

採種園 管理

林木育種研究所 原種科長 崔 善 起

1. 緒 言

우리는 해마다 많은 苗木을 育成하여 山地에 造林을 實施하여 왔고 또 實施하고 있다. 그런데 이들 種苗에 對한 遺傳의 特性에 對해서는 전혀 考慮하지 않는 實情이다. 造林의 成敗는 優良種苗의 確保에 있으며 苗木生産의 基本이 되는 것이다. 充實한 種子를 播種하여 과중床에서 遺傳의 不良한 것은 몇번의 숙음질과 自然淘汰 現象으로 形質이 不良한 苗木은 남아나지 않는다. 그러나 林木은 長期間이 所要되므로 播種床에서나 移植床에서 잘 生育한다 해서 반드시 遺傳의 形質 生長이 좋다고는 斷言할 수 없다. 林業에 있어서 種子의 生産은 木材生産을 目的으로 經營하는 林分에서 그 副産物로서 採取하고 있다.

좋은 나무는 좋은 자식에 遺傳된다는 原理를 利用하는 林木育種方法이 始作되면서 一般經濟林과 別途로 遺傳의 管理된 種苗로 事業의 優良種子를 生産하고자 하는 專用採種木을 育成할 必要가 생기게 되었다. 따라서 經濟林과 다른 種子供給源을 造成하여 合理的인 經營을 함으로써 優良種子를 每年 多量으로 손쉽게 採取하여 저렴한 價格으로 種子供給을 한다는 것은 現在에 살고 있는 林業人으로서 당연히 改善하지 않으면 안될 技術이다.

이러한 點에 着眼하여 遺傳의 優秀한 母樹로 利用된 採種園의 造成은 마땅히 하루 속히 造成되어야 할 것이다.

우리나라에서는 1959年度부터 秀型木 選拔을 實施하여 現在까지 소나무, 잣나무, 리기테다소나무 등 14 樹種에 對하여 1,525本の 秀型木을 選拔하여 採種園造成의 母樹로서 利用되고 있는

며 이들 秀型木은 全量 一定한 場所에 秀型木의 永久的인 保存을 爲해서 크론保存園(Clone bank)을 造成하고 있으며 또 한편 優良種子生産의 基盤이 되는 採種園은 1968年度부터 着手하여 1983년까지 16個年間 5個場所에 750 ha의 採種園을 造成完了하였으며 改良된 優良種子生産은 1976年度부터 採種하기 始作하여 922 kg의 種子를 採種하였으며 現在 우리나라 年間 總所要量의 3%程度 充當供給되고 있다.

採種園의 管理는 새로운 技術과 合理的인 管理方法이 改善되지 않으면 안된다. 採種園은 今後에 있어서 造林用種苗의 主要한 採取源으로서 重要한 役割을 하게 될 것이며 優良한 合理的인 採種園은 一朝一夕에 만들어지는 것은 아니며 果樹園과 같이 해마다 集約의 育成管理方法을 研究하면서 實施하여야 될 것이다.

2. 採 種 園

採種園은 遺傳의 뛰어난 種子를 해마다 多量으로 豊凶없이 生産할 目的으로 秀型木에서 採取된 接穗로서 接木에 依하여 增殖된 크론(Clone)을 混植하여 種子를 採取하기 容易하게 가꾸어진 樹木의 集團을 말한다.

採種園의 利點

가. 採種木이 秀型木크론이므로 系統이 確實한 種子를 生産할 수 있다.

나. 適切한 保護管理에 依해서 充實된 良質의 種子를 生産할 수 있다.

다. 植栽間隔이 넓고 (普通 ha當 400 本) 幼時부터 충분한 가지를 넓혀 樹種의 結實習性에 따라 整枝 剪定 肥培等 育成管理를 적절하게 하므로서 많은 種子生産이 期待된다.

라. 樹高를 調節하여 採種木의 손질로서 採取가 容易할뿐 아니라 適期에 種子를 採取할 수 있다.

마. 集約的管理를 해주므로서 結實의 豊凶差를 적게 할 수 있다.

바. 接木으로 增殖된 크론이므로 結實期가 빨라진다.

