

最近外國養苗實態論考

圓光大學校 林學科 教授 任 慶 彬

序 :

林木種子와 樹苗養成에 관한 外國의 內容과 경향을 요약하기란 쉽지 않을 것이나 이곳에서는 1985年 8月 미국 알라바마주에서 開催되었던 IUFRO의 「養苗技術」(Nursery operations) 심포지움의 論文集을 참고해서 몇가지技術에 焦點을 맞추어 論議하고자 한다.

1. 松類種자의 採取時期

우량한 形質을 갖추고 있는 나무는 소나무類의 경우 맺는 球果의 量이 大體로 적고 따라서 얻을 수 있는 種자의 量이 적다. 그래서 種자의 生活力을 損傷시키지 않도록 採取한다는 데 研究를 하고 있다. 미국에서는 松類의 양묘량이 많은데 例로 테에다소나무(Pinus taeda L.), 스타트시소나무(Pinus elliotii Eugelm), 大王松(長葉松 Pinus palustris mill), 短葉松(에키나타 소나무 Pinus echinata mill) 등 南部地方 松類가 있고 banksiana(Lamb.), 레지노사소나무(Pinus resinosa Ait.) 스트로브소나무(Pinus strobus L.) 리기다소나무(Pinus rigida mill.), 버지니아소나무(Pinus virginiana mill.) 등의 東北部地方 松類가 있고 몬티콜라 잣나무(Pinus monticola Dougl.), 람버티아나잣나무(Pinus lambertiana Dougl.), 롯데솔소나무(Pinus contorta var. latifolia Engelm.), 폰데로사소나무(Pinus ponderosa Laws.) 등의 西部地方의 松類가 있다.

이곳에 든 소나무類는 모두 程度에 差異는 있으나 經濟的 主要성을 지니고 있고 그중에서도

많이 造林되고 있는 것은 東南部地方에 나는 것들이다.

그래서 이곳에서도 그러한 松類를 대상으로 하여 論議를 하고자 한다.

조사연구된 結果에 따르면 球果의 採集時期와 그리고 그 處理時期는 抽出된 種자의 發芽勢에 相關이 깊다는 것이다. 그리고 種자의 成熟期와 球果의 成熟期에는 差異가 있고 가령 長葉松과 스타트시소나무의 경우 種자의 成熟은 球果의 成熟에 時間的으로 앞선다는 것이다. 테에다소나무의 경우도 마찬가지인데 球果가 正常的으로 開口될때 種자의 生活力이 높다. Barnett(1976)와 Wclmore(1975)에 依하면 未熟하다고 생각되는 球果를 미리 採集해서 處理하기 前에 저장하는 과정을 거치므로서 種子取得量의 增加와 發芽力의 向上에 도움을 줄 수 있다고 했다. 우리는 일찌기 教科書의인 知識이지만 松類種자의 成熟期의 判斷基準으로서 球果의 比重을 測定한다는 方便을 알고 있다.

그러면 얼마만한 球果貯藏期間이 合理的인가 하는 것인데 3 내지 5주간이 알맞다고 하니 생각컨데 빠른시기 즉 未熟하다고 짐작되는 때에 球果를 채집하는 셈이 된다. 이때에는 種에 따라 差異가 있는데 長葉松(大王松)은 너무 일찌기 따는것은 좋지 못하다고 한다. 그러나 長葉松에 있어서도 球果를 成熟할때 따서 3~5주간 저장했다가 種子를 抽出하는 것은 種子의 活力에 손상을 주지 않으면서 種子取得量을 增加시킬 수 있다고 했다.

이러한 그들의 研究內容은 우리들이 무언가 暗示를 얻을 수 있고 作業假說을 세울수 있다고

도 생각된다. 즉 소나무, 海松 등의 球果는 成熟하게 되면 自然的으로 開裂이 되어 種子를 飛散시키는데 잘못하면 採種을 時期的으로 失敗할 可能性이 있다. 따라서 未熟球果를 따서 그것을 人工的으로 後熟을 시킬때 種子의 活力을 오히려 向上시킬 수 있고또 種子收得量도 增加시킬 수 있다면 이것은 採種技術에 曙光을 초래할 수 있다는 것이된다. 이 方面의 研究가 注目을 받을 수 있다. 다만 未熟球果를 따서 處理以前에 어떤 狀況으로 두느냐하는 것이 問題가 될 것이다.

