

## スギ林縁木樹冠中の窒素分布

九州大学農学部 小林 元・玉泉幸一郎  
矢幡 久

## 1. はじめに

樹木の生産量は樹冠の持つ構造と機能量によって決定されている。樹冠の機能量は光、養分、水分環境等の外的因子と葉内養分、葉内水分等の内的因子によって支配されている。これらの因子の中で光環境と葉内養分は樹冠の機能量を決定する因子として重要である。

樹冠内の光環境と葉内窒素含量について Hirose<sup>1)</sup> らは草本のクサレダマ群集をもちいて研究を行い、植栽密度で生じた光環境によって葉群内の窒素含量の分布が異なることを明らかにしている。

ここでは、スギ樹冠中の光環境と葉内窒素含量の関係を解析することを目的に、スギ林分の林縁に生育する個体をもちいて光環境と葉内窒素含量の関係を解析した。

## 2. 材料と方法

熊本県林業研究指導所内の苗畑に植栽されている6年生シャカインスギ林分の中から、南向きの林縁木を供試木に選んだ。樹高432, 420, 423cmの隣接する3個体を供試木Ⅰ, Ⅱ, Ⅲとし、樹冠中の光環境と葉内窒素含量を測定した。測定枝は林内側の樹冠(林内樹冠)、林縁側の樹冠(林縁樹冠)の上部から50cmにおき一個体につき計12本選んだ。窒素分析用の試料は6月30日、7月30日、9月25日に枝先端より採取した。採取した葉は同化部と非同化部に分け、85℃で24時間乾燥させたものを乳鉢ですりつぶし、1mmの円孔篩にかけた後、CNコーダー(柳本 MT500型)で窒素含量を測定した。試料採取部位の光環境は、全天空写真による推定法<sup>2)</sup>で測定した。9月25日に供試木Ⅳを設定し、前記と同じ方法で測定枝を選んだ後、光環境を測定した。さらに比葉面積重(SLW)を算出するために、OHPシートに複写した葉の投影面積を葉面積計(LI-3000A)で求めた。

## 3. 結果と考察

図-1に供試木Ⅰ, Ⅱ, Ⅲの樹冠中の相対照度と6, 7, 9月の乾重当たりの葉内窒素含量の分布を示す。aは林内樹冠, bは林縁樹冠の相対照度を示し, cは林内樹冠, dは林縁樹冠の乾重当たりの窒素含量の分布を示す。林内樹冠の相対照度は樹冠の深さと共に低下したが、高さ200cm前後で急激に低下する層が見られた。この層は陽樹冠と陰樹冠の境界に当たる。陽樹冠の照度は自己被陰によって低下し、陰樹冠では隣接する個体による相互被陰も含めて低下した。一方、林縁樹冠の照度は樹冠の深さと共に漸減した。いずれの個体でも樹冠の下部200cm~150cmで照度の高まる枝が見られたが、これはこの部位の枝の成長が顕著なため、上部の樹冠による被陰の影響が小さいためと考えられる。このように林内樹冠は広い照度域を持ち、林縁樹冠は、高く狭い照度域を持つことが明かである。

乾重当たりの窒素含量の樹冠内分布を比較すると林内、林縁のいずれの樹冠でも時期別含量、樹冠の深さ別含量の分布について、全個体を通じて見られる共通な傾向は認められなかった。

図-2に全個体の相対照度と乾重当たりの葉内窒素含量の関係を月毎にまとめて示す。林内樹冠では、9月の乾重当たりの葉内窒素含量と相対照度の間で直線で近似される有意な相関(5%)が見られた。林縁樹冠ではいずれの月でも有意な相関は見られなかった。乾重当たりの窒素含量に葉乾重を乗ずることによって葉中の窒素の総量を求めることが出来るが、これらの結果より林内樹冠では葉中の窒素量は光環境に影響されるが、林縁樹冠では影響されないことが分かる。

樹冠中の葉内窒素含量を乾重当たりで比較する場合、葉の比葉面積重(SLW)は等しくなければならない。葉のSLWは光環境や葉齢、葉内養分や葉内水分等によって異なる。したがって葉内窒素含量を光環境との関係で解析する場合、葉面積あたりで算出する必要がある。葉面積当たりの窒素含量( $\text{gNm}^{-2}$ )は乾重当たりの窒素含量( $\text{mgNg}^{-1}$ )にSLW( $\text{gm}^{-2}$ )を乗じて求める。そこで葉内窒素含量を葉面積当たりで評価した場合で

