

## ユーチャリスの組織培養による繁殖

長谷川 晴, 滝川由香理, 徳住彰啓<sup>1</sup>, 佐藤義機<sup>2</sup>, 祖一範夫<sup>2</sup>,PROPAGATION OF *EUCHARIS GRANDIFLORA* PLANCH.  
BY TISSUE CULTUREAtsushi HASEGAWA, Yukari TAKIGAWA, Akihiro TOKUZUMI<sup>1</sup>,  
Yoshiki SATO<sup>2</sup> and Norio SOICHI<sup>2</sup>

Propagation of *Eucharis grandiflora* by tissue culture and effect of temperature and day length on growing of its young plant during winter of low temperature were investigated in order to get its year-round production.

1. Linsmaier & Skoog (LS) culture medium of pH 5.7-5.8 was prepared with inorganic substances, BA 1 ppm, NAA 0.1 ppm, sucrose 45 g, gellan gum 2 g. Callus or adventitious bud was formed from several kinds of tissue derived from young flower bud by above culture.
2. The several kinds of tissue cultured were such as flower stalk, upper part of flower stalk, bractlet, pedicel and ovary with perianth. Among them, pedicel gave the most superior result.
3. Formation and growth of adventitious bud were affected by a liquid culture with the concentration of BA. With BA 0.1-5 ppm and NAA 0.1 ppm, many of big adventitious buds were formed.
4. Number of shoots and roots was affected by concentration of the total inorganic substances. Three concentrations of 1, 1/2, and 1/5 were examined. Decreased concentration gave decreased number of them.
5. When the first culture was performed by a liquid medium, corpulence of explant was more obvious than by a solid medium. Formation of callus was depressed but many of small adventitious buds were formed on pedicel and the base of bractlet.
6. Acclimatized young plants by the culture were transplanted to plastic pots of 9 cm diameter with mixed soils of equal amount of leaf mold, Kanuma soil and vermiculite. They were grown in six different environments of phytotron rooms of 15 °C, 20 °C and 25 °C, a heated room of over 17 °C for acclimation under two conditions of natural day length and 15 hours day length, and unheated glass house. They were grown in such environments for 5 months from November to April of the next year. Effects of temperature and day length on growth of young plants during cold winter were investigated. In the room of 15 °C and the unheated glass house, the growth was inferior. Higher the temperature, greater the number of leaves and the surface area of leaves were. The results obtained in the room for acclimation (at 17 °C) and the room of 20 °C were almost the same and a slight increased number of leaves was found with the longer day length than with the natural day length.

**Key Words** : *Eucharis grandiflora*, tissue culture, pedicel, growth temperature of seedlings

## 緒 論

ユーチャリス *Eucharis grandiflora* はヒガンバナ科に属する球根花卉で、日本名はアマゾンユリで

本研究の一部は平成4年園芸学会秋季大会で発表した。

<sup>1</sup>鳥取農業高等学校, <sup>2</sup>香川県農業試験場

<sup>1</sup>Tottori Agr. High School, <sup>2</sup>Kagawa Agr. Exp. Stn.

ある。コロンビアのアンデス山地を原産地とし<sup>(2,5)</sup>、花は純白の花被、王冠に似た副花冠からなり、淡い芳香がある。本種は休眠することなく生長を続け、四季を問わず花を咲かせる習性をもつ。光沢のある常緑の葉の間から、40~60cmの花茎を伸ばし、3~7輪の小花<sup>(8)</sup>を1~2日間隔で順次開花させる。小花は直径5~10cmあり花被片数は6枚で、花柱は約9cmである。

近年、ユーチャリスは結婚式用のブーケ、コサージュあるいはフラワーアレンジメントの素材として需要が高まっている<sup>(7)</sup>。本種は自然分球での増殖率が低く、株の養成に年月を要する。切り花栽培暦が100年をこすオランダでは、形成された側球を4年ごとに掘り上げて分球し、これを風乾して、底熱を用意したベッドにりん茎を植えなおす、といった方法がとられてきた<sup>(4)</sup>。しかし、Bragt, J. Vanら<sup>(1)</sup>の開花特性に関する研究の結果、球根を温度処理することにより年4回の開花が可能となったことから、切り花の周年生産の道が開け、高級切り花としての地位が確立するとともに、球根の需要が増大している。

