

野ネズミによるザゼンソウ属3種の果実及び花序の捕食

大塚孝一*・北野 聡*

日本産ザゼンソウ属の3種、ザゼンソウ、ヒメザゼンソウ、ナベクラザゼンソウについて、長野県北部の白馬村切久保、長野市飯綱高原、飯山市鍋倉山において果実並びに花序の被食状況を観察した。いずれの種についても観察地にあるほとんどの果実が捕食され、ヒメザゼンソウでは花序がある多くの株で、ナベクラザゼンソウでは一部の株で花序が捕食された。ザゼンソウの花序の捕食は観察されなかった。捕食動物を自動写真撮影装置を使って調査した結果、アカネズミ、ヒメネズミ、ハタネズミの3種の野ネズミが主な捕食者であることが明らかになった。

キーワード：野ネズミ、ザゼンソウ属、果実、花、捕食、自動写真撮影装置

はじめに

動物による捕食は、植物の種子サイズや成熟時期など多様な繁殖様式を進化させる選択圧となってきた(鷲谷・大串 1993)。日本産ザゼンソウ属 *Symplocarpus* には、ザゼンソウ *Symplocarpus foetidus* var. *latissimus*(=*S. renifolius*)ヒメザゼンソウ *S. nipponicus*、ナベクラザゼンソウ *S. nabekuraensis* の3種が知られている(大橋 1982, 大井 1987, Otsuka *et al.* 2002)。いずれの種についても、花及び果実は地上近くに形成されることから、動物による果実の捕食は大きな選択圧になってきた可能性がある。例えば、北海道のザゼンソウについては、エゾアカネズミ *Apodemus speciosus ainu* が種子を食害する一方で、散布者としても重要な働きをしていることが報告されている(和田 1994, 和田・植村 1998)。しかし、本州のザゼンソウやヒメザゼンソウ、ナベクラザゼンソウに関しては、それらの果実や花序をめぐる動物の情報はほとんどない。特に、ナベクラザゼンソウは「長野県版レッドデータブック維管束植物編」(長野県 2002)で絶滅危惧 類の植物とされており、その繁殖戦略を解明することが重要となっている。

そこで本研究では、ザゼンソウ属3種が分布する長野県北部において、開花から果実成熟までの種子生産過程に及ぼす動物による捕食の影響及び捕食動物を明らかにすることを目的に観察を行った。

調査地及び方法

調査は2002年の、ザゼンソウ属植物の開花期から果実成熟期に相当する4～9月にかけて行った。調査地は、長野県白馬村切久保(海拔高度750m, 対象種ザゼンソウ)、長野市飯綱高原(自然保護研究所敷地内、海拔高度990m, 対象種ヒメザゼンソウ)、飯山市鍋倉山(海拔高度1,085m, 対象種ナベクラザゼンソウ)である(図1)。各調査地に設けた調査区の面積はそれぞれ約10m×10m(白馬村と飯綱高原は1区画、鍋倉山は2区画)で、その中に生育するザゼンソウ属の株数は白馬村で約280株、飯綱高原約370株、鍋倉山約160株(2区画の平均)であった。なお、調査区の周辺は、白馬村ではスギ植林、飯綱

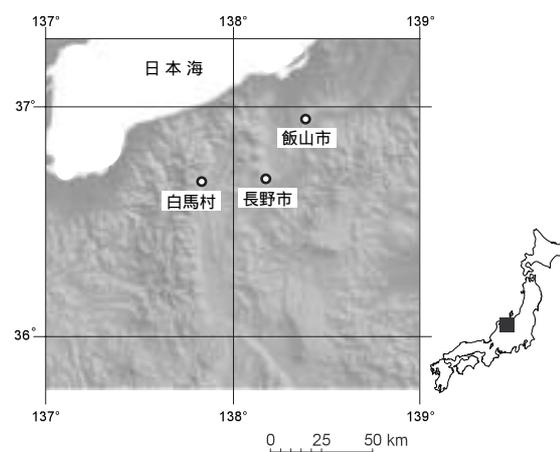


図1 調査地の位置。ザゼンソウは白馬村切久保(海拔高度750m)、ヒメザゼンソウは長野市飯綱高原(海拔高度990m)、ナベクラザゼンソウは飯山市鍋倉山(海拔高度1,085m)で観察を行った。

