

氏 名 大久保 和男
授与した学位 博 士
専攻分野の名称 農 学
学位授与番号 博乙第4443号
学位授与の日付 平成27年 3月25日
学位授与の要件 博士の学位論文提出者

(学位規則第5条第2項該当)

学位論文の題目 イネ品種‘朝日’における脱粒性の改良に関する研究
論文審査委員 教授 佐藤 和広 教授 前川 雅彦 教授 加藤 鎌司

学位論文内容の要旨

岡山県のイネ（水稻）品種‘朝日’は、1900年代初頭に京都府の篤農家が‘日ノ出’から選出した‘旭’を岡山県立農事試験場が1917年に導入し、1925年から7年間純系選抜を行って育成された。しかし、機械化される以前の稲作栽培に適応する選抜を行ったため、‘朝日’の脱粒性は極易であり、コンバイン収穫が主流となった現在、脱粒は頭部損失の原因となり、‘朝日’の減収要因となっている。本研究は、‘朝日’の脱粒性のみを改良した同質遺伝子系統による従属品種の育成を実現するために実施した。

まず、脱粒性の選抜を容易にするため、簡便かつ正確に脱粒性を評価する方法として穂の握り締めによる方法に着目した。脱粒性が難の3品種、中の1品種、やや易の1品種、易の1品種、極易の1品種を供試して、一度に握る穂数を一株当たり1穂、3穂、5穂の3通りとし、4人の調査者がそれぞれ50株を測定したデータに基づき、評価指標、一度に握る穂数、調査株数を検討した。評価指標は脱粒割合が、一度に握る穂数は3穂がよく、難、中、やや易、易及び極易の階級を区別し、脱粒性を正確に評価するには少なくとも40株の調査が必要であった。一方、個体単位の調査では脱粒し易いか、し難いかの判断しかできず、穂の握り締めによる方法で中位の脱粒性を個体選抜することは困難であった。

つぎに、中位の脱粒性の個体選抜を可能にする間接選抜のための標識形質の探索を目的として、小枝梗における脱離部の形態に着目し、脱粒性との関係を明らかにした。脱粒性の異なる5品種を供試し、籾の脱離様式並びに小枝梗側脱離部の形態と脱粒性の関係を調査した。その結果、籾の脱離様式、小枝梗側脱離部に形成される脱離円蓋の形状及び脱離円蓋表面に観察される繊維状細胞壁の発達という形態的特徴が日本型イネ品種の脱粒性程度と関連があると考えられた。中位の脱粒性の品種は護穎と副護穎の間で籾が脱離する脱粒様式を示すと共に、脱離円蓋の形状の比率と脱離円蓋表面の繊維状細胞壁の発達程度がそれぞれ易脱粒性と難脱粒性の品種の中間的な特徴を示すことを明らかにした。

さらに、‘朝日’と難脱粒性品種‘せとこがね’の交雑後代からヘテロ型反復自殖法で脱粒性準同質遺伝子系統群を育成した。育成過程におけるF₁、F₂及びF₃の表現型から、本交雑組合せにおける脱粒性の遺伝は一因子支配であり、‘せとこがね’の難脱粒性は優性の主働遺伝子に支配されると考えられた。育成した11対の準同質遺伝子系統群を用いて主働遺伝子と遺伝的背景が脱粒性程度に及ぼす影響を検討した。全系統対で易型系統は難型系統よりも脱粒性程度が有意に高かった。一方、難型系統の脱粒性程度は全て‘せとこがね’と同等で差異がなかったが、易型系統間では脱粒性程度に有意な差異が認められた。これらの準同質遺伝子系統群において、脱粒し難いか脱粒し易いかを大別する要因は主働遺伝子であり、脱粒し易さの度合いには主働遺伝子以外の作用力の弱い複数の遺伝子座が関与すると考えられた。また、‘せとこがね’由来の難脱粒性を支配する優性の主働遺伝子は、脱粒性に関与する他の遺伝子の作用に対して上位性を示した。

これらの成果をもとに、‘朝日’の脱粒性のみを改良した同質遺伝子系統による従属品種の育成について考察した。中位の脱粒性の‘朝日’への導入は現在の知見からは困難だが、難脱粒性の導入は可能であり、育種方法は戻し交雑育種法による難脱粒性の導入が妥当と考えられた。‘朝日’は在来品種の純系選抜によって育成されたため、交雑育種法によって近年育成された品種との遺伝的背景の差異が大きい。したがって、雑種の遺伝的背景を効率的に‘朝日’に置換するための供与親は‘朝日’を交雑親として育成された‘せとこがね’が有望とみられた。‘朝日’と‘せとこがね’の交雑後代からヘテロ型反復自殖法で脱粒性準同質遺伝子系統群の作出が可能であったことから、優性の難脱粒性遺伝子を持つ‘せとこがね’は、戻し交雑育種法によって同質遺伝子系統を育成するために好適な供与親と考えられた。

論文審査結果の要旨

申請者は岡山県の代表的なイネ（水稻）品種‘朝日’について、その最大の減収要因となっている脱粒性のみを改良した同質遺伝子系統による従属品種の育成を実現するための基礎的および応用的な研究を行った。

まず、脱粒性の選抜を容易にするため、簡便かつ正確に脱粒性を評価する方法として穂の握り締めによる手法を確立した。その結果、評価指標は脱粒割合が、一度に握る穂数は3穂がよく、難、中、やや易、易及び極易の階級を区別し、脱粒性を正確に評価するには少なくとも40株の調査が必要であった。

つぎに、中位の脱粒性の個体選抜を可能にする間接選抜のための標識形質の探索を目的として、小枝梗における脱離部の形態に着目し、脱粒性との関係を明らかにした。その結果、籾の脱離様式、小枝梗側脱離部に形成される脱離円蓋の形状及び脱離円蓋表面に観察される繊維状細胞壁の発達という形態的特徴が日本型イネ品種の脱粒性程度と関連があると考えられた。中位の脱粒性の品種は護穎と副護穎の間で籾が脱離する脱粒様式を示すと共に、脱離円蓋の形状の比率と脱離円蓋表面の繊維状細胞壁の発達程度がそれぞれ易脱粒性と難脱粒性の品種の中間的な特徴を示すことを明らかにした。

さらに、‘朝日’と難脱粒性品種‘せとこがね’の交雑後代からヘテロ型反復自殖法で脱粒性準同質遺伝子系統群を育成した。育成過程におけるF1、F2及びF3の表現型から、本交雑組合せにおける脱粒性の遺伝は一因子支配であり、脱粒し難いか脱粒し易いかを大別する要因は主働遺伝子で、脱粒し易さの度合いには主働遺伝子以外の作用力の弱い複数の遺伝子座が関与すると考えられた。また、‘せとこがね’由来の難脱粒性を支配する優性の主働遺伝子は、脱粒性に関与する他の遺伝子の作用に対して上位性を示した。

これらの成果をもとに、‘朝日’の脱粒性のみを改良した同質遺伝子系統による従属品種の育成について考察した。中位の脱粒性の‘朝日’への導入は現在の知見からは困難だが、難脱粒性の導入は可能であり、育種方法は戻し交雑育種法による難脱粒性の導入が妥当と考えられた。‘朝日’は在来品種の純系選抜によって育成されたため、交雑育種法によって近年育成された品種との遺伝的背景の差異が大きい。したがって、雑種の遺伝的背景を効率的に‘朝日’に置換するための供与親は‘朝日’を交雑親として育成された‘せとこがね’が有望とみられた。

以上の研究によって‘朝日’の脱粒性を改良した品種の育成に関する知見と材料が得られた。