

ナンキンハゼに含まれる有毒・アレルギー物質
の調査結果（報告）

目 次

1. シカの不嗜好性に関する研究……………2
2. ナンキンハゼに含まれる物質に関する研究……5
3. 参考資料……………8
4. 現場作業員へのヒアリング結果……………10
5. まとめ……………12

1. シカの不嗜好性に関する研究

1. シカの嗜好性に関する研究

①植物および群落に及ぼすシカの影響：高槻成紀
(1989、日本生態学会誌)

化学的防衛

化学的防衛は植物体内、ことに葉に二次合成物質を含んでいるために不快な味や匂いを有することにより草食動物の採食を免れる防衛である。これらの合成物質は、かつては不要な産物と考えられていたが、採食を回避するための必要な産物であるという指摘がなされるようになった。これらは本来哺乳類よりも昆虫に対する適応であるから、この分野からの研究が多く、哺乳類と植物との関係を考える上でも参考になるものがある。

物理的防衛

物理的防衛とは植物体の表面の質や形態を変えることにより草食獣の採食を免れる戦略で、トゲにその典型が見られる。ウシに採食される個体のトゲは対照個体のそれよりも大きくて鋭いことを示した。同様にタラノキに近縁な *Aratia spinesa* は傷つけられるとトゲの密度、長さともに増加するという。また、スーダンの *Acacia raddiana* はヤギに採食された個体ほどトゲのある枝を出すという。セイヨウヒイラギは、採食をよく受ける低い部分の枝にはトゲが多いが、上部ではほとんど全縁になるという。イラクサに近縁なヨーロッパの *Urtica dioica* は、イラクサ同様トゲがあるためアナウサギやヒツジが食べないことが知られているが、これらの場合トゲがあるだけでなく、これが動物体に刺さると刺細胞がささって、ここから化学物質が体内に注入され、痛みが残る。つまりイラクサは物理・化学両方の防衛をしているといえる。またトゲではないが、堅く鋭い針葉を持つマツ類やカヤなども嗜好性は低いから、採食に防御的効果があるようだ。

②草食獣の採食から身を守るための植物の化学的防衛
：福田 栄紀 (1998、農林水産技術研究ジャーナル)

蛋白質等の消化を阻害する量的防御物質として考えられてきたタンニン、当初その質より量が重要な意味を持つと考えられてきた。しかし、タンニンが消化器官内で低分子化し、それにより毒性を発揮するようになること、例えば加水分解型タンニンが消化器官の上皮組織に潰瘍や壊死を引き起こしたり、あるいはタンニン誘導物質が動物に情動的な不快感をもたらす可能性も指摘されるようになってきた。

ヌルデというウルシ科の樹が非常に特異な防御特性を持つことが分かった。(中略) **ヌルデは、他の樹種と異なり、発芽以来5年間は一向に食べられなかった。(中略)ところが樹高2mを越え出した6年目に入ると牛は突然、ヌルデを食べ始めた。**(中略)タンニンのヌルデ樹葉中の含量を調べた。(中略)樹高が低くて牛が食べない葉のタンニン含量は7~9%、樹高が高くて牛が食べるヌルデのそれは4%台であった。

(中略)ヌルデは、パイオニア樹種にもかかわらず大量の防御物質を産出し、(中略)シカやカモシカなどから身を守るために樹高の伸長に伴う可変的な防御戦略を、(中略)身につけたのかも知れない。

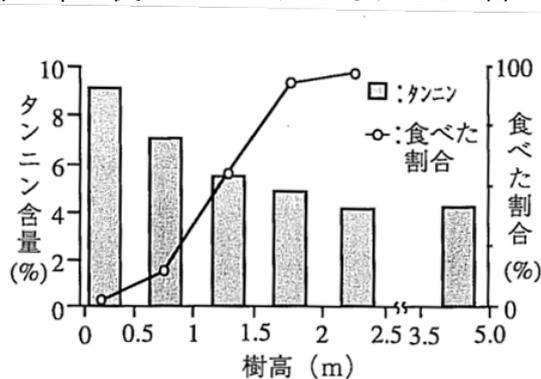


図 ヌルデの樹高別タンニン含量と放牧牛が食べた割合

1. シカの不嗜好性に関する研究

③日本におけるニホンジカの採食植物・不嗜好性植物リスト：橋本佳延・藤木大介 (2014、人と自然)

日本におけるニホンジカの採食植物および不嗜好性植物について既存文献を元に一覧表を作成した。

不嗜好性植物として判定した文献が多かった種はアセビ、イヌガシ、イワヒメワラビ、シキミ、ホウロクイチゴ、ナンキンハゼ、マツカゼソウ、サンショウ、ウラジロ、イズセンリョウ、コシダ、ジャケツイバラ、ダンドボロギクであった。

