

オキナワスジボタルおよびクロイワボタルの飛翔発光活動

大場信義*・後藤好正**

Flying and flashing activity of *Curtos okinawana* and *Luciola kuroiwae* (Coleoptera: Lampyridae)

OHBA N.* and GOTO Y.**

Adult male of *Curtos okinawana* is approximately 8 mm in body length, color of elytra is black, pronotum is yellow. This species is distributed in Okinawa Is., Kumejima Is. and Amami Oshima in Kagoshima Prefecture. The adult male of *Luciola kuroiwae* is similar to *C. okinawana* in form and color, but the body size is somewhat smaller than the latter. The two species are distributed in the same habitats. Their flash patterns and mating behavior have been studied (OHBA, 1983), but the activity of the adult males of these species have not been fully reported. The authors observed and compared the flying activity of *L. kuroiwae* and *C. okinawana* in the southern part of Okinawa Is. and the results are as follows.

L. kuroiwae began flashing and flying at 19:30, reaching peak activity at 19:50 and thereafter the activity gradually ceased. Males of *C. okinawana* began flying and emitting weak continuous light at 19:30, reaching peak activity at 20:00. The males then gradually ceased emitting light, but they continued to fly until 22:00. During this period, when the males artificial light simulating flashes were directed at the males, the males immediately responded with own flash to the artificial light. This flying activity is considered a behavior pattern of males for females. Thus these species are isolated from each other by their communication systems and by their activities even while living in the same habitat.

オキナワスジボタル *Curtos okinawana* MATSUMURA, 1918 は沖縄本島および久米島に分布する。このホタルの成虫は、体長約8mm, 体は黒色であるが、前胸背板は黄色である。一方、クロイワボタル *Luciola kuroiwae* MATSUMURA, 1918 は沖縄本島、久米島、奄美大島、に分布しているが、いずれの生息地においてもオキナワスジボタルとクロイワボタルは同所的に生息し、極めて類似した形態および色彩を有している。これら2種のホタルの各々の活動習性や発光パターン、配偶行動などについてはすでに OHBA (1983a, b) によって明かにされているが、両種の生態的棲み分けについては十分な観察

がなされていない。そこでオキナワスジボタルとクロイワボタルが混棲する沖縄本島南部において両種の成虫について飛翔習性の比較観察を行った。さらにオキナワスジボタルの雄の飛翔時に特異な発光行動が認められたのでこれらの結果についても併せて報告する。この研究の一部は平成3年度文部省科学研究費補助金一般研究C No.02640515によった。

調査地およびその概況

沖縄県玉城村百名 沖縄本島南部に位置し、海浜に面した南斜面に耕作される小さなサトウキビ畑とその周辺で

* 横須賀市自然博物館 Yokosuka City Museum, Yokosuka 238.

** 神奈川自然保全研究会 Kanagawa Natural Preservation Society, c/o Yokosuka City Museum.

原稿受付 1992年9月4日 横須賀市博物館業績 第432号

キーワード: オキナワスジボタル, クロイワボタル, 習性, ホタル科, ホタル Key words: *Curtos okinawana*, *Luciola kuroiwae*, activity, Lampyridae, firefly

ある。サトウキビ畑の周囲は墓や遺跡が存在するために古木が多く、自然環境が昔から安定して良好に保全されてきた。さらに各所に湧水が出ていて、ホタルが生息しやすい湿潤な環境となっている。調査地は台地上から海岸に下る未舗装の細い農道とサトウキビ畑周辺である(第1図)。

末吉公園 沖縄県首里に残る自然公園で、自然林が良好に保全され、多様な生物が生息する。公園の中心部に川が流れ、その周辺は湿潤で暗い。

調査方法

調査地においてオキナワスジボタルとクロイワボタルの発光開始時から飛翔発光、発光活動の終了に至るまで目視観察を中心としながら、高感度VTR、写真撮影、発光ダイオード点滅器などを利用して発光行動を観察した。生息地の照度測定は照度計(ミノルタ・デジタル照度計 T-1H)によった。クロイワボタルとオキナワスジボタルの習性の比較検討を行うために、末吉公園においても発光行動を目視観察するとともに、公園内で発光軌跡を撮影した。

