

---

碩士學位論文

濟州道 自生 말나리의 生態, 球의  
休眠打破 및 鱗片繁殖에 關한 研究

Ecology, Breakdown of Bulb Dormancy and Scale Propagation  
of *Lilium distichum* Native to Cheju Island, Korea

濟州大學校 大學院

園藝學科



제주대학교 중앙도서관  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

金 承 炫

1987年 月 日

濟州道 自生 말나리의 生態, 球의  
休眠打破 및 鱗片繁殖에 關한 研究

指導教授 李 宗 錫

金 承 炫

이 論文을 農學 碩士學位 論文으로 提出함

1987年 12月

金承炫의 農學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長

文 斗

委 員

員

蘇 寅

委 員

員

李 宗 錫

濟州大學校 大學院

1987年 12月

---

ECOLOGY, BREAKDOWN OF BULB DORMANCY AND SCALE PROPAGATION  
OF *Lilium distichum* NATIVE TO CHEJU ISLAND, KOREA

Seung-Hyun Kim  
(Supervised by Professor Jong-Suk Lee)

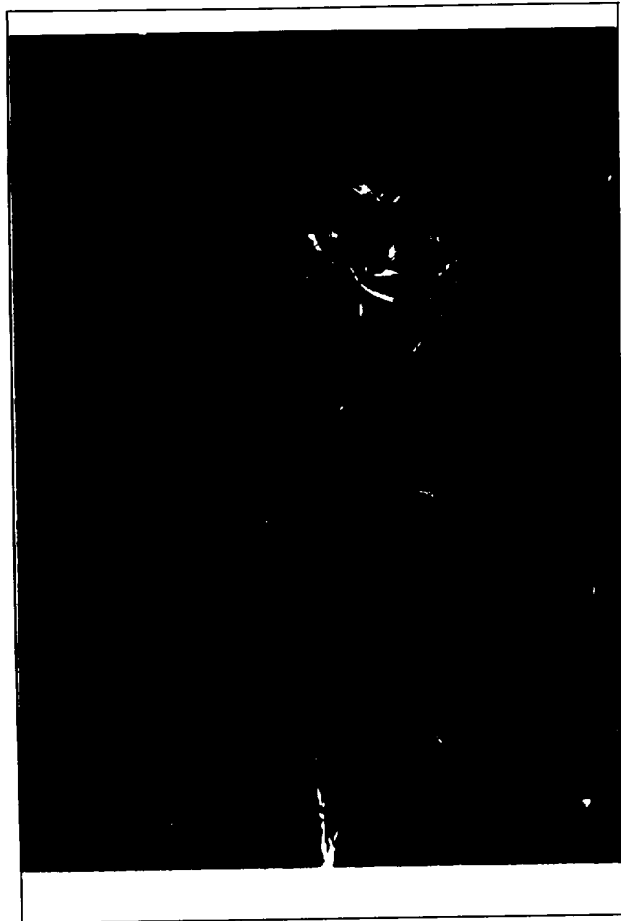
A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF AGRICULTURE

DEPARTMENT OF HORTICULTURE  
GRADUATE SCHOOL  
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1987

# 目 次

Summary .....	1
I. 緒 論 .....	3
II. 研 究 史 .....	4
III. 材 料 및 方 法.	
1. 試驗 1. 自生地 주변 환경 및 生態조사 .....	7
2. 試驗 2. 休眠打破 .....	8
3. 試驗 3. 生育에 미치는 光度의 영향 .....	8
4. 試驗 4. 鱗片繁殖 .....	8
IV. 結 果 및 考 察	
1. 自生地 주변 환경 및 生態조사 .....	10
2. 休眠打破 .....	23
3. 生育에 미치는 光度의 영향 .....	25
4. 鱗片繁殖 .....	28
摘 要 .....	34
參 考 文 獻 .....	35



Flowers of *Lilium distichum* Photographed  
at Dongsook habitat on Mt. Halla.

## Summary

In order to exploit *Lilium distichum* native to Cheju island for a new bulb crop, the environmental conditions of the inhabitats, the breakdown of bulb dormancy,

the growth responses of the plant to various intensities of light, and the methods of propagation by use of scale were studied.

The results obtained are summarized as follows:

1. The inhabitats were found in the region of 300~1200m above sea level on Mt. Halla, under PAR of  $39\sim550\mu\text{E.m.}^{-2}\text{s}^{-1}$  surrounded by deciduous broad-leaf trees. Air temperature ranged from 20 to 25°C, and relative humidity from 65 to 75%.
2. Soil pH of the inhabitats ranged 5.5~5.6, and contents of soil compositions were; total N 0.64~1.16%, available  $\text{P}_2\text{O}_5$  0.92~2.19%, exchangeable  $\text{K}_2\text{O}$  0.12~0.15%, CaO 0.22~0.45%, MgO 0.10~0.39% and humus 7.93~17.31%.
3. Average weight of bulb produced in the inhabitats was 10.7g, plant height 49.7cm, number of whorl leaves 8.4, and number of flowers 2. And number of flowers was proportional to the weight of bulb. The time of bulb germination was late Feb. that of appearance of flower bud early May, that of first blooming late June, and that of full blooming early July 129 days after bulb germination.
4. The breakdown of bulb dormancy was achieved by low temperature treatment at 5°C for 8 weeks, but better growth after germination was obtained by the treatment for 10 weeks.
5. Soaking the bulb into  $\text{GA}_3$  solution of 10~4,000mg/l for 2 hrs. didn't affect the breakdown of dormancy.
6. The plant, when cultivated under diferent intensities of light, grew best under  $72\sim180\mu\text{E.m.}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Full blooming was observed 116 days after germination, irrespective of the light intensities.

7. For the purpose of propagation, outer scale was better than the middle or the inner ones, and spring was the best season for the increase in the number and diameter of bulblets. Incubating the scale in hot water at 50°C for 10 min. stimulated the formation and growth of bulblet.
8. The number of bulblets produced by scale was not affected by soaking the scale into the solution of 1~100mg/ℓ NAA and/or BA for 24 hrs. The weight of bulblet was increased by NAA, while decreased by BA.
9. The addition of 0.01mg/ℓ NAA and 0.01~1mg/ℓ BA into the MS media stimulated root growth of the scale, while that of 0.01~0.1mg/ℓ NAA and 1mg/ℓ BA stimulated shoot growth.

## I. 緒 論

花卉産業은 經濟發展과 더불어 文化生活 水準의 向上, 情緒生活에 대한 關心度가 높아지면서 꽃의 需要가 急增<sup>21)</sup>하고 있을 뿐만 아니라 施設園藝 技術의 發達에 따른 生産의 周年化, 品種의 多樣化 및 高級化 趨勢에 놓여 있다.<sup>23, 58)</sup> 특히 花卉用으로 利用되고 있는 球根類의 栽培가 擴大<sup>60)</sup>되어 가고 있는데 그 中에서도 百合類는 東, 西洋을 莫論하고 오래전부터 花卉植物로 利用되어 왔고<sup>2)</sup> 世界的으로도 많은 面積이 栽培되고 있다. 우리나라의 栽培面積은 17.1ha(1985年度)이며 그중에서 濟州道가 차지하고 있는 面積이 15.7ha이고 現在에도 계속 增加 趨勢에 놓여 있다.<sup>24)</sup> 그런데 栽培에 必要한 種球의 대부분은 日本이나 荷蘭, 美國 等 外國으로 부터 輸入에 依存하고 있는 實情이기 때문에<sup>23)</sup> 種球의 自給, 새로운 品種의 育成 等 앞으로 改善해야 할 點이 많은 것으로 생각된다. 日本의 境遇, 15種의<sup>2, 30)</sup> 自生 *Lilium*屬 中에서 *Lilium longiflorum*을 開發하여 花卉化함으로써 19世紀 後半부터는 海外로 輸出하기 시작하였고 20世紀 初에 들어서는 美國과 유럽에까지도 進出하여<sup>1, 28)</sup> 世界的인 花卉植物로서 認定받고 있다.

本 研究의 對象인 말나리(*Lilium distichum*)는 花色이 華麗하여 觀賞價値가 있을 뿐만 아니라 新品種 開發을 위한 育種素材로서의 利用價値도 높는데 先進各國에서는 有色百合類의 選好度가 높은 傾向<sup>2)</sup>임을 參酌한다면 野生의 나리類를 利用, 花色을 多樣하게 導入시켜야 할 것으로 생각된다. 現在 우리나라에서 栽培되고 있는 *Lilium*은 대부분 나팔나리系統으로서 白色系이며 有色系統은 거의 없는 實情인데 尙차 有色百合類의 選好度가 增加할 것에 對備하여 自生 나리類이 開發이 時急한 實情일 뿐만아니라 이들의 栽培, 繁殖에 對한 研究도 必須的으로 遂行되어야 할 것으로 생각된다. 특히 濟州道는 氣候的 條件이 百合의 栽培適地라고 報告<sup>4, 54)</sup>된 바, 濟州道에 自生하는 말나리, 땅나리, 참나리 等 3種<sup>27)</sup>의 나리類 中에서 우선 말나리(*Lilium distichum*)에 關한 生態調查와 더불어 球의 休眠打破, 光度에 따른 生育反應 및 繁殖方法 等を 定立하고자 本 研究를 實施하였다.



## II. 研究史

百合類는 現在 世界的으로 90餘種이 報告된 바 있으며 이들은 主로 溫帶地方에 分布되어 있는데 아시아 地域에 59種, 北美 地域에 25種, 유럽 地域에 12種<sup>30)</sup>, 우리나라에는 12種이 分布<sup>33)</sup>되어 있다.

小川<sup>30)</sup>과 Ress<sup>47)</sup>는 各 種間의 近緣關係에 따라서 *Lilium speciosum*, *L. tigrinum*, *L. pumilum*, Easter lily, Aurelian hybrids, Fiesta hybrids, Oriental hybrids 等 7 亞屬으로 區分하였으며 말나리(*Lilium distichum*)는 *L. speciosum*屬으로 分類한 바 있다.

金<sup>27)</sup>과 小川<sup>30)</sup>은 말나리의 生育特性, 花色, 開花期 및 開花特性 等, 一般的인 生態에 關하여 報告한 바 있었으며 自生地域의 北限界는 캄차카半島이고 垂直分布는 溫帶地方의 海拔 3,000m 높이까지 自生한다고 하였는데 漢拏山에서는 海拔 500~1,300m以內의 숲속, 陰地에서 자란다고 하였다.

노 等<sup>54)</sup>은 말나리와 近緣種인 섬말나리(*L. hansonii*)는 숲속 陰地에서 자란다고 報告하였고, Abe<sup>1)</sup>, Kiplinger와 Langhans<sup>28)</sup>는 *L. speciosum*과 *L. longiflorum*의 境遇, 햇볕이 잘드는 草地나 海岸地域에서 자란다고 報告 하였다.

한편, 全과 崔<sup>6)</sup>, 渡邊과 長村<sup>70)</sup>은 *L. longiflorum*의 球가 클수록 開花數, 葉數, 草長이 增加한다는 事實을 報告한 바 있다.

生育에 미치는 日長效果를 보면, *L. longiflorum*의 境遇, 1日 16時間의 長日과 21°C의 溫度條件에서 早期開花하고 花數도 增加 되었다는 報告<sup>52)</sup>가 있었는데, Kiplinger와 Langhans<sup>28)</sup>는 1日 18時間 日長處理가 9時間 處理에 비해 草長이 1.5~2倍 增加되었지만 葉數는 長·短日 및 光度差에 關係가 없었다고 하였으며, Heins 等,<sup>13)</sup> Roh와 wilkins<sup>49)</sup>도 光度와 光量은 生育에 影響을 주지 않는다고 하였다. 그런가 하면, Heins 等<sup>14)</sup>은 短日狀態에서 草長이 減小된다고 하였으며, 숲속이나 低光度 地域에서는 草長이 增加<sup>1,10,28)</sup>되었는데 節間數의 差異보다는 節間의 길이에 의해 草長이 決定되어진다는 報告<sup>29)</sup>도 있으며 Wilkins 等<sup>76)</sup>은 光度와 光量이 草長 調節한다고 報告하였다.

生育에 미치는 溫度의 效果에 關하여 Wang과 Roberts<sup>72)</sup>는 氣溫이 24°C일때 花蕾伸長, 葉의 展開, 줄기伸長이 急速히 이루어 진다고 報告하였다.

한편, 開花促進을 위한 球의 休眠打破 方法으로써 *L. longiflorum*의 境遇, 低溫處

理가 必要하다는 報告<sup>31, 32, 47)</sup>가 있었으며, Stuart<sup>65)</sup>는 Easter lily에 있어서 低溫處理의 溫度範圍는 0~5°C가 適當하다고 報告한 바 있다.

또한, *L. longiflorum*을 5°C에서 6週間 處理함으로써 休眠이 打破되었다고 報告<sup>36, 49, 71, 72)</sup>한 反面, 노 등<sup>55)</sup>은 *L. hansonii*의 境遇, 5°C에서 6週間 處理로서는 休眠이 打破되지 않았다고 하였다.

