

## 速報

アカネズミの体重と繁殖に対する餌条件の効果<sup>\*1</sup>大石圭太<sup>\*2</sup> · 中村麻美<sup>\*3</sup> · 新垣拓也<sup>\*2</sup> · 畑 邦彦<sup>\*4</sup> · 曾根晃一<sup>\*4</sup>

大石圭太・中村麻美・新垣拓也・畑邦彦・曾根晃一：アカネズミの体重と繁殖に対する餌条件の効果 九州森林研究 63：101－104, 2010 マテバシイの堅果（以下単に堅果）生産量がアカネズミの繁殖に及ぼす影響を明らかにするため、アカネズミの体重変動に注目し、堅果生産量とアカネズミの体重変動および繁殖率の関係を解析した。1997～2008年の調査では、雄の繁殖可能個体（繁殖兆候を初めて示した個体の平均体重の95%信頼区間の下限値以上の体重の個体）の体重は10月が最も重く、6月が最も軽かった。繁殖期は秋から初春にわたり、堅果が地上に存在している時期とはほぼ一致していた。繁殖個体割合（繁殖兆候を示していた個体の割合）は、体重より約1ヶ月遅れて増加していた。10～12月の雄の繁殖可能個体の体重は、餌条件が良いほど重い傾向がみられ、その傾向は10月より11月、11月より12月の方がより顕著になった。繁殖率も餌条件が良い年ほど高くなった。以上のことから、堅果生産量はエネルギーの体内蓄積量を通して、アカネズミの繁殖率を左右すると推察された。

キーワード：アカネズミ, 個体数変動, 体重, マテバシイの堅果生産量, 繁殖

## I. はじめに

日本の森林に広く分布しているアカネズミ (*Apodemus speciosus*) は、秋から冬にかけて堅果を重要な餌として利用しており、貯食行動が発達している (Sone and Kohno, 1999)。マテバシイのような堅果を生産する樹木の種子分散は、野ネズミなどによる動物散布に依存している (VanderWall, 1990)。そのため、野ネズミの貯食活動の特性に加え、貯食活動に著しい影響を及ぼすと考えられる個体数や繁殖などの野ネズミ動態を研究することは、広葉樹の更新や分布拡大のメカニズムを解明する上で重要となる。アカネズミ個体数の年変動は、マテバシイの堅果（以下単に堅果）生産量の年変動の影響を強く受けている (中村, 2007; Saitoh *et al.*, 2007)。アカネズミの個体数変動は、移出入と出生・死亡により決定される。鹿児島では、アカネズミの繁殖活動は秋から春にかけて見られ、個体数は春先ピークに達する (Sone *et al.*, 2002)。このことは、貯食活動が盛んな秋の堅果生産量がアカネズミの繁殖活動を通して、ピーク時やその後の個体数レベルを決定している可能性を示唆する。

本研究では、堅果生産量が繁殖に及ぼす影響を明らかにするために、堅果生産量と繁殖を結びつける要因となりうるアカネズミの体重変動に注目し、鹿児島大学農学部森林保護学研究室が1997年から継続して行っている堅果生産量調査とアカネズミ捕獲調査をもとに、堅果生産量とアカネズミの体重変動および繁殖率との関係を解析した。これらの結果をもとに、堅果生産量の年次変動がアカネズミの個体数を変化させるメカニズムについて考察した。

## II. 調査地

本研究では、鹿児島大学農学部附属高限演習林のマテバシイが優占する85年生の常緑広葉樹林を調査地とした。調査林分の標高は500～600mで、年平均気温は14～15℃、年平均降水量は約2800mmである（高限演習林調べ）。調査林分の林冠は閉鎖しており、樹高10～15mのマテバシイが上層木の約4割を占める。その他では、アカガシ、ウラジロガシ、スタジイなどが林冠を形成している。また、低木層はサカキ、ヒサカキ、イスノキなどで形成されている。林床植生の発達は悪く、アリドウシ、コンテリギ、イズセンリョウなどが、まばらに生育している。リターの堆積は悪く、そのほとんどがL層で、未分解の落葉落枝の下に、桜島から噴出した火山灰が厚く堆積している。調査林分内にサイトA (30×30m)、B (50×60m)、C (40×30m) を尾根にそって100～150m間隔で設定した。サイトA～Cの中心を横切るように幅1～2mの歩道が走り、調査地の南側は若齢のスギ人工林 (30～40年生) に接している。

