



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	野ねずみとササの相互作用について
Author(s)	齊藤, 隆; Saitoh, Takashi
Citation	北方森林保全技術, 第20号, 26-28
Issue Date	2002-11-29
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/73293
Type	departmental bulletin paper
File Information	2001-20_1-6.pdf



I-6 野ねずみとササの相互作用について

北管理部 齊 藤 隆

はじめに

北方の森林に生息する動物のなかには、個体数が年次的に大きく変動し、周期的に変動するものがある。とくに野ねずみ個体群の変動は顕著で、生態学の草創期から注目を集め、その解明は生態学の中心的な課題の一つになっている。これまでの解析によって、このような変動には密度依存性が大きく作用し、直接の密度依存性と遅れの密度依存性という二種類の密度依存性が個体数変動の基本的な構造をなしている、と考えられている (Royama 1992; Stenseth 1999)。北海道に生息するエゾヤチネズミ (*Clethrionomys rufocanus*) 個体群はその典型で、南西の渡島半島から北東部のオホーツク海沿岸にかけて、比較的安定した個体群から大きく周期変動するものまで、変動パターンの変異が連続的に見られる (図 1)。このような個体数変動の変異も 2 種の密度依存性によって分析可能で、北東に向かうに従って、両方の密度依存性が強まることが知られている (Saitoh et al. 1998)。

また、年次変動に注目して行われてきた解析を季節成分 (春から秋までの繁殖期と秋から春までの越冬期) に分けて分析すると密度依存性のほとんどは越冬期に形成されることがわかった (Saitoh et al. in review; Stenseth et al. in review)。以上の研究成果は、時系列データを用いた統計解析や数理模型に基づいているが、これらの成果を適切に評価し、変動メカニズムの解明につなげるためには、野外調査に基づく動物の生活史に関する知見が不可欠で、数理解析と生活史研究を相補的に組み合わせることがこの現象の理解には不可欠である。

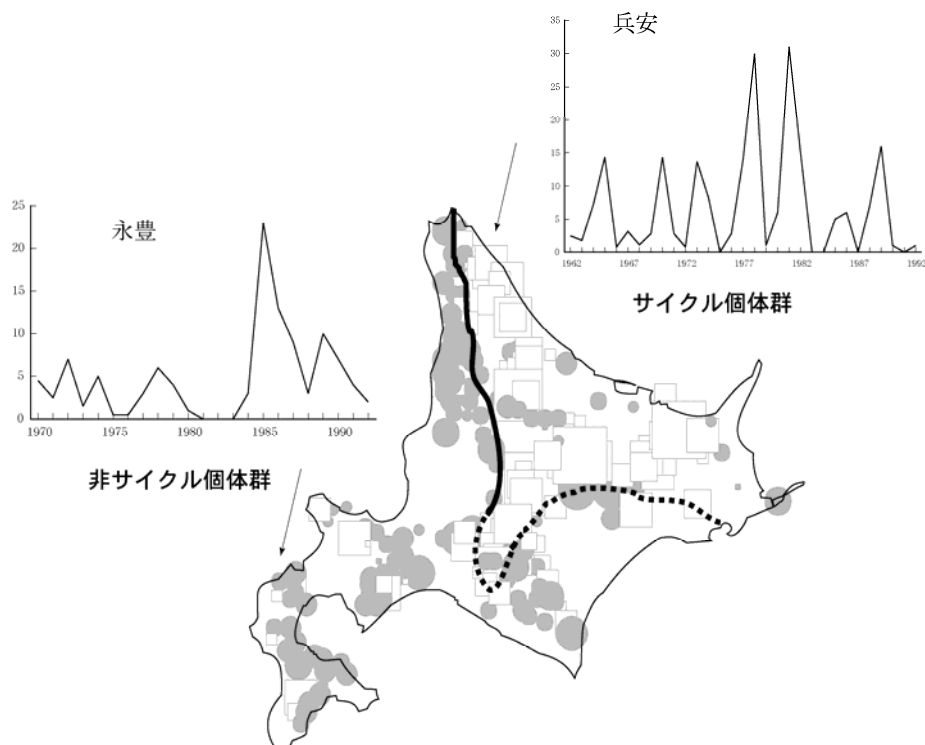
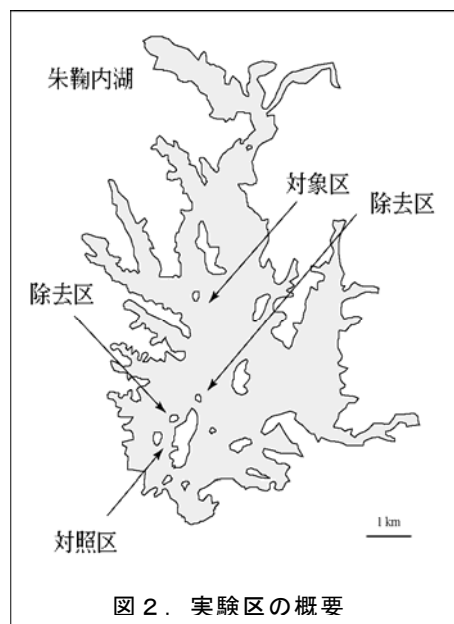


