

「環境変動に対する植物の頑健性の解明と応用に向けた基盤技術の創出」

H28 年度
実績報告書

平成 28 年度採択研究代表者

岩田洋佳

東京大学大学院農学生命科学研究科
准教授

植物環境応答のモデル化に基づく発展型ゲノミックセレクションシステムの開発」

§ 1. 研究実施体制

(1) 東京大学グループ

- ① 研究代表者: 岩田 洋佳 (東京大学農学生命科学研究科、准教授)
- ② 研究項目
 - ・ ドローンリモートセンシングを用いた地上部形質の評価
 - ・ イオノーム解析を用いた栄養状態の評価

(2) 名古屋大学グループ

- ① 主たる共同研究者: 中園 幹生 (名古屋大学大学院生命農学研究科、教授)
- ② 研究項目
 - ・ 根系形質計測技術の最適条件の検討

(3) 筑波大学グループ

- ① 主たる共同研究者: 津田 麻衣 (筑波大学生命環境系、助教)
- ② 研究項目
 - ・ 制御環境下におけるダイズ遺伝資源の土壌水分ストレス応答に関する遺伝変異の把握
 - ・ 交配・選抜による優良ゲノム構成の実現と実証試験におけるストレス耐性の評価

(4) 理研グループ

- ① 主たる共同研究者: 澤田 有司 ((国研)理化学研究所、研究員)
- ② 研究項目
 - ・ ダイズ遺伝資源の種子を利用したメタボローム解析の予備試験

(5)鳥取大学グループ

① 主たる共同研究者:岩田 洋佳 (鳥取大学乾燥地研究センター、客員教授)

② 研究項目

- ・ 砂丘砂ほ場における栽培試験の試行

§ 2. 研究実施の概要

環境変動下で安定した食料生産を行うには、不良環境における生産性を向上させることが重要です。本研究では、環境適応型品種を迅速に開発するシステムを開発します。畑で生長するダイズについて、地上部と根の生長、生理状態(栄養素、代謝産物)を計測し、水分ストレスへの応答を遺伝と環境の両面からモデル化します。モデルに基づくシミュレーションにより最適なゲノム構成と交配計画を導出し、品種開発の高速化を実現します。

本年度は、初年度ということもあり、こうしたシステムを開発するための準備段階となる実験をおこないません。鳥取大学の乾燥地研究センターの砂丘砂ほ場において、ダイズ 200 系統の栽培試験を行ない、ドローンを用いたリモートセンシングによる生長の計測や、各種オミクス技術を用いた生理状態の評価を行いました。その結果、ドローンを用いたリモートセンシングにおける課題が明らかになるとともに、その解決となる手法開発に成功しました。また、各種オミクス技術を用いることで、ダイズの生長状態や生理状態を推定、予測することが可能であることも示されました。一方、屋外における栽培試験では、降雨量が大きい場合には、乾燥ストレスをかけるのが難しいことが分かりました。また、砂丘砂ほ場の場合、灌水による肥料の溶脱がおり、灌水区において低肥料ストレスが生じてしまう可能性も示唆されました。以上のことから、来年度以降の実験においては、屋外においても人工的に乾燥ストレスをかけるためのシステムを考案する必要があると考えられました。なお、今年度は、屋外での圃場試験にくわえ、ガラス温室内での栽培試験も行いました。そこでは、厳密な水管理のもとで栽培を行ない、特に、生長後期の乾燥ストレスを対象を絞った実験を行いました。この温室試験を通して、乾燥ストレスに対して、植物内で起こる物質の増減の応答反応を明らかにすることができました。こうした物質は、今後、乾燥ストレス耐性についてスクリーニングをかける場合にも有効であろうと考えられました。また、温室試験を通して、乾燥ストレス耐性が高い系統をいくつか見つけることができました。来年度は、今年度に得られた多くの知見をもとに、より効率的で、かつ、精度の高い栽培試験を行ないたいと考えています。

(a)

(b)



図 1. (a) 鳥取大学乾燥地研究センターの砂丘砂ほ場におけるダイズ 200 系統の栽培試験、(b) 近赤外カメラで撮影された砂丘砂ほ場で成長するダイズ