## III. 調査方法

## 1. 堅果生産量

毎年堅果が落下し始める9月頃から12月頃まで、調査地内に設置した計40個のシートトラップ (50×50cm) 内に落下した堅果量を、約1週間間隔で調査した。これをもとに、各年の1㎡あたりの堅果落下数を算出した。また、地上に落下した堅果の消失時

<sup>\*1</sup> Oishi, K., Nakamura, M., Arakaki, T., Hata, K. and Sone, K.: Effects of food condition on weight and breeding of wood mouse, *Apodemus speciosus*.

<sup>\*2</sup> 鹿児島大学大学院農学研究科 Grad. Sch. Agric., Kagoshima Univ., Kagoshima 890-0065

<sup>\*3</sup> 鹿児島大学大学院連合農学研究科 Unit. Grad. Sch. Agric., Kagoshima Univ., Kagoshima 890-0065

<sup>\*4</sup> 鹿児島大学農学部 Fac. Agric., Kagoshima Univ., Kagoshima 890-0065

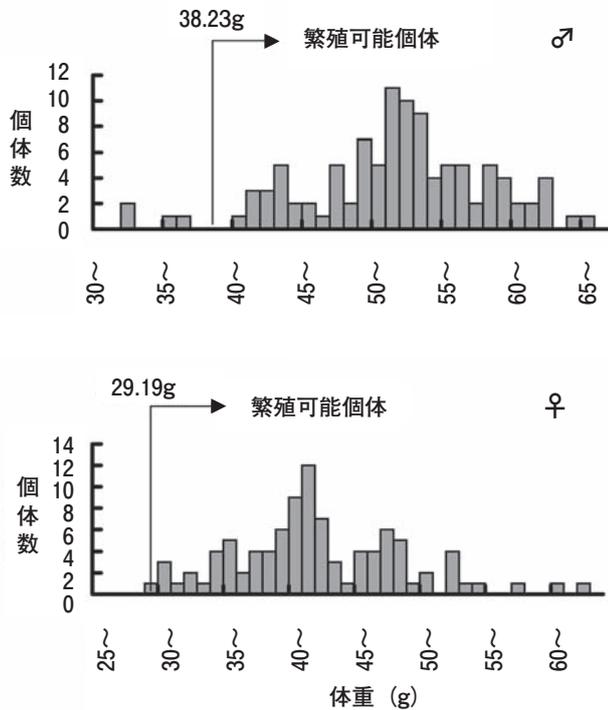


図-1. アカネズミの繁殖兆候が初めて確認された個体の体重頻度分布 (上は雄, 下は雌)

期を調査するため、調査地内に1 × 1 mのプロットを12箇所設定し、このプロット内に落下した堅果量を約1週間間隔で、堅果が完全に消失するまで調査した。さらに、毎年10~11月に林内に落下したドングリを850~9000個ほどランダムに採集し、健全率を推定した。これらの値をもとに、地上に落下した健全な堅果量を算出した。

2. アカネズミの生息状況

毎年4~12月に、月1回4~5夜連続でアカネズミの捕獲調査を行った。調査地内の3つのサイトに7 m間隔の格子状に計111個(サイトA: 25個, サイトB: 56個, サイトC: 30個)の生け捕り用かご罠を設置した。かご罠は設置した翌日から毎朝チェックした。初めて捕獲された個体には、指切り法で個体識別を施した。捕獲されたアカネズミの種や体重、個体識別番号、性、繁殖状態、その他身体的特徴を記録後、その場で放逐した。なお、捕獲および個体識別に際しては、鹿児島県の許可を得て行った。

3. データ解析

データ解析にあたり、月ごとの調査日数は4~5夜と異なっているが、5夜目には新規個体はほとんど捕獲されなかった。そこで、毎月の4~5夜連続の捕獲調査で、サイトA~Cの捕獲個体数の合計をその月の個体数とした。

1個体が利用できる堅果量の指標として各年の餌条件を決定した。そして、餌条件ごとのアカネズミのサンプルサイズを確保するために、1997~2008年の12年を餌条件が悪い年、普通の年および良い年の3つに類型化した。1 m<sup>2</sup>あたりの落下個数を10~12月の各調査での捕獲個体数の平均値で割った値が、1未満なら餌条件が悪い年、1以上3未満なら普通の年、3以上なら良い年とした。