3. 採種園의 管理

採種園은 될수 있는대로 果樹園과 같이 全面的 開墾을 하여 耕耘과 地表는 草地栽培를 할수 있는 것이 가장 理想的인 地表管理이나 現在의 採種園의 實情은 그렇지 못하여 急傾斜地이고 交通이 不便하고 雜관목이 무성한 場所로서 地理的으로 集約的管理經營이 어려운 곳으로 果樹園式管理는 事實上 不可能한 形편이다.

土壤管理는 地力의 維持增進 뿌리의 健全한 發育과 保護等 經濟性的의 條件을 考慮하지 않으면 안된다.

따라서 現在 實施하고 있는 採種園의 一般의 管理事項을 要約하면 다음과 같다.

가. 풀베기 (下刈)

풀베기는 年 2回 實施하는데 1回째는 6月下旬~ 7月上旬사이에 實施하고 2回는 8月中旬~ 下旬에 實施하도록 한다.

採種園은 造成後 2年까지는 每年 1回 全刈하고 2回째는 刈베기를 한다.

採種園內의 雜관목은 完全 除去하도록 한다.

나. 施肥

新植 및 補植은 植栽當年에는 施肥하지 아니한다. 植栽 다음 年度에는 5月下旬~ 6月中旬에 施肥하고 有機質肥料도 6月下旬 以前에 完了한다. 施肥量은 土壤分析을 하지않는 地域에

서는 植栽後 5年以下는 本當 N. 55 gr. P. 55 gr. K. 45 gr 를 施用하고 5年以上은 N 70 gr. P. 70 gr. K. 45 gr 를 施用하되 地力에 따라 增減한다.

施肥基準量 (日本林野廳施業要領)

樹令	成分量(1本當gr)			施肥量(1本當gr)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	硫安	過石	硫加
1	8	12	12	38	67	25
5	16	10	10	76	56	21
10	25	25	25	119	139	52
20	90	120	60	428	705	125

다. 苗木周圍開墾

開墾은 뿌리의 活動을 促進시키고 土壤의 空氣소통을 원활히 하여 土壤의 理化學的 性質을 改良한다.

採種園 全面積을 耕耘하거나 開墾을 하는 것이 理想的이겠으나 그러하지 못한 實情이므로 苗木周圍만을 雜관목 및 雜草가 우거지지 않도록 開墾하도록 한다. 特히 傾斜地의 개간은 土砂의 流失이 憂慮되므로 採種木의 樹冠下가 平坦地가 되도록 하며 뿌리의 露出이 되지 않도록 注意하여야 하고 개간의 效果를 最大한 발휘하여야 한다.

開墾의 時期는 3月下旬~ 5月中旬에 實施하며 그렇지 못할 때에는 10月上旬~ 12月中旬 (落葉後)에 實施하는 것이 좋다.

라. 支柱세우기 및 손질

採種木은 接木묘이므로 上伸生長이 마디없이 生長하므로 그대로 방치하면 꾸부러 휘어지거나 부러질 위험성이 많다.

樹種別로 生長을 考慮하여 支柱높이를 알맞게 세워주어야 하고 補木이 必要한 樹種 (일본잎갈나무)에는 補木을 使用하여 支柱를 세워주어야 한다.

支柱손질은 解凍後 또는 폭풍等에 依하여 넘어진 것은 即時 補修해 주고 오래된 支柱는 代替하여 주어야 한다.

마. 萌芽除去

採種木은 接木으로 만들어진 크론이므로 台木에서 萌芽가 發生한다. 이들 萌芽는 生長이 왕성하여 接穗가 生長하는 것보다 優勢하여 被壓되는 境遇가 많으므로 接穗의 生長을 促進시키기 위하여 隨時로 除去하여 주어야 한다.

바. 病蟲害防除

採種園은 同一樹種이 集團으로 植栽되어 있고 또한 疎植되어 있으므로 病蟲害의 種類도 많으며 또한 그 出現時期나 被害의 形態도 多樣하다. 그러므로 採種園內를 수시로 순시를 철저히 하여 發生狀況을 상세히 관찰하고 被害를 未然에 防止하는 것이 무엇보다 病蟲害防除의 基本이 된다. 病蟲害의 發生은 樹勢가 弱화된 樹木에 많으며 이러한 點을 감안할 때 採種木의 樹勢를 弱화시키는 일 없이 健全하게 育成管理하는 것이 더욱 重要한 일이다. 採種園은 一般林分과 달리 많은 努力과 經費를 들여서 만들어진 것이기 때문에 病蟲害防除에 特別히 注意하지 않으면 안된다.

