

(2) 壯齡林施肥效果 (3年間施肥 5年次成績)

樹 種	5年間材積增加量	年間平均材積增加
杉나무(32年生)	32m ³ /ha	6.4m ³ /ha
낙엽송(30年生)	30m ³ /ha	6.0m ³ /ha
赤松(27年生)	27m ³ /ha	5.4m ³ /ha
독일가문비(15年生)	20m ³ /ha	4.0m ³ /ha

※ 地形과 立地條件에 따라 多少差異가 있음

(3) 老齡林施肥效果

樹 種	5年間材積增加量	年間平均材積增加
杉나무(59年生)	49m ³ /ha	9.8m ³ /ha
편백(43年生)	39m ³ /ha	7.8m ³ /ha
赤松(54年生)	13m ³ /ha	2.6m ³ /ha
낙엽송(62年生)	9m ³ /ha	1.8m ³ /ha

3. 우리나라 造林地施肥의 問題點

가. 地形上的 問題點

- 丘陵地 및 小面積造林地— 손으로 施肥(固型)
- 險峻地 및 大面積造林地— 航空施肥(粒狀)

나. 肥料上的 問題點

- 1) 速成樹用 肥料
- 2) 長期樹用 肥料
- 3) 肥料木用 肥料
- 4) 有實施用 肥料

結 論

1. 山林肥種 增數

現在山林用 固形肥料 (12--6--4), 는 1980年代中盤까지는 持續될 것이나 1980年代末에는 3種 程度로 分類 製造하여야 함.

2. 航空施肥의 擴大

○ 國有林 造林地 및 大團地 砂防施工地에는 超高性能 山林用肥料(粒狀) 空中撒布

○ 土壤中的 硝酸化作用이 적어 流失消毛가 적은 IBDU (Isobutylidene Diurea) 肥料과 같은 超高性能肥料 開發施用

3. 山林肥料 施用量增大

○ 1970年代 年間 2萬 ton內外, 1980年代約 6萬 ton, 1990年代約 12萬 ton으로 增加趨勢임으로 國有造林地에 施用할 肥料을 山聯과 같은 機關에서 專擔製造하여 施用토록 하는 것도 考慮되어야 할 것임.

林 木 撫 育 技 術

—가지치기와 間伐을 中心으로—

韓獨山林經營事業機構 馬 相 圭

1. 問題接近

造林地の 經濟性을 높이는 山林撫育에는 量的生産을 높이는 面과 質的生産을 높이는 面이 있다. 이들 사이의 撫育手段에 確然한 境界가 있는 것이 아니고 量的生産을 바탕으로 하여 그 위에 質的인 面이 고려되어야 할 것이다. 造林地の 撫育對策을 세우기 위해서는 樹種과 林地的 生物學의 特性, 將來에 있어서 林木의 利用目標과 林業勞動力 問題를 綜合的으로 分析하여야 한다. 따라서 撫育技術 역시 주어진 條件에 따라 相異하게 됨은 勿論이다.

山林撫育 方法中 가지치기는 林木의 質的價値를 높이기 위하여, 間伐은 早期收入과 殘存木의 量的 및 質的 生長을 돕기 위한 技術이라는 것은 通例이나 아직도 解決되어야 할 問題들이 많기 때문에 造林地の 經

濟的 價値를 높이기 위한 가지치기와 間伐技術의 題示는 용이한 일이 아니다.

따라서 우리나라에서 實施되고 있는 가지치기와 間伐中 現實的인 問題點이라고 생각되는 部分을 발굴하여 外國의 事例와 比較 考察을 하고자 한다. 다만 外國의 事例를 引用 소개하는 理由는 이들 技術을 韓國化시키는데 있어 참고 資料로, 그리고 問題點 理解에 도움이 되었으면 하는 뜻이다.

2. 가지치기와 間伐效果

가지치기는 마디가 적은 또는 용이가 적은 木材를 生産하여 그 價値를 높게하기 위함이라는 事實은 통상적으로 알고 있는 狀況이나 그 效果에 대해서는 우리나라에서는 잘 알려져 있지 않으므로 外國의 例를 들어 보기로 한다.

Baker 教授는 木材에 있어 節의 有無大小가 材價에 크게 영향을 미치는데 多節材는 無節材의 1/3의 價格이 불과하다고 하였다. 日本의 私有林에서 가지치기가 잘 發達되어 있어 事例를 보기로 한다.

日本 和歌山縣 田邊市에 있어서 편백一等材의 價格이 100일 경우 小節材는 125~147, 上小節材는 161~184, 無節材는 169~220의 比로 高價로 팔리고 있으며, 吉野地方에서는 편백 小節材의 價格이 100일 경우 無節材는 257~265의 高價이며 삼나무의 경우는 그 폭이 훨씬 높게 나타나고 있다.

독일의 경우 구주적송과 독일가문비의 가지치기의 높이에 따른 材積과 이에 相應한 價格上昇率의 關係를 보면 그림 1과 같다.

