

報告番号 ※乙第 4089 号

主論文の要旨

題名

キクの受粉および花色変異に関する
遺伝育種学的研究



氏名 服部 一三

主論文の要旨

報告番号

※乙第

号

氏名

服部 一三

本研究はキクの効率的な育種法を開発するための基礎的知見をえるために、いくつかの実験を行ったものである。

キクの花色に関する基礎的知見をえるために、花色に関する突然変異体とそれらの原品種を供試材料にし、特にフラボノイド化合物に含まれる、アントシアニンとフラボノールについてクロマト分析を行った。その結果、これらの色素に関しては基本的に可逆突然変異によりえられた変異体と原品種（正確には原々品種と呼ぶべきもの）との間には差は認められなかった。しかしながら、これらの色素群には含まれない色素（カロチノイド色素と思われる）においては差の認められる場合があった。また、赤色の花色について重要な役割を果たしているアントシアニンに関しては可逆的変異が誘発された色素の生合成経路が推定された。本実験結果から考察された突然変異の誘発段階についてはジヒドロケルセチンからシアニンへの経路の開閉により説明がつけられた。

自殖種子や交雑種子稔性を早期に判定する方法として受粉直後の花柱短縮現象と種子稔性との関係を調査した。その結果、花柱短縮現象は受粉8週間後の種子稔性と高い正の相関関係にあり、受粉直後に稔実種子獲得の可能性を正確に判定することができることとなった。また、花柱短縮現象は、花柱短縮を誘発されなかった管状花では全く稔実種子をえることができなかったため、受粉・受精・胚発生を経て稔実種子となる種子形成過程の初期段階での必要条件として重要な現象であることが示唆された。このような種子稔性を受粉直後に判定する方法が確立されたので、この方法を用いることにより、キクの交雑育種で問題となる自家不和合性や交雑不和合性が早期に判定することが可能となり、交雑育種を効率的に行うことが可能となるであろう。また、この研究を行うにあたり、付随的にえられた新しい除雄法については、開花前に管状花の先端を切除す

るという簡単な外科的手術を行うだけで効果的に除雄を行うことができた。さらに、他のキク科植物にも応用できることが明かされた。このような方法が開発されたことはキクの交雑育種を行う上で、効率的に交雑種子をえるための技術として意義深いものと考えられる。

キクの花色に関与するカロチノイド色素やアントシアニンによる着色について、自殖や交雑後代の調査を行った。その結果、両色素の遺伝様式は6倍体という高次倍数性の栽培ギクを供試材料としたにもかかわらず、2染色体的分離という単純な分離比で説明できるものであり、キクにおいても設定された育種目標に対して遺伝的に裏付けされた育種法を取り入れることができるものと思われる。すなわち、本研究で明かとなったことで例示すれば、黄色花から黄色の色素であるカロチノイドを除くには優性抑制遺伝子を交雑により取り入れればよいことになる。さらに、生合成経路が明かとなっているアントシアニンでは、ここで明かとなった劣性遺伝子による生合成経路のブロックは合成経路の最終段階で起こっているものと推定されたが、今日進展の著しい分子遺伝学ないしは分子生物学的な手法を取り入れることによりこの段階に働く遺伝子を釣り上げることも可能であり、このような研究方向を積み上げることにより、新しい花色、たとえば青色花をもつようなキク品種を作出することも夢ではなくなるであろう。また、花色に関する遺伝的制御機構を考える上で、特にキクのような長年月栄養繁殖を主とした繁殖方法として用いてきたものでは、周縁キメラの誘発により、表現型と遺伝子型に喰い違いを生じることがあり、遺伝分析を行うさいには周縁キメラ性にも十分注意を払うことが必要である。

周縁キメラの解消や自家不和合性や雄性不稔性を有するために種子繁殖できない品種の急速増殖法として用いられている組織（花托）培養を行い、植物体再生過程について組織観察を行った。キクの花托培養ではカルスを経由することなく花托の表皮細胞から不定芽が形成された。この不定芽形成は花托と小花との移行部位に存在する

薄いクチクラに覆われた小さな表皮細胞の分裂により、培養後約2週間で体制を持ったシュートが形成され、小植物体に成長した。また、花托と小花の移行部では花托の端部方向ですこしへこんだ部分があり小細胞はこの部分に分布していた。すなわち植物体の再分化はこの部分のみから発生することが明かとなった。この表皮に存在する小細胞は培養直後から縦方向に伸長し、その後細胞分裂を繰り返す、植物体再生に至るもので、そのために周縁キメラ構造は解消されるものと思われた。

このように植物体の再分化する部位が特定されたことは重要な意味を持っているものと思われる。すなわち、現在形質転換体を作成する方法としてプロトプラストを用いることなく植物の組織に処理を行い形質転換体をえようとしていくつかの方法が開発されつつあり、このような方法を利用するためにはここで行った花托培養は再生部位が明かとなっているので、再分化部位に処理をすればより効率的に形質転換個体をえることができるものと期待される。

以上のように本研究では、キクの育種を行うにあたってのいくつかの基礎的知見がえられた。これらの知見はキクの効率的な育種を行うために必要な事項であり、また、分子生物学的ないしは遺伝子工学的な手法を用いるための基礎的知見も含まれており、今後さらに研究を進める必要がある。

参考論文の印刷公表の方法および時期

- 1) 加藤恭宏・中村智恵美・服部一三・前田英三
イネ蒴培養によるカルス誘導と品種の穂ばらみ期耐冷性との関係
日作紀 55:542-543 (1986).
- 2) FUTSUHARA, Y., K. HATTORI and H. KITANO
Water absorbing capacity of a root-growth inhibiting mutant
in rice.
Rice Genet. Newsl. 4:95 (1987).
- 3) BALITO, L. P., K. HATTORI and Y. FUTSUHARA
Induction of diploids from haploid rice plants by X-ray
irradiation.
Rice Genet. Newsl. 5:115-116 (1988).
- 4) LODARI, C., K. HATTORI and Y. FUTSUHARA
Morphological difference on leaf surface and pollen grains
in genus Artemisia.
Japan. J. Breed. 39:9-14 (1989).
- 5) BALITO, L. P., K. HATTORI and Y. FUTSUHARA
Effects of gamma-ray irradiation on the growth of calli in
Nicotiana species.
Japan. J. Breed. 39:29-37 (1989).
- 6) 廣井清貞・西村隆雄・服部一三・武岡洋治
イネの穂における内生ジベレリンの簡易精製と生物検定
日作紀 59:578-579 (1990).
- 7) HATTORI, K., Y. OZEKI, T. NISHIMURA and Y. FUTSUHARA
Simple analytical procedure for the analysis of the
chlorophyll protein complex in rice.
Japan. J. Breed. 40:295-310 (1990).
- 8) AOKI, C. and K. HATTORI
Attempt to classify Petunia species on the basis of corolla
shape.
Japan. J. Breed. 41:433-442 (1991).