莎草研究 No. 26: 27−37 (2024).
J. Jpn. Cyperol. (26): 27−37 (2024).

【原著論文】

琉球諸島および大東諸島におけるタマハリイ（カヤツリグサ科）の周年開花

志賀 隆[1, 2,*]・内藤芳香[2]・山ノ内崇志[3]・加藤 将[1]・間島絵里子[4]・東 和明[5]
([1]新潟大学教育学部 〒950-2181 新潟県新潟市西区五十嵐 2 の町 8050 番地;
[2]新潟大学大学院自然科学研究科 〒950-2181 新潟県新潟市西区五十嵐 2 の町 8050 番地;
[3]福島大学共生システム理工学類 〒960-1296 福島県福島市金谷川 1;
[4]新潟県立燕中等教育学校 〒959-1201 新潟県燕市灰方 815;
[5]オフィスキーポイント 〒[redacted] 沖縄県島尻郡南大東村[redacted])

Takashi SHIGA[1, 2,*], Hanaka NAITO[2], Takashi YAMANOUCHI[3], Syou KATO[1], Eriko MASHIMA[4] and Kazuaki HIGASHI[5]: Year-round flowering of *Eleocharis geniculata* (Cyperaceae) across the Ryukyu Islands and Daito Islands, Japan

([1]Faculty of Education, Niigata University, Ikarashi 2-no-cho 8050, Nishi-ku, Niigata-shi, Niigata 950-2181, JAPAN; [2]Graduate School of Science and Technology, Niigata University, Ikarashi 2-no-cho 8050, Nishi-ku, Niigata-shi, Niigata 950-2181, JAPAN; [3]Faculty of Symbiotic Systems Science, Fukushima University, Kanayagawa 1, Fukushima-shi, Fukushima 960-1296, JAPAN; [4]Niigata Prefectural Tsubame Secondary School, Haikata 815, Tsubame-shi, Niigata 959-1201, JAPAN; [5]Office Keypoint, [redacted], Minamidaito-son, Shimajiri-gun, Okinawa [redacted], JAPAN)
*Corresponding author: shiga@ed.niigata-u.ac.jp

(2024 年 12 月 9 日　受理)

Abstract:
This study investigated the life history, flowering phenology, and distribution of *Eleocharis geniculata* (L.) Roem. & Schult. (Cyperaceae), commonly found in wetland areas of the pantropics, with a focus on Ryukyu Islands and Daito Islands, Japan. Field surveys and photographic documentation analysis were conducted on Minami-Daito Island. Additionally, a specimen survey of the species was carried out at KAG, KPM, OKAY, RYU, TI, TNS, and URO. Although previously classified as an annual or short-lived perennial flowering from July to October in Japan, this species was observed flowering year-round on Minami-Daito Island, persisting as a perennial at a site since at least 2008. Herbarium specimens collected throughout the year from Ryukyu Islands, showed spikelets in various developmental stages, ranging from immature to fruiting. These findings suggest that *E. geniculata* may grow as a perennial not only on Minami-Daito Island but also across the Ryukyu Islands. Long-distance seed dispersal by birds or other natural vectors, along with unintentional anthropogenic introduction, are considered plausible mechanisms for the species' establishment on Minami-Daito Island.

はじめに

タマハリイ（フシイ）*Eleocharis geniculata* (L.) Roem. & Schult.（カヤツリグサ科）は汎熱帯域の池沼の岸辺に生育する草本である（COSEWIC 2009, Hoshino et al. 2020）。本種は、匐枝はなく、卵形で明らかに茎よりも太い小穂をつけ、柱頭は 2 分岐、瘦果は黒色、瘦果よりもわずかに長い刺針状花被片が 6〜8 本あることによって特徴付けられる（Lunkai and Strong 2010, Hoshino et al. 2020）。日本国内において本種は琉球諸島（沖縄本島、伊平屋島、伊是名島、屋我地島、座間味島、外地島、久米島、宮古島、石垣島、西表島、魚釣島）と大東諸島（南大東島）で分布が確認されている（初島 1975, Walker 1976, 初島・天野 1977, 星野ほか 2011, 勝山・早坂 2015, 沖縄県環境部自然保護課 2018, 琉球の植物研究グループ 2018−, Hoshino et al. 2020; 図 1）。

本種は熱帯・亜熱帯地域を中心に広域に分布しているものの、その生態的な情報は限られている。生活史は一年草（Kukkonen 2001, COSEWIC 2009, Lunkai and Strong 2010, 星野ほか 2011, Hoshino et al. 2020）とするものが多いが、一年草もしくは短命な多年草（沖縄県環境部自然保護課 2018）とするものもある。熱帯地域では「ヤチボウズのように群生」（矢野・藤木 2019）することも報告されており、安定的に多年草化している地域もある。また、開花期については文献により大きく異なり、例えば、中国では「1 月から 4 月」（Lunkai and Strong 2010）、パキスタンでは「4 月から 7 月」（Kukkonen 2001）、日本では「7 月から 10 月」（星野ほか 2011, Hoshino et al. 2020）、カナダやアメリカでは「春から秋」（COSEWIC 2009）、「3 月から 12 月」（Menapace 2002）とされる。これは本種が広域分布種であることが一因と思われるが、同時に生活史や生態に関する情報が十分に蓄積していないことも示している。

2024 年 11 月、著者らは南大東島（沖縄県島尻郡南大東村）において水生・湿生植物の分布調査を行う機会を得た。そして、この調査の際に開花しているタマハリイを確認した（図 2a, e−h）。確認した株はヤチボウズ状となっており、複数年かけて成長した株であると推定された。これらの特徴はこれまで日本国内で報告されてきた生活史や開花時期（星野ほか 2011, Hoshino et al. 2020）とは異なる。

