

## 伊豆大島および利島におけるツバキ林の現存量および成長量

鈴木圭（日林協）・佐藤頤信・松尾直人・河原輝彦（林振）

・佐藤功佐（東京都農林水産部）・千葉幸弘（森林総研）

**要旨：**伊豆大島および利島では、古くから椿油生産のためツバキ人工林が造成されてきたが、最近になってツバキ結実量が著しく減少している。そこで、ツバキ林の更新と結実量の増加を図るため、両島のツバキ林において生産構造、現存量等の基礎情報を収集することとした。伐倒調査に供されたツバキ林は、両島とも平均本数密度約 850 本/ha、平均樹齢は大島で 84 年、利島で 67 年であった。次に、大島で 67 個体、利島で 40 個体の刈取調査を行った結果、胸高直径の二乗値と地上部各器官との間に相対成長関係が認められ、地上部現存量は大島、利島それぞれ 191t/ha, 208t/ha であった。これらの地上部現存量は、90% 以上が非同化部に存在していた。一方、最近 5 年間の直径成長量は、両島のツバキとも、樹齢の若い個体では 5mm/yr. に達するものもあったが、樹齢 40 年を超す個体では 1mm/yr. にも満たない小さな値であった。また、胸高断面積成長率も、両島のツバキの成長が停滞していることを示していた。したがって、伊豆大島と利島のツバキ林は、林冠が閉鎖し成長が停滞した状態にあることが現存量と成長量から明らかとなり、結果的に花芽形成の減少につながっていると考えられた。

**キーワード：**ツバキ人工林、現存量、成長量

### I はじめに

東京都利島村および大島町では、江戸時代から椿油の生産のためにヤブツバキ (*Camellia japonica* L.) の人工林（以下、ツバキおよびツバキ林という）が作られてきた。しかし、最近になってツバキ林の衰退と結実量の減少が進んでいる（1）。それらの原因は現段階において明かでないが、伊豆七島地域の特色を持った森林を維持するためにも、ツバキの結実量を向上させるような管理技術の開発や、ツバキ林の更新が必要である（2）。そこで本研究では、ツバキ林の更新と結実量の増加を図るために、両島のツバキ林において生産構造、現存量等の基礎情報を収集することとした。

### II 調査地および調査方法

伊豆大島および利島は、伊豆諸島北部に位置し、東京からそれぞれ 120km、140km の距離にある。両島とも暖温帯に属しているため、森林の多くは常緑広葉樹林である。大島、利島とともに江戸時代から椿油生産のために椿人工林が造成されている。特に利島において、ツバキ人工林は島の面積 4.12 平方 km の 3 分の 1 にあたる 134ha に達している（2）。

調査は、大島の椿の森公園、泉津天然林、大石邸、利島のカネサ所有のツバキ林（以下、カネサという）にお

いて行った。椿の森公園とカネサはツバキ人工林である。

各調査値において、層別刈取法によるツバキの現存量調査を行った。これに先立ち、椿の森公園 9 地点、泉津天然林 4 地点、カネサ 10 地点において、標準地調査を行った。なお、邸宅の並木のツバキを供試木とした大石邸では、標準地調査を行わなかった。

対象となる林分の中で、高さおよび密度に関して平均的と見られる箇所を選んで水平距離で 20m × 20m の正方形プロットを設定した。20m プロットの 4 分の 1 区画を区切り、10m × 10m プロットを設定した。20m プロット内にある胸高直径 5cm 以上の立木本数を記録した。10m プロット内にある全ての立木について、地上高 1.2m の部分で胸高直径を直径巻き尺で測定した。また、超音波樹高測定器 (Haglof VERTEX IV) を用いて、各立木の樹高を測定した。

標準地調査で記録した胸高直径分布をもとに、～10cm, ～20cm, ～30cm の各直径階からまんべんなく、各プロットで供試木を 5 ～ 6 本選定し刈取調査の供試木とした。供試木の本数は、大島で大石邸も含め合計 67 本、利島で合計 40 本であった。供試木を地上高 0m の位置で伐倒し、さらに 1m ごとの階層に切断した。階層ごとに幹、枝、当年生枝、当年生葉、1 年生葉などの各器官に分別し、

Kei SUZUKI (Japan Forest Technology Association, Rokubancho 7 Chiyodaku Tokyo), Akinobu SATO, Naoto MATSUO, Teruhiko KAWAHARA (Forestry Science and Technology Institute, Iidabashi 4-7-11 Chiyodaku Tokyo), Kousuke Sato (Tokyo Metropolitan Government, Nishi-Shinjuku 2-8-1 Shinjukuku Tokyo), Yukihiro Chiba (Forestry and Forest Products Research Institute, Matsunosato 1 Tsukuba Ibaraki)

Biomass and increment in *Camellia japonica* plantations on Izu-Oshima island and Toshima island..

