

自然教育園におけるゲンジボタルのルーツの検証

矢野 亮*・下田彰子

国立科学博物館附属自然教育園

Makoto Yano, Akiko Shimoda: Verification of the roots of *Luciola cruciata* in the Institute for Nature Study. Miscellaneous Reports of the Institute for Nature Study (56): 9–13, 2024.

Institute for Nature Study, National Museum of Nature and Science

はじめに

矢野 (2018) は、自然教育園の過去 40 年間のゲンジボタルの観察記録に基づく出現個体数の変遷、生息環境としての水量や水質などの水環境について報告した。これらとは別に、ホタルの専門家である大場信義氏からは、自然教育園のホタルの生息地を視察した結果、自然教育園に生息するゲンジボタルの発光パターンが、西日本型の 2 秒型であるとの指摘を受けた。そして、東日本に位置する自然教育園に西日本型のホタルがみられる理由として、江戸時代、自然教育園が高松藩主の下屋敷であったという歴史的事実を踏まえ、高松からゲンジボタルが移入された可能性があるのではないかと示唆された。大場・鈴木 (2019) は自然教育園のゲンジボタルの遺伝子解析を行い、西日本型と東日本型が混在することを報告した。また、鈴木 (2021) も同様に遺伝子解析を行い、四国の香川県、徳島県のゲンジボタルの遺伝子構成とは異なり、自然教育園のゲンジボタルは関東地域に代表される遺伝子型であることを明らかにしている。

このように、自然教育園のゲンジボタルについては、発光パターンは西日本型、遺伝子解析は東日本型と西日本型が混在という結果が報告されている。そこで、今回、なぜそのような相違が生じているのかについて、自然教育園でこれまで調査を行ってきた結果から総合的に検討した。加えて、交通事情が悪かった江戸時代に、果たして高松から江戸までゲンジボタルを運搬できたかという観点から検証した。

発光パターンによる検討

大場 (1988, 1989) は、日本のゲンジボタルの発光パターンには、現在 2 つのタイプとその中間型があるとしている。西日本に生息する 2 秒型と東日本に生息する 4 秒型およびその境界地域に見られる 3 秒型である。

大場氏は、1989 年 6 月 21 日に自然教育園に来園された際に、「自然教育園のホタルは 2 秒型、つまり西日本系統である」と指摘された。2017 年 6 月 17 日にも再び来園され、ホタルの飛翔写真と目視観察から、やはり西日本系統の発光パターンであると再確認された。

一方、阿部ほか (2004) は、ゲンジボタルの発光パターンに及ぼす温度の影響を東日本型と西日本型で調査している。その結果から、地域による個体差は認められず、高温環境 (25℃) に近づくと発光間隔が短くなり、低温環境 (15℃) に近づくと長くなったことを報告している。具体的には、北九州で採取した西日本型の場合には、25℃で 2 秒型、15℃では 4 秒型で明滅した。さらに、秋田で採取した東日本型の場合にも、25℃で 2 秒型、15℃では 4 秒型で明滅した。

自然教育園におけるゲンジボタルの飛翔調査時の気温は、図 1 に示すとおり 2020 年から 2022 年の 3 年間とも概ね 25℃前後であった。阿部ほか (2004) はシャーレ個体によって明滅間隔に差があり、実験個体数が不明なことや、短時間の温度変化条件下における実験が、どの程度自然界の影響を再現できるのかという課題もあり断定はできないが、自然教育園のゲンジボタルも、調査時の気温が高温であったことから、ゲンジボタルが 2 秒型で

* E-mail: a-shimoda@kahaku.go.jp (代理)



図1. ゲンジボタル調査時の気温と飛翔数.
2020～2022年におけるゲンジボタル調査の計測値.

