

動機と目的

家の庭にバラの木があり、バラの木の周囲には雑草が少ない

↓

【仮説】

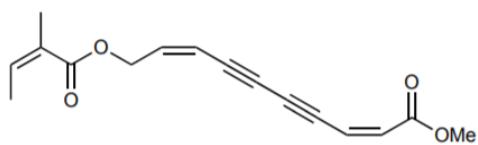
バラの木には、雑草の生育を阻害する効果がある？
環境負荷の少ない除草剤を作れる？



バラの花びら、茎、葉の各部位に他の植物の生育を阻害する成分があるか検証する。また、その成分の活性本体をつきとめ、環境にやさしい除草剤の開発を目指す。

アレロパシー：他感作用ともいい、植物が個体外に放出する化学物質が他の生物個体に何らかの作用を起こす現象。

セイタカアワダチソウ *Solidago canadensis*



シスデヒドロマトリカリアエステルを根から放出する。

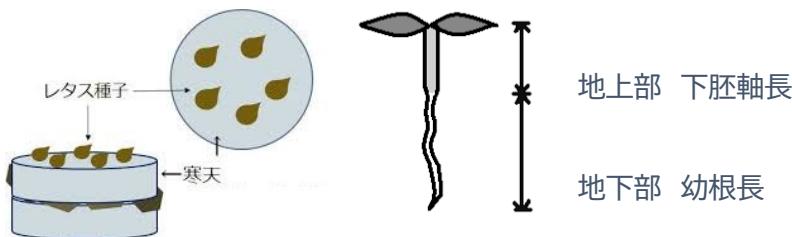
実験1 アレロパシーがどこに含まれているか検証する

1-1 方法

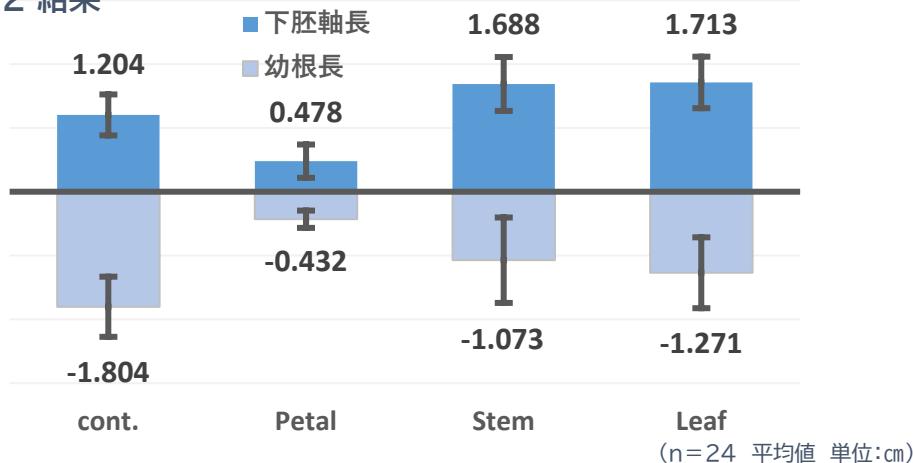
①バラの花弁、茎、葉をすりつぶし、約0.1gをそれぞれ6穴マルチディッシュに40～45℃の0.5%寒天を5ml加えて固化させた。

②さらに寒天5mlを加えて、サンドイッチ状に挟み込んだ状態で固化させ、その寒天上に検定植物としてレタス種子を1穴につき5粒、幼長出現部を寒天中に挿入した状態で播種した。

③20℃、暗黒下で3日間培養した後、幼根長と下胚軸長を計測した。(花弁・茎・葉・何も入れてないものの計4つを比較する)



1-2 結果



コントロール群に比べて、花弁では、下胚軸・幼根において著しい生長阻害が見られた。茎・葉では、幼根において生長阻害が見られた。

1-3 考察

結果から花弁を入れたレタス種子が他と比べて生長していないことが分かる。このことから、バラの花弁にアレロパシー活性を示す成分が含まれていると考えられる。

p値	Petal	Stem	Leaf
下胚軸	8.07E-11*	—	—
幼根	1.06E-16*	5.85E-5*	9.48E-4*

* $p < 0.05$

t検定の結果、バラの花弁において、レタスの地上部および地下部の生育を阻害し、生長を抑制する効果があることが認められた。

謝辞

バラ花弁抽出物の構造解析において、NMRの分析およびスペクトル解析には、日本薬科大学 薬学部 天然物化学研究室の高野文英 教授にご指導、ご助言をいただきました。感謝申し上げます。

