

自然教育園におけるカワニナの増殖

矢野 亮^{1,*}・下田彰子¹・川口貴光²・岡田圭司²

¹国立科学博物館附属自然教育園, ²株式会社環境指標生物

Makoto Yano¹, Akiko Shimoda¹, Kawaguchi Takamitsu², Okada Keiji²: Propagation of *Semisulcospira libertina* in the Institute for Nature Study. Miscellaneous Reports of the Institute for Nature Study (56): 1-7, 2024.

¹Institute for Nature Study, National Museum of Nature and Science, ²Bioindicator Co., Ltd.

はじめに

ゲンジボタルは、東京都レッドデータブック（本土部）(2023)では、区部で絶滅危惧IB類に掲載され、絶滅が危惧されている。自然教育園では自然発生のゲンジボタルが確認されており、1978年以降発生個体数の調査を実施してきた。矢野(2018)はその調査結果を基に、年による発生数について報告している。それによると、1986年には最大個体数281個体を記録したがその後減少し、2017年にはわずか24個体となった。さらに、減少の一因として、ゲンジボタルの幼虫の餌となるカワニナが少ないことを挙げている。

自然教育園では、ゲンジボタルの個体数増加を目指し、カワニナの増殖に取り組んでいる。園は全域が国の天然記念物に指定されており、必要最低限の手入れによりその自然が維持されるべきである。しかし、東京都港区で自然発生するゲンジボタルを絶やすことは、その希少性から非常に大きな損失となり、当面の対応として、カワニナにキャベツやハクサイを人為的に給餌することとし、その給餌方法を検討してきた。ここでは、その方法と成果について報告する。

カワニナの増殖に向けた給餌

藤宗ほか(2017)は、ホタルの飛翔数、ホタル飛翔数密度、秋のカワニナ(成貝と稚貝)の推定密度について相関分析を行い、ホタル飛翔数密度とカワニナの密度には成貝、稚貝ともに強い相関があることを明らかにしている。餌となるカワニナの増殖方法を検討する中で、2019年9月に横浜の「ほたるを守る会」会長の丸茂高氏により、キャベツを給餌するとカワニナが増えるという情報を得た。さらに2022年3月には、「日本チョウ類保全協会」の永井信氏より、東大和市では煮たキャベツを給餌してカワニナ増殖に成功したという新たな情報が伝えられた。

これらの情報提供を受け、キャベツの給餌を開始し、後述するがその後ハクサイについても給餌を始めた。表1に示すとおり、開始当初の2019年9月～2022年2月までは生のキャベツを給餌した。2022年3月～9月は、より採餌しやすいようにレンジで加熱したキャベツを給餌した。加えて、2022年9月以降は、キャベツより加熱が容易であるハクサイを給餌した。

表1. カワニナへの給餌内容.

年月	内容	量・頻度
2019年9月～2022年2月	生のキャベツ	3個程度/回 月2回程度
2022年3月～9月	レンジ加熱したキャベツ	3個程度/回 月2～3回程度
2022年9月～2024年1月	レンジ加熱したハクサイ	1個程度/回 月2回程度

*E-mail: a-shimoda@kahaku.go.jp (代理)

給餌して3～4日後に現地を観察すると、給餌したキャベツやハクサイにカワニナが集まる様子が確認された。カワニナの集積状況は、給餌内容によって違いがあり、生のキャベツを給餌した2020年3月時点では、キャベツに採餌痕はあるもののカワニナはキャベツにまば

らに付着する程度であった。その後、レンジ加熱によるキャベツ・ハクサイの給餌を開始した2022年3月以降、キャベツ・ハクサイへのカワニナの集まり具合は、日によって増減はあり様々であったが、大量に群がる状況も複数回確認された。



図1. 給餌後のカワニナの集積状況。

2019年9月～2022年2月は生のキャベツ、2022年3月16日～9月14日はレンジ加熱したキャベツ、2022年9月28日～2024年1月はレンジ加熱したハクサイを給餌。

カワニナの生息状況

キャベツ給餌開始後のカワニナの生息状況を把握するため、園内のサンショウウオ沢（図2）において、2021年3月4日、2022年3月4日の2日間、カワニナの生息環境としての水質・物理的環境調査とコドラートを設けて生息状況調査を実施した。