Lin 등<sup>35, 36)</sup>, Wang과 Roberts<sup>71)</sup>은 低溫處理로 因하여 內則鱗片에 存在하는 抑制物質, 即 ABA 含量을 減小시키며 低溫處理中에는 GA含量에 變化가 없었다고 하였으나 Tsukamoto<sup>67)</sup>의 報告에 의하면 低溫處理 後에 外片에서 높은 增加를 보였다고 하였다. 한편, 低溫處理 期間이 지나치게 길어짐에 따라서 花蕾의 退化現象이 심하게 나타났다는 報告<sup>22, 28, 32, 50, 51, 72)</sup>들도 있었다. 서<sup>59)</sup>는 人工的으로 低溫處理한 球가 自然低溫處理된 球에 비해 開花數 草長이 增加하였고 品質面에서도 우수하였다고 報告한 바 있었는데 生育期間中의 長日處理는 低溫處理 期間을 短縮시켰다<sup>32, 48, 74, 75)</sup>는 報告들도 있었다.

生長調節物質을 利用한 休眠打破 方法으로서 GA<sub>3</sub> 1,000mg/l 를 處理함으로써 低溫處理와 비슷한 效果가 있었음이 報告<sup>9, 35, 71)</sup>된 바 있었으며, 全과 崔<sup>7)</sup>는 溫湯處理 效果와 비슷한 結果를 얻었다는 報告도 있었다.

開花에 所要되는 日數를 測定한 結果 *L. longiflorum*은 定植後 143-147日<sup>59)</sup>이라고 報告된 한편, Roh와 Wilkins<sup>53)</sup>은 萌芽 後 開花까지는 115日이 所要된다고 하였다.

百合은 種類에 따라서 種子, 分球, 木仔, 줄기插, 葉芽插, 鱗片插, 等으로 繁殖<sup>12, 28, 30, 79)</sup>되지만 鱗片繁殖 方法이 實用化되어 있고<sup>18)</sup> 이러한 方法을 利用한 栽培球 養成에는 3年이 所要된다고 하였다.<sup>28)</sup>

Murashige<sup>44)</sup>는 溫帶產 植物體의 切片에 高溫 또는 低溫處理를 함으로써 再生力에 影響을 끼친다고 하였으며 Uemoto 등<sup>68)</sup>은 鱗片繁殖時 自然狀態에서 休眠이 覺成된 球를 사용하는 것이 유리하다고 하였다. 崔<sup>3, 5)</sup>는 開花期 및 休眠期에는 鱗片 內에 抑制物質이 增加하고 休眠覺成 後에는 gibberellin의 活性이 높아지는 傾向이 있다고 하였다.

*L. longiflorum*은 1個의 鱗片에서 基部에 1~2個의 새로운 球가 形成되고 外鱗片이 內鱗片에 비해 仔球數, 重量, 發根이 良好하였다고 報告<sup>18, 38, 39)</sup>한 反面, 洪과 金<sup>16)</sup>은 鱗片部位에 따라 重量, 球周, 仔球數, 等에 差異가 없었다고 報告하였다.

季節에 따른 鱗片繁殖 實驗 結果, 봄철에 實施한 것이 4.5個, 가을철은 1.9個였

으며<sup>17)</sup> 5월에 深植한 鱗片이 무거운 仔球를 形成하였고<sup>40)</sup> 7월에 鱗片插을 實施하는 것이 新球形成이 많았다고 하였다.<sup>18)</sup>

또한, 仔球形成 能力을 增加시키기 위해 Matsuo 等<sup>37,41)</sup>은 插植 前, 33°C에 1週間 또는 45°C에 30分間 處理하면 數量이 增加한다고 하였으며 高橋 等<sup>66)</sup>은 鱗片에 NAA 100~1,000mg/ℓ를 處理하면 始原體 形成을 促進시키고, 生體重과 仔球數가 增加되었다는 報告<sup>82)</sup>도 있었다. Matsuo 等<sup>42)</sup>은 鱗片中の 貯藏養分이 外片으로부터, 中, 內片으로 移動되며 新球가 形成됨에 따라서 母鱗片의 乾物重이 점차 減少되었다고 하였다.

伊藤<sup>20)</sup>은 母球別에 따른 繁殖法에 關하여 報告한 바 있었고, Shenk<sup>60)</sup>은 球根類에 있어서 生育點 培養을 通하여 無病株를 育成하는 것이 바람직하다고 하였다. Kehr와 Schaffer<sup>26)</sup>은 百合科 植物인 마늘의 callus培養을 通하여 많은 無病株를 얻었다고 하였는데 白과 申<sup>46)</sup>은 참나리 仔球의 再生力은 鱗片部位에 따라서 細胞分裂을 促進, 또는 抑制하는 內生物質의 含量에 의해 큰 差異를 나타내었으며 休眠性 球根은 生理的 狀態나 休眠程度가 仔球 再生力에 重要한 要因으로 作用한다고 하였다. Stimart와 Asher<sup>62,63)</sup>은 *L. longiflorum* 球根을 4°C에서 2個月間 處理한 鱗片에서 仔球의 生體重이 增加 되었다고 報告 하였고, 鄭 等<sup>8)</sup>은 6月 中旬에 採取한 鱗片이 7月末에 採取한 鱗片組織에 비해 增殖이 좋았다고 하였다. Meyer<sup>43)</sup>은 小花徑을, Hussey<sup>19)</sup>은 鱗片, 葉, 줄기를, 鄭 等<sup>8)</sup>은 줄기, 꽃잎, 자방 및 葯培養을 通하여 不定個體를 얻어 냈다고 報告했던 한편, Stimart와 Ascher<sup>61)</sup>은 *L. longiflorum*의 鱗片 100個를 利用하여 6週 동안에 8,000球까지 增殖할 수 있었다고 報告한 바 있다. Leshern 等<sup>34)</sup>, 白과 全<sup>45)</sup>은 組織培養時, callus, 仔球, 葉形成은 暗培養보다 明培養에서 良好하다고 하였고 反對로 Stimart와 Ascher<sup>62)</sup>은 暗培養 狀態에서 仔球의 數와 크기가 增加하였지만 種, 品種, 鱗片의 크기에 따라서 다르다고 하였다.

培地에 添加하는 生長調節物質에 關하여 Van Aartrijk과 Blom Barnhoorn<sup>69)</sup>은 Van NAA가 低濃度로 添加되었을 때 仔球의 數가 增加되었고, 生長도 良好하였으며 BA는 再生力에 影響을 미친다고 報告하였다. Stimart 等<sup>64)</sup>은 *L. longiflorum* 鱗片을 利用하여 Linsmayer and Skoog 培地에 NAA 0.03mg/ℓ 添加時에는 뿌리形成이 良好하였다고 하였다. 또한, 白과 全<sup>45)</sup>은 NAA 0.5mg/ℓ 또는 NAA 0.5mg/ℓ + kinetine 0.3mg/ℓ 處理區에서 效果적이었고, NAA 單用보다 NAA+kinetine 混合區가 뿌리, 仔球數와 球重이 增加하였다고 하는 등, 많은 研究, 報告가 있었지만 말나리에 關한 研究은 거의 이루어지지 않았음을 알 수 있었다.

### Ⅲ. 材料 및 方法

#### 1. 試驗1. 自生地 周邊環境 및 生態調查

分布調查 : 漢拏山을 中心으로 自生群落地를 現地踏査, 確認하여 圖式化하였고 周邊植生の 調査는 동수악, 어리목, 천백고지 等の 群落地를 中心으로 10×10m 正方形區를 3個所씩 設定하여 樹種과 樹高(1,3,5m)에 따른 出現頻度 및 密度를 調査하였으며 植物 種의 記載는 李<sup>33)</sup>의 分類方法에 따랐다.

自生地の 土壤分析 : 1986年 9月과 10月에 上記 3個地域의 自生地에서 各各 20個 所씩을 任意選定하고 뿌리 주위의 흙을 10g씩 採取하여 農村振興廳 土壤化學分析法<sup>56)</sup>에 準하여 分析하였고 土壤水分은 採取한 흙을 0.5mm채로 친 후 20g을 건조기에 넣어 100°C에서 15時間 말린 후 測定하였다.

pH는 20g의 土壤을 1週日間 陰乾하여 증류수 25ml를 加한 다음 懸濁液 狀態에서 Corning-eel pH meter로 測定하였다.

土壤內的 全窒素含量은 Micro-kjeldahl法, 可溶性 磷酸含量은 Vanado-molybdate法, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO含量은 AA spectrophotometer(SP 9-800, Pye Unicom LTD)로 測定하였으며 有機物含量은 Tyurin法으로 測定하였다.

自生地 氣象 調査 : 1986年 9월부터 1987年 8월까지 매월 중순경 맑은 날을 선택하여 오전 10~12시에 測定하되, 地溫은 地下 20cm 地點에서, 溫度와 濕度는 地上 30cm 地點에서 溫濕度計를 利用하여 測定하였다.

光量은 1987年 4월부터 7월까지 4個月間 Macam Quantum(Model Q.101)을 利用하여 PAR(광합성 유효 방사량)을 測定하였다.

生育調査 : 1986年 8月과 1987年 2월부터 7월까지 自生地地域別로 20個씩 任意選定하여 萌芽에서 開花日까지 所要日數와 球重, 球徑, 第一互生葉, 輪生葉, 第二互生葉, 草長, 花數, 花徑, 花梗長을 調査하여 平均치를 산출하였고 滿開期는 70% 정도 開花하였을 때를 기준으로 하였다.

自生地에서의 繁殖 調査는 동수악을 中心으로 20個體를 任意選定하여 個體當 仔球數, 重量, 球徑, 根數, 根長을 調査하여 平均를 산출하였다.

## 2. 試驗2. 休眠打破 實驗

동수악 自生地에서 球重이 9.5g~10.5g 範圍의 것을 채취하여 試驗材料로 使用하였으며 低溫處理는 1986年 8月 18日부터 10月 29日까지 水分을 공급한 vermiculite 와 peatmoss를 1:1비율로 혼합하여 球와 함께 비닐에 넣어 5°C의 냉장고에서 6, 8, 10週間 各 5반복으로 處理하였다. 植栽는 本 大學 비닐하우스에서 직경 15cm 플라스틱 화분에 부엽토를 材料로 植栽한 後 生育狀態를 관찰하였다.

GA<sub>3</sub> 處理 : 1986年 11月 11日에 0, 10, 50, 100, 150, 200mg/ℓ 그리고 1987年 9月 3日에 2,000, 3,000, 4,000mg/ℓ 등 두차례에 걸쳐 處理하되 各各 5반복으로 2時間씩 浸漬한 後 低溫處理 實驗에 準하여 植栽, 調查하였다.

## 3. 試驗3. 生育에 미치는 光度의 영향

1987年 2月 25日 동수악에서 萌芽된 球를 채취하여 本 大學 실습 포장에 自然光 (ND), 폴리에틸렌 필름 1겹(P), 50% 차광망 1겹(S), 폴리에틸렌 필름 1겹+50% 차광망 1겹(PS), 50% 차광망 2겹(DS), 自然그늘(NS) 等 處理當 5반복으로 實施하되 試驗2와 同一한 方法으로 植栽하였다. 차광에 따른 光度는 4月부터 7月까지 ND는 580~1,800, P는 290~900, PS는 78~270, S는 85~300, DS는 72~180, NS는 75~195  $\mu\text{E.m.}^{-2}\text{s}^{-1}$ 이었으며, 本 實驗에 使用한 폴리에틸렌 필름은 1회 使用한 것을 재사용 하였다. 차광은 남쪽 방향만을 실시하여 溫度의 차이를 줄였고 生育 調查는 自生地에서의 調查方法에 準하였다.

## 4. 試驗4. 鱗片繁殖

季節別 鱗片繁殖 實驗 : 球의 가장 자리에 있는 鱗片 한겹을 제거 후, 外片, 中片, 內片으로 區分하여 봄(86年 5月初), 여름(86年 7月末), 가을(86年 10月初), 겨울(87年 1月中旬)에 實施하였으며 各 處理는 50鱗片씩 플라스틱 상자에 vermiculite : peat moss : 모래를 1:1:1(v/v)로 혼합하여 植栽한 다음, 50日 後에 仔球數, 生體重, 球徑, 根數, 根長을 調查하여 平均置를 산출하였다.

溫湯處理 : 1986年 8月 15日 鱗片을 均一한 것으로 選別한 後, water bath를 이용

하여 30°C, 50°C, 70°C로 固定하고 各各 10分, 30分, 60分間씩 處理하되 處理當 20鱗片씩 實施하였다.

**生長調節劑 處理:** 1987年 6月 21日 中鱗片만을 選別하여 NAA와 BA를 各各 0, 1, 10, 50, 100mg/ℓ의 濃度別로 單用 및 混用處理 하였으며 各 處理當 10鱗片씩 24時間 浸漬하여 挿植하였으며 調査는 50日 後에 實施하였다.