図 1. エゾヤチネズミの個体数変動の地理的な変異

周期的に変動するサイクル個体群はオホーツク海沿岸から大雪山にかけて見られる。

野ねずみ個体群の密度依存性のメカニズムについて、これまで、北欧の研究者を中心に捕食者と野ねずみ個体群の相互関係を重視する仮説が提唱されているが、野外で捕食者に関する詳細なデータを得ることは難しく、十分な検証実験はまだない。一方、野ねずみ個体群と食物の相互関係も密度依存性の機構として機能しうるものとして期待される。具体的には、冬季の主食が注目に値する。エゾヤチネズミは冬季はササ（葉、根、芽）を主食としており、ネズミの採食圧に対するササの反応の仕方によっては2通りの密度依存性メカニズムとして働きうる。つまり、冬季の大きな採食圧が、ササの翌年の出芽数に影響するなら直接の密度依存要因として、根などの栄養貯蔵器官に影響するなら、遅れの密度要因として作用すると考えられる。このように、野ねずみとササの相互作用の解明は動物個体群の変動を理解するために重要であり、長期間の野外調査が必要である。この小論では、筆者が今後、この課題に取り組むために計画している野外実験の概要を紹介する。



野外実験

ササに対するエゾヤチネズミの影響を明らかにするために、エゾヤチネズミを除去した実験区を作り、ササの特性をエゾヤチネズミが生息している対照区と比較する。ササは地下部で複雑に結びついており個体性がはっきりとしないため、近接した地域に適切な実験区を設定できない。このため、実験には朱鞠内湖に浮かぶ小島を利用する（図2）。

越冬葉を有する代表的な植物であるササは、雪解け直後から光合成を行うことを前提に生活史が成立していると考えられる。このため、光合成器官であり窒素のシンクでもある越冬葉に対する野ねずみによる被食は、年間の純生産量低下をもたらすと共に、ササ体内の窒素転流率と窒素生産性を同時に上昇させ窒素利用効率の大幅な上昇を引き起こすことが予想される。安定群落下での窒素転流率と窒素生産性はトレードオフを示すと指摘されているが、越冬葉へのダメージは次年度の炭素獲得器官形成に対する損失に直結するため、このトレードオフ関係を崩す可能性がある。ササのこのような反応が翌年の現存量に影響するならエゾヤチネズミ個体群に対して直接の密度依存性として機能し、あるいはササが栄養貯蔵器官を通して反応するなら遅れの密度依存性として働くと考えられる。このような予測を検証するために、ササの最大現存量・年平均窒素含有量などをネズミを除去した実験区とネズミが生息している対照区で測定し、エゾヤチネズミ個体群の密度依存要因としてのササの効果を分析する。

一方、エゾヤチネズミについては、対照区において個体数の変化を観察するとともに北海道本島にも調査地をもうけて生活史を詳細に観察し、ササの現存量などの変化と越冬率や繁殖率との関係などを分析する。

期待される成果

この実験の第1の目的は、エゾヤチネズミ個体群に対するササの影響を密度依存性効果として分析することであり、「直接」か「遅れ」かどちらの密度依存性要因として機能するのか明らかにすることはエゾヤチネズミ個体群変動機構の解明に大きく貢献する。また、この実験のもう一つの目的は捕食者の排除がエゾヤチネズミ個体群の変動にどのような影

響を与えるのかを観察することである。実験区、対照区とも小島に設定するため、調査区からエゾヤチネズミの主な捕食者であるキツネ、イタチ類やヘビを排除できる。フクロウやタカなどの猛禽類の影響は排除できないが、野ねずみ個体の変動に関するこれまでの仮説では、哺乳類の捕食者が重要視されているので、今回の実験でエゾヤチネズミ個体群の周期的な変動が確認できたら、捕食者に基づく仮説に対して強く見直しを迫ることになる。あるいは、小島の対照区のエゾヤチネズミ個体群が本島の個体群と違った変動パターンを示したなら、捕食者の排除が有力な原因と考えられ、エゾヤチネズミ個体群の周期的な変動に哺乳類の捕食者が大きく関わっていることになる。以上のように、この実験は、野ねずみ個体群の変動に関する主要な要因に関して、重要な検証データを提供するものと期待できる。

引用文献

- Royama, T. (1992) Analytical population dynamics. Chapman and Hall, London.
- Saitoh, T., N. C. Stenseth & O. N. Bjornstad (1998) The population dynamics of the vole *Clethrionomys rufocanus* in Hokkaido, Japan. *Researches on Population Ecology* 40: 61-76.
- Saitoh, T., N. C. Stenseth, M. O. Kittilsen & H. Viljugrein (in review) Seasonal processes in density dependence of fluctuating vole populations.
- Stenseth, N. C., M. O. Kittilsen, D. Hjermann, H. Viljugrein & T. Saitoh (in review) Seasonal forcing on the dynamics of voles in Hokkaido: disentangling the geographic structure of the annual density-dependent structure into its seasonal components.
- Stenseth N. C. (1999) Population cycles in voles and lemmings: density dependence and phase dependence in a stochastic world. *Oikos* 87: 427-461.