

筑波大学山岳科学センター
機能強化（調査研究）プロジェクト申請書

申請日 令和5年 7月 5日

筑波大学山岳科学センター長 殿

代表者

所 属： 山岳科学センター
職 名： 講師
氏 名： 大橋 一晴
電話番号： XXXXXXXXXX
e-mail： XXXXXXXXXX

下記のとおり調査研究費を申請します。

記

申請区分	どちらかをチェックしてください。		
	<input type="checkbox"/> 重点研究 <input checked="" type="checkbox"/> 個別調査研究		
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？		
参 画 者 * 4名以上の場合は備考欄に記載	1	氏名：	所属： 職名：
	2	氏名：	所属： 職名：
	3	氏名：	所属： 職名：
山岳科学センターの機能強化への貢献	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、かつ送粉動物を共有する植物種が多い。本研究では、こうした山岳特有の条件下で起こる異種間交雑のメカニズムを理解するため、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・実験を行う。具体的には「昆虫の体表における花粉の付着部位が集中する種ほど異種花粉を受け取りにくく、また他種に花粉が運ばれにくい」という仮説を検証する。得られた結果は、山岳生態系の理解に向けた基礎的知見として貢献するだけでなく、山岳地域の観光資源の1つであるお花畑の多種共存機構への理解を深める意味で、山岳の資源活用への将来的な貢献も期待できる。また、大学院生との共同作業をつうじた人材育成の効果も期待できる。		
研究・事業の目的	群集内で開花時期が重複する植物種の間では、送粉動物の移動により望ましくない花粉交換が起こると予想される。ところが実際に起こる異種間花粉移動は、しばしば非対称的である。本研究では、このパターンを説明する要因として、昆虫の体表における花粉の付着部位の制限（以下、部位制限）に着目する。先行研究では、左右対称、合弁、横向きの花冠など部位制限をもたらす形態は、他種との花粉交換を防ぐと考えられてきたものの、実証された例はない。たしかに部位制限は、相手によらず他種に花粉が運ばれにくくするかもしれない。しかし、他種から受け取る花粉量は、相手がどの部位にどれだけ制限するかにも影響される可能性が高い。そこで本研究では、菅平高原に自生する植物3種を対象として「部位制限する種ほど異種花粉を受け取りにくく、また他種に花粉が運ばれにくい」という定説を、野外で初めて定量的に検証する。		



<p>研究・事業の内容と計画</p>	<p>7/1～8/31 に、菅平高原ダボスの丘および実験所敷地内の草地に自生するノアザミ、ヤマホタルブクロ、ウツボグサを対象として、①～④の野外実験・観察をおこなう。</p> <p>①送粉者の訪花行動：対象種を含む調査区画（1×1m）を3つ設置し、区画内の花に訪れたマルハナバチ類の行動を追跡し、訪花順序から異種間花粉移動の頻度を推定する。</p> <p>②送粉者の体表花粉分布：各植物種に訪花したマルハナバチ（20 個体×3 種）を採集、体表部位を6つに分けて花粉の同定・計数を行い、各種の花粉付着部位の「制限度」、および他種との部位の「重複度」を調べる。</p> <p>③送粉者への「インタビュー」実験：ある1つの種に専攻訪花中のマルハナバチに、棒の先につけた別種の（かつ開花前から袋がけしておいた未訪花の）花を近づけて1回訪花させて雌しべを採取し、柱頭に付着した花粉の同定・計数を行い、異種花粉受粉率を算出する。</p> <p>④送粉者の死体を用いた訪花再現実験：体表花粉を取り去ったマルハナバチの死体を、2種の（かつ開花前から袋がけしておいた未訪花の）花に、人為的に（なるべく実際の訪花に近い姿勢で）1回ずつ順に「訪花」させて雌しべを採取し、柱頭に付着した花粉の同定・計数を行い、異種花粉受粉率を算出する。</p>
<p>期待される成果</p>	<p>典型的なマルハナバチ媒花としてよく知られる3種の花を用い、送粉動物の体表における花粉付着部位の制限が、異種間花粉移動にどのような帰結をもたらすかを、世界で初めて実証的に明らかにする。野外調査を主導的に行う大学院生は、これらのデータをもとに学会発表および国際科学雑誌への論文発表を行う。また申請者自身も、本研究の成果にもとづき、交雑回避の送粉生態学の新たな潮流づくりのための理論的枠組みの構築と、その実証研究に向けた大型の外部資金の獲得をめざす。</p>
<p>関連課題での大型研究費申請の可能性の有無</p>	<p>有 無（有の場合は概要を記載）重点課題は大型予算申請へのプロセスを記入。詳しいプロセスは未定だが、近い将来、昨年度・一昨年度および本研究課題の成果にもとづく発展的研究を構想し「交雑回避の送粉生態学」を主題に据えた大型予算の申請を視野に入れている。</p>
<p>研究経費の内訳</p>	<p>宿泊費：菅平実験所および夏季休業中の外部施設泊（80,000 円） 旅費：菅平実験所までの往復交通費（10,000 円） レンタカー：予想額 300,000 円のうち 160,000 円を本経費から支出 ※個別調査研究の支援額は 250,000 円程度であるため、採択された場合には、レンタカー代金の一部のみ支払いに当ててを予定している。</p>
<p>外部資金獲得状況（過去5年間） *代表者のみ 不採択になった研究費申請も記載する（科研費以外も含む）。</p>	<p>【採択分】 1) 2019-2023 年度：多様な送粉動物への適応における花のトレードオフ解消戦略の重要性. 日本学術振興会/基盤研究(C) 大橋一晴（研究代表）4,550,000 円 2) 2016-2018 年度：多様な送粉動物の利用における開花時刻の適応的意義. 日本学術振興会/国際共同研究加速基金 大橋一晴（研究代表）6,370,000 円 【不採択分の大型資金】 なし</p>

<p>主な研究業績 (過去5年間) *代表者10件以内、 参画者5件以内</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Funamoto, D., and K. Ohashi (2017) Hidden floral adaptation to nocturnal moths in an apparently bee-pollinated flower, <i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i> (Campanulaceae). <i>Plant Biology</i> 19(5):767-774. 2) Makino, T., and K. Ohashi (2017) Honest signals to maintain a long-lasting relationship: floral colour change prevents plant-level avoidance by experienced pollinators. <i>Functional Ecology</i> 31(4):831-837. 3) Ohashi, K., and Jürgens, A. (2021) Three options are better than two: compensatory nature of different pollination modes in <i>Salix caprea</i> L. <i>Journal of Pollination Ecology (The SCAPE Special Issue)</i> 28(2021): 75-90. 4) Ohashi, K., Jürgens, A., and Thomson, J. D. (2021) Trade-off mitigation: a conceptual framework for understanding floral adaptation in multispecies interactions. <i>Biological Reviews</i> 96(5): 2258-2280. 5) Jirgal, N., and K. Ohashi (2023) Effects of floral symmetry and orientation on the consistency of pollinator entry angle. <i>The Science of Nature</i> 110: 19.
<p>備考</p>	<p>Google Scholar Profile: bit.ly/kazohashi Ohashi Lab: ohashilab.com ORCID: orcid.org/0000-0001-8193-5083</p>