

## 針葉樹 植栽時期別 活着特性和 植栽適期에 관한 研究<sup>1</sup>

馬 相 圭<sup>2</sup>

### Seasonal Survival Characteristics of Conifer Seedlings and Their Suitable Planting Season<sup>1</sup>

Sang Kyu Ma<sup>2</sup>

#### 要 約

이 研究의 目的은 植栽計劃과 雇用計劃 樹立의 資料로 提供하고자 이른 봄은 물론 夏期와 秋期에도 植栽作業이 可能한지의 여부를 밝히는데 있다. 供試樹種으로 잣나무, 일본잎갈나무, 리기대소나무, 리기테대소나무와 편백을 選定하였고, 供試묘의 植栽은 3月 中旬부터 15日 간격으로 11月末까지 實施하였다. 供試 植栽묘의 活着率 調査는 冬期被害 판계로 익년도 春期에 實施하였다. 同時에 供試 植栽묘의 活着과 氣象要因과의 關係 또한 植栽묘의 新稍生長과의 關係를 分析하기 위하여 前者는 매일, 後者는 15日 間隔으로 그 成績을 調査 檢討하였다. 供試묘의 活着率에 의하면 春期和 秋期 植栽묘의 경우는 높으나 夏期 植栽묘의 경우는 活着率이 낮고 變動이 심한 傾向을 나타내고 있다. 이 研究結果에 의하면 溫帶南部地方에 있어서 春期에는 2月末 또는 3月初로 早期植栽가 可能한데 이 理由는 이 時點부터 土壤溫度가 5°C 以上으로 상승하여 發根活動이 시작될 수 있기 때문이다. 春期植栽는 늦어도 4月末에는 끝나야 하며, 5월부터 始作하여 8月 中旬까지의 夏期植栽는 降雨條件이 적합한 경우를 除外하고는 危險率이 높게 나타나고 있다. 이 原因은 新稍組織과 氣候條件 때문인 것 같다. 다만 잣나무와 편백은 夏期 降雨分布條件에 따라 夏期植栽가 可能한 樹種으로 思料된다. 秋期植栽는 供試樹種 모두 植栽가 可能하였다. 리기테대소나무와 편백의 경우는 冬期の 寒乾風 被害에 弱한 樹種이므로 植栽適地 選定에 有意한 樹種이다.

이 結果를 종합하여 供試樹種의 植栽適期表는 表 1과 같이 提示할 수 있으므로 植栽計劃과 雇用計劃 樹立에 活用될 수 있는 것으로 思料된다.

#### ABSTRACT

Main consideration of this trial is to know whether the planting work should be possible to do not only in the early spring but also in the summer or autumn, for giving the guide to get the work plan and to broaden the employing season of the skilled forest workers. Seedlings of *Pinus koraiensis*, *Larix leptolepsis*, *Pinus rigida*, *Pinus rigida* × *P. taeda* (wind) and *Chamaecyparis obtusa* as the test species had been planted in 15 days interval from the middle of March to the end of November. The seedling survival was investigated in the spring time of coming year because the winter damage could be problems. At the same time the climate data was measured daily and the shoot growth of test species were also measured in other near plantation at 15 days

<sup>1</sup> 接受 9月 30日 Received September 30, 1982.

<sup>2</sup> 林業機械訓練院 Forest Work Training Center, Myeongju, Korea.

interval to know the influence to survival. From these results the spring and autumn planting is showing the good survival and the summer planting seems to give the difficulties. The spring planting in the southern temperate zone could be started earlier as the end of February or beginning of March because the soil temperature are increasing up more 5°C from this time. But the summer planting from the beginning of May until the end of August is better to avoid with excluding specially the good season of rainfall distribution because of the shoot growth of green conifer seedlings and the leave sprouting of *Larix leptolepis* are so vigorously growing up from the beginning of May and its wood structure is too weak to compensate the water loss. But among the test species *Pinus koraiensis* and *Chamaecyparis obtusa* have more possibility to plant in the summer season. The autumn planting seems to be very reasonable to accept newly in the trial region. This may be the reasons of still high soil temperature to grow the seedling root and of hardened shoot to resist from the dry winter wind. But it will be carefully that the strongly exposed site could be to avoid for the autumn planting in case of specially *Pinus rigida* × *P. taeda* and *Chamaecyparis obtusa*. From these discussion the guide table 1 for planting season with the test species is proposed and can be used for planning and employing in the trial zone.

