

江原道産 소나무林的林木表

林業試驗場 金 東 春

Stand Table of the Red Pine Produced in Kang-Won Province

Dong C. Kim

Forest Experiment Station

SUMMARY

The stand table need to replenish the yield table. It is the distribution of trees in D.B.H. class. Therefore this table was made of sample which was collected to prepared the yield table.

The stand table for 6-26 cm was prepared to 2cm interval by method of alinement charts.

緒 言

一齊同令林中 每木調査를 實施해 보면 一林分은 同一直徑階에 屬하는 個樹만으로서 成立되어 있지 않고 直徑階別 本數分配은 直徑階의 兩端에서는 적고 中央으로 갈수록 많으며 이를 圖示하면 大體적으로 基本的인 正常曲線을 그린다. 收穫表의 用途는 山林 取扱上의 諸問題를 解決하기 爲하여 使用되고 있으며 表의 構成因子인 林木直徑에 對해서는 普通 平均直徑단을 表示하고 이 林分을 構成하는 直徑階의 範圍 및 各直徑階別 立木本數에 對해서는 何等 言及이 없다. 그러나 때에 따라서는 이러한 直徑階別 本數表의 必要를 痛感할 때가 적지 않다.

一般的으로 林木의 用途 및 價格은 이를 組成하는 樹木의 크기에 左右되며 同一林分이라 할지라도 多數의 小徑木으로 構成된 林分과 小數의 小徑木을 갖는 林分과는 그의 金員收穫은 全然 다르다. 또한 收穫表의 重要한 用途中 하나는 가장 有利한 伐期을 決定할 수 있다는 것이다. 一般的으로 工藝의 伐期은 希望하는 一定한 크기의 木材를 生産할 수 있는 最低林令이다. 收穫表에는 一定林令에서의 平均直徑 및 樹高를 表示하고 있으므로 이 問題를 解決할 수가 있다. 그러나 例컨대 杭木生産에 必要한 最低伐期을 求하고자 할 때 萬若 杭木으로서의 最低立木 胸高直徑을 12cm라고 假定하면 收穫表에서 이 直徑에 到達하는 林令을 決定하면 되나 이 林令으로서

林木의 平均直徑이 12cm가 될 수 있다는 것이지 實際에 있어서는 約 50%가량은 이보다 적은 것이 普通이다. 林木의 全體 또는 大部分이 12cm가 될려면 몇年을 要하는가 또는 몇年頃이면 最大多數의 杭木을 生産할 수 있는가 또는 間伐材에서 杭木을 生産하려면 몇年頃부터 間伐를 해야 하는가 등의 問題는 收穫表만으로서는 解決할 수 없다.

그러므로 收穫表補充의 意味에서 適當한 林木表의 必要를 느껴 林木表를 調製하게 된 것이다.

1. 資 料

林業試驗場에서 收穫表를 調製할 目的으로 江原道 一帯에서 蒐集한 標準地中 林木平均直徑(斷面積法에 依한) 6cm以上の 標準地 84個所를 林木平均直徑順으로 配列하고 各直徑階(2cm間隔)의 積算本數配分率을 計算하였다.

그後 立木平均直徑 2cm間隔으로 이들을 合併하고 各各 平均値를 求하고 이 平均立木直徑에 對한 直徑階別 積算本數 百分率을 計算하니 表1과 같다.

여기에서 積算本數百分率이라 함은 1林分마다 主 林木을 가지고 2cm間隔의 胸高直徑階別 本數分配表를 만들고 全本數에 對한 百分率을 計算한 後 各直徑階以下の 百分率을 累積加算한 것이다.

