

## 千葉演習林安野スギ成長測定試験地の地上部現存量

丹下 健\*<sup>1</sup>・小島克己\*<sup>2</sup>

Aboveground biomass data of Anno growth monitoring stands of *Cryptomeria japonica* in the University Forest in Chiba, The University of Tokyo

Takeshi TANGE and Katsumi KOJIMA

### I. は じ め に

林冠が閉鎖した森林の葉現存量は、樹種によって一定となることが知られているが(佐藤1973)、高齢な森林でも若齢な森林と同様な葉現存量を維持しているのかどうかについては明らかにされていない。葉は光合成器官であり、その量は森林の物質生産を規定することから、加齢に伴う森林の物質生産の変化を明らかにするためには、高齢林の葉現存量のデータ蓄積が必要であるが、高齢林のデータは限られている。

本報告は、1993年度東京大学農学部造林学実験の一部として、東京大学千葉演習林の91年生スギ人工林で行われた現存量調査の結果をとりまとめ、スギ高齢林の葉現存量に関するデータ蓄積に資することを目的とした。

現地調査を行うにあたり、千葉演習林の教職員の方々、造林学研究室の教員と学生の方々から多大なご協力を頂いた。ここに記して感謝申し上げる。

---

\*1 東京大学大学院農学生命科学研究科森林科学専攻

Department of Forest Science, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo

\*2 東京大学アジア生物資源環境研究センター

Asian Natural Environmental Science Center, The University of Tokyo

## II. 調査林分と供試木

2林班C<sub>5</sub>小班（安野）のスギ成長測定試験地安野1号と安野2号を調査対象とした。調査地は、河岸段丘上のほぼ平坦な地形上にある。調査時の林齢は91年生である（表-1）。最近40年以上、間伐等の伐採は行われておらず、最後の間伐以降、安野1号では1514本ha<sup>-1</sup>から1230本ha<sup>-1</sup>に、安野2号では1452本ha<sup>-1</sup>から1120本ha<sup>-1</sup>に自己間引きによって本数密度が低下している。

表-1. 調査区概要

調査区	面積 (ha)	密度 (本 ha <sup>-1</sup> )	相対立木密度	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)
安野1号	0.109	1230	0.82	27	19
安野2号	0.073	1120	0.94	31	23

平均樹高は、1991年4月の定期測定時の樹高測定木（安野1号：41本、安野2号：26本）で得た胸高直径と樹高との相関関係式を用いて、1993年4月時点での全立木の胸高直径から推定した。相対立木密度は、坂口の式で求めた最大密度に対する比である（佐藤 1973）。

## III. 調査方法

現存量調査は、1993年4月に行った。

各試験地内の全立木の胸高直径を測定し、安野1号からは3本の、安野2号からは4本の供試木を、優勢木と平均木、劣勢木が含まれるように選んだ（図-1、表-2）。安野2号の供試木No.24は、枝と葉の乾重量の測定のみを行い、樹幹解析を行っていない。

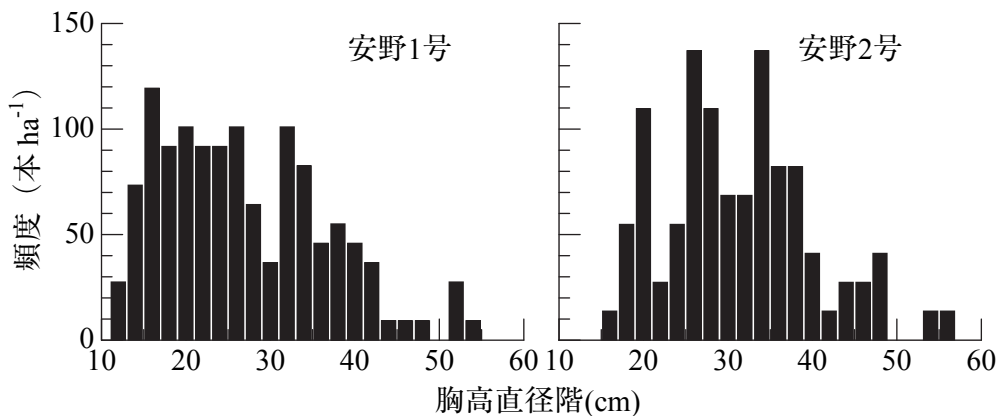


図-1. 胸高直径階分布  
haあたりに換算して示した。

表-2. 供試木概要

調査区	No.	直径 (cm)	樹高 (m)	枝下高 (m)	幹材積 (m <sup>3</sup> )	幹乾重量 (kg)	枝乾重量 (kg)	葉乾重量 (kg)
安野1号	11	54.4	28.7	17.5	2.88	966	85.5	77.8
	12	32.7	24.8	16.7	1.01	381	18.4	26.7
	13	20.3	20.2	17.3	0.35	127	10.3	8.5
安野2号	21	48.1	28.3	20.1	2.33	875	59.4	70.4
	22	30.9	24.7	19.5	0.83	310	14.2	19.3
	23	20.7	20.3	16.4	0.37	139	6.6	8.4
	24	35.3	26.9	15.6	-	-	28.9	29.6

