

낙엽송과 잣나무林的 樹高成長曲線 및 地位指數에 關한 研究¹

趙顯瑞² · 鄭永觀³

Site Index and Height Growth Curve of *Larix leptolepis* and *Pinus koraiensis*¹

Hyun Seo Cho² · Young Gwan Chung³

要 約

地位指數 查定の 基礎가 되는 樹高生長曲線을 作成하기 위하여 樹高(H)를 樹令(A)의 函數로 表示한 10個의 模型을 援用한 結果 $H=K-ab^A$ 式이 가장 適合한 것으로 나타났다. 이 模型에 따라 낙엽송林的 樹高推定式 $H = 28.364 - 26.125(0.818)^A$ ($R^2 = 0.999$)와 잣나무林的 樹高推定式 $H = 26.331 - 25.125(0.886)^A$ ($R^2 = 0.999$)를 각각 導出하였다. 그 다음, 推定된 樹高生長曲線에 의하여 Bryant法의 計算過程을 거쳐 두 樹種의 地位指數表 및 地位指數曲線을 作成하고, 이를 比較하여 보면 地位指數級 6-18에서는 낙엽송이 잣나무보다 높게 推定되고, 地位指數級 20에서는 잣나무가 낙엽송보다 다소 높게 推定되었다.

ABSTRACT

Height growth curve to be required for estimating site index was formulated with 10 models based on the average tree height and tree age. Among them, the model of $H=K-ab^A$ was evaluated to be best fit for estimating average tree height(H) with tree age (A). Equations, $H = 28.364 - 26.125(0.818)^A$ and $H = 26.331 - 25.125(0.886)^A$, were situated from the model for estimating average tree height of *Larix leptolepis* and *Pinus koraiensis*, respectively (in this case the tree age was categorized into 0 for 5-year-old tree, 1 for 10-year-old tree and 2 for 15-year-old tree ect.). Result of comparing the site indices calculated by the Bryant method, it was proved that the site index of *Larix leptolepis* was estimated higher than that of *Pinus koraiensis* within the limits of site index class 6 to 18. On the contrary the site index of *Pinus koraiensis* turned out to surpass that of *Larix leptolepis* at the site index class 20 or over.

Key words: Larix leptolepis; Pinus koraiensis; height growth curve; site index.

緒 論

林業經營의 基本的인 課題는 林地的 生産力을 向上시키는 데 있다. 이러한 目標을 達成하기 위해서는 現實林地的 生産力을 正確하게 判定하는 것이 先決

課題라고 할 수 있다. 林地生産力의 評價方法 중 地位指數는 優勢木 또는 準優勢木의 基準樹令에 대한 平均樹高를 指數化하여 適用하고 있는 것이 一般的인 傾向이다.

本 研究은 樹高와 林令의 函數로 表示한 이미 報告된 몇 개의 模型을 選定, 이것을 適用하여 우리

¹ 接受 1月 22日 Received January 22, 1985.

² 晉州農林專門大學 Jinju Agr. and For. Junior Technical College, Jinju, Korea.

³ 慶尙大學校 農科大學 College of Agriculture, Gyeongsang National University, Jinju, Korea.

나라의 主要樹種인 낙엽송과 잣나무의 樹高生長曲線을 作成하여 地位指數를 査定하였다. 그 結果, 위의 2樹種의 地位指數를 比較, 分析함으로써 2樹種에 대한 適地適樹選定, 合理的인 營林計劃의 樹立, 收穫豫測 등 基礎的인 經營의 方向을 提示하고자 한다.

研究史

地位指數는 19世紀初부터 林地生産力의 判定指標로서 活用되어 왔다. 그 후 우리나라에서는 樹令에 대한 主林木의 平均 樹高를 3等級으로 區分하는 相對的인 地位가 使用되었다. 美國과 歐洲地方에서는 一定한 基準年令(대개 50年)의 林分平均樹高 또는 林分上層高에 따라 區分하는 絶對的인 地位가 使用되고 있다.^{11, 12)}

Carmean^{2, 3, 4)}은 表土의 깊이에 따라 地位指數가 다르다고 하였다. 즉, 山麓에서는 높게, 山頂과 陵線에서는 낮게 測定되었다고 報告하였으며 西澤¹¹⁾은 地位指數를 決定하기 위하여 測定되는 標本木의 數가 적을 경우에는 樹高의 區分幅 以上으로 抽出 誤差가 發生하므로 相當本數의 林令과 樹高를 測定하여야 한다고 報告하였다.

