

令和 6 年 9 月 6 日現在

機関番号：32622

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20K06833

研究課題名(和文)6年周期一斉開花の進化を促す生物間相互作用の解明

研究課題名(英文)Biological interactions causing the evolution of 6-year periodical mass flowering

研究代表者

柿嶋 聡 (Kakishima, Satoshi)

昭和大学・大学共同利用機関等の部局等・講師

研究者番号：30648580

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：一斉開花する植物の中には、タケのように、集団内のほとんどの個体が2年を越える一定の周期で一斉開花・結実し、枯死する生活史をもつ植物(周期植物)がある。本研究では、周期植物コダチスズムシソウの6年周期一斉開花・枯死の進化要因を検証した。人工授粉実験を行い、新たに提唱した繁殖干渉仮説について検証したところ、相互に弱い繁殖干渉の存在が確認され、特にコダチからオキナワへの負の影響が大きいことが示唆された。また、送粉者がコダチの繁殖に大きく貢献していることが明らかとなり、受粉効率説が改めて支持された。これらの成果から、生物間相互作用が6年周期一斉開花の進化へ与える影響が明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

周期植物の多くは、数十年というきわめて長い周期を持つため、その進化要因や進化過程は未解明な点が多い。本研究により、近縁種との繁殖干渉や送粉者による受粉効率の上昇といった生物間相互作用が6年周期一斉開花の進化要因の一つになっていることが明らかとなったことは、周期植物の進化を考える上で、学術的に大きな意義がある。植物の生活史の進化や維持に生物間相互作用が大きな影響を与えているという結果は、生物の保全を考える際に、特定の種のみを保全対象にするのではなく、環境全体を保全する必要があるということを示唆しており、社会的な意義がある。

研究成果の概要(英文)：Periodical plants have a life history in which most individuals in a population flower and bear fruit simultaneously in a fixed cycle of more than two years and then die, such as bamboos. This study elucidated that the evolutionary factors behind the six-year mass flowering cycle of *Strobilanthes flexicaulis* on Okinawa Island. Artificial pollination experiments were conducted to test the newly proposed reproductive interference hypothesis, which confirmed the existence of bidirectional reproductive interference and a particularly strong negative effect of *S. flexicaulis* on *S. tashiroi*. Pollinators were found to contribute significantly to the reproduction of *S. flexicaulis*, supporting the pollination efficiency hypothesis. These results indicate that the effects of biological interactions on the evolution of the mass flowering in a six-year cycle of *S. flexicaulis*.

研究分野：植物進化生態学

キーワード：一斉開花 生物間相互作用 生物時計 繁殖干渉 生活史 繁殖様式 適応進化 周期植物

1. 研究開始当初の背景

周期生物は、3年以上の特定の周期で一斉に繁殖・死亡を繰り返す生物であり、動物(周期ゼミ)と植物(周期植物:イネ科タケ類、キツネノマゴ科イセハナビ属)の双方に見られる(Janzen 1976)。しかし、周期生物はきわめて長い周期を持つことや、周期ゼミでは周期を持たない近縁種が不明であり(Marshall et al. 2018)、タケでは詳細に生活史が解明されている種に限られることから、周期生物の進化メカニズムの実態は解明されていない点が多い。

周期植物であるイセハナビ属のコダチスズムシソウ(以下、コダチ)は、6年という比較的短い周期で一斉開花・枯死を繰り返す(Kakishima et al. 2011)。一方で、近縁種のおきなワスズムシソウ(以下、おきなワ)や台湾産の2種は毎年開花し、開花しても枯れない多回繁殖型である(Kakishima et al. 2019)。さらに、コダチ種内でも八重山諸島や台湾では一斉開花が生じず、八重山諸島では沖縄島と同じく一回繁殖型であるのに対し、台湾では多回繁殖型である(図1)。分子系統解析により、コダチでは、台湾で見られる多回繁殖型の多年草から、八重山諸島で見られる一回繁殖型の多年草を経て、沖縄島で見られる周期的一斉開花一回繁殖型へと進化したことが示唆されている(Kakishima et al. 2019、図1)。