4. 採種木의 樹型調節

採種木은 계속적으로 優良한 種子를 多量生産하고 여러 作業을 能率的으로 하기 爲하여 樹型的 調節方法으로 斷幹, 整枝 剪定作業을 實施한다.

採種木의 樹型은 樹種의 特性을 잘 理解해서 自然의 生育습성에서 어긋남이 없이 여러 作業을 能率的으로 實施하고 每年 良質의 種子를 많이 生産될 수 있는 모양으로 誘導하는 것이 重要하다.

採種木의 손질하는 方法에는 먼저 整枝 剪定을 생각할 수 있으나 整枝 剪定은 가지나 줄기의 一部를 切斷하여 만들어지므로 採種木의 모양에 直接 影響한다.

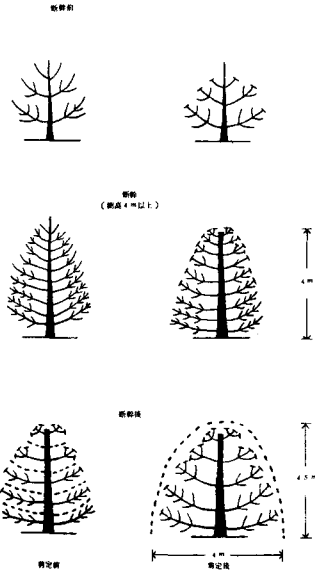
가지나 줄기의 절단을 위해서는 充分한 肥培 管理가 잘되어 있지 않으면 안된다.

現在까지 實施하고 있는 採種木의 樹型調節 方法의 기준은 다음 表와 같다.

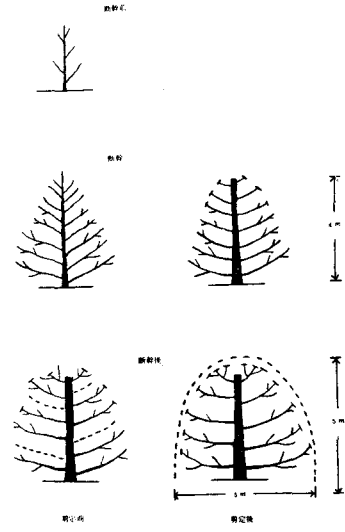
採種木의 樹型調節基準

區 分		樹 種							
		소나무	일 본 일갈나무	잣나무	리기다 소나무	리기테다 소 나무	삼나무	편백	해 송
完成時의 樹型	斷幹高 (m)	3~4	4	3~4	3~4	3~4	3~4	4	3~4
	樹高 (m)	3.5~4.5	5	3.5~4.5	3.5~4.5	3.5~4.5	3.5~4.5	4.5	3.5~4.5
	樹冠直徑 (m)	3~4	5	3~4	3~4	3~4	3~4	4	3~4
	가지의 數	20~25	20	20~25	20~25	20~25	40	40	20~25
斷幹 實施		樹幹 3~4m 以上	樹幹 4~5m 以上	樹幹 3~4m 以上	左 同	左 同	左 同	樹幹 5.5~6m 以上	樹幹 3~4m 以上
가지 剪定 開始		樹幹 2m 以上	斷幹 以後	樹幹 2m 前後	左 同	左 同	斷幹 以後	左 同	樹幹 2m 前後
가지 숙아내기 開始		樹幹 2m 以上	左 同	左 同	左 同	左 同	左 同	左 同	左 同
斷幹 및 剪定 時期		2~3月	2~3月	2~3月	2~3月	2~3月	2~3月	2~3月	2~3月

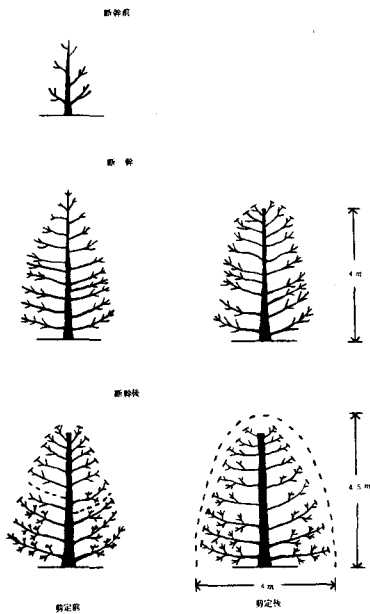
소나무의 樹型調節



삼나무의 樹型調節



일본잎갈나무의 樹型



5. 採種木の 開花結實促進

採種木은 充分한 光線을 要求하는데 整枝 剪定 施肥等 適當한 管理를 하여 健全한 狀態에서 自然着花되도록 하는것이 바람직하다. 着花習性은 樹種과 크론에 따라 다르며 必要에 따라 人爲的인 着花促進이 必要하게 된다.