2. 種子抽出과 貯藏

우리나라에 있어서는 아직 松類球果를 人工熟로 처리하는 일은 없는 것으로 알고 있다. 外國에서는 爐乾處理를 실시하고 있다. 美國과 노르웨이 같은 나라는 大規模의 工場施設을 가지고 이러한 作業을 하고 있다. 이때 가장 重要한 處理因子는 溫度와 期間인데 種別로 差異가 있다. 가령 長葉松의 경우는 處理溫度가 46℃ 以上으로 되면 種子의 活力이 減少되고 35°~40℃가 알맞은 處理溫度 範圍이다.

抽出된 種子是 機械的으로 날개를 完全히 除去해야하는데 이때 種皮가 상처를 흔히 받고 이것이 種子損失의 원인이되는 일이 많다고 한다. 그러한 염려가 있을 때에는 種子를 다소 加濕시켜서 處理하고 종자날개가 除去된 뒤에는 다시 種子를 건조시키도록 하고 있다.

미국에 있어서는 現在 苗圃에 있어서는 파종은 機械로 하고 있고 기계파종은 種子를 일정간격으로 落下시키면서 前進하는 방식이기 때문에 種子에 날개가 붙어 있으면 이러한 기계파종에 지장을 주게 된다.

따라서 虛粒을 미리 除去시킬 것도 대단히 중요한 것이 機械播種은 虛粒을 가려낼 수 없기 때문이다. 虛粒이 混合되어 있으면 그만큼 苗圃地利用에 損失을 가져오게 되는 까닭이다 種子를 뿌리고 나서 슈구기 作業을 하지 않는 그네들의 作業體制를 생각하면 虛粒除去는 매우 重要한 作業過程으로 된다.

虛粒除去는 機械裝置로서 作業이 쉽게 이루어 질 수 있지만 種子가 小量일 경우에는 浸漬法으로서 浮上하는 虛粒과 浸下하는 充實種을 選別하기도 한다. 테에다소나무의 種子是 浸漬法으로서 거의 充分하나 스랏시소나무의 경우는 量과 에틸알콜을 1 : 1로 混合시킨液을 사용하기도 하는데 注意할 것은 알콜로 選別할때에는 되도록 播種直前에 하는 것이 좋다. 만일 알콜을 넣은 液으로 選別하고 그뒤 種子를 長期間 저장하게 된다면 種子活力을 減少시키는 原因이 된다고 한다.

핀란드같은 나라에 있어서는 유럽 赤松의 種子가 10年정도의 週期를 두고 結實을 하는 까닭에 種子貯藏이란 것이 必須作業으로 되고 있다. 이것은 우리나라에 있어 落葉松의 種子를 結實年度에 따서 몇해 貯藏하면서 養苗에 充當시키고 있는 예에 견줄 수 있다. 이곳의 松類의 경우 種子를 저장할때에는 含水率을 10% 以下로 해서 密封저장할 것이 권장되고 있다.

種子の 含水率이 10%以上일때라도 貯藏溫度 氷點以下이면 數年間은 種子活力이 그대로 유지될 수 있지만 되도록이면 10%이하의 含水率으로 할 것이 주요하다고 한다. Barnett에 依하면 이와 같이하면 松類의 種子の 活力은 40年間 維持된다고 한다. 핀란드의 경우는 10年間의 貯藏은 種子活力에 異常을 招來하지 않고 있다.

3. 種子 發芽休眠性문제

우리나라에 있어서는 赤松, 海松, 리기다소나무 등의 種子是 發芽休眠性 때문에 養苗에 지장을 가져왔다는 말을 거의 들어 보지 못했다. 말하자면 發芽休眠性은 문제가 되지 않고 있다는 것으로 된다. 그러나 스트로브잣나무, 잣나무, 松에 있어서는 休眠性이 문제가 되고 있다. 그래서 잣나무의 경우는 採種后 가을에 파종하거나 아니면 露天埋藏했다가 다음해 봄에 파종하고 있다.