※加筆：下線部は奈良公園で見られる植物種を示す。

④生態系保全とニホンジカによる食害への対応からみた地域性種苗緑化の優位性：中島敦司 (2018、日本緑化工学会誌)

ニホンジカが嫌う植物のリストアップがはじまっている。(中略)多くの在来種が不嗜好性を示す可能性が高いと判定されたことでは共通している。

日本で畜産が普及しはじめた 1960年代以降、イネ科のススキやチカラシバなどの在来植物を駆除し、外来牧草に草地転換する研究がみられた。これは、餌資源としての栄養化のことだけでなく、家畜のウシが在来種を不嗜好することとも関係していた。

なお、ウシがススキやチカラシバを不嗜好する理由のひとつとして、ケイ酸を多く含有するために餌としては硬く、鋭くて食べにくいことが関係するとみられる。

生態系保全、生物多様性緑化として期待されている地域性種苗緑化は、その一方でシカの食害に対抗する工法でもあると指摘できる。

⑤シカと植生のアンケート調査 (2018~2019) 報告：地域の植生と生物多様性保全研究グループ (2020、自然保護助成基金助成成果報告書)

不嗜好植物として頻度の高いアセビ、イワヒメワラビ、マツカゼソウ、ナチシダはこれまでも不嗜好植物としてリストされている種と同様の傾向を示した。

不嗜好植物	N	不嗜好植物	N
アセビ	62	イノデ	4
イワヒメワラビ	44	エゾオオサクラソウ	4
マツカゼソウ	33	ガンビ	4
ナチシダ	21	クサソテツ	4
シシガシラ	16	クリンソウ	4
ソヨゴ	16	ゴマナ	4
タケニグサ	16	サワリソウ	4
シキミ	14	シラネワラビ	4
フタリシズカ	14	ゼンマイ	4
レモンエゴマ	12	ナガバヤブマオ	4
イシカグマ	10	ハイノキ	4
ウラジロ	10	ハスノハカズラ	4
クワズイモ	10	ホソバカナワラビ	4
テンニンソウ	10	ミツバテンナンショウ	4
ミヤマシキミ	10	アオテンナンショウ	3
イグサ	9	アザミ類	3
コバノイシカグマ	9	アラゲヒメワラビ	3
シロダモ	9	イブキトリカブト	3
クマワラビ	8	イラクサ	3
コシダ	8	ウリハダカエデ	3
トゲアザミ	8	オオバアサガラ	3
バイケイソウ	8	オクトリカブト	3
イズセンリョウ	7	コアジサイ	3
ハリガネワラビ	7	サンショウ	3
フッキソウ	7	シコクブシ	3
オオバノイノモトソウ	6	シコクママコナ	3
ススキ	6	シロモジ	3
タカネオトギリ	6	センリョウ	3
ハンゴンソウ	6	トモエソウ	3
ベニバナボロギク	6	ヒサカキ	3
マルバダケブキ	6	ベニシダ	3
アケボノソウ	5	マムシグサ	3
シダ類	5	マンリョウ	3
シロヨメナ	5	ミツマタ	3
ダンドボロギク	5	ヤブツバキ	3
ヒカゲノカズラ	5	ユズリハ	3
アサガラ	4	ヨウシュヤマゴボウ	3
イヌガシ	4	(N=2 以下省略)	

2. ナンキンハゼに含まれる物質に関する研究

2. ナンキンハゼに含まれる物質に関する研究

⑥新薬和漢薬物便覧・加除自在：日本衛生法令学会編（1934）
 「烏臼（ウキウ）」
 別名 「ナンキンハゼ」。
 母植物 暖地に産する大戟科の植物「ナンキンハゼ」なり。
 薬用部 根皮。種子より得たる烏臼脂。
 形態 根皮は灰褐色、種子は小豆大で味は甘く清涼である。
 効用 根皮：利尿剤、瀉下剤 脂肪油：腫物及び皮膚病
 用法・用量 1日 6～20グラム 煎剤

⑦フウロソウ属およびトウダイグサ科植物からGeraniinの単離：奥田拓男・他（1979、薬学雑誌）
 ゲンノショウコ（ゲラニウム属）のタンニンの大部分がゲラニイン(geraniin)からなることを著者らは報告した。（中略）そこで、今回ゲラニウム属植物に引き続いて、「烏臼（ウキウ）」の名で根皮、葉などが薬用にされ、皮膚病薬等に効用が見られるナンキンハゼのタンニンについても検討した。
 ナンキンハゼについても、新鮮な根皮を実験の部に記した方法で抽出処理して、ゲラニイン(geraniin)を得た。

