

美國의 포트養苗

서울대農大教授 任 慶 彬

1. 머릿말

우리나라에서는 각종의 묘목이 다량으로 養成되어 오고 있고 그것이 植栽되어 造林에 成果를 거두고 있다. 그래서 양묘업자는 이미 오랜 세월을 통해서 좋은 경험을 얻어왔다.

양묘는 먼저 投資와 利益을 생각하지 않으면 안 되는 일이기 때문에 우량하고 健全한 苗木을 키우는 기술과 내용을 알고 있다 하더라도 그것이 收支를 마칠수 없을 때에는 그 기술을 적용시키기 어렵다는 것을 우리는 알고 있다.

그런데 1979년에 나온 포트묘의 양성에 관한 미국의 책자를 보면 우리에게 어떤 자극을 주곤 한다. 그것이 우리의 實情과 너무나도 동떨어진 느낌이 있지만 그렇다고 해서 그것을 남의 일로만 생각하고 나오는 相關없다고 버리기에는 문제가 없지 않을것 같다.

포트養苗라하는 그 자체가 벌써 돈을 들게 하는 것이고 시설과 기술을 요하게 하는 것으로 우리가 현재 適用한다는 것은 어려운 일같이 생각한다. 이곳 筆者는 本協會誌에 스웨덴의 포트양묘의 實態와 그 문제점 그리고 展望을 비교적 상세하게 記述한 바가 있다. 要約해서 스웨덴에 있어서는 企業養苗家들은 포트묘양성의 體制를 많이 導入하고 있다는 것이다.

묘圃場에서 裸根苗(Bare-root seedlings)를 생산하여도 收支가 문제되는 마당에 포트묘를 양성한다는 것은 机上卓論에 불과하다고 말할수 있는 우리의 實情일지 모른다.

그러나 美國西部 內陸地方에서 주로 경험되고 있는 포트養苗의 내용을 살피고 그것에 대한 기술과 見解를 바라본다는 것은 우리에게 특히 未

來에 대한 무언가 暗示를 줄 것으로 생각해서 이곳에 論議해 보기로 한다.

포트養苗 또는 포트묘등에 대한 그들의 表現에 CTS(Containerized tree seedling)란 것이 있는데 이것은 容器에 양성한 樹苗라고 해석할 수 있다. 容器를 포트로 말한다면 간단히 포트묘라고도 표현할 수 있을 것이다. 요컨대 포트묘를 그들이 말을 그대로 빌려서 씨티에스(C T S)로 表現해 본다. 그리고 포트묘를 양성하는 苗圃를 Container Nursery(포트묘포지)라고 부른다.

2. 裸根묘냐 CTS냐?

그네들의 생각을 集約해 보면 다음과 같다. 물론 裸根묘와 CTS는 각각 나름대로의 長點과 短點을 가지고 있다. 우리도 그것을 미리 짐작할 수 있는 것이겠으나 이곳에 討論해 보기로 한다.

裸根苗生産苗圃(bare-root nursery)에 대해서 먼저 그 特性을 생각해 보면 다음과 같다.

① 苗木이 土壤(흙)에서 양성된다는 것이다. 그래서 裸根묘의 양성에 있어서는 그것이 양성되는 곳의 土性이 문제가 된다. 適地選擇이 어려울수가 있다.

② 관개용으로 좋은 質의 물이 多量으로 요구된다는 것이다.

③ 苗木이 포지에는 不利한 外界條件에 直面하고 있는 事實을 들 수 있다.

④ 좋은 農土가 圃地로 쓰여지고 各種의 附帶施設이 마련되어야 한다.

⑤ 경제狀況에 敏感하고 作業과 經營을 始作했다고 하면 적어도 一定水準의 作業量은 지킬 必要가 있다.

⑥ 苗木의 成長이 氣候條件에 크게 左右된다. 成長期間의 長短도 그러하다.

⑦ CTS가 주로 溫室內에서 양성되는데 비해 BTS(비티에스, 裸根苗)의 양성에는 에너지의 소비량이 극히 절약된다.

⑧ BTS는 굴취하고 난뒤 包裝을 단단히 해야하면 그 때문에 건조를 防止하면서도 倉庫에 保管할 필요가 있다.

