

種子の形態とクマネズミによる被食散布との関係

矢 部 辰 男 (熱帯野鼠対策委員会)

要 約

屋外で得たクマネズミ (*Rattus rattus*) の主に胃内容物の観察から、種子の形態と被食散布の関係を検討した。その結果、①種子が可食部分であるスズメノコビエ (*Paspalum scrobiculatum*) やトクサバモクマオウ (*Casuarina equisetifolia*) では一部の種子がかみ砕かれず、②果皮などの種子周辺組織が可食部分であるナス科 (*Solanaceae*)、ハチジョウグワ (*Morus kagayamae*)、クサトケイソウ (*Passiflora foetida*) ではすべての種子がかみ砕かれない状態で胃内に見いだされた。したがって、嚥下されやすい形態であれば、種子周辺組織が可食部分である場合には被食散布されやすく、また、種子が可食部分であってもそしゃく漏れの種子が散布されると推測される。

I. はじめに

小笠原諸島に生息するクマネズミ (*Rattus rattus*) は、動植物を食害して在来生態系に影響を与える侵略的外来種である (渡邊ほか、2003; Abe, 2007; Yabe *et al.*, 2009, 2010; Kawakami *et al.*, 2010; Hashimoto, 2010; Abe & Umeno, 2011)。クマネズミは果実・種子を好むことから (Yabe, 1979)、これらを食べることによる影響や種子散布による影響はとくに大きいはずである。クマネズミを含む家鼠には多くの野鼠と異なり貯食性がないので (Yabe *et al.*, 1995; 矢部、2008) 貯食散布はないが、果実・種子を物陰に運んで食べる場合があり (渡邊ほか、2003; Abe, 2007)、これらが食べ残されれば発芽することになる。

また被食散布の影響も知られる。Shiels (2011) は、果実・種子が小さいほど大量に食べられ、被食散布される可能性が高いことを、クマネズミを対象にした実験で明らかにした。このようにクマネズミによる被食散布については、果実・種子の採食状況や糞に含まれる種子の発芽状況の分析を基本とする研究 (例: Williams *et al.*, 2000; Bourgeois *et al.*, 2005) が中心に行われてきた。しかし、食べられた果実・種子の消化管内における状態や、これが被食散布に与える影響については解明されていない。そこで胃内における果実・種子の状態を調べ、これと被食散布との関係について検討した。

II. 材料と方法

屋外で捕獲されたクマネズミの胃内容物分析の過程で、植物名が確認できた果実・種子を今回の検討の対象とした。スズメノコビエ (*Paspalum scrobiculatum*) とトクサバモクマオウ (*Casuarina equisetifolia*) については、2005 - 2006年に西島 (父島列島) で捕らえたネズミの胃内容物を分析し、ナス科植物 (Solanaceae) については2010年2月に南島 (父島列島) で捕らえたネズミの胃内要物を分析した。ハチジョウグワ (*Morus kagayamae*) については1975 - 1976年に伊豆諸島三宅島の森林原野で得られたクマネズミの胃内容物 (Yabe, 1979) を分析し、またクサトケイソウ (*Passiflora foetida*) については2002 - 2003年にフィリピンのルソン島パンガシナン州の植栽林で得られたクマネズミ (*R. rattus mindanensis*) の胃内容物 (矢部, 2008) を分析した。

ネズミはいずれもラット用弾き罠 (スナップトラップ) で捕獲したものである。捕獲後に胃を摘出して10 - 15%のホルマリンに保存した後に、実体顕微鏡下で胃内容物を分析した。また、西島ではスズメノコビエが優占する草原でクマネズミの糞を採集し、これも分析に供した。