**鱗片의 組織培養:** 本 實驗에 사용한 球根은 5°C에 7日間 저장한 後 1987年 8月 初에 中鱗片만을 選別하여 비눗물로 表皮를 세척하고 약간의 Tween 20을 첨가한 Willson용액<sup>78)</sup>에 20分間 소독한 다음 멸균수로 3회 세척하고 자외선을 20分間 쬐인 후 培地에 접종하였다. 培地의 조제는 Murashige-Skoog 基本培地에 sucrose 30g/ℓ, agar 8g/ℓ, NAA와 BA를 各各 0, 0.01, 0.1, 1.0, 3.0, 5.0mg/ℓ를 單用과 混用하였고 pH는 agar를 첨가하기 前에 0.1N의 HCl과 NaOH로 5.8에 맞춘 다음 test tube(직경 20mm, 길이 150mm)에 10ml씩 배양액을 주입하여 120°C에서 15 분간 고압 살균하였다. 접종은 10반복으로 基部가 아래로 향하게 하였고 培養 溫度는 25°C, 光度는 螢光등을 이용하되 1,600 Lux를 유지하여 1日 16時間 조명하였다.

調査는 培養 8週 後 實施하였으며 仔球數, 生體重, 球徑, 根數, 葉數를 調査하여 平均値를 산출하였다.



## IV. 結果 및 考察

### 1. 自生地 주변環境 및 生態

말나리의 分布는 그림1에 나타난 바와 같이 한라산을 中心으로 가장 낮은 地域은 海拔 300m(아라동) 지점으로 부터 가장 높은 地域은 海拔 1,200m(영실)까지 分布되어 存在을 確認하였다. 金<sup>27)</sup>은 海拔 500m~1,300m 以內에 分布한다고 報告하였지만 本 調査 結果로는 多少 낮은 地域에서도 分布되어 存在을 確認하였다. 自生地 周圍環境은 모두 숲이 우거져 있어서 항상 그늘이 維持되고 있었고 주변에 작은 하천을 끼는 傾斜地이어서 水分供給과 排水가 원활하게 이루어지는 곳임을 관찰할 수가 있었다. 調査 地域中, 동수악에서 가장 많은 個體가 群落을 이루고 있었을 뿐만

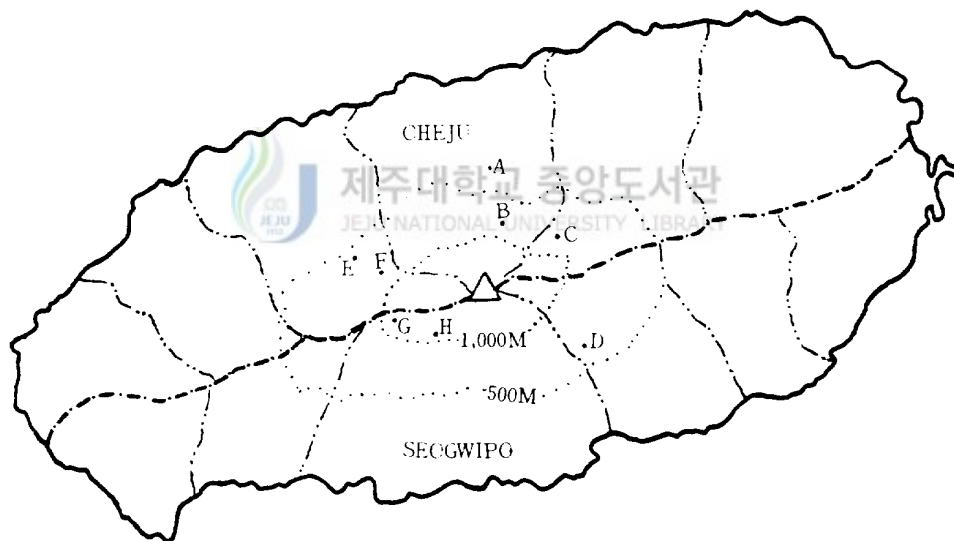


Fig.1. Location of *Lilium distichum* habitats in Cheju Island, Korea.  
A; Aradong(300m) b; Soojangwon(650m) C; Kyoraeri(550m)  
D; Dongsooak(600m) E; Samsanak(550m) F; Eorimok(900m)  
G; Chunbaekgojii(1,100m) H; Youngsil(1,200m)  
Figures in the parentheses indicate the altitude above sea level.

Table 1. Distribution frequency in % of trees at different habitats of *Lilium distichum* on Mt. Halla.

Species	Korean name	sites											
		Dongsooak				Eorimok				Chunbaekgojii			
		1	3	5m	Total No of trees	1	3	5m	Total No of trees	1	3	5m	Total No of trees
<i>Taxus cuspidata</i>	주 목	-	-	-	-	-	-	-	-	3.81	-	-	-
<i>Batula ermani</i>	샤스래나무	-	-	-	-	-	-	-	-	0.95	0.95	4.76	4
<i>Carpinus cordata</i> *	까치 박달	-	-	-	-	1.02	9.18	9.18	18	-	-	-	7
<i>C. tschonoskii</i>	개서어나무	-	-	2.94	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. laxiflora</i> *	서어나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.95	5.71	7
<i>Corylus sieboldiana</i>	참개암나무	-	1.96	-	2	-	-	-	-	1.90	3.81	5.71	12
<i>Quercus crispula</i>	물참나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.81	-	4
<i>Q. serrata</i>	졸참나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.95	-	1
<i>Celtis sinensis</i>	괘나무	0.98	-	4.90	6	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Akebia quinata</i>	으름	-	3.92	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lindera obtusiloba</i>	생강나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.95	1
<i>L. erythrocarpa</i> *	비목나무	-	1.96	12.75	15	1.02	3.06	-	4	-	-	-	-
<i>Neolitsea sericea</i>	참식나무	1.94	0.98	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus maximowiczii</i> *	산개빛나무	-	-	-	-	3.06	5.10	11.22	19	-	-	-	-
<i>Zanthoxylum piperitum</i>	초피나무	-	-	-	-	3.06	1.02	-	4	-	-	-	-
<i>Daphniphyllum macropodum</i>	꽃거리	0.98	1.96	3.92	7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sapium japonicum</i>	사람주나무	4.90	2.94	1.96	10	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ilex crenata</i> *	광활나무	-	-	-	-	2.04	-	-	2	21.90	-	-	23
<i>Euonymus alatus</i>	화삼나무	-	-	-	-	4.08	2.04	-	6	2.86	1.90	-	5
<i>Acer palmatum</i> *	단풍나무	-	-	-	-	2.04	2.04	13.27	17	2.86	5.71	3.81	13
<i>Ampelopsis brevipedunculata heterophylla</i>	개비귀	-	5.88	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cornus kousa</i>	산딸나무	-	2.94	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vaccinium oldhami</i>	적금나무	-	-	-	-	-	-	-	-	3.81	4.76	-	9
<i>Symplocos chinensis pilosa</i>	노련재나무	0.98	0.98	1.96	4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Styrax obassia</i>	쪽동백나무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.86	2.86	6
<i>S. japonica</i>	패죽나무	0.98	1.96	2.95	6	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ligustrum obtusifolium</i>	취동나무	2.94	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callicapa japonica</i>	작살나무	-	-	-	-	1.02	8.16	1.02	10	-	-	-	-
<i>Sambucus sieboldiana</i>	덧나무	-	0.98	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Impatiens textori</i>	물분선	1.96	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ligularia fischeri</i>	흙취	7.84	-	-	8	8	-	-	8	-	-	-	-
<i>Sasa quepaertensis</i>	치주소릿대	-	-	-	-	surface ground	-	-	surface ground	surface ground	surface ground	surface ground	-
<i>Isachne globosa</i>	기장대풀	-	-	-	-	surface ground	-	-	-	-	-	-	-
<i>Smilax china</i>	칭디래덩쿨	7.84	0.98	-	9	4.08	2.04	-	6	10.48	-	-	11
<i>Goodyera valutina</i>	털사철란	8.82	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oreorchis patens</i>	감자란	-	-	-	-	3.06	-	-	3	-	-	-	-

Z) Treeheight.

\* Species showing high frequency.



아니라 生育狀態도 양호하였다. *L. speciosum*과 *L. longiflorum*의 生育環境은 햇볕이 잘 드는 草地나 海邊地域에서 自生하고 있었다는 報告<sup>1,28)</sup>로 미루어 보아서 光環境이 自生地 形成에 密接한 關係가 있는 것으로 생각되었으며, 노 等<sup>54)</sup>이 報告한 *L. hansonii*의 自生地 周邊環境과 비슷함을 알 수 있었다.

自生地 周邊植生은 표1에서 나타난 바와 같이 頻도가 높은 樹種으로서는 비목나무, 까치박달, 산개벗지나무, 단풍나무, 참개암나무, 서어나무, 사스래나무 등 이었고 樹高도 고른편이었다. 地表面은 동수악 地域이 기장대풀, 어리목과 천백고지 地域이 제주조릿대로 이루어져 있었고 상록성 樹木으로는 굴거리나무, 참식나무, 주목, 광광나무가 地域에 따라 나타났으나 전체적으로 36種의 樹木이 分布되어 있었지만 말나리 自생地の 標徵이 될 수 있는 指標植物은 찾아볼 수 없었다. 그러나, 세 地域 모두 낙엽활엽수림대를 形成하고 있는 것이 特徵的이었다.

調査地域間의 季節別 最高, 最低溫度의 격차가 크게 나타난 것으로 보아 말나리의 生育上限 및 下限溫度의 범위가 넓음을 시사하고 있어 花卉種으로 開發될 경우, 溫帶地域에서의 노지월동 가능지역이 넓을 것으로 생각된다(그림2).

空中 濕度の 變化는 季節的인 影響으로 봄철과 겨울철에는 낮았고 여름철에 높았으며 1월과 2월에는 積雪의 影響으로 높아지는 경향을 나타내었다(그림3)

地溫은 氣溫의 分布와 비슷하게 나타났으며 7,8월이 높았고 낮은 때는 1월로서 0.2~2°C를 나타내었다(그림4). Sakai와 Yoshie<sup>57)</sup>는 *L. dauricum*의 境遇 -20~-23°C의 低溫에서도 球는 生存한다고 한 바, 말나리의 경우에도 화단 植栽用으로서 凍死의 문제는 없으리라 생각되지만 앞으로 우리나라의 各 地域別에 대한 내한성에 關係서는 검토되어야 할 것이다.

光度의 變化는 그림5에서 보는 바와 같이 4月 以後 급격히 낮아졌는데 이는 樹木의 잎이 展開되기 시작함에 따라서 光線을 차단하기 때문이며 천백고지 地域은 주위에 인접하여 있는 도로의 影響으로 차광역할을 하는 樹木이 제거되었기 때문에 他地域에 비하여 높았던 것으로 판단된다. 月別 光度 變化는 共通的으로 4월이 가장 높았고 5월이 가장 낮았으며 6月以後부터 점차 높아지는 경향을 나타내었는데 이는 季節的인 光度變化 現象에 基因되는 것으로 생각된다.

土壤木分은 어리목과 천백고지 地域에서 各各 44.4%와 45.5%로 비슷하였으나 동수악 地域은 52.5%로 多少 높은 편이었다. 이는 自生地 주변에 넓은 濕地帶가 形成되어 있어서 그 影響을 받은 것으로 생각되며 세 지역이 모두 河川을 끼고 있어서

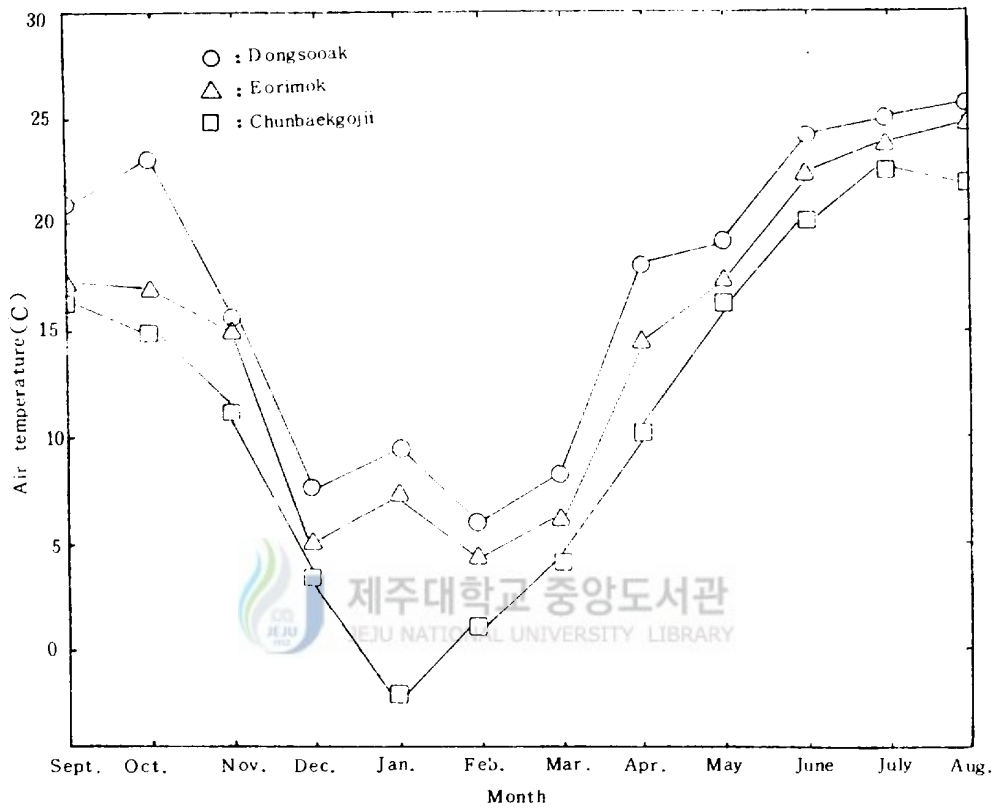


Fig. 2. Fluctuations in air temperature at *Lilium distichum* habitats on Mt. Halla. Measured at 30cm height above ground surface at 10–12 am on a clear day in the middle of each month.

