

## オクチルアセテートによる植物生育抑制機構の解析

西村 彰紘 (筑波大学 生物学類)

指導教員: 松本 宏 (筑波大学 生命環境系)

### 背景・目的

除草剤は雑草の防除を通して作物の生産性を向上させることに大きな貢献をしている。しかし、単一の除草剤を繰り返し使用し続けるとその剤に対して抵抗性を持った雑草が出現することがあるため、新規の除草剤開発の必要性は高い。一方で、環境への影響を考えると、新規の除草剤には環境中での易分解性も重要であり、近年、この観点からアレロケミカルが注目されている。

アレロケミカルとは、植物が生産し、他の生物に阻害的あるいは促進的な作用を示す物質で、天然物であるために環境中での分解性が高いものが多く、除草剤への応用が期待されている。アレロケミカルを生産する植物体からの放出経路には主に、根からの滲出、葉やリターからの溶脱、葉などからの揮散の3つがあるが、揮散によって放出される物質にはあまり着目されていなかったため、その研究例も比較的少ない。しかし、近年、揮発性物質が植物の生育に影響を与えることが示されるようになり、また、植物由来の揮発性物質である d-リモネンなどは実際に除草剤として製品化されている。

そこで本研究では、植物生育抑制や促進活性を有する揮発性物質の探索とその活性物質の作用機構を解明することを目的とする。また、乾燥させた植物体では検出できる揮発性物質の数や量が減少することから本研究では未乾燥の新鮮植物体も使用する。

### 材料

検定植物: レタス (*Lactuca sativa* L. cv. Great Lakes)

対象植物:

イトヒメハギ、ウツボグサ、エンジュ、オミナエシ、カミツレ、カヤツリグサ、カンナ、キハダ、ギムネマ・シルベスタ、キャッサバ、キョウオウ、クマコケモモ、クミスクチン、コノテガシワ、ジンコウ、ソメイヨシノ、タイサンボク、タンジン、トウジュロ、ニュウコウジュ、ニラ、ノアザミ、ハス、ミズヒキ、ヤーコン、木クレオソート、

### 方法

#### 1. 植物の生育阻害や促進活性を有する揮発性物質を放出する植物種のスクリーニング

対象植物の根または葉を破碎し、一定量 (乾物: 1g、新鮮植物体: 10g) をマルチディッシュの一つの穴に添加した。残りの穴にはレタスの発芽種子を入れ、蓋をして密閉した。25°C 暗条件で3日間生育させ、幼根長、胚軸長を測定し、コントロールと比較して成長率を算出した。

#### 2. 生育阻害や促進活性を有する揮発性物質の同定

1. と同様に、生育抑制効果の見られた対象植物を破碎し、5 ml バイアル瓶中で密封し、25°C 暗条件で24時間静置した。バイアル瓶のヘッドスペースからガスタイトシリンジを用いて気体を採取し、ガスクロマトグラフ質量分析計(GC-MS)で分析し、揮発性物質を同定した。

#### 3. 同定された物質の標準物質を用いた植物生育抑制活性試験

30 ml バイアル瓶にレタスの発芽種子5粒を添加し、任意の濃度に調製した揮発性物質を封入した。25°C 暗条件で3日間生育させ、幼根長、胚軸長を測定した。コントロールと比較して成長率、GR<sub>50</sub>を算出した。

#### 4. オクチルアセテートによる死細胞と活性酸素発生の誘導作用の検討

30 ml バイアル瓶に生育2日目のレタスの植物体を5個体静置し、GR<sub>30</sub>、GR<sub>50</sub>、GR<sub>80</sub>の濃度のオクチルアセテートを封入し、25°C 暗条件で24時間生育させた。その後植物体の根部の先端から5mmを切り取り、フルオロセイン・ジアセテートとプロピジウムイオダイド (FDA-PI) の混合溶液、または、ジヒドロエチジウム (DHE) 溶液に浸漬させ、蛍光顕微鏡を用いて根部を観察した。

### 結果・考察・今後の予定

26種の植物種のうち、カヤツリグサ、カンナ、キャッサバ、コノテガシワ、ニュウコウジュ、ニラ、ハス、ヤーコン、木クレオソートの9種でレタスの生育抑制効果が認められた。

上記9種の中から既に研究報告のあったニラ、ヤーコンを除く7種についてGC-MSにて分析を行った結果、20種の揮発性物質が同定された。また、ニュウコウジュから $\alpha$ -ピネン、リモネン、オクチルホルメート、オクチルアセテートが検出された。

また、標準物質を用いた試験において、オクチルアセテートやフェノール系の化合物は、レタスに対して生育抑制効果を示すことが確認された。オクチルアセテートは植物の生育に対する影響が報告されていないため、次に、オクチルアセテートの植物に対する作用性を調べた。その結果、オクチルアセテート処理後のレタス根部では、死細胞数の増大とO<sub>2</sub>発生誘導が引き起こされている可能性が示唆された。そのためオクチルアセテートのレタスに対する生育抑制作用にはO<sub>2</sub>の発生が関係している可能性があるが、これを結論づけるためには更なる検討が必要であると考えている。

今後は、オクチルアセテートの植物生育抑制の作用機構の詳細の検討を行うとともに、オクチルアセテートの選択作用性の検討や構造類似体との作用性比較を行う予定である。