

令和 2 年 6 月 30 日現在

機関番号：82617

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K07549

研究課題名(和文) マイクロCTを用いたクモヒトデ類骨格の比較形態：形質の進化的保存性の違いを探る

研究課題名(英文) Comparative morphology of the ossicles of ophiuroids using micro-computed tomography: Which ossicles are morphologically conservative in evolution?

研究代表者

藤田 敏彦 (Fujita, Toshihiko)

独立行政法人国立科学博物館・動物研究部・グループ長

研究者番号：70222263

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：棘皮動物門クモヒトデ綱は、体の大部分が炭酸カルシウムでできた無数の骨片が組み合わさった骨格からなり、様々な骨片の形状や配置などが分類形質として用いられ、分類体系が作られてきた。マイクロCT等を用いることにより、これまであまり観察されてこなかった体内の骨片を含む数多くの骨片の形態を詳細に観察することにより、分類形質として有効な骨片を見いだした。分子系統解析によって明らかにされた正しい系統に基づき、これらの骨片の形質を評価することにより、種レベルから高次分類群までの様々な階級において、どの骨片が系統を反映しているのかについて検討を行っている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

生物は進化によって、様々な形態を生み出してきた。形態がそれぞれの系統でどのように変化したのかを追うことは、進化を理解する上での重要な課題である。様々な系統において、どのような形質でも等しく変化するわけではなく、発生における条件や機能など多くの要素に関連して、形質の変化のしやすさが異なっていると想定される。系統に基づく分類体系と分類形質を対照させた分析から、各形質の進化における保存性の差異を明らかにすることで、生物進化の理解を進めることができる。

研究成果の概要(英文)：Ophiuroids (Echinodermata) has a skeleton of many kinds of numerous ossicles supporting their body. Compared to soft tissue, the form and arrangement of hard ossicles have been intensely used for the conventional ophiuroid classification. The detailed morphology of many ossicles including internal ones which have been scarcely observed was examined by using micro CT, and some ossicles were newly proved available as taxonomical features at each taxonomic rank from species to higher taxa. Based on the molecular phylogeny, these ossicles will be re-evaluated as taxonomic characteristics in terms of how conservative they are in the lineages of ophiuroids.

研究分野：動物系統分類学

キーワード：系統 分類 進化 クモヒトデ類 形質 マイクロCT 非破壊 保存性

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

棘皮動物門クモヒトデ綱は、炭酸カルシウムでできた無数の骨片が組み合わさった体全体にわたる骨格をもっている。軟組織と比較して、硬い部分は分類形質として捕らえやすいため、伝統的にこれらの骨片の形状や配置などが分類形質として用いられてきた。古くは、顎、生殖板、腕骨といった主に体の中心や内部になる骨格の形態や構造は進化的保存性が高いと考えられ高次分類群の形質として評価され、一方、腕板や鱗など体の末端部や表面にある骨格は保存性が低く、種や属レベルの分類形質として用いられる傾向にあった。しかしこれらは、人為的に判断されたものであり、系統を正しく反映しているのかどうかは不明のままであった。近年の分子系統解析の発展に伴い、系統に基づく分類体系を構築することができるようになり、分類形質の再評価がされるようになり、正しい系統に基づく形質が見直されることも多く、これらの骨格の形質の進化的保存性について系統に基づき議論できる態勢が整ってきた。

2. 研究の目的

(1)クモヒトデ綱の広い分類群で形態形質を観察し分子系統解析を行うために、既に得られている分類群の標本に加えて、足りない分類群の標本を入手することにより、形態についても分子についてもタクソンサンプリングを充実させる。形態形質の観察においては、化石種も参考とする。

(2)分子系統解析により、クモヒトデ類の系統を明らかにし、系統に沿った分類体系を構築する。

(3)得られた分類体系に従って、従来の分類形質のみならず、これまで分類形質としては使われてこなかった骨片の形態や構造について改めて詳細な観察を行うことにより、各階級において有効な分類形質を明らかにする。

