

アカマツ単木の成長経過に関する基礎的研究

山 科 健 二 (森林経理学研究室)

Kenji YAMASHINA

On the course of growth in Akamatsu tree (*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.)

緒 言

林木の成長経過に関する研究成果は、森林計画立案の場合、核心的な役割を果す要素として重要なものである。また林木は林分密度、年令、気候因子、土壌因子、取扱等によってその成長経過を異にするものである。場合によっては、mortalityの問題もあり、その内容を複雑にしている。

山陰海岸地方にはクロマツ、アカマツ林が多く見られるが、これらのアカマツ林木の成長について研究することは当地方にとって重要な課題である。

ここでは、アカマツ林木の成長を追求するための基礎資料として、単木の成長経過を解析し、各種成長量の関係等についてとりまとめたものである。

実 験 材 料

資料は本学大角山実験林に生育している40~45年生の

アカマツ林木のなかから標本木4本を抽出し、これを樹幹解析して、各種要素の成長について検討した。

標本木 No. 1 は樹令45年、胸高直径 18.9 cm、樹高 12.10m、樹幹材積 0.2886m³。No. 2 は樹令40年、胸高直径19.8cm、樹高13.50m、樹幹材積0.1964m³。No. 3 は樹令43年、胸高直径 16.35cm、樹高 12.20m、樹幹材積 0.1472m³。No. 4 は樹令43年、胸高直径 18.47cm、樹高11.70m、樹幹材積 0.2108m³である、なお標本木は1959年10月伐採し、測定したものである。

実 験 結 果

標本木 No. 1 の各種成長量の関係を示すと表1~4の通りであり、その樹幹解析図を示すと図1の通りである。

標本木 No. 1~No. 4 について、連年成長量と平均成長量との関係を示すと図2、3の通りである。なお樹幹材積成長率についてとりまとめると表5の通りである。

Table 1. Calculation of the Growth in Height

| Age-grade | Total growth (m) | Periodic growth (m) | Current annual growth (m) | Mean annual growth (m) | Growth percentage (%) |
|-----------|---------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 5 | 0.49 | 0.49 | 0.098 | 0.0980 | 40.00 |
| 10 | 1.20 | 0.71 | 0.142 | 0.1200 | 16.80 |
| 15 | 3.10 | 2.40 | 0.480 | 0.2400 | 20.00 |
| 20 | 5.70 | 2.10 | 0.420 | 0.2850 | 9.03 |
| 25 | 8.20 | 2.50 | 0.500 | 0.3280 | 7.19 |
| 30 | 9.75 | 1.55 | 0.310 | 0.3250 | 3.45 |
| 35 | 10.65 | 0.90 | 0.180 | 0.3043 | 1.76 |
| 40 | 11.46 | 0.81 | 0.162 | 0.2865 | 1.47 |
| 45 | 12.10 | 0.64 | 0.128 | 0.2689 | 1.69 |

Table 2. Calculation of the Growth in D. b. h.

| Age-grade | Total growth (cm) | Periodic growth (cm) | Current annual growth (cm) | Mean annual growth (cm) | Growth percentage (%) |
|-----------|----------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0000 | — |
| 10 | 0.80 | 0.80 | 0.16 | 0.0800 | 40.00 |
| 15 | 4.40 | 3.60 | 0.72 | 0.2933 | 27.69 |
| 20 | 7.15 | 2.75 | 0.55 | 0.3575 | 9.52 |
| 25 | 9.45 | 2.30 | 0.46 | 0.3780 | 5.54 |
| 30 | 11.90 | 2.45 | 0.49 | 0.3700 | 4.59 |
| 35 | 13.90 | 2.00 | 0.40 | 0.3971 | 3.10 |
| 40 | 16.10 | 2.20 | 0.44 | 0.4025 | 2.93 |
| 45 | 17.30 | 1.20 | 0.24 | 0.3844 | 1.44 |

Table 3. Calculation of the Growth in Area. b. h.

| Age-grade | Total growth (m ²) | Periodic growth (m ²) | Current annual growth (m ²) | Mean annual growth (m ²) | Growth percentage (%) |
|-----------|-----------------------------------|--------------------------------------|---|--|-----------------------------|
| 5 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | — |
| 10 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0000 | 0.0000 | — |
| 15 | 0.0015 | 0.0014 | 0.0003 | 0.0001 | 35.00 |
| 20 | 0.0040 | 0.0025 | 0.0005 | 0.0002 | 18.18 |
| 25 | 0.0070 | 0.0030 | 0.0006 | 0.0003 | 10.91 |
| 30 | 0.0111 | 0.0041 | 0.0008 | 0.0004 | 9.06 |
| 35 | 0.0152 | 0.0041 | 0.0008 | 0.0004 | 6.24 |
| 40 | 0.0204 | 0.0052 | 0.0010 | 0.0005 | 5.84 |
| 45 | 0.0235 | 0.0031 | 0.0006 | 0.0005 | 2.82 |