## 目 的

ユーチャリスの組織培養には、りん茎組織を用いているが、この方法では球根全体を損なう欠点を持つ。本研究では、りん茎以外の若い花蕾組織を外植体とし、苗生産の可能性について検討した。花蕾組織を使用すれば、球根を損なうことなく、発蕾段階においてウイルスなどの病気に罹病していない健全株から花蕾を厳選することにより、健全苗を生産する確率を高めることができる。さらに、人為的に花芽誘導させることにより年数回、培養する花蕾を入手できる利点もある。培養繁殖に加え、苗の周年生産を目的とした、冬季低温期における幼苗の生長に及ぼす温度と日長の影響についても検討した。

## 材料および方法

初代培養には、香川県農業試験場で栽培しているユーチャリスの、まだ総苞が開かない段階の花芽を材料とした。花茎を約5cmの長さに切り、茎および総苞の表面を70%エタノールで拭き、グルコン酸クロロヘキシジン(商品名ヒビテン)5%液の250倍液で7分間超音波殺菌し、これをクリーンベン内に持ち込み、1%のアンチホルミン液で10分間殺菌し、滅菌水で3回洗浄した。総苞を切除したのち、小花梗(長いばあいは2分)および小苞を花茎上端から切り離し、花茎上端は3~5mmの長さに切ったのち縦に2または4分割し、それらを培養した。花茎組織を培養するばあいは3~5mmの輪切りにし、また花被付き子房は、花被の基部を2~3mm付けて培養した。

### 実験1. 培地濃度、CWおよび培養部位が不定芽形成に及ぼす影響

Linsmaier & Skoog (LS) 培地および、その無機成分濃度を1/2とした1/2 LS培地と、それら両培地にCW(ココナット・ウォーター)を10%添加する4培地を用意し、無機成分濃度とCWの影響を調べた。なお、BA 1 ppm, NAA 0.1 ppm, しょ糖 45 g, ゲランガム 2 g, pH 5.7~5.8とした。培地を10ml分注した18×180mmの試験管に花茎組織、花茎上端、小花梗、小苞および花被付き子房を1培地につき計23~24本植え付け、25℃、16時間照明(約1,000 lx)の条件下で培養して培養部位の影響についても検討した。

32日間培養の結果、CWを添加した培地で不定芽がやや多く形成され、無機成分濃度も1/2とすると不定芽形成が高まる傾向が認められた(表1)。しかし、不定芽形成は培地よりも培養部位の影響が大きく、小花梗の基部が肥大したのちに不定芽が形成されるばあいが多かった。花茎上端組織や小苞からも不定芽状の器官が形成されたが、詳細な観察から、それらの大部分は、未発達の

Table 1. Effect of inorganic substance concentration of medium, coconut water and flower part on the adventitious bud formation.

| Medium <sup>z</sup> | Flower part                | No. Explant | No. Corpulence or Callus | No. Adventitious bud |
|---------------------|----------------------------|-------------|--------------------------|----------------------|
| LS                  | Flower stalk               | 5           | 5                        | 0                    |
|                     | Upper part of flower stalk | 3           | 3                        | 0                    |
|                     | Bractlet                   | 5           | 2                        | 0                    |
|                     | Pedicele                   | 6           | 3                        | 6                    |
|                     | Ovary with perianth        | 4           | 1                        | 1                    |
| 1 / 2 LS            | Flower stalk               | 5           | 5                        | 0                    |
|                     | Upper part of flower stalk | 3           | 2                        | 1                    |
|                     | Bractlet                   | 5           | 2                        | 4                    |
|                     | Pedicele                   | 7           | 5                        | 4                    |
|                     | Ovary with perianth        | 4           | 2                        | 2                    |
| LC                  | Flower stalk               | 5           | 5                        | 0                    |
|                     | Upper part of flower stalk | 3           | 0                        | 3                    |
|                     | Bractlet                   | 5           | 5                        | 0                    |
|                     | Pedicele                   | 7           | 4                        | 10                   |
|                     | Ovary with perianth        | 4           | 4                        | 0                    |
| 1 / 2 LC            | Flower stalk               | 5           | 5                        | 0                    |
|                     | Upper part of flower stalk | 3           | 1                        | 4                    |
|                     | Bractlet                   | 5           | 4                        | 3                    |
|                     | Pedicele                   | 7           | 2                        | 10                   |
|                     | Ovary with perianth        | 4           | 3                        | 8                    |