今回、タマハリイを確認した南大東島は沖縄本島の約 300km 東に位置する隆起環礁の海洋島である（中井ほか 2009; 図 1）。同島はタマハリイの国内分布の東端にあたるが、沖縄県環境部自然保護課（2018）が報告するまでタマハリイは記録されていなかった（正宗・柳原 1941a, 1941b, 1941c, 初島 1973, 宮城 1989, 奥田・大野 1992, 清水 2003, 西浜 2004, 横田 2009）。南大東島には様々な植物が人為的に移植されており、水生・湿生植物では園芸スイレン *Nymphaea* cvs.、ホテイアオイ *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms、ボタンウキクサ *Pistia stratiotes* L.など（正宗・柳原 1941a, 西浜 2004, 横田 2009）の外来種が水湿地に見られる。そのため、南大東島のタマハリイはごく最近に侵入した可能性も考えられた。

そこで本研究では、タマハリイの生活史と開花周期、南大東島におけるタマハリイの分布の由来を検討することを目的とした。まず、南大東島の現在の生育状況を調査するとともに、写真記録から南大東島における過去の開花状況や分布状況を調査し、定着時期を推定した。さらに、さく葉標本の調査から日本国内における開花の特徴、国内の分布状況を整理した。

材料と方法

南大東島における野外調査は 2024 年 11 月 3 日～4 日に実施した。調査の努力量はのべ 12 人日であった。踏査は南大東島全域の水路、湿地において行った。島内中央から西部にかけて広がるカルスト湖沼群（図 1b）のうち、栄太郎池、霞池、鴨池、権蔵池、月見池、瓢箪池、豊作池、見晴池ではカヤックを用いて池内からの調査を行った。水温、電気伝導度（EC）、pH は、鴨池の中央付近で表層水を採水し、ポータブル電気伝導率・pH 計（WM-32Ep, 東亜ディーケーケー, 東京）を用いてただちに測定した。採水は 2024 年 11 月 4 日 11 時 23 分に行った。当日の天気は晴れであった。また、ポリ瓶に採水した試水約 80 ml を採水後 24 時間以内にエアポンプ（通気量約 0.5 l/分）で 30 分間曝気し、曝気後の pH 値を RpH とした。

著者の一人である東は、2008 年からカルスト湖沼群の動植物の観察を続けており、毎年 10 回程度のカルスト湖沼群の観察ツアーを実施している。これらの活動の中で、2008 年から 2024 年 11 月までに撮影したおよそ 300,000 枚の写真記録を確認し、タマハリイがいつから生育しているか、季節による生育状況に違いがみられるかを調査した。

標本調査は琉球大学理学部植物標本庫（RYU）・琉球大学教育学部植物標本庫（URO）および国立科学博物館植物標本庫（TNS）において行った。鹿児島大学総合研究博物館植物標本室（KAG; https://dbs.kaum.kagoshima-u.ac.jp/musedb/s_plant/s_plant.php, 2024 年 11 月参照）と神奈川県立生命の星・地球博物館植物標本庫（KPM）、岡山理科大学植物標本庫（OKAY）および東京大学植物標本室（TI）に収蔵されている標本については、植物標本の画像を参照した。標本そのもの、もしくは画像を確認できたものについては、確認できる小穂を「成長期にある未熟な小穂」、「開花期にある小穂」、「痩果がある結実期にある小穂」の 3 つに分類した。また、その他の標本記録を確認するために、GBIF（https://www.gbif.org/ja/, 2024 年 11 月参照）、サイエンスミュージアムネット（https://science-net.kahaku.go.jp/, 2024 年 11 月参照）に登録されている本種の標本記録を確認した。

結果

野外調査

島内のカルスト湖沼群の 1 つである鴨池（25.8435°N, 131.2341°E; 図 1b）の湖岸に 100 cm × 20 cm 程度のタマハリイのパッチを 1 つ、50 cm × 20 cm 程度のパッチを 3 つ確認した（図 2a）。植物体に根茎は無く、叢生しており、小穂が卵型で、痩果は 0.8～0.9 mm、披針状花被片は 1.1～1.2 mm、6～7 本あり、柱基は盤状、柱頭は 2 分岐であることから本種と同定した（図 2e–h）。それぞれのパッチの下には枯れた茎が重なり、ヤチボウズの様相を呈していた。

タマハリイを確認した鴨池は湖岸の際までアダン *Pandanus odoratissimus* L.f. やトクサバモクマオウ *Casuarina equisetifolia* L. が張り出し、イヌフトイ *Schoenoplectus littoralis* (Schrad.) Palla subsp. *thermalis* (Trabut) S.S.Hooper やヒメガマ *Typha angustifolia* L.［ここでは角野（2014）の見解に従い、学名に *T. domingensis* Pers. を使用しない］、ヒトモトススキ *Cladium jamaicense* Crantz が数十 cm の幅で群落を形成していた。湖岸からすぐに水深が深くなっており、草丈が低い一年生の湿生植物の生育に適した環境は確認されなかったが、タマハリイはトクサバモクマオウの根本に堆積したわずかな土壌の上に生育していた（図 2a）。また、鴨池の中心部の水質は、水温 29.9℃、電気伝導度 352 mS/m、pH8.01、RpH8.00

