

令和 6 年 5 月 15 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2021～2023

課題番号：21H00631

研究課題名(和文)画像解析を用いた多量・高精度の碎屑物形状の抽出とそれに基づく給源・運搬過程の解明

研究課題名(英文) Extraction of large number of grain shape with high precision using image analysis and elucidation of source and transport processes based on shape information

研究代表者

石村 大輔 (Ishimura, Daisuke)

東京都立大学・都市環境科学研究科・助教

研究者番号：00736225

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)：本研究では、現在の河川・海岸系の碎屑物を対象に、画像解析を用いて砂から礫サイズの粒子形状パラメータの特性を一般化する基礎研究と過去の河川・海岸堆積物(段丘構成物)、イベント堆積物(洪水や津波)、火山碎屑物(漂流・漂着軽石)を対象にした応用研究を行った。基礎研究では、河川最上流部で一旦増加した円磨度は下流へ向かって微増かほぼ一定の傾向を示す。その一方で、海岸ではそこから有意に高い円磨度を示す。応用研究では、円磨度に基づく給源推定と輸送中の円磨過程を検討することができた。このことは、その再現性高く多量・高精度に得られた円磨度が幅広い堆積物に適用可能であることを示す。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現在、様々な情報が定量化され、その高解像度化が進んでいる。その中で、碎屑物の形状情報に関しては、粒度などと比べて定量化が難しいものであった。一方、近年の画像解析技術の向上により、粒子毎の形状情報が取得可能となってきた。本研究で得られる再現性を有する多量・高精度の粒子形状情報(円磨度)は、粒子の給源や運搬過程を反映していると考えられる。そこで本研究では、砂から礫サイズの粒子の円磨度計測方法を確立し、基礎・応用研究を行なった。その結果、従来定性的に述べられてきたことを定量的に示し、より明確に給源との同一性を示すことが可能になった。今後、より幅広い碎屑物に適用することで新たな展開が期待される。

研究成果の概要(英文)：We conducted basic research to generalize the characteristics of particle shape parameter (roundness) of sand to boulder size using image analysis in the present fluvial-coastal system, and applied research to past fluvial and coastal sediments (terrace deposits), event deposits (floods and tsunamis), and volcaniclastics (drift pumice). In the basic research, the roundness increased once in the uppermost part of river and tended to increase slightly or remain almost constant downstream. On the other hand, the roundness at the coast is significantly higher than that of fluvial deposits. In the applied research, the source estimation based on roundness and the rounding process during transport could be examined. This indicates that the roundness obtained with high reproducibility, large number, and high precision is applicable to a wide range of sediments.

研究分野：変動地形学・第四紀地質学

キーワード：画像解析 碎屑物 円磨度 津波堆積物 洪水堆積物 段丘堆積物 漂流・漂着軽石

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

砕屑物の形状は、外形、円磨度、表面構造に分けられる(図1)。砕屑物形状の定量化は、礫を例に1920年代から行われており(例、Cox, 1927, J. Paleontol), 様々な形状パラメータが存在している(Blott and Pye, 2008, Sedimentology)。

本研究で使用する円磨度(Wadell, 1932, J. Geol)は、粒子投影面の最大内接円半径(R)に対して、角(図1の破線部分に対応)に内接する円の半径(r)の比の総和を角の数(n)で割ったものである。0~1の値を取り、1に近いほど丸い。一般的に、円磨度は岩種や運搬時の破碎・摩耗過程によって決定される。円磨度を利用し、砕屑物の運搬・堆積過程に対して、定性的な議論や実験的な観点からの議論はなされている(例、中山, 1954, 地理評; 森脇ほか, 1985, 地理評)。しかし、これらの研究では、円磨度計測の困難さから、計測数に制限を受けたり、簡易的なチャートをもとに値を求めるため高い精度を持てなかったり、十分に円磨度を活用できていなかった。また、簡易的なチャートを用いる場合には、個々人によって差が生じるため、その再現性という意味でも課題があった。

一方、最近の工学分野では、デジタルデータ(画像やCT)を用いた粒子の2D・3D形状解析が試みられ、解析ツールが公開されている(例、Zheng and Hryciw, 2015, Géotechnique)。そのため、従来、計測に時間がかかっていた形状パラメータの計測も自動化されつつある。

