

平成 28 年度豆類振興事業助成金（試験研究）の成果概要

- 1 課題名 小豆の機械収穫適性を向上させる長胚軸に関する DNA マーカーの開発
- 2 研究実施者

研究代表者 加藤 清明 帯広畜産大学 環境農学研究部門 教授

分担 佐藤 仁 北海道立総合研究機構農業研究本部 十勝農業試験場
豆類グループ 主査
- 3 実施期間 平成 28 年度～30 年度（3 年のうち 1 年目）
- 4 試験研究の成果概要

(1) 試験研究の目的

畑作農家の大規模化により一戸当たりの経営規模が大きくなると、小豆では収穫に要する作業時間が長くなるため、小豆栽培面積比率を下げざるを得ず、栽培面積を維持できなくなります。そこで、小豆品種の機械収穫適性を向上させる必要がありますが、小豆は大豆に比べ胚軸（地際から初生葉節までの長さ）が短いため着莢位置が低く、現在の草姿では普通型コンバインによる収穫時の損失が大豆での許容程度の 5% 以下に収まりません。小豆でも着莢位置が高くなる長胚軸の特性を有することで、地上 10 cm 高に位置する着莢数がほとんどなくなり、普通型コンバインによる収穫時の損失を減少させることかできることがわかっています（図）。長胚軸がどのような遺伝様式であるかを明らかにすることができれば、効率的に品種開発を進められます。加えて、胚軸長は出芽時の気温の影響を受けますので、確実に本特性を有する小豆を選抜するためには長胚軸の DNA マーカーを開発する必要があります。このような状況の中で、本課題では、長胚軸系統と通常胚軸をもつ品種・系統との交配後代を用い、遺伝解析により遺伝様式を解明し、小豆ゲノム情報を活用して長胚軸系統を確実に選抜できる DNA マーカーを開発します。



普通胚軸品種 長胚軸系統

図 小豆の普通胚軸品種と機械収穫適性の高い長胚軸系統の胚軸長(白矢印)

(2) 実施計画、手法

【長胚軸系統と普通胚軸品種・系統の交配後代における遺伝解析】

(H28～29 年度、十勝農試)

- ・ねらい：長胚軸と他の形質との遺伝様式と形質間の相互作用を明らかにするため長胚軸系統と普通胚軸系統の交配後代について、胚軸長や他の形質を調査し、遺伝解析を行ないます。
- ・試験項目等：「十育 161 号」等の長胚軸系統と普通胚軸品種・系統の交配後代 $F_2 \sim F_3$ 世代 200～400 個体について、胚軸長、成熟期、粒大等を調査します。

【長胚軸系統選抜のための DNA マーカーの開発】（H28～30 年度、帯広畜産大学）
・ねらい：上記で供試した交配後代から DNA を抽出し、全ゲノムをカバーする SSR マーカーについて各個体の遺伝子型を決定し、胚軸長の長短や他の形質に關与する SSR マーカーをスクリーニングします。關与する SSR マーカー周辺について小豆ゲノム情報をもとに新たな DNA マーカーを作製し、遺伝子地図の詳細化を図ります。

・試験項目等：上記で調査した長胚軸系統と普通胚軸品種系統の交配後代について、全ゲノムをカバーする SSR マーカーについて個体ごとの遺伝子型を決定します。

(3) 今年度の実施状況

【長胚軸系統と普通胚軸品種・系統の交配後代における遺伝解析】

「十系 1095 号」（普通胚軸、♀） X 「十育 161 号」（長胚軸、♂）の交配組合せ（十交 1434）ならびに「十系 1121 号」（長胚軸、♀） X 「十育 167 号」（普通胚軸、♂）の交配組合せ（十交 1408）の後代 F₂ 世代をそれぞれ、78 個体と 358 個体を供試し、十勝農業試験場において試験栽培を実施し、胚軸長と伸育性の調査を終えました。また、新たな供試材料として、十交 1635（「ほくと大言」（長胚軸、♀）と「エリモショウズ」（短胚軸、♂））、十交 1636（「十育 161 号」（長胚軸、♀）と「エリモショウズ」（短胚軸、♂））の交配を行ない、冬期温室で F₁ 世代の養成を行ないました。

【長胚軸系統選抜のための DNA マーカーの開発】

長胚軸を選抜可能な DNA マーカーを開発することを目的とします。平成 28 年度には、DNA マーカーとして、全ゲノムをカバーする 196 種の SSR マーカーを用いました。これまでに「十系 1095 号」と「十育 161 号」間に 26 種、「十系 1121 号」と「十育 167 号」間に 36 種、「ほくと大納言」と「エリモショウズ」間に 47 種、「十育 161 号」と「エリモショウズ」間に 28 種のマーカーで多型が得られています。また、「十系 1095 号」と「十育 161 号」間ならびに「十系 1121 号」と「十育 167 号」間の交雑 F₂ 世代から DNA の抽出を終え、親品種系統間で多型のあった SSR マーカーの調査を終えました。その結果、長胚軸系統と普通胚軸品種間の交配 2 組合せの F₂ 集団内の胚軸長と關連する DNA マーカー 1 種を得ることができました。当該 DNA マーカーを用いて、長胚軸型親由来のホモ接合の個体を選抜すれば、長胚軸個体を選抜できる可能性が示されました。

(4) 今後の課題及び対応

候補選抜マーカーについて、同交配組合せの F₃ 後代での効果の検証、他の交配組合せで効果を検証します。また、全ゲノムをカバーする新たなマーカーを独自に開発して、他の長胚軸遺伝子の有無について明らかにします。