⑨ 外界의 自然條件에서 양성되므로 그 緩衝性으로 말미암아 多少 作業上의 잘못 또는 時期的으로 遲速이 있어도 그것을 극복해 나갈 수 있는 힘을 苗木들이 가지고 있다.

위에 든 것이 BTS 양성에 수반되는 經驗의 結果의 要約이다. 이에 있어서 우리에게 關心事로 되는 것은 7項의 것으로 온실을 지어서 그 안에서 그것도 石油나 石炭으로 加溫해 주는 상황에서 양성한다는 것이다. 현재 우리나라에 있어서 苗木을 온실이라는 施設物 안에서 그것도 포트에 栽植해서 키운다는 것은 이 時點에 있어서는 웃음거리로만 되는 말일치 모른다. 그러면 美國이라고는 하지만 그네들은 어떻게 해서 이러한 일을 이미 一般性있게 하는 傾向에 들어설 수 있었느냐 하는 것이다. 初期投資가 대단할 것으로 짐작이 간다. 그러나 이러한 生産體制를 導入採擇할 수 있다는 現實을 우리는 심각하게 따져 볼 必要가 있다. 가령 지난 10년의 水準으로 알고 있는데 歐美諸國에서 生産되는 優良소나무의 種子 한알의 價格이 우리나라 돈으로 100원 또는 200원 정도였던 것을 카타로그에서 읽었다. 물론 모든 양묘가 이러한 種子로만 이루어진다는 것은 아니지만 그러나 優良種子는 그 生産量이 대단히 少量에 不週하고 價格이 비싼 것을 생각하면 CTS양성이 아니라 더 妥善하게 다루어야 할 것을 요구한다고 본다.

이와같이 外國사람들은 森林資源을 만드는 데 어떠한 姿勢로 대처하고 있는가 하는 것을 우리는 깊이 吟味할 필요가 있다. 그래서 그 한 나무를 기필코 멋있게 살려야 한다는 작오 이것을 後代에 남기겠다는 作定, 그것을 우리가 읽어 볼 때 CTS의 양성은 우리에게 空論的인 것으로 버릴 것이 못된다.

다음으로 CTS 포지에 관련되는 特性을 살펴 본다.

① 이러한 圃地는 農業用地上 쓸 수 없는 不良한 곳에서도 設置할 수 있다.

② CTS묘포에도 좋은 質의 물이 要求되지만 BTS묘포에 대한 것만치 심각하지는 않다.

③ CTS는 온실에서 양성되므로 不利한 外界環境에 놓이는 일은 없다. 그래서 苗木生産에 確實性이 있다.

④ CTS양성에 소요되는 各種 器機는 能率的으로 또 경제성에 비추어 볼 때 浪費없이 年中 使用될 수 있는 長點이 있다.

⑤ 포트묘포(Container nursery)는 多量의 에너지를 消費해야 하는 經濟的 不利益이 있다.

⑥ CTS는 植栽地에 운송하는데 부피가 커진다 그러나 운송도중에 生活力이 감퇴하는 일이 적다.

⑦ 養苗中 病蟲害의 防除가 더 쉽게 될수 있다. 그러나 發生의 可能이 더 높고도 傳染이 더 빨리 進行된다.

⑧ BTS보다 CTS 양성이 더 短期間에 이루어 질 수 있다.

위에 설명한 것이 裸根苗養成에 관계되는 長短點인데 경우에 따라서는 이 두가지 方便을 요령있게 混用할 수도 있다. 꼭 온실이 아니라 近來 우리나라에서 圓예용으로 만들고 있는 비닐 온실 같은 것을 적용시킬 수도 있을 것이다. 이러한 때에는 되도록 太陽熱을 이용할 수 있도록 한다. 우리나라에서는 현재 太陽熱 住宅의 建築마저 試驗단계 또는 쉽지않은 實情에 있지만 美國의 상황으로서는 高緯度地方에 있어서 太陽熱溫室으로 CTS양성은 얼마든지 생각할 수 있는 문제라고 한다.