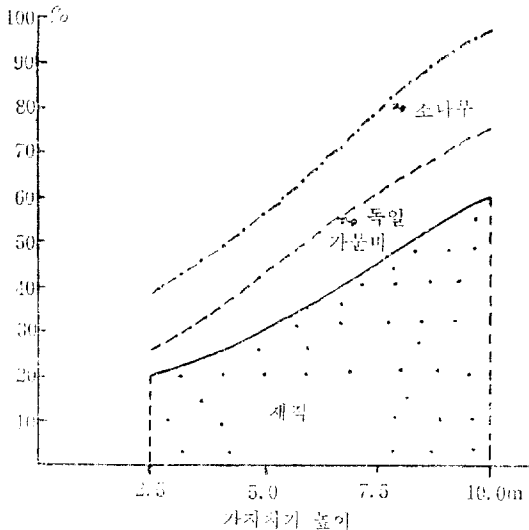


그림 1. 가지치기 높이와 재적증가율과의 관계

그림 1에서 가지치기 높이를 7.5m로 할 경우 木材의 材積中 가지치기 部分이 45%로 증가되며 이에 따라 材價의 上昇率은 소나무의 경우 80%, 독일가문비의 경우 60%가 된다.

요컨대 가지치기 하므로써 材價가 上昇되는 것은 認知할 수 있는 事實이나 우리나라의 경우 그 效果가 잘 알려지지 않고 있는 것은 木材市場面에 問題가 있는 것으로 思料된다.

間伐의 경우 林分의 育成目標과 間伐材의 利用目的에 따라 間伐方法과 間伐率이 決定되어야 할 것이나 그 效果에 대해서는 後述하기로 한다.

3. 가지치기

가. 가지치기의 대상 林分의 選定

燃料生産을 目的으로 가지치기를 할 경우는 樹種이나 林分條件에 구애받을 必要는 없으나 無節材나 旁이

가 적은 木材를 生産할 目的일 경우는 가지치기 方法이 考慮되어야 한다.

가지치기에는 많은 資金이 所要되므로 非適地에 造成된 林分, 病虫害를 받은 林分과 林分密度가 過소한 地域에서는 가지치기를 할 經濟的 價値가 적을 것이므로 가지치기 對象 林分으로는 不適合하다.

우선 가지치기의 대상이 되는 林分은 適正密度의 健全한 林分으로서 그 生産力이 높아 우량형질의 木材가 生産될 수 있는 林分이 되어야 할 것이다.

우리나라의 가지치기 對象 林分의 選定基準은 下枝가 서로 맞닿는 密生林地의 下層部 가지가 針葉樹의 경우 1m 程度 枯死된 林分으로 하고 있다.

가지치기 對象 林分의 選定基準으로는 現象의 特性, 林令, 直徑等 여러 要因들이 考慮될 수가 있다.

林分을 基準으로 한 事例를 보면 독일은 最小林令이 10年, 日本에서도 用材林의 경우 10年 内外의 林令이 되었을 때 가지치기 대상의 林分이 될 수 있다고하나 合理的인 基準은 되지 않는다고 한다.

가지치기의 對象林分의 選定基準으로 林分의 平均直徑이 大部分 利用되고 있는데 독일의 경우 生産目標林分의 平均直徑의 1/3인 時點, 적어도 1/2의 時點이 되었을 때 가지치기의 대상 林分이 되고 있다. 예컨대 60cm의 直徑材를 生産하고자 할 경우 20cm가 된 林令 늦어도 30cm가 된 林分이 最初의 가지치기 林分으로 選定할 價値가 있다고 한다. 大部分의 樹種의 경우 대개 10cm에서 25cm의 範圍內의 林分이 가지치기 對象이 되고 있다.

日本의 例를 보면 10.5cm角의 無節柱材를 生産할 경우 直徑이 8cm以內가 되는 林分, 丸太木의 生産林分은 直徑이 8cm 内外가 되었을 時 가지치기의 대상 林分으로 選定되고 있다.

우리 나라의 경우 4~5cm되는 幼令林分을 示範가지치기 林分으로 選定된 事例가 많은데 이는 林地의 露出, 幼木의 同化部分의 감소로 인한 林木生長의 저해와 뿐만아니라 木材의 形質生産面에도 큰 의의가 없을 것이므로 유의할 일이다.

우리나라 收穫表에서 地位中일 때 林分의 平值直徑이 8cm가 되는 林令과 그때의 樹高生長을 보면 일본일 갈나무가 10年内外, 리기다소나무가 12~13年, 잣나무는 16~17年때이고 이때의 樹高는 各各 8m, 6m, 6m가 되고 있다.

1次 가지치기 높이를 2m(손톱으로 한번에 2m까지 가지치기 할 수 있음)경도 하게 되면 全體樹高의 約 1/3저점까지 가지치기가 될 수 있으므로 우리나라에서도 가지치기 對象 林分으로서의 基準은 林分 平均直徑

이 8cm 되었을지로 定함이 適當하다고 생각된다.

2次 내지 3次 가지치기 대상일분의 選定基準도 林分の 直徑生長, 樹冠發達狀態, 作業能率面을 考慮하여 주어야 할 것이다. 后述한 가지치기 높이를 참조하면 2次 3次 가지치기 對象林分の 選定 如否를 決定하는데 도움이 될 것으로 본다.

最終 가지치기 年度는 적어도 伐採 10年前에 나치도록함이 有利할 것이다. 그 理由는 가지치기를 할 后 10年 以內의 木材는 形質生長에 별로 도움을 주지 못하기 때문이다. 勿論 用途에 따라 相異할 수 있다.