最近 Auten¹⁾, 鄭⁶⁾, McClurkin¹⁰⁾, 西澤 등¹¹⁾은 無立木地, 草地, 灌木林 등에도 適用할 수 있도록 土壤의 理化學的 性質과 其他 森林環境因子에 의해서 地位指數를 査定하여야 한다고 報告하였다.

材料 및 方法

1. 供試材料

本 研究에 使用된 材料는 江原道, 慶尙北道 地方에 植栽되어 있는 낙엽송林의 標準地 54個所에서 378本, 그리고 京畿道地方에 植栽되어 있는 잣나무林의 標準地 62個所에서 371本の 優勢木과 準優勢木을 選定하여 각각의 樹高와 樹令을 測定하였다.

2. 推定方法

標本木의 樹令과 樹高에 의하여 平均 樹高를 推定하기 위하여 다음과 같이 樹高(H)와 樹令(A)의 函數로 表示한 10個의 模型을 適用하였다.

$$H = K - ab^t \dots\dots\dots (1)$$

$$\ln H = a + b\left(\frac{1}{A}\right) + c\left(\frac{1}{A}\right)^2 \dots\dots\dots (2)$$

$$H = aA^{b^1} e^{-\frac{b^2}{A}} \dots\dots\dots (3)$$

$$\ln H = a + b\left(\frac{1}{A}\right) \dots\dots\dots (4)$$

$$H = a + b \ln A + c (\ln A)^2 \dots\dots\dots (5)$$

$$H = a + b \ln A \dots\dots\dots (6)$$

$$H = aA^b \dots\dots\dots (7)$$

$$H = \left(\frac{A}{aA+b}\right)^2 \dots\dots\dots (8)$$

$$H = a + bA^2 \dots\dots\dots (9)$$

$$H = \frac{A^2}{aA^2 + bA + c} \dots\dots\dots (10)$$

推定式의 決定係數를 計算한 結果, 10個의 模型 중에서 推定 精度가 가장 높은 $H = K - ab^t$ 式은 修正指數曲線式

$$\hat{H} = K - ab^t \dots\dots\dots (11)$$

와 Gompertz 曲線式

$$\hat{H} = Ka^{b^t} \dots\dots\dots (12)$$

(\hat{H} 는 樹高, t 는 樹令 5를 0, 樹令 10을 1, 樹令 15를 2, ...로 置換한 數值)에서 (12)式에 對數를 取하면 $\ln K = \ln K + (\ln a)b^t$ 가 되어 (11)式과 같게 되므로

$$H_{t+1} = a + bH \dots\dots\dots (13)$$

式으로 變換될 수 있으며 (13)式의 H와 H_{t+1} 은 直線關係가 成立되어 最小自乘法으로 다음과 같이 b係數를 求할 수 있다.

$$b = \frac{\sum(H_{t+1})(H) - (\sum H_{t+1})(\sum H) / m}{\sum H^2 - (\sum H)^2 / m}$$

이 때 $m = N - 1,$

$$H = K - ab^t$$

또한 (11)式에서 $\hat{a} = -a, X_t = b^t$ 라고 한다면 H와 X_t 와의 關係가 直線回歸式이 되어 定數 \hat{a} 와 K를 決定할 수 있다. 즉

$$\hat{a} = \frac{\sum X_t H - (\sum X_t)(\sum H) / N}{\sum X_t^2 - (\sum X_t)^2 / N} = \frac{N \sum b^t H - (\sum b^t)(\sum H)}{N \sum b^{2t} - (\sum b^t)^2}$$

$$K = \frac{\sum H}{N} - \hat{a} \frac{\sum b^t}{N}$$

가 된다. 定數 b, \hat{a}, K 가 決定되면 $\hat{H} = K - ab^t$ 模型에 의하여 推定된 樹高에 따라 index guide curve를 作成하고, Bryant 法에 따라

$$H = \hat{H} + R\hat{\sigma}_t, [R = (SI - \hat{H}) / \hat{\sigma}_t]$$

式에 의하여 20年을 基準樹令으로 하는 地位指數를 優勢木과 準優勢木의 平均樹高로서 나타냈다.^{5, 7, 8, 9, 12, 13, 14)}

結果 및 考察

1. 平均樹高推定

(1) 낙엽송의 平均樹高
 낙엽송의 平均樹高를 推定하기 위하여 選定된 10
 個 模型에 따른 推定式의 適合性을 檢定한 結果는

表 1 과 같다.