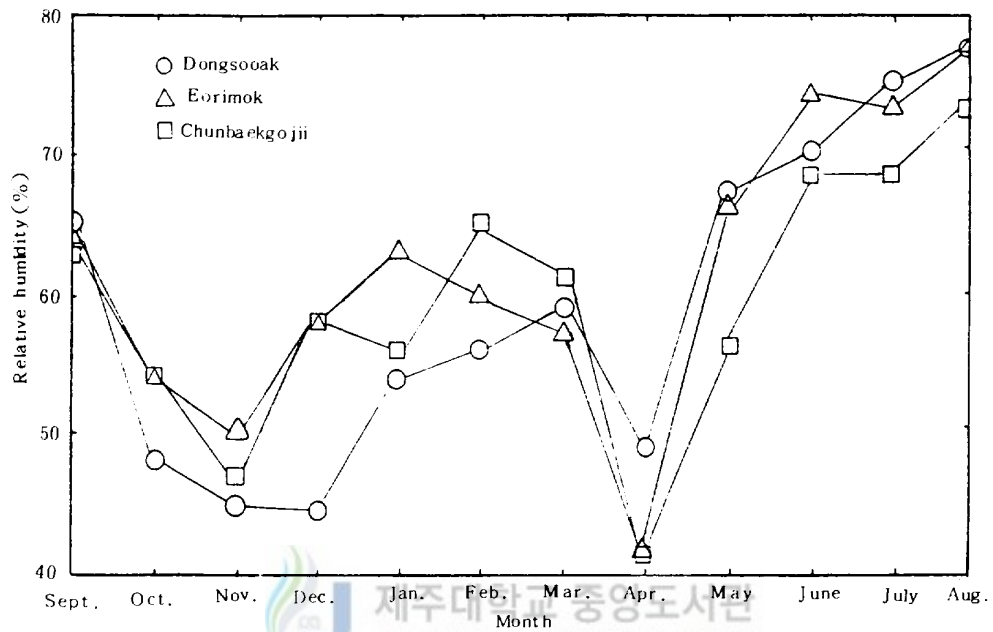


Fig. 3. Changes in relative humidity at *Lilium distichum* habitats on Mt. Halla. See fig. 2. for the method of measurement.

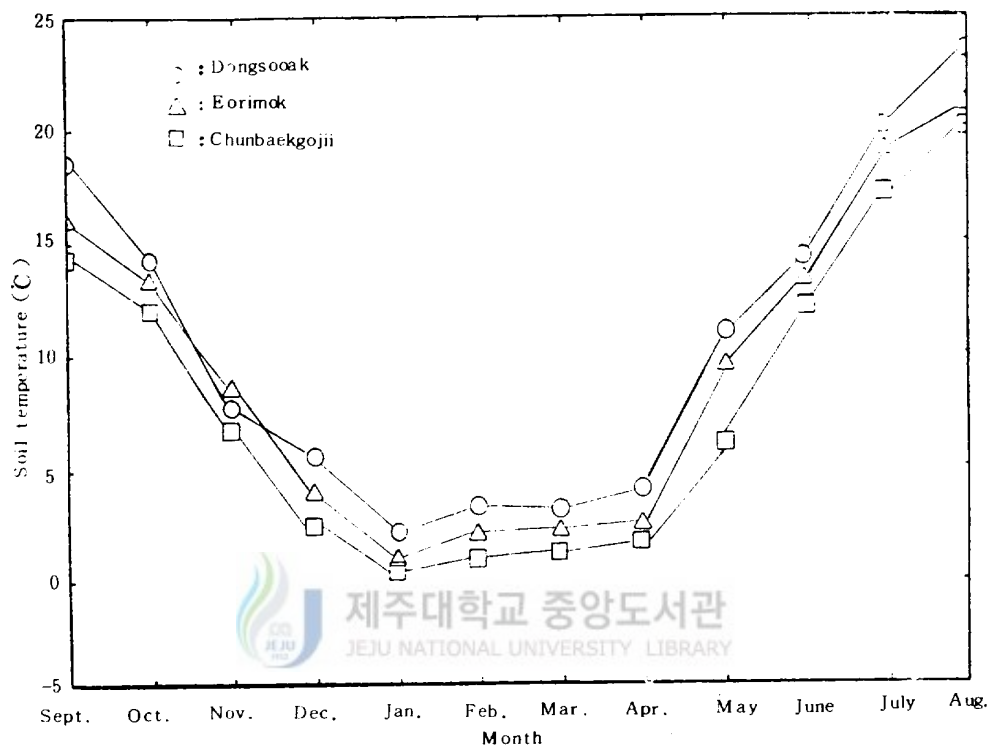


Fig. 4. Fluctuations in soil temperature at *Lilium distichum* habitats on Mt. Halla. Measured at 20cm depth below ground surface at 10–12 am on clear day in the middle of each month.

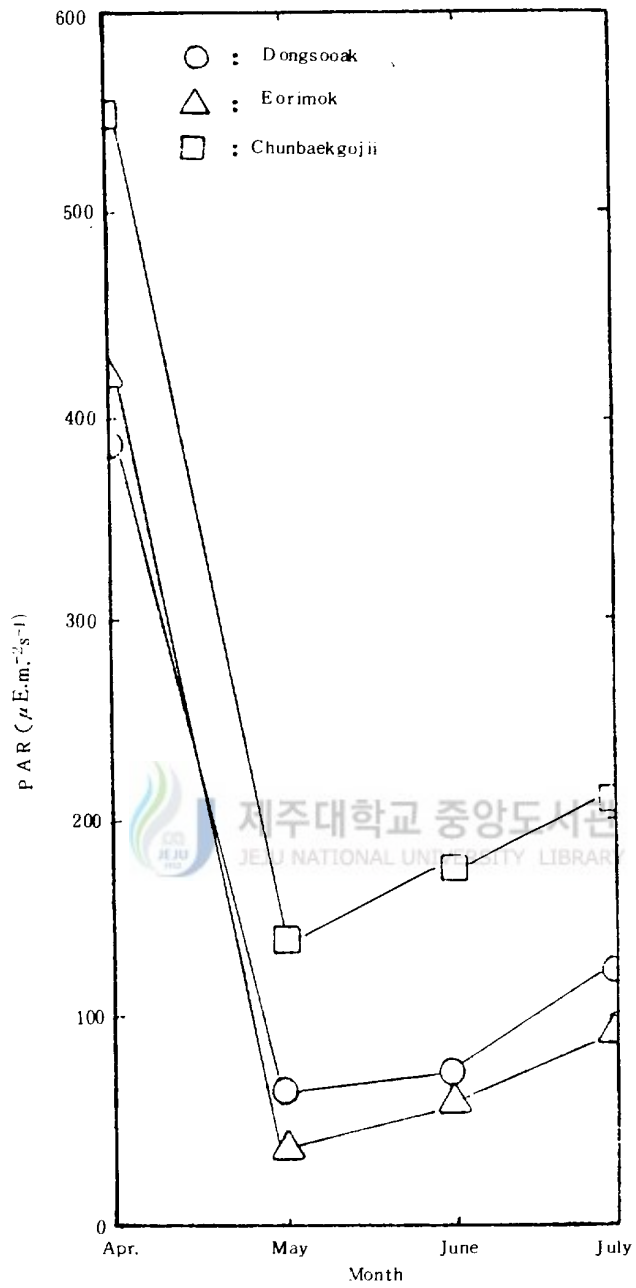


Fig. 5. Monthly fluctuations of light intensity at *Lilium distichum* habitats on Mt. Halla. See Fig. 2. for the method of measurement.

Table 2. Water content and pH of soil at different habitats of *Lilium distichum* on Mt. Halla.

Sites	Water contents (%)	pH
Dongsooak	52.5 ± 0.40 <sup>z)</sup>	5.53 ± 0.12
Eorimok	44.4 ± 2.27	5.45 ± 1.04
Chunbaekgojii	45.5 ± 0.41	5.63 ± 0.22
Mean	47.5 ± 1.03	5.54 ± 0.46

Z)  $\bar{X} \pm SE$

말나리 生育에 充分한 水分이 供給되는 것으로 생각된다. 土壤 pH는 세 地域이 모두 5.45~5.63사이를 나타내었으며 황<sup>15)</sup>이 報告한 우리나라 土壤의 평균치인 pH 5.4와 비슷하였고 百合 栽培에 適合한 pH 5.5~6.5<sup>28)</sup> 사이를 이루고 있어서 말나리 生育에 適合한 것으로 생각되었다(표2). 유와 종<sup>81)</sup>은 濟州道 土壤산도는 高地가 높을수록 낮아진다고 하였으나, 本 調査에서는 高地別로 차이를 나타내지 않았는데 이는 樹林에 의한 自然植生の 보호로 同化되지 않았음을 暗示한다.

土壤의 全窒素含量은 동수악 地域이 1.16%로 가장 높았으며 어리목 地域이 0.64%로 相對的으로 낮았다(표3).

Table 3. Soil composition at different habitats of *Lilium distichum* on Mt. Halla.

Sites	Humus contents(%)	Total N(%)	Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	Exch.		
				K <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	CaO(%)	MgO(%)
Dongsooak	17.31±0.24 <sup>z)</sup>	1.16±0.03	2.19±0.03	0.15±0	0.22±0	0.10±0
Eorimok	7.93±0.30	0.64±0.02	0.98±0.02	0.12±0	0.45±0	0.17±0
Chunbaekgojii	8.69±0.33	0.81±0.01	0.92±0.04	0.14±0	0.37±0	0.39±0
Mean	11.31±0.29	0.87±0.02	1.36±0.03	0.14±0	0.35±0	0.22±0

Z)  $\bar{X} \pm SE$

可溶性磷酸 含量도 동수악 地域이 2.19%로 두 地域에 비해 2배 이상 높았으며 어리목과 천백고지 地域은 비슷하였다. K<sub>2</sub>O의 含量은 세 地域이 0.12~0.15%로 비슷하였던 反面, CaO는 어리목이 0.45%, Mg는 천백고지가 0.39%로 높은 편이었다.

Table 4. The characteristics of *Lilium distichum* at different habitats on Mt. Halla.

Variables	Dongsook	Eorimok	Chunbaekgojii	Mean
Wt. of bulbs (g)	19.57 ± 1.26 <sup>z)</sup>	8.76 ± 0.87	3.75 ± 0.14	10.69 ± 0.76
Diameter of bulbs (cm)	3.12 ± 0.11	2.18 ± 0.10	1.52 ± 0.04	2.27 ± 0.08
No. of first alternate leaves (ea)	4.25 ± 0.12	2.95 ± 0.15	2.35 ± 0.13	3.18 ± 0.13
No. of whorl leaves (ea)	11.36 ± 0.36	7.40 ± 0.37	6.55 ± 0.15	8.44 ± 0.29
Height up to whorl leaves (cm)	39.63 ± 0.97	29.44 ± 1.61	16.50 ± 0.96	28.52 ± 1.09
No. of second alternate leaves (ea)	4.90 ± 0.22	3.30 ± 0.37	2.45 ± 0.14	3.55 ± 0.24
Plant height (cm)	73.15 ± 1.88	47.80 ± 1.61	28.25 ± 1.04	49.73 ± 1.51
No. of flower (ea)	3.50 ± 0.17	1.65 ± 0.22	1.05 ± 0.05	2.07 ± 0.15
Flower diameter (cm)	4.73 ± 0.07	5.03 ± 0.03	4.43 ± 0.08	4.73 ± 0.06
Length of flower stem (cm)	3.95 ± 0.14	3.78 ± 0.10	3.14 ± 0.15	3.62 ± 0.13

Z)  $\bar{X} \pm SE$

有機物含量은 동수악 地域이 17.31%로 어리목 地域의 7.93%와 천백고지 地域의 8.69%에 비해 2배 이상 높았으며 濟州道 화산회토의 有機物 平均 含量 8.3%<sup>80)</sup>에 비해 2배 이상 높은 편이었다. 어리목과 천백고지 地域은 사질양토였으며 동수악 地域의 土性은 점토질이 많아서 말나리의 球根 生育에 適合할 것으로<sup>1,28)</sup> 생각되었다.