本研究で使用する2D画像解析の強みは、円磨度の値を再現性高く多量かつ高精度に計測可能な点にある。そこで、申請者はその手法を津波堆積物中の礫に応用することで(Ishimura and Yamada, 2019, Sci Rep), 円磨度には砕屑物の給源・運搬・堆積過程に関する情報が内在していることを発見した。この論文では、津波堆積物が海岸と内陸の河川の礫の混合であることを定量的に示すだけでなく、津波の規模に関わらず礫の混合比が、各津波の浸水限界までの距離に応じて同様の挙動を示すことを発見した。また、この研究過程で、円磨度が簡易的な形状パラメータ(アスペクト比や円形度)に比べて高い有用性を示すことが明らかとなった。

しかし、円磨度に関する基礎的な情報はまだ不足しているため、応用研究に広く活用するためには、定常的な環境下(現在の河川・海岸系)における基礎研究が必須である。そこで、本研究では2D画像解析の強みを活かし、多量かつ高精度の粒子形状に基づく砕屑物の給源と運搬過程の解明を目指す。

2. 研究の目的

本研究の目的は、現在の河川—海岸系の砕屑物を対象に、画像解析を用いて砂~礫サイズの円磨度の特性を一般化すること(基礎研究)と過去の河川・海岸堆積物(段丘構成物)やイベント堆積物(洪水、津波、漂流・漂着軽石)を対象にした応用研究を行うことである。基礎研究で定常的な環境下での円磨度の特性(岩種や河川・海岸における位置の違いによる円磨度分布の変化)を明らかにすることで、過去の定常的な環境下で堆積した段丘堆積物から過去の環境を知ること、非定常的なイベントによって形成された堆積物の特異性を浮かび上がらせること、が可能となる。

3. 研究の方法

Ishimura and Yamada (2019, Sci Rep)で構築した画像解析アプリを用いる。このアプリでは、画像を二値化し、粒径、面積、周長、円磨度、アスペクト比、円形度を計測することが可能であり、1ピクセルあたりの長さを入力する事で、同一規格の出力データを得る事が可能である。2mm以上の礫については、Ishimura and Yamada (2019, Sci Rep)と同様にデジタル一眼レフカメラで撮影した画像を用いた。2mm以下の砂については、画像撮影装置付きの顕微鏡で撮影した画像を用い、2mm以上の礫の円磨度と同様の結果を得られるか検討した上で、砂粒子に適用した。

4. 研究成果

・砂粒子の円磨度計測

2mm以下の砂粒子の円磨度計測には、モフォロギG3の画像を用いた。デジタル一眼レフカメラで撮影した画像との比較のため、粗砂から極粗砂の粒子をデジタル一眼レフカメラとモフォロギG3で撮影し、その円磨度に差異があるかどうか確認した。その結果、同様の値、頻度分布が得られた。このことからモフォロギG3を使用することで砂サイズの粒子の円磨度を、2mm以上の礫と同様に計測でき、比較できることがわかった。

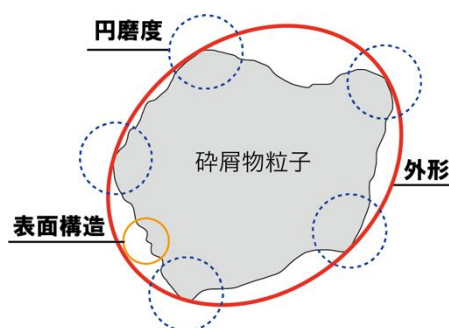


図1: 砕屑物の形状 (Barrett, 1980, Sedimentology)

・基礎研究

河川の上流から下流の変化をとらえるために、四万十川、常願寺川、相模川、肝付川で礫の採取を行なった。対象とする粒径は2-64 mmであり、1 毎に分けて採取した。32-64 mmの礫に関しては、全ての地点では採取できなかった。その結果、いずれの河川でも最上流部で円磨度が増加し、その後は下流域まで微増もしくはほぼ変化がなかった。この傾向は既存研究でも述べられている（例、中山、1954、地理評）。その一方で、河口からすぐ近くの海岸では、河川の最下流部の値よりも有意に高い値を示した。このような傾向は一般的な河川 海岸での円磨度の変化であると考えられる。