一般に、一斉開花・一斉結実の進化要因として、捕食者飽食説、受粉効率説(風媒説)が重要であるとされている(Kelly and Sork 2002)。捕食者飽食説とは、結実数に大きな年変動が存在することで、凶作年に種子被害者の個体数を抑制し、豊作年に飽食させて、種子の被食率を抑制するという仮説である。受粉効率説とは、同時に大量の花をつけることで受粉効率を向上させるという仮説であり、風媒植物で多くの実証例がある。これまでの研究で、コダチは虫媒の植物であり、沖縄島における周期的一斉開花の進化・維持において、捕食者飽食説、受粉効率説の両方が重要であることが示唆されたが(Kakishima et al. 2011)、八重山諸島や台湾の状況が不明なため、沖縄島のみでコダチの周期的一斉開花が進化した理由は不明なままであった。

コダチは、沖縄島のみで毎年開花する多回繁殖種のおきなワと同所的に生育する(図1)。両種間には雑種がしばしば見られ、何らかの相互作用が生じていることが予想された。近年の研究では、このような近縁種間での繁殖干渉が、種の棲み分けや生殖隔離の強化をもたらす可能性が指摘されている(高倉・西田、2018)。繁殖干渉とは、間違っただ種間配偶が片方もしくは両種に繁殖成功度の低下をもたらす現象をいう。植物では他種の花粉が付くことで結実に失敗したり、適応度の低い雑種を作ったりすることで生じる。干渉に弱い種は次世代で子孫を減らし、更に干渉を強く受けるようになるため、個体群から速やかに消滅すると考えられる。コダチがおきなワと同所的に生育する沖縄島のみで一斉開花を行うのは、2種間に繁殖干渉が存在し、コダチの花が少数派となる年は結実に失敗し、多数派になる年のみ子孫を残した結果、6年周期一斉開花へと進化した可能性がある。そこで、本研究では、この繁殖干渉が一斉開花への進化を促した説(繁殖干渉仮説)を新たに提唱した。

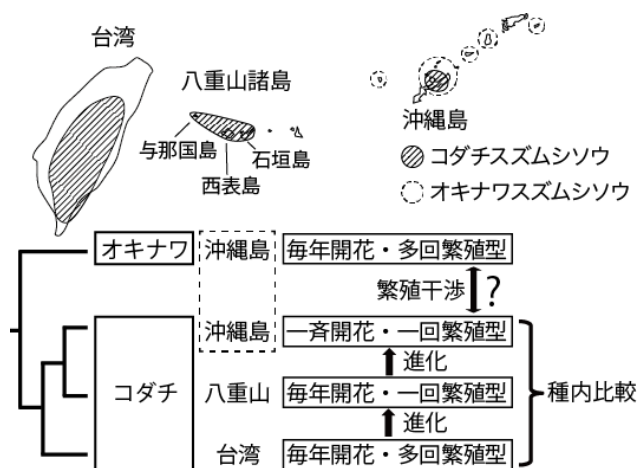


図1. 2種の分布と生活史の進化。コダチは地域により生活史が異なり、沖縄島では多回繁殖型のおきなワと繁殖干渉が生じている可能性がある。

2. 研究の目的

本研究では、コダチの6年周期の周期的一斉開花・枯死がなぜ沖縄島のみで進化したのかを明らかにするため、(1)捕食者飽食説、(2)受粉効率説、(3)繁殖干渉説の3つの仮説について妥当性を検証し、コダチの6年周期一斉開花の進化を促した生物間相互作用を解明することを目的とした。当初の計画では、一斉開花の見られない八重山諸島、台湾において(1)捕食者飽食説、(2)受粉効率説について調査を行い、沖縄島と比較することで両仮説の重要性を検討することも計画していたが、コロナ禍の影響により断念し、沖縄島において(2)受粉効率説、(3)繁殖干渉説を実証的に検証することを具体的な目的とした。

3. 研究の方法

(1) 受粉効率説の検証

開花前に除雄を行い、自然受粉(袋がけなし)、同種授粉(袋がけあり)、袋がけのみ、の3つの処理による人工授粉実験を行った。処理間で結実率を比較することで、送粉者の訪花がどの程度受粉に寄与しているか調べた。一斉開花時には送粉者の訪花頻度が増えることが知られていることから(Kakishima et al. 2011)、送粉昆虫の訪花により結実率が上昇しているかどうか調べることで、仮説を検証した。

(2) 繁殖干渉仮説の検証

他種の花粉が柱頭に付くと結実率が低下するか調べるため、人工授粉実験を行った。実験は、同種受粉(除雄・袋がけして同種他個体の花粉を授粉)、混合受粉(袋がけして同種他個体の花粉を授粉した直後に他種の花粉を授粉)の2処理をコダチとオキナワ双方に行い、結実率を調べた。実験は沖縄島のコダチとオキナワが同所的に生育する集団で行い、同所の個体間でのみ交配を行い、種子は全て回収した。

