

(様式第 13 号)

## 学 位 論 文 要 旨

氏名: 持田 耕平

題目: ボタンにおけるDNAマーカーの活用に関する研究

(Study on the Application of DNA Markers in Tree Peony Cultivars)

ボタン (*Paeonia* spp.) は中国を原産とする観賞価値の高い植物であり、複数の原種が関係して多様な品種群が発達している。観賞用のボタンは日本においても昔から親しまれており、1000年を超える栽培の歴史がある。戦後からは島根県の大根島(松江市八束町)が日本のボタン生産の中心となっている。大根島では毎年数十万本ものボタン苗生産があり、県の主要な花き品目の一つである。一方でボタンの生産現場では品種管理の課題や育種における問題点を抱えている。

本研究では、はじめにボタンの品種発達の歴史を概説し、島根県における生産の現状と問題点を提起した。次に、それらの課題を解決するため、DNAマーカーを活用して、品種管理の向上に向けた新しい品種鑑定方法を確立した。さらに、原種の遺伝的関与を検出するマーカーの開発を行い、遠縁交雑により育成された品種を解析して発達史を考察した。

第1章では、本論文に関わる原種の特徴とボタン各品種群の品種発達の歴史、および我が国最大の生産地である島根県のボタン生産の課題について総括した。ボタン品種は形態的特徴や地理的な背景、および育成に関係した原種によって中国、日本、フランス、アメリカの4つの品種群に大別される。これらの4品種群の他に、品種群間の雑種やシャクヤクとボタンの雑種グループがある。そのなかでフランス品種やアメリカ品種の成立には、黄花の *P. lutea* または濃紫花の *P. delavayi* と *P. suffruticosa* に属す日本ボタンや中国ボタンが関わっていること、シャクヤクとボタンとの亜属間雑種育成においても *P. lutea* が関与していることを詳説した。次に、島根県のボタン生産の現状について、生産現場では形態的特徴が類似した品種や品種名が類似していることによる品種の混同や混入などの問題が起こっていることから、品種管理の向上の必要性を提起した。また、育種面では主に同一種内の交雑によって品種育成が行われてきたことで、種間雑種や亜属間雑種を除いて目新しい品種がないことから、将来に向けた育種の効率化のため各品種群の系統関係や系譜の把握の必要性を提起した。

第2章では、ボタンにおける実用的な品種識別方法を開発するため、品種図鑑『牡丹名鑑』(松江大根島牡丹協議会, 2015) に掲載されている353品種についてRAPD分析を行った。29種類のプライマーから品種間で多型を示す48個のRAPDマーカーが得られた。これらのマーカーを用いることにより、8組18品種の枝変わりや原品種および異名同品種と示唆される1組2品種を除く、すべての品種の識別が可能であった。さらに遺伝的関係が近い親子品種やきょうだい品種の識別が可能であった。各品種群の品種ごとのバンドパターンデータを比較した結果、フランス、アメリカ品種群やボタンとシャクヤクとの亜属間雑種が関連した品種群に特異的なRAPDバンドが検出された。開発したマーカーの生産現場での有効性を検証するために、ボタン品種園における品種鑑定を行った結果、ほ

ぼすべての調査個体において、RAPD マーカーのバンドパターンから推定される品種名とラベルに記載された品種名が一致した。

以上のことから、本章で開発した RAPD マーカーがボタンの品種管理に有用であることが示された。

第 3 章では第 2 章で得られた RAPD データを用いて系統樹を作成し、ボタン属各品種群の系統関係の評価を行った。さらに、フランス、アメリカ品種群およびそれらとの交雑により得られた雑種品種群や亜属間雑種品種群それぞれに特異的な RAPD マーカーを用いて、*P. lutea* と *P. delavayi* の遺伝的關係を検出する LuDeB マーカー、およびボタンまたはシャクヤク型の葉緑体 DNA を判別する HPB マーカーを開発した。LuDeB マーカーは *P. lutea* および *P. delavayi* との交雑によりこれまででない黄色の花色をもたらした遺伝的背景を証明するマーカーであることが示唆された。一方、HPB マーカーはシャクヤクの優れた形質をボタンに導入した、シャクヤクとボタンの亜属間交雑の判定が可能であると示唆された。ボタン品種の発達史においては、異なる種や亜属との交雑による遺伝子導入によって、革新的な品種改良がなされた。LuDeB および HPB の 2 種類の DNA マーカーは、それらボタンの品種発達史における特記すべき品種改良を識別可能な画期的なマーカーである。これらのマーカーは異なる種からの遺伝子導入を判定できることから、種間交雑や亜属間交雑が難しいボタン育種において、効率的な選抜マーカーとしての活用が考えられる。

本研究の結果から、今回開発した RAPD マーカーを用いた品種識別方法は生産現場でのより確実な品種管理を可能とするものであることが示された。また、LuDeB、HPB の 2 種類の DNA マーカーによる分析結果は、ボタンの品種発達史において、新しい形質を導入するために重要な役割を果たした革新的な種間交雑や亜属間交雑の遺伝子導入を裏付けた。これらのマーカーの活用により、ボタンの生産現場だけでなく流通、販売やボタン園等における品種管理の向上や、種間交雑や亜属間雑種を用いた新しい育種の切り口となることが期待される。