Results of 32 days cultured. Culture vessel : 18 × 180mm test tube contained 10 ml of medium. Culture condition : 25 °C, 16 hours day length.

<sup>z</sup> : Linsmaier & Skoog medium (LS), half strength of inorganic substances of LS (1 / 2 LS), and contained 10 % of CW (coconut water) additionally (LC and 1 / 2 LC).

極く小さな状態で存在した花蕾が肥大発達したものである、と判断された。花被付き子房を培養したばあい、子房基部の切り口周辺部にカルスが形成され、そこから不定芽が形成された。花茎組織では、切口面にわずかにカルスが形成される例が観察されたが、不定芽はまったく形成されなかった。

本実験の結果、ユーチャリスは花蕾組織の培養により、比較的容易にカルスまたは不定芽が形成されること、また培養部位としては小花梗が優れていることが明らかとなった。

#### 実験 2. 培養部位が継代培養における増殖に及ぼす影響

実験 1 の培養体から、不定芽が明瞭でないものと未形成のものを選び、LS 培地の無機成分に BA 1 ppm, NAA 0.1 ppm, ショ糖 45 g, ゲランガム 2 g 添加した培地を 40ml 分注した 100ml エーレンマイヤーフラスコに移植して継代培養した。

38 日間培養の結果、初代培養の培地の影響は明確でなかったが、花茎上端、小苞、小花梗、花被付き子房から、外植体あたりそれぞれ 1.0, 1.4, 2.0, 1.6 本の不定芽が形成された (表 2)。この結果は、初代培養では未発達であったものが継代培養中に発達したものを含むが、不定芽の増殖の面からも、小花梗が他の培養部位に比べ優れていると考えられた。

#### 実験 3. 液体培養における生長調節物質が不定芽形成に及ぼす影響

実験 1 の培養体を 0.5cm 角に切り、LS 培地からゲランガムを除き、BA と NAA を組み合わせた液体培地を 40ml 分注した 100ml エーレンマイヤーフラスコに移植し、不定芽形成に及ぼす影響について検討した。振とう数は 150r. p. m. とした。

39 日間培養の結果、培養体に形成された不定芽の側芽が発達して多芽体となる傾向が認められたが、個々の芽が判別しにくく、また根はほとんど形成されなかった。培養途中から、不定芽が

シュート (容易に識別可能な大きさの葉を持つ) に発達し、伸長した葉が容器の内壁面に接触して固定され、培養体が振とうできなくなる例も観察された。BAが添加されていない培地では不定芽がほとんど形成されず、不定芽数およびその大きさは主としてBAに影響されることが確認された。一方、NAAの影響は明確でなかった (表3)。結論的には、BA0.1~5 ppm, NAA0.1ppmの液体培地が多く、そして大きな不定芽を形成するものと考えられた。

#### 実験4. 無機成分およびNAA濃度がシュート数と根数に及ぼす影響

無機成分濃度が異なるLS, 1/2 LS, 1/5 LSの3培地に、BAを0.1ppmとし、NAA濃度を変えて添加した培地を40ml分注した100mlエーレンマイヤーフラスコに実験1の培養体を移植し、無機成分濃度とNAA濃度の影響を調べた。培養条件は実験1に準じた。

