

提出日:2024 年 4 月 26 日

2023 年度 Bio-SPM 技術共同研究事業

研究成果の概要

実験課題名	花の構造色を呈する微細構造 -フォトニクス農業実現のための基盤構築-		
申請者 (実験責任者)	氏名	越水 静	
	所属機関名・部局名	国立遺伝学研究所	
	職名	助教	
利用した Bio-SPM 技術 (該当の技術の右欄に○)	<input type="checkbox"/>	原子分解能/3D-AFM	
		高速 AFM	
		SICM	
	<input type="checkbox"/>	細胞測定 AFM	
NanoLSI 受入担当教員名	宮澤 佳甫		

花卉の構造色は、花卉表皮細胞の表面にある微細な突起(幅1 μ m 以下)により光が回折・干渉することで生じ、ハチ(花粉媒介者)を誘引することが示唆されている [Moyroud et al, 2017]。そのため、花の構造色のハチの誘引性を利用すれば、着果剤や人工授粉の不要な作物の開発に繋がる可能性を示唆する。こういった農業への応用を目指すには微細構造の形成メカニズムが明らかにする必要があり、本研究では AFM を用いた解析により、弾性率と微細構造形成の関係性を明らかにする。

弾性座屈という物理現象があり、弾力のある物質に力がかかると規則的な凹凸構造が形成される。研究材料であるギンセンカ(*Hibiscus trionum*)では、花卉細胞のクチクラ層(弾力がある)に対して伸展刺激が加わることで、微細構造が形成されるという仮説が提唱されている [Airoldi et al, 2021]。伸展刺激については、花の発生に伴う細胞の伸長によるものと考えられ、花卉細胞が大きく伸長し始めた段階で、微細構造が形成され始める。しかし、同じように細胞伸長する部位であっても、微細構造が形成されない領域が存在しており、その原因が微細構造の存在するクチクラ層の物性(弾性)の違いによるものではないかと申請者は考察している。これを受けて、微細構造が形成される領域とされない領域で弾性率を比較した結果、予備実験の段階ではあるものの有意な差が検出された。この時、花卉を AFM のサンプルホルダーに接着して計測すると、そのままの状態では花卉表面の湾曲が大きく、AFM の Z 走査範囲の制限により測定が困難であった。しかし、表皮細胞を剥離しスライドガラスに貼り付ける工夫をした結果、AFM での測定に成功した。

また植物細胞には膨圧が存在するため、AFM で計測される弾性率にはクチクラ層の弾性率だけではなく膨圧の値も含まれてしまう問題に直面した。そこで、植物細胞を高張液に浸漬することで細胞の水分を流出させ、膨圧を除いた状態でクチクラ層の弾性率のみ測定する方法を考案し、実際にその方法を用いた測定に成功した。今後は本方法を用いて、微細構造が形成される領域とされない領域とで弾性率の比較解析を行い、微細構造形成と弾性率との関係性を明らかにする予定である。

※本様式 3 は、“事業成果報告”として、NanoLSI Web サイトにて公開させていただく予定です。

※必ず A4 用紙 1 枚におさめて下さい。 ※提出期限:2024 年 5 月 10 日(金) ※提出の際は PDF 変換して下さい。

※提出先:金沢大学 WPI-NanoLSI Bio-SPM 技術共同研究事業担当係 山崎 E-mail: nanolsi_openf01@ml.kanazawa-u.ac.jp