安野2号の供試木No.24は、枝と葉の乾重量のみ測定。

供試木については、伐倒後、幹を0 m（地際）、0.3 m、1.3 m、それ以上は高さ2 mごとに切断し、0-0.3 m、0.3-1.3 m、それ以上は2 mごとの階層に区分した。階層ごとに幹、枝、葉の生重量を測定し、一部を乾重率測定用の試料として採取し、生重量を測定した。幹については、各切断幹の根元側から樹幹解析用に採取した厚さ3~5 cmの円板を乾重率測定用試料とした。乾重率測定用試料は、80℃の通風乾燥機で十分に乾燥させた後に乾重量を測定し、生重量に対する比を求め乾重率とした。各階層の幹、枝、葉の生重量に各階層ごとに測定した乾重率を乗じて乾重量を求め、それらを足し合わせて供試木の幹乾重量、枝乾重量、葉乾重量を求めた。

各円板について1年ごとの年輪幅を測定し、切断幹の形を円錐台（先端は円錐）と仮定して以下の式によって幹材積を計算した。

$$V = \frac{\pi L}{3} (r_1^2 + r_1 r_2 + r_2^2)$$

ただし、Vは切断幹材積（m<sup>3</sup>）、Lは切断幹長（m）、r<sub>1</sub>は切断幹の元口半径（m）、r<sub>2</sub>は切断幹の末口半径（m）である。

## IV. 結 果

供試木の成長経過を図-2に示した。調査を4月に実施したことから調査年（91年生時）の成長は示していない。安野1号では、幼齢期に優勢木と平均木、劣勢木の成長差が生じている。安野2号では、幼齢期に劣勢木の成長低下が明らかになり、壮齢期に優勢木と平均木の成長差が顕著になっている。