55日間培養の結果、シュート数および根数は無機成分濃度に大きく影響を受けた。すなわち濃度が低下するにつれてそれらは減少した。NAA濃度の影響は明確でなかったが、1.0mgでは無機成分濃度にかかわらず、根の形成と発達が抑制される傾向が認められた (表4)。この結果から、シュートおよび根の形成と発達には、LSの無機成分の規定濃度にBA0.1ppm, NAA0.01~0.1ppmを添加した培地が効果的であると判断された。

#### 実験5. 初代培養における液体培地の影響

以上までの実験は、初代培養を固定培地で行なったものの結果である。本実験では初代培養における液体培地の影響について検討した。LSおよび1/2 LS培地に10% CW, BA 1 ppm, NAA 0.1 ppm, しよ糖45 g, ゲランガム2 gを加えた固定培地と、それらからゲランガムを除いた液体

Table 2. Effect of flower part on the multiplication of callus and adventitious bud in subculture.

| Flower part                | No. Explant | No. Survived | Callus |                   | Adventitious bud |                   |
|----------------------------|-------------|--------------|--------|-------------------|------------------|-------------------|
|                            |             |              | No.    | Size <sup>z</sup> | No.              | Size <sup>z</sup> |
| Flower stalk               | 5           | 5            | 5      | 1.0               | 0                | 0                 |
| Upper part of flower stalk | 2           | 2            | 1      | 1.0               | 2                | 2.0               |
| Bractlet                   | 5           | 5            | 3      | 1.0               | 7                | 1.4               |
| Pedicele                   | 5           | 5            | 0      | 0                 | 10               | 1.8               |
| Ovary with perianth        | 5           | 5            | 0      | 0                 | 8                | 1.2               |

Results of 38 days cultured. Medium : LS with 1 ppm BA, 0.1ppm NAA, 45g sucrose, and 2 g gellan gum. Culture vessel : 100ml flask contained 40ml of medium.

Culture condition : 25 °C, 16hr day length.

<sup>z</sup> : Average of four grade evaluation from 0 to 3.

Table 3. Effect of plant growth regulator on the adventitious bud formation in liquid medium.

| Growth regulator (ppm) |     | No. Explant | No. Survived | Adventitious bud |                   |
|------------------------|-----|-------------|--------------|------------------|-------------------|
| BA                     | NAA |             |              | No.              | Size <sup>z</sup> |
| 0                      | 0   | 5           | 4            | 2                | 0.4               |
| 0                      | 0.1 | 5           | 4            | 1                | 0.6               |
| 0.1                    | 0.1 | 5           | 5            | 7                | 1.4               |
| 1                      | 0   | 5           | 4            | 9                | 1.6               |
| 1                      | 0.1 | 5           | 5            | 10               | 1.8               |
| 5                      | 0.1 | 5           | 4            | 10               | 1.8               |

Results of 39 days cultured. Basic medium : LS medium.

Culture vessel : 100ml flask contained 40ml of medium. Culture condition : 25 °C, 16hr day length, and shaken with 150 r.p.m.

<sup>z</sup> : Average of four grade evaluation from 0 to 3.

Table 4. Effect of concentration of inorganic substance and NAA on the formation of shoot and root.

| Medium   | BA (ppm) | NAA (ppm) | No. Explant | Shoot |                          | Root |                          |
|----------|----------|-----------|-------------|-------|--------------------------|------|--------------------------|
|          |          |           |             | No.   | Length (cm) <sup>z</sup> | No.  | Length (cm) <sup>z</sup> |
| LS       | 0.1      | 0         | 10          | 21    | 2.0                      | 6    | 1.6                      |
|          |          | 0.01      | 9           | 31    | 4.4                      | 42   | 4.3                      |
|          |          | 0.1       | 9           | 24    | 3.5                      | 39   | 3.4                      |
|          |          | 1.0       | 8           | 20    | 2.6                      | 23   | 2.2                      |
| 1 / 2 LS | 0.1      | 0         | 8           | 13    | 3.7                      | 16   | 2.5                      |
|          |          | 0.01      | 9           | 12    | 3.0                      | 23   | 3.0                      |
|          |          | 0.1       | 8           | 7     | 2.6                      | 34   | 3.3                      |
|          |          | 1.0       | 9           | 16    | 3.9                      | 14   | 2.2                      |
| 1 / 5 LS | 0.1      | 0         | 8           | 2     | 2.3                      | 3    | 1.8                      |
|          |          | 0.01      | 9           | 2     | 2.0                      | 11   | 2.6                      |
|          |          | 0.1       | 9           | 1     | 2.0                      | 0    | 0                        |
|          |          | 1.00      | 7           | 0     | 0                        | 0    | 0                        |

