

梅雨の風物詩「カタツムリがアジサイに付いている」は本当か？ 陸産貝類による植物選択頻度と植物被度との比較

¹ 桜井雄太 ¹ 森 貴久

¹ 帝京科学大学大学院理工学研究科アニマルサイエンス専攻

Do Japanese land snails like hydrangea? : plant preference by land snails in Japan.

¹ Yuta SAKURAI ¹ Yoshihisa MORI

We investigated whether Japanese land snails like hydrangea in rain season, which is a typical image for Japanese. We surveyed five sites in Uenohara, Yamanashi, central Japan, to collect land snails and record vegetation between May and July, 2006. We found more than 400 snails of eight species, most of which were *Euhadra pelimphala* and *Acusta despecta sieboldiana*. *E. pelimphala* were found on leaves of hydrangea more frequently than expected from vegetation at the sites, whereas *A. despecta sieboldiana* were frequently found on other leaves of plants than hydrangea, cherry and Poaceae grass. We also tested whether *E. pelimphala* prefer hydrangea leaves to cherry or Poacea leaves by experiments in a laboratory, and found no preference of hydrangea to other species. These findings suggest that the image of land snails on hydrangea during rain season is a biologically correct image at least for *E. pelimphala*, but the snail is not necessary prefer hydrangea leaves much better to other plants.

Keywords : 食性 選択性 ミスジマイマイ preference, terrestrial snail, image, rain season,

I. 序 論

「カタツムリがアジサイに付いている。」梅雨といえばこのイメージを思い浮かべる人も多いのではないだろうか。しかし、アジサイ以外の植物にもカタツムリ（陸産貝類）が付いていることはよくあることである。他の植物ではなく、「アジサイに付いている」という限定された認識があるということは、陸産貝類がアジサイを無作為に選択しているのではなく、積極的に選択して利用している可能性を示している。

陸産貝類が植物種ごとに無作為でない選択性を示すことは先行研究でも報告されており、例えば陸産貝類の一種 *Cepaea nemoralis* は、イラクサやマルバハッカ、イネ科植物を始めとする数十種の植物を利用するが、その中ではイラクサを選択的に多く利用し、イネ科植物を選択的に少なく利用するなど、植物種ごとに選択性の違いを見せる事が知られている^{1,2)}。この選択性は、葉の表面が柔らかくより食べやすい植物、個体数が多くより利用しやすい植物、陸産貝類が必要とする栄養素がより多く含まれている植物、葉に刺などが生えていて陸産貝類以外の植食者には食べにくく、また陸産貝類の捕食者が陸産貝類を探しにくい住処になる植物などに向けられている¹⁾。*C. nemoralis* は南北アメリカ大陸、西部ヨーロッパに生息する陸産貝類である。日本の陸産貝類

にはこれと同じ *Cepaea* に属する陸産貝類はいないが、「カタツムリがアジサイに付いている」という一般の認識があるということは、*C. nemoralis* に見られるような選択性が日本の陸産貝類にもあることを予想させる。しかし、日本の陸産貝類における植物利用の選択性についての報告はほとんどない。

本研究では、日本の陸産貝類に選択的な植物利用、特にアジサイの選択的な利用が見られるかを検証するために山梨県上野原市周辺で野外観察を行い、アジサイとサクラとイネ科植物が陸産貝類に選択されているかを検証した。また、葉の選択性を調べる室内実験を行って、陸産貝類が植物種による葉の選択性を示す理由について解明を試みた。

II. 方 法

野外観察

野外観察は2005年11月1日から2006年10月31日まで週に2回の頻度で、合計105回行った。ここでは、カタツムリが多くみられた2006年5月1日から7月31日までの27回の調査の結果について報告する（この時期以外では、8月以降10月まではカタツムリを調査地で確認できたが、11月以降には確認できなかった）。関東甲信地方における2006年の梅雨入りは6月9日ごろ、梅雨明けは7月30日ごろだった（気象庁HP：<http://www.data.jma>）。