であった。

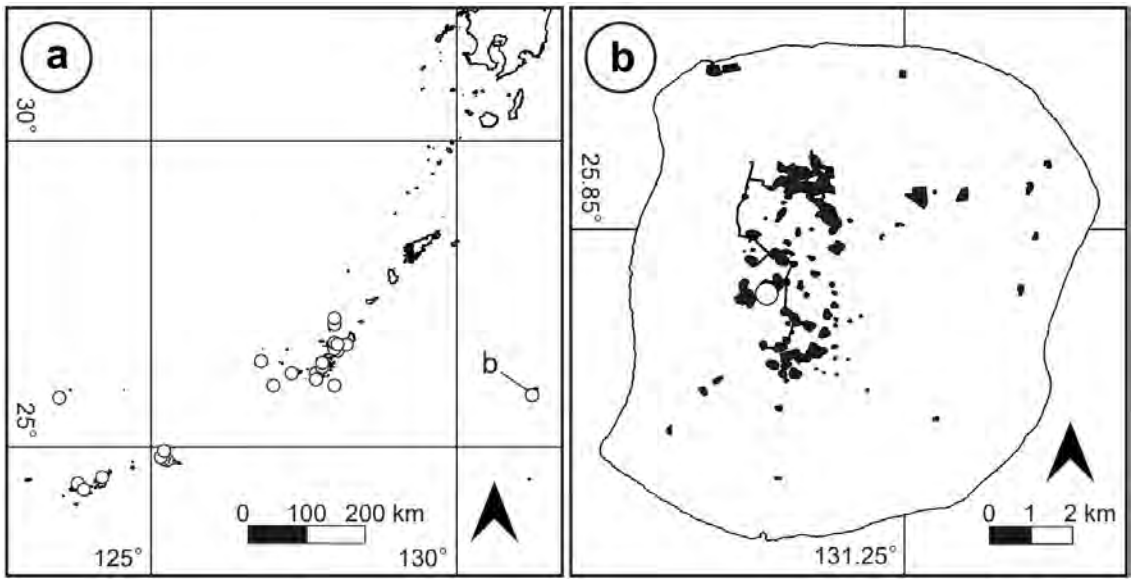

図 1. タマハリイ *Eleocharis geniculata* の国内分布．標本記録（a）と野外調査における確認地点（b）．それぞれの図において標本記録がある場所，野外調査で分布を確認した場所を白丸（○）で示した．逸出と考えられる鹿児島県の採集記録はここでは示していない（本文参照）．また，南大東島島内の水域は黒色で示した．

写真調査

写真調査の結果、2008 年 12 月 5 日（図 2b）、2011 年 6 月 28 日（図 2c）、2018 年 2 月 13 日（図 2d）、2023 年 3 月 15 日に 2024 年 11 月に確認した地点と同じ場所において生育が確認された。2008 年 12 月の時点でタマハリイは大きなパッチを作っていた（図 2b）。確認されたすべての写真においてタマハリイは緑色の茎を有しており、開花期もしくは結実期と思われる小穂をつけていた（図 2b–d）。また、2018 年 2 月 13 日には権蔵池と鴨池をつなぐ水路の縁においても本種の生育を確認していた。

標本調査

タマハリイのさく葉標本は、RYU において 18 点、URO では 7 点、TNS では 7 点、KAG では 11 点、KPM では 3 点、OKAY では 8 点、TI では 5 点の合計 59 点を確認した（確認標本参照）。後述する鹿児島県からの 1 点を除いて、標本はすべて琉球諸島で採集されたもので、大東諸島（南大東島）で採集された標本は確認されなかった。また、これらの標本のうち、採集日時が不明な標本は 5 点で、残りの 54 点は 2 月を除くすべての月で採集されていた。採集月と採集点数は次の通りであった：1 月 3 点; 3 月 5 点; 4 月 10 点; 5 月 4 点; 6 月 5 点; 7 月 6 点; 8 月 9 点; 9 月 1 点; 10 月 2 点; 11 月 5 点; 12 月 4 点。また、59 点の標本のすべてに小穂が残されており、それぞれの標本に「成長期にある未熟な小穂」、「開花期にある小穂」、「痩果がある結実期にある小穂」の 3 段階すべてが確認された（図 3a）。植物体の根本には採集月に限らず、若い新たに伸長する茎と未熟な小穂が確認された（図 3b–e）。

