

令和 4 年 5 月 31 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2019～2021

課題番号：19H01374

研究課題名（和文）南西諸島とその周辺を対象とした詳細地形データによる海陸沿岸部の変動地形学的研究

研究課題名（英文）Tectonic Geomorphology of the coastal area along the Nansei-Shoto islands based on the detailed digital elevation data

研究代表者

後藤 秀昭（Goto, Hideaki）

広島大学・人間社会科学研究科（文）・准教授

研究者番号：40323183

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は沿岸の海陸を統合した高精細な地形図・ステレオ画像を作成し、それらの判読と資料の解析を通して、最終間氷期以降の連続的な地形発達史の復元に基ついた沿岸域の地殻変動様式の解明を目的とした。マルチビーム測深により得られた海底地形データに基づき、種子島の南西沖および喜界島の南東沖、沖縄島の北西部に位置する伊平屋伊是名諸島および沖縄島北部沿岸、山陰沖の沿岸地形を読み解いた。地殻変動の乏しい山陰沖では、南西諸島沿岸と対比できる地形があり、後期更新世の海水準変動と連動して発達してきたことが解った。また、南西諸島中部は地形学的な時間スケールでは島棚に直交する圧縮歪みが蓄積されていると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、これまで地図の乏しい沿岸海域に注目し、陸海を統合した高精細な地形図・ステレオ画像を作成し、それらを読み解くものである。革新的に詳しい海底地形が調査できるマルチビーム測深によって得られた海底地形データを用いており、地殻変動の乏しい場所や激しい場所で共通性や違いを明らかにした。南西諸島中部では、巨大地震が発生しないと考えられているが、地形学的な時間スケールでは島棚に直交する圧縮歪みが蓄積されていると考えられ、これまでの見解の修正を迫る結果となった。

研究成果の概要（英文）：Late Quaternary tectonic deformation of coastal areas is usually examined using height distribution of paleo-shorelines observed on marine terraces. Shallow-sea features, such as cliffs and terraces, can provide essential information regarding topographical evolution and crustal movement, since the development of submarine topography above -120 m has become relevant for sea-level changes during the last glacial period, including the Last Glacial Maximum. Since the 2000s, digital elevation models surveyed by multi-beam sound systems have been acquired, and tectonic geomorphological studies in coastal areas have substantially progressed. We focused on the widespread shallow submarine terraces exhibited indistinct marine terraces in the middle part of the Nansei-Shoto Islands. We examined height differences between paleo-shore lines and displacements of the submarine terrace based on the detailed maps.

研究分野：地理学

キーワード：海成段丘 海底段丘 数値標高モデル 変動地形 活断層

1. 研究開始当初の背景

(1) 近年、数値化された地形データの整備と利用が急速に進み、これを使った実体視可能なステレオ画像により、空中写真による地形判読では認識が困難であった変動地形が抽出されるようになった(後藤・杉戸, 2012)。変動地形を把握する資料は、空中写真から数値地形データへ重心の転換が起こりつつあり、重要な手法的新展開となっている。

(2) 海底の地形についても、深海では高解像度な地形データの収集とステレオ画像の作成により、地質構造を手がかりにしながら海底地形を変動地形学的に解釈し、これまでとは全く異なるプレート境界像が描かれるようになった(Nakata et al., 2012 など)。

しかし、沿岸の海と陸を統合した変動地形は、ほとんど研究されていない。海成段丘面に認められる傾動などの変形の要因は何なのか、具体的な証拠はほとんど提示されず、これまで概念的に議論されてきたにすぎない。沿岸海域の地形情報は、ほとんどの地域で、測深点や等深線によって表現された地図に限られる。地形情報の密度と精度の点で、海岸線を境にあまりに大きな違いがある。陸海を統合した沿岸域の詳細な地形図やステレオ画像が作成されないため、検討が進んでいないといえる。

(3) 近年、マルチビーム測深機が広く利用できるようになり、海底地形の情報を高密度で高精度に取得することが可能となった。海陸のデータを統合し、海水と植生を取り除いたいわば「丸裸」の地球をステレオ画像にして判読できるようになった(Goto et al., 2018)。高解像度の地形情報で判読すれば、これまでとは全く異なる沿岸変動地形学図が作成できる可能性が高いと考えられた。

