

# アジア太平洋地域における雑草科学 と関係したアレロパシー研究

東京農工大学

藤井 義晴

雑草科学におけるアレロパシー研究には2面ある。ひとつは、雑草害のひとつとしてのアレロパシーであり、①雑草に含まれる成分が作物の生育を阻害するという有害性の研究である。これは外来植物の有害作用のひとつでもある。もうひとつは、②アレロパシー活性自身を雑草抑制に利用しようとする研究である。この方法には、(1) 被覆植物を使う方法、(2) 植物の抽出液を除草剤、抑草剤として使おうとする方法、(3) あたらしい除草剤の出発物質を発見しようとする方法、の3つであるが、APWSSでも口頭、ポスターと多くの発表があった。簡単に紹介する。

## (1) 雑草に含まれる成分が作物に害を与える場合

### 1) セイタカアワダチソウのアレロパシー

京都大学の河津らによって、セイタカアワダチソウ (*Solidago altissima*) に含まれるシスデヒドロマトリカリアエステル (図-1) に植物生育阻害活性があることが日本農芸化学会で発表されたのがきっかけで、セイタカアワダチソウのアレロパシー研究が盛んになった。千葉大学の沼田とお茶の水大学の加藤らはシスデヒドロマトリカリアエステルがアレロケミカルであるという論文を多数発表し日本発の研究として知られている。

その後、これらの物質には強い線虫抑制作用もあることが判明した。また、松永らによってほ乳類に対しては、抗癌作用があることが報告されている。ただし、癌細胞だけではなく正常な細胞にも毒性が強いため現在まで実用化はされていない。

マトリカリアエステルに関しては、土壌中の水溶液から検出できないことから現場でその作用を疑問視する報告もあるが、本来脂溶性物質であり、結論は出ていない。

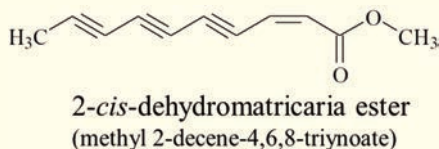


図-1 デヒドロマトリカリアエステル

## 2) ナガボノウルシ

ナガボノウルシ (*Sphenoclea zeylanica*) は、Holmにより世界最悪雑草のひとつに挙げられた水田雑草である。タイ農業省のチャウムとシリポーンらはこの雑草のイネに対するアレロパシー活性が強いことを報告し、農業環境技術研究所 (当時) のグループに物質同定を依頼された。作用物質は水の中で互変異性体となり同定に時間を要したが、最終的に京都大学の平井伸博らの協力で、ゼイラノキサイドと命名した新規なチオスルフィネート類 (図-2) が同定された。その構造から抗菌活性も期待される新規物質である

## 3) ハルガヤ

農水省草地試験場 (当時) の山本嘉人は、草地で食べ残され、他の牧草の生育を抑制する雑草ハルガヤ (*Anthoxanthum odoratum*) のアレロケミカルがクマリン (coumarin) であることを報告している。クマリン類としては、他にイチジクからソラレン (psoralen) が、エンバクからスコポレチン (scopoletin) が、チモシーからエスクリン (esculin)、ペルーの薬用植物からウンベリフェロン (umbelliferon) がアレロケミカルとして報告されている。

## 4) オジギソウ類とギンネム

台湾のChou (周) らは、オジギソウ (*Mimosa pudica*) のアレロケミカルを分析し、多量に含まれる非タンパク質構成アミノ酸のミモシン (mimosine) が原因物質であると報告している。ミモシンは、他の侵略的なオジギソウ類である *M. pigra* や *M. invisa*, 侵略的な樹木であるギンネム (*Leucaena leucocephala*) においてもアレロケミカルとして働くと報告している。

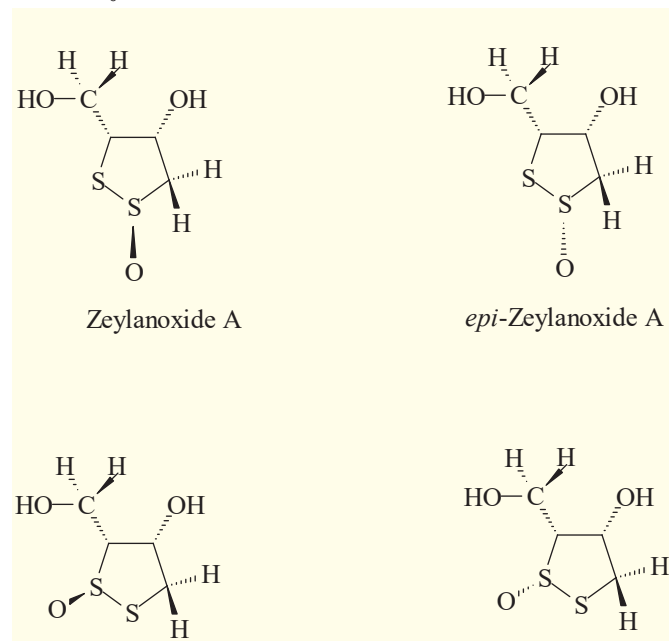
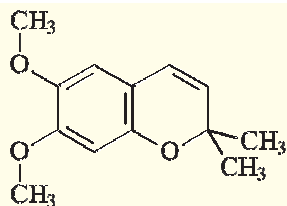