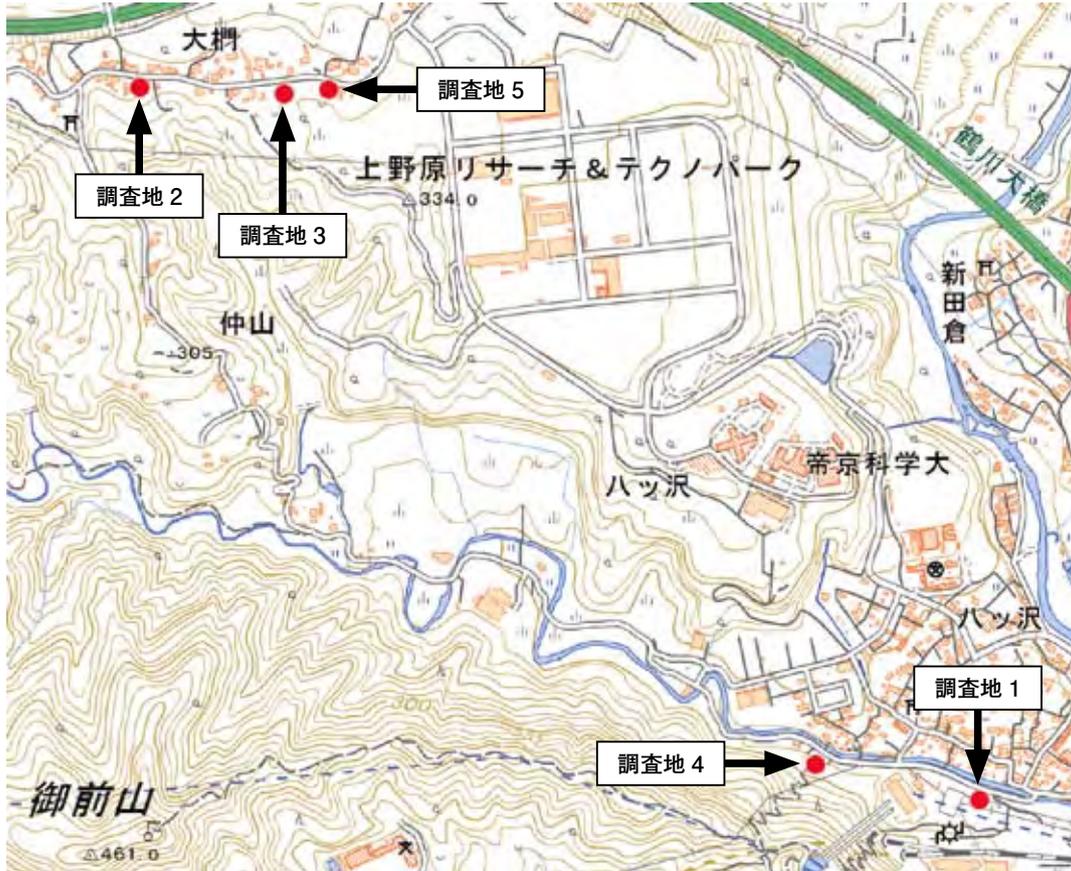


図1. 調査地（山梨県上野原市帝京科学大学付近）

go.jp/fcd/yoho/baiu/kako_baiu09.html)。調査地として山梨県上野原市ハツ沢の帝京科学大学周辺に5ヶ所を設定し（図1）、その調査地のアジサイとサクラ、イネ科植物の被度を高さ2mまで1m×1mのコドラートを用いて1ヶ月ごとに計測した。調査地の概要は以下の通り。調査地1（約236㎡）は仲山川岸にあり、アジサイ、サクラ、イネ科植物全てが生えている土手、調査地2（約216㎡）は道路に面した林の中に位置する、アジサイとイネ科植物が生えている空き地、調査地3（約208㎡）は道路沿いに位置する、アジサイ、サクラ、イネ科植物全てが生えている土手、調査地4（約132㎡）は調査地1よりも上流方向の、サクラとイネ科植物が生えている土手、調査地5（約104㎡）は調査地3と道路をはさんで向かい側の、イネ科植物が生えていてアジサイやサクラは生えていなかった空き地である。

