
論文

ニホンジカが嫌う園芸植物の特徴

床次 晃¹, 辻野 亮^{2*}

¹ 奈良教育大学教育学部

² 奈良教育大学理科教育講座

Characteristics of garden plants disliked by sika deer

Hikaru Tokonami¹, Riyou Tsujino^{2*}

¹ Faculty of Education, Nara University of Education

² Department of Science Education, Nara University of Education

要旨: 近年、日本各地でニホンジカ (*Cervus nippon*) が増加し、住宅地においては家庭菜園や庭木へのニホンジカによる被害が報告されている。ニホンジカの好まない植物を園芸に用いることで、民家への生活被害は低減できるものと思われる。本研究は、ニホンジカが不嗜好性を示す植物の種とその特徴 (生活型、葉の棘、葉の毛、鋸歯、葉の硬さ、毒) を明らかにし、園芸に用いる植物に対するニホンジカの嗜好性の有無の推定を可能とすることを目的とした。奈良教育大学構内での園芸植物のニホンジカによる採食実験の結果と園芸植物の嗜好性に関する既存文献の情報を基に、131種の植物の特徴とニホンジカの嗜好性との関係について一般化線形モデルで解析した。葉が硬い植物種や葉に毛がある植物種がニホンジカに採食されにくいことが示唆された。葉の棘、葉の鋸歯、毒性もニホンジカの嗜好性に影響している可能性があった。しかし、こういった特徴を持った植物であっても半分以上の種は採食されていたことから、植物種の形質などの特徴の情報のみでニホンジカの不嗜好性を判定することには不確実性が残ることが示唆された。また、ニホンジカが不嗜好性を示した25種を園芸に用いることで、園芸植栽でのニホンジカの被害は低減できる可能性がある。

床次 晃, 辻野 亮 (2024) ニホンジカが嫌う園芸植物の特徴. 奈良教育大学自然環境教育センター紀要, (25): 9–23.

キーワード: ニホンジカ、園芸植物、嗜好性、生活型、葉、特徴

Abstract: It was recently reported that the number of sika deer (*Cervus nippon*) had increased in various parts of Japan, which inflicts damage on crops in the vegetable gardens and garden trees in residential areas. The use of plants that are not favoured by sika deer in horticulture may reduce the damage to private homes. This study aimed to identify non-preferred plant species and their characteristics (lifeform, leaf spines, leaf hairs, serrations, leaf hardness, and poison) and to enable to predict the preference of sika deer for horticulture plant species. Based on foraging experiments of horticultural plants by sika deer conducted at the Nara University of Education and the horticultural plant preference data obtained from the published literature, we analysed the relationship between 131 plant traits and preference of sika deer using a generalized linear model. The plant species with hard or hairy leaves were less susceptible to feeding damage by sika deer. It was also

* 〒630-8528 奈良市高畑町 奈良教育大学理科教育講座

Department of Science Education, Nara University of Education, Takabatake-cho Nara, 630-8528 Japan

Email: tsujino@cc.nara-edu.ac.jp 2023年3月30日受付、2024年2月5日受理

probable that the presence of spines, serrations, and poison on the leaves influenced the preferences of sika deer. However, since more than half of plant species with these traits were consumed, there remains uncertainty in determining the preference of sika deer based solely on the information of these plant traits. In addition, the use of non-preferred 25 horticultural plant species in private horticulture may reduce damages caused by sika deer in horticultural plantings.

Tokonami H, Tsujino R (2024) Characteristics of garden plants disliked by sika deer. Bulletin of Center for Natural Environment Education, Nara University of Education, (25): 9–23.

Keywords: gardening plant; characteristics; lifeform; palatability; sika deer

はじめに

近年、日本各地で野生のニホンジカ (*Cervus nippon*; 以後シカと呼ぶ) が増加してきている (高槻 2006)。植林地や畑でシカによる被害が生じており、奈良市では 1989 年度から 2004 年度までの 16 年間における被害面積は約 20 ha/年、被害額は約 1,000 万円/年にも上る (渡辺 2007)。また、住宅地において、家庭菜園や庭木へのシカによる被害が報告されている (奈良県 2022)。

シカの好まない植物を園芸に用いることで、民家への生活被害は低減できるものと思われる。具体的には、葉に棘があるキンカアザミ (*Cirsium sendaicum* var. *muraii*) や反芻獣の消化を妨げるタンニンを保有するハンゴンソウ (*Senecio cannabifolius*) はシカが好まない野生植物であり (高槻 2006)、園芸植物としても利用できるため、これらのような植物を園芸に用いることでシカの生活被害は低減できると考えられる。しかし、物理防御に関しては、棘以外の形質についてあまり調べられていない。例えば、葉に毛や鋸歯がある植物は食べ心地が悪かったり、葉が硬い植物は顎を駆使するのに疲れてしまったりしてシカが好まない可能性がある。また、タンニンを保有するハンゴンソウだけではなく、大西ほか (2022) でアセビ (*Pieris japonica* subsp. *japonica*) やシキミ (*Illicium anisatum*) などの毒を保有する植物の不嗜好性が報告されており、これによってもシカに採食されにくくなる可能性がある。

橋本・藤木 (2014) は既往文献の情報をまとめ、野生植物の種や科によるシカの嗜好性リストを作成しているが、植物の特徴とシカの嗜好性との関係については言及していない。そのため、葉の棘や毒だけでなく、鋸歯や葉の毛、葉の硬さ、生活型を含めた特徴との関わりを調べることで、シカが採食するか否かについて明らかでない園芸植物についても、シカの嗜好性について予測できる可能性がある。

そこで本研究では、野生のシカが生息する奈良教育大学構内において、園芸植物を設置してシカが採食するか否かを観察する実験を行うことで、シカが嫌う園芸植物を探索することを目的とした調査を行った。さらに、本採食実験による嗜好性情報に既往文献の嗜好性情報を加えて植物の形態的特徴などとシカの嗜好性の関係を解析することで、シカが嫌う園芸植物の特徴を明らかにすることを目的とした調査を行った。

方法

調査地

奈良教育大学は奈良盆地の北東部に位置しており、その北東に春日山原始林、西側には市街地が広がっている。奈良教育大学がある奈良市の 1991 年から 2020 年までの年平均気温は 15.2°C で、平均年間降水量は 1,365.1 mm であり (気象庁、<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>、2023 年 1 月 9 日確認)、暖温帯に含まれる。奈良教育大学構内の総面積 (附属幼稚園を除く) は約 13 ha で、そのうち約 9.3 ha は校舎やグラウンド、道路などであり、残りの約 3.7 ha に様々な樹種が植栽されている (高山・菊池 2005; 図 1)。

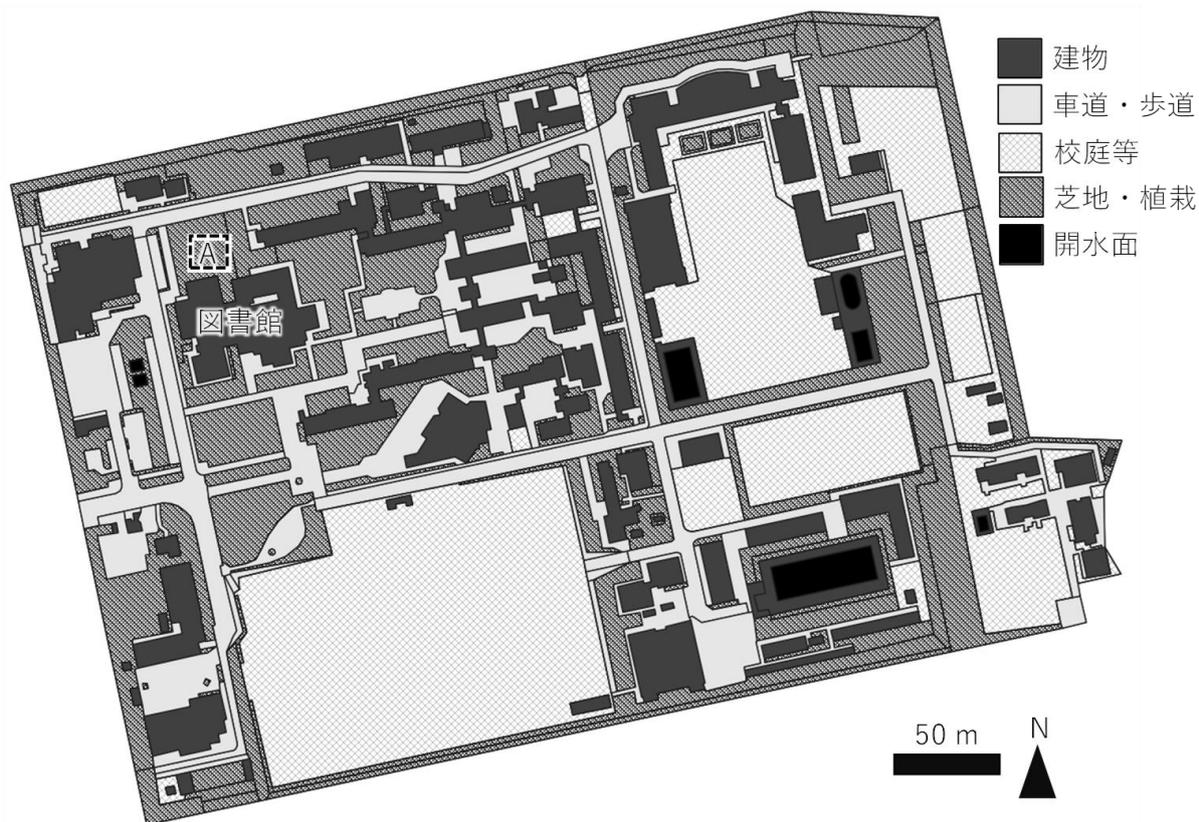


図 1. 奈良教育大学における実験場所（点線枠 A 地点）の位置図。



図 2. 実験場所の様子。中央のオスジカが実験植物を採食している様子を右に見える樹木の幹に固定された自動撮影カメラで動画を撮影している。

実験方法

シカがどのような園芸植物を採食するか観察するための実験は図書館北側の木立で行った。図書館北側は草丈 10 cm 程度の草地におよそ 5 m 間隔で樹木が植えられており、実験のために設置した植物が目立つ環境である (図 1, 2)。