2. 研究の目的

本研究は、海成段丘の傾動が数多く認められる南西諸島の中部および北部を対象に、主に沿岸海域の詳細な地形・地質調査を実施し、陸海を統合した高精細な沿岸地形図を作成するとともに、それらの判読と解析を通して、最終間氷期以降の連続的な地形発達史の復元に基づいて地殻変動様式を明らかにすることを目的とする。具体的には、氷期に形成された海面下の沈水段丘と海底の活断層の分布を明らかにするとともに、陸上の海成段丘の分布と旧汀線高度の傾動とをあわせて地図化し、合理的な地形発達を検討するなかで、海底活断層の変位様式と速度を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 海成段丘の分布する沿岸海域の詳細な地形データを収集、取得し、陸上の詳細地形データとあわせて高精細な沿岸地形図および実体視可能なステレオ画像(アナグリフ)を作成する。赤青メガネで実体視するアナグリフは1枚の画像で島弧から水田一筆まで自由に縮小拡大ができるものである。また、実際の地形より垂直倍率を誇張して細かな地形が判読できる(Goto, 2016)。

(2) 海陸を統合した高精細な沿岸ステレオ画像を判読し、海面下の沈水段丘面および陸上の海成段丘面を認識し、段丘地形分類を行うとともに、これらを切断、変形させる変動地形を認定して、沿岸部の変動地形学図を作成する。

4. 研究成果

(1) 研究概要

本研究では、南西諸島中部の島棚と沖縄トラフの中間に位置する伊平屋伊是名諸島周辺を対象に海底段丘の検討から、地形学的に知られていない当地域の地殻変動を解明した。また、沖縄島北西部にあたる本部半島とその周辺の陸上の海成段丘と海底段丘の分布と高度を詳細に検討し、伊平屋伊是名諸島周辺との違いを明らかにした。さらに、地殻変動の乏しい山陰沖の海底段丘の分布と発達過程を検討し、南西諸島と共通した深度で海底段丘が分布し、これらは世界的な海水準変動に対応して形成されてきた様子が推定された。喜界島南西沖および種子島南東沖の海底地形を詳細に図化し、海底段丘や沈水サンゴ礁が分布すること、それらが海底活断層によって切断されている様子を明らかにした。以下では、それらの研究の概要を報告する。

(2) 伊平屋伊是名諸島周辺の海底段丘と地殻変動(Goto, 2021)

①資料と地図の作成

本地域では、海底地形の情報として1)海上保安庁の取得したマルチビーム測深データ(安原, 2013)、2)JAMSTECのデータ探索システム「Darwin」から収集したマルチビーム測深データ、3)(財)日本水路協会発行のM7020の等深線データ、4)海上保安庁の500m間隔のデータ(J-EGG500)を用いた。これらから数値標高モデル(DEM)を生成し、で

きるだけ詳細な地図となるよう解像度の高いものから順に重ねあわせた。

また、陸上地形については、国土地理院のカラー空中写真を SfM-MVS 技術を用いたソフトウェア (Agisoft 社 PhotoScan Professional 1.2.6) に取り込み、数値表層モデル (DSM) を生成して分析に用いた。空中写真は最も古いカラー写真である 1977 年撮影の約 8,000 分の 1 のもの (COK-77-1) を 1200dpi でスキャンした 27 枚の画像を用いた。地上基準点 (GCP) としては 1972 年作成の 5 千分の 1 縮尺の国土基本図に記されている独立標高点を用いた。これにより、約 3m 間隔と高解像度の伊是名島の DSM が得られた。これらを Simple DEM viewer® に読み込み、後藤 (2015) の方法に従って浅海底の細かな地形が観察できるように調整した傾斜角による地形アナグリフとした。

②結果

伊是名島とその北の伊平屋島の周りの海底には、120m 以浅の地形が広がっており、最終氷期には最大幅 20km、長さ 40km 程度の単一の陸地が広がっていたと考えられた。この付近の海底地形を細かく観察すると 3 段の平坦面が認められ、海底段丘と考えられる。T1、T2、T3 と呼んだ。伊平屋島の東沖では T2 は -60 m、T3 は -70 m であるのに対し、西沖では T2 は -70 m、T3 は -80 m であった。西側の局地的な隆起が読み取れ、傾動量は約 1‰ と算定される。

