

大人の
ための!

尼崎の森 ウェブ講座

第2回 ～ 訪花性昆虫 ～

生き物は互いに関わりあって生きています。植物と動物の関わり方の例として、花粉を運ぶ動物をご紹介します。

植物は雄しべから出た花粉が雌しべにくっついて受粉をし、タネができます。花粉や蜜を求めてやってくる動物をポリネーター（花粉媒介動物）と呼びますが、このポリネーターは植物の受粉を手助けしています。花を訪れる動物と言えば皆さんは何を思い浮かべるでしょうか？多くの人がチョウやハチを想像したかと思います。実はチョウやハチ以外にも、花粉や蜜を食べる動物はたくさんいます。ハエやアブなどの昆虫をはじめ、オオコウモリ、メジロ、ヤモリの仲間のヒルヤモリなどです。今回はポリネーターと植物の関係性の説明をした後、チョウやハエなどの花に来る訪花性昆虫についてお話します。

■ ポリネーターと植物の関係性

植物の8割が被子植物だと言われており、被子植物の約90%が花粉の送粉をポリネーターに任せています (Ollerton et al., 2011)。植物と訪花性昆虫は共進化をしてきました (Jordano et al., 2003)。共進化とは、読んで字のごとく、別々の生物同士が体の形などを共に進化させることを言います。植物の進化が起こる主な要因は、ポリネーターとの共進化だと言われています (例えばGrant, 1994)。

ポリネーターを利用した送粉戦略の例としてイチジクコバチを紹介します。このハチはイチジクの花の運び手として重要な役割を持ちます。イチジクは実の中に花があり、花にたどり着くためには大変細い部分を通らなければなりません。実の中へ入るための部分の細さはイチ

ジクの種類ごとに違っているので、イチジクの種類とイチジクコバチの種類は一種対一種の関係にあります。当緑地にはイヌビワ (図1) というイチジクの仲間が植わっていますが、その花粉はイヌビワコバチだけが専門に運びます (横山ほか, 2002)。このような極端な例は稀ですが、例えば夜行性の蛾(ガ)をパートナーにしている植物の場合、夜に花を咲かせ花から強い香りを放つなど、パートナーの好みや生態に合わせて花の姿や蜜の質などの形質を進化させています (大村, 2006)。このように、植物がパートナーとしたいポリネーターに適した花の形質が、植物の種類を越えて似ていることを送粉シンドロームと呼びます (図2)。ポリネーターの体形や口が植物の花の形に合っているほど、両者にとってメリットがあります。昆虫にとっては蜜が吸いやすく、植物にとっては昆虫に花粉がつきやすからです。そのため、多様な植物が世代をつないでいくためには、多様なポリネーターが必要になってきます (Fontaine et al., 2006)。

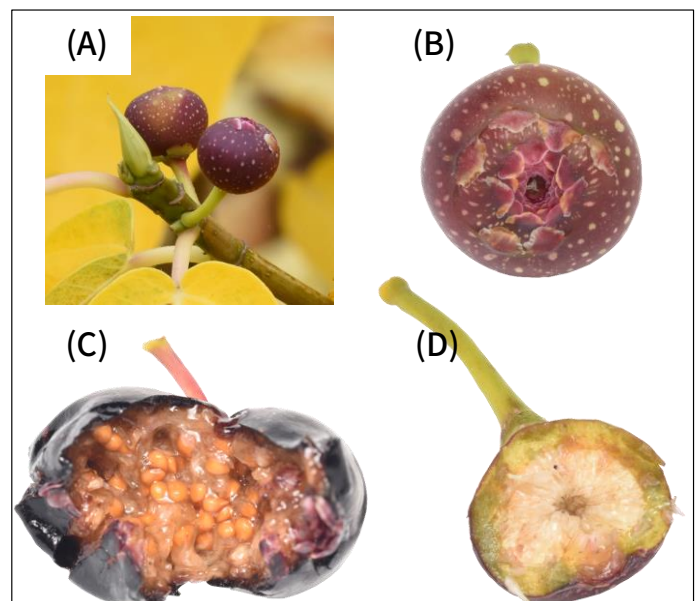


図1. イヌビワ。(A)実がなっている様子。(B)雄株の実。真ん中の穴の先に花がある。(C)熟した雌株の実。(D)雄株の実の内部。



図2. お皿状になった花は蜜までの距離が短く、口が短いアブやハエ、コガネムシにとって食べやすい。また、白色や黄色の花はハエを誘因しやすく、お皿状で白・黄色の花はハエをパートナーにしていると考えられる。アブやハエは時期を問わず多くいるため、植物に重宝されているのではないだろうか。

一方、ベル状になった花は蜜までの距離が長いため、口が長いハナバチやチョウにとって食べやすい。ハチは青色の花をよく好むようで、ベル状で青色の花はハナバチをパートナーにしていると考えられる。