나. 가지치기 本數와 對象 個體木

우리나라에서는 樹種과 林分利用 目標에 不問하고 林分の 全個體木을 가지치기 하는 事例가 많이 있다. 燃料採取를 目的으로 할 경우는 例外가 되나 資金을 投入할 경우에는 考慮할 問題들이 많이 있다. 勿論 間伐材의 用途와 利用目的에 따라 다르겠지만 形質이 不良한 굵은 나무, 被壓되어 있는 나무, 間伐材를 原料材나 低質 판자材로 利用될 경우와 農用材로 利用할 目的일

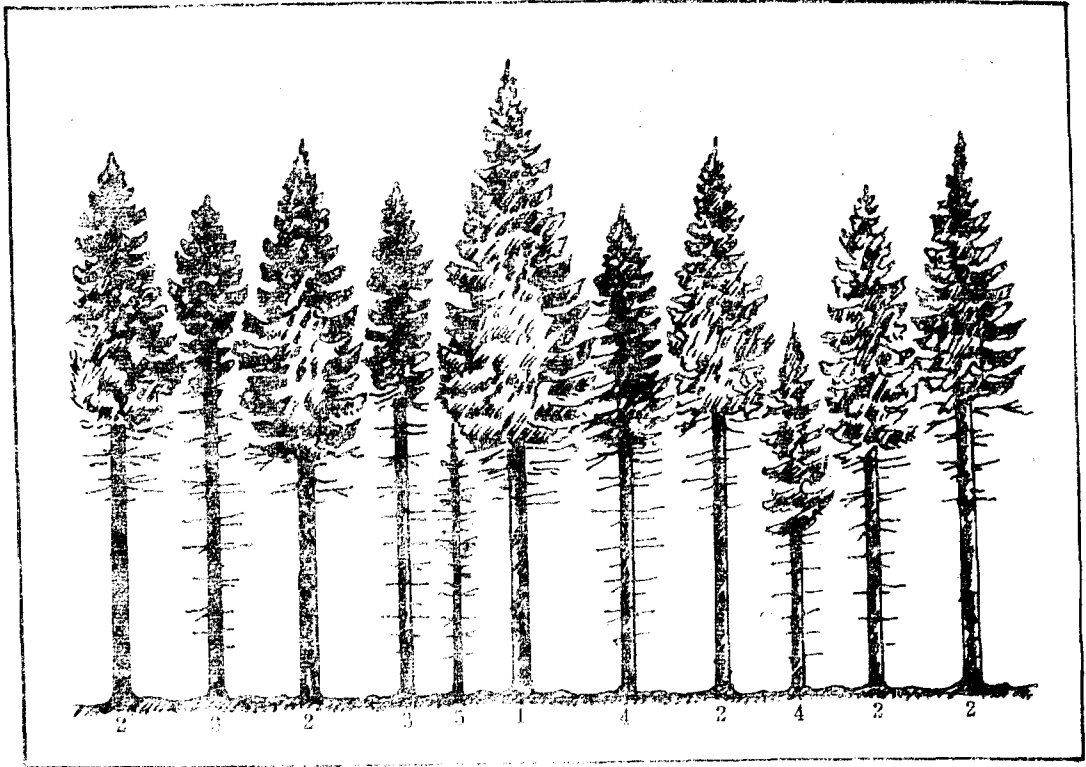
경우에는 不良木이나 間伐豫想木까지 돈을 들여 가지치기할 理由가 없다.

林分撫育 目標別 가지치기의 指針이 提示되어야 할 問題이나 外國의 事例와 比較해 보기로 한다.

독일의 경우 列狀植栽林에서 最終 伐採年度에 300~400本을 伐採 利用의 對象木으로 삼고 그間의 自然감소율을 고려하여 500~600本을 選定하여 가지치기를 하고 있다.

日本 私有林의 경우는 間伐材가 고도로 利用되고 있으므로 除伐時 不良木을 除去 시킨후 全數를 가지치기 하고 있다. 이는 日本의 木材利用의 特殊한 事情때문인 것이다.

가지치기의 對象木은 줄기가 곧고 正常的으로 生長을 할 수 있는 우세목이나 준우세목중 장차 용재목으로 가치가 있는 것을 선정하는 것이 適當하며 독일에서 가지치기木으로 선정하여 가지치기된 林分の 모형을 보면 다음 그림과 같다.



다. 가지치기 높이

一般的으로 直徑 20~50cm의 林分에서 樹高의 1/2 以下의 幹材積이 主木材積의 80%를 占하고 있으므로 가지치기 높이를 決定할시 이를 고려하여야 한다.

우리나라의 경우 地位中의 林分平均直徑이 20cm일

때 일본잎갈나무, 잣나무, 리기다소나무의 平均樹高는 18m, 15m, 16m 정도이다.

독일의 경우 더글러스회의 가지치기 높이는 5~12m 이고 잎갈나무와 가문비나무류 및 소나무류의 경우는 5~10m의 범위로 하고 있으며 日本 吉野地方의 私有林

의 편백 用材林分에서의 事例를 보면,

○ 紐打

植栽后 7~8年(1回 間伐后) 1m

○ 枝打

植栽后 17~20年 2.6m

植栽后 25~27年 4.6m

植栽后 30~35年 6.6~7m이다.

삼나무 磨丸太木의 主産時 가지치기된 枝下率의 比率이 상당히 높는데 이는 木材의 用途때문이다. 그 事例를 보면 表 1과 같다.

