

(様式第 13 号)

学 位 論 文 要 旨

氏名: 上野 敬一郎

題目: バイオテクノロジーを用いた地域植物資源の育種学的活用に関する研究
(The Study of Biotechnological Application for Breeding using Local Plant Resources.)

鹿児島県は九州の南端に位置し、南北約 600 km に及ぶことから様々な生物資源の宝庫である。本研究では、鹿児島県を例として、地域特産作物を育種的に活用するため、地域植物資源の探索を行い、微生物を利用した組織培養の改善・効率化と形質転換技術の開発ならびにイオンビームによる突然変異を利用した品種改良技術の開発を行った。さらに、これらの技術を活用した実用品種の育成を行い、育成品種の生産現場への普及を行うために、品種の保護技術と種苗供給体制について検討した。

第 1 章では、鹿児島県下で発見された 2 種類のヒガンバナ属植物について、染色体の核型分析から交雑種と推定し、その両親種と考えられる 2 種の種間交雑、雑種実生の形態、染色体分析、両親種の分布および開花期の調査を行った。これらの結果から、鹿児島県下で発見された 2 種類のヒガンバナ属植物は、ショウキズイセンと秋咲きキツネノカミソリの自然交雑により鹿児島県下で発生したことを証明した。

第 2 章では、植物の組織培養中に問題となる水浸状化について、多糖類産生の非病原性細菌に着目し、水浸状化回避に有効な *Pseudomonas* sp. strain F および ATCC 保有の菌株の中から *Pseudomonas* 属および *Beijerinckia* 属の 2 属 4 種の細菌について、細菌接種法による水浸状化回避の効果を解析した。これにより、オレガノから単離した *P.* sp. strain F と同様に、他の多糖類産生非病原性細菌において植物の水浸状化を回避する効果が認められ、多糖類産生能により菌種の選定が可能であることを示した。また、接種した非病原性細菌は植物体内において定着性と安定性を示した。さらに、細菌接種法の適用範囲の拡大を目的に、*P.* sp. strain F を木本性栄養繁殖作物であるラズベリーに接種し、水浸状化回避効果を確認した。ラズベリーの栄養繁殖 4 系統に一度接種した細菌は、長期間の継代培養によっても安定して保持され、植物の順化率向上効果が認められた。これにより、細菌接種法が植物の科を越えた範囲で適用可能であり、この方法の実用化への可能性が示唆された。

また、*Agrobacterium tumefaciens* を用いて、木本性栄養繁殖作物であるシャクナゲの遺伝子組み換え技術を開発した。形質転換体の獲得率は 5% と低かったが、キメラを含まず、導入遺伝子の存在、発現活性および発現部位の確認から、安定した形質転換系であった。これにより、シャクナゲの交配によらない形質付与の可能性を示した。

第3章では、交配を介さない形質付与の手法として、輪ギク‘神馬’を対象にイオンビーム照射による変異誘発技術について検討した。まず、キメラの発生がなく変異誘発当体から変異体の選抜と品種育成が可能な変異誘発システムを構築した。次に、低温開花性と無側枝性に着目し、この変異誘発システムを用いたイオンビーム照射により、‘神馬’から無側枝性の‘新神’と‘今神’を育成した。この2品種は無側枝性を獲得したものの、低温遭遇により開花が遅延し、無側枝性と低温開花性の2つの特性を併せ持つ変異体は選抜できなかった。そこで、‘新神’にイオンビームの再照射を行い、低温開花性の選抜を行うことにより、無側枝性と低温開花性の両特性を併せ持つ‘新神2’の育成に至った。変異体の選抜を行う際、その特性選抜の他、DNA量の測定は重要であり、特に再照射による段階的な特性改良を行う場合は、DNA量の減少していない変異体選抜の必要性が示された。

第4章では、育成品種における品種識別マーカーの開発と種苗供給システムを構築した。これによって、品種の保護と管理および種苗の増殖と安定供給を実現し、生産現場への普及と切り花生産の安定化、さらに鹿児島県育成品種の全国への展開が可能となった。

このように、地域植物資源を対象としたバイオテクノロジーに関わる様々な技術は、探索・活用に始まり、種苗増殖および品種育成を通して地域産業の振興に結びついてきた。また、植物組織培養に微生物を活用する細菌接種法は、エンドファイト様の機能を解析することにより、総合的病害虫管理（IPM：Integrated Pest Management）等、実用技術への発展が期待される。さらに、イオンビーム照射による変異誘発技術によって実用品種を育成し、全国での栽培に発展することができた。この成果は、全国の「イオンビーム育種」の指標となっている。これらの技術が、各地域の様々な植物資源における新たな品種育成や画期的な手法開発等育種学的活用として、今後の研究発展に役立つことが期待された。