

植物の伸長成長に対して制御活性を有する植物由来揮発性物質の探索

北村 峻 (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】

植物の生産する二次代謝産物の一つとして、他の植物や動物の生育、行動に影響を及ぼすアレロケミカルがある。アレロケミカルは、土壌へと放出されるものや気体として大気中に放出されるものなど、植物の様々な器官から多様な経路で放出される。土壌中へと放出されるアレロケミカルが植物の生育に及ぼす影響については多く報告されてきたが、大気中へと放出される揮発性物質が植物の生育に及ぼす影響についての報告は比較的少ない。

そこで本研究では、薬用植物を対象として、新規の除草剤または植物成長調節剤の開発に応用可能な揮発性化合物を探索し、その作用性について検討することを目的とした。

【材料】

・検定植物

レタス (*Lactuca sativa* L. cv. Legacy, *Lactuca sativa* L. cv. Green wave)

イネ (*Oryza sativa* L. cv. Nipponbare)

シロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana* L. Heynh)

・薬用植物

アカメガシワ、オケラ、カラスビシャク、クララ、コウリョウキョウ、スイカズラ、ツルナ、ノイバラ、ハクセン、ハトムギ、ハマビシ、ビャクカジャゼツソウ、ビワ、ボウフウ、メグスリノキ、モクレン、ヤクチ、ヨロイグサ、ヨモギ、リュウガン、レンギョウ

【方法】

1. 植物の伸長成長に対して抑制あるいは促進活性を示す薬用植物のスクリーニング

破碎した一定量の供試植物を6穴マルチディッシュの一つの穴に添加し、他の穴に発芽させたレタス種子を播種し、密封した。25°C暗条件下で3日間生育させた後、胚軸長と根長を測定した。

2. 揮発性物質の同定

スクリーニングで高い植物伸長抑制活性または促進活性を示した薬用植物種を破碎し、バイアル瓶に入れ、吸着剤を吊るした。40°Cで24時間静置した後、吸着剤に吸着した揮発性物質をジエチルエーテルで抽出し、ガスクロマトグラフ質量分析計(GC-MS)で分析を行い、揮発性物質の同定を行った。

3. 標品を用いた植物伸長抑制あるいは促進活性の検討

バイアル瓶にレタスの発芽種子を添加し、揮発性物質を染みこませたろ紙を挟み込み密封した。25°C暗条件下で3日間生育させた後、胚軸長と根長を測定した。

4. 候補化合物の種間選択性の検討

イネは、実験3と同様の方法で処理を行い、根長、胚軸長、新鮮重、不定根数を測定した。シロイヌナズナは、MS培地を入れたプラントボックスに幼植物体を移植し、候補化合物であるバレンセンを染みこませたろ紙を入れ密封し、22°C明条件下で5日間生育させた後に、根長、新鮮重、側根数を測定した。

5. エチレンの定量

実験3の方法で生育させたレタス幼植物体を根部、茎部、葉部に切断し、バイアル瓶に入れ25°C暗条件下で24時間静置し、GCでエチレン量を定量した。

【結果・考察】

- 今回用いた21種の薬用植物のうち、オケラ、ツルナ、ノイバラ、ビワ、モクレン、ヨロイグサの6種においてレタスの茎葉部と根部の伸長に対して抑制活性を示した。また、ヤクチが促進活性を示した。
- 上記の7種の揮発性物質を解析した結果、主にヨロイグサからソトロンが、モクレンからは(+)- α -ピネン、(-)- β -ピネン、カンファー、カンフェン、ミルセン、1,8-シネオール、 γ -テルピネン、リナロール、 α -テルピネオール、カリオフィレンが、ヤクチからは(+)- α -ピネン、(-)- β -ピネン、ミルセン、 α -フェランドレン、*p*-シメン、 γ -テルピネン、(1*R*)-(-)-ミルテナール、バレンセンが同定された。オケラ、ツルナ、ノイバラ、ビワの揮発性物質は、ピークが弱いものやデータベースにないものが多く、同定が困難であった。
- 同定された揮発性物質のうち、リナロール、 α -テルピネオール、(1*R*)-(-)-ミルテナールの3種においてレタスの根部伸長に対して強い抑制が見られ、*p*-シメン、バレンセン、 γ -テルピネンの3種において伸長促進活性が見られた。また、リナロール、 α -テルピネオールは、低濃度域でのみ伸長を促進した。
特にバレンセンにおいては、レタス根部に対して比較的高い伸長促進活性が見られ、最大141%まで根長が増加した。
- 現在、イネとシロイヌナズナを用いてバレンセンによる作用の植物種間差異やエチレン生成への影響を調べている。

【今後の計画】

植物の伸長成長に対して促進効果の高かったバレンセン等の候補化合物について、さらに植物成長調節剤に応用可能な栽培上のその他の有用作用についても検討する。また、それらの作用を引き起こす機序についても検討し、新規薬剤開発への応用の可能性を評価する。