

最近의 養苗技術

林木育種研究所 原種科長 沈 相 榮

造林事業의 基礎가 되는 養苗施業에 있어서도 時代的인 要求에 따라 使用되는 各種材料가 달라지고 機械化됨으로써 國內外에서 養苗技術이 漸次 改善되어가고 있음은 周知의 事實이다. 여기에서는 容器養苗를 爲始하여 斷根에 依한 移植作業의 省略等 最近의 養苗技術動向에 關하여 外國의 事例를 中心으로 記述하고자 한다.

1. 容器育苗

苗木을 鉢에서 길러서 移植하는 方法은 農業에서는 일찍부터 利用되어 왔고 現在에는 廣範圍하게 實用되고 있지만 林業에서는 養苗原價, 造林費用, 運搬費 또는 容器開發等때문에 遲遲한 現實이나 北歐, 美國, 캐나다等國에서는 最近相當한 붐을 일으키고 있는 것이다. 북트에 依한 大量養苗는 土炭과 펄프를 使用하여 뿌리가 북트壁을 쉽게 貫通할 수 있는 지피북트가 1956年에 노르웨이에서 開發되어 歐州方面에서 널리 使用하게 된 것이 처음이다.

노르웨이는 高緯度이기 때문에 氣候때문에 山地에 植栽한 苗木이 枯死한다는 難點을 克服하기 爲하여 이것을 考案하게 되었다. 지피북트는 土炭 70%, 펄프 30%를 混合하여 製造한 것으로 普通은 8cm 規格으로 높이 8cm, 上側直徑 8cm, 底部 6cm이며, 10cm規格인 것도 있다. 70年代에 들어서면서 이와같은 所謂 容器育苗(containerized forest tree seedling)는 世異各國에서 大端한 觀心을 갖게 되었고 美國에서는 1974年 8월에 世界的인 심포지움을 開催한바도 있다.

가. 容器育苗의 特徵

1) 容器育苗의 長點

가. 容器에 뿌리가 들어있는 그대로 定植하게 되므로 뿌리가 乾燥하여 枯死하지 않으며 損傷을 입지 않는다. 그 結果 植栽直後 또는 當年부터 生長이 繼續될 수 있어 初期生長이 빨라지게 된다.

나. 植栽時期가 擴大分散된다. 普通苗木은 掘取한 苗木의 뿌리가 露出되므로 植栽時期가 苗木生理에 가장 適合한 時期에 限定되고 있으나, 容器苗는 추운 冬期를 除外한 거의 年中植栽가 可能하므로 勞動피크를 緩和시킬 수 있다.

다. 養苗期間이 短縮된다. 成長이 늦어 養苗에 5~6年이나 걸리던 것은 1~3年이나 短縮된다. 一定한 溫度와 濕度の 調節이 可能하고 必要에 따라서는 同化作用에 制限을 받기 쉬운 炭酸가스까지도 供給되는 環境에서 育苗하기 때문에 生長促進이 뚜렷하게 나타난다. 普通 移植하여 2~3年生을 山出하는 樹種도 當年山出苗養成이 可能하여 經費와 勞力節減이 可能하다.

라. 活着率이 낮은 樹種에 有利하다. 露出된 裸根(bare-root) 苗를 植栽하면 活着率이 낮은 樹種, 直根性이어서 造林成績이 不良한 樹種, 特用樹로서 集約管理를 要할때 有利한 方法이다.

마. 植栽作業에 있어 技術과 熟練을 要하지 않는다. 植栽後 失敗하는 일이 거의없어 未熟練人夫도 作業할 수 있고 또한 補植할 必要

성이 없어 植栽本數도 줄일 수 있어 苗木代나 植栽人件費를 節約할 수 있다.

마) 植栽技術의 要求度가 낮아 植栽工程을 올릴 수 있다. 土壤條件이 좋은 立地에서는 勿論이고 多少 나쁜 條件이라하더라도 植栽方法이 簡單하여 省力化가 可能하다.

사) 養苗施業의 合理化, 近代化를 期할 수 있다. 斷根作業, 山出을 爲한 掘取作業이 省略되고 床土를 消毒, 燒土한 것을 使用하게 되면 雜草와 病虫害發生을 抑制시킬 수 있다. 또 育苗의 回轉을 빨리하거나 溫室等에서 空間을 立體的으로 利用하면 所要面積이 줄어든다.

2) 容器育苗의 短點

가) 養苗費가 增加된다.

容器養苗에서는 材料가 많이 든다. 포트以外에 床土, 盆配列板, 灌水裝置, 輸送容器等의 材料費가 生産費에 影響을 미친다.

나) 常時灌水를 하여야 한다.

降雨時를 除外하고는 一定間隔으로 灌水하여야 하므로 灌水裝置와 水源이 必要하다.

다) 大量의 床土를 消費한다.

盆체로 山出하기 때문에 多量의 床土가 必要하다. 좋은 土壤을 多量 얻을 수 있는 場所를 確保하여야 한다.

라) 輸送費가 增加한다.

