

ヒノキ若齢林の斜面上部と下部における土壌窒素の年間無機化量

細川奈々枝 (信大農)・伊東大介 (信大農)・小林 元 (信大 AFC)・平井敬三 (森林総研東北)

同一斜面上に単一の樹種が植栽された場合、樹木生長はしばしば斜面下部の個体が上部より優れることが知られている。高瀬 (3) は、同一斜面上に植栽されたヒノキ個葉の光飽和下の最大光合成速度は斜面下部の個体が上部より高く、葉の窒素含量も斜面下部が上部より高いことを示した。葉の窒素含量は土壌の可給態窒素量と関係があると考えられる。そこで本研究では、同一斜面上で樹木の成長差を引き起こす環境要因の一つと考えられる土壌の窒素無機化量を斜面上部と下部で比較することを目的とした。

信州大学農学部附属手良沢山ステーションの24年生ヒノキ人工林(1985年植栽)で調査を行った。調査地は平均傾斜 35° の東北東向きの斜面で、試験研究を目的に、本数密度2,600本~2,900本/haの高密度で管理されている。2008年4月に斜面上部と下部にそれぞれ面積160 m^2 のプロットを設置し、上プロットと下プロットとした。両プロットは、斜距離でおよそ90m離れており、樹高と胸高直径は、それぞれ下プロットが上プロットより有意に大きいことが明らかになっている(3)。土壌の母材は風化した花崗岩であった。土壌の断面形態は上プロットでは A_0 層が厚く堆積していたが、下プロットでは A_0 層の発達は見られなかった。A層は下プロットが上プロットより厚く、上プロットの土壌型は偏乾亜型の適潤性褐色森林土($B_{D(d)}$ 型)、下プロットは適潤性褐色森林土(B_D 型)に分類された。現地培養法のひとつであるレジソコア法(1, 2)を用いて、表層から深さ0~5cmと20~25cmの鉍質土壌の培養を行った。培養は上プロットと下プロットで行い、深さ毎の繰り返しは3回とした。培養は2009年5月3日~6月9日、6月15日~7月23日、7月25日~9月9日、9月13日~10月29日、11月2日~12月8日、12月8日~4月15日、の計6回、延べ340日間行った。

培養期間中の窒素無機化量(mgN kg^{-1})の算出は以下の式を用いて行った(1, 2)。

$$N_m = S_a + R_a - S_i$$

ここで、 N_m は培養期間中の窒素無機化量、 S_a は培養終了時に土壌カラム内に含まれる無機態窒素量、 R_a は培養期間中にイオン樹脂カラム下に吸着されている無機態窒素量、 S_i は培養開始時に土壌に含まれる無機態窒素量である。面積当たりの無機化量は、 N_m に各培養カラムの細土容積重と単位容積重(5cm分の土壌1ha当たり)の比をかけて算出した。また、深さ0~5cm土壌の培養カラムのイオン交換樹脂カラム上に吸着された量を A_0 層の無機化量とした。無機態窒素量はアンモニア態窒素量と硝酸態窒素量の総和とした。アンモニア態窒素の分析はインドフェノール法で、硝酸態窒素の分析はUV吸光度法で行った。

A_0 層を通過した無機態窒素量は上プロットが 39kg ha^{-1} 、下プロットが 48kg ha^{-1} で下プロットが上プロットより多かった。0~5cm土壌の窒素無機化量は上プロットが 41kg ha^{-1} 、下プロットが 41kg ha^{-1} で、変わらなかった。20~25cm土壌の窒素無機化量は上プロットが 24kg ha^{-1} 、下プロットが 31kg ha^{-1} で、下プロットが上プロットより多かった。これらを積算すると、1年間で上プロットでは 104kg ha^{-1} 、下プロットでは 120kg ha^{-1} の無機態窒素が生成されていた。鉍質土壌の窒素無機化量は、季節的に下プロットが上プロットより小さくなることがあったが、年間の窒素無機化量は下プロットが上プロットより約1.2倍大きかった。層位別に見ると、鉍質土壌の無機化量にプロット間で大きな違いはなく、 A_0 層の通過量に大きな違いが見られた。 A_0 層が発達した斜面上部では土壌乾燥等の理由によってリターの分解が抑制されており、それによって斜面上部と下部で窒素無機化量の総和に差が生じていると考えられる。

引用文献

- (1) DISTEFANO, J. F. and GHOTZ, H. L. (1986) Communications in soil science and plant analysis 17 : 989-998.
- (2) 平井敬三・森貞和仁 (2006) 東北森林科学会誌 12 : 12-20.
- (3) 高瀬雅生 (2009) 信州大学農学部森林科学科卒業論文.