

博士論文要約 (Summary)

平成 27 年 4 月入学

連合農学研究科 生物環境科学専攻

氏 名 ムラノ 千恵

タイトル	Ecological management of voles; population dynamics, reproduction and predator effects in Aomori orchard ハタネズミの生態学的防除のための基礎研究 ー青森の果樹園における個体数動態、繁殖生態と捕食者効果ー
<p>「序論及び目的」</p> <p>ハタネズミ <i>Microtus montebelli</i> は、日本固有で日本に生息する唯一の <i>Microtus</i> 属の小型哺乳類であり、青森県をはじめとした寒冷地の農地における主要な哺乳類害獣である。毎年、特に積雪が多い地域においては、積雪期に果樹の幹を食害する。被害量が大きい年には果樹を枯死させてしまうため、その経済的な損失は非常に大きい。これまで日本の積雪地帯では、ハタネズミの生態調査や個体数の年変動に関する経年的な研究等は、ほとんど行われてこなかった。</p> <p>またハタネズミの被害防除には、長らく殺鼠剤が利用されてきたが、現在国内の農地で利用可能な殺鼠剤が十分な防除効果を持つとは言い難い一方で、殺鼠剤がネズミの捕食者も含めた農地の生態系に及ぼす悪影響が懸念されており、より環境影響の少ない管理手法が求められている。また、ヨーロッパや北米では、オーガニック食品へのニーズの高まりによって、殺鼠剤に頼らないより持続可能な害獣管理の手法が積極的に検討されている。</p> <p>そこで本研究では、積雪地におけるより生態学的なハタネズミの個体数管理、さらには被害防除の手法の確立を目指し、まずその基礎となる、農地におけるハタネズミの生物学的な知見や基本的な個体数動態を明らかにする。さらに、世界各地で行われている害獣管理手法をレビューし、青森県の果樹園における適応可能性を検討することを目的として以下のような順に調査と考察を行うものとする。</p> <p>まず序論に続く第二章では、既存の研究において明らかになっているハタネズミの生態に関する知見を概説する。さらに、青森県の農地における、ハタネズミによる経年的な農業被害量の変化とそのモニタリング手法の概要をレビューし、その課題を明らかにする。</p> <p>続く第三章では、青森県の果樹園に生息するハタネズミの基本的な個体数変動を明らかにするため、個体識別を伴う捕獲・再捕獲調査を行い月ごとの個体数を推定する。また同時に、個体数変動と積雪、哺乳類捕食者との関連性を明らかにし、青森県の豪雪地帯の農地において哺乳類捕食者がハタネズミの個体数動態にどのような影響を与えているかの検証も行う。</p> <p>第四章では、個体数推定から明らかになった冬季の個体数増加の生物学的な検証のため、月毎の繁殖率を解剖調査によって明らかにする。これにより、津軽地域の深い積雪が、ハタネズミの繁殖生態にどのような影響を及ぼしているかも明らかにする。</p> <p>さらに第五章では、ハタネズミの効果的な捕食者であるフクロウ <i>Strix uralensis</i> を利用した実験を行う。青森県のりんご園の在来種であるフクロウの繁殖を巣箱によって農地に</p>	

誘致することで、園地のハタネズミ密度を抑制する効果の検証を行い、果樹園における捕食者を利用した総合的病害虫管理（Integrated Pest Management）の手法の可能性を提案する。

そして第六章では、まず日本の農地で利用されている主だった殺鼠剤とその変遷をレビューし、次に EU を中心に提案されている基本的な IPM の手法を紹介する。さらに、基本的な IPM 手法について、青森県の農地における適用可能性を検証する。

最後に第七章では、前章までの内容を踏まえて総合的な考察を行い、青森県のりんご果樹園におけるハタネズミの個体数抑制と被害管理に向けた提言を行う。

「材料及び方法」

青森県の津軽地域の果樹園に生息するハタネズミを対象に調査を行うこととした。世界的にみると *Microtus* 属はその近縁種が北半球全体に広く分布しており、その生態や個体数動態は比較的良好に研究されている生物である。これらの膨大な研究から、これらの小型哺乳類の個体数変動には、周辺の捕食者の種類、同種の生息密度、繁殖生態や積雪等の気象条件が大きな影響を及ぼすことが分かっている。しかし、日本に生息するハタネズミについての既存の研究の多くは、非積雪地において行われたものであり、積雪地における知見は非常に少ない。これらを踏まえ本研究では、主に以下四つの調査を行った。

一．ハタネズミ個体数の季節変動

ハタネズミの年間の基本的な個体数動態を把握するため、積雪期を除いて月 1 回程度の個体識別を伴う捕獲再捕獲調査を行い、そのデータをもとに、Jolly-Seber モデルを基にした階層モデルによって、年間を通じた個体数と生存率、加入率を推定した。さらに、リンゴ園に生息する哺乳類捕食者を自動撮影カメラによってモニタリングし、哺乳類捕食者の出現数がハタネズミの生存率に影響を及ぼすかどうかを検証した。