III. 結果と考察

胃内容物を観察すると、スズメノコビエの場合にはかみ碎かれない種子 (直径1.8 - 1.9 mm) がかなり残っていた。これは糞の場合も同様であった (図1A, B)。スズメノコビエの穂 (3 - 6 cm) はクマネズミが手にとって食べるのに手ごろな大きさであるが、種子は小さいためにそしゃく漏れが生じたものと推測される。トクサバモクマオウの場合には、樹下にかじられた球果 (図1C) が多数見られたが、胃内には種子 (長径5.0 - 5.5 mm) と果皮が見いだされ、球果の組織は認められなかった (図1D)。この場合、多くの種子がかみ碎かれたが、傷ついただけの種子もあった。傷ついただけの種子は発芽する可能性がある。したがってスズメノコビエやトクサバモクマオウのように、種子が可食部分であっても、クマネズミはすべての種子を完全にそしゃくするわけではない。ナス科植物の種子 (図2A、長径4.0 - 4.8 mm) と、ハチジョウグワの種子 (図2B、長径2.2 - 2.4 mm) およびクサトケイソウの種子 (長径約4.5 mm、図2D) は全くかみ碎かれていなかった。なお、Shiels (2011) は長径 ≤ 1.5 mmの種子が被食散布されやすいと指摘しているが、クサトケイソウの種子はこれよりも大きな値を示した。

このように嚥下されやすい形態であればクマネズミによって被食散布される。しかし、果皮などの種子周辺組織が可食部分であるか、あるいは種子が可食部分であるかの違いによって被食散布の効率は異なる。また、2009年2月に兄島で得たクマネズミの胃内には、

矢部：種子の形態とクマネズミによる被食散布との関係

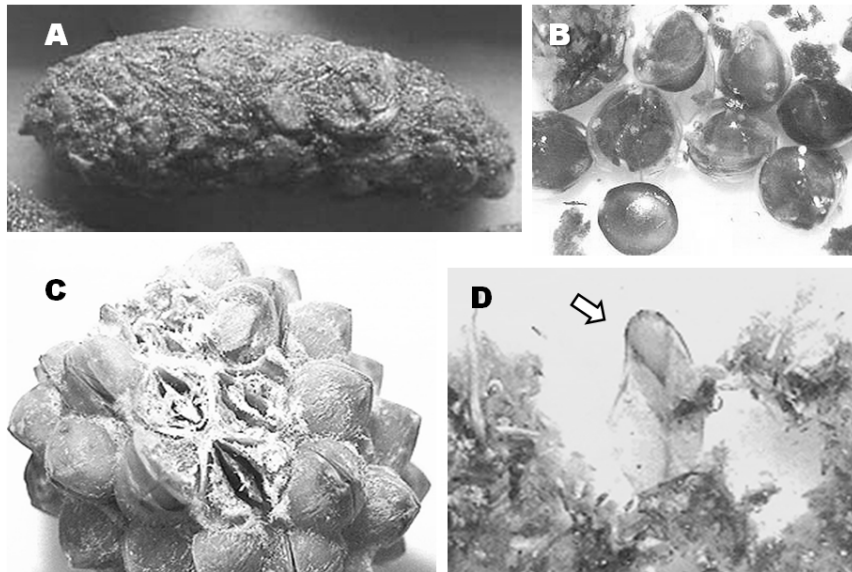


図1 クマネズミに被食散布される種子—種子が可食部分
スズメノコビエの種子に満たされた糞(A)および糞内の種子(B)、かじられたトクサバ
モクマオウの球果(C)と胃内の種子(D、矢印)。

