

氏名(本籍)	八 <sup>や</sup> 城 <sup>しろ</sup> 和 <sup>かず</sup> 敏 <sup>とし</sup> (茨城県)		
学位の種類	博士(農学)		
学位記番号	博乙第1715号		
学位授与年月日	平成13年3月23日		
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当		
審査研究科	農学研究科		
学位論文題目	不完全自殖性カラシナ ( <i>Brassica juncea</i> ) 品種の適応と分化に関する生殖生物学的研究		
主査	筑波大学教授	農学博士	生井兵治
副査	筑波大学教授	農学博士	西村繁夫
副査	筑波大学助教授	農学博士	大澤良
副査	筑波大学教授	理学博士	藤村達人

## 論文の内容の要旨

高等植物の種ごとの生殖様式は、強い他殖性から強い自殖性まで種間差異が大きく、種内変異も多様であり、さらに自殖性の高い植物種ほど胚珠(O)あたりの花粉生産量(P)[P/O比]が小さいことも知られている。また、常に完全他殖性や完全自殖性を示す植物種は皆無に等しく、多くの植物種は他殖種子と自殖種子をさまざまな割合で結実する不完全他殖性あるいは不完全自殖性であるといわれている。不完全他殖性や不完全自殖性の植物は他殖による個体のヘテロ性増大と自殖による個体のホモ化促進という両方の機構を備えており、変動する環境では完全他殖性や完全自殖性の植物に較べて適応的であるものと推測される。

ところで、アブラナ属複二倍体植物のカラシナ類は不完全自殖性といわれているが、これまで生殖様式の詳細は不明確であった。しかし、カラシナ類は野菜や油料作物として重要であり、効率的な育種と採種のためには、生殖様式の適応と分化に関する生殖生物学的研究が不可欠である。

そこで本研究では、カラシナ類に関して、(1)生殖様式の実態と品種間差異の解明、(2)胚珠と花粉の結実能力の検定、(3)生殖様式に関与する諸形質の解析、(4)自殖性の低い品種を花粉媒介者排除下で継代栽培することによる生殖様式の変化の実態解明という4つの観点から生殖生物学的に追究した。

第1章「生殖様式の実態と品種間差異の解明」では、中国・日本・タイのカラシナ類21品種を供試し、生殖様式すなわち、自殖性を支配する2要因(花粉媒介者排除下での自動的な自家受粉能力である自動自家受粉能力と、自家花粉での受精・結実程度である自家和合性程度)を追究した。その結果、自家和合性程度の1指標となる人工自家受粉結実率の各品種の平均は51.4%から88.4%、自動自家受粉能力の1指標となる自動自家受粉結実率は32.4%から70.8%であり、かなりの品種間差異が見られ、自殖性の最も低い品種はタイの「Knock out」で、最も高い品種は中国の「瘤子芥」であることが分かった。また、自殖性の低い品種では、高い品種に比べて諸花器形質の個体間差異が大きいことが明らかとなった。

第2章「胚珠と花粉の結実能力の検定」では、生殖様式を詳細に追究する基礎として、自殖性の最も低いタイの品種「Knock out」と最も高い中国の品種「瘤子芥」を供試し、花の齢による胚珠と花粉の結実能力の差異ならびに受粉花粉の種類による胚珠の結実能力の差異を、自動自家受粉、多量花粉による人工自家受粉、多量花粉による人工自家受粉および品種間人工他家受粉によって検定した。その結果、開花2日以後の胚珠や花粉による結実率は徐々に減少したが、花粉が葯上に残存する開花後3~4日までは胚珠も花粉も結実可能であり、「Knock out」

は「瘤子芥」よりも胚珠と花粉の結実能力が低いことが分かった。したがって、胚珠と花粉の結実能力には品種間差異があるため、結実率を品種間で比較する際には各品種の結実能力を考慮する必要があることが分かった。

第3章「生殖様式に関する諸形質の解析」では、タイの品種「Knock out」と中国の品種「瘤子芥」を供試し、自家和合性程度と自動自家受粉能力の簡便かつ正確な評価法を確立した。また、生殖様式がP/O比に及ぼす作用を解析するため、自家和合性程度と自動自家受粉能力などの生殖様式とP/O比の関係を追究した。その結果、①自家和合性程度の評価には人工自家受粉結実率を人工他家受粉結実率(胚珠の結実能力の目安)で割る算出法、②自動自家受粉能力の評価には自動自家受粉結実率を自家和合性程度で割る算出法が実用的であることを確認できた。これらの方法で解析した結果、「Knock out」の自殖性が低い原因は、自家和合性程度が約0.8と高いのに自動自家受粉能力が約0.04と著しく低いためであることがわかった。また、P/O比は、自家和合性程度とは関連がうすく自動自家受粉能力が高ければ低いことが分かった。

第4章「自殖性の低い品種を花粉媒介者排除下で継代栽培することによる生殖様式の変化の実態解明」では、タイの品種「Knock out」を自動自家受粉採種で継代栽培して生殖様式と生育特性の変化を解析した。原集団の中で結実率が中程度の個体に始まり、各世代とも結実率が高い個体を選抜して継代したところ、第4代で自殖性の高い系統が得られ、この原因は自動自家受粉能力の向上であった。それに付随して自殖性が高い系統は低い系統よりも開花が早く、草丈が高いなど生育特性の変化もみられた。第4代で自殖性の高い1個体から自動自家受粉、人工自家受粉および人工他家受粉で得た第5代では、自動自家受粉採種した系統だけが高い自動自家受粉能力を示したが、この系統は自家和合性程度が低くなる傾向があった。また、第5代で自殖性の高い1個体から自動自家受粉または人工自家受粉で継代した第6代系統間で自殖性程度が変化し、これに伴いP/O比も変化したが、特に自動自家受粉能力が向上するとP/O比が低下することが分かった。これらのことから、「Knock out」は自殖性と他殖性の間で自動自家受粉能力と自家和合性程度を環境に応じて調節しながら混殖性植物として適応しているものと推察された。

以上、本研究によって、不完全自殖性カラシナ品種は花粉媒介者の排除など生殖に影響する受粉条件を変化させれば、生殖様式とそれに付随した生育特性を適宜分化させ子孫を確実に残していることが明らかとなった。また、植物の適応と分化について生殖生物学的に追究することは、育種の基礎となる植物遺伝資源の変異の拡大や安定化を図る上でより効果的な育種法と採種法の確立に役立つことを実証できた。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、不完全自殖性植物と言われていたカラシナ類の生殖様式について、品種間差異や個体変異が大きく、受粉条件が変われば各個体が自家和合性程度や自動自家受粉能力を変動させながら適応度を高めていることを明らかにしたものであり、種々の混殖性植物遺伝資源の維持・増殖や変異の拡大・安定化を図る効果的な育種法と採種法を確立するうえで有効な幾多の情報を提供した独創的な研究として高く評価される。

よって、著者は博士(農学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。