



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道北部における無積雪期のトガリネズミ3種、 <i>Sorex unguiculatus</i> , <i>S. gracillimus</i> , <i>S. caecutiens</i> , の比較生態学的研究
Author(s)	大館, 智志
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	修士
Issue Date	1990-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/95665
Type	master thesis
File Information	OHDACHI_master.pdf



北海道北部における無積雪期のトガリネズミ3種, *Sorex unguiculatus*, *S.*
gracillimus, *S. caecutiens*, の比較生態学的研究

Comparative Ecological Study on Three Species of *Sorex*; *S. unguicula-*
tus, *S. gracillimus*, and *S. caecutiens*, in non-snow season in the nor-
thern Hokkaido

by

北海道大学大学院農学研究科

農業生物学専攻修士課程

応用動物学教室

大舘智志

Satoshi OHDACHI

1990年2月

目次

第 1 章	序論	-----	
第 2 章	材料及び方法	-----	3
I.	調査地域と環境条件	-----	3
II.	トガリネズミ類及びネズミ類の捕殺調査と相対密度	-----	4
III.	トガリネズミ類の食性	-----	5
IV.	餌条件の調査	-----	7
V.	トガリネズミ類の標識－再捕獲調査と行動圏	-----	8
VI.	統計検定	-----	9
第 3 章	結果		10
I.	トガリネズミ類の相対密度と個体群パラメーター	-----	10
A.	優占順位のハビタット間変化	-----	10
B.	相対密度のハビタット間変化	-----	10
C.	年齢群の季節消長	-----	11
D.	越冬雌個体に対する当年生まれ個体数比	-----	12
E.	性比	-----	12
II.	トガリネズミ類の食性と餌条件	-----	13
A.	食性	-----	13
A-1	食性一般	-----	13
A-2	オオアシトガリネズミ	-----	14
A-3	カラフトヒメトガリネズミ	-----	15
A-4	エゾトガリネズミ	-----	16
A-5	個体当り消費量の種間差	-----	17
B.	餌条件	-----	17
B-1	土中のミミズ現存量	-----	17
B-2	地表性無脊椎動物活動量	-----	18

Ⅲ.	トガリネズミ類の行動圏	20
A.	捕獲・標識結果	20
B.	ホームレンジの大きさ	21
C.	ホームレンジの重なり	21
Ⅳ.	トガリネズミ類の体重	21
V.	共存する小哺乳類	22
第4章	論議	24
I.	トガリネズミ類の密度変化と個体群パラメーター	24
Ⅱ.	トガリネズミ類の種間関係と群集構造	25
A.	種間関係と群集構造	25
B.	ホームレンジと種間関係	32
C.	体重と種間関係	34
Ⅲ.	他のSorex群集における種間関係との比較	35
A.	排他性と食性	35
B.	群集成立における種間競争と環境選好性	36
Ⅳ.	今後の課題	38
謝辞		42
要約		43
文献		44
図表		

第 1 章 序 論

生物群集の成立の要因については様々な仮説が提出され、それらの間で論争がある（例えば、嶋田，1986 参照）。例えば、それらの論争の中でも群集構造に対する種間競争の重要性については、Gause (1934)が”競争的排除則”を提出して以来、論争が続いてきており（例えば最近のものでは、den Boer, 1986; Abrams et al., 1986 参照）、群集成立には種間競争が最も重要であるとする説と、競争は重要でなくそれ以外の要因、例えば環境の攪乱（Huston, 1979）、捕食者（Pain, 1974; Strong, 1983）、寄生生物（大崎・佐藤，1987; 加藤，1987）の方が重要であるとする説がある。しかし、群集を構成している種や個体の属性が異なれば同じ要因でも種間関係や個体関係に対する影響が異なることが当然予想され（例えば、Menge & Sutherland, 1976 は海産固着生物において、栄養段階によって群集の成立に対する競争と捕食の相対的重要性が異なることを示している）、生物群集一般といった非実態的対象について、その成立に競争が重要か、重要でないかという二者択一的な論争（例えば、Strong, 1983; den Boer, 1986; Abrams et al., 1986）は無意味である。

代わりに、個々の群集構造や種間関係について明らかにし、群集の成立についての要因、例えば競争や捕食など、の相対的重要性を比較することが生物群集一般を理解する上でより意味を持ってくるであろう。そして特に近縁な種からなる異なった群集を比較する場合、系統関係や生物地理学の結果を加味することによって、群集成立の進化的な側面もとらえることもできるであろう。

さて、トガリネズミ類（トガリネズミ亜科：Soricinae）は、ユーラシアと北アメリカに広く分布している小型の哺乳類で、種数も86種と多く、その中でもSorex属が52種と大半を占めている（阿部，1985）。これらは、どれも同じ様な餌資源（昆虫やミミズ、小型の無脊椎動物など）を利用しているが、その利用空間として地上から地中や水中までの広い幅を持っている（阿部，1983）。そして、これらは様々な地域のそれぞれの環境下で、異なっているが系統的に近い種からなる似たようなギルドを形成

する場合が多いので、群集構造の比較をする上で良い対象の一つである。

トガリネズミ類の群集構造あるいは種間関係の研究は、主にヨーロッパや北米を中心に行われてきており、これらの地域では種間関係の詳しい実態や、それに関連したトガリネズミ類の生理的な特徴などについてよく知られている（例えば、Buckner 1966, Michielsen 1966, Pernetta 1976a, b, 1977, Hawes 1977, Ellenbroek 1980, Hanski 1984, Malmquist 1985, 1986）。一方、北海道においては、Abe (1968) が *S. unguiculatus* と *S. caecutiens* の一般的な食性の種間差について、Yoshino & Abe (1984) が実験室におけるこれらの二種の空間利用の違いについて報告している。しかし、野外において同所的に生息している種の餌資源利用や空間利用の種間関係についての報告はない。

この論文では、北海道北部における、3種の *Sorex* (オオアシトガリネズミ; *S. unguiculatus* Dobson, カラフトヒメトガリネズミ; *S. gracillimus* Thomas, エゾトガリネズミ; *S. caecutiens saevus* Thomas) の種間関係を明らかにする目的の一環として、各種のハビタット間の密度変化と餌資源利用、空間利用、個体群のパラメーターとの関係について検討した結果を報告する。なお、調査地域には、トウキョウトガリネズミ (*S. minutissimus hawkeri* Thomas) が生息していることが確認されているが (Ohdachi & Maekawa, 投稿中、参考資料2)、生息密度が非常に低いので調査対象外とした。

第 2 章 材 料 及 び 方 法

I. 調 査 地 域 と 環 境 条 件

調査は、北海道天塩郡幌延町にある北海道大学農学部付属天塩地方演習林とその周辺地域で行われた（図2-1）。当演習林の東部は比較的急峻で、西部、北部は比較的緩やかな地形であり、その中心に天塩川の支流問寒別川が流れている。問寒別川の右左岸には平地が広がり、そのほとんどの地域が牧草地や放牧地となっており、所々にベルト状の防風林がある。標高は、平地の40mから東部のイソサンプリ山頂の581mまでの変化している。

この地域の平地では、年最高気温は30度前後、年最低気温は-30度前後で、年平均気温は約5.2度である。また、平地での年平均降水量は約1200mmである。積雪は平地で約1m、山地で約2mであり、積雪期間は平地で平年12月上旬から翌年の4月中旬、山地では11月下旬から5月上旬までである。

調査地域の北部や東部の植生は元来、アカエゾマツ (*Picea glehnii*) やエゾマツ (*P. jezoensis*)、トドマツ (*Abies sachaliensis*) などの針葉樹が優占していたが、現在これらの地域、特に東部の山地においては、山火事によって多くがササ地と若齢の造林地となっており、高い標高の地域を中心に、アカエゾマツの自然林（アカエゾマツ林）が残っている程度となっている。西部の植生は、トドマツやエゾマツにミズナラ (*Quercus mongolica* var. *grosseserrata*)、カンバ類 (*Betula* spp.)、カエデ類 (*Acer* spp.) などの落葉樹が混じった針広混交林が主体となっているが、所々にエゾマツやトドマツなどの造林地がある。これらの山地の林床にはチシマザサ (*Sasa kurilensis*) を中心としたササ類が優占している。低標高では問寒別川の本支流沿いに、ヤナギ類 (*Salix* spp.)、ハンノキ (*Alnus japonica*)、ヤチダモ (*Fraxinus mandshurica*) からなる河畔林が発達しており、これらの林床にはエゾニユウ (*Angelica ursina*)、オオハナウド (*Heracleum dulce*)、オオイタドリ (*Polygonum sachalinense*)

ハンゴンソウ (*Senecio cannabifolius*) などの高茎草本が優占する。放牧地間の防風林では、主にヤチダモが植林され、また、カンパ類などの広葉樹が天然更新しており林床にはクマザサ (*Sasa senanensis*) が優占している。

トガリネズミ類の調査地として河畔林、防風林、アカエゾマツ林の3つのハビタットを選んだ。これらのハビタットの環境条件の概況は、表2-1に示した。ここで土壌の堅密度については5月から9月の間に、各ハビタットにおいて、落葉層を除いた地表面から10 cmの深さのところを、それぞれ山中式土壌堅度計を用いて約30カ所測った値を平均したものである。季節は、便宜上、4～6月を春期、7、8月を夏期、9～11月を秋期とした。但し、1988年は4月には調査をしていない。

I I. トガリネズミ類及びネズミ類の捕殺調査と相対密度

トガリネズミ類の捕獲は、1988年は、5月から11月までの各月の中旬から下旬、1989年は4月から11月までの各月の中旬から下旬に、それぞれ3つのハビタットで行った（但し、1988年の春期には防風林では調査を行わなかった）。

1988年にはポリエチレン製の墜落缶（開口部の直径16 cm、高さ20 cm）を用いた。墜落缶には、餌を入れず、トガリネズミ類の消化活動と共ぐいを防ぐために、水を底から約10 cm注ぎ溺死させた。墜落缶は通常一つのトラップサイトに20個用い、5 m間隔で二列に配置し、2日から4日間（多くは3日間）設置した。各ハビタットでは、原則として引き続く2カ月は同じ場所で調査を行わず別の場所で行った。

捕獲された動物は毎日回収し、大きさの計測をし、皮革はフラットスキン、頭骨は乾燥標本、生殖器は固定後、消化管はそのまま液浸（それぞれ90%、70%エチルアルコール）にして保存した。1989年には、地表性無脊椎動物の活動量を計るために設置した小型の墜落缶に入っていたものを利用した。トガリネズミ類は毎日回収し、その後1988年と同様に処理したが、臓器類は体についたまま10%ホルマルンで保存した。こ

の墜落缶の仕様、設置方法については後で述べる地表性無脊椎動物の捕獲法を参照。

トガリネズミ類の年齢は、手足や尾の毛の摩耗状況を指標として、越冬個体と当年生まれ個体（sensu 阿部，1958）の二つに分けた。越冬個体とは、前年に生まれ一度冬を越した個体を、当年生まれ個体はその年の冬を越していない個体を指し、この論文では特に前者は、4月から11月までに現れる前年生まれの個体を、後者は4月から11月に現れるその年生まれの個体に相当する。また、当年生まれ個体のほとんどは、性的に未成熟、越冬個体は、性的に成熟であると考えられている（Abe, 1968; Ohdachi & Maekawa, 投稿中、参考資料1）。

ネズミ類は、トガリネズミ類の捕獲時に捕獲されたものを利用した。但し、1989年で用いた小型の墜落缶ではネズミ類は殆ど捕獲出来なかったもので結果には入れていない。

トガリネズミ類、ネズミ類の相対密度（以後、単に密度と呼ぶ）は、100トラップ・ナイト当りの捕獲された個体数（No/100TN）で表した。種間の優占順位は、各ハビタット内での各種の相対密度の値の大きさの順位で決めた。ここで、トガリネズミ類のNo/100TNの値は、1988年と1989年で直接に比較できないことに注意。

III. トガリネズミ類の食性

トガリネズミ類の食性の分析には、上述した方法で捕殺されたものの消化管内容物を用いたが、標識－再捕獲調査で事故死した個体も含んでいる。消化管内容物は、胃だけではトガリネズミの食性のわずかし表さないと指摘により（Pernetta, 1976a）、胃から直腸まで全てのものを用いた。1988年の消化管内容物は70%エチルアルコールで、1989年の資料のほとんどは10%ホルマリンで保存してあるものを使用した。

まず、内容物を水を張ったシャーレーの中にあけたあと、プランクトンネットで濾した。それを、別のシャーレーに入れ、ズーム式の実態顕微鏡で観察し、予め採集してあった餌のサンプルと比較しながら、内容物の同

定を行った。次に、内容物の上にスライドガラスをのせて高さが均一になるようにした。この時、水またはアルコール水溶液を少量加えスライドガラスが、密着するようにした。これを、接眼レンズにいった20×20の方眼を通して実行倍率7倍で覗き、おのこの餌が一個の方形を単位として、どのくらい占めていたかを個体毎に記録した。

おのこの餌内容は、容量比（V%）と出現率（F%）を用いて表した。各々の計算式は以下の通りである。

$$V\%_j = \frac{\sum_i V_{ij}}{\sum_i \sum_j V_{ij}} \times 100, \quad F\%_j = \frac{n_j}{N} \times 100$$

ここで、 $V\%_j$ 、 $F\%_j$ はそれぞれ、ある餌項目jの容量比、出現率を表し、 V_{ij} はある個体iでの餌jの占めていた単位、Nは総個体数、sは、餌項目の数、 n_j はNのなかで $V_{ij} > 0$ となる個体数を表す。

また、餌jの個体当りの平均消費量指数 C_j は以下の式で示される。

$$C_j = \frac{\sum_i V_{ij}}{N}$$

図3-5～図3-10では、鱗翅目幼虫、鞘翅目成虫、幼虫、アリ成虫以外の昆虫を“他の昆虫類”、クモとザトウムシをクモザトウムシ、昆虫類、クモ、ザトウムシ、ムカデ以外の節足動物を“他の節足動物”としてまとめ、また統計検定もこの分類に従って行った。

I V. 餌条件の調査

各ハビタットにおけるトガリネズミ類の餌条件の査定を行うために、1989年4月から11月までの各月の中旬から下旬に、土中における大型貧毛類の現存量と、地表における無脊椎動物の活動量について調べた。

大型貧毛類（以下単にミミズと呼ぶ）の現存量の調査は、まず地表の落葉層を取り除き30 cm x 30 cmの方形の部分で地下20 cmの深さまで掘り、その部分の土を回収し、その中よりハンド・ソーティングでミミズを選び分けた。各月、各々のハビタットではこの土塊を3つずつとった。ミミズは70%エチルアルコールで固定し、実験室に持ち帰り、60°Cで24時間乾燥した後、化学天秤で0.1 mgまで測った。各ハビタットのミミズの現存量はこの乾重量の実数で示した。

地表における無脊椎動物（以下、地表性無脊椎動物と呼ぶ）の活動量の調査は、塩化ビニール製の墜落缶（開口部8 cm、深さ13.5 cm）を用いて行った。墜落缶の中には、無脊椎動物の捕獲をやすくするためと保存のために、1%ホルマリン+1%界面活性剤（台所用洗剤）の水溶液を底から2~5 cmの深さまで注いだ。墜落缶は一回の調査で、1 m間隔で、通常2列に20個を3日から5日間設置し、最終日に回収した。回収時には、無脊椎動物を土や枯葉などの沈澱物と共に水溶液から2 mmメッシュの金属製濾し器で濾した。それを、実験室で無脊椎動物と沈澱物を濾し器とハンド・ソーティングで分離させ、無脊椎動物を70%アルコールで保存した。さらに、それをバットに開け、ハンド・ソーティングで各分類群ごとの個体数を数えた。この時1 mm以下のものは無視した。活動量は分類群毎に、100トラップ・ナイト当りの個体数で表した。各ハビタットのトラップサイトは、原則として引き続く2カ月の調査では同じ場所では行わなかったが、河畔林の調査では非常に隣接した場所（半径20 m以内）で行った。

V. トガリネズミ類の標識－再捕獲調査と行動圏

標識・再捕獲調査は、南問寒別の防風林で1988年9月から11月、1989年4月から10月の各月の中旬から下旬に行った。調査地域の概要は図2-2に示した。

トガリネズミ類の捕獲、再捕獲には1988年に行った捕殺調査で用いたものと同じ墜落缶を用いた。墜落缶は5 m間隔で10個×10個の方形に仕掛けた(図2-3)。但し、1988年11月の調査と、1989年9月28日の調査では、半分(A-1からE-10)のグリッドで調査を行った。餌はトガリネズミの餓死を防ぐために、ミンチ肉(鶏、豚)、魚の切身、魚類練り製品、冷凍したカイコの幼虫などをいれたが、すぐにネズミ等に持ち去られるかアリに食べられることが多かった。また、これらの餌を既にトラップに入っていたオオアシトガリネズミに与えたところすぐに食べたが、カラフトヒメトガリネズミは殆ど受け付けず、餌を与えることによる死亡の予防には余り役に立たないのではないかと思われた。また、トガリネズミの行動圏を調べるために、タンニン酸と硝酸第二鉄を用いた足跡法(King & Edger, 1977)も試みたがトガリネズミ類の場合、足跡が明瞭につかなかったので適用しなかった。

トラップの見回り(センサス)は、だいたい日没後(4月から7月は午後8時、8月は午後7時半、9月は6時半、10、11月は6時頃)から開始し、午後11時～翌日の午前2時半頃までの夜間行ったが、1988年10月24日に1回だけ昼間の調査を行った。見回り時間の間隔は、1988年9月から1989年7月26日までの調査では2時間であったが、1989年7月27日から10月では1時間半である。各月では、3日から5日間(多くは4日間)センサスを連続して続けたが、豪雨時にはトラップに水が入るので、このような場合はセンサスを中断した。

捕獲されたトガリネズミは、捕点と体重、年齢、性、繁殖状態などを記録し、それが初めて捕獲された個体の場合、前肢と後肢からそれぞれ一本ずつの指を切って標識をしたあと、その場で放逐した。越冬個体の場合、精巣の下降、あるいは、乳頭の発達により、性の判別をした。当年生まれ

個体の場合、Inoue (1988a)の方法で性別を判定することが可能であるが、この方法は時間がかかり適用しなかったので、トラップ内で死亡した個体で剖検により後に性が判定できたものを除き、性は判定できなかった。

定着個体の行動圏の大きさの指標には、最外郭法で求めた面積と、捕点間の最大距離を使った。行動圏の大きさは、全ての捕点を用いて算出した。定着個体は、井上 (1983,1989)、Inoue (1988b)に従い、引き続いて2カ月以上捕獲された個体（隔月で捕獲されたものも含む）と定義した。行動圏の重なるの指標は、ある時点において定着している個体と行動圏が重なっている個体の中で最大の重なりを持つものとの間で、その重なるの面積を注目している個体の行動圏の面積に対する百分率で表したものを使った。

V I . 統計検定

トガリネズミ類、ネズミ類の種間の優占順位の検定には、各々のハビタット内における各種間の捕獲数（相対密度）について χ^2 テストを行った。種内の、ハビタット間の相対密度の検定には、各々の種の捕獲実数と、トラップ・ナイツで重みづけをして求めた期待捕獲数とを用いて χ^2 テストを行った。

越冬雌個体数に対する当年生まれ個体数比の種間差、ハビタット間差は、越冬雌個体数で重みづけして求めた期待当年生まれ個体数と当年生まれ個体実数の差を χ^2 テストで検定した。

オオアシトガリネズミの性比の検定はすべて χ^2 テストを行った。カラフトヒメトガリネズミに関してはFisherの正確確率検定法を用いた。エゾトガリネズミに関しては資料数の不足により統計検定は行わなかった。