다음으로 圃地의 선정에 있어서는 어떤 경우라도 생각해야 할 條件들이 있지만 그중 하나가 灌溉用水의 供給可能性이다. 그곳의 實情으로서는 平方米當, 1시간에 16~20ℓ의 물이 供給될 수 있어야 하고 이러한 水準에 있을때 20cm 깊이의 포트에서 苗木을 양성할 때 그 條件을 充足시킬 수 있다고 한다. 만일 20cm 깊이의 포트

가 아니고 30 cm 깊이의 콧트를 사용하는 포지라면 m^2 당 1 시간에 30 ℓ의 물이 관수될 수 있는 施設이 요구된다고 한다.

이러한 數字를 溫室內의 면적에 關係시켜 본다면 室內面積 m^2 당에 1年間, 약 4,000 리터의 물이 소요되는 計算으로 나타난다. 이것은 비교적 건조한 지방에 있어서이고 만일 기후조건이 비교적 濕한 곳이라면 其 半量 또는 1/3의 量으로서 될수 있다는 것이다.

관개용의 水質에 대해서도 신경을 쓰고 있는데 이러한 것은 養苗를 科學적으로 하고 또 健苗를 생산한다는 뜻에서 큰 意義를 찾아 볼 수 있다. 事實 美國의 西部內陸地方이라고 하면 양묘에 있어서 우리 보다는 더 문제를 안고 있지 모른다. 우리나라의 관개수의 水質은 일반적으로 우량한 것으로 보아야 할 것이다.

그러나 나무는 종류에 따라서 水質을 다르게 要求하고 있다는데 문제가 있다 그래서 나무의 生理를 알고 그 水質을 따져본다는 것은 결코 無意味한 것이 아니라 水質을 말할 때에는 다음과 같은 것들이 고려되어야 한다.

① 各種 이온(ion)의 농도; 이것은 물 1 리터당의 무게 (mg)로 나타내기도 하고 ppm(백만분지 얼마?)의 단위로 나타내기도 한다.

② 물의 산도 (PH); 이것은 물이 알칼리성(alkalinity)이나 산성이나(acidity)하는 것으로 이미 우리가 듣고 알고 있는 것이다.

③ 全可溶物質; 1項의 것은 가령 어떤 한 이온에 대한 농도이지만 이것은 물속에 녹아있는 모든 이온의 合計로 나타낸 값을 말한다. 물속에 용해되어 있는 이온의 總量이 많으면 결국은 滲透壓에 관계된다. 만일 苗根부근의 土壤水分중에 이온이 많이 녹아 있어서 全可溶物質量이 많으면 묘목의 뿌리는 그곳에 있는 물을 빨아 드릴 수 없게된다. 이러한 점에 대한 내용은 온실내에서 CTS를 양성할 경우 더욱 문제가 된다.

④ 全알칼리度(Total alkalinity); 물의 알칼리도를 그에 해당하는 어떤 성분의 量으로 나타낸 것이다. 가령 그 알칼리도를 탄산칼슘($CaCO_3$)의 量으로 나타내는 경우를 생각할 수

있다.

⑤ 全硬度(Total hardness)($CaCO_3$); 이것은 물속에 녹아있는 二價陽이온의 量의 合計이다. 이것은 주로 칼슘과 마그네슘이지만 全硬度의 數値는 養苗上에는 큰 문제가 되지 않는다.

⑥ 電導度(Electrical conductivity); 이것은 물속에 있는 全이온의 농도를 電流의 저항으로 측정하는 것으로 cm 당의 millimhos($mmhos/cm$)의 단위로 나타내는 것이다. 이 값이 높으면 높을수록 물속의 鹽의 농도(즉 이온의 量)는 높은 것으로 된다.

이와같이 양묘를 하는데 있어서 관개수의 화학적 성분의 量에 까지 관심을 가진다는 것은 科學的 養苗에 얼마만큼이나 注意를 기울이고 있나 하는 것을 말해 준다. 그리고 참고로 苗圃의 立地가 결정되면 그곳 灌溉水의 水質을 검사하게 되는데 이때의 各이온에 대한 最大濃度(ppm)를 다음과 같이 제공하고 있다. 이러한 水準은 樹種에 따라서는 多少 높은 數値가 될 수 있다.

질소가 500, 인산 150, 칼리 500, 칼슘 600 마그네슘 150, 유황 500, 철 40, 염소 40, 망간 5, 붕소 5, 아연 0.5, 구리 0.5, 몰리부덴 0.5로 되어있다.

