

令和 4 年 5 月 31 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18H02494

研究課題名(和文) 深海ベントスの分布と幼生生態：化学合成群集と海溝最深部動物相の進化を探索

研究課題名(英文) Distribution, larval ecology and evolutionary history of deep-sea benthic animals

研究代表者

狩野 泰則 (Kano, Yasunori)

東京大学・大気海洋研究所・准教授

研究者番号：20381056

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,400,000円

研究成果の概要(和文)：熱水・冷湧水を含む化学合成系の底生動物は、いついかなる環境からどのように現在の系に進出したのか？ また、化学合成系外の深海、特に6,500m以深の超深海において、何がベントスの垂直・水平分布を規定し、種分化はいかにして生ずるのだろうか。本研究では、貝類と甲殻類の複数系統を対象に、浅海から海溝最深部まで、化学合成系・非化学合成系の試料を採集、個々の種の生息環境と深度分布を詳細に把握し、種間系統樹構築と化石記録参照により、各環境・深度への進出ルートと絶対年代を探索した。その結果、初期発生様式が、異なる環境・水深・地域間の進化的・生態的タイムスケールでの移動を規定する主因の1つであることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学術的意義：深海における生物群集の成立と維持機構、種超階級から個体群レベルでの多様性、個体群間の移動、幼生の生活史など、海洋生命系の理解に関する基礎知識を得た。ことに、深海熱水噴出域や海溝最深部における動物種の分布や種組成、分子系統樹構築による各環境進出過程の理解を進め、幼生分散が与える影響の大きさを明らかにした。

社会的意義：熱水噴出域周辺のレアメタル鉱床開発にあたっては、特異な生態系を保全するため、そこにすむ生物の多様性や生態を詳しく知る必要がある。海溝域を含め、海洋保護区の設定にも貢献する知見を得られたと考える。

研究成果の概要(英文)：Benthic invertebrates at deep-sea hydrothermal vents, cold seeps and those in hadal trenches have attracted considerable attention regarding their spatiotemporal distributions, colonization pathways and geological origins, as well as morphological, ecological, and physiological adaptation. We reconstructed molecular phylogenies for several clades with vent/seep or hadal taxa, revisited their morphological and taxonomic diversities both recent and in the past, and investigated their early ontogeny and dispersal capabilities as swimming larvae. High genetic connectivity among habitats and populations, suggested for some lineages, probably has resulted from vertical migration of hatched larvae to the photic zone, whereas direct developers tended to show more geographic differentiation than depth differentiation. We propose that planktotrophy and vertical migration have played significant roles both in the life history trajectories of individuals and in their evolutionary habitat shifts.

研究分野：海洋生物学

キーワード：深海 多様性 進化 生物地理 幼生 海溝 系統

1 . 研究開始当初の背景

熱水・冷湧水や鯨骨・沈木周辺堆積物を含む化学合成動物群集は、近年の深海生物研究の中心的存在である。これら深海化学合成群集の底生動物（ベントス）は、いつ、いかなる環境から、どのように現在の系に進出したのか？ また、化学合成系外の深海、特に 6,500m 以深の超深海において、何がベントスの垂直・水平分布を規定し、種分化はいかにして生ずるのだろうか。

深海熱水噴出口周辺では、硫黄酸化細菌やメタン酸化細菌が有機物あるいは生体物質を合成し、栄養面で光合成に依存しない特異な生態系を形成している。ハオリムシ類など内部共生細菌をもつ種のほか、自由生活細菌を摂食する動物も多い。また、含メタン冷湧水域・海底のクジラ骨や沈木周辺の堆積物など、深海の様々な還元環境からも熱水と同種もしくは近縁な種が発見され、その進化について活発な議論が行われている。

超深海、すなわち水深 6,500m 以深の海溝は、アクセスの困難さから調査が遅れており、地球上で最後のフロンティアといわれる。海溝は海洋プレートが他のプレートの下に沈み込む場所で、大陸辺縁部に形成される。水深 10,920m のマリアナ海溝を筆頭に、千島カムチャッカ・伊豆小笠原など 7 つが 9,000m 超の世界最深級の海溝である。全球の漸深海・深海における動物多様性分布の規定要因を考察した 2016 年の *Nature* 誌論文によれば、水深 2,000m 付近で規定要因が変わり、より浅い海域では水温が、大深度では有機物供給量が多様性と種組成を決めるといふ。一方、超深海は情報不足により議論の対象にすら含まれていない。