野外観察は、これらの調査地に深夜12時過ぎに訪れ、調査地ごとに決まったルートを通り、ルートの左右2m、高さ2mまでの範囲で陸産貝類を探索した。陸産貝類を発見したらその個体の種類、成熟段階（幼体と成体：成体は殻の直径が2cm以上の個体、幼体は殻の直径が2cm未満の個体³⁾）、色帯や、

殻の火炎彩、破損の有無などの特徴、付着している植物の種類、発見年月日を記録した。成体の個体には修正液を殻の一部に塗り、乾いたらその上に油性ペンか顔料インクの赤で発見した順の続き番号で標識した（図2）。ナメクジ *Incilaria bilineata* は殻を持たないため、標識しなかった。

解析では、以上のようにして得た調査地における各植物被度と植物種ごとの陸産貝類の発見頻度を比



図2. 個体標識例（ミスジマイマイ）

較した。植物被度については、調査地に生えているアジサイ、サクラ、イネ科植物の分布を記録した方眼紙をスキャナで読み取ってパソコンに入力し、画像解析ソフト Image J (Tony Collins, <http://rsb.info.nih.gov/ij/>) を用いて各植物種が占める面積をピクセル数で換算し、それぞれの被度を計測した。この被度から、カタツムリが無作為に植物種を選択していたときに期待される植物種ごとの発見個体数と実際の発見個体数を比較した。

選択実験

アジサイ、サクラ、イネ科植物の葉そのものに対しての嗜好性を調べるために選択実験を行った。実験には調査地周辺で捕獲したミスジマイマイ 19 個体と、アジサイ、サクラ、イネ科植物の葉を用いた。サクラの葉はソメイヨシノの葉が必要量手に入らなかったため、そのときに多く入手できたカンヒザクラの葉を使用した。

実験装置として縦 25.3cm、横 39.7cm、高さ 27.8cm の水槽を用意し、それをプラスチック板で二等分するように仕切った。仕切り板の真中には開口部を設け、そこから水槽のどちら側にも自由に行き来できるようにした。実験では、まず板の両側にそれぞれ 10g の違った種の葉を置き、仕切り板の開口部ミスジマイマイ 1 個体を置いた。そして、その個体が 24 時間後に仕切り板のどちらにいたかを記録した。選択させる葉は、アジサイとサクラ、サクラとイネ科植物、イネ科植物とアジサイという 3 種類の組合せを 19 個体全てに 1 回ずつ、全体で 57 回の試行を行った。

Ⅲ. 結果

植物の被度と選択性

5 ヶ所の調査地では 5 月から 7 月に陸産貝類を全 8 種、のべ 406 個体を発見した。発見した陸産貝類種ごとの内訳は、ミスジマイマイ 180 個体、ヒダリマキマイマイ *Euhadra quaesita* 30 個体、ウスカ