表 1. 삼나무 磨丸太木의 가지치기

林令	平均樹高	平均直徑	平均枝下高	枝下率	枝打의 幅
5	3.4m	3.8cm	1.4cm	42%	0.7~1.4m 1.2
8	5.2	5.4	2.6	50	0.9~1.3 1.1
11	6.7	7.3	3.5	52	1.3~1.7 1.5
15	8.7	8.9	5.0	57	1.5
19	11.5	10.7	6.5	62	1.5
25	13.0	13.3	8.7	67	1.8~2.4 2.1
30	15.4	16.0	10.8	70	1.7~2.5 2.0

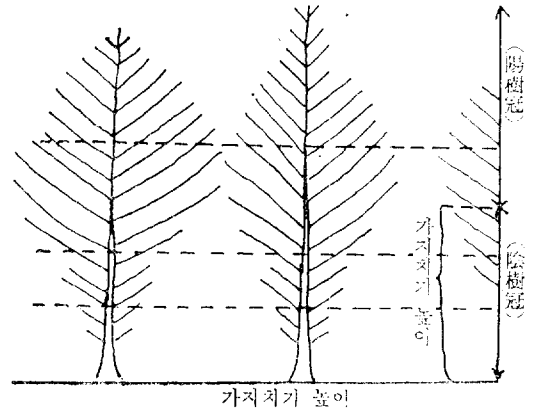
독일의 경우 가지치기 단계별 가지치기의 높이와 사용기기를 보면 다음과 같다.

가지치기 단계	높이	기구
1 단계	0~(2)3m	손톱
2 단계	(2)3~5m	자루톱
3 단계	5m 以上	기계

우리나라의 경우 가지치기 높이에 대한 指針은 없으나 一般의으로 높게하는 事例가 많이 있다. 部落近處에는 燃料採取 目的으로 대단히 높게 가지치기를 하고 있다. 가지치기를 높게 하면 林內光線 投入量이 많아 잡아의 발생율이 높고 이들이 자라서 새로운 가지를 만들므로 木材의 質을 떨어트리는 因要이 될 것으로 생각된다.

이는 적절한 教育手段을 동원 早速히 農民들을 계몽시켜야 할 것이다. 가지치기의 適定範圍는 그림과 같이 陰蔽冠이 되어야 할 것이며 全體 樹高에 比해 1/3 내지 2/5가 되어야 할 것이나 可能한 1/2의 範圍를 넘지 않도록 계몽 되어야 할 것이다.

가지치기의 比率이 너무 높으면 林木生長을 저해시키므로 注意할 일이며 그 事例로 독일가문비와 더그리스회의 경우를 소개하면 다음 表와 같다.



가지치기 前의 樹冠 길이에 比해 가지치기 后에 남겨둘 樹冠 길이의 比率이	가지치기 하지 않은 나무에 比해 樹高生長의 比率은	가지치기 하지 않은 나무에 比해 直徑生長의 比率은
75%	100%	95%
50%	93%	70%
25%의 경우	76%로 감소	30%로 감소

라. 가지치기의 時期

생가지치기의 경우 가지의 直徑은 3cm以下가 되어야 癒合이 빠르다고 하며 最大限 가지 直徑이 4~5cm以下가 되어야 한다고 한다. 癒合은 가지의 切斷部位가 줄기에 가까울수록 빠름은 勿論이다.

癒合을 빨리시키고 冬期の 凍裂을 防止시키기 위하여 樹液流動 直前에 行하는 것이 最適期로 하고 있다. 그러나 우리나라의 경우 凍害에 弱한 樹種의 경우를 除外한다면 燃料採取 時期가 가지치기의 時期가 될 것이다. 國有林이나 經濟林 園地에서는 時期 選定에 注意할 必要는 있을 것이다.

燃料採取時 가지 부분을 상당히 많이 남기는데 이는 本材의 質을 떨어트리게 하는 原因이 되므로 보다 注意하여 계몽에 임하여야 할 것이다.

마. 林分密度와 가지치기

우리나라는 大部分 ha當 3000本 造林을 하고 있으나 造林木의 自然 감소율과 事後管理의 不足 및 非適地造

殘存本數	高山地帶		野山地帶		비고
	標本數	比率	標本數	比率	
3000本/ha	17	8.6%	6	1.1%	울주군
3000~2500	57	28.8	21	3.8	두서면
2500~2000	47	23.7	61	10.9	상북면
2000~1500	35	17.7	166	29.6	의10年
1500~1000	32	16.2	177	31.6	以下造
1000以下	9	4.5	129	23.0	林地

林策으로 適定林分密度가 유지되지 못하고 있는 造林地가 많이 있다. 韓獨山林經營事業機構의 事業地에서 기존 造林地의 殘存本數率을 보면 다음 表와 같다.

이 表에서 高山地帶란 大部分 肥沃한 林地이고 人爲的 被害가 적은 地域이나 野山地帶는 그 反對의 特性이 있는 地域이다. 特히 野山地帶에서 現存 造林地의 殘存本數率이 ha當 2000本 以下의 地域이 84%, 1000本 以下에 生立된 地域이 23%나 되어 이들 林地를 그대로 撫育을 시킨다면 과소현상으로 인해 가지발달이 심할 것으로 豫상된다. 이는 結果의으로 木材의 형질을 不良하게 할 것이므로 이들 造林地의 經濟的 價値를 높이기 위하여서는 幼令木林地의 補植이 緊이 考慮되어야 할 것이다.

造林地의 經濟的 價値는 얼마나 完滿通直한 木材를 生産하느냐에 달렸다는 것은 通例이다. 樹種과 그들의 品種에 따라 그 特性이 다르다는 것도 잘 알려진 사실이고 生態的 條件의 調節 즉 密植을 시키려는 그 效果가 있다는 事實도 알려지고 있다. 그리고 林地肥培나 肥沃地 造林은 造林地의 經濟的 價値를 높인다는 事實도 알려지고 있다.