自生地에서의 生育狀態는 표4와 같이 球重은 동수악 地域이 個體當 平均 19.57g으로 가장 무거웠고 어리목과 천백고지 地域이 各各 8.76g과 3.75g으로 地域 및 高度에 따라 많은 차이를 보였다. 이는 동수악 地域이 토양內의 窒素와 有機物含量이 높기 때문에 生育과 球 肥大에 影響<sup>28,42)</sup>을 미친 것으로 생각된다(표3) 이에 따라 球徑도 동수악 地域이 3.12cm로 가장 컸으며 球가 무거울수록 花數, 草長, 葉數 등이 比例的으로 많았고<sup>6,28)</sup> 個體當 最大 開花數는 동수악 地域에서 確認한 5個였으며 最小 開花 球重은 2.8g이었다. 輪生葉은 最高 7-8단까지 發生된다고 하나<sup>30)</sup> 2단 이상의 個體는 確認치 못하였다(그림6).

花徑은 어리목 地域이 가장 커서 5.03cm이었는데 이는 球重量에 따른 個體當 開花數가 적었기 때문이라고 생각된다. 葉數는 동수악 地域이 가장 많아 *L. longiflorum*에서 長短日과 光度차이는 葉數에 關係가 없다고 한 것<sup>29)</sup>처럼 光度의 影響보다는 球의 크기에 比例하는 것으로 생각된다.

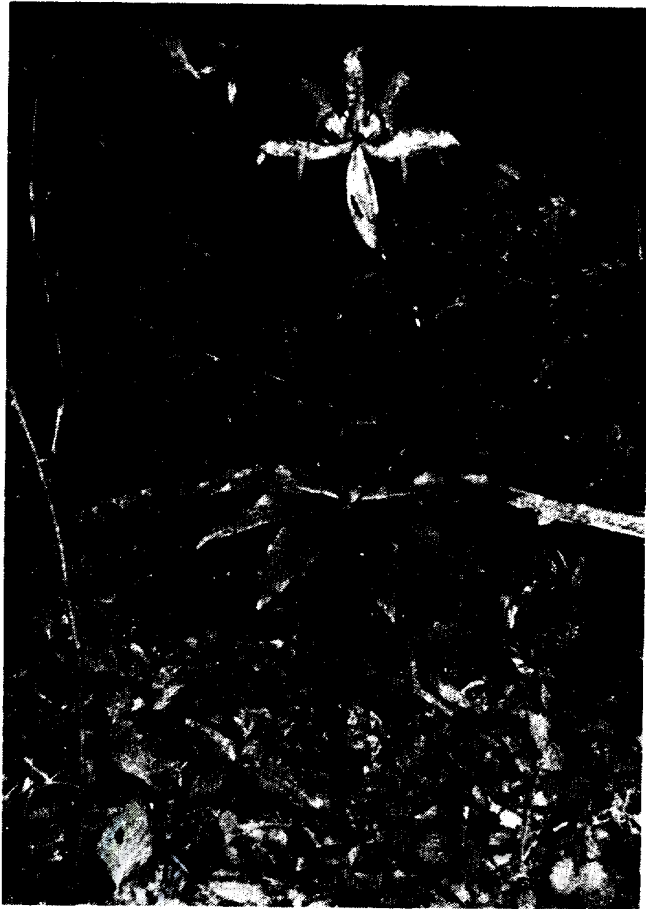


Fig. 6. Flowers of *Lilium distichum* photographed at Dongsooak habitat on Mt. Halla.

Easter lily에 關하여 報告<sup>11,29,72)</sup>한 바와 같이 말나리의 草長도 地表面에서부터 輪生葉 높이의 2倍 程度 되었고 輪生葉 發生 이후 節間이 伸長되면서 最終 節間 長이 草長을 決定하는 경향을 보였다.

自生地에서 萌芽는 세 地域中 동수악이 가장 빨라서 2月 24日 이었으며 어리목과 천백고지는 多少 늦은 2月 28日에 이루어졌다(표5). Easter lily의 경우, 低溫處理 溫度 범위는 0~5°C가 適當하다고 報告<sup>65)</sup>된 바 있는데 세 地域이 모두 12月에서 2月 사이에 5°C이하의 溫度를 가지므로 休眠打破에 필요한 自然 低溫處理가 이루어지는



Table 5. Dates of notable changes in growth of *Lilium distichum* at different habitats on Mt. Halla.

Sites	Shoot emergence	Flower bud emergence	Initial blooming	Full blooming
Dongsooak	Feb. 24	May. 3	June. 28	July. 1
Eorimok	28	8	29	5
Chunbaekgojii	28	10	30	10

것으로 생각되었다(그림2). 4月下旬頃 부터 輪生葉이 發生되기 시작하여 완전히 展開된 이후 花蕾가 出現되었는데 동수악이 5月 3日로 빨랐으며 천백고지에서 5月 10日로서 多少 늦어졌다. 이는 生育期인 5月の 氣溫이 동수악 地域이 높았던 그 原因이 있는 것으로 생각되었고 開花始와 滿開期도 다른 두 지역에 비해 2日에서 9日가량 빨리 이루어졌으며 이때의 溫度는 20~25°C를 나타내었다(그림2).

百合은 21°C이상에서 早期 開花된다는 報告<sup>25, 49, 52, 72, 77)</sup>와 같이 말나리도 光條件 보다는 溫度의 영향을 많이 받는 植物임을 확인할 수 있었다.

萌芽에서 開花期까지의 소요일수는 127日~131日이 所要되어서 *L. longiflorum*의 115日<sup>5, 31)</sup>에 비하면 多少 늦은 편이었다.

말나리 生育相의 相互 相關關係를 考察해보면(표6),百合은 球重量이 무거울수록 開花數가 增加한다는 報告<sup>6, 28, 70)</sup>와 같이 球重量, 直徑, 開花數, 花梗長은 相互間에 1% 수준의 높은 有意성을 나타내어 球의 크기가 開花數를 決定하는 것으로 생각되며 또한 球直徑과 花梗長, 開花數, 花徑 相互間에도 1% 수준의 높은 有意성이 인정되어 球의 크기가 生育에 直接的으로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 草長과 輪生葉, 第二互生葉도 1%수준의 關係를 나타내어 Easter lily의 草長은 節間數와 節間길이 決定한다<sup>11, 29, 72)</sup>는 報告와 一致하였다.

自生地에서의 仔球形成은 어리목과 천백고지에서 거의 없었던 것과 비교하여 동수악에서의 仔球 生成數는 個體當 平均 3.8個였으며 重量은 11.06g 直徑은 2.66cm이었는데 이는 어리목 地域의 重量, 直徑과(표4) 비슷하였으며 천백고지 地域의 個體보다 2배 이상 무거웠다(표7). 이러한 現象은 土壤 中の 질소, 유기물 함량이 仔球形成에 크게 기여하고 있는 것으로 생각된다.

Table 6. Correlation coefficients among various characters of *Lilium distichum* inhabited on Mt. Halla.

Variables	Wt. of bulbs	Diameter of bulbs	No. of first alternate leaves	No. of whorl leaves	No. of first alternate leaves	No. of whorl leaves	Height up to whorl leaves	No. of second alternate leaves	Plant height	No. of flowers	Flower diameter	Length of flower stem
Diameter of bulbs	0.909**											
No. of first alternate leaves	0.538*	0.380										
No. of whorl leaves	0.254	0.360	0.090									
Height up to whorl leaves	0.041	0.076	-0.1415	0.051								
No. of second alternate leaves	0.250	0.318	0.346	0.191	0.253							
Plant height	0.231	0.213	0.355	0.107	0.622*	0.784**						
No. of flowers	0.727**	0.715**	0.566*	0.174	0.155	0.500	0.424					
Flower diameter	0.542*	0.528	0.454	0.122	0.120	0.516	0.421	0.345				
Length of flower stem	0.678**	0.637**	0.580*	0.123	0.100	0.308	0.350	0.503	0.765**			

\*) Significant at 5%.

\*\*\*) Significant at 1%

Table 7. Formation of bulblets in *Lilium distichum* inhabited at Dongsooak on Mt. Halla.

No. of bulblets	Diameter of bulblets	Fresh weight	No. of roots	Length of root
ea	cm	g	ea	cm
3.8 ± 0.66 <sup>Z)</sup>	2.66 ± 0.19	11.06 ± 0.98	11.81 ± 0.72	15.09 ± 1.09

Z)  $\bar{X} \pm SE$

## 2. 休眠打破

球의 休眠打破를 위하여 5°C의 低溫에서 6, 8, 10週間 處理한 結果 6週 處理區에서는 休眠打破 效果가 없었으나 8週 處理區에서는 그 效果가 認定되었는데 8週 處理區에서는 植栽 後 10日, 10週 處理區에서는 6日 後에 萌芽되기 시작하여 低溫處理 期間이 길어질수록 休眠打破가 빨리 이루어 짐을 알 수 있었다. *L. longiflorum*에 5°C, 6週間の 處理로 休眠이 打破되었다는 報告<sup>36, 49, 71, 72)</sup>와 노 等<sup>55)</sup>이 *L. hansonii*에 5°C, 6週間 處理로서는 休眠이 打破되지 못하였다는 報告가 있었는데 말나리의 경우에는 *L. longiflorum*이나 *L. hansonii*보다 低溫處理 要求 期間이 多少 길다는 사실을 알 수 있었다.

植栽 50日 後 生育狀態를 調査한 結果, 8週보다 10週 處理에서 草長, 葉數, 花蕾數가 增加되었으며 100日 後 調査 結果, 花蕾數에는 變化가 없었으나 草長과 葉數가 增加되었음을 알 수 있었다(표 8).

*L. longiflorum*에 있어서 低溫處理 期間이 길수록 花蕾退化, 葉數減少가 되었다는 報告<sup>22, 32, 50, 51)</sup>가 있었지만 말나리(*L. distichum*)의 경우에는 10週處理가 葉數나 草長 등 地上部 生育과 花芽數가 增加되었기 때문에 10週 處理가 適定期間이라고 생각되었다.

GA<sub>3</sub>處理에 의한 百合의 休眠打破를 위하여, *L. longiflorum*에 GA<sub>3</sub> 1,000mg/ℓ 濃度 處理로 低溫處理와 비슷한 效果가 있었다고 報告<sup>9, 35, 71)</sup>한 바 있으나, 말나리의 경우에는 10-4,000mg/ℓ의 濃도에 2時間 浸漬한 結果, 60日과 100日後에도 萌芽되지 않아서 4,000mg/ℓ까지의 濃도에 2時間 浸漬處理는 效果가 없는 것으로 나

Table 8. Effect of low temperature treatment(5°C) on the growth of *Lilium distichum* .

Duration of treatment	50 days after planting					100 days after planting				
	Plant height cm	No. of leaves	Width of leaf cm	Length of leaf cm	Flower bud emergence ea	Plant height cm	No. of leaves	Width of leaf cm	Length of leaf cm	Flower bud emergence ea
6 Weeks	-	1.0	1.20	9.40	-	-	1.0	1.40	11.50	-
8	12.90	9.5	1.23	6.58	1.5	15.15	9.8	1.90	10.78	1.5
10	24.50	12.0	1.40	8.78	2.0	37.18	15.0	1.90	11.63	2.0

타났는데 앞으로 濃度別, 處理時間에 關해서 좀더 研究가 進行되어야 할 것으로 생각된다.

### 3. 生育에 미치는 光度의 영향

말나리의 栽培時 光度에 따른 生育은 표9에서 나타난 바와 같이 自然光에서 他處理에 비해 第一互生葉과 輪生葉이 各各 1.4個와 5.6個로 적었으며 자연그늘은 3.6個, 풀리에달린 필름에서는 8個로 많았다. 輪生葉의 發生높이와 草長은 光度에 따라 차이를 보였는데 그림7처럼 자연광에서 가장 낮았고 자연그늘에서 가장 높았다. 相은 *L. longiflorum* 과 같이 낮은 光度에서 草長이 增加한다는 報告<sup>28</sup> 와 一致하였고 이러한 生育 自生地에서 관찰된 바와 같이 花蕾形成 後 빠른 伸長을 보였다.

光度에 따른 開花日의 差異를 조사한 結果(표10), 花蕾의 出現은 1점 차광에서 4月 25日로 가장 빨랐으며 2점 차광에서 4月 28日로 늦었으나 큰 差異는 없었고 開花始, 滿開期 또한 큰 差異가 없었다. 花蕾形成과 開花도 光度差에 따른 차이가 없었는데 光條件보다는 溫度에 의해 決定되는 것으로 생각되었으며 이러한 경향은 노와

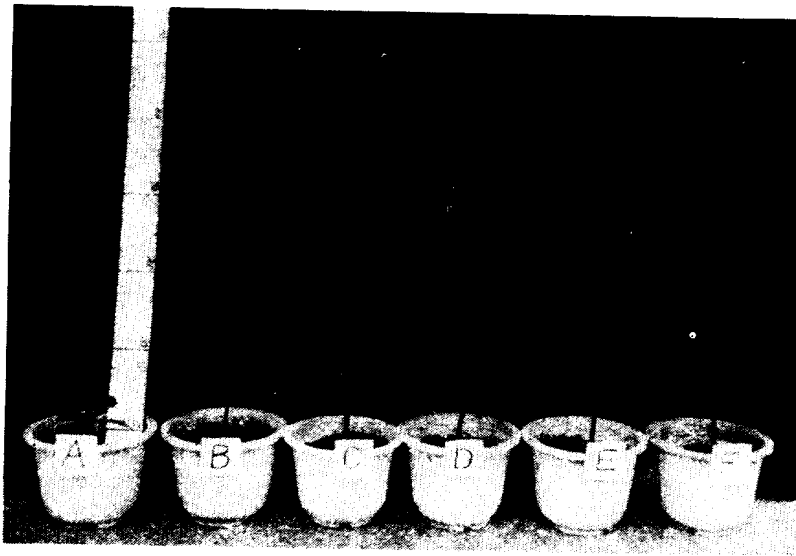


Fig. 7. Growth response of *Lilium distichum* to the different light intensities.