ワマイマイ *Acusta depecta sieboldiana* 153 個体、ニッポンマイマイ *Satsuma japonica* 12 個体、キビガイ *Gastrodontella stenogyra* 5 個体、ウラジロベッコウ *Urazirochlamys doenitzii* 4 個体、ナメクジ *Incilaria bilineatai* 14 個体、オオケマイマイ *Aegista mackensii* 8 個体だった (表 1)。これらは関東甲信地方にふつうに生息する種類である。発見個体数が多かったミスジマイマイとウスカワマイマイの発見場所の植物種については、ミスジマイマイの 75.0% がアジサイで、12.8% がサクラで、12.2% がその他の植物で発見され、イネ科植物では発見されなかった。ウスカワマイマイでは 6.5% がアジサイ、2.0% がサクラ、18.3% がイネ科植物、73.2% がその他の植物で発見された (図 3)。これらの植物種ごとの発見頻度は、これら陸産貝類が無作為に植物上に分布していると仮定したときの期待値と比較すると、有意な違いがあり (χ^2 検定、ミスジマイマイ: $p < 0.0001$ 、ウスカワマイマイ: $p < 0.0001$)、ミスジマイマイはアジサイに、ウスカワマイマイはその他の植物に集中して分布していた (図 3)。ミスジマイマイは、アジサイがなくサクラがある調査地 4 ではサクラで発見された頻度 (60.8%, $N=74$) が被度から期待される頻度 (1.5%) より有意に大きく (χ^2 検定、 $p < 0.0001$)、アジサイもサクラもない調査地 5 では、ミスジマイマイは調査期間中に発見されなかった。

ミスジマイマイのアジサイの選択性は月別でもみられ、5 月、6 月、7 月といずれの月でもミスジマイマイはアジサイの選択性を示した。ウスカワマイマイの選択性は 5 月にはみられず、6 月と 7 月にみられた (図 3)。

ミスジマイマイを個体識別した結果、2 回以上発見された 54 個体のなかで、アジサイでのみ発見された個体は 21 個体、アジサイを含む複数の植物種で発見された個体は 16 個体であった。また、同じくサクラでのみ発見された個体は 3 個体、サクラを含む複数の植物種でも発見された個体は 12 個体であった (表 2)。アジサイで発見された個体のうち

表 1. 調査地で 5 月から 7 月に発見された陸産貝類の個体数

調査地	ミスジマイマイ	ヒダリマキマイマイ	ウスカワマイマイ	ニッポンマイマイ	キビガイ	ウラジロベッコウ	ナメクジ	オオケマイマイ
1	81	7	49	0	3	3	0	0
2	52	16	1	1	2	1	6	0
3	1	0	88	8	0	0	0	0
4	44	3	4	2	0	0	8	4
5	2	4	11	3	0	0	0	4
合計	180	30	153	12	5	4	14	8