表 1 에서 보는 바와 같이 平均樹高 推定精度가 높
 은 順序는

$$H = 28.364 - 26.125 (0.818)^A \quad (R^2 = .999)$$

$$\ln H = 3.549 - 19.552 \left(\frac{1}{A}\right) + 28.755 \left(\frac{1}{A}\right)^2$$

$$(R^2 = .930)$$

Table 1. Average height equation and determination coefficients derived from each model by ages of *Larix leptolepis*

| Model | Estimated equation | R ² |
|--|---|----------------|
| $H = K - ab^A$ | $H = 28.364 - 26.125^{**} (0.818^{**})^A$ | .999 |
| $\ln H = a + b\left(\frac{1}{A}\right) + \left(\frac{1}{A}\right)^2$ | $\ln H = 3.549 - 19.552^{**} \left(\frac{1}{A}\right) + 28.755^{**} \left(\frac{1}{A}\right)^2$ | .930 |
| $H = aA^{b_1} e^{-\frac{b_2}{A}}$ | $\ln H = 1.830 + 0.407^{**} \ln A - 8.523^{**} \left(\frac{1}{A}\right)$ | .929 |
| $\ln H = a + b\left(\frac{1}{A}\right)$ | $\ln H = 3.308 - 12.947^{**} \left(\frac{1}{A}\right)$ | .921 |
| $H = a + b \ln A + c (\ln A)^2$ | $H = -2.640 + 0.028 \ln A + 1.840^{**} (\ln A)^2$ | .915 |
| $H = a + b \ln A$ | $H = -14.183 + 9.576^{**} \ln A$ | .904 |
| $H = aA^b$ | $\ln H = -0.856 + 1.134^{**} \ln A$ | .900 |
| $H = \left(\frac{A}{aA+b}\right)^2$ | $\frac{1}{\sqrt{H}} = 0.135 + 2.721^{**} \left(\frac{1}{A}\right)$ | .876 |
| $H = a + bA^2$ | $H = 5.997 + 0.014^{**} A^2$ | .781 |
| $H = \frac{A^2}{aA^2 + bA + c}$ | $\ln H = \ln A^2 - 0.159 \ln A^2 - 10.520^{**} \ln A + \ln 0.037$ | .770 |

Note) ** : significant at the 1% level

H : height

A : age

Table 2. Average height, standard deviation and C. V. by ages of *Larix leptolepis*

| Age class | t | H | H ² | H _{t+1} | H(H _{t+1}) | b ^t | H ^{b^t} | b ^{2t} | H-hat = K-ab ^t | σt = $\frac{\sigma}{\sqrt{\sum(H-\hat{H})^2/n}}$ | CVt = (σt/H-hat) / 100 |
|-----------|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--|------------------------|
| 5 | 0 | 2.3444 | 5.4964 | 6.6741 | 15.6470 | 1.0000 | 2.3444 | 1.0000 | 2.2373 | 0.7654 | 34.2100 |
| 10 | 1 | 6.6741 | 44.5433 | 10.9408 | 73.0194 | 0.8178 | 5.4582 | 0.6688 | 6.9978 | 1.5027 | 21.4743 |
| 15 | 2 | 10.9408 | 119.6999 | 14.3037 | 156.4932 | 0.6688 | 7.3175 | 0.4473 | 10.8909 | 1.7534 | 16.0999 |
| 20 | 3 | 14.3037 | 204.5960 | 16.7796 | 240.0109 | 0.5470 | 7.8239 | 0.2992 | 14.0733 | 1.9906 | 14.1442 |
| 25 | 4 | 16.7796 | 281.5561 | 18.8426 | 316.1718 | 0.4473 | 7.5061 | 0.2001 | 16.6783 | 2.0870 | 12.5133 |
| 30 | 5 | 18.8426 | 355.0434 | 20.3482 | 383.4119 | 0.3658 | 6.8933 | 0.1338 | 18.8078 | 2.1896 | 11.6421 |
| 35 | 6 | 20.3482 | 414.0471 | | | 0.2992 | 6.0880 | 0.0895 | 20.5479 | 2.2105 | 10.7576 |
| Total | | $\sum_{t=0}^5 H =$ 69.8852 | $\sum_{t=0}^5 H^2 =$ 1010.9351 | $\sum_{t=0}^5 H_{t+1} =$ 87.8890 | $\sum_{t=0}^5 H(H_{t+1}) =$ 1184.7543 | | | | | | |
| | | $\sum_{t=0}^6 H =$ 90.2334 | | | | $\sum_{t=0}^6 b^t =$ 4.1459 | $\sum_{t=0}^6 H^{b^t} =$ 43.4314 | $\sum_{t=0}^6 b^{2t} =$ 2.8387 | | | |