海岸の礫に関しては、三陸海岸の礫浜14地点を対象に円磨度計測を行なった。その結果、各地点の平均円磨度が0.8を超えることはなく、ほとんどの地域が0.6~0.7程度であった。地質との関係では、堆積岩域で高く、花崗岩域で低かった。流入河川の有無や長さに対する円磨度の値を比較したところ、相関関係は見られなかった。加えて、流入河川が認められない地域においても流入河川がある地域と同程度の円磨度の値が得られた。一方、海岸地形を考えると静穏な湾に面している海岸では円磨度が低い傾向にあった。そして、上述のように河川と比べて海岸の礫の円磨度は高い値をとる傾向にある。これらのことから、海岸の礫の円磨度には河川よりも海浜の環境が大きく作用していると予想される。

岩種による違いに関しては、花崗岩、堆積岩、火山岩、変成岩を対象に河川の中流から下流域で採取した礫の円磨度を比較した。その結果、岩種による円磨度の差が認められ、岩種の軟硬と相関があると考えられる。つまり、一般的に硬い岩種で円磨度は低く、軟らかい岩種で円磨度は高かった。しかし、ある特定の岩種のみ絞った検討や異なる河川環境の礫をどのように比較するかについての検討は実施できていないため、より詳細な議論は今後の課題である。

また円磨度は概ね、粒径が大きくなるにつれて増加していく傾向を示し、この傾向は既存研究でも指摘されている（例、中山、1954、地理評）。本研究においても概ね一致した結果が得られた。また上述の三陸海岸では、一部の海岸で粒径が大きくなると円磨度が下がる地点があった。その場所の後背地には礫岩が分布しているため、元々十分に丸くなった礫が運搬されている可能性のある場合には、注意が必要であることがわかった。

・応用研究

洪水堆積物に関しては、2019年に千曲川で発生した破堤堆積物を使用し、主に破堤堆積物中の砂の給源を円磨度に基づき明らかにした。また、粒子形状パラメータ（円磨度、円形度、アスペクト比）の分布を比較することによって、どの形状パラメータが給源推定に有効かも検討した。まず、3つの形状パラメータ分布を比較すると、円磨度が最も試料間の形状の違いを区別しやすいため、供給源の推定には最も適していることが分かった。次に破堤堆積物と給源試料の円磨度分布を比較した結果、礫と砂で給源が異なることが推定され、破堤イベントの際の水流の流れや堆積物の運搬過程をより詳細に議論できることがわかった。

津波堆積物に関しては、南三陸町大沼で採取された津波堆積物（Ishimura and Miyauchi, 2017, Mar Geol）を使用した。この地点では、砂質と礫質津波堆積物が認められており、その給源が海岸を構成する堆積物に対応しているとされている。砂質津波堆積物が南岸、礫質津波堆積物が標高10mを超える丘陵を超えた北岸を給源にしたと考えられている。本研究では、両方の津波堆積物と給源となる南北岸と丘陵の堆積物の円磨度を計測した。その結果、礫質津波堆積物は北岸と丘陵の堆積物からなり、既存研究で予想された運搬経路が円磨度からも推定された。砂質津波堆積物は南岸の海浜砂と砂丘砂と一致し、こちらも既存研究と同様であり、給源がより明確になった。

イベント（洪水・津波）堆積物の研究を通して、円磨度分布の比較という手法が堆積物の給源を推定する上での一つの指標となり得ることがわかった。このように運搬経路上の堆積物とイベント堆積物を比較することは解釈をより確実なものにすると考えられる。

段丘堆積物に関しては、相模川流域を対象にした。小野・平川（1975、地理評）や山本（1987、東北地理）は、最終氷期の河成段丘礫の円磨度は現河床礫のそれよりも低く、河川流量の減少や周氷河作用の影響があったことを指摘している。上述のように相模川の現河床のデータがあるため、相模川の氷期の段丘と比較し、既存研究で述べられているような氷期 間氷期での円磨度の違いがあるかどうかを検討した。しかし、結果から相模川中流域では、最終氷期に向かう河床上昇期と最終氷期極相期、現河床で円磨度の傾向に大きな違いを認めることはできなかった。むしろ、最終氷期の相模川も、中流域ではすでに現河床礫と同程度の平均円磨度に達していたと考えられる。既存研究との違いは、気候的なものか、河川区間によるものかは不明である。今後、最終氷期極相期頃の相模川源流付近での円磨度の変化傾向を把握することが必要である。