일본의 私有林이나 독일에서도 密植造林을 하고 있으나 우리나라의 경우 制限 條件을 分析後 密植造林

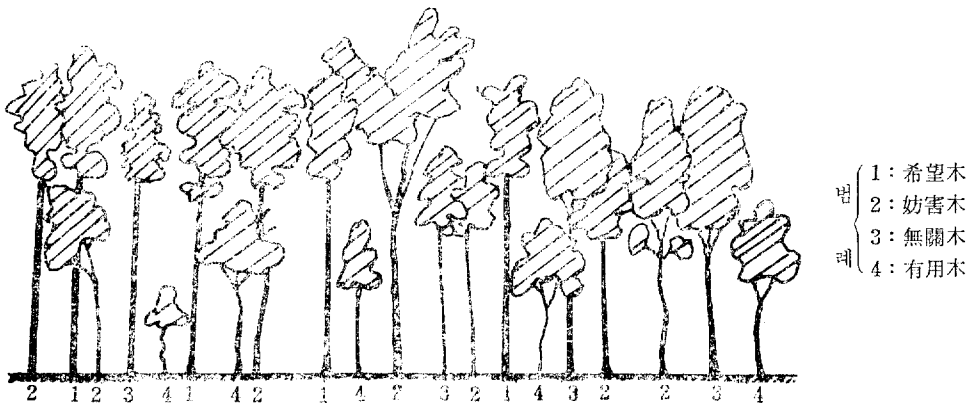
問題도 고려 되어야 할 것이다.

바. 潤葉樹林의 撫育

우리나라는 大部分 植物分布上으로 보아 落葉潤葉樹林 地域이다. 現在 潤葉樹를 潤雜木이라는 명목하에 그 수난의 길을 걷고 있으며 利用價値에 대한 실증이 없어 이들 撫育에 대한 동기부여를 지키기가 어려운 여건에 있다.

우리나라 天然潤葉樹는 그 數도 많고 利用價値가 높은 것도 많으나 現在 급진적인 파괴가 이루어지고 있으므로 早速히 天然潤葉樹材의 利用對策과 撫育方法이 提示되지 않으면 안될 것이다.

潤葉樹의 가지치기는 상층 부위의 자체 보호능력이 針葉樹 보다 낮아 人爲的인 가지치기 보다는 生態學的으로 調節하여 주는 것이 타당한 일이다. 우리나라의 現存 天然潤葉樹林은 除伐의 觀點에서 그 撫育의 실마리를 찾아야 할 것이다. 現存 林分은 大部分 2次林으로서 自然狀態로 방치되었던 林地이므로 林分의 生産目標을 決定하여 그 撫育策이 提示 되어야 한다. 完滿通直한 潤葉樹材를 生産하기 위하여 將次 利用 對象이 되는 個體木을 選拔하여 이 나무에 방해를 주는 나무를 伐採 除去하고 이 나무의 生長에 無關한 나무와 가지 발달을 막아주고 林地를 保護해 주는 有用한 나무



는 남겨 두어야 할 것이다.

上記 그림에서 將來 利用될 希望木에 대해 妨害를 주는 나무와 無關木을 除去 내지 伐採 利用하고 希望木, 無關木 및 有用木을 남겨 撫育을 시켜야 할 것이다.

4. 間 伐

우리나라에서 間伐은 그 對象林分이 적으므로 現實的인 問題로 대두되고 있지는 않고 있으나 一次治山綠化期間 동안 植栽된 林分이 조만간 間伐期에 들어설 것으로 豫상되므로 이에 대한 對策이 事前에 樹立되어야

할 것이다.

가. 어떤 나무를 남겨 두어야 할 것인가?

林分에는 個體木의 素質이나 生育空間等에 따라 다양한 형태의 林木이 혼용되어 있다. 林分撫育의 目的에 따라 남겨둘 個體木의 選定基準은 相異할 것이다. 實例로 독일의 間伐種類別 남겨두는 나무의 種類를 그림으로 보이고자 한다. 間伐 目的이 早期收入에 있다면 經濟的인 價値가 있는 나무가 伐採될 것이므로 殘存木의 生長에 無關하고 經濟的 價値가 없는 下層木은 남겨 두는 것이 合理的 것이다.

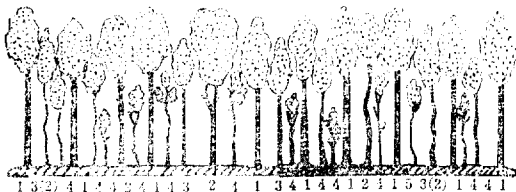
前述한 潤葉樹 撫育에서도 提示한 바와 같이 希望木

의 生長에 妨害가 되는 나무를 우선 除去시키고 希望木의 生長에 無關한 나무를 間伐 利用함이 効果的일 것으로 생각되나 日本의 私有林의 경우는 上層木에서 좋은 形質의 것을 間伐利用하는 事例도 있으므로 林分의 質과 利用目標에 따라 殘存木 選定の 指針은 다를 것이다.