■ 訪花性昆虫と競合

世界の気候は、熱帯、乾燥帯、温帯、冷帯、寒帯などに種類分けされていて、私たちの暮らしている近畿地方は温帯と呼ばれています。温帯にはハチ目、ハエ目、チョウ目、コウチュウ目などの訪花性昆虫がいますが、その中でもハチ目の占める割合が多いそうです（新庄, 2014）。ハチ目の中でも花粉や蜜を食べるものをハナバチと呼んでおり、ミツバチ属やマルハナバチ属などの群れで生活するハナバチを真社会性ハナバチ類と呼んでいます。一方、基本的に一匹で過ごすハナバチを単独性ハナバチ類と呼びます（表1）。温帯地域は単独性ハナバチ類の種数が多いことが特徴です。ですが近年、養蜂のためにセイヨウミツバチや、野菜を受粉させるためにセイヨウマルハナバチなどの外来ハナバチが持ち込まれ、従来のバランスが崩れている可能性のある地域が世界的に増えているようです（例えばGoulson, 2003; Thomson, 2004; Michener, 1979）。

ハナバチ類の種の多様性が低くなり、数種の真社会性ハナバチ類の個体数が増えると、ど

表1. 単独性と真社会性のハナバチの特性。

	単独性ハナバチ	真社会性ハナバチ
特性	バラバラの時期に咲く花へ訪花するのに有利。主に温帯の乾燥した地域に多い。	ある時期に一斉開花する花へ訪花するのに有利。主に熱帯に多い。
種類の例	クマバチの仲間 ハキリバチの仲間	ミツバチの仲間 マルハナバチの仲間
		

んな問題が起こるのでしょうか？外来の真社会性ハナバチ類は、外来の植物の花によく集まる傾向があります（Aizen et al., 2008; Goulson, 2003）。つまり、競合（図3）によって在来のハナバチ類を少なくしてしまうだけでなく、在来の植物も共に減らしてしまう可能性もあるということです。近年、世界各地でセイヨウミツバチの蜂群崩壊症候群が起こっています（Currie et al., 2010; vanEngelsdorp et al., 2010; Van der Zee et al., 2012）。蜂群崩壊症候群とは、ミツバチの群れに女王バチや幼虫が巣箱にいるのにも関わらず、働きバチがどこかへ消えてしまうという謎の現象で、なぜ起こるのか分かっていません。これが、セイヨウミツバチが居着いたために、在来ハナバチ類が少なくなった地域で起こってしまうと、在来植物の受粉が満足にできなくなり、生態系が大きく崩れてしまうかもしれません。



図3. 競合の例。この例ではミツバチが優占して蜜を採取しており、他の訪花性昆虫が食べる量が少なくなっている。

■ 植物が世代を繋いでいくためには

外来ハナバチ類について否定的なことを述べましたが、絶対的な悪者というわけではありません。例えば、火山噴火などの自然災害等が原因で在来ハナバチ類が既に少なくなっている地域では、外来ハナバチ類が重要な送粉者としての役割を果たしています (Cox, 1983; Dick 2001)。このように、外来種の評価を正確にせず駆除に乗り出すと、予想外の二次被害が出る可能性があるため、観察は非常に重要です。

多様な植物を育み、世代を繋いでいくためには、その植物の花の形と相性がいい多様なポリネーターが必要となります。チョウは可憐で美しいため人気がありますが、チョウだけでは多くの植物の受粉をこなすことはできません。緑豊かで色とりどりの花を育むことが出来る森を作るためには、小さな花にも訪れるアブやハエなどを含めた様々な生き物が必要です。森に来ていろんな生き物に出会おうと思いますが、時にはその生き物が生活している様子をゆっくり観察してみてくださいね。

★オマケ★

～ その他のポリネーター ～

○オオコウモリ類

オオコウモリ類は亜熱帯～熱帯に生息する大型のコウモリで、果実を主食としていますが、時期によっては花の蜜を吸うこともあります (Corlett, 2004; 小林, 2020)。一方、普段私たちが目にする小型コウモリは昆虫食ですので、ポリネーターとはなりません。日本には南西諸島にクビワオオコウモリが生息しています (中本, 2014)。その亜種であるオガサワラオオコウモリは天然記念物に指定されていますが、開発による食糧不足により数を減らしています (環境省レッドリスト絶滅危惧IB類)。南西諸島に生息する他の亜種も、例外なく数が減少傾向にあるようです。

○メジロ類

メジロ類の細い嘴は、花の蜜を吸ったり果実に穴を空けて果肉を食べるのに適しています。桜が咲き誇る春先に、よく目立つ黄緑色で目の周りが白い鳥が桜の花をつついてるのを観察したことがある人もいるかもしれません。それがメジロです。日本では留鳥として年中観察することができます。ハワイでは、既に絶滅したハワイミツスイ類の代わりに外来種のメジロがポリネーターとしての役目を果たしています (Cox, 1983)。一方、ニュージーランドではメジロの仲間が在来鳥類と入れ替わって送粉者となっており、在来鳥類の生活を脅かしています (Kelly, et al. 2006)。

