

グロースチャンバー実験によるオゾン暴露濃度と BVOC 排出量の関係

○近藤明¹⁾、楠窪義彦¹⁾、西村弘¹⁾、乾雄人¹⁾、井上義雄¹⁾

¹⁾ 大阪大学大学院工学研究科

【背景と目的】

1970年代に日本で社会問題になった光化学スモッグは、前駆物質である窒素酸化物排出規制により光化学オキシダント濃度は減少したが、10数年前から光化学オキシダント濃度が再び上昇している。その原因のひとつとして前駆物質のもう1つである揮発性有機物質(VOC)の影響が考えられる。VOCの中でも反応性が高い植物起源VOC(Biogenic VOC; BVOC)の影響が検討されている。120ppb(光化学オキシダント注意報発令基準)を超える高濃度のオゾン暴露を樹木が受けた場合、BVOC発生量が増加し、オゾン濃度を高めるのか、BVOC発生量が減少し、オゾン濃度を抑圧するのかが、大気環境において重要な課題である。以前の研究でBVOC発生量はオゾン濃度に依存していることが示唆されたため、本研究では、グロースチャンバー法を用いてBVOC発生量のオゾン濃度依存性の定量評価を実施した。

【実験方法】

対象樹種は日本に主に植生している針葉樹であるスギ、ヒノキ、アカマツとする。測定するBVOCとして、イソプレン、 α -pinene等のモノテルペン9種類、 β -farnesene等のセスキテルペン4種類の計14種類を対象とする。温度と光量を自由に制御できるグロースチャンバーの中にポット植えのスギを6本設置し(Fig.1)、密閉する。サンプルの採取には定流量サンプリングポンプを、サンプリングチューブにはTenaxTA捕集管を用いる。捕集管中でのオゾンとBVOCの反応を防ぐために、KI(100%)のオゾン吸収フィルターを捕集管の前に取り付ける。グロースチャンバー内の温度は30°C、光量は850 μ mol/m²/sを標準状態とする。また、1回あたりのサンプリング量は12Lとする。捕集管に捕集されたBVOCの分析は、加熱脱着装置(ATD)とガスクロマトグラフ質量分析計(GC/MS)を用いて行う。

実験開始後の4時間は室内オゾン濃度とし、その後チャンバー内に設置したオゾン発生器(オーニット製VR-40)により10mg/hでオゾンを発生させ、タイマー(キーエンス製KV-PI6R)を用いてオゾン濃度を一定値に制御し、1時間ごとにBVOC濃度を測定した。

【結果】

スギ、ヒノキ、アカマツをオゾン濃度100ppbで曝露した場合の α -pineneの排出量をFig.2からFig.4に示す。時間0において曝露前の排出量を1とし、曝露中の値をその比によって表している。排出量を算定する際には、グロースチャンバーからの空気漏れ、BVOCとオゾンの一次反応の影響を考慮している。オゾン濃度を100ppbとしたときに、全てにおいて α -pinene排出量は急激に上昇し、その後徐々に排出量は減少し、曝露後7時間後に安定した。今後は、温度と光量を変化させる実験、オゾン濃度を時間変化させての実験等を行う予定である。

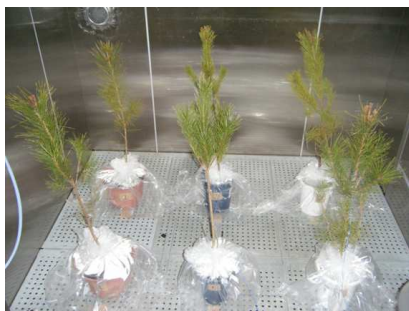


Fig.1 グロースチャンバー実験

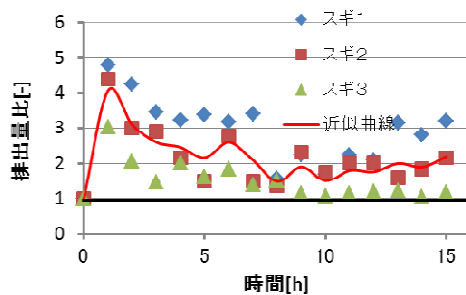


Fig.2 スギの排出量比

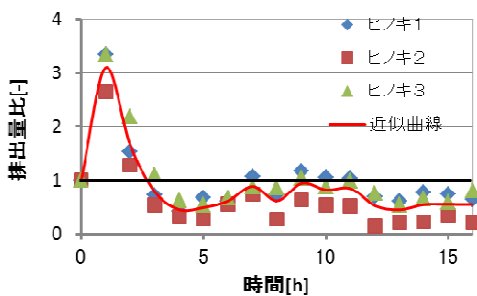


Fig.3 ヒノキの排出量比

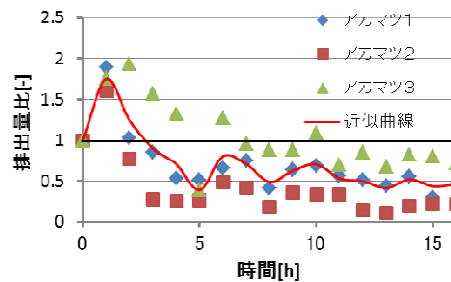


Fig.4 アカマツの排出量比