Key words : survival; planting season; planning; employing.

## 緒 言

植栽作業時期는 春期에 實施되어 왔고 春期에만 實施되는 것으로 알려져 왔다. 秋期植栽를 試驗의으로 實行된 事例도 있었던 것으로 알고 있었으나 失敗되었던 것 같다.

外國<sup>9)</sup>에서는 夏期와 秋期植栽가 實行되고 있는 事例도 있고, 農山村 地方에 있어서 勞動力의 不足과 農林業間의 勞動力의 競合 等の 理由로 植栽時期를 앞당기는 問題와 또는 秋期로 연장시키는 問題가 考慮되었다.

한편 造林作業이 많고 伐出作業量이 적은 현실정에서 林業에 종사하는 勞働者에게 通年作業機會를 주는 方法을 찾아야 하는 現實의인 問題點도 있어 이의 解決策의 일환으로 本研究를 착수하게 된 것이다.

1978年度에 豫備試驗植栽를 한 바 通年植栽의 可能性이 認知되어 '79年과 '80年度에 本試驗을 하였다.

植栽木의 活着은 土壤溫度, 土壤水分의 利用度와 苗木自體의 發根力에 의해 지배됨으로<sup>1)</sup> 이들 條件만 갖추면 뿌리는 年中生長이 可能하게 되어<sup>4)</sup> 通年植栽의 可能性이 있는 것 같다. 그러나 根生長이 주어진 條件下에서도 계속되는 것이 아니고 일정한 生長 리듬이 있다 하므로<sup>5)</sup> 植栽通期 決定은 이 리듬에 따라야 할 것이라는 論法도 성립된다.

Barney<sup>2)</sup>에 의하면 테다소나무 苗木의 뿌리生長이 土壤溫度가 5°C, 1日 降水量 0.4mm, 氣溫 20°C에서 가장 왕성한 生長을 한다고 하였고, 독일가문비와 잣나무는 스위스 地方에서 4月 中旬부터 시작하여

10月 末까지 根生長이 계속된다고 하였으며,<sup>5)</sup> 편백과 일본잎갈나무는 3月부터 11月까지 根生長이 되는 것으로<sup>1)</sup> 미루어 생각하면 通年植栽가 可能할 것으로 思料된다.

또한 美國 南部地方에서 테다소나무는 관습적으로 12月과 3月 사이에 植栽하여 왔으나 掘取苗木의 저장법에 따라서는 5月 植栽時에도 活着率이 높았다고 한다.<sup>10)</sup> 夏期植栽는 針葉樹의 경우 8月初부터 植栽할 수 있고, 秋期植栽는 常綠針葉樹에는 適合樹種이 적고(例外, 독일가문비는 可能) 활엽수와 낙엽송의 경우는 落葉이 시작되는 시기부터 秋期植栽가 되는 점으로<sup>9)</sup> 보아 우리나라에서도 通年植栽 여부를 밝히는 것이 의의가 있을 것 같다.

本試驗에 助言과 協助를 하여준 D. Müller氏의 李長壽氏에게 감사를 드린다.

## 材料 및 方法

供試樹種으로는 잣나무 2-2묘, 편백, 일본잎갈나무, 리기다소나무, 리기테다소나무 1-1묘를 選定하였으며 種子產地는 불명확 하였다.

供試苗木은 3月初에 굴취된 것을 苗圃地에 列假植을 시킨 후 3月 15日부터 各 樹種別로 200本씩 5月까지 植栽하였다. 6月부터는 移植圃地에서 잣나무 2-1묘 기타 樹種은 1-0묘를 굴취하여 植栽하였다. 供試材料는 確實히 枯死된 것은 除外하고는 모두 利用하였다.

