

三花寄れば送受が増える？：ハナウドの花密度が訪花昆虫による送受粉におよぼす影響

田中 歩（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】

自然界の多くの植物は、しばしば多数の小さな花を集合させた花序をつける。このような「密集花序」をつくる植物には、さまざまなタイプの訪花昆虫を誘引し、うまく送受粉に役立てているものが多い。しかしながら、密集花序が送受粉の量や効率にどのように役立っているのか、実験的に調べた例はない。密集花序を訪れた昆虫は、形や大きさによらず、花間を歩いて移動しながら採餌する傾向がある。そこで「密集花序は、昆虫に花間を歩いて移動させることにより、さまざまなタイプの昆虫の送受粉の量や効率を高める効果を発揮している」という仮説を検証するため、密集花序をつくる代表的な植物分類群であるセリ科の1種ハナウドを用いて、花序の花密度を操作する野外実験を試みた。

【材料と方法】

野外実験は、茨城県つくば市神郡「すそみの森」に自生するハナウドの集団で行った。ハナウドは、茎頂および分岐した先端に、1株あたり3つ程度の大型の散形花序をつける。1つの散形花序は20~30個の小散形花を含み、さらに個々の小散形花は、20~40個の小花（胚珠を2個ずつ含む）からなる。5~6月に、集団内の30株について、茎頂の散形花序につぼみの時期から網袋をかけておき、開花後に袋を取り、小散形花に以下の3種類の処理を施した：コントロール（以下、C）、隣り合う小花をまとめて15~20個（小散形花全体の2/3）を摘花したもの（以下、P）、1~2個おきに合計15~20個（全体の2/3）を摘花したもの（以下、T）。TはCやPと異なり小花の密度が低いため、訪れた昆虫が小花間を歩いて移動することが困難になると予想される。そこで、この変化が(A)各小散形花への訪問中に昆虫の身体が接触する小花数を減らす、(B)小花あたりの結実種子数を減らす、という2つの仮説を、以下の方法で検証した。

- (A) 採餌中に昆虫の身体が接触した小花数：9日間にわたり、1日2~3時間ずつ、花序をビデオカメラで撮影した。動画を解析し、訪れた昆虫が各小散形花内で採餌（吸蜜・花粉食）した小花数と、身体が接触した小花数とを調べた。
- (B) 結実率：開花終了から約2週間後に各小散形花を回収し、含まれるすべての小花について結実種子を計数し、処理ごとに結実率を比較した。

【結果】

(A) 採餌中に昆虫の身体が接触した小花数

1個の小花まで移動して採餌するまでの間に昆虫の身体が触れた小花の総数は、花密度を低下させたTで、CやPよりも有意に少なかった（図1a）。ただし昆虫タイプ別にみると、甲虫目とハエ目（小サイズ）では、処理間で有意差は認められなかった。また、ハエ目（大サイズ）では、PとTのいずれにおいても、Cにくらべて接触小花数が有意に少なかった（図1b）。

(B) 結実率

処理間で有意差はみられなかった（C：38%、T：40%、P：40%；GLMMに基づくモデル調整済み平均、 $p=0.36$ ；尤度比検定）

【考察】

採餌中に昆虫の身体が触れる小花数は、花密度を低下させるTの処理により減少した。これは仮説(A)で考えた通り、花が密集すると訪花昆虫が小花間を歩いて移動し、採餌しない小花にも頻りに身体が触れるためと考えられる。ただしこの効果は、甲虫目とハエ目（小サイズ）では見られなかった。これは、甲虫目は花密度が低下しても花間を飛行することが少なく、大きな身体を活かし、歩いて移動する傾向があったこと、反対にハエ目（小サイズ）は身体が小さいため、花密度が高いときにも飛んで移動する傾向が強かったことが原因と考えられる。また、ハエ目（大サイズ）では、小花密度を低下させたTだけでなく、密度を変えずに小花数を1/3に減らしたPでも、接触小花数が減少した。これは、身体が大きいハエ類は花が少ない小散形花を好まず、花密度によらず、早めに去ってしまう傾向があったためと考えられる。

一方、こうした行動の変化は、仮説(B)で考えたような結実率の差にはつながらなかった。これは、ハナウドの小花あたりの胚珠数が2個であることに加え、現地では訪花昆虫が豊富であり、どの処理における小花も、最終的には十分な量の花粉を受け取ることができたためと考えられる。

以上のように、密集花序は訪花昆虫の歩行を促し、花への接触頻度（送受粉の機会）を増やすことが示された。ただし、訪花昆虫が多いときは、この効果は種子結実を増やさなかった。また、歩行を促すのに最適な花密度や花序サイズは、昆虫の種類によって異なる可能性も示された。今後は、花密度の増加が、花粉の持ち去り量におよぼす影響についても調べてゆく予定である。

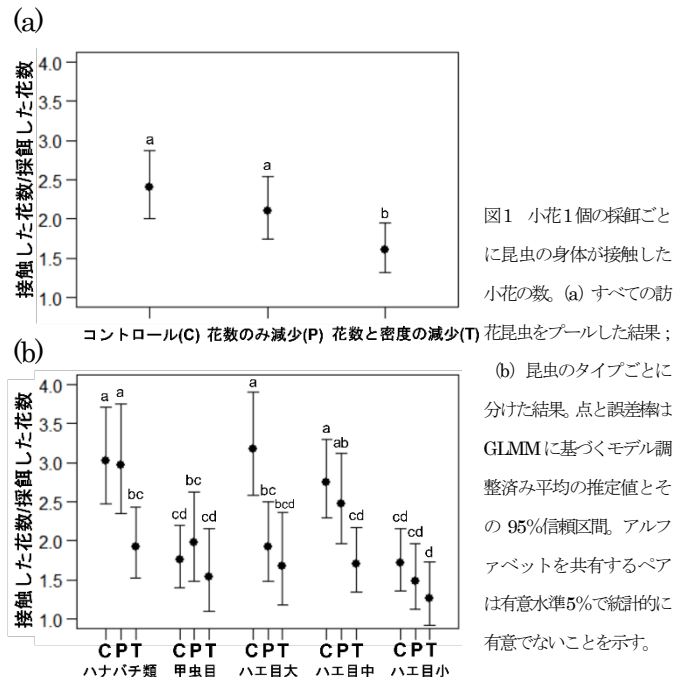


図1 小花1個の採餌ごとに昆虫の身体が接触した小花の数。(a) すべての訪花昆虫をプールした結果；(b) 昆虫のタイプごとに分けた結果。点と誤差棒はGLMMに基づくモデル調整済み平均の推定値とその95%信頼区間。アルファベットを共有するペアは有意水準5%で統計的に有意でないことを示す。