

花の向きは訪花者相の‘フィルター’として機能しうるか？～操作実験による採餌行動の比較

高野 美幸（筑波大学 生物学類） 指導教員：大橋 一晴（筑波大学 生命環境系）

背景と目的

多くの顕花植物は、色や形、香りなどさまざまな花の形質によって、花粉の運搬を担う動物たちを巧みに誘引している。このように花の形質は、訪花動物との密接な相互作用を通じて多様に進化してきた。なかでも、特定の訪花者による送粉への適応進化を遂げた花は、分類群によらず似たような花形質の組合せをもつと考えられることが多い。こうした考えは「送粉シンドローム」と呼ばれ、花形質と訪花者の関係を理解する上で重要な概念の一つに位置づけられている。

各種の送粉者に対するシンドロームを構成する重要な花形質としては、色や形、香りなどの他に、花が咲く向きもしばしば挙げられる。最もよく知られた考えとして、下向きに咲く花は、逆さにとまるのが苦手なハナアブやチョウを遠ざけ、逆さにもとまることができるハナバチにだけ花粉の運搬をまかせている、というものがある(田中 1997)。たしかに野外の植物を観察すると、下向きの花にはハナバチが多く訪れているように見える。しかし、異なる種の花は、花の向き以外の形質においても一致しない点が多く、花の向きが訪花者相の違いをどこまで説明できるのかは不明である。

そこで本研究では、さまざまな昆虫群の訪花頻度が、花の向きの違いによってどこまで、どんな影響を受けるのかを定量的に調べるため、複数種の野生植物を用いた操作実験をおこなった。同属内から花を上向きに咲かせる種と下向きに咲かせる種をえらび、それぞれ人為的に花の向きを逆転させて比べることで、生来の花の向き、あるいは花の向き以外の形質の違いによる結果の偏りを小さくするよう工夫した。このような手法を用いて、花に訪れた各昆虫群の1) 訪問頻度、2) ある花に接近してからその花を離れるまでの一連の行動(訪花行動)が、花の向きに応じてどのように変わるかを観察した。

材料と方法

材料

操作実験には、種間で花の形態が似ており、かつ上向きに咲かせる種と下向きに咲かせる種を両方とも含む2つの属を用いた。さらに、水平な花弁からなるキイチゴ属(クサイチゴ、カジイチゴ、モミジイチゴ)の皿状花と、多数の細い管状花からなるアザミ属(ノハラアザミ、ナンブアザミ)の頭花の比較によって、花の向きと形態が昆虫のつかまりやすさにおよぼす相互作用についても手がかりを得ることをねらいとした。調査地と調査期間は以下の通りである。

- ・キイチゴ属 2016年4月、つくば市内の林
- ・アザミ属 同年8月下旬～9月上旬、菅平高原

方法

開花中の株を無作為にえらび、花序内のすべての花の向きを逆転させ、園芸用ビニルタイで各花の花茎を固定したものを処理区とした。その後、処理区と対照区(花の向きを変えない花序)のそれぞれにビデオカメラを設置し、録画を行なった。これらの記

録映像をPC上で再生してフレーム数をかぞえ、訪問頻度および採餌などの訪花行動にかかった時間を測定した(精度は1/30秒)。

結果・考察

まず、ハナアブやチョウでは、植物種や処理の有無によらず、下向きの花をつけた花序における訪問頻度と花あたりの滞在時間が減少する、という一貫した傾向がみられた。こうした傾向は、足がかりの少ない皿状花をつけるキイチゴ属でより顕著にみられた。これらの結果は、ハナアブやチョウは逆さにとまるのが苦手であるために、下向きの花を嫌うことを示唆する。一方、ハナバチでも上向きの花をより好む傾向がみられたものの、ハナアブやチョウの場合に比べると影響は小さかった。よって下向きの花は、訪花者相に占めるハナバチの割合が上向きの花よりも高いことになり、従来の説はおおむね支持されたと言える。

ただし、ハナバチの滞在時間は、植物種によらず下向きの花でより長くなるという、ハナアブやチョウとは正反対の傾向だった。これは、ハナバチの訪問頻度が下向きの花で減少した原因が「とまりにくさ」によるものではない可能性を示唆する。特にアザミ属に訪れた小型ハナバチに注目すると、ノハラアザミ(背丈50～100cm)では上向きの花を、ナンブアザミ(背丈150cm以上)では下向きの花を好んで訪れた。この結果は、花の向きに対する選好性が、花の高さに影響を受ける可能性を示す。たとえばハナバチが地上1mほどの高さを飛ぶ場合、背丈が低い花ほど上を、背が高い花ほど下を向いていた方が発見～接近が容易かもしれない。

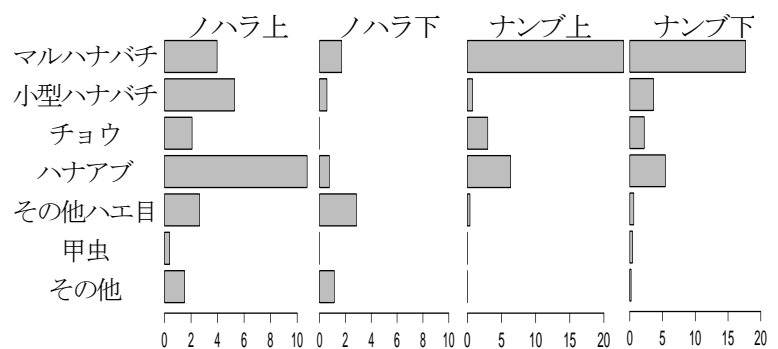


図 アザミ属2種における各昆虫群の訪問頻度(4時間⁻¹・花⁻¹)

結論

本研究では、花に人為操作を加え訪花者の行動を比べることで、花の向きに関する従来の説を支持する有力な証拠を得た。送粉生態学的前提として使われる「送粉シンドローム」は、実証されていない考えを多く含むとして、しばしば批判される。今回の結果は、こうした従来の概念の弱点をおぎなう重要な資料となる。

また本研究では、花のかたちや高さといった他の形質との組合せが、花の向きによる‘フィルター’効果に重要な影響をおよぼす可能性が示唆された。今後さらにこうした影響を調べることで、送粉シンドロームでは十分に説明されてこなかった形質の組合せの包括的な「意味」を明らかにしてゆく必要がある。