また、相模川の支流である道志川を対象に本流性・支流性の段丘の識別に円磨度が有用かどうかを検証した。段丘構成層の本流性・支流性を堆積学的特徴から識別することは、流域の長期的土砂収支や河川の埋積・侵食、堆積段丘の発達過程を復元するうえで重要である。現在の道志川本流と、支流、ならびに支流内の小支流（又支流）の河床堆積物、および、本流性・支流性と考えられる段丘堆積物を対象とした。その結果、まず本流性の段丘礫の円磨度は、支流性のそれよりも高い値を示した。そして、本流の現河床礫と本流性の段丘礫では、すべての粒径で円磨度のヒストグラムに大きな差がみられなかった。一方、支流と又支流の現河床礫を比較すると、

又支流の礫方が支流のそれよりも円磨度が低い傾向がみられた。また、いずれの層準で採取した支流性の段丘礫も、又支流の円磨度分布と近似していた。これは支流と又支流における河川勾配の違いによると考えられる。本流と支流の現河床堆積物を比較した場合、平均円磨度に明瞭な違いが生じていたのは 16~32 mm の粒径のみであった。一方、本流と又支流の堆積物では、4~8 mm 以上の粒径で平均円磨度による識別が可能であった。これらの違いは、支流と又支流の堆積様式の違いによりもたらされていると考えられる。

漂流・漂着軽石に関しては、福徳岡ノ場 (FOB) 2021 年噴火による漂流・漂着軽石と地層中から見出された十和田火山起源の漂着軽石を使用した。FOB2021 年噴火の漂着軽石に関しては、粉碎したものを初生的な形状と仮定し、気象庁により洋上で噴火 9 日後に採取されたものと日本各地で採取された漂着軽石の円磨度を比較した。結果、粉碎したものの円磨度が最も低く、その次に気象庁のサンプル、その次に日本各地に漂着した軽石の順に円磨度が増加した。しかし、日本各地の海岸に漂着したものの円磨度は採取時期によって大きく変化はせず、最初に陸地に漂着した段階で十分に丸くなっていたと考えられる。このことは、軽石筏 (pumice raft) を形成する場合は、洋上で互いに衝突し、磨耗することで陸地に漂着するまでに十分に丸くなることを示している。したがって、従来研究 (例、Bryan et al., 2004, EPSL) でも述べられているように丸いという形状は漂流・漂着軽石の 1 つの特徴と言える。