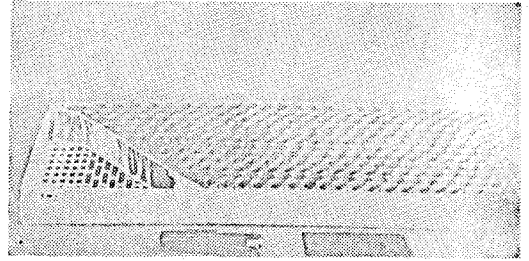
容器育苗의 短點中의 큰몹을 차지하는 것으로 大運搬, 小運搬에 費用이 많이 든다.

마) 移植을 하지 않게 되어 苗木이 淘汰되지 않고, 品種의 不良苗木이 山出될 可能性이 있다.

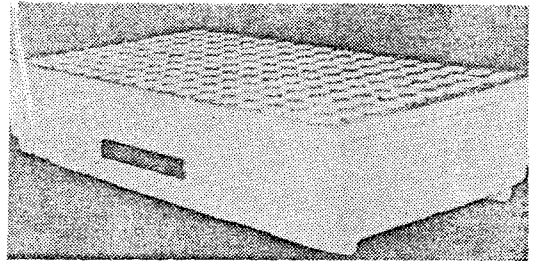
바) 作業場의 設置, 小運搬容器, 作業臺等이 必要하다.

나. 容器的 種類

紙盆(paper pot)은 값이 比較的 싸고 量産하는데 便利하나 播種用으로 適合하다. 土炭製 지피포트는 土製盆이나 포리포트보다 通氣通水性이 좋다. 지피포트에 苗木을 심고 灌水와 乾燥를 되풀이하면 水分이 充分할때는 뿌리가 포트 壁을 통하여 밖으로 나오고, 乾燥하면 겉으로 나온 뿌리가 枯死하며 內側의 뿌리는 여러 갈래로 갈라져 많은 뿌리가 形成된다. 이와같이 灌水와 乾燥를 反復하면 根球(root-ball)가 形成된다. 이때 苗木의 地上部와 地下部의 比는 普通苗는 10; 2~3이나 포트苗는 10; 5~10이 된다. 이와같은 포트苗를 環境이 좋은 林地에 심으면 植栽當年



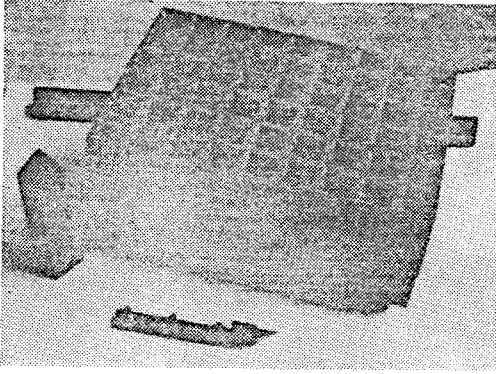
紙盆(paper pot)과 淸라스틱製 트레이



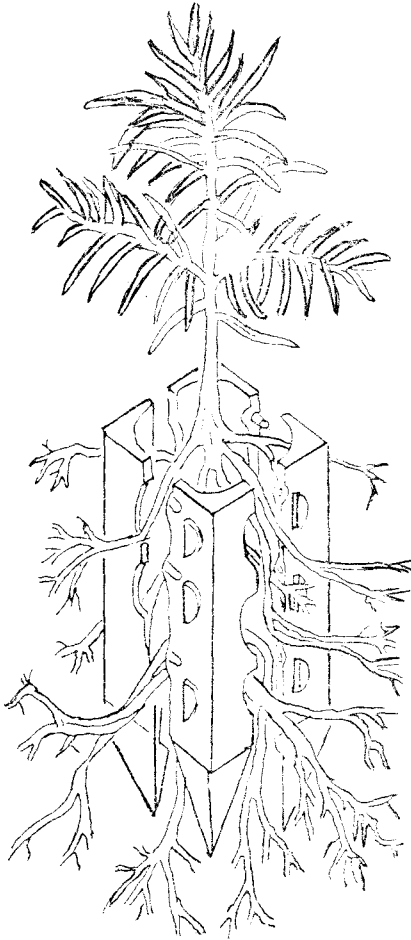
美國에서 開發使用하는 스티로블록(Styroblock)(160孔)

부터 삼나무는 25~30cm로 자라고 다음해에는 生長이 매우 좋아지게 된다. 따라서 容器養苗한 苗木의 山出苗 規格은 苗長으로 할 것이 아니라 根球形成狀態, 苗木뿌리의 旺盛如否를 가지고 判斷하여야 할 것이다.

니술라(Nisula)는 주로 핀란드等地에서 많이 實用化되고 있는 것으로 마치 제리를 말아놓은 것과 같이 만드는 것으로 기계화되어야 작업이 간단하며 人力으로 만드는 데는 품이 많이 들고 規格이 一定하지 못하다. 氣候와 立地條件이 좋은 곳에서는 淸라스틱 또는 金屬製 튜브(tube)에 養苗하여 案內棒으로 簡單하게 植栽하는 方法도 利用되고 있다. 그밖에도 비닐포트, 포리포트, 스티로블록(stylobloc), 멀티포트(multipot)等 各種各樣의 容器들이 開發되고 있으며 페이퍼포트나 지피포트는 1回使用으로 끝나는데反



캐나다에서 사용한 細立式彈丸型 고무製盆



林木이 生長함에 따라, 그 힘으로 뿌리가 밖으로 자라 나온다.

