

氏 名 おがさわら のぶ よし 小笠原 宣 好
 学位(専攻分野) 博 士 (農 学)
 学 位 記 番 号 論 農 博 第 2386 号
 学位授与の日付 平 成 13 年 7 月 23 日
 学位授与の要件 学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
 学位論文題目 *in vitro* 培養を利用した園芸作物のクローン増殖苗の効率的生産システムの確立
 ——培養時の光条件および炭素利用効率を中心に——

論文調査委員 (主 査)
 教授 矢 澤 進 教授 杉 浦 明 教授 河瀬晃四郎

論 文 内 容 の 要 旨

最近キクやガーベラなどの花卉では *in vitro* 培養を利用したクローン大量増殖苗が多く用いられている。本論文では、カラジウムを中心として順化に適した培養苗を得るための物理的環境条件、特に培養時の光環境の改善を通じてクローン増殖苗の生産効率を高めうることを実証したもので、得られた結果の主な内容は以下のとおりである。

1. 植え出し前の培養段階において、培養器内の植物体の乾物増加は、培地からの糖の吸収よりも光合成によるところが大きいことを明らかにした。また、光合成については、培養器の通気性が高くなるほど日二酸化炭素吸収量が少なくなること、明期長を短縮することよりも光強度を弱めた方が、投下された光量子量に対する光合成の効率が高くなることをシミュレーションモデルを用いて明らかにした。培養時の環境条件と植え出し後の生長についての関係を検討した結果、通気性の高い培養器で培養した植物体は、通気性の低い培養器で培養した植物体よりも、また、強光下で培養した植物体は弱光下で培養した植物体よりも、植え出し後の生長率が大きかった。¹³Cを用いて培養中の光合成産物の植え出し後の植物体における転流パターンを調べたところ、対照とする植物と比較して、通気性の低い培養器で培養した植物体と弱光条件で培養した植物体のそれぞれが異なった転流パターンを示し、培養時の物理的環境条件の重要性が示された。

2. 通気性の高い培養器で強光下で培養した場合に植え出し後の生長率の高い苗が得られた。しかし、これらの培養条件は培養期間中の培養植物体の生長量を必ずしも最大にするものではなく、投下される光量子の利用効率も低かった。そこで、光強度および明期と暗期の時間比率を変えずに明暗周期長を短縮して、通常長時間連続して与えられる明期を分割して与えたところ、通気性の高い培養器で培養植物体の生長促進効果が認められた。明暗周期の違いによる培養植物体の日二酸化炭素吸収量をシミュレーションモデルを用いて比較したところ、明暗周期の短縮によって日二酸化炭素吸収量が増加することが示された。培地からの糖の吸収量も短い明暗周期の方が大きくなったが、これは日二酸化炭素吸収量の増加にともなう植物体の生長量の増加の結果生じた二次的な影響であり、二酸化炭素吸収量と糖吸収量が同時に増加することによって生長促進効果が大きく現れるものと考えられた。明暗周期を短縮して培養した植物体の形態を、通常の24時間の明暗周期で培養した植物体のそれと比較したところ、短い明暗周期で培養した植物体は、葉の構造ワックスの形成や表皮組織の発達などが24時間の明暗周期で培養した植物体に比べて早く進むことが明らかになり、植え出し時の急激な環境変化に耐えることが認められた。

3. 得られた実験成果を総合して、カラジウムをモデル植物として実用生産のスケールで実験を行い、利用可能な *in vitro* 培養によるクローン苗の大量増殖法を確立した。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

今日、花卉をはじめとする園芸作物は生産される種類がさらに多様化し、*in vitro* 培養による大量クローン苗の増殖法が適用される場面が多くなっている。本論文は、球根の増殖に長期間を必要とするカラジウムを主な材料として *in vitro* 培養時の光条件および炭素利用効率に注目し、クローン苗の効率的生産システムの確立について検討したものである。

評価される主な点は以下のとおりである。

1. 培養器内の植物体は、培地に糖を添加した場合も光合成能力を持ちそれが乾物増加に大きく寄与していることを明らかにした。また、その光合成に使われる二酸化炭素の大部分は、培地の糖を基質とした植物体自身の呼吸活動によっていることを実証し、器内植物の生長に光合成が大きく関与していることを認めた。培養中に与えられる光量子量に対する光合成効率について、純二酸化炭素吸収量を指標として光強度、気相条件の最適値をシミュレーションモデルから明らかにした。

2. 培養時の光条件が植え出し後の植物の生長に与える影響について検討した結果、弱光条件より強光条件が優れていることを認めた。また、 $^{13}\text{CO}_2$ を用いた実験結果を総合して培養時の物理的環境条件が、植物体を器内から植え出した後も長期間にわたってその植物体の生長に影響を及ぼすことを明らかにした。

3. 培養時の明暗周期を数時間に短縮して与えると、通気性の高い培養器で植物体の著しい生長促進が認められた。これは日二酸化炭素吸収量が増加することによることを明らかにした。また、短い明暗周期で培養した植物体は葉の構造ワックスや表皮組織が発達し、植え出し後の順化効率が向上した。

4. 得られた実験結果をもとに、実際の苗生産規模に実験をスケールアップして *in vitro* 培養による順化効率の高いクローン増殖苗を短期間で生産できるシステムを確立した。

以上のように、本論文はカラジウムを中心とした園芸作物の *in vitro* 培養によるクローン増殖苗の効率的生産体系を確立したもので、園芸種苗生産学並びに園芸生産の場に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成13年5月23日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。