그리고 全알칼리度는 탄산칼슘으로 환산해서 물 1리터당 600 mg을 넘어서는 좋지 못한 것으로 되어있다.

3. CTS 養成의 經濟性問題

콧트묘(CTS)의 양성에 수반되는 경제성의 문제가 있는데 現在 미국의 실정으로 보아서는 이것은 BTS에 비교해서 分析할만한 資料를 가지고 있지 않다는 것이다. 그 生産費의 計算은 비교적 쉽게 될수 있지만 양성한 苗木의 價格은 市場性 그 自体가 變動을 수반하기 때문에 信賴할 만한 것을 얻기 어렵다는 것이다.

그리고 온실에서 CTS를 生産할 때에는 BTS에 비교해서 換金的 計算이 어려운 대목이 있기 때문에 그것을 數量化하는 作業에 문제가 있다는 것이다.

그래서 CTS 生産에 있어서 經濟的 妥當性的 分析(Feasibility study)에 있어서는 다음

의 事項이 고려되어야 한다.

(1) 첫째로 포트의 크기를 어느 정도로 하며 어떤 수종을 양성할 것인가 하는 前提가 세워져야 하고,

(2) 둘째로는 CTS가 어디에 植栽될 것이며 願買者가 어느 정도의 값을 지불하고자 할 것인가 하는데 대한 答이 있어야 할 것이고,

(3) 셋째로는 CTS를 양성하는데 어느 정도의 경비가 소요될 것인가 하는데 대한 資料와,

(4) 넷째로 어느 程度의 數量이 소요되는가 하는 문제이고,

(5) 기후요인, 다른 환경요인에 있어서 어떤 制約的 因子가 있는가 하는 것과

(6) 管理, 土地, 勞動條件, 資金投入量에 대한 내용과 그리고 이것이 어떻게 해서 마련될 것인가 하는 문제와

(7) 企業으로 遂行이 될 때 야기될 수 있는 危險性의 종류가 무엇일까 하는 것 등 미리 解答을 얻어 두어야 할 것이 있다.

① 市場性調查(market evaluation)

自家消費用이라면 모르지만 販賣目的으로 生産을 하고자 할 때에는 市場性을 미리 調査해서 危險率을 最少限으로 할 必要가 있다. 概略的인 거라도 짐작해 두는 것이 推定值를 가지지 못하는 것보다는 낫다. 다만, 成功度의 過大評價라는 것은 重大한 結果를 招來하게 된다.

願買可能對象者(potential customers)는 모두 接觸해서 그들의 條件을 모조리 들어서 資料를 정리해 둘 必要가 있다.

販賣時期性의 問題가 있다. CTS는 植栽 季節의 영향을 훨씬 적게 받지만 그래도 이點을 조사해 두어야 한다.

生産되는 苗木의 質 等級에 대한 問題가 있지만 CTS는 最高質의 것을 目標로 하고 있다. 市場性調查에 있어서 考慮되어야 할 것으로 樹種문제, 포트의 크기 포트묘의 運搬, 競合問題 苗木의 價格등이 있다.

② 生産費의 推定

生産費의 推定도 쉽지는 않다. 苗圃의 位置, 氣候條件, 作業量의 규모와 作業形態, 暖房裝置와 그에 所要되는 에너지의 종류, 施設器機등에

대한 推定이 필요하고 또 그것을 運用하는데 常 들어가는 經常費(Over head 또는 fixed costs)가 계산되어야 한다. 미국의 실정으로 보아서는 온실에서 CTS를 생산할 경우 경상비는 총 生産費의 약 3분의 1을 차지한다고 한다.

直接費用으로서는 勞賃, 燃料費, 포트代金 運搬費用등이 있고 그밖에 물, 비료, 농약代 등이 있으나 이것은 사소한 부분에 불과하다.

勞動賃金의 문제가 있는데 미국에서는 CTS양성에 있어서 苗木代金の 약 25%에 해당하는 것이 이 부분이라고 한다.