(4)正しい系統分類体系において明らかとなった各タクソンを定義する形質を、階級ごとに評価していくことにより、どの骨片に関するどのような形態が進化的に変化しにくく保存性が高いのか、またどのような形質は可塑性に富むのかを検証する。

3. 研究の方法

(1)主に国立科学博物館に蓄積されたクモヒトデ類標本を用い、不足している分類群については、他機関の標本や、日本各地ならびに東南アジア海域で行っている野外調査において、新たな標本を収集することで補う。

(2)分類学的な地位があいまいな種については、各博物館のタイプ標本の再観察も行うことにより分類学的な整理を行うことにより、正しい種の同定に基づく、正確な分子系統解析を行う。

(3)分子系統解析については、核の 28S rRNA, 18S rRNA, ミトコンドリアの 16SrRNA および COI を中心として用いることにより、これまで良くわかっていない分類群を中心に分析を行う。

(4)分子系統解析に用いた種の殻ならびに腕の骨格を、走査型電子顕微鏡、樹脂包埋断片、マイクロ X 線 CT などを用いて詳細に観察する。

4. 研究成果

(1)新たに、日本周辺では紀伊半島沖(木村ら, 2018, 2019a, 2019b), 南西諸島海域から新たにクモヒトデ類標本を収集した。それらの標本ならびに国立科学博物館の既存の標本を分類学的に検討する過程で、5 新種を含む分類学的な記載に関する論文を発表した(Okanishi et al. 2019; Okanishi & Y. Fujita, 2018a, b)。また、化石についても 1 新種を含む分類学的な記載論文を発表した(Ishida et al. 2018)。

(2)分子系統解析によりツルクモヒトデ類の Astrocloninae 新亜科(図 1; Okanishi & Fujita, 2018a), *Astrocloninae* 属(Okanishi & Fujita, 2018b), *Asteronyx* 属(Okanishi et al., 2018) について系統分類を整理し、論文として発表した。また、種レベルの分類が形態だけでは不明であった種についても分子解析により種の識別を明らかにした。