미국에 있어서 가령 테에다소나무의 種子是 發芽休眠을 가지고 있고 이러한 種子도 露天埋藏의 形式으로 發芽促進이 可能하다. 그런데 미

국에서는 露天埋藏 대신에 冷濕積 處理를 한다. 冷濕積 處理의 내용은 露天埋藏의 그것에 類似한 것으로 볼 수 있다.

種子를 吸水시켜 약 30日間 冷溫으로 처리하고 그뒤 種子를 뿌리고 있다. 처리기간도 種에 따라 多少 다르다. 테에다 소나무의 경우는 10℃가 알맞으나 잘못해서 파종시기 以前에 發芽하는 일을 防止하기 위해서는 10℃보다 낮은 온도 가령 5℃의 冷溫 處理가 오히려 安全할 수도 있다고 한다.

秀型木이 選拔되고 採種園(Seed orchard)이 開設되어서 優良種子가 生産되고 있고 이러한 種子의 優格은 비싼편이다. 그래서 種子取扱에 는 신중을 기하고 있다. 發芽促進을 위한 冷濕 處理(Prechilling treatment)에 있어서도 最近에는 6℃以上으로 하면 種子活力の 減少를 가져온다는 것이 알려지고 있다.

冷濕 處理를 할때 種子의 含水率은 거의 100%의 상태로 하고 있다. 그러나 松類의 種類에 따라 發芽直前의 最適種子 含水率에는 差異가 있는데 가령 테에다소나무는 36%, 스타시소나무는 40% 그리고 長葉松은 55%로 밝혀지고 있다.

種子의 發芽休眠의 打破는 이러한 冷濕刺戟 處理로서 극복할 수 있으나 最近에는 이方面의 研究가 外國에서는 더욱 進行되고 있다. 發芽促進이 된 種子를 다시 若干 건조시켜서 冷藏하는 方法도 開發되고 있다. 이러한때에 發芽力의 減少 또는 發芽速度의 감소는 나타나지 않고 있다. 때로는 한번 冷濕 處理를 한 種子를 다시 完全 건조시키고 이것을 다시 冷濕 處理하는 소위 二重冷濕 處理(double stratification)도 效果가 있음이 밝혀지고 있다.

4. 苗床에서의 苗木密度 問題

우리도 優良苗木을 얻기 爲한 苗木의 適正生立密度라는것을 정하고 있다. 이러한 苗床에서의 苗木의 生立密度라는 것은 造林成果에 큰 영향을 미치는 것으로 말해지고 있다. 그런데 파종당시부터 適正密度로 해서 苗床에서의 疏구기 作業없이 그대로 最終生立密度로 가져가느냐 그

렇지 않으면 初期 파종당시에는 높은 밀도로 하고 그뒤 몇번의 疏구기 作業을 통해서 最終의 적정밀도로 유도해 나가느냐하는 것은 다른 意味를 가질 것으로 생각한다.

美國같은 나라에서는 처음부터 適正密度로 파종하고 그것으로 끝까지 이끌고 나간다. 이러한때의 苗木의 密度가 生産된 苗木의 形態의 差異와 山地에 植栽한 以後의 活着率과 生長에 미치는 差異가 調査되고 있다.

이곳에서는 테에다소나무苗木의 生立密度에 關한 研究結果를 紹介하겠는데 그 내용이 그대로 다른 松類樹種에게 適用될 수는 없을 것이지만 그러나 基本的으로 共通되는 點이 있을 것으로 생각된다.

1 平方미터당 苗木密度를 다르게 하였을때의 生産된 苗木의 品質의 差異가 다음 表值처럼 얻어지고 있다. 이 表值를 보면 苗床密度가 苗高(cm) 地上部重量(gr), 直徑指數(gr/cm) 根重量(gr), 그리고 T.R을에 統計的으로 매우 有意的인 差異를 招來하고 있다. 이러한 點은 우리들의 經驗에도 反映되고 있는 것으로 안다.