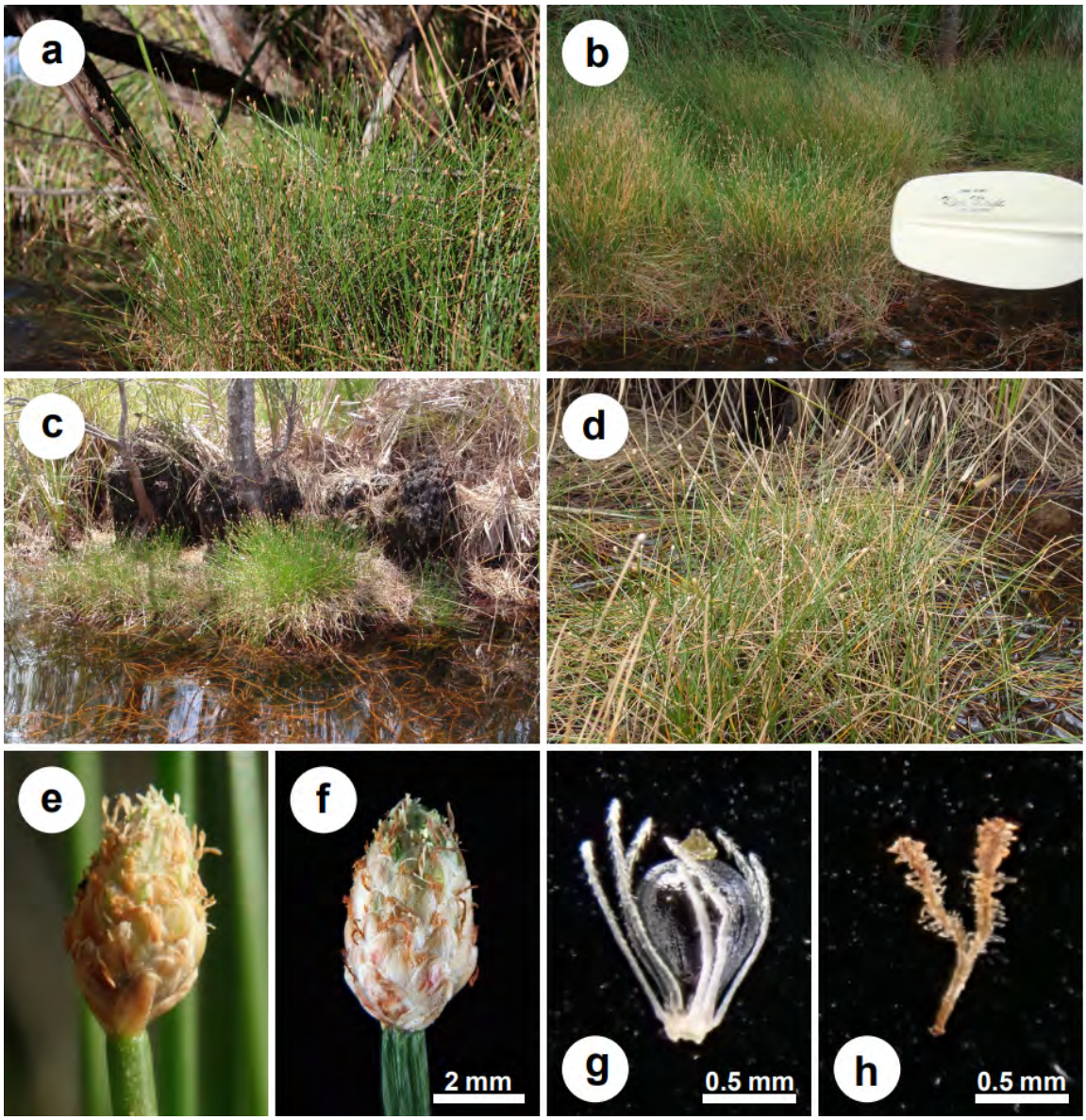

図 2. 南大東島におけるタマハリイ *Eleocharis geniculata* の生育状況と形態．2024 年 11 月 4 日 (a), 2008 年 12 月 5 日（b），2011 年 6 月 28 日（c), 2018 年 2 月 13 日（d）の群落の様子．葯が露出している主に雄性期の小穂（e）と雌蕊が露出した雌性期の小穂（f）．痩果（g）．柱頭（h）．撮影場所は a–c は同じ地点（鴨池）. d は鴨池に接続する水路. e–h は 2024 年 11 月 4 日に撮影.

また、上記の 59 点の標本に加えて、現在 GBIF やサイエンスミュージアムネットに登録されているこれ以外の 8 点の標本の採集情報を確認した。これらの標本は 1 月、3 月、4 月、6 月、8 月、9 月、12 月に採集されていた（確認標本参照）。上記と合わせて計 67 点の標本は、沖縄本島、伊平屋島、阿嘉島、屋我地島、久米島、外地島、座間味島、池間島、下地島、宮古島、魚釣島、石垣島、西表島において採集されていた（図 1a）。また、鹿児島県においてもタマハリイの標本（KAG-66089）が確認された。

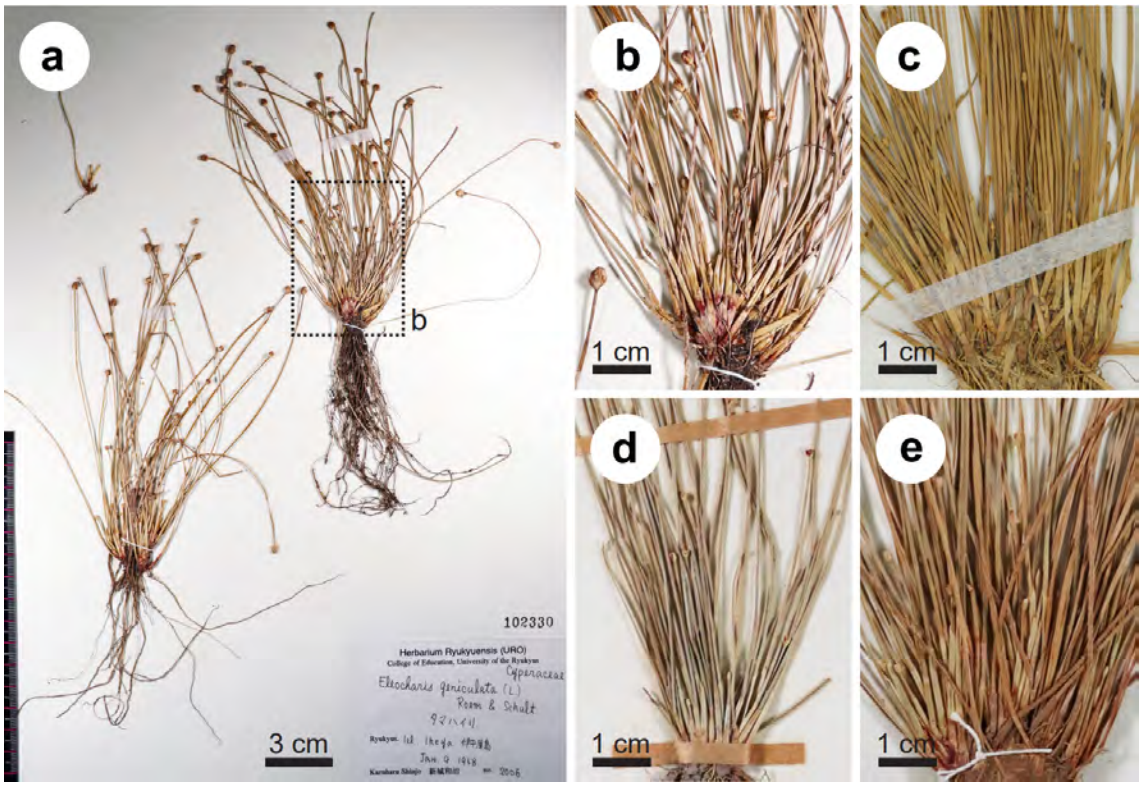

図 3. 様々な季節に採集されたタマハリイ *Eleocharis geniculata* のさく葉標本と新たに伸長した茎および未熟な小穂. a & b: URO-102330（1958 年 1 月 9 日採集）. c: KPM-NA0192129（1973 年 4 月 10 日採集；大西　亘氏撮影）. d: URO-4305（1972 年 7 月 3 日採集）. e: RYU-18533（1966 年 10 月 30 日採集）.

