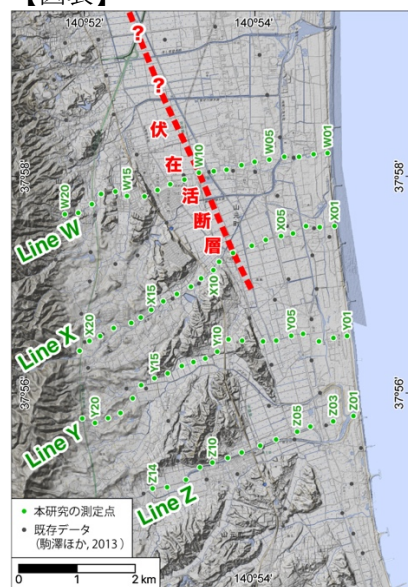


図. 仙台平野南端部における重力測定の結果。Line X では、測定点 X09～X12 付近の平野部において重力値が変化しており、伏在活断層によるわずかな重力変化を捉えていると考えられる。一方、その南延長部 Line Y の Y05～Y08 付近では有意な重力変化は見られないことから、伏在断層南端は Line X と Line Y の間

災害研訪問日	使用した施設・設備・ 学術資料・データベース等	使用時間
・令和2年9月12日～9月19日	ラコスト重力計	8日間（64時間）
延べ訪問回数 1 回		合計 64 時間

成果として発表した論文
該当無し

学術論文 合計（ 0 ）編

特許・実用新案・その他の産業財産権
該当無し

合計 （ 0 ） 件のうち、 A 出願 計（ 0 ）件 B 取得 計（ 0 ）件

シンポジウム・講演会・セミナー等の開催
該当無し

合計 （ 0 ） 件