*長野県自然保護研究所 〒381-0075 長野市北郷2054-120



図2 自動写真撮影装置の設置状況(飯山市鍋倉山)。

Fig. 2. A setting example of automatic 35mm camera with infrared trigger unit to detect predators of flowers and fruits of *Symplocarpus* (Araceae)

高原はカラマツ植林、鍋倉山はブナ林である。

ザゼンソウ属は種子で繁殖する多年生の植物である。花は、4枚の花被片をつけ両性で(ただし雌性先熟で雌期~雄期と変化する)、花を密につけた楕円形の肉穂花序を形成し、暗紫褐色の仏炎苞がある。花期は、ザゼンソウで3~5月、ヒメザゼンソウで6~7月、ナベクラザゼンソウで6~7月である。果実は多数の種子を含む球状楕円形の液果で(図3-A1, B1, C1)、成熟後にくずれる。果実の成熟する時期は、ザゼンソウとナベクラザゼンソウでは開花と同年の夏、ヒメザゼンソウでは開花翌年の夏である(大橋 1982, 大塚 2002, Otsuka *et al.* 2002)。

本調査は、同調査地におけるザゼンソウ属の開花・結実に関するフェノロジー調査(大塚, 未発表)と並行して行った。フェノロジー調査では4月より定期的に展葉から開花・結実まで追跡したが、観察個体の繁殖器官(花及び果実)に動物による明らかな食痕(目安として大きさ5mm以上)が発見された場合に、赤外線センサーを用いた自動写真撮影装置を設置した。撮影装置は、白馬村(ザゼンソウ)では7月24日から8月10日の間に果実を、飯網高原(ヒメザゼンソウ)では7月22日から8月7日の間に花序及び仏炎苞を、また、鍋倉山(ナベクラザゼンソウ)では7月18日から8月15日の間に果実をそれぞれ目標物として設置した。この間、約1週間おきに見回り、フィルム(FUJICHROME PROVIA 400F)を交換した。撮影装置と目標物は水平距離で約1m離し、カメラの位置は地面から高さ約70cmとした(図2)。設置台数は、白馬村で2台、飯網高原で1台、鍋倉山で4台とし、目標物の捕食状況から必要に応じ、フィルム交換時に目標株を変更した。

結果及び考察

果実期の捕食

調査期間中、ザゼンソウ属の果実は3種ともに捕食された。捕食の現場で果実は細かく砕かれ、周囲に果実のかけらが残っている状態で発見された(図3-A2, B2, C2)。

ザゼンソウの果実は、6月下旬から7月末頃までの間に捕食された。ヒメザゼンソウでは、5月上旬頃から前年結実した果実が捕食された。ナベクラザゼンソウでは、7月中旬頃から捕食が始まり、8月中旬にはほぼすべて捕食された。3種とも果実は未成熟のうちにほぼ100%捕食され、成熟した種子が残る率はきわめて低いと考えられた。

花期の捕食

ヒメザゼンソウとナベクラザゼンソウは、花序及び仏炎苞が捕食された(図3-B3, 4, C3)。

ヒメザゼンソウでは、仏炎苞が出ると多くの苞及び花序は捕食を受けた。花序は主に雌期のものが捕食された。ただし、花序の下部が部分的に残っているものもあり、これらは後に種子を实らせる可能性があるものと推察された。

ナベクラザゼンソウでは一部、捕食を受けている苞と花序が観察された。同一個体で雌期の花序と雄期の花序がある場合、雌期の花序を捕食し、雄期の花序は捕食されていなかった(図3-C3)。

ザゼンソウでは、花序及び苞への捕食は観察されなかった。

捕食動物

今回の調査で、自動写真撮影装置により動物が撮影されたフィルムのコマ数は238コマで、そのうち野ネズミが229コマ、他の動物が9コマであった(表1)。白馬村のザゼンソウでは25コマあり、そのうち野ネズミが24コマ(96%)、ネコ1コマ(4%)であった。飯網高原のヒメザゼンソウでは32コマで、野ネズミが31コマ(97%)、テン1コマ(3%)、鍋倉山のナベクラザゼンソウでは181コマで、野ネズミが174コマ(96%)、野鳥(ホオジロ、コルリ、キジバト)が4コマ(2.2%)、ツキノワグマが3コマ(1.8%)であった。

