

様式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（令和元年度）

所属研究機関名称	奈良先端科学技術大学院大学		機関番号	14603
研究 代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	助教		
	氏名	高原 未友希(中田未友希)		

1. 研究種目名 研究活動スタート支援

2. 課題番号 19K23753

3. 研究課題名 植物器官の力学的特性を調節する遺伝子群の網羅的探索

4. 補助事業期間 令和元年度～令和2年度

5. 研究実績の概要

植物の力学的特性は植物種や器官、生育環境によって様々に変化する。植物の力学的特性は細胞が外側に膨らもうとする膨圧の強さと、膨圧を抑えている細胞壁の性質に依って決まると考えられている。しかしながら、どのような遺伝子が、どのように協調的に機能し、どのような生理機能を介して器官レベルの力学的特性を調節するのかについては不明な点が多い。本研究の目的は植物器官の力学的特性を調節する遺伝子群を網羅的に特定し、それらの機能解析を通じて力学的特性を調節する分子メカニズム解明の糸口を掴むことである。

本年度中は、植物器官の力学的特性のうち屈曲と圧縮に関わる特性について、定量評価技術の高スループット化を進めた。クリープメーター（Yamaden Rheometer II）と高解像度マイクロスコープを組み合わせ、力学データと画像データを同時取得する測定手法を確立した。また、得られた力学データと画像データを自動解析するプログラムを、プログラミング言語Pythonにより実装した。この手法を実際の植物材料に適用し、一日に100以上の試料の解析が可能となることを確認した。すでに論文で報告済みのiPhoneを用いた振動解析による方法についても、プログラムに改良を加え、解析可能な試料の適用範囲を拡張した。現在、解析に用いる系統の確立、種子更新、栽培試験を行うとともに、準備が整った系統について順次、前述の定量評価技術を用いたスクリーニングを進めている。今後は、スクリーニングをさらに推し進め、植物器官の力学的特性を調節する遺伝子群を特定し、さらなる詳細解析を行う予定である。

6. キーワード

植物 力学的特性 屈曲 圧縮

7. 現在までの進捗状況

区分 (2) おおむね順調に進展している。

理由

本年度中は、植物器官の力学的特性のうち屈曲と圧縮に関わる特性について、定量評価技術の高スループット化を進めた。クリープメーター（Yamaden Rheometer II）と高解像度マイクロスコープを組み合わせ、力学データと画像データを同時取得する測定手法を確立し、スクリーニングに十分な検出感度とスループットを達成したと考えている。また、解析に用いる系統の準備が予想より早く進んだため、当初2年目に計画していたスクリーニングにすでに着手しており、この部分については計画より進展している部分である。

一方で、力学的特性のうち引張に関わる特性については、クリープメーターを用いた手法と、ミニコンピュータ「ラズベリーパイ」を用いた手法の両方に着手しているが、植物試料の取り扱いやデータの解析方法など、まだ検討すべき部分が残っている。これは当初の計画より少し遅れている部分である。

上記を総合的に評価し、概ね順調に進展していると判断している。

1版

8. 今後の研究の推進方策

今後は、すでに確立した屈曲と圧縮に関わる特性について、シロイヌナズナ系統の茎を材料に大規模なスクリーニングに着手する。スクリーニングによりそれら特性に関わる遺伝子候補を特定できたら、その遺伝子についてさらに詳細な遺伝学的・生化学的解析を進める。また、現在確立を進めている引張に関わる特性についても、解析手法の確立を進め、スクリーニングに適用できるレベルのスループットの達成を目指す。

9. 次年度使用が生じた理由と使用計画

次年度使用額が生じたのは、当該研究のうち一年目と二年目の計画を一部組み替えたことが主な理由である。具体的には、一年目に実施予定だった引張試験の高スループット化を二年目に変更し、二年目に実施予定だったスクリーニングの一部を一年目に前倒しして実施した。当初計画では、引張試験の開発に関わる費用の占める割合が高かった。一部計画を組み替えた理由としては、スクリーニングに用いる植物系統の入手が予定より早く進んだことと、申請者が妊娠・出産のため、開発に関連した研究の実施が困難な時期が生じたことである。2年目の助成金は、引張試験のハイスループット化や、スクリーニングのための植物栽培・解析に関わる機器や試薬等の費用として、主に使用する計画である。

10. 研究発表（令和元年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 中田 未友希	4. 卷 97
2. 論文標題 DIY生物研究のすすめ	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 生物工学会誌	6. 最初と最後の頁 281
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 仲尾真男、中田未友希、出村拓
2. 発表標題 シロイヌナズナの茎における曲げ剛性と固有振動数の解析
3. 学会等名 植物構造オプト若手の会
4. 発表年 2019年

[図書] 計0件

1 1 . 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件／うち取得0件）

1 2 . 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

1 4 . 備考

-