考察

タマハリイの生活史と開花周期

これまでタマハリイは日本では一年草もしくは短命な多年草と考えられてきた（星野ほか 2011, 沖縄県環境部自然保護課 2018, Hoshino et al. 2020）。しかし、南大東島で過去に撮影された写真に基づくと、2008 年から 2024 年の現在まで、少なくとも 16 年間は同じ場所で確認されること、枯れた茎を伴うヤチボウズ様の大株であることから、南大東島では短命ではない多年草の生活史をとっているものと考えられる。

野外調査、写真調査から年間を通じて南大東島では開花が確認された（図 2a–d）。また、標本調査から琉球諸島では、採集された地点や採集年は違うものの、一年を通して未熟な小穂から結実した小穂まで連続した成熟段階の小穂を持つ植物体が採集されていた（図 3b–e）。これは琉球諸島や大東諸島のタマハリイはともに周年で開花しており、これらの地域では多年草化する可能性を示している。

タマハリイの周年開花は、琉球諸島や大東諸島がともに亜熱帯に位置し、一年を通して温暖な気候であることに起因すると思われるが、多年草化するためには温暖な気候以外にも安定した生育環境が必要だろう。例えば、水田はタマハリイの生育適地のひとつだが（沖縄県環境部自然保護課 2018）、人為的な攪乱にさらされるため、多年草として生育することは難しいと思われる。また、タマハリイの減少の理由として、牛や馬などの家畜を含む

人為的な攪乱以外に、生育地や生育適地へのヨシ *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. や他の草本の侵入が挙げられている（COSEWIC 2009）。南大東島のカルスト湖沼群の水深は海水面よりも低いこともあり、その多くが海水の影響を受けていることが知られている（長沼 1992）。今回、多年草化したタマハリイを確認した鴨池は、電気伝導度の値（352 mS/m）から、海水（5.3 S/m, 25℃; Zalatarevich et al. 2014）の影響を受けていることは明らかであった。タマハリイは沿岸域や塩生湿地にも生育することが知られ（Menapace 2002, COSEWIC 2009, Lunkai and Strong 2010）、ある程度の耐塩性を持つと考えられる。海水の影響を受ける水環境であり、水際まで木本が生育しており、なだらかな移行帯を持たない岸辺がタマハリイ以外の草本の侵入を制限し、結果として多年草化したタマハリイの生育を可能にしているものと思われる。

タマハリイの国内の分布

今回の標本調査では伊是名島と南大東島で過去に採集された標本を確認することができなかったものの、タマハリイの採集範囲はこれまで報告があった分布範囲（沖縄県環境部自然保護課 2018）とほぼ同じであった。鹿児島県の標本は鹿児島大学（鹿児島高等農林学校）の農場（鹿児島市）で採集されたものであり、標本が配架された当時は「ハリイ」と同定されていた（KAG-66089; 確認標本参照）。鹿児島高等農林学校は湿田の広がる鹿児島市郊外に設立され、農場もその構内に設置された（丹羽 2015）。水田はタマハリイの生育環境の一つであるが、その後、鹿児島県において本種の採集記録がないことからも、意図的か非意図的かは不明であるが他の生育地から持ち込まれた植物と考えられる。なお、鈴木ほか（2022）においても鹿児島県におけるタマハリイの分布は同じ標本を根拠に逸出（沖縄由来）と扱われている。

長距離散布：特に南大東島への侵入について

タマハリイは沖縄県内の島嶼において点々と記録されている。これらの離れた島々、特に隆起環礁の海洋島である南大東島にタマハリイはどのようにして定着したのであろうか。南大東島の生育地と最も近い既知の生育地（沖縄県名護市周辺; RYU-18553, RYU-27714）でも約 330～340 km 離れている（図 1a）。タマハリイはミクロネシアの島々（矢野・藤木 2019; Flora of Micronesia, https://naturalhistory2.si.edu/botany/micronesia/index.htm, 2024 年 11 月参照）にも生育しており、何らかの長距離散布を可能にする種特性を持っていることは明らかである。海洋島への長距離散布はその比率は異なるものの、鳥散布（付着、被食を含む）、海流散布、風散布によって説明されることが多い（Nogales et al. 2012）。初島（1973）は、南大東島の自生種と思われる 206 種について種子散布方法を検討し、鳥散布が 56%（115 種）、海流散布が 26%（55 種）、風散布が 18%（36 種）と報告している。ハリイ属の小穂や種子は水鳥によって採餌されることが知られている（Green et al. 2016）。オーストラリアでは 4 種のハリイ属植物の種子がセイケイ *Porphyrio porphyrio* (Linnaeus, 1758) の糞から発芽可能な状態で確認されており、ヨーロッパに生息するカモ類の消化管からはマツバイ *E. acicularis* (L.) Roem. & Schult.、マルホハリイ *E. ovata* (Roth) Roem. & Schult.、クロヌマハリイ *E. palustris* (L.) Roem. & Schult.、*E. multicaulis* (Sm.) Desv.、*E. uniglumis* Schult. の種子が確認されている（Green et al. 2016）。COSEWIC（2009）はタマハリイの種子散布について、詳細は不明であるとしつつも、鳥類による極めて稀な長距離散布の可能性を指摘し