$$\ln H = 1.830 + 0.407 \ln A - 8.523 \left(\frac{1}{A}\right) \quad (R^2 = .929)$$

등의 順으로 나타났다. 따라서 推定精度가 가장 높은

$H = 28.364 - 26.125 (0.818)^A$ ($R^2 = .999$)
式에 의하여 guide curve를 作成하고 guide curve에 의하여 算出된 樹高와 標準木의 實際 樹高와의 標準偏差 및 變動係數 등을 計算한 結果는 表 2와

같다.

(2) 잣나무의 平均樹高

잣나무의 平均樹高를 推定하기 위하여 10개의 模型에 따라 推定式을 導出하고 그 決定係數를 計算한 結果는 表 3과 같다.

表 3에서 보는 바와 같이 決定係數가 큰 順序는

$$H = 26.331 - 25.125 (0.886)^A \quad (R^2 = .999)$$

$$\ln H = 3.280 - 23.803 \left(\frac{1}{A}\right) + 41.173 \left(\frac{1}{A}\right)^2$$

Table 3. Average height equation and determination coefficients derived from each model by ages of *Pinus koraiensis*

| Model | Estimated equation | R ² |
|---|---|----------------|
| $H = K - ab^A$ | $H = 26.331 - 25.125^{**} (0.886^{**})^A$ | .999 |
| $\ln H = a + b\left(\frac{1}{A}\right) + c\left(\frac{1}{A}\right)^2$ | $\ln H = 3.280 - 23.803^{**} \left(\frac{1}{A}\right) + 41.173^{**} \left(\frac{1}{A}\right)^2$ | .934 |
| $H = aA^b e^{-\frac{b^2}{A}}$ | $\ln H = 0.770 + 0.596^{**} \ln A - 7.870^{**} \left(\frac{1}{A}\right)$ | .933 |
| $\ln H = a + b\left(\frac{1}{A}\right)$ | $\ln H = 2.907 - 14.158^{**} \left(\frac{1}{A}\right)$ | .918 |
| $H = \left(\frac{A}{aA+b}\right)^2$ | $\frac{1}{\sqrt{H}} = 0.144 + 3.899^{**} \left(\frac{1}{A}\right)$ | .915 |
| $H = aA^b$ | $\ln H = -1.755 + 1.288^{**} \ln A$ | .912 |
| $H = a + b \ln A + c (\ln A)^2$ | $H = 1.774 - 3.607^{**} \ln A + 2.002^{**} (\ln A)^2$ | .904 |
| $H = a + b \ln A$ | $H = -10.509 + 6.652^{**} \ln A$ | .876 |
| $H = \frac{A^2}{aA^2 + bA + c}$ | $\ln H = \ln A^2 - 0.606 \ln A^2 - 18.041^{**} \ln A + \ln 0.039$ | .870 |
| $H = a + bA^2$ | $H = 3.415 + 0.010^{**} A^2$ | .779 |

Note) **: significant at the 1% level

H : height

A : age

$$(R^2 = .934)$$

$$\ln H = 0.770 + 0.596 \ln A - 7.870 \left(\frac{1}{A}\right)$$

$$(R^2 = .933)$$

등의 順으로 나타났으며, 이 중 適合度가 가장 높은 推定式

$$H = 26.331 - 25.125 (0.886)^A \quad (R^2 = .999)$$

에서 令級別 平均樹高를 推定하여 guide curve를 作成하였다. 그리고 guide curve에 의한 計算值와 標準木의 實際 樹高와의 標準偏差 및 變動係數는 表 4와 같다.