大学構内に生育している植物や奈良教育大学近隣のホームセンターで販売されている植物など、入手が容易な園芸植物 107 種を調査対象とした (附表 1)。シカが採食するかどうかを観察するため、鉢植えか切り枝や切り花にした対象植物を調査地に設置した。シカの採食行動を観察できるよう、調査対象の植物と採食しているシカの様子が写る位置に自動撮影カメラ (Bushnell 社製, Trophy cam HD) を 3 台設置した。対象植物は、シカが植物を引き抜き画角外に持ち去ることがないように、重石を入れた園芸用トレーや植木鉢に固定した。採食実験 1 回につき 1 から 3 種を対象とし、1 から 3 株または枝の反復を用意した。対象植物を 1 から 3 種ずつカメラの前に設置し、シカの行動を動画記録した。なお、採食に現れたシカの個体数は計数していない。自動撮影カメラは温度変化を感知してから 10 秒間動画を撮影し、60 秒おいてから再び温度変化を感知するように設定した。奈良教育大学内におけるシカの生息密度は高いと推測された (川崎 私信) ため、の採食圧は高いと考えられる。そのため、採食される植物の多くは 1 晩で採食され、2 晩採食されなかった植物はその後も採食されないと仮定して、観察期間は 3 日間とした。撮影した動画をもとに、シカが対象植物を採食するか、匂いを嗅ぐかの 2 点に注目して、採食の度合いを次の 5 段階で記録した。

- 1: 対象植物に鼻を 2 秒以上近づけず、口にも含まない
- 2: 対象植物に鼻を 2 秒以上近づけるが、口には含まない
- 3: 対象植物に鼻を 2 秒以上近づけ、口に含むが飲み込まない
- 4: 対象植物に鼻を 2 秒以上近づけ、口に含み飲み込む
- 5: 対象植物に鼻を 2 秒以上近づけずに、口に含み飲み込む

さらに、撮影画角外や動画撮影のインターバル中に採食されるなどで採食行動を確認できなかった対象植物のうち、シカによるものと思われる採食跡があった場合は採食されたとして 6 番と記録し、採食跡がなかった場合は採食されなかったとして 0 番と記録した。ただし、3 台のカメラで撮影された複数個体が異なる行動をとった場合、それぞれのシカがとった 5 段階の行動のうち最大のものを採択した。

実験は、2022 年 4 月 1 日から 12 月 21 日にかけて行った。

文献調査および嗜好性の 2 段階分類

日本に自生する野生植物の中には園芸に利用されている植物もある。「庭木・植木図鑑」(川原田 2006) に掲載されている植物は園芸植物と判断できるので、これらの植物のうち、橋本・藤木 (2014) に掲載されている 141 種の植物の採食・不嗜好情報を抽出した。そのうち 22 種は、本実験を行った植物種と重複していた。採食と不嗜好のどちらもが記載されている植物は採食されたとして記録した。

シカの嗜好性を観察する実験で 7 段階評価した対象植物のうち、0 から 3 と評価された植物は不嗜好種として、4 から 6 と評価されたものは嗜好種として、2 段階で再分類した。また、本実験結果と橋本・藤木 (2014) のどちらか一方が不嗜好であっても、他方が嗜好または採食であれば嗜好性種と判定した。

葉の形質データ

実験に用いた植物および、採食されたか否かのデータを得られた植物の、生活型、葉の毛、葉の棘、葉の鋸歯の有無や葉の硬さ、人またはペットに対する毒性の有無を記録した。毒性は「園芸有毒植物図鑑」(土橋 2022) およびペットに危険な植物・毒草図鑑 (井上動物病院, URL :

<https://www.inoue-animal-hospital.net/plant>、ペットに危険な植物, 2023年1月19日確認)、土橋 (2014, 2018)、東京都福祉保健局 (2008) を参照した。葉の毛、葉の棘、葉の鋸歯の有無については、目視または原色日本植物図鑑草本編・木本編 (北村ほか 1957, 1964; 北村・村田 1961, 1971, 1979) を用いて調べた。

Onoda et al. (2011) には、葉の面積当たりの乾燥重量、すなわち乾燥単位面積重量 (LMA: Leaf dry mass per area, g/m²) と葉の剪断力には相関関係があることが示されていることから、本研究では葉の硬さには LMA を指標として用いた。LMA の測定は採食実験を行う直前に行った。LMA を測定方法は、穴あけパンチで直径 6 mm の円板を葉の縁辺部や葉脈の部分などが必ず含まれ偏りが生じないように 20 枚切り取り、それを乾燥機を用いて 60°C で 45 時間乾燥させたのち、シリカゲルを入れた密閉空間に移動させ、円板状を保っている 15 枚を無作為に抽出し、乾燥重量を測定して、1 m² あたりの乾燥重量に換算した。また、乾燥させる段階で破損し 15 枚の乾燥重量を測定できなかった葉や、パンチによる円板取得が難しかった小さな葉、脆弱な葉は、その他の方法としてスキャナ (Canon, CanoScan 8400F) を用いて 1 から 65 枚程度をスキャンし、フリーソフト LIA for Win32 (LIA32) (URL : <https://www.agr.nagoya-u.ac.jp/~shinkan/LIA32/>、2023年1月8日確認) に Plug-in package ver 0.08 (Susie のだうんろード URL : <https://www.digitalpad.co.jp/~takechin/download.html>、2023年1月8日確認) を追加して葉面積を算出し、同様に乾燥させて質量を測定して LMA を計算した。実験に利用した 105 種のうち、円板で 54 種、葉面積読取で 16 種の LMA を算出した。さらに、円板とその他の方法で LMA を推定できなかった植物種と文献調査で抽出した植物種のうち 81 種は、奈良県内で採集された植物標本から葉を数枚採取して LMA を算出した。円板サンプルは、2022年4月1日から12月21日にかけて採取した。

統計解析

生活型、葉の毛の有無、葉の鋸歯の有無、葉の棘の有無、毒性の有無、LMA の 6 種類の植物の特徴に対して、植物の特徴とシカの嗜好性との関係を明らかにするために、対象植物に対するシカの反応 (嗜好/不嗜好) を応答変数とし、生活型、葉の毛の有無 (1, あり; 0, なし)、葉の鋸歯の有無、葉の棘の有無、毒性の有無を説明変数として一般化線形モデルで解析した。植物の生活型は、裸子植物落葉樹木 (GDW: Gymnosperm deciduous wood)、裸子植物常緑樹木 (GEW: Gymnosperm evergreen wood)、被子植物落葉樹木 (ADW: Angiosperm deciduous wood)、被子植物常緑樹木 (AEW: Angiosperm evergreen wood)、被子植物落葉草本 (ADH: Angiosperm deciduous herb)、被子植物常緑草本 (AEH: Angiosperm evergreen herb) に分類した。5 つの説明変数を組み合わせた 64 通りすべてのモデル (Model 1 から Model 64) で検討した。最小 AIC 値をとるモデルを最適モデルとし、最適モデルと AIC 値の差が 2 未満 ($\Delta AIC < 2$) のモデルも有力候補モデルとした。

結果

採食実験

園芸植物 107 種で実験を行い、7 段階で評価できた植物は、シソ科 6 種、ナス科 5 種、モクセイ科 5 種、ヒガンバナ科 4 種、バラ科 4 種、他 47 科 83 種であった (附表 1)。そのうち 0 から 3 と評価されたものは 25 種、4 から 6 と評価されたものは 82 種であった (附表 1)。

嗜好性の 2 段階分類

実験評価を 2 段階で再分類し、さらに文献調査の結果を加え 2 段階で評価できた植物は、バラ科 21 種、ブナ科 10 種、ツツジ科 8 種、モクセイ科 8 種、モチノキ科 6 種、その他 81 科 171 種で、合計 86 科 224 種あった (附表 1)。そのうち、不嗜好種は 25 種、嗜好種は 199 種であった (表 1)。その中で不嗜好種の割合が大きかった科はシソ科 (6 種/7 種) とヒガンバナ科 (2 種/4 種)、ト

ウダイグサ科 (2 種/4 種)、ジンチョウゲ科 (2 種/2 種)であった (表 1)。

葉の形質データと嗜好性との関わり

園芸植物のうち 2 段階分類できた 224 種の生活型は、GDW が 1 種、GEW が 12 種、ADW が 88 種、AEW が 67 種、ADH が 42 種、AEH が 14 種であった (附表 1)。葉の形質のうち、16.5%の種の葉に毛があり (37 種/224 種)、46.4%の種の葉に鋸歯があり (104 種/224 種)、3.6%の種の葉に棘があり (8 種/224 種)、28.1%の種に毒性があった (63 種/224 種)。また全対象種の LMA は平均 88.6 g/m² (SD = 52.7, min = 14.1, max = 268.2, N = 152 種) だった (附表 1)。2 段階で評価できた植物のうち、葉の形質データの全てを確認できた植物は 152 種であり (附表 1)、これらの植物を以下の解析に用いた。

GDW の 100%が採食され (1 種/1 種)、GEW の 80.0%が採食され (8 種/10 種)、ADW の 98.1%が採食され (52 種/53 種)、AEW の 84.0%が採食され (41 種/50 種)、ADH の 77.8%が採食され (21 種/27 種)、AEH の 81.8%が採食された (9 種/11 種) (図 3)。葉に毛がある植物種の 61.1% (11 種/18 種) が採食され、無い植物種は 91.0% (122 種/134 種) が採食された (図 3)。葉に鋸歯がある植物種の 90.1% (64 種/71 種) が採食され、無い植物種は 85.2% (69 種/81 種) が採