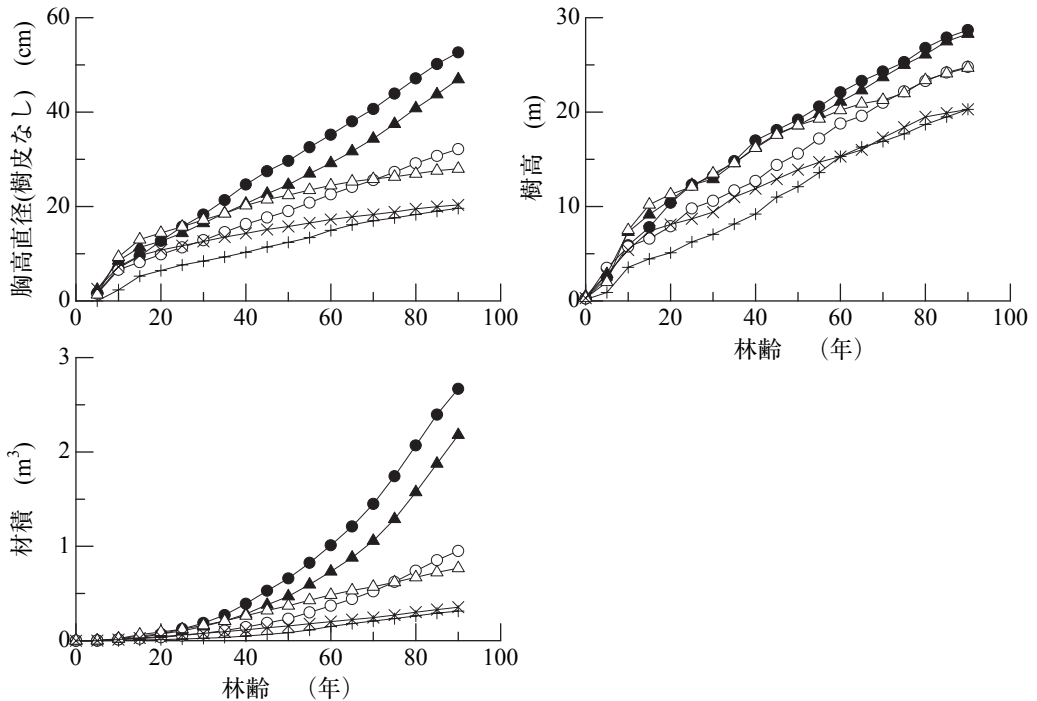


図-2. 樹幹解析によって推定した供試木の成長経過

90年生までの5年おきのデータを示す。胸高直径について樹高が1.3mを超えた5年生以降のデータを示す。

安野1号 ●: No.11, ○: No.12, +: No.13

安野2号 ▲: No.21, △: No.22, ×: No.23

各供試木の幹、枝、葉の乾重量の測定結果を表-2に示した。胸高直径と各器官量との相対成長関係を図-3に示した。いずれも高い相関が認められた。得られた関係式に調査区の各立木の胸高直径を代入して各器官量を推定し、各調査区の器官現存量を求め表-3に示した。これまで

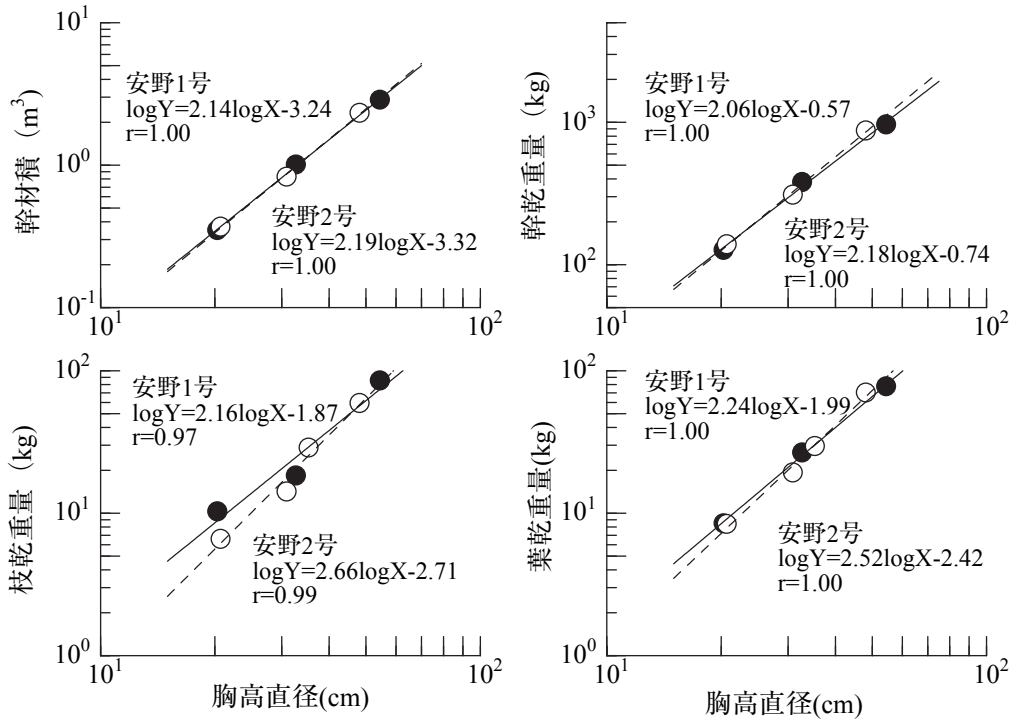


図-3. 相対成長関係

● : 安野1号, ○ : 安野2号

表-3. 現存量推定値

調査区	蓄積 ( $m^3 ha^{-1}$ )	幹現存量 ( $t ha^{-1}$ )	枝現存量 ( $t ha^{-1}$ )	葉現存量 ( $t ha^{-1}$ )	地上部現存量 ( $t ha^{-1}$ )
安野1号	947	335	23.8	23.9	383
安野2号	1,106	406	24.2	28.6	459

器官別の乾重量測定及び樹幹解析を行った供試木で得た胸高直径との相関関係を全立木にあてはめて推定。供試木数は、安野2号の枝現存量と葉現存量が4本、それら以外は3本。

に千葉演習林のスギ高齢林で測定された枝現存量と葉現存量も含めて、本数密度との関係を図-4に示した。本数密度が $1000 \text{本} ha^{-1}$ より高い場合は幼齡林と同程度の葉現存量を維持しているが、 $1000 \text{本} ha^{-1}$ より低くなると相対密度が高くて葉現存量が少なくなる傾向が認められる。50年生ぐらまでの人工林については、相対密度が0.4以上であれば、葉現存量がほぼ一定とされるが(佐藤 1973)、高齢林については相対密度が0.7~0.8と高くても本数密度が低いと葉現存量が少ない傾向が認められる。枝現存量については、幼齡林に比べて高齢林で多い傾向にあるが、高齢林では同程度の本数密度や相対立木密度でもばらつきが大きく、明瞭な関係は認められない。