하여 이들은 再使用이 可能하고 取扱이 보다 簡

便하다는 利點이 있다.

다. 床土의 調製

容器養苗에 있어 特히 잘되어야 하는 것은 床土의 選擇과 調製이다. 圃場과는 달리 주어진 環境內에서 制限이 많기 때문에 床土를 잘 만들어야 하는 것이다. 床土로서 쓰이는 培養土로서는 흙, 모래, 土炭, 腐葉土, 그밖의 特殊鑛物質을 들 수 있다.

흙과 모래는 必須基本物質이며 土炭은 保水力이 좋고 約 1%의 窒素를 含有하고 있으나 磷酸이나 加里의 含量은 적다. 버미큐라이트(vermiculite)를 使用하기도 하는데 이것은 雲母質鑛物로서 化學的으로는 마그네슘, 알루미늄, 鐵等을 含有하는 珪酸質物質로서 매우 가볍고 中性이며 保水力이 大端히 높다. 퍼어라이트(perlite)는 火山의 熔岩地帶에서 캐낸 灰白色物質로서 採鑛後粉粹하고 이것을 체로 쳐서 高温處理하면 含有水分이 蒸發하여 海綿狀이 된다. 매우 가볍고 殺菌된 것이다. 最近에는 樹皮를 粉粹하여 使用하기도 하며 이것도 通氣性은 매우 좋다.

以上과 같은 것들中에서 床土로서 理想的인條件은 ① 通氣性이 좋고 排水가 잘 될것 ② 養料가 골고루 잘 配合되어 있어 生育에 支障을 주지 않고 ③ 有害한 微生物이나 有毒物質이 없고 ④ 가벼워야 한다.

床土材料의 調製比

例① 幼苗나 發根한 挿穗를 容器에 植栽할때

모래 : 1~2

壤土 : 1

腐葉土나 土炭 : 1

② 一般養苗用

모래 : 1

壤土 : 2

堆肥 : 0.5

腐葉土나 土炭 : 1

③ 美國의 機械化된 포리포트用床土

土炭 : 1

버미큐라이트 : 1

④ 日本의 삼나무養苗床土

1年前에 林內의 腐植土를 準備해 두는것이 좋

고 大量으로 養苗할때는 腐植土만을 使用할수 없기 때문에 普通苗圃地 周邊의 床土를 쓴다. 可能한 限腐植質이 豊富하고 保水力이 좋은 壤土 50%, 土炭 30%, 川砂 10%, 堆肥 10%를 容積

比率로 準備하여 一年前에 混合하여 쌓아 두었다가 容器에 移植하기 前에 흙덩이를 부수고 基肥와 잘 混合하여 使用한다. 容器에 使用할 흙 1m³은 8cm포트일때 約 4,000個分이된다. 흙은

容器的 配列과 用土量 (日本의 例)

規 格	m ² 當配列數		盆植/m ²	容器 1,000個當의 床土量	床土所要量/m ²
	普 通	密 生			
8×8cm	135個	180個	4,000個	250l	30—36l
10×8	105	120	3,300	333	35—40
5×5 (12個)	384 (32打)		20,000 (1,600打)	50	19

먼저 6~8mm체에 쳐서 除草劑, 殺菌劑, 殺虫劑等과 잘 섞는다. 이때는 普通圃地 1m²에 施用할 量의 5倍를 1m³의 흙에 混入하는 것이 標準이다. 肥料로서는 充分한 堆肥와 섞는것이 重要하고 化學肥料를 使用할때는 적어도 1個月以前에 混合해 두는 것이 安全하고 그물은 圃地에서 使用되는 量의 3~4倍를 1m³에 施用한다.

라. 土壤消毒

土壤內에는 線虫, 病菌의 孢子, 雜草種子, 害虫 등이 많으며, 播種床에서는 立枯病이 發生하기 쉽다. 그러므로 床土나 調製된 培養土는 使用하기 前에 加熱消毒하거나 호르마린, 메칠브로마이드 또는 베이팜 등의 化學藥劑로 消毒한다.

腐葉이나 堆肥가 많이 섞여 있는 흙을 加熱하면 有機物質이 빨리 썩어 有害한 化合物이 생기게 되므로 加熱消毒한 有機質床土는 곧 使用할 수 없기 때문에 3~6週間 기다렸다가 쓰거나 有害物質을 畧로 抽出한 後에 利用하도록 한다.

다. 播 種

準備된 培養土를 포트에 9割程度가 되도록 담은 後 種子를 뿌리고 그위에다시 培養土를 0.5cm 程度로 覆土한다. 播種한 後에는 고온 물줄기의 물뿌리개로 충분히 물을 주고 씨른 짚이나 이끼로 덮어준다.