表 1. ニホンジカの嗜好性を 2 段階評価した園芸に利用される植物の科ごとの種数の内訳。同一科内に不嗜好種を含まない 69 科はその他とした。

科名	不嗜好種	嗜好種	小計
ソテツ科	1	0	1
ヒノキ科	1	1	2
マツブサ科	1	2	3
ヒガンバナ科	2	2	4
フトモモ科	1	0	1
ブナ科	1	9	10
トウダイグサ科	2	2	4
ウルシ科	1	0	1
ジンチョウゲ科	2	0	2
サクラソウ科	1	4	5
ツツジ科	1	7	8
キョウチクトウ科	1	1	2
ナス科	1	4	5
モクセイ科	1	7	8
シソ科	6	1	7
キク科	1	4	5
ガマズミ科	1	1	2
その他 (69科)	0	154	154
総計	25	199	224

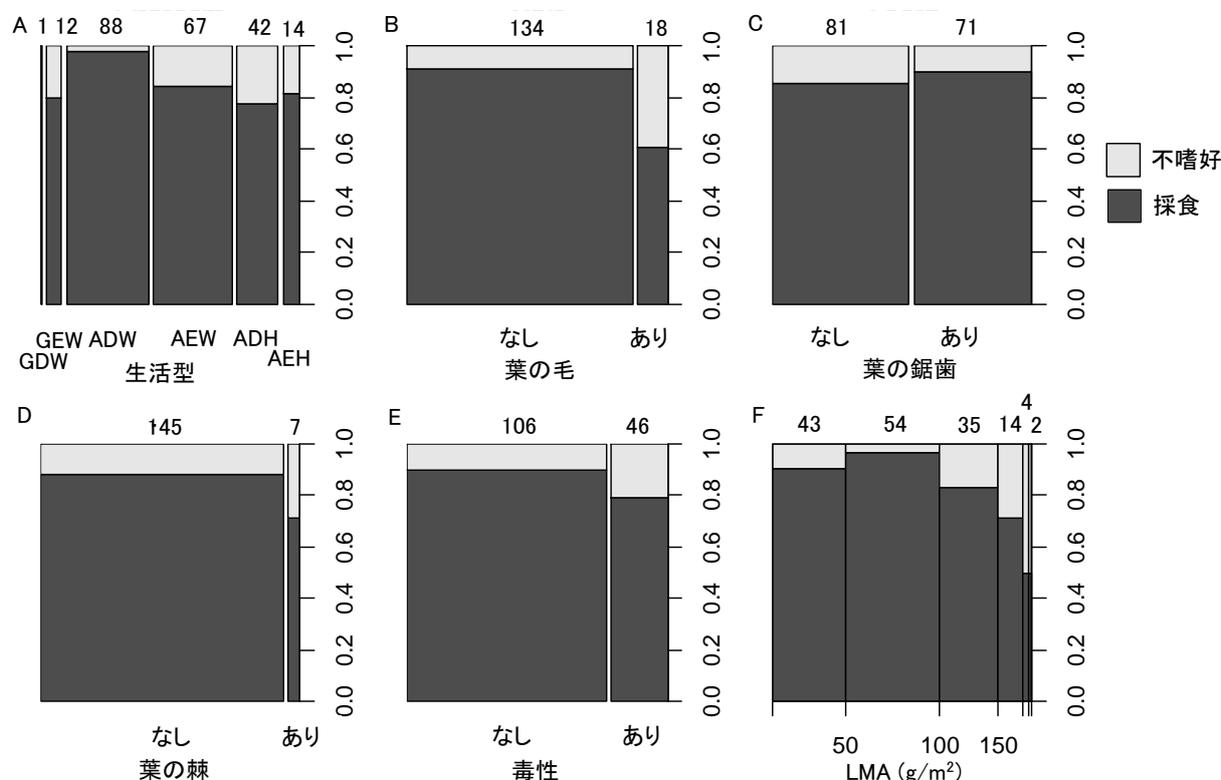


図 3. 園芸植物の形質の特徴 (生活型・葉の毛・葉の鋸歯・葉の棘・毒性の有無、LMA (leaf dry mass per area, g/m²)) とニホンジカの嗜好性の関係。A から F はそれぞれ、A) 生活型 (ADH, 被子植物落葉草本; AEH, 被子植物常緑草本; AEW, 被子植物常緑樹木; ADW, 被子植物落葉樹木; GDW, 裸子植物落葉樹木; GEW, 裸子植物常緑樹木を示す)、B) 葉の毛の有無、C) 葉の鋸歯の有無、D) 葉の棘の有無、E) 毒性の有無、F) LMA (leaf dry mass per area, g/m²) ごとの採食された園芸植物種数と採食されなかった種数の比率を示す。横軸の幅は植物種数の比率を示す。LMA では 50 g/m² ごとに集計した。グラフの上に表記された数字は植物種数を示す。

食された (図 3)。葉に棘がある植物種の 71.4% (5 種/7 種) が採食され、無い植物種は 88.3% (128 種/145 種) が採食された (図 3)。毒性がある植物種の 78.3% (36 種/46 種) が採食され、無い植物種は 91.5% (97 種/106 種) が採食された (図 3)。LMA が 100 g/m² 未満の植物種の 93.8% (91 種/97 種) は採食され、100 g/m² 以上の植物種の 76.4% (42 種/55 種) が採食された (図 3)。

採食の有無と対象植物の形質の関係を一般化線形モデルで解析したところ、葉の毛の有無と LMA を説明変数とするモデル (Model 24) が最小 AIC 値となり最適モデルとして選択された (表 2)。葉の毛の有無と LMA に加えて葉の鋸歯の有無または葉の棘の有無、毒性の有無を説明変数とするモデル (Model 17~23) も有力候補として挙げられた (表 2)。 ΔAIC が 2 未満のどのモデルでも葉の毛の有無と LMA は説明変数として選択され、生活型は選択されなかった (表 2)。

考察

不嗜好性と評価された植物の科

橋本・藤木 (2014) は、143 科 900 種の採食・不嗜好性について文献調査を行い、不嗜好性植物の種数が多い科としてキク科とサトイモ科、シソ科などを挙げている。科内に占める不嗜好性植物種の割合では、サトイモ科は 70%、マメ科 26%、シソ科 26%、ツツジ科 19%、キンポウゲ科 13%、アカネ科 11%、キク科 11% の順に高かった (10 種以上属する科が対象; 橋本・藤木 2014)。本研究でもシソ科の園芸植物ではコムラサキ (*Callicarpa dichotoma*) を除く 7 種中 6 種 (86%) が採食されず、キク科は 5 種中 1 種 (20%)、ツツジ科は 8 種中 1 種 (13%) が採食されなかった。しかし、サトイモ科では採食されなかった種数は 1 種中 0 種 (0%) で大きく異なった。今回実験に用いたサトイモ科のサトイモ (*Colocasia esculenta*) は食用に品種改良された植物であるため採食された可能性と、本研究の調査地である奈良教育大学構内の採食圧が高いために採食された可能性が考えられる。また本研究では、マメ科 (全 5 種、採食された種の割合 0%) やキンポウゲ科 (2 種、0%)、アカネ科 (3 種、0%) に関しては対象種数が少なかったため同様の結果がえられなかった。

表 2. 一般化線形モデルによるモデル選択結果と係数値。フルモデルと $\Delta AIC < 2$ を満たすモデルの係数 (推定値 (標準誤差)) を示す。生活型 (liform) は、裸子植物常緑木本 GEW、裸子植物落葉木本 GDW、被子植物常緑木本 AEW、被子植物落葉木本 ADW、被子植物落葉草本 ADH、被子植物常緑草本 AEH に区分した。Hair は葉の毛の有無、teeth は葉の鋸歯の有無、spine は葉の棘の有無、poison は毒性の有無、LMA は葉の単位面積当たりの質量 (leaf dry mass per area, g/m²) を示す。Model 1 はフルモデル、Model 24 は AIC 最小のモデル、Model 23、21、20、19、18、17 はいずれも ΔAIC が 2 未満のモデルを示す。順位は、全 64 モデルのうちの AIC が最小のモデルからの順位を示す。

Coefficients	Model 1	Model 24	Model 23	Model 22	Model 21	Model 20	Model 19	Model 18	Model 17
Intersept	2.982 (0.989)	3.426 (0.46)	3.594 (0.491)	3.391 (0.457)	3.557 (0.487)	3.23 (0.499)	3.406 (0.526)	3.153 (0.492)	3.327 (0.52)
liform									
GDW vs AEH	13.220 (1455)								
GEW vs. AEH	1.327 (1.412)								
ADW vs. AEH	1.039 (1.068)								
AEW vs. AEH	0.154 (0.937)								
ADH vs. AEH	-0.339 (0.954)								
hair (presence)	-1.305 (0.596)	-1.676 (0.548)	-1.480 (0.567)	-1.646 (0.545)	-1.441 (0.567)	-1.685 (0.548)	-1.515 (0.563)	-1.663 (0.545)	-1.487 (0.563)
teeth (presence)	0.446 (0.509)					0.410 (0.466)	0.413 (0.470)	0.514 (0.479)	0.522 (0.484)
spine (presence)	-1.604 (0.929)			-0.980 (0.861)	-1.004 (0.873)			-1.158 (0.879)	-1.186 (0.890)
poison (presence)	-0.323 (0.562)		-0.713 (0.521)		-0.726 (0.525)		-0.708 (0.517)		-0.722 (0.520)
LMA	-0.012 (0.004)	-0.013 (0.004)	-0.013 (0.004)	-0.012 (0.004)	-0.012 (0.004)	-0.013 (0.004)	-0.013 (0.004)	-0.011 (0.004)	-0.012 (0.004)
AIC	151.96	144.70	144.92	145.49	145.67	145.91	146.13	146.30	146.47
ΔAIC	7.26	0.00	0.22	0.79	0.97	1.21	1.43	1.60	1.77
Ranking	22	1	2	3	4	5	6	7	8