表值에 있어서 최종欄의 樹高(cm)라는 것은 苗木을 山地에 심고난뒤 3年째되는 해에 測定한 높이를 나타낸 것이다. 이것을 보면 苗圃에 있어서의 苗木의 밀도가 山地植栽成績에까지 큰 영향을 계속 미치고 있음을 알 수 있다. 높이자람뿐만아니라 根元部直徑成長에도 有意的인 影響을 미치고 있었다. 例로서 108本/m²의 경우는 平均根元部直徑이 5.7cm(山地植栽后 5年째의 成績)로 되었고 323本/m²의 경우는 4.9cm로 나타나고 있었다.

다음으로 重要的 것은 山地活着率에 대한 영향이다. 108本/m²의 경우는 5年째되는해의 活着率이 60%로 나타나고 323本/m²의 경우는 45%로 나타나고 있었다. 이에는 약15%라는 差異가 얻어지고 있는데 이러한 差異는 造林成果에 큰 영향을 미치는 것으로 보아야 한다. 植栽要領과 植栽地의 狀態 그리고 植栽할때 취한 作業內容은 同一하였는데에도 不拘하고 山地植栽后 時間의 경과에 따라 生殘率에 이러한 차이를 가져

表 1. 苗床의 苗木密度가 테에다소나무 苗木生産時의 品質에 미치는 效果.

生産密度	苗木高 (cm)	地上部重量 (gr)	直徑指數 (gr/cm)	根重量 (gr)	T-R率 (gr/gr)	樹高 (cm)
108	42.9a	38.4a	0.90a	13.1a	2.93f	170a
161	37.0b	26.0b	0.70ab	7.6b	3.42e	164b
215	35.6bc	21.2c	0.60bc	6.2bc	3.42e	165b
269	34.2bcd	20.0c	0.58bc	5.3cd	3.77bc	161c
323	34.3bcd	17.6cd	0.51c	5.0cd	3.52de	158c
377	31.9cd	15.6d	0.49cd	4.1de	3.80b	150d
431	29.2d	10.2e	0.35d	2.8ef	3.64cd	145e
484	23.0e	5.7f	0.25e	1.4f	4.07a	140f
r	-0.91	-0.94	-0.97	-0.88	+0.86	-0.97

(註) r는 相關係數를 나타내고 모든 r値는 $p=0.01$ 의 水準으로서 有意差가 있었다. 그리고 Duncan의 多重檢定에 依한 結果를 a, b, c, d 등으로 나타내었는데 같은 文字일 경우에는 그間に 差異가 없음을 말한다.

왔다는 점에 우리는 注目을 해야 할 것으로 생각한다. 植栽한 當年の 활착율에는 큰 差異가 없으나 時間(年數)이 가면 갈 수록 生殘率에 미치는 苗木生産密度의 影響은 크게 나타난다는 事實을 소홀하게 다룰 수 없다.

5. 斷根處理의 問題

苗木을 養成할때 苗床에서 斷根作業을 實施하는 效果에 대해서는 더 說明할 必要가 없을 것이나 이것을 어느 정도로 實施하고 있는지는 點은 생각될 수 있다. 圃地條件에 따라서 이러한 斷根作業을 잘 할 수도 있는가 하면 如意치 못한 곳도 있을 수 있다.

外國의 養苗技術로서는 거의 斷根處理는 하는 것으로 되어 있다. 斷根處理에도 두가지 方式이 있는데 하나는 기계의 칼날을 一定한 地中深度에 있어서 安靜된 狀態로 옮겨가면서 斷根하는 것이고(Under cutting) 다른 하나는 칼날을 振動시켜가면서 斷根하는 것인데(Wrenching) 後者는 땅의 通氣를 돕고 또 苗木의 어린 細根의 先端을 끊어 주어서 根系로 하여금 더 많은 細根發達을 할 수 있도록 해 주는 方法이다.