Table 4. Calculation of the Growth in Volume

| Age-grade | Total growth (m ³) | Periodic growth (m ³) | Current annual growth (m ³) | Mean annual growth (m ³) | Growth percentage (%) |
|-----------|-----------------------------------|--------------------------------------|---|--|-----------------------------|
| 5 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | — |
| 10 | 0.0028 | 0.0028 | 0.0006 | 0.0003 | 40.00 |
| 15 | 0.0194 | 0.0066 | 0.0013 | 0.0006 | 21.66 |
| 20 | 0.0277 | 0.0183 | 0.0037 | 0.0014 | 19.73 |
| 25 | 0.0471 | 0.0194 | 0.0039 | 0.0019 | 10.37 |
| 30 | 0.0915 | 0.0444 | 0.0089 | 0.0031 | 12.81 |
| 35 | 0.1395 | 0.0479 | 0.0096 | 0.0040 | 8.30 |
| 40 | 0.1927 | 0.0533 | 0.0107 | 0.0048 | 6.42 |
| 45 | 0.2502 | 0.0578 | 0.0115 | 0.0056 | 5.21 |

Table 5. The growth percentage in volume

| Sample tree Age-grade | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | % | % | % | % |
| 5 | — | — | — | — |
| 10 | 40.0 | 34.7 | 26.5 | 38.6 |
| 15 | 21.7 | 23.4 | 27.4 | 26.8 |
| 20 | 19.7 | 15.0 | 13.4 | 17.3 |
| 25 | 10.4 | 13.5 | 14.7 | 13.1 |
| 30 | 12.8 | 7.8 | 8.8 | 9.3 |
| 35 | 8.3 | 6.6 | 9.6 | 6.0 |
| 40 | 6.4 | 4.8 | 5.5 | 4.8 |
| 43 | — | — | 4.2 | 3.8 |
| 45 | 5.2 | — | — | — |

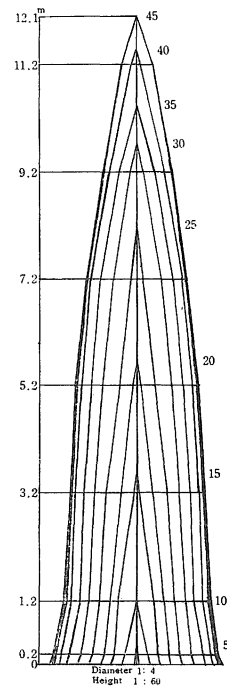


Fig. 1. The stem analysis of a tree (No.1)