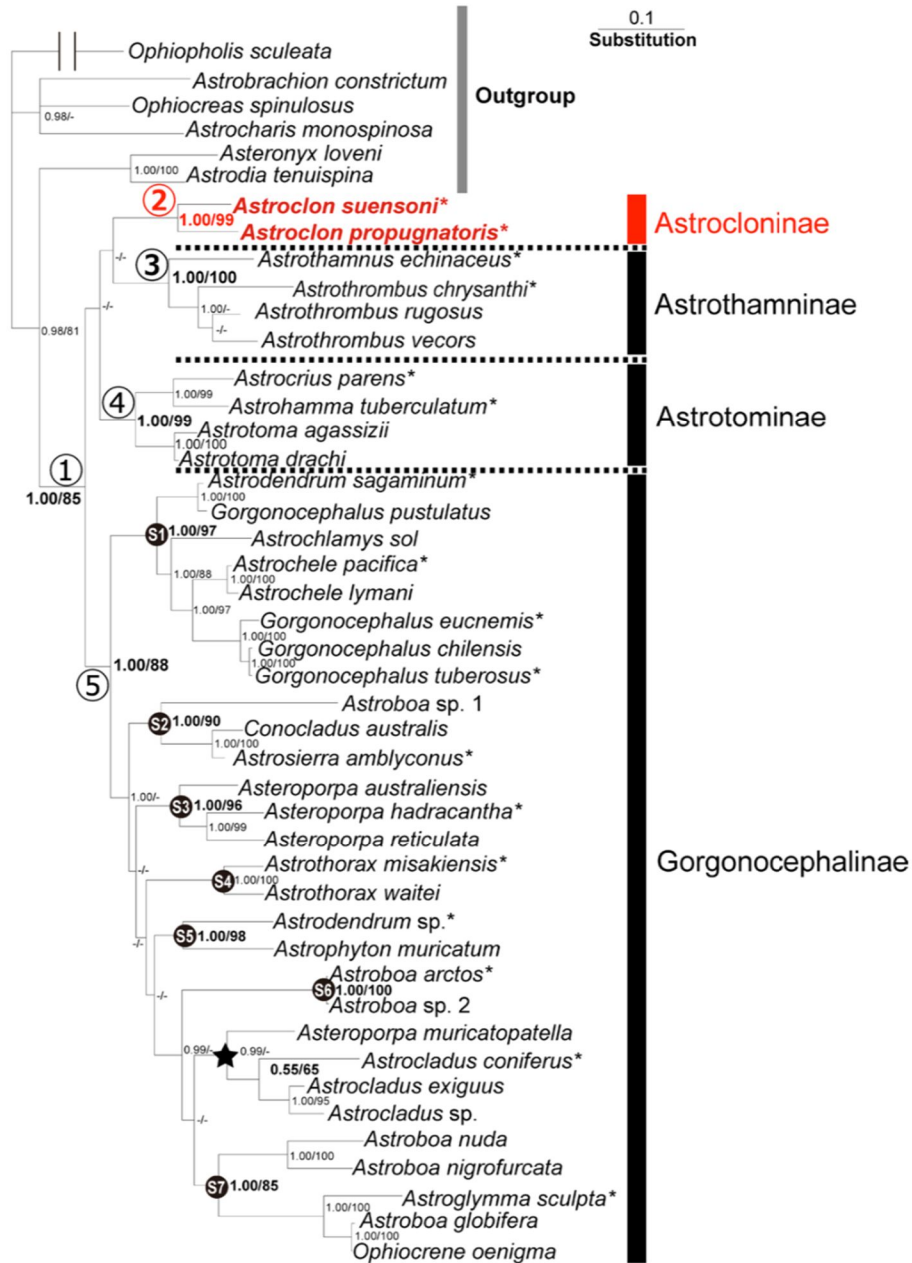


図1 . 核 18S rRNA , ミトコンドリア COI , 16S rRNA (2889bp) によるテヅルモヅル科のベイズ系統樹 . 4 つの亜科がクレードとして認められた . Okanishi & Fujita, 2018a.

(3) X 線マイクロ CT によるクモヒトデ類の骨格を観察する上で適切な観察条件を見だし , 14 科 84 種の観察を行うことができた (図 2) . その結果 , 従来は解剖を行わないと観察できなかった体の内部の骨 , 特に顎を形成する囀口板の数や歯板・口板の盤内部における形態を観察することができた .



図2 . クモヒトデ類の骨格のマイクロ CT による観察 . 左 : 顎周辺の骨格 (*Amphiura bellis*) . 中 : 腕の側面の腕針 (*Amphiura bellis*) . 右 : 腕の内部にある腕骨 (*Asteroporpa annulata*)

また、第一腹腕板のように、従来体外からしか観察されてこなかったため、露出する分の形状のみしか記述されなかった骨片についても、骨片全体の形状を観察することによって、種や属で形状が異なる骨片があることも見いだされた（図3；Okanishi & Fujita, 2018a）。

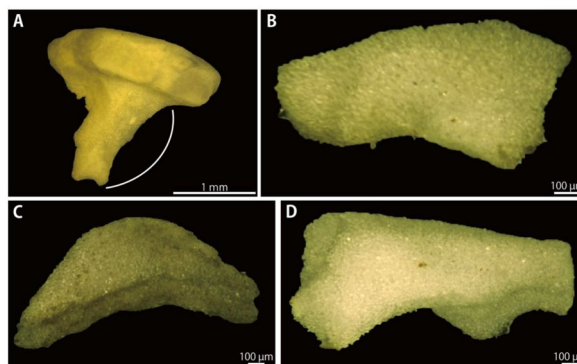


図3 . テヅルモヅル科各種の第一腹腕板（側面観）. A , *Astroclon suenisoni* . B , *Astrothamnus echinaceus* . C , *Astrotoma manilense* . D , *Astroglymma sculptum* . Okanishi & Fujita, 2018a.

