

## 閉鎖状態にあるスギ人工林の樹冠構造と枝の生長特性\*1

重永英年\*2 · 川崎達郎\*3

キーワード：スギ，閉鎖林分，樹冠，枝，生長

## I. はじめに

林冠が閉鎖状態にある林分に対して間伐を行うと，残存木は新たな枝葉を展開するための空間と改善された光環境を獲得する。間伐後，残存木は枝葉の伸長により樹冠を拡大し，林分は再び閉鎖状態に近づいていく。間伐が林分生産力に及ぼす影響を評価するためには，林冠閉鎖の状態と，疎開された林冠が再開鎖に至る経過での樹冠形状や葉量の変化を明らかにする必要がある。

シュート上で葉と枝が同時に展開していくスギにおいては，枝の空間分布は，樹冠形状や樹冠内の葉の配置と密接に関連する。林冠閉鎖，間伐による疎開，再開鎖という時間経過にともなう樹冠の動態を予測する上で，枝の生長特性とその空間分布を知る意味は大きい。

スギの当年枝の生長特性については，林冠ギャップ下と閉鎖林冠下の若木を比較した報告（寄元・平山，2002）等があるが，成木人工林での空間分布とその動態については明らかにされていない。本研究では，閉鎖状態のスギ人工林において，同一個体を対象として一次枝先端位置と当年伸長量を2生長期間継続して調査し，閉鎖状態での樹冠の発達と枝の伸長特性を明らかにすることを目的とした。

## II. 調査地と方法

調査は森林総合研究所千代田試験地（茨城県かすみがうら市）内のスギ人工林で行った。試験地は関東平野の北部に位置し，年平均気温は約14℃，年降水量は約1400mmである。林分は標高41mの平坦地にある。1978年にさし木苗（久慈18号）が1.8m間隔の正方植えて植栽され，1988年には格子状に50%の本数間伐が行われた。1997年3月から2004年3月の期間は，成木への窒素負荷試験に利用され（Nagakura *et al.*, 2006），林分の一部には樹冠観察用の足場が組まれている。

樹冠部へのアクセスが可能な1個体を選定し（以下，対象木と呼ぶ。），2004年と2005年の冬期に，樹高と胸高直径，当年の主軸

伸長量，主軸から分岐する一次枝先端の地上高と当年伸長量を測定した。測定はメジャーと目盛り付き測竿を用いて行った。対象木を取り囲む4個体（以下，隣接木と呼ぶ）についても，樹高と胸高直径を同様に測定した。また，2005年の冬期に隣接木の伐倒を行い，樹冠部を鉛直方向に1m間隔の層に区分して各層の葉の乾重と一次枝先端数を調べた。得られた値と本数密度とから，面積あたりの葉量と一次枝先端数を算出した。

対象木は，前述の窒素負荷試験の期間には，対照区の個体として林地表面への水散布が行われた個体であり，隣接木は処理区外の個体である。

## III. 結果と考察

2004年の冬期における対象木の樹高は18.4m，胸高直径は20.3cmであった。隣接木4個体の樹高は18.3mから18.8mの範囲に，胸高直径は18.9cmから22.8cmの範囲にあった。対象木を含めた近接する5個体で，個体サイズに大きな違いはなく，後述する隣接木の伐倒調査から算出される面積あたりの葉量と一次枝先端数は，対象木がおかれた閉鎖状態にある林分の特性を表すものといえる。

隣接する個体間での枝葉の接触は，地上高では15.5m付近（林冠頂部からの下方への鉛直距離では約3m）において観察された。生葉が生育する最低地上高は14.7m付近にあり，それ以下では枝葉の変色と枯れが発生していた。枝葉が隣接個体と接する地上高以下を陰樹冠，それより上部を陽樹冠とすれば，本林分では陽樹冠長は約3m，陰樹冠長は約1mとなる。

2005年には，対象木の主軸は65cm伸長した。主軸と枝の伸長の結果，2004年に比べて樹冠上部の一次枝先端高は上昇し，陽樹冠は上方に移動した（図-1）。樹冠下部で，かつ，主軸からの水平距離が短い一次枝先端では，枝葉の変色と芽の枯れが観察された。それらの地上高は2005年には16m弱で，前年に比べて1m程度上昇した。隣接個体と枝葉が接触する地上高は16m付近となり，それ以下の陰樹冠では主軸から一次枝先端までの水平距離は

\*1 Shigenaga, H. and Kawasaki, T. : Crown structure and shoot elongation in a closed canopy of sugi plantation

\*2 森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Center. For. Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860-0862

