

学 位 論 文 題 名

デンドロビウムの生育・開花調節に関する研究

学位論文内容の要旨

本論文は、表41、図33、引用文献用94を含む総頁数166頁の和文論文であり、9章をもって構成されている。

デンドロビウムは、東南アジアに分布する10種程度の野生種を元に育成されたもので、現在東海地方を中心として約250万鉢、30億円程度の生産が行われており、洋ラン類の中ではシンビジウム、ファレノプシスに次ぐ生産量となっている。本種の普通栽培における開花時期は2月前後であるが、1975年頃より山上げ栽培が始まり、また1983年頃より平地で冷房機を利用して低温処理を行ない、年内に出荷する促成栽培の事例が見られるようになった。しかし、デンドロビウムの生育・開花条件には未解明な点が多く、生育不良や着花不良が多発したことから、生育段階別の制御条件の解明が求められるようになった。本研究は、デンドロビウムの高品質・安定開花のための生育・開花制御法の確立を目的として、リードバルブの萌芽から生育・充実・花芽分化・開花に至る各生育段階別に、主として温度反応から制御基準を明らかにするとともに、養分吸収や糖代謝について検討を行ったものである。

第1章では、研究対象作物の形態上の特徴及び生育相の概略を述べながら用語の定義を与えた。

第2章では、リードバルブの萌芽条件について検討を行った。その結果、萌芽は10℃40日間の低温処理や400ppmのベンジルアデニン（BA）処理により促進されることが明らかとなった。BA処理の効果は高温条件で顕著であった。ただし、萌芽直後に25℃以上の高温に長時間遭遇すると、止め葉の発生が著しく早まり茎は短くなることから、25℃条件でBA処理を行い2～4週間管理した後、夜温15℃に移すことにより、茎長・節数の減少を招かず止め葉発生時期を1～2か月早めることができた。

第3章では、リードバルブの生育並びに止め葉の発生時期に及ぼす温度の影響を検討した。冬期の夜温と止め葉の発生時期並びに茎長との間には極めて高い相関がみられ、夜温が高いほど止め葉の発生が促進され、茎は短くなった。また、一日の平均気温を一定にして昼夜温を組合わせた場合も、夜温が高いほど止め葉の発生時期が促進された。しかし止め葉の発生時期に影響を及

ばす下限温度は品種によって異なることが明らかとなり、その温度は早生種では10℃、中生種では15℃、晩生種では18℃程度と推察された。茎長・節数が最大となる温度は各品種とも10～15℃であった。

第4章では、施肥条件が生育・開花並びに体内無機成分の変化に及ぼす影響を検討した。液肥中の窒素濃度を25～200ppmの範囲で毎週施用したところ、窒素濃度が高いほど茎長・節数・茎葉乾物重及び無機成分含有量が増加したが、多窒素条件では止め葉の発生時期が遅れるとともに、開花率が低下した。施肥打ち切りに伴い、茎中の窒素、リン、カリウムの含有率は急激に低下した。開花時の窒素、リン、カリウム、カルシウム、マグネシウムの含有割合は、葉では10：1：8：15：3、茎では10：3：16：16：5であった。施肥打ち切り時期が遅れるにつれ上位節の開花が制御され、この傾向は低濃度条件でも認められた。また、葉緑素計を用いることにより、非破壊で体内窒素濃度を推定することができることが示された。この場合、株当たり上・中・下位葉の3点を測定することにより、推定精度は高まった。

第5章では、生育に伴う炭水化物組成の変化を調査した。止め葉発生直後の茎中の炭水化物としては還元糖が最も多く、次いでグルコマンナンを主体とする熱水可溶炭水化物であり、非還元糖、デンプン含有量は極めて少なかった。しかし、時間の経過とともに還元糖は大幅に減少し、逆にグルコマンナンは止め葉発生後4週間目以降急激に増加した。また、花芽分化のための低温処理に伴い、還元糖、非還元糖、グルコマンナンが増加し、特にグルコマンナンは低温処理後半に増加することが示された。

第6章では、開花に及ぼす温度の影響を検討した。昼夜変温管理した場合の花芽分化の適温は、昼温20℃以下、夜温10～13℃であり、20/10℃（8/16時間）条件の低温処理では20日程度で花芽の肥大が起こるが、小花の分化を促進するためには40日程度の低温処理を行う必要があった。毎日の低温遭遇時間としては、10℃で16時間程度必要であり、低温遭遇時間が減少するにつれ、腋芽の肥大遅延や肥大する腋芽数の減少が見られ、肥大を始めた腋芽も途中で枯死することが多かった。

低温処理中の日中の25℃以上の温度は開花を抑制し、高芽の発生を促進した。高芽の発生は30℃2時間の高温遭遇でも認められ、より長時間の高温遭遇では腋芽の肥大そのものが抑制された。高芽の発生は、低温処理開始から20日間20℃以上の高昼温に遭遇することにより多発し、それ以降の時期の高温処理では発生は見られなかった。高芽の発生は、従来低温不足によるものとされてきたが、低夜温と高昼温の組み合わせにより発生が促進されることが明らかとなった。

BAは昼温が25℃以上の場合や10℃の低温時間が短い場合など、花芽分化が起こりにくい温度

条件が開花に促進的に作用した。

花芽分化後は高温条件で開花が促進されるが、高温条件では小花数の減少や花の小型化が起こり、品質が低下した。ステージ別では、花芽の伸長初期の高温は開花節当たりの小花数を減少させ、また、伸長後期の高温は小花の枯死や着色不良を招いた。このため、高品質化をめざした夜温管理としては、15℃程度が好適であった。

