

植物成育促進活性を有する植物由来の揮発性物質の探索と β -カリオフィレンによる根部の成育促進

効果の検討

大西 薫 (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

植物同士の相互作用の中にアレロパシーが存在する。これは植物が産生する化学物質が他の植物の成育に影響を与えるというものであり、現象そのものは非常に古くから知られていたが、実際にどのような物質が作用し、影響を与えているかについて研究され始めたのはここ 40 年のことである。

アレロパシーを起こす化学物質をアレロケミカルと呼び、アレロケミカルが植物体から放出される経路としては、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主に 3 経路が知られているが、揮散によって放出される物質に関して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。また、アレロパシーの作用の研究は成育阻害作用に関するものに集中しており、成育促進作用に関しては作物栽培における混植や、植物残さなどの梳き込みによる効果の検証が主立っており、成育促進作用を示すアレロケミカル分子の実体やその作用機構などについてはまだあまり調べられていない。

そこで、本研究では植物への成育促進作用を示す植物由来の揮発性物質の探索とその物質の作用機構を明らかにすることを目的とした。また、揮発性物質は香りの強い植物に多く含まれていると考えられるため、主に強い芳香を持つスパイスやハーブなどを対象とした。

材料

検定植物：

レタス (*Lactuca sativa* L. cv. Great Lakes)
トウモロコシ (*Zea mays* L.)

供試植物と使用部位：

オオバナサルズベリの葉部 (バナバ)、ダイコンの葉部 (ヒバ)、ニワトコの葉部、アカザの葉部 (レイヨウ)、ラフマの葉部、レイボスの葉部 (レイボステイ)、ニクズクの仁 (ナツメグ)、ハナハッカの葉部および花穂 (オレガノ)、オランダゼリの葉部 (パセリ)、コロハの種子 (フェネグリーク)、ケイヒの樹皮 (シナモン)、チョウジの花蕾 (クローブ)、コショウの果実 (ブラックペッパー)

方法

1. 植物への成育促進効果を示す植物種のスクリーニング

供試植物を磨砕し、一定量 (1gDW, 0.5gDW, 0.3gDW) を 6 穴マルチディッシュの一つの穴に添加した。残りの 5 つの穴にはレタスの発芽種子を 5 粒播種し、セロハンテープで密封した。25°C

暗条件下で 3 日間成育させ、幼根長・胚軸長を測定し、コントロールと比較、成長率を算出した。

2. 成育促進作用を示す揮発性物質の同定

1. と同様に、成育促進効果の見られた対象植物を破砕し、5 ml バイアル瓶中で密封し、25°C 暗条件下で 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、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成育促進活性試験
30 ml バイアル瓶にレタスの発芽種子 5 粒を添加し、任意の濃度に希釈した揮発性物質を封入した。その後、25°C 暗条件下で 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を算出した。

4. β -カリオフィレンによる植物体根部成育促進効果の検討

50 mL バイアル瓶にトウモロコシの発芽種子を 3 粒播種し、任意の濃度に希釈した β -カリオフィレンを封入した。25°C 暗条件下で 3 日間生育させ、幼根長・胚軸長・幼根の新鮮重を測定した。

結果・考察

13 種の植物種のうち、ハナハッカとチョウジの 2 種で試料からの距離や添加量に依存したレタス根部への成育促進効果が見られた。

上記 2 種の植物から発生している揮発性物質を GC-MS 分析したところ、P-シメン、 γ -テルピネン、チモール、酢酸エチル、 β -カリオフィレンの 5 つの揮発性物質を同定した。これらの揮発性物質のうち、ハナハッカとチョウジの 2 種に共通して見られたのは β -カリオフィレンであった。

また、標準物質を用いた試験において、 β -カリオフィレンは特定の濃度域でレタスとトウモロコシの根部に成育促進作用を示した。さらにトウモロコシでは β -カリオフィレン処理後に胚軸が太く短くなり、側根数も増大する傾向が認められた。これらのことから β -カリオフィレンによる根部への成長促進作用は、植物ホルモンとの関連性も示唆された。

今後の予定

今後は、 β -カリオフィレンの根部成育促進作用と植物ホルモンとの関連について、更に検討を行う予定である。