

森林植生遷移域における土壤環境特性について

豊田工業高等専門学校建設工学専攻 ○小林麻美

豊田工業高等専門学校 正 山下清吾

1. 緒言

森林資源の豊富な我国では、今後その資源をうまく活用していくことが持続可能な社会を目指すための大きな課題のひとつである。しかし、現在、我国の山林の30パーセントが死にかけている¹⁾といわれている。原因の一つとして、手入れのされていない針葉樹人工林の土壤の貧栄養化がある。その反省から植生を単一化するのを避け針葉樹と広葉樹を混ぜて植林する混交植林が近年行われているが、この方法で土壤養分がどのように改善されるか調査した研究はまだ少ない。

本研究では、山の斜面上で自然林と檜林が隣接した土地で、土壤環境指標である電気伝導度 (EC)、水素イオン指数 (pH)、リン酸、窒素の土壤分布を調べたところ、その境界面付近の窒素量が通常とは異なり、境界に沿って斜面方向に高い値を示すベルト状の分布を示した。そこで、自然林での土壤養分の分布、溶脱作用と、針葉樹根附近の土中養分移動特性にユニークな関係、現象があるのではないかと考え、分析を加えた。ここでは、境界面を檜と広葉樹の混交地としてとらえ、檜林と自然林の境界面の窒素量に着目しそこから、針葉樹人工林と比べて土壤養分にどのような違いが表れるのかを調査し混交植林にすることで針葉樹人工林の土壤養分状態がどのように変化していくかを明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

自然林と檜林が隣接している研究フィールドを慎重に選定した。そして、現地で植生の調査および測量を行い格子状に分布した各点から分析用土壌を、有機層に次いで土壌層の2番目にあり、腐食に富み生物の活動が最も活発なために生物活動や気候の影響を一番強く受ける²⁾A層より採取した。続いて採取してきた土壌から土壌液を抽出し窒素量の測定を行い、窒素分布図を作成した。また、土壌三相計で土壌の固相、液相、気相の割合を計った後、定水位透水試験を行い透水係数を求めた。



写真1 小松野測定地自然林側

3. 測定ポイント

3.1 小松野地区

旧下山村小松野付近の、勾配角 19° の斜面。斜面下から見て西側には人の手がほとんど入っていない中低木と高木がバランスよく生えている自然林があり、東へ30mほどいくと下草の植生が貧しい檜の人工林がある。測定ポイント数は、自然林と檜林を含む、縦16m×横24mの範囲で、縦横2m間隔ごとに縦9点×横13点を取り、合計117点とした。

3.2 阿蔵地区

旧下山村阿蔵付近の勾配角 11° の斜面で、雑木林と檜林が隣接している。落葉樹が多いため、蓄積したまだ分解されていない落ち葉の厚みだけでも2cmほどあった。測定ポイント数は、自然林と檜林を含む、縦15m×横6mの範囲で、縦に3m間隔で6点、横に2m間隔で4点を取り、合計24点とした。

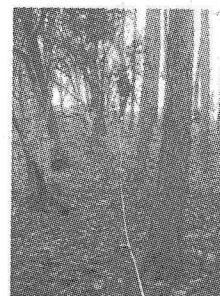


写真2. 阿蔵測定地

(左: 自然林, 右: 檜林)

4. 測定結果

4.1 窒素値の比較

小松野地区の窒素分布を図1に示す。図1を見ると、自然林で平均3(mgN/L)、檜林で平均5(mgN/L)であったのに対し自然林と檜林の境界付近では斜面方向に沿って2倍近い平均9(mgN/L)の値を示した。図2で示す阿蔵地区サイトでの窒素分布グラフを見ると、図1の小松野サイトと同じように檜林に近づくにつれて窒素値が上がり境界面では10倍近い値を示した。これら2つの測定場所は檜林と自然林の境界を持った斜面という条件は同じだが異なる場所である。小松野地区も阿蔵地区も窒素値が大きくなるのは自然林から檜林になる境界付近であった。2箇所の自然林に見られる樹木が同じものが少なかったため植物の種類は関係ないと考えられる。