(3) 6年周期一斉開花の進化を促す生物間相互作用の解明

上記2つの仮説の検証結果をもとに、コダチの6年周期一斉開花の進化における生物間相互作用の影響を検討した。得られた成果について、他の植物の進化研究に応用した。

4. 研究成果

(1) 受粉効率説の検証

自然受粉、同種授粉、袋がけのみ、の3つの処理による人工授粉実験の結果、袋がけのみでも結実が見られた一方で、同種授粉を行うと結実率は上昇した。自然受粉は、袋がけのみよりも結実率が高く、同種授粉と同程度の結実が見られた。以上の結果から、コダチは開花前日に除雄をしても自動自家受粉が生じているが、花粉制限があること、送粉者の存在により結実率は上昇し、人工的に受粉した処理と同程度の結実が見られることが明らかとなった。さらに、人工授粉実験を行った日の天候を考慮すると、同種授粉、袋がけのみでは結実率に天候の影響は見られなかったが、自然受粉では雨の日に明確に結実率の低下が見られた(図2)。この結果は、雨の日に送粉者の訪花頻度が低下することによって生じたと考えられた。まとめると、コダチの繁殖では送粉者が重要な役割を果たしており、一斉開花時には送粉者の訪花頻度が増えることを合わせて考えると、コダチの周期的一斉開花の進化・維持における受粉効率説の重要性が示唆された。

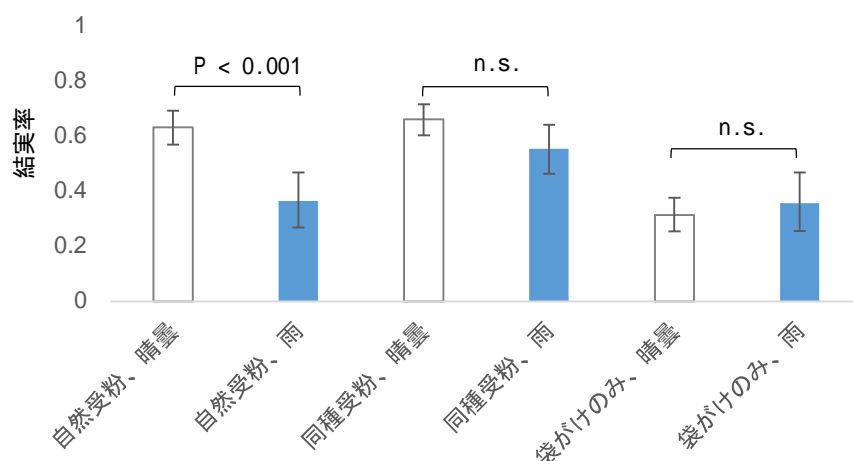


図2. コダチの人工授粉の結果。自然受粉、同種授粉、袋がけのみの3処理について、晴れ・曇りと雨で結果を分けた。

(2) 繁殖干渉仮説の検証

同種受粉（除雄・袋がけして同種他個体の花粉を授粉） 混合受粉（袋がけして同種他個体の花粉と他種の花粉を混合して授粉）の2処理をコダチとオキナワ双方に行い、結実率を調べた。その結果、コダチとオキナワの両種において、混合受粉の方が同種受粉よりも有意に結実率は低下していた（図3）。結実率の低下はオキナワの方が顕著であった。このことは、コダチとオキナワの間では、繁殖干渉が相互に生じており、特にコダチからオキナワへの負の影響が大きいことを示している。