食性の統計的検定は出現頻度のみについて、各々の餌項目について χ^2 テストを行った。

ホームレンジの定着率の検定は χ^2 テストを行った。

トガリネズミ類の体重の生息地間の検定には、 t -検定を行った。

第 3 章 結 果

I. トガリネズミ類の相対密度と個体群パラメーター

A. 優占順位のハビタット間変化

1988年の通年の結果では、河畔林、防風林において相対密度に基づく優占順位は、オオアシトガリネズミ、カラフトヒメトガリネズミ、エゾトガリネズミの順に下がり、アカエゾマツ林においてはカラフトヒメトガリネズミ、オオアシトガリネズミ、エゾトガリネズミの順に下がった（図3-1）。但し、河畔林と防風林のカラフトヒメトガリネズミとエゾトガリネズミの相対密度には有意差がなかった（ $p>0.05$ ）。1989年の通年の調査では、1988年の結果と同様の優占順位であったが、河畔林においてはエゾトガリネズミが捕獲されなかった（図3-2）。防風林のカラフトヒメトガリネズミとエゾトガリネズミ、アカエゾマツ林のオオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミ、オオアシトガリネズミとエゾトガリネズミとの間では $N_0/100TN$ に有意差は認められなかった（ $p>0.05$ ）。

優占順位は、アカエゾマツ林において秋期にオオアシトガリネズミが最優占種、カラフトヒメトガリネズミが次の優占種になり、春期、夏期の結果と順位の逆転がみられる他は、1988年、1989年共に明確な季節変化はなかった（図3-3、図3-4）。

B. 相対密度のハビタット間変化。

1988年のオオアシトガリネズミの通年の $N_0/100TN$ は、河畔林で35.00、防風林で32.23、アカエゾマツ林で、6.67となっており（図3-1）、その値は河畔林とアカエゾマツ林、防風林とアカエゾマツ林との間でそれぞれ前者で有意に高く（ $p<0.001$ ）、河畔林と防風林間では差が認められなかった（ $p>0.05$ ）。1989年の小型の墜落缶を用いた調査では、オオアシトガリネズミは河畔林で最も密度が低く（図3-2）、防風林との間で有意に低かったが（ $p<0.001$ ）、これは恐らく、この調査地の面積が小さく、しかも、ほぼ同一地域で毎月続けて捕獲を行ったため、ト

ガリネズミ類を取りすぎた結果であると思われる。また、防風林とアカエゾマツ林との間では、1988年の結果と同様に、前者で有意に密度が高かった($p < 0.001$)。

カラフトヒメトガリネズミの通年のNo/100TNは、1988年には、アカエゾマツ林で13.61、防風林で8.26、河畔林で1.94であった(図3-1)。有意差はアカエゾマツ林と河畔林間で認められ($p < 0.001$)、防風林とアカエゾマツ林間では有意差はなく($p > 0.05$)、河畔林と防風林では χ^2 検定を行うための条件が揃わなかったので検定不可であった。1989年の調査では、相対密度は、アカエゾマツ林、防風林、河畔林の順で低くなっており(図3-2)、有意差は、河畔林とアカエゾマツ林の間でのみ認められた($p < 0.01$)。また、河畔林での値が、他の2者と比べかなり低くなっているのは、毎月引き続いて同じ場所で捕獲した影響であると考えられた。

エゾトガリネズミの通年の相対密度は、1988年の調査では、防風林、河畔林、アカエゾマツ林の順に低くなる傾向にあった(図3-1)。統計検定は河畔林とアカエゾマツ林の間でのみ可能であったが、有意差はなかった($p = 1.00$)。1989年の結果では、防風林、アカエゾマツ林の順に相対密度が低くなり、河畔林では一頭も捕獲できなかった。 χ^2 検定を行うための条件が揃わなかったので統計検定はすべて不可であった。

トガリネズミ類の生息密度の季節変化は、1988、1989年共に、若干の例外を除いて、全ての種、ハビタットで、春期で低く、夏期で高くなり、秋期で再び低くなった(図3-3、図3-4)。

C. 年齢群の季節消長

オオアシトガリネズミの当年生まれ個体は、河畔林、防風林では6月、アカエゾマツ林では7月から現れはじめ、一方、越冬個体は河畔林では8月まで、防風林、アカエゾマツ林では10月まで存在していた(表3-1)。

カラフトヒメトガリネズミの当年生まれ個体は、全てのハビタットで7月から出現はじめ、越冬個体は、河畔林では11月まで、防風林、アカエゾマツ林では、9月まで出現した(表3-2)。

エゾトガリネズミについては、資料数が少ない河畔林についての言及を避ける。当年生まれ個体は、防風林、アカエゾマツ林ともに、7月から出現し始め、越冬個体は、防風林では8月、アカエゾマツ林では9月まで出現していた（表3-3）。

D. 越冬雌個体に対する当年生まれ個体数比

オオアシトガリネズミの越冬雌個体数に対する当年生まれの個体数の比（4～11月の個体数比。以下、YFR; the Ratio of the number of the Young to the number of over-wintered Femaleと呼ぶ）は、河畔林で4.82、防風林で8.50、アカエゾマツ林では2.77であった（表3-4）。YFRの差は、河畔林と防風林間、防風林とアカエゾマツ林間（それぞれ、 $p < 0.001$ ）、河畔林とアカエゾマツ林間（ $p < 0.05$ ）で有意であった。

カラフトヒメトガリネズミのYFRは、河畔林で1.75、防風林で5.00、アカエゾマツ林で4.67であった（表3-4）。この比の差は、河畔林と防風林間、河畔林とアカエゾマツ林間で有意差があったが（それぞれ、 $p < 0.05$ ）、防風林とアカエゾマツ林間で有意差がなかった（ $p > 0.8$ ）。

エゾトガリネズミの越冬雌／当年個体数は、資料数が少ないので、検討しなかった。

オオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミの間のYFRは、河畔林と防風林で前者が、アカエゾマツ林で後者が、それぞれ有意に大きかった（それぞれ、 $p < 0.01$, $p < 0.05$, $p < 0.05$ ）。

E. 性比

オオアシトガリネズミの当年個体の性比（総個体数に対する雌の％）は、河畔林、アカエゾマツ林ではそれぞれ36.9％、36.0％と50％を割っていたが、防風林では51.5％であった（表3-5）。一方、越冬個体の性比は、河畔林、65.7％、防風林61.5％、アカエゾマツ林、75.0％とどれも50％をうわまっていた（表3-5）。しかし性比が50％から有意に外れていたのは河畔林における当年個体だけであった（ p

<0.01)。また、全てのハビタットにおいて性比は、当年個体と比べて越冬個体での値が高く、その差は河畔林、アカエゾマツ林で有意であった（それぞれ $p<0.01$ 、 $p<0.05$ ）。

カラフトヒメトガリネズミの当年生まれの性比は、河畔林で57.1%、防風林で50.0%、アカエゾマツ林で57.1%と50%をうわまる傾向にあった（表3-5）。越冬個体の性比は、河畔林で57.1%であり、防風林、アカエゾマツ林ではそれぞれ44.0%、39.1%と50%を下回っていた（表3-5）。しかし、性比はどれも有意には50%から外れていなかった。また、河畔林では当年個体と越冬個体の性比に違いはなかったが、他のハビタットにおいて性比は、当年個体より、越冬個体で減少していた。全てのハビタット間で当年個体と越冬個体の性比の差は、有意ではなかった。

エゾトガリネズミについては資料数が少ないので検討しなかった。

II. トガリネズミ類の食性と餌条件

A. 食性

A-1. 食性一般

トガリネズミ類の食性分析の結果は、表3-6-a,b,c、表3-7-a,b,c、表3-8-a,b,cに示してある。このうち各種のハビタット間についての食性（容量比、出現率）の変化は、通年の結果を図3-5に、各ハビタットにおける季節変化はオオアシトガリネズミは河畔林、防風林における結果をそれぞれ図3-6、図3-7に、カラフトヒメトガリネズミはアカエゾマツ林における結果を図3-8に、エゾトガリネズミは防風林における結果を図3-9に示した。

次に、消化管内容物の補足説明をする。貧毛綱は、すべて大型ミミズ類（後生殖門目）であり、ミミズ類の分布から考えるとそのほとんどがツリミミズ科であると考えられた（青木、1973 参照）。腹足綱は陸生の腹足細の動物で殻と一緒に出現し体色が淡褐色のものと、殻無しで黒色のものとがあった。鞘翅目成虫の多くは小型のもので、ハムシ科、小型ゴキブリ科が確認できた。鞘翅目幼虫のほとんどが、コガネムシ型の土中に生息

するものであったが、オサムシ型の地表徘徊性のものも確認された。膜翅目成虫は、アリ科を除いた有翅のものを指す。アリ科成虫は、すべてフタフシアリ亜科に属するものであった。半翅目は陸生の異翅亜目（カメムシ類）に属するものが確認できた。唇脚綱のほとんどすべてはジムカデ目のものであった。

消化管内容物は、オオアシトガリネズミ、エゾトガリネズミ、カラフトヒメトガリネズミの順に細かく砕かれていた。また、ミミズ、腹足類は胃内においては、容易に同定出来たが、腸内のものについては消化のために不明物と同定されている割合が高いと考えられた。

A-2. オオアシトガリネズミ

オオアシトガリネズミの河畔林における食性は各季節を通じて、ミミズが消化管内容物の中で最も高い割合を示し、約36%～48%を占めていた（表3-6-a、図3-6）。ついで、腹足類や鱗翅目幼虫、鞘翅目成虫、幼虫などの昆虫類の割合が高く、それぞれ、約5%～17%、8%～14%、3%～13%、5%～17%をしめていた（図3-6、表3-6-a）。一方、クモザトウムシや、ムカデの占める割合は低く、それぞれ約1%～2%、2%～5%しか占めていなかった（表3-6-a、図3-6）。ミミズは出現頻度が最も高く、各季節5割近くの個体がこれを食べていた（表3-6-a、図3-6）。腹足類は容量比は比較的高かったが、出現頻度は各季節で約12%から25%前後と低く、逆にアリ、植物は容量比は低かったが出現頻度は、それぞれ18%～34%、42%～66%と高い値を示していた（表3-6-a、図3-6）。各内容物の容量比の季節変化は、ドラスチックに変化しないように見え（図3-6、表3-6-a）、一方、出現頻度は、鞘翅目幼虫、他の昆虫類、クモザトウムシ、ムカデ、他の節足動物でのみ、季節間に有意差があった（ $p<0.05$ ）。

防風林とアカエゾマツ林での結果は、容量比、出現率共に全体的には河畔林と同様の傾向がみられた。（表3-6-a,b,c）。しかし、防風林ではミミズの容量比が季節と共に下がる傾向、腹足類の容量比が秋期において急激に増える傾向が認められ、また各季節ともに、鞘翅目成虫、植物の出

現率がミミズと同程度、ないし高かった（表3-6-b、図3-7）。

次に食性（通年）のハビタット間による違いをみると、ミミズの容量比（通年）は、防風林、河畔林、アカエゾマツ林の順で高くなり、腹足類は、河畔林、防風林、アカエゾマツ林の順に高くなり、鱗翅目幼虫では逆の傾向が認められた（図3-5、表3-6-a,b,c）。また、アカエゾマツ林において、鞘翅目成虫、幼虫、クモ、ザトウムシの容量比は、他のハビタットと比べ低い傾向にあった（図3-5）。出現頻度のハビタット間の違いは河畔林とアカエゾマツ林間の鞘翅目幼虫、他の昆虫、クモーザトウムシで有意な差があったが（それぞれ、 $p<0.01$ 、 $p<0.05$ 、 $p<0.05$ ）、それ以外は有意差は認められなかった。

A-2. カラフトヒメトガリネズミ

アカエゾマツ林におけるカラフトヒメトガリネズミの食性は、各季節を通じてクモーザトウムシ、鱗翅目幼虫、ムカデが消化管内容物に占める割合が高くそれぞれ、約18%～61%、6%～29%、7%～25%を占めていた（表3-7-c、図3-8）。続いて鞘翅目成虫、幼虫の割合が高く、それぞれ約0.4%～7%、0.5%～11%であった（表3-7-c、図3-8）。ミミズは、まったく利用しておらず、腹足類の利用も殆どなかった（表3-7-c、図3-8）。出現率に関しても容量比とほぼ同様な結果が得られたが、鱗翅目幼虫の値が、約28%～37%、鞘翅目成虫が、約27%～52%と容量比の時と順位関係が逆転し、またアリ成虫は、容量比は低かったが出現率が、約14%～64%と高い値を示していた（表3-7-c、図3-8）容量比は、クモーザトウムシが季節と共に高くなり、鱗翅目幼虫が秋期に低くなり、鞘翅目成虫が春期に低く、鞘翅目幼虫が春期に高くなる傾向があった（図3-8、表3-7-c）。一方、出現率は、鞘翅目幼虫と、アリで季節と共に下がる傾向があった。出現率の季節変化の統計検定は資料数が少ないために行うことが出来なかった。

河畔林、防風林の食性の結果は資料数が少ないのでその季節変化に関しては、信頼性が低いが、ほぼ、アカエゾマツ林と同じ様な傾向を持っていた（表3-7-a,b,c）。しかし、防風林の春期と秋期において鞘翅目成虫の

容量比がかなり高かった（それぞれ、約38%、68%）。また河畔林の春期においてムカデの容量比がかなり高かったのは資料数がわずか1つしかないことによると考えられた。また、防風林夏期には、トビムシが消化管内容の過半を占めていたが（表3-7-b）、これはある一個体が殆どトビムシのみを大量に食していたことによっていた。

食性（通年）のハビタット間変化について以下に述べる。鱗翅目幼虫、クモ・ザトウムシの容量比はアカエゾマツ林で高く、逆に鞘翅目成虫はアカエゾマツ林で低くなっており、また、防風林では他の昆虫類（おもにトビムシによる）の割合が高くなっていた（表3-7-a,b,c、図3-5）。一方、出現率はアリ、クモ・ザトウムシ、他の昆虫に関しては、河畔林、防風林、アカエゾマツ林の順に高くなり、逆に鞘翅目幼虫は低くなる傾向があったが、そのほかはハビタット間で明確な差異はないように見えた（表3-7-a,b,c、図3-5）。出現率（通年）のハビタット間変異は資料数が少ないために統計的検定が出来なかった。

A-3. エゾトガリネズミ

エゾトガリネズミに関しては季節ごとでは資料数が少ないので、通年の食性の結果についてのみ述べる。消化管内容物の中では、各ハビタットにおいて、鱗翅目幼虫、鞘翅目幼虫、クモ、ザトウムシの占める割合が高い（表3-8-a,b,c、図3-5）。また、腹足類の利用はみられず、ミミズも防風林においてわずかに利用しているのが確認されただけであった（表3-8-b、図3-5）。出現率も、鱗翅目幼虫、鞘翅目成虫、クモ、ザトウムシの値が高かった（表3-8-b、図3-5）。また、食性のハビタット間変化は、出現率においてはあまり認められなかったが（表3-8-a,b,c、図3-5）、容量比は鱗翅目幼虫が河畔林、防風林、アカエゾマツ林の順に低くなる傾向が認められ、逆に、クモ、ザトウムシでは順に低くなる傾向が認められた（表3-8-a,b,c、図3-5）。食性のハビタット間についての統計検定は資料数が少ないことから行うことが出来なかった。

A-4. 個体当り消費量指数の種間差

ミミズ、腹足類については、カラフトヒメトガリネズミ、エゾトガリネズミはほとんど利用していないので、当然ながら、オオアシトガリネズミの個体当りの消費量指数（以下単に消費量指数と呼ぶ）は他の2種よりも圧倒的に多い（図3-10）。鱗翅目幼虫の消費量は、アカエゾマツ林を除き、エゾトガリネズミが他の2種よりもかなり多く、ついで、オオアシトガリネズミ、カラフトヒメトガリネズミの順になっていた（図3-10）。鞘翅目虫に関しては、エゾトガリネズミ、カラフトヒメトガリネズミ、オオアシトガリネズミの順に多い傾向があった（図3-10）。鞘翅目幼虫の消費量はエゾトガリネズミで最も少なく、オオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミでは多かった（図3-10）。河畔林ではオオアシトガリネズミの鞘翅目幼虫の利用が他の2種と比べ、かなり多くなっていたが、河畔林以外では2種間で明瞭な差がなかった（図3-10）。アリの消費量は3種間で明瞭な差がなかった。他の昆虫類は、カラフトヒメトガリネズミで多くなっているが（図3-10）、この中には不明昆虫類が多く含まれ、カラフトヒメトガリネズミでは消化管内容物は細かく粉砕されているためこの範疇に含む量が多くなったためと思われる。クモーザトウムシの消費量は、オオアシトガリネズミで最も少ない傾向がみられ、カラフトヒメトガリネズミとエゾトガリネズミの間では明瞭な差は認められなかった（図3-10）。ムカデの消費量は、カラフトヒメトガリネズミ、オオアシトガリネズミ、エゾトガリネズミの順になっていた（図3-10）。植物はオオアシトガリネズミで多かった（図3-10）。

B. 餌条件

B-1. 土中のミミズ現存量

ミミズの現存量は、9月を除く各月で河畔林で最も多く、6、8、10では、防風林がアカエゾマツ林より少なかったが、そのほかの月では防風林がアカエゾマツ林より多かった（図3-11）。通年の合計では、防風林がアカエゾマツ林よりわずかに多かったが、その差はわずかであった（図3-12）。河畔林では防風林、アカエゾマツ林のほぼ3倍の現存量を有して

いた（図3-12）。

B-2. 地表性無脊椎動物活動量

各ハビタットにおける各月の活動量の結果は図3-13-a,b,cに示してある。貧毛綱はすべて大型貧毛類であった。腹足綱は陸生のマイマイとナメクジのみ採集できた。唇脚綱はイシムカデ目とジムカデ目のみが見つかった。半翅目では異翅亜目（カメムシ類）と同翅亜目（ウンカ、アブラムシ）の両方が取れた。膜翅目成虫にはアリ科は含まず、この範疇のほとんどが小型の寄生蜂類であった。アリ科は、ほとんどがフタフシアリ亜科のものであったが、ヤマアリ亜科のものも取れた。トビムシ目は、トゲトビムシ科、イボトビムシ科、マルトビムシ科のものがほとんどであった。端脚目はハマトビムシ科が、河畔林だけで採集できた。鞘翅目幼虫はすべてオサムシ型の地表徘徊性のものであった。等脚目はワラジムシ科のみ採集できた。双翅目成虫のほとんどがブユであり、この他にカ、ハエ、アブ、ガガンボ類が取れた。中大型鞘翅目成虫には、クワガタムシ科、オサムシ科、ゴミムシ科、コガネムシ科、ゾウムシ科、カミキリムシ科、シデムシ科、ジョウカイボン科を含んでいる。小型鞘翅目成虫はハネカクシ科、ハムシ科、オオキノコムシ科、キクイムシ科が含まれているが、ほとんどがハネカクシ科のもので、次いでハムシ科が多かった。

無脊椎動物の総活動量は、各ハビタットで4月で最も低く、5月に急激に活動量が増加しその後11月までに漸減した（図3-14）。全ての月において、河畔林で無脊椎動物の総活動量が高く（図3-14）、通年では防風林、アカエゾマツ林の活動量の2倍以上あった（図3-15）。6月、7月を除く各月で、防風林での活動量がアカエゾマツ林より高かったが、通年ではこの両者の差はわずかであった（図3-15）。

無脊椎動物の中から、ミミズ（貧毛類）、腹足類、唇脚綱（ムカデ）、ザトウムシ目、鱗翅目幼虫、小型鞘翅目成虫、アリ科成虫、真性クモ目（クモ）、トビムシ目の通年の活動量を図3-16に示す。ミミズ、腹足類、ザトウムシ、トビムシは河畔林、防風林、アカエゾマツ林の順に活動量が下がる傾向にあった。ムカデ、鱗翅目幼虫、クモは防風林、河畔林、アカエ

