

少量の花粉から花粉含有の栄養成分を調べる技術

試験研究計画名：北海道における花粉交配用ミツバチの安定生産技術の開発

地域戦略名：蜜蜂被害の軽減手法の確立

研究代表機関名：（研）農研機構畜産研究部門

地域の競争力強化に向けた技術開発のねらい：

植物花粉はセイヨウミツバチや他のハナバチ類にとって、成虫や幼虫の生存に欠かせない栄養源です。そのため、セイヨウミツバチの巣の維持には、良質な栄養を含む花粉をもつ植物が生育している環境が必要です。セイヨウミツバチにとっての“良質な栄養を含む花粉”とは、タンパク質やアミノ酸を多く含む花粉であることがわかっています。そこで、タンパク質やアミノ酸を多く含む花粉をもつ植物種をセイヨウミツバチの採餌する活動範囲内に多く準備することができれば、巣の生産性を向上させることができます。

タンパク質の量を定量する手法はこれまでにいくつか確立されていますが、一つの花あたりにごく僅かな花粉しかもたない植物も多いため、多量のサンプルを必要とする従来の分析手法で花粉含有タンパク質、アミノ酸を調べることは困難でした。そこで本研究では、少量の花粉サンプルから含有タンパク質、アミノ酸量を分析する手法を開発することを目的としました。



図1 シロクローバの花から花粉を集めるセイヨウミツバチ（左）と、セイヨウミツバチによって集められた花粉（右）。右の写真の中で、左側はセイヨウミツバチが集めた花粉を持ち帰る際に作る花粉団子。右は花粉団子を崩して得た 1.0 mg 分の花粉。

開発技術の特性と効果：

タンパク質の定量分析については、フルオロメーター（Invitrogen TM Qubit3 Fluorometer）という機器を使用します。採取直後、もしくは採取後冷蔵保存した材料に、花粉中に含まれるタンパク質に蛍光試薬を付着させ、その蛍光の強度からタンパク質濃度を測定する方法によって、1.0mg 程度の少量のサンプル量でも定量できる手法を開発しました。これにより、最低でも 50mg のサンプル量を要した従来の手法（ケルダール法など）と比べて遥かに少量のサンプルでの分析が可能となりました。

また、アミノ酸の定性、定量分析については従来と同様の方法（花粉を無水エタノール中で潰して溶出させた遊離アミノ酸を固定し、高速液体クロマトグラフィーで分析する方法）を用いた分析を、様々な量のサンプルで行いました。その結果、最少で 1.0mg のサンプル量があれば数 ppm ～数百 ppm の精度（高速液体クロマトグラフィーの精度による）で分析が可能であることを明らかにしました。

これにより、それぞれ 1.0mg 程度のサンプルが手に入れば、花粉含有タンパク質、アミノ酸量の測定が可能となりました。

開発技術の経済性：

本開発技術によって、少量の花粉から簡便に花粉含有栄養成分量を測定することが可能となりました。これによって、セイヨウミツバチの花粉源として植物を評価する際に、花粉の栄養を比較することが従来と比べて容易になります。タンパク質の定量分析についてケルダール法の費用は一般的に、2,260 円～4,000 円 / サンプルですが、フルオロメーターでは、Protein Assay Kit (500 サンプル分) と専用サンプルチューブ (500 サンプル分) を購入して、数百円程度 / サンプルで測定ができます。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

養蜂業者が空き地、路傍、牧草地などの土地でセイヨウミツバチの花粉源となる植物を栽培させる際に、花粉含有栄養量を植物種選定の指標の一つとして使いやすくなります。

技術導入にあたっての留意点：

分析に用いる花粉は花から直接採取する必要があります。その際、採取する前日から、開花直前の状態の花に目の細かいネットを掛けておき、昆虫の訪花を防ぐことで、効率よく花粉を採取することができます。

タンパク質分析に用いるフルオロメーターとアミノ酸分析に用いる高速液体クロマトグラフは自身で購入、使用するとなると高価であり、また、使用には専門的技術が必要になるので、業者もしくは研究機関に依頼する必要があります。

研究担当機関名：(国) 筑波大学

お問い合わせは：(国) 筑波大学 生命環境系

E-mail yokoi.tomoyuki.gp@u.tsukuba.ac.jp

執筆分担 ((国) 筑波大学 横井智之・藏満司夢)