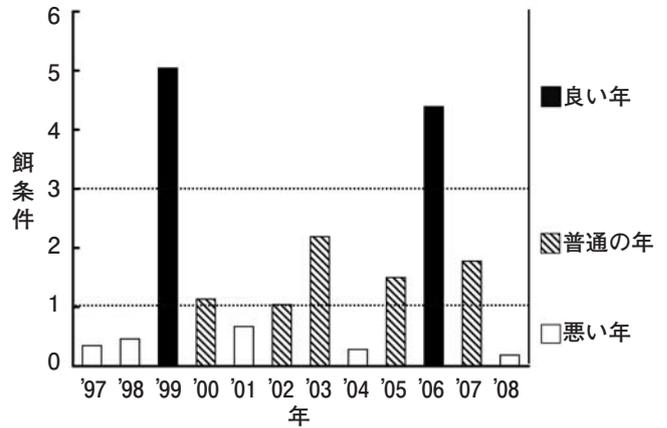


図-2. 年別の餌条件

餌条件: 1 m<sup>2</sup>あたりの堅果落下個数を10月~12月のアカネズミの平均個体数で除した値

今回は、体重を体内の栄養状態を知る指標とした。ただし、雌に関しては、妊娠による体重増加か餌による体重増加か判断することは困難なため、雄についてのみ体重変動を分析した。

雄個体の成熟個体の体重変動を分析するにあたり、未成熟個体の成長による体重増加の影響を排除するため、また、成熟した個体に占める繁殖兆候を示した個体の割合を算出するため、成熟した繁殖可能個体とそうでない個体に区別する必要がある。成熟個体は繁殖期に入ると、雄は睾丸が肥大し、性器から尾の付け根にかけて大きく膨らむ。雌は膣口が開き、出産直前になると乳房付近の毛が抜け落ち、乳頭が目立つようになる。今回は、雄雌それぞれについて、最初にこのような繁殖兆候がみられたときの体重の平均値とその95%信頼区間を算出し、その下限値以上の体重を持つ個体を「繁殖可能個体」と定義した。繁殖兆候を初めて示した個体の平均体重の95%信頼区間の下限値は、雄は38.23g、雌は29.19gであった(図-1)。したがって、繁殖可能個体は、雄は体重38.3g以上、雌は29.2g以上の個体とした。

さらに、繁殖可能個体を、繁殖兆候を実際に示していた「繁殖個体」と、示していなかった「非繁殖個体」に区別した。そして、「繁殖可能個体」に占める「繁殖個体」の割合を「繁殖個体割合」と定義した。また、翌春までに出現した幼体個体数を10~12月の各調査で捕獲された雄雌込みの繁殖可能個体数の平均値で割った値を「繁殖率」とした。

各平均値の差を、t-検定を用いて検定した。

IV. 結果と考察

1997年4月~2009年9月のアカネズミの総捕獲個体数は、雄が451個体、雌が359個体であった。

1997~2008年のそれぞれの年の餌条件は、1997, 1998, 2001, 2004, 2008年は悪い、2000, 2002, 2003, 2005, 2007年は普通、1999, 2006年は良いと区分した(図-2)。

アカネズミ雄個体の繁殖可能個体の平均体重は、冬から春にかけて減少し、6月に最小となった。その後、夏から秋にかけて増加し、9月から10月にかけて最大となり、11月以降減少した。(図-3)。繁殖個体割合は、雄は6月から8月、雌は6月から9月

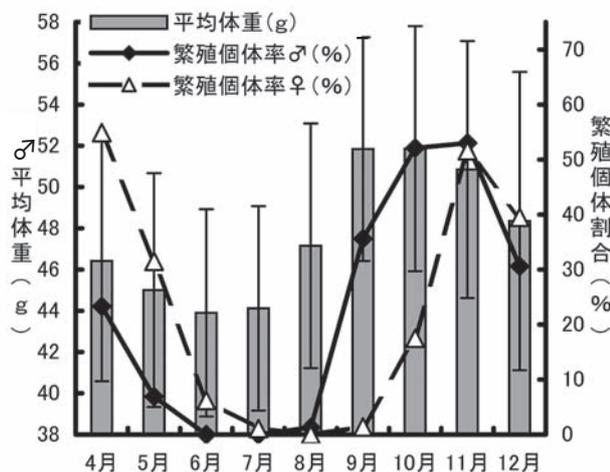


図-3. アカネズミ繁殖可能個体の雄の平均体重と雄雌の繁殖個体割合の季節変動  
(バーは標準偏差を示す)