ゾマツ林の順に下がる傾向があったが、防風林におけるムカデの活動量は他のハビタットよりもはるかに多かった。小型鞘翅目成虫と双翅目成虫、アリは河畔林アカエゾマツ林、防風林の順に活動量が下がっていたが、河畔林における小型鞘翅目成虫とアリの値は他のハビタットよりかなり高かった。

III. トガリネズミ類の行動圏

A. 捕獲・標識結果

1988年の9月から11月の計3回の調査で、延べ捕獲回数は、オオアシトガリネズミ21回、カラフトヒメトガリネズミ9回、エゾトガリネズミ4回であった（表3-9）。総捕獲個体数はオオアシトガリネズミが13頭、カラフトヒメトガリネズミが7頭、エゾトガリネズミが3頭で、そのうち定着個体がそれぞれ2頭、0頭、0頭であった（表3-9）。

1989年の4月から10月の計7回の調査では、延べ捕獲回数は、オオアシトガリネズミ53回、カラフトヒメトガリネズミ36回、エゾトガリネズミ8回であった（表3-10）。総捕獲個体数は、オオアシトガリネズミが26頭、カラフトヒメトガリネズミが21頭、エゾトガリネズミが7頭で、そのうち定着個体がそれぞれ9頭、5頭、1頭であった（表3-10）。また、はじめて捕獲されたときすでに死亡していたものは、オオアシトガリネズミが0頭、カラフトヒメトガリネズミが3頭、エゾトガリネズミが1頭で（表3-10）、これに標識後に死亡して発見された個体数それぞれ、1、3、0を加えると、調査期間中事故死した個体数は、それぞれ1頭、6頭、1頭となりカラフトヒメトガリネズミの死亡率が高かった。

トガリネズミ類の定着率は、1989年の調査でオオアシトガリネズミが34.6%、カラフトヒメトガリネズミが23.8%、エゾトガリネズミ14.3%であった（表3-11）。しかし定着率の違いは χ^2 テストの結果、有意なものではなかった（ $p>0.05$ ）。また、1988年、1989年に渡って捕獲されたのはNo. 004（雄のオオアシトガリネズミ）だけであった。

定着個体の各月のホームレンジ（行動圏）は、図3-17、図3-18に図示した。ここで注意しなくてはならないのは、ここで示したある月の行動圏の捕点は必ずしもその月のものとは限らず、全ての期間での捕点を用いていることである。従って、同じ個体の行動圏は定着が確認されている間変化しなかったものとして示してある。

B. ホームレンジの大きさ

定着個体のホームレンジの大きさの指標として、最大捕点間距離とホームレンジの面積を求めた（表3-12）。オオアシトガリネズミの最大捕点間距離は、平均で25.6 m、カラフトヒメトガリネズミは35.3 mであった。エゾトガリネズミについては最大捕点間距離を求める条件に適合した個体がいなかった。ホームレンジの面積は、オオアシトガリネズミの平均で188.3 m²、カラフトヒメトガリネズミで259.4 m²であった。エゾトガリネズミに関してはホームレンジの面積を求められる個体がいなかった。統計検定は、資料数が少ないので行っていないが、二つの指標は共に、カラフトヒメトガリネズミの方がオオアシトガリネズミよりも大きかった。

C. ホームレンジの重なり

種間及び種内でのホームレンジの最大重複率は、オオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミのみ求められた（表3-13）。オオアシトガリネズミの種内での最大重複率の平均は15.3 %であり、カラフトヒメトガリネズミとのそれは47.1 %であった。カラフトヒメトガリネズミの種内では、重複しているものがいなかったが、オオアシトガリネズミとの最大重複率の平均は50.0 %であった。2種とも同種内より、種間での最大重複率が高い傾向にあったが、種間の密度、ホームレンジサイズの違いの重複率に及ぼす影響については、資料数が少ないために統計的な検定は行わなかった。

IV. トガリネズミ類の体重

オオアシトガリネズミの体重はハビタット間で特に変化はなかった（表3-14）。検定結果は、雌の当年生まれ個体で、防風林の方が河畔林よりも有意に体重が重かった（ $p < 0.01$ ）ほかは、すべて有意な差がなかった。

カラフトヒメトガリネズミの体重はハビタット間で特に変化は認められなかった（表3-14）。検定結果は、雌の越冬個体で、アカエゾマツ林の方

が河畔林よりも有意に体重が重かった ($p < 0.05$) ほかは、すべて有意差がなかった。

エゾトガリネズミは資料数が少なく検討しなかった。

V. 共存する小哺乳類

調査地周辺において共存する陸上小哺乳類として、ネズミ科、リス科、イイズナ (*Mustela nivalis*) が確認されているが (阿部, 1973)、墜落缶による調査では、ネズミ類しか捕獲できなかった。

捕獲できたネズミ類は、エゾヤチネズミ (*Clethrionomys rufocanus bedfordiae*)、エゾヒメネズミ (*Apodemus argenteus hokkaidi*、以下ヒメネズミと呼ぶ)、エゾアカネズミ (*A. speciosus ainu*、以下アカネズミと呼ぶ)、ミカドネズミ (*C. rutilus mikado*) であった。河畔林、アカエゾマツ林ではこれらの4種全てが捕獲できたが、防風林ではエゾヤチネズミとヒメネズミしか捕獲できなかった (図3-19)。

河畔林とアカエゾマツ林では、ヤチネズミが最も優占した種であり、ヒメネズミが二番目に優占し、続いてアカネズミ、ミカドネズミとなっていた (図3-19)。防風林では、優占順位は、エゾヤチネズミ、ヒメネズミであった (図3-19)。

エゾヤチネズミの密度 (通年) は、防風林とアカエゾマツ林で余り違わなかったが、河畔林では他の二つのハビタットと比べ密度が高かった (図3-19)。アカネズミとミカドネズミの密度は、それぞれアカエゾマツ林より河畔林で高かった (図3-19)。ヒメネズミの密度は、防風林とアカエゾマツ林で余り変わらなかったが、河畔林では他のハビタットより高かった (図3-19)。統計検定は、エゾヤチネズミの全てのハビタット間とヒメネズミの河畔林とアカエゾマツ林の間でのみ行うことが出来た。それによると、エゾヤチネズミの河畔林とアカエゾマツ林間の密度変化だけが有意差があった ($p < 0.05$)。

ネズミ類の密度は、河畔林では春期から夏期にかけて増加し、秋期に減少する傾向にあった (図3-20)。アカエゾマツ林では、春期で最もエゾヤ

チネズミ、ヒメネズミの密度が高く、夏期に減少し、再び秋に増加する傾向にあった（図3-20）。また夏期にはネズミ類の密度が他のハビタットと比べ最も低くなり、秋期には、はじめてアカネズミとミカドネズミが出現、この時期ネズミ類の密度はあまり河畔林と違わなかった（図3-20）。

風林では、春期の資料はないが、ネズミ類の密度は夏期から秋期にかけて減少し、秋期にはネズミ類の密度が他のハビタットと比べ最も低い傾向にあった（図3-20）。密度の季節変化の統計検定は、資料数が少ないことによりすべて出来なかった。

第 4 章 論 議

I. トガリネズミ類の密度変化と個体群パラメーター

オオアシトガリネズミは、河畔林、防風林で最優占種で、その密度もアカエゾマツ林よりも高く（1989年の河畔林の結果は、捕獲法に偏りがあると考えられるので除く）、アカエゾマツ林では2番目の優占種となりその密度も他の二つのハビタットよりも低かった（図3-1）。当年生まれ個体数／越冬雌個体数（YFR）は、防風林で最も高く、河畔林がそれに次ぎ、アカエゾマツ林で最も低かった（表3-4）。つまり、密度が高い河畔林、防風林ではYFRが高くなり、密度が低いアカエゾマツ林ではYFRも低くなる傾向にあった。

ここで、越冬雌のほとんどは性的に成熟しているので（Abe, 1968; Ohdachi & Maekawa, 投稿中、参考資料1）、もし、あるハビタットのYFRがほかのハビタットよりも高いなら、注目しているハビタットにおいて、（1）個体群の平均繁殖率が高い（雌の産仔数が高い、あるいは当年個体の生まれてから冬までの生存率が高い）、あるいは（2）越冬雌の生存率が低い、と解釈される。河畔林において、越冬雌は八月以降捕獲されていないのに対し、防風林、アカエゾマツ林では10月まで確認されていることから（表3-1）、越冬雌の生存率が防風林、アカエゾマツ林で高く、河畔林で低いことが示唆された。一方、当年個体と越冬個体の性比（雌の%）はどのハビタットでも前者より後方で性比が高くなるが、その差は防風林、河畔林、アカエゾマツ林の順に大きくなったことから（表3-5）、越冬雌の生存率もこの順に高くなることを示唆していた。いずれの場合でも、河畔林と、防風林で越冬雌の死亡率が高く、アカエゾマツ林で低いと考えられた。一方、当年個体の出現は河畔林、防風林では6月からみられるのに対し、アカエゾマツ林では7月以前には確認されていないことから（表3-1）、前者での個体群の繁殖可能期間が長いことを表し、個体群の平均繁殖率が高いことを示唆している。従って、YFRが河畔林、防風林で高いことの解釈として、越冬雌の高い死亡率と、高い繁殖率の両方が寄与している

ではないかと考えられた。

カラフトヒメトガリネズミは河畔林、防風林で第二の優占種でアカエゾマツ林で最優占種となり、密度は、アカエゾマツ林と防風林で有意差は認められなかったが、アカエゾマツ林、防風林、河畔林の順に低くなっていた（図3-1）。YFRは河畔林で最も低く、防風林、アカエゾマツ林では高かった（表3-4）。従って、オオアシトガリネズミの時と同様に密度が高いハビタットでYFRが高くなる傾向があった。河畔林とアカエゾマツ林⁺⁺では、越冬雌は9月まで確認されたが防風林では8月以降には確認できなかった（表3-1）ことは、後者で越冬雌の生存率が低い可能性を示している。また、性比は河畔林では当年個体と越冬個体で変化がなかったが、ほかのハビタットでは、当年個体より越冬個体で低く、その差は、アカエゾマツ林、防風林、河畔林の順に低くなることから（表3-5）、越冬雌の生存率はこの順に下がって行くと考えられる。従って、YFRが、河畔林より、防風林、アカエゾマツ林で高かったのは、後者での越冬雌の生存率が低いためであるのではないかと考えられた。個体群の平均繁殖率に関してはそのハビタット間での差異を示唆するデータは得られなかった。

I I . トガリネズミ類の種間関係と群集構造

A . 種間関係と群集構造

ミミズと腹足類はオオアシトガリネズミの主要な餌であったが、ミミズはエゾトガリネズミがわずかに利用しているだけで、また腹足類もエゾトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミがわずかに利用しているだけであった（図3-5）。オオアシトガリネズミは地面を掘る能力があるが、エゾトガリネズミは掘る能力が劣り（Yoshino & Abe, 1984）、また、カラフトヒメトガリネズミと近縁のヨーロッパの *S. minutus* が地面を掘る能力が劣る（Michielsen, 1966; Pernetta, 1976a, 1977; Grainger & Fairley, 1978; Ellenbroek, 1980）ことから、カラフトヒメトガリネズミも余り地面を掘れないと考えられ、この掘削能力の差によってオオアシトガリネズミのみがミミズをよく利用できるものと考えられる。さらに、

カラフトヒメトガリネズミはオオアシトガリネズミよりかなり小型であること（表3-14 参照）から、比較的大型の餌であるミミズや、腹足類を扱い（handle）ずらいと考えられる。従って、ミミズや腹足類の利用がカラフトヒメトガリネズミやエゾトガリネズミでかなり低いあるいはまったくないのは、形態的な制約によると考えられる。

一方、鱗翅目幼虫や、鞘翅目成虫、クモ、ムカデなどの小型の地表活動性無脊椎動物はカラフトヒメトガリネズミとエゾトガリネズミの主要な餌であると同時にオオアシトガリネズミも利用することが出来る（図3-5）。しかし、オオアシトガリネズミのこれら地表性無脊椎動物の消費量はカラフトヒメトガリネズミやエゾトガリネズミに比べ低くなっている（図3-10）が、これらの比較的小さい餌は個体当りの得られるエネルギーがミミズなど大型な餌に比べて低いと考えられ、体が大きいオオアシトガリネズミにとっては余り良好な餌でないためかもしれない。

以上のことから、もしトガリネズミの各種間で餌を巡る競争があるとすれば、それは地表性無脊椎動物に関しての競争となる。そして、カラフトヒメトガリネズミとエゾトガリネズミの餌資源のスペクトラムが、オオアシトガリネズミの部分集合であるということは、後方で餌資源利用のシフトをすることが可能であるが、前者では出来ないことを意味する。従って、オオアシトガリネズミは、ミミズの資源量が少ないハビタットでも、その不足分をある程度、地表性無脊椎動物に振り分けることが可能で、また、カラフトヒメトガリネズミやエゾトガリネズミによって地表性無脊椎動物の資源を搾取（exploit）されたとしても、ミミズの資源量が十分にあれば生息出来る。一方、カラフトヒメトガリネズミやエゾトガリネズミは、オオアシトガリネズミによる競争的排除が起こった場合、オオアシトガリネズミの住みにくいハビタットで多く生息できる、あるいは、地表性無脊椎動物を巡る資源獲得競争に勝ち、オオアシトガリネズミの利用可能資源を搾取してそのハビタットに生息すると予測できる。

トガリネズミ類の密度の変化を見た場合、オオアシトガリネズミの密度が高い河畔林や、防風林ではカラフトヒメトガリネズミの密度が低く、逆にオオアシトガリネズミの少ないアカエゾマツ林では、カラフトヒメトガ

リネズミの密度が増加していた（図3-1）という事実は、オオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミの間で競争的排除（あるいはなんらかの種間相互作用）が起こっている可能性があることを示唆している。

一方、トガリネズミ類の密度の違いは、競争的排除とは独立に餌条件が影響している可能性もあるので、密度の違いを論ずる場合、競争と餌条件の両方を考慮しなくてはならない。以下では、今回得られた結果からトガリネズミ類の群集成立に関しての、可能な解釈を試みる。

まず、オオアシトガリネズミのハビタット間の密度の違いが生じた理由について考える。ミミズの現存量は、河畔林で高く、防風林、アカエゾマツ林で低かった（図3-12）。よって、河畔林においてオオアシトガリネズミの密度が高いことはミミズが多いためと説明できるが、防風林においてミミズの現存量は低いがおオアシトガリネズミの密度は高く、オオアシトガリネズミの分布はミミズの現存量だけで決まるということはいえない。ところで、河畔林と防風林は似たような気候条件にあるが、これらとアカエゾマツ林では気候条件が異なり（表2-1）、もし、このような非生物学的（abiotic）要因によって、後者でおオアシトガリネズミが生息しづらいと仮定すれば、オオアシトガリネズミのハビタット間の密度の違いを説明できる。しかし今のところ、このことに関して証明するデータを持ち合わせていない。

一方、ミミズの現存量と食性の関係はどうなっているのだろうか？もし、オオアシトガリネズミの密度に対するミミズの相対的現存量が少ない場所でもその餌中に占める割合が変わらなければ、オオアシトガリネズミは餌のニッチェ・シフトが現実的に出来ないことを示唆し、他の2種との種間競争は起こりにくいと考えられる。ミミズの現存量が高い河畔林では餌中にミミズの占める割合が高かった（図3-5）。防風林でのミミズの消化管容量比は、他のハビタットと比べ低く、代わって、地表性無脊椎動物の割合が高くなっている（図3-5）ので、防風林においてはオオアシトガリネズミは、ミミズの足りない分を無脊椎動物に振り分けていると考えることができる。ところが、ミミズの現存量が低いアカエゾマツ林では、最もミミズの餌中に占める割合が高かった（図3-5）。これは、後者でお

オオアシトガリネズミの密度が低いため、餌を巡る種内競争の程度は下がるのでミミズの消費量は上がる、と説明出来る。そして、結果的にオオアシトガリネズミ個体群のミミズ相対消費量（個体当り消費量×トガリネズミ密度）はミミズの現存量に比例しているという傾向が得られた（表4-1）。

カラフトヒメトガリネズミは、アカエゾマツ林で最も密度が高く、ついで防風林、河畔林の順になっていたが（図3-1）、その主な餌である地表性無脊椎動物の活動量は、ムカデを除き河畔林、防風林、アカエゾマツ林の順に低くなる傾向があった（図3-16）。従って、カラフトヒメトガリネズミは餌条件の良いハビタットで多くなるという傾向はみられず、むしろその逆の傾向があった。これは、オオアシトガリネズミの多い河畔林や防風林では、競争的に排除され、オオアシトガリネズミの生息密度の低いアカエゾマツ林で生態的（競争的）解放によってカラフトヒメトガリネズミの密度が高くなったと考えることが出来る。しかし、カラフトヒメトガリネズミにとって、非生物的条件が河畔林、防風林で悪くアカエゾマツ林で良好であると考え、今度はカラフトヒメトガリネズミの方がオオアシトガリネズミをアカエゾマツ林において競争的に排除している可能性考えられるが、このことに関してはトガリネズミ類の非生物的環境の選好性がわからないので結論は出せない。

さて、エゾトガリネズミの密度変化について考えてみよう。エゾトガリネズミはどのハビタットでも最劣位種で、生息密度の変化も余りなかった。エゾトガリネズミの主な餌は、ミミズをわずかだが利用した鱗翅目幼虫の占める割合が若干高くなる他は、ほぼカラフトヒメトガリネズミと類似した食性を持っており（図3-5）、エゾトガリネズミはオオアシトガリネズミに対してよりカラフトヒメトガリネズミと、餌資源を巡って激しく競争すると考えられる。従って、オオアシトガリネズミが少ないハビタットでもエゾトガリネズミの密度が上がらなかったのは、カラフトヒメトガリネズミに競争的に排除されたためと説明できる。しかし、エゾトガリネズミの食性の資料が少ないため、その資源利用の変化が良くわからないので競争排除を積極的に支持するとはいえなかった。

ここで、北海道におけるトガリネズミ類の分布を見てみると、この2種

が最優占と次優占種となっているところは余りなく、ほとんどがオオアシトガリネズミとエゾトガリネズミかオオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミの組合せで分布している（Ohdachi & Maekawa, 投稿中、参考資料2）事からも、エゾトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミで互いに競争排除していることが示唆される。しかし、苫小牧ではエゾトガリネズミが最優占種、オオアシトガリネズミが次優占種、カラフトヒメトガリネズミが最劣位種となっているなど（参考資料2）、地域によってカラフトヒメトガリネズミが優勢かエゾトガリネズミが優勢か異なり、どちらが優勢になるのかは非生物的要因が効いてきているのかも知れない。

次にほかの潜在的競争者の影響の可能性について考えてみる。まったく異なった分類群に属する動物でも、似たような餌資源を利用する場合、競争が起こることが知られている（Morin et al., 1988）。また、餌資源を共有しなくとも、もし縄張り等によって物理的にその場から排除されたら、それは、場所を巡る競争が生じたと見なせる。トガリネズミ類の場合、他潜在的競争者として、ネズミ類とトウキョウトガリネズミが考えられる。

査地には、共存するネズミ類として、エゾヤチネズミ、ミカドネズミ、アカネズミ、ヒメネズミが捕獲された（図3-19）。エゾヤチネズミとミカドネズミの食性のほとんどが草本などの植物質のもので、動物質のものは殆ど利用しない（太田ら, 1959; 五十嵐, 1972; 水島・山田, 1974; 菅, 1980）。また、アカネズミとヒメネズミは、種子類などの植物質のものが主要な餌で、比較的大型の昆虫類を利用することはあるが、トガリネズミ類が食べるような小型の無脊椎動物は殆ど利用しない（太田ら, 1959; 五十嵐, 1972; 水島・山田, 1974）。従って、トガリネズミ類とネズミ類の間で共通に利用する餌資源はないので、餌を巡る競争は起こりそうもない。