第7章では、低温処理前の環境条件が開花に及ぼす影響を検討した。止め葉発生後、25/15℃の低温条件では、その後の花成が著しく抑制され35/20℃あるいは35/25℃という高温条件で促進された。また、止め葉発生後20℃管理した株はその後低温処理を行っても全く開花しないのに対し、25℃、30℃で管理した株は経時的に開花率が高まり、高温条件で充実が促進されることが示された。

第8章では、植物成長調節物質を利用した品質向上技術として、矮化剤並びに落葉防止剤の利用法を検討した。その結果、ウニコナゾールの散布により節間伸長が顕著に抑制されることが明らかになった。また、ジベレリンには落葉促進、ウニコナゾールは落葉防止効果が認められた。

第9章では、以上の実験によって得られた知見を基に、デンドロビウムの生育段階別の環境制御条件を取りまとめた。また、デンドロビウムの交配親となっている野性種については、生育・開花習性に不明な点が多く残されていることから、今後の育種を進めていくためにも、野性種の生育・開花習性の把握が重要であることを指摘した。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 筒 井 澄

副 査 教 授 但 野 利 秋

副 査 教 授 喜久田 嘉 郎

本論文は、表41、図33、引用文献94を含む総頁数166頁、9章からなる和文論文である。

デンドロビウムは、東南アジアに分布する10種程度の野性種を元に育成されたもので、洋ラン類の中ではシンビジウム、ファレノプシスに次ぐ重要作物である。しかし、その生育・開花条件には未解明な点が多く、生育不良や着花不良が多発するため、生育段階別の制御条件の解明が求められていた。本研究では、デンドロビウムの高品質・安定開花のための生育・開花制御法の確

立を目的として、リードバルブの萌芽から生育・充実・花芽分化・開花に至る各生育段階別に、主として温度反応から制御基準を明らかにするとともに、養分吸収や糖代謝について検討を行ったものである。

第1章では、研究対象作物の形態上の特徴及び生育相の概略を述べながら用語の定義を与えた。

第2章では、リードバルブの萌芽条件について検討を行った。萌芽は10℃40日間の低温処理や400ppmのベンジルアデニン（BA）処理により促進され、BA処理の効果は高温条件で顕著であることを示した。

第3章では、リードバルブの生育並びに止め葉の発生時期に及ぼす温度の影響を検討した。冬の夜の夜温が高いほど止め葉の発生が促進され、茎は短くなった。この止め葉の発生時期に影響を及ぼす下限温度は品種によって異なり、早生種では10℃、中生種では15℃、晩生種では18℃程度であり、茎長・節数が最大となる温度は各品種とも10～15℃であるなどを明らかにした。

第4章では、施肥条件が生育・開花並びに体内無機成分の変化に及ぼす影響を検討した。液肥中の窒素濃度が高いほど茎長・節数・茎葉乾物重及び無機成分含有量が増加したが、多窒素条件では止め葉の発生時期が遅れるとともに、開花率が低下した。施肥打ち切りに伴い、茎中の窒素、リン、カリウムの含有率は急激に低下し、打ち切り時期が遅れるにつれ上位節の開花が抑制された。また、葉緑素計を用いることにより、非破壊で体内窒素濃度を推定することができることが示された。

第5章では、生育に伴う炭水化物組成の変化を調査した。止め葉発生直後の茎中では還元糖が最も多く、次いでグルコマンナを主体とする熱水可溶炭水化物であり、非還元糖、デンプン含有量は極めて少なかった。花芽分化のための低温処理に伴い、還元糖、非還元糖、グルコマンナンが増加し、特にグルコマンナンは低温処理後半に増加することが示された。

第6章では、開花に及ぼす温度の影響を検討した。花芽分化の適温は、昼温20℃以下、夜温10～13℃であり、20/10℃（8/16時間）条件の低温処理では小花の分化を促進するためには40日程度が必要であった。毎日の低温遭遇時間としては、10℃で16時間程度が必要であった。

低温処理中の日中の25℃以上の高温は開花を抑制し、高芽の発生を促進した。高芽の発生は、低温処理開始から20日以内に25℃以上の高昼温に遭遇することにより多発し、それ以降の時期の高温処理では発生は見られなかった。BAは昼温が25℃以上の場合や10℃の低温時間が短い場合など、花芽分化が起こりにくい温度条件で開花に促進的に作用した。

花芽分化後は高温条件で開花が促進されるが、高温条件では小花数の減少や花の小型化が起こり、品質が低下するので、高品質化をめざした夜温管理としては、15℃程度が好適であった。

第7章では、低温処理前の環境条件が開花に及ぼす影響を検討した。止め葉発生後、25/15℃の低温条件では、その後の花成が著しく抑制され35/20℃あるいは35/25℃という高温条件で促進された。また、止め葉発生後20℃管理した株はその後低温処理を行っても全く開花しないのに対し、25℃、30℃で管理した株は経時的に開花率が高まり、高温条件で充実が促進されることが示された。

第8章では、植物生長調節物質を利用した品質向上技術として、矮化剤並びに落葉防止剤の利用法を検討した。ウニコナゾールの散布は節間伸長を顕著に抑制し、また、落葉防止効果も高いことを明らかにした。

第9章では、得られた知見に総合的考察を加え、デンドロビウムの生育段階別の環境制御条件を取りまとめた。

以上のように、本論文は不明な点の多かったデンドロビウムの生育・開花習性とその制御法を明らかにしたもので、花卉園芸学ならびに実際栽培に貢献するところが大きいと評価される。よって審査員一同は、別に行った学力確認試験の結果と併せて、本論文の提出者篠田浩一は、博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格があるものと認定した。