

## スギ，ヒノキ人工林内における下層植生と 林分要因との関係について

長崎県総合農林試験場 石川 光弘  
西村 五月

### 1. はじめに

傾斜地においては下層植生の果す土壌流出防止および雨水の浸透促進効果が極めて大きく、下層植生の存在は林地の水土保持をはかる上で極めて重要である。

人工林内における下層植生の種類と量は上層木の樹高、密度、枝下高など、いわゆる林内の光条件を左右する林分構成因子の影響を強く受けており<sup>1)</sup>、間伐の意義もこの面から見直されつつある。しかし、同じ林況を示す林分でも地形や土壌条件の差に応じて下層植生の成育に差の見られることが多い。これらの関係を明らかにする目的で、種々の環境条件下におけるスギおよびヒノキ林内下層植生被覆率と林分要因との関係について検討したので報告する。

### 2. 資料と方法

長崎県下で調査林分を選定し、プロット調査をおこなった。上層木については樹高、直径、立木密度および上、中、下の林冠階層ごとの林冠被覆率を測定した。下層植生は木本、草本について、それぞれかん木階（地上高0.8 m～3 m）、草本階（0.1 m～0.8 m）、地表階（0～0.1 m）に区分して被覆率を測定した。その他、土壌断面調査、地形調査をおこなった。これらの調査資料から林令20年生未満の林分、シダ類の侵入している林分、かん木階と上層木の間に中間低木層がある林分、および相対幹距（木の平均樹幹距離÷上層木平均樹高）が26%以上の林分は除外した。検討に用いた資料数はヒノキ37点（林令20～67年生）、スギ35点（林令25～109年生）である。なお、スギ林分資料の多くは実生林である。

林内下層植生の繁茂の状態には多数の環境要因が複雑に関与しているために、分析にあたっては要因の総合化による検討が必要である。本報告では下層植生、特に木本類の被覆率と林分要因との重回帰分析によって、下層植生の成育に関係する要因の種類およびその影響度について検討することにした。

林分要因として取り上げた項目は林分平均樹高、立木密度（本/ha）、相対幹距、露出度（仰角6度での開放度）、土壌A層平均硬度（山中式硬度示数）、A層深である。このうち、相対幹距は間伐強度を表わし、

この値が10%なら無間伐、13%で弱度、17%で中庸度および21%で強度の間伐に相当すると言われている<sup>2)</sup>。露出度は風速の他に斜面受光量との関係が強い。従って、蒸発散量を規制する要因でもある。土壌硬度とA層深は土壌水分量や腐植量に関係する要因である。

### 3. 結果と考察

地表面に近い階層（草本階）の植生の繁茂状態が現在の林況の影響を反映しているものと考え、これと林分要因との関係を調べた。ただし、スギ林では草本階植生の被覆率が零の林分が多かったため、かん木階と草本階の合計被覆率によって検討した。

ヒノキ林内における草本階木本被覆率を目的変数として、種々の変数の組み合わせによって重回帰分析をおこなった結果、最も適合度の高い変数の組み合わせは立木密度（ $x_1$ ）、露出度（ $x_2$ ）、土壌硬度（ $x_3$ ）、およびかん木階木本被覆率（ $x_4$ ）であった（ $R=0.83$ 、1%水準で有意）。得られた回帰式を次に示す。

$$Y = 4.397 - 0.02x_1 + 0.85x_2 - 0.17x_3 + 0.36x_4$$

回帰係数についての検討結果は立木密度と露出度が1%水準で有意、かん木階木本被覆率が5%水準で有意であった。このうち、露出度、立木密度と草本階木本被覆率との関係を図-1に掲げた。図でも明らかのように、木本被覆率は立木密度が小さいほど、また露出度の大きい林分ほど高くなることを示した。そのほかの項目では、かん木階木本被覆率が比較的高い正の偏相関関係を示した。すでに木本類の成育している林分では特に過密にならない限り、後継樹の連続的更新が容易に行われることが推察される。ただし、<sup>1)</sup>が述べるように、地上高3～4 mに低木層が発達している場合には下層の木本被覆率は小さくなる傾向が認められた。土壌硬度は、この値が小さくなるほど木本被覆率が高くなる関係を示したが、回帰係数の検定では有意性が認められず、更に検討する必要がある。

次にヒノキ林内における草本類と木本類の合計被覆率を目的変数として重回帰分析をおこなった。重回帰モデルとして最も適合度が高く、かつ統計的に有意となる変数の組み合わせは立木密度（ $x_1$ ）、相対幹距（ $x_2$ ）、露出度（ $x_3$ ）、およびA層深（ $x_4$ ）であった（ $R=0.82$ 、

