

# cis-DME の高純度結晶化とそのバイオアッセイ

茨城県立並木中等教育学校 5年 遠山大樹

## 【研究目的】

キク科のセイタカアワダチソウは、cis-DME によって、他の植物の生長を阻害する作用を有する。本研究では cis-DME を結晶化し、その結晶を利用して阻害作用を定量化することとした。

## 【研究の方法】

### 実験 1: cis-DME の結晶生成方法の開発

一度洗い、乾燥させた細かく砕いたセイタカアワダチソウの根 1kg を、ヘキサン 1.5L に 1 週間浸し、抽出液を作った。抽出液からヘキサンを留去したものを水蒸気蒸留し、cis-DME の結晶を得た。さらに、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。得られた結晶をガスクロマトグラフィ、質量分析計で調べた。

### 実験 2: cis-DME のバイオアッセイ

cis-DME の結晶を溶媒に溶かし、同量の滅菌した寒天 1.5% 水溶液を加えた。これを 30mL ずつ入れた容器に 3 個ずつ播種し 1 条件 30 個ずつ用意した。それを人工気象器で 3~4 日間育成した。なお、溶媒には 0.5% メタノールと 0.5% DMSO の水溶液を用いた。

### 実験 3: セイタカアワダチソウのバイオアッセイ

一度洗い、乾燥させたセイタカアワダチソウの根 20g を 1% DMSO、イオン交換水、90% メタノール 50mL に 3 日間つけた。それをそれぞれ Φ30mm シャーレに敷いたろ紙にしみこませた。そのとき、与える量を変えて計 7 条件つくった。しみこませた溶媒をとばしたのちに、レタスを 1 条件につき 50 個ずつ播種した。1% DMSO 水溶液をそれぞれ 1.0mL 散布し、人工気象器にいれ 3 日間育成した後、根の生長を計測した。

## 【結果】

実験 1: ヘキサン溶媒と、水蒸気蒸留と用いた新たな方法で、純度 94.75% の cis-DME の結晶を得ることができた。GC-MS の結果、その結晶が cis-DME であることが同定された。

実験 2: レタスにおいて 10ppm よりも 20ppm の方が生長した。カイワレダイコンは cis-DME の濃度が高くなるにつれて生長は低くなった。

実験 3: 図 3 より、1% DMSO、90% メタノールで作成した抽出液を少量与えると促進が見られ、20mg 与えたときに生長が最大となった。それ以上の量を与えると生長が小さくなり、100mg より多く与えたとき、対照区よりも阻害された。イオン交換水も同様な結果が見られたが、差はあまり認められなかった。

## 【考察】

実験 2 より、レタスに関して 0~100ppm で、最も生長を阻害する濃度が 5~20ppm の間にあると考えられる。その濃度を過ぎると阻害作用が弱まっていることから cis-DME には阻害と促進の両方の作用があり、植物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ことがあると考えられる。

実験 3 より、セイタカアワダチソウの根には阻害作用があるということがいえる。しかし、与えた量が 20mg 程度の少量のときは生長が大きくなることから、少量の根を与えた場合、植物に対して促進作用をもつということがいえる。これは、実験 2 における cis-DME の促進効果があらわれていることが考えられる。

イオン交換水で抽出を行ったときにあまり差異が認められなかったことは、cis-DME が疎水性で、抽出されなかったからだと考えられる。

## 【謝辞】

本研究は公益財団法人日本科学協会サイエンスメンター制度に採用されました。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いただきました。心より感謝を申し上げます。

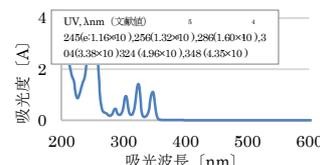


図1 結晶の吸光スペクトル

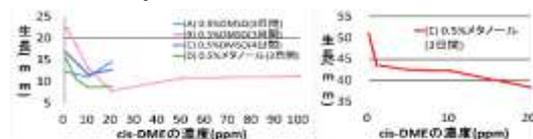


図2 生長に対するcis-DMEの影響(左:レタス、右:カイワレダイコン)

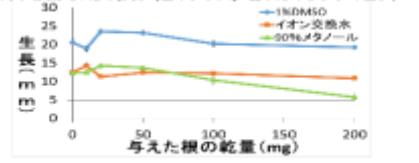


図3 生長に与えるセイタカアワダチソウの影響