本調査林分の葉現存量は、これまでに千葉演習林内で調査した高齢林のうち本数密度が $1000 \text{本} ha^{-1}$ 以上の林分の葉現存量と同程度の値を示し、本数密度が $1000 \text{本} ha^{-1}$ 以上であれば幼齡林と同

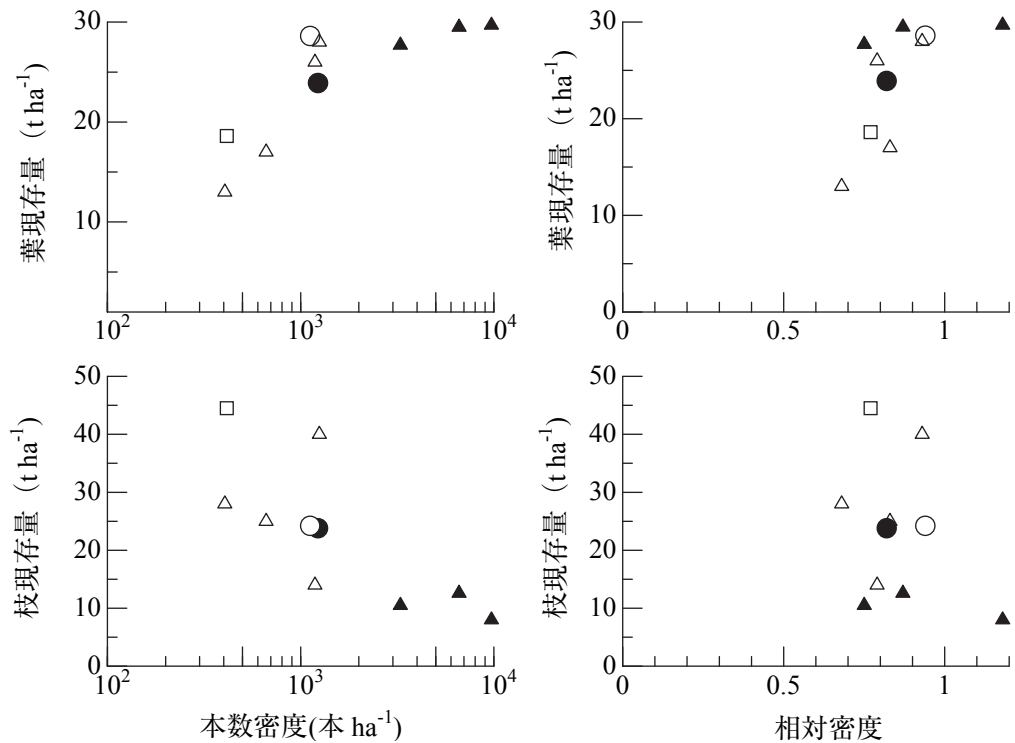


図-4. 密度と葉現存量, 枝現存量の関係

●：安野1号, ○：安野2号,  
 △：牛蒡沢 (83または86年生, 丹下他 1990),  
 □：今澄 (122年生, 丹下他 1987),  
 ▲：仁ノ沢 (20年生, 根岸他 1988)  
 相対立木密度は, 坂口の式 (佐藤 1973) に平均胸高直径をあてはめて求めた最大密度に対する本数密度の比を表す。

程度の葉現存量を維持するという, これまでの傾向を支持する結果であった。今後さらに立木密度の異なる林分でのデータの蓄積を図り, 立木密度と葉現存量の関係を明らかにしていくことが必要である。

#### 引用文献

- 根岸賢一郎・鈴木誠・佐倉詔夫・丹下健・鈴木貞夫・斯波義宏 (1988) スギ幼齢林における地上部現存量の経年変化. 東大演報 78: 31-57.
- 佐藤大七郎 (1973) 陸上植物群落の物質生産Ia. 共立出版, 東京. pp.95.
- 丹下健・鈴木誠・鈴木保 (1990) 立地条件の異なる83年生スギ人工林の枝および葉現存量. 日生態会誌 40: 179-186.
- 丹下健・山中征夫・鈴木誠 (1987) スギ老齢人工林の生長と現存量. 演習林 (東大) 25: 243-259.