CTS價格은 BTS價格에 비교해서 거의 비슷한 경우도 있지만 BTS묘의 가격의 3~4배에 達하기도 한다. 一般적으로 CTS 1000本(M) 당의 가격은 120 달러 정도이고 이에 소요되는 노임은 약 30달러에 達하고 있다. BTS(2年生苗) M당의 가격은 60달러로 推定되고 이때 경상비로 20달러, 양묘, 굴취, 곤포, 수송등에 약 30여달러가 計上된다고 한다. 그래서 BTS경우는 苗木代金の 약 50%가 勞賃 상당하는 것이다.

이러한 것을 감안할 때 적어도 미국 西部의 상황아래에서는 BTS 양성의 경우가 더 勞動集約이라고 볼 수 밖에 없다.

그리고 CTS양성에 있어서 에너지(加熱問題)代금이 있는데 이것은 氣候條件에 따라 變化가 많지만 不利한 곳에서는 燃料代와 그에 附帶되는 시설代가 CTS양성代의 25%를 차지하고 또 條件이 좋은 立地에 있어서는 5%에 不過한 例도 있다.

이와 같이 CTS養成의 經濟性에 대하여서는 市場調查와 生産費를 調査해서 對比分析할 수 밖에 없으나 아직 어떤 決定的인 評價단계에는 到達하지 못한 것으로 생각된다.

4. 栽培容器(포트)와 培養基

栽培容器(컨테이너)의 生物學的인 기능을 들어보면 다음과 같이.

- (1) 묘목을 支持하고 뿌리에 養料를 供給하며
- (2) 건조와 어떤 加害로부터 뿌리를 보호해 주며
- (3) 그 樹種에 알맞도록 뿌리의 모양을 다듬어 주고
- (4) 조립지에 심었을 때 활착률을 最高로 높여

고 동시에 왕성한 初發成長을 시작하도록 해주는데 있다. 뿌리가 상처나 자극을 받는 일이 없고 뿌리가 培養基를 꼭 잡고 있기 때문에 이로운 點이 많다.

作業上으로 말한다면 용기의 기능은 苗木을 일정한 규격으로 유지시키고 운송, 植栽 등에 편의를 제공할 수 있는데 있다.

그런데 미국에서 사용되고 있는 컨테이너 (이것을 포트라고 말해도 상관없을 것이다)는 지름이 작고 길이(깊이)가 길다. 지름의 10 배에 달하기도 하는데 대체로 포트의 윗쪽의 지름이 아랫쪽보다 더 커서 뿌리와 培養基가 함께 엉켜서 된 플라그(plag)를 빼내기에 편리하다. 포트의 종류에 따라 다르지만 포트에서 양성된 묘목의 뿌리를 뽑아내면 그때의 플라그의 모양은 바나나처럼 생겨 보인다.

이와같이 포트의 깊이를 깊게 하는 것은 대체로 나무의 뿌리는 直根을 발달시키기 때문이고 또 뿌리의 길이가 길어 苗木을 심었을 때 뿌리가 더 땅속 깊게 들어 갈 수 있고 그래서 깊은 곳의 토양수분을 利用할 수 있기 때문이다. 그래야 활착률을 더 높일 수 있다. 그리고 플라그의 모양이 좁고 길면 그에 맞추어 심을 구멍이도 쉽게 팔 수 있는 利點이 있다.

요컨대 CTS의 이론은 뿌리의 露出을 적게 하고 자극을 주지 않고 植栽하는데 있다.

포트의 基本型을 設計하는데 두가지 方向을 생각할 수 있다. 하나는 포트와 함께 苗木을 그대로 땅속에 심는 경우이다. 이때에는 뿌리의 成長에 따라 포트가 自然的으로 쪼개져서 그 뒤부터 뿌리의 發達에 지장을 주지 않도록 되어있다. 다른 하나는 뿌리와 엉켜서 한 덩어리로 되어있는 플라그를 포트에서 뽑아낸 뒤 구멍이에 심는 것이고 이때 포트는 다시 사용할 수도 있다. 미국에서 쓰여지고 있는 方法은 주로 뒤에 설명한 것이다.