2 . 研究の目的

本研究における材料と手法は以下の通り。1) 貝類と甲殻類の複数系統を対象に、浅海から海溝最深部まで、化学合成系・非化学合成系の試料を採集、個々の種の生息環境と深度分布を詳細に把握する。2) 種間系統樹構築と化石記録参照により、各環境・深度への進出ルートと絶対年代を探る。3) 初期発生様式が、異なる環境・水深・地域間の移動を規定する主因の 1 つであるとの仮説のもと、個々の種について幼生生態を解明し、成体の時空分布・遺伝的分化の程度と対比、化学合成系と超深海における動物の起源と進化を理解する。

3 . 研究の方法

研究代表者らは、大気海洋研究所の共同利用調査研究船「白鳳丸」「新青丸」航海などにより、深海性の底生動物を深度勾配に沿って体系的に採集・分類し、その遺伝的特徴を定量的に評価、比較する世界初の研究に着手した。千島・カムチャッカ海溝から日本海溝にかけての海域を対象に、漸深海帯から 9,500 m 超の海溝最深部まで、水深 200–400 m 間隔でのトロール採集を実施中である。また、化学合成群集における進化と生態に関しては、各国の研究者との共同研究により腹足類の試料を多数収集した。

これらの試料について、核・ミトコンドリア遺伝子の計 6 kbp 配列を用いた従来型データセットの系統解析を行ったほか、次世代シーケンサによる mtDNA ゲノム (13–19 kbp) と核 rDNA (7–8 kbp) の配列決定を行い、上位系統関係の再構築に使用した。また、複数の深海種群について、COI ハプロタイプネットワーク構築と遺伝子流動のパターン推定を実施、さらに一部の系統については MIG-seq 法による一塩基多型 (SNPs) 検出とクラスター解析を行った。これらの結果から、化石記録参照のもと、種間関係・分岐年代を推定し、異なる環境間 (化学合成 / 非化学合成系)、水深 (鉛直距離)、地域 (水平距離)、あるいは水温・有

機物供給量との関連を考察した。

また、飼育による幼生の行動観察・至適水温推定、貝類の幼生殻についての酸素安定同位体比分析による成育水温復元と、熱水に特徴的な元素の高精度測定を実施し、野外における発生初期の挙動を推定した。フジツボ類では卵・幼生が親個体の殻内に保持されるため、これを幼生の摂餌成長・浮遊期の有無の把握に利用した。得られた結果を、体サイズ・産卵数ならびに上記の環境・深度・地理的分布、遺伝的分化の程度と対比した。

4. 研究成果

上記の検討により得た成果を、2022年5月末日時点で28編の査読つき論文として公表している。特に、千島海溝の最深部（9,500 m以深）を含む超深海の軟体動物についての報告2編を *Progress in Oceanography* 誌にて公表し、海溝における種の垂直分布を明らかにした。垂直分布の大きさは種あるいは系統により大きく異なると考えられたが、超深海帯下部の種の多くは同深度帯に固有であった。また、深海熱水性貝類の幼生殻について、原殻安定同位体比と微量元素解析の手法を確立し、浮遊幼生期の多角的な生活史復元を行った。熱水性貝類の同環境への進出や集団間の分散についても *Zoological Journal of the Linnean Society* や *PLOS ONE* 誌等にて論文発表した、深海性貝類の上位系統・種内の集団解析についても、それぞれ複数の原著論文として *Molecular Phylogenetics and Evolution*, *Zoological Journal of the Linnean Society*, *Zoologica Scripta*, *Scientific Reports* などの国際誌にて公表した。

熱水性貝類のプランクトン食幼生は、多くが表層まで上昇遊泳し長距離分散すると考えられるが、これは同発生様式が卓越する系統において進化的放散が顕著である傾向を説明する可能性がある。非熱水環境の種でも、プランクトン食の初期発生を行うものは表層分散すると考えられ、今回の研究ではこれに関連して太平洋と大西洋の両方にまたがる真の汎世界種も発見された (Zaharias et al., 2020, *Zoological Journal of the Linnean Society*)。一方、卵黄栄養性の種でも広域分布し遺伝的に比較的均一である漸深海性種も発見された (Williams et al., 2020, *Journal of Molluscan Studies*)。これは低水温下の長期底層流分散に因る可能性がある。一方、直達発生の貝類における遺伝的分化や種分化は深度よりもむしろ地理的距離により生じる傾向が見出され、これまでの一般的理解と異なる結果となった。