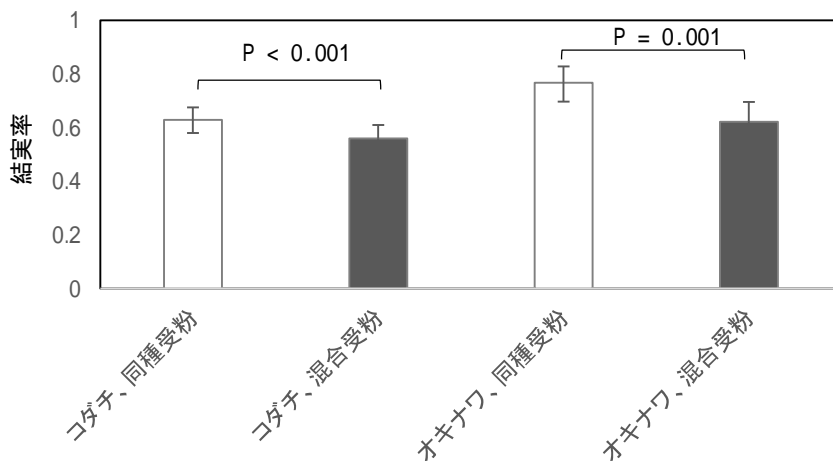


図3. コダチとオキナワの人工授粉の結果。同種受粉、混合受粉の2処理について、コダチとオキナワのそれぞれで行った結果を示す。

(3) 6年周期一斉開花の進化を促す生物間相互作用の解明

本研究の結果、先行研究 (Kakishima et al. 2011) を補強する結果が得られ、コダチの周期的一斉開花の進化・維持において、受粉効率説が重要であることが支持された。一般に風媒花において花粉がより多い方が結実率は高くなり、受粉効率説が支持されやすい一方で、虫媒花では送粉者の個体数に制限があるために受粉効率説が支持されない例が多いにもかかわらず、本研究では虫媒のコダチにおいて受粉効率説が支持されたのは、重要な結果である。

コダチとオキナワの繁殖干渉は、両方向で存在することが明らかとなったものの、当初予想されたオキナワからコダチではなく、コダチからオキナワへの繁殖干渉がより強いという結果となった。そのため、繁殖干渉がコダチの周期的一斉開花の進化の主要因である可能性は低いことが示唆される。これまでの研究により、元々オキナワが生育していた沖縄島にコダチが後から侵入したと考えられていることから (Kakishima et al. 2019) コダチが沖縄島に侵入した当初は少数派であり、繁殖干渉に加えて、送粉者、種子食害などの複合的な要因により、周期的一斉開花が進化した可能性があると考えられた。

本研究により、近縁種との繁殖干渉や送粉者による受粉効率の上昇といった生物間相互作用が6年周期一斉開花の進化要因の一つになっていることが明らかとなった。このことは、周期植物の進化を考える上で、重要な知見になると考えられる。また、これらの結果は植物の生活史の進化において、生物間相互作用が重要な役割を果たしていることを示しており、本研究の成果をもとに、他の多くの植物の進化研究を進展させた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 17件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 12件）

1. 著者名 Okuyama Yudai, Kakishima Satoshi	4. 巻 64
2. 論文標題 Possible adaptive and non adaptive radiation in three plant genera in the Japanese archipelago	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Population Ecology	6. 最初と最後の頁 130 ~ 135
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/1438-390X.12121	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 Suetsugu Kenji, Nishigaki Hiroki, Fukushima Shigeki, Ishitani Eiji, Kakishima Satoshi, Sueyoshi Masahiro	4. 巻 103
2. 論文標題 Thread like appendix on Arisaema urashima (Araceae) attracts fungus gnat pollinators	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Ecology	6. 最初と最後の頁 e3782
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ecy.3782	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 Suetsugu Kenji, Nishigaki Hiroki, Fukushima Shigeki, Ishitani Eiji, Kakishima Satoshi, Sueyoshi Masahiro	4. 巻 103
2. 論文標題 Functional significance of thread like appendix on Arisaema urashima (Araceae) attracting fungus gnat pollinators	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Bulletin of the Ecological Society of America	6. 最初と最後の頁 e2011
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/bes2.2011	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 Goro Kokubugata, Satoshi Kakishima, Atsushi Abe, Koh Nakamura, Kuo-Fang Chung, Masatsugu Yokota	4. 巻 49
2. 論文標題 Phylogenetic relationships among populations of Portulaca okinawensis (Portulacaceae) in the Ryukyu Archipelago of Japan using MIG-seq SNP Data	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Bulletin of the National Museum of Nature and Science. Series B, Botany	6. 最初と最後の頁 33-40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.50826/bnmnsbot.49.1_33	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 Ishida Atsushi, Nakamura Tomomi, Saiki Shin-Taro, Yoshimura Jin, Kakishima Satoshi	4. 巻 11
2. 論文標題 Evolutionary loss of thermal acclimation accompanied by periodic monocarpic mass flowering in <i>Strobilanthes flexicaulis</i>	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 14273
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-93833-1	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 Chie Tsutsumi, Ayako Maeda, Atsushi Abe, Yumi Yamashita, Tomohisa Yukawa, Satoshi Kakishima	4. 巻 47
2. 論文標題 Genetic diversification of <i>Oberonia</i> (Orchidaceae) in Japan, with implications for the species taxonomy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Series B, Botany	6. 最初と最後の頁 131-141
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.50826/bnmnsbot.47.3_131	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 Satoshi Kakishima, Masahiro Sueyoshi, Yudai Okuyama	4. 巻 47
2. 論文標題 Floral visits of <i>Cordyla murina</i> (Mycetophilidae) and other Dipterans to <i>Asarum asaroides</i> (Aristolochiaceae) and the possible role of mushroom-like scents	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Series B, Botany	6. 最初と最後の頁 227-236
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.50826/bnmnsbot.47.4_227	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 柿嶋 聡, 内山治男, 安嶋 隆, 栃原行人, 板垣ひより, 伊藤彩乃, 鷺沢美穂子	4. 巻 24
2. 論文標題 茨城県におけるサトイモ科テンナンショウ属ヤマジノテンナンショウの初記録およびオオマムシグサの生育状況	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 茨城県自然博物館研究報告	6. 最初と最後の頁 19-25
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 -

