Short Note (短 報)

西表島におけるマングローブ植物からの
リュウキュウメジロの吸蜜

石毛久美子^{*1)}・伊澤雅子^{**}・上田恵介^{*}

Sucking Nectar from Mangrove Flowers by White-eyes
Zosterops japonicus loochooensis on Iriomote Island

Kumiko Ishige^{*1)}, Masako Izawa^{**} and Keisuke Ueda^{*}

Abstract. We studied the foraging behavior of the Japanese White-eye in three species of mangroves, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Kandelia candel* and *Rhizophora mucronata*, in July-August and October at sub-tropical Iriomote Island, southern Japan. During the study period the Japanese White-eye appeared to utilize only one species as a nectar source; *B. gymnorrhiza*, which has flower characteristics specialized for pollination by birds.

Key words: Pollination, Jananese White-eye, Iriomote Island, Mangrove, Nectar.

キーワード: 送粉, メジロ, 西表島, マングローブ, 花蜜.

花と花蜜食鳥の関係に関する研究は、熱帯域ではハチドリ類 (Stiles 1971, Wolf & Hainsworth 1991, Cotton 1998 など) やタイヨウチョウ類 (Gill & Wolf 1975), ミツスイ類 (Paton 1986) などで行われてきたが、温帯域においては、鳥の側からのまとまった研究はほとんどない。それは温帯域では、花蜜の供給が年間を通じて安定していないため、花蜜食に特殊化した花蜜食鳥が生息できないからである (上田 1995)。しかし花蜜だけに依存するのではなく、花蜜の供給の多い時期だけ、または花蜜以外のエサ資源の少ない時期だけに花蜜を利用する、“日和見主義的な”花蜜食鳥は、温帯域にも少数だが生息している。その代表として、日本ではメジロ *Zosterops japonicus* があげられる。メジロがいつ、どこで、どのような花を利用して生活しているのかについては、ヤブツバキ *Camellia japonica* (Yumoto 1987, 1988, 長谷川 1997, 國武陽子未発表) やキブシ *Stachyurus praecox* (藤田 薫未発表) などについて研究が行われており、また移入植物のハイビスカス *Hibiscus cvs* やセイロンベンケイ *Bryophyllum pinnatum* からの盗蜜行動

Received 16 August 2002, Revised 3 June 2003, 2nd Revision 15 July 2003, Accepted 15 July 2003.

* 立教大学理学部動物生態学研究室, 〒171-8501 東京都豊島区西池袋 3-34-1.

** 琉球大学理学部進化・生態学講座, 〒903-0213 沖縄県西原町千原 1.

¹⁾ 現住所: 〒649-6222 和歌山県那賀郡岩出町岡田 66.

* Laboratory of Animal Ecology, Faculty of Science, Rikkyo University, Ikebukuro, Tokyo 171-8501, Japan.

** Laboratory of Evolution and Ecology, Faculty of Science, University of Ryukyus, Senbaru 1, Nishihara, Okinawa 903-0213, Japan.

¹⁾ Present address: Okada 66, Iwade-cho, Naka-gun, Wakayama 649-6222, Japan.

が調べられ（上田・長野 1991, 上田・唐木 1997, 上田 1999）、温帯域における花蜜食者としてのメジロの姿が徐々に明らかになりつつある。

一方、これまで日本では鳥媒に特殊化した花を咲かせる植物は、ヤブツバキ以外、ほとんど知られていない。しかし南西諸島のマングローブ林を構成するヒルギ科 *Rhizophoraceae* の 3 種（初島・天野 1994）について見ると、メヒルギ *Kandelia candel* とヤエヤマヒルギ *Rhizophora mucronata* が白い花を咲かせるのに対し、オヒルギ *Bruguiera gymnorhiza* の花は大きな赤い萼をもち、多量の蜜を分泌し、また鳥がとまりやすいようにしっかりした支持装置を持っているなど、鳥媒花の特徴（Faegri & van der Pijl 1979, Kugler 1955, Tomlinson 1986）を多く備えている。このことから、オヒルギの送粉の主体は鳥であることが予想され、事実、メジロによるオヒルギへの訪花も報告されている（田中 1989）。そこで南西諸島のマングローブ林において、メジロがオヒルギを含むマングローブの花蜜をどの程度利用して生活しているのかを明らかにするため、沖縄県西表島にて、特にメジロとオヒルギの関係に焦点をあてて予備的な研究をおこなった。

