

# 植物から放出される VOC の OH 反応性の評価

呉 偉嘉

キーワード: 大気化学、揮発性有機化合物(VOC)、OH ラジカル、BVOCs、OH 反応性、杉、ガスクロマトグラフ

## 1. 序論

揮発性有機化合物 (VOC) は大気中の OH ラジカルと反応する。それらの反応から生成した  $O_3$  などの物質が地球上の様々な生物に影響を与えている。様々な VOC の中でも植物から放出される VOC (BVOC) の OH 反応性が高い。このため、BVOC と OH ラジカルの反応性を調べるのが重要となる。しかし、大気中に存在する BVOC の種類が多く、全てを調査することは困難である。仮に BVOC の中に、高い OH 反応性を持つ微量な未同定 VOC が存在した場合、OH 反応性は低い同濃度の VOC より大気への影響が大きい。さらに植物から放出された VOC を観測した研究例では、同定されていない VOC も多数検出されている<sup>1)</sup>。

本研究室では、GC システムを用いて未同定 VOC の反応速度定数を決定できる方法及び装置を開発した<sup>2)</sup>。そこで、本研究では、ガスクロマトグラフ(GC-FID, FAST GC)と本研究室で開発した装置 (OH ラジカル暴露装置) を利用し、植物 (杉) から放出される未同定 VOC の OH 反応性の測定を目的とした。

## 2. 実験

本装置は  $H_2O$  の光分解により生成した OH ラジカルを試料に暴露した。OH を暴露した際に得られたクロマトグラム上のピークエリアと暴露していない場合のピークエリアを用いて、未同定 VOC の反応速度定数を算出する装置である<sup>2)</sup>。

エンクロージャー法を用いた単一植物チャンバーから試料を採取した。この時、VOC の濃度変化を避けるため、キャニスターに採取した。また、サンプリングの時の BVOCs の損失を避けるため、試料ガスの直接測定実験も行った。

サンプルの分析は濃縮装置 (UNITY2: Markes international Ltd.) と GC システム (GC-FID, FAST GC) を用いた。未同定 VOC に関してはクロマトグラム上のリテンションタイムを基に濃度を推定した。実験から得られた OH 反応速度定数と合わせて OH 反応性を算出した。

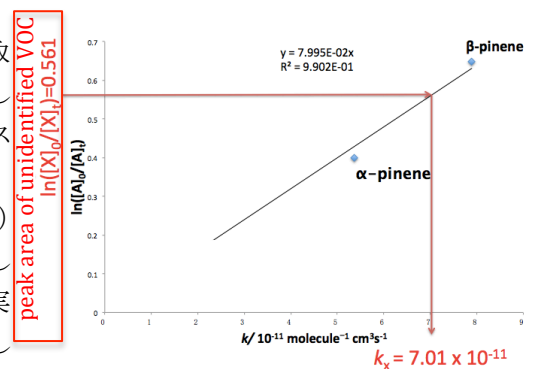


図.既知物質の結果から未同定 VOC の反応速度定数を求める方法の概略図

## 3. 結果と考察

植物を測定する前に、装置の正当性を検討するため、58種類の VOC が含まれる標準試料を用いて、検討実験を行った。実験の結果から、得られた反応速度定数と文献値を比較した結果、よい一致を示した。この結果から、本装置の未同定 VOC の反応速度定数の測定方法が妥当であることを分かった。

スギの植物実験では、GC-FID と FAST GC をもちいて、検討実験と同様の実験を行った。OH ラジカルの暴露によるピーク面積の変化が見えた。そして、図で示した方法で未同定 VOC の反応速度定数を決定し、OH 反応性を評価した。図で示した方法で決定した未同定 VOC の反応速度定数が  $7.01 \times 10^{-11} \text{ molecule}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$ 、OH 反応性が  $0.329 \text{ s}^{-1}$  (寄与率 1.52%) である。OH 反応性は試料ガスの直接測定実験は試料中のセスキテルペン類の高濃度により、測定は実現できなかった。また、GC-FID の測定では FAST GC より多く未同定 VOC が検出された。

1) Shohei Yamazaki, Amedro Damien Jean Emile, Charlotte Jones, Yoshihiro Nakashima, Shungo Kato, Yoshizumi Kajii, "Comprehensive analysis and OH reactivity measurement of VOCs emitted from North American conifer", 大気環境学会誌, 第47巻, 第1号 (2012), 9-17.

2) Shungo Kato, Tadashi Sato, Yoshizumi Kajii, "A method to estimate the contribution of unidentified VOCs to OH reactivity", Atmospheric Environment 45, (2011), 5531-5539.