

令和5年度筑波大学山岳科学センター機能強化推進費（調査研究）報告書

1. 課題名 : 交雑回避の送粉生態学Ⅲ：昆虫の体表における花粉付着部位の制限は「お隣さん」との花粉のやり取りを減らすか？
2. 代表者名 : 大橋 一晴
3. 参画者名 : 和田 渚
4. 研究・事業の目的

繁殖シーズンが短い山岳の植物群集では、開花時期が重複し、かつ送粉者を共有する植物種が多い。このような植物種の間では、共有する送粉者を介した異種間花粉移動が起こると予想される。異種間花粉移動は、花粉親にとっての損失となるだけでなく、花粉を受け取る側にも、同種花粉の受粉率や結実率の低下という弊害をもたらす。しかし自然界では、多くの植物種が同時期に開花する。彼らは一体どんな手段で、異種間花粉移動を回避しているのだろうか？先行研究では、葯の提示位置や送粉者の姿勢を安定させる花の形態が、花粉が付着する送粉者の体表部位を限定する作用を通じ、異種間花粉移動を抑えるとしばしば推測されてきた。たしかに花粉付着部位の限定は、ハナバチによる毛づくろいの「死角」に花粉を付けたたり、他種との葯の接触部位の重複による干渉を防いだりできる点で、雄機能に有利であると容易に想像できる。一方で、柱頭に運び込まれる異種花粉を減らすか、つまり雌機能の改善をもたらすかどうかは自明ではない。本研究では、こうした山岳特有の条件下で起こる花の形質進化を理解するために必要な定量的データの提供を目的として、生息地と開花時期が重複する複数の植物種に焦点を当てた調査・実験を立案した。具体的には、長野県菅平高原で同時期に開花するマルハナバチ媒花、ノアザミ、ウツボグサ、ヤマホタルブクロの3種を対象に野外調査と実験をおこない、ハチの体表上における花粉付着部位の限定が、他種との利用部位の重複や、異種花粉が運び込まれる確率に及ぼす影響を明らかにすることを目指した。

5. 研究・事業の成果の概要

7月初旬から8月中旬の開花期において、予定通り大学院生の和田渚が菅平高原実験所に宿泊しながら、菅平高原ダボス周辺に分布する3種の野外調査と実験を実施することができた。その結果、まず、マルハナバチの体表上における3種の花粉の分布は、ウツボグサが頭部から前胸部に集中し、ノアザミは広く分布するものの腹部にピークをもち、ヤマホタルブクロは頭部と腹部にピークをもつ、最も広い分布パターンを示した。このため、花粉付着部位を強く限定するウツボグサでは、他種との利用部位の重複が少ないことがわかった。また、1つの種を訪花中のハチに別の花を棒の先につけて提示するインタビュー実験、体表を掃除したハチの死体を2種の花に順に「訪花」させる死体実験のいずれにおいても、花粉付着部位を限定する種ほど、異種花粉の付着量が、相手種の限定度によらず一定レベルに抑えられた。ただし、限定度が高い種は、同種花粉が少ない部位に柱頭が触れてしまった場合、逆に異種の、とくに付着部位を限定しない種の花粉を受け取りやすい傾向もあった。以上の結果より、花粉付着部位の限定には、他種と利用部位の重複を防ぎ、異種花粉の受け取りを低く抑えるという雌機能の改善効果をもつ反面、葯と柱頭の接触部位がずれると大量に異種花粉を受け取ってしまう危険もあることが明らかとなった。これは、古くから漠然と言及されてきた、花粉付着部位の限定が異種間花粉移動を減らす効果について、その状況依存性も含めて具体的かつ定量的に明らかにした、初めての成果である。また、前年度の機能強化推進費に基づく研究で発見した「短い雌しべは送粉者の体表異種花粉の受け取りを防ぐ」という効果が、葯と柱頭の接触部位を共に限定することによって最大限に発揮されること、そして生殖器の体表接触部位の「二重限定」がもたらす恩恵が、相手種の花粉付着部位のパターンによらず異種花粉の受け取りを一定レベル以下に抑えることができる点にあることを示唆している。これら2年間の成果を主な基盤として、新たな外部資金の獲得に向けた計画を練りはじめたところである。

6. 研究業績・事業実績

和田渚, 大橋一晴「マルハナバチの花粉付着部位の限定が異種間花粉移動におよぼす影響」, 第71回日本生態学会大会, 2024年3月16日~21日(オンライン) ※発表予定.

7. 収支

配分決定額	実支出額の使用内訳				
	物品費	旅費	人件費・謝金	その他	合計
140,000円	5,693円	134,300円	0円	0円	139,993円
備考					

主要な設備備品明細書 (一品又は一組若しくは一式の価格が10万円以上のもの)					
設備備品名	仕様(型式等)	数量	単価(円)	金額(円)	備考