Results of 55 days cultured. Culture vessel : 100ml flask contained 40ml of medium. Culture condition : 25 °C, 16hr day length

<sup>z</sup> : Average value of maximum length of each explant.

培地 (LSL, 1 / 2 LSL) の4培地を用いた。液体培養は150r. p. m. で振とうした。外植体としては小花梗, 小苞, 花茎上端を用いた。

30日間培養の結果, 液体培地で外植体はかなり肥大した。特に小花梗は, 植え付け時の長さが約1.5cmであったのが約3.5cmまで肥大伸長した。カルスはほとんど形成されず, 固体培地に比べ, 液体培地の小花梗および小苞の基部に多くの不定芽が形成された。このように不定芽形成には固定培地よりも液体培地が優れたが, 外植体あたりの最大不定芽の平均値は, 液体培地では0.5cmであったのに対し固定培地では1.1cmと大きく, しっかりしていた。無機成分の濃度による影響はほとんど認められなかった(表5)。カルスおよび不定芽の形成についての観察の結果, 培地にかかわらず小花梗が小苞, 花茎上端に比べ明らかに優れていた。

#### 実験6. 幼苗の生長に及ぼす温度と日長の影響

培養で得た幼苗を播種箱にパーミキュライト単用で植えだし, 17°C以上・50%遮光の温室で3か月間順化したのち, 展開葉数が2葉の苗を腐葉土, 鹿沼土, パーミキュライトを等量混合した用土で3号ポリ鉢に鉢あげした。これらの苗を15°C, 20°Cおよび25°Cのファイトロン室と, 17°C以上に加温した順化室(ここでは自然日長と長日の2区を設定), 無加温ガラス室の計6条件に移し, 11月から翌年4月までの5か月間栽培して, 冬季低温期における幼苗の生長に及ぼす温度と日長の影響について検討した。順化室内の長日区は, 午前5時から9時までと, 午後4時から8時まで, ナショナル・ホモルクス(20W)と東輝・白熱灯(75W)で照明し, 15時間日長とした。鉢

Table 5. Effect of medium on the formation of callus and adventitious bud.

| Medium    | No. Explant | Corpulence | Callus <sup>z</sup> | No. Shoot |
|-----------|-------------|------------|---------------------|-----------|
| LS        | 11          | -          | 2.8                 | 1.6       |
| 1 / 2 LS  | 11          | -          | 3                   | 1.2       |
| LSL       | 20          | +          | 0                   | 3.6       |
| 1 / 2 LSL | 14          | +          | 0                   | 4         |

Results of 30 days cultured. Culture vessel : Test tube contained 10ml of gelled medium (LS and 1 / 2 LS), and 100ml flask contained 40ml of liquid medium (LSL and 1 / 2 LSL). Culture condition : 25 °C, 16hr day length, and shaken with 150r. p. m. in liquid medium.

<sup>z</sup> : Average of five grade of callus formation from 0 to 4.

あげ時に元肥として大粒のマグアンプKを3～4粒与え、住友2号液肥の400倍液を月1回追肥した。なお1区10鉢とした。

実験期間中、日中の最低温度が1～2℃そして最高温度が12～25℃を経験した無加温区、および15℃区では幼苗はほとんど生長せずに萎凋状態となり、葉縁が褐変する低温障害と思われる症状が生じた。実験終了時には、無加温区では枯死のため苗数が半減した。また25℃区では乾燥のため葉枯れが目立った。葉数は温度に大きく影響され、無加温区が最少(2.5)で、15℃(3.6)、20℃(4.3)、25℃(5.3)と高温になるほど葉数が増加した。順化室の苗は自然日長(4.1)、長日(4.3)ともに20℃区とほぼ同程度であった(図1)。終了時における全葉の面積(開始時に対する終了時の増加率で表示)についてみると、25℃(646.8)、20℃(540.5)、順化室の両区(354.4と336.7)間に有意差は認められず、15℃区(124.0)と無加温区(35.4)間にも有意差は認められなかったが、それらの2群間には有意な差が認められた(図2)。