表 1을 가지고 더 簡單한 形式의 表로 整理하기 爲하여 一定直徑階範圍에 對한 百分率度數 代身, 百分率度數에 對한 一定直徑階範圍를 나타낼 수 있는 形式으로 고치면 便利하므로 이러한 表를 作成하기 爲하여 x軸에 直徑階範圍, y軸에 百分率度數를 잡아 林木平均直徑別로 表 1의 數值를 plot하여 曲線을 그렸다. 이 曲線을 對數方眼紙上에 plot하면 各組의 曲線이 正常度數分配曲線에 比하여 얼마만큼 떨어져 있는가를 알 수 있다. 表 2는 이 曲線에서 求한 百分率積算에 對한 直徑의 限界値를 表示한 것이며 끝줄은 標準地數를 計算에 넣은 加重平均이다.

主林木斗 胸高直徑階別 積算本數 百分率 實測值

林木平均胸高直徑	胸 高										徑 階										界					
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42						
	積 算 本 數 百 分 率																									
6	27.1	79.0	97.3	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
8	6.4	30.4	74.5	95.7	99.3	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
10	—	6.6	34.1	68.3	86.4	97.5	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
12	—	3.4	14.0	43.2	69.6	89.0	97.4	98.7	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
16	—	—	4.9	20.8	45.4	68.2	84.0	93.3	97.4	99.3	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
14	—	—	2.0	6.0	18.4	43.5	67.3	83.4	91.7	97.7	98.9	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—						
18	—	—	—	5.3	9.7	24.8	43.6	64.7	84.0	92.0	97.9	97.8	98.3	98.3	100.0	—	—	—	—	—						
20	—	—	5.6	7.3	9.7	18.6	32.7	52.5	68.7	80.4	88.4	93.5	97.7	97.3	100.0	—	—	—	—	—						
22	—	—	—	2.9	6.1	9.1	24.3	32.1	50.7	62.7	76.6	86.6	94.4	97.3	99.3	100.0	—	—	—	—						
24	—	—	—	—	3.1	4.6	11.8	18.3	30.5	48.9	65.7	75.2	83.5	94.8	100.0	—	—	—	—	—						
26	—	—	—	5.6	4.8	5.2	7.7	13.2	19.6	30.0	44.2	58.7	73.2	84.0	92.1	98.1	100.0	—	—	—						
28	—	—	—	—	—	—	—	3.6	7.7	11.0	23.1	43.6	63.2	79.4	90.0	96.2	100.0	—	—	—						

積算本數率에 對한 主林木의 直徑 限界 平均 實測值

林木平均直徑	積 算 本 數 率										直 徑 界									
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	95										
	標 準 地 數																			
6	2.0	2.5	3.3	4.1	4.5	4.9	5.2	5.6	6.1	7.7										
8	3.8	4.3	5.1	6.0	6.5	6.9	7.4	7.8	8.6	10.0										
10	5.8	6.2	7.0	7.7	8.4	9.0	9.5	10.2	11.3	13.6										
12	6.0	7.2	8.4	9.1	9.8	10.5	11.3	12.1	13.1	15.4										
14	8.0	8.6	9.9	10.8	11.5	12.4	13.3	14.2	15.5	19.0										
16	9.6	10.6	12.2	13.0	13.7	14.6	15.4	16.3	17.5	21.1										
18	9.9	12.1	13.4	14.6	15.6	16.6	17.5	18.5	19.6	23.1										
20	10.0	12.2	14.2	15.6	16.8	17.8	18.9	20.2	21.9	26.7										
22	11.4	14.1	15.4	17.5	18.8	19.9	21.6	23.0	24.7	28.4										
24	14.2	15.6	18.3	19.9	21.0	22.2	23.4	24.9	27.1	30.1										
26	14.3	16.8	20.1	22.0	23.4	24.8	26.2	27.6	29.3	33.0										
28	18.7	21.4	23.5	24.7	25.7	26.7	27.7	28.8	30.0	33.6										
加重直徑平均	750.0	880.5	1015.8	1116.7	1193.7	1268.3	1346.8	1430.7	1539.7	1696.6										
加重	8.9	10.5	12.1	13.3	14.2	15.1	16.0	17.0	18.3	20.2										