また、干潟・マングローブ域を含む浅海の還元環境や好気環境に生息する種を採集するため、国内外での野外調査を行ったほか、漸深海から深海帯における採集のため、北海道沖・東北沖・関東沖・東海沖・紀伊半島沖・四国沖・九州沖でのトロール調査を実施、大きな成果を得た。化石試料の解析も順調に進めることができ、学会大会ほかにおいて発表を行ったうえ、論文出版を準備中である。

なお、熱水・冷湧水に生息する種の解析および結果の論文化は、コロナ感染症の蔓延に伴う行動制限の影響を受け、非熱水/湧水系統の研究に比べ十分な進展が得られなかった。ことに、海外渡航による試料の入手と現地での共同解析、共同研究者の招へいを実施できなかったことによる影響が大きい。本研究により得られた試料ならびに解析データは、現在進行中の国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（A））課題「全球的解析に基づく深海性腹足類の進化史研究」、また令和4年度からの基盤研究（B）課題「網羅的サンプリングに基づく深海底生動物の多様化機構解明」において継続して活用する。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計28件（うち査読付論文 28件 / うち国際共著 16件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Takano, T., A. Waren & Y. Kano	4. 巻 87
2. 論文標題 Phylogenetic position of the deep-sea snail family Haloceratidae and advanced insights into caenogastropod relationships	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Molluscan Studies	6. 最初と最後の頁 In press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mollus/eyac012	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 Hsin, L., N. Puillandre, Y. Kano, W.-J. Chen & S. Samadi	4. 巻 194
2. 論文標題 Biodiversity and phylogeny of Cocculinidae (Gastropoda: Cocculinida) in the Indo-West Pacific	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Zoological Journal of the Linnean Society	6. 最初と最後の頁 In press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/zoolinnean/zlac023	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 Iwasa, Y., Y. Yusa & S. Yamaguchi	4. 巻 537
2. 論文標題 Evolutionary game of life-cycle types in marine benthic invertebrates: feeding larvae versus nonfeeding larvae versus direct development	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Theoretical Biology	6. 最初と最後の頁 111019
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jtbi.2022.111019	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 Kantor, Y.I., A.E. Fedosov, A.R. Kosyan, N. Puillandre, P. Sorokin, Y. Kano, R. Clark & P. Bouchet	4. 巻 194
2. 論文標題 Molecular phylogeny and revised classification of the Buccinoidea (Neogastropoda)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Zoological Journal of the Linnean Society	6. 最初と最後の頁 789-857
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/zoolinnean/zlab031	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 Siegwald, J., T.R. Oskars, Y. Kano & M.A.E. Malaquias	4. 巻 169
2. 論文標題 A global phylogeny of the deep-sea gastropod family Scaphandridae (Heterobranchia: Cephalaspidea): Redefinition and generic classification	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Molecular Phylogenetics and Evolution	6. 最初と最後の頁 107415
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ympcv.2022.107415	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 Brenzinger, B., M. Schroedl & Y. Kano	4. 巻 11
2. 論文標題 Origin and significance of two pairs of head tentacles in the radiation of euthyneuran sea slugs and land snails	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 21016
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-99172-5	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 Goto Ryutaro, Takano Tsuyoshi, Eernisse Douglas J., Kato Makoto, Kano Yasunori	4. 巻 163
2. 論文標題 Snails riding mantis shrimps: Ectoparasites evolved from ancestors living as commensals on the host's burrow wall	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Molecular Phylogenetics and Evolution	6. 最初と最後の頁 107122 ~ 107122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ympcv.2021.107122	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 Irwin, A.R., E.E. Strong, Y. Kano, E.M. Harper & S.T. Williams	4. 巻 158
2. 論文標題 Eight new mitogenomes clarify the phylogenetic relationships of Stromboidea within the caenogastropod phylogenetic framework	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Molecular Phylogenetics and Evolution	6. 最初と最後の頁 107081
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ympcv.2021.107081	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 Yahagi, T., A.D. Thaler, C.L. Van Dover & Y. Kano	4. 巻 15
2. 論文標題 Population connectivity of the hydrothermal-vent limpet <i>Shinkailepas tollmanni</i> in the Southwest Pacific (Gastropoda: Neritimorpha: Phenacolepadidae)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0239784
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0239784	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, K., Y. Kano, D.H.E. Setiamarga, H.K. Watanabe & T. Sasaki	4. 巻 49
2. 論文標題 Molecular phylogeny of protobranch bivalves and systematic implications of their shell microstructure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Zoologica Scripta	6. 最初と最後の頁 458-472