実験2 バラの花弁からアレロケミカルを分離精製する

2-1 方法

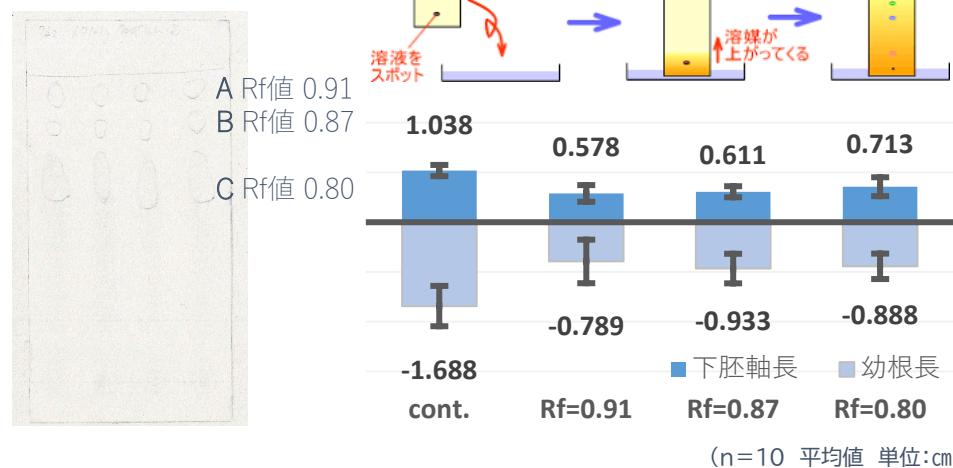
①バラの花弁0.50gをジエチルエーテル50mLと混合し、4℃で、720h置き、成分を溶出させた。

②溶出液を、エバポレーターで減圧下で濃縮させた。

③濃縮液をシリカゲルプレートに、スポットし、薄層クロマトグラフィーにて成分を分離させた。展開溶媒は、メタノール:ジクロロメタン=1:1とした。

④展開した成分のうち、UV254nm吸収部位が3か所みられた。3か所スポット(Rf値0.91、0.87、0.80)について、プレートからかきとり、各0.0050gを、実験1と同じ手順でレタス種子の生育を計測した。

2-2 結果



コントロール群に比べて、いずれのスポットから得られた分離精製物は、下胚軸・幼根において著しい生長阻害が見られた。

2-3 考察

いずれの分離精製物からも、アレロパシー活性があることが示唆された。

p値	Rf=0.91	Rf=0.87	Rf=0.80
下胚軸	1.93E-5*	2.04E-6*	2.44E-3*
幼根	8.93E-4*	1.34E-3*	8.40E-4*

* $P < 0.05$

t検定の結果、分離精製物には、レタスの地上部および地下部の生育を阻害し、生長を抑制する効果があることが認められた。

ただし、いずれのスポットからのアレロパシー活性がみられたことからTLCにて分離が適正に行われていなかったことが考えられる。展開溶媒の極性を変えて、再度、分離精製を試みる必要がある。

実験3 バラの花弁からアレロケミカルを分離精製する

3-1 方法

①実験2と同様の手順で濃縮液をTLCクロマトにて分離精製した。

②得られた各スポットのうち、最も活性の高かったRf=0.91の部位をかきとり、分離精製物とした。

③アレロケミカルを決定するために、構造解析を行った。日本薬科大学の天然物化学研究室に試料を送付し、前処理ののち、NMR解析を行った。

3-2 結果

現在、スペクトル解析を行っている。

今後の展望

- ・分離精製物を核磁気共鳴法(NMR)や質量分析法(MS)を用いて構造決定し、アレロケミカルを特定する。
- ・路上の雑草などに、バラ花弁抽出液を散布して、雑草の生育阻害活性を調べ、レタス以外の植物にも有効であるデータ収集をする。
- ・より効率的な分離精製法について検証し、実生活での活用を目指していく。

自然由来の天然除草剤の開発を目指し、安全な社会を築いていきたい。

主要参考文献

- 猪谷富雄(1998)。「サンドイッチ法による雑草および薬用植物のアレロパシー活性の検出」,43巻(3号),258-256.
- 藤井義晴(2019)。「雑草のアレロパシー活性と薬用植物」,関研研報30,1-5.
- 藤井義晴・渋谷知子(1991)。「寒天培地を用いた他感作用検定手法(1)落葉・落枝の浸出物による他感作用の検定」,雑草研究36(別),152-153.
- 猪谷富雄・平井健一郎・藤井義晴・神田博史・玉置雅彦(1998)。「サンドイッチ法による雑草および薬用植物のアレロパシー活性の検出」,雑草研究43,258-266.