1. 著者名 Kenji Suetsugu, Rikuo Sato, Satoshi Kakishima, Yudai Okuyama, Masahiro Sueyoshi	4. 巻 102
2. 論文標題 The sterile appendix of two sympatric Arisaema species lures each specific pollinator into deadly trap flowers	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Ecology	6. 最初と最後の頁 e03242
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ecy.3242	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 Satoshi Kakishima, Yudai Okuyama	4. 巻 46
2. 論文標題 Further Insights into the Floral Biology of Asarum tamaense (sect. Heterotropa, Aristolochiaceae)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Series B, Botany	6. 最初と最後の頁 129-143
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 -

1. 著者名 Satoshi Kakishima, Junichi Ohno, Koichi Hoshiyama, Fumito Yamane, Yoshihisa Sugie, Yudai Okuyama	4. 巻 49
2. 論文標題 Rediscovery of Arisaema suwoense Nakai in Yamaguchi Prefecture Reveals Morphological Differences from A. izuense Nakai	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Bulletin of the National Museum of Nature and Science. Series B, Botany	6. 最初と最後の頁 105-114
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.50826/bnmnsbot.49.3_105	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 Chie Tsutsumi, Ayako Maeda, Masayuki Ishibashi, Tomohisa Yukawa, Satoshi Kakishima	4. 巻 49
2. 論文標題 Identification of Oberonia (Orchidaceae) on Kozushima Island, Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Bulletin of the National Museum of Nature and Science. Series B, Botany	6. 最初と最後の頁 115-122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.50826/bnmnsbot.49.3_115	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 Goro Kokubugata, Satoshi Kakishima, Chan-ho Park, Takuro Ito, Atsushi Abe, Chikako Ishii and Gwan-Pil Song	4. 巻 12
2. 論文標題 A new record of <i>Ardisia</i> × <i>walkerii</i> , a hybrid of <i>A. japonica</i> and <i>A. pusilla</i> , (Primulaceae) from Jeju Island, Korea	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Species Research	6. 最初と最後の頁 258-265
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12651/JSR.2023.12.3.258	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 Goro Kokubugata, Satoshi Kakishima, Takuro Ito, Yukiko Saito, Chikako Ishii, Kuo-Fang Chung, Mina L. Labuguen, Aurea Lopez-Feliciano, Masatsugu Yokota	4. 巻 49
2. 論文標題 Phylogenetic Background and Taxonomic Status of <i>Crepidiastrum lanceolatum</i> (Asteraceae) Sold as a Traditional Vegetable in Okinawa Prefecture, Japan Revealed by MIG-seq SNP Data	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Bulletin of the National Museum of Nature and Science. Series B, Botany	6. 最初と最後の頁 73-82
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.50826/bnmnsbot.49.2_73	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 Goro Kokubugata, Satoshi Kakishima, Kuo-Fang Chung, Cheng-Xin Fu, Masatsugu Yokota	4. 巻 50
2. 論文標題 New record of <i>Cassytha filiformis</i> var. <i>duripraticola</i> (Lauraceae) from mainland China based on morphological and molecular data	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Bulletin of the National Museum of Nature and Science. Series B, Botany	6. 最初と最後の頁 33-40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.50826/bnmnsbot.50.1_33	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 Goro Kokubugata, Satoshi Kakishima, Kuo-Fang Chung, Cheng-Xin Fu, Masatsugu Yokota	4. 巻 50
2. 論文標題 New record of <i>Cassytha filiformis</i> var. <i>duripraticola</i> (Lauraceae) from mainland China based on morphological and molecular data	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Bulletin of the National Museum of Nature and Science. Series B, Botany	6. 最初と最後の頁 33-40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.50826/bnmnsbot.50.1_33	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 Kenji Suetsugu, Rikuo Sato, Satoshi Kakishima, Yudai Okuyama, Masahiro Sueyoshi	4. 巻 102
2. 論文標題 The sterile appendix underpins high pollinator specificity in Arisaema with a lethal kettle trap pollination system	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Bulletin of the Ecological Society of America	6. 最初と最後の頁 e01831
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/bes2.1831	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 -