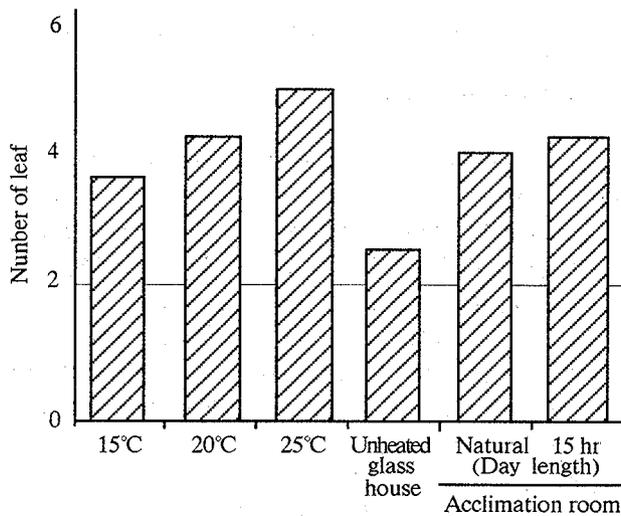


Fig. 1. Effect of temperature and day length on the number of leaf of young plant in winter season.

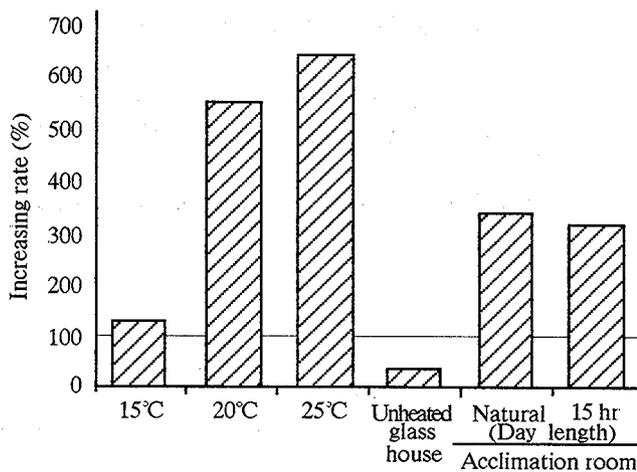


Fig. 2. Effect of temperature and day length on the leaf growth of young plant in winter season.

この結果より、ユーチャリスの幼苗は、15℃以下では生長は困難であり、順調に生長するためには17℃以上の温度が必要であると思われた。高温での日長の影響については検討しなかった。しかし、時には15℃近くまで下がった順化室において、長日区の一部の下葉が枯れたため葉面積は減少したが、葉数はわずかながら増加したことから、長日処理の効果は期待できると判断された。

## 考 察

外植体として、植物の種々の器官や組織が使用されているが<sup>(6)</sup>、本研究結果から、ウケザキクンシラン<sup>(3)</sup>と同様に、ユーチャリスにおいても花蕾組織の有効性が確認された。特に小花梗は最も適しており、容易に不定芽やカルスを形成することが明らかとなった。一度に1花茎から5～6本の小花梗が入手でき、殺菌、植え付け操作など簡単にできる長所もある。固体培地に比べ液体培養が不定芽形成に効果的であることが確認された。しかし、外植体に多くの不定芽が形成されると、それらの間で競合がおこり、容器内で生長しうるシュート数が限られる。さらに長期間培養しつづけると、シュートが絡み合い分離しにくくなり、長い葉柄や葉身が折れやすくなる。このようになる以前に固体培地に移植し、増殖あるいは発根させて鉢あげ段階に移す必要がある。本研究では発根条件については十分検討できなかったが、ユーチャリスの培養苗は、葉が2～3枚展開し、1～2本発根すれば鉢あげ可能となる。鉢あげ後の苗の順化が問題となるが、本種は高温、半日陰、高湿度条件を保ち栽培することで、比較的容易に順化できる。苗を周年生産するばあい、冬季低温期における幼苗の栽培温度が問題となるが、実験の結果、幼苗の生長は温度に大きく影響を受けた。すなわち、15℃以下と17～20℃以上とでは生長に大きな差をもたらした。15℃では葉数は若干増加したが葉面積はほとんど増加しなかったことから、幼苗期の生長の下方の限界温度は15℃前後にあると推察される。高温ほど生長が促進されることから、冬季の栽培温度は20℃以上とし長日条件にすることで、苗の養成期間が短縮でき、周年生産を計画的に行なうことが可能であると考えられる。