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/zsc.12419	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 Zaharias, P., Y.I. Kantor, A. Fedosov, F. Criscione, A. Hallan, Y. Kano, J. Bardin & N. Puillandre	4. 巻 190
2. 論文標題 Just the once will not hurt: DNA suggests species lumping over two oceans in deep-sea snails	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Zoological Journal of the Linnean Society	6. 最初と最後の頁 532-557
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/zoolinnean/zlaa010	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 Williams, S.T., Y. Kano, A. Waren & D.G. Herbert	4. 巻 86
2. 論文標題 Marrying molecules and morphology: first steps towards a re-evaluation of solariellid (Gastropoda, Trochoidea) genera in the light of molecular phylogenetic studies	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Molluscan Studies	6. 最初と最後の頁 1-26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mollus/eyz038	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 Takano, T., S. Kimura & Y. Kano	4. 巻 908
2. 論文標題 Host identification for the deep-sea snail genus <i>Haliella</i> with description of a new species (Caenogastropoda: Eulimidae)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Zookeys	6. 最初と最後の頁 19-30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3897/zookeys.908.46613	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 Yusa Yoichi, Yasuda Natsumi, Yamamoto Tomoko, Watanabe Hiromi Kayama, Higashiji Takuo, Kaneko Atsushi, Nishida Kazuki, Hoeg Jens T	4. 巻 57
2. 論文標題 Direct growth measurements of two deep-sea scalpellid barnacles, <i>Scalpellum stearnsii</i> and <i>Graviscalpellum pedunculatum</i>	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Zoological Studies	6. 最初と最後の頁 e29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.6620/ZS.2018.57-29	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 Nakamura Masako, Nakajima Yuichi, Watanabe Hiromi Kayama, Sasaki Takenori, Yamamoto Hiroyuki, Mitarai Satoshi	4. 巻 135
2. 論文標題 Spatial variability in recruitment of benthos near drilling sites in the Iheya North hydrothermal field in the Okinawa Trough	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers	6. 最初と最後の頁 65 ~ 73
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.dsr.2018.03.009	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 Ogura Tomomi, Watanabe Hiromi Kayama, Chen Chong, Sasaki Takenori, Kojima Shigeaki, Ishibashi Jun-ichiro, Fujikura Katsunori	4. 巻 6
2. 論文標題 Population history of deep-sea vent and seep Provanna snails (Mollusca: Aabysochrysoidea) in the northwestern Pacific	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PeerJ	6. 最初と最後の頁 e5673 ~ e5673
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7717/peerj.5673	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 Fukumori Hiroaki, Yahagi Takuya, Waren Anders, Kano Yasunori	4. 巻 185
2. 論文標題 Amended generic classification of the marine gastropod family Phenacolepadidae: transitions from snails to limpets and shallow-water to deep-sea hydrothermal vents and cold seeps	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Zoological Journal of the Linnean Society	6. 最初と最後の頁 636 ~ 655
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/zoolinnean/zly078	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 Cunha Tauana Junqueira, Lemer Sarah, Bouchet Philippe, Kano Yasunori, Giribet Gonzalo	4. 巻 135
2. 論文標題 Putting keyhole limpets on the map: phylogeny and biogeography of the globally distributed marine family Fissurellidae (Vetigastropoda, Mollusca)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Phylogenetics and Evolution	6. 最初と最後の頁 249 ~ 269
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ympcv.2019.02.008	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 Fukumori Hiroaki, Takano Tsuyoshi, Hasegawa Kazunori, Kano Yasunori	4. 巻 178
2. 論文標題 Deepest known gastropod fauna: Species composition and distribution in the Kuril?Kamchatka Trench	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Progress in Oceanography	6. 最初と最後の頁 102176 ~ 102176
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pocean.2019.102176	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 Bergmeier Franziska S., Haszprunar Gerhard, Brandt Angelika, Saito Hiroshi, Kano Yasunori, Joerger Katharina M.	4. 巻 178
2. 論文標題 Of basins, plains, and trenches: Systematics and distribution of Solenogastres (Mollusca, Aplacophora) in the Northwest Pacific	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Progress in Oceanography	6. 最初と最後の頁 102187 ~ 102187
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pocean.2019.102187	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42件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 12件）

