

(様式第3号)

学 位 論 文 要 旨

氏名: 郝 青

題目: Studies on new cultivar breeding and the aging of tree peony
(ボタンの新品種育成ならびに樹体老化に関する研究)

ボタンは現在、園芸的に大まかに中国、日本、アメリカおよびフランスの4品種群に分類されている。日本ボタンは花径が大きく、花梗が剛直で、上向きに開花、花色が鮮やかである。一方で、観賞価値が低いとされるアメリカボタンは日本の品種群には見られない花色を有し、晩生であるため、育種素材に好適である。また、この様な交雑では、ヘテロシスが顕れ、観賞価値の高い品種の作出が期待できる。ただ、アメリカボタンと日本ボタンの遺伝的な関係は遠いため、交雑種子の獲得が困難である。そこで、その原因究明と交雑和合性の高い組み合わせの選択が必要である。

ボタンの染色体数は $2n=10$ であるが、中国品種群の‘首案紅’では3倍体($2n=15$)であることが知られている。そこで、2倍体由来の非還元花粉(巨大花粉)を交雑に利用すれば、観賞価値の高い倍数性新品種ボタンの作出が期待できる。

日本および中国各地のボタン園において、ボタンは樹体老化が進行すると、株が衰弱し、枝が枯れることが観察され、観賞価値を著しく低下させるため、問題になっている。観賞植物にとって、樹体老化の原因を究明し、その進行を抑制することにより、観賞価値の維持と観賞期間の延長を図ることは、非常に重要なことである。

以上のようなことから、本研究は日本ボタン品種を花粉親として、アメリカボタン品種‘ハイヌーン’との交雑を行い、優良な花色や花器などの性状を有する新品種を作出することを目的とした。交雑試験に際して、不和合性の原因を究明し、雑種を得やすい品種の組み合わせを選択した。また、ボタン花粉の直径を測定し、 $2n$ 花粉の出現比率を調査した。さらに、同一地区内に植栽されている株分け後のボタン樹について、樹体変化および葉におけるタンパク質含量、スーパーオキシドジスムターゼ(SOD)活性ならびにマロンジアルデヒド(MDA)含量を測定し、ボタンの加齢に伴う老化現象および過程を明確にし、老化現象の基礎データを収集することを目的とした。なお、葉におけるタンパク質含量、SOD活性およびMDA含量の変化と株分け後の年生との相関性を検討した。

1. アメリカボタン品種‘ハイヌーン’を種子親として日本ボタン品種を交雑した場合の交雑不和合性要因の調査と交雑和合性組み合わせの選択

アメリカボタンと日本ボタンとの交雑和合性を調査するために、アメリカボタン品種‘ハイヌーン’を種子親として日本ボタン57品種との交雑を行った。1,927の交雑を行った結果、38交雑組み合わせの135の交雑から合計181粒の種子を得た。また、完熟した種子86粒から22株の苗を得た。続いて、不和合性の原因を明らかにするために、‘ハイヌーン’と日本ボタンならびに日本ボタン間の交雑における花粉管伸長状況を調査した。‘ハイヌーン’と日本ボタンの交雑では、①花粉管が歪曲に伸長し、胚珠への貫入に失敗すること、②胚珠が発育停止すること、また、③種子発芽が不能である、という三つが交雑不和合性の要因と考えられる。ほとんどの交雑組み合わせは和合性が低い、適切な花粉親を選択した場合、‘ハイヌーン’と日本ボタンとの交雑種子が獲得できる可能性が高かった。本研究では、使用した57の日本ボタン品種中、13品種がそれ以外の44品種より、‘ハイヌーン’との交雑和合性が高いことが明らかとなった。現在までに開花した5株の花は、種子親から受け継いだ黄色の花色を有し、花粉親からは大きい花径と、剛直な花梗を受け継ぎ、両親には見られない新規な花色と花形を有した。また、開花した交雑個体の遺伝子検定の結果、両親由来のバンドが検出された。

2. 非還元（巨大）花粉の出現比率

巨大花粉の存在と比率を調査するため、7品種の花粉直径と発芽率を測定した。ボタン花粉は、①発育不全の花粉、②正常花粉、③巨大花粉の三種類が混在した。正常花粉の直径は約39~44 μm に集中し、巨大花粉の直径は53~63 μm であった。巨大花粉の比率は品種によって異なり、約0~1.16%の範囲であった。‘向陽’は0%、‘海峰’は0.80%、‘貴城殿’は0.42%、‘写楽’は0.58%、‘紫王殿’は0.23%、‘照陽殿’は0.12%、‘八千代椿’は1.16%であった。なお、巨大花粉の発芽は正常花粉によりやや遅く、発芽に時間を要することが明らかとなった。

3. ボタンの加齢に伴う樹体変化およびタンパク質含量、SOD活性ならびにMDA含量の消長

同一地区内に植栽されている株分け後の年生が異なるボタン樹（5、10、15、20、25、30年生）‘洛陽紅（Luo Yang Hong）’を供試し、樹体変化および葉における可溶性タンパク質含量、SOD活性ならびにMDA含量を測定し、樹体の老化現象を明らかにした。新梢の長さ、葉の長さおよび着蕾数は、5~15年生樹までは増加し、20年生以後の樹からは減少傾向を示した。特に、新梢の長さは加齢とともに著しく短くなった。また、タンパク質含量は15年目までは増加し、その後は年生とともに減少した。SOD活性は年生とともに減少する負の相関を、さらにMDA含量は年生とともに増加する正の相関を示した。