本研究では、シカに食べられにくい園芸植物の分類群としてシソ科とヒガンバナ科、トウダイグサ科、ジンチョウゲ科が挙げられる (表 1, 3)。シソ科は独特の芳香、トウダイグサ科は棘や毒性、ジンチョウゲ科は強靱な韌皮繊維や毒性といった特徴がみられる。これらの科に属するが本研究で調査しなかった園芸植物、たとえばシソ科のサルビア (*Salvia splendens*)、セージ (*Salvia*

表 3. 園芸に利用される植物のうちニホンジカが不嗜好性を示す 25 種（附表 1 にある不嗜好植物）の生活型と特徴。

科名	標準和名 (一般名)	Species	生活型	特徴
ソテツ科	ソテツ	<i>Cycas revoluta</i>	常緑低木	羽状複葉の大きくて硬い葉を太い幹に輪生する。
ヒノキ科	コノテガシワ	<i>Platyclusus orientalis</i>	常緑小高木	庭木や公園によく植えられる
マツブサ科	サネカズラ	<i>Kadsura japonica</i>	常緑つる	赤い液果の集合果をつけるつる植物で、庭木や盆栽に利用される。
ヒガンバナ科	ハマオモト	<i>Crinum asiaticum</i> var. <i>japonicum</i>	常緑多年生草本	温暖な海浜の植物で、ヒガンバナに似た形をした白い大きな花が咲く。
ヒガンバナ科	ヒガンバナ	<i>Lycoris radiata</i>	冬緑性多生草本	秋の彼岸頃に赤い花を咲かせ、葉は秋の終わりから初夏までつける。
フトモモ科	ブラシノキ	<i>Callistemon</i> sp.	常緑小高木	6月頃赤いブラシのような花をつける。
ブナ科	ウバメガシ	<i>Quercus phillyraeoides</i>	常緑高木	丸くて小さく鋸歯のある硬い葉を持つ。暖地の海岸林を形成する。
トウダイグサ科	ダイウンカク	<i>Euphorbia acruensis</i>	落葉低木	角ばった緑の柱のような幹に棘のような枝をつける多肉植物。
トウダイグサ科	ナンキンハゼ	<i>Triadica sebifera</i>	落葉高木	紅葉が美しく、街路樹や公園樹として利用される。シカが好まない外来樹種として問題になっている。
ウルシ科	ハゼノキ	<i>Toxicodendron succedaneum</i>	落葉小高木	紅葉が美しく、街路樹や公園樹として利用される。果実からは蠟が採れる。かぶれる。
ジンチョウゲ科	ジンチョウゲ	<i>Daphne odora</i>	常緑低木	花の少ない2月から4月に強い芳香のある白い花を咲かせる。
ジンチョウゲ科	ミツマタ	<i>Edgeworthia chrysantha</i>	落葉低木	3月から4月にかけて黄色い花を咲かせる。樹皮は和紙の原料となる。
サクラソウ科	サクラソウ	<i>Primula sieboldii</i>	落葉多年生草本	江戸時代に育種され多くの品種がある。淡紅色の花が春に順次開花する。
ツツジ科	ツクシジャクナゲ	<i>Rhododendron japonheptamerum</i> var. <i>japonheptamerum</i>	常緑低木	5月から6月頃ピンクの花が咲く。葉の裏にはピロード状の毛が密に生える。
キョウチクトウ科	キョウチクトウ	<i>Nerium oleander</i> var. <i>indicum</i>	常緑低木	夏の間ピンクまたは白色の花を長くつける。有毒植物として知られる。
ナス科	トウガラシ	<i>Capsicum annuum</i>	一年生草本	辛みのある果実をつける。ピーマンやパプリカと同種。
モクセイ科	ヒイラギモクセイ	<i>Osmanthus fortunei</i>	常緑小高木	ヒイラギのような棘があるギンモクセイのような樹木で庭木に利用される。
シソ科	ラベンダー	<i>Lavandula officinalis</i>	常緑低木	ハーブ、芳香植物として利用される。
シソ科	ハッカ	<i>Mentha canadensis</i>	落葉性多年生草本	清涼感のある爽快な香りを持つハーブで、メントールを含む。
シソ科	ミドリハッカ (ストロベリーミント)	<i>Mentha viridis</i>	落葉性多年生草本	甘くさわやかな香りを持つハーブで、料理・香料などに利用される。
シソ科	ハナハッカ (オレガノ)	<i>Origanum vulgare</i>	落葉性多年生草本	癖のある香りのハーブで、料理やポプリなどに利用される。
シソ科	シソ	<i>Perilla frutescens</i> var. <i>crispa</i>	一年生草本	独特の香りと辛みを有する和風ハーブで、日本料理に用いられる。
シソ科	マンネンロウ (ローズマリー)	<i>Salvia rosmarinus</i>	常緑低木	甘く爽やかな香りを持つハーブで、冬から春にかけて淡い青白い花が咲く。
キク科	シラタエヤグルマギク (シロタエギク)	<i>Senecio cineraria</i>	常緑多年生草本	葉や莖は白い繊毛に覆われ、全草が白緑色である。7月頃に黄色い花が咲く。
ガマズミ科	サンゴジュ	<i>Viburnum odoratissimum</i> var. <i>awabuki</i>	常緑小高木	夏から秋に赤い果実が熟す。防火のために庭木・生垣などに利用される。

officinalis)、タイム (タチジャコウソウ *Thymus vulgaris*)、ヒガンバナ科のアマリリス (*Hippeastrum × hybridum*)、スノーフレイク (*Leucojum aestivum*)、ジンチョウゲ科のオニシバリ (*Daphne pseudomezereum*) など不嗜好の園芸植物であることが期待される。

ツツジ科のアセビは一般に不嗜好植物と判定されることが多いが、採食植物と判定する文献もある (橋本・藤木 2014)。実際、奈良公園では植木として植栽されて春には花を咲かせているためあまり採食されていないと考えられるが、植樹されたアセビへのシカによる採食跡は確認できる (著者らによる観察)。他にもイヌガシ (*Neolitsea aciculata*)、シキミ、ナンキンハゼ (*Triadica sebifera*) に関しても不嗜好植物と判定されることが多いが採食されるとする文献もあり (橋本・藤木 2014)、調査地の採食圧や地域によってシカの嗜好性が多少異なり、絶対的な判断ができないといえる。

モデルの解釈

一般化線形モデルで選択された 8 つのモデルにはどれも葉の毛の有無と LMA が説明変数として入っており、説明変数の係数推定値に対する標準誤差は係数の符号を変えるほどではないので、

これらは説明変数として確からしい。モデル 20 とモデル 19 の葉の鋸歯の有無を除き、有力候補モデルに入っていた 3 つの説明変数でも説明変数の係数推定値に対する標準誤差は係数の符号を変えるほどではなかった (表 2)。また、これらの形質の有無と採食されるか否かの割合は対応していた (図 3, 表 2)。既往研究でも毒・棘は化学防衛・物理防衛として知られているため (高槻 2006)、葉の鋸歯、葉の棘の有無、毒性、葉の硬さはシカの嗜好性に影響している可能性がある。

葉の毛の有無は採食されにくさに大きく影響していることが分かったが、本研究で得られた植物のデータの中で葉に毛がある不嗜好植物 8 種のうち 5 種がシソ科で匂いの強い種が多かったため、葉の毛の有無だけでなく、シソ科の匂いがシカの嗜好性に影響していた可能性も考えられる。

葉の鋸歯では、その有無にかかわらずシカに採食される割合は 8 割を超えており、差も小さいことから、鋸歯の影響は小さい。本研究では、毛や毒、鋸歯、棘の形質をその有無でしか評価していないが、実際には毛については硬い・柔らかい、疎・密、短い・長いなどの違い、毒についても致死量の違い、鋸歯についても単鋸歯・重鋸歯の違い、棘についても長い・短い、疎・密などの違いがあり、これらの形質を加味することで、シカの嗜好性・不嗜好性をより詳細に予測できる可能性がある。

大西ほか (2022) では、毒を保有しているアセビ、シキミ、タケニグサ (*Macleaya cordata*) の不嗜好性が強く、毒を保有していることが不嗜好要因となる可能性が示されている。しかし、本研究における毒性がある植物と無い植物の採食された種数の比率の違いは比較的小さく、どちらに関しても 8 割程度の植物種が採食されている。これは、植物が保有している毒成分や含有量の違い、またシカによる採食量と毒摂取量によってシカが被る毒の影響が異なるため、シカの嗜好性に影響するためと考えられる。また、同じ哺乳類であっても人やペットに対する毒性とシカに対する毒性が同じとはいえないので、有毒と表記されている植物であってもシカには毒性がない場合もあると推測される。

本研究では味や匂いに関しては調査していないため、味や匂いとシカの嗜好性の関係について明らかにすることはできていない。しかし、大西ほか (2022) では、苦みをもたらすタンニンを多く含むセンダン (*Melia azedarach*) の不嗜好性が明らかされている。本研究では、特徴的な匂いを放つシソ科には不嗜好植物が多かったが (6 種/7 種)、異なる種類の特徴的な匂いを持つクスノキ科 (0 種/5 種) とミカン科 (0 種/6 種) には不嗜好植物がなかった。これらのことから、葉の形質や味、匂いの有無といった単純な情報だけでなく、それらの詳細な特徴がシカの嗜好性に影響していることが考えられる。