調査は、八重山諸島の西表島船浦（北緯 24°24′, 東経 123°49′）のマングローブ林において行なった。このマングローブ林は、主にオヒルギ、メヒルギ、ヤエヤマヒルギの 3 種のヒルギ類から構成されているが、オヒルギとヤエヤマヒルギが優占し、メヒルギの密度は低い。また、ヒルギ科以外にクマツヅラ科のヒルギダマシ *Avicennia marima* やシクンシ科のヒルギモドキ *Lumnitzera racemosa* などのマングローブ植物の小群落もところどころに見られる。また、ミズガンピ *Pemphis acidula* やシマシラキ *Excoecaria agallocha* といった準マングローブ植物も見られる。このマングローブ林の主要構成樹種であるヒルギ類の樹高はほぼ 4~5 m で、密度は高く、地上部には主にヤエヤマヒルギのタコ足状の気根が密生しているために、滞筋を除いては、林内を歩くことは困難である。湾奥部は泥質の干潟であるが、湾口部の林縁にあたる部分は干潟の一部に砂州や砂浜が形成され、この部分にはクサトベラ *Scaevola taccada*, シイノキカズラ *Derris trifoliata*, オオハマボウ *Hibiscus tiliaceus*, アダン *Pandanus odoratissimus* などの海岸植物が低木林を形成している。

調査地に生息する鳥類を把握するために、干潮の際に、マングローブの林縁部ならびに林内の滞筋をランダムに歩き回り、双眼鏡を用いて、出会った鳥種とその個体数、また混群に出会ったときには、その種構成と個体数を記録した。また、出来る限り、行動と採食空間についても記録した。

オヒルギの蜜量と糖度の日変化をみるため、1 日 10 花ずつ 9 日間、合計 90 花を測定した。測定に当たっては、日中に吸蜜された場合に、蜜量が回復するかどうかを見るために 7:00 から 17:00 の間、2 時間ごとに、同じ花から一日に 6 回採蜜し、回復した蜜量を測定した。蜜量はマイクロシリンジ（草野シリンジ、草野科学器械製作所）を用い、糖度は屈折計（Atago N-1E, アタゴ）を使用して測定した。メジロの訪花頻度は 2001 年 7 月 26 日から 8 月 22 日にかけて観察を行った。調査期間内の比較的気象条件が安定している日を選んで、7:00 から 18:00 の終日観察を合計 12 日間行った。訪花昆虫については 2001 年 8 月 9, 18, 20 日の 3 日間、オヒルギの花に訪花した昆虫を採集し、持ち帰って同定を行った。花の蜜量や糖度が気象条件に影響される可能性があるため、温度と湿度も併せて測定した。

調査期間の 7 月 26 日から 8 月 20 日、および 10 月 19 日と 22 日に、船浦湾では 7 目 18 科 36

種の鳥類が記録された(石毛ほか 2002 に詳述)。これらの鳥類のうち、メジロを中心に、シジュウカラ *Parus major* (亜種イシガキシジュウカラ *P. m. nigriloris*)、サンショウクイ *Pericrocotus divaricatus* (亜種リュウキュウサンショウクイ *P. d. tegimae*)、ヒヨドリ *Hypsipetes amaurotis* (亜種イシガキヒヨドリ *H. a. stejnegeri*) の4種は、どちらの季節とも混群を形成して、マングローブ林内を採食しつつ移動していた。もっとも個体数の多かったのはメジロで、混群の核として先導種 (leader) の役割を果たしていた。ついで、サンショウクイ、シジュウカラが多く記録された。8月の調査では、サンショウクイやシジュウカラは若鳥を含む家族群が観察された。8月には留鳥のキビタキ *Ficedula narcissina* (亜種リュウキュウキビタキ *F. n. owstoni*) の混群への参加が観察され、10月の調査では、渡りのメボソムシクイ *Phylloscopus borealis* とエゾビタキ *Muscicapa griseisticta* が混群に加わっているのが、各1例観察された。

