

令和2年度筑波大学山岳科学センター機能強化推進費（重点研究・個別調査研究）報告書

1. 課題名 : 「両刀遣い」の送粉生態学：トレードオフ緩和による昼夜の送粉者への同時適応
2. 代表者名 : 大橋一晴 所属・職名：生命環境系・講師
3. 参画者名 : 大橋一晴 所属・職名：生命環境系・講師
:
4. 研究・事業の目的

これまでの試験的調査で、トリカブト属植物の中には、日没後に開花してヤガ類による訪花をひんぱんに受ける種があることを確認している。そこで、典型的なマルハナバチ媒花の特徴をもつトリカブトが、ヤガによる訪花を時間的に優先させていること、これらのヤガが受粉に少なからず貢献していることを世界で初めて確認、報告する。また、雄の繁殖成功におよぼす影響という観点から異なる送粉者への適応戦略を探る研究は、これまでほとんど行われてこなかった。そこで、2019年に初めて送粉生態学への適用が示唆された量子ドット（quantum dots）を用いて花粉の粒子を染色・追跡することで、マルハナバチとヤガの間に生じる「機会トレードオフ」を緩和する戦略としての開花時刻の適応的意義を初めて実証的に示す。

5. 研究・事業の成果の概要

2020年9月10日から30日までの3週間、大学院生・寺田昂平（博士課程前期1年）が主体となり、長野県上田市菅平高原において、明るさが異なる3つの場所に自生するツクバトリカブト集団（明：菅平高原アリーナ付近／中：キャンプ場付近／暗：大洞川沿い）を対象とした野外調査を行った。調査内容は、(1)24時間観察による訪花昆虫相の定量的評価、(2)袋がけ実験による昼と夜の訪花昆虫の受粉への貢献度の比較、(3)タイムラプス撮影を用いた開花時刻の計測、(4)MTTを用いた花粉寿命の計測の4項目である。その結果、いずれの集団においても(1)訪花昆虫は早朝から夕刻まで継続的に訪れるトラマルハナバチが93%を占めること（夜間のヤガ類による訪花は調査時間外の記録のみ）、(2)昼間の受粉が自然状態における結実率のほぼすべてを説明すること、(3)開花は正午を中心に大きくばらつく「ゆるやかな昼咲き」であること、(4)花粉寿命は開花後2-3日間であることがわかった。

これらの結果は、菅平高原周辺ではヤガ類の訪花が少ないため、他地域でみられたような夕咲きは進化していないことを意味する。その一方で、トラマルハナバチが活動をはじめる早朝を避けて正午以降に開花する花が多いことから、ヤガ類による送粉の機会をわずかに残す方向への淘汰圧がゆるやかにはたらいっていることが示唆される。花粉が数日にわたり生残することからも、トリカブトは昼間の訪花昆虫を主に利用しつつ、夜間の昆虫も「あわよくば」利用できる状態にあると考えられる。地域間におけるトリカブトの戦略の差が、訪花昆虫相の違いによってどこまで説明できるか興味深い。現在、追加実験として、昼の受粉で作られた種子にくらべて夜の受粉で作られた種子の発芽率が高いかどうか（たとえばヤガの送粉距離の方が長いなどの理由で）を明らかにするため、発芽試験で確認しているところである。これらの成果に加え、量子ドット染色技術を用いた昼と夜の訪花昆虫による花粉運搬距離の比較のための準備として、紫外線LEDを備えた顕微鏡観察用励起箱の作製、量子ドット染色用アセトン懸濁液の試験をおこなった。以上、残念ながら当初狙っていた大発見には至らなかったものの、調査方法の確立、大学院生の教育、基礎情報の収集の3点において、1シーズンの計画としては大きな進捗があったと言える。

6. 研究業績・事業実績

特に無し。

7. 収支

