

「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

清水 健太郎

横浜市立大学木原生物学研究所
客員教授

倍数体マルチオミクス技術開発による環境頑健性付与モデルの構築

§ 1. 研究実施体制

(1) 横市グループ

- ① 研究代表者: 清水 健太郎 (横浜市立大学木原生物学研究所、客員教授)
- ② 研究項目
 - ・圃場での倍数体オミクスデータ収集と実験的検証
 - ・各圃場でのコムギの栽培の確立

(2) 産総研グループ

- ① 主たる共同研究者: 瀬々 潤 ((国研)産業技術総合研究所、研究チーム長)
- ② 研究項目
 - ・機械学習を用いた倍数体オミクス解析とモデリング技術の開発
 - ・倍数体種に対する遺伝子発現等のバイオインフォ解析手法の構築
 - ・構築した手法をデータに適用することによる実解析

(3) エルピクセルグループ

- ① 主たる共同研究者: 島原 佑基 (エルピクセル(株)、代表取締役)
- ② 研究項目
 - ・植物個体の自動観測システムの研究開発
 - ・植物自動撮影装置の開発・設置
 - ・表現形質データの自動測定ソフトウェアの開発

(4) スイスグループ

① 主たる共同研究者: Kentaro Shimizu (University of Zurich, Department of Evolutionary Biology and Environmental Studies, Extraordinarius Professor)

② 研究項目

- 圃場での倍数体オミクスデータ収集の基盤技術開発
- 倍数体モデル生物の圃場生育とデータ収集

§ 2. 研究実施の概要

作物の多くは複数のゲノム DNA が融合した倍数体であるために、これまでゲノムレベルの研究が困難でした。本研究ではシロイヌナズナ属のモデル倍数体ミヤマハタザオを用いて、野外栽培での大量データ取得技術と、今後懸念される環境変動への適応性、「環境頑健性」の高い植物体を予測する人工知能技術を開発することを目標にしています。さらに、横浜市立大学の木原生物学研究所グループは、木原均博士以来の倍数体コムギ研究の伝統を生かし、ゲノム構成の異なる様々なコムギを解析します。本年度は、個々のオミクスデータの取得技術の開発にとりかかり、植物育成を行ってデータ取得も開始しました。まず、倍数体ゲノム DNA の解析の最大の難関は、重複遺伝子(ホメオログ)を分けることです。遺伝子発現解析をする際にも、個体変異を解析する際にも重複遺伝子を分ける技術が必要になります。そこで、産総研で開発したソフトウェア HomeoRoq の改良をすすめています。また、スイスグループにてこの解析を検証する中で、既存のゲノムアセンブリと個体変異解析手法を使うと、配列場の特定の位置に誤って変異を同定されやすいというバイアスを発見し、論文として発表しました (Briskine, B.V., Shimizu, K.K. (2017) Positional bias in variant calls against draft reference assemblies. *BMC Genomics*, **18**: 263)。この問題は、倍数体解析で重要であるのみならず、どの生物にも当てはまる一般的なものです。また、野外での植物生育状況の自動画像取得・解析を目指して、エルピクセル株式会社を中心として画像解析技術の開発を進めています。