A: ND, B: P, C: PS, D: S, E: DS, F: NS,

See Table 9 for the explanation of abbreviations

Table 9. Effect of light intensity on growth of *Lilium distichum* .

Treatment <sup>z)</sup> ( $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	P:AR	No. of first alternate leaves		Height up to second whorl leaves		No. of second alternate leaves		Plant height cm	No. of flowers	Flowers	
		ea	ea	ea	ea	cm	cm			cm	cm
ND	580~1,800	1.4	5.6	3.82 <sup>a</sup>	4.8	20.2 <sup>a</sup>	2.2	4.44 <sup>a</sup>	1.26 <sup>a y)</sup>		
P	290 ~ 900	2.4	8.0	11.54 <sup>b</sup>	4.4	27.4 <sup>b</sup>	2.4	4.56 <sup>b</sup>	1.50 <sup>a</sup>		
PS	78 ~ 270	3.0	7.6	10.70 <sup>b</sup>	8.0	29.8 <sup>c</sup>	2.4	4.73 <sup>bc</sup>	1.86 <sup>b</sup>		
S	85 ~ 300	2.8	7.6	11.30 <sup>b</sup>	7.6	30.0 <sup>c</sup>	2.4	4.84 <sup>c</sup>	1.92 <sup>b</sup>		
DS	72 ~ 180	3.2	7.4	19.70 <sup>c</sup>	5.0	43.0 <sup>d</sup>	2.4	4.62 <sup>bc</sup>	3.28 <sup>c</sup>		
NS	75 ~ 195	3.6	6.6	18.90 <sup>c</sup>	4.6	48.9 <sup>e</sup>	2.4	4.73 <sup>bc</sup>	3.38 <sup>c</sup>		

Z) ND: Natural daylight.

P: Polyethylene film.

PS: Polyethylene film + 50% Saran.

S: 50% Saran.

DS: Double layers of 50% saran.

NS: Natural shade.

y) Mean separation by DMR, 5% level.

Table 10. Effect of light intensity on the time—course of growth in *Lilium distichum*.

Treatment	Shoot emergence	Flower bud emergence	Initial blooming	Full blooming
ND <sup>z)</sup>	Feb 24	April 26	June 2	June 20
P	24	27	11	20
PS	24	26	12	21
S	24	25	12	21
DS	24	28	11	21
NS	24	27	12	21

Z) See table 9

Table 11. Effect of the cutting season and scale positions on the bulblet formation by scale cutting in *Lilium distichum*.

Cutting season	Scale position	No. of bulblets	Diameter of bulblet	Fresh weight of bulblet	No. of roots	Length of root
		ea	cm	mg	ea	cm
May	Outer	1.08 <sup>e<sup>z)</sup></sup>	0.38 <sup>f</sup>	31.44 <sup>de</sup>	0.92 <sup>de</sup>	1.98 <sup>d</sup>
	Middle	1.02 <sup>e</sup>	0.29 <sup>e</sup>	22.72 <sup>c</sup>	0.90 <sup>de</sup>	1.57 <sup>d</sup>
	Inner	0.78 <sup>c</sup>	0.14 <sup>ed</sup>	8.20 <sup>b</sup>	0.74 <sup>cd</sup>	0.92 <sup>c</sup>
July	Outer	0.98 <sup>de</sup>	0.26 <sup>e</sup>	49.74 <sup>f</sup>	1.64 <sup>g</sup>	3.70 <sup>e</sup>
	Middle	0.98 <sup>de</sup>	0.11 <sup>bc</sup>	29.40 <sup>d</sup>	1.54 <sup>g</sup>	3.56 <sup>e</sup>
	Inner	0.70 <sup>c</sup>	0.13 <sup>bc</sup>	6.78 <sup>ab</sup>	0.68 <sup>bc</sup>	0.69 <sup>bc</sup>
Oct.	Outer	0.96 <sup>de</sup>	0.13 <sup>bc</sup>	35.38 <sup>e</sup>	1.14 <sup>f</sup>	2.23 <sup>d</sup>
	Middle	0.96 <sup>de</sup>	0.11 <sup>bc</sup>	28.18 <sup>d</sup>	1.02 <sup>ef</sup>	2.16 <sup>d</sup>
	Inner	0.76 <sup>c</sup>	0.03 <sup>a</sup>	8.26 <sup>b</sup>	0.54 <sup>b</sup>	0.71 <sup>bc</sup>
Jan.	Outer	0.82 <sup>cd</sup>	0.19 <sup>d</sup>	5.30 <sup>ab</sup>	0.08 <sup>a</sup>	0.24 <sup>ab</sup>
	Middle	0.42 <sup>b</sup>	0.09 <sup>b</sup>	2.26 <sup>ab</sup>	0.04 <sup>a</sup>	0.01 <sup>a</sup>
	Inner	0.12 <sup>a</sup>	0.03 <sup>a</sup>	0.82 <sup>a</sup>	-	-

Z) Mean separation by DMR, 5% level.

wilkins<sup>62)</sup>, Wang과 Roberts<sup>72)</sup>에 의해 報告된 바도 있었다. 栽培時 所要되는 日數는 116日 程度가 所要되어서 自生地에서의 127日보다 11日 程度 빠른편이었다.

#### 4. 鱗片 繁殖

季節別 鱗片 繁殖을 실시한 結果, 仔球 形成은 봄철의 外片이 1.08個로 가장 많았으며 이는 藤井<sup>18)</sup>가 *L. longiflorum*에 關하여 報告한 바, 1鱗片當 1-2個의 仔球가 生成되며, 外片이 內片에 비해 仔球 生成이 양호하였다는 報告<sup>38,39)</sup>와 비슷한 結果임을 알 수 있었다. 仔球의 直徑도 봄철의 外片이 0.38cm로 가장 컸고 生體重은 여름 外片이 49.74mg으로 가장 무거웠으며 뿌리수와 길이는 여름 外片이 가장 좋았는데 內片은 계절에 關係없이 저조하였다(표11). 結論적으로 봄철에 外片을 繁殖하는 것이 仔球 養成에 가장 좋았는데 이는 겨울철 低溫으로 內生の GA가 봄철에 活性化<sup>5)</sup> 되기 때문으로 생각되며, Matsuo 等<sup>40)</sup>은 Easter lily를 5월에 鱗片插하는 것이 仔球의 形成과 生育을 촉진한다고 하였으며 상대적인 뿌리의 增加는 仔球에 養分을 이어 볼 때 봄철에 鱗片을 繁殖하는 것이 良好한 理由를 짐작할 수 있었다. *L. longiflorum*에서 洪과 金<sup>16)</sup>은 鱗片別에 따른 번식력에 차이가 없다고 하였으나 본 실험 結果에 있어서는 뚜렷한 차이가 있었고(그림8) 仔球數는 봄에 4.5個, 가을에 1.9個를 나타내었다는 報告<sup>17)</sup>와는 多少 差를 알 수 있었다.

溫湯處理에 따른 仔球 生成能力을 조사한 結果로는 外片을 50°C에서 10分處理한 區에서 1.25個로 가장 양호하였고 球徑도 各 處理의 外片이 좋았으며 季節別 繁殖에서 나타난 바와 같이 生體重, 根數, 根長도 外片이 양호하였다(표12).

插植前 33°C 또는 45°C에 30分間 處理하면 生育 및 수량이 增加한다는 報告<sup>37,41)</sup>와 비슷한 結果를 나타내었으나 70°C의 高溫處理區에서는 모두 枯死되었다. 外片을 50°C에서 10分間 處理한 區가 仔球數, 生體重 根數, 根長 길이가 가장 좋았고 仔球直徑은 30°C에서 60分 外片이 좋았다.

生長調節劑 處理가 仔球 形成에 미치는 效果에 關하여 實驗을 實施한 結果, 生體重은 NAA處理에 의하여 증가되는 傾向이었고 BA는 濃度가 증가할수록 감소되었다. 뿌리의 발생도 生體重과 비슷한 傾向이었는데 NAA 100mg/ℓ 處理區에서 많았고 길이도 길었다(표13). 高橋 等<sup>66)</sup>이 NAA 100~1,000mg/ℓ의 處理는 新球의 始原體 形成을 촉진시킨다는 報告 및 生體重을 증가시킨다는 報告<sup>82)</sup>와는 多少 차이가 있음을 알 수 있었다.



Table 12. Effect of hot water treatments on the formation of bulblet and root by scale cutting in *Lilium distichum*.

Treatment		Scale position	No of bulblets	Diameter of bulblet	Fresh Weight of bulblet	No of roots	Length of root
Tem.	Duration						
°C	min		ea	cm	mg	ea	cm
Control		Outer	0.75	0.20	14.15	0.55	0.62
		Middle	0.85	0.20	11.35	0.65	0.67
		Inner	0.90	0.03	11.80	0.65	0.58
30	10	Outer	0.95	0.14	28.05	1.10	0.64
		Middle	0.85	0.26	16.95	0.65	0.76
		Inner	0.85	0.13	21.15	1.15	1.12
	30	Outer	0.70	0.04	5.55	0.50	0.28
		Middle	0.95	0.22	10.20	1.00	1.41
		Inner	0.70	0.19	8.75	0.65	0.41
60	Outer	0.70	0.28	32.15	0.80	1.00	
	Middle	0.85	0.10	11.90	0.55	0.38	
	Inner	0.75	0.17	9.20	0.80	0.66	
50	10	Outer	1.25	0.21	38.50	1.25	1.66
		Middle	0.85	0.10	21.30	0.55	0.13
		Inner	0.80	0.05	6.00	0.45	0.20
	30	Outer	0.80	0.20	14.35	0.75	0.50
		Middle	0.80	0.14	6.85	0.05	0.16
		Inner	0.55	0.14	6.10	0.55	0.18
60	Outer	0.55	0.16	15.50	0.60	0.60	
	Middle	0.75	0.09	15.70	0.70	0.73	
	Inner	0.55	0.11	6.70	0.20	0.29	

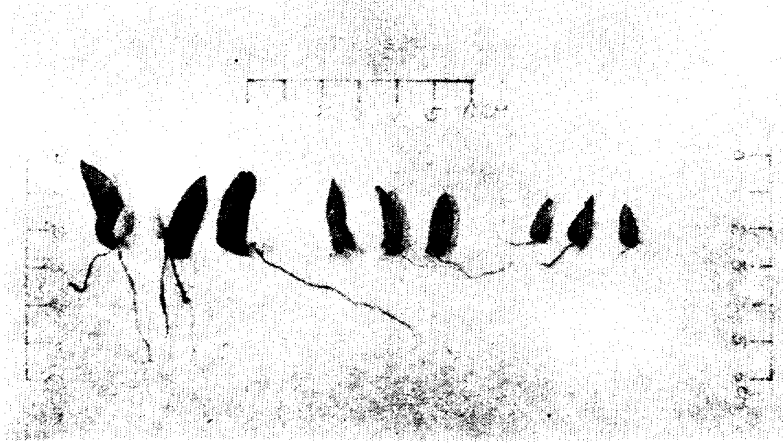


Fig. 8. Bulblet formation by scales at different position in bulb.

鱗片을 組織培養한 結果, 2.0~4.0mm와 4.0mm이상의 仔球 生成은 NAA 0.01mg/l 添加區에서 가장 많았고 BA의 添加 濃度가 높아질수록 감소되었으며(표 14), 이는 培地에 添加하는 NAA濃度가 낮을 때 仔球 生成과 個體數가 증가되었으며<sup>64)</sup> BA濃度가 높을수록 감소한다는 報告<sup>61)</sup>와 일치하였으나 *L.longiflorum*을 鱗片培養時 백 등<sup>45)</sup>은 NAA 0.5mg/l 또는 NAA 0.5mg/l + Kinetine 0.3mg/l 添加區가 양호하였다는 報告와는 多少 差를 알 수 있었다. 뿌리수와 길이는 NAA 0.01mg/l + BA 0.01mg/l 또는 BA 0.1mg/l 添加區에서 1.7個와 1.1個이었는데 NAA 單用區보다 Kinetine混合區에서 숫자와 중량이 증가했다는 報告<sup>45)</sup>와 NAA 0.3mg/l 添加區에서 뿌리 形成이 양호하였다는 報告<sup>64)</sup>와 비슷하였다. 葉은 BA가 低濃度로 添加된 區와 NAA 5mg/l 添加區에서는 生成되지 않았으며 NAA 0.01mg/l + BA 1mg/l 處理區와 NAA 0.1mg/l + BA/mg/l 處理區에서 各各 1.4個와 1.3個로 양호하였고 仔球의 直徑이 클수록 葉數가 增加되었고 NAA나 BA의 單用보다는 混合處理區에서 增加되었다.