環境調査は、水温、pH、EC（電気伝導度）、DO（溶存酸素）、濁度、水深、流速について、簡易計測器（pHとEC：HANNA社製Combo 1（HI 98129）、DO：YK-

22DO、流速：ケネック製電磁流速計VE20）を用いて計測した。生息状況調査は、調査区域に、2021年は15か所、2022年は20か所で、25cm×25cmのコドラートを設置し、コドラート内の全てのカワニナを採集して個体数の計数を行った。また、全個体について、デジタルノギスを用いて殻高の計測を行った。

水質・物理的環境調査の結果は表2に示した。水温については、2021年は14.2～16.5℃、2022年は10.5～16.1℃であった。pHについては、2021年は7.07～7.21、2022年は6.33～7.38であった。ECについては、2021

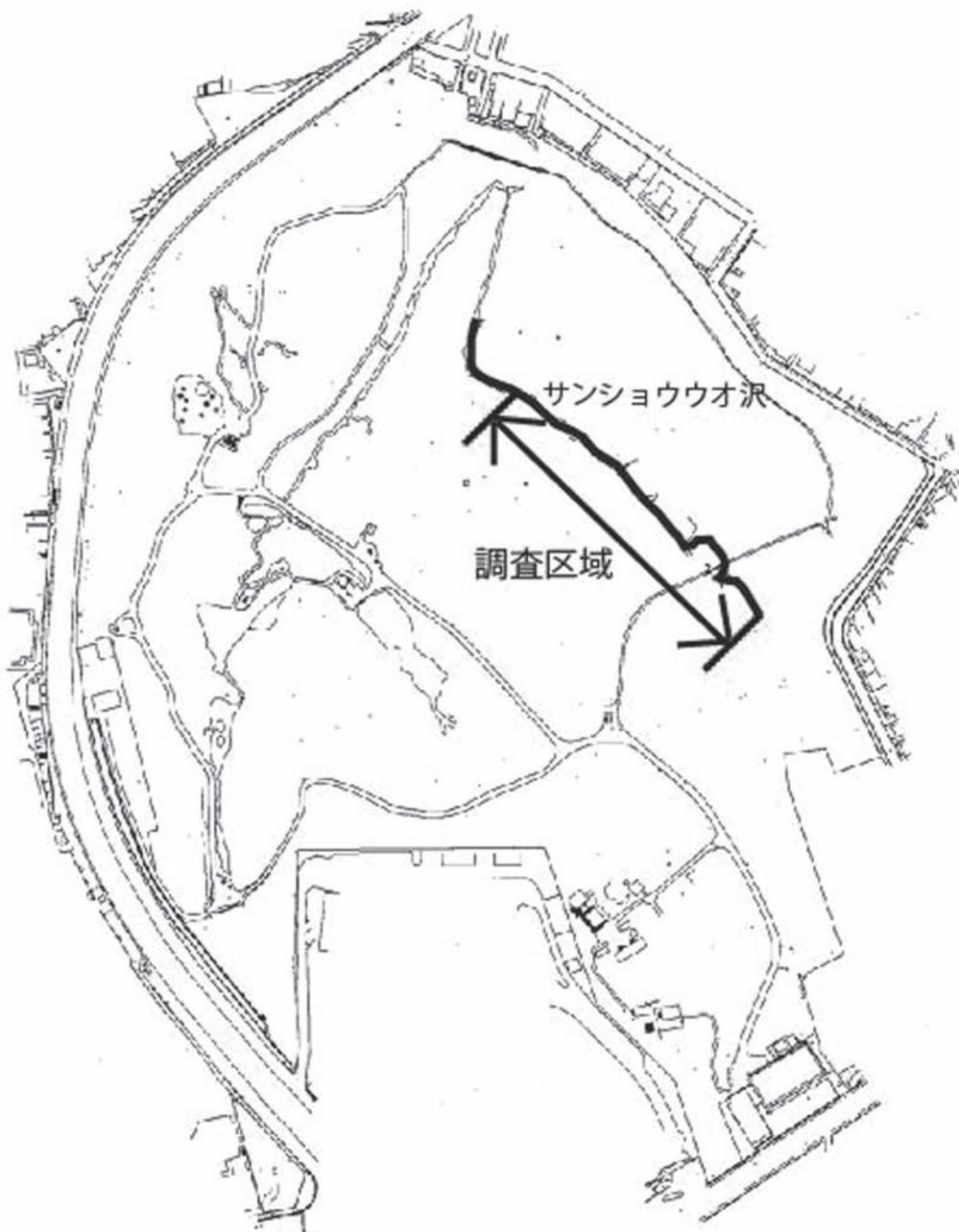


図2. 調査区域. 自然教育園のサンショウウオ沢.

年は436～470 μ S, 2022年は298～347 μ Sであった。DOについては、2021年は6.1～10.5mg/l, 2022年は4.5～11.6mg/lであった。濁度については、2021年は3.1～4.8度, 2022年は1.7～14.7度であった。また、水路幅については、2021年は30～130cm, 2022年は41～85cmであった。最大水深については、2021年は3.3～7.7cm, 2022年は4.6～7.0cmであった。流心流速については、2021年は11.1～35.2cm/sec., 2022年は3.2～

10.9cm/sec.であった。流量については、2021年は1.57～3.25 l /sec., 2022年は0.63～0.98 l /sec.であった。

カワナナの個体数は、表3に示した。2021年はコドラートごとに0～53個体と確認数にばらつきがあり、合計で164個体が確認された。2022年も同様に0～70個体とコドラートごとに差が見られ、合計127個体が確認された。図3はコドラート採集の状況、図4は計測中の写真である。

表2. 水質・物理的環境の計測結果。
2021年はA～Eの5地点, 2022年はA, C, Eの3地点で計測。

年	調査地点	水温 (°C)	pH	EC (μ S)	DO (mg/l)	濁度 (度)	水路幅 (cm)	最大水深 (cm)	流心流速 (cm/sec.)	流量 (l /sec.)