2. 地位指數의 査定

(1) 낙엽송의 地位指數

Bryant 法에 의하여 計算된 指位指數는 表 5 및

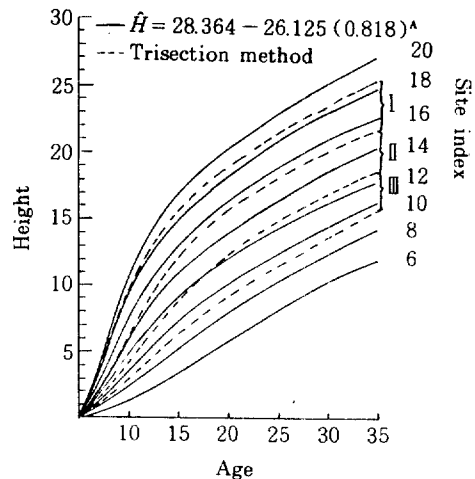


Fig. 1. Site index curve of *Larix leptolepis*

Table 4. Average height, standard deviation and C. V. by ages of *Pinus koraiensis*

| Age class | t | H | H^2 | H_{+1} | $H(H_{+1})$ | b^t | H^{b^t} | b^{2t} | $\hat{H} = K - ab^t$ | $\sigma t = \sqrt{\sum(H - \hat{H})^2} / n$ | $CV t = (\sigma t / \hat{H}) / 100$ |
|-----------|-----|--------------------|----------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|---|-------------------------------------|
| 5 | 0 | 1.2355 | 1.5264 | 3.8161 | 4.7148 | 1.0000 | 1.2355 | 1.0000 | 1.2110 | 0.4012 | 33.1279 |
| 10 | 1 | 3.8161 | 14.5628 | 6.7597 | 25.7958 | 0.8855 | 3.3792 | 0.7841 | 4.0860 | 0.9425 | 23.0675 |
| 15 | 2 | 6.7597 | 45.6932 | 9.0738 | 61.3358 | 0.7841 | 5.3005 | 0.6149 | 6.6320 | 1.3894 | 20.9493 |
| 20 | 3 | 9.0738 | 82.3333 | 11.0302 | 100.0854 | 0.6944 | 6.3004 | 0.4821 | 8.8843 | 1.4997 | 16.8800 |
| 25 | 4 | 11.0302 | 121.6650 | 12.5912 | 138.8830 | 0.6149 | 6.7820 | 0.3780 | 10.8804 | 1.6488 | 15.1537 |
| 30 | 5 | 12.5912 | 158.5377 | 14.0692 | 177.1482 | 0.5445 | 6.8554 | 0.2964 | 12.6481 | 1.8380 | 14.5317 |
| 35 | 6 | 14.0692 | 197.9433 | 15.5818 | 219.2242 | 0.4821 | 6.7831 | 0.2324 | 14.2149 | 2.1380 | 15.0406 |
| 40 | 7 | 15.5818 | 242.7931 | | | 0.4269 | 6.6523 | 0.1823 | 15.6009 | 1.4302 | 9.1675 |
| Total | | $\sum_{t=0}^6 H =$ | $\sum_{t=0}^6 H^2 =$ | $\sum_{t=0}^6 H_{+1} =$ | $\sum_{t=0}^6 H(H_{+1}) =$ | | | | | | |
| | | 58.5757 | 622.2617 | 72.9220 | 727.1872 | | | | | | |
| | | $\sum_{t=0}^7 H =$ | | | | $\sum_{t=0}^7 b^t =$ | $\sum_{t=0}^7 H^{b^t} =$ | $\sum_{t=0}^7 b^{2t} =$ | | | |
| | | 74.1575 | | | | 5.4324 | 43.2884 | 3.9702 | | | |

Table 5. Site index at an index age 20 for *Larix leptolepis*

| Age class | \hat{H} | $\hat{\sigma}_t$ | SI | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
|-----------|-----------|------------------|------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| | | | R | -4.0553 | -3.0503 | -2.0503 | -1.0402 | -0.0352 | 0.9698 | 1.9749 | 2.9799 |
| 5 | 2.24 | 0.88 | | -1.33 | -0.44 | 0.44 | 1.32 | 2.21 | 3.09 | 3.98 | 4.86 |
| 10 | 7.00 | 1.45 | | 1.22 | 2.58 | 4.03 | 5.49 | 6.95 | 8.41 | 9.86 | 11.32 |
| 15 | 10.89 | 1.80 | | 3.59 | 5.40 | 7.21 | 9.02 | 10.83 | 12.64 | 14.44 | 16.25 |
| 20 | 14.07 | 1.99 | | 6.00 | 8.00 | 10.00 | 12.00 | 14.00 | 16.00 | 18.00 | 20.00 |
| 25 | 16.68 | 2.10 | | 8.16 | 10.27 | 12.39 | 14.50 | 16.61 | 18.72 | 20.83 | 22.94 |
| 30 | 18.81 | 2.17 | | 10.01 | 12.19 | 14.37 | 16.55 | 18.73 | 20.91 | 23.10 | 25.28 |
| 35 | 20.55 | 2.20 | | 11.63 | 13.84 | 16.05 | 18.26 | 20.47 | 22.68 | 24.89 | 27.11 |