一方、その丸いという特徴は定性的に述べられているに留まり、降下物と比べてどの程度丸いのかといった定量的な検証は不十分である。そこで、下北半島で見出された十和田火山起源の漂着軽石 (平峰ほか, 2023, 第四紀研究) を対象に、その給源の降下軽石との円磨度の比較を行なった。その結果、降下物と漂着軽石には有意な差が見られ、漂着軽石の円磨度の方が高いという結果になった。このことから、降下物と漂着軽石では有意な形状の差が認められ、漂着軽石の 1 つの指標としてその形状が丸いということが言える。今後も給源の降下物との比較が可能な場合には、その形状の丸さを定量的に示し、給源との比較が重要だと考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 9件 / うち国際共著 7件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Hiramine Reona, Aoki Kaori, Ishimura Daisuke	4. 巻 62
2. 論文標題 Holocene drift pumices and their source volcanoes at Sekinehama, Mutsu City, Aomori Prefecture, Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 The Quaternary Research (Daiyonki-Kenkyu)	6. 最初と最後の頁 61 ~ 69
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4116/jaqua.62.2204	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 Watanabe Masashi, Arikawa Taro	4. 巻 270
2. 論文標題 Elucidation of wave pressure acting on a wave-cut notch beneath a coastal cliff based on laboratory experiments and numerical modeling	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Ocean Engineering	6. 最初と最後の頁 113656 ~ 113656
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.oceaneng.2023.113656	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 Ishimura Daisuke, Ishizawa Takashi, Yamada Masaki, Aoki Kaori, Sato Kai	4. 巻 9
2. 論文標題 Washover deposits related to tsunami and storm surge along the north coast of the Shimokita Peninsula in northern Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Progress in Earth and Planetary Science	6. 最初と最後の頁 1-27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40645-022-00529-9	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 該当する
1. 著者名 Sato Kai, Yamada Masaki, Ishimura Daisuke, Ishizawa Takashi, Baba Toshitaka	4. 巻 9
2. 論文標題 Numerical estimation of a tsunami source at the flexural area of Kuril and Japan Trenches in the fifteenth to seventeenth century based on paleotsunami deposit distributions in northern Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Progress in Earth and Planetary Science	6. 最初と最後の頁 1-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40645-022-00530-2	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 石村大輔・平峰玲緒奈・青木かおり	4. 巻 67-7
2. 論文標題 福徳岡ノ場2021年噴火による軽石を追いかけてー軽石の漂流状況とその特徴	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 月刊地理	6. 最初と最後の頁 23-32
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 Watanabe Masashi、Arikawa Taro	4. 巻 270
2. 論文標題 Elucidation of wave pressure acting on a wave-cut notch beneath a coastal cliff based on laboratory experiments and numerical modeling	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Ocean Engineering	6. 最初と最後の頁 113656 ~ 113656
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.oceaneng.2023.113656	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 石村大輔・蝦名裕一	4. 巻 36
2. 論文標題 岩手県山田町小谷島 大浦間の津波伝承に関する歴史的・地質学的検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 歴史地震	6. 最初と最後の頁 89-97
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 Claro Sheinna May D., Ramos Noelynna T., Fernando Allan Gil S., Ishimura Daisuke, Switzer Adam D.	4. 巻 438
2. 論文標題 Sedimentological evidence of washover deposits from extreme wave events in Zamboanga del Sur, Mindanao, southern Philippines	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Marine Geology	6. 最初と最後の頁 106535 ~ 106535
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.margeo.2021.106535	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 Ishizawa Takashi, Goto Kazuhisa, Nishimura Yuichi, Miyairi Yosuke, Sawada Chikako, Yokoyama Yusuke	4. 巻 279
2. 論文標題 Paleotsunami history along the northern Japan trench based on sequential dating of the continuous geological record potentially inundated only by large tsunamis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Quaternary Science Reviews	6. 最初と最後の頁 107381 ~ 107381
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.quascirev.2022.107381	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 Watanabe Masashi, Goto Kazuhisa, Roeber Volker, Imamura Fumihiko	4. 巻 126
2. 論文標題 Identification of Coastal Sand Deposits From Tsunamis and Storm Waves Based on Numerical Computations	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Earth Surface	6. 最初と最後の頁 e2021JF006092
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2021JF006092	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