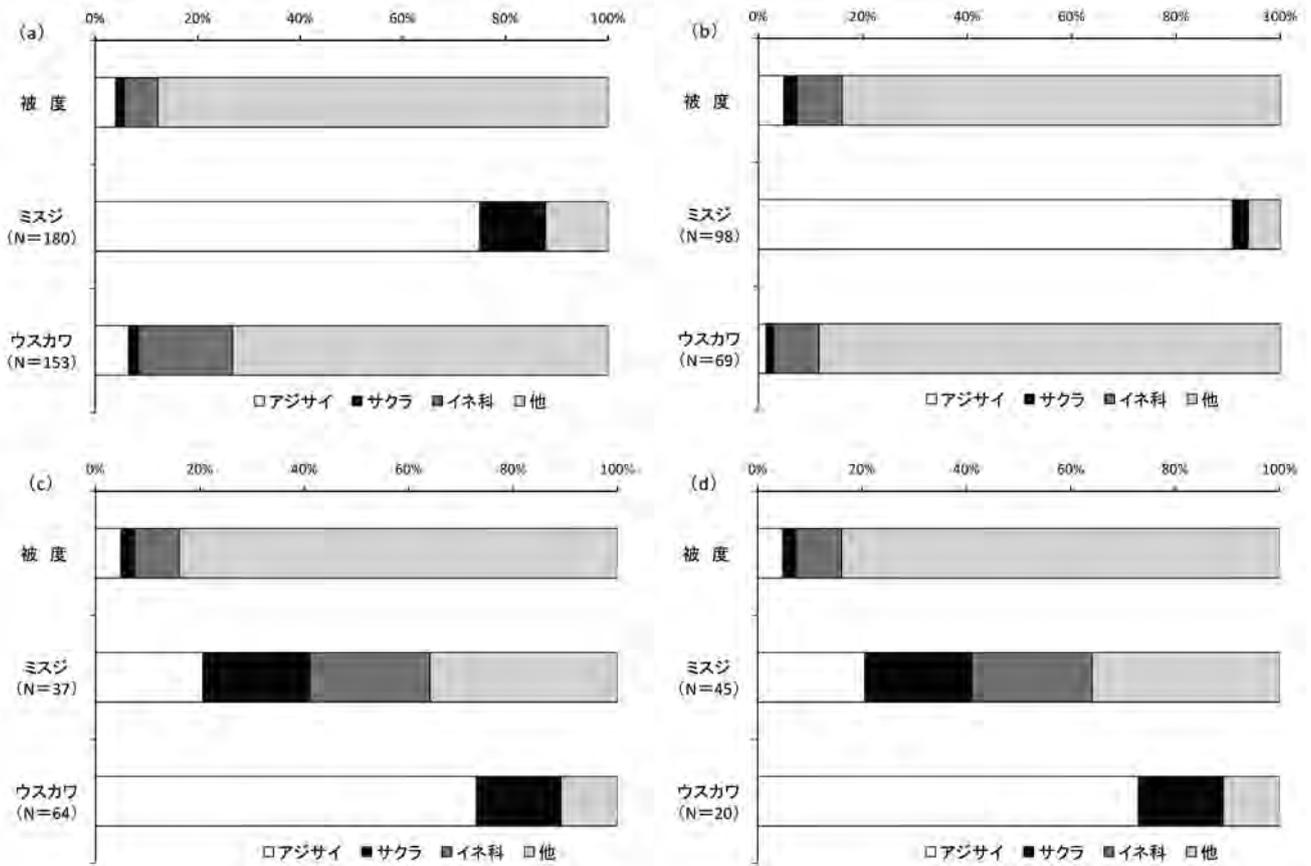


図3. 調査地全体の植物種ごとの被度とその植物上にいたミスジマイマイとウスカワマイマイの個体数 (a) 5月から7月のまとめ (被度は3ヶ月の平均値、個体数は3ヶ月の合計)、(b) 5月、(c) 6月、(d) 7月。

表2. 複数回発見された個体の利用植物の移動結果

	1種だけで発見された 個体	複数種で発見された 個体
アジサイで1回以上 発見された個体	21	16
サクラで1回以上 発見された個体	3	12

のアジサイだけで発見された個体の割合は、サクラで発見された個体のうちのサクラだけで発見された個体の割合よりも有意に大きかった (Fisherの正確確率検定、 $p=0.03$)。すなわち、アジサイで発見されたミスジマイマイは他の植物で発見される機会が少なかった。

選択実験

本実験で使用したミスジマイマイは、アジサイとサクラの組合せでは19回中11回サクラを選び、サクラとイネ科植物の組合せでは19回中14回イネ科植物を選び、イネ科植物とアジサイの組合せで

は19回中11回イネ科植物を選んだ。すなわち、アジサイはサクラと比較してもイネ科植物と比較しても有意に選択されることがなかった (二項検定: 対サクラ $p=0.49$, 対イネ科植物 $p=0.49$) が、イネ科植物はサクラよりも有意に多く選択されていた ($p=0.04$)。

IV. 考察

本調査地において、梅雨の時期を含む5月から7月の期間に多数生息していたミスジマイマイとウスカワマイマイの植物種ごとの分布は、これらの陸産貝類が無作為に植物上に分布していると仮定したとき