바. 鉢 植

容器的 1/3程度로 흙을 채우고 미리 準備하여

斷根해 놓은 苗木을넣고 뿌리 周圍를 흙으로 채운다. 포트를 가볍게 두드려서 흙이 팔고루 채워지도록 한다. 鉢植用 苗木은 삼나무 13~14cm 徑 15~16cm 程度의 것이 좋다. 移植이 끝나면 고온 물줄기의 물뿌리개로 충분히 물을 주고 흙이 포트 가장자리로부터 5mm假量 떨어지는 것이 좋다. 作業이 끝나면 灌水하기 便利하고 通風이 잘되는 곳에 運搬하여 管理가 便利하도록 整列하여 놓는다.

사. 灌 水

容器養苗에 있어 가장 重要한 것의 하나가 灌水方法이다. 너무 많이 주어도 안되고 너무 적어도 안된다. 비닐포트의 境遇는 밑에도 비닐을 깔고 盆 밑으로부터 물을 供給하는 것이 좋다. 移植直後는 해가림이 必要한 것은 設置해 주고 降雨日을 除外하고는 每日 1~2回 灌水하고 그 後부터는 乾燥狀態를 보아 一定間隙으로 灌水한다.

아. 追 肥

化成肥料를 8cm포트의 境遇 1個當 0.2g 程度를 3週後 1回 追肥한다. 그리고나서도 苗木의 生長經過를 보아 必要하면 1m²當 5g의 比率로 2週에 1回程度 山出하기까지 2~3回 追肥한다. 床土가 좋아도 容器內에 植栽해두면 成長이 繼續됨에 따라 養料가 不足하게 됨으로 礦物質肥料와 特히 窒素質肥料를 追肥할 必要가 있다.

자. 山出苗

容器에 심고난後 2~3個月이 經過하면 容器內에는 새뿌리가 많이 나오고 자라게 된다. 容器內에서 너무 徒長하지 않도록 管理한다. 灌水를 너무 많이 하여 주면 뿌리가 희고 弱해지므로 山出하기 前에는 灌水를 적게 하고 苗木을 硬化시키는 것이 좋다.

차. 外國의 容器養苗事例

日本の 容器造林推移 (國有林)

年度	區分	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
面積	ha	3	47	102	331	871	1,678	2,313	2,451	2,751	2,123	1,918
本數	千本	9	129	318	751	2,256	4,251	6,052	6,308	7,765	6,173	5,707

容器苗의 生産數量・金額實績

區分	年度	數量 (千本)			金額(千圓)
		當年度	据置	計	
	1972	—	—	10,795	63,857
	1973	8,660	2,469	11,129	79,161
	1974	7,384	2,107	9,491	80,210
	1975	6,022	959	6,981	81,123
	1976	4,869	895	5,764	72,920

삼나무, 편백의 포트養苗體系

(1) 鉢植用苗木의 養苗

1年次春期: 品種選擇, 播種 m² 當 200~300 本殘存

2年次春夏: 秋: 斷根 4~5回, 苗長20~25cm, 短根 7~8cm 健苗養成

(2) 포트準備

通氣通水性이 좋은 지피포트 또는 비닐포트 直徑上 8cm, 下 6cm, 高 8cm

(3) 床土

適氣通水性이 좋은 腐殖土(普通밭의 表層土에 堆肥等을 互層하여 1年前에 調製된 成熟土를 100°C 高温處理한것 포트 1個當 300g 所要되며 1m³이면 3,400~4,000個養苗(床土의 調製方法如何가 根球形成에 큰 影響을

1) 日本

1965年頃 지피포트가 導入되어 比較的 高緯度 地方으로 寒冷地氣候로 苦惱하는 帶廣營林局에서 苗木의 枯死防止를 目的으로 使用하였으며, 其後 이곳을 中心으로 北海道內 및 內陸地의 國有林에서 急進的으로 使用하기에 이르렀다. 日本에서의 近10餘年間的 國有林에서의 포트養苗와 造林推移는 다음表에서 보는바와 같다.

준다)

(4) 鉢植

大量일때는 1秒間에 11cm 移動하는 벨트콘베어를 使用하여 移植, 1日 1人 1,000個 (臺上作業時엔 1日 1人 300~500個)

(5) 養苗床

幅을 1.0~1.1m로, 長이는 地形에 따라 定한다. 지피포트는 나무箱子를 만들어 配列하고, 비닐포트는 비닐을 床 밑에 깔고, 모래를 깔고 配列(이때 너무 過濕하지 않게 若干 傾斜지게하여 必要할때 排水가 잘 되도록 함) 1m²에 100個를 配列, 너무 密着시키거나 띄워놓아도 좋지 않음.

(6) 第1回灌水

充分하게 준다. 한번 주고나서 다시 充分히 鉢中心部까지 스며들도록 灌水한다.

(7) 灌 水

나무 乾燥하지 않고 過濕하지 않도록 灌水한다. 大量養苗時에는 스피링크라 施設을 한다.

(8) 追 肥

追肥의 必要性이 생기면 1m²當 5g을 山出하기까지 2~3回 追肥한다.