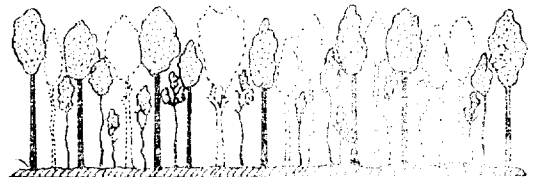
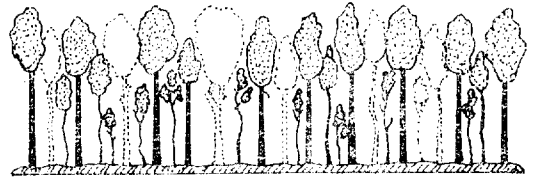
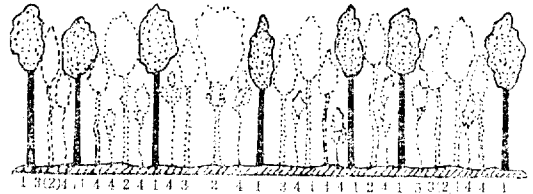
나. 언제 間伐이 始作 되어야 하는가?

우리나라의 경우 單位面積當 正常林木本數 以上 生立時는 間伐對象이 된다고 하였으나 勿論 理論的으로 는 適當하나 間伐材의 利用面을 고려하여 適定指針이 提示 되어야 할 것이다.

日本의 경우 林分의 平均直徑이 8cm가 됐을시 間伐



간벌의 여러가지 형태. 間伐前, 中度 및 強度下層間伐 (1944 Dengler)



간벌의 여러가지 형태. 受光伐, 中度 및 強度의 上層間伐 (Dengler 1944)

對象林으로 지정하고 있는 事例도 있고 最初 間伐은 間伐材의 樹高가 11~12m 정도가 됐을때 실행하는 事例도 있다.

다. 間伐量은 얼마로 할 것인가?

間伐量은 林分密度와 間伐材 利用 및 林地의 과도한 노출의 방지와 殘存木의 生育面이 고려되어야 하고 間伐材 生産의 經濟的 利益等이 함께 고려될 問題이다.

참고로 日本의 私有林과 國有林의 事例을 소개 한다. 日本 私有林으로 有名한 吉野地方의 磨丸太木生産林分의 間伐指針을 보면 다음表와 같다. 間伐回數가 많고 間伐材는 高度利用되고 있음이 特色이다.

日本 國有林의 경우는 樹種과 林分生育目的에 따라

回數	區分	林齡	主林木	間伐木	間伐率	間伐木利用
1	除 伐	7~10	8500본	1200본	14.1	利用價値無
2	"	12~13	7300	1300	17.8	"
3	間 伐	16	6000	1350	22.5	稻足 600, 束木 600,
4	"	20	4650	1140	24.5	枕丸太 400, 楸丸 400
5	"	25	3510	840	23.9	楸丸 400, 小丸太 300
6	"	32	2670	770	28.8	小丸太 770
7	"	40	1900	550	28.9	" 550
8	"	50	1350	290	21.5	小中丸太 290
9	"	60	1060	210	19.8	中丸太 210
10	"	75	750	130	17.3	中大丸太 130
11	階 伐	90	620	—	—	中大丸太 620

그 間伐率이 提示되고 있다.

新城營林署의 事例를 보면

○ 大徑材 生産林의 間伐

胸高直徑 30cm 以上の 高級品質의 大徑材를 ha當 450本을 生産하는 過程에서 副林木의 收穫과 大徑生産 豫定材의 生長促進을 目的으로 實施하는데 있어 間伐 率은 $R_y=0.65$ 以上 材積率 30% 以下の 範圍內에서 實施하고 있는 間伐形態이다.

○ 柱材生産林間伐

單位面積當 柱材生産을 最大로 하기 위하여 柱經級 木과 形質不良木을 選定間伐을 하고 殘存木의 肥大生長을 促進시키어 柱材로서 可能한時 全面積 階伐을 行하는 方法으로 主伐指定林中 上記趣旨에 適合한 林分에서 $R_y=0.6$ 以上, 材積率 35% 以下の 範圍內에서 間伐量을 決定하고 있다.

○ 育成間伐

施業計劃이된 間伐指定林分이나 主伐指定林分에서 徑級分布가 比較的 窄고 平均直徑이 14cm 前後의 林分에서 成長空間을 적절히 하여 高級優良材를 生産하기 위하여 形質不良木을 除去하는 間伐로 $R_y=0.65$ 以上, 材積率 30% 以下の 範圍內에서 間伐量을 決定하고 있다.

○ 保育間伐

林分徑級 8cm 以下の 間伐指定地에서 殘存木의 成長을 促進시키므로 林分을 健全化 시키기 위하여 本數率 30% 以下の 範圍內에서 間伐量을 決定하고 있다.

요컨대 間伐量의 決定은 確立적일 수는 없다. 殘存 林分의 健全한 生育과 間伐材의 收穫利用面이 考慮되어 決定될 問題이나 우리나라의 경우도 間伐量決定의 指針이 提示되어야 할 것이다.

1. 間伐設計

우리나라에 몇가지 樹種에 대한 收穫表가 있으나 收穫表란 一定한 地位에 一定한 施業方法이 加해졌을 때 正常的으로 生育하는 林分의 收穫量과 間伐量을 알리는 指標이므로 이를 利用하여 間伐設計를 하기란 불편하다.