着花促進에는 G.A處理나 環狀剝皮等의 方法이 있으나 어떤 方法이든 花芽分化期와 同時に 處理하는 것이 効果的이다.

花芽分化 및 結實의 要因은 採種木의 遺傳的 條件과 環境因子에 依하여 支配된다. 遺傳的 條件은 採種木自體를 改良하지 않으면 안되지만 環境條件中 主要한 因子는 溫度, 光, 水分供給 및 營養等의 여러 가지 因子로서 높일 수 있다.

種子生産에 關係되는 諸因子

採 種 木	(+) 因 子	(-) 因 子
<p>花 芽 分 化</p> <p>↓</p> <p>花 粉 母 細 胞 胚 的 形 成</p> <p>↓</p> <p>開 花 受 粉</p> <p>↓</p> <p>授 精</p> <p>↓</p> <p>毬 果 種 子 成 熟</p> <p>↓</p> <p>種 子 飛 散</p>	<p>1) 光線을 잘 받을 수 있다. 가) 適正間伐이 되었다.</p> <p>나) 平坦地 南面</p> <p>2) N過剩되지 않은곳. 가) P, K의 施肥</p> <p>3) 高溫, 日照量多 비가 적다.</p> <p>1) 花粉量多</p> <p>2) 開花期 高溫低濕, 微風</p> <p>1) 樹體의 營養良好</p> <p>2) 毬果發育期의 高溫</p> <p>1) 適期毬果採取</p>	<p>1) 光線을 잘 받을수 없다. 가) 間伐不充分으로 被壓 側壓을 받고 있다.</p> <p>나) 北面</p> <p>2) N過剩된곳.</p> <p>3) 低溫, 日照量少, 多雨</p> <p>1) 冬期의 凍害</p> <p>2) 鳥獸의 被害</p> <p>3) 昆蟲被害</p> <p>1) 花粉量少</p> <p>2) 開花期 低溫, 高濕, 強風</p> <p>1) 樹體의 營養不良</p> <p>2) 毬果發育期의 冷低溫</p> <p>3) 害蟲被害(毬果)</p> <p>1) 不適期 毬果採取</p>

가. G. A 處理에 依한 着花促進

G.A處理는 삼나무 편백에 效果的이며 採種園에서 普通適用되는 方法은 溶液으로 葉面撒布하는 法과 顆粒劑나 錠劑로 樹皮를 剝皮하여 埋込하는 方法이 있다. 편백은 葉面撒布보다 埋込하는 것이 效果的이다.

1) 葉面撒布

撒布時期는 7月上旬~8月上旬이 普通이나 따뜻한 地方에서는 6月~7월에 實施한다. 撒布效果는 5月中旬~9月下旬까지 할 수 있으나 時期가 빠르면 雌花數가 많아지나 未熟되는 것이 많아지는 傾向이 있다.

濃度는 100~200 PPM로 만들어서 잎이 적

셔져서 溶液이 방울이 되어 떨어지지 않을 程度로 보통 樹冠表面積 m^2 當 130 cc程度 撒布하면 된다.

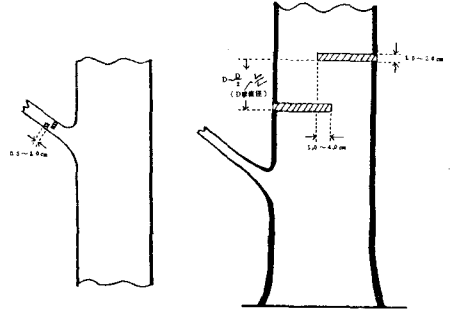
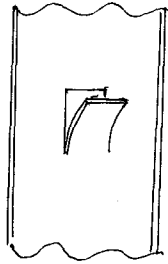
撒布時는 날씨가 맑고 바람이 없을때 뿌려주고 撒布後 8시간內 비가 오면 效果가 떨어지므로 再次 撒布하여야 한다.

