

蛇紋岩土壤に植栽したグイマツ雑種 F_1 の成長に与える窒素付加の影響

森林資源科学講座 造林学分野
笠 小春

【背景と目的】 蛇紋岩土壤は、超塩基性で貧栄養性であり、ニッケル(Ni)過剰やマグネシウム(Mg)過剰などの特徴をもつことから、生育できる植物種や成長が制限され、森林が消失した後は森林植生の回復が難しい。そのため、蛇紋岩土壤に順応性の高い樹木を用いた早期の土壤安定化が必要である。本研究では野鼠害が少なく成長が速いという特性があるグイマツ雑種 F_1 (グイマツ×カラマツ, 以下, F_1)に着目した。近年増加し続けている窒素沈着により、しばしば土壤 pH の低下が起こる。蛇紋岩土壤では、pH の低下に伴って植物の Ni 過剰害が著しくなることが指摘されているため、蛇紋岩土壤に生育する樹木に対する窒素沈着量の増加の影響を評価する必要がある。

本研究の目的は、窒素沈着量の増加を考慮した上で、蛇紋岩土壤への F_1 の可能性を検討することである。

【材料と方法】 試験地として、北海道大学天塩研究林 235 林班にある褐色森林土(対照土壤)と蛇紋岩土壤に、それぞれ設定した林間苗畑を用いた。2007 年 5 月下旬に 1 年生 F_1 苗を植栽した。2008 年 5 月から 2009 年 9 月まで、硫酸アンモニウムを用いて各年 $47 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{y}^{-1}$ の窒素付加を行った。

2009 年 7 月末に光飽和の純光合成速度、気孔コンダクタンスを測定した。土壤の最大容水量を測定した後、含水比を測定した。2009 年 9 月上旬に生残率および器官別乾重量の測定、針葉に含まれる養分濃度の分析を行った。同時期に、土壤の pH(H_2O)、元素濃度を測定した。 F_1 の純光合成速度、針葉の各元素濃度、土壤の pH、元素濃度は、土壤および窒素付加の効果について二元配置分散分析を行った。土壤の最大容水量、含水比については t 検定を行った。有意水準は $P < 0.05$ とした。

【結果と考察】 2007 年 5 月の植栽時から 2009 年 9 月までの期間の F_1 の生残率は褐色森林土で 93%、蛇紋岩土壤で 94%を示した。 F_1 の針葉・幹・根の乾重量、純光合成速度は褐色森林土において有意に高かった。針葉の Mg/Ca 比、土壤の Mg/Ca 比、最大容水量、含水比は、蛇紋岩土壤で有意に高かった。水分が多い土壤では根の呼吸が抑制されるため、地上部成長が制限される。また、過剰な Mg は Ca などの吸収を阻害し、養分バランスの崩れを引き起こす。蛇紋岩土壤で成長が抑制される要因は、高い含水比・最大容水量、高い Mg/Ca 比といった理化学性であると考えられる。

窒素付加により、土壤 pH は有意に低下した。針葉の窒素濃度、可溶性 Ni 濃度は、窒素付加で有意に増加した。器官別乾重量、純光合成速度は、蛇紋岩土壤における窒素付加で小さい傾向があった。また、針葉の Ni 濃度は蛇紋岩土壤における窒素付加区で有意に高く、Ni 濃度が高い個体ほど気孔コンダクタンスが低かった。したがって、気孔閉鎖が光合成速度を低下させ、結果として成長の低下を引き起こしたと考えられる。

【結論】 蛇紋岩土壤において F_1 は高い生残率を示したが、窒素付加による土壤の化学性の変化に伴い、成長および光合成の抑制傾向が示唆された。蛇紋岩土壤に植栽した F_1 の成長に対し、窒素沈着量の増加は負の影響を与える可能性がある。