その他、伊是名島の東には、これらの段丘地形を西南西方向に横切り、北側を低下させる約 4km の低崖が 2 条、認められる。また、この南の屋那覇島を横切る西南西走向の低崖が約 20km 断続的に伸びており、低崖の北西部の海底段丘は南西落ち、南東部は北東落ちが明瞭である。段丘崖の横ずれは不明瞭で、低崖下の段丘面の変形が顕著である。これらの地形的特徴から正断層による変位地形と考えられた。伊是名島の東の海底に認められる低断層崖のうち、南の断層の西延長は伊是名島中央の山地の北東山麓に連続する。山麓に広がる中位の段丘面には北東落ちの低断層崖が認められる。一方、北部の山地の北東には、中位面を変位させる北東落ちの断層崖が認められ、海底段丘を変位させる北側の断層に連続する。

③考察

南西諸島の浅海底を検討した堀・茅根 (2000) は -50m 程度と -80m 程度に傾斜変換線があることを指摘し、-50m 付近の急崖基部は約 10~11ka の海面上昇が弱まった時期に形成され、水深 50~70m の平坦面はこの時期に形成されたとした。T2 が 10~11 kyr に形成されたとする、海底段丘に認められる傾動速度は 1×10^{-4} /kyr と算出される。この速度は 4×10^{-5} /kyr とされる南海トラフに面した室戸岬付近の傾動速度よりも速い。隆起側の大きい傾動速度は正断層周辺の変形では説明が難しいため、伊平屋島の西に北東-南西方向に伸びる海底活断層は逆断層による変位様式を有しており、それによる局地的な変形が海底段丘で検出されたと考えられる。

このような傾動運動を引き起こした北東-南西走向の逆断層と、海底段丘を横切る西南西走向の正断層は、島棚に直交する方向の圧縮応力軸を設定することで合理的に説明可能である。地形学的な時間スケールでの地殻変動様式が、海底段丘の変位と変形によって示されたと考えている。

(3) 沖縄島北西部周辺の海底段丘および海成段丘から見た地殻変動

①資料と地図の作成

本地域では、多様な機関で計測されてきた海底地形の情報を統合して研究に用いた。浅海は安原 (2013) による 1.44 秒 (約 44m) 間隔のデータを主に用いた。その周辺については、荒井ほか (2013) のマルチビーム測深データ (0.65 秒 (約 20m) 間隔) や JAMSTEC の航海・潜航データ・サンプル探索システム「Darwin」から取得した測深データ (2.03 秒 (約 63m) 間隔)、日本水路協会の等深線をもとに作成したメッシュデータ (2.04 秒 (約 64m) 間隔)、J-EGG500 の約 300m 間隔のメッシュデータを補助的に用いた。これらを Simple DEM viewer® に読み込み、傾斜角による地形アナグリフとした。

②結果

作成された画像を判読した結果、伊江島は城山を除き海成段丘面からなり、3~5 段に区分できるとされてきた。DSM から作成した地形アナグリフでは垂直倍率を強調して把握することができ、段丘面を分ける急崖の連続をよく追跡することができた。段丘面を上位から H1 面、H2 面、M1 面、L 面群の 4 面に区分した。これらのうち、H2 面および M1 面の内側の急崖は連続がよく、小池・町田編 (2001) は M1 面を MIS5e の段丘面に対比している。急崖基部を旧汀線高度として測定した結果、H2 面では北~北東部で 72~70m に対し、南~南西部で 50~45m であり、M2 面は北東部で 38m に対し、南~南西部で 14~26m であった。旧汀線高度の等値線は北北東-西南西~北東-南西を最大傾斜方向とする傾動を示す。M1 面を MIS5e、H2 面を MIS6 と仮定して、傾動速度を算出すると、それぞれ 3.7×10^{-5} /kyr、 4.6×10^{-5} /kyr となった。

一方、伊江島周辺の浅海底には海底段丘が発達しており、130m 以浅の段丘は 3 段に区分できた。上位より T1 面、T2 面、T3 面に区分した。海底段丘の発達がよく、北に隣接する伊平屋伊是名島諸島周辺の海底段丘 (Goto, 2020) とよく似ており、それぞれの陸地側の基部の深度は T1 面で -50~-60m 程度、T2 面で -80~-90m、T3 面で -110~-120m である。最も広く確認でき、連続性のよい T2 面の基部を伊江島周辺で観察したところ、-84~-86m