表-1. ツバキ林の基礎情報

調査地	緯度・経度	ツバキ本数密度 (本/ha)	ツバキ平均 DBH (cm)	ツバキ平均B.A. (m <sup>2</sup> /ha)	ツバキ 平均樹高(m)	ツバキ地上部 乾重量(t/ha)	ツバキ 伐倒本数
大島							
椿の森公園	N 34° 45' 42" E 139° 22' 51"	869	19.9	40.4	8.2	190.7	27
泉津天然林	N 34° 46' 17" E 139° 24' 56"	1200 (全立木3056本)	9.6	17.8	7.4 (全立木8.1)	82.3	30
大石邸	N 34° 47' 04" E 139° 22' 03"	邸宅の並木					10
利島							
カネサ所有林分	N 34° 31' 15" E 139° 16' 11"	850	18.0	38.4	8.2	207.7	40

これらの生重量を測定した。

生重量測定後、幹、大枝、小枝、葉から、乾重量算定のためのサンプルを採取した。採取したサンプルは、後日乾燥機で絶乾させ乾重量を測定した。各器官の乾重量は、供試木ごとに各器官のサンプル乾重量をサンプル生重量で除して器官乾重率を求め、全供試木の平均をとり、供試木ごとに各器官生重量に乘じて算出した。

また、地上高 1.2m 部分の樹幹円盤を採取し、毎年の年輪幅を中心から 4 方向で測定した。

### III 結果および考察

表-1 に標準地調査で得られたツバキ林の基礎情報を示す。刈取調査を行ったツバキ人工林の本数密度は大島椿の森公園で 775 本/ha～1125 本/ha、利島カネサで 750 本/ha～1000 本/ha であった。泉津天然林の立木本数密度は 1625 本/ha～6000 本/ha で、そのうちツバキの本数密度は 900 本/ha～1500 本/ha であった。また、ツバキ林の樹高は大島で 7.3m～9.4m、利島で 7.2m～10.6m であった。樹幹円盤の年輪幅を測定した結果、ツバキの平均樹齢は大島で 84 年、利島で 67 年であった。

大島および利島での刈取調査の結果、図-1 のように、胸高直径の二乗値と地上部乾重量 (WT) との間に相対成長関係が得られた。

図-1 の胸高直径の二乗値と地上部乾重量の近似式

$$\text{大島 } WT = 0.1774 (D \cdot D) \exp(1.1217)$$

$$\text{利島 } WT = 0.049 (D \cdot D) \exp(1.356)$$

と、標準地調査の結果から、ツバキ人工林の地上部現存量は大島、利島それぞれ 190.7t/ha、207.7t/ha であった（表-1）。

図-2 に、大島のツバキ林の優勢木タイプ（椿の森公園 O1）、被压木タイプ（椿の森公園 O67）、天然林自生タイプ（泉津天然林 O27）の供試木の生産構造図をそれぞれ 1 本ずつ示す。大島のツバキ林は、地上部の現存量の

90%以上が樹幹や枝などの非同化部に集中していた。樹高 2m から 7m の範囲で、上の階層ほど非同化部の現存量が多くなっていた。これは、ツバキが針葉樹のような円錐形の通直な樹幹ではなく、樹幹が分岐しているため、大枝の占める量が大きくなつたためと考えられる。

これに対して、同化部の現存量は全体の 10%にも達していなかった。また、葉の現存量の分布は樹幹の上部 4m の範囲に限られていた。このことから、大島のツバキ林は、成熟して完全に林冠が閉鎖しているため、枝が枯れ上がつた状態になっていると考えられる。したがつて、ツバキ 1 個体の光合成生産量も低下していることが考えられる。