〔学会発表〕 計13件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 柿嶋聡、末吉昌宏、大野順一、星山耕一、杉江喜寿、山根文人、奥山雄大
2. 発表標題 再発見により明らかとなったヤマグチテンナンショウの正体
3. 学会等名 日本植物分類学会第22回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 柿嶋聡
2. 発表標題 ゲノムワイド解析により明らかになるサトイモ科テンナンショウ属マムシグサ節の多様化
3. 学会等名 日本シダ学会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 柿嶋聡
2. 発表標題 多面的アプローチによる植物の多様化と生活史進化に関する研究
3. 学会等名 日本植物分類学会第21回大会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 柿嶋聡
2. 発表標題 特異な生活史戦略に着目した植物の多様化メカニズムに関する研究
3. 学会等名 第53回種生物学シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柿嶋聡、末吉昌宏、奥山雄大
2. 発表標題 タマノカンアオイとタイリンアオイはキノコ擬態花か？ 送粉者の共通性と花香成分の違い
3. 学会等名 第53回種生物学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柿嶋聡、梁王台碩、楊宗愈、呂佩倫
2. 発表標題 台湾における新たな周期的一斉開花種の発見
3. 学会等名 第52回種生物学シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 柿嶋聡、松本哲也、大野順一、星山耕一、大西憲太郎、早瀬裕也、末次健司、伊東拓朗、常木静河、永野惇、小林禰樹、芹沢俊介、邑田仁、奥山雄大
2. 発表標題 網羅的タクソンサンプリングに基づく分子系統解析から見えてきた日本産テンナンショウ属マムシグサ節の多様性と分類学的課題
3. 学会等名 日本植物分類学会第19回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柿嶋聡、松本哲也、大野順一、星山耕一、大西憲太郎、早瀬裕也、末次健司、伊東拓朗、常木静河、小林禧樹、芹沢俊介、邑田仁、奥山雄大
2. 発表標題 ゲノムワイドSNPデータに基づく系統解析から明らかになりつつある日本産テンナンショウ属マムシグサ節の多様化と送粉様式の進化
3. 学会等名 日本植物学会第84回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柿嶋聡
2. 発表標題 ここまで分かった日本産マムシグサ節における適応放散的な多様化
3. 学会等名 第71回日本生態学会大会、シンポジウム「あなたの知らないサトイモ科植物の世界2：系統・分布編」（招待講演）
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 柿嶋聡、大野順一、阿部篤志、奥山雄大
2. 発表標題 アマミテンナンショウの3亜種の現状と保全に向けた遺伝解析
3. 学会等名 日本植物分類学会第23回大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 柿嶋聡、末吉昌宏、大野順一、杉江喜寿、山根文人、奥山雄大
2. 発表標題 オオマムシグサ種群の種分化における送粉者シフト
3. 学会等名 第55回種生物学シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 柿嶋聡、末吉昌宏、大野順一、星山耕一、杉江喜寿、山根文人、奥山雄大
2. 発表標題 系統・形態・送粉者から解明するオオマムシグサ種群の多様性
3. 学会等名 日本植物学会第87回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 西田佐知子、内貴章世、柿嶋聡
2. 発表標題 一斉開花するコダチスズムシソウと毎年開花するオキナワスズムシソウの繁殖干渉
3. 学会等名 日本植物分類学会第22回大会
4. 発表年 2023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	西田 佐知子 (Nishida Sachiko) (10311490)	名古屋大学・博物館・准教授 (13901)	

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		
米国	University of Connecticut	Mount St. Joseph University	
中国	江蘇省中国科学院植物研究所		
台湾	台湾国立台東大学	台湾国立自然科学博物館	