1. 発表者名 狩野泰則・福森啓晶
2. 発表標題 北西太平洋の深海底生生物相：軟体動物
3. 学会等名 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 橋添なな実・狩野泰則・Jens T. Hoeg・遊佐陽一
2. 発表標題 深海性フジツボ類ミョウガイ目における繁殖形質の進化
3. 学会等名 第69回日本生態学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高野剛史・狩野泰則
2. 発表標題 ショットガンシーケンスによる小型底生生物のミトゲノム決定：ハナゴウナ科腹足類を例に
3. 学会等名 2021年日本ベントス学会・日本プランクトン学会合同大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 福森啓晶・狩野泰則
2. 発表標題 北西太平洋の深海・超深海帯におけるカイコウツムバイ類の種多様性と進化
3. 学会等名 2021年日本ベントス学会・日本プランクトン学会合同大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Genki Ishiyama, Tsuyoshi Takano, Hiroaki Fukumori, Hajime Itoh, Kazunori Hasegawa, Shigeaki Kojima, Yasunori Kano
2. 発表標題 Geographic distance matters: diversification process in the deep-sea snail genus <i>Bathyancistrolepis</i> (Gastropoda: Buccinidae)
3. 学会等名 16th Deep Sea Biology Symposium (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Bastian Brenzinger・Michael Schroedl・狩野泰則
2. 発表標題 ウミウシのツノ, カタツムリのメダマ: <i>Euthyneura</i> の触角と進化的放散
3. 学会等名 日本貝類学会令和3年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉村太郎・佐々木猛智・Chong CHEN・岡田賢・高井研・今井宏明・羽山元晶・西尾尚剛・武末翔吾
2. 発表標題 超深海に生息する化学合成共生二枚貝ナラクハナシガイ ' <i>Axinulus</i> ' <i>hadalis</i> (ハナシガイ科)におけるバイオミネラリゼーションを通じた硫黄解毒機能
3. 学会等名 日本貝類学会令和3年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉村太郎・佐々木猛智・高桑祐司
2. 発表標題 化学合成細菌宿主貝類における硫黄解毒機能の獲得機構
3. 学会等名 日本古生物学会2021年年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Taro Yoshimura, Takenori Sasaki, Hiroaki Imai, Motoaki Hayama, Naotake Nishio, Chong Chen, Satoshi Okada, Ken Takai
2. 発表標題 Sulfur detoxification by biomineralization in the hadal chemosynthetic bivalve "Axinulus" hadalis (Thyasiridae)
3. 学会等名 Biomini XVI 16th International Symposium on Biomineralization (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Genki Ishiyama, Tsuyoshi Takano, Hiroaki Fukumori, Hajime Itoh, Kazunori Hasegawa, Shigeaki Kojima, Yasunori Kano
2. 発表標題 Geographic distance matters: diversification process in the deep-sea snail genus Bathyancistrolepis (Gastropoda: Buccinidae)
3. 学会等名 16th Deep Sea Biology Symposium (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松岡沙紀子・宮本教生・山科友紀・遊佐陽一
2. 発表標題 ホネクイハナムシの生活環と基質選択
3. 学会等名 第68回日本生態学会, オンライン開催
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Genki Ishiyama, Tsuyoshi Takano, Hiroaki Fukumori, Hajime Itoh, Kazunori Hasegawa, Shigeaki Kojima, Yasunori Kano
2. 発表標題 Distance matters in diversification on the deep sea floor
3. 学会等名 5th World Conference on Marine Biodiversity, held online (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石山玄樹・芳賀拓真・狩野泰則
2. 発表標題 深海性巻貝の進化史を辿る：チヂワバイ属化石種の分類学的再検討
3. 学会等名 日本貝類学会令和2年度大会，オンライン開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 矢萩拓也・狩野泰則
2. 発表標題 汽水性笠貝ミヤコドリ（ユキスズメ科）の幼生生態および個体群構造
3. 学会等名 日本貝類学会令和2年度大会，オンライン開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉村太郎・Chong Chen・岡田 賢・高井 研・佐々木猛智・武末翔吾・鈴木哲也・小茂鳥潤
2. 発表標題 深海熱水噴出域の化学合成貝類の殻皮における硫黄排出機能の可能性
3. 学会等名 日本貝類学会令和2年度大会，オンライン開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 橋添なな美・狩野泰則・Jens Hoeg・遊佐陽一