これらの鳥のうち、ヒルギ類からの吸蜜がみられたのはメジロだけであった。ヒヨドリはマングローブ林に生息し、メジロとの混群をつくっていることがあったが、ヒルギ類からの吸蜜は見られなかった。マングローブ林でみられたメジロの個体数を、とまっていたマングローブの樹種ごとに比較したところ、ヤエヤマヒルギで観察された個体数が287羽と最も多く、次いでオヒルギの244羽、メヒルギの57羽であった (Fig. 1)。しかし、実際にメジロによる吸蜜が観察されたのは、オヒルギで10例、次いでヤエヤマヒルギの3例で、メヒルギについては、移動の際に木にとまることはあるものの、吸蜜は見られなかった。また今回の調査期間中に、オヒルギの花への訪花が確認できた昆虫は、キアシナガバチ *Polistes rothneyi yayeyamae*、キンモウアナバチ *Sphex diabolicus*、ツマグロスズメバチ *Vespa affinis*、ミナミアオスジハナバチ *Nomia pavonula*、アカアシセジロクマバチ *Xylocopa albinotum* の5種で、すべてハチ目であっ

Fig. 1. Differences in the number of visits to three mangrove species by the Japanese White-eye.

Fig. 2. Recovery of nectar volume of *Bruguiera gymnorhiza* during daytime.

Fig. 3. Daily change of sugar concentration of *Bruguiera gymnorhiza* during daytime.

た。

オヒルギの花あたりの1日の蜜量変化を2時間ごとに測定した結果、オヒルギは朝7:00に最大の蜜量を蓄えており、その後、人為的に蜜を除去しても、夕方まで2時間当たり5–10 μlの蜜量の回復が見られた (Fig. 2)。またオヒルギの花あたりの平均糖度変化を2時間ごとにまとめた結果、朝7:00の糖度がもっとも高く、その後、蜜が取り去られると、2時間ごとに蜜量はある程度は回復するものの、糖度自体は減少していくことがわかった (Fig. 3)。

温度と湿度が蜜量と糖度に与える影響を調べたところ、日向における平均温度は、朝から徐々に上昇し、15:00に最高温度の約45℃を記録した後、減少したが、温度と糖度の間には相関はみられなかった (Spearman 順位相関, $r_s = -0.6$, NS)。平均湿度は、朝に最大の約90%を記録し、その後、減少した。湿度と蜜量、湿度と糖度の間にも相関はみられなかった (Spearman

Fig. 4. Daily pattern of visits to *Bruguiera gymnorrhiza* by Japanese White-eyes.

順位相関, 湿度: 蜜量 $r_s=0.54$, NS; 湿度: 糖度 $r_s=0.6$, NS)。

オヒルギの樹上で観察されたメジロの平均個体数を一時間ごとにまとめた結果 (Fig. 4), 朝 8:00 に最大の約 8 羽を記録し, その後, 減少する傾向にあった。訪問頻度と蜜量, 訪問頻度と糖度の間には相関がみられなかった (Spearman 順位相関, 訪問頻度: 蜜量 $r_s=0.6$, NS; 訪問頻度: 糖度 $r_s=0.43$, NS)。

オヒルギは 1 年を通じて開花すると言われているが, 実際に 8 月と 10 月の調査期間中に 3 個体のオヒルギを選んで花数を測定したところ, 8 月には最大で 3,500 花の開花が見られたが, 10 月には同じ 3 個体のオヒルギにつぼみは見られたが, 開花している花は見つからなかった。この時期, メジロはマングローブ内で採食しているところが観察されたが, つぼみから吸蜜するのではなく, 他の小鳥類と同じく, 樹木の枝や葉についた昆虫類を採餌していた。

今回の調査では西表島に生育する 3 種のマングローブの中で, オヒルギの花がメジロによって頻繁に吸蜜され, おそらく送粉もされているらしいことが明らかになった。オヒルギの萼は長い筒状をしており, 蜜腺も深い位置にあるため, 開放的な花とは異なり, 降雨や乾燥などの気象条件による影響を受けにくく, 植物は能動的に蜜量や糖度を調節できると考えられた。しかし今回の調査からは, オヒルギがメジロに花粉媒介を依存しているかどうかの結論はでなかった。田中 (1989) は, ヒヨドリがホバリングをしながらオヒルギの花から吸蜜したのを報告しているが, 今回はヒヨドリの生息は確認できたものの吸蜜は観察できなかった。また今回の観察からも昼間のカリバチ類とハナバチ類, さらに金城ほか (2001) が述べている夜間のカバチ類の送粉者としての役割も無視できない。オヒルギの花は鳥媒花としての特徴を多く持ちながらも, メジロだけに頼らずに, 多数の送粉者によって送粉されるジェネラリスト的な一面を持っている花だと考えられる。