シカが生息する地域での園芸植物選択への応用

本研究の結果、葉の毛や葉の棘、毒性、硬い葉といった特徴を持つ植物種はシカに採食されにくくなることが示唆された。しかし、こういった特徴を持った植物であっても半分以上の種は採食されていたため (図 3)、シカに採食されにくいと予測された植物を園芸に用いてもシカに採食される可能性はある。一方、本実験で採食されなかった植物を園芸に用いれば、シカによる生活被害を大きく低減できると考えられる。園芸植物には当てはまらないが、不嗜好植物のイワヒメワラビ (*Hypolepis punctata*) やススキ (*Miscanthus sinensis*)、チカラシバ (*Pennisetum alopecuroides*) を用いた緑化工は効果的であることが示されている (石田ほか 2008; 中島 2019)。本研究の結果から、ブラシノキ (*Callistemon* sp.)、ウバメガシ (*Quercus phillyraeoides*)、ヒイラギモクセイ (*Osmanthus fortunei*)、サンゴジュ (*Viburnum odoratissimum* var. *awabuki*) はシカに採食されない生け垣として利用可能であり、ソテツ (*Cycas revoluta*)、コノテガシワ (*Platyclusus orientalis*)、ジンチョウゲ (*Daphne odora*)、ミツマタ (*Edgeworthia chrysantha*)、ツクシヤクナゲ (*Rhododendron japonoheptamerum* var. *japonoheptamerum*)、キョウチクトウ (*Nerium oleander* var. *indicum*) は低木として庭や公園などで利用できる可能性が考えられる。また、ハマオモト (*Crinum asiaticum* var.

japonicum)、ヒガンバナ (*Lycoris radiata*)、サクラソウ (*Primula sieboldii*)、ラベンダー (*Lavandula officinalis*)、ハッカ (*Mentha canadensis*)、ミドリハッカ (*Mentha viridis*)、ハナハッカ (*Origanum vulgare*)、シソ (*Perilla frutescens* var. *crispa*)、マンネンロウ (*Salvia rosmarinus*)、シラタエヤグルマギク (*Senecio cineraria*) は、花壇の花として利用できるだろう (表 3)。一方、ナンキンハゼは紅葉の美しい樹木として街路樹や公園樹として利用されているが (表 3)、シカが好まない外来樹種としてナラ枯れ後の二次林や原生林で問題になっているので (たとえば、石田ほか 2012; 伊東 2015; 辻野 2023)、利用するには特段の注意が必要である。

結論

葉が硬いことと葉に毛があることがシカの採食を回避することに強く影響しており、葉に棘があること、鋸歯がないこと、毒性があることも影響していた。ただし、有毛の不嗜好種 8 種のうち匂いのきついシソ科が 5 種 (63%) だったことから、毛の有無に関しては検討が必要である。本研究で作成されたフルモデルを使うことにより、初見の植物であってもある程度シカの嗜好性を推測することができる。また、本研究で行った実験で採食されなかった植物を園芸に用いれば、シカによる被害はより小さく抑えることができる。

謝辞

奈良教育大学の田伐智香さん、北山弘子さん、若林聡勝さんには調査を補助していただいた。調査・研究をするにあたり奈良教育大学自然環境教育センターの村松大輔特任准教授、岡口晃子研究部員、学生の皆様には多くの助言を頂いた。ここに記してお礼申し上げる。

引用文献

- 橋本 佳延, 藤木 大介 (2014) 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. 人と自然, 25: 133–160.
- 石田 弘明, 服部 保, 小舘 誓治, 黒田 有寿茂, 澤田 佳宏, 松村 俊和, 藤木 大介 (2008) ニホンジカの強度採食下に発達するイワヒメワラビ群落の生態的特性とその緑化への応用. 保全生態学研究, 13: 137–150.
- 石田 弘明, 山名 郁実, 小舘 誓治, 服部 保 (2012) 淡路島の森林伐採跡地に分布する外来木本ナンキンハゼ群落の生態的特性と成因. 植生学会誌 *Vegetation Science*, 29: 1–13.
- 伊東 宏樹 (2015) ナラ枯れ後の広葉樹二次林の動態に及ぼすニホンジカの影響. 日林誌, 97: 304–308.
- 川原田 邦彦 (2006) 庭木・植木図鑑. 日本文芸社, 東京.
- 川崎 裕次朗, 辻野 亮 (2023) 奈良教育大学構内における鳥類相の変化. 奈良教育大学自然環境教育センター紀要, (24): 1–13.
- 北村 四郎, 村田 源 (1961) 原色日本植物図鑑草本編〔II〕・離弁花類. 保育社, 大阪.
- 北村 四郎, 村田 源 (1971) 原色日本植物図鑑木本編〔I〕. 保育社, 大阪.
- 北村 四郎, 村田 源 (1979) 原色日本植物図鑑木本編〔II〕. 保育社, 大阪.
- 北村 四郎, 村田 源, 堀 勝 (1957) 原色日本植物図鑑草本編〔I〕・合弁花類. 保育社, 大阪.
- 北村 四郎, 村田 源, 小山 鐵夫 (1964) 原色日本植物図鑑草本編〔III〕・単子葉類. 保育社, 大阪.
- 中島 敦司 (2019) 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. 日緑工誌, 44: 482–486.
- 奈良県 (2022) 天然記念物「奈良のシカ」保護計画 (案) 資料 2–4. 県土マネジメント部地域デザイン推進局奈良公園室奈良のシカ保護管理計画検討委員会.
https://www.pref.nara.jp/secure/278528/2-4_.pdf.

- Onoda Y, Westoby M, Adler PB, Choong AMF, Clissold FJ, Cornelissen JHC, Díaz S, Dominy NJ, Elgart A, Enrico L et al. (2011) Global patterns of leaf mechanical properties. *Ecology Letters*, 14: 301–312.
- 大西 貴一, 中村 剛, 藤原 宣夫 (2022) ニホンジカの採食行動における不嗜好性順位に関する実験. *日録工誌*, 48: 176–179.
- 高槻 成紀 (2006) シカの生態誌. 東京大学出版会, 東京.
- 高山 義秀, 菊池 淳一 (2005) 奈良教育大学構内における菌類相とその季節変化. *奈良教育大学自然環境教育センター紀要*, (7): 1–17.
- 東京都福祉保健局 (2008) 身近にある有毒植物. 東京都福祉保健局健康安全室健康安全課.
- 土橋 豊 (2014) 園芸活動において注意すべき有毒植物について. *甲子園短期大学紀要*, 32: 57–63.
- 土橋 豊 (2018) 園芸植物による健康被害の状況と課題. *農業および園芸*, 93: 774–782.
- 土橋 豊 (2022) 第5章ペット (イヌ・ネコ) で問題となる園芸植物. *園芸有毒植物図鑑*. pp. 263–280. 淡交社, 京都.
- 辻野 亮 (2023) 高円山 (奈良市) におけるナラ枯れ後のニホンジカ生息下の森林構造. *奈良植物研究*, 44: 1–7.
- 渡辺 伸一 (2007) 「奈良のシカ」による農業被害対策の理念と現実. *奈良教育大学附属自然環境教育センター紀要*, 8: 23–41.

附表 1. 園芸植物の特徴と採食実験及び橋本・藤木 (2014)によりニホンジカの嗜好性が明らかになった園芸植物リスト。生活型にある、GDWは裸子植物落葉木本、GEWは裸子植物常緑木本、ADWは被子植物落葉木本、AEWは被子植物常緑木本、ADHは被子植物落葉草本、AEHは被子植物常緑草本をそれぞれ示す。葉の毛、葉の鋸歯、葉の棘、毒性において、Yはあり、Nはなしを示す。LMAは、葉の単位面積当たりの質量 (leaf dry mass per area, g/m²) を示す。NDはデータがないことを示す。計測には、LMAの計測方法のうち、円板を用いて算出したか (円板)、円板を採れなかった葉に対して個葉や断片をスキャナで面積を読み取って算出したか (その他)、押し葉標本を用いて算出したか (標本) を示した。実験評価では、採食実験を行った種を対象に下記の7段階で示した本研究の実験評価結果を示す。0から3は採食されなかった場合、4から6は採食された場合を示す (本文参照)。文献調査では、橋本・藤木 (2014) から引用したニホンジカの嗜好性を、採食記録のみがある種はY、不嗜好記録のみの種はN、両方の文献がある種はYNとして示す。嗜好性では、本研究の評価と文献記録を合わせて採食記録がある場合をY、ない場合をNとして示す。なお、本研究の評価と文献記録で空欄になっている部分は、実験していないか文献記録がないことを示す。