観察結果

沖縄県玉城村百名におけるクロイワボタルとオキナワスジボタルの飛翔発光

1984年5月10日

クロイワボタルの雄は薄暮で周囲がまだ見える19:30(気温22℃)にサトウキビ畑で発光を開始し、墓の奥の林床でも約30個体が発光した。19:40 オキナワスジボタルも発光開始し、19:45には両種が混ざって飛翔発光した。オキナワスジボタルは飛翔時に弱く発光することが多く、しばしば途中で発光を停止する個体も観察された。19:50オキナワスジボタルに向けて発光ダイオードを点滅させたところ、同時に飛翔中の雄が強く発光して反応した。19:55にはクロイワボタルはほとんど飛翔発光しなくなったが、オキナワスジボタルは飛翔発光を続けた。

1990年5月7日

クロイワボタルの雄は19:30に飛翔発光を開始し、19:50には活動の最盛期となった。その後、次第に飛翔発光個体数は減少して、20:25以降はほとんど活動しなかった。クロイワボタルの雌はきわめて発見しにくく、出現時刻は雄の飛翔発光活動の最盛期にほぼ一致し、それ以後はほとんど発見できなかった。

一方、オキナワスジボタルは19:31から飛翔発光を開始し、19:55から20:05の間に飛翔発光の最盛期となっ

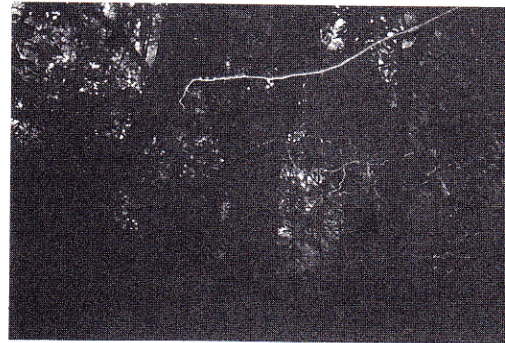


第1図 クロイワボタルおよびオキナワスジボタルの生息地。

手前はサトウキビ畑。沖縄県玉城村百名。



第2図 クロイワボタルの発光軌跡。



第3図 オキナワスジボタルの発光軌跡。

た。しかし、その後も飛翔発光個体数が極端に減少することなく続き、クロイワボタルがほとんど活動しなくなってからも飛翔発光していた。21:00には7個体が飛翔発光していたので、懐中電灯をその方向に点滅させたところ、周囲で光を消して飛翔していたオキナワスジボタルの雄が一斉に発光した。今まで通常では光を消して飛翔活動するのを観察するのは不可能であった。この飛翔行動は22:00以降も続いた。葉上で強く点滅しているオ

第1表 クロイワボタルとオキナワスジボタルの飛翔発光個体数.

観察時刻	クロイワボタル	オキナワスジボタル
19:30	2	0
19:31	1	1
19:32	4	2
19:34	1	2
19:35	2	2
19:36	2	4
19:37	6	3
19:38	4	2
19:39	7	2
19:40	7	8
19:45	9	5
19:50	13	8
19:55	8	12
19:58	4	6
20:00	4	8
20:05	5	13
20:10	3	7
20:15	2	4
20:20	3	11
20:25	1	8
20:30	1	9
20:40	3	10
20:50	0	10
21:00	1	7
22:00	0	100以上*

*懐中電灯を点滅させて測定

キナワスジボタルの雌は雄が飛翔活動している間中、まばらに観察された(第1表)。

同地における照度測定結果は第2表に示した通りであり、0.1 lxでクロイワボタルは発光を開始した。

末吉公園内で撮影したクロイワボタルおよびオキナワスジボタルの飛翔軌跡は第2図、第3図に示した通りである。クロイワボタルが飛翔発光しているときにはオキナワスジボタルの飛翔発光個体数は少なく、オキナワスジボタルの飛翔発光活動最盛期にはクロイワボタルの飛翔発光活動は低下した。

考 察

クロイワボタルの雄は19:30から19:50まで飛翔発光したが、これは雌の活動時間とも一致する。発生個体数が多い場合にはこの飛翔発光は明瞭な活動を示し、同所に発生するオキナワスジボタルとは明らかに活動習性が

第2表 沖縄県玉城村百名のクロイワボタル生息地における照度測定結果.