（4）他の研究者グループが行った高次分類群の系統解析とそれに伴う分類体系の構築も踏まえたクモヒトデ類の系統のデータ（O’Hara et al. 2017, 2018）も用いることにより、X線マイクロCTや走査型電子顕微鏡による形態観察の結果を分子系統に基づく分類体系と照合し、各形質の進化的保存性の評価について、現在分析を進めている。特に顎を形成する囀口板・歯板・口板や、腕の腕骨や側腕板は、形態が複雑であり他の骨片との関わりも大きいことからそれぞれの骨片に備わる形質が多いため、分類群間で大きな形態差が認められることが示唆された。

<引用文献>

- Ishida et al. 2018. *Swiss Journal of Palaeontology*, 137: 319-325.
木村ら, 2018. 三重大学フィールド研究・技術年報, 16: 1-32.
木村ら, 2019a. 三重大学大学院生物資源学研究科紀要. 45:11-50.
木村ら, 2019b. 三重大学フィールド研究・技術年報, 17: 1-29.
Okanishi & Fujita, 2018a. *Zoological Science*, 35(2):179-187.
Okanishi & Fujita, 2018b. *Zootaxa* 4392: 289-310
Okanishi & Y. Fujita, 2018a. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 131: 163-174.
Okanishi & Y. Fujita, 2018b. *Zootaxa*, 4377: 1-20.
Okanishi et al., 2018. *Zoologischer Anzeiger* 274: 14-33
Okanishi et al., 2019. *Raffles Bulletin of Zoology*, 67: 421-439.
O’Hara et al. 2017. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 107: 415-430.
O’Hara et al. 2018. *European Journal of Taxonomy* 416: 1-35.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 10件）