科名	標準和名 (一般名)	Species	生活型	葉の毛	葉の鋸歯	棘	毒性	LMA	計測	実験評価	文献調査	嗜好性
ソテツ科	ソテツ	<i>Cycas revoluta</i>	GEW	N	Y	Y	Y	214.0	その他	2		N
イチョウ科	イチョウ	<i>Ginkgo biloba</i>	GDW	N	N	N	Y	51.9	標本		Y	Y
マツ科	トウヒ	<i>Picea jezoensis</i> var. <i>hondoensis</i>	GEW	N	N	N	N	ND			Y	Y
マツ科	アカマツ	<i>Pinus densiflora</i>	GEW	N	N	Y	N	268.2	標本		YN	Y
マツ科	ゴヨウマツ	<i>Pinus parviflora</i>	GEW	N	N	Y	N	157.6	その他	2	Y	Y
マツ科	クロマツ	<i>Pinus thunbergii</i>	GEW	N	N	N	N	245.4	標本		Y	Y
マキ科	ナギ	<i>Nageia nagi</i>	GEW	N	N	N	N	142.5	標本		YN	Y
コウヤマキ科	コウヤマキ	<i>Sciadopitys verticillata</i>	GEW	N	N	N	N	144.7	その他	4	YN	Y
ヒノキ科	ヒノキ	<i>Chamaecyparis obtusa</i>	GEW	N	N	N	N	149.2	その他		YN	Y
ヒノキ科	コノテガシワ	<i>Platyclusus orientalis</i>	GEW	N	N	N	N	123.7	その他	0		N
イチイ科	イチイ	<i>Taxus cuspidata</i>	GEW	N	N	N	N	ND			Y	Y
イチイ科	カヤ	<i>Torreya nucifera</i>	GEW	N	N	N	N	172.2	標本		Y	Y
マツバサ科	シキミ	<i>Illicium anisatum</i>	AEW	N	N	N	Y	78.1	標本		YN	Y
マツバサ科	サネカズラ	<i>Kadsura japonica</i>	AEW	N	N	N	N	ND			N	N
マツバサ科	チヨウセンゴモシ	<i>Schisandra chinensis</i>	ADW	N	N	N	N	ND			Y	Y
センリョウ科	センリョウ	<i>Sarcandra glabra</i>	AEW	N	Y	N	N	63.7	円板	4		Y
モクレン科	オオヤマレンゲ	<i>Magnolia sieboldii</i> subsp. <i>japonica</i>	ADW	Y	N	N	N	ND			Y	Y
クスノキ科	ゲッケイジュ	<i>Laurus nobilis</i>	AEW	N	N	N	Y	103.7	円板	5		Y
クスノキ科	アブラチャン	<i>Lindera praecox</i>	ADW	N	N	N	N	ND			Y	Y
クスノキ科	シロモジ	<i>Lindera triloba</i>	ADW	N	N	N	N	ND			Y	Y
クスノキ科	クロモジ	<i>Lindera umbellata</i>	ADW	N	N	N	N	35.9	標本		Y	Y
クスノキ科	タブノキ	<i>Machilus thunbergii</i>	AEW	N	N	N	N	113.2	標本		Y	Y
サトイモ科	サトイモ	<i>Colocasia esculenta</i>	ADH	N	N	N	Y	87.2	円板	5		Y
ユリ科	ヤマジノホトトギス	<i>Tricyrtis macropoda</i> subsp. <i>affinis</i>	ADH	N	N	N	N	21.3	標本	6	Y	Y
ラン科	テガタチドリ	<i>Gymnadenia conopsea</i>	ADH	N	N	N	N	ND			Y	Y
アヤメ科	シャガ	<i>Iris japonica</i>	AEH	N	N	N	Y	ND			Y	Y
アヤメ科	ヒメヒオウギズイセン	<i>Tritonia crocosmiflora</i>	AEH	N	N	N	N	37.7	円板	4		Y
ヒガンバナ科	タマネギ	<i>Allium cepa</i>	ADH	N	N	N	Y	ND		4		Y
ヒガンバナ科	ハマオモト	<i>Crinum asiaticum</i> var. <i>japonicum</i>	AEH	N	N	N	Y	103.7	円板	3		N
ヒガンバナ科	ヒガンバナ	<i>Lycoris radiata</i>	ADH	N	N	N	Y	96.1	その他	2		N
ヒガンバナ科	スイセン	<i>Narcissus tazetta</i>	ADH	N	N	N	Y	89.6	円板	5	N	Y
クサスギカズラ科	ハラシ	<i>Aspidistra elatior</i>	ADH	N	N	N	N	77.6	標本	4		Y
クサスギカズラ科	ギボウシ属 (ギボウシ)	<i>Hosta</i> sp.	AEH	N	N	N	Y	51.7	標本	6		Y
クサスギカズラ科	ユリ属 (ユリ)	<i>Lilium</i> sp.	ADH	N	N	N	Y	40.1	円板	5		Y
ヤシ科	シュロ	<i>Trachycarpus fortunei</i>	GEW	N	N	N	N	122.6	円板	6	Y	Y
ゴクラクチョウカ科	ゴクラクチョウカ (ストレリチア)	<i>Strelitzia reginae</i>	AEH	N	N	N	Y	33.0	円板	4		Y
ショウガ科	ゲットウ	<i>Alpinia zerumbet</i>	AEH	N	N	N	N	82.5	円板	4		Y
ショウガ科	ミョウガ	<i>Zingiber mioga</i>	ADH	N	N	N	N	33.0	円板	5		Y
イネ科	レモングラス	<i>Cymbopogon citratus</i>	ADH	N	Y	N	N	99.0	円板	4		Y
イネ科	マダケ	<i>Phyllostachys reticulata</i>	AEW	N	N	N	N	ND			Y	Y
アケビ科	アケビ	<i>Akebia quinata</i>	ADW	N	N	N	N	ND			Y	Y
アケビ科	ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	ADW	N	N	N	N	43.9	標本		Y	Y
メギ科	メギ	<i>Berberis thunbergii</i>	ADW	N	N	N	N	29.8	標本		YN	Y
メギ科	ナンテン	<i>Nandina domestica</i>	AEW	N	N	N	Y	106.1	標本		Y	Y
キンポウゲ科	カザグルマ (クレマチス)	<i>Clematis patens</i>	ADH	N	N	N	Y	39.3	標本	5		Y
キンポウゲ科	クリスマスローズ	<i>Helleborus niger</i>	AEH	N	Y	N	Y	73.1	円板	6		Y
ツゲ科	ツゲ	<i>Buxus microphylla</i> var. <i>japonica</i>	AEW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
フウ科	フウ	<i>Liquidambar formosana</i>	ADW	N	Y	N	N	44.8	円板	5		Y
カツラ科	カツラ	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	ADW	N	N	N	N	27.2	標本		YN	Y
ユズリハ科	エゾユズリハ	<i>Daphniphyllum macropodum</i> subsp. <i>humile</i>	AEW	N	N	N	Y	ND			Y	Y
ユズリハ科	ユズリハ	<i>Daphniphyllum macropodum</i> subsp. <i>macropodum</i>	AEW	N	N	N	Y	122.6	標本		YN	Y
ユズリハ科	ヒメユズリハ	<i>Daphniphyllum teijsmannii</i>	AEW	N	N	N	Y	ND			YN	Y
ベンケイソウ科	マンネングサ属 (セダム)	<i>Sedum</i> sp.	AEH	N	N	N	N	102.7	その他	6		Y
ブドウ科	ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	ADW	N	Y	N	Y	104.0	標本		Y	Y
キブシ科	キブシ	<i>Stachyurus praecox</i>	ADW	N	Y	N	N	59.8	標本		Y	Y
ミソハギ科	サルスベリ	<i>Lagerstroemia indica</i>	ADW	N	N	N	N	87.2	標本		Y	Y
ミソハギ科	ザクロ	<i>Punica granatum</i>	ADW	N	N	N	N	101.4	円板	6		Y
フトモモ科	ブラシノキ	<i>Callistemon</i> sp.	AEW	N	N	N	N	139.1	円板	3		N
マメ科	ネムノキ	<i>Albizia julibrissin</i>	ADW	N	N	N	N	112.9	標本		Y	Y
マメ科	ヤマハギ	<i>Lespedeza bicolor</i>	ADW	N	N	N	N	ND			Y	Y