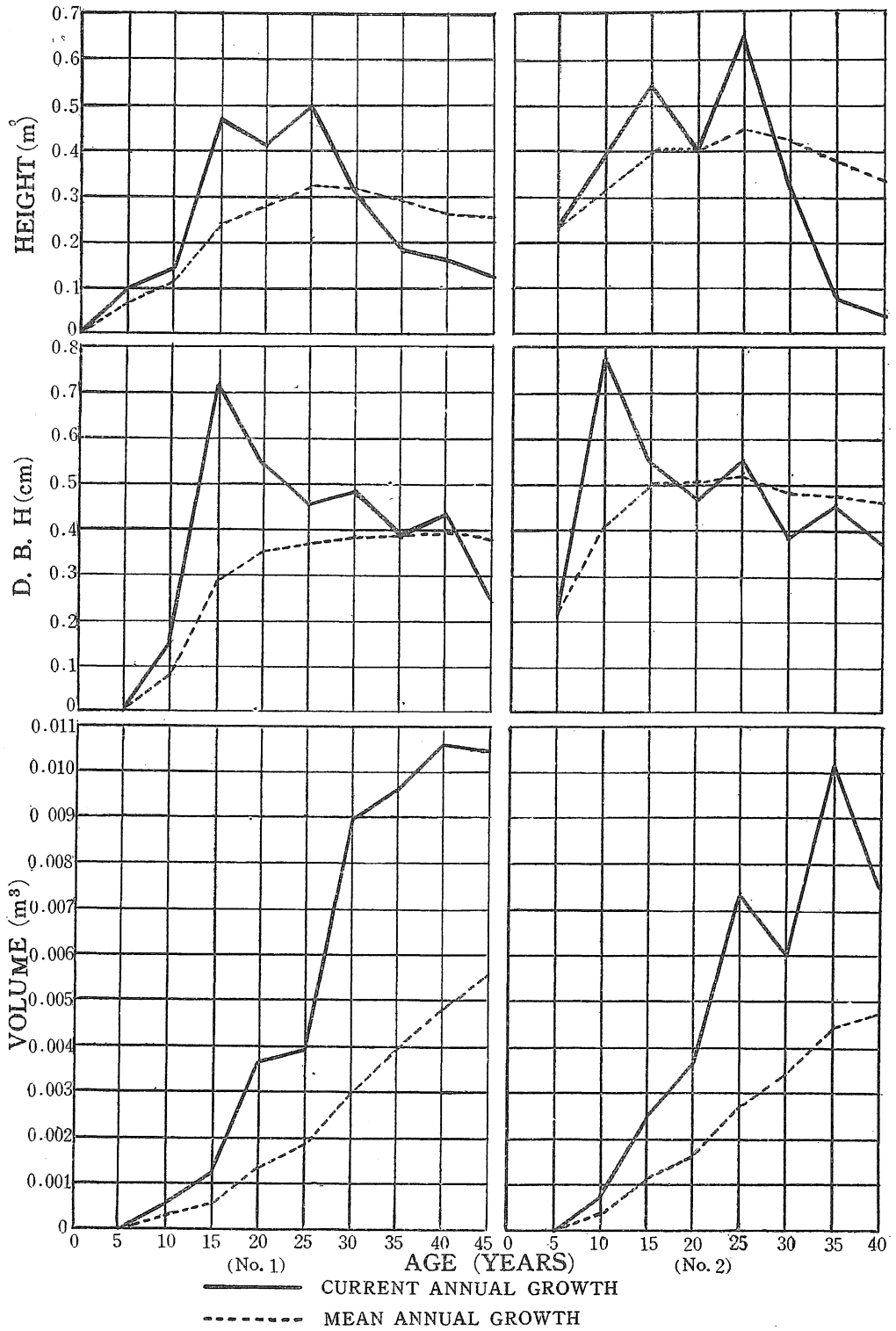


Fig. 2. Curves showing the growth of a tree

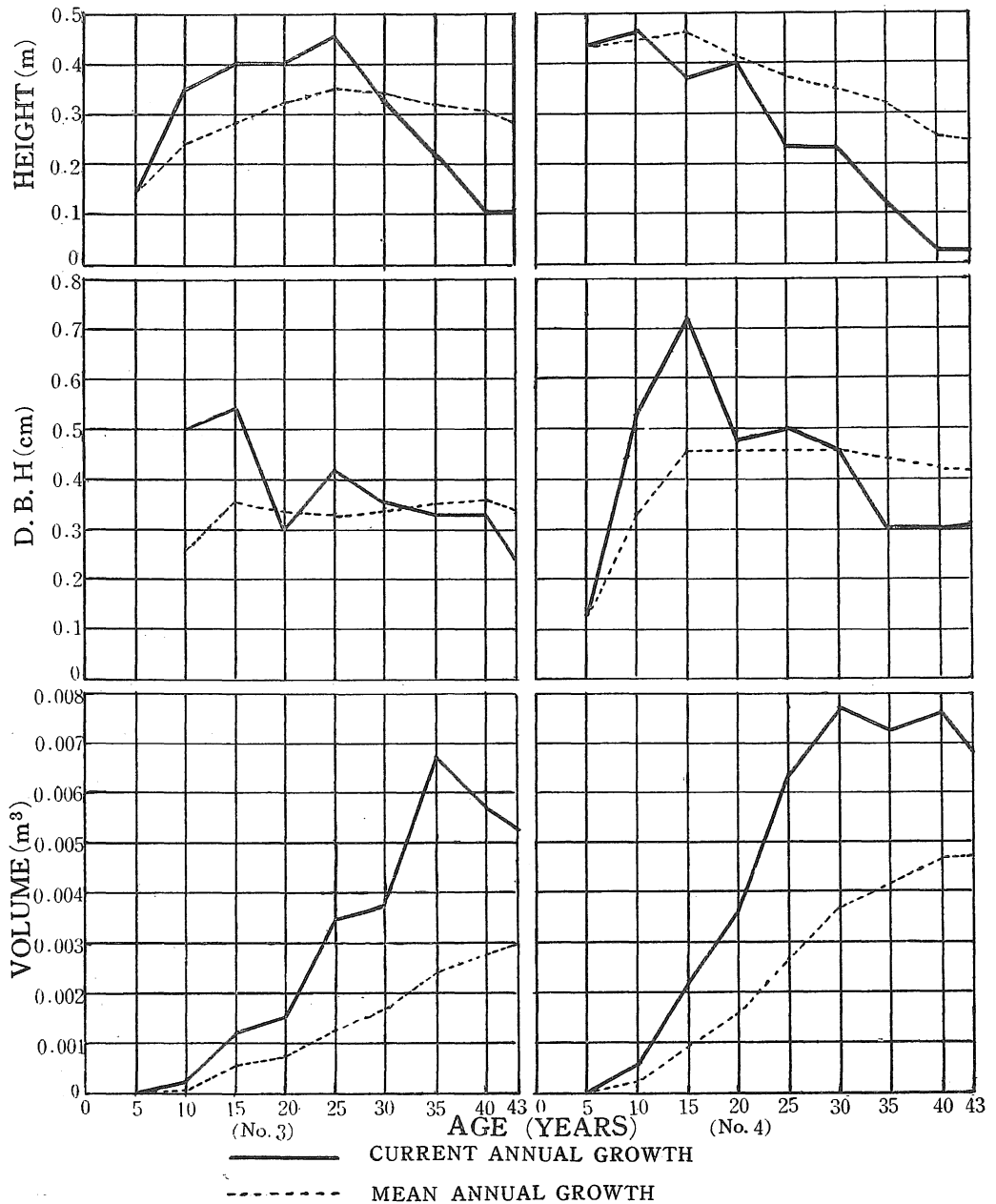


Fig. 3. Curves showing the growth of a tree

考 察

標本木を通じて連年成長量と平均成長量の関係を考察すると次のようである。

樹高成長量についてみると、連年成長の最大点は10~25年に現われ、平均成長の最大点は25~30年頃に現われている。連年成長は樹令の若い頃から急激に増加して25年を過ぎると成長は比較的早くおとろえはじめる。平均

成長は連年成長より曲線がゆるやかであり最大の位置は連年成長よりずれて現われる。

胸高直径の連年成長は15年までに急に増加し、それからは逐次減少の傾向をたどっている。この減少度は樹高成長の場合程急激ではない。平均成長の最大は連年成長のそれより相当おくれ20~35年に現われている。

材積の成長についてみると、連年成長の曲線は35~40年で最大になり、平均成長の最大点は50年頃よりやゝお

くれて現われるものと一応推測される。

要するに樹高成長は比較的若いうちに最大点に達し、其の後は、相当急激に減少していき、高令では非常にすくなくなる。直径成長も予想以上に早く最大点がるが、その後の下降状態は樹高成長に比較するとゆるやかであって、樹梢の伸長がおとろえても、幹の肥大はつづいていることが分る。

標本木の成長の経過をみると波状になって消長している部分があるが、これは天候や林分のウツパイ状態の変化の影響を受けたものと推測される。

引用文献

1. 藤島信太郎：森林施業計画（上）153—155, 1941.
2. 中島広吉：樹幹析解 33—42, 1949.
3. 山科健二・成田恒美：日林講演集 64 82—84, 1955.

Summary

The purpose of the present study is to show the past growth curves of Akamatsu trees. In this experiment, the method of stem analysis is used.

The method of stem analysis is accurate and a good method of determining the past growth of individual trees.

For each sample tree, the growth in height, D. b. b., Area b. h. and volume are calculated.

The results are shown in Table 1—4. Fig 2 and 3 show the relation between current annual growth and mean annual growth in height, D. b. h and volume. Fig 1 is an illustration in graphic form of sample tree(No. 1).

In general, there is a definite the relation between the curves of current annual and mean annual growth.

The curves of current annual growth shows the typical shape, and mean annual growth shows the typical slow.

After the current annual growth equals the mean annual growth, the curves of mean growth is reduced slowly by an added year.

The two curves cross at a point of the mean annual growth, but in this experiment, two curves cross two or three times. It will be due to the influence of climatic or other factors.

The curves of current growth in height reached its crest and starts to fall in 10—25 years, and mean growth reached its crest and starts to fall in 25—30 years.

The curves of current growth in D. b. h. reached its crest in 15 years, and mean growth reached its crest in 20—35 years.

The curves of current growth in volume reached its crest in 35—40 years and mean growth will be reached its crest in 50 years.