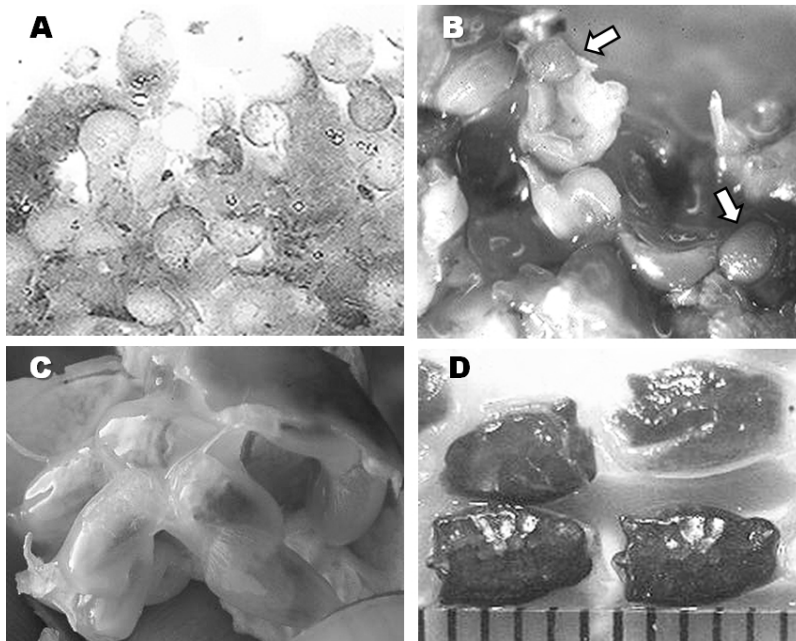


図2 クマネズミに被食散布される種子—種子周辺組織が可食部分
胃内に見いだされたナス科植物の種子(A)、胃内に見いだされたハチジョウグワの種子
(B、矢印)、クサトケイソウの果実(C)と胃内に見いだされた種子(D)。

タコノキ (*Pandanus boninensis*) の、繊維質に富む橙色に熟した中果皮が頻繁に出現したが、原形を保つ種子 (長径約 16 mm) を確認することはなかった (矢部、未発表資料)。この種子の場合にはたぶん胚を含むすべての部分がそしゃくされて、被食散布は行われないうものと推測される。排泄された種子の発芽率については観察しなかったが、ナス科植物やハチジョウグワ、クサトケイソウの発芽率は高く、これらに比べるとスズメノコビエやトクサバモクマオウの発芽率は低いはずである。

Abe (2007) は西島でクマネズミを対象に実験をし、タコノキ、モモタマナ (*Terminalia catappa*)、ヤロード (*Ochrosia nakaiana*) のような大型の果実は遠方まで運ばれるが被食率は低く、ギンショウダモ (*Neolitsea sericea* var. *aurata*) やオガサワラビロウ (*Livistona boninensis*) のような小型の果実は、運搬距離が短いものの高い被食率を示す傾向のあることを明らかにした。しかし、小型の果実は近い場所で消費されてもその種子が消化管内に保持されて遠方に運ばれることが、今回の観察から推察される。

このように種子の形態によって、①種子のそしゃく漏れをもたらず型 (スズメノコビエ、トクサバモクマオウ) と、②種子が全くそしゃくされない型 (ナス科、クワ、クサトケイソウ) のほかに、③完全にそしゃくされ、したがって被食散布されない型 (たぶんタコノキ) があり、これらの型が被食散布の効率に影響を与えると推測される。

被食散布にはクマネズミの持つ行動範囲も関与するであろう。クマネズミの行動圏は距離にして 30 – 50 m ほどであるが 200 m に達する場合もある (Davis, 1953; Jackson & Strecker, 1962)。これに加えて、果実の大きさによる運搬距離の違い (Abe, 2007)、果実・種子に対する嗜好性の違い (渡邊ほか, 2003; Shiels, 2011) なども関与することになる。

スズメノコビエとトクサバモクマオウは小笠原諸島の多くの島に分布し (Kobayashi & Ono, 1987; 豊田, 2003)、西島ではこれらの種子がクマネズミの主要な食物であった (Yabe *et al.*, 2010)。ナス科植物として南島ではムニンホオズキ (*Lycianthes boninensis*)、イヌホオズキ (*Solanum nigrum*)、アツバクコ (*Lycium sandwicense*) およびタバコ (*Nicotiana tabacum*) が知られるが胃内に見い出されたものはイヌホオズキであろう (安井、私信)。そのほかのナス科植物も小笠原諸島の多くの島で知られる (Kobayashi & Ono, 1987; 豊田, 2003; 日本林業協会, 2004)。ハチジョウグワの果実はクマネズミの好物であり、三宅島では多くの胃内容物がこの果実で占められていた (Yabe, 1979)。小笠原諸島にはシマグワ (*M. australis*) とオガサワラグワ (*M. boninensis*) が分布し (Kobayashi & Ono, 1987; 日本林業協会, 2004)、1989年12月に父島 (奥村) で行った調査では多くの胃内容物がシマグワの果実で満たされていた (矢部、未発表資料)。クサトケイソウの果

実はクマネズミの好物であり（矢部、2008）、本種は硫黄島（火山列島）に分布する（Kobayashi & Ono, 1987）。したがってクマネズミの分布する島嶼では、上に示したような被食散布の型をとおした植物分布上の影響を受けるであろう。