2. 調製 方法

林木表 即 直徑分配級列을 調製하는 方法으로서는 數式法과 圖法의 2가지가 있다. 그러나 本報告에서는 Bruce 및 Reineke⁽⁷⁾ 兩氏에 依하여 發表된 直列圖法을 採用하기로 하였다. 1林分에서 胸高直徑階別 本數分配는 主林木 平均直徑이 同一하다 할지라도 林令地位 및 立木度에 依하여도 相違하나 本報告에서는 이들의 諸關係는 不問에 부치고 單只 林木平均直徑과 分配列과의 關係만을 가지고 研究하기로 하였다.

直列圖法에 依한 林木表는 表 2 끝줄의 加重平均値를 全林分의 合成曲線으로 하여 調製한다.

即 그림 1과 같이 普通方眼紙上에 서로 平行인 두개의 垂直軸 Y 및 Y'를 긋고 右側Y'에는 左側에 適當한 間隔으로 表2 끝줄에 있는 直徑限界値를 記入하고 그 反對側에 各直徑限界에 對應하는 百分率積算度數를 눈금 한다. 例컨대 5%의 눈금은 8.9cm의 反對쪽에 10%의 눈금을 10.5cm의 反對쪽에 標識한다. 左側에 있는 Y軸上에는 適當한 縮尺으로 直徑階限界를 눈금한다.

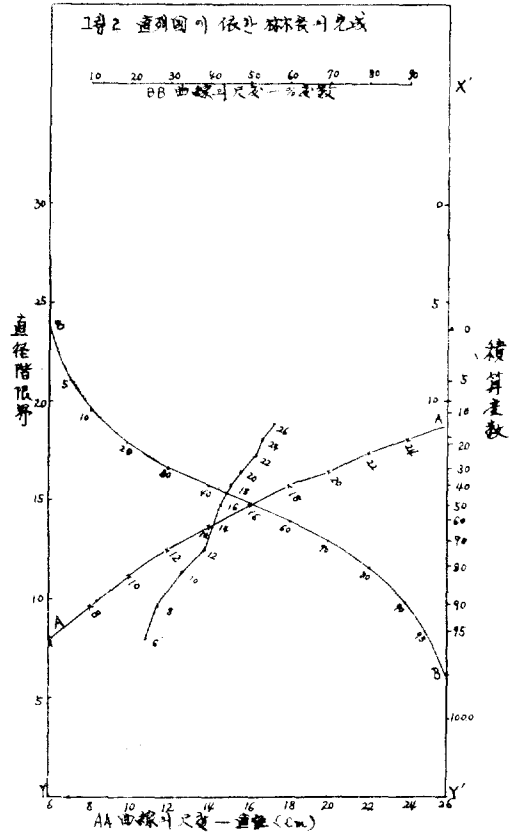
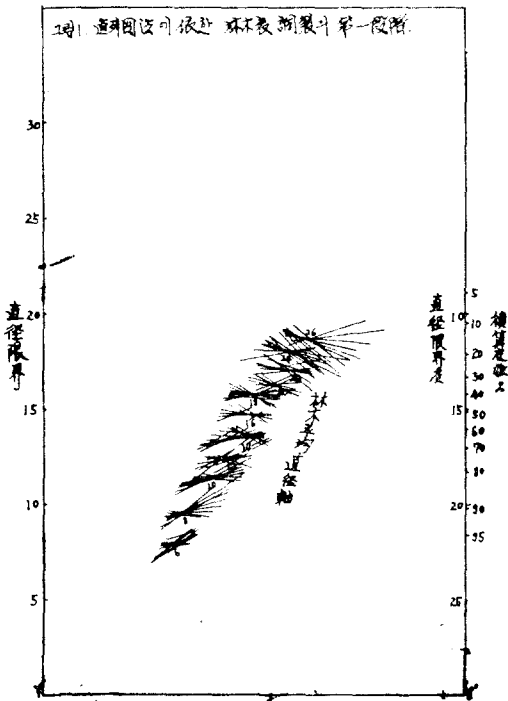


그림 2에서 中央의 曲軸 Z는 林木平均直徑의 尺度이며 左側의 度數는 直徑, 右側의 度數는 直徑의 位置決定에 關係한 標準地個數를 나타낸 것이다.