に極めて低く、雄は9月、雌は10月から増加し、雄は12月以降、雌は翌年の5月以降減少した(図-3)。このことから、秋から春にかけての時期が繁殖期であることが分かる。毎年堅果は9月下旬~11月下旬にわたり落下した。地上からドングリが消失した時期は餌条件により異なるが、12月~4月であった。したがって、堅果が地上に存在している時期は、繁殖期とほぼ一致していた。堅果落下の影響を受けていると考えられる10~12月におけるアカネズミ雄個体の体重は、繁殖個体のほうが非繁殖個体よりも有意に重かった(繁殖個体:  $52.0 \pm 5.6$  (SD) g, 非繁殖個体:  $49.9 \pm 6.5$  g,  $t$ -検定,  $P < 0.01$ )。また、雄の繁殖個体割合は、体重の増加より約1ヶ月遅れで増加していた(図-3)。この繁殖に先立つ体重増加の理由として、雄同士の雌をめぐる競争を有利にするために、体を大きくしておく必要があることや、繁殖活動に必要なエネルギーをあらかじめ体内に蓄えておく必要があることが考えられる。

雄個体の繁殖可能個体の10~12月の体重は、いずれも餌条件が良くなるほど重くなる傾向がみられた(図-4)。10月は餌条件の悪い年と普通の年、そして良い年の間で有意差はなかった( $t$ -検定,  $P > 0.05$ ) (図-4)。しかし、11月では悪い年の体重は普通の年の体重より有意に軽く( $t$ -検定,  $P < 0.01$ )、12月になると悪い年の体重は、普通の年( $t$ -検定,  $P < 0.01$ )と良い年( $t$ -検定,  $P < 0.05$ )の体重より有意に軽くなった(図-4)。餌条件ごとにみると、餌条件が悪い年には、10月から12月にかけて一貫して体重は減少する傾向があったのに対して、餌条件が普通の年と良い年では、10月から11月に体重が増加した後、12月に初めて減少傾向を示した(図-4)。10月は餌条件が悪い年でも、まだ地上に落下した堅果を消費しきっていない。すなわち、まだ必要な餌を採食できるため、餌条件が普通の年と良い年と差がない。しかし、餌条件が悪い年は、11~12月になると堅果が枯渇し、それに伴って体重が減少し始め、繁殖活動にまわせるエネルギーが減少し、繁殖活動は終息に向かうのではないかと考えられる。

繁殖率も、雄の繁殖可能個体の体重と同様、餌条件が良くなるほど高くなった(図-5)。Pitelka (1957) は、高密度のレミン

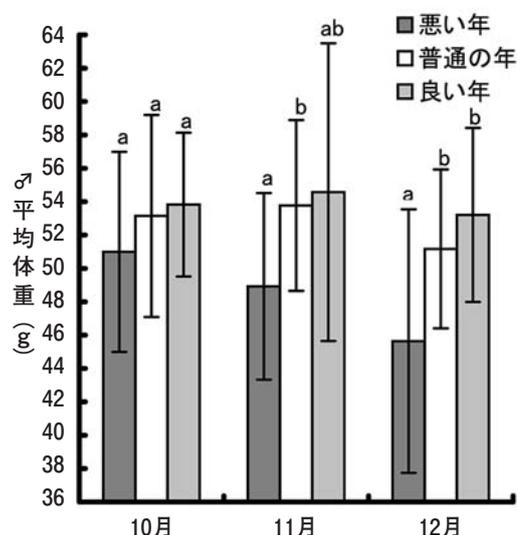


図-4. 異なる餌条件下でのアカネズミ雄繁殖可能個体の体重の月変化  
(同じアルファベットは95%レベルで有意差がないことを示す、バーは標準偏差を示す)