謝辞

西島および南島における調査の機会を与えてくれた橋本琢磨氏と辻村千尋氏、および種子の同定についてご教示いただいた安井隆弥氏に深謝する。

文 献

- Abe T (2007) Predator or dispersal? A test of indigenous fruit preference of alien rats (*Rattus rattus*) on Nishijima (Ogasawara Islands). *Pacific Conservation Biology* 13: 213-218.
- Abe T & Umeno H (2011) Pattern of twig cutting by introduced rats in insular cloud forest. *Pacific Science* 65: 27-39.
- Bourgeois K, Suehs CM, Vidal E & Medail F (2005) Invasional meltdown potential: facilitation between introduced plants and mammals on French Mediterranean islands. *Ecoscience* 12: 248-256.
- Davis DE (1953) The characteristics of rat populations. *Quarterly Review of Biology* 28: 373-401.
- Hashimoto T (2010) *Eradication and ecosystem impacts of rats in the Ogasawara Islands*. In: Restoring the Oceanic Island Ecosystem: Impact and Management of Invasive Alien Species in the Bonin Islands (Ed. by Kawakami K & Okochi I), 153-159. Springer.
- Jackson WB & Strecker RL (1962) *Home range studies*. In: Pacific Island Rat Ecology: Report of a Study Made on Ponape and Adjacent Islands, 1955-1958 (Ed. by Storer TI), 113-123. Bulletin 225. Bernice P. Bishop Museum.
- Kawakami K, Horikoshi K, Suzuki H & Sasaki T (2010) *Impacts of predation by the invasive black rat Rattus rattus on the Bulwer's petrel Bulweria bulwerii in the Bonin Islands, Japan*. In: Restoring the Oceanic Island Ecosystem: Impact and Management of Invasive Alien Species in the Bonin Islands (Ed. by Kawakami K & Okochi I), 51-55. Springer.
- Kobayashi S & Ono M (1987) A revised list of vascular plants indigenous and introduced to the Bonin (Ogasawara) and the Volcano (Kazan) Islands. *Ogasawara Research* 13: I-VII (text) & 1-55 (list of plants).

- 日本林業技術協会 (編) (2004) 添付資料2 生物種リスト. 平成15年度小笠原地域自然再生推進計画調査(その1)報告書. (社)日本林業技術協会, ii-1-ii-112.
- Shiels AB (2011) Frugivory by introduced black rat (*Rattus rattus*) promotes dispersal of invasive plant seeds. *Biological Invasions* 13: 781-792.
- 豊田武司 (編) (2003) 『小笠原植物図譜』アポック社, 522p.
- 渡邊謙太・加藤英寿・若林三千男 (2003) 小笠原諸島の在来植物に対するクマネズミの食害状況調査. 東京都立大学小笠原研究年報 26: 13-31.
- Williams PA, Karl BJ, Bannister P & Lee WG (2000) Small mammals as potential seed dispersers in New Zealand. *Austral Ecology* 25: 523-532.
- Yabe T (1979) The relation of food habits to the ecological distributions of the Norway rat (*Rattus norvegicus*) and the roof rat (*R. rattus*). *Japanese Journal of Ecology* 29: 235-244.
- Yabe T, Poudel RC, Shrestha PDD, Kuwahata T & Kusano T (1995) Fat deposits in *Rattus rattus*, *R. losea*, *Bandocota bengalensis*, and *B. indica*. *Journal of Mammalogical Society of Japan* 20: 157-158.
- Yabe T, Hashimoto T, Takiguchi M, Aoki M, & Kawakami K (2009) Seabirds in the stomach contents of black rats *Rattus rattus* on Higashijima, the Ogasawara (Bonin) Islands, Japan. *Marine Ornithology* 37: 285-287.
- Yabe T, Hashimoto T, Takiguchi M, Aoki M & Fujita M (2010) Twig cutting by the black rat *Rattus rattus* (Rodentia: Muridae) on the Ogasawara (Bonin) Islands. *Pacific Science* 64: 93-97.
- 矢部辰男 (2008) 『これだけは知っておきたい 日本の家ねずみ問題』地人書館, 169p.