図-2 ゼイラノキサイド類 (新規チオスルフィネート)



ageratochromene

図-3 アゲラトクロメン

## 5) カッコウアザミ

中国の Kong (孔) らは、雑草であるカッコウアザミ (*Ageratum conyzoides*) のアレロケミカルとして、アゲラトクロメン (ageratochromene, 図-3) を報告している。この物質には抗菌活性もあり、この雑草を柑橘類の果樹園下草に利用することで雑草や土壌伝染性病害を抑制できる可能性が示唆されている。

## (2) アレロパシー活性自身を雑草抑制に利用しようとする研究

### 1) 被覆植物を使う研究

ソバ (*Fagopyrum esculentum*) は雑草抑制作用が強いことが知られていた。その作用は生育が早いことによる光の競合であると考えられてきたが、アレロパシーの寄与も報告され作用物質が報告されている。全活性法という方法で物質の寄与率を評価した結果、最も寄与している成分はルチン (rutin) であると報告されている。ルチンの作用機構を DNA マイクロアレイで調べた結果、生物学的および非生物学的ストレス系に影響を及ぼすことが示唆された。

ハッシュウマメ (*Mucuna pruriens* var. *utilis*) はアジア原産のマメ科作物であるが、ブラジルで宮坂四郎らによって雑

草抑制効果が見いだされ、その作用成分として L-DOPA が報告された。窒素固定をしたり、土壌物理性を改良したり、土壌流亡防止作用もあるので、南米やアフリカ中部での大規模農業における雑草抑制に利用が広がっている。

ヘアリーベッチ (*Vicia villosa*) は牧草であったが、自然農法や有機農業で新たに開墾した農地に最初に播種する植物として利用されていた。その雑草抑制作用を研究し、アレロケミカルとしてシアナミド (cyanamide) が天然物として世界で初めて報告された。現在各種苗会社から販売され、果樹園や水田における雑草抑制にも利用が広がっている。

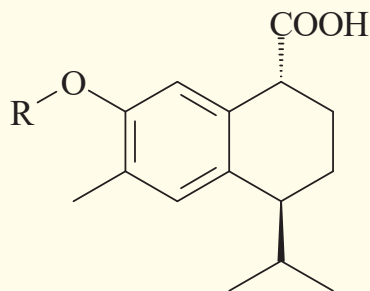
### 2) 植物の抽出液を除草剤あるいは抑草剤として使う研究

パキスタンの Cheema らは、ソルガムのアレロパシーを研究し、ソルガムの水抽出液に雑草抑制効果があることから、これを Sorgaab と名付け、除草剤と混和したものを農家に販売して実用化している。

### 3) 新しい除草剤の出発物質を発見しようとする研究

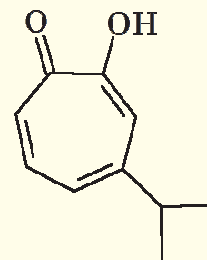
近畿大学の森本らは米国農務省の Duke らと共同研究して、キク科の雑草 Camphorweed (*Heterotheca subaxillaris*) から、草食動物の摂食阻害や強い植物生育抑制作用のあるカラメン (calamine) 型のセスキテルペン (図-4) を同定している。

東京農工大学の藤井らは、重力屈性阻害活性をクズ等の難防除する性雑草の抑制に利用する研究を行い、ユキヤナギから同定したシス桂皮酸誘導体、カルコン類、ヒノキチオール類 (図-5) に活性があることを報告し特許を申請している。実用化には現地試験を繰り返す必要があるが、新たな雑草抑制手法のひとつになる可能性がある。



calamine type sesquiterpenes

図-4 カラメン型セスキテルペン



hinokitiol  
( $\beta$ -thujaplicin)

図-5 ヒノキチオール