供試苗木의 運搬은 植栽豫定日 前日 午後에 굴취 黒白色 비닐백<sup>8)</sup>에 넣어 入口를 봉하고 창고에 저장시킨 후 익일 午前에 試驗地로 옮겼다. 運搬時間은 1

時間 정도 소요되었다. 試驗地는 慶南 울주군 上北面 소나무林 이었다.  
 궁근정리의 北向斜面으로 比較的 肥沃한 砂質壤土의 試驗地는 당초 階地地拵區와 帶狀地拵區로 區分하

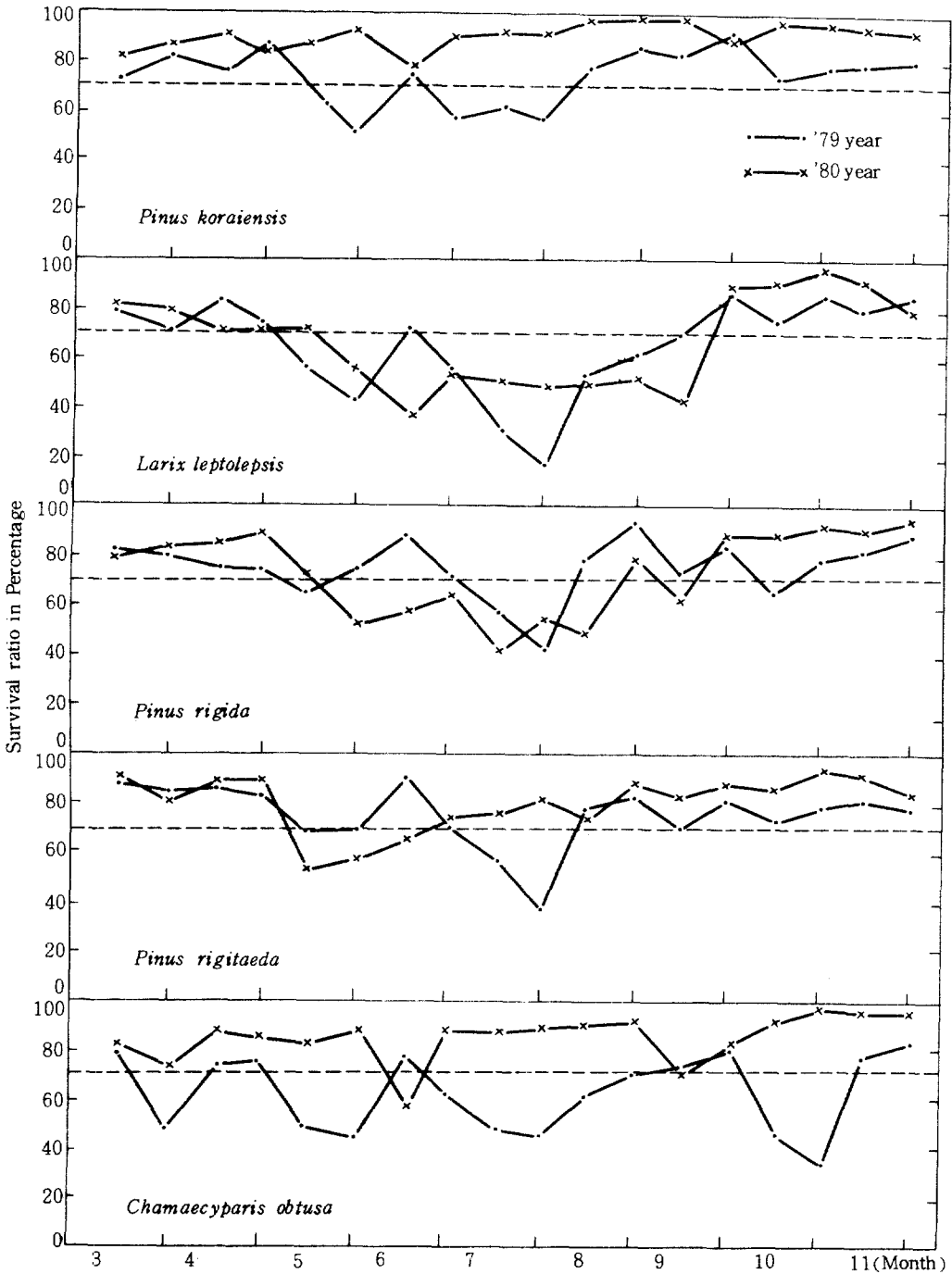


Fig. 1. Survival at each planting time by test species in '79 and '80. (data collection has done in coming spring time)

고 이를 다시 뿌리에 agricul 처리구와 비처리구로 區分하여 植栽한 후 이들간의 差異를 밝히고자 하였으나 處理間に 有意差가 없어 結果 및 考察에서 除外시켰다. 따라서 資料分析은 이들 4處理의 平均値로 植栽時期間の 差異를 有意分析한 것이다.