大體로 소나무類에 대해서 12~20cm 길이로 斷根해 주는데 이러한 作業은 苗木의 掘取作業

을 또한 容易하게 해주는 效果가 있다.

苗木을 掘取하고 나서 뿌리를 一定한 길이로 끊어 주는 것은 苗木의 生理로 보아서 대단히 不利하고 山地植栽後의 造林成果에도 不良한 效果를 초래하게 된다. 따라서 掘取된 苗木의 斷根이란 생각할 수 없다.

斷根作業은 年 1회 또는 2회로 실시하고 있다. 斷根을 하면 苗木体内的 炭水化物的 含量은 줄어 들지만 二次根發達은 더 有利하게 되어서 山地植栽活着率을 크게 向上시키게 된다. 斷根으로서 苗木의 크기는 無斷根苗木에 비해서 더 크게 되지는 않고 다만 生理的으로 더 充實하게 되어 活着을 돕는다는데 더 큰 比重이 있게 된다.

活着에 關해서 이곳에 참고로 첨가하고자 하는 說明이 있는데 그것은 種子產地 다시 말해서 테에다소나무의 生態品種의 主要성이다. 미국에서는 테에다소나무의 경우 耐乾性 生態品種이 알려지고 있다. 이것은 건조한 立地에서도 더 큰 耐性을 가지고 살아갈 수 있는 品種을 말한다.

이러한 生態品種의 差異가 苗木을 養成한 뒤 山地에 植栽했을때 나타내는 活着率의 成績에 큰 差異를 가져오고 있다는 事實이다. 植栽한 뒤 만 1년이 經過해서 조사된 活着率 成績을 보면

耐乾品種이 78.0%인데 반해서 對照品種의 것은 71.0%로 나타나고 있다. 따라서 우리도 우리나라의 소나무類 養苗에 있어서 장차는 이러한 문제가 연구되어야 할 것으로 믿는다. 그뿐만 아니라 外國樹種을 導入할때도 우리나라처럼 山地가 乾燥傾向에 있는 地域에 있어서는 이點이 생각보다 더 큰 무게로 다루어 져야 할 것으로 믿는다.

또 斷根의 項에서 더하고져하는 것은 斷幹處理의 문제가 있다. 斷幹處理는 地上部對 地下部の 重量比(T-R率)에 關連되는 作業으로서 역시 山地活着率을 높이자는데 그 重要한 目的이 있다. 斷幹作業은 되도록 苗木成長의 後期에 실시해야 하는 것으로 되어 있다. 이것은 苗木體內에 炭水化物的 蓄積을 높이자는데 理由를 찾아 볼 수 있다. 斷幹으로서 10~30%의 活着率向上이 報告되고 있는데 松類에 대한 이러한 斷幹은 그뒤에 자라나게 될 苗木形態에 어떤 損傷을 가져오는 것으로는 생각되지 않고 있다.

그러나 우리나라의 赤松 또는 海松에 대해서도 斷幹作業이 效果的으로 適用될 것인가 하는 문제는 더 研究되어야 할 것으로 생각된다. 소나무類중 리기다소나무와 海松에 대한 養苗경험은 우리가 現在 많이 가지고 있지만 赤松의 양묘경험은 비교적 적다. 이것은 赤松의 人工造林의 成果에 自信이 적다는데에도 理由가 있는 것으로 생각한다. 그런데 赤松苗를 양성해 보면 흔히 觀察할 수 있는 일이지만 2年生 苗床때 부터 主幹發達이 모호해지고 側芽發達이 왕성해져서 頂端優勢의 현상을 찾아보기 어렵게 되고 苗木形質의 評價가 어렵게 된다. 이러한 경우 斷幹의 效果가 어떻게 나타날런지가 궁금하고 남아 있게되는 課題임에 틀림없다.