Note) $H = \hat{H} + R\hat{\sigma}_t$
 $R = (SI - \hat{H}) / \hat{\sigma}_t$

Table 6. Site index at an index age 20 for *Pinus koraiensis*

| Age class | \hat{H} | $\hat{\sigma}_t$ | SI | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
|-----------|-----------|------------------|------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | R | -1.8701 | -0.5714 | 0.7273 | 2.0260 | 3.3247 | 4.6234 | 5.9221 | 7.2208 |
| 5 | 1.21 | 0.70 | | -0.10 | 0.81 | 1.72 | 2.63 | 3.54 | 4.45 | 5.36 | 6.26 |
| 10 | 4.09 | 1.10 | | 2.03 | 3.46 | 4.89 | 6.32 | 7.75 | 9.18 | 10.60 | 12.03 |
| 15 | 6.63 | 1.37 | | 4.07 | 5.85 | 7.63 | 9.41 | 11.18 | 12.96 | 14.74 | 16.52 |
| 20 | 8.88 | 1.54 | | 6.00 | 8.00 | 10.00 | 12.00 | 14.00 | 16.00 | 18.00 | 20.00 |
| 25 | 10.88 | 1.66 | | 7.78 | 9.93 | 12.09 | 14.24 | 16.40 | 18.55 | 20.71 | 22.87 |
| 30 | 12.65 | 1.75 | | 9.38 | 11.65 | 13.92 | 16.20 | 18.47 | 20.74 | 23.01 | 25.29 |
| 35 | 14.21 | 1.80 | | 10.84 | 13.18 | 15.52 | 17.86 | 20.19 | 22.53 | 24.87 | 27.21 |
| 40 | 15.60 | 1.84 | | 12.16 | 14.55 | 16.94 | 19.33 | 21.72 | 24.11 | 26.50 | 28.89 |

Note) $H = \hat{H} + R\hat{\sigma}_t$
 $R = (SI - \hat{H}) / \hat{\sigma}_t$

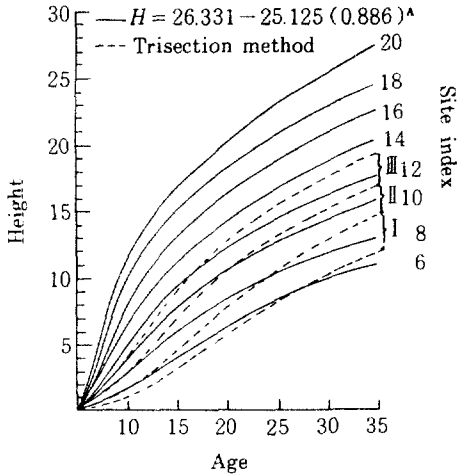


Fig. 2. Site index curve of *Pinus koraiensis*

그림 1 과 같다.

決定係수가 가장 높은 推定式에 의하여 査定된 地位指數曲線과 우리나라에서 普遍的으로 使用되었던 3等分法은, 그림 1에서 보이듯이 3等分法의 I等地는 基準年令 20年에서 地位指數級 16과 18 사이, II等地는 13과 15 사이, III等地는 10과 12 사이에서 大體로 同一하게 나타났다. 따라서 낙엽송의 地位指數를 推定하기 위한 樹高推定式

$$H = 28.364 - 26.125(0.818)^A$$

에 의하여 査定된 地位指數는 精度가 높을 뿐만 아니라 等級을 任意대로 細分할 수 있기 때문에 林地生産力을 推定하는데 더욱 有用할 것으로 思料된다.

2) 잣나무의 地位指數

Bryant 法에 의하여 計算된 地位指數는 表 6 및 그림 2와 같다.

