

氏名	本村 恵 二
学位(専攻分野)	博士 (農学)
学位記番号	論農博第2286号
学位授与の日付	平成12年1月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	イネにおける細胞質雄性不稔性の遺伝および細胞質分化に関する基礎的研究

論文調査委員 (主査) 教授 池橋 宏 教授 堀江 武 教授 遠藤 隆

論文内容の要旨

ハイブリッド稲育種の基礎材料として、*O. rufipogon* の16系統、*O. brevirigulata* の1系統および *O. glaberrima* の1系統を1回母本に用いて *O. sativa* の台中65号による連続戻し交雑を行ない、年月をかけて核置換系統を育成した。これらの育成系統、Chinsurah Boro II の細胞質をもつ既存の CBT 系統 (同じく台中65号で核置換された系統) および台中65号を供試材料として、細胞質雄性不稔性の遺伝および雄性不稔細胞質の分類を中心とした一連の詳細な研究を行った。

1. 細胞質雄性不稔および稔性回復の遺伝

育成された4つの核置換系統 RT 61, RT 18, RT 98 および RT 102 について、細胞質雄性不稔および稔性回復の遺伝について調査し、いずれの系統でも細胞質と一座の稔性回復遺伝子の相互作用によって花粉の稔性が支配されていることを示した。台中65号の細胞質の中では回復遺伝子型に関係なくどの花粉も正常であった。しかし雄性不稔個体における花粉の退化の様態は系統によって異なっていた。一方、回復遺伝子型がヘテロの個体の *rf* をもつ不稔花粉が、外観上正常花粉と区別がつかない場合にも、追加実験を行い、これらの花粉が機能上不稔であることを確認した。

2. 雄性不稔形質の発現の系統間差異および回復遺伝子型による差異

回復遺伝子型がホモの場合、どの系統でも全葯退化穎花が少なく、葯の裂開は系統によって差こそあれ、おおむね良好で、高い種子稔性が示された。ヘテロ型の場合、低い葯裂開率、半数の不稔花粉の存在、また系統によっては全葯退化穎花率が高かったり、花粉の受精能力が低下するなどいろいろな要因が働いて、一般に種子稔性は低下した。

3. 低気温下における核置換系統の種子稔性低下の要因

核置換系統、RT 61, RT 98 および RT 102 において、低気温時における種子稔性安定性について検討した。対照の台中65号に比べて3系統の種子稔性の低下は早い時期に始まっていた。稔性低下の要因は主として花粉自身の機能性の低下によるものと考えられた。また、ホモ型とヘテロ型を比べた場合、ヘテロ型の方が花粉の受精機能が早く低下していた。

4. 核置換系統における雄性不稔細胞質および稔性回復遺伝子 (*Rf*) の分類・同定

起源の異なる核置換系統の間で種々の交雑を行い、供試系統の細胞質および回復遺伝子の異同性について検討した。まず、RT 61 C と CBTC の細胞質は同一タイプの雄性不稔細胞質であり、*Rf* 遺伝子も同一座を占める同一の遺伝子であると推定された。次に RT 61 C, RT 98 C および RT 102 C の3稔性回復系統はそれぞれ異なる細胞質と *Rf* 遺伝子をもつものと結論された。起源の異なる核置換系統の *Rf* 遺伝子は全て同一座の対立遺伝子であることが示された。

5. 15の雄性不稔系統の細胞質分類

1) 葯の形状、花粉の形状、大きさおよび染色濃度、染色花粉率、開穎率などの特性により、15の内の11系統について細胞質の分類を試み、葯の形状で3つのパターン、花粉の形、大きさおよび色で3つのパターン、染色花粉率で2つのパターン、開花率で4つのパターンが認められた。これらの組み合わせによって、雄性不稔系統を5つのグループに分けることができた。

2) 合計15の雄性不稔系統に稔性回復系統を検定親に用いて交雑を行い、稔性反応および葯の裂開程度によってこれらの雄性不稔系統の細胞質を8群に分類した。その結果を供試細胞質供与親の地理的分布などとあわせて考察した。

上記の形態学および遺伝学的分類の結果は一致した。

6. 核置換系統における3遺伝子の連鎖分析

RT 61 系統は、稔性回復遺伝子 (*Rft*) の他に、一回母本の *O. rufipogon* の系統から導入された矮性遺伝子 (*Sd*) および早生遺伝子 (*Eft*) を同時にもっていた。連鎖分析の結果、*Rft* と *Sd* の間で 24.5%、*Rft* と *Eft* の間で 8.9%、*Sd* と *Eft* 間で 21.9% の組換え価が算出された。また、3 遺伝子の配列は *Rft-Eft-Sd* であると推定された。

論文審査の結果の要旨

野生種などを一回親として栽培種を連続戻し交雑し、細胞質雄性不稔を示す核置換系統を育成することは、ハイブリッド育種の基礎である。本研究は年月をかけてイネの核置換系統を育成し、細胞質雄性不稔およびその回復遺伝子について遺伝学的な分析を行ったものであり、評価すべき点は次の通りである。

1. 育成された数種の核置換系統について、細胞質雄性不稔性および稔性回復の遺伝について調査し、雄性不稔個体における花粉の退化の様態は系統によって異なっていたが、起源の異なる細胞質をもつ系統において、それらの細胞質と、一座の稔性回復遺伝子 (*Rf-rf*) の相互作用によって花粉の稔性が支配されていることを確認した。また回復遺伝子型がヘテロの個体で、*rf* をもつ不稔花粉は外観上正常である場合でも、受精能力をもたない不稔花粉であることを証明した。

2. 稔性回復遺伝子型の効果を検討し、ホモ型の場合、どの系統でも全葯退化穎花が少なく、葯の裂開はおおむね良好で高い種子稔性を示したが、ヘテロ型の場合、花粉不稔以外にもいろいろな要因が働いて、一般に種子稔性は低下することを示した。とくに、低気温時における核置換系統の種子稔性の安定性について検討し、回復遺伝子のホモ型とヘテロ型を比べた場合ヘテロ型の方が花粉の受精機能が早く低下していることを示した。

3. 起源の異なる細胞質をもつ核置換系統において雄性不稔細胞質および稔性回復遺伝子の分類・同定を行い、遺伝学的並びに形態学的な比較によって、稔性回復系統の *Rf* 遺伝子は全て同一座の、同じかあるいは違う対立遺伝子であることを示した。

4. 15 種類の雄性不稔系統の細胞質を各種の形態学的特徴により 5 群に分類し、さらに、稔性回復系統 (検定親) との交雑によって雄性不稔細胞質を 8 群に分類した。これらの細胞質のタイプと地理的起源との関係を検討した。

5. 核置換系統における有用遺伝子の連鎖分析を行い、実用上貴重な優性の半矮性遺伝子を同定した。

以上のように、本研究は、ハイブリッド育種に有用な核置換系統 (雄性不稔および回復系統) を育成し、それらの詳細な分析を行ったもので、育種の実際面と育種学に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士 (農学) の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成 11 年 12 月 16 日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士 (農学) の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。