ネズミ類の密度は河畔林で、防風林、アカエゾマツ林より若干高くなる傾向があったが（図3-19）、ここではオオアシトガリネズミの密度が高くなっており、また、防風林とアカエゾマツ林ではネズミ類の密度は一定である傾向があるが、カラフトヒメトガリネズミの密度は後者で高くなっていることから、ネズミ類の密度変化はトガリネズミ類の密度変化に影響しないとみられる。また、トガリネズミの標識-再捕獲調査の際、エゾヤチ

ネズミが捕獲されたが、その捕点は完全にトガリネズミ類の行動圏内にあった。従って、ネズミ類とトガリネズミ類は場所を巡る競争関係にないと考えられた。

一方、トウキョウトガリネズミは、小型の地表性の無脊椎動物をよく食べるので (Skarén, 1978)、他のトガリネズミ3種、特にカラフトヒメトガリネズミとの種間競争があると考えられる。そして、この種が存在していないこと自体、種間競争によって排除されていることを示唆している。しかし、調査地では、今のところこの種は一頭しか捕獲されておらず、まったくその生態が把握できないので、このことは検討できなかった。いずれにせよ、生息密度はきわめて低いと考えられ (Ohdachi & Maekawa, 投稿中、参考資料2)、現在のトガリネズミ群集における実質的影響は少ないと考えられる。

トガリネズミ類のハビタット間の密度の違いに対する競争以外の要因については、捕食と寄生について考えてみる。

北ヨーロッパでは、トガリネズミの個体群変動に、捕食者の影響があることが示唆されているが (Hansson, 1984)、このことはトガリネズミ群集に捕食が潜在的に影響を及ぼすことを示している。では、北海道における捕食者の影響の可能性はどのようなのであろうか。調査地周辺におけるトガリネズミ類の潜在的な捕食者として、シマヘビ (*Elaphe quadrivirgata*)、アオダイショウ (*E. climacophora*)、エゾクロウ (*Strix uralensis japonica*)、オオコノハズク (*Otus asio semitorques*)、イイズナ、エゾクロテン (*Martes zibellina brachyura*)、キタキツネ (*Vulpes vulpes schrencki*)、エゾタヌキ (*Nyctereus procyonoides albus*) が生息している (阿部, 1973)。また、私は調査地においてミンク (*Mustela vison*) の存在も確認している。このうち、見かける事が多く生息数が多いとみられるのはキタキツネとエゾクロテンである。しかし、北海道において、キタキツネの餌の中でトガリネズミ類の占める割合はごくわずかで、また捕食圧は低いと考えられている (Abe, 1975; 米田, 1979; Yoneda, 1982; 三沢, 1977)。また、新田 (1983) は調査地において冬季間、エゾクロテンの餌中にトガリネズミ類の占める割合は少ないと報告し

ている。彼は、テンのネズミ類に対する捕食圧を推定しているが、私は彼の得た結果と今回得られたネズミ類とトガリネズミ類の密度違いの考慮した結果、テンのトガリネズミ類に対する捕食圧はかなり低いと推定された。このほかの捕食者では、フクロウ類の食性の中でトガリネズミ類に占める割合はわずかで（松岡，1974，1977；米田ら，1979）、ミンクも余りトガリネズミ類を利用しない（Uraguchi et al., 1987）。イイズナとエゾタヌキ、ヘビ類については捕食圧やその食性についての情報は少ない。しかし、これらは、調査地において、個体数が少ないと考えられ、トガリネズミ類に対する捕食圧はそれほど大きくはないと考えられる。従って、今のところトガリネズミ群集に対する捕食者の影響は少ないのではないかと考えられる。

寄生者については、内部寄生虫と外部寄生虫がいる。内部寄生虫は、胃内には主に線虫類が、腸内には主に条虫類が寄生しているのが確認され、食性調査の際その有無を調べたが、その出現頻度はハビタット間で差がなかった。また、外部寄生虫として、ノミ類、ダニ類が確認されたが（参考資料4）、定量的調査はまだ行っていない。しかし少なくとも、捕獲されたトガリネズミ類にはネズミ類のように大量に外部寄生虫に寄生されている事はなく、余りトガリネズミの生存に関与していないのではないかと考えられる。従って、今のところ寄生者がトガリネズミ群集に影響を与えているという証拠は得られていない。

B. ホームレンジと種間関係

防風林における調査から、オオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミの行動圏は、同種内より異種間で、その重なるの程度が大きい（表3-13）事が示され、この状況証拠は同種間では排他的テリトリーをもつが、異種間では寛容性があるということを示唆していた。従って、この2種間で種間競争があるとすればそれは”取り込み型”のものであると考えられる。

オオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミの主な餌はそれぞれ、ミミズと地表性無脊椎動物であった。オオアシトガリネズミは地表性無脊椎動物も利用していたがその消費量は低く、餌を巡る競争は、同種の方が種間よりも高いと考えられる。従って、行動圏の同種内での排他性と異種間での寛容性は、餌を巡る種内競争が種間競争よりも大きい事により生じてきたのではないかと考えられる。

この調査では、エゾトガリネズミに関しては、行動圏を求められるほどデータが得られなかった。しかし苫小牧において、オオアシトガリネズミとエゾトガリネズミの行動圏は、オオアシトガリネズミは同種内で排他的行動圏を持っていたのに対し、エゾトガリネズミに関しては行動圏の重なりを持っていた例があることから（前川光司、未発表資料、参考資料3）、オオアシトガリネズミとエゾトガリネズミの間でも種間でホームレンジの排他性に関して寛容であるということが示唆されている。これもエゾトガリネズミとオオアシトガリネズミの食性の違い、すなわち、エゾトガリネズミの主な餌は地表性無脊椎動物、オオアシトガリネズミがミミズ、によって説明が出来る。一方、カラフトヒメトガリネズミとエゾトガリネズミのホームレンジの関係については、まったく情報がないのでわからない。

さて次に、ホームレンジサイズの種間差について述べよう。ホームレンジの大きさは、体の小さいカラフトヒメトガリネズミの方が体の大きいオオアシトガリネズミよりも大きい傾向にあった（表3-12）。一般に単独性の哺乳類では、体が大きい、あるいはエネルギー要求量が大きな種ほど大きなホームレンジサイズを持つことが多い（McNab, 1963）。では、なぜオオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミではこの関係が逆転し

ているのか。

一つの説明は、食性の違いと餌の分布状態との関連である。ミミズは地下性であることから、オオアシトガリネズミは地下を採食場所として利用しており、その行動圏は3次元的となっていると考えられる。一方、カラフトヒメトガリネズミは、その主な餌は地表活動性の無脊椎動物であり、また近縁種である *S. minutus* が地表活動性であることから (Michielsens, 1966; Pernetta, 1976a; Grainger & Fairley, 1978; Ellenbroek, 1980; Butterfield *et al.*, 1981)、地表が主な採食場所であると考えられる。従って、同一面積であってもオオアシトガリネズミの行動圏の方が実質的なサイズが大きいといえる。また、もし、オオアシトガリネズミの要求を満たす単位面積当りのミミズの現存量が、カラフトヒメトガリネズミの要求を満たす単位面積当りの地表性無脊椎動物現存量よりも高ければ、オオアシトガリネズミでは広い地域を探索する必要がなく、逆にカラフトヒメトガリネズミではより広い地域を探索する必要がある。札幌・屯田の防風林では、土のコアを地下30cmまでとった場合、地表性の無脊椎動物の現存量よりも地下にいるミミズの現存量が高く (井上忠行、私信)、恐らく道北地方の防風林でも同じ結果が得られると考えられる。従って、オオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミの行動圏の大きさの違いには、餌の違いとその分布が影響しているのではないかと考えられた。

ホームレンジ・サイズの種間差のもう一つの説明が、トガリネズミの密度との関連である。調査地において、オオアシトガリネズミの総捕獲個体数は26、そのうち定着個体数が9であるのに対して、カラフトヒメトガリネズミはそれぞれ21と5であり、いずれも前者の方が多かった (表3-11)。従って、オオアシトガリネズミの密度は高くカラフトヒメトガリネズミは低いので、種内の排他性により前者で行動圏の面積が小さくなり後者で大きくなっていると考えることが出来る。しかし、今のところ同種内の密度変化がどれくらい行動圏の面積に影響しているのかわからない。

以上述べた2つの説明は互いに相反するものでないが、前者の説明が進化的な次元であるのに対して後者は生態学的な次元の問題である。行動圏の大きさの種間差について、これらの生態的要因と進化的要因のどちらが

寄与している程度が大きいのか、今回の調査ではわからなかった。

C. 体重と種間関係

Hutchinson (1959)は経験的に、同じ様な餌資源を利用する種では、共存する条件として、体の大きさが最低で、約1.3倍、体重の場合約2倍、違っていることを示し、これは現在、“1.3則”と呼ばれている。オオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミあるいはエゾトガリネズミは食性が大きく異なっているので、似たような餌資源を利用するカラフトヒメトガリネズミとエゾトガリネズミを比べてみると、防風林で雄の当年個体の平均体重の比は1.63となり2よりも小さかった(表3-14参照)。そして、北海道において、これらの2種が共に優占種とはならないことは(参考資料2)、2種間で共存しない傾向にあるといえ、1.3則に矛盾しなかった。しかし、Simberloff & Boecklen (1981)は、1.3則を統計的に検討した結果、“規則”というほど統一性のあるものではないことを示しており、その規則性の有効性が問われているので、この例が1.3則に沿ったものであるか否かについての言及は避ける。

また、種間競争と体の大きさの関連として形質置換(Brown & Wilson, 1956)の問題がある。Malmquist (1985)はヨーロッパでは *S. minutus* が、*S. araneus* と異所的に生息する場合、同所的に生息する場合と比べて頭骨の大きさが大きくなることを示し、種間競争によって形質置換が起こったと報告した。これに対し、Authur (1987)は、トガリネズミの標本が広範囲から得られたものであることや大きさの違いの遺伝的基盤についてわかっていないことなどから、形質置換の例とするには難色を示した。一方、今回の調査では、各々の種の体重のハビタット間の違いは認められなかった。そして、河畔林、防風林ではオオアシトガリネズミが多くカラフトヒメトガリネズミが少なく、アカエゾマツ林ではこの逆の傾向になり、互いに排他的な密度変化を示した。従って、形質置換が出来なかったから互いに排他的になったとの解釈ができるが、形質置換が認められるところでの各種の密度変化との比較が出来なかったので決定的なことはいえない。

I I I . 他 の *Sorex* 群集における種間関係との比較

A. 排他性と食性

今回の調査から、オオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミは同種内で排他的な行動圏を持つことが確認された。また、他のトガリネズミ類 (*Soricinae*) でも一般的に、同種内で互いに排他的なテリトリーを形成する事が報告されている (*S. araneus*: Shillito, 1963; Michielsen, 1966; Buckner, 1969; Pernetta, 1977; Ellenbroek, 1980. *S. minutus*: Michielsen, 1966; Pernetta, 1977; Ellenbroek, 1980. *S. vagrans*: Ingles, 1961; Hawes, 1977. *S. obscurus*: Hawes, 1977. *S. cinereus*: Buckner, 1966. *S. arcticus*: Buckner, 1966. *S. unguiculatus*: Inoue, 1988b; 井上 1989. *Blarina brevicauda*: Platt, 1976)。この排他性は、直接的闘争や臭いづけで維持されているらしく (Crowcroft, 1957; Platt, 1976; Hawes, 1976)、また、*S. cinereus* と *S. arcticus* では、個体数が増えるとホームレンジの大きさを小さくしてまで排他性を維持する傾向にあるという (Buckner, 1966)。

一方、共存している他のトガリネズミとの間では、排他性を示す場合 *S. cinereus* と *S. vagrans*; Spencer & Pettus, 1966. *S. vagrans* と *S. obscurus*; Hawes, 1977) と、排他性を示さずホームレンジのオーバーラップを許す場合 (*S. araneus* と *S. minutus*; Michielsen, 1966; Pernetta, 1977; Ellenbroek, 1980) が知られている。道北地方においては、オオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミが種間で、ホームレンジの重複に対して寛容性がある事が示唆され、また、苫小牧においてオオアシトガリネズミとエゾトガリネズミの間でもホームレンジの重複を許している例が見つかっている (参考資料 3)。

種間で排他性を示す *S. cinereus* と *S. vagrans* では、両者は共に、地表性無脊椎動物をおもに喰い、ミミズ類の消費はそれほど高くなく、似通った食性を示す (Hamilton, 1930; Clothier, 1955; Buckner, 1966; Whitaker & Mumford, 1972)。また、*S. vagrans* と *S. obscurus* は似通った生活様式を持っている (Hawes, 1977)。

種間で寛容性を示す、*S. araneus*と *S. minutus*では前者がミミズや腹足類をおもに喰い、地表性無脊椎動物の相対的な消費量は少ないのに対し、後者の食性はおもに地表性の小型無脊椎動物であり、垂直方向のニッチエ分割を行っているらしい (Michielsen, 1966; Rudge, 1968; Pernetta, 1976a, 1977; Grainger & Fairley, 1978; Ellenbroek, 1980; Butterfield et al., 1981; Churchfield, 1980a, 1982)。今回の調査からは、オオアシトガリネズミはおもにミミズや腹足類を食べ、地表性無脊椎動物の消費は少なく、カラフトヒメトガリネズミはおもに地表性の小型無脊椎動物を食べていることがわかった。また、 $\sqrt{\text{エゾトガリネズミ}}$ とオオアシトガリネズミが同所的に生息している苫小牧では、前者がミミズや腹足類を、後者が地表性無脊椎動物を主な餌にしている (前川光司、未発表資料)。

以上の事から、トガリネズミ類では、ホームレンジが種間で排他性を示すものは、両者とも地表性の小型無脊椎動物をおもに食べ、食性が似ており、寛容性を示す場合は一方がミミズを他方が地表性の無脊椎動物をおもに食べるという食性の違いがあるという傾向がありそうだ。従って、種間の排他性は、食性あるいは採餌場所の重複度によって決まり、潜在的な種間競争が影響していることが示唆された。

B. 群集成立に於ける種間競争と環境選好性

今回の調査では、オオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミを中心とするトガリネズミ群集の成立に種間競争と環境選好性が重要であるのではないかとの状況証拠は得られたが、それを実証するには至らなかった。これは他のトガリネズミ群集でも同じで、潜在的種間競争があるという報告はあるが (例えば、Spencer & Pettus, 1966; Hawes, 1977; Malmquist, 1986; Aitchison, 1987; Dickman, 1988)、種間競争が群集構造 (分布、相対密度) に影響を与えているという事を実証した報告はない。ここで注意しなくてはならないのは、種間競争の存否と群集成立に対する種間競争の重要性は別問題であり、現在ある群集で種間競争が起こっているとしても、それは群集成立の要因となっていない場合があるということである。例えば、ニッチESHフトや形質置換によって、種間競争が避けら

れているとしたら、それはもはや、現在存在しているの群集の構造には影響を及ぼしていないかもしれない。つまり、現在存在している群集を調べても、競争がその成立に及ぼす影響はなかなか検出しにくいのである。

では、どうしたら群集成立の要因がはっきりするのであろうか？ その一つの方法が現在存在している様々な群集の比較である。異なった群集が、どの様な生活パターンを持っている種からなっているかを比較してみると、群集成立に及ぼしている要因がわかるかも知れない。そこで以下では、トガリネズミ類（*Sorex*属）を中心とした食虫類群集とその構成種の生活パターンの比較を試みる。

同所的に生息しているトガリネズミ類を中心とする食虫類群集のうち、各種の優占関係がわかっていて、食性が報告されているものについて、表4-2にまとめた。阿部（1985）は、*Sorex*属は、1地域に半地下性の種1種とそれより地上性の強い数種が組み合わされた形で生息しており、別属の半地下性の種のいるところでは*Sorex*属は地上性種だけからなる場合が多い、と指摘しているが、この表からもそのような傾向が認められたが、必ずしも、*Sorex*属は半地下性の種との組合せがあるとは限らなかった。その代わり、地下性が強いと考えられる種は、他の地下性の強い種と共存することは少ないという傾向がありそうだ。ただし、ニューヨーク州で*Blarina*はモグラの一種*Parascalops*と共存していたが、前者はヒミズ型の半地下性なのに対し、後者はモグラ型の地下生活のスペシャリストであり（sensu 阿部，1983）、微生息環境は異なっていると考えられる。また、地表性の強いと考えられる種が、第1、2の優占種となっている場合は、北アメリカ大陸の、*S. vagrans*と *S. obscurus*、*S. vagrans* と *S. ornatus*（*S. sinuosus*は *S. ornatus*のシノニム）、*S. cinereus*と *S. vagrans*、*S. cinereus*と *S. obscurus*、*S. vagrans*と *S. cinereus*、*S. cinereus*と *S. arcticus*であった。このうち、*S. vagrans*と *S. obscurus*は互いに排他的なホームレンジを持つことが知られ（Hawes, 1977）、*S. cinereus*と *S. vagrans*も互いに排他的であると考えられている（Spencer & Pettus, 1966）。また、*S. vagrans*と *S. obscurus*、*S. vagrans*と *S. cinereus*、*S. cinereus*と *S. arcticus*は各々の選好するハビタットが異なり、

ある微環境のもとでは一方の種が優勢になり、微環境でのすみわけを行っているらしい（それぞれ、Hawes, 1977; Brown, 1967; Buckner, 1966）。北海道の場合、地下性の種がオオアシトガリネズミで地表性のものがエゾトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミ、トウキョウトガリネズミであり、エゾトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミ、あるいはトウキョウトガリネズミが第1, 2 優占種となることはない（参考資料2）。

以上によりトガリネズミ類を中心とする食虫類群集では、主な食性が地下性と地上性と異なる場合（あるいは異なるようにニッチェシフトをしたのかも知れない）は、共存が容易で、同じ様な食性を持つ場合は、微環境利用がずれている場合（あるいはずらした場合）に共存を許し、そうでないときはどちらかが排除される傾向にあるといえる。

また、地下性の種は2種以上共存しない傾向にあるが、地上性の種の場合は、数種の共存を許す場合がある。これは、地下性の種が貧毛類の様な単一の餌を利用しているのに対し、地表性の種は、多様な地表性無脊椎動物を利用できるために、餌の種やサイズを代えることによって共存を可能にしていると考えられる。実際、異なった大きさの種は、異なった餌サイズのものを食うことが確認されており（Ellenbroek, 1980; Aitchison, 1987; Dickman, 1988）、今後共存している地表性の種の利用している餌サイズの比較検討をすることによって、このことは確認されよう。また、地表性の場合、開放的空間で活動しているのに対し、（半）地下性の場合、活動空間の大部分がトンネルという閉鎖的空間であると考えられ、利用空間を巡る排除が生じる可能性が高いことも考えられ、このことも地下性の種は2種以上共存しづらいことと関連しているのかもしれない。

I V. 今後の課題

トガリネズミ群集一般あるいは北海道における群集の研究の今後の課題として以下の事があげられる。

(1) 個体群動態の把握。今回の調査では、高々、2年間の資料しか扱っておらず、“動態”まで論じられず、性比、季節消長、YFRなどの

いくつかの個体群のパラメーターについて触れたに過ぎない。今後、一腹当りの産仔数、繁殖回数、繁殖期間、当年個体が生まれてから繁殖に参加するまでの死亡率などのパラメーターを今後すべきである。このうち一腹当りの産仔数と繁殖回数に関しては胎盤痕によって調べられる可能性がある。また、個体群の動態を調査するためには今回のような捕殺調査では測れるパラメーターに限界があるので、標識調査による詳細な調査も必要となつてこよう。

(2) 群集の永続性と環境変化。これについては(1)と密接に関連しているが、今回の調査では果してトガリネズミの個体群や群集構造が安定したものなのかわからなかった。他のトガリネズミ類では個体群密度が大きく変動する例が知られており(Buckner, 1966; Hansson et al., 1978; Churchfield, 1980b; Getz, 1989)、そのような変動があった場合、その群集構造へ及ぼす影響を考えなくてはならない。また、餌条件、食性の年次変動も、知っておかねば群集の永続性に関する答えを供することもできないだろう。さらに、Hanski (1986)は、トガリネズミの種によって個体群に対する環境の変動の重要性が異なっていることを示しており、環境変動の群集に及ぼす影響なども調べていく必要がある。