で系統的な深度の違いを認めることはできなかった。

③考察

陸上の海成段丘で認められた傾動が海底段丘では確認できない要因としては、1) 海底段丘形成以降に傾動が生じていないか、2) 傾動の区間に海底段丘が分布しないか、3) 傾動を受けた期間が大きく異なることが考えられる。伊江島のノッチの分布高度から完新世の南への傾動が指摘されており(河名, 2001), それより古いと考えられる海底段丘は傾動している可能性が高く、1) は考えにくい。また、海成段丘の傾動量の等値線から傾動の範囲を外挿すると、海底段丘分布域付近まで傾動が及んでいると考えられ、2) の可能性もほとんどないと考えられる。一方、海成段丘は MIS5 または MIS7 に形成されたと考えられるのに対し、T1 面および T2 面は MIS2 以降に形成されたと考えられる(堀・茅根, 2000)。したがって、傾動の累積期間が短く、明確な地域差として現れるほどではなかった可能性が考えられ、3) が支持される。さらに、傾動速度が小さいために地形的に確認できないことが示唆されているとも言える。

伊江島の北に位置する伊平屋島周辺に分布する海底段丘の T2 面および T3 面には北西から南東への明瞭な傾動が確認され、その傾動速度は $1 \times 10^{-4} / \text{kyr}$ に達するとされている(Goto, 2021)。この傾動が生じた要因として諸島の北西沖に北東-南西方向に延びる急崖に沿って逆断層が活動している可能性が指摘されている(Goto, 2021)。

伊江島の北には東西~西北西-東南東方向に延びる海底活断層が延びており(海上保安庁, 1987)、傾動を生み出した要因の可能性が考えられる。ただし、伊江島での傾動速度は $3.7 \times 10^{-5} / \text{kyr}$, $4.6 \times 10^{-5} / \text{kyr}$ に過ぎず、伊平屋島周辺の傾動の半分以下である。また、伊平屋島の傾動の幅は 10km を超えているのに対し、伊江島での傾動率に変化しないとして外挿しても傾動の幅は最大で 6km 程度に過ぎない。すなわち、伊江島の傾動は、伊平屋島の傾動と比べ、傾動速度および傾動の波長ともに大きく異なり、いずれも半分以下と考えられる。

これらを踏まえると、伊江島の北の急崖に沿った活断層の変位様式は逆断層ではなく、正断層か、横ずれ断層であり、この断層の変位によって伊江島の傾動がもたらされたとする説明が容易である。すなわち、数千~数万年のタイムスケールで考えると、伊江島周辺でも、伊平屋島周辺や島棚中軸の与論島周辺と同様に北西-南東方向に水平圧縮応力が働いている可能性が指摘できる。海底段丘および海成段丘を用いた変動地形学的検討からは、この地域は沖縄トラフの一部として伸張場にあるとする測地学や地球物理探査記録から解釈されている見解とは大きく異なる結論が導かれた。

(4) 山陰沖の海底段丘と発達過程(後藤, 2021)

①資料と地図の作成

対象地域は神田岬沖断層の調査に関連して海上保安庁によって行われた測深調査の範囲であり(杉山ほか, 2010)、山口県の北西部沖の東西約 65km、海岸線から約 100km 沖までの範囲である。研究対象地域周辺は沿岸陸上には海成段丘の分布は知られておらず(小池・町田編, 2001)、沿岸海域は日本列島のなかでは特異的に広い大陸棚の一部である。海岸線から最大で約 8km 沖以内には沈水した山地状の地形が認められるが、それより沖では起伏の乏しい緩やかな斜面が広がり、-140m 程度の海盆に達する。卯持ノ瀬などの-120m 程度の台地状の地形も認められる。これらの起伏は地質構造から見える沈降帯と隆起帯に対応しており、主に後期中新世に日本海側に広範囲に起こった南北圧縮運動に伴って形成されたものと考えられている(岡村ほか, 2013 など)。最近の地質時代には、北西-南東方向の神田岬沖断層など、横ずれ変位が卓越した断層が認められており、応力軸は時代により大きく異なる。

本研究では、伊藤・泉(2009) および杉山ほか(2010) で測深調査されたデータから 0.3 秒(約 9 メートル) 間隔の DEM としたものを用いた。Goto(2021) と同様、等深線を付与した地形アナグリフを作成し、海底地形の特徴やその違い、海底に分布する急崖地形から地形面区分を行った。また、急崖基部の深度分布を比較し、地殻変動の有無を検討した。

