

15. 環境形成揮発性物質の検出同定技術

農業環境技術研究所 環境生物部植生管理科

背景・目的

農業生態系の持つ緑の機能として、植物体からの物質の放出があげられる。これらの物質の生物に対する影響、ひいては地球規模の環境との係わりを解明することが必要である。本研究では、このような揮発性物質の捕集・検出・同定技術の確立を試みた。

内容及び特徴

- (1) 試料採取装置および捕集・検出法の検討：個々の植物から放出される物質の種類や量を明らかにするために、試料採取装置（図.1）を作成した。環境大気は携帯式ポンプを用いた常温吸着法によって捕集した。吸着材としては、TENAX-GC が最も優れていた。物質の同定はガスクロマトグラフ質量分析装置をもちいた。本法では、沸点40–250°C、分子量40～500の範囲にある揮発性有機化合物を、ppt の感度で検出・同定することが可能である。
- (2) 個別植物から放出される揮発性物質：開発された捕集技術を用いて、農作物、雑草、花等の個別植物から放出される揮発性物質を分析した。その例を以下に示す。
 - i) トマトの揮発性物質の主成分は β -phellandrene(1), α -terpinolene(2)等のテルペングリオール類であった。キュウリは、4-methyl-2-pentanone(7), 2-butanone(8)等のケトン類を放出していた。しかし、これらの植物体が傷をつけたときには hexanal(3), Z-3-hexenol(4)等のカルボニル化合物が検出された。これらの物質は青臭いにおいの主成分である。
 - ii) 香料作物タイムから、 p -cymene(5)および thymol(6)が検出された。
 - iii) 梅の花の香の主成分は、benzaldehyde(9), benzyl acetate(10), estragole, および benzyl alcohol であった。また、ヒアシンスの花の香の主成分は、benzyl acetate(10), α -fenchene(11), および phenetyl alcohol であった。
- (3) 現地における捕集：圃場・公園等における揮発性物質の濃度は ppb 以下でありその大気中には自動車の排気ガスに由来すると思われる芳香族化合物が含まれていることが多かった。小麦畠、大豆畠、草地、水田等において benzaldehyde と acetophenone が検出された。樹木の密生する場所ではテルペングリオール類が数 10 ppt 程度検出された。またヨモギ群落の内部では、1,8-cineole (図.3, 12), camphor(13), artemisia ketone(14) 等の特徴的物質が検出された（図.2）。これらは他の植物に対して何らかの生理作用を有することが知られている。

活用面と留意点

- (1) 本法を用いることによって、農業環境を構成する植物から放出される揮発性物質の定性、定量を行なうことが可能である。
- (2) 環境大気中には自動車の排気ガス等に起因する物質が存在しており、個別植物の放出する揮発性物質の特定が必要である。

(藤井 義晴、安田 環)

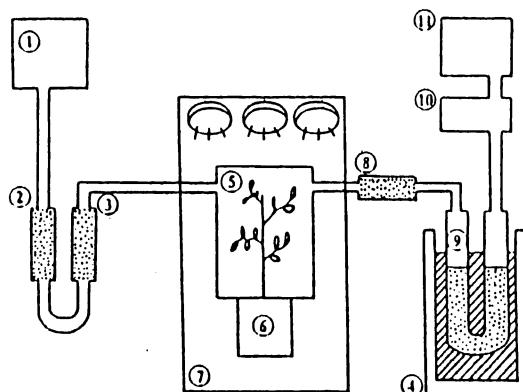


図. 1 試料採取装置の模式図

- (1) 清浄空気発生装置.
- (2, 3) 不純物除去管
- (4) ジュワー瓶.
- (5) 捕集箱.
- (6) ポット
- (7) ファイトトロン.
- (8) TENAX管.
- (9) GC管
- (10) 流量計.
- (11) ポンプ

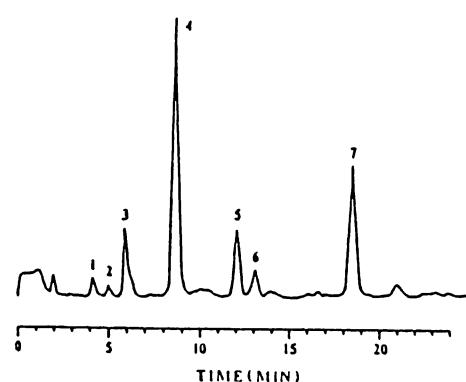


図. 2 ヨモギの群落の出す揮発性物質

- (1) α -pinene, (2) camphene
- (3) β -pinene, (4) 1,8-cineole
- (5) Z-3-hexenyl acetate
- (6) artemisia ketone, (7) camphor

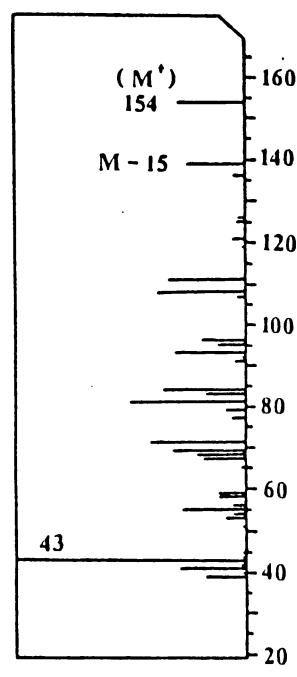


図. 3 ヨモギの揮発性物質の主成分

(1,8-cineole) のマススペクトラム

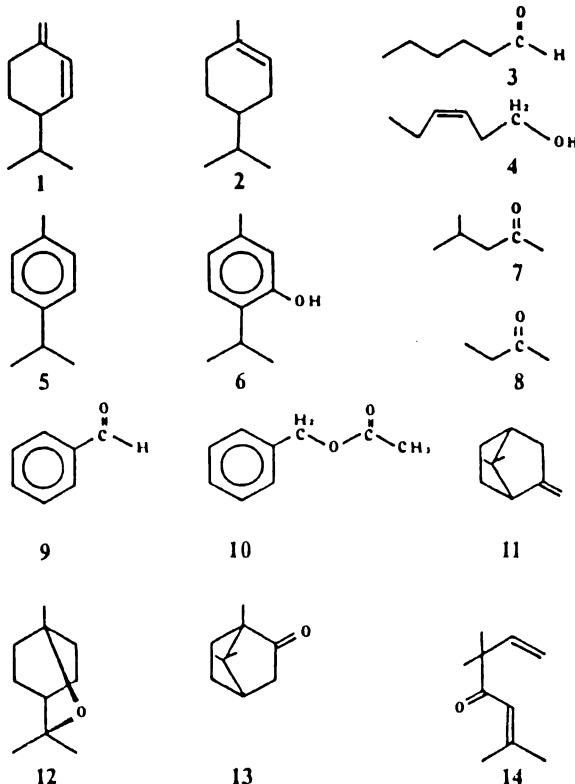


図. 4 植物の出す主な揮発性物質の例

図中の番号は本文中の物質を示す。