ている。南大東島のカルスト湖沼群においても、サギ類やカモ類が冬期に多数観察されることから（高木・松井 2009）、鳥類によるタマハリイの種子散布の可能性は比較的高いと思われる。

鳥類による長距離散布以外には、意図的・非意図的にかかわらず人為散布による定着の可能性も考えられる。ハワイ諸島に分布するタマハリイは熱帯アメリカから持ち込まれた外来種と考えられており、その採集記録は 1909 年まで遡るという（Wester 1992）。南大東島においても 1900 年に開拓が開始されてから、様々な植物が島内に持ち込まれている（西浜 2004, 横田 2009）。水生・湿生植物では、観賞用に植えられた園芸スイレンが島内の水域で散見されている（初島 1973 清水 2003）。また、ボタンウキクサ（横田 2009）、ホテイアオイ（正宗・柳原 1941a, 横田 2009）、オオサンショウモ *Salvinia molesta* D.S.Mitch. も確認されている（南大東島の大池に外来種オオサンショウモが大量に発生！, https://www.youtube.com/watch?v=jqUKlFa88k4, 2024 年 11 月参照）。国内外来種と考えられるものとしてはマツモ類 *Ceratophyllum* sp.（2024 年 11 月現在、果実が確認されないため、ここではマツモ類とした）が挙げられ、これはカモ類の飼育に伴って島内に持ち込まれたものと考えられている（東 未発表）。今回実施した野外調査においても、ボタンウキクサを除くこれらの移入種が、いくつかの地点で群落となって繁茂している様子が観察された。

タマハリイは商業的に広く流通している種ではないため、意図的に導入される可能性は低いと思われるが、他の植物を導入する際に、タマハリイの種子が非意図的に侵入する可能性は十分に考えられる。浅く水を入れた畑で栽培されるサトイモ *Colocasia esculenta* (L.) Schott［タイモ（田芋）、ミズイモ（水芋）］の導入に付随した侵入は、有力な可能性の一つであろう。南西諸島では広く栽培されており、南大東島ではミズイモと呼ばれている（正宗・柳原 1941a, 西浜 2004）。正宗・柳原（1941a）によれば、1939 年時点で南大東島のカルスト湖沼群周辺の「泥炭地」、「北村駐在所附近」、「新東林ドリーネ窪地の水澤」（それぞれ原文ママ）ではミズイモが栽培されていたらしい。ミズイモ畑はタマハリイの生育可能な環境と考えられ、他の地域からミズイモが導入される際に種子が付随して非意図的に島内に侵入した可能性は否定できない。この場合、今後、島内のミズイモ畑や、かつてのミズイモ畑、周辺の湿地においてもタマハリイが多数確認されると思われる。

前述の通り、標本調査では南大東島で採集されたタマハリイの標本を確認することはできなかった。近年の琉球諸島と大東諸島の標本が収蔵されている沖縄美ら島財団の植物標本室（OCF）にも確認を取ったが、南大東島の標本は 2024 年 11 月現在の時点で収蔵されていなかった（米倉氏 私信）。南大東島におけるタマハリイの記録は、沖縄県環境部自然保護課（2018）が初出であり、本種の分布が南大東島で認識されるようになったのは比較的最近と思われる。2008 年の写真記録（図 2b）からは少なくとも 2000 年代前半には定着していたと考えられるが、南大東島のタマハリイが長距離散布により自然に定着した自生種なのか、逸出種なのかは、現時点において判断することは難しいと言えるだろう。

証拠標本

本調査で採集したタマハリイの証拠標本は新潟大学植物標本庫（NGU）、徳島県立博物館植物標本庫（TKPM）、琉球大学教育学部植物標本庫（URO）に保管した。

沖縄県．島尻郡南大東村, 在所, 4 m alt. (内藤芳香 nos. 1671−1674, 4 Nov. 2024, NGU-21242 & 21243, TKPM, URO).

確認標本

鹿児島県. 鹿児島市, 鹿児島大学農場 (Y. Hiramatsu no. 188, 7 Aug. 1916, KAG-66089!) [逸出; 鈴木ほか（2022）および本文参照].