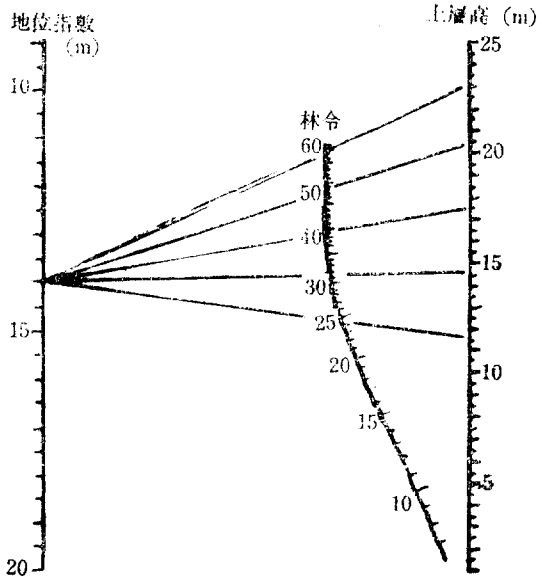
最近 間伐設計와 收穫豫測을 용이하게 하기 위하여 林分密度管理圖가 製作 활용되고 있다. 이는 兩對數方眼紙의 縱軸에는 ha當 材積을, 橫軸에 ha當 本數를 表記하고 等收量比數線(R_y), 最多密度線($R_y=1.0$), 等平均樹高線, 自然枯死線과 等平均直徑線이 記入되어 있고 上層高, 地位指數, 材積補正係數 推定을 할 수 있는 計算圖表가 付圖로 添되어 있다.

일본잎갈나무의 경우 收量比數가 0.5, 0.6, 0.7일 경우 그 林分을 疎, 中庸, 密로 區分하고 0.75以上이

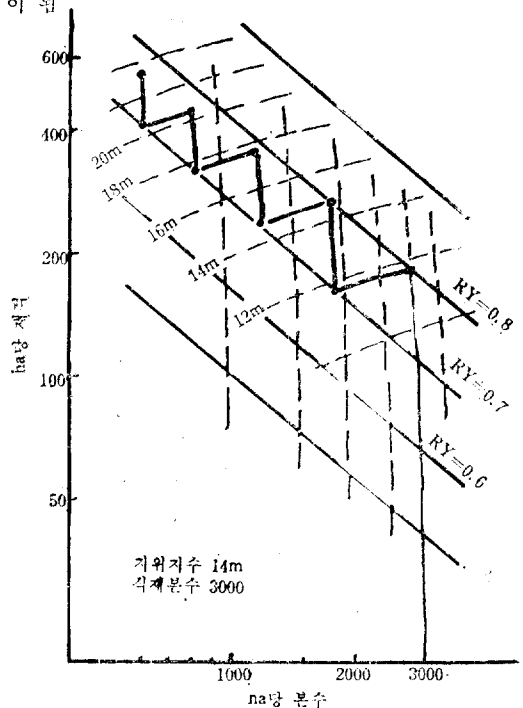
면 過密하여 間伐이 이루어지야 할 林分을 뜻한다.

間伐設計에는 收量比數를 一定하게 하는 密度管理方法과 伐期平均直徑을 고려한 密度管理 方法이 있으나 본고에서는 前者의 例를 소개하기로 한다.

地位指數가 14m이고 植栽本數가 3,000본 ha인



지위지수 14m일시 임령, 상층고를 구하는 圖, 11.8과 14.8은 지위지수 14와 연결하면 교차점의 눈금이 임령이 된다



간벌후 R_y 를 일정하게하는 간벌설계

Abies sachariensis 林分에서 間伐後의 密度를 中庸의 狀態로 남겨두기로 하는 即 收量比數를 0.7이 되게 할 경우를 예로 들기로 한다.

第1次 間伐은 撫育面과 間伐木의 利用面을 고려하면 上層高가 11~12m경이 적당하다고 한다. 그림과 같은 林分密度管理圖表를 보니 ha當 3000본 植栽時 自然枯死線이 收量比數 0.8과 교차되는 上層高가 11.8m로 上記의 1次 間伐適期의 樹高의 範圍內에 있다. 이 時點을 間伐 開始線으로 본다. 間伐의 反復은 樹高가

2m~3m마다 1회씩 間伐을 實施함이 適合하다 하나 無理한 間伐을 피하기 위하여 上層高가 3m 增加마다 間伐을 반복시킨다할 경우 2次 間伐은 11.8+3=14.8m 되는 時點이 2次 間伐時期가 된다.

林齡은 다음 그림에서 地位指數 14m와 上層高 11.8m와 14.8m와 각각 直線으로 연결시키면 林齡은 간단히 구할 수 있다.

이를 표로 만들면 다음과 같다.

上層高와 R_y 0.8은 表의 ①의 行에 記入하고 林齡은

間伐後 收量比數를 一定하게 하는 間伐設計(地位指數 14m, 植栽本數 3000本/ha)

林齡	區	分	上層高	平均直徑 cm	本數	材積	R_y	間伐材積 累計 m ³	總收積量 m ³
①		全 林	11.8m	11.4	2750	184m ³	0.80		
②	25	間 伐 木		7.7	940	23			
③		殘 存 木	11.8	13.3	1810	161	0.70	23	184
④		全 林	14.7	15.7	1710	265	0.79		
⑤	32	間 伐 木		10.9	550	34			
⑥		殘 存 木	14.7	17.9	1190	231	0.70	57	288
⑦		全 林	17.7	20.6	1160	355	0.77		
⑧	40	間 伐 木		14.3	340	37			
⑨		殘 存 木	17.7	23.2	820	318	0.70	94	412
⑩		全 林	20.6	25.9	805	445	0.73		
⑪	49	間 伐 木		18.1	190	37			
⑫		殘 存 木	20.6	28.3	615	408	0.70	131	539
⑬	60	全 林	23.4	31.2	610	545	0.72	131	676

林齡을 구하는 그림에서 구하여 ②의 行에 記入한다. 林分密度管理圖에서 3000本 植栽時의 自然枯死線을 따라 R_y 0.8과 교차되는 점에서 ha當 本數線과 ha當 材積線 및 等平均直徑線과의 교차되는 눈금을 읽어 ①의 行에 記入한다.

