

グイマツ雑種 F₁ の光合成特性と成長に対する 3 成長期間に渡る窒素付加の影響

環境資源学専攻 森林資源科学講座 造林学分野
伊森 允一

【背景と目的】北海道では、本州から導入されたニホンカマツ (*Larix kaempferi* Carr.) は主要造林樹種であるが、病虫害害に対して抵抗性が低いという問題点があった。この問題点を解決するために開発されたのがグイマツ雑種 F₁ (*Larix gmelinii* var. *japonica* Pilg. × *L. kaempferi* Carr.) であり、今後の主要造林樹種としての期待が高い。

近年、化石燃料の大量消費などにより、陸域への窒素沈着量が増加している。また、今後もその量は増加し続けると予想されている。窒素は植物にとって多量必須元素であり、温帯林や北方林において窒素は不足しがちな養分であるとされてきた。一般に、植物の成長を左右する重要な生理機能である葉の光合成速度と葉内の窒素濃度 (N) との間には、高い正の相関関係が認められる。そのため、窒素が樹木の成長を律速している森林域では、窒素沈着は葉の光合成速度を増加させ、個体の成長の増加をもたらす。しかしながら、森林域への過剰な窒素沈着は、細根量の減少や菌根菌の感染率の低下に伴う窒素以外の養分の欠乏などが引き起こされ、樹木の光合成機能や成長の低下が生じると指摘されている。さらに、窒素沈着に対する樹木の応答は、樹種により異なると報告されている。

本研究では、将来予測される窒素沈着量の増加に対するグイマツ雑種 F₁ の成長応答を解明する事を目的とし、グイマツ雑種 F₁ 植栽土壌へ窒素付加を行った。

【材料と方法】本研究は、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター札幌研究林実験苗畑(褐色森林土)で行った。供試材料は3年生のグイマツ雑種 F₁ (品種名: グリーム) であり、2008年5月~2010年12月まで育成した。対照区 (n=4) と窒素付加区 (n=3) を設け、各年の成長期 (5~10月) に硝酸アンモニウム溶液を用いて、50 kg N ha⁻¹ year⁻¹ の窒素付加を行った。各個体の樹高と地際直径を2008年5月から実験終了時まで測定した。また、(地際直径)² × 樹高 (以下、材積) と材積増加量 (最初の材積と各測定日の材積との差) を算出した。針葉の光飽和時における純光合成速度 (P_{sat}) を算出した。光合成測定シュート付近の針葉を採取し、その針葉の養分濃度を測定した。窒素付加と測定時期が各パラメーターへ与える影響に関して、反復を変量効果とした一般化線形混合モデルにより検討した。回帰直線の比較も行った。有意水準は5%未満 (**: $P < 0.05$) とし、10%未満 (*: $P < 0.1$) は傾向有りとした。

【結果と考察】窒素付加により、材積増加量は2008年夏場から実験終了時まで有意に増加していた。しかし、各年の材積増加量を解析した結果、2008年は窒素付加がグイマツ雑種 F₁ の成長に対して正の効果をもたらしたが、2009年及び2010年では成長促進は認められなかった。2008年は窒素付加により針葉の窒素濃度が有意に増加したことで P_{sat} が増加し、その結果、成長が促進されたと考えられた。2009年と2010年は、窒素付加により、ある期間で針葉の窒素濃度が有意に増加したが、 P_{sat} は増加しなかった。このために、成長が促進されなかったと推察した。2009年及び2010年に針葉の Mg 濃度が不足していたことが両年で葉の窒素濃度が増加したにも関わらず、 P_{sat} が増加しなかった原因だと結論づけた。