포트를 나무와 함께 심을 수 있게 설계한 것은 심은 뒤 그것이 化學的으로 붕괴되도록 한 것이 많다. 포트에는 옆구리에 구멍이 나있고 이곳으로 側根이 자라나 오게된다. 側根이 포트 안에서 휘감기게 되면 좋지 못하므로 이와같이 포트

의 側方에 여러개의 구멍을 뚫어두는 것인데 苗圃에서 흔히 있는 일로서 한 포트에서 나온 결뿌리가 그 이웃에 있는 포트의 側孔으로 다시 들어가는 일이다. 이렇게 되면 나중에 포트를 서로 서로 分離할 때 側根이 상처를 받게 되는 일이었다.

포트가 땅속에서 결국 썩게 되도록 설계한 것은 땅속에 수분이 어느 정도 있어야 한다. 그래서 乾燥地帶에는 이러한 포트의 사용은 어렵게 된다.

그리고 포트의 크기에는 變化가 많고 큰것은 그 容積이 700 cm³ 되는 것이 있는가 하면 또 작은 것은 30 cm³에 달하는 것도 있다. 그 크기는 요컨대 어떠한 苗木을 양성하겠느냐하는 것에 달려 있다.

포트의 모양으로서는 그 橫斷面이 4각형 6각형 원형 등 가지각색이다. 포트에 양묘된 苗木의 뿌리는 非正常的인 것일 수 있고 그러한 때에는 發育해서 風倒의 害를 받기 쉽고 또는 나중에 가서 꺾어지는 일도 있다.

포트속에서 결뿌리가 둥글게 감기는 것을 피하기 위해서 포트內壁에 垂直方向으로 陵線(모서리)을 넣어주는 일도 있다. 포트의 底部에 되도록 큰 구멍을 뚫어서 아래로 내려가는 뿌리가 그것을 통해서 나갈 수 있게 한다. 만일 이 구멍이 너무 작으면 뿌리들이 그곳에 모여 엉켜서 구멍을 막게 되고 그렇게 되면 포트안의 물이 잘 빠지지 않아서 害를 주게 된다.

포트의 제조원료는 주로 플라스틱이거나 또는 紙類인데 目的에 따라 強度를 달리한다. 그리고 苗圃場에 있어서 側根이 포트의 벽을 뚫고 나가지 못하도록 한다는 것이 주요하다. 만일 뚫고 나가게 되면 뿌리가 나중에 가서 傷處를 받게 되는 까닭이다. 그런데 포트를 피이트(Peat) 또는 셀룰로즈 파이버(Cellulose fiber) 같은 것으로 만든것은 뿌리가 옆벽을 뚫고 나가며 이러한 포트는 苗木과 함께 땅에 묻어줄때 미생물의 작용을 받아 깨어지게 된다. 이때 Biodegradable property 를 가진다고 한다

미국에서는 많은 會社가 여러가지 명칭으로 이러한 포트를 만들어서 팔고 있는데 그 製造原料는 會社에 따라 다르다.

다음은 培養基 (growing medium)의 문제이다. 배양기란 포트안에 넣어서 그 안에서 苗木의 뿌리가 자라게 하는 것인데 묘포로 말하자면 흙에 해당하는 것이다. 배양기에 대한 英語로서의 表現은 여러가지인데 몇개를 들면 rooting mix, pot mix, growth medium, soil mix, potting mix 등이다. 믹스 (mix)란 用語가 많은것은 몇가지 種類의 것을 混合해서 그안에 채우는데 理由가 있다.

사용되고 있는 材料를 보면 모래, 부숙한 퇴비 (부엽토), 토탄 이끼, 버미큘라이트 (Vermiculite 질석), 表土 그리고 人工培養基가 있다. 그러나 그 기능과 경제성으로 따져서 토탄과 버미큘라이트를 혼합한 것이 가장 널리 쓰이고 있다. 묘포의 흙은 거의 쓰이지않고 있는데 그것은 여러가지 성질에 있어서 앞에 말한것보다 못하기 때문이다. 가령 保水力이라던가 또는 너무 무거워서 운반에 문제가 있다던가 하는 일이다. 토탄과 버미큘라이트를 알맞게 混合한 것은 무게가 가볍고 그 組成이 均一하고 病蟲害의 우려가 없고 이온置換能力 (CEC)이 높고 酸性을 띠우기 때문에 針葉樹苗의 양성에 적격이 이란 것이다. 동시에 排水성과 通氣성이 좋다는 것도 지적될 수 있다.