以上の 實驗 結果를 綜合해 볼 때 말나리 栽培時 有機物과 窒素, 水分을 充分히

Table 13. Effect of NAA and BA treatments on the formation of bulblet and root by scale cutting in *Lilium distichum*.

Treatment		No. of bulblets	Diameter of bulblet	Fresh weight of bulblet	No. of roots	Length of root
NAA	BA					
mg/l	mg/l	ea	cm	mg	ea	cm
0	0	1.2	0.26	20.90	1.7	4.79
	1	1.2	0.26	23.45	1.5	5.33
	10	1.2	0.25	15.05	1.3	3.28
	50	1.2	0.26	11.90	0.9	1.48
	100	1.1	0.19	10.80	1.1	2.01
1	0	1.2	0.28	30.50	2.6	6.25
	1	1.3	0.30	20.90	2.1	6.59
	10	1.1	0.27	16.40	1.6	2.86
	50	1.2	0.19	10.60	1.1	2.54
	100	1.1	0.17	7.75	0.9	1.20
10	0	1.2	0.25	26.0	1.9	5.70
	1	1.1	0.26	14.50	1.6	4.40
	10	1.2	0.26	23.50	2.4	5.61
	50	1.1	0.23	9.20	1.1	1.68
	100	1.1	0.25	13.15	0.7	1.32
50	0	1.3	0.28	22.14	2.9	5.55
	1	1.3	0.27	21.25	2.2	5.11
	10	1.2	0.22	8.35	1.0	1.75
	50	1.3	0.29	19.50	2.6	4.69
	100	1.2	0.29	19.70	2.0	5.62
100	0	1.1	0.31	28.50	2.6	8.38
	1	1.2	0.28	23.00	2.5	7.41
	10	1.2	0.27	17.40	2.3	5.39
	50	1.2	0.27	14.00	2.0	3.25
	100	1.2	0.22	15.10	2.4	4.61

Table 14. Effect of NAA and BA concentrations on growth of *Lilium distichum* cultured for 8 weeks in Murashige & Skoog medium.

Treatment		No. of bulblets					Total no. of roots	Total length of roots	Total no. of leaves
NAA	BA	Bulblet size (mm)				Total			
		-1.0	1.0-2.0	2.0-4.0	4.0-	Total			
mg/l	mg/l					ea	ea	cm	ea
	control	1.4	0.3	-	-	1.7	0.6	0.4	-
0.01	-	0.7	0.3	0.3	0.3	1.6	0.7	0.4	-
	0.01	0.3	0.1	1.0	0.3	1.7	1.7	1.6	-
	0.1	0.9	0.7	0.1	0.7	2.4	0.1	0.9	-
	1.0	0.3	1.0	0.3	0.4	2.0	-	-	1.4
	3.0	0.4	0.3	0.7	0.1	1.5	-	-	-
	5.0	0.6	0.3	0.1	0.1	1.1	-	-	0.7
0.1	-	0.3	0.1	0.3	0.1	0.8	0.1	0.1	-
	0.01	0.1	0.3	0.3	0.3	1.0	0.7	0.3	-
	0.1	0.6	-	0.3	-	0.9	0.1	0.1	-
	1.0	-	-	0.4	0.1	0.5	-	-	1.3
	3.0	1.1	1.1	0.4	-	2.6	-	-	0.1
	5.0	0.9	0.7	1.0	-	1.7	-	-	-
1.0	-	0.7	0.4	0.1	-	1.2	0.1	0.1	-
	0.01	0.1	0.4	0.1	0.1	0.7	0.3	0.1	-
	0.1	0.9	0.3	0.1	-	1.3	-	-	-
	1.0	1.1	1.1	0.3	-	2.5	-	-	-
	3.0	0.6	1.1	0.4	-	2.1	-	-	0.7
	5.0	0.7	0.4	0.1	-	1.2	-	-	-
3.0	-	1.1	0.4	0.1	-	1.6	-	-	-
	0.01	-	0.1	0.1	-	0.2	0.1	0.1	-
	0.1	0.3	-	-	-	0.3	-	-	-
	1.0	0.4	0.5	-	-	0.9	-	-	-
	3.0	0.1	0.3	-	-	0.4	-	-	-
	5.0	0.6	0.4	0.1	-	1.1	-	-	0.4
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.01	0.4	0.4	-	-	0.8	0.1	0.1	-
	0.1	0.3	0.4	0.3	-	1.0	0.1	0.1	-
	1.0	1.1	1.0	-	0.1	2.2	0.9	0.3	-
	3.0	1.1	0.7	-	-	1.8	-	-	-
	5.0	0.3	0.9	0.4	-	1.6	-	-	-

공급하고 배수를 원활하게 해 줌과 동시에 50% 차광망 2겹을 설치함으로써 좋은 생육을 기대할 수 있다고 생각된다.

한편, 생육에 적합한 溫度는 20~25°C 以內를 유지하는 것이 適合할 것으로 생각되며 休眠打破를 위해서는 5°C에서 8~10週間 低溫處理를 하되 最小한 10g 以上の 球를 使用해야할 것으로 생각되었다.

種球 확보를 위해 봄철에 外片을 利用하여 鱗片繁殖을 하는 것이 우량한 仔球를 얻을 수 있으며 溫湯處理時에는 50°C에서 10分間 處理하여야 할 것으로 생각되었다.

組織培養時에는 MS 基本培地에 NAA 0.01mg/ℓ +BA0.01mg/ℓ, 또는 BA0.1mg/ℓ 를 處理하는 것이 많은 우량한 仔球를 얻을 수 있을 것으로 판단되었는데 말나리는 花色이 黃赤色으로 화려하며 輪生葉이 發生되어 독특한 모양을 갖추고 있어서 觀賞價値가 充分하나 아직 栽培植物로 利用되지 않고 있어 栽培價値가 充分하며 특히 育種的인 面에서 그 利用價値가 높다고 생각된다.



## 摘 要

濟州道 漢拏山에 自生하고 있는 말나리(*Lilium distichum*)를 開發하여 花卉化하고자 自生地の 生育環境과 球根의 休眠打破, 光度에 따른 生育反應 및 鱗片 繁殖 方法을 究明하고자 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 말나리 自生地는 海拔 300~1200m에 分布되어 있었고 自生地の 有效 光合成 放射量은  $39\sim550\mu\text{E.m}^{-2}\text{s}^{-1}$  範圍였으며 周邊 植生은 落葉 闊葉樹가 主를 이루고 있었는데 生育期의 氣溫은  $20\sim25^{\circ}\text{C}$ , 濕度는 65~75% 範圍였다.

2. 自生地 土壤의 pH는 5.5~5.6, 全窒素 含量은 0.64~1.16%, 可溶性磷酸 含量은 0.92~2.19%,  $\text{K}_2\text{O}$ 는 0.12~0.15%,  $\text{CaO}$ 는 0.22~0.45%,  $\text{MgO}$ 는 0.10~0.39%, 有機物 含量은 7.93~17.31% 範圍였다.

3. 自生 말나리의 球重은 平均 10.7g, 草長은 49.7cm, 輪生葉數는 8.4個, 花數는 2個였는데 球重이 增加 할수록 花數가 많았다. 萌芽始期는 2月末, 花蕾出現은 5月初, 開花始는 6月末, 滿開期는 7月初였는데 萌芽後 滿開期까지는 平均 129日이 所 要했다.

4. 球의 休眠打破는  $5^{\circ}\text{C}$ , 8週間の 低溫處理에서부터 打破되었는데 萌芽後 生長은 10週間 處理에서 良好하였다.

5. 10~4,000mg/l  $\text{GA}_3$  溶液에 2時間 浸漬은 球의 休眠打破에 影響을 미치지 않았다.

6. 栽培時 遮光 程度에 따른 生育 反應은  $72\sim180\mu\text{E.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 에서 良好하였고 萌芽後 開花까지 日數는 遮光 程度에 關係없이 모든 處理에서 116日이었다.

7. 鱗片繁殖 能力은 外片이 가장 좋았고 繁殖 時期는 仔球數 增加 및 球徑의 肥大面에서 봄철이 가장 有利하였으며  $50^{\circ}\text{C}$ 에서 10分間 溫湯處理는 仔球 形成 및 生長을 促進하였다.

8. 鱗片繁殖時 1~100mg/l 의 NAA와 BA單用 또는 混合 溶液에 24時間 浸漬處理는 仔球數에 影響을 미치지 않는으나 NAA가 仔球重을 增加시킨 反面, BA는 減少시켰다.

9. MS基本 培地에서 鱗片의 組織培養時, NAA 0.01mg/l 와 BA 0.01~0.1mg/l 添加區서 地下部 生育이 促進되었고 NAA 0.01mg/l 0.1mg/l 와 BA 1mg/l 添加區에서는 地上部 生育이 良好하였다.

## 參 考 文 獻

1. Abe, S. 1980. Studies in the natural variation of *Lilium speciosum*. North. American Lily Soc. 33: 44-69.
2. 淺野義人, 1981. ユリ屬における栽培種の起原とその育種. 第23回 日本育種學會シンポジウム報告. p.48-57.
3. 崔尙台, 1983. 나팔나리의 休眠球根의 低溫 및 溫湯處理가 鱗片繁殖 期間中の 子球出葉에 미치는 影響. 韓國園藝學會誌. 24(1): 42-48.
4. 崔尙台, 1985. 나리屬 植物의 鱗片繁殖에 있어서 鱗片繁殖 時期, 溫度 및 光條件이 子球의 出葉反應에 미치는 影響. 韓國園藝學會誌, 26(20): 150-157.
6. 全在琪, 崔尙台, 1971. 자연저온처리한 Georgia lily의 특성재배에 관한 연구. 경북대학교 논문집 15: 85-99.
7. 金在琪, 崔尙台, 1974. Georgia lily 球根의 溫湯處理가 開花 및 出葉에 미치는 影響. 경북대학교 산업개발연구소 연구보고서 2: 87-90.
8. 鄭載東, 全在琪, 申芝愛, 1984. *Lilium longiflorum*의 花器組織培養, 韓國園藝學會誌. 25(2):170-181
9. De Hertogh, A. A. and N. Blakely. 1972. Influence of gibberellins A<sub>3</sub> and A<sub>4</sub>+<sub>7</sub> on development of forced *Lilium longiflorum* Thunb. cv. 'Ace'. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97(3): 320-323.
10. Einert, A. E. and C. O. Box. 1966. Effect of light intensity on flower bud abortion and plant growth of *Lilium longiflorum*. Amer. Soc. Hort. Sci. 90: 427-432.
11. Gianfana, T. J., G. J. wulster and G. S. Teiger. 1986. Effect of flowers on stem elongation in Easter lily. HortScience 21(3): 461-462.
12. Hartmann, H. T., D. E., D. E. Kester. 1975. Plant propagation. Prentice-Hall Inc. New Jersey. P.477-487.
13. Heins, R. D., H. B. Pemberton, and H. F. Wilkins. 1982. The influence of light on lily (*Lilium longiflorum* Thunb.). I. Influence of light intensity. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107(2): 330-338.