の期待値よりも有意に特定の種に集中していた。このことは、それぞれの種に植物種の選択性があることを示している。結果からは、ミスジマイマイは一貫してアジサイを好み、アジサイのないところではサクラを好むこと、ウスカワマイマイは6月以降にはアジサイ、サクラ、イネ科植物は好まずにその他の植物を好むことが示唆される。また、複数回発見されたミスジマイマイのうち、アジサイで発見された個体はサクラで発見された個体よりも、他の植物で発見される機会が少なかった。このことは、ミスジマイマイはアジサイをサクラより継続して利用する傾向があることを示している。このことも、ミスジマイマイはアジサイを好むことを示唆している。つまり、「カタツムリがアジサイに付いている」というイメージは、梅雨時のミスジマイマイについては生物学的に確かに見られる現象であると言える。

野外調査の結果はミスジマイマイがアジサイを好むことを示唆していたが、一方で選択実験では、ミスジマイマイはアジサイやサクラの葉を、野外で選択性を確認できなかったイネ科植物の葉よりも高い割合で選択しているわけではなかった。このことは、野外調査でみられた選択性が、アジサイやサクラの葉そのものに対する嗜好性によるものではない可能性を示唆している。サクラの葉に対する嗜好性がみられなかった結果には、今回実験で用いたサクラの葉が調査地で確認されたソメイヨシノではなくカンヒザクラであったことが影響しているかもしれないが、それでもアジサイの葉に対する嗜好性は他の植物の嗜好性に比べて特に高いわけではなく、アジサイの選択的な利用は、葉そのものに対する嗜好性によるものではない可能性が考えられる。アジサイの葉には青酸配糖体が含まれており、これは牛や豚などが摂取した場合に下痢や筋肉の引きつりなどの症状を引き起こす原因となる⁴⁾。したがって脊椎動物の植食者にとってはアジサイの葉は食物として不適であり、陸産貝類にとってアジサイは脊椎動物の食植者と競争しないで済む安定した食物資源と考えられ、そのことがミスジマイマイがアジサイを選好する理由のひとつかもしれない。植食者に食べられる機会が少ない植物を陸産貝類が選択的に利用することは先行研究¹⁾でも示唆されている。

陸産貝類の食物選択の要因には、嗜好性の他に、捕食者に見つかりにくいかどうかとも考えられる¹⁾。つまり、アジサイに対してミスジマイマイの成体が選択的な利用をする別の要因として、アジサイが捕食者にとって陸産貝類を探しにくい植物である可

能性が考えられる。本調査地には、クロスジコウガイビル *Bipalium fuscolineatum* やマイマイカブリ *Damaster blaptoides* などが生息している。これら2種はいずれも地上を主に歩き回るので、イネ科植物のような草本を利用するより、アジサイやサクラのような樹木を利用するほうが対捕食者戦略として有効であると考えられる。

ただし、このことはミスジマイマイについていえることであり、ウスカワマイマイにはかならずしもあてはまらない。ミスジマイマイは関東地方に生息する陸産貝類なので⁵⁾、西日本や東北地方ならミスジマイマイが属する *Euhadra* 属の別種を始め、様々な陸産貝類種の植物に対する選択性を観察できるのかもしれない。ミスジマイマイ以外の陸産貝類種がどのような植物種に対して選択性を持つのか、そしてそれはどうしてなのかという課題は非常に興味を惹かれる課題である。

V. 引用文献

1. J. Iglesias and J. Castillejo : Field observations on feeding of the land snail *Helix aspersa* Muller. *Journal of Molluscan Studies*, 65 : 411-423, 1999.
2. H. Wolda, A. Zweep and K.A. Schuitema : The role of food in the dynamics of populations of the landsnail *Cepaea nemoralis*. *Oecologia*, 7 : 361-381, 1971.
3. 湊 宏 : 陸産貝類の観察と研究, ニューサイエンス社, 東京, 1989.
4. E.A. Bruce : Hydrangea poisoning. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 58 : 313-315, 1920.
5. 東 正雄 : 原色日本陸産貝類図鑑増補改訂版, 保育社, 大阪, 1995.

謝 辞

今回の研究をするにあたって陸産貝類の探し方を教えていただいた川名美佐男氏に謝辞を申し上げます。