

未来社会創造事業 探索加速型
「持続可能な社会の実現」領域
年次報告書(探索研究期間)

令和3年度 研究開発年次報告書

令和3年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：有泉 亨]

[筑波大学生命環境系 准教授]

[研究開発課題名：データトランスフォーメーション育種技術開発による育種
効率の最大化]

実施期間：令和3年10月1日～令和4年3月31日

§1. 研究開発実施体制

(1)「有泉」グループ(筑波大学)

① 研究開発代表者:有泉亨 (筑波大学生命環境系、准教授)

② 研究項目

【1-1】大規模トマト変異誘発系統の DNA 変異情報の獲得

【1-2】大規模トマト変異誘発系統の表現型情報の収集

【1-3】ハイスループットな果実成分技術の開発

(2)「矢野」グループ(明治大学)

① 主たる共同研究者:矢野健太郎 (明治大学農学研究科、教授)

② 研究項目

【2-1】高精度選抜・固定のための AI テキストマイニングによる遺伝子機能の知識情報の集約・活用

【2-2】DNA 変異情報、表現型情報、画像情報を用いた DX による高精度選抜・固定技術開発

§2. 研究開発成果の概要

本研究は矮性トマト品種‘マイクロトム’の大規模変異体集団を対象として、変異情報と形質情報を収集し、両者を関連づける解析手法を開発することで遺伝子情報から表現型を予測するシステムを構築することを目的としている。本年度は、まず‘マイクロトム’変異体の変異情報を収集するためのエクソーム解析に必要なエクソームプローブを作成した。プローブは、32,535 遺伝子を対象とした、総エクソン長 46.3Mbp の領域をカバーするエクソームプローブを作成した。次に、令和 4 年度に栽培する‘マイクロトム’変異体の種子を確認した。過去の形質評価より野生株とは何らかの表現型が異なるとされる 700 系統の変異体を選抜した。令和 4 年度での実験体制が整い、変異体の育成と栄養器官の表現型情報の収集を開始した。また、可視光分光センサーを活用して組織を非破壊で果実成分を測定する技術を開発するため、分光センサーから得た波長情報を利用して、一部の果実成分(カロテノイドのリコピン)の予測モデルを構築した。赤熟果実から得た 67 サンプルの波長情報をもとに、回帰モデルと特徴量選択法を組み合わせることによる性能改善を試みた。その結果、リコピンを予測する既存のモデルからの高精度化に成功した。

さらに、遺伝子予測精度を高めるため、明治大学が独自に整備した AI テキストマイニング技術を活用してトマトの遺伝子機能における既知の知識情報の収集を実施した。その結果、トマトの遺伝子機能に関わる多数の生物学的機能あるいは発現制御機構などの知識情報の網羅的・高精度な抽出に成功した。

【代表的な原著論文情報】