14. Heins, R. D., H. F. Wilkins, and W. E. Healy. 1982. The influence of light on lily (*Lilium longiflorum* Thunb.). II. Influence of photoperiod and light stress on flower number height, and growth rate. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107(2): 335-338.
15. 황경선, 1973. 우리나라 대표 토양의 pH에 관한 연구. 韓國土壤肥料學會誌. 6 (3): 153-158.
16. 洪永杓, 金永鎭, 1981. 나리류繁殖法 改善 試驗. 園試研報. p. 427-434.
17. 洪永杓, 金永鎭, 1982. 나리류繁殖法 改善 試驗. 園試研報. p. 584-591.
18. 藤井利重, 1972. 園藝植物の榮養繁殖. 誠文堂新光社. 東京. p. 171-177.
19. Hussey, G. 1982. In vitro propagation of monocotyledonous bulbs and corms. Plant Tissue Culture. Proc. 5th Int'l. Cong. p. 677-680.
20. 伊藤憲作, 1955, 鐵砲百合の 鱗片繁殖に關する二三の觀察. (第2報) 着生. 球數の增加法に就て農及園. 30(3): 467-468.
21. 片岡虎夫, 山口省吾, 中野直, 重倉昭一, 1974. これからの花き生産經營のポイント. 農及園. 49(11): 1383-1386.
22. Kamerbeek, G. A. and A. J. B. Durieux, 1971. Influence of light of flower bud abscission in plants of the lily cultivar 'Enchantment'. Acta Hort. 23(1): 71-74.
23. 강경선, 1987. 제주도 화훼산업 진흥 방안에 관한 연구(2). 유통적 측면을 중심으로. 제주대학교 사회발전연구 3: p. 59-179.
24. 강지용, 1987. 제주도 화훼산업 진흥방안에 관한 연구(1). 경영적 측면을 중심으로. 제주대학교 사회발전연구. 3: p. 7-58.
25. Kawahara, B. 1982. Trials and tribulations of a Lily grower. Res. Ext. Ser. Coll. Trop. Agric. Hum. Resovr. Univ. Hawaii. Coolp. Ext. Serv. 54: 24-27.
26. Kehr, A. E. and G. W. Schaffer. 1976. Tissue culture and differentiation of garlic. HortScience 11(4): 422-423.
27. 김문홍, 1985. 제주식물도감. 제주도. p. 491-492.
28. Kiplinger, D. C. and R. W. Langhans. 1967. Easter lilies. Cornell Univ. Ithaca. New York. p. 7-118.
29. Kohl Jr, H. G. and R. L. Nelson. 1963. Daylength and light intensity as



- independent factors in determinin height of Easter lilies. Amer. Soc. Hort. Sci. 83: 808-810.
30. 小川茂男, 1983. 最新園藝大辭典. 誠文堂新光社. 東京. 7: 56-92.
  31. Langhans, R. W. and T. C. Weiler. 1968. Vernalization in Easter lilies? Hort Science 3(4): 280-281.
  32. Langhans, R. W. and T. C. Weiler, 1971. The effects of warm storage on the growth and flowering of *Lilium longiflorum* (Thunb.) 'Ace'. Acta Hort. 23 (1): 66-70.
  33. 이창복, 1980. 대한식물도감. 향문사. 서울. p.206-209.
  34. Leshern, B., H. Lilien-Kipis. and B. Stcinitz. 1982. The effect of light and of explant orientation on the regeneration and subsequent growth of bulblets on *Lilium longiflorum* Thunb. bulb scale. Scientia Horticulturae. 17: 129-136.
  35. Lin, W. C. and H. F. Wilkins. 1975. Exogenous gibberellins and abscisic acid effects on growth and development of *Lilium longiflorum*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100(1): 9-16.
  36. Lin, W. C., H. F. Wilkins, and M. L. Brenner. 1975. Endogenous promoter and inhibitor levels in *Lilium longiflorum* bulbs. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100 (20): 106-109.
  37. Matsuo, E., A. Nonaka, and K. Arisumi. 1978. Studies on the leaf development of the scale bulblet in the Easter lily (*Lilium longiflorum* Thunb.). I. Some factor influence the time on leaf emergence or the survival of the parent scale. J. Jap. Soc. Hort. Sci. 46(4): 515-520.
  38. Matsuo, E., and J. M. Van Tuyl. 1986. Early scale propagation results in forcible bulbs of Easter lily. HortScience 21(4): 1006-1007.
  39. 松尾英輔, J. M. Van Tuyl. 1986. シシボウユウリりん片の着生部位りがりん片繁殖 1年球の生産に及ぼす影響. 日園藝學春要旨. p.368-369.
  40. Matsuo, E., K. Arisumi, and H. Kawashima. 1981. Effect of scale planting depth and fertilizer application on growth responses of parent scale and newly formed plantlet during scale propagation in the Easter lily. J. Jap. Soc. Hort. Sci. 50(3): 342-349.

41. Matsuo, E., K. Arisumi, K. Ohmachi, and Y. Sakata. 1982. Effect of scale planting depth on leaf and shoot emergence in scale propagation Easter lily. HortScience 17(5): 806-807.
42. Matsuo, E., K. Arisumi, and N. Garan. 1980. Studies on growth and development of bulbs in the Easter lily. XI. The ratio of dry to fresh weight of scales. With special reference to its variation in scale positions and its changes during bulb storage. J. Jap. Soc. Hort. Sci. 48(4): 486-487.
43. Meyer, M. M. 1976. Propagation of day lilies by tissue culture. Hort Science 11(5): 485-487.
44. Murashige, T. 1976. Plant propagation through tissue cultures. Ann. Rev. Plant Physiol. 25: 153-166.
45. 白基燁, 全在琪, 1982. *Lilium longiflorum* Thunb.의 鱗片組織培養에 관한 연구. 韓國園藝學會誌 23(3): 230-239.
46. 白基燁, 申星浩, 1983. 참나리 球芽組織培養時 仔球再生에 미치는 몇가지 要因과 休眠에 관한 研究. 韓國園藝學會誌 24(2): 149-157.
47. Rees, A. R. 1985. CRC Hand book of flowering. Edited. A. H. Halevy. CRC Press. Inc. Florida. 1: 288-289.
48. Roh, S. M. and H. F. Wilkins. 1973. The influence and substitution of long day for cold treatment on flowering of Easter lilies (*Lilium longiflorum* Thunb. 'Georgia' and 'Nellie white'). Flor. Rev. 153: 19-63.
49. Roh, S. M. and H. F. Wilkins. 1973. The influence of day and night temperature from visible buds to anthesis of the Easter lily (*Lilium longiflorum* Thunb. cv. 'Ace'). HortScience 8: 129-130.
50. Roh, S. M. and H. F. Wilkins. 1976. The relationships of bulb vernalization to shoot growth, flowering, and scale bulblet and root formation in *Lilium longiflorum* Thunb. 'Nellie White'. Yeungnam University Thesis Collection 10: 296-305.
51. Roh, S. M. and H. F. Wilkins. 1977. The effect of bulb vernalization and shoot photoperiod treatments on growth and flowering of *Lilium longiflorum* Thunb. cv. 'Nellie White'. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(3): 229-235.
52. Roh, S. M. and H. F. Wilkins. 1977. Temperature and photoperiod effect on

- flower number in *Lilium longiflorum* Thunb. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(3): 235-242.
53. Roh, S. M. and H. F. Wilkins, 1977. Comparison of continuous and alternating bulb temperature treatments on growth and flowering in *Lilium longiflorum* thunb. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(3): 242-247.
  54. 노승문, 염도희, 김일중, 1978. 자생구근류의 개발 및 화훼원예화에 따른 생산적지 규명에 관한 연구. I. 개발 및 생산적지 실험. 韓國園藝學會誌. 19(2): 129-146.
  55. 노승문, 염도희, 김일중, 1978. 자생구근류의 개발 및 화훼원예화에 따른 생산적지 규명에 관한 연구. II. 개발 및 생산적지 실험. 韓國園藝學會誌. 20(1): 84-93.
  56. 農村振興廳, 1974, 土壤化學分析法. p.11-99.
  57. Sakai, A. and F. Yoshie. 1984. Freezing tolerance of ornamental bulbs and corms. J. Jap. Soc. Hort. Sci. 52(4): 445-449.
  58. Semeniuk, P. and D. T. Krizek, 1973. Influence of germination and growing temperature on flowering of six cultivars of annual statice (*Limonium* cv.). J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98: 140-142.
  59. 徐榮教, 1974. Easter lily의促成栽培에 관한研究, 충남대학교 농업기술연구보고 1(1): 83-89.
  60. Shenk, P. K. 1971. Bulbous plants in scientific research: Past, present, and future. Acta Hort. 23: 18-27.
  61. Stimart, D. P. and P. D. Ascher. 1978. a. Tissue culture of bulb scale sections for asexual propagation of *Lilium longiflorum* Thunb. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103(2): 182-184.
  62. Stimart, D. P. and P. D. Ascher. 1981. Foliar emergence from bulblets of *Lilium longiflorum* Thunb. as related to in vitro generation. J. amer. Soc. Hort. Sci. 106(4): 446-450.
  63. Stimart, D. P. and P. D. Ascher. 1981. Developmente responses of *Lilium longiflorum* bulblets to constant or alternating temperatures in vitro. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106(4): 450-454.
  64. Stimart, D. P. and P. d. Ascher. J. S. Zagorski. 1980. Plant from callus of

- the interspecific hybrid *Lilium* 'Black Beauty'. *HortScience* 15(3): 313-315.
65. Stuart, N. W. 1964. Effects of temperature, supplemental light, and type of storage on forcing Easter and other lilies. *North. Amer. Lily Soc. Yearbook*. 17: 85-94.
  66. 高橋信孝, 廣瀬和榮, 佐藤幹夫, 齊藤隆, 上本俊平, 1980, 新版植物調整物質の園藝的利用. 誠文堂新光社, 東京, p.265-266.
  67. Tsukamoto, Y. 1971. Changes of endogenous growth substances in Easter lily as effected by cooling. *Acta Hort.* 23: 75-77.
  68. Uemoto, S., H. Okubo. and S. T. Choi. 1983. Relationships between bulb formation and dormancy in respects to endogenous plant hormone levels. *Acte Hort.* 134: 101-108.
  69. Van Aartrijk, J. and G. J. Blom-Barnhoorn. 1981. Growth regulator requirements for adventitious regeneration from *Lilium* bulb storae and cultivar. *Scientia Horticulturae*. 14: 261-268.
  70. 渡邊賣之, 長村智司, 1985. シンテツポウユリの作型 開発に関する研究. (第2報) りん片からの切り花・球根養成栽培について. *日園藝學春要旨*. p.362-363.
  71. Wang, S. Y. and A. N. Roberts. 1970. Physiology of dormancy in *Lilium longiflorum* 'Ace'. *Thunb. J. Amer. Hort. Sci.* 95(5): 554-558.
  72. Wang, S. Y., A. N. Roberts, and L. T. Blaney. 1970. Relationship between length of vernalization, stem apex size, and initiatory activity in *Lilium longiflorum* cv. 'Ace'. *HortScience* 5(20): 113.
  73. Wang, S. Y. and A. N. Roberts. 1983. Growth and development of *Lilium longiflorum* Thunb. during different growth Phases. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 108(5): 810-815.
  74. Weiler, T. C. 1973. Cold and daylength Requirements for flowering in a *Lilium longiflorum*. *HortScience* 8(3): 185.
  75. Weiler, T. C. and R. W. Langhans. 1972. Growth and flowering responses of *Lilium longiflorum* Thunb. 'Ace'. to different daylengths. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97(2): 176-177.

76. Wilkins, H. F., H. B. Pemberton, R. D. Heins, and W. E. Healy. 1980. Some effects of photoperiod and light levels on the growth and development of *Lilium longiflorum*. HortScience 15(3): 386.
77. Wilkins, H. F., W. E. Healy, and H. B. Pemberton. 1980. Flower bud growth model for *Lilium longiflorum* Thunb. HortScience 15(3): 386.
78. Wilson, J. K. 1915. Calcium hypochlorite as a seed sterilizer. Amer. J. Bot. 2: 420-427.
79. Wright, N. R. 1973. The complete hand book of plant propagation. Macmillan Pub. Co. Inc. New York. p.59-67.
80. 嚴基泰, 朱永熙, 李景洙, 慎鏞華, 1978, 濟州道 綜合開發計劃을 위한 土壤特性의 研究. 農試研報. 19: 1-18.
81. 柳順昊, 宋寬哲, 1984. 濟州道 土壤의 化學的 特性 調査 研究. 韓國土壤肥料學會誌 17(1): 1-6.
82. 吉田徹生, 山下彌八郎, 1968. ユリのりべんの繁殖に関する研究. 農業および園藝. 43(4): 691-692.



## 마치는 글

이제서야 10점에서 60점이 된 것 같다. 60점짜리 인간이 되어야만 하는 사회의 모순속에 어우러져 지난 2년간의 과정을 마무리 한다.

주위에 많은 사람들의 얼굴이 내눈 앞에 아른 거린다.

그리운 사람, 고마운 사람, 보고픈 사람, 형언할 수 없는 많은 얼굴들이다.

자식들을 다 출가시키고 남은 자식 하나를 위해 지금 이 시간에도 과수원에서 일을 하고 계실 나의 어머니님, 아버지님 그리고 나의 누님, 두분 형님들, 사랑하는 나의 여동생에게 감사 드린다.

지난 1년동안 나에게 길을 가르쳐 주신 한해룡 교수님, 본 연구를 수행함에 있어서 많은 지도와 조언을 해주신 원예학과 여러 교수님께 깊은 감사를 드리며, 또한 오늘이 있기까지 밑거름이 되어주신 제주전문대학의 한윤화, 고동희, 강일수, 문의승, 고정연 교수님께도 감사를 드린다.

시험과정에서 시종 동반하여준 원예학과의 강희철, 부영석, 농학과의 박주현, 나의 사촌동생인 수학 교육학과의 김기남군, 2년동안 많은 도움을 주신 원예학과의 박문조 조교선생님께 머리를 숙인다.

끝으로, 다 쓰러져 가는 나를 바로 일으켜 주신 이종석 교수님과 제주전문대학의 임태호 교수님께 드리고 싶은 많은 말들을 내 가슴속에 그냥 묻어 두고 맘으로 보답 하겠다.

이제 새로운 시작을 향해 바쁜 걸음을 재촉한다.

1987년 12월 13일

오후 2시 50분

정들었던 4101호실에서

김 승 현