各處理區는 18個 小區域으로 區分하여 各 小區域別로 50本 총 200本을 時期別로 植栽하였다. 2次年度에는 同一樹種 同一處理時期의 小區域에 並列로 植栽하여 立地間的 差異를 적게 하였다.

植栽人夫는 試驗地 山下住民 中에 5人을 선발하여 계속 雇用하여 植栽者間的 差異가 적도록 하였으며 Reissinger의 양날평이를 利用하여 角植栽을 하였다. 供試苗의 活着率은 익년도 5月에 調査하였으며 이는 冬期被害가 尙상 問題가 되어 왔기 때문이다.<sup>6)</sup> 活着 調査時 完전 故死되지 않은 植栽木은 모두 活着率로 加算하였다.

各年度의 植栽時期別 活着率과 氣候와의 關係를 比較檢討하기 爲하여 陽山郡 下北面 순지리 養苗場에 設置 調査된 氣象觀測資料를 利用하였으며, 新稍生長 狀態와 植栽時期別 活着率과의 關係를 比較하기 爲해서는 慶南 울주군 삼남면 조일리 試驗林에 植栽된 造林地에서 15日 間隔으로 測定된 資料를 活用하였다.

기타 分析에 있어서는 筆者에 의해 發表된 既存資料<sup>6,7,8)</sup>를 活用하여 考察에 임하였다.

### 結果 및 考察

#### 1. 植栽時期別 活着率

植栽時期別 供試樹種의 活着率을 보면(그림 1) 年度別로는 '80年度에서 높고, 時期別로는 春秋期가 높고 夏期가 낮으며 樹種別로는 잣나무가 높고 일본잎갈나무가 낮았다.