1. 著者名 木村妙子・木村昭一・角井敬知・波々伯部夏美・倉持利明・藤田敏彦・小川晟人・小林格・自見直人・岡西政典・山口悠・広瀬雅人・吉川晟弘・福地順・下村通誉・柏尾翔・上野大輔・藤原恭司・成瀬貫・榎田優花・喜瀬浩輝・前川陽一・中村亨・奥村順哉・田中香月	4. 巻 17
2. 論文標題 紀伊水道南方海域および熊野灘の深海底生動物相（第2報）	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 平成29年度三重大学フィールド研究・技術年報	6. 最初と最後の頁 1-29
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 木村妙子・木村昭一・自見直人・倉持利明・藤田敏彦・駒井智幸・吉田隆太・田中隼人・岡西政典・小川晟人・小林格・小玉将史・齋藤礼弥・清野裕暉・片平浩孝・中野裕昭・吉川晟弘・上野大輔・田中正敦・大矢佑基・前川陽一・中村亨・奥村順哉・田中香月	4. 巻 45
2. 論文標題 紀伊水道南方海域および熊野灘の深海底生動物相	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 三重大学大学院生物資源学研究所紀要	6. 最初と最後の頁 11-50
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 Okanishi, M., Oba, Y., Fujita, Y.	4. 巻 67
2. 論文標題 Brittle stars from a submarine cave of Christmas Island, northwestern Australia, with description of a new species <i>Ophiopsila xmasilluminans</i> (Echinodermata: Ophiuroidea) and notes on its behavior	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Raffles Bulletin of Zoology	6. 最初と最後の頁 421-439
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） DOI: 10.26107/RBZ-2019-0034	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 Okanishi, M., Ishida, Y., Mistui, S.	4. 巻 23
2. 論文標題 Fossil gorgonocephalid basket stars (Echinodermata: Ophiuroidea: Euryalida) from the Middle Pleistocene of Japan; the first record from the Indo Pacific region	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Paleontological Research	6. 最初と最後の頁 179-185
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.2517/2018PR017	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 Hayashi, R., Okanishi, M.	4. 巻 4695
2. 論文標題 The widely occurring brittlestar <i>Ophiactis savignyi</i> (Amphilepidida: Ophiactidae) as an epibiont on loggerhead sea turtle, <i>Caretta caretta</i>	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Zootaxa	6. 最初と最後の頁 497-500
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4695.5.7	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 岡西政典	4. 巻 46
2. 論文標題 琉球列島の海底洞窟から得られたクモヒトデ類について	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 タクサ	6. 最初と最後の頁 22-27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.19004/taxa.46.0_22	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 岡西政典	4. 巻 51
2. 論文標題 学部生に伝える研究最前線 南の島から発見された新種の光るクモヒトデ	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 東京大学理学系研究科・理学部ニュース	6. 最初と最後の頁 4
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 Okanishi Masanori, Fujita Toshihiko	4. 巻 35
2. 論文標題 Description of a New Subfamily, Astrocloninae (Ophiuroidea: Euryalida: Gorgonocephalidae), Based on Molecular Phylogeny and Morphological Observations	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Zoological Science	6. 最初と最後の頁 179 ~ 187
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.2108/zs170090	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 Ishida Yoshiaki, Thuy Ben, Fujita Toshihiko, Kadokawa Masaru, Ikegami Naoki, Numberger-Thuy Lea D.	4. 巻 137
2. 論文標題 A new species of Stegophiura (Ophiuroidea, Ophiopyrgidae) from the mid-Cretaceous of southern Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Swiss Journal of Palaeontology	6. 最初と最後の頁 319 ~ 325
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1007/s13358-018-0168-7	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 藤田 敏彦	4. 巻 45
2. 論文標題 棘皮動物の自然史科学的研究と日本における振興	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 タクサ：日本動物分類学会誌	6. 最初と最後の頁 4 ~ 15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.19004/taxa.45.0_4	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 木村 妙子・木村 昭一・自見 直人・角井 敬知・富岡 森理・大矢 佑基・松本 裕・田邊 優航・長谷川 尚弘・波々伯部 夏美・本間 理子・細田 悠史・藤本 心太・倉持 利明・藤田 敏彦・小川 晟人・小林 格・石田 吉明・田中 颯・大西 はるか・締次 美穂・吉川 晟弘・田中 正敦・櫛田 優花・前川 陽一・中村 亨・奥村 順哉・田中 香月	4. 巻 16
2. 論文標題 三重県熊野灘の深海底生生物相	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 三重大学フィールド研究・技術年報	6. 最初と最後の頁 1-32
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 Okanishi Masanori, Fujita Yoshihisa	4. 巻 131
2. 論文標題 A new species of Ophioconis (Echinodermata: Ophiuroidea) from a submarine cave at Shimoji Island, Miyako Island Group, southwestern Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the Biological Society of Washington	6. 最初と最後の頁 163-174
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 Okanishi Masanori, Fujita Yoshihisa	4. 巻 4571
2. 論文標題 A comprehensive taxonomic list of brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) from submarine caves of the Ryukyu Islands, southwestern Japan, with a description of a rare species, <i>Dougaloplus echinatus</i> (Amphiuridae)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Zootaxa	6. 最初と最後の頁 73~73
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4571.1.5	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 -

