

異なる土壤に植栽した落葉広葉樹 3 種に対する食葉性昆虫の 食害パターンにオゾンが及ぼす影響

環境資源学専攻 森林資源科学講座 造林学 井上 航

1. 緒言

近年, 対流圏オゾン (以下 O_3) 濃度の増加が指摘されている。 O_3 は気孔から葉内に取り込まれ, 生理機能の応答から葉の形質変化を介して食葉性昆虫の食害を変化させる。 O_3 への感受性は樹種により異なり, 土壤養分の影響を受けることもある。一般に O_3 存在下では葉の防御特性が低下して食害率が増加すると予想されるが, 野外 O_3 存在下でシラカンバとハンノキハムシの関係が前述の予想に反した事例もある。こうした O_3 存在下での食害パターンは, 昆虫種により異なる可能性がある。本研究では, O_3 感受性など特性の異なる落葉広葉樹 3 種を異なる土壤に生育させ, O_3 が各食葉性昆虫の食害パターンにどう影響するかを明らかにすることを目的とした。

2. 方法

北大・札幌研究林実験苗畑に設置した開放系 O_3 曝露施設で生育した 4 年生のシラカンバ, ミズナラ, ブナを対象とした。 O_3 曝露を行う O_3 区 (80 ppb), 行わない対照区 (25 ppb) を 3 区ずつ設け, 各々に褐色森林土 (富栄養区), 火山灰土壤 (貧栄養区) を設けた。調査は, 2016 年 5~9 月に各昆虫の食害率と個体数・食害痕数を記録し, 7 月に葉の窒素含量, LMA, 総フェノール, 縮合タンニン測定した。昆虫は Kudo (2003) の摂食様式を参考に Chewer (C), Skeletonizer (S), Galler (G), Roller (R) とした。

3. 結果と考察

摂食様式から, 食葉性昆虫をそれぞれ C-A:ハンノキハムシ成虫, C-B:マイマイガ幼虫, S:ハンノキハムシ幼虫, G-A:タマバチ科の一種, G-B:タマバエ科の一種, R:ムラサキカクモンハマキ幼虫と定めた。シラカンバでは O_3 処理により化学的防御が低下し, 窒素含有率が上昇したが, C-A, S, R の食害は O_3 区及び貧栄養区で減少した。これは, 野外 O_3 存在下では葉の防御特性でなく, 生物起源揮発性有機化合物 (BVOC) が昆虫の食害パターンに強く影響するためと推察された。また, LMA 値の増加した貧栄養区シラカンバ, O_3 区ミズナラで C-B, S, R の食害は減少した。一方, 化学的防御が向上した O_3 区ブナで C-B の食害に変化はなかった。そのため顎の小さい幼虫には, 物理的防御が有効である可能性が挙げられた。また, G-B は対照×貧栄養区, O_3 ×富栄養区のブナでのみ観察された。同区のブナは O_3 と土壤の相互作用で窒素濃度が高く, G-B は窒素を多く含む葉を選んでゴールを形成する可能性が示唆された。G-A は, O_3 処理や土壤条件からその食害パターンを説明することができなかった。

4. 結論

O_3 処理や土壤条件に対する食葉性昆虫による食害パターンは, 昆虫種によって異なることが明らかとなった。特に O_3 存在下では葉の防御特性からだけでなく, BVOC など他の要因も考慮した食害パターンの予測が必要であることが示された。