(3) 非生物的条件への選好性。トガリネズミ類の群集成立の解釈には、各種の環境選好性の問題がわからなければ説明がつかないことがわかった。従って、今後、実験室、あるいは野外実験によってこの問題についての明確な返答を得る必要がある。

(4) 生理の種間差。ヨーロッパや北アメリカのトガリネズミ類では、生理の種間差についてよく調べられているが(たとえば、Buckner, 1964; Permetta, 1976b; Hanski, 1984; Malmquist, 1985)、北海道の種についてはまったく調べられていない。もし、食性やホームレンジサイズが代謝率などの制限によって影響されたとしたら、その各種の生理機構が群集の構造に影響を及ぼしているかも知れない。

(5) 空間利用の種間関係とテリトリーの形成要因。今回の調査では、防風林において、おもにオオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミについてホームレンジの関係がある程度わかった。しかし、捕点の数が

少なく信頼性が高いデータはとれなかった。今後は、テレメトリー調査をするなどして信頼性の高いデータをとると同時に、エンクロジャーで環境を操作してテリトリー形成の要因などを調べなくてはならない。また、カラフトヒメトガリネズミとエゾトガリネズミの排他性の問題については、実際に野外でこの2種が優占している地域が少ないので実験によって調査するしかないだろう。

(6) 捕食、寄生の群集に及ぼす影響。今のところこれらがトガリネズミ群集の構造に影響しているという証拠は見つかっていないが、今後精査する必要がある。

(7) 生物地理学と古生物学。北海道のトガリネズミ群集について、その進化的な側面を捕らえるためには、生物地理学的、古生物学的な調査をして行かねばならないだろう。

(8) 他のトガリネズミ群集の比較研究。今回は、おもに、日本や、ヨーロッパや北アメリカの群集について比較したが、今後ほかの地域のトガリネズミ群集との食性や各種の優占度、ホームレンジの種間関係などを精査していく必要がある。特にソヴィエトの沿海州には、北海道にいる全ての種が生息し、これらを含めて共存しているトガリネズミ (*Sorex*) が9種もあり (Д о л г о в, 1987)、ここの群集との比較調査をすることによって、北海道のトガリネズミ群集の成立についての多くの知見が得られるだろう。

(9) 競争の普遍性の実証。種間競争が群集構造に重要であるということを実証する方法の一つは(8)で述べたような比較研究であるが、これはあくまで間接的な証明に過ぎない。これについての確信を深めるためには取り除き実験等によって、直接的な種間関係の影響を調べなくてはならない。また、野外において、実際に餌条件などが個体群の密度や群集構造にどの程度影響しているかを調べなくては、競争の影響の実際の群集に対する影響はわからないだろう。

(10) 積雪期間のトガリネズミ類の生態の解明。トガリネズミ類 (*Sorex*属) は、冬期でも冬眠をせず、活動が続けることが知られている。積雪期のトガリネズミ類の生態は、ヨーロッパの *S. araneus* についてある

程度知られているが（例えば、Hyvärinen, 1984; Heikura, 1984）、北海道の積雪期間でのトガリネズミ類の生態については殆ど調べられていない。また、冬期間でも、ある無脊椎動物は活動を続けていることが知られているが（Aichison, 1984）、全体的なトガリネズミの利用可能資源量は低くなることが予想され、それにともない、種間や種内での競争が激化することも考えられる。もしそうなら、群集構造の制限要因は冬期の生態にあるといえよう。また、（４）とも関連して、各種の越冬に対する生理機構の違いが、群集構造に与える影響も必要な情報となってくるであろう。

（１１） データの補完。今回の調査では全般にデータ数が少なく、その信頼性について疑問が残る。特に食性の季節変化は、全てのハビタットで比較出来るほど多くなかった。また、エゾトガリネズミに関してのデータがかなり少なく、その結果の信憑性が薄かった。トウキョウトガリについても、資料数が増えたらトガリネズミ群集に対する影響がわかるであろう。

謝辞

本論文をまとめるに当たり、北大農学部応用動物学教室の森樊須教授、阿部永助教授、斉藤裕助手に多大なご教示をいただいた。前川光司氏、井上忠行氏には調査についての助言をいただいた。笹賀一郎林長、青井俊樹助手（現北大和歌山演習林林長）、佐藤冬樹助手をはじめとする、北大農学部附属天塩地方演習林の教職員の方々には、調査の際いろいろとご助力をいただいた。北大農学部昆虫学教室の大原昌宏氏には、昆虫の同定についてご教示いただいた。北大農学部応用動物学教室の学生諸氏には、調査に協力していただいた。中田徹助手をはじめとする北大農学部蚕学教室の方々には、カイコの幼虫を提供していただいた。以上の方々に深くお礼申し上げます。

要 約

北海道北部において、無積雪期にトガリネズミ 3 種、オオアシトガリネズミ、カラフトヒメトガリネズミ、エゾトガリネズミの生態の比較研究を行った。

オオアシトガリネズミは河畔林と防風林で最優占種であり、アカエゾマツ林では第 2 優占種となった。また個体数も河畔林、防風林で多くアカエゾマツ林で少なかった。カラフトヒメトガリネズミは河畔林、防風林では第 2 の優占種であり、アカエゾマツ林では最優占種となった。また個体数も河畔林防風林で少なく、アカエゾマツ林で多かった。エゾトガリネズミはこれら 3 つのハビタットで常に最劣位種であった。個体数はハビタット間で有意な差が認められなかった。

オオアシトガリネズミの主な餌はミミズであり、この他に地表性の小型無脊椎動物も利用していた。カラフトヒメトガリネズミは、ムカデや、クモ、ザトウムシ、小型甲虫の成虫などの地表性の小型無脊椎動物が主な餌であった。エゾトガリネズミはミミズをわずかに利用していたが小型の地表性無脊椎動物が主な餌であった。

土中のミミズの現存量は、河畔林で最も多く、防風林、アカエゾマツ林では低かった。地表性無脊椎動物の活動量は、河畔林で最も高く、防風林、アカエゾマツ林で少なかった。

防風林におけるトガリネズミ類の行動圏の調査から、オオアシトガリネズミとカラフトヒメトガリネズミでは、それぞれ種内で排他性を示し、種間で寛容性を示すのではないかと考えられた。また、行動圏の大きさはオオアシトガリネズミよりカラフトヒメトガリネズミで大きいことが示された。

これら 3 種のトガリネズミ類の群集構造に種間競争と環境選好性が影響しているのではないかということが示唆されたが、これを実証するには至らなかった。

文 献

- 阿部 永. 1958. 北海道産トガリネズミ2種の個体変異及び年齢変異について. 北大農学部紀要, 3:201-209.
- Abe, H. 1967. Classification and biology of Japanese Insectivora (Mammalia) I. Studies on variation and classification. J.Facul. Agr., Hokkaido Univ., Sapporo, 55: 191-269.
- Abe, H. 1968. Classification and biology of Japanese Insectivora (Mammalia) II. Biological aspects. J.Facul. Agr., Hokkaido Univ., Sapporo, 55: 429-458.
- 阿部 永. 1973. 幌延町の脊椎動物. 幌延町.
- Abe, H. 1975. Winter food of the red fox, *Vulpes vulpes schrencki* Kishida (Carnivora: Canidae), in Hokkaido, with special reference to vole populations. Appl. Ent. Zool., 10: 40-51.
- 阿部 永. 1983. トガリネズミ科動物の分布と分化. 哺乳類科学, 46: 49-57.
- 阿部 永. 1985. 適応放散からみた現生トガリネズミ類の分類、分布、生態. In スンクスー実験動物としての食虫目トガリネズミ科動物の生物学 (近藤恭司 監修). pp. 20-37, 学会出版センター, 東京.
- Abrams, P. A., J. Roughgarden, D. Giller, and P. J. den Boer. 1986. The competitive exclusion Principle: other views and a reply. TREE 1: 131-133.
- Aitchison, C. W. 1984. A possible subnivean food chain. In Winter ecology of small mammals (ed. by J. F. Merritt). pp. 363-372, Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh.
- Aitchison, C. W. 1987. Review of winter trophic relations of Soricine shrews. Mammal Rev., 17: 1-24.
- 青木淳一. 1973. 土壤動物学. 北隆館, 東京, 814 pp.
- Arthur, W. 1987. The niche in competition and evolution. John Wiley & Sons, New York, 175 pp.
- Brown, J. H. and E. O. Wilson. 1956. Character displacement. Syst. Zool., 5: 49-64.
- Buckner, C. H. 1964. Metabolism, food capacity, and feeding behavior in four species of shrews. Can. J. Zool., 42: 259-279.
- Buckner, C. H. 1966. Populations and ecological relationships of shrews in tamarack bogs of southeastern Manitoba. J. Mamm., 47: 181-194
- Buckner, C. H. 1969. Some aspects of the population ecology of the common shrew, S. araneus, near Oxford, England. J. Mamm., 50: 326

- Butterfield, J., J. C. Coulson, and S. Wanless. 1981. Studies on the distribution, food, breeding biology and relative abundance of the pygmy and common shrews (*Sorex minutus* and *S. araneus*) in upland areas of northern England. *J. Zool., Lond.* 195: 169-180.
- Brown, L. N. 1967. Ecological distribution of six species of shrews of sampling methods in the central Rocky mountains. *J. Mamm.*, 48: 617-623.
- Churchfield, S. 1980a. Subterranean Foraging and burrowing activity of the common shrew. *Acta Theriol.*, 25: 451-459.
- Churchfield, S. 1980b. Population dynamics and the seasonal fluctuations in numbers of the common shrew in Britain. *Acta Theriol.*, 25: 415-424.
- Churchfield, S. 1982. Food availability and the diet of the common shrew, *Sorex araneus*, in Britain. *J. Anim. Ecol.*, 51: 15-28.
- Clotheir, R. R. 1955. Contribution to the life history of *Sorex vagrans* in Manitoba. *J. Mamm.*, 36: 214-221.
- Crowcroft, P. 1957. The life of the shrew. Max Reinhardt, London, 166 pp.
- Dalquest, W. W. 1941. Ecological relationships of four small mammals in western Washington. *J. Mamm.*, 22: 170-173.
- den Boer, P. J. 1986. The present status of the competitive exclusion principle. *TREE* 1: 25-28.
- Dickman, C. R. 1988. Body size, prey size, and community structure in insectivorous mammals. *Ecology*, 69: 569-580.
- Долгов, В. А. 1985. Бурозубки Старого Света. Издательство Московского Университета, Москва, 221 pp.
- Ellenbroek, F. J. M. 1980. Interspecific competition in the shrews *Sorex araneus* and *Sorex minutus* (Soricidae, Insectivora): a population study of the Irish pygmy shrew. *J. Zool., Lond.*, 192: 119-136.
- Gause, G. F. 1934. The struggle for existence. Williams & Wilkins, Baltimore, pp. 19-20.
- Getz, L. L. 1961. Factors influencing the local distribution of shrews. *Am. Midl. Nat.*, 65: 67-88.
- Getz, L. L. 1989. A 14-year study of *Blarina brevicauda* populations in east-central Illinois. *J. Mamm.*, 70: 58-66.
- Grainger, J. P. and J. S. Fairley. 1978. Studies on the biology of the pygmy shrew *Sorex minutus* in the west of Ireland. *J. Zool., Lond.*,

- 186: 109-141.
- Hamilton, W. J., Jr. 1930. The food of the Soricidae. J. Mamm., 11: 26-39.
- Hamilton, W. J., Jr. 1940. The biology of the smoky shrew (*Sorex fumeus fumeus* Miller). Zoologica: New York Zoological Soc., 25: 473-498.
- Hanski, I. 1984. Food consumption, assimilation and metabolic rate in six species of shrew (*Sorex* and *Neomys*). Ann. Zool. Fennici 21: 157-165.
- Hanski, I. 1986. Population dynamics of shrews on small islands accord with the equilibrium model. Biol. J. Linnean Soc, 28: 23-36.
- Hansson, L. 1984. Predation as the factor causing extended low densities in microtine cycles. Oikos, 43: 255-256.
- Hansson, L. J. Löfqvist, and A. Nilsson. 1978. Population fluctuations in insectivores and small rodents in northernmost Fennoscandia. Z. Säugetierkunde, 43: 75-92.
- Hawes, M. L. 1976. Odor as a possible isolating mechanism in sympatric species of shrews (*Sorex vagrans* and *Sorex obscurus*). J. Mamm., 57: 404-406.
- Hawes, M. L. 1977. Home range, territoriality, and ecological separation in sympatric shrews, *Sorex vagrans* and *Sorex obscurus*. J. Mamm., 58: 354-367.
- Heikura, K. 1984. The population dynamics and the influence of winter on the common shrew (*Sorex araneus* L.). In Winter ecology of small mammals (ed. by J. F. Merritt). pp. 334-362, Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh.
- Huston, M. A. 1979. A general hypothesis of species diversity. Am. Nat., 113: 81-101
- Hutchinson, G. E. 1959. Homage to Santa Rosalia, or why are there so many kinds of animals? Am. Nat., 93: 145-159.
- Hyvärinen, H. 1984. Wintering strategy of voles and shrews in Finland. In Winter ecology of small mammals (ed. by J. F. Merritt). pp. 139-148, Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh.
- 五十嵐文吉. 1972. トドマツ天然林内のエゾヤチネズミの食草ークマイザサの芽の着生. 林試北支試年報, 67-74.
- Ingles, L. G. 1961. Home range and habitats of the wandering shrew. J. Mamm., 42: 455-462.
- 井上忠行. 1983 (未発表). オオアシトガリネズミ (*Sorex unguiculatus* Dobson) の生活史に関する研究. 北大農学部修士論文
- Inoue, T. 1988a. A new method for sexing young of the big-clawed shrew, *Sorex unguiculatus* (Dobson). J. Mamm. Soc. Japan, 13: 143-

145.

- Inoue, T. 1988b. Territory establishment of young big-clawed shrew, *Sorex unguiculatus* (Dobson) (Insectivora, Soricidae). Res. Popul. Ecol, 30: 83-93.
- 井上忠行. 1989 (未発表). オオアシトガリネズミ (*Sorex unguiculatus* Dobson) における社会構造と生活史に関する研究. 特に若齢個体における出生地からの移動分散の性比について. 北大農学部博士論文.
- 加藤 真. 1987. 潜葉虫をめぐる寄生蜂群集の構造と機能. In 日本の昆虫群集—住わけと多用性をめぐる (木元新作・武田博清 編). pp.33-41, 東海大学出版会, 東京.
- King, C. M. and R. L. Edgar. 1977. Techniques for trapping and tracking stoats (*Mustela erminea*); a review, and a new system. New Zealand J. Zool., 4: 193-212.
- Malmquist, M. G. 1985. Character displacement and biogeography of the pygmy shrew in northern Europe. Ecology, 66: 372-377.
- Malmquist, M. 1986. Density compensation in allopatric populations of the pygmy shrew *Sorex minutus* on Gotland and the outer hebrides: evidence for the effect of interspecific competition. Oecologia, 68: 344-346.
- 松岡 茂. 1974. 北海道における繁殖期のトラフズク *Asio otus* の食性について—ペリットの分析. 山階鳥研報, 7:321-329.
- 松岡 茂. 1977. 北海道大学苫小牧地方演習林における冬期間のフクロウの食性について. 北大農学部演習林研究報告, 34:161-172.
- McNab, B. K. 1963. Bioenergetics and the determination of home range size. Am. Nat., 97: 133-140.
- Menge, B. A. and J. P. Sutherland. 1976. Species diversity gradient; synthesis of the role of predation, competition, and temporal heterogeneity. Am. Nat., 110: 351-369.
- Michielsen, N. C. 1966. Intraspecific and interspecific competition in the shrews *Sorex araneus* L. and *S. minutus* L. Archives Néerlandaises de Zoologie, 17: 73-174.
- 三沢英一. 1977 (未発表). 生息環境の相違によるキタキツネ *Vulpes vulpes schrencki* Kishida の食性の変化について. 北大農学部応用動物学教室卒論.
- 水島俊一・山田英一. 1974. 北海道の農耕地におけるネズミ類の分布と食性について. 応動昆, 18:81-88.
- Morin, P. J., S. P. Lawler, and E. A. Jhonson. 1988. Competition between aquatic insects and vertebrates: interaction strength and higher order interactions. Ecology, 69: 1401-1409.
- 新田紀敏. 1983 (未発表). 北海道大学天塩地方演習林におけるエゾクロテ

- ンの冬期間の食性－野ネズミ個体群に及ぼす影響と林木への食害防止的役割について. 北大農学部造林学教室卒論.
- 大崎直太・佐藤芳文. 1987. モンシロチョウ属3種の住わけ－繁殖様式と寄生回避機構の違い. In 日本の昆虫群集－住わけと多様性をめぐって (木元新作・武田博清 編). pp.12-22, 東海大学出版会, 東京.
- 太田嘉四夫・高津昭三・阿部永. 1959. 札幌藻岩山における小哺乳類の数の変動, I; 個体群の季節変化. 北大農邦紀, 3:49-69.
- Pain, R. T. 1974. Intertidal community structure; experimental studies on the relationship between a dominant competitor and its principal predator. *Oecologia*, 15: 93-120.
- Pernetta, J.C. 1976a. Diets of the shrews *Sorex araneus* L. and *Sorex minutus* L. in Wytham grassland. *J. Anim. Ecol.*, 45: 899-912.
- Pernetta, J. C. 1976b. Bioenergetics of British shrews in grassland. *Acta Theriol.*, 21: 481-497.
- Pernetta, J. C. 1977. Population ecology of British shrews in grassland. *Acta Theriol.*, 20: 279-296.
- Platt, W. J. 1976. The social organization and territoriality of short tailed shrew (*Blarina brevicauda*) populations in old-field. *Anim. Behav.*, 24: 305-318.
- Rudd, R. L. 1955. Age, sex, and weight comparisons in three species of shrews. *J. Mamm.*, 36: 323-339.
- Rudge, M. R. 1968. The food of the common shrew *Sorex araneus* L. (In *sectivora: Soricidae*) in Britain. *J. Anim. Ecol.*, 37: 565-581.
- Shillito, J. F. 1963. Observations on the range and movements of a woodland population of the common shrew *Sorex araneus* L. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 140: 533-546.
- 嶋田正和. 1986. 生物種間の相互作用と群集構造－野外、実験的研究の動向. 個体群生態学会会報, 42:1-12.
- Simberloff, D. and W. Boecklen. 1981. Santa Rosalia reconsidered: size ratios and competition. *Evolution*, 35: 1206-1228.
- Skarén, U. 1978. Feeding behavior, coprophagy and passage of foodstuffs in a captive least shrew. *Acta Theriol.*, 23: 131-140.
- Spencer, A. W. and D. Pettus. 1966. Habitat preferences of five species of long-tailed shrews. *Ecology*, 47: 677-683.
- Strong, D. R., Jr. 1983. Natural variability and the manifold mechanisms of ecological communities. *Am. Nat.*, 122: 636-666.
- 菅 朋子. 1980. 糞によるエゾヤチネズミとミカドネズミの食性分析. 応動昆, 24:71-80.
- Uraguchi, K., T. Saitoh, N. Kondo, and H. Abe. 1987. Food habits of the feral mink (*Mustela vison* Schreber) in Hokkaido. *J. Mamm. Soc.*

- Japan, 12: 57-67.
- williams, O. 1955. Distribution of mice and shrews in a Colorado montane forest. J. Mamm., 36: 221-231.
- Whitaker, J. O., Jr. and R. E. Mumford. 1972. Food and ectoparasites of Indiana shrews. J. Mamm., 53: 329-335.
- 米田政明 1979 (未発表) ノネズミ類の個体群動態とその捕食者に関する研究. 北大農学部博士論文.
- Yoneda, M. 1982. Influence of red fox predation on a local population of small rodents II. Food habits of the red fox. Appl. Ent.Zool., 17: 308-318.
- 米田政明・阿部永・中尾弘志. 1979. 耕地防風林におけるエゾフクロウの冬期間の食性. 山階鳥研報, 11:49-53.
- Yoshino, H. and H. Abe. 1984. Comparative study on the foraging habits of two species of Soricine shrews. Acta Theriol., 29: 35-43.