(9) 山出苗

樹勢가 弱한것, 뿌리가 썩은것은 山出할 수 없다. 移植後 3~4個月後면 50本 以上の 側根이 생긴다. 山出苗는 1本當의 重量이 300g TR率이 1.5 内外가 된다.

日本에서는 國有林뿐만이 아니고 北海道地方에서와 같은 境遇는 落葉松, 잣나무, 가문비나무 造林에 좋은 成果를 올리고 있으며 特히 自然條件이 나쁜 東北海道地方에서 利用하면 成果가 클것으로 보고 있다. 소나무와 같이 不定根이 잘 나지 않는 것도 포트養苗하면 荒廢地造林用으로 使用될 수 있을 것으로 보고 있다. 또한 日本의 東北地方의 太平洋側에서 每年봄 일찍된 現象으로 異常乾燥가 繼續되기 때문에 造林에 支障을 주는 일이 많은데 盛岡市の 金澤氏는 前年度에 養苗한 포트묘를 越冬시켜 봄에 造林하여 完全成功하였다고 한다. 이밖에도 寒冷地帶에서 伐採跡地 再造林時에 포트育苗하여 健全묘를 만들어 抵抗力을 길러 造林하면 惡條件에 견디는데 有利하다고 하였다.

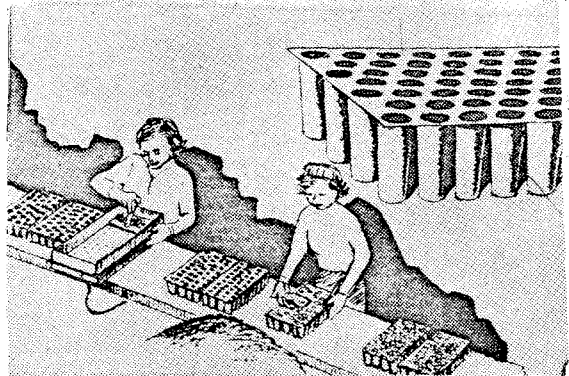
2) 北 歐

이 地方에서는 氣候條件等으로 因하여 일찍부터 容器育苗가 盛行하고 있다. 스웨덴, 핀란드, 노르웨이의 苗木生産은 年間 7億萬本을 超過하고 있다. 그리고 現在의趨勢로보아 스웨덴의 苗木生産은 現在의 2倍가 될것으로 展望하고 있다.

北歐의 年間苗木生産(單位: 100萬本)

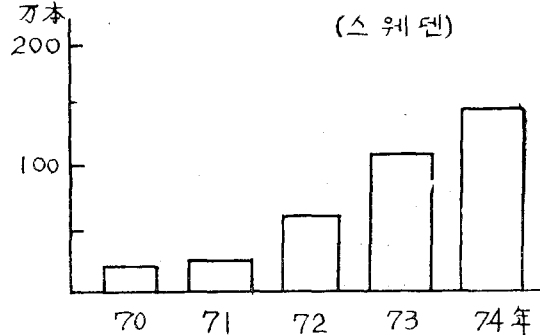
國別	스웨덴	핀란드	노르웨이	計
裸 宿 苗	220	165	100	485
容器育成苗	150	75	—	225
計	370	240	100	710
容器育成苗의 比(%)	40	30	0	31

스웨덴의 境遇는 裸根(bare-root)묘의 生産은 年間 2億本程度로 머물러 있고 容器育成묘의 生産은 漸次 增加될 것으로 보이나 完全 代替되지는 않은 것이다. 容器育成묘에 쓰이는 포트材料로서는 紙盆(paper-pot)이 가장 많고 스웨덴에서는 多孔盆(multipot)을 많이 使用하며 이것은 m²當 800本程度 養苗할 수 있어 比較的 小苗生



스웨덴 等地에서 使用되는 多孔盆(multipot)盆植作業過程, 養苗作業에서부터 運搬, 植栽作業에 이르기까지 完全機械化되고 있다.

年次別容器育成苗木生産實績



容器種類別使用現況 (1974)(單位: 100萬個)

區分	國別	스웨덴	핀란드	計
紙 盆	Paper pot	115	60	175
멀 티 포트	Multipot	35	—	35
니 술 라	Nisula	—	10	10
土 炭 盆	Peat pot	—	5	5
計		150	75	225

産에 適合하다. 핀란드에서는 니슈라(Nisula)라고 하여 제리를 말아 놓은 것과 같은 模様の 플라스틱 容器를 移植用으로 使用하여 왔으나 그다지 廣範圍하게 利用되지는 않고 있다. 이밖에 지피포트와 같은 土盆炭(peat pot)이 使用되고 있다. 이와같이 北歐에서는 養苗와 造林事業의 省力化를 爲하여 容器育苗技術이 많이 進展實用化되고 있는 것이다.

3) 美 國

美國 東南部地域에서는 造林時期的 擴大, 活着困難樹種의 造林 그리고 療惡地造林을 目的으로 近年에와서 74年度에는 1億 5千萬本の 容器育成苗가 使用되고 있다. 이와같이 美國의 東部와 南部地方에서 容器育苗를 施行하고 있는 理由를 다음과 같이 들고 있다.