버미큘라이트라는 것은 우리 말로는 蛭石으로 불리우는 것으로 이것은 雲母性的 鑛物인데 熱을 주면 크게 팽창한다. 이것은 땅에서 캐는 것으로 化學的으로는 [마그네슘-알루미늄-철-珪酸鹽]으로 말할수 있다. 열을 받아 팽창한 것은 매우 가볍고 m^3 당의 무게가 100~140 kg 에 불과하다. 그리고 물에는 녹지않고 m^3 당 400~450 리터의 물을 吸收하는 能力을 가지고 있다. 그리고 이온치환능력이 높기 때문에 다량의 養料를 간직했다가 서서히 땅속으로 내보낸다. 그리고 마그네슘과 칼리성분을 가지고 있어서 그것을 植物에 공급할 수 있다.

버미큘라이트에는 4가지 종류가 시장에 나오고 있는데 No 1은 直徑이 5~8 mm, No 2는 가장 흔히 쓰이는 것으로 2~3 mm, No 3은 1~2 mm 그리고 No 4는 0.75~1 mm의 것으로 種子發芽床으로 가장 알맞은 것이다.

미국에서는 CTS를 포트로 양성하는데 있어서 버미큘라이트를 가장 중요한 培養基로 생각하고 使用하고 있다.

樹皮粉도 土炭대신으로 쓰기도 한다.

培養基에는 事前에 肥料를 넣어주기도 하고 菌根菌을 混合해 주기도 한다. 菌根菌을 넣어주면 苗木의 자람이 촉진되고 또 뿌리가 各種 병에 대해서 저항성을 더 띠우게 된다.

또 培養基를 消毒하는데 化學藥劑를 쓸수도 있지만 어느 정도 濕氣를 가지게 한뒤 熱을 주어서 殺菌, 殺蟲을 할수 있다. 30分間 處理를 한다고 할때 土壤溫度가 70~82°C 사이이면 大部分의 雜草種子는 죽게되며 70~71°C에서는 植物을 加害하는 大部分의 病菌 또는 바이러스는 죽게 된다. 土壤害蟲類는 60~70°C에서 또 腺蟲類는 49~50°C에서 사멸하게 된다.

그네들의 養苗는 대단히 科學的이라서 土壤酸度 (PH)를 문제삼아 그것을 測定하기도 한다. 특히 針葉樹種苗는 PH의 適域이 좁기 때문에 문제가 된다. 대체로 針葉樹苗에 대해서는 PH 5.0~6.0이 알맞다고 보면 된다.

5. 鑛物質養料의 要求問題

綠色植物 즉 엽록소를 가지고 있는 植物은 15가지의 元素를 要求하는 것으로 알려져 있다. 그중 탄소, 수소, 산소가 植物體의 大部分을 形成하고 있고 이들 元素는 물 (H_2O)과 탄산가스 (CO_2)에서 얻고 있다. 그밖의 元素는 培養基중의 용액에서 얻는데 그중 질소 (N)와 황 (S)은 단백질을 만드는 주요한 원소이고 인산은 세포안의 유전적 물질을 만드는데 필요하고 또 에너지의 이동에도 크게 관여한다. 칼슘 (Ca)은 세포를 서로서로 붙게 하는데 도움을 주고 마그네슘 (mg)은 엽록소를 만드는데 必要한 元素이고 철 (Fe)도 엽록소의 形成에 가담한다. 칼리 (K)는 氣孔의 기능에 주요하고 붕소는 당분의 轉流에 關係하고 아연, 구리, 몰리부덴 염소 같은 것은 효소의 作用을 활발하게 하는데 도움을 준다.

이러한 鑛物質養料가 充足되어 있지 않으면 植物은 健全한 發育을 할수 없다. 어떤 元素가 不

足하면 缺乏症이 나타나는데 그 증세는 - 樹種에 따라 差異가 있지만 다음과 같은 基準은 養苗하는데 도움을 주고있다.