発光した可能性がある。

遺伝子解析による検討

大場・鈴木 (2019) は、自然教育園に生息するゲンジボタルについて、1989年に採集された1個体、2017年に採集された2個体、2018年に採集された2個体の計5個体（いずれもオス個体）を用いて遺伝子解析を行い、西日本型と東日本型の系統が混在することを報告した。その後、鈴木 (2021) は、2018年に自然教育園で採集された2個体、2019年に採集された4個体、2020年に採集された3個体の計9個体（いずれもオス個体）を用いて、遺伝子解析を試みた。その結果、図2に示すように、自然教育園のゲンジボタル9個体は全て、東日本系統のハプロタイプC型であることが判明した。ちなみに、四国産のゲンジボタル18個体は全て西日本系統であったが、徳島県産7個体と香川県産2個体はハプロタイプE型、徳島県産9個体はハプロタイプU型であった。図2に示す通り、東日本系統と西日本系統では遺伝子に明らかな違いがあることがよくわかる。

鈴木 (2021) の分析ではすべて東日本系統となったが、大場・鈴木 (2019) では、自然教育園には東西に由来するゲンジボタルが混在するという謎が残された。その

後、筆者が大場・鈴木 (2019) の解析に用いられたサンプルを精査したところ、採集年月日が不確定であるゲンジボタルが混入している可能性があることが分かったが、真偽は不明である。

江戸時代の運搬事情からの検討

江戸時代には、地方から江戸の將軍様にホタルを献上する「献上ボタル」という行事があった。現在、記録として残されているものには、伊賀の藤堂藩の記録文書である『公室年譜略』という文献には、「慶安2 (1649) 年5月下旬に伊州名張より螢3000を取って東部に下し、將軍家若君に献上玉ふ」などの記載がある（上野市古文獻刊行会、2002）。江戸時代、自然教育園は高松（現在の四国の香川県）藩主である松平讃岐守頼重の下屋敷であり、この時代に同屋敷の敷地内に故郷の四国に分布するトラノオズカケやハマクサギなどの植物が移植されたと言われている。自然教育園のゲンジボタルのルーツが西日本であると仮定すれば、植物と同様に江戸時代に香川県から移入されたと考えられないこともない。