- ① 大王松, 黑胡桃, 상수리, 유카리같은 活着 低調樹種의 活着率增進
- ② 造林適期에 勞動力供給의 制限을 造林時期的 擴大로 解消하고, 特히 立地條件이 不良한 立地에 對한 造林에 利用

美國東南部地方의 容器苗生産 (1975)

單位：千本

生 産 機 關	樹 種	容器種類	75生産計劃	生産容量
후로리다 山林局	유카리	plug	400	750
北캐로라이나 山林局	大王松	"	500	3,500
Plant-a-plug	테다소나무	"	560	720
조지아-패시픽	"	"	200	400
美山林局, 地域 8	테다소나무大王松, 스라	紙 盆	500	1,750
마스타-그로워	슈소나무 註文에 依함	"		10,000

한편 美國의 中北部의 록키山脈地帶와 平原地帶에서도 在來式 養苗法으로서는 成功하기 困難하거나 成績이 低調한 곳에서 이 容器育苗는 注目を 끌고 있다고 한다.

2. 移植作業의 省略

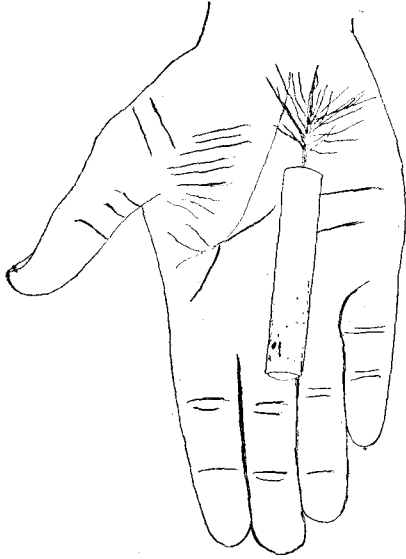
將次的 養苗施業에 있어서도 언제 到來할지도 모르는 勞力不足에 對處하여야 할 것은 매우 重要한 課題이다. 養苗事業을 包含하는 造林關係의 모든 作業은 農事의 耕種法과 比較할때 10數

- ③ 養苗期間을 短縮시키고 枯死 또는 被害苗木을 即刻 補植
- ④ 苗木需要의 不規則的인 變動을 容易하게 調節
- ⑤ 養苗와 造林作業을 機械化
- ⑥ 施肥가 簡便하고 植物體에 有効
- ⑦ L字나 J字型 植栽가 되지 않는다는 등이다.

美國南部地方에서 容器育苗에 使用되는 施設은 冷暖房, 自動灌水, 濕度調節, 光度調節 등으로 山出할때까지의 養苗期間은 7~24週間으로 樹種과 目的에 따라 差異가 많으나 大概是 10~12週만에 山出하게 된다. 容器育苗의 短點으로 제일 큰 比重을 차지하는 것은 養苗費用의 過多이므로 施設大型化로서 多少 減縮시킬수 있다. 機械化되더라도 現在로서는 容器代, 床土調製費管理 및 運送費때문에 1-0 裸根苗生産費보다도 生産費가 많이 所要되므로, 完全機械化시키고 特히 造林費를 節減하도록 體系化 시켜야 한다. 어떤 種類의 容器는 植栽費用을 普通裸根苗를 植栽할때보다도 1/2-1/4로 節減할수 있기 때문이다.

年前以來로 舊態依然한 傾向을 免하지 못하고 있다. 그 具體的인 實例로서 現在使用되고있는 道具는 農事用 호미와 삽이 主道具가 되고있는 實情이며, 多少 改良되었다 하더라도 使用되는 資材가 달라지고 開發된 機械를 人力代身 使用하고 있을뿐 根本的인 새로운 作業體系 같은 것을 再考하는 일이란 等閑視되고 있는 傾向이다. 例를들어 養苗라 하더라도 播種, 移植(床替), 2回 移植의 順序로 3年生苗木을 山出對象으로 하여 生産하고 있고 其以外的 것은 規格外的 것으로 取扱한다. 그러므로 省略이라 하더라도 作業體

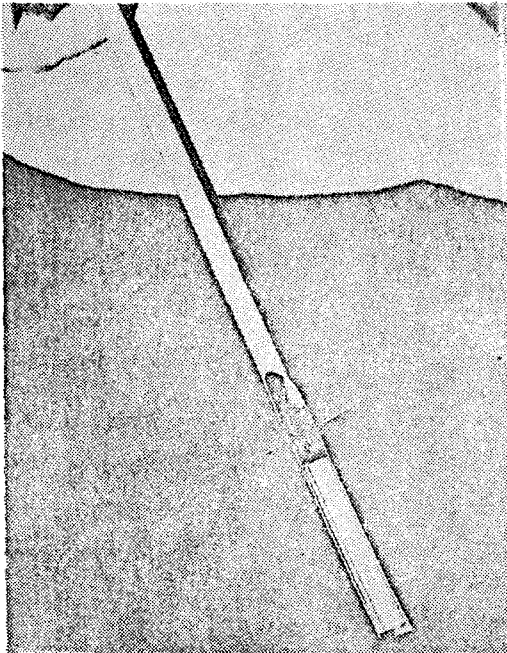
系 그 自體를 變更하려는 生覺은 적었다는 것이다.



