

アレロパシー（多感作用）植物

小林英世

エゾノギシギシ、ナズナ、ヒメジョオン、ヒメムカシヨモギ、オオアレチノギク、スカシタゴボウ、スギナ、イヌタデ、ツユクサ、スベルヒユ、ハコベ、チチコグサ、スズメノカタビラ、アメリカセンダングサ、ミチヤナギ、カタバミ、ムラサキカタバミ、アキタブキ、アキノノゲシ、キレハイヌガラシ、セイヨウタンポポ、スイバ、ギシギシ、オランダミミナグサ、ミミナグサ、タチイヌフグリ、スカシタゴボウ、ホトケノザ、フラサバソウ、ノビル、オオヨモギ、ヒメムカシヨモギ、ノボロギク、シロツメクサ、アカツメクサ、コニシキソウ、オオバコ、ヘラオオバコ、シロイヌナズナ、ヒメナズナ、ブタナ、カモガヤ、ハルガヤ、ヒメシバ、アキメヒシバ、クサフジ等々、ここまでの我が家の周りで見られた植物。ヒメオドリコソウ、モミジバヒメオドリコソウ、ククイモ、オナモミ、セイタカアワダチソウ、オオアワダチソウ、イヌタデ、ハナタデ、シロザ、アカザ、ナギナタコウジョ、アレチマツヨイグサ、イヌホオズキ、オオチドメ、ドクダミ、クサヨシ、エノコログサ、キンエノコロ、アキノエノコログサ、ノブドウ、カキドオシ、ガガイモ、ハルジオン、ヨメナ、ギシギシ、シヤグマハギ、ノラニンジン、マメグンバイナズナ、ハナタデ、シロザ等々、ここまでの近所の庭で見られた植物。この植物名を見て何かわかる方は素晴らしい観察力の人だと思います。私たちはきちんと名前と説明しますが、一般の人から見れば雑草とひとくりにされる植物です。まだまだきちんと観察すればもっとあると思いますがこのくらいにしておきます。

侍従長を務めた入江相政氏の「宮中侍従物語」によりますと、65年9月、植物や昆虫など生き物に興味を持っていた昭和天皇が那須で静養中に侍従らが皇居・吹上御所周辺の草を雑草として刈ったと聞き、「雑草ということはない」と発言。「どんな植物でも皆名前があって、それぞれ自分の好きな場所で生を営んでいる。人間の一方的な考え方で、これを雑草と決め付けてしまうのはいけない。注意するように」と話したという逸話をご存じのとおりと思います。では雑草とは、ウキペディアによりますと雑草（ざっそう）の定義は主に社会学的なものとは生物学的なものに分けられる。社会学的な考えでは、農耕地などで作物以外の、人の意図にかかわらず自然に繁殖する植物、景観を損ねる所に生える人に望まれない植物など、間接的、直接的に損害を与える所に生える植物のことを指す場合が多い。社会学的な雑草の定義は個々の人間の主観、価値観により変わり、どの種が雑草であるかの定義も人それぞれである。生物学的定義では雑草とは「土壌攪乱に対応した植物を指す」とされ、種子が不良な温度変化、湿度変化に耐え、休眠状態で死滅せずに土壌中に深くに保存され、その後耕しなどの人為要因や、降雨降雪などの自然要因により土壌が攪乱され、種子が土壌表層に持ち上げられ自然に発芽し育った、その場に生える植物のことを指す。生物学において人里や河川敷に自然に生える植物は雑草と定義される。通常、草（草本）についていう。雑草を単に草という場合もある（除草、草刈りなど）。特定の分類群を示すものではないが、

人の活動、操作によって強く攪乱を受けた空間を生息場所とする点で、共通の生態学的特性を共有することが多い。転じて、重視されないがたくましい存在、悪く言えばしぶとい存在として、比喩に用いられる。これらは、分類上は多種多様な植物からなる群であるが、シダ植物で雑草と見なされるものはきわめて少ない。裸子植物は皆無である。被子植物でも、イネ科・キク科のものがかなりの部分を占める。これらは、被子植物の中でも進化の進んだグループと見られている。また、帰化植物も多い。これは、人の生活範囲に密着している植物であるがゆえ、ある意味で当然であると言える。また特定の栽培植物には、それに対応する雑草が存在する場合がある。繁茂状況によって、これらに付随して生息する動物群も存在し、カやハエや昆虫、それらを餌にするクモなどの節足動物・ネズミ等の小型哺乳類・小型の鳥といった小動物が生活する格好の場所を提供する。しかし雑草によって、人間の活動にとって害虫が発生する元にもなる。日本語では種の名称に、ある種の蔑みを含んだものが用いられることもある。例えば、動物の名前を冠すもの（カラスウリ、カラスノエンドウ、ヘビイチゴ、イヌガラシ）や、迷惑感を示すもの（ワルナスビ。ただし、これは有毒である）などがある。そのほかハキダメギク（掃溜菊）やヘクソカズラ（屁糞蔓）といった有難からぬ名前を付けられた種もある。これは、人々にとって有用でない、あるいは一般には取るに足らない存在と捉えられていることから名付けられたとありました。ここで終わってしまえばただの雑草の話かとなってしまいます。今年に入り母の目が相当悪くなり、今まで外の草の処理は母任せでしたが、いよいよ自分がやる羽目となり、日々草むしりに興じていて、ふと気づいたのが、結構群落で生えていることに疑問をかんじ、中でもカタバミやスベリヒユの群落が多く有るのに興味を持ち、もしかするとアレロパシー（多感作用）？アレロパシーは、植物から放出される化学物質が他の植物・微生物・昆虫・動物などに阻害・促進あるいは、その他の何らかの影響を及ぼす現象の事で、ギリシア語で「お互いの」と「あるものの身に振りかかるもの」を意味する言葉を組み合わせた造語です。

