

(第5号様式)

## 学位論文審査の結果の要旨

氏名	Mohammad Mostafa Kamal
審査委員	主査 島崎 一彦 副査 奥田 延幸 副査 柿原 文香 副査 尾形 凡生 副査 西村 安代

論文名

### Studies on organogenesis in *Cymbidium* plants

(シンビジウムの器官形成に関する研究)

#### 審査結果の要旨

Mohammad Mostafa Kamal は、AAP 特別コースに 2011 年 10 月に入学し、2014 年 9 月に単位取得後退学後、現在まで特別研究員として在籍している。この間に上記のテーマで研究を行った。

ラン科植物の組織培養における器官形成に及ぼす環境要因に関する知見は、苗生産の効率化のために重要である。ラン科植物の器官形成様相は、ランの原産地や種類によって異なる。特にカンラン (*Cymbidium kanran* Makino) に代表される、日本、中国、韓国、台湾などの大陸東岸に自生する地生種である東洋系シンビジウムと、熱帯および熱帯高地に自生する着生種のシンビジウムとは生態的な特性が異なり、これらの *in vitro* における器官形成は、前者は、根茎が伸長・分枝を継続し、この各々の分枝の頂部に植物体を形成するのに対して、後者はプロトコーム様球体(PLB)を形成・増殖し、この PLB の頂部に植物体を形成する。これらの器官形成を制御する重要な要因としては培養中の植物成長調節物質の処理がある。一般的に、前者の東洋系シンビジウムの成長は緩慢であり、従来から植物の組織培養で使用されてきた合成植物ホルモンであるベンジルアデニン(BA)やオーキシンである  $\alpha$ -ナフタレン酢酸(NAA)の処理では *in vitro* における器官形成制御が容易でない種が多い。特に、高濃度の BA 処理はシュート形成には効果があるがシュートからの発根が阻害され、試験管外に植出可能な植物体を得ることが難しい。一方、カンランなど根茎からシュートを形成する種では、培養環境におけるストレスが原因であると思われる培養体のエチレン生成が、シュート形成を抑制することが知られている。

本研究ではまず初めに、東洋系シンビジウムの代表的種であるカンランの植物の葉緑体形成に影響し、成長促進剤としても影響をもつとされている 5-アミノルブリン酸 (ALA) および種々の植物に対してエリシター作用を持つとされるジャスモン酸メチル、および今回新規に使用したリソザイムの効果について検討した。この結果、培地に添加した 5-アミノルブリン酸はシンビジウム・インシグネ

(*Cymbidium insigne*)およびヘツカラン(*C. dayanum*)は ALA を 0.1 mg/l または 1.0 mg/l の濃度で処理すると、シンビジウム・フィンレイソニアナム(*C. finlaysonianum*)では 0.01 mg/l または 0.1 mg/l の処理区で培養体であるプロトコム様球体(PLB)の増殖およびシュート形成が促進されることを明らかにした。さらに本研究で初めて使用したリソザイムは 0.1 mg/l または 1.0 mg/l の濃度の水溶液に 30 分または 60 分浸漬することで、シンビジウム・インシグネのプロトコム様球体の増殖およびシュート形成が促進されることを明らかにした。次に、エリシター活性物質を有すると考えられる種々の多糖類の影響について検討した。キトサンの植物成長作用についてはすでに種々の植物の成長に及ぼす効果が報告されているが、本研究ではこれまでラン科植物では報告例のないヒアルロン酸、N-アセチルグルコサミンおよびコンドロイチン硫酸塩の効果について検討した結果培地に添加したこれらの物質はいずれもシンビジウム・インシグネおよびヘツカランのプロトコム様球体の増殖およびシュート形成を促進することが明らかになった。これらの知見もランの組織培養においては初めて得られたものである。

また、光の影響についてはとくに緑色 LED 照明がシンビジウム・インシグネ、ヘツカランおよびシンビジウム・フィンレイソニアナムのプロトコム様球体の成長作用を明らかにした。また、これらの作用は上述のヒアルロン酸やキトサンなどの多糖類添加条件下ではさらに促進されることを示した。さらに、糖類の作用については、トレハロースをショ糖の代用として使用することでシンビジウムのプロトコム様球体の増殖および器官形成が促進されることも明らかにした。また、シンビジウム以外のラン科植物では台湾で薬草として使用されている金線連 (*Anectochilus formosdanus*) を使用し、検討した結果シンビジウムと同様に緑色 LED の成長促進効果を確認した。また、金線連の根茎の増殖にはジャスモン酸メチル処理が、成長促進にはヒアルロン酸が有効であることを明らかにした。

以上は、他に類例の無い貴重な知見であり、学位論文として十分に評価できる。

本論文に関する公開審査会は、平成 26 年 8 月 2 日に香川大学農学部で実施され、申請者の論文発表と質疑応答が行われた。また、引き続き行われた、学位論文の内容とその関連分野について口頭により最終試験を行ったところ、申請者の応答は適切であった。以上に基づいて、審査委員の間で審議した結果、申請者が博士(農学)としての学識を有するものと判断し、審査委員全員が一致して最終試験に合格と判定した。そのため、審査委員全員一致して博士(農学)の学位を授与するに値するものと判定した。