このうち、動物の吻端が対象植物体(果実あるいは花序)に接していて捕食中と判断される写真は、

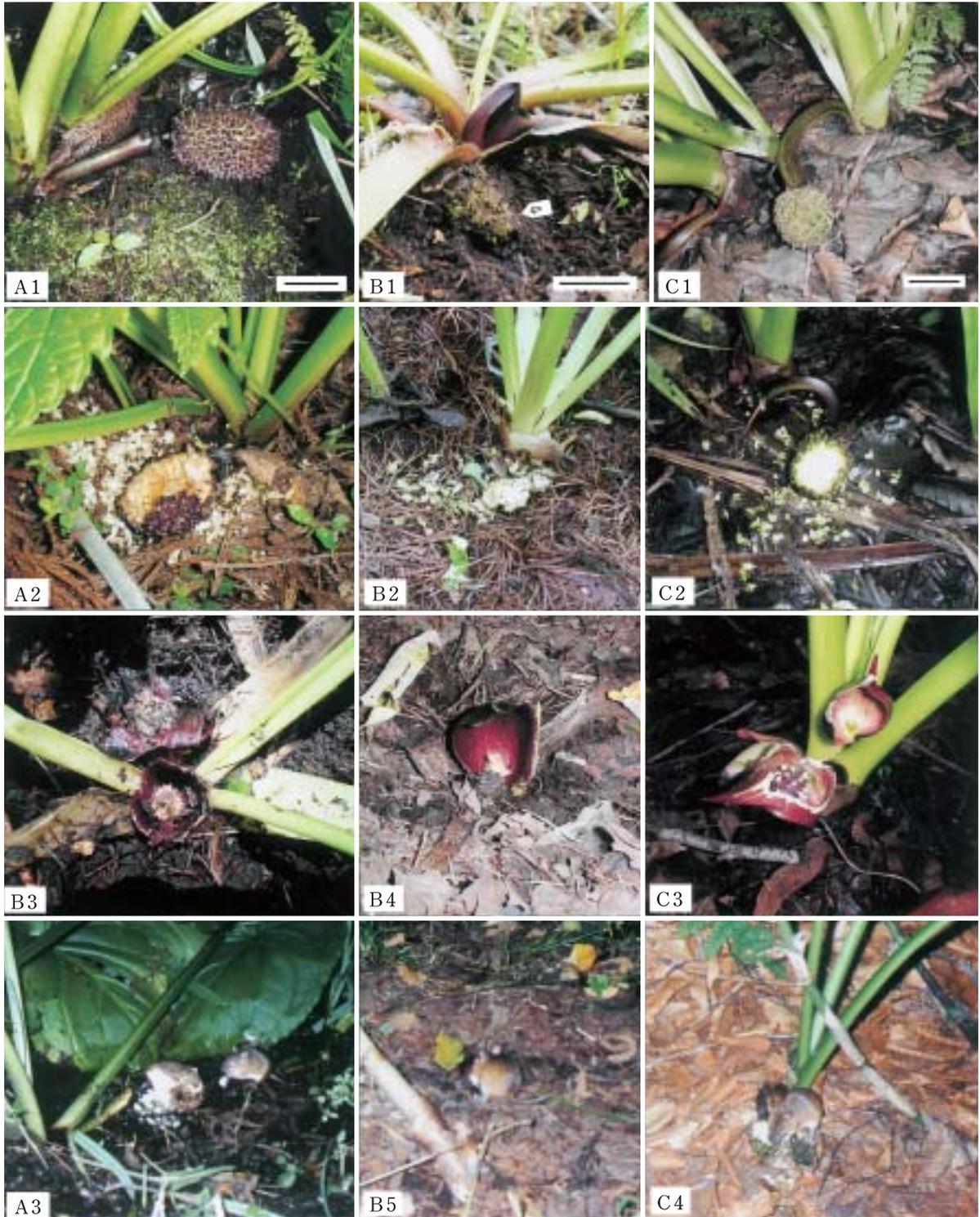


図3 ザゼンソウ属の果実，果実及び花序の捕食と捕食する野ネズミ．A：ザゼンソウ（白馬村）；A1，果実（7 / 20）；A2，果実の捕食痕（6 / 30）；A3，果実を捕食する野ネズミ（7月下旬）．B：ヒメザゼンソウ（飯綱高原）；B1，仏炎苞及び果実（矢印）（5 / 30）；B2，果実の捕食痕（5 / 10）；B3 & 4，仏炎苞及び花序の捕食痕（7 / 4 & 7 / 30）；B5，花序を捕食する野ネズミ（7 / 29）；B4とB5の仏炎苞は同一のものである．C：ナベクラザゼンソウ（鍋倉山）；C1，果実（7 / 30）；C2，果実の捕食痕（7 / 23）；C3，仏炎苞及び花序の捕食痕（6 / 28）；C4，果実を捕食する野ネズミ（8月上旬）．（バーは5cm）．

Fig. 3. Photo-plates showing fruits, flowers and their predators of three species of *Symplocarpus* (Araceae)

表1 自動写真撮影装置により記録された動物のコマ数。カッコ内は捕食中(動物の吻端が果実等に接している)のコマ数を示す。

Table 1. The number of shots of predatory animals taken by automatic cameras

調査地 / 対象種	アカネズミ属			ハタネズミ属	種判定不能の 野ネズミ	その他	計
	アカネズミ	ヒメネズミ	種不明	ハタネズミ			
白馬村切久保 / ザゼンソウ	15 (5)	-	5 (0)	-	4 (0)	1 (1)	25 (5)
長野市飯綱高原 / ヒメザゼンソウ	13 (3)	-	16 (1)	-	2 (0)	1 (2)	32 (4)