1%水準で有意)。回帰式を次に示す。

$$Y = -1.478 - 0.02x_1 + 1.90x_2 + 0.24x_3 + 1.26x_4$$

回帰係数の有意性を検定した結果は立木密度と露出度が1%水準で有意、A層深が5%水準で有意であった。目的変数に対する各説明変数の相対的寄与度を示す偏相関係数の大きさは露出度が最大で、次いで立木密度、A層深、相対幹距の順に小さくなった。図-2にヒノキ林内下層植生被覆率と露出度および立木密度の3者の関係を示した。Y軸は草本階に属する木本類と草本類の合計被覆率である。これらの結果から、ヒノキ林内における下層植生の成育量は立木密度のほか露出度などの立地因子の影響を強く受けていることが認められる。また、草本類の成育には、特に土壌要因が強く関与していることがうかがわれる。

スギ林で、木本類の被覆率を目的変数とし、林分平均樹高(x<sub>1</sub>)、露出度(x<sub>2</sub>)、A層深(x<sub>3</sub>)、土壌硬度(x<sub>4</sub>)を説明変数として重回帰分析をおこなった結果、次の回帰式が得られた。

$$Y = -2.366 + 2.74x_1 + 0.21x_2 - 1.38x_3 + 1.76x_4$$

回帰係数の有意性の検定結果はA層深が1%水準で有意、樹高と露出度が5%水準で有意、土壌硬度は有意性が認められなかった。図-3に露出度100度未満のスギ林内における木本類被覆率と樹高およびA層深との関係を示した。木本類の被覆率は林分平均樹高が大きくなるほど、また、同じ樹高でも土壌A層が薄くなるほど高くなることがわかる。このことは露出度や土壌硬度の係数付号が正であったことから、樹高や密度などの林分構成因子が同じでも、乾性土壌に近づくほど木本類の多くなることを示すものであろう。

これまでの結果から下層植生の成育の程度は露出度の影響を強く受けていることが明らかである。露出度の大きな斜面は風速が大きい<sup>3)</sup>ために蒸発散量が多く、土壌は乾性化していることが多い。スギ林で乾性の土地には木本類、湿ったところには草本類の混生割合が高くなる<sup>4)</sup>ことが知られている。今回の結果は、スギ

林と同様にヒノキ林でも土壌が乾性であるほど木本類の多くなることを示したことが考えられる。また一方では、露出度の大きな斜面は受光量も多く、このことが下層植生の成育に良い影響を与えたことも考えられる。下層植生の成育と光の量および土壌水分量との関係については更に、資料を増した上で検討する必要がある。

下層植生の成育していない林分では間伐等によって林内照度を上げ、植生の侵入をはかることが林地保全上重要である。この場合、これまでの結果から知られるように、斜面下部のような露出度の小さい林分ほど強度の間伐をおこなう必要がある。

引用文献

- (1) 埴田宏：日林九支研論，34,161-162, 1981
- (2) 清水晃・竹下敬司・西沢正久：日林九支研論，35,19-20, 1982
- (3) 西村五月：長崎農林試研報(林)，10,1-7, 1979
- (4) 前田禎三・宮川清：わかりやすい林業研究解説シリーズ，No.40, 日林協，pp.90, 1970

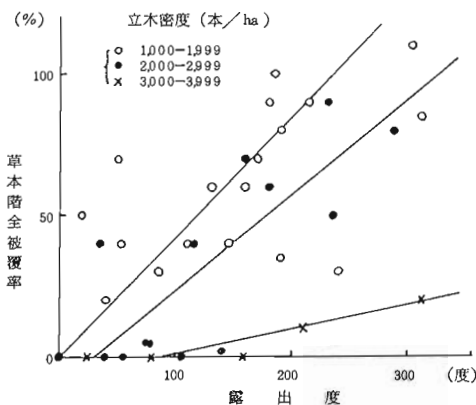


図-2 ヒノキ林内草本階全被覆率と露出度、立木密度の関係

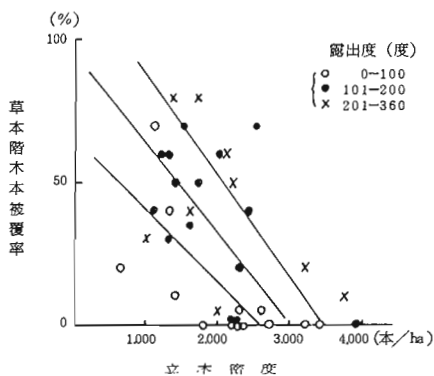


図-1 ヒノキ林内草本階木本被覆率と立木密度、露出度との関係

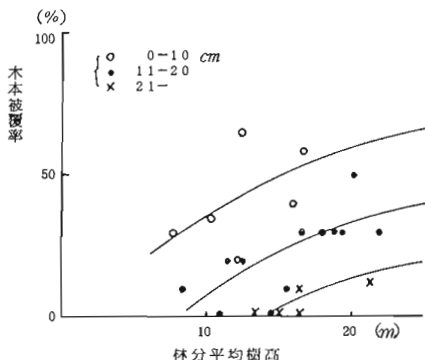


図-3 スギ林内木本被覆率と林分平均樹高、A層の関係(露出度100度未満の場合)