殘存木의 材積은 收量比數가 0.7인 線과 교차되는 점에서 前記와 같은 方法으로 平均直徑, 本數, 材積을 찾아 ③의 行에 記入한다. 이 경우 上層高의 樹高에는 變함이 없다. 間伐材積과 本數는 ①의 行과 ③行과의 差가 되며 이때의 間伐木 直徑은 公式에서 구하여 記入한다.

이로서 間伐設計 方法을 간단히 소개하였다. 우리나라의 경우도 間伐設計의 合理的 指針이 提示되고 林分密度管理圖表의 製作이 요청된다.

5. 問題點 및 對策

造林地의 經濟的 價値를 높여 주기위한 林分保育技術은 林分의 生物學的인 面, 木材利用面과 林業勞動面

이 함께 考慮되어 決定되어야 한다.

農家燃料採取 地域에서는 燃料採取와 林分撫育의 二重效果를 얻을 수 있는 對策이 提示 되어야 하겠다.

첫째 林分의 生長을 고려하여 가지치기를 최초로 할 수할 시기(예컨대 林分直徑이 8cm였을시)의 提示와 가지치기 높이(最大限樹高의 1/2以下)를 制限시켜 주어야 한다.

둘째 과소 林分의 補植 또는 間植으로 適定林分密度를 유지시켜야 하며 마을전 地域에 密植造林 題問가 고려 되어야 한다.

셋째 가지치기 方法에 대한 계몽과 지도가 보다 철저히 이루어져야 한다.

用材를 生産하는 經濟材園中 勞動力을 얻기가 어려운 地域에서는;

첫째 勞賃을 절감시키기 위하여 ha當 500~800本을 선정 가지치기를 한다. 이는 主伐收穫의 對象木이 된다.

둘째 勞動能率을 提高시키기 위하여서 1次 가지치기

는 2m(이는 樹高 6m되는 林分에서 樹高의 1/3이 가지 치기가 된다), 2次는 ~45m(자루달린 톱 이용)로 한다 또한 필요한 기구를 개발하여야 한다.

셋째 天然闊葉樹林의 撫育指定과 이의 撫育對策이 早速히 樹立 되어야 한다.

間伐은 私有林의 경우는 早期收穫을, 國有林의 경우 大徑材 生産을 目標로 間伐指針이 提示 되어야 할것이

며 林分의 生産目標別 撫育指針이 마련됨은 물론 間伐材 利用技術이 早速히 개발되어야 한다.

이외에도 經濟的 觀點에서 가지치기와 間伐技術이 韓國林業의 特性에 맞게 體系化되어야 할 것이고 토착화 시켜야 할 것이며 不足되는 勞動力 問題를 解決하기 위하여 撫育機具의 導入과 省力技術의 개발이 요망되고 있다.

獨逸의 山林撫育技術

韓獨山林經營機構 管理人 E.L. Scuhr

Techniques of Silvicultural Care and Tending at Forestry in Germany*¹

Korean-German Forest Management Project, Project Manager

First I have to introduce myself as Project-Manager of the Korean-Germann Forest Management Project and please allow me a very short explanation of the meaning and purpose of our Project:

Based on an arrangement between our two governments an agreement has been found that: "The Government of the Federal Republic of Germany shall assist the Government of the Republic of Korea in improving the management of Korean forests, by means of a *Joint forestry Management Model Project*" ...to develop a widely applicable planning system for the management of Korean forest regions... to achieve greater profitability and efficiency in all important aspects of forest management. —The aim in a long term period: to increase the value of the forests for timber production, to increase the protection-function of the forest against soil erosion and to increase the value of the forests in all other protecting functions, especially for the important water resources.

Since about two-third (2/3) of the total forest-land in the Republic of Korea are shared by privately-owned forestland mostly in small-sized properties. Korean Office of Forestry and GTZ-Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (German Agency for Technical Cooperation) agreed "to set up a trial and demonstration pilot project for the systematic management of the small privately-owned forests in the Republic of Korea and in order to

promote the initiative of the forestland-owners to establish forest cooperatives which shall operate on a voluntary basis.

The main aims of this Project are according to the "Plan of Operations"

- 1) to contribute towards the improving of the incomes of the rural population,
- 2) to restore the natural forest nutrient cycle which has been upset due to the excessive removal of organic matters from the forest,
- 3) to assist in improving the conditions of the local timber industry by achieving sustained yields of commercial timber.

To achieve these aims the Project has to be active in many different fields and for this the Project-team (Koreans and Germans) is divided into several sections: The "Management and Plant Production-Section" with Mr. Ehrhardt and Mr. Han Jong-Hi as counterparts is concerned with the establishment of the forest-cooperatives and the development of practical forest management in this cooperative area. Here we touch a fairly new field in forestry: to come to improved and reformed human relations between owners or small private forestland and foresters.

The farmers and forest-owners must be convinced of the importance of forest management at their forestland, they must become "forestry-minded" and understand that their small forest-properties only can

*¹ Meeting of the Korean Forestry Society (16.02. 79)