科名	標準和名(一般名)	Species	生活型	葉の毛	葉の鋸歯	棘	毒性	LMA	計測	実験評価	文献調査	嗜好性
マメ科	イヌエンジュ	<i>Maackia amurensis</i>	ADW	Y	N	N	N	50.5	標本		Y	Y
マメ科	ハリエンジュ	<i>Robinia pseudoacacia</i>	ADW	N	N	N	N	ND			Y	Y
マメ科	フジ	<i>Wisteria floribunda</i>	ADW	N	N	N	Y	84.5	標本	4		Y
バラ科	アズキナシ	<i>Aria alnifolia</i>	ADW	Y	N	N	N	34.0	標本		Y	Y
バラ科	ヤマザクラ	<i>Cerasus jamasakura</i>	ADW	N	Y	N	N	55.5	標本		Y	Y
バラ科	オオヤマザクラ	<i>Cerasus sargentii</i> var. <i>sargentii</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
バラ科	ソメイヨシノ(サクラ)	<i>Cerasus yedoensis</i>	ADW	N	Y	N	N	77.8	標本		Y	Y
バラ科	ビワ	<i>Eriobotrya japonica</i>	AEW	N	Y	N	Y	134.4	円板	6		Y
バラ科	ヤマブキ	<i>Kerria japonica</i>	ADW	N	Y	N	N	17.0	標本		Y	Y
バラ科	セイヨウリンゴ	<i>Malus pumila</i> var. <i>domestica</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
バラ科	ズミ	<i>Malus toringo</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
バラ科	コゴメウツギ	<i>Neillia incisa</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
バラ科	カナメモチ	<i>Photinia glabra</i>	AEW	N	N	N	N	162.5	標本	4		Y
バラ科	カマツカ	<i>Pourthiaea villosa</i>	ADW	N	Y	N	N	37.9	標本		YN	Y
バラ科	ウメ	<i>Prunus mume</i>	ADW	N	Y	N	Y	111.9	標本		Y	Y
バラ科	シャリンバイ	<i>Rhaphiolepis indica</i> var. <i>umbellata</i>	ADW	N	Y	N	N	186.3	円板	5		Y
バラ科	ノイバラ	<i>Rosa multiflora</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			YN	Y
バラ科	バラ属(バラ)	<i>Rosa</i> sp.	ADW	N	Y	Y	N	47.5	標本	5		Y
バラ科	フユイチゴ	<i>Rubus buergeri</i>	AEW	Y	Y	N	N	ND			Y	Y
バラ科	モミジイチゴ	<i>Rubus palmatus</i> var. <i>coptophyllus</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
バラ科	ナワシロイチゴ	<i>Rubus parvifolius</i>	ADW	N	Y	N	N	26.1	標本		Y	Y
バラ科	ナナカマド	<i>Sorbus commixta</i>	ADW	N	Y	N	N	61.7	標本		YN	Y
バラ科	シモツケ	<i>Spiraea japonica</i>	ADW	N	Y	N	N	70.8	標本		Y	Y
バラ科	ユキヤナギ	<i>Spiraea thunbergii</i>	ADW	N	Y	N	N	43.4	その他	1	Y	Y
グミ科	ナワシログミ	<i>Elaeagnus pungens</i>	AEW	N	N	N	N	141.5	円板	4	Y	Y
グミ科	アキグミ	<i>Elaeagnus umbellata</i> var. <i>umbellata</i>	AEW	N	N	N	N	ND			Y	Y
クロウメモドキ科	クマヤナギ	<i>Berchemia racemosa</i>	ADW	N	N	N	N	ND			Y	Y
クロウメモドキ科	ナツメ	<i>Ziziphus jujuba</i> var. <i>inermis</i>	ADW	N	Y	N	N	70.2	標本	4		Y
ニレ科	ケヤキ	<i>Zelkova serrata</i>	ADW	N	Y	N	N	52.3	標本		YN	Y
アサ科	エノキ	<i>Celtis sinensis</i>	ADW	N	Y	N	N	75.3	円板	4		Y
クワ科	イチジク	<i>Ficus carica</i>	ADW	N	N	N	Y	136.8	円板	5		Y
クワ科	ヤマグワ	<i>Morus australis</i>	ADW	N	Y	N	N	79.4	標本		Y	Y
ブナ科	クリ	<i>Castanea crenata</i>	ADW	N	Y	N	N	42.8	標本		Y	Y
ブナ科	ツブラジイ	<i>Castanopsis cuspidata</i>	AEW	N	Y	N	N	117.9	標本		Y	Y
ブナ科	スダジイ	<i>Castanopsis sieboldii</i> subsp. <i>sieboldii</i>	AEW	N	N	N	N	99.0	標本		Y	Y
ブナ科	マテバシイ	<i>Lithocarpus edulis</i>	AEW	N	N	N	N	183.1	標本		Y	Y
ブナ科	クヌギ	<i>Quercus acutissima</i>	ADW	N	Y	N	N	99.0	標本		Y	Y
ブナ科	カシワ	<i>Quercus dentata</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
ブナ科	アラカシ	<i>Quercus glauca</i>	AEW	N	Y	N	N	158.0	円板	4	YN	Y
ブナ科	シラカシ	<i>Quercus myrsinaefolia</i>	AEW	N	Y	N	N	122.3	標本		Y	Y
ブナ科	ウバメガシ	<i>Quercus phillyraeoides</i>	AEW	N	Y	N	N	165.0	標本		N	N
ブナ科	コナラ	<i>Quercus serrata</i>	ADW	N	Y	N	N	161.4	標本		Y	Y
ヤマモモ科	ヤマモモ	<i>Morella rubra</i>	AEW	N	Y	N	N	113.2	標本		YN	Y
カバノキ科	シラカンバ	<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
カバノキ科	クマシデ	<i>Carpinus japonica</i>	ADW	N	Y	N	N	29.0	標本		Y	Y
カバノキ科	アカシデ	<i>Carpinus laxiflora</i>	ADW	N	Y	N	N	37.9	標本		Y	Y
カバノキ科	ツノハシバミ	<i>Corylus sieboldiana</i>	ADW	Y	Y	N	N	ND			Y	Y
ニシキギ科	ツルウメモドキ	<i>Celastrus orbiculatus</i> var. <i>orbiculatus</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
ニシキギ科	ニシキギ	<i>Euonymus alatus</i> f. <i>alatus</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
ニシキギ科	マサキ	<i>Euonymus japonicus</i>	ADW	N	Y	N	N	113.2	標本		Y	Y
ニシキギ科	マサキ	<i>Euonymus japonicus</i>	AEW	N	Y	N	Y	113.2	円板	4	Y	Y
ニシキギ科	ツリバナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
ニシキギ科	マユミ	<i>Euonymus sieboldianus</i> var. <i>sieboldianus</i>	ADW	N	Y	N	Y	ND			Y	Y
トウダイグサ科	ダイウンカク	<i>Euphorbia acurensis</i>	ADH	N	N	Y	Y	ND		2		N
トウダイグサ科	オトギリバナニシキソウ(ダイヤモンドフロスト)	<i>Euphorbia hypericifolia</i>	ADH	Y	N	N	Y	ND		6		Y
トウダイグサ科	アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>	ADW	Y	N	N	N	36.4	標本		YN	Y
トウダイグサ科	ナンキンハゼ	<i>Triadica sebifera</i>	ADW	N	N	N	Y	100.0	標本		N	N
スミレ科	パンジー	<i>Viola wittrockiana</i>	AEH	N	N	N	Y	41.5	その他	5		Y
ヤナギ科	ネコヤナギ	<i>Salix gracilistyla</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
アブラナ科	アラセイトウ(ストック)	<i>Matthiola incana</i>	ADH	Y	Y	N	N	ND		6		Y
ウルシ科	ハゼノキ	<i>Toxicodendron succedaneum</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			N	N
ムクロジ科	イロハモミジ	<i>Acer palmatum</i>	ADW	N	Y	N	N	56.6	円板	4	Y	Y
ムクロジ科	トチノキ	<i>Aesculus turbinata</i>	ADW	N	Y	N	Y	38.3	標本		YN	Y
ムクロジ科	フウセンカズラ	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	ADH	N	Y	N	Y	51.3	標本	4		Y
ミカン科	ユズ	<i>Citrus junos</i>	AEW	N	N	N	N	128.2	円板	6		Y
ミカン科	レモン	<i>Citrus limon</i>	AEW	N	Y	N	N	82.5	円板	6		Y
ミカン科	ナツミカン	<i>Citrus Natsudaikai Group</i>	AEW	N	N	N	N	89.6	円板	5		Y
ミカン科	コクスギ	<i>Orixa japonica</i>	ADW	N	N	N	N	ND			Y	Y
ミカン科	ミヤマシキミ	<i>Skimmia japonica</i> var. <i>japonica</i>	AEW	N	N	N	N	88.0	標本		YN	Y
ミカン科	サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	ADW	N	Y	N	N	40.9	標本		YN	Y
アオイ科	パンヤノキ(カボック)	<i>Ceiba pentandra</i>	AEW	N	N	N	N	ND		6		Y
ジンチョウゲ科	ジンチョウゲ	<i>Daphne odora</i>	AEW	N	N	N	Y	ND			N	N
ジンチョウゲ科	ミツマタ	<i>Edgeworthia chrysantha</i>	ADW	N	N	N	Y	ND			N	N

奈良教育大学自然環境教育センター紀要, (25): 9-23 (2024)