Z軸의 位置 및 그의 눈금은 그림 1에서 다음과 같은 方法으로 決定한다.

例컨대 直徑 14cm의 位置를 決定하자면 表2의 林木平均直徑 14cm의 줄에 있는 數值 8.0cm 8.6cm 9.9cm 등의 눈금을 左側의 Y軸에 잡고 그 各點과 이와 對應하는 Y'軸上의 百分率積算度數의 눈금을 連結한다. 即 8.0cm와 5%, 8.6cm와 10%, 9.9cm와 20%...를 連結한다. 그러하면 모든 連結點은 1點 또는 그附近에서 交叉한다.

1點에서 交叉하면 이 點이 Z軸上의 14cm의 位置가 되나 그러하지 않으면 이 交叉點을 適當히 選擇한다. 이와 같이 하여 決定된 點을 連結하면 Z軸 및 그의 第1次 눈금을 얻을 수 있다. 그림 1에서 10, 14, 18, 20cm 등의 點을 決定하기 위한 交叉點의 細線을

<表 3> 江原道 소나무 林分의 林木表(林木平均直径을 알고 어떤 直径限界以下の 積算本數百分率을 求하는 表)

林木平均 胸高直径	胸 高 直 徑 限 界										階 限 界										
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
6	4.8	30.0	76.2	95.8	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	0	5.9	27.5	70.2	92.9	98.9	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	2.0	9.7	30.2	67.0	87.9	96.4	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	1.2	6.9	19.4	42.1	69.0	85.3	95.2	97.9	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	—	0	2.4	8.4	20.8	44.0	68.8	84.2	94.3	97.5	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	0	3.4	9.1	21.7	43.0	66.0	82.6	92.5	96.7	99.1	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	0	0.8	4.6	9.7	23.3	42.0	80.0	90.7	95.9	97.9	100.0	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	0	2.8	7.2	15.6	28.3	47.0	67.0	81.1	90.7	95.6	97.9	99.5	100.0	—	—	—	—
22	—	—	—	—	0	1.2	4.2	8.4	16.9	28.3	45.0	63.0	76.9	85.8	92.5	96.0	97.7	99.6	100.0	—	—
24	—	—	—	—	—	—	2.0	5.0	9.7	19.0	31.2	46.0	63.9	76.1	84.8	91.4	95.8	97.4	99.1	100.0	—
26	—	—	—	—	—	—	0.6	3.2	6.3	10.0	18.8	29.2	43.0	57.5	71.5	81.1	87.9	93.6	95.9	97.4	100.0

<表 4> 江原道産 소나무의 林木表(林木平均直径을 알고 어떤 直径限界의 本數百分率을 求하는 表)

林木平均 胸高直径	胸 高 直 徑 限 界										階 限 界										
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
6	4.8	25.2	46.2	19.6	4.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	5.9	21.6	42.7	22.7	6.0	1.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	2.0	7.7	20.5	36.8	20.9	8.5	3.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	1.2	5.7	12.5	22.7	26.9	16.3	9.9	2.7	2.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	—	—	2.4	6.0	12.4	23.2	24.8	15.4	10.1	3.2	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	3.4	5.7	12.6	21.3	23.0	16.6	9.9	4.2	2.4	0.9	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	0.8	3.8	5.1	13.6	18.7	22.0	16.0	10.7	2.0	2.1	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	2.8	4.4	8.4	12.7	18.7	20.0	14.1	9.6	4.9	2.3	1.6	0.5	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	1.2	3.0	4.2	8.5	11.4	16.7	18.0	13.9	8.9	6.7	3.5	1.7	1.9	0.4	—	—	—
24	—	—	—	—	—	2.0	3.0	4.7	9.3	12.2	14.8	17.9	12.2	8.7	6.6	4.4	1.6	1.7	0.9	—	—
26	—	—	—	—	—	0.6	2.6	3.1	3.7	8.8	10.4	13.8	14.5	14.0	9.6	6.8	5.7	2.3	1.5	1.7	0.9

表示하고 있다. 다음에는 이 Z軸 및 Y'軸을 一層 더 細密하게 눈금을 한다.