沖縄県. 沖縄本島 (宮城鉄夫 s.n., date unknown, TI-00176021!; 伊藤篤太郎 s.n., 26 July, 1894, TNS-60783!; 金城三郎 s.n., in 1909−1910, TNS-64165!; 坂口 no. 21, Aug. 1923, TI-00176022!; 金城鉄郎 no. 100, 8 Oct. 1937, RYU-27714!; 高嶺英言 no. 1063, 3 Jan. 1942, TNS-231846!; 仲嶺盛仁 no. 15, 2 Apr. 1954, RYU-19940!, TNS-117537!; 初島住彦 no. 17906, in 1955, KAG-66091!, TI-00176025!; 初島住彦 no. 17444, 29 Apr. 1955, KAG-66090!, TI-00176023!; 初島住彦 no. 17489, 30 Apr. 1955, TI-00176024!; 初島住彦 no. 708, 19 May 1955, RYU-19701!; 初島住彦 no. 18087, 5 June 1955, KAG-66093!; Y. Niiro nos. 1136, 1149, 2 Nov. 1957, RYU-19361!, RYU-19366!; Y. Miyagi no. 3836, 30 Oct. 1966, RYU-18533!; Y. Miyagi no. 3499, 27 Nov. 1966, RYU-18477!; M. Senaha & Yamashiro s.n., 21 July 1999, OKAY-15824 2 点!; T. Yamashiro & M. Senaha no. 4720, 22 July 1999, URO-102333!; collector unknown s.n., 27 June 2006, OPM-1801400; 7 Sep. 2008, OPM-1801448; 10 Apr. 2009, OPM-1801458; 高良拓夫 no. 8162, 27 June 2006, OKAY 2 点!; 高良拓夫 no. 12395, 7 Sep. 2008, OKAY!; 高良拓夫 no. 12626, 10 Apr. 2009, OKAY!). 伊平屋島 (新城和治 no. 717, 29 Dec. 1956, URO-102352!; collector unknown s.n., 9 Jan. 1958, OPM-1800368; 新城和治 nos. 2006, 2015, 9 Jan. 1958, URO-102330!, URO-102331!; Y. Niiro s.n., 28 Dec. 1958, RYU-1257!; E. Nakahara no. 1088, 7 Aug. 1970, RYU-19187!; M. Kugai s.n., 27 Aug. 1970, RYU-14931!; 初島住彦ほか no. 35091, 24 July 1973, RYU-11605!). 屋我地島 (初島住彦 nos. 777, 17997, 20 May 1955, RYU-19702!, KAG-66092!). 阿嘉島 (T. Yamashiro & A. Kuwataka no. 4424, 9 May 1999, URO-102325!). 久米島 (新城和治 no. 1889, 27 Dec. 1957, URO-102332!; Y. Niiro no. 863, 28 Dec. 1957, RYU-19315!; 新城和治 no. 5170, 26−28 Mar. 1967, URO-102354!; 初島住彦 no. 30762, 27−30 Mar. 1967, KAG-66094!; 23 Dec. 1956, collector unknown s.n., KAP-0083155801s; 27 Mar. 1967, KAP-0000196201s). 外地島 (池田豪憲 no. 4065, 11 Aug. 1977, KAG-66095!, KAG-121154!, RYU-42250!). 座間味島 (初島住彦 no. 33392, 3 July 1972, RYU-4305!). 池間島 (F. R. Fosberg s.n., 27 Aug. 1956, KAG-66096!, KAG-66097!). 下地島 (仲宗根善守 s.n., 31 Mar. 1937, TNS-58597!). 宮古島 (Y. Niiro & Y. Miyagi no. 6483, 21−24 Nov. 1974, RYU-32213!; 川上 勲 no. 46, in 1977, KAG-66098!). 魚釣島 (玉城・新納 s.n., 3 Apr. 1971, RYU-5885!). 石垣島 (高嶺英言 s.n., June 1936, RYU-27715!; 1 June 1938, TNS-234710!). 西表島 (10 Apr. 1973, 古瀬 義 no. 2887, 10 Apr. 1973, KPM-NA0069054!, KPM-NA0192129!; TNS-555250!; RYU-11265; 1 Aug. 1973, RYU-12570; 勝山輝男 s.n., 23 Nov. 1992, KPM-NA0100152!; 内貴章世・矢野興一・平本 樹 no. 23032708, 27 Mar. 2023, OKAY 2 点!).

＊KAP（鹿児島県立博物館植物標本庫）, OPM（沖縄県立博物館・美術館植物標本庫）.

謝辞

本研究を実施するにあたり、南大東村役場には島内における水生植物の調査を許可していただいた。国立科学博物館植物研究部の海老原 淳博士（TNS）と永濱 藍博士（TNS）、琉球大学教育学部の齊藤由紀子博士（URO）、琉球大学理学部の傳田哲郎博士（RYU）にはタマハリイの標本閲覧に際してお世話になった。神奈川県立生命の星・地球博物館の

大西 亘氏には KPM の、東京大学総合研究博物館の池田 博博士には TI の標本画像を提供していただいた。沖縄美ら島財団の米倉浩司博士には植物標本庫（OCF）に収蔵されているタマハリイの標本を確認していただいた。岡山理科大学の矢野興一博士には、OKAY の標本画像の提供およびタマハリイに関する文献についてご教示いただいた。新潟大学教育学部の板垣沙也加氏には現地調査および標本調査の補助をしていただいた。これらの方々を記してお礼申し上げる。また本稿には、JSPS 科研費（24K00166, 研究代表者 志賀 隆）の支援を受けて行った研究成果の一部を使用した。

参考文献

COSEWIC 2009. COSEWIC assessment and status report on the Bent Spike-rush *Eleocharis geniculata*, Great Lakes Plains population and Southern Mountain population, in Canada. 30 pp. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada, Ottawa. (www.sararegistry.gc.ca/status/status_e.cfm, 2024 年 11 月参照)

Green, A. J., Soons, M., Brochet, A.-L. and Kleyheeg, E. 2016. Chapter six, Dispersal of plants by waterbirds. *In*: Şekercioğlu, C. H., Wenny, D. G. and Whelan, C. J. (eds), Why Birds Matter: Avian Ecological Function and Ecosystem Services. pp. 147−195. University of Chicago Press, Chicago.

初島住彦 1973. 大東島の植物. *In*: 文化庁（編）, 大東島天然記念物特別調査報告, pp. 9−42. 文化庁, 東京.

初島住彦 1975. 琉球植物誌（追加・訂正版）. 1002 pp. 沖縄生物教育研究会, 那覇.

初島住彦・天野鉄夫 1977. 琉球植物目録. 282 pp. でいご出版社, 那覇.

星野卓二・正木智美・西本眞理子 2011. 日本カヤツリグサ科植物図譜. 778 pp. 平凡社, 東京.

Hoshino, T., Masaki, T. and Katsuyama, T. 2020. *Eleocharis geniculata* (L.) Roem. & Schult. *In*: Iwatsuki, K., Boufford, D. E. and Ohba, H. (eds.), Flora of Japan, vol. IVa. Angiospermae, Monocotyledoneae (a), p. 370. Kodansha, Tokyo.