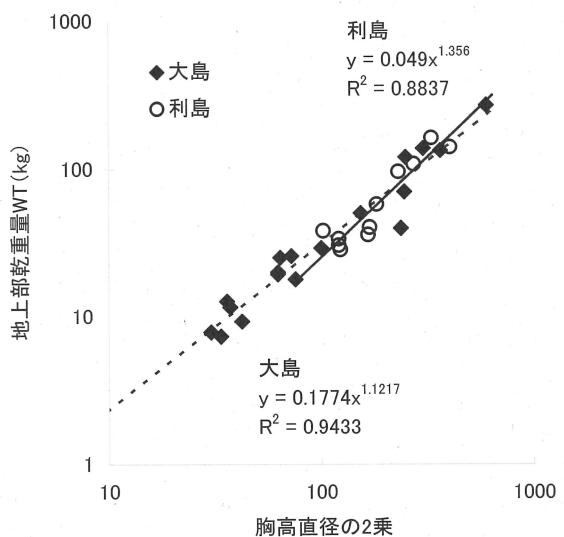


図-1. ツバキの胸高直径二乗値と地上部乾重量との関係

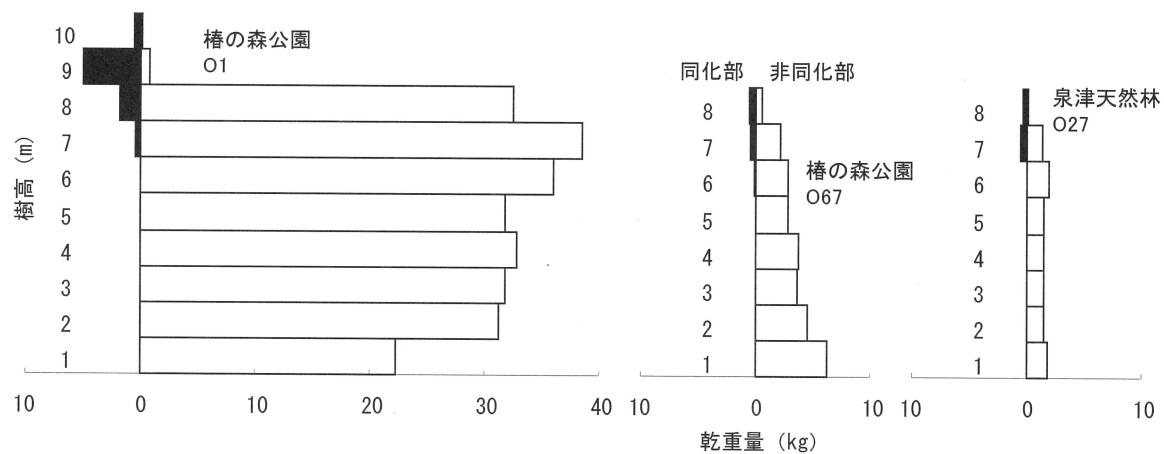


図-2. 大島のツバキ3本の生産構造図  
O1は優勢木タイプ、O67は被圧木タイプ、O27は天然林自生タイプ

大島と利島のツバキ林がどのような成長経過をたどつて現在のような林分になったかを現すため、最近40年間の年輪幅の積算図を図-3に示した。両島のツバキ林における最近5年間の直径成長の傾向は3つの種類に分けられた。1つめは、年輪幅の積算図の線形が緩やかで、なおかつ樹幹半径が10cmを下回る、成長が停滞していたと思われるタイプである。2つめは、10年間で樹幹半径が倍になっているような急激な成長を示したタイプである。3つめは、現在緩やかな成長経過を示すものの樹幹半径が10cmを上回っていたタイプである。成長が停滞しているタイプは、天然林のツバキや、人工林の樹齢

が40年を超えるツバキであった。それらの年輪幅は1mm/yr.にも満たない小さな値であった。大石邸では、ツバキの樹齢が若いためか、急激に成長したことを示すタイプの線形となっていた。また、利島のツバキ林においても、樹齢の若い個体が、他の個体に比べて急激な成長を遂げていた。急激な成長を示したツバキは、年輪成長の線形から、1980年以降に植えられたものと思われる。それらの年輪幅は5mm/yr.に達するものもあった。また、中間の成長経過を示したタイプは、利島カネサのT19や、大島椿の森公園のO16のような、樹齢100年に達するが樹体が大きく、ある程度の空間を占有していると考えら