時刻	照度 (lx)	備考
19:09	6.72	23℃, 曇
19:10	4.93	
19:13	3.16	
19:15	2.45	
19:16	1.79	
19:17	1.38	
19:18	1.18	
19:19	0.94	
19:20	0.75	
19:21	0.50	カエル鳴く
19:23	0.38	
19:24	0.30	
19:25	0.23	
19:26	0.17	
19:27	0.14	
19:28	0.11	
19:30	0.07	クロイワボタル 発光開始

異なる。クロイワボタルとオキナワスジボタルの飛翔発光軌跡(第2図およびOHBA, 1983aのFig. 22)が示すように、各々の種の活動最盛期においては、その活動最盛期の種の飛翔発光軌跡がそれぞれ明瞭に区別できる程度に、露光されている事実から、両種は時間的に棲み分けていることが明かである。クロイワボタルのコミュニケーション・システムは雄の発光に対して、一定のタイミングで雌が応答発光し、さらにこの雌の応答発光に対して雄が応答する(OHBA, 1983b)。従って、オキナワスジボタルの雄はクロイワボタルの雄とはほぼ同時刻に発光を開始するにもかかわらず、クロイワボタルの配偶行動を攪乱することにはならない。一方、オキナワスジボタルの雄の発光はきわめて弱く連続していることからクロイワボタル雌にタイミングよく応答するには不適である。オキナワスジボタルの雄はクロイワボタルの雄とはほぼ同時刻の19:30ごろから飛翔発光し、その後少しづつ個体数を増して、21:00ごろまで飛翔発光を続ける。以後はあまり発光しないが飛翔活動は続けられて22:00には計測が困難なほど多くの雄が発光せずに飛翔する。発生個体数が多い場合には19:50を過ぎたところから既に発光しないで飛翔する個体が多くなり、点滅器で光を放つとそれまで発光せずに飛翔していた雄が多数発光する。この事実はオキナワスジボタルの雄の飛翔発光行動の最

盛期がクロイワボタルとは異なっていることを意味し、両種は時間的に棲み分けていることを裏付けている。雄の飛翔発光は探雌に関わる重要な行動であり、特にオキナワスジボタルにとっては時間的な棲み分けによって異種の発光シグナルによる攪乱を回避し、配偶行動の効率を高めていると考えられる。またオキナワスジボタルはクロイワボタルとは発光パターンが明瞭に相違するので、コミュニケーション・システム(OHBA, 1983a)の相違によっても両種は交雑する可能性が低い。オキナワスジボタルの雌は2~4秒間隔でゆっくり発光明滅して雄を誘引し、この雌の発光行動は雄の飛翔発光行動終了後においても認められる。オキナワスジボタルの活動時間はクロイワボタルに比べると異常に長く、雄は雌が発光すれば接近して交尾可能である。このために探雌行動時間が長時間となり、探雌行動による資源消費が大きくなるので、発光を停止することにより資源を節約しようとする適応的行動と考えることができる。野外観察の結果では、探雌行動時における雄の発光は弱い、雌に接近する時は常に強く発光する。さらに発光ダイオードを雌の誘引発光の明滅周期に似せて点滅させると発光しながら雄は次々と誘引されるが(大場, 1986)、疑似雌と見破った雄は光を消してUターンすることが確認されている。最初にオキナワスジボタルの雄が発光するのは雌の誘惑発光(calling signal)を解発させることに加え、同所的に生息するクロイワボタルとの識別に必要な行動と考えられる。従ってオキナワスジボタルの雄は行動目的に最適な発光の仕方をとっていると考えられる。オキナワスジボタルは飛翔発光後も飛翔は継続し探雌するが、その最盛期は21:00以降であるので、クロイワボタルとは最盛期

を異にする。なお、オキナワスジボタルは沖縄本島および久米島、さらに奄美諸島にも分布することが知られ(中根ほか, 1981)、本種と近縁なキイロスジボタル *Luciola costipennis* は沖縄本島と久米島周辺を除く南西諸島に広く分布し、オキナワスジボタルの代替種となっている。しかし、中根ほか(1981)によればオキナワスジボタルとキイロスジボタルが奄美諸島に分布するとしているが、本調査では確認されていない。両種のコミュニケーション・システムはLLシステムであり(OHBA 1983a)、両種が仮に同所的に生息するとすれば交雑する可能性が高い(大場・後藤, 1990)。しかし本調査では同所的に両種が生息することを確認できなかった。従って、両種が奄美諸島に分布しているとすれば、両種は島ごとに棲み分けていると推定できる。

引用文献

- 中根猛彦・大場信義 1981. ホタルの観察と飼育. 121 ページ. ニュー・サイエンス社.
- 大場信義 1986. ホタルのコミュニケーション. 241 ページ. 東海大学出版会.
- 大場信義・後藤好正 1990. ホタルの実験的異種間交尾. 横須賀市博研報(自然), (38): 15.
- OHBA N. 1983a. Studies on the communication system of Japanese fireflies. *Sci. Rept. Yokosuka City Mus.*, (30):1-62.
- OHBA N. 1983b. Flash communication in *Luciola kuroiwa* (Coleoptera: Lampyridae). *Sci. Rept. Yokosuka City Mus.*, (31): 1-8.