

氏名(国籍)	徐 相 規 (韓 国)		
学位の種類	博 士 (農 学)		
学位記番号	博 甲 第 4337 号		
学位授与年月日	平成 19 年 3 月 23 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	生命環境科学研究科		
学位論文題目	ムクゲの花の老化機構に関する研究		
主 査	筑波大学教授 (連携大学院)	農学博士	藤 原 伸 介
副 査	筑波大学教授	農学博士	小 林 勝一郎
副 査	筑波大学教授	農学博士	弦 間 洋
副 査	筑波大学教授	農学博士	松 本 宏

### 論 文 の 内 容 の 要 旨

短命花として知られるアオイ科フヨウ属の多年性樹木ムクゲ (*Hibiscus syriacus* L.) は、現在世界各地域に植樹されており、日本においても、庭木として観賞用に植えられるだけでなく、一つ一つの花は短命でありながら花期が非常に長いため、公園や街路樹、高速道路の中央分離帯などに広く利用され、公共の緑化資材としての需要も高い。本研究は、植物ホルモンエチレンに対する生理反応を中心に、その生合成においてエチレンと基質を共有するポリアミンやそれらの合成阻害剤がムクゲ花卉の老化に及ぼす影響、蕾期から花卉老化期におけるエチレンとポリアミン代謝系との関わりなど、短命花ムクゲの花弁老化機構を生理生化学的側面から解明することを目的としている。

エチレンとポリアミンは、それらの生合成においてメチオニンから合成される S-アデノシルメチオニン (SAM) を共通の中間基質としている。そこで、ムクゲの花弁老化におけるエチレンとポリアミンの作用や各々の代謝の相互関係について調べるため、まず、エチレン前駆物質の 1-アミノシクロプロパン-1-カルボン酸 (ACC)、ポリアミン、及びそれらの結合体を陽イオン交換樹脂を用いて簡易に分画する手法を考案した。本手法を用いて上記成分を分析した結果、ムクゲでは、花卉の老化開始前後から結合体 ACC の増加とともにエチレン発生量が急激に上昇すること、エチレンの上昇と対照的に、ポリアミンのスペルミン含有量は花卉老化に伴い低下することが分かった。さらに、SAM からの ACC 合成阻害剤は、エチレン生成を抑制し、花の老化を著しく遅延すると同時に花卉中スペルミンの濃度を高く維持すること、逆に、SAM の脱炭酸反応の阻害剤は、スペルミン合成を抑制するとともにエチレン生成を促進し、花の老化時期を早めることが分かった。これらの事実から、エチレンとポリアミン生合成の共通基質 SAM の代謝がムクゲの花の老化に大きく関わっていることが明らかとなった。

切り花カーネーションでは、スペルミンがエチレンの作用と拮抗し、花卉老化を遅延すると報告されている。しかしムクゲにおいては、外生スペルミンの添加はエチレン生合成をむしろ促進し、著しい老化促進作用を示すことが分かった。また、各種薬剤に対する生理応答性や受粉、雌蕊切除の影響などにおいても、ムクゲは他の多くの長命花やエチレン感受性植物と明らかに異なる応答を示した。

ムクゲの花弁老化に影響する種々の薬剤について、開花前と開花後の処理時期の違いが花卉老化に及ぼす

影響について調べた結果、蕾期の処理では老化促進作用を示す薬剤が、開花後の処理では、その作用が大きく低下した。これら薬剤は、蕾期における処理では開花までのエチレン生成を促進するが、開花後の処理ではエチレン生成量に影響しないこと、また蕾期の処理でも、エチレン合成阻害剤によってその作用が完全に消失することなどから、開花するまでのエチレン生成の促進が、その後の花卉老化時期に大きく影響することが明らかになった。また、花の器官形成が終了し、花卉が完全に伸展した後では、ポリアミン合成阻害剤の処理効果は著しく減弱することを見出した。

以上、ムクゲの花弁老化過程におけるエチレンとポリアミン代謝及びそれらの作用の相互関係を本研究で明らかにし、開花するまでに生成する微量の内因性エチレンが、ムクゲの花弁老化に関連する一連の代謝を誘導し、花の老化開始時期を決定する重要なシグナルとなるという仮説を提唱した。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

高等植物におけるエチレンあるいはポリアミンの生合成や代謝制御、生理機能に関する研究はこれまで膨大な数に及ぶが、それらの代謝や生理の相互作用を調べた研究は比較的少ない。また、花の老化に関しては、試験材料の入手のしやすさから、切り花を使用したものが圧倒的に多く、樹木の花の老化機構に関する生理・生化学的知見は極めて少ない。

本研究では、短命花として知られる多年生樹木のムクゲの花弁老化機構の解明を目的として、花弁の老化過程におけるエチレンやその前駆物質 ACC とポリアミン代謝との相互関係、作用の拮抗性を、それらの合成阻害剤や種々の薬剤を駆使して精査している。その結果、エチレンとポリアミン生合成の共通基質であり、それらの合成経路の分岐点ともなる S-アデノシルメチオニンの代謝の流れがムクゲの花弁老化に大きく影響することを明らかにした。また本研究においては、ポリアミン、ACC、及びそれらの結合体をイオン交換樹脂によって簡易に分画する手法を考案しており、ムクゲ花弁の抽出液のように、多量の粘質物をふくむため通常は測定が困難な微量の ACC を定量可能にした点においても大きな意義がある。さらに、これまで老化遅延作用を示すとされていたポリアミンのスベルミンが、ムクゲの花弁に対しては老化促進作用を示すことを見出したことは、従来にない新知見として今後のポリアミン研究に大きく寄与するものと考えられる。

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。