2) 埋込法

埋込時期는 葉面撒布時期와 同一하며 方法은 같이나 略等으로 다음 그림과 같이 樹皮의 一部를 剝皮 形成層이 露出되도록 하고 樹皮와 形成層 사이에 所定量의 G.A를 插入하고 樹皮를 原狀態로 눌러둔다. 이때 樹皮를 호치키스로 눌러주면 便利하다. 剝皮巾은 1~2 cm 로 하되

葉量에 따라 調整한다.

埋込한 곳은 나무全體에 着花가 될경우 樹上 50~60cm 樹幹部 3~4 個所에 處理하여 준다.



埋込方法

G.A 處理 施用量

母樹의 胸高直徑 (cm)	4	5	10	15	20	25以上
本當 G.A處理量(mg)	1	2	7	18	40	50

※ 處理上 注意事項

- 各 크론間의 交配機會를 均등하게 갖게하여야 하므로 特定크론이나 個體에 處理는 피하는 것이 좋다.
- G.A는 連年處理할 경우 樹勢가 衰弱해 지므로 處理, 球果採取 着花枝養成의 害를 考慮하여 적어도 3年 周期로 處理하는 것이 좋다. 이 方法은 面積을 3分 한다든가 크론數를 3分하여 施行하는 것이 좋으며 區分한 面積이 1ha以上되는 것이 바람직하다.
- G.A處理는 크론에 따라 다르기 때문에 實行結果를 보아 施用量을 加減하는 것이 좋다.

나. 環狀剝皮에 依한 着花促進

일본잎갈나무와 같이 結實이 잘되지 않고 隔年結實週期가 5~6年이나 되므로 이러한 樹種에 適用되는 開花結實 促進方法이다. 特히 이 方法은 樹勢가 弱해지므로 濫用을 피하여야 한다.

- 1) 環狀剝皮時期 : 5月下旬~6月上旬
- 2) 半週剝皮上下의 間隔 : $D \sim \frac{D}{2}$
(D : 直徑)
- 3) 剝皮上下의 接침 : 1~4cm
(圖面參照)

4) 剝皮巾 : 1~2cm

5) 剝皮場所 : 作業이 便利한 場所가 좋으나 樹勢의 弱化等を 防止하기 위하여 剝皮下部에 가지가 1~2本程度 남도록 하는 것이 좋다.

6. 採種園花粉汚染防止

採種園은 花粉의 汚染을 防止하기 爲하여 原則적으로 격리된 場所에 造成하여야 하나 現實은 그러한 理想的인 場所는 없으므로 外部에서 花粉에 依한 汚染을 생각할 경우 그 影響을 조금이나마 적게 하기 위하여 花粉防護林으로서 採種園의 周圍에 交配가 되지 않는 다른 樹種이나 또는 그 採種園과 同一構成크론群을 몇줄씩 주위에 식재한다.

이러한 경우 後者가 外部花粉의 防止와 兼해서 花粉源으로서 花粉樹의 역할을 하게되므로 採種園內의 크론에 依한 花粉濃度가 높아지는 同時에 外部花粉의 빈도가 減少되며 效果가 높아진다.

더우기 氣象害의 염려가 되는 場所에서는 防風效果도 期待된다.

外部의 花粉樹는 斷幹, 整枝等의 作業을 實施하지 아니한다.

花粉의 飛散距離

(Wright 化)

채종원 변두리 부근에서 안쪽의 林分으로 향한 에서 채종원까지의 거리	m				
	0	9	18	49	
	m	%	%	%	%
18		62	15	5	0.3
37		28	4	2	0.08
49		9	1	0.4	0.02
92		0.6	0.07	0.02	0.001

7. 採種園의 體質改善

選拔된 秀型木은 遺傳形質이 全部가 優良하다 고는 할 수 없다. 遺傳形質의 良否는 次代檢定에서 優秀性이 決定된다.

따라서 採種園의 體質改善은 크론保存園, 次代檢定林 既造成된 採種園등의 調査結果에서 秀型木크론의 遺傳的特性이 가려지므로 다음과 같은 크론을 밝혀냄으로써 採種木으로 不適當하다고 判定하고 다른 크론으로 代替하거나 除去(Logging) 함으로써 採種園의 質을 더욱 向上改善해 나간다.