⑧医学中央雑誌：医学中央雑誌刊行会（1980） 384-362
 Geranium属植物であるアメリカフウロ、ミツバフウロ、ホコガタフウロ、イチゲフウロ、コフウロ、ビッチュウフウロおよびEuphorbiaceae植物であるナンキンハゼからゲラニイン(geraniin)を単離した。

⑨園芸活動において注意すべき有毒植物について：土橋豊（2014、甲子園短期大学紀要）
 要旨：
 マバリーの分類体系により整理した結果、日本で栽培される有毒植物として83科、193属、298分類群が抽出できた。最も有毒植物を多く含む科は、属数ではマメ科で14属、分類群数ではナス科とキンポウゲ科において21分類群であった。これらの中には食用植物34種が含まれていた。本報告は、市民園芸、園芸療法、園芸福祉、園芸教育における園芸活動において、有毒植物による事故軽減のための基礎的情報となると考えられる。

日本における中毒に関する専門機関である日本中毒情報センターでは保健師・薬剤師・看護師向け中毒情報データベースをウェブサイト上（保健師・薬剤師・看護師向け中毒情報データベース, <http://www.j-poison-ic.or.jp/homepage.nsf/>, 2013年11月3日）で公開しており、青梅、ギンナン、シキミ、ジャガイモ、シュウ酸塩（可溶性）を含む植物、シュウ酸塩（不溶性）を含む植物、トリカブト、バイケイソウ、ヒガンバナ科植物、抗コリン作用植物、ジギタリス、トウダイグサ科植物、有毒な木の実・草の実、無毒の植物の項目が示されるのみで、年報としての公開はしていない。

第1-4表 園芸において注意すべき科別有毒植物一覧

科名	学名	植物名	食用*
	<i>Jatropha integerrima</i>	ナンヨウサクラ	
	<i>Manihot esculenta</i>	キャッサバ	○
	<i>Ricinus communis</i>	トウゴマ	
トウダイグサ科	<i>Triadica sebifera</i>	ナンキンハゼ	
	<i>Vernicia cordata</i>	アブラギリ	
	<i>Vernicia fordii</i>	オオアブラギリ	

2. ナンキンハゼに含まれる物質に関する研究

⑩植物資源中の被食防御物質タンニンの分布：哺乳類のタンニン摂取の潜在的可能性について：大森鑑能・他 (2023、哺乳類科学)

渋みの主成分であるタンニンは水溶性ポリフェノールのうち、タンパク質と結合し強固な複合体を形成する（収斂性）成分の総称であり、イネ科草本を除いて植物界に広く分布しているとされている。**哺乳類は一度に大量のタンニンを摂取すると、タンパク質の消化率が低下するほか、タンニンが消化管内壁に作用することで消化管の炎症や壊死を引き起こし、また一部のタンニンの分解産物は吸収され腎臓などの機能不全を引き起こす結果、最悪の場合死亡するケースもある。**そのため、タンニンは遅効性の消化阻害物質としてだけでなく、急性毒性を持つ化学物質として認識されるようになり、タンニンを含む植物の食物資源としての価値を再評価する必要があることが指摘されている。

本研究では生態学的な観点からタンニンの分布を明らかにするために、タンパク質に対する結合性を利用した方法を用いて植物界のタンニンの分布を広く調査するとともに、植物種ごとに中大型哺乳類の採食記録の有無も併せて整理したのでここに報告する。

117 科 349 種の植物組織を分析した結果、49.9%に当たる 174 種からタンニンが検出された（表）。本研究で分析した植物のうち、最もタンニンによる収斂性が強かったのは、ゲンノショウコの 72.6 mg TAE/g DMを筆頭に、ヌルデの虫こぶ 68.7 mg TAE/ g DM、キブシの果実・種子 55.6 mg TAE/g DM、ヤシヤブシの葉 51.0 mg TAE/g DM などこれまで人が生薬や染料の原料としてタンニンを利用してきた植物でタンニンによる収斂性が強かった。

科 種	部位	採集年	採集月	タンニンの収斂性 TAE (mg/g DM) *	採集 場所	備考	採食記録 ** (文献番号†)
トウダイグサ							
アカメガシワ <i>Mallotus japonicus</i>	葉	2019	9	44.3	山口県		JH (9, 27), RD (4), SD (7), MC (28), JM (29)
ナットウダイ <i>Euphorbia sieboldiana</i>	葉	2021	7	N.D.	山口県		
コニシキソウ <i>E. maculata</i>	葉、花	2021	8	17.7	山口県		
ナンキンハゼ <i>Triadica sebifera</i>	葉	2019	9	45.5	山口県		SD (7)