2. 発表標題 ミョウガガイ類3種の繁殖生態
3. 学会等名 2020年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会，オンライン開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐々木猛智
2. 発表標題 軟体動物系統分類の最近の展開．シンポジウム2「軟体動物古生物学の最近の展開 現生と化石の横断的研究を中心に」
3. 学会等名 日本古生物学会第170回例会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石山玄樹・高野剛史・福森啓晶・伊藤 萌・小島茂明・狩野泰則
2. 発表標題 深海性ベントスの分布と種分化:チヂワバイ属巻貝の例から
3. 学会等名 日本貝類学会平成30年度大会, 東京海洋大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 矢萩拓也・田中健太郎・樋口富彦・白井厚太郎・狩野泰則
2. 発表標題 深海熱水性腹足類の幼生期における生育環境履歴復元: NanoSIMSを用いた貝殻元素分析
3. 学会等名 日本貝類学会平成30年度大会, 東京海洋大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高野剛史・長谷川和範・芳賀拓真・狩野泰則
2. 発表標題 センマイドオン科貝類の形態, 繁殖様式および系統的位置
3. 学会等名 日本貝類学会平成30年度大会, 東京海洋大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 狩野泰則・小林元樹・高野剛史・Franziska Bergmeier
2. 発表標題 ウロコムシに託卵する貝
3. 学会等名 日本貝類学会平成30年度大会, 東京海洋大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Bastian Brenzinger, Tsuyoshi Takano, Anders Waren, Philippe Bouchet, Michael Schroedl and Yasunori Kano
2. 発表標題 Phylogenetic reconstruction of the lower Heterobranchia by Sanger sequencing with expanded taxon sampling
3. 学会等名 6th International Heterobranch Workshop, Esplanade Hotel, Fremantle, WA, Australia (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takuya Yahagi, Kentaro Tanaka, Tomihiko Higuchi, Kotaro Shirai and Yasunori Kano
2. 発表標題 Vertical migration of gastropod larvae from hydrothermal vents: oxygen isotope and trace element analysis
3. 学会等名 15th Deep-Sea Biology Symposium, Conference Center, Monterey, California, USA (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石山玄樹・高野剛史・福森啓晶・伊藤 萌・小島茂明・狩野泰則
2. 発表標題 海性巻貝チヂワバイ類の水平・垂直分布と多様化プロセス
3. 学会等名 2018年度日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会, 創価大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Franziska S. Bergmeier, Katharina M. Joerger, Yasunori Kano and Hiroshi Saito
2. 発表標題 From shallow sands to deep-sea trenches: exploring Japanese solenogaster fauna
3. 学会等名 Molluscan Forum, Natural History Museum, London, UK (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高野剛史・Anders Waren・狩野泰則
2. 発表標題 海産寄生性腹足類の進化史研究：棘皮動物を宿主とするハナゴウナ類の例
3. 学会等名 第88回日本寄生虫学会大会，長崎大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中田明希・狩野泰則
2. 発表標題 深海ベントスの種分化：ウバシタダミ属の例から
3. 学会等名 日本貝類学会平成2019年度大会，東京家政学院大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福森啓晶・長谷川和範・狩野泰則
2. 発表標題 千島・カムチャッカ海溝の貝類多様性 KuramBio II 航海で採集された腹足類から
3. 学会等名 日本貝類学会平成2019年度大会，東京家政学院大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石山玄樹・高野剛史・福森啓晶・伊藤 萌・長谷川和範・小島茂明・狩野泰則
2. 発表標題 深海ベントスの進化を探る チヂワバイ属巻貝の自然史研究
3. 学会等名 日本貝類学会平成2019年度大会, 東京家政学院大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Genki Ishiyama, Tsuyoshi Takano, Hiroaki Fukumori, Hajime Itoh, Kazunori Hasegawa, Shigeaki Kojima and Yasunori Kano
2. 発表標題 Deep-sea biogeography revisited with the densest sampling: a tale of the bathyal-abyssal snail genus <i>Bathyancistrolepis</i> (Gastropoda: Buccinidae)