二．月別繁殖状況調査

青森県におけるハタネズミの年間の繁殖状況を把握するため、月ごとにサンプリングした標本を解剖し、内部観察によって繁殖状況の確認を行った。

三．捕食者フクロウの誘致実験

より積極的なハタネズミの生物学的防除の手法として、ハタネズミを優先的に捕食することで知られるフクロウの誘致実験を行った。人工的に園地にフクロウの巣箱を設置し、営巣地の周辺と営巣のない農地におけるハタネズミの個体数密度の季節変化の違いを比較し、農地におけるフクロウの繁殖がハタネズミの個体数密度の低減につながるかどうかを検証した。

四．代替餌供給実験

最後に、EU の有機農法における食害防除手法の一つとされる冬季の代替餌供給について、日本のリンゴ園における適用可能性を検証するため、実証実験を行った。実験区では代替餌となる剪定枝を 1 月末までに提供したのに対し、コントロール区では融雪直前まで剪定枝を提供せず、それによって果樹一本あたりの食害量が異なるかどうかを調査した。

「結果」

一．ハタネズミ個体数の季節変動（第三章）

本研究の結果、青森県の積雪地である津軽地域において、ハタネズミは春の消雪直後に個体数のピークが表れる、独特の個体数動態を持っていることが示された。このユニークな個体数動態が形成される要因として、非積雪期、特に五月から七月にかけての低い生存率と、冬季の積雪下における高い繁殖率が考えられた。夏までの生存率低下には、捕食者の出現率が有意に影響しており、本研究の農地において、生態系サービスが獣害管理に重要な役割をはたしていることが明らかになった。

二．月別繁殖状況調査（第四章）

解剖調査からは、本地域のハタネズミは多雪な地域環境に適応した繁殖生態を持ち、安定した積雪がある冬季に最も高い妊娠率を示すことが明らかになった。またそれにより総個体数密度は、二～三倍に急回復することが示された。

三．捕食者フクロウの誘致実験（第五章）

鳥類捕食者であるフクロウの繁殖を誘致する実験によって、周辺農地のハタネズミの個体数密度は五月から十一月にかけて平均 63%減少し、捕食者の誘致がハタネズミの個体数抑制につながることが示された。さらにフクロウは、ハタネズミの生息密度が高い園地を選択的に繁殖場所として利用していることが示唆された。

四．代替餌供給実験（第六章）

代替餌供給の実験では、青森における一般的な果樹管理によって廃棄される剪定枝を餌資源として利用した。剪定枝の供給によって、半数の園地で食害量を有意に低下させる効果があることが示された。今後、供給場所を改善することで、被害防除効果をより高めることができると考えられる。

「考察および結論」

本研究は、これまで知られていなかった積雪地の農地におけるハタネズミの生態と個体数動態について多くの知見を明らかにした。

第三章で明らかになった個体数変動の様態は、これまで日本の他地域で行われてきた既存研究で示されてきたどの個体群のものとも異なるものであった。特に積雪下で個体数が大きく回復するという知見は、積雪地の農地においてハタネズミの個体数管理を考える上で、非常に重要なポイントとなる。さらに、果樹園のような管理された草本が優占する農地においては、中型哺乳類もハタネズミの個体数に有意に影響を与える捕食者となりうることも明らかになった。さらに第三章で明らかになった冬季の高い繁殖率を考慮すると、個体数が最も低下する夏から秋にかけての生息密度を把握し、それに基づいて冬季の食害防除計画を立てることが重要であると考えられた。一方で、果樹園において捕食者はハタネズミの個体数動態に有意な影響を与えているため、哺乳類捕食者を利用した生物学的なハタネズミ密度低下の可能性が示されたといえる。

第五章で示された鳥類捕食者の実験結果からは、猛禽類が農地のハタネズミ密度抑制のための効果的な捕食者であることが示された。猛禽類の捕食者としての有用性は、既存の研究でも指摘されていることではあるが、その捕食者効果を数値的に把握したのは、世界的に見ても本研究が初めてであろう。さらに本研究の結果から、フクロウは餌生物となる

ハタネズミ密度がより高い園地を繁殖地として選択している可能性が示唆された。これにより、猛禽類を利用した害獣管理が、広域的に見てもバランスの取れたハタネズミの生息密度抑制につながる可能性が示された。さらに第六章で示された代替餌の供給実験結果からは、個体数密度の抑制に上乘せする形での、被害防除の新手法の可能性が示されたといえる。

本研究を進めるに従い、農業的な被害量の多寡は、必ずしも生息するハタネズミの個体数密度のみに影響されているわけではないことが分かってきた。ハタネズミによる農業被害は積雪地の果樹園において重要な課題であり、効果的な被害管理手法のニーズは非常に高い。具体的にどのような要因がハタネズミの個体数動態、さらには積雪下における被害量に影響を及ぼしているのかを明らかにするためには、ある程度長期的なスパンでの、定量的な被害量モニタリングと、ハタネズミの個体数密度の把握が必要である。第二章で示されたように、現在青森県においては、定性的な被害量のモニタリングが行われている。被害防除につなげるためにも、あと一步踏み込んだ、定量的なモニタリング手法の導入を提案したい。

本研究によって、農地におけるハタネズミの基礎的な生態と個体数変動が明らかにされた。今後は、生息密度と被害量の関係性、特に被害量を増減させる環境要因を明らかにするとともに、世界各地で開発が進められている被害防除の手法を広くレビューし、より持続的で総合的な被害防除の手法を提案していく必要があると考えられる。