2021	A	14.2	7.16	441	10.5	4.8	100	7.7	13.0	2.28
	B	15.2	7.07	446	9.6	4.8	130	4.0	11.1	1.76
	C	16.0	7.10	436	8.7	4.4	70	5.7	14.8	1.99
	D	16.0	7.14	459	8.6	3.8	40	5.0	12.3	1.57
	E	16.5	7.21	470	6.1	3.1	30	3.3	35.2	3.25
2022	A	10.5	7.38	298	11.6	10.7	41	4.6	10.9	0.98
	C	12.1	7.05	314	10.3	14.7	85	7.0	5.9	0.72
	E	16.1	6.33	347	4.5	1.7	73	5.1	3.2	0.63

表3. コドラート採集結果。

2021年はQ1～Q15の15地点, 2022年はQ1～Q20の20地点で採集。
このほかに、2021年はゲンジボタル(幼虫)1個体, オニヤンマ(幼虫)31個体, アメリカザリガニ1個体が、2022年はオニヤンマ(幼虫)8個体が採集された。

年	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	合計
2021年	4	1	3	9	7	1	22	28	53	1	7	8	14	6	0	-	-	-	-	-	164個体
2022年	0	0	0	0	1	1	1	24	4	2	13	2	3	1	2	0	1	70	2	0	127個体



図3. コドラート採集。 25cm×25cmのサーバーネットにて採集。



図 4. カワニナ等の計測. 個体数の記録と殻高の計測.

表 4. カワニナの生息密度.
各年における全コドラートのカワニナの計測結果より算出.

内容	生息密度 (個体/m ²)	
	2021年	2022年
カワニナ全個体	174.93	101.60
カワニナ成貝 (殻長 10mm 以上)	46.93	55.20
カワニナ稚貝 (殻長 10mm 未満)	128.00	46.40

カワニナの生息密度

2021年(コドラート15か所設置)と2022年(コドラート20か所設置)のコドラート採集結果から算出した調査区域全体のカワニナの生息密度を表4に示した。なお、藤宗ほか(2017)に従い、殻長10mm以上を成貝、殻長10mm未満を稚貝とし、それぞれの生息密度を算出した。