3. 学会等名 World Congress of Malacology 2019, Asilomar Conference Grounds, Pacific Grove, California, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Juan E. Uribe, Vanessa L. Gonzalez, Yasunori Kano, David G. Herbert, Ellen E. Strong and M.G. Harasewych
2. 発表標題 Transcriptome based phylogeny of Gastropoda
3. 学会等名 World Congress of Malacology 2019, Asilomar Conference Grounds, Pacific Grove, California, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Vanessa L. Knutson, Bastian Brenzinger, Yasunori Kano, Michael Schroedl, Nerida Wilson and Gonzalo Giribet
2. 発表標題 The more, the merrier: expanding taxon sampling to address heterobranched phylogeny in a phylogenomic context
3. 学会等名 World Congress of Malacology 2019. Asilomar Conference Grounds, Pacific Grove, California, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Bastian Brenzinger, Tsuyoshi Takano, Michael Schroedl and Yasunori Kano
2. 発表標題 Phylogeny of the lower Heterobranchia through an expanded taxon sampling and sanger sequencing
3. 学会等名 World Congress of Malacology 2019. Asilomar Conference Grounds, Pacific Grove, California, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石山玄樹・高野剛史・福森啓晶・伊藤 萌・長谷川和範・小島茂明・狩野泰則
2. 発表標題 深海底生生物の多様化プロセス：チヂワバイ属巻貝における隔離要因
3. 学会等名 日本動物学会第90回大会，大阪市立大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石山玄樹・高野剛史・福森啓晶・伊藤 萌・長谷川和範・小島茂明・狩野泰則
2. 発表標題 地理的隔離か水深差か？ - チヂワバイ属巻貝から探る深海ベントスの多様化プロセス
3. 学会等名 2019年日本ベントス学会・日本プランクトン学会合同大会，静岡市産学交流センター
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中田明希・狩野泰則
2. 発表標題 深海性巻貝ウバシタダミ類の系統地理：深度に沿った遺伝的分化
3. 学会等名 2019年日本ベントス学会・日本プランクトン学会合同大会，静岡市産学交流センター
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 矢萩拓也・田中健太郎・樋口富彦・白井厚太郎・狩野泰則
2. 発表標題 深海熱水性腹足類の初期生活史：貝殻酸素同位体比および微量元素分析による推定
3. 学会等名 2019年日本ベントス学会・日本プランクトン学会合同大会，静岡市産学交流センター
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nanami Hashizoe, Yasunori Kano and Yoichi Yusa
2. 発表標題 Reproductive ecology of deep sea scalpellid barnacles
3. 学会等名 Open International Symposium: Reproductive Biology of Barnacles. Tokyo University of Marine Science and Technology (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 狩野泰則	4. 発行年 2020年
2. 出版社 海文堂出版	5. 総ページ数 256
3. 書名 進化と種の多様性（海岸動物の生態学入門：ベントスの多様性に学ぶ，p. 19-38）	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>代表者ホームページ http://www.ecosystem.aori.u-tokyo.ac.jp/benthos/yasunorikano/home.html</p> <p>世界最深の巻貝相：千島・カムチャツカ海溝の種多様性 https://www.aori.u-tokyo.ac.jp/research/topics/2019/20191114.html</p> <p>深海の温泉をめぐる貝の旅 https://www.oa.u-tokyo.ac.jp/researcher-story/027.html</p>
--

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	遊佐 陽一 (Yusa Yoichi) (60355641)	奈良女子大学・自然科学系・教授 (14602)	
研究分担者	佐々木 猛智 (Sasaki Takenori) (70313195)	東京大学・総合研究博物館・准教授 (12601)	

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			
フランス	Museum National d'Histoire Naturelle			
英国	Natural History Museum			
米国	Duke University	Smithsonian Institution		
スウェーデン	Swedish Museum of Natural History			
ドイツ	Ludwig-Maximilians-Universitaet Muenchen			
ノルウェー	University of Bergen			