角野康郎 2014. 日本の水草. 326 pp. 文一総合出版, 東京.

勝山輝男・早坂英介 2015. カヤツリグサ科. *In*: 大橋広好・門田裕一・邑田仁・米倉浩司・木原浩（編）, 改訂新版 日本の野生植物 第 1 巻 ソテツ科～カヤツリグサ科, pp. 294−362. 平凡社, 東京.

Kukkonen, I. 2001. *Eleocharis geniculata* (L.) Roemer & Schult. *In*: Ali, S. I. and Qaiser, M. (eds.), Flora of Pakistan, vol. 206. Cyperaceae, p. 65. Department of Botany, University of Karachi, Karachi, and Missouri Botanical Press, St. Louis.

Lunkai, D. and Strong, M. T. 2010. *Eleocharis* R. Brown. *In*: Wu, Z. Y., Raven, P. H. and Hong, D. Y. (eds.), Flora of China, vol. 23. Acoraceae through Cyperaceae, pp. 188−200. Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.

正宗厳敬・柳原政行 1941a. 大東島の植物 I. 台湾博物学会報 **31**: 237−250.

正宗厳敬・柳原政行 1941b. 大東島の植物 II. 台湾博物学会報 **31**: 268−274.

正宗厳敬・柳原政行 1941c. 大東島の植物 III. 台湾博物学会報 **31**: 317−330.

Menapace, F. J. 2002. *Eleocharis geniculata* (Linnaeus) Roemer & Schultes. *In*: Flora of North America Editorial Committee (ed.), Flora of North America, vol. 23. Magnoliophyta:

Commelinidae (in part): Cyperaceae, p. 101. Oxford University Press, New York.
宮城康一 1989. 北大東島・南大東島・沖大東島の植生. *In*: 宮脇昭（編）, 日本植生誌 沖縄・小笠原, pp. 490−493. 至文堂, 東京.
長沼信夫 1992. 波照間・南大東両島における水環境とその利用. 駒沢地理 (28): 75−91.
中井精一・東 和明・ダニエル・ロング 2009. 南大東島の人と自然. 243 pp. 南方新社, 鹿児島.
西浜良修 2004. 南大東島の植物. 77 pp. 南大東村教育委員会, 南大東.
丹羽謙治（編）2015. 平成 27 年度鹿児島大学附属図書館貴重書公開, 旧制鹿児島高等農林学校の底力. 13 pp. 鹿児島大学附属図書館, 鹿児島.
Nogales, M., Heleno, R., Traveset, A. and Vargas, P. 2012. Evidence for overlooked mechanisms of long-distance seed dispersal to and between oceanic islands. New Phytologist **194**: 313−317.
沖縄県環境部自然保護課 2018. 改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第 3 版 （菌類編・植物編）－レッドデータおきなわ－. 708 pp. 沖縄県環境部自然保護課, 那覇.
奥田重俊・大野啓一 1992. 南・北大東島の潜在自然植生. 横浜国大環境研紀要 **18**: 55−82.
琉球の植物研究グループ 2018−.「琉球の植物」データベース. 国立科学博物館. (https://www.kahaku.go.jp/research/activities/project/hotspot_japan/ryukyus/db/, 2024 年 11 月参照)
清水善和 2003. 南大東島の自然 もう一つの大洋島の視点から. 地域学研究 (16): 9−32.
鈴木英治・丸野勝敏・田金秀一郎・寺田竜太・久保紘史郎・平城達哉・大西 亘 2022. 鹿児島大学総合研究博物館研究報告 No. 17, 鹿児島県の維管束植物分布図集－全県版－. 526 pp. 鹿児島大学総合研究博物館, 鹿児島.
高木昌興・松井 晋 2009. 南大東島の鳥類相の特徴と保全. *In*: 中井精一・東 和明・ダニエル・ロング（編著）, 南大東島の人と自然, pp. 168−181. 南方新社, 鹿児島.
Walker, E. H. 1976. Flora of Okinawa and the Southern Ryukyu Islands. 1,159 pp. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
Wester, L. 1992. Origin and distribution of adventive flowering plants in Hawai'i. *In*: Stone, C. P., Smith, C. W. and Tunison, J. T. (eds.), Alien plant invasions in native ecosystems of Hawai'i: Management and Research, pp. 99−154. University of Hawaii, Cooperative National Park Research Studies Unit, Honolulu.
矢野興一・藤木利之 2019. クック諸島で採集されたカヤツリグサ科植物. 莎草研究 (21): 39−46.
横田昌嗣 2009. 後世に残すべき南大東島の貴重な自然. *In*: 中井精一・東和明・ダニエル・ロング（編著）, 南大東島の人と自然, pp. 152−167. 南方新社, 鹿児島.
Zalatarevich, A., Olga, S., Lopez, A. R., Sanchez, J. L., Jakobsen, P. T., Avnskjold, J., Jensen, H. D., Kozlowski, W., Dumańska-Kulpa, J., Gonzaga, F. B., Fraga, I. C. S., Lopes, J. C., Silva Junior, W. B., Kardash, E., Durbiano, F., Orrù, E., Szilágyi, Z. N., Király, D., Asakai, T., Maksimov, I., Suzuki, T., Seitz, S., Spitzer, P., Vyskočil, L., Zacher, T., Pyykkö, R., Magnusson, B., Gavrilkin, V., Prokopenko, L., Stennik, O., Ovchinnikov, Y., Konopelko, L. A., Smirnov, A. M. and Suvorov, V. I. 2014. Final report of key comparison CCQM-K105 ‘Electrolytic conductivity at 5.3 $S \cdot m^{-1}$’. Metrologia **51**: 08016.