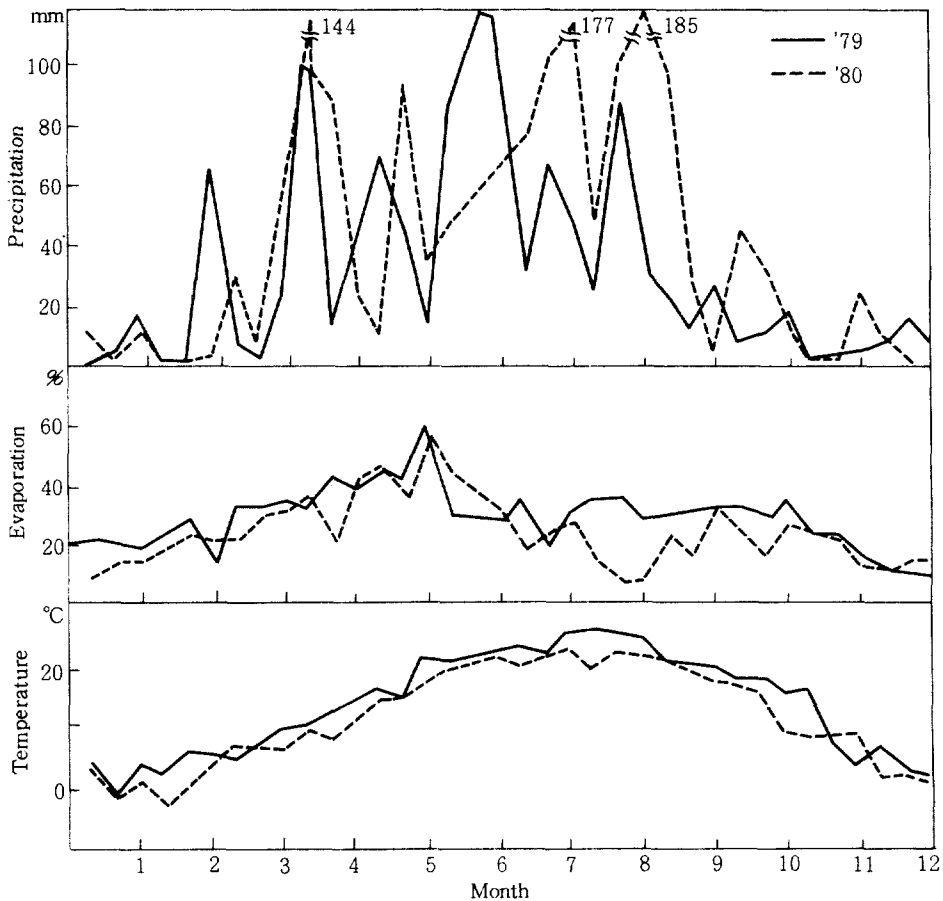


Fig. 2. Climate difference between the trial years.

이를 다시 樹種別로 比較 分析하여 보면 잣나무는 '79年度 5月 下旬, 6月 下旬과 7月을 除外하고 그 活着率이 모두 70% 以上이므로 通年植栽의 可能性이 있고, '80年度에서는 通年植栽를 할 수 있었다. 이는 年度別 氣候條件이 活着率에 영향을 미친 것으로 推定된다.

일본잎갈나무는 春期보다는 秋期植栽의 效果가 높아 秋期植栽樹種으로 적합함을 증명하고 夏期植栽는 不可한 樹種으로 나타났다. 리기다소나무와 리기테다소나무는 유사한 活着傾向을 나타내고 있다. 이 樹種들은 5월부터 7월까지의 活着狀態로 보아 夏期植栽는 不可하나 春期에서는 4月末까지, 秋期에서는 8月 中旬 以後부터는 植栽할 수 있는 樹種이었다. 편백의 경우는 '79年度 活着率이 일반적으로 낮고, '80年度는 全年 모두 높은 傾向이 있어, 이 樹種은 植栽時期보다는 植栽年度의 氣象狀態가 크게 영향을 미치는 樹種인 것 같다.

以上の 結果를 要約하건데 植栽年度에 관계없이 春秋期 植栽를 할 수 있는 樹種은 잣나무, 일본잎갈나무, 리기다소나무와 리기테다소나무이고, 植栽年度의 氣候條件에 따라 夏期植栽가 可能한 樹種은 잣나무와 편백으로 나타났다.

2. 植栽年度의 問題

前述한 바와 같이 植栽年度間에 活着率의 差異가 있는데 특히 잣나무와 편백에서 나타나고 있다. 이와 같은 差異가 氣候上의 영향을 받았는지의 여부를 比較 分析하기 위하여 兩年間의 降水와 溫度狀態를 比較한 바 그림 2와 같이 나타나고 있다.

'80年度에는 '79年度에 비해 降雨量이 많고 한냉하며 증발량도 적은 것으로 미루어 考慮하건데 '80年度의 높은 活着率은 氣候의 영향을 크게 받은 것으로 推定된다. 苗木의 活着에는 여러 要因들이 作用하므로<sup>9)</sup> 氣候要因이 큰 영향을 미친다고 할 수는 없으나, 植栽後의 降雨分布가 영향을 미치고 있는 것 같다. 즉 6月 中旬과 7月 末의 植栽木間의 活着率이 兩年間에 差異가 크게 나타나고 있는데 이는 植栽後의 降雨分布가 영향을 미친 것으로 판단이 된다.

잣나무와 편백은 年度間에 活着率의 差異가 크고, 기타 陽樹에 해당되는 樹種에는 差異가 적은데 이들의 공통성이 陰樹란 점에서 推定하여 본다면 한냉하고 증산량이 낮도록 하는 外部條件의 영향을 받은 것 같았다.

3. 植栽時期의 問題

苗木植栽는 土壤溫度와 土壤水分<sup>1)</sup> 및 苗木自體가 가지고 있는 條件에 영향을 받을 것이고, Barney<sup>2)</sup>에 의하면 土壤溫度가 5°C부터 發根될 수 있다고 하며, 그림 1에서 3月 中旬 植栽苗木의 活着이 높은 점 등으로 보아 最初植栽時期를 앞당길 수 있을 것 같다. 兩植栽年度의 土壤溫度가 '79年度는 2月 中旬부터, '80年度는 2月 下旬頃부터 5°C 以上으로 상승되어 가는 점으로 미루어 이 地域에 있어 最初植栽時期는 2月 下旬頃이 될 것이며, 年度別로 氣候條件에 따라 有意 조정하면 될 것으로 推定된다.

