調査・技術報告

動物による破損や種子奪取を防ぐシードトラップ

栗田博之¹⁾・永松正大¹⁾・小野富広¹⁾・高橋明子²⁾・鈴木崇文²⁾

1) 大分市教育委員会文化財課

2) 京都大学野生動物研究センター幸島観察所

はじめに

霊長類学において、近年、食性変異は多くの研究者の関心を集めているが(辻, 2012), 食性研究の道具として、シードトラップ(以下、「トラップ」とよぶ)が多くの研究で用いられてきた(たとえば小宮山ら, 1991; Tsuji *et al.*, 2006)。トラップは一般的にポリエチレンパイプと寒冷紗等を材料として作製された円錐形のもが使用されているが(正木, 2006), 多くの事例では野ネズミ類への対策が行われる程度で、ニホンザルを始めとした大型動物への対策が行われているケースは少ない。このようなタイプのトラップは動物に破壊されたり、回収種子が奪われたりする恐れがある。実際、動物によるいたずら防止対策を講じていないトラップに乗ってサルが遊ぶ様子が屋久島西部の低地照葉樹林において観察されており(辻野亮, 私信), 落果前に樹上で動物に採食される以外にも、動物によるトラップの破壊および種子の奪取が種子生産量推定の障害になる可能性は十分にある。

そこで、筆者は、ニホンザル (*Macaca fuscata*) (以下、「サル」とよぶ) やイノシシ (*Sus scrofa*) の生息地で、サルやイノシシによって容易に破壊されず、かつ中の種子を奪われないことを目指して作製したトラップを設置したところ、そ

の目的を達成し、サルの重要な食物である堅果類を収集できた。本稿では、そのトラップの仕様や費用および成果などを紹介するとともに、本研究の結果をふまえ、トラップの改善点を考察する。

材料と方法

調査地

トラップの設置は大分県大分市にある高崎山(北緯 33°15′, 東経 131°31′)と宮崎県串間市にある幸島(北緯 31°27′, 東経 131°22′)である。高崎山にはトラップを破損させる可能性のある動物としてはサル(Kurita *et al.*, 2008 参照)とイノシシ(栗田, 未発表)が生息している。高崎山は国の天然記念物「高崎山のサル生息地」指定地であり、瀬戸内海国立公園にも属しているため、トラップの設置にあたっては文化財保護法および自然公園法に則った許可を得てトラップの設置を行った。また、幸島に生息する動物で、トラップを破損させる可能性のあるものはサル(Kurita *et al.*, 2012; Watanabe *et al.*, 1992 参照)のみである。幸島は国の天然記念物「幸島サル生息地」指定地であり、日南海岸国定公園にも属しているため、上述法令に則った許可を得てトラップの設置を行った。

図1 トラップ設計図（真横からみた図）
a: 高崎山設置分; b: 幸島設置分

高崎山で収集を試みたのは、コナラ (*Quercus serrata* Murray) とクヌギ (*Q. acutissima* Carruthers) の堅果であり、前者は辻ら (2011) によって高崎山のサルの主要食物とされており、後者は高崎山のサルによる採食が確認された食物品目となっている。一方、幸島で収集を試みたのは、アラカシ (*Q. glauca* Thunb.), マテバシイ (*Pasania edulis* Makino) およびウラジロガシ (*Q. salicina* Blume) の堅果であり、辻ら (2011) によれば、アラカシは幸島のサル主要食物であり、マテバシイとウラジロガシは幸島のサルによる採食が確認された食物品目である。

トラップの仕様

高崎山では、ポリエチレン製容器（天面の直径 58cm, 深さ 70cm, 137 リットル）を本体として 3 器のトラップを作製した（図 1a, 図 2a,b）。容器内の上部にはサルによる堅果奪取防止のための、下部には落下種子を受け止め