科名	標準和名 (一般名)	Species	生活型	葉の毛	葉の縁歯	棘	毒性	LMA	計測	実験評価	文献調査	嗜好性
イソマツ科	ハナハマサジ(スターチス)	<i>Limonium sinuatum</i>	ADH	Y	N	N	N	ND		6		Y
タデ科	ヒメツルソバ(ポリゴナム)	<i>Persicaria capitata</i>	ADH	Y	N	N	N	33.0	円板	6		Y
ナデシコ科	カワラナデシコ	<i>Dianthus superbus</i> var. <i>longicalycinus</i>	ADH	N	N	N	Y	51.6	その他	5		Y
ナデシコ科	カスミソウ	<i>Gypsophila elegans</i>	ADH	Y	N	N	N	ND		6		Y
ヒユ科	ケイトウ	<i>Celosia cristata</i>	ADH	N	N	N	N	ND		6		Y
オシロイバナ科	オシロイバナ	<i>Mirabilis jalapa</i>	ADH	N	N	N	Y	14.1	円板	5		Y
ミズキ科	ミズキ	<i>Cornus controversa</i> var. <i>controversa</i>	ADW	N	N	N	N	44.7	標本		Y	Y
ミズキ科	ヤマボウシ	<i>Cornus kousa</i> subsp. <i>kousa</i>	ADW	N	N	N	N	ND			Y	Y
アジサイ科	ウツギ	<i>Deutzia crenata</i>	ADW	N	N	N	N	57.9	標本		Y	Y
アジサイ科	アジサイ	<i>Hydrangea macrophylla</i> f. <i>macrophylla</i>	ADW	N	Y	N	Y	44.8	円板	4	Y	Y
モッコク科	サカキ	<i>Cleyera japonica</i>	AEW	N	N	N	N	153.3	円板	3	YN	Y
モッコク科	ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i> var. <i>japonica</i>	AEW	N	Y	N	N	124.9	円板	2	YN	Y
モッコク科	モッコク	<i>Ternstroemia gymnanthera</i>	AEW	N	N	N	N	216.9	標本		Y	Y
サクラソウ科	マンリョウ	<i>Ardisia crenata</i>	AEW	N	Y	N	N	56.6	円板	4	N	Y
サクラソウ科	ヤブコウジ	<i>Ardisia japonica</i>	AEW	N	Y	N	N	60.8	標本		Y	Y
サクラソウ科	シクラメン	<i>Cyclamen persicum</i>	AEH	N	Y	N	Y	35.6	その他	6		Y
サクラソウ科	サクラソウ	<i>Primula sieboldii</i>	ADH	Y	Y	N	Y	ND		0		N
サクラソウ科	プリムラ属(プリムラ)	<i>Primula</i> sp.	AEH	Y	Y	N	Y	48.8	その他	6		Y
ツバキ科	ヤブツバキ	<i>Camellia japonica</i>	AEW	N	Y	N	N	134.4	円板	4	YN	Y
ツバキ科	サザンカ	<i>Camellia sasanqua</i>	AEW	N	Y	N	N	160.3	円板	6	N	Y
ツバキ科	チャノキ	<i>Camellia sinensis</i>	AEW	N	Y	N	N	61.3	標本		Y	Y
ツバキ科	ヒメシャラ	<i>Stewartia monadelph</i>	ADW	N	Y	N	N	37.4	標本		YN	Y
ハイノキ科	ハイノキ	<i>Symplocos myrtaea</i>	AEW	N	Y	N	N	ND			YN	Y
エゴノキ科	エゴノキ	<i>Styrax japonicus</i>	ADW	N	Y	N	N	62.0	標本		Y	Y
エゴノキ科	ハクウンボク	<i>Styrax obassia</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
リョウブ科	リョウブ	<i>Clethra barbinervis</i>	ADW	N	Y	N	N	39.7	標本		Y	Y
ツツジ科	サラサドウダン	<i>Enkianthus campanulatus</i>	ADW	N	Y	N	N	36.4	標本		Y	Y
ツツジ科	ドウダンツツジ	<i>Enkianthus perulatus</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
ツツジ科	エリカ・セシリフローラ(冬咲きエリカ)	<i>Erica sessiliflora</i>	AEW	N	N	N	N	ND		6		Y
ツツジ科	ヒメコウジ(チェッカーベリー)	<i>Gaultheria procumbens</i>	AEW	N	N	N	N	99.0	円板	5		Y
ツツジ科	アセビ	<i>Pieris japonica</i> subsp. <i>japonica</i>	AEW	N	Y	N	Y	129.6	標本		YN	Y
ツツジ科	ツクシシャクナゲ	<i>Rhododendron japonoheptamerum</i> var. <i>japanoheptamerum</i>	AEW	Y	N	N	Y	122.6	円板	2	N	N
ツツジ科	サクラツツジ	<i>Rhododendron tashiroi</i>	AEW	Y	N	N	Y	ND			Y	Y
ツツジ科	ウスノキ	<i>Vaccinium hirtum</i> var. <i>pubescens</i>	ADW	N	Y	N	Y	ND			Y	Y
アオキ科	アオキ	<i>Aucuba japonica</i>	AEW	N	N	N	N	63.7	標本		Y	Y
アカネ科	クチナシ	<i>Gardenia jasminoides</i>	AEW	N	N	N	N	75.5	円板	1	YN	Y
アカネ科	ヒナソウ	<i>Houstonia caerulea</i>	AEH	N	N	N	N	ND		6		Y
アカネ科	クササンタカ(ペンタス)	<i>Pentas lanceolata</i>	AEW	Y	N	N	N	ND		6		Y
キョウチクトウ科	キョウチクトウ	<i>Nerium oleander</i> var. <i>indicum</i>	AEW	N	N	N	Y	165.0	円板	2	N	N
キョウチクトウ科	テイカカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>asiaticum</i>	AEW	N	N	N	Y	106.0	標本		YN	Y
ヒルガオ科	サツマイモ	<i>Ipomoea batatas</i>	ADH	N	N	N	N	51.9	円板	6	Y	Y
ヒルガオ科	アサガオ	<i>Ipomoea nil</i>	ADH	Y	N	N	Y	14.1	円板	4		Y
ナス科	トウガラシ	<i>Capsicum annuum</i>	ADH	N	N	N	Y	66.0	円板	3		N
ナス科	ピーマン	<i>Capsicum annuum</i> cv. <i>Grossum</i>	ADH	N	N	N	N	56.6	円板	4		Y
ナス科	トマト	<i>Solanum lycopersicum</i>	ADH	Y	Y	N	Y	75.5	円板	4		Y
ナス科	ナス	<i>Solanum melongena</i>	ADH	Y	N	N	Y	92.0	円板	4		Y
ナス科	ジャガイモ	<i>Solanum tuberosum</i>	ADH	Y	N	N	Y	35.0	標本	4		Y
モクセイ科	レンギョウ	<i>Forsythia suspensa</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
モクセイ科	シマトネリコ	<i>Fraxinus griffithii</i>	AEW	N	N	N	N	94.3	円板	6		Y
モクセイ科	アオダモ	<i>Fraxinus lanuginosa</i> f. <i>serrata</i>	ADW	N	Y	N	N	41.1	標本		Y	Y
モクセイ科	マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	ADW	N	Y	N	N	ND			Y	Y
モクセイ科	オリーブ	<i>Olea europaea</i>	AEW	N	N	N	N	ND		6		Y
モクセイ科	ヒイラギモクセイ	<i>Osmanthus fortunei</i>	AEW	N	Y	Y	N	190.2	標本	3		N
モクセイ科	キンモクセイ	<i>Osmanthus fragrans</i> var. <i>aurantiacus</i> f. <i>aurantiacus</i>	AEW	N	N	N	N	158.0	円板	5		Y
モクセイ科	ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	AEW	N	Y	Y	N	120.3	円板	3	Y	Y
オオバコ科	ジギタリス	<i>Digitalis purpurea</i>	ADH	Y	Y	N	Y	ND		6		Y
ゴマノハグサ科	フサフジウツギ	<i>Buddleja davidii</i>	ADH	Y	Y	N	Y	ND		3.5	Y	Y
シソ科	コムラサキ	<i>Callicarpa dichotoma</i>	ADW	N	Y	N	N	85.7	標本		Y	Y
シソ科	ラベンダー	<i>Lavandula officinalis</i>	AEW	Y	N	N	Y	38.4	その他	1		N
シソ科	ハッカ	<i>Mentha canadensis</i>	ADH	Y	Y	N	Y	47.2	円板	1		N
シソ科	ミドリハッカ(ストロベリーミント)	<i>Mentha viridis</i>	ADH	Y	Y	N	N	37.8	その他	1		N
シソ科	ハナハッカ(オレガノ)	<i>Origanum vulgare</i>	ADH	Y	N	N	N	139.9	標本	2		N
シソ科	シソ	<i>Perilla frutescens</i> var. <i>crispa</i>	ADH	Y	Y	N	Y	23.6	円板	2		N
シソ科	マンネンロウ(ローズマリー)	<i>Salvia rosmarinus</i>	AEW	N	N	N	N	259.2	その他	1		N
クマツヅラ科	シチヘンゲ(ランタナ)	<i>Lantana camara</i> subsp. <i>aculeata</i>	AEW	Y	Y	N	Y	ND		6		Y
イワタバコ科	シーマニア	<i>Gloxinia nematanthodes</i>	ADH	N	N	N	N	ND		6		Y
モチノキ科	イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i> var. <i>crenata</i>	AEW	N	Y	N	N	146.3	標本		Y	Y

科名	標準和名 (一般名)	Species	生活型	葉の毛	葉の鋸歯	棘	毒性	LMA	計測	実験評価	文献調査	嗜好性
モチノキ科	モチノキ	<i>Ilex integra</i>	AEW	N	N	N	N	84.9	標本		Y	Y
モチノキ科	アオハダ	<i>Ilex macropoda</i>	ADW	N	Y	N	N	85.7	標本		Y	Y
モチノキ科	ソヨゴ	<i>Ilex pedunculosa</i>	AEW	N	N	N	N	108.5	円板	6	YN	Y
モチノキ科	クロガネモチ	<i>Ilex rotunda</i>	AEW	N	N	N	N	99.0	標本		Y	Y
モチノキ科	ウメドモト	<i>Ilex serrata</i>	ADW	N	Y	N	N	35.5	標本		Y	Y
キキョウ科	ホタルブクロ属 (カンパニユラ)	<i>Campanula</i> sp.	ADH	Y	Y	N	N	ND		6		Y
キキョウ科	キキョウ	<i>Platycodon grandiflorus</i>	ADH	N	Y	N	Y	ND		5		Y
クサトベラ科	クサトベラ属 (サンクエール)	<i>Scaevola</i> sp.	AEW	Y	Y	N	N	ND		6		Y
キク科	ヒナギク	<i>Bellis perennis</i>	ADH	N	N	N	N	ND		6		Y
キク科	コスモス	<i>Cosmos bipinnatus</i>	ADH	N	Y	N	N	65.3	標本	6		Y
キク科	ペリカリス属 (セネッティ)	<i>Pericaris × hybrid</i>	ADH	Y	Y	N	N	21.1	円板	6		Y
キク科	シラタエヤグルマギク (シロタエギク)	<i>Senecio cineraria</i>	AEH	Y	Y	N	N	206.4	標本	1		N
キク科	コウオウソウ (フレンチマリゴールド)	<i>Tagetes patula</i>	ADH	N	N	N	Y	51.9	その他	4		Y
ガマズミ科	ガマズミ	<i>Viburnum dilatatum</i>	ADW	N	Y	N	N	38.6	標本		Y	Y
ガマズミ科	サンゴジュ	<i>Viburnum odoratissimum</i> var. <i>awabuki</i>	AEW	N	N	N	N	177.6	標本	2		N
スイカズラ科	ツクバネウツギ	<i>Abelia spathulata</i>	ADW	Y	Y	N	N	ND			Y	Y
スイカズラ科	ウグイスカグラ	<i>Lonicera gracilipes</i> var. <i>glabra</i>	ADW	Y	N	N	N	ND			Y	Y
スイカズラ科	スイカズラ	<i>Lonicera japonica</i>	ADW	Y	N	N	N	ND			Y	Y
スイカズラ科	タニウツギ	<i>Weigela hortensis</i>	ADW	Y	Y	N	N	ND			Y	Y
ウコギ科	タラノキ	<i>Aralia elata</i>	ADW	Y	Y	Y	Y	54.0	その他	6	YN	Y
ウコギ科	カクレミノ	<i>Dendropanax trifidus</i>	AEW	N	N	N	Y	ND			YN	Y
ウコギ科	ヤツデ	<i>Fatsia japonica</i>	AEW	N	Y	N	Y	68.4	円板	4		Y
ウコギ科	キツタ	<i>Hedera rhombea</i>	AEW	N	N	N	Y	56.6	円板	4		Y
セリ科	バセリ	<i>Petroselinum crispum</i>	AEH	N	N	N	N	ND		4		Y