6. 組織培養苗의 問題

이미 전부터 草本植物 가령 蔞초, 카아네이션, 국화, 아스파라거스, 글로디올러스, 그록시니아 등에 대해서 所謂 마이크로 繁殖(nieropropagation)이 실시되고 있다. 마이크로 번식에는 胚培養, 花粉培養, 莖項培養, 組織培養, 單細胞培

養, 그리고 胚樣體(Embryoids)의 배양등이 지적될수 있다. 이러한 것은 모두 植物個體(苗木에 해당)의 양성방법에 속한다.

胚배양은 無菌的으로 또 無傷的으로 種子에서 胚를 摘出해서 알맞은 培養基에 두어 키우는 것이다. 培地의 養料는 胚의 成長에 따라 변화하고 胚가 成熟 단계에 접근해 갈수록 내용은 단순해 진다. 이때에는 無菌的인 배양실이 필요해 지고 各種의 栽培成分이 요구된다. 이러한 成分群은 無機養料群(例. $MnSO_4$, $CuSO_4$, H_3BO_3 , $(NH_4)_2m_0O_6$, $ZnSO_4$ 등), 糖群, 비타민群, 生長調節物質群(NAA, IAA, 2,4-D, Kinetin 등), 그리고 有機物質群(Coconut milk, yeast抽出液 등)이 소요된다. 이러한 것은 비교적 높은 기술에 해당한다. 花粉培養도 特殊問題에 속하고 養苗實地問題와는 거리가 멀다.

莖項培養은 無菌植物體(pathogen-free clone)를 얻기 위해서 줄기의 頂端부분을 끊어내서 培地위에서 키우는 기술인데 草本植物에 적용되고 있다. 이곳에서 지적하고져 하는 것은 무엇보다도 組織培養인데 이것은 植物體의 組織의 一部를 人工培地위에 두어서 培養한 아직 未分化된 캘러스(유조직)의 자람을 뜻하고 이 캘러스는 뿌리와 줄기를 내어 한 植物個體로 發達해 나갈 能力을 갖추고 있다. 組織培養의 可能性과 成果는 이러한 세포체로부터 胚樣體(embryoids)가 形成될 수 있는 기능에 直結된다.

組織培養에 있어서는 胚軸(hypo cotyls), 抽出胚 등을 使用하고 있는데 이것은 興味있는 分野이고 生理研究에도 많은 도움을 주고 있다.

이것은 우량 個體가 選拔되었을때 그것을 多量增殖시킬 수 있는 手段이 되고 있다. 이러한 組織培養으로서 얻어진 苗木을 다른 方便에 의해서 양성한 苗木과 比較할때 별 손색이 없었다. 즉 組織培養苗, 發根된 胚軸插穗苗, 抽出胚苗, 그리고 一般實生苗로서 活着率을 調査했다니 그間에 別 差異가 없었다고 한다. 그런데 테에다 소나무의 경우 組織培養苗는 實生苗에 비해서 根系形態에 差異가 있었다. 즉 組織培養苗 根系는 굵고 分岐가 적었다. 組織培養苗 양성에

있어서는 여러가지 作用因子에 대한 研究가 進行되고 있다.

7. 苗木形質에 作用하는 圃地條件

苗木形質이 圃地因子와 關聯됨은 더 설명할 必要조차 없다. 그러나 美國의 경우를 보면 그 나라의 面積이 대단히 넓은데도 理由가 있을 것이나 圃地選定에도 신경을 쓰고 있다.

가령 高度(海拔高)도 圃地選定因子로 주목을 받고 있다. 高度는 夜間의 冷溫積算值에 깊은 關係가 있고 이것은 根系發育機能(RGP., Root growth potential)에 連結된다. 전나무등은 夜間의 냉온이 根發育을 刺戟하고 따라서 晝夜間의 溫度較差는 注目되어야 한다는 것이다. 따라서 켈리포니아등의 低地에서는 전나무類의 苗木을 양성할때 RGP가 不利하게 된다는 研究結果이다. 說明에 의하면 夜間溫度가 낮으면 呼吸量이 감소하고 따라서 光合成物質이 그만큼 根系發育에 더 配分된다는 것이다. 夜間溫度의 低下程度가 사소한 差異를 가지고 있어도 이點에 關한 效果는 크게 나타나는 까닭에 생각하는 것 보다 重要視되어야 한다고 지적되고 있다.