英國에서는 콘돌타소나무를 튜브에 길러 造林한다.

斷根作業을 操作함으로써 移植作業과 같은 效果를 얻을수 있다는 事實은 이미 오래前에 報告된바 있다. 一般的으로 移植作業의 目的은 細根을 많게 하는 것으로 細根이 많으면 活着과 生長이 좋아진다. 그러나 細根이 많아야 한다는것은 苗圃에서 苗木을 기르는데는 必要한 條件일지는 모르지만 植栽條件으로서의 斷根作業程度로 必要한 細根이 나오기 때문에 "그다지 細根이 지나칠 程度로 많지 않아도 되는 것이다. 그렇다면 移植作業을 하지 않으면 안되는 理由는 耕耘施肥와 不良淘汰問題로 集約된다. 그러나 耕耘施肥도 어느程度 斷根과 追肥로서 解決될 수 있고, 처음부터 必要로하는 堆肥를 줌으로써 效果를 거둘수 있게 된다. 不良苗木의 淘汰도 속음이나 優良母樹指定과 不良種子의 選別로서 廢棄苗木을 줄일 수 있다.

다만 苗木의 크기는 移植할때 掘取한 苗木을 大, 中, 小로 區分하여 크기가 一定한 것을 移植하기 때문에 移植作業을 되풀이함으로써 어느 程度 均一하게 할 수 있다. 삼나무의 境遇는 移植後 2年만에 掘取하여 山出하게 되고 1次移植直後에는 山出苗生産計劃判斷이 可能하게 된다. 그러나 이러한것때문에 번거로운 移植作業을 반드시 거쳐야 되는 것은 아니고 全面的으로 無移植苗木을 生産하는 方案도 檢討되어야 할 것이다.



튜브育苗된 苗木을 植栽하는 機具

가. 斷 根

斷根作業을 實施하는 目的은 ① 窒素와 水分吸收를 中止시키고 徒長을 防止하며 充實한 苗木이 되어 寒害에 強하고 ② 成長을 抑制함으로써 希望하는 規格이 되게 하고 ③ 直根을 切斷하여 側根發達을 促進시키고 ④ 掘取時 有効根系가 많게하여 山出後 活着率을 높이게 하기 爲함이다. 斷根하는 時期는 그 地方의 氣候나 苗木의 生長狀態等에 따를 것이나. 日本에서는 8月下旬부터 9月下旬이 適期라고 한다.

斷根하는 道具는 人力일 때는 斷根鋏, 斷根鉋等을 使用하고 機械를 利用할때는 트럭타에 斷根機를 附着시켜 牽引하는 등 여러가지 機具가

開發되고 있다.

나. 無移植苗養成의 實態

日本에서는 最近 無移植苗를 養成하려는 試圖가 여러곳에서 이루어지고 있으며, 前橋營林局에서는 數年前부터 소나무는 全面的으로 無移植 2年生苗木을 山出하고 있고 삼나무 편백에서도 實用可能性을 보이고 있다.

1) 삼나무

日本前橋局富岡署에서는 1964년부터 삼나무의 無移植苗木養成試驗을 始作한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

- ① 삼나무無移植苗木의 養成은 可能하다.
- ② 播種時는 普通養苗時보다 多少 늦어도된다.
(이곳에서는 5月上·中旬)
- ③ 殘存本數는 적을수록 좋으나 養苗費를 考慮할때 60~70本/m² 이 좋았다.
- ④ 施肥量은 有機質을 主로하여 2年分의 것을 施肥하여 두어야 한다.
- ⑤ 第1年, 第2年次 共히 8月下旬—9月中旬에 斷根을 實施하였다.

한편, 삼나무의 根系는 移植을 하지 않더라도 어느程度 細根이 發達하였다.

편백無移植苗의 育苗成積

區 分	m ² 當 殘存本數	幹 長 cm	苗 重 g	根元徑 mm	枝 張 cm	HD率 %	得苗率 %	山出率 %
無移植苗	46	45.0	77.1	6.5	22.1	70	100	88.0
1回移植(大苗)	40	42.0	56.9	5.8	20.1		90	50.0
2回移植	33	48.5	107.5	7.2	26.5	67	100	88.7

無移植苗는 移植苗木과 달리 成長休止期가 없기 때문에 大苗를 얻을 수 있다. 移植하면 苗木에 傷處를 주게 되나 無移植苗는 被害가 없다. 또 가지가 잘 퍼져 形態가 좋다. 뿌리의 形態를 보면 굵은 가지가 있고 거기에 細根이 適當히附着되어 있다. 편백을 移植하면 特히 鳥脚根 또는 團子根으로 되는 수가 많으나 無移植苗에서는 이런것들이 적다. 또 無移植苗는 作業工程이 省力될뿐 아니라 養苗期間이 1年 短縮되므로 結局 苗木生産費는 2回移植할때의 生産費의 37% 減 可能하다는 것이며, 또한 得苗率과 山出率도 좋았다는 것이다. 그러나 無移植苗의 短點으로