* : N.D. : 検出なし
 **: BB : ツキノワグマ, JS : ニホンカモシカ, SD : ニホンジカ, WB : イノシシ, JM : ニホンザル, RF : アカギツネ, RD : タヌキ, JB : アナグマ, MA : ニホンテン, JH : ニホンノウサギ, RC : アライグマ, MC : ハクビシン
 † : 引用文献参照

※ナンキンハゼのタンニンの値45.5mg TAE/g DMIは、ヤシヤブシの葉に次ぐ349種中5番目の高さである。

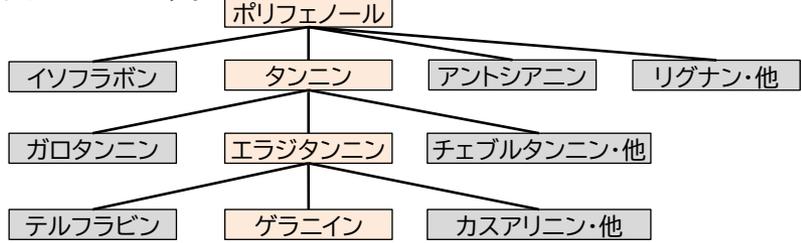
3. 參考資料

3. 参考資料

【参考資料1】 エラジタンニン

●エラジタンニンとは

加水分解型タンニンの一つで、酸分解でエラジ酸を生じ、タンニンの性質をもつもの。エラジタンニンは、特定の植物種に特有の形で存在し、その機能や用途に応じて医薬品や食品、化粧品分野で広く利用されています。



●エラジタンニンの一般的な特徴

- 加水分解性：酸や酵素によって分解され、エラジ酸を生成。
- 抗酸化作用：エラジ酸がフリーラジカルを抑制し、細胞を保護。
- 抗菌・抗ウイルス作用：細菌やウイルスに対する阻害効果。
- 抗炎症効果：炎症性疾患への効果が研究されている。
- 食品・飲料への関与：
ワインやウィスキーの熟成において、オーク樽由来のエラジタンニンが重要。ザクロやベリー類に豊富に含まれ、健康食品として注目。

【参考資料2-1】 化学物質のGHS分類

GHS (Globally Harmonized System) 分類は、化学物質や製品の安全性情報を統一的に伝達するための国際的な基準で、化学物質の危険性や取り扱い方法を識別し、それに基づいて安全な取り扱いや輸送、廃棄方法を確立するためのものである。

GHS分類は、判定基準によって、物質および混合物を、健康、環境、および物理化学的危険有害性に応じて分類するものであるが、同じ化学物質であっても、その製品の形態や濃度、その他の要因によってGHS区分が異なることがある。

【参考資料2-2】 生薬メーカーサイトに記載されたゲラニン製品の品質表化学物質のGHS分類

> **Geraniin**
 Geraniin
 製造元：MedChemExpress
 保存条件：冷蔵 (氷冷輸送)
 CAS RN®：60976-49-0
 GHS：  警告

【参考資料2-3】 研究用試薬等の販売会社サイトに記載されたゲラニン製品の危険有害性表示

2. 危険有害性の要約

2.1 GHS分類
 H302 飲み込むと有害

2.2 GHSラベル要素 (注意書きも含む)

 **絵表示**
注意喚起語 データなし
危有害性情
 H302 飲み込むと有害
注意書き
 P264 取扱後は肌をよく洗うこと。
 P270 この製品を使用する時に、飲食または喫煙をしないこと。
 P273 環境への放出を避けること。
 P301+P312 飲み込んだ場合：気分が悪い時は医師に連絡すること。
 P330 口をすすぐこと。
 P391 漏出物を回収すること。
 P501 内容物/容器を…に廃棄すること。

2.3 他の危険有害性 なし。

4. 現場作業員へのヒアリング結果・他

4. 現場作業員へのヒアリング・他

ヒアリング対象者

対象者 奈良公園事務所の植物管理担当者
ヒアリング数 13名
年齢・性別 40歳代～60歳代 男性
管理経験 ナンキンハゼ管理の経験あり

発症者 **13名のうち10名 (約77%)**

症状の概要 (発症者10名について)