るためのネットを設置した。上部のネットは、メッシュサイズ 5cm のものを天面から 9.5cm 下に設置した。堅果・殻斗の落下量を調べるためにトラップを設置した箕口・丸山 (1984) は、サルによる奪取を防ぐために上面に 24mm メッシュの金網を張ったとしている。高崎山で 5cm メッシュのネットを用いたのは、落枝・落葉がネットの穴を塞ぎ、堅果がトラップに入りにくくなることを避けるためである。なお、上部ネットを金網ではなくポリエステル製とし、かつ天面に取り付けなかったのは、落下してきた堅果がネットに当たって跳ね上がり、トラップ外にこぼれ出るのを防止するためである。堅果が跳ね上がってこぼれ出るのを防ぐには、より低い位置に上部ネットを取り付けるべきであるが、高崎山の成熟オスザルの上腕長・前腕長・手長の平均値の和が約 44.7cm (Hamada *et al.*, 1996 より算出) であるため、上部ネットと下部ネットとの間に同

図2 トラップ写真

- a: 高崎山トラップの内部 b: 高崎山トラップの設置状況
c: 幸島トラップの内部 d: 幸島トラップの設置状況

程度の垂直距離を確保するためである（図 1a 参照）。なお、下部のネットは、メッシュサイズ 1cm のものを底面から 16cm 上に設置した。また、1 器あたりの作製費用は、本体容器が約 5 千円、ネットが約 4 千円、トラップの固定に用いた木杭（図 1a 参照）等が約千円で、合計約 1 万円であった。

幸島では、ポリ塩化ビニル製ダストフー（落ち葉等を入れる容器、天面の直径 56cm、深さ 70cm、180 リットル）を本体として 4 器のトラップを作製した（図 1b、図 2c,d）。天面にサルによる堅果奪取防止のためのネット（メッシュサイズ：2cm）を取り付け、堅果を受けるネット（高崎山トラップの下部ネットに相当）は取り付けなかった。底面に水抜き用のハトメ穴を開け、その上に堅果が穴から落ちないように台所用水切りネットを置き、石で固定した。幸島の成熟オスザルの上腕長、前腕長、手長の平均値の和は約 42.7cm（Hamada *et al.*, 1996 より算出）である。上部ネットと底面の距離が約 70cm であることから、サルがトラップ上部から腕を突っ込んで堅果を奪うことは不可能である。また、3 本のポールを地面に刺し、ロープでトラップをポールに固定し、ネズミ類の侵入を防ぐために、底面を地面から浮かして設置した（図 1b 参照）。1 器あたりの作製費用は、本体（ダストフー）が約 2 千円、ネット等が約千円で、合計約 3 千円であった。

堅果の回収

高崎山では、トラップを 2012 年 8 月 30 日に設置し、同年 12 月 25 日までの約 4 ヶ月間、幸島では、トラップを 2012 年 8 月 8 日に設置し、同年 12 月 11 日までの約 4 ヶ月間、1 ヶ月に 1 度貯まった堅果の回収を行った。

結果

高崎山では、上部ネットの一部破損を除き、トラップは破壊されなかった。また、トラップが横倒しされていたことは全くなかった。

回収できた堅果は 165 個で、そのすべてがコナラの堅果であった。

幸島では、トラップは全く破壊されず、横倒しされたことも全くなかった。また、ネズミ類が侵入した明瞭な形跡も見られなかった。回収できた堅果はアラカシの堅果 33 個とウラジロガシの堅果 36 個で、マテバシイの堅果はなかった。

考察

調査期間中、高崎山に設置したトラップで軽微な損傷（上部ネットの切断）が見られたものの、両タイプとも、動物にトラップを横倒しされたり、破壊されたりすることもほぼなく、堅果を回収することができた。次節では、今回試みたトラップ横倒し・破損・堅果奪取防止対策それぞれの有効性と費用も含めた改善点について検討する。

横倒しについては、高崎山・幸島の両方において全く観察されず、高崎山では杭で支えることで、幸島では地面に刺したポールからロープで吊ることで、サルやイノシシなどによる横倒しを防止することができた。

破損に関しては、高崎山トラップの上部ネットは、ポリエステル製の太さ 2mm の線維であったが、一部が切断されるという事例があった。切断部分の細かな線維の長さがそろっていたことから、動物によるものではなく、人間が意図的に刃物を用いて切断したのではないと思われる。人からのいたずらを防止するには、人目につきにくい場所を選んで設置することがのぞましい。なお、本体に破損は認められず、サル・イノシシに対する十分な頑強性があると考えられる。幸島トラップについては、ネット・本体ともに破損が確認されなかったことから、対象がサルのみ地域であれば幸島トラップは十分な頑強性であることが示唆された。