ここでは、交通の不便な江戸時代に、約540kmも離れた高松から江戸までゲンジボタルを生きたまま運ぶことができたのかという視点から検討してみたい。

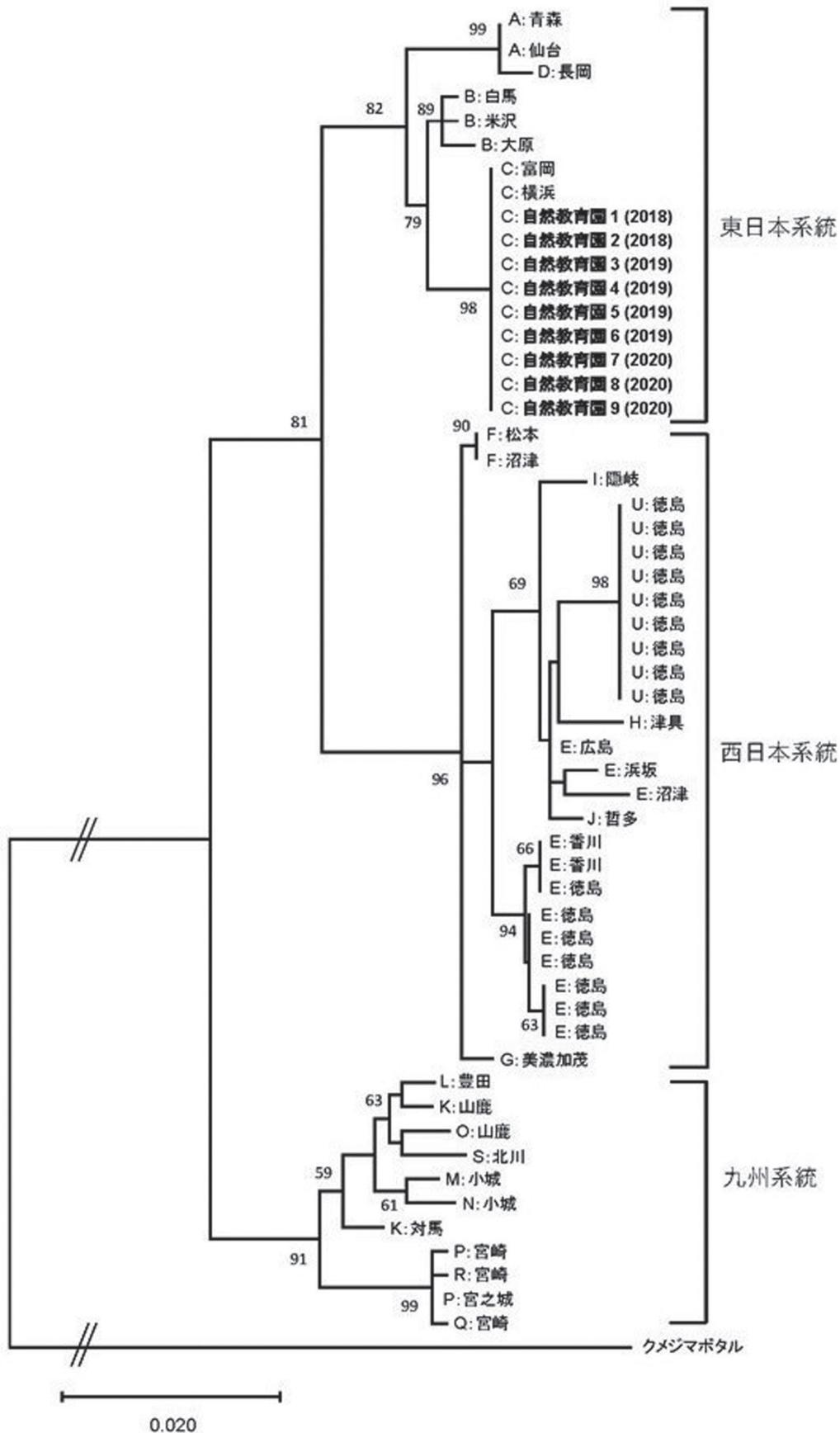


図2. ゲンジボタルにおけるミトコンドリア CO II 遺伝子ハプロタイプの系統樹。

図は、鈴木（2021）より許可を得て転載。Tamura 3-parameter model (+G, parameter=0. 1996) による最尤系統樹。系統樹の枝の先端には、アルファベット表記のハプロタイプとその採集地が示してある。自然教育園のハプロタイプは東日本地域の系統に含まれている。

去された。ご生前、お二人の先生から多大なご指導を頂いたことに感謝し、心よりご冥福をお祈り申し上げます。

引用文献

阿部宣男・稲垣照美・石川秀之・安達政伸・干場英弘, 2004. ゲンジボタルの発光パターンに及ぼす温度環境の影響」—地理的差異による2型分布に対する考察として—. 日本生物地理学会, 59: 75-81.

香川県立図書館. レファレンス事例詳細. https://crd.ndl.go.jp/reference/modules/d3ndlcrdentry/index.php?page=ref_view&id=1000047084 (参照 2024-02-04)

香川県歴史博物館, 2003. 東海道を行くⅡ 大名行列の世界. 部門展示解説シート No.83.

木村 礎・藤野 保・井上直編. 1990. 藩史大事典全八巻 第6巻 中国・四国編. 雄山閣出版: 600pp.

大場信義, 1988. ゲンジボタル. 文一総合出版: 198pp.

大場信義, 1989. 西と東で異なるゲンジボタル. 昆虫と自然, 24 (8): 198pp.

大場信義・鈴木浩文, 2019. 自然教育園におけるゲンジボタルの発光行動と遺伝子解析. 自然教育園報告, 50: 1-12.

鈴木浩文, 2021. 国立科学博物館附属自然教育園におけるゲンジボタルの遺伝子解析. 自然教育園報告, 53: 1-5.

上野市古文献刊行会, 2002. 公室年譜略—藤堂藩初期史料. 清文堂出版: 616.

矢野 亮, 2018. 自然教育園におけるゲンジボタル40年間の観察記録. 自然教育園報告, 49: 1-22.

