

## 窒素沈着とオゾン濃度増加がカラマツ類苗木の光合成に及ぼす影響

環境資源学専攻 森林資源科学講座 造林学 菅井 徹人

### 1. はじめに

カラマツ (*Larix kaempferi*) は寒冷地でも生育し比較的初期成長が早い。育種によって産まれたグイマツ雑種 F<sub>1</sub> (*L. gmelinii* var. *japonica* × *L. kaempferi*) は、野鼠害耐性が高く、初期成長速度が更に改善された。今後の再造林において期待されるこれらのカラマツ類だが、増加する窒素(N)沈着や対流圏オゾン (O<sub>3</sub>) に対する高い感受性も明らかになりつつある。また昨今、北東アジアではN沈着量やO<sub>3</sub>濃度が増加している。以上のことから、N沈着やO<sub>3</sub>がカラマツ類苗木に与える複合的な影響を評価する必要がある。従来の研究では、カラマツのO<sub>3</sub>感受性がNH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>付加により低下する可能性が示唆された。一方で、菅井ら(2015)は、グイマツ雑種F<sub>1</sub>のO<sub>3</sub>感受性が(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>付加によって増加傾向にあることを報告した。このように、N付加によるカラマツ類苗木のO<sub>3</sub>感受性変化に関して、統一の見解は得られていない。本研究では、N付加とO<sub>3</sub>がカラマツ類苗木の光合成や葉内成分に与える影響に着目した。N付加がO<sub>3</sub>感受性を変化させるメカニズムの解明に向け、栄養生理学的に検討した。

### 2. 方法

材料は道総研林業試験場で育成された2年生のカラマツとグイマツ雑種F<sub>1</sub>の分与を受け使用した。対照(C)区、窒素(N)区、オゾン(O<sub>3</sub>)区、複合(N+O<sub>3</sub>)区の4処理を設け、処理4反復、合計16基のオープントップチャンバー(OTC)を用いた。各OTCで各樹種4個体を、2015年からの2成長期間、未成熟火山灰土を模した培土で満たした自作の7Lポットで育成した。O<sub>3</sub>区、N+O<sub>3</sub>区には日照平均約60 nmol mol<sup>-1</sup>(ppb)のO<sub>3</sub>を成長期に暴露した。また、N区、N+O<sub>3</sub>区では総計50 kgN ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>の沈着量を想定し、硫酸アンモニウム(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>を5回に分けて行った。測定項目として、2016年8月中旬に光合成(携帯型光合成蒸散測定装置:LI-6400,USA)の各種パラメータや複数の葉内無機成分を測定した。葉内成分からは養分バランスの指標である窒素リン(N/P)比を算出した。2016年8月下旬の生育終了時にポットから苗木を掘り取り、器官別乾重量を測定した。

### 3. 結果と考察

O<sub>3</sub>によるカラマツの個体乾重量の抑制は(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>付加で緩和された。これは先行研究が支持する結果となった。一方、O<sub>3</sub>によるグイマツ雑種F<sub>1</sub>の個体乾重の抑制は(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>付加で悪化した。またグイマツ雑種F<sub>1</sub>では、O<sub>3</sub>による葉乾重量や最大光合成速度の抑制傾向が(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>付加で増加した。このように、グイマツ雑種F<sub>1</sub>の応答はカラマツの応答とは逆であり、カラマツ類苗木のO<sub>3</sub>感受性に対する(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>付加の影響は種によって異なることが示唆された。複合条件において、グイマツ雑種F<sub>1</sub>で葉乾重量や光合成が低下した要因に、N/P比の有意な低下が関連すると考えられる。(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>付加下では、グイマツ雑種F<sub>1</sub>のみO<sub>3</sub>によってN/P比が有意に低下しており、N制限が生じたと考えられる。今後、複合影響に対する養分応答の種間差を評価する上で、地下部の応答や外生菌根菌との共生関係も考慮する必要がある。