全個体の生息密度は、2021年は174.93個体/m²で、2022年には101.60個体/m²と低下した。稚貝も同様に2021年と比べ2022年が低い結果となった。一方で、成貝の生息密度を見ると、2021年は46.93個体/m²であったが、2022年は55.20個体/m²に増加した。

ゲンジボタル成虫の個体数

キャベツ・ハクサイ給餌後におけるゲンジボタルの日最大個体数の変化を見ると、図5に示す通り、生キャベツ給餌開始後の2020年には48個体、2021年には58個体となり、加熱キャベツ給餌開始後の2022年には139個体、加熱ハクサイ給餌開始後の2023年には101個体となった。給餌以前のゲンジボタルの日最大個体数を見ると、1986年には最大の281個体を記録したが、1987年は130個体と減少し、その後は年ごとの変動はあるものの10~60個体程度で推移していた。特に加熱キャベツの給餌を開始した2022年以降は、大幅に個体数が増加していた。なお、2023年は、成虫羽化直前となる6月2日から3日にかけての合計降水量が260.5mm(自然教育

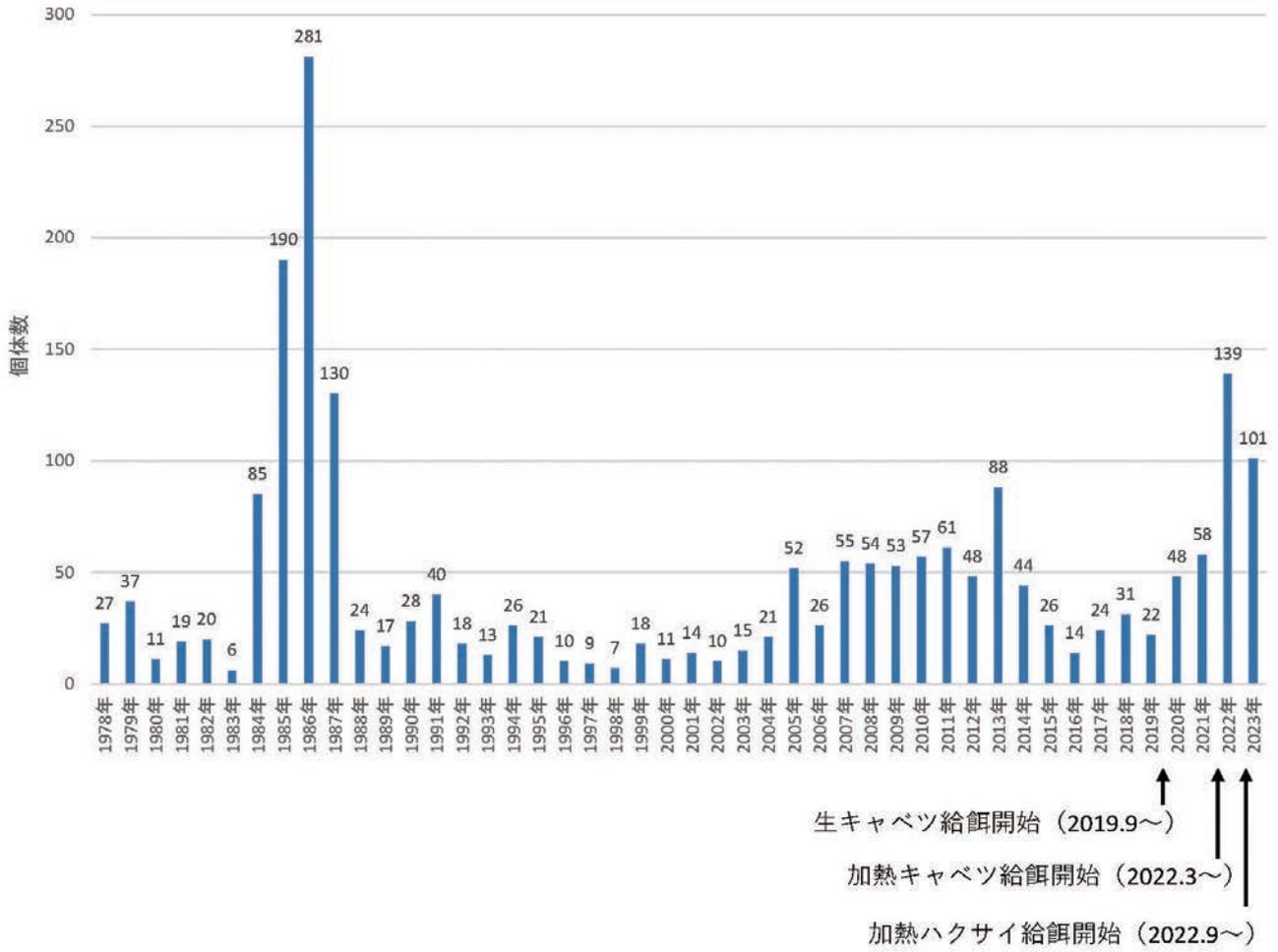


図5. ゲンジボタル日最大個体数の変化. 1978年～2023年.



図6. 飛翔する自然教育園のゲンジボタル. 2023年6月4日 植松利晃氏撮影.

園内の計測値) という豪雨に見舞われ、その影響で土の中にいたゲンジボタルの蛹が複数流出したことが予想される。2023年のゲンジボタルの確認数は101個体であったが、本来の生息数はもう少し多い可能性がある。なお、図6はゲンジボタルの飛翔の様子である。

まとめ

ゲンジボタルを増やすためには、その餌となるカワニナを増やす必要があり、カワニナが増えるためにはカワニナの生息する場所の環境の安定化と十分な餌が必要である。

カワニナの生息環境を見ると、今回の流速調査の結果、2021年は11.1～35.2cm/sec.、2022年は3.2～10.9cm/sec.であった。関根ほか(2007)では、ゲンジボタルの幼虫が多く生息する場所の流速は17～25cm/sec.であったと報告しており、この値と比較すると、特に2022年の流速が低かった。ゲンジボタルの幼虫にとって適した生息環境を創出するためには、カワニナの増殖と並行して、安定した流速・流量の確保が課題である。