飯山市鍋倉山 / ナベクラザゼンソウ	41 (8)	70 (57)	45 (19)	9 (3)	9 (0)	7 (3)	181 (87)
計	野ネズミ229 (96)					9	238 (96)

1:ネコ1コマ
2:テン1コマ
3:野鳥4コマ(ホオジロ、コルリ、キジバト)、ツキノワグマ3コマ

野ネズミに限られていた(図3 - A3, B5, C4)。これらの野ネズミは、体の大きさ、体色、顔幅、顔の長さ、尾の長さ、耳の突出程度等によりアカネズミ属 *Apodemus* のアカネズミ *Apodemus speciosus*、ヒメネズミ *A. argentus* 及びハタネズミ属 *Microtus* のハタネズミ *Microtus montebelli* の3種と判断された。この3種については、白馬村(白馬村 1996)、飯綱高原(岸元 2002)、飯山市(飯山市 1993)のいずれの地域でも生息が確認されている。

おわりに

今回の調査では、ザゼンソウ属の果実はいずれの種でも成熟以前の段階でほぼ全てが捕食されていた。このような状況では、いずれの種子も成熟するチャンスはほとんどないように思われる。しかしながら、野ネズミの個体数は一般に大きく変動することが知られており(斉藤 2002)、ネズミの数が少ない年には捕食をのがれて成熟する種子があるのかもしれない。また、ザゼンソウの種子は、そのサイズに個体内で大きな変異があること、種子サイズは捕食の受けやすさや散布様式に影響することが知られている(和田・植村 1998)。ナベクラザゼンソウでもひとつの果実中に生重量で0.01gから0.98gまでの大きさの種子があることから(大塚 未発表)、種子サイズが捕食の受けやすさと何らかの関係がある可能性も残されている。今後はこのように100倍近く異なる大きさの種子が存在することの意義や、ザゼンソウ属植物の繁殖成功に及ぼす野ネズミの影響についてさらに詳しく調べる必要がある。