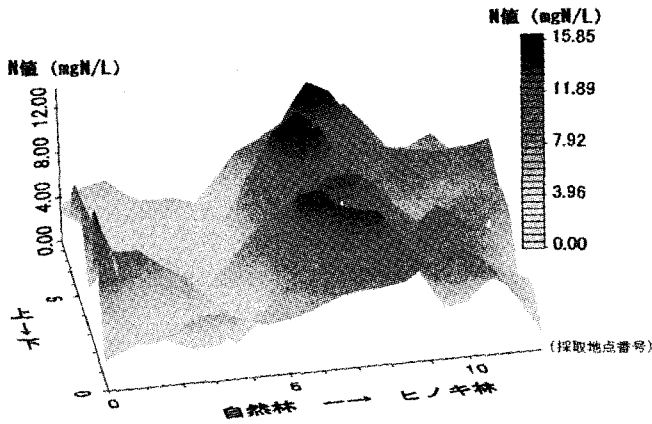


図1. 小松野地区の窒素分布

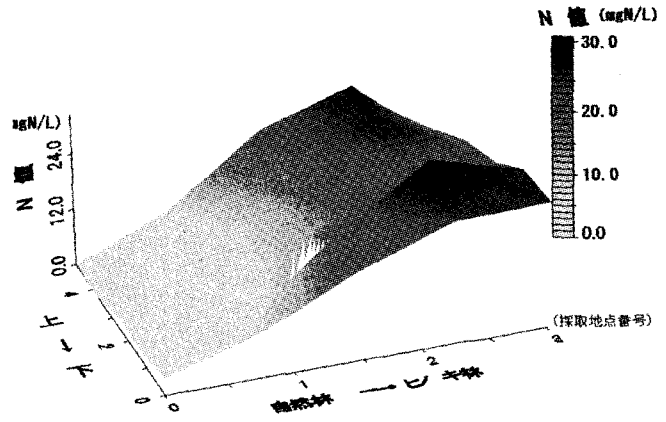


図2. 阿蔵地区の窒素分布

4. 2 全窒素高数値帯発生メカニズム

一般的に表層土壌の多い自然林の土壌中の全窒素量が高くなることになるが、渥美³⁾の研究から、アンモニウムイオン (NH_4^+) の溶脱が時間経過に伴って起きていることが明らかになっている。図3は本研究と同じ小松野地区付近の斜面で降雨後深さ30cmの時間推移における NH_4^+ 濃度変化を示したものである。渥美は24時間～48時間にかけてのイオン濃度の減少を下流への流れ込みによる濃度下降で、48時間～192時間に見られるイオン濃度の上昇は、表層から養分が浸透してきたことによる濃度上昇であるとしている。変化量は小さいが、図3から、土粒子に吸着しやすく溶脱しにくいといわれる NH_4^+ が確実に溶脱している事がわかる。よって自然林の土壌では窒素が溶脱し、表層土壌が少ない檜林と同じくらいの窒素量になっていたと考えられる。また今回の斜面は境界面に自然林の表層土壌があり、地中付近には檜の根が入り込んでいる状態である。ここで、小松野地区の境界面の窒素値と透水係数の分布を図4、図5に示す。透水係数が高い部分の窒素値が上がっていることがわかる。檜は自然林に生えている中低木よりも高さがあり、それにともない根の吸着力も大きいので表層土壌から溶脱した窒素が檜の根先端に吸着するため、境界面の全窒素値のみ高かったと現段階では考えられる。

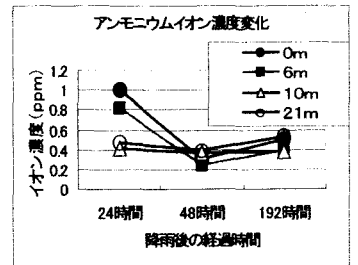


図3. 斜面上降雨時間経過イオンと濃度

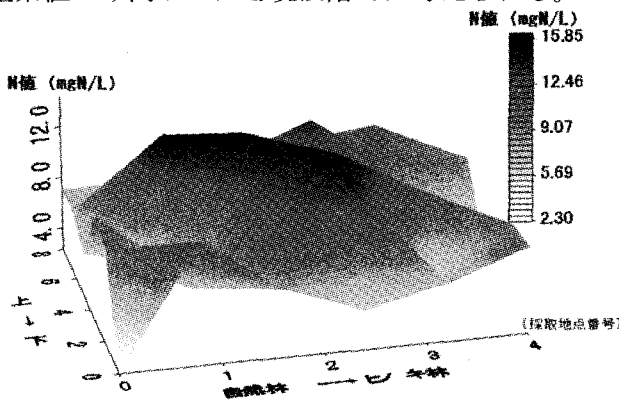


図4. 小松野地区境界面の窒素分布

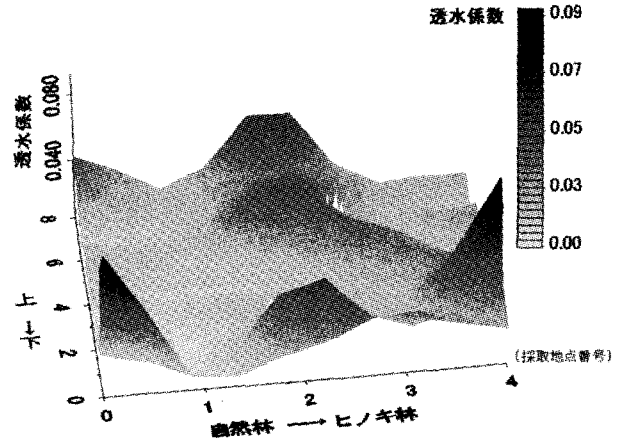


図5. 小松野地区境界面の透水係数分布

5. まとめ

- (1) 自然林と檜林の境界面では窒素値が高くなる傾向がある。
- (2) 土壌中の窒素量が檜林にくらべて増加することから檜林の植林には、広葉樹との混交植林を行うことが有効的だと言える。
- (3) 檜根先端部分への窒素成分吸着現象が斜面上の高数値帯の発生原因との仮説をたてた。

参考文献

- 1) 「石出和博のハウスクター診察室」 http://www.hophouse.co.jp/house_doctor_tmp26.html 2003
- 2) 前田正男・松雄嘉郎：図解土壌の基礎知識、農文協、1999
- 3) 渥美功介：「森林一次斜面における土壌養分の研究」豊田高専環境都市工学科卒業研究 2003