Z軸을 눈금하기 爲해서는 그림 Z와 같이 林木平均直徑의 度盛曲線AA를 만든다.

그 方法은 Y軸에 直角으로 林木平均直徑을 나타내는 X軸을 긋고 그의 눈금을 Y軸과 同一하게 한다. Y軸과 X軸에 依하여 曲線 AA上的의 눈금을 決定한다.

AA上的의 各點은 그림1의 Z軸上에 있는 林木 平均直徑의 各點에 該當한다. 이 點의 位置를 AA線上에서는 X符號로 標示되어 있다. 例컨대 AA線上的의 左端X標의 點은 그림2의 Z軸에서 6cm의 位置를 옮긴 것이며 그의 座標은 X軸이 6cm, Y軸이 7.9cm이다. 以下 各點도 같은 方法으로 Z軸上的의 10cm, 12cm, 14cm…… 등의 點을 各各 옮긴 것이다. 이와 같이 하여 그림1의 Z軸上의 各點을 그림2에서의 直徑軸Z의 度盛曲線을 만들기 爲하여 移動시키고 이 各點을 連結하면 AA와 같은 平滑한 曲線을 얻는다. 그림2의 Z軸上의 各點을 이 AA線에 關聯시켜 매긴다. Z軸上의 各度盛點의 垂直的 位置는 X軸上의 6, 8, 10, 12cm에 該當하는 AA曲線上的의 各點의 縱軸과 같다. 다음에 度數軸Y'를 精密하게 눈금을 매기자면 같은 方法으로 그림2에서 目盛曲線 BB를 만든다.

BB를 만드는 順序는 그림의 윗쪽에 等間隔으로 度數를 눈금막인 X'軸을 긋고 Y'軸上의 各눈금點을 出

發點으로 하는 水平線과 X'軸上의 이에 對應하는 度盛點에서 내린 垂直線과의 交點을 求하여 이 點을 連結하면 된다. BB曲線을 使用하여 Y'軸의 度盛을 細分하자면 X'軸上의 細分點에서 垂直을 내려 BB曲線과의 交點에서 Y'軸을 向한 水平線을 긋고 此의 交點을 求하면 된다.

이와 같이 하여 Z軸 및 Y'軸上의 度盛 눈금이 되면 目的한 直列圖가 完成된 셈이다. 따라서 Y, Z, Y'의 軸만을 남기고 其他는 全部 抹消시킨다.

成 績

그림2에서 X, X' AA 및 BB線等을 抹消시키면 直列圖法에 依한 林木表를 얻을 수 있다. 그림2를 가지고 直接一定한 平均을 갖인 林分에서 어떤 直徑階 以下の 樹木은 全本數의 몇%를 갖는가를 알 수 있다. 即 林木平均直徑의 값을 Z軸上에 잡고 어떤 直徑限界를 Y軸에 잡아 이 兩點을 連結할 때 이 線의 延長이 Y'軸과 만나는 點의 數值를 읽으면 이것이 求하고자 하는 積算度數가 된다. 그림2에 依하여 江原道産 소나무林分의 林木平均直徑에 對한 2cm 間隔의 直徑階別 積算本數百分率을 求하여 表示하면 表3과 같다. 이를 다시 各直徑階의 百分率本數表를 고쳐쓰면 表4와 같다. 이 表4를 그림으로 나타낸 것이 그림3이다.