이러한 내용은 養苗技術에 높은 科學的 探求가 이루어지고 있다는 것으로 우리에게 무언가 暗示를 던져주고 있는 느낌이다.

圃地選定에 있어서 氣象因子의 考慮는 또한 苗木生理에는 물론 菌根發達과 苗木의 耐病性에도 關聯된다.

8. 苗木의 生理的形質의 重要性

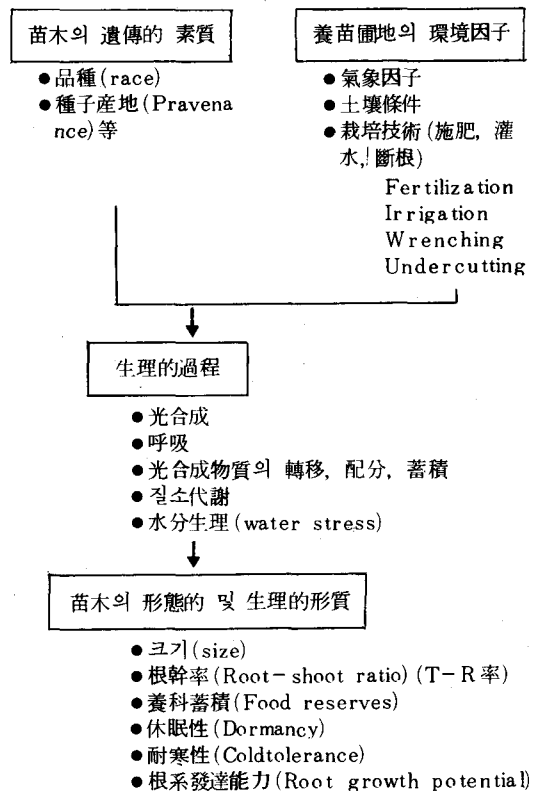
優良苗木이란 높은 活着率을 가져오고 그뒤 좋은 자람을 보여주는 것을 말한다. 이에 關係되는 因子에는 다음과 같은 것이 지적될 수 있다.