堅果奪取防止に関しては、高崎山トラップ

では、堅果の跳ね上がり防止や落枝・落葉の堆積防止を重視したため、上部ネットの取り付け位置を低くし、メッシュサイズを大きくしたことで、サルやネズミ類による堅果奪取が起こった可能性は否定できない。しかし、幸島トラップでは、メッシュサイズを2cmとし、上部ネットと堅果が貯まる場所との間の距離を十分に長く設定し、かつトラップを浮かすことにより底面からのネズミ類の侵入防止策を講じたことで、動物による堅果奪取はほぼ防止できたと思われる。高崎山トラップの改善方法として、幸島トラップ同様、上部ネットの天面への設置が挙げられる。成熟堅果は基本的に離層形成により殻斗から脱離して落下するため、堅果単体での落下になる。堅果をトラップ上部から落下させても、ネットがある程度弛んでいればトラップ外に堅果が弾き出されることはなかった (Takahashi, unpublished data)。あるいは、後述のように、堅果を受ける下部のネットを取り付けず、サルの手が堅果に届きにくくするのも解決策の一つだろう。

なお、費用面では幸島トラップは1器あたり約3千円であるのに対して、高崎山トラップは約1万円であり、幸島トラップの方が70%も安価で作製できた。この理由は主に二つである。一つは、高崎山にはイノシシが生息しており、イノシシによる破損防止対策として、本体容器を丈夫なものにしたためである。もう一つは、幸島トラップでは、堅果を受けるネット（高崎山トラップの下部ネットに相当）を省略したためである。幸島トラップでは、底面で直接堅果を受け止め、水抜き穴から堅果が落ちないように台所用水切りネットを設置した。その結果、非常に小さな(3mm程度の)未成熟あるいは虫害の堅果でも回収できており、落葉落枝等で雨水抜き穴が詰まっても回収調査時に簡単に掃除をして詰まりを解消することができた。ただし、このように底面中央に雨水を抜く穴を開けることができたのは、本体が軽量で、ポールか

ら吊るすことができたためである。イノシシ対策用に本体を丈夫にする必要がある場合には、本稿で紹介したように堅果を受けるネットを底面近くに取り付けるか、あるいは電動ドリルで底面の縁に小さな穴を開け、その穴に台所用水切りネットを被せて石等で固定するのがよいと思われる。

今後の課題

本報告は、まだ1シーズンの結果に過ぎない。2012年の堅果生産量は、両地域ともに多くなく、トラップ内に大量の堅果が落下した場合には、サルが中の堅果を懸命に、時にはトラップを破壊してでも取り出そうとする、幸島トラップでは重みでトラップが接地したり、雨水が抜けずに堅果が腐ったりする、といった懸念もあり、今後検証する必要がある。また、高崎山トラップは、頑強性を重視したためにトラップが重く(約5kg)、大量に調査地に設置するには労力が必要となる。これらの長短を考慮し、課題を一つ一つ検証・蓄積してゆくことで、目的に合わせてより安価で効率的なトラップへと改善していく必要がある。辻(2012)で述べられている通り、動物の食物環境の長期モニタリングは非常に重要であり、本稿の作製費用を含む情報が各調査地でのトラップによる落果量調査に役立てば幸いである。

謝辞

本研究の遂行にあたり、次の方々のご協力を得ました。広島大学・山田俊弘准教授と大分市公園管理事務所・吉田健二所長には高崎山での樹種・個体選定の指導を、吉田健二所長と大分市公園緑地課・小野俊二参事には高崎山での堅果の種同定を、京都大学霊長類研究所・辻大和博士・半谷吾郎准教授、奈良教育大学・辻野亮准教授にはトラップや文献に関する貴重な情報提供を頂きました。また、大分市教育委員会文化財課の諸氏には、トラッ

ブの設置や撤去をご協力頂き、環境省・宮崎県・串間市教育委員会・京都大学野生動物研究センター・大分市および大分市教育委員会からはトラップ設置に際して許可を頂き、松本晶子編集幹事と匿名の2名の査読者からは有益なご指摘を頂きました。なお、本研究は京都大学霊長類研究所の共同利用・共同研究に採択され、研究費を配当頂きました。以上の方々に心よりお礼申し上げます。