発生頻度 **何度も発症 8名 (80%)**、1度だけ 2名

発症部位 眼8、鼻6、口唇2、のど2、手1

症状 痒み5、鼻水5、痛み4、涙3、腫れ1、患部熱感1

回復日数 翌日まで4、当日3、3～4日1、1週間1

作業の概要 (発症者10名について)

作業内容 剪定・刈払い6、伐採5、材運搬1

作業月 10～11月6、5～7月3、8～9月3、12～4月1

作業場所 若草山の草地8、平坦部2、山地樹林1

作業装備 バイザー付きヘルメット8、
マスク／手ぬぐい7、防塵ゴーグル5
手袋7、素手1

令和5年度調査者のアレルギー発症

日 時 令和5年7月12日
時間帯 午前10時00分～午前10時50分
作業内容 草地のナンキンハゼ刈払・計測

発症者 調査者2名のうち1名

症状 作業時に鼻水・涙、後に目の痛み

診断

- ・急性アレルギー症状と診断された。
- ・治療として抗アレルギー薬「アレジオン点眼液」を処方した。その後、徐々に痛みが低減し、翌朝には回復した。

担当眼科医のコメント

- ・樹液等が手やタオルに着いて間接的に目や鼻に入ったとは考えにくい。
- ・揮発性物質か浮遊物質が、眼あるいは鼻から入った可能性がある。目と鼻は症状が連動するので、どちらから入ったかは分からない。
- ・この作業を行う場合、花粉対策眼鏡、防塵ゴーグル、マスク等を着用した方が良い。万に備えて、人工涙液型点眼剤（商品名サンティア）を携行し、違和感生じたら点眼して洗い流す。

5. まとめ

ナンキンハゼに含まれるアレルギー物質について

文献調査の結果、ナンキンハゼには、草食動物の採食から防御するための物質としてタンニンが非常に多く含まれており（文献⑩）、そのタンニンは加水分解型タンニンの一つであるゲラニイン(geraniin)であることが明らかにされている（文献⑥、⑦、⑧）。

ゲラニインは、ナンキンハゼの他に、生薬として知られるゲンノショウコなどのゲラニウム属の植物に多く含まれている。**研究によるとナンキンハゼにおいては根皮や葉にゲラニインが含まれている**ことが分かっている（文献⑥、⑦、⑩）。

ゲラニインは、和漢生薬として利尿剤や瀉下剤に用いられるとした文献が見られ、現在も生薬や研究材料としてメーカーが製造しているものと思われる。（参考資料2-2, 2-3）

シカの不嗜好性について

文献調査の結果、ナンキンハゼがシカの不嗜好性を有している要因は、加水分解型タンニンの一つであるゲラニイン(geraniin)であると考えられる。**加水分解型タンニンは、消化器官の上皮組織に潰瘍や壊死を引き起こしたり、あるいはタンニン誘導物質が動物に情動的な不快感をもたらす可能性が指摘**されている（文献②）ことから、ナンキンハゼの葉を採食したシカも同様の症状を引き起こし、その結果シカはナンキンハゼに対して不嗜好性を持つことになったものと思われる

植物管理作業及び公園利用者への対応（案）

現場作業員へのヒアリング調査の結果から、ナンキンハゼを伐採したり剪定したりすると、ナンキンハゼのアレルギー物質が目や鼻の粘膜に接触し、痒みや痛み、腫れなどのアレルギー症状を引き起こすと考えられる。また、ナンキンハゼの材にもアレルギー物質が含まれている可能性があると考えられる。

この点を踏まえ、植物管理作業者及び公園利用者への対応として、以下の配慮が必要と考えられる。

1. 植物管理作業者への配慮（案）

ナンキンハゼ管理の際に引き起こされるアレルギーについては、参考となる文献が複数確認できたものの、ナンキンハゼの伐採や剪定等の作業の際にアレルギー物質がどの様に発生するのか、またその物質がゲラニインであるのかなどは特定できていない。よって、これら不明点が明らかとなり対策が確実となるまでは、ナンキンハゼに関する植物管理の作業は低減に努め、やむを得ず作業を行う際には、できる限りの安全対策を講じるなど、慎重な対応を行う。

- ・作業の際には必ず花粉対策眼鏡、防塵ゴーグル、マスク等を着用する。
- ・作業はできる限り、落葉期に実施する。

2. 公園利用者への配慮（案）

これまで公園利用者のナンキンハゼに起因するアレルギーの報告は見当たらないが、念のためナンキンハゼの伐採や剪定等の作業の際には、公園利用者が近くに滞在することのないように注意する。なお、ナンキンハゼを植物廃材等は、公園利用者に触れないようにする。