1. 苗木의 遺傳的形質, 즉 種子產地 問題를 重大視할 것.
2. 植栽당시 및 그뒤의 氣象狀態
2. 植栽選擇의 妥當性
4. 不合格苗木의 植栽

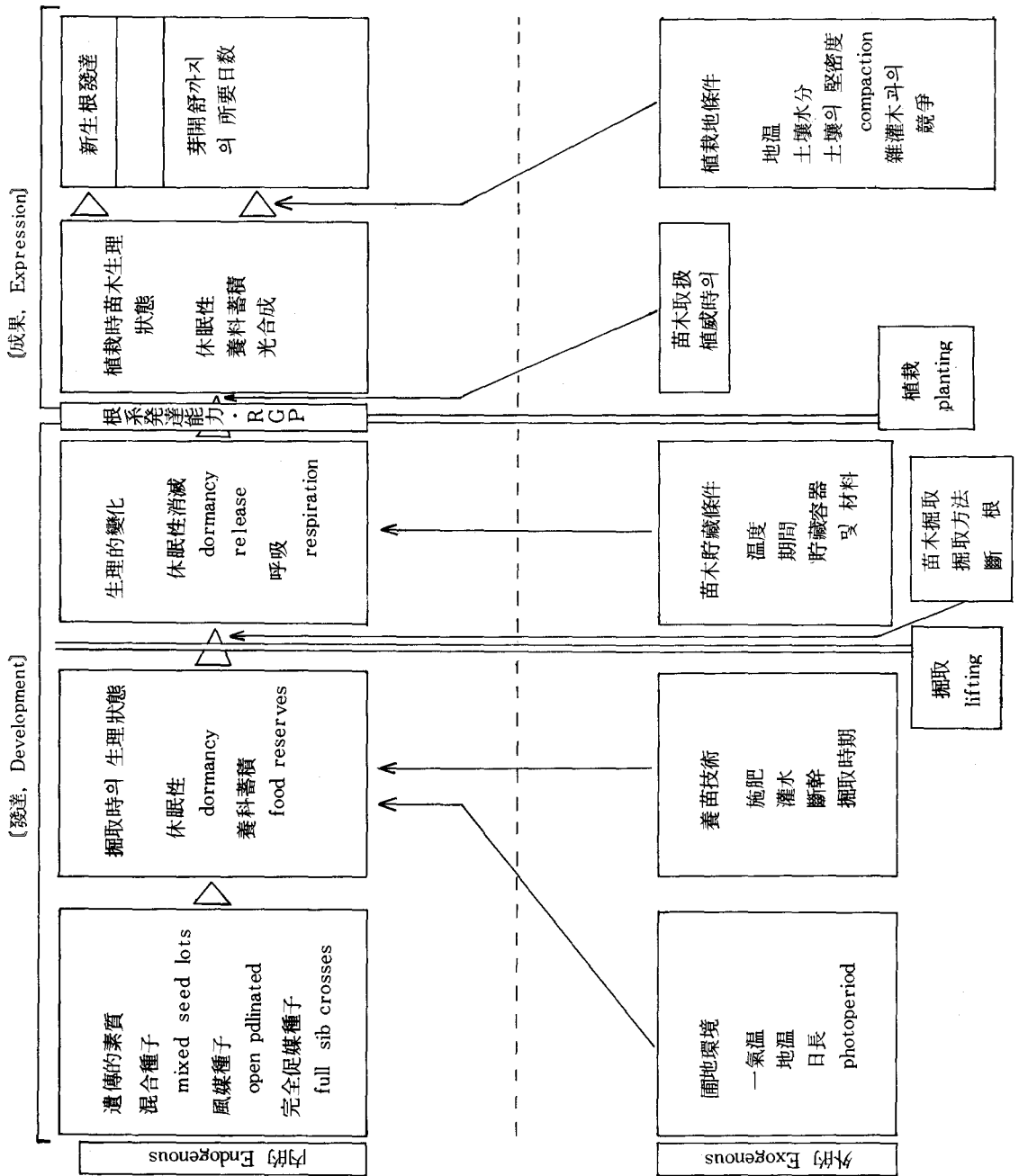
5. 養苗上의 技術的 問題

모두 주요한 問題項目이지만 養苗에 있어서 特別히 留意해야할 事項은 第一項과 第五項이다. 1948年 Wakeley란 사람은 苗木의 生理的形質의 主要성을 主張했고 지금도 研究者들은 그의 말을 論文의 곳곳에서 再指摘하고 있음을 볼 수 있다. 苗木의 生理的形質이란 『그遺傳的素質과 環境과의 相互作用으로 나타내는 苗木의 좋고 나쁜 操作機能』을 意味한다. 좀 어려운 표현이나 結論은 간단하다.

이 내용을 다음 圖表形式으로 나타내어 본다. 즉 苗木의 遺傳的素質과 養苗圃地의 環境因子는 서로 영켜서 苗木의 生理的 內容에 연결되며 이것은 結局 苗木의 形態的 및 生理的形質로 이어진다. 이러한 내용이 양묘기술에 反映된다.



苗木의 遺傳性과 環境因子는 生理的過程을 통해서 苗木의 形質을 調節하게 되는 關係



이 圖表를 다시 養苗技術의 그것과 더밀접하게 關聯시켜 본 것은 그다음의 圖表이다.

9. 結言

이곳에서 養苗技術에 關聯해서 外國의 實例를 들어 몇가지 問題點에 대해서 論議를 해보

았다. 이밖에도 灌水 施肥 病蟲害豫防, pot 苗木양성, 苗木의 養料蓄積, 苗木貯藏과 운반 菌根 문제, 活着率 문제, 種子產地 문제 등 다루어야 할 項目이 많았지만 紙面關係도 있고 해서 이것으로 끝을 맺는다.

여러편의 論文을 參考했지만 記載를 省略하기로 한다.