カワニナの増殖には給餌が有効であるとの情報を得て、自然教育園では、ゲンジボタルの個体数増加を目指し、カワニナにキャベツやハクサイの給餌を試みた。給餌を行っていなかった2018年前後には、サンショウウオ沢にカワニナはほとんど確認されていなかった。今回、キャベツ等を給餌したことで、カワニナの個体数が増加し、それに伴いゲンジボタルの個体数が増加したと考えられる。しかも、加熱したキャベツ・ハクサイの給餌は、生の状態よりもゲンジボタルの増加に効果があったと考えられる。ただし、ゲンジボタルの確認数には年変動があるため、一時的に増加した可能性もあり、今後も、継続的な調査が必要である。

文化庁で天然記念物の仕事に長年従事されてきた品田

穰氏の話では、ゲンジボタルは原生林の中の溪流には意外と少なく、人里近くの流れに多いという。これは、日常生活の中で人々が川で食器などを洗った際、野菜屑や米粒がこぼれ落ち、これをカワニナが食べて増えるため、ゲンジボタルも増えるということである。キャベツやハクサイは、野菜屑と同様の役割となっているのかもしれない。ただし、全域が天然記念物であり、最低限の人為的管理により維持すべき自然教育園では、カワニナが順調に増加した場合には、ハクサイなどの給餌は休止したいと考えている。

謝 辞

ゲンジボタル成虫の個体数の調査は、自然教育園の職員やボランティアの方々にご協力頂いた。本報で報告した成果はみなさまの温かいご指導・ご協力の賜物であり、厚くお礼申し上げる。

引用文献

- 藤宗朋樹・河口洋一・竹川有哉・藪原佑樹・山城明日香, 2017. 吉野川市美郷川田川におけるカワニナの生息密度とホタルの飛翔数の関係. 土木学会論文集G(環境), 73(6):II_373-II_377.
- 関根雅彦・後藤益滋・伊藤信行・田中浩二・金尾充浩・井上倫道, 2007. 生息場評価手法を用いたホタル水路の建設. 応用生態工学, 10(2):103-116.
- 東京都, 2023. 東京都レッドデータブック(本土部) 2023. 東京都環境局自然環境部:879pp.
- 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.