サンドイッチ法※によるアレロパシー活性の強い雑草の例

和名	科名	対照区比 (%)		和名	科名	対照区比 (%)	
		幼根長	下胚軸長			幼根長	下胚軸長
カタバミ	カタバミ科	4.5	3.7	コマツツメクサ	マメ科	30.8	33.3
イシミカワ	タデ科	5.6	24.1	スズメノカタビラ	イネ科	31.6	14.4
スイバ	タデ科	7.2	23	オヒシバ	イネ科	31.7	13.8
タマサンゴ	ナス科	10.7	30.1	カラスムギ	イネ科	31.9	13
ハルザキヤマガラシ	アブラナ科	16.1	29.5	イヌホオズキ	ナス科	32.6	93.4
ハリビユ	ヒユ科	17.8	18.6	イヌタデ	タデ科	32.6	96.4
アカザ	ヒユ科	21.4	40	カゼクサ	イネ科	33.2	20.9
ヒガンバナ	ヒガンバナ科	21.6	77.1	カラシナ	アブラナ科	34.3	7.8
カラスビシャク	サトイモ科	21.9	43.7	イチビ	アオイ科	35.4	16.8
ヨウシュウヤマゴボウ	ヤマゴボウ科	22.7	7.9	オオブタクサ	キク科	36.2	16.6
キツネノマゴ	キツネノマゴ科	22.9	55.8	メヒシバ	イネ科	36.2	14
アオビユ	ヒユ科	23.1	9.1	マルバツユクサ	ツユクサ科	36.2	10
カモガヤ	イネ科	23.5	52	ノボロギク	キク科	36.3	15
ホソアオゲイトウ	ヒユ科	23.8	9.1	ギシギシ	タデ科	37.6	69.9
ムラサキカタバミ	カタバミ科	24.1	38.8	マルバアサガオ	ヒルガオ科	26.1	10.7
ネズミノオ	イネ科	24.1	13.4	エノコログサ	イネ科	26.5	10.8
ムラサキツユクサ	ツユクサ科	24.2	83.3	マルバルコウ	ヒルガオ科	28.4	11.6
セイヨウカラシナ	アブラナ科	24.4	28.6	アレチウリ	ウリ科	29.1	92.5
イヌビエ	イネ科	25.4	16.9	ウリカワ	オモダカ科	29.2	72.1

※ 幼根長、下胚軸長は対照区に対する成長率 (%) を示し、値が小さいほど阻害活性が強いことを示す

サンドイッチ法※：60℃で通風乾燥させた葉 10mg 秤量して（100kg/ 10a に相当する）6 穴マルチディッシュに採取後、0.75%の寒天 5ml でゲル化し、さらに寒天 5ml を重層してゲル化し、サンドイッチ状に葉を挟み込んだ後、寒天の上にレタス種子を 5 粒ずつ播種、25℃暗黒下で培養し、60 時間後のレタスの幼根長と下胚軸長を測定するアロパシー検定法。