表2-1. ハビタットの環境条件

	河畔林	防風林	アカゾマツ林
場所	16線周辺	南間寒別～上間寒別	知駒岳周辺
標高	40m	40m	500m
主な構成樹種	ヤナギ、ヤチハンノキ、ヤチダモ	ヤチダモ、シラカハ、ノリウツギ	アカゾマツ、ダケカンバ
林床	高茎草本（チシマザサ）	クマザサ（高茎草本、ワラビ）	チシマザサ
落葉層	やや粗	粗	密
土性	埴土	埴質壤土	埴質壤土
土壌の構造	壁状	粒状	壁状
土壌の堅密度	3.00 kg/cm ²	1.57 kg/cm ²	1.36 kg/cm ²
積雪期間	12月中～4月中	12月中～4月中	11月下～5月上

表3-1. オオアシトガリネズミ捕獲数(1988,1989)

月			4	5	6	7	8	9	10	11
河畔林	雌	当年	0	0	4	12	16	3	6	0
		越冬	1	3	6	4	9	0	0	0
	雄	当年	0	0	11	20	15	17	7	0
		越冬		3		2	5	0	0	0
防風林	雌	当年	0	0	0	2	26	4		2
		越冬	3	0	0	1	2	0	2	0
	雄	当年	0	0	6	2	16	3	1	5
		越冬	0	2			0	1	0	0
アカソ*マツ林	雌	当年	0	0	0	2	5			0
		越冬	0	1	0	3	3		1	0
	雄	当年	0	0	0	5	2	7	2	0
		越冬	0	0	2	0		0	0	0

表3-2. カラフトヒメトガリネズミ捕獲数(1988,1989)

月			4	5	6	7	8	9	10	11
河畔林	雌	当年	0	0	0	0	0	1	1	2
		越冬	1	0	0		0	2	0	0
	雄	当年	0	0	0		0	0		
		越冬		0	0		0	0		1
防風林	雌	当年	0	0	0	0	4	2	3	1
		越冬	2	0	1	0	1	0	0	0
	雄	当年	0	0	0	3	3	0	2	2
		越冬	2	3	0	0	0	0	0	0
アカソマツ林	雌	当年	0	0	0	15	5	3	1	0
		越冬	0	0	3	0	4	2	0	0
	雄	当年	0	0	0	12	5	0	1	0
		越冬	1	1	6	3	3	0	0	0

表3-3. エゾトガリネズミ捕獲数(1988,1989)

月			4	5	6	7	8	9	10	11
河畔林	雌	当年	0	0	0	0	0	0	0	0
		越冬	0	0	0	1	0	0	0	0
	雄	当年	0	0	0	0	3	1	0	0
		越冬	0	0	0	0	0	0	0	0
防風林	雌	当年	0	0	1	0	0	0	0	1
		越冬	1	0	0	0	0			0
	雄	当年	0	0	0	0	4	0	0	2
		越冬	2	0	0	0	0	0	0	0
アカソマツ林	雌	当年	0	0	1	2	4	0	1	0
		越冬	0	0	0	0	0	0	0	0
	雄	当年	0	0			0	1	0	0
		越冬	0	0	0	0	0	0	0	0

表3-4. トガリネズミ類の各生息地における越冬雌個体に対する当年生れ個体数比
(1988,1989年4～11月)

	河畔林	防風林	アケゾマツ林
オオアシトガリネズミ	4. 8 2 (111/23)	8. 5 0 (68/8)	2. 7 7 (25/9)
カラフトヒメトガリネズミ	1. 7 5 (7/4)	5. 0 0 (20/4)	4. 6 7 (42/9)
エゾトガリネズミ	4. 0 0 (4/1)	3. 0 0 (9/3)	2. 1 1 (10/0)

括弧内は実数（当年生まれ個体数／越冬雌個体数）。

overwintered female
 越冬雌
 繁殖 X 入
 可能

{ 死亡率が高い
 の生存が高い

表3-5. トガリネズミ類の各生息地における性比（雌の％比率）

		河畔林	防風林	アカエゾマツ林
オオアシカガリネズミ	当年	36.9% (41/70) ^a	51.5% (35/33)	36.0% (9/16)
	越冬	65.7% (23/12)	61.5% (8/5)	75.0% (9/3)
カラフトヒメトガリネズミ	当年	57.1% (4/3)	50.0% (10/10)	57.1% (24/18)
	越冬	57.1% (4/3)	44.4% (4/5)	39.1% (9/14)
エゾトガリネズミ	当年	(0/4)	33.3% (3/6)	72.7% (8/3)
	越冬	(1/0)	60.0% (3/2)	(0/0)

a：（雌の数／雄の数）。

表 3-6-a. オオアシトガリネズミの食性 (河畔林)

内 容 物	春 期		夏 期		秋 期		合 計	
	V %	F %	V %	F %	V %	F %	V %	F %
貧毛網	47.94	66.67	36.05	46.77	47.11	54.55	43.08	54.48
腹足網	6.44	25.64	16.69	24.19	5.47	12.12	10.15	21.64
鱗翅目 幼虫	14.28	61.54	12.62	37.10	8.42	36.36	11.99	44.03
鞘翅目 成虫	3.71	25.64	3.21	35.48	12.76	54.55	6.07	37.31
鞘翅目 幼虫	12.17	64.10	17.16	33.87	4.79	21.21	12.03	39.55
双翅目 成虫	0.00	0.00	0.09	6.45	0.04	3.03	0.04	3.73
双翅目 幼虫	0.58	20.51	0.01	1.61	2.40	15.15	0.87	10.45
膜翅目 成虫	0.00	0.00	0.05	1.61	0.00	0.00	0.02	0.75
アリ 成虫	0.25	17.95	1.43	33.87	1.65	33.33	1.10	29.10
半翅目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
トビムシ目	0.00	0.00	0.00	1.61	0.00	0.00	0.00	0.75
他の昆虫	5.76	58.97	2.04	32.26	2.86	18.18	3.50	36.57
唇脚目	3.81	35.90	1.55	19.35	4.77	51.52	3.20	32.09
倍脚目	0.00	0.00	0.03	1.61	0.00	0.00	0.01	0.75
等脚目	0.00	0.00	0.04	4.84	0.03	6.06	0.03	3.73
真性クモ目	1.70	15.38	1.47	11.29	1.44	18.18	1.53	14.18
ザトウムシ目	0.03	5.13	0.00	0.00	0.04	3.03	0.02	2.24
ダニ目	0.01	7.69	0.00	1.61	0.00	3.03	0.01	3.73
不明節足動物	0.01	2.56	0.49	8.06	0.63	9.09	0.37	6.72
植 物	2.87	66.67	1.77	41.94	0.27	45.45	1.71	50.00
そ の 他	0.45	2.56	5.30	8.06	7.32	15.15	4.27	8.21
合 計	100.00		100.00				100.00	
サ ン プ ル 数		39		62		33		134

表 3-6-b. オオアシトガリネズミの食性 (防風林)

内 容 物	春 期		夏 期		秋 期		合 計	
	V %	F %	V %	F %	V %	F %	V %	F %
貧毛綱	56.18	50.00	31.83	46.55	22.09	45.00	33.13	46.67
腹足綱	0.00	0.00	4.71	12.07	46.31	30.00	13.48	14.44
鱗翅目 幼虫	15.15	50.00	6.76	25.86	12.72	30.00	9.33	30.00
鞘翅目 成虫	22.38	66.67	8.27	50.00	5.80	50.00	9.74	52.22
鞘翅目 幼虫	1.79	8.33	3.65	20.69	1.29	20.00	2.85	18.89
双翅目 成虫	0.00	0.00	0.09	6.90	0.07	5.00	0.07	5.56
双翅目 幼虫	0.00	0.00	0.01	1.72	0.00	0.00	0.00	1.11
膜翅目 成虫	0.00	0.00	0.16	6.90	0.00	0.00	0.10	4.44
アリ 成虫	0.34	25.00	4.82	43.10	0.33	20.00	3.15	35.56
半翅目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.01	1.11
トビムシ目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	5.00	0.00	1.11
他の昆虫	1.21	16.67	1.77	12.07	0.91	20.00	1.49	14.44
唇脚目	1.32	25.00	0.70	29.31	5.86	45.00	1.96	32.22
倍脚目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
等脚目	0.00	0.00	0.01	1.72	0.00	0.00	0.00	1.11
真性クモ目	0.36	16.67	11.61	29.31	1.71	30.00	7.74	27.78
ザトウムシ目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ダニ目	0.00	0.00	0.01	3.45	0.00	0.00	0.01	2.22
不明節足動物	0.00	0.00	0.99	15.52	1.88	25.00	1.05	15.56
植物	1.28	58.33	1.04	51.72	0.97	65.00	1.06	55.56
その他	0.00	0.00	23.58	24.14	0.00	0.00	14.82	15.56
合 計	100.00		00.00				100.00	
サ ン プ ル 数		12		58		20		90

表 3-6-c. オオアシトガリネズミの食性 (アカソマツ林)

	春 期		夏 期		秋 期		合 計	
	V %	F %	V %	F %	V %	F %	V %	F %
貧毛綱	95.84	100.00	36.17	75.00	71.42	66.67	52.26	73.53
腹足綱	0.00	0.00	30.24	25.00	0.34	25.00	18.20	23.53
鱗翅目 幼虫	1.07	50.00	5.38	30.00	4.04	41.67	4.61	35.29
鞘翅目 成虫	1.51	100.00	0.63	25.00	0.23	16.67	0.57	26.47
鞘翅目 幼虫	0.95	100.00	0.23	30.00	0.05	8.33	0.23	26.47
双翅目 成虫	0.00	0.00	0.04	5.00	0.09	16.67	0.05	8.82
双翅目 幼虫	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
膜翅目 成虫	0.00	0.00	0.13	5.00	0.00	0.00	0.08	2.94
アリ 成虫	0.00	0.00	1.93	40.00	1.08	58.33	1.50	44.12
半翅目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
トビムシ目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
他の昆虫	0.00	0.00	10.53	40.00	1.73	25.00	6.86	32.35
唇脚目	0.00	0.00	0.30	20.00	5.76	41.67	2.04	26.47
倍脚目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
等脚目	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00	0.01	2.94
真性クモ目	0.00	0.00	0.07	15.00	0.17	25.00	0.10	17.65
ザトウムシ目	0.00	0.00	0.02	10.00	0.00	0.00	0.01	5.88
ダニ目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
不明節足動物	0.00	0.00	0.52	25.00	3.24	25.00	1.35	23.53
植物	0.63	50.00	0.63	55.00	0.43	50.00	0.57	52.94
その他	0.00	0.00	13.15	10.00	11.42	16.67	11.55	11.76
合 計	100.00		100.00				100.00	
サンプル数		2		20		12		34

表 3-7-a. カラフトヒメトガリネズミの食性 (河畔林)

内 容 物	春 期		夏 期		秋 期		合 計	
	V %	F %	V %	F %	V %	F %	V %	F %
貧毛綱	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
腹足綱	0.00	0.00	0.00	0.00	6.35	11.11	4.62	8.33
鱗翅目 幼虫	0.00	0.00	40.09	100.00	0.63	11.11	8.96	25.00
鞘翅目 成虫	0.00	0.00	8.71	50.00	26.79	66.67	21.34	58.33
鞘翅目 幼虫	9.92	100.00	10.46	50.00	4.44	11.11	6.05	25.00
双翅目 成虫	0.00	0.00	1.96	50.00	0.32	11.11	0.65	16.67
双翅目 幼虫	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
膜翅目 成虫	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アリ 成虫	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	11.11	0.05	8.33
半翅目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	11.11	0.23	8.33
トビムシ目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
他の昆虫	0.00	0.00	15.69	50.00	3.17	11.11	5.64	16.67
唇脚目	90.08	100.00	1.74	50.00	22.86	44.44	22.45	50.00
倍脚目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
等脚目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	11.11	0.23	8.33
真性クモ目	0.00	0.00	0.00	0.00	27.75	77.78	20.18	58.33
ザトウムシ目	0.00	0.00	19.17	100.00	0.32	11.11	4.30	25.00
ダニ目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
不明節足動物	0.00	0.00	2.18	50.00	6.35	22.22	5.08	25.00
植物	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	11.11	0.23	8.33
合 計	100.00		100.00		100.00		100.00	
サ ン プ ル 数				2		9		12

表 3-7-b. カラフトヒメトガリネズミの食性 (防風林)

内 容 物	春 期		夏 期		秋 期		合 計	
	V %	F %	V %	F %	V %	F %	V %	F %
貧 毛 綱	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
腹 足 綱	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鱗 翅 目 幼 虫	5.24	12.50	3.37	27.27	5.83	25.00	4.39	22.22
鞘 翅 目 成 虫	37.74	50.00	4.25	54.55	67.50	75.00	27.44	59.26
鞘 翅 目 幼 虫	3.35	25.00	1.96	27.27	0.00	0.00	1.74	18.52
双 翅 目 成 虫	0.63	12.50	0.40	18.18	0.83	12.50	0.56	14.81
双 翅 目 幼 虫	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
膜 翅 目 成 虫	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ア リ 成 虫	0.00	0.00	0.28	18.18	1.42	50.00	0.52	22.22
半 翅 目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ト ビ ム シ 目	0.00	0.00	56.09	9.09	0.00	0.00	30.11	3.70
他 の 昆 虫	2.41	25.00	4.21	18.18	4.17	12.50	3.83	18.52
唇 脚 目	39.31	50.00	0.44	36.36	10.00	37.50	10.88	40.74
倍 脚 目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
等 脚 目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
真 性 ク モ 目	10.48	12.50	19.67	63.64	10.08	50.00	15.31	44.44
ザ ト ウ ム シ 目	0.00	0.00	1.28	27.27	0.17	12.50	0.73	14.81
ダ ニ 目	0.10	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	3.70
不 明 節 足 動 物	0.52	12.50	8.01	9.09	0.00	0.00	4.41	7.41
植 物	0.21	12.50	0.04	9.09	0.00	0.00	0.06	7.41
そ の 他	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合 計	100.00		100.00		100.00		100.00	
サ ン プ ル 数		8		11		8		27

表 3-8-a. エゾトガリネズミの食性 (河野)

内 容 物	春 期		夏 期		秋 期		合 計	
	V %	F %	V %	F %	V %	F %	V %	F %
貧毛網	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
腹足網	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鱗翅目 幼虫	0.00	0.00	55.87	50.00	95.00	100.00	64.41	66.67
鞘翅目 成虫	0.00	0.00	40.57	100.00	0.00	0.00	31.71	66.67
鞘翅目 幼虫	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
双翅目 成虫	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
双翅目 幼虫	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
膜翅目 成虫	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アリ 成虫	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
半翅目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
トビムシ目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
他の昆虫	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
唇脚目	0.00	0.00	0.07	50.00	0.00	0.00	0.05	33.33
倍脚目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
等脚目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
真性クモ目	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	100.00	1.09	33.33
ザトウムシ目	0.00	0.00	3.49	50.00	0.00	0.00	2.73	33.33
ダニ目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
不明節足動物	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
植物	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合 計	0.00		100.00		100.00		100.00	
サ ン プ ル 数		0		2				3

表 3-7-c. カラフトヒメトガリネズミの食性 (アカソマツ林)

内 容 物	春 期		夏 期		秋 期		合 計	
	V %	F %	V %	F %	V %	F %	V %	F %
貧毛網	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
腹足網	0.00	0.00	0.01	2.17	0.00	0.00	0.01	1.56
鱗翅目幼虫	25.86	36.36	28.82	36.96	5.94	28.57	25.99	35.94
鞘翅目成虫	0.41	27.27	5.82	52.17	7.34	42.86	4.67	46.88
鞘翅目幼虫	10.54	45.45	0.46	10.87	0.00	0.00	2.82	15.63
双翅目成虫	2.04	36.36	1.17	30.43	3.56	28.57	1.60	31.25
双翅目幼虫	0.00	0.00	0.03	2.17	0.00	0.00	0.02	1.56
膜翅目成虫	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アリ成虫	0.82	63.64	1.08	26.09	0.21	14.29	0.94	31.25
半翅目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	14.29	0.01	1.56
トビムシ綱	0.00	0.00	0.01	2.17	0.00	0.00	0.01	1.56
他の昆虫	8.49	45.45	7.89	23.91	3.56	28.57	7.63	28.13
唇脚目	25.21	54.55	6.71	36.96	13.70	57.14	11.77	42.19
倍脚目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
等脚目	0.08	9.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	1.56
真性クモ目	17.56	63.64	9.06	54.35	33.54	57.14	13.36	56.25
ザトウムシ目	0.82	9.09	24.52	52.17	27.95	14.29	19.19	40.63
ダニ目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
不明節足動物	8.17	9.09	6.38	21.74	0.00	0.00	6.21	17.19
植物	0.00	0.00	0.03	2.17	0.56	28.57	0.07	4.69
その他	0.00	0.00	8.02	8.70	3.49	28.57	5.69	9.38
合 計	100.00		100.00		100.00		100.00	
サ ン プ ル 数		11		46		7		64

表 3-8-b. エゾトガリネズミの食性 (防風林)

内 容 物	春 期		夏 期		秋 期		合 計	
	V %	F %	V %	F %	V %	F %	V %	F %
貧毛綱	37.74	25.00	0.46	14.29	0.00	0.00	18.90	12.50
腹足綱	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鱗翅目 幼虫	1.96	50.00	78.41	57.14	41.35	20.00	35.11	43.75
鞘翅目 成虫	17.61	100.00	2.16	57.14	45.38	100.00	16.07	81.25
鞘翅目 幼虫	0.00	0.00	0.04	14.29	0.00	0.00	0.01	6.25
双翅目 成虫	0.00	0.00	0.19	0.00	0.38	20.00	0.12	6.25
双翅目 幼虫	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
膜翅目 成虫	0.00	0.00	0.00	14.29	0.00	0.00	0.00	6.25
アリ 成虫	2.80	50.00	2.16	42.86	0.00	0.00	2.16	31.25
半翅目	0.00	0.00	0.00	0.00	5.77	40.00	0.83	12.50
トビムシ目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
他の昆虫	0.00	0.00	0.08	14.29	0.00	0.00	0.03	6.25
唇脚目	6.15	50.00	0.08	0.00	4.52	80.00	3.73	37.50
倍脚目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
等脚目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
真性クモ目	5.59	50.00	15.22	57.14	0.48	20.00	8.31	43.75
ザトウムシ目	0.00	0.00	1.08	57.14	0.19	20.00	0.42	31.25
ダニ目	0.03	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	6.25
不明節足動物	0.00	0.00	0.00	0.00	1.92	20.00	0.28	6.25
植 物	0.17	25.00	0.12	14.29	0.00	20.00	0.12	18.75
そ の 他	27.96	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.88	6.25
合 計	100.00		100.00		100.00		100.00	
サ ン プ ル 数		4		7		5		16

表 3-8-c. エゾトガリネズミの食性 (7カIソマツ林)

内 容 物	春 期		夏 期		秋 期		合 計	
	V %	F %	V %	F %	V %	F %	V %	F %
貧毛綱	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
腹足綱	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鱗翅目 幼虫	35.97	100.00	10.59	57.14	0.00	0.00	10.46	54.55
鞘翅目 成虫	0.00	0.00	0.79	42.86	94.71	100.00	16.49	45.45
鞘翅目 幼虫	0.00	0.00	0.61	14.29	0.00	0.00	0.47	9.09
双翅目 成虫	2.16	50.00	0.06	14.29	0.00	0.00	0.19	18.18
双翅目 幼虫	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
膜翅目 成虫	0.00	0.00	0.79	14.29	0.00	0.00	0.61	9.09
アリ 成虫	3.60	50.00	0.30	14.29	0.00	0.00	0.47	18.18
半翅目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
トビムシ目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
他の昆虫	0.00	0.00	21.91	28.57	0.00	0.00	16.81	18.18
唇脚目	0.72	50.00	0.06	14.29	1.95	50.00	0.42	27.27
倍脚目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
等脚目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
真性クモ目	35.97	100.00	58.25	71.43	2.79	50.00	47.50	72.73
ザトウムシ目	14.39	50.00	4.87	14.29	0.28	50.00	4.72	27.27
ダニ目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.05	0.00
不明節足動物	7.19	50.00	1.16	28.57	0.00	0.00	1.35	27.27
植物	0.00	0.00	0.61	14.29	0.00	0.00	0.47	9.09
その他	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合 計	100.00		100.00		100.00		100.00	
サ ン プ ル 数		2		7		2		11

表 3-9. 標識再捕獲調査結果 (1988年)

		9月	10月	11月 ^a	合計
1. 延べ調査時間 (hr)		21	29.5	10	60.5
2. 新標識個体数	Su	13	0	0	13
	Sg	5(1) ^b	2(2)	0	7(3)
	Sc	3	0	0	3
3. 2.中の性別数 (♂/♀/不明)	Su	1/0/12			1/0/12
	Sg	0/1/4	1/1/0		1/2/4
	Sc	0/0/3			0/0/3
4. 2.中の越冬及び 当年生個体数 (0W/Y/不明) ^c	Su	0/13/0			0/13/0
	Sg	0/5/0	0/2/0		0/7/0
	Sc	0/3/0			0/3/0
5. 捕獲個体数	Su	13		0	13
	Sg	5	2	0	7
	Sc	3	0	0	3
6. 定着個体数	Su	2	1(2) ^d	0(1)	2
	Sg	0	0	0	0
	Sc	0	0	0	0
7. 延べ捕獲回数 ^e	Su	20		0	21
	Sg	5	4	0	9
	Sc	4	0	0	4

脚注. Su: オオアシトガリネズミ; Sg: カラフトヒメトガリネズミ; Sc: エゾトガリネズミ. a: センサス地域は通常の半分. b: 括弧内はトラップ内で死亡していた個体の数. c: 0W; 越冬個体, Y; 当年生個体. d: 括弧内はその月には捕獲できなかったが、後に定着が確認できた個体の数. e: 標識前に逃亡した個体も含む. 詳細は本文参照.