は、光環境とどのような関係になるのかを解析した。ここでは供試木 I, II, III の SLW を供試木 IV の SLW と相対照度の関係より推定した。図-3 に供試木 IV の相対照度と SLW との関係を示す。林内樹冠の SLW は相対照度の増加につれて、 $166\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$  から  $301\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$  に増加し、その関係は直線で近似された (1%水準で有意)。一方、林縁樹冠の SLW は  $267\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$  ~  $469\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$  の範囲にあり、相対照度が増加するにつれて減少する傾向を見せたが有意差はなかった。

図-3 中に示された相対照度と SLW の関係式をもちいて算出した9月の供試木 I, II, III の葉面積当たりの葉内窒素含量と相対照度の関係を図-4 に示す。林内樹冠の葉内窒素含量は照度の増加につれて、 $2.1\text{g}\cdot\text{Nm}^{-2}$  ~  $4.9\text{g}\cdot\text{Nm}^{-2}$  に増加し、その関係は直線で近似された (1%水準で有意)。一方、林縁樹冠の葉内窒素含量は  $4.4\text{g}\cdot\text{Nm}^{-2}$  ~  $6.6\text{g}\cdot\text{Nm}^{-2}$  の範囲にあり、相対照度の増加と共に減少する傾向を見せたが、有意差はなかった。これらのことから、林内樹冠では光環境が葉内窒素含量の制限因子になっているが、林縁樹冠では制限因子になっていないことが分かる。林縁樹冠で光環境が制限因子とならないのは窒素以外の葉内養分や葉内水分等、

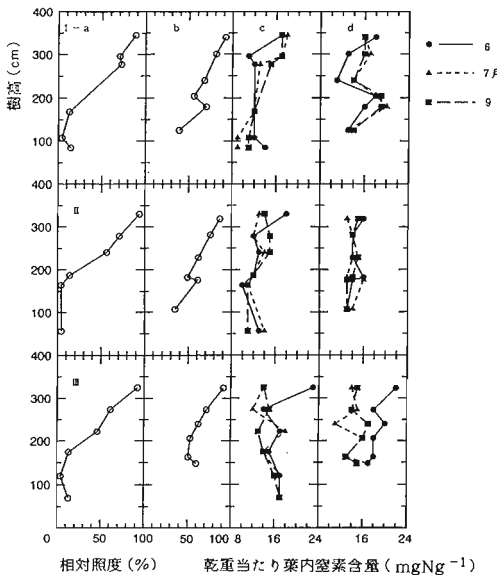


図-1 供試木 I, II, III の樹冠中の相対照度と 6, 7, 9月の乾樹当たりの葉内窒素含量の分布

他の因子の影響をより強く受けるためだと考えられる。

以上の結果より、スギ林縁木樹冠中の葉内窒素含量は、光環境等によって変化する SLW を介して制御されていることが分かった。

#### 4. まとめ

スギ林縁木樹冠中の光環境と葉内窒素含量の分布を調べた。その結果、林内樹冠は幅の広い光環境を持ち、林縁樹冠は明るい光環境のみを持っていた。葉内窒素含量の分布は乾重当たりでは林内、林縁いずれの樹冠でも光環境の影響は小さかった。葉面積当たりでは林内樹冠で光環境と関係のある分布を示したが、林縁樹冠では光環境との関係は小さかった。

最後に、本研究を遂行するにあたって試験地の設定とご支援を頂いた熊本県林業研究指導所の皆様に深く感謝します。

#### 引用文献

- (1) HIROSE T. : Oecologia, 77 : 145 - 150, 1988
- (2) YAHATA H. : Ann. Rep. PUSREHUT, 1 : 24 - 46, 1991

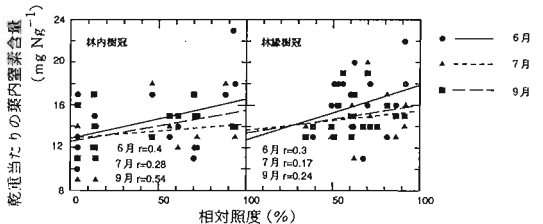


図-2 相対照度と 6, 7, 9月の乾重当たりの葉内窒素含量の関係

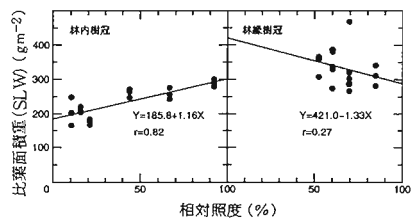


図-3 相対照度と比葉面積重 (SLW) の関係

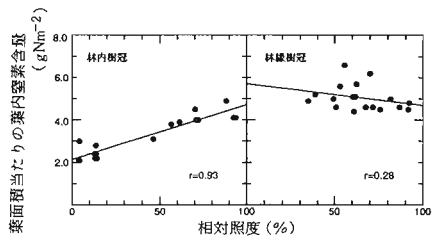


図-4 相対照度と9月の葉面積当たりの葉内窒素含量の関係