試驗結果에 따르면 3月과 4月이 이 地域에 있어 春期植栽期間에 해당되며 늦어도 4月 末까지는 植栽가 완료되어 있어야 할 것이다.

苗木의 活着率은 5월부터 급격히 낮아지고 있는데 이 原因은 土壤條件보다는 그림 3의 結果와 같이 이 시점부터 新稍生長이 왕성하여지므로 苗木自體條件이 植栽苗木로서 부적합한데 기인되는 것 같다. 일본잎갈나무는 新稍生長 前에 잎이 충분히 자라야 하므로 新稍生長이 늦게 시작되지만 開葉이 되기 시작하면 活着이 낮아지므로 4月 末 前에 植栽가 完了되어야 할 것이다.

5월부터 植栽되는 夏期植栽는 일본잎갈나무의 成功率이 가장 낮고, 리기다소나무와 리기테다소나무는 危險度가 높으며, 잣나무와 편백은 植栽年度의 氣候條件에 따라 可能性은 있으나 苗木運搬과 저장 등에 특히 주의하지 않으면 안되는 문제들이 있고 失敗의 危險率이 높으므로 安全面을 考察하건데 夏期造林은 하지 않아야 될 것 같다.

秋期植栽의 着手時期는 잣나무, 편백, 리기다소나무와 리기테다소나무는 8月 中旬부터이며 일본잎갈

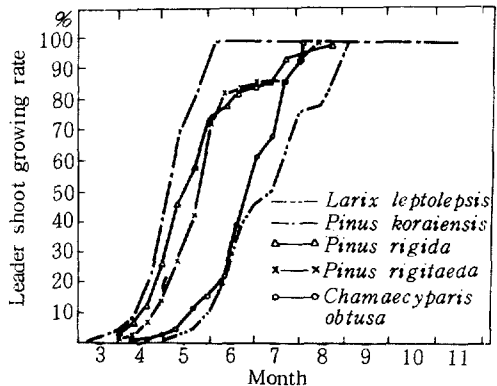


Fig. 3. Leader shoot growing curve to month.

나무는 9月 下旬부터 可能한 것으로 나타나고 있다. 이는 新稍生長이 끝나고 硬化되어 水分要求度가 낮고 根生長을 계속할 수 있기 때문으로 思料된다.

秋期植栽을 完了시키야 할 시기는 土壤溫度, 冬期の 寒乾風害 等에 의해 결정되어야 할 사항이나, 試驗期間인 11月 末 植栽木의 경우도 높은 活着率을 나타내는 것을 참조하건데 11月 末까지는 植栽가 可能할 것 같다. 土壤溫度를 보면 12月 中旬부터 5°C 以下로 下降하기 시작되어 11月 末 植栽木의 根生長이 充分하지 못할 것이고 그 活動 역시 약할 것으로 豫想되므로 일본잎갈나무를 除外하고는 11月 中旬以後의 秋期植栽은 피하는 것이 安全할 것 같다.

以上の 結果에서 春期植栽와 秋期植栽은 同一한 植栽效果가 있을 것으로 思料된다.

4. 秋期植栽苗의 冬期被害 問題

우리나라 造林事業의 問題中의 하나가 冬期の 被害이며 특히 寒乾風의 被害가 問題로 되고 있는 樹種으로 삼나무, 편백, 리기테다소나무 등이 나타나고 있으며 立地로는 冬期季節風에 露出되는 傾斜面과 年度別로는 低氣壓의 發生이 심한 해가 問題視되고 있었다.<sup>2)</sup>

供試樹種中 편백과 리기테다소나무가 冬期の 寒乾風害에 대한 危險이 높고 기타 常綠樹種의 경우에도 나쁜 영향을 줄 수 있으므로 秋期植栽時는 植栽適地 選擇에 유의하여야 될 것으로 믿는다.

地域적으로 冬期에 乾燥한 곳과 冬期の 風露出地는 秋期植栽가 問題가 될 수 있으므로 이러한 地域에서는 秋期植栽가 되어서는 안될 것이다.