表 3-10. 標識再捕獲調査結果（1989年）

		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	1 0 月	合 計
1.	延べ調査時間	18	36	38	35.5	27	22.5	25	202
2.	新標識個体数	Su	5	1	14	3	1	0	25
		Sg	5	3(1)	4	4(1)	3(1)	0	21(3)
		Sc	0	0	2(1)	2	3	0	7(1)
3.	2.中の性別数	Su	3/2/0	0/1/0	1/0/13	1/0/2	0/0/1	0/0/1	5/3/17
	(♂/♀/不明)	Sg	2/2/1	2/1/0	1/0/3	1/2/1	0/1/2	1/0/1	7/6/8
		Sc			0/1/1	0/0/2	0/0/3		0/1/6
4.	2.中の越冬及び	Su	5/0/0	1/0/0	1/13/0	1/2/0	0/0/1	0/1/0	8/16/1
	当年生個体数	Sg	4/0/1	3/0/0	1/3/0	0/4/0	0/3/0	1/1/0	9/11/1
	(OW/Y/不明)	Sc			0/2/0	0/1/1	0/1/2		0/4/3
5.	捕獲個体数	Su	6	1	14	6	6	0	26
		Sg	5	5	5	4	3	2	21
		Sc	0	0	2	2	4	0	7
6.	定着個体数	Su	2	0	7	7(4)	5	0	9
		Sg	3	3(1)			2(1)	2	5
		Sc	0	0	0			0	
7.	延べ捕獲回数	Su	13	2	23	8	6	0	53
		Sg	5	8	10	5	4	2	36
		Sc	0	0	2	2	4	0	8

表 3-9 参照.

表3-11. トガリネズミ類の定着率（１９８９年４月～１０月）

オオアシトガリネズミ	34.6%	(9/26)
カラフトヒメトガリネズミ	23.8%	(5/21)
エゾトガリネズミ	14.3%	(1/7)

定着率＝定着個体数／捕獲個体数×100

表3-12. 定着個体の最大捕点間距離とホームレンジサイズ

	個体番号	齢	性	捕点間距離 (m)	ホームレンジサイズ* (m ²)
オオアシカガリネズミ	002	当年	不明	3 6. 5	1 7 5. 0
	004 ^a	越冬	雄	3 6. 2	2 9 5. 6
	022	越冬	雌	1 5. 0	3 7. 5
	033	当年	不明	1 1. 2	—)
	035	当年	不明	3 6. 3	4 9 9. 0
	036	当年	不明	2 5. 5	1 7 3. 8
	(037	当年	不明	2 0. 0	)
	039	当年	不明	1 5. 7	1 2. 5
	044	当年	不明	2 8. 3	1 2 5. 0
			平均	2 5. 6 27.6	1 8 8. 3)
カラフトヒメカガリネズミ	020	越冬	雄	3 8. 0	4 0 8. 5
	026	越冬	雄	2 5. 4	6 2. 5
	(027	越冬	雌	1 5. 8	2 5. 0)
	(053	当年	不明	3 5. 3	2 3 5. 6)
	061	当年	不明	4 2. 5	2 9 8. 2
			平均	3 5. 3	2 5 9. 4
エゾトカガリネズミ	(051	当年	不明	1 0. 0	)

脚注. 最大捕点間距離及びホームレンジサイズは、原則として、定着個体のうち、その捕点が3点以上あり、それらのうち1つ以上の捕点がJ行、または1列にないもののみ、その値を示した（ホームレンジサイズではさらに、捕点が3点以上異なっているという条件が加わる）。括弧内の値はこの条件に満たなかったものの捕点間距離を参考として示した。最大捕点距離、ホームレンジサイズの平均値は括弧内の値または、計算不能のものは除いてある。 a : 1988年においては当年個体。

表3-13. 種間及び種内でのホームレンジの最大重複率

個体番号		vs	重複率%
<u>オオアシトカリスミ</u>			
オオアシトカリスミ	002 (175.0) ^a	004	1.6 (2.8) ^b
	004 (295.6)	002	1.0 (2.8)
	035 (499.0)	036+044	17.1 (51.0+34.3)
	036 (173.8)	035	29.3 (51.0)
	044 (125.0)	035	27.4 (34.3)
		平均	15.3 10.9
<u>カラフトヒメトカリスミ</u>			
	004 (295.6)	020	54.2 (160.3)
	035 (499.0)	020	36.4 (181.8)
	036 (173.8)	020	67.9 (118.0)
	044 (125.0)	020	29.8 (37.3)
	(036	053	27.8 (48.3))
		平均	47.1 30.9
<u>カラフトヒメトカリスミ</u>			
カラフトヒメトカリスミ	該当なし		平均 0.0
<u>オオアシトカリスミ</u>			
	020 (408.5)	035+036+044	70.1 (286.5)
	061 (298.2)	035	29.9 (89.2)
	(053 (235.6)	036	20.5 (48.3))
		平均	50.0 33.3

脚注. ある個体のホームレンジの重複率は、自己のホームレンジの面積に対する、ある時点における他個体と重複している面積の割合で表し、最大重複率はその中で最大の値を持つものである。最大重複率は、定着個体のうち、自己あるいは相手が3つ以上の異なった捕点を持ったものの中で、その捕点が1つ以上J行あるいは1列にないものについて求めた。括弧内の個体の値はこの条件に満たなかったものについて参考として示した。a: 括弧内の値はホームレンジの面積、b: 括弧内の値は重複している面積。

表3-14. トガリネズミ類の生息地別体重変化

			河 畔 林			防 風 林			ア カ ェ ゾ マ ツ 林		
			N	平均値	S. D.	N	平均値	S. D.	N	平均値	S. D.
オオアシタガリネズミ	雄	当年	69	9.29	0.82	33	9.52	0.86	15	9.04	0.69
		越冬	12	14.68	1.91	5	15.46	1.55	3	14.73	1.00
	雌	当年	40	8.57	0.64	35	9.21	0.77	9	8.72	1.08
		越冬	23	11.73	1.84	8	11.54	0.74	9	11.70	1.49
カラフトヒメタガリネズミ	雄	当年	3	3.50	0.56	10	3.13	0.43	18	3.29	0.40
		越冬	3	4.07	0.25	5	4.26	0.57	13	4.46	0.55
	雌	当年	4	3.12	0.39	10	3.34	0.54	23	3.38	0.39
		越冬	4	3.63	0.24	4	4.00	0.50	9	4.62	0.65
エゾトガリネズミ	雄	当年	4	5.42	0.27	6	5.10	0.46	2	5.15	(0.64)
		越冬	0	-	-	2	7.60	(0.57)	0		
	雌	当年	0	-	-	3	5.40	1.61	8	5.11	0.29
		越冬	1	8.60	-	3	6.77	1.11	0		

(1988)

表4-1. トガリネズミ類の各生息地におけるミミズ消費量指数とミミズ現存量（通年）

	河畔林	防風林	アカゾマツ林
オオアシトガリネズミ			
No/100TN	35.00	32.23	6.67
個体当り消費量指数	246.45	114.01	308.68
個体群の相対消費量指数	8625.75	3674.54	2058.90
カラフトヒメトガリネズミ			
No/100TN	1.94	8.26	13.61
個体当り消費量指数	0	0	0
個体群の相対消費量指数	0	0	0
エゾトガリネズミ			
No/100TN	1.67	5.79	1.67
個体当り消費量指数	0	85.13	0
個体群の相対消費量指数	0	492.90	0
相対消費量指数合計	8625.75	4167.44	2058.90
ミミズ現存量 (mg)	9995.1	3571.8	3157.2
A/(No/100TN x SW)	285.6	1108	473.3

個体群の相対消費量指数 = No/100TN x 個体当り消費量指数

1.13, 3.17, 9
2.02

表4-2. トガリネズミ類を中心とする食虫類群集

場所	第 1、2 優占種	マイナー種
北海道 ⁽¹⁾	<i>S. unguiculatus</i> <i>S. caecutiens</i> or <i>S. gracillimus</i>	<i>S. minutissimus</i> <i>S. gracillimus</i> or <i>S. caecutiens</i>
本州中部高山 ⁽²⁾	<i>Dymecodon pilirostris</i> <i>S. caecutiens</i>	
本州低地 ⁽²⁾	<i>Mogera wogura</i> (or <i>M. kobeae</i>) <i>Crocidura dsinezumi</i>	
ブリテン島 ⁽³⁾	<i>S. araneus</i> <i>S. minutus</i>	
フェノスカンジア ⁽⁴⁾	<i>S. araneus</i> <i>S. caecutiens</i>	<i>S. minutus</i> <i>S. isodon</i> <i>S. minutissimus</i> <i>Neomys foridens</i>
フィンランド ⁽⁵⁾	<i>S. araneus</i> <i>S. minutus</i> or <i>S. caecutiens</i>	<i>S. caecutiens</i> or <i>S. minutus</i>
ブリテン島 ⁽⁶⁾	<i>S. vagrans</i> <i>S. obscurus</i>	
ワシントン州 ⁽⁷⁾	<i>S. vagrans</i> <i>Neurotrichus gibbsii</i>	<i>S. trowbridgii</i>
カリフォルニア州 ⁽⁸⁾	<i>S. vagrans</i> <i>S. ornatus</i> (sinuosus)	
コロラド州 ⁽⁹⁾	<i>S. cinereus</i> <i>S. vagrans</i>	<i>S. nanus</i> <i>S. palustris</i> <i>Microsorex hoyi</i>
コロラド州 ⁽¹⁰⁾	<i>S. cinereus</i> <i>S. obscurus</i>	
ワイオミング州 ⁽¹¹⁾	<i>S. vagrans</i> <i>S. cinereus</i>	<i>S. merriami</i> <i>S. palustris</i> <i>S. nanus</i> <i>M. hoyi</i>
マニトバ州 ⁽¹²⁾	<i>S. cinereus</i> <i>S. arcticus</i>	<i>Blarina brevicauda</i>
ミシガン州 ⁽¹³⁾	<i>S. cinereus</i> <i>B. brevicauda</i>	
ニューヨーク州 ⁽¹⁴⁾	<i>S. fumeus</i> <i>B. brevicauda</i>	<i>Parascalops breweri</i>
インディアナ州 ⁽¹⁵⁾	<i>B. brevicauda</i> <i>Cryptotis parva</i>	
(オーストラリア ⁽¹⁶⁾)	<i>Antechinus stuartii</i> <i>A. swainsonii</i>	有袋類)
(オーストラリア ⁽¹⁶⁾)	<i>Sminthopsis griseoventer</i> <i>Parantechinus apicalis</i>	有袋類)

波線は、食性の大部分がミミズなどの地下性のものである種。(1) Ohdachi & Maekawa, 投稿中; 参考資料2: (2) Abe, 1967: (3) Michielsen, 1966; Pernetta, 1976; Ellenbroek, 1980; B utterfield et al., 1981: (4) Hansson et al., 1978: (5) Hanski, 1986: (6) Hawes, 1977: (7) Dalquest, 1941: (8) Rudd, 1955: (9) Spencer & Pettus, 1966: (10) Williams, 1955: (11) Brown, 1967: (12) Buckner, 1957, 1966: (13) Getz, 1961: (14) Hamilton, 1940: (15) Whitaker & Mumford, 1972: (16) Dickman, 1988. オーストラリアの種は、食虫類ではないが、食虫性の小哺乳類であるので参考としてあげた。