科ごとに活性を見てみると、タデ科、ナス科、アブラナ科に活性の強いものが多く。タデ科では、イシミカワ、スイバ、イヌタデなどの活性が強いのが分かります。外来種と在来種の活性の平均値は幼根伸長率がそれぞれ 60.0%、67.5%であり、外来雑草の方が少し活性が強い傾向がみられますが、有意差はないみたいです。史前帰化植物には強い阻害活性を示すものが多く、カタバミ、イシミカワ、スイバ、ヒガンバナ。カタバミではシュウ酸がアレロケミカルと推定されるそうです。また、ヒガンバナではリコリンがアレロケミカルだそうです。外来種では、ハルザキヤマガラシ、カモガヤ、ムラサキカタバミ、セイヨウカラシナ、アレチウリなどに強い活性がみられます。ハルザキヤマガラシは 1990 年頃から東北地方や長野県等の寒冷地で大発生し、牛乳に悪臭が移ることが問題とされ、種子生産量が 10 万個/株と多く小麦畑・牧草地・休耕地で大発生して問題となっています。セイヨウカラシナも河川敷法面で繁茂がみられ、これらのアレロケミカルは揮発性のあるイソチオシアネート類と推定されるそうです。また、アレチウリは特定外来生物に指定され、駆除すべき対象になっていますが、アレロパシーの面からも他の植物に及ぼす影響が強いことが確認されています。雑草の作物への害の一つにアレロパシーによる生育阻害があります。そこで、日本に生育する 459 種の雑草の葉から出る物質による活性を検定した結果、雑草のアレロパシー活性がかならずしも作物や他の植物よりも強いというわけではなく、雑草とされる植物の活性の平均値は他の植物と変わらなかったようで、しかし、カタバミ、スイバ、アカザ、アオビユ、カモガヤ、メヒシバなど、繁殖力が強く作物と競合する可能性が高い雑草の活性が強いこと、アレチウリ、セイヨウカラシナ、ムラサキツユクサ、マルバアサガオ、マルバルコウ、ヨウシュヤマゴボウ、ノボロギクなど、比較的新しく外国から持ち込まれ、現在日本全国に蔓延している雑草のアレロパシー活性も強いことが分かったそうです。

日本では、セイトカアワダチソウのアレロパシーについての研究が行われ、特定の種の植物がほかの植物を駆逐して場を占有する原因の一つが多感作用にあると報告されました。ただし、アレロパシーの作用は常にどの生物に対しても起こるのではなく、限定された条件下でのみ起こるという特徴があります。特定の植物同士を並べたときにだけ何らかの作用が起こり、条件が異なると全く作用しません。「セイトカアワダチソウ」の研究では、「ポリアセチレン」という化学物質を分泌し、ほかの植物の発芽を抑制することが報告されています。同じようにポリアセチレン※を含む植物としては、ヨモギ、野菊、ヒメジョオンなどがあります。いずれも、ほかの植物を寄せ付けず繁茂する雑草です。

ポリアセチレン※：アセチレンガスの重合化合物。特定の操作を行うことで電気を通すようになるプラスチック、導電性高分子として知られています。

アレロパシーを持つ植物とその作用の例

例えば「そば」は、昔から雑草との競合に強いことが知られ、手入れのできない遊休農地の活用に利用されてきました。これは、そばの生長が早くほかの雑草よりも先に葉を広げ日光を遮ることや、養分を吸収する力が強いことが理由とされてきました。それに加え、そば類に多量に含まれるルチン、没食子酸、カテキン、ファゴミンなどのアルカロイドがほかの植物の生長を阻害する他感物質であり、「そば」の繁殖にアレロパシーも関わっていることがわかっています。

話は変わりますが、北海道における樹木では、グイマツ、シンジュ、ヒバ、サトウカエデ、ナナカマド、ホオノキ、ハリエンジュに強いアレロパシー活性が認められ、次いでクルミ科4種(オニグルミ、ヒメグルミ、サワグルミ、クログルミ)、カツラ、トドマツ、ミズナラにある程度の活性が認められ、草本では、クマイザサ、ラワンブキ、ミズバショウに強いアレロパシー活性が認められるそうです。

これらのうち、ナナカマド、クルミ、シンジュ、ササ、フキについて、アレロパシー活性の季節的変動、組織部位(例えば葉と茎と根など)による変動、活性成分と思われる物質のさらに詳しく調べた結果、ササについては、多年生のため季節的な変動は少なく、通年にわたりアレロパシー活性が認められ、ササの新芽には活性が認められない。部位の比較では、葉、茎に関して極性の高いフラクション(酢酸エチル可溶部やエタノール可溶部)に強い活性が認められ、根ではエタノール可溶フラクションとともに、極性の低いヘキサン可溶部でも強い活性を示すそうです。

フキでは秋に採取した根に強い活性が示され、ヘキサン可溶部からアレロパシー物質を含むフラクションを特定することができ、ナナカマドでは、果実とともに葉にも強い活性が認められ、特に秋に強い活性が示されています。同様に、ミズナラでも秋に強い活性が示され、根、樹皮、根ともに活性があることを示し、一方、シンジュでは、秋よりも春から夏にかけて強い活性が示され、特に根に活性成分が多く含まれることが示唆されます。

参考文献

- ・ 雑草のアレロパシー活性と薬用植物 藤井義晴 (東京農工大学)
- ・ 薬用植物 1500 種のアレロパシー活性のサンドイッチ法による検索
藤井義晴・前嶋一宏・秋田徹 2006. 日本雑草学会第 45 回講演会講演要旨集
- ・ 静岡県および茨城県周辺で採取した雑草のアレロパシー活性のサンドイッチ法 による検索
藤井義晴・稲垣栄洋 2006. 日本雑草学会第 45 回大会講演要旨集
- ・ 実らず農業の未来 アレロパシーとは? 野菜栽培に役立つ具体例を紹介
【雑草・病害虫対策】より
- ・ 森林におけるアレロパシー 小島 康夫 北海道大学, 農学部, 講師