

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 MD. MASUD KARIM
 学位 博士 (学 術)
 学位記番号 新大院博 (学) 第 205 号
 学位授与の日付 平成 26 年 3 月 24 日
 学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当
 博士論文名 Development of high-yielding and double-low quality short-duration rapeseed-mustard
 (ダブルゼロ品質と高収量特性をもつ早生ナタネ系統の育成)

論文審査委員 主査 教授・岡崎 桂一
 副査 教授・西村 実
 副査 准教授・中野 優
 副査 准教授・佐野 義孝

博士論文の要旨

重要な油糧作物であるセイヨウアブラナ (*B. napus*) では、油中の高エルカ酸含量が人の健康に有害であるため、低 (ゼロ) エルカ酸含量の品種が育成されている。また、油の絞りかす (シードミール) を家畜飼料として用いるため、品種の低グルコシノレート含量化も達成されている。一方、南アジア諸国では、マスタード (*B. rapa*, *B. juncea*) からの植物油が一般的であるが、高レベルのエルカ酸が含まれており、セイヨウアブラナのようなゼロエルカ酸マスタードの開発が望まれている。また、セイヨウアブラナはマスタードに比べて収量性に優れているという特徴があるため、マスタードにかわりセイヨウアブラナ品種の導入も求められている。

本研究では、1) 高エルカ酸カブ品種 Tori-7 と BARI-14 を反復親として、低エルカ酸および低グルコシノレート含量 (ダブルゼロ品質) のセイヨウアブラナ品種 “キラリボシ” を一回親として、戻し交雑法によりダブルゼロ品質の特性を導入したマスタードの育成を目的とした。また、2) カナダなど温帯で栽培される高収量でかつ低エルカ酸含量のセイヨウアブラナ品種を、南アジアの亜熱帯地域に導入することが考えられるが、長日開花性のセイヨウアブラナ品種のほとんどは、短日条件の南アジアでは開花しない問題点がある。そこで、短日に適応したナタネ植物を開発するために、短日に適応したマスタード (*B. rapa*) 及び *B. oleracea* 品種の種間交雑から子房培養により短日条件下で開花する合成セイヨウアブラナの育成も試みた。

セイヨウアブラナ (AACC ゲノム) の低エルカ酸特性は、A ゲノムと C ゲノムの脂肪酸エロンガーゼ 1 (*FAE1*) 遺伝子の 2 つのコピーが突然変異で機能を喪失したことによる。そこで、我々は低エルカ酸遺伝子をマスタード品種へ移入するために、C ゲノム *FAE1* 遺伝子を増幅せず A ゲノム *FAE1* 遺伝子のみを増幅し、同時に突然変異型と野生型 *FAE1* の遺伝子を区別することができる dCAPS プライマーを設計した。セイヨウアブラナとマスタードの交雑から得られた BC1 と BC2 後代の植物では、1 さや当たりの種子数 (0-5 粒) は少なかったが、戻し交雑が進み C ゲノム染色体の除去が進んだ BC3, BC2 自殖 (BC2 S1, BC2S2) 世代では、種子稔性が改善した (2-15 粒/さや)。突然変異型 *FAE1* 遺伝子

の遺伝子移入は、A ゲノムの特定 dCAPS マーカーを用いて戻し交雑後代を選抜することにより行った。戻し交雑後代での、野生型と突然変異型 FAE1 遺伝子の分離比は、ほぼメンデル分離比に適合していた。選択系統の種子中のエルカ酸含量は、ガスクロマトグラフィー分析で行い、ほぼゼロであることを確かめたほか、育成された低エルカ酸マスタードの FAE1 遺伝子がセイヨウアブラナ由来の突然変異型に置換されていることを塩基配列解析から確認した。一方、戻し後代におけるグルコシノレート含量については、高速液体クロマトグラフィー分析で行い、低グルコシノレート含量の系統を選抜した。

短日に適応した、早生のセイヨウアブラナ品種 (AACC) を、基本種 A ゲノムと C ゲノム種の早生性の親を用いた種間交雑から子房培養によって再合成した。5つの異なる組み合わせから、17 個体の雑种植物が得られた。F1 雑種の自家受粉や F1 へのセイヨウアブラナ品種の戻し交雑によって、再合成 F3 世代と戻し交雑 F2 世代の系統を育成し、バングラデシュで栽培試験を実施した。到花日数、収量等の農業特性を調査したところ、育成系統の播種後倒花日数は、29-73 日を示し、バングラデシュの既存セイヨウアブラナ品種と同等であった。また、育成系統の収量性は、既存のバングラデシュ品種に比べ 1.6 - 4.6 倍と高かった。

本研究で開発した低エルカ酸マスタードおよび短日に適応した早生性のセイヨウアブラナ系統は、亜熱帯の南アジア地域ためだけでなく、晩春の遅霜、晩夏の低温を被り早生品種の育成が望まれているカナダや欧州などの栽培地において、育種母本として有用であると思われる。

審査結果の要旨

本研究では、脂肪酸合成に関わる遺伝子のマーカー利用選抜によって、南アジア諸国で栽培される油糧用のマスタード (*B. rapa*, *B. juncea*) 品種を、短期間に効率的に低エルカ酸および低グルコシノレート含量 (ダブルゼロ品質) へ改良した。また、高緯度地域に適応したセイヨウアブラナを、日長が短日条件である南アジアで栽培可能な早生性のセイヨウアブラナへ、基本種 A ゲノムと C ゲノム種の早生性の親を用いた種間交雑から子房培養によって再合成した。本研究で得られた結果は、遺伝子マーカー利用選抜の実施例が少ない中、FAE1 遺伝子のマーカー選抜が極めて有効であることを示す画期的なものであったほか、種間交雑で合成した早生性のセイヨウアブラナ系統の有用性も認められた。

本論文の結果の一部は、*Breeding Science* に掲載が決定しているほか、国内外の学会で発表されている。

以上のことから、本論文は博士 (学術) の博士論文として十分な内容を持つものと判定した。