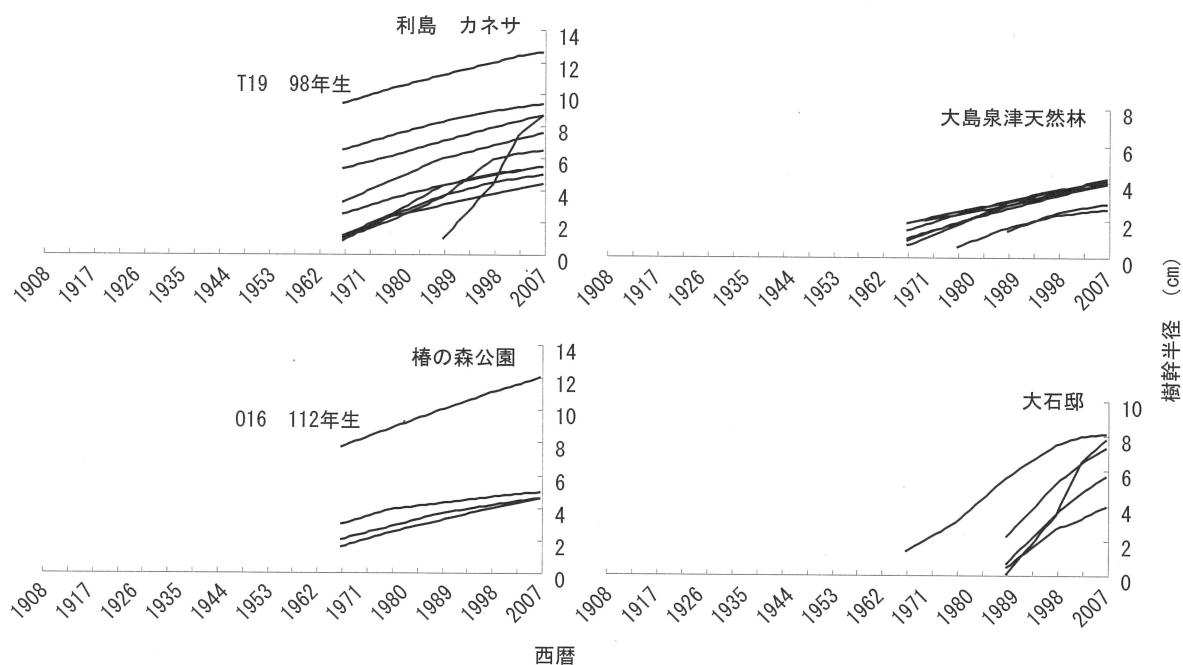


図-3. 大島、利島のツバキの成長経過

れる個体であった。それらの年輪幅は 2mm/yr.程度であった。

図-4に、大島と利島のツバキの樹齢と最近10年間の年平均成長率の関係を示した。年平均成長率は、1997年 ( $tI$ ) と2007年 ( $t2$ ) の、地上高1.2m部分の樹幹断面積（それぞれ、 $yI$ ,  $y2$ ）から、以下の式を用いて算出した。

$$(1/y) \cdot (dy/dt) = (\log y2 - \log yI) / (t2 - tI)$$

ただし、 $\log$  は自然対数。

図-3に示したような最近10年間で樹幹半径が倍に成長したような樹齢の若い個体は、年平均成長率が0.1を超える高い値を示していた。一方、樹齢が40年を超える個体は、年平均成長率が0.04以下で、ほとんど成長していなかった。

したがって、大島と利島においては、多くのツバキが、成長の停滞した状態になっていると考えられる。

このような成長停滞は、特に樹齢40年を超えた個体で著しいと考えられる。

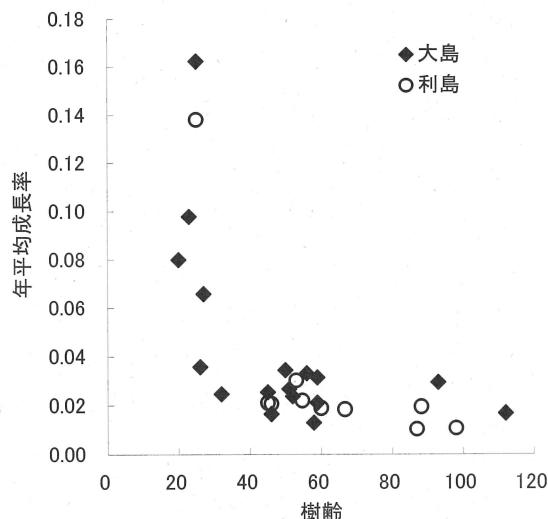


図-4. 地上高1.2m部分における樹幹断面積の最近10年間の年平均成長率

#### IV 終わりに

ツバキ林の生産構造図から、大島では葉が分布する階層が限られ、林冠が閉鎖している状態であると考えられる。林冠が閉鎖した状態では成長できる余地が無くなっていると考えられ、年輪成長経過の線形に表れたような成長停滞状態となったと考えられる。このことから、結果として花芽を形成する場所の減少することとなり、結果量の減少につながっていると考えられる。

また、樹齢40年を超すツバキの成長停滞が著しいことから、ツバキの老齢化による衰退が進んでいく可能性が考えられる。

#### 引用文献

- (1) 翼二郎 (2007) 資源植物の生産力と環境保全機能—伊豆利島における採油ヤブツバキ林の事例—. 京都工芸大学環境科学センター報「環境」第19号: 30-43.
- (2) 翼二郎・三竹かおり (2003) 利島における油量ヤブツバキ林の変遷. 東海作物研究 134: 5-7.