그림 2에서 보이듯이 基準年令 20年일 때 3等分法의 I等地는 推定式에 의한 地位指數 10과 12 사이를, II等地는 8과 10 사이를, III等地는 6과 8 사이를 大體로 通過하고 있다.

結 論

地位指數를 査定하기 위한 最適 樹高曲線을 作成하기 위하여 適用한 模型은 $H = K - ab^A$, $\ln H = a + b\left(\frac{1}{A}\right) + c\left(\frac{1}{A}\right)^2$, $H = aA^{b_1}e^{-\frac{b_2}{A}}$, $\ln H = a + b\left(\frac{1}{A}\right)$, $H = \left(\frac{A}{aA + b}\right)^2$, $H = aA^b$, $H = a + b \ln A +$

$c(\ln A)^2$, $H = a + b \ln A$, $H = \frac{A^2}{aA^2 + bA + c}$, $H = a + bA^2$ 였다.

이 式에 따라 推定式을 導出하고, 推定 精度를 檢定하였다. 다음 Bryant 方法에 의하여 낙엽송과 잣나무林에 대한 地位指數를 査定하였으며, 이때의 基準年令은 20年으로 하였다.

그 結果를 比較 分析하면 다음과 같다.

1. 10개의 模型 가운데 推定 精度가 가장 높은 模型은 2個 樹種 모두 $H = K - ab^A$ 이었다.
2. 낙엽송의 樹高推定式은 $\hat{H} = 28.364 - 26.125(0.818)^A$ ($R^2 = 0.999$), 잣나무의 樹高推定式은 $\hat{H} = 26.331 - 25.125(0.886)^A$ ($R^2 = 0.999$)로 導出되었다.

3. 樹高推定式에 의하여 guide curve 를 作成하고 Bryant 法에 따라 地位指數를 査定한 結果, 地位指數級 6 - 18에서는 낙엽송이 잣나무보다 크게 나타났으나 20에서는 잣나무보다 작게 나타났다.

그러므로 잣나무는 낙엽송에 比하여 地力이 良好한 林地에서 더 잘 生育하는 것으로 判斷된다.

引 用 文 獻

1. Auten, John T. 1945. Prediction of site index for yellow poplar from soil topography. J. For. 43 : 662-668.
2. Carmean, W. H. 1954. Site quality for douglas-fir in Southwestern Washington and its relationship to precipitation, elevation and physical soil properties. Soil Sci. 18 : 330-334.
3. Carmean, W. H. 1961. Soil survey refinements needed for accurate classification of black oak site quality in Southeastern Ohio. Soil Sci. Soc. Pro. 25(5) : 394-396.
4. Carmean, W. H. 1965. Black oak site quality in relation to soil and topography in Southeastern Ohio. Soil Sci. Pro. 29 : 308-312.
5. Carmean, W. H. 1979. A comparison of site index curves for northern hardwood species. USDA For. Ser. Res. Paper NC-167 : 1-12.
6. 鄭永觀, 金甲德. 1982. 삼나무와 편백林的 經

- 營에 관한 研究. 産學協同財團. pp. 31-40.
7. Cochran, P. H. 1979. Site index and height growth curves for managed, even-aged stands of douglas-fir east of the cascades in Oregon and Washington. USDA For. Res. Paper PNW-251 : 1-16.
 8. Gaiser, R. N. 1950. Relation between soil characteristics and site index of loblolly pine in the coastal plain region of Virginia and the Carolinas. J. of For. 48 : 271-275.
 9. Graney, D. L. and D. R. Bower. 1971. Site index curves for red and white oaks in the Boston mountains of Arkansas. USDA For. Ser. Res. Note SO-121 : 1-4.
 10. McClurkin, D. C. 1963. Soil-site index predictions for white oak in North Mississippi and West Tennessee. For. Sci. 9(1) : 108-114.
 11. 西澤正久. 1959. 森林測定法. 地球出版社, 東京. pp. 263-266.
 12. 西澤正久, 眞下育久. 1966. 地位指數による林地生産力の測り方. 林業研究解説 15 : 1-53.
 13. Shipman, R. D. 1960. Site quality of loblolly pine plantations in the South Carolina Piedmont. For. Res. Ser. 1 : 1-3.
 14. Trousdell, K. B., D. E. Beck and F. T. Lloyd. 1974. Site index for loblolly pine in the atlantic coastal plain of the Carolinas and Virginia. USDA For. Ser. Res. Paper SE-115 : 1-11.