●地 図

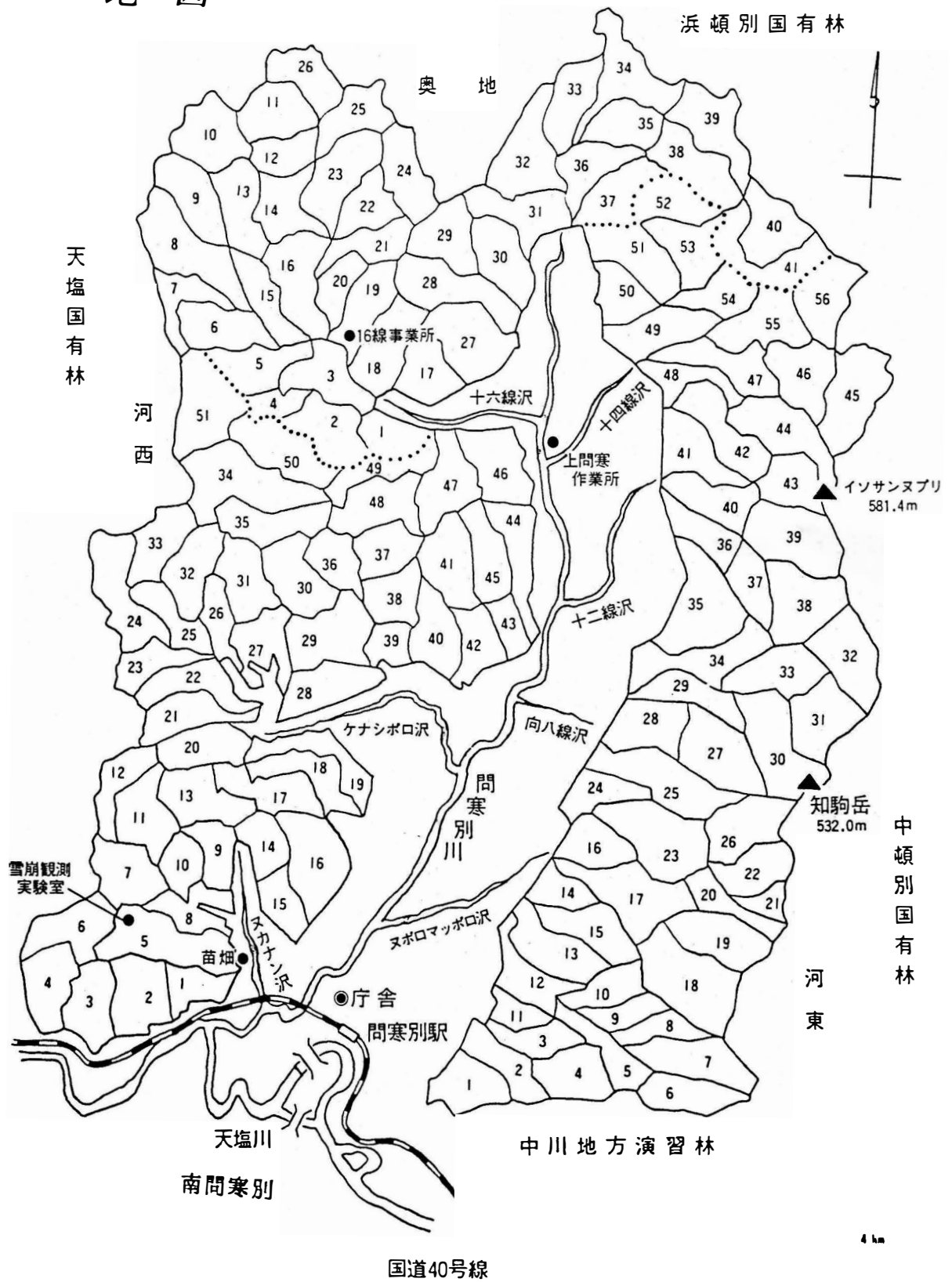


図 2 - 1. 調査地概況

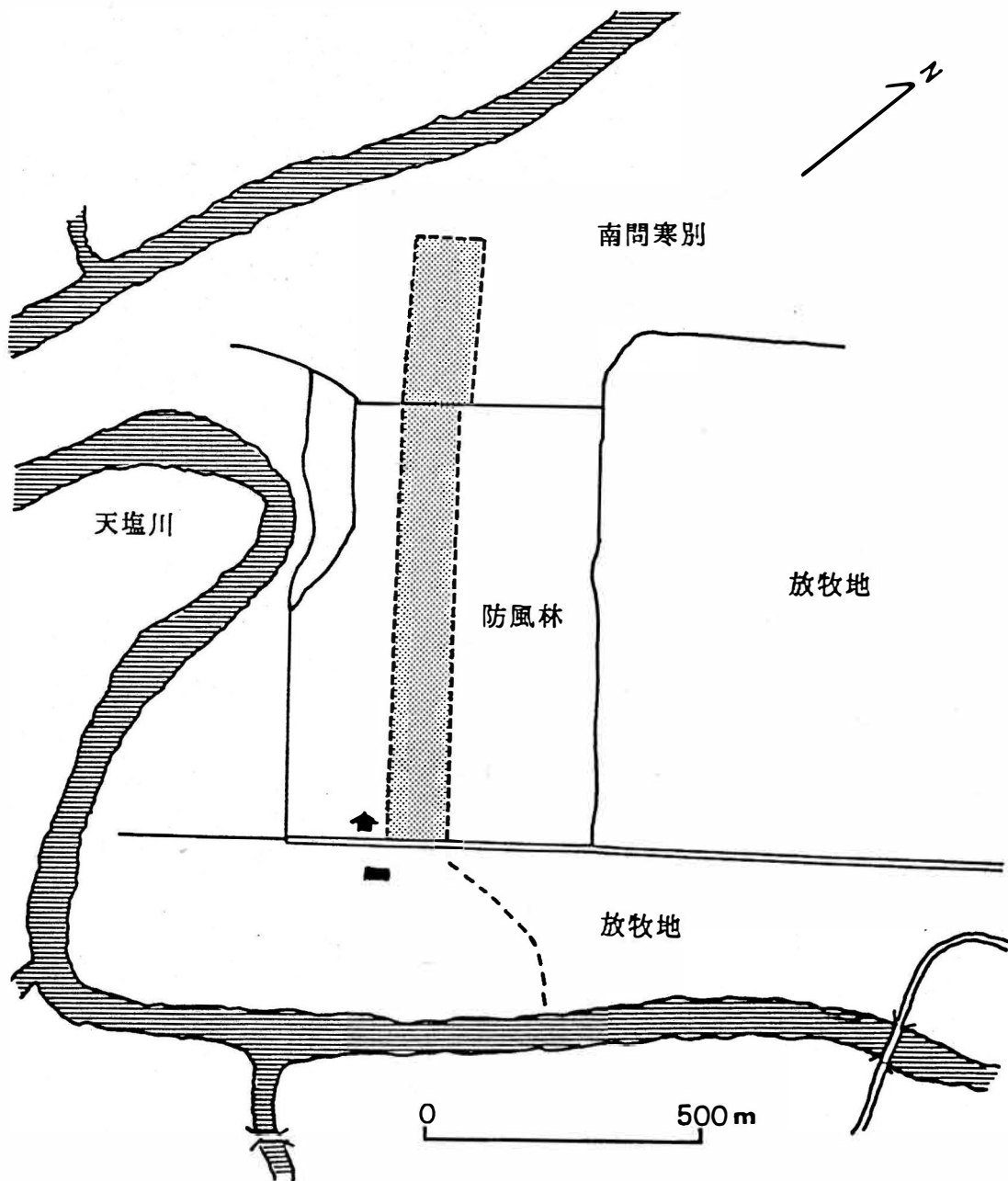


図 2 - 2 . 標識・再捕獲調査の調査地概況

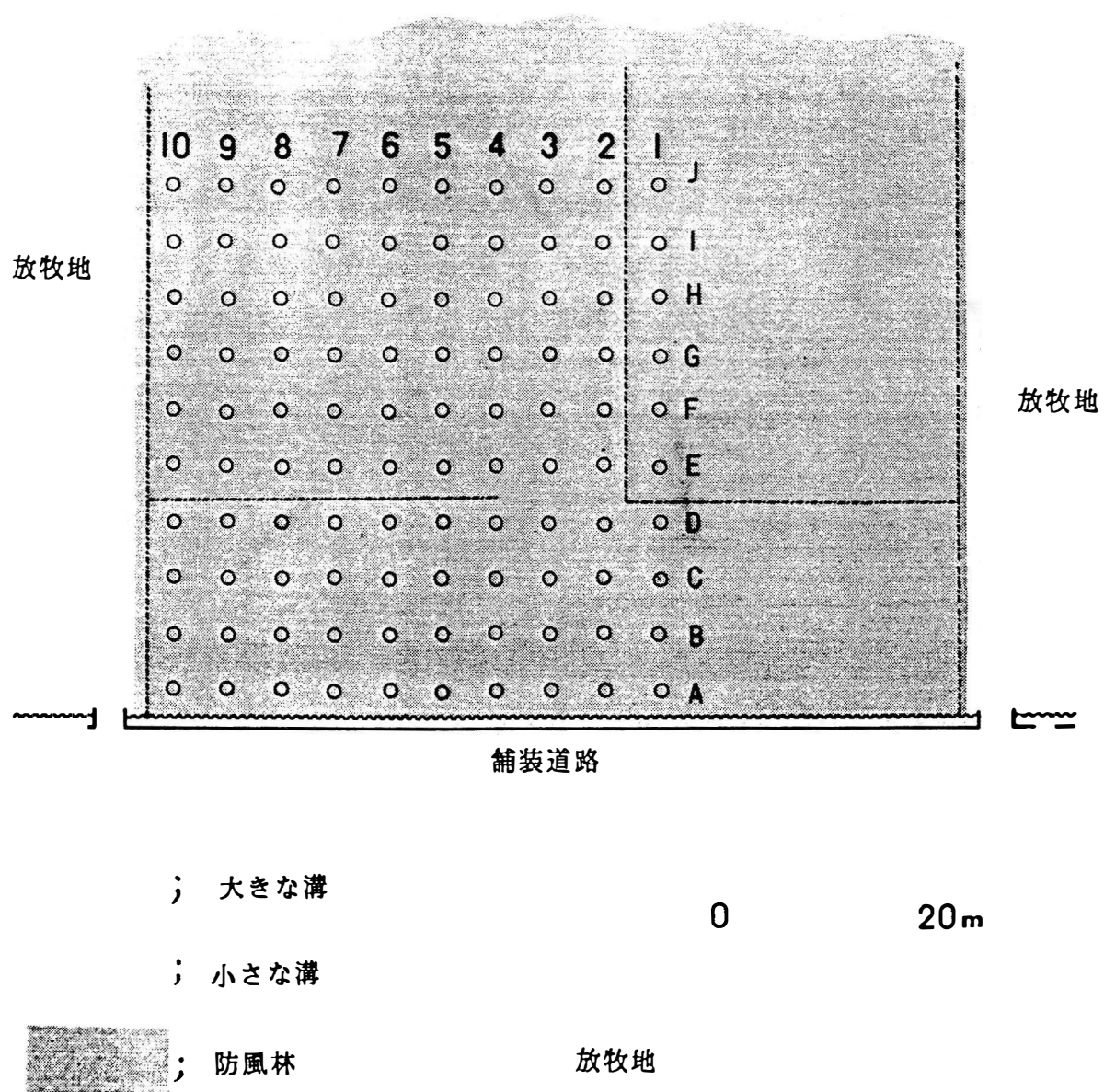


図 2 - 3. トラップ・グリッド

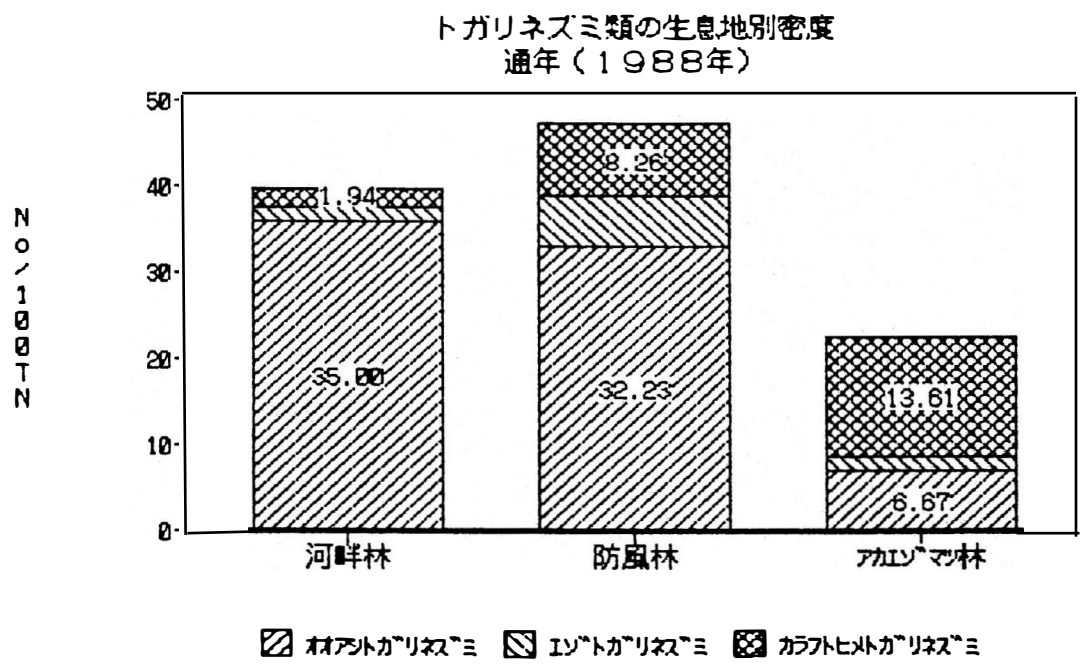


図3-1. 各ハビタットにおけるトガリネズミ類の密度 1988年（通年）

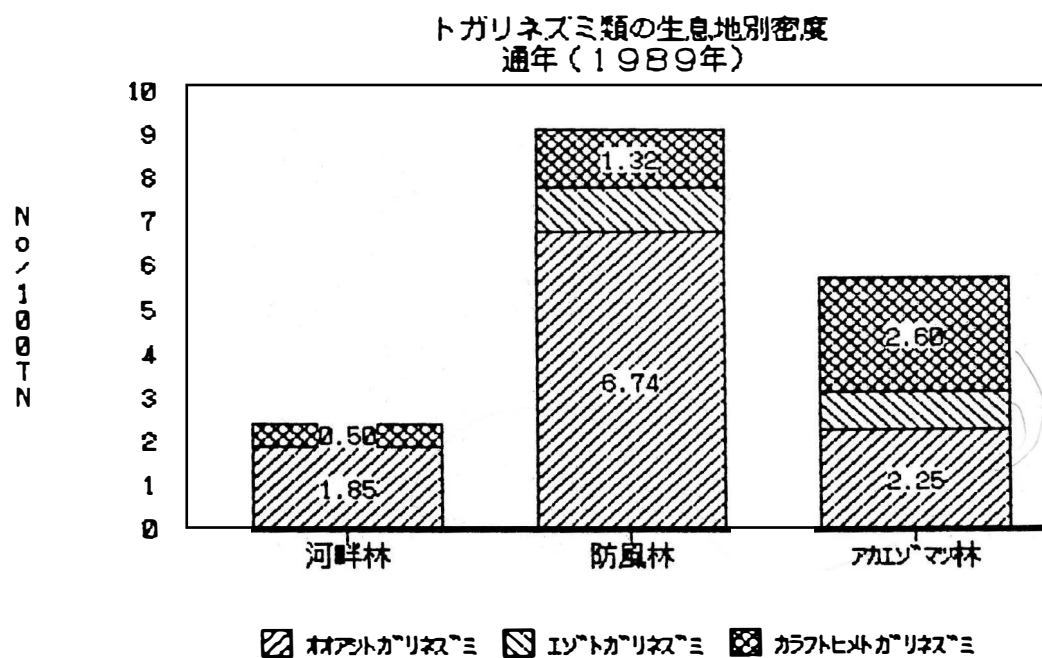


図3-2. 各ハビタットにおけるトガリネズミ類の密度 1989年（通年）

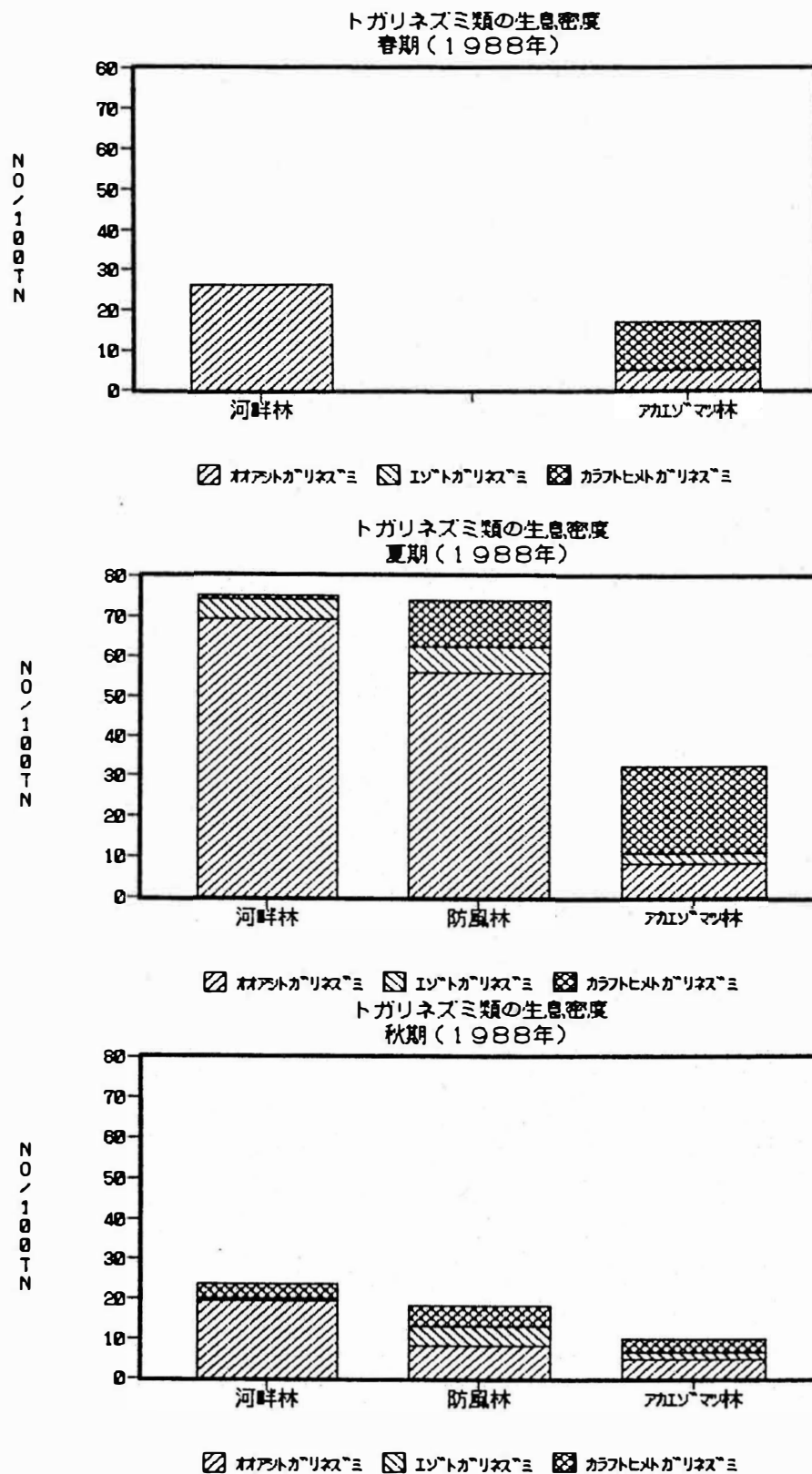


図3-3. 各ハビタットにおけるトガリネズミ類の密度の季節変化 1988年

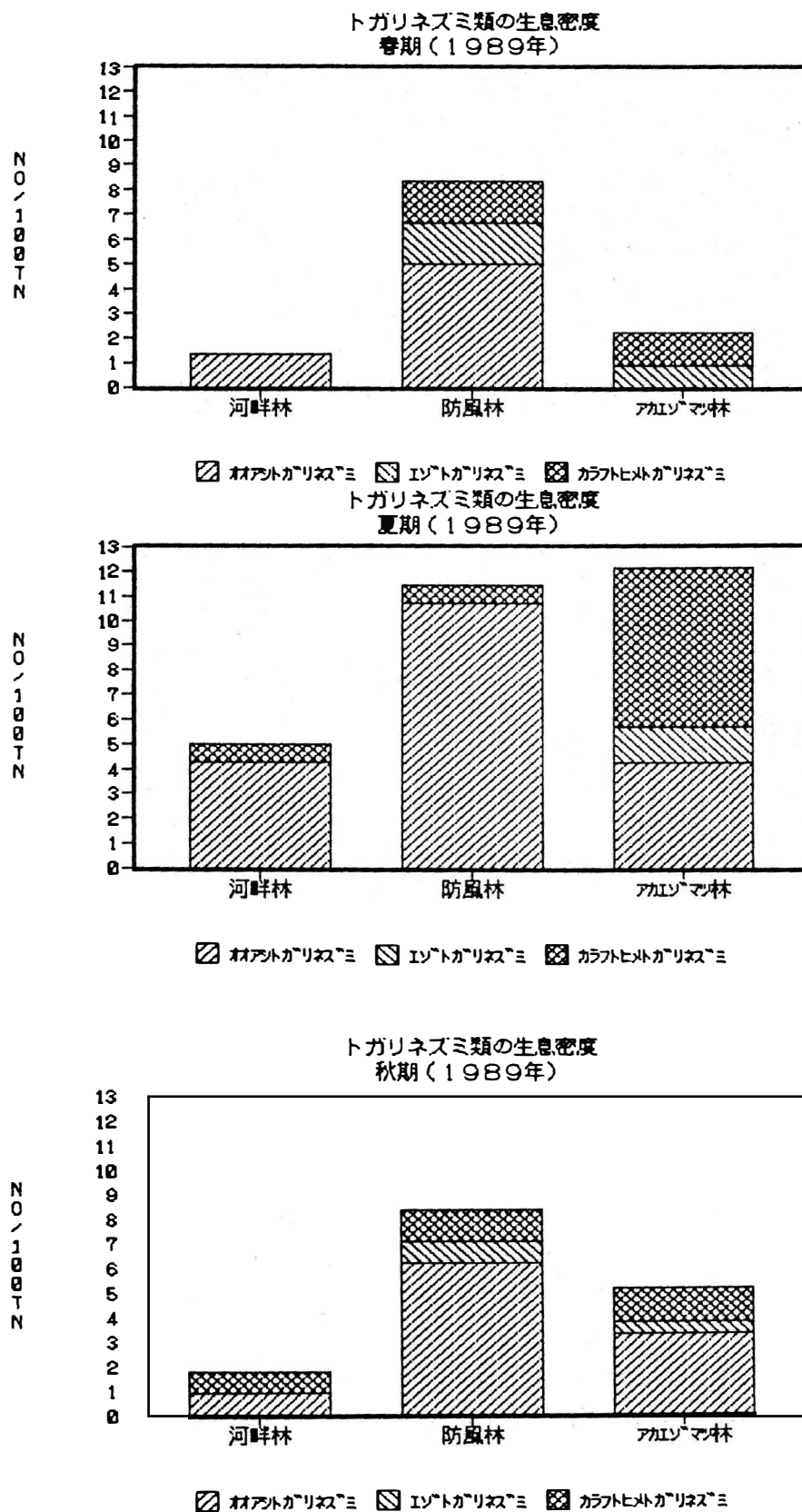


図3-4. 各ハビタットにおけるトガリネズミ類の密度の季節変化 1989年

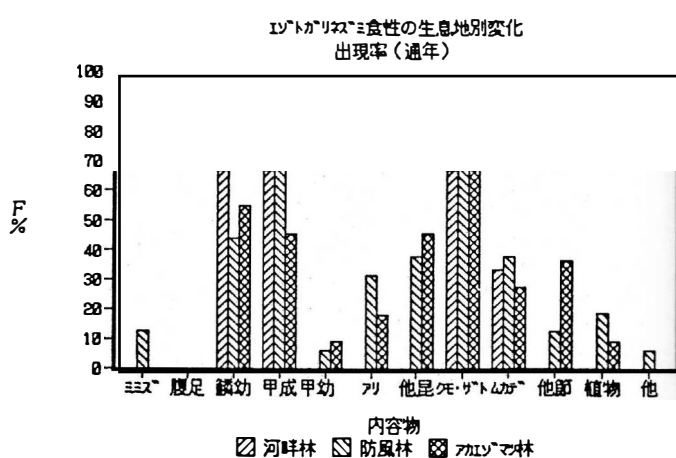
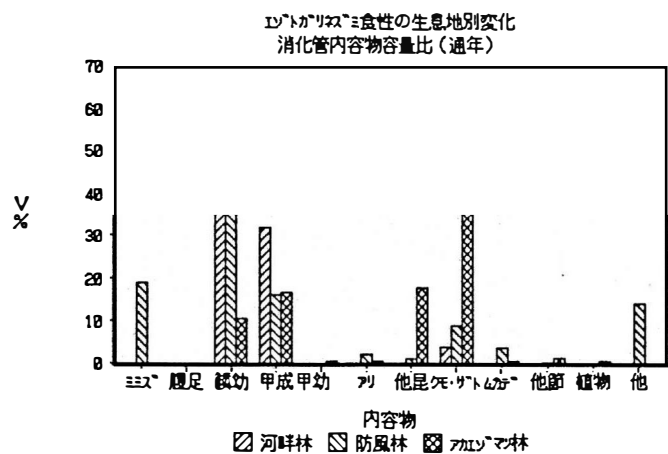