(1) 질소缺乏症: 묘목은 위축되고 古葉은 시들고 죽게되며 어린 잎은 淡綠 내지는 黃綠色으로 된다. 綠色部에서 黃色部로의 轉移는 급하게 나타나고 잎의 끝쪽부터 시작해서 잎의 基部로 白化現象(Chlorosis)이 진전된다. 그리고 잎에 보라색 또는 赤色の 반점이 생기는 일이 있는데 특히 잎의 끝쪽에 이러한 일이 많다. 뿌리는 黑化해서 壞死(necrosis)가 일어난다.

(2) 인산缺乏症: 苗木이 위축되고 잎의 크기가 줄어드는 일이 있다. 針葉의 끝쪽이 濃綠으로 되었다가 紫色으로 변하게 된다. 紫色部는 褐色으로 변해서 죽게된다. 澗葉樹種의 잎에 있어서 斑點이 생기기도 한다. 소나무類 가문비나무類의 針葉의 끝은 黃金色으로 되기도 하는데 뿌리는 黑化 또 紫色化한다.

(3) 칼리缺乏症: 苗木의 줄기가 굵고 그리고 짧아지며 어린 잎의 끝쪽이나 脈間部分이 淡綠 내지는 黃綠色으로 되며 나중에는 灰色으로 변한다. 색깔의 變化는 漸移의이고 급한 變化를 보이지 않는다. 포지에 있어서는 最上位의 잎이 被害를 잘 받는다. 뿌리는 가늘고 길게 發達하게 된다.

(4) 칼슘缺乏症: 어린 잎이 위축되고 그 끝쪽과 脈間部分이 黃色으로 되거나 또는 退色の 경향을 보인다. 잎의 가장자리가 黃綠으로되고 우굴우굴해 진다. 頂芽와 頂芽에 가까운 嫩(芽)이 죽게 되거나 또는 그 伸長이 억제된다. 어린 줄기는 기형으로 되고 꼬이게 된다. 뿌리는 검게 되고 끝쪽이 죽게 된다.

(5) 마그네슘缺乏症: 잎끝쪽이 黃橙色으로되고 이것이 아래로 進展한다. 中間脈間綠色部位로 나아간다. 소나무類에 있어서는 子葉과 아랫쪽의 初生葉은 그대로 綠色을 유지한다.

(6) 황缺乏症: 줄기가 짧고 가늘어진다. 그리고 잎이 淡黃綠色으로 변하고 작은 잎이 많이 달리는 현상을 보인다. 黃化는 脈을 지나서 脈間部位에 달하고 어린 잎에 그 症狀이 가장 잘 나타난다. 늙은 잎은 그 증세가 약하게 나타난

다.

(7) 철缺乏症: 먼저 頂部の 잎에 증상이 나타나고 늙은 잎에는 증상이 나타나지 않는다. 新葉은 淡黃色에서 거의 白色으로 되고 이러한 현상은 脈間部分과 針葉의 基部쪽에 나타난다. 뿌리는 그 수가 줄어들지만 길이는 길게 된다.

(8) 붕소缺乏症: 頂部가 위축되고 로켓트(Rokette)형으로 된다. 모든 것이 正常的이지만 脈間部分에 白色現象이 나타난다.

이와같은 缺乏症을 잘 살핀다는 것은 健全한 苗木을 양성하는데 기본이 된다.

6. 結 論

이와같이 미국에 있어서의 풋트묘양성의 한 斷片을 내다보면서 그것에 수반되는 몇가지 技術的 내지는 科學的 基礎를 참고해 보았다.

위에 말한 모든 內容을 그대로 그들 養苗家들이 지키고 있다고는 할 수 없겠으나 우리들의 그것과 비교해 볼 때에는 큰 차이가 있을것 같다.

풋트양묘는 경제적으로 어려운 문제가 있을것이고 그에 수반되는 各種課題가 아울러 해결되어야 할것도 있다. 그러나 풋트양묘가 지금 많은 나라에 있어서 實踐의 길을 걷고 있는 추세에 있다고 본다.

그리고 科學的養苗가 지향되고 있고 결코 養苗가 쉽게 간단하게 이루어질 수는 없다는 暗示를 우리에게 던져준다.

이 글이 養苗와 關聯해서 多少라도 關心을 끌 수 있는 대목을 가지고 있다면 筆者의 상당한 바람이 이루어진 것으로 생각한다. 끝