○ヒルヤモリ類

ヒルヤモリ類は動物食傾向の強い雑食で、昆虫だけでなく、果実をかじったり、花の蜜を舐めたりします。アフリカ大陸東部やインド洋の島嶼に生息しており、昆虫相が豊かでない小さな島では貴重なポリネーターとなっています。ですが、開発だけでなく近年のペットブームにより数を減らしている種類もいます (IUCN 2020)。実際、黄緑色の地に赤色や青色のラインが入り鮮やかな体色をしている種が多く、大変美しいグループです。乱獲を防ぐために、ペットとして飼育したい場合は飼育下繁殖された個体を優先的に購入することが大切です。

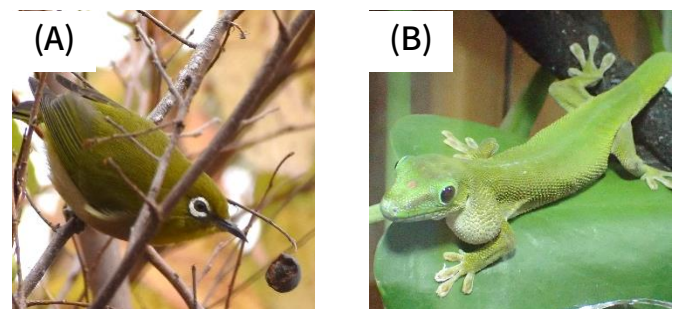


図4. (A)ムクノキの実を食べるメジロ。(B)マダガスカルオオヒルヤモリ (飼育下個体)。

<引用文献>

- Aizen, M. A., Morales, C. L., & Morales, J. M. (2008). Invasive mutualists erode native pollination webs. *PLoS Biol*, 6(2), e31.
- Currie, R. W., Pernal, S. F., & Guzmán-Novoa, E. (2010). Honey bee colony losses in Canada. *Journal of Apicultural Research*, 49(1), 104-106.
- Corlett, R. T. (2004). Flower visitors and pollination in the Oriental (Indomalayan) Region. *Biological Reviews*, 79(3), 497-532.
- Cox, P. A. (1983). Extinction of the Hawaiian avifauna resulted in a change of pollinators for the ieie, *Freycinetia arborea*. *Oikos*, 195-199.
- Fontaine, C., Dajoz, I., Meriguet, J., & Loreau, M. (2005). Functional diversity of plant–pollinator interaction webs enhances the persistence of plant communities. *PLoS Biol*, 4(1), e1.
- Grant, V. (1994). Modes and origins of mechanical and ethological isolation in angiosperms. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 91(1), 3-10.
- Goulson, D. (2003). Effects of introduced bees on native ecosystems. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34(1), 1-26.
- IUCN 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 09 July 2020. (2020/11/22確認)
- Jordano, P., Bascompte, J., & Olesen, J. M. (2003). Invariant properties in coevolutionary networks of plant–animal interactions. *Ecology letters*, 6(1), 69-81.
- Kelly, D., Robertson, A. W., Ladley, J. J., Anderson, S. H., & McKenzie, R. J. (2006). Relative (un) importance of introduced animals as pollinators and dispersers of native plants. In *Biological invasions in New Zealand* (pp. 227-245). Springer, Berlin, Heidelberg.
- 小林峻. (2020). 哺乳類も送粉者—アジアにおける非飛翔性哺乳類媒植物—. *哺乳類科学*, 60(2), 385-389.
- Michener, C. D. (1979). Biogeography of the bees. *Annals of the Missouri botanical Garden*, 277-347.
- 中本敦. (2014). 博物学的視点から見たクビワオオコウモリの生態研究. *哺乳類科学*, 54(2), 291-293.
- Ollerton, J., Winfree, R., & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals?. *Oikos*, 120(3), 321-326.
- 大村尚. (2006). チョウ成虫の採餌行動と嗅覚情報物質. *比較生理生化学*, 23(3), 134-142.
- 新庄康平, 辻本翔平, & 石井博. (2014). 訪花動物群集と生息環境の現状と課題 (<特集 1> ハナバチと訪花性双翅目の多様性研究の現状と課題). *日本生態学会誌*, 64(1), 7-15.
- Thomson, D. (2004). Competitive interactions between the invasive European honey bee and native bumble bees. *Ecology*, 85(2), 458-470.
- vanEngelsdorp, D., Hayes Jr, J., Underwood, R. M., & Pettis, J. S. (2010). A survey of honey bee colony losses in the United States, fall 2008 to spring 2009. *Journal of apicultural research*, 49(1), 7-14.
- Van der Zee, R., Pisa, L., Andonov, S., Brodschneider, R., Charriere, J. D., Chlebo, R., ... & Gray, A. (2012). Managed honey bee colony losses in Canada, China, Europe, Israel and Turkey, for the winters of 2008–9 and 2009–10. *Journal of Apicultural Research*, 51(1), 100-114.
- W. Dick, C. (2001). Genetic rescue of remnant tropical trees by an alien pollinator. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 268(1483), 2391-2396.
- 横山潤, 蘇智慧. (2002). 花のゆりかごと空飛ぶ花粉—イチジクとイチジクコバチの共進化. 季刊誌「生命誌」通巻32号, 6-7.