\*3 森林総合研究所 For. Forest Prod. Res. Inst., Ibaraki 305-8687

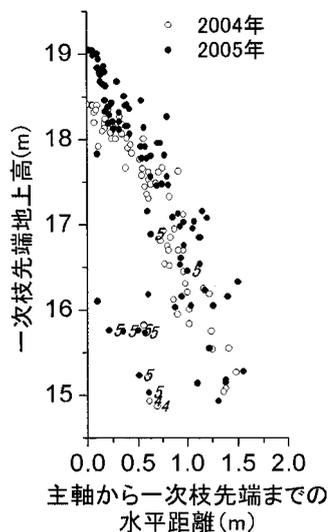


図-1. 一次枝先端の主軸からの水平距離と頂端からの鉛直距離との関係  
図中の4と5は、それぞれ、2004年と2005年の枯死枝を示す。

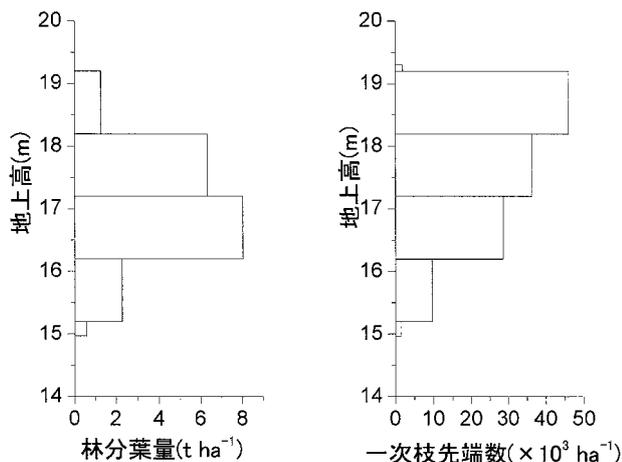


図-2. 葉量と一次枝先端数の鉛直分布

前年と変わらず、樹冠幅は変化しなかった。

隣接木の伐倒調査から計算された林分葉量は $18.4 \text{ t ha}^{-1}$ であった。スギ人工林の葉量の平均値が $19.6 \text{ t ha}^{-1}$ (只木, 1976)であることから、現存量の面では、スギ人工林としては標準的な樹冠の状況にあるといえる。面積あたりの葉量と一次枝先端数は、地上高が $16.2 \text{ m}$ 以下で顕著に低下し(図-2)、葉量は全体の15%であった。隣接する個体間での枝葉の接触が地上高 $16 \text{ m}$ 付近で発

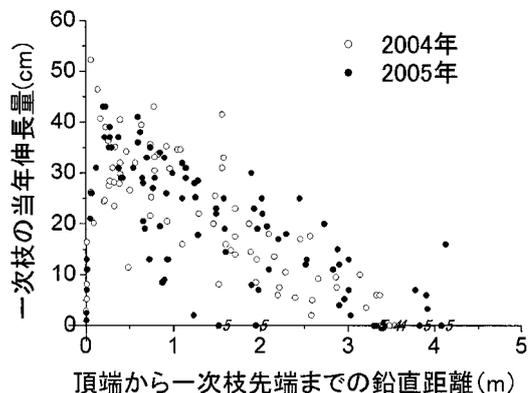


図-3. 頂端から一次枝先端までの鉛直距離と一次枝の当年伸長量との関係  
図中の4と5は、それぞれ、2004年と2005年の枯死枝を示す。

生したことから、閉鎖林分では樹冠が隣接木と接触すると一次枝先端数と葉量が急激に低下するといえる。

一次枝の当年伸長量は、当年生一次枝を除くと、主軸頂端から枝先端部までの鉛直距離が増加するにつれて、直線的に低下する傾向にあり(図-3)、その関係は2004年と樹冠が上方に移動した2005年とで違いはみられなかった。

#### IV. おわりに

本研究では、林冠が閉鎖状態にあるスギ人工林で、樹高生長にともなう陽樹冠の上方への移動、下枝の枯れの発生という変化を確認するとともに、一次枝の伸長量は、頂端からの距離に対して直線的に低下することを明らかにした。枝の伸長特性は、個体の持つ内部要因と光環境や物理的空間などの外部要因の両者に影響を受けて決定されていると予想される。今後、林冠が疎開された対象木について、樹冠の発達を光環境の変化と併せて継続して調査するとともに、空間と光環境の制限がない孤立木について、枝の伸長特性を明らかにしていく予定である。

本研究は「環境変動と森林施業に伴う針葉樹人工林の $\text{CO}_2$ 吸収量の変動評価に関する研究」(環境省)の一環として行われた。

#### 引用文献

- Nagakura, J. *et al.* (2006) J. For. Res. 11 : 299-304.  
 寄元道徳・平山貴美子 (2002) 森林研究 74 : 53-58.  
 只木良也 (1976) 日林誌 58 : 416-423.

(2006年11月17日受付；2007年1月12日受理)