5. 植栽計劃樹立과 苗木管理

植栽計劃은 各地域間에 그리고 年度間에 氣象의 差異가 있으므로 해당 地域과 年度에 따라 植栽計劃上에 變動이 있게 된다. 同試驗地의 事例에 의하면 土壤溫度가 5°C가 되는 時期는 빠를지는 2月 中旬 늦을지는 3月 初旬에 나타나므로 最初植栽時期는 2月 中旬 내지 3月 初旬이 되게 된다. 또한 冬期에 있어서는 빠를지는 12月 初旬이며 늦을지는 12月 下旬에 나타나므로 最終植栽時期는 11月 末이 되게 된다.

春期植栽의 終了時期는 新稍生長과 開葉時期에 의하여 結定할 수 있게 되는데 常綠針葉樹는 新稍生長 狀態로 보아 4月 下旬까지 植栽가 完了되어야 하며 일본잎갈나무는 4月 中旬에 끝나야 할 것 같다.

夏期植栽는 일반적으로 피하는 것이 安全하며 補植 等이 必要한 경우에 限하여 夏期植栽를 시도할 가치가 있으며 樹種으로는 잣나무, 편백과 히마리아사디 등이 可能한 것으로 나타나고 있으나 이 경우에는 苗木運搬이나 저장 등 苗木管理에 有意하고 時期의 으로는 장마가 예상되는 時期가 적합할 것이다.

秋期植栽로는 新稍生長이 끝나고 硬化되기 시작되는 時期와 落葉樹의 경우는 落葉이 시작되는 時期가 적합한 것 같다. 잣나무는 8月 中旬, 리기테다소나무, 리기테다소나무와 편백은 8月 下旬 그리고 일본잎갈 나무는 9月 下旬이 秋期植栽의 着手時點이 될 것 같다. 秋期植栽의 完了時期는 試驗結果와 土壤溫度로 보아 11月 下旬까지는 植栽할 수 있으나 安全하게 11月 中旬頃에 끝마치도록 計劃되는 것이 合理的인 것으로 思料된다.

以上の 結果와 考察에 의하여 溫帶南部地方에 適用할 수 있는 植栽計劃 基準表는 表 1과 같이 表示할 수 있을 것 같다.

Table 1. Planting season by species (trial has done in eastern part of Kyeongnam-do, application could be in temperate and subtropical site).

Species	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
<i>Pinus koraiensis</i>		■	■					■	■	■	
<i>Larix leptolepis</i>	□	□	□						□	□	□
<i>Pinus rigida</i>		■	■					■	■	■	
<i>Pinus rigitaeda</i>		■	■					□	□	□	□
<i>Chamaecyparis obtusa</i>		■	■					□	□	□	□

- suitable season.
- suitable only in winter wind protected site.
- possible for planting, but influence by yearly climate condition.

## 引用 文 獻

1. 菊住昇. 1963. 林木の根の働きと生長. 林業解説シリーズ 3.
2. Barney, C. W. 1951. *Plant physiol.* 26:146-163 (Not seen cited from research note).
3. Kaufman, C. 1945. *Ecology* 26: 10-23 (not seen. cited from research note).
4. Krammer, P. J. 1969. *Plant and soil water relationships A modern synthesis.* McGraw-Hill.
5. Leinbundgut, H., S. U. Dafis, and F. Richard. 1963. Untersuchungen über das Wurzelwachstum verschiedener Baumarten. SZFW 114.
6. 馬相圭. 1978. 林木의 冬期寒乾風 被害에 관한 研究. 韓林誌 40:25-34.
7. 馬相圭, 鞠 勳. 1980. 造林木 新稍生長의 生態學的 特性에 관한 研究. 韓林誌 47:37-43.
8. 馬相圭, 李長壽. 1980. 프라스틱 비닐製品을 이용한 假植 代置方法과 微氣象學的 特性. 韓林誌. 47:44-51.
9. Mayer, H. 1980. *Waldbau auf soziologisch-Okologischer Grundlage.* Gustav Fischer Verlag. Stuttgart:360-361.
10. Ursic, S. J., H. L. Williston, and R. M. Burns 1966. *Late Planting Improves Loblolly Survival.* U. S. Forest Service Research Paper So-24.