1. 著者名 Okanishi, M. and T. Fujita	4. 巻 4392 (2)
2. 論文標題 A taxonomic review of the genus <i>Astrodendrum</i> (Echinodermata, Ophiuroidea, Euryalida, Gorgonocephalidae) with description of a new species from Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Zootaxa	6. 最初と最後の頁 289-310
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) DOI: http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4392.2.4	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 海老原 淳・岩科 司・辻 彰洋・藤田敏彦	4. 巻 52
2. 論文標題 生物多様性ホットスポットの構造に関する研究 - 多様性ホットスポットでの包括的生物相調査: プロジェクト概要	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 国立科学博物館専報	6. 最初と最後の頁 1-3
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 Okanishi, M. & Fujita, Y.	4. 巻 4377
2. 論文標題 First finding of anchialine and submarine cave dwelling brittle stars from the Pacific Ocean, with descriptions of new species of <i>Ophiolepis</i> and <i>Ophiozonella</i> (Echinodermata: Ophiuroidea: Amphilepidida)	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Zootaxa	6. 最初と最後の頁 1-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) DOI: http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4377.1.1	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 Okanishi, M, Sentoku, A., Martynov, A, Fujita, T.	4. 巻 274
2. 論文標題 A new cryptic species of <i>Asteronyx</i> Mueller and Troschel, 1842 (Echinodermata: Ophiuroidea), based on molecular phylogeny and morphology, from off Pacific Coast of Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Zoologischer Anzeiger	6. 最初と最後の頁 14-33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1016/j.jcz.2018.03.001	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13件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 Ishida, Y., Kohtsuka, H., Manabe, M., Ohara, M., Kiyomoto, M. and Fujita, T.
2. 発表標題 Producing process of trace fossil <i>Asteriacites</i> ; burial experiment of extant asteroid and ophiroid
3. 学会等名 16th International Echinoderm Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiruta, S.F., Kondo, Y., Nishikawa, J., Yusoff, F.Md., Metillo, E.B., Pagliawan, H., Srinui, K., Ohtsuka, S. and Fujita, T.
2. 発表標題 Population structure of the "hitch-hike" ophiroid, <i>Ophiocnemis marmorata</i> , associated with jellyfish
3. 学会等名 16th International Echinoderm Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Okanishi, M., Sentoku, A., Martynov, A. and Fujita, T.
2. 発表標題 Molecular phylogeography of <i>Asteronyx loveni</i> species complex
3. 学会等名 16th International Echinoderm Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤田敏彦
2. 発表標題 棘皮動物の自然史科学的研究－多様なアプローチで
3. 学会等名 日本動物分類学会第54回大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡西政典・加藤萌・渡部裕美・Chong Chen・藤田敏彦
2. 発表標題 南西諸島沖より発見されたOphiambix属の分類学的研究
3. 学会等名 日本動物分類学会第54回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 蛭田 眞平・近藤 裕介・西川 淳・Yusoff Fatimah Md・Metillo Ephrime B・Pagliawan Honorio・Srinui Khwanruan・大塚 攻・藤田 敏彦
2. 発表標題 MIG-seq法によるクラゲ便乗クモヒトデOphiocnemis marmorataの集団遺伝構造
3. 学会等名 日本動物学会第89回札幌大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yusuke Kondo, Susumu Ohtsuka, Khwanruan Srinui, Toshihiko Fujita and Jun Nishikawa
2. 発表標題 Ecological impact of jellyfish fishery on symbionts of jellyfish in Thailand
3. 学会等名 PICES-2018 Annual Meeting, Toward Integrated Understanding of Ecosystem (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Fujita, T., H. Saito and M. M. Aung,
2. 発表標題 Brittle stars (Echinodermata, Ophiuroidea) collected from Lampi Island, Myanmar
3. 学会等名 International Symposium “Updating of Flora and Fauna of Myanmar” (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Okanishi M, Chavanich S, Viyakarn V, Fujita T
2. 発表標題 Shallow water reef ophiuroids (Echinodermata: Ophiuroidea) of Thailand waters
3. 学会等名 3rd CCore-RENSEA Joint Seminar on Coastal Ecosystems in Southeast Asia (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fujita, T.
2. 発表標題 Biodiversity Study of Marine Benthic Invertebrates in Malaysia on JSPS programs
3. 学会等名 Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) Alumni Society Malaysia Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡西政典・藤田喜久
2. 発表標題 沖縄島宜名真海底鍾乳洞（通称：辺戸ドーム）から得られたOphiozonella（クモヒトデ綱）についての予察的報告
3. 学会等名 第88回日本動物学会富山大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岡西政典・藤田喜久
2. 発表標題 琉球列島海底鍾乳洞から得られたクモヒトデ類についての予察的報告
3. 学会等名 第14回棘皮動物研究集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岡西政典・藤田喜久
2. 発表標題 海底洞窟に生息するクモヒトデ類について
3. 学会等名 沖縄生物学会第55回大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 公益社団法人日本動物学会	4. 発行年 2018年
2. 出版社 丸善出版	5. 総ページ数 800
3. 書名 動物学の百科事典	

1. 著者名 藤田敏彦（共著）	4. 発行年 2018年
2. 出版社 岩波書店	5. 総ページ数 118
3. 書名 広辞苑を3倍楽しむ その2	

〔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	岡西 政典 (Okanishi Masanori) (70639278)	東京大学・大学院理学系研究科(理学部)・特任助教 (12601)	