- 가. 病蟲害에 弱한 크론
- 나. 遺傳形質이 不良한 크론
- 다. 凍害에 弱한 크론
- 라. 雌雄花의 着生이 不良한 크론
- 마. 種子發芽率이 아주 低조한 크론等

8. 採種園의 管理記錄

採種園造成地에 對한 各 크론別 立地別 諸般特性和 管理狀況等을 상세히 調査記錄 保存함으로써 採種園의 合理的인 施業 및 管理方法의 改善을 期하여 採種園造成目的의 極大化를 期하기 위하여 採種園의 管理記錄카드와 採種園 크론

台帳 및 圖面을 作成備置하여야 한다.

管理記錄內容은 카드番號를 育種場別, 樹種, 植栽年度 및 地域別로 區分하고 管理內容을 記載한다.

管理內譯은 施肥方法 開花時期(雌雄花數) 풀베기方法 病蟲害發生現況 및 防除(處理方法), 處理效果, 結實狀況, 稔性率, 發芽率等을 記錄하고 圖面은 5萬分之1 位置圖, 6千分之1 位置圖, 3千分之1 區劃圖 및 採種園 크론配列圖를 作成한다.

9. 優良種子生産供給體系

지금까지 種子生産 및 需給은 種苗事業實施要領(1981. 3. 26 山林廳例規 第219號)에 依하여 實施되고 있다.

그 內容을 살펴보면 種子採取에서 採種園의 種子是 林木育種研究所所長이 直營採取토록 되어 있고 採種林種子是 道林業試驗場 및 管理所長이 直營採取하도록 되어 있으며 그 結果를 山林廳長에게 報告하도록 되어 있다.

種子の 保管은 採取翌年度에 播種할 種子是 採取者 또는 所有者가 보관하고 1年以上 보관할 種子是 반드시 林業試驗場의 種子貯藏室에 보관되도록 되어 있다. 또한 種子の 檢査는 위탁 種子是 林業試驗場長이 種子檢査機關에서 直營採取한 種子是 自體에서 檢査한다로 되어 있으며 種苗판매業者가 採取 또는 所有한 種子を 養苗用으로 販賣 또는 施業할 경우는 반드시 檢査를 받아 合格種子만 販賣 또는 施業토록 하고 있다.

또한 合格된 種子에 對해서는 當該檢査機關에서 品質保證表를 發行하여 種子の 容器 또는 包裝外部에 添付토록 되어 있다. 不合格種子是 1個月以內에 1회에 限하여 再檢査할수 있고 不合格種子措置는 그 판매를 禁止하거나 消毒, 폐기토록 되어 있으며 種子の 需給은 山林廳長의 養苗方針에 따라 道知事 또는 營林署長이 需給토록 되어 있다.

앞으로 採種園에서 生産되는 改良種苗生産供給體系를 나뉘대로 提示하여 본다.

