

高濃度オゾン環境下における シラカンバ若齢木の虫害と BVOC の関係性 -ハンノキハムシの行動選択に及ぼす対流圏オゾンの影響-

環境資源学専攻 森林資源科学講座 造林学 増井 昇

1. はじめに

近年, シラカンバ (*Betula platyphylla* var. *japonica*) に対するハンノキハムシ (*Agelastica coerulea*) による食害が激化している。シラカンバは, 景観的美観の高さから北海道内の各地で緑化樹として利用されるほか, 森林を構成する主要な落葉広葉樹種である。植食性昆虫の食害行動へ影響を及ぼす要因としては, 近年, 大気汚染物質の1つとしてその濃度の増加が懸念されている対流圏オゾン (以下, O_3) による葉の性質変化が指摘できる。しかし, 北海道大学札幌研究林苗畑で行われてきた野外開放系 O_3 付加実験 (O_3 濃度: 対照区 30~40 ppb, O_3 区 80 ppb) では, O_3 区の葉を選好する摂食実験の結果に反し, 野外調査では O_3 区の食害率が減少傾向を示した。本研究では, 摂食実験と野外調査における食害傾向の矛盾を解明することを目的として, 植物由来の香り成分である BVOC (Biogenic Volatile Organic Compounds) に着目した。昆虫は, BVOC を感知することで目的とする植物の場所を探索することが出来ると言われている。一方で, BVOC の多くは構造中に二重結合を持つことから, 高濃度 O_3 環境下では放出後に大気中の O_3 と反応することで, 昆虫に対する誘因性低下を引き起こす可能性がある。

2. 方法

2017年にはY字型試験管を用いたBVOC選好性試験を行った。検証項目は, ① BVOC vs 浄化空気 (活性炭使用), ② O_3 vs 浄化空気, ③ BVOC vs BVOC + O_3 である。 O_3 濃度は40, 80, 120 ppbの3段階とし, 異型葉を持つシラカンバ及びハンノキハムシ成虫の生活史を考慮して, 6月中旬と8月中旬に実験を実施した。また, 2018年6月及び9月にシラカンバ苗木を用いたBVOCのGC-MS解析を行い, 全体の放出組成に対する O_3 反応性の高い成分群の評価を行った。

3. 結果

Y字管試験の結果から, 6月(第一世代成虫), 8月(第二世代成虫)ともにハンノキハムシがシラカンバのBVOCに選好性を示すこと(検証項目①), また O_3 単体には忌避性はないこと(検証項目②)が示された。検証項目③では, 40 ppb(先行研究における野外 O_3 濃度)では選好性に差が見られなかったが, より高濃度の O_3 付加からはBVOC誘因性の低下する傾向が見られた。BVOC測定の結果では, シラカンバのBVOC放出速度は6月に対し, 9月の放出値が有意に高く, 6月, 9月ともにSabineneが最大放出速度・放出比率を示した。また, 6月, 9月ともに O_3 反応性の高い β -ocimeneやlinaloolなどの放出が優占しており, これら成分の合計比率はともに2割以上であった。

4. 結論

シラカンバの放出するBVOCのハンノキハムシに対する誘因性は O_3 付加に伴い低下し, 放出成分のうち O_3 反応性の高い成分群が多く検出されることが明らかとなった。以上の結果から, 高濃度 O_3 付加区における O_3 反応性の高い成分群の減衰反応が, BVOCの誘因性低下に寄与している可能性が示唆された。より詳細な虫害発生メカニズム解明のため, O_3 反応後の酸化生成物を含めた, 各BVOC成分の誘因性/忌避性評価を行うことが今後の課題である。