なお、ツキノワグマはミズバショウやヒメザゼンソウの葉や果実を食べることが知られている(水野・野崎 1985)。鍋倉山では、調査区を含む生育地とは異なる場所であるが、8月中旬にナベクラザゼンソウの群落がなぎ倒され、周囲に残されたフンの中に本種の果実のかけらが多数観察された。ツキノワグ

マは果実を丸ごと採食するらしく、野ネズミによる捕食(図3 - A2, B2, C2)の状況と異なって植物の周囲に果実のかけらは見られず、果実だけが果柄からもぎ取られている状況が観察された。また、飯綱高原でも2001年に、ヒメザゼンソウの周囲の草がたおされ、果実の周囲の地面が掘られた状況からツキノワグマによると考えられる果実の捕食が観察されている(大塚 未発表)。調査区における今回の調査では、ツキノワグマによると考えられる果実の捕食は観察されなかったが、生息密度が高い場所ではツキノワグマによる影響も大きいと考えられるので、栄養器官への捕食も含めた今後の調査が重要である。

謝辞

自動写真撮影装置の制作者で調査期間中装置を貸与して下さったワイルドライフ・マネジメントサービスの後藤光章氏、野ネズミの同定をして下さった長野県自然保護研究所の岸元良輔主任研究員、及び野鳥の同定をして下さった同研究所の堀田昌伸研究員に対し、厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 白馬村 1996 「白馬村の歩み」(白馬村誌自然環境編), 618 pp .
飯山市 1993 飯山市誌自然環境編, 741 pp .
岸元良輔 2002 飯綱山登山道におけるネズミ類の捕獲記録. 長野県自然保護研究所紀要 5 : 43 - 46 .
水野昭憲・野崎英吉 1985 白山山系のツキノワグマの食性「森林環境の変化と大型野生動物の生息動態に関する基礎的研究」環境庁自然保護局, pp . 101 - 125 .
長野県 2002 長野県版レッドデータブック 維管束植物編, 297 pp .
大井次三郎 1987 日本植物誌顕花編, 1584 pp . 至文

- 堂, 東京 .
- 大塚孝一 2002 日本産ザゼンソウ属の分布 特にナベクラザゼンソウについて . 長野県自然保護研究所紀要 5 : 1 - 8 .
- Otsuka, K., Watanabe, R. and Inoue, K. 2002 A New Species of *Symplocarpus* (Araceae) from Nagano Prefecture, Central Japan. J. Jpn. Bot. 77: 96-100.
- 大橋広好 1982 ザゼンソウ属 . (佐竹義輔編) 日本の野生植物 : pp 138 . 平凡社, 東京 .
- 斉藤隆 2002 「森のねずみの生態学」 京都大学学術出版会, 255 pp . 京都 .
- 和田直也 1994 「ザゼンソウとアカネズミ」(「朝日百科 動物たちの地球第10巻」) pp . 102 - 103 . 朝日新聞社, 東京 .
- 和田直也・植村滋 1998 野ネズミによるザゼンソウの種子散布様式に及ぼす種子サイズの影響 植物地理・分類研究 46 : 97 - 101 .
- 鷲谷いづみ・大串隆之 (編) 1993 「動物と植物の利用しあう関係」 286 pp . 平凡社, 東京 .

Predation by rodents on fruits and flowers of three species of *Symplocarpus* (Araceae)

Koichi OTSUKA* and Satoshi KITANO*

* Nagano Nature Conservation Research Institute, 2054-120 Kitago, Nagano 381-0075 Japan

Abstract

We studied predation on fruits and flowers of three species of *Symplocarpus* (Araceae) at Hakuba Village (*S. foetidus* var. *latissimus* [=*S. renifolius*]), Nagano City (*S. nipponicus*) and Iiyama City (*S. nabekuraensis*) in northern Nagano Prefecture. As for flowers, the predation levels varied among species (i.e., non for *S. foetidus*, low for *S. nabekuraensis* and high for *S. nipponicus*). However, high levels of predation were observed for fruits of all species. Researches using automatic 35mm camera with infrared trigger unit revealed that the main predators were three species of rodents, *Apodemus speciosus*, *A. argenteus* and *Microtus montebelli*.

Key words: rodents, *Symplocarpus*, fruits, flowers, predation, automatic photo system.