

セイタカアワダチソウを利用した 生物農薬の研究

SATテクノロジー・ショーケース2016

■ はじめに

セイタカアワダチソウは、空き地などで見られる繁殖力の強いキク科の植物で、要注意外来生物に指定されている。cis-dehydromatricariaester (cis-DME)はセイタカアワダチソウに含まれる物質で、他の植物の生長を阻害する作用を有する。私たちはその作用に注目し、セイタカアワダチソウからcis-DMEを抽出し、生物農薬として利用することを考えた。本研究ではcis-DMEの結晶化とその結晶を利用したバイオアッセイ(阻害作用の定量化)を目的とした。

■ 活動内容

1.方法

【実験1: cis-DMEの結晶生成方法の開発】

- ① セイタカアワダチソウの根を水で洗い、一晚乾燥させたものを1kg用意した。
- ② 根を細かく砕き、その後ヘキサン1.5Lに1週間浸し、抽出液を作った。
- ③ 抽出液からヘキサンを留去し濃縮した。
- ④ ③で得られた抽出物を水蒸気蒸留し、cis-DMEを留出液に分離した。
- ⑤ 水蒸気蒸留の留出液表面に析出したcis-DMEの結晶を、ろ過により留出液と分離した。
- ⑥ cis-DME結晶のヘキサン溶液および水蒸気蒸留の留出液を、分光光度計にかけ、スペクトルの吸収波長を論文値と比較した。
- ⑦ 得られた結晶をガスクロマトグラフィ・質量分析計にかけてcis-DMEであることを同定し、その純度を調べた。

【実験2: cis-DMEが植物に与える影響】

- ① 寒天1.5%水溶液と使用する器具をオートクレーブにかけて滅菌した。
- ② クリーンベンチ内で溶媒にcis-DMEの結晶を濃度別に溶かし、更に同量の寒天を加え、濃度を半分にした。
- ③ ②を各植物試験管に30mLずつ入れた。
- ④ ③にレタスの種子を3個ずつ植えた。
- ⑤ 20°C、日照12hとして、3~4日間育てた。
- ⑥ その後、生長を測定した。

※溶媒は1%メタノールと1%DMSO(ジメチルスルホキシド)の水溶液を用いた。1%DMSOでは1,5ppmは行っていない。また、同じようにカイワレダイコンで実験した。

2.結果

実験1.

ヘキサン溶媒を用いて、水蒸気蒸留と組み合わせる新

しい方法により、高純度(94.75%)のcis-DMEの淡黄色針状結晶を得ることができた(図1参照)。

実験2.

図2より、cis-DMEの濃度による発芽率の違いはほとんど見られなかった。

しかし、生長においてcis-DMEは濃度による阻害作用に違いがみられた。図3において、レタスにおいて10ppmよりも20ppmの方がより生長した。また、図4ではカイワレダイコンはcis-DMEの濃度が高くなればなるほど生長しなくなった。

3.考察

レタスの発芽率がバラバラなのは保証発芽率が85%以上であったためであろう。ここから、cis-DMEは発芽率にほとんど影響しないと考えられる。また、レタスにおいて最も生長を阻害する濃度が5ppmから20ppmの間にあると考えられる。カイワレダイコンにおいては先行研究におけるイネの結果と同様にcis-DMEの濃度が高くなればなるほど成長は阻害された。よって、キク科において最も阻害を及ぼす濃度は低いと考えられる。そして、この傾向からcis-DMEは阻害と促進の両方の作用を持っており、科によってある一定の濃度を超えると阻害作用より促進作用の方が大きくなると考えられる。この傾向は、cis-DMEに対するレセプターが植物内に存在することを示唆している。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

東京農工大学の藤井義晴先生、国立環境研究所の中嶋信美先生には大変貴重な助言を頂きました。また、公益財団法人日本科学協会 サイエンスメンター制度の支援を受けております。心より感謝を申し上げます。

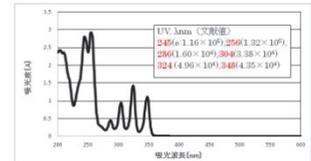


図1 cis-DMEの吸収スペクトル

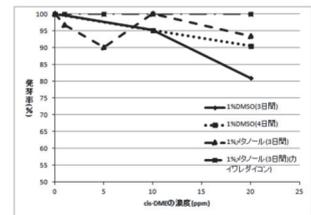


図2 被験植物の発芽率

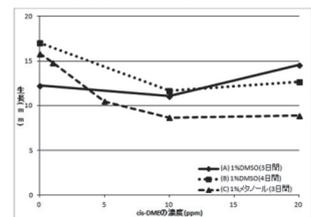


図3 レタスの生長

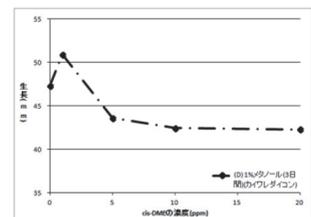


図4 カイワレダイコンの生長

代表発表者 **今矢 智彬 (いまや ともあき)**
所属 **茨城県立並木中等教育学校**

問合せ先 〒305-0044 茨城県つくば市並木 4-5-1
TEL:029-851-1346 FAX:029-852-5030

■キーワード: (1)セイタカアワダチソウ
(2) cis-DME の結晶化
(3) 阻害作用と促進作用

■共同研究者: 軽部 亮佑(並木中等教育学校)
遠山 大樹(同)