## 摘 要

ユーチャリスの組織培養による繁殖と、苗の周年生産を目的とした冬季低温期における幼苗の生長に及ぼす温度と日長の影響について検討した。

1. Linsmaier & Skoog (LS) 培地の無機成分、BA 1 ppm, NAA 0.1 ppm, しょ糖 45 g, ゲランガム 2 g, pH 5.7～5.8 とした培地に若い花芽の組織を培養することで、カルスあるいは不定芽が形成された。
2. 花茎組織、花茎上端、小苞、小花梗および花被付き子房を培養したが、培養部位としては小花梗が最も優れていた。
3. 液体培養における不定芽の形成と生長はBA濃度に影響を受け、BA 0.1～5 ppm, NAA 0.1 ppm で多くの大きな不定芽が形成された。
4. シュート数および根数は無機成分濃度に影響され、濃度が1, 1/2, 1/5 と低下するのにもない、それらは低下した。
5. 初代培養を液体培養ですると、固体培地に比べ外植体の肥大が顕著となり、カルス形成は抑制されたが、小花梗や小苞の基部に多くの小さな不定芽が形成された。
6. 順化した培養苗を腐葉土、鹿沼土、パーミキュライトが等量の混合土で3号(直径9 cm) ポリ鉢に鉢あげし、15℃, 20℃および25℃のファイトトロン室と、17℃以上に加温した順化室(自然日長と15時間日長の2区)、無加温ガラス室の計6条件に移し、11月から翌年4月までの5か月間栽培して、冬季低温期における幼苗の生長に及ぼす温度と日長の影響について検討した。無加温ガラス室(Min. 1～2℃, Max. 12～25℃)と15℃で生長が劣り、高温ほど葉数、葉面積ともに増加した。順化室(17℃)は20℃とほぼ同じであり、長日で葉数がわずかに増加した。

## 引用文献

- (1) BRAGI, J. V. and SPRENKELS, P. A. : Year-round production of Eucharis flowers. *Acta Horticulturae* 147 : 173-178 (1983).
- (2) BRYAN, J. E. : Bulbs, vol. 1 : 172, Christopher Helm, London (1989).
- (3) 長谷川 晴・佐藤 義機 : ウケザキクンシランの組織培養による繁殖に関する研究. 園芸学会雑誌. 61 (別1) : 440-441 (1992).
- (4) 今西 英雄 : ユーチャリスの周年生産. フローリスト, 3 : 58-59 (1989).
- (5) 石井 勇義・吉村 幸三郎 : ユーチャリス属. 最新園芸大辞典. 2巻. pp. 810. 誠文堂新光社, 東京 (1968).
- (6) KOZAK, D. : Shoot regeneration from various parts of Narcissus cv. Carlton through tissue culture. *Prace Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach. Seria B, Rosliny Ozdobne*, 16, 41-48 (1991).
- (7) 大川 清 : 結婚式需要で注目されるアマゾンリリー. フローリスト, 1 : 66-67 (1986).
- (8) REES, A. R. : Eucharis. In A. H. Halevy (ed.), *CRC Handbooks of Flowering*. pp. 302-303, Florida (1985).

(1994年11月30日受理)