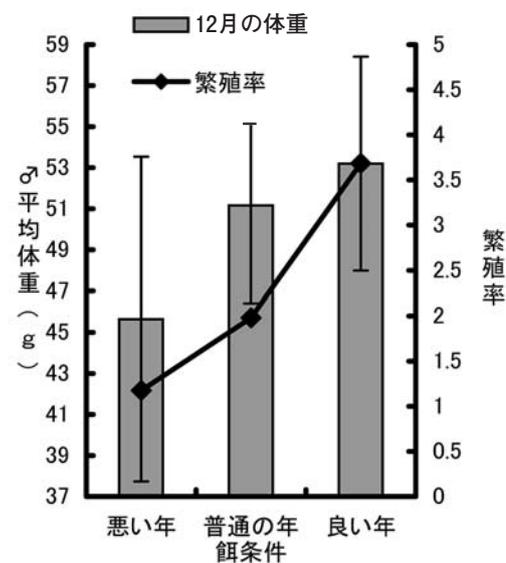


図-5. アカネズミ繁殖可能個体の雄における餌条件別の12月の平均体重および繁殖率  
(バーは標準偏差を示す)

グ個体群は植物量の不足から栄養状態が悪くなり、繁殖力が衰退して、個体数は減少することを報告している。アカネズミでも餌条件が悪い年には、繁殖よりも生命維持を優先させ、餌探しにエネルギーのほとんどを費やしたため、個体群としての繁殖率が低下した可能性がある。それに対して餌条件が良い年は、繁殖活動に消費できるエネルギーが多く、繁殖率が高くなったと考えられる。

以上のことから、堅果生産量は、以下のメカニズムを通して、アカネズミの繁殖活動を左右していると考えられる(図-6)。秋になると繁殖に備えてアカネズミは体重を増加させるが、餌条件が悪い年では、堅果が落下後、速やかに消費されるので、体重

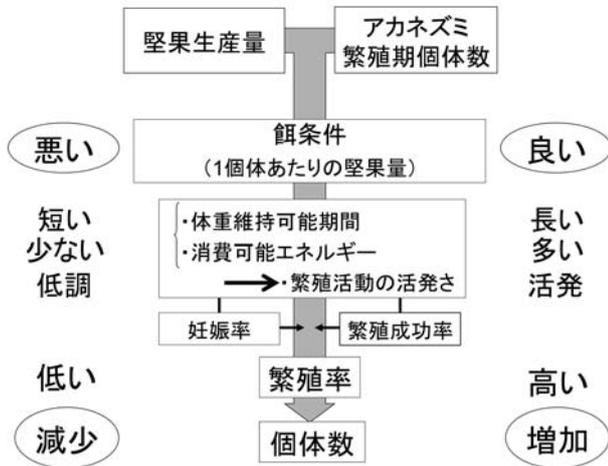


図-6. アカネズミ個体数変動のメカニズム

維持の可能な期間が短くなり、繁殖活動にまわせるエネルギーが減少する。そのため、繁殖活動は活発ではなく、繁殖活動を行う期間が短くなり、妊娠率が低下する。その結果、繁殖率は低下し、個体数は減少する。それに対して、餌条件が良い年では、十分な餌を長期間にわたり確保できるので、体重維持可能期間が長くな

り、繁殖活動にまわせるエネルギーが増加する。そのため、繁殖活動は活発で、繁殖活動を行う期間が長くなり、妊娠率が向上する。その結果、繁殖率は向上し、個体数は増加する。このように、堅果生産量は、アカネズミの個体数変動パターンの重要な決定要因で、このようなメカニズムを通して、堅果生産量の年次変動がアカネズミの繁殖率を左右し、個体数の変化に影響を与えているのではないかと推察される。

引用文献

中村麻美 (2007) 森林性野ネズミの個体群動態. 43pp, 平成19年度鹿児島大学大学院農学研究科修士論文.  
 Pitelka, F. A. (1957) Cold Spring Harb. Symp. quant. Biol. 18:237-251.  
 Saitoh, T. *et al.* (2007) Popul. ecol. 49:249-256.  
 Sone, K. and Kohno, A. (1999) J. For. Res. 11:187-192.  
 Sone, K. *et al.* (2002) Ecol. Res. 17:553-564.  
 Vander wall, S. B. (1990) Food hoarding in animals. 445pp, University of Chicago press, Chicago.  
 (2009年10月24日受付；2010年1月18日受理)