無移植苗木養成을 爲한 施肥設計

種 類	m ² 當施肥量 g	備 考
堆 肥	7,000.00	肥料成分計算外
厩 肥	1,000.00	"
油 粕	200.00	
魚 粕	100.00	
鷄 糞	200.00	
硫 安	10.00	追肥로 5g
尿 素	7.63	" 3g
過 石	14.68	
熔 磷	10.00	
鹽化加里	9.41	
固型肥料	100.00	
成 分 計		
N	P	K
33.49	23.73	12.70

2) 편 백

편백은 一般的으로 2回移植하여 3年生苗木을 山出하고 있었으나 最近에 와서는 1回移植 1回 据置한 3年生苗木이 더 좋은 것으로 알려지고 있어 育苗法이 變하고 있다. 그러나 이것보다도 進一步한 無移植 2年生苗木도 充分히 山出할수 있다는 實驗結果이다.

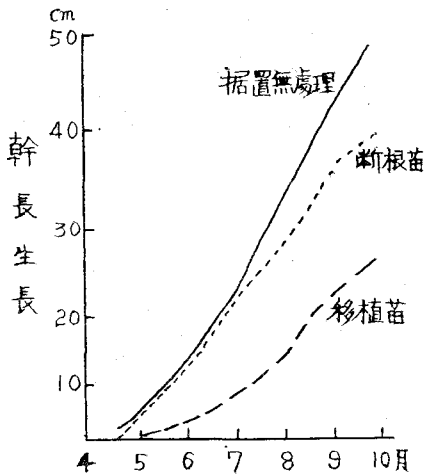
서는 直根을 짜를 수는 있지만 側根을 짜를 수 없기 때문에 뿌리가 서로 엉켜 掘取하는데 注意를 要하나 橫根斷切機等を 開發하여야 할 것이다

3) 落葉松

落葉松의 境遇는 삼나무, 편백에서와 그 方法이나 目的은 비슷하지만 特히 落葉松은 林木의 伐採價格이 이들보다도 安價이기 때문에 苗木生産費부터 낮추기 爲하여 試圖하였으며 그 成果는 그림에서 보여주는 바와 같다.

4) 其他 育苗方法

이밖에도 삼나무의 境遇 現在는 2年生으로 山出하는 일이 많아 滿 2年生으로서 좋은 苗木을



落葉松無移植苗의 生長經過

生産하기 爲하여 無移植과 一般移植의 切衷式을 生覺할 수 있다. 그 方法으로서는 ① 播種을 可及的 빨리하고 ② 一般育苗法으로 養苗하여 8月上旬에 m^2 當 350本 殘存시켰다가 ③ 9月下旬에 氣候가 따뜻한 地方에서는 移植을 한다. 苗木의 크기에 따라 m^2 當 30~42本을 移植하여 越冬시킨後 이듬해 그대로 育苗管理한다. 이렇게 하면 봄에 苗圃作業이 集中되는 것을 勞動力을 分散시킬 수 있으며 또 봄에 移植한것보다도 根系發達이 좋아진다. 이와같은 育苗方法은 移植을 이미 半年前에 한것과 같은 結果가 되어 掘置期間이 半年延長 되는 셈이 되므로 生育이 좋아지고

특히 뿌리가 四方으로 잘 뻗는 2年生 優良山出苗의 生産이 可能하나 겨울에 寒害를 입을 憂慮가 있는 곳에서는 實行할 수 없다.

또한 方法으로는 前과 같은 方法으로 養苗되 가을에 斷根을 해주고 그苗木은 숙아내어 移植하고 나머지는 그대로 掘置해두는 方法도있다.

그밖에도 1回移植한 1年生山出苗를 育成하기 爲하여서는 播種을 비닐하우스內에서 2월에 實施하여 3月下旬—4月上旬에 비닐을 除去하고 一般管理를 하다가 7月中旬에 移植하여 生長後期에가서는 抵抗性을 길러 1年生山出苗를 生産한다. 이 方法은 容器育苗와 잘 組合하여 集約管理를 實施하면 相當히 좋은 方法으로 歐美各地에서는 이미 實用하고 있는 것이다. 이와같이 우리들의 養苗施業方法도 이제부터는 使用되는 機械, 器具, 道具, 資材等을 實情에 맞도록 開發함과 同時에 樹種別 特性을 考慮한 養苗體系가 하루빨리 樹立되도록 努力하여야 할 것이다. 造林事業의 成否는 健苗生産을 基礎로 하기 때문이다.

養苗技術의 向上은 時間과 努力의 節減으로부터 始作하여 早期綠化에 重要한 役割을 하게 된다 在來式農事用 호미나 삽만을 依存하는 養苗作業에서 하루 바삐 脫皮하는 簡便 養苗體系도 根本的으로 改善하는 方案이 模索되어야 할 것이다.