②結果

神田沖断層より北東では緩傾斜の平坦面と急崖からなる 6 つの段丘面に区分できた。S1 面は小規模で岩石海岸の延長で緩く沖に傾く岩石からなる小起伏面からなり、約-30m 付近に遷緩線がある。S2 面は約-50m のほぼ一定の遷緩線とその沖の緩斜面が明瞭で谷部は堆積物で埋積されているように見え、海成段丘と同様の特徴を示す。S3 面は S2 面を取り囲むように沿岸斜面に広く発達し、約-80m の遷緩線が明瞭であり、この沖合 2~3km には、幅 1.5km ほどの堆積物の高まりが遷緩線に平行に細長く延びている。その頂部は-82~83m であり、S3 面形成時に沿岸潮流に影響を受けて形成された沿岸州の可能性がある。S4 面は S3 面の沖に小規模に分布する地形面で、緩やかな平坦面が-110m 付近のほぼ水平な遷緩線で断たれる。S5 面は S4 面の沖側と卯持ノ瀬の頂部に広がる地形面である。卯持ノ瀬は東西幅で最大約 25km、南北長 40km 程度の大きな海台で、頂部は-117~119m 程度で極めてよく揃った平坦面をなす。S6 面は海盆に連続する地形面で傾斜変換線の一部に認められるだけである。

③考察

これらの段丘面は対馬海峡や津軽海峡、南西諸島の海底段丘と対比できるものが多く、深度も似ており、最終氷期以降の氷河性海面変動に伴って発達してきたと考えられる。-120m程度まで海退して、卯持ノ瀬の頂面にS5面が形成される程度の長期間の停滞後に、穏やかな海退でS6面の形成に移行し、その後、海進と停滞により-110m付近でS4面、-80m付近でS3面、-50m付近でS2面が形成されたと考えられることができる。

(5) 喜界島南西沖および種子島南東沖の海底段丘

マルチビーム測深機を用いて喜界島南西沖および種子島南東沖の詳細な海底地形図を作成した。上記の地域同様にステレオ画像を作成し、多段化した段丘地形が発達すること、一部は沈水したサンゴ礁地形と考えられることが明らかとなった。また、これらの地形面が海底活断層によって切断を受けており、陸上に認められる活断層や海成段丘の傾動と関連している様子が理解できた。