〔学会発表〕 計23件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 Ishimura, D., Hiramane, R.
2. 発表標題 One-year record of drift pumice from the 2021 Fukutoku-Oka-no-Ba eruption, Japan, focusing on the amount, size, shape, and attached organism
3. 学会等名 XXI INQUA 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 石村大輔・平峰玲緒奈
2. 発表標題 2021年福徳岡ノ場噴火から約1年間の記録 漂着軽石の量、粒径、粒子形状、付着生物に着目して
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 石村大輔
2. 発表標題 粒子形状パラメータを用いた礫質イベント堆積物研究
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 高橋尚志・太矢敦士・石村大輔
2. 発表標題 画像解析を用いた相模川中流域における河成段丘礫の円磨度の計測
3. 学会等名 日本地理学会2024年春季学術大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 鳴澤美羽・山田昌樹・石村大輔・山田圭太郎・石澤亮史
2. 発表標題 粒子形状画像解析を用いた砂質津波堆積物の供給源推定
3. 学会等名 2023年度津波堆積物研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 若林由佳子・山田昌樹・石村大輔
2. 発表標題 三陸海岸における現世海浜礫の円磨度データベースの構築：礫質堆積物の供給源推定に向けて
3. 学会等名 2023年度津波堆積物研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 鳴澤美羽・山田昌樹・石村大輔
2. 発表標題 数値計算による宮城県南三陸町大沼における津波堆積物の波源推定
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 鳴澤美羽・山田昌樹・加藤汰一・石村大輔・山田圭太郎
2. 発表標題 粒子形状画像解析を用いた宮城県南三陸町大沼における津波堆積物の供給源推定
3. 学会等名 日本堆積学会2023年新潟大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山田昌樹・加藤汰一・石村大輔・山田圭太郎
2. 発表標題 碎屑物形状解析による破堤堆積物の供給源推定
3. 学会等名 日本堆積学会2023年新潟大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 渡部真史・有川太郎
2. 発表標題 海食崖地形に作用する津波波力に関する検証
3. 学会等名 第70回海岸工学講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 石村大輔・平峰玲緒奈・山田素子・中村義也
2. 発表標題 福徳岡ノ場2021年噴火による漂着軽石の円磨度の特徴 漂着場所と時間に着目して -
3. 学会等名 2023年日本地理学会春季学術大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 石村大輔・高橋尚志
2. 発表標題 画像解析を用いた河川における礫粒子の円磨度変化-常願寺川，相模川，四万十川を例に-
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石村大輔・平峰玲緒奈・山田素子・中村義也
2. 発表標題 福徳岡ノ場2021年噴火による漂流軽石の形状の特徴
3. 学会等名 日本第四紀学会2022年大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鳴澤美羽・山田昌樹・石村大輔・山田圭太郎・加藤汰一
2. 発表標題 粒子形状画像解析を用いた宮城県南三陸町大沼における礫質津波堆積物の供給源推定
3. 学会等名 日本堆積学会2022年オンライン大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 加藤汰一・山田昌樹・石村大輔・山田圭太郎・鳴澤美羽
2. 発表標題 円磨度分布に基づく破堤堆積物の供給源の推定
3. 学会等名 日本堆積学会2022年オンライン大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 加藤汰一・山田昌樹・石村大輔・山田圭太郎・鳴澤美羽
2. 発表標題 形状解析を用いた破堤堆積物の給源と堆積過程の解明
3. 学会等名 2022年度津波堆積物研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鳴澤美羽・山田昌樹・石村大輔・山田圭太郎・加藤汰一
2. 発表標題 宮城県南三陸町大沼における津波堆積物の波源推定
3. 学会等名 2022年度津波堆積物研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石村大輔・山田昌樹・石澤亮史・青木かおり・佐藤海生
2. 発表標題 青森県，下北半島北部関根浜における群列掘削調査に基づくイベント堆積物の特徴とその分布
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石村大輔・山田圭太郎
2. 発表標題 高密度掘削試料に基づく津波堆積物とその分布：岩手県山田町小谷島を例に
3. 学会等名 日本第四紀学会2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kai Sato, Masaki, Yamada, Daisuke Ishimura, Takashi Ishizawa, Toshitaka Baba
2. 発表標題 Tsunami source estimation based on the distribution of paleotsunami deposit in the 17th century at Sekinehama, northeast Japan
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡部真史・後藤和久・有川太郎
2. 発表標題 水路実験と数値解析に基づく巨礫の崖上への打ち上げ時に作用する津波波力に関する検証
3. 学会等名 日本混相流学会 混相流シンポジウム2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 加藤汰一・山田昌樹・石村大輔・齊藤央岳
2. 発表標題 碎屑物形状パラメータに基づく洪水堆積物の給源・堆積過程の解明
3. 学会等名 2021年度津波堆積物研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鳴澤美羽・山田昌樹・石村大輔・加藤汰一
2. 発表標題 粒子形状画像解析を用いた宮城県南三陸町大沼で見出された津波堆積物の供給源推定
3. 学会等名 2021年度津波堆積物研究会
4. 発表年 2021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	山田 圭太郎 (Yamada Keitaro) (30815494)	立命館大学・立命館グローバル・イノベーション研究機構・助教 (34315)	
研究分担者	渡部 真史 (Watanabe Masashi) (30847190)	中央大学・研究開発機構・機構准教授 (32641)	
研究分担者	山田 昌樹 (Yamada Masaki) (40806402)	信州大学・学術研究院理学系・助教 (13601)	
研究分担者	石澤 堯史 (Ishizawa Takashi) (50849320)	東北大学・災害科学国際研究所・助教 (11301)	
研究分担者	高橋 尚志 (Takahashi Takayuki) (60848050)	東北大学・災害科学国際研究所・助教 (11301)	

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
---------	---------