謝 辞

この研究は琉球大学熱帯生物圏研究センター西表実験所の施設を利用して行ったものである。調査期間中、宿泊および野外観察の様々な便宜を図っていただいた琉球大学熱帯生物圏研究センター西表実験所所長の高相徳志郎氏に感謝申し上げる。また同実験所の片田真一氏（現、東京都立大学）と安田恵子氏には西表島のハチ類や植物の自然史について、さまざまな知識を教えて頂いた。梶田 学氏には琉球諸島におけるメジロの亜種分布について有益なご意見を頂いた。以上の方々に厚く御礼を申し上げる。

引用文献

- Cotton, P. A. 1998. Coevolution in an Amazonian hummingbird-plant community. *Ibis* **140**: 639-646.
- Faegri, K., & van der Pijl, L. 1979. *Principles of Pollination Ecology*, 3rd ed. Pergamon, Oxford.
- Gill, F. R. & Wolf, L. L. 1975. Economics of feeding territoriality in the Golden-winged Sunbird. *Ecology* **56**: 333-345.
- 長谷川雅美 1997. メジロとツバキ, そしてカラスの果樹園. フェノロジー研究 **28**: 12-17.
- 初島佳彦・天野鉄夫 1994. 琉球植物目録. 沖縄生物学会, 沖縄. pp. 1-28.
- 石毛久美子・伊澤雅子・上田恵介 2002. 亜熱帯マングローブ林でのメジロを核とした混群形成. *Strix* **20**: 153-158.
- 金城政勝・東 清二・片田真一 2001. 琉球列島におけるマングローブ林内の昆虫相—西表島の昆虫相, 昆虫群集の季節的変動, 訪花昆虫—. マングローブに関する調査研究報告書 No. 1, pp. 58-87. 亜熱帯総合研究所, 那覇.
- Kugler, H. 1955. Einführung in die Blütenökologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. (中野治房訳 1966. 花生態学. 廣川書店, 東京.)
- Paton, D. C. 1986. Honey-eaters and their plants in south-eastern Australia. In *The Dynamic Partnership. Birds and Plants in Southern Australia* (eds. H. A. Ford & D. C. Paton), pp. 9-19. D. J. Woolman, S. Australia.
- Stiles, F. G. 1971. Time, energy, and territoriality of the Anna Hummingbird (*Calypte anna*). *Science* **173**: 818-821.
- 田中 肇 1989. ヒルギ科 2 種の受粉雑記. 植物地理・分類研究 **37**: 65-67.
- Tomlinson, B. P. 1986. *The Botany of Mangroves*, 1st ed. Cambridge University press, United States of America. pp. 135.
- 上田恵介 1995. 花・鳥・虫のしがらみ進化論—「共進化」を考える—. 築地書館, 東京. pp. 270.
- 上田恵介 1999. 日本南部の島々におけるメジロ *Zosterops japonica* の盗蜜行動の広がり. 日本鳥学会誌 **48**: 79-86.
- 上田恵介・唐木雅徳 1997. セイロンベンケイ *Bryophyllum pinnatum* (Lam) Kurz の花から盗蜜する小笠原のメジロ *Zosterops japonica*. *Strix* **15**: 122-126.
- 上田恵介・長野康之 1991. ハイビスカス *Hibiscus cvs* の花から盗蜜する小笠原のメジロ *Zosterops japonica*. *Strix* **10**: 63-72.
- Wolf, L. L. & Hainsworth, F. R. 1991. Hummingbird foraging patterns: visits to clumps of *Ipomopsis aggregata* unflorescences. *Animal Behaviour* **41**: 803-812.
- Yumoto, T. 1987. Pollination systems in a warm temperate evergreen broad-leaved forest on Yaku Island. *Ecological Research* **2**: 133-145.
- Yumoto, T. 1988. Pollination systems in the cool temperate mixed coniferous and broad-leaved forest zone on Yakushima Island. *Ecological Research* **3**: 117-129.