<引用文献>

- 安原徹 (2013) : 沖縄島北西海域(沿岸域)における海底地形調査速報, 海洋情報部研究報告, 50, 80-83.
- 伊藤弘志・泉紀明 (2009) : 菊川断層帯の延長海域で発見された変動地形. 活断層研究, 31, 27-31.
- 岡村行信・尾崎正紀・松本弾・西田尚央・松島紘子・木村克己・中村洋介・加野直巳・駒澤正夫・大熊茂雄・花島裕樹・水野清秀・康義英・池原 研・石原与四郎・山口和雄・上嶋正人・中塚 正・金谷 弘 (2013) : 海陸シームレス地質情報集「福岡沿岸域」, 数値地質図 S-3, 地質調査総合センター.
- 海上保安庁 (1987) : 海底地質構造図「伊江島」.
- 河名俊男 (2001) : 沖縄トラフの拡大運動からみた琉球列島中北部の完新世傾動運動. 地学雑誌, 110, 433-438.
- 小池一之・町田洋編 (2001) : 『日本の海成段丘アトラス』東京大学出版会, 122p.
- 後藤秀昭・杉戸信彦 (2012) : 数値標高モデルのステレオ画像を用いた活断層地形判読. E-journal GEO, 7, 197-213.
- 後藤秀昭 (2015) : 海陸を統合した広域ステレオ地形画像を用いた変動地形学的研究 : 関東平野南部と南西諸島中部周辺を事例に. 広島大学大学院文学研究科論集 特輯号, 75, 87p.
- 後藤秀昭 (2021) : 山陰地方西部沖の神田岬沖断層周辺の海底段丘と発達過程, 広島大学文学部論集, 81, 19-38.
- 杉山伸二・堀迫順一・福山一郎・田中喜年・西下厚志・成田学・加藤正治・氏原直人・笹原昇・森弘和・井上渉・本間章禎・久間裕一 (2010) : 山口県沖(日本海側)における海底地形調査速報, 海洋情報部研究報告, 46, 92-95.
- 堀和明・茅根創 (2000) : 琉球列島中・南部の島棚地形の特徴とその形成過程について. 地理学評論, 73, 161-181
- Goto, H. (2016): Extensive Area Map of Topographic Anaglyphs Covering Inland and Seafloor from Detailed Digital Elevation Model for Identifying Broad Tectonic Deformation, Kamae, K ed., Earthquakes, Tsunamis and Nuclear Risks: Prediction and Assessment Beyond the Fukushima Accident, Springer, pp.65-74, https://doi.org/10.1007/978-4-431-55822-4_5
- Goto, H., Arai, K., Sato, T. (2018): Topographic Anaglyphs from Detailed Digital Elevation Models Covering Inland and Seafloor for the Tectonic Geomorphology Studies in and around Yoron Island, Ryukyu Arc, Japan. Geosciences, 8: 363, <https://doi.org/10.3390/geosciences8100363>
- Goto, H. (2021): Submarine Terraces reveal Late Quaternary Tectonic deformation in the Intermediate Zone between the Island Shelf and Rift Zone of the Middle Part of the Nanseishoto Islands, Southwest Japan. Earth, Planets, and Space, 73: 75, <https://doi.org/10.1186/s40623-021-01395-3>
- Nakata, T., Goto, H., Watanabe, M., Yasuhiro Suzuki, Y., Nishizawa, A., Izumi, N., Horiuchi, D., Kido, Y. (2012): Active faults along the Japan trench and source faults of large earthquakes. Proceedings of the International Symposium on Engineering Lessons Learned from the 2011 Great East Japan Earthquake, 254-262.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 2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 Goto, Hideaki | 4. 巻 73 |
| 2. 論文標題 ubmarine terraces reveal Late Quaternary tectonic deformation in the intermediate zone between the island shelf and rift zone of the middle part of the Nanseishoto Islands, southwest Japan | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 EARTH PLANETS AND SPACE | 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/s40623-021-01395-3 | 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 後藤秀昭 | 4. 巻 64-8 |
| 2. 論文標題 活断層図の作成と防災活用の課題 | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 月刊地理 | 6. 最初と最後の頁 54 - 61 |
| 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 後藤 秀昭 | 4. 巻 81 |
| 2. 論文標題 山陰地方西部沖の神田岬沖断層周辺の海底段丘と発達過程 | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 広島大学文学部論集 | 6. 最初と最後の頁 19～38 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.15027/51678 | 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 中田 高・後藤秀昭 | 4. 巻 6 |
| 2. 論文標題 南海トラフの地震予測に必要な海底活断層のデータ | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 日本地震学会モノグラフ | 6. 最初と最後の頁 39-41 |
| 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6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 後藤秀昭 |
| 2. 発表標題 南西諸島中部の島棚に分布する海底段丘からみた地殻変動 |
| 3. 学会等名 日本地理学会秋季学術大会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 後藤秀昭 |
| 2. 発表標題 浅海底に分布する海底段丘の変動地形学的分析 沖縄島北西沖の伊平屋島 で認められる傾動運動 |
| 3. 学会等名 日本活断層学会2019年学術大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 後藤秀昭 |
| 2. 発表標題 浅海底に分布する海底段丘の区分と地殻変動の検討 沖縄島北西沖と伊平屋伊是名諸島周辺を対象に |
| 3. 学会等名 日本地理学会2020年春季学術大会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Hideaki Goto |
| 2. 発表標題 Seafloor Stereo Map of Coastal Areas for Geomorphological Studies |
| 3. 学会等名 29th International Cartographic Conference (ICC2019 TOKYO) (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 後藤秀昭 |
| 2. 発表標題 海底段丘と海成段丘から推定される南西諸島中部周辺の海底活断層の変位様式 |
| 3. 学会等名 地球惑星科学連合2021年大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|----------------------------------|
| 1. 発表者名 後藤秀昭 |
| 2. 発表標題 山陰地方西部沖に分布する海底段丘と発達過程 |
| 3. 学会等名 日本地理学会2022年春季学術大会 |
| 4. 発表年 2022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 | 杉戸 信彦 (Sugito Nobuhiko) (50437076) | 法政大学・人間環境学部・准教授 (32675) | |
| 研究分担者 | 隈元 崇 (Kumamoto Takashi) (60285096) | 岡山大学・自然科学学域・教授 (15301) | |

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 |
|---------|---------|
|---------|---------|