引用文献

- Hamada Y, Watanabe T, Iwamoto M 1996: Morphological variations among local populations of Japanese macaque (*Macaca fuscata*). In: Shotake T, Wada K (eds): Variations in The Asian Macaques, Tokai University Press, Tokyo, pp. 97-115.
- 小宮山章, 和田一雄, 陸斉 1991: 志賀高原横湯川流域における落果量の年次変動ーニホンザルの遊動域におけるブナ・ミズナラ・ミズキの結実ー. 岐阜大農研報 56: 165-174.
- Kurita H, Sugiyama Y, Ohsawa H, Hamada Y, Watanabe T 2008: Changes in demographic parameters of *Macaca fuscata* at Takasakiyama in relation to decrease of provisioned foods. Int J Primatol 29: 1189-1202.
- Kurita H, Suzumura T, Kanchi F, Hamada Y 2012: A photogrammetric method to evaluate nutritional status without capture in habituated free-ranging Japanese macaques (*Macaca fuscata*): a pilot study. Primates 53: 7-11.
- 正木隆 2006: 其の一 長期観測プロットの作り方と樹木の測り方. 正木隆ら編「森林の生態学ー長期大規模研究からみえるものー」文一総合出版, 東京, pp.301-323.
- 箕口秀夫, 丸山幸平 1984: ブナ林の生態学的研究 (XXXVI) ー豊作年の堅果の発達とその動態ー. 日林誌 66: 320-327.
- 辻大和 2012: ニホンザルの食性の種内変異ー研究の現状と課題ー. 霊長類研究 28: 109-126.
- Tsuji Y, Fujita S, Sugiura H, Saito C, Takatsuki S 2006: Long-term variation in fruiting and the food habits of wild Japanese macaques on Kinkazan Island, northern Japan. Am J Primatol 68: 1068-1080.
- 辻大和, 和田一雄, 渡邊邦夫 2011: 野生ニホンザルの採食する木本植物. 霊長類研究 27: 27-49.
- Watanabe K, Mori A, Kawai M 1992: Characteristic features of the reproduction of Koshima monkeys, *Macaca fuscata fuscata*: a summary for thirty-four years of observation. Primates 33: 1-32.

(Summary)

Seed Traps to Prevent Animals from Destroying Them and Snatching Their Contents

Hiroyuki KURITA¹⁾, Masahiro NAGAMATSU¹⁾, Tomihiro ONO¹⁾,
Akiko TAKAHASHI²⁾, Takafumi SUZUMURA²⁾

1) Division of Cultural Property, Board of Education, Oita City
2) Koshima Field Station, Wildlife Research Center of Kyoto University

Although seed traps are common for estimating seed production, it has suggested that seed traps can be wrecked by animals and it causes an obstacle to know seed production especially in habitats of large animals such as monkeys. In this study, we produced seed traps with nets and robust containers to prevent animals from destroying seed traps or snatching contents of traps, and set them in the habitat of Japanese macaques (*Macaca fuscata*) and wild boars (*Sus scrofa*), Takasakyama, and in the habitat of Japanese macaques, Koshima. We collected seeds once every month during the fruiting season, from September to December in 2012. As a result, seed traps were neither wrecked nor knocked over, and acorns of *Quercus serrata* Murray, *Q. glauca* Thunb. and *Q. salicina* Blume were collected without substantial destruction of seed traps. Countermeasures for animals were suggested to be effective. The information of our seed traps can be useful for estimating seed production in habitats of large animals.

Key words: seed trap, acorn, *Macaca fuscata*, *Sus scrofa*, *Quercus serrata* Murray, *Quercus glauca* Thunb., *Quercus salicina* Blume

栗田博之	〒 870-8504 大分県大分市荷揚町 2-31 大分市教育委員会文化財課
Hiroyuki KURITA	Division of Cultural Property, Board of Education, Oita City 2-31, Niage-machi, Oita City, Oita 870-8504, Japan e-mail:hkurita@muh.biglobe.ne.jp