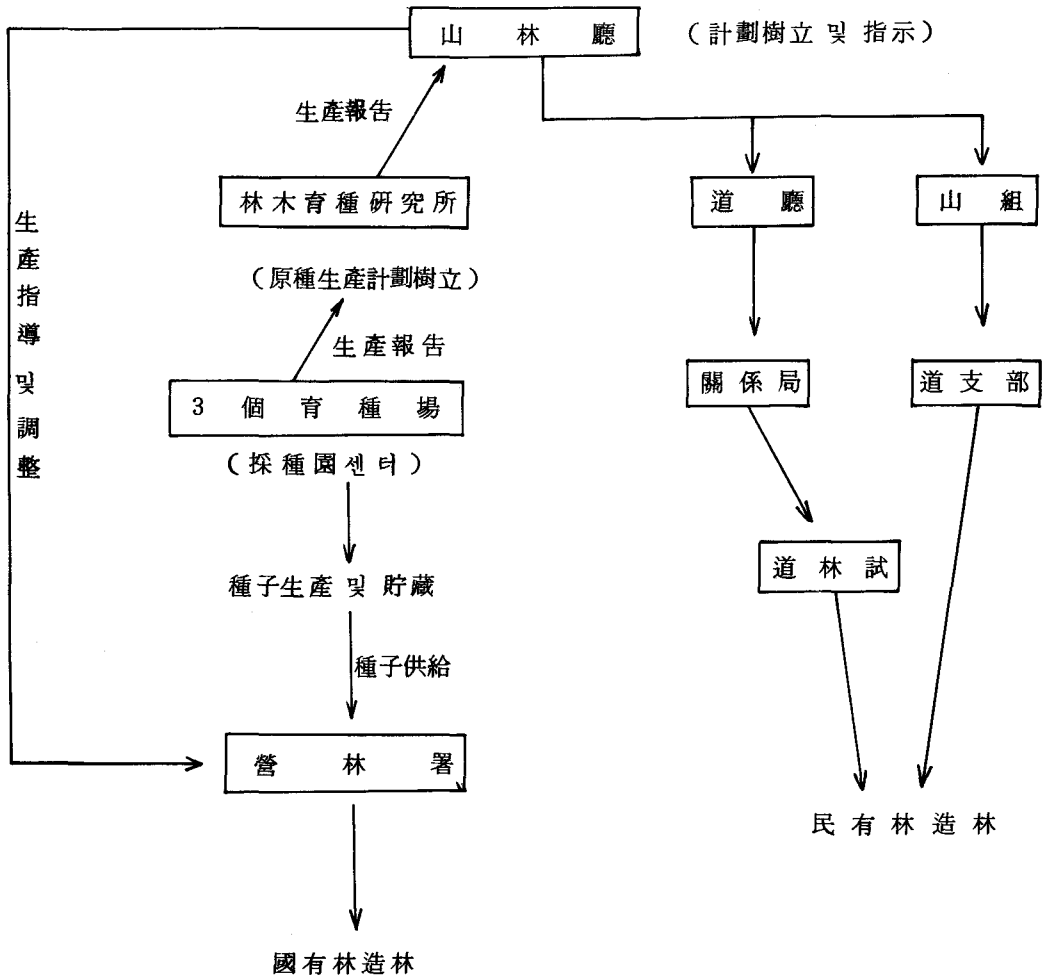
3 個育種場을 採種園센터로 種子生産 및 貯藏을 전담하게 될 것이며 林木育種研究所長은 原種生産을 山林廳長에게 報告하며 山林廳長은 養苗方針에 따라 計劃을 樹立하여 民有林造林은

道知事 및 山組에 國有林造林은 營林署長에게 指示한다.

指示받은 關係當局은 採種園센터에서 生産된 種子를 需給반도록 措置될 것이다.

지금까지 說明한 改良種苗生産供給體系를 圖示하면 다음과 같다.

改良種子生産供給體系



10. 結 論

選拔育種인 採種園造成은 林木育種의 主軸을 이루고 있는 것으로 世界各國에서 활발히 品種改良을 위해서 育種事業을 推進하고 있으며 次代

檢定結果에 依해서 보다 遺傳形質이 優秀한 크론을 選拔하여 第2世代 3世代 採種園을 造成하고 있다. (表插入)

世界各國의 現況

國 名		始作年度	主 管 部 署	秀型木	採 種 園
스 웨 덴	Plus tree	1936	國立林試 遺傳部 (林木育種調整委員會)	— 本	853 ha
핀 란 드	Plus tree	1950	林木育種財團	—	3,547
西 獨	Plus tree	1955	林木育種研究所 (Hessen 州)	2,268	1,159
美 國	Plus tree	1925	U.S.D.A. Forest Service	—	—
日 本	精 英 樹	1957	林木育種場	9,297	1,706
中 共	選優, 正號, 加號樹	1972	林業部 種苗局	19,336	6,184
韓 國	秀 型 木	1959	林木育種研究所	1,564	750

우리나라에서는 第1次採種園을 어려운 條件下에서 目標面積인 750 ha를 造成完了하였으며 年間 經濟林樹種 75,000 ha에 造林할 수 있는 改良된 優良種子가 採種園에서 生産될 것이다.

이들 採種園은 一世代에 끝나는 것이 아니고 다음 世代에 또 보다 優秀한 크론을 選拔해서 계속 되풀이되면서 다시 새로운 採種園을 만들어야 할 것이다.

이렇게 만들어진 採種園에서 生産되는 優秀種子是 生長形質 共히 優秀한 것이므로 現存林分보다 적어도 130 % 以上の 改良效果를 가져 오게 될 것이 期待되며 여러 가지 特性을 同時에 選拔改良하므로서 全體的인 改良效果는 그 以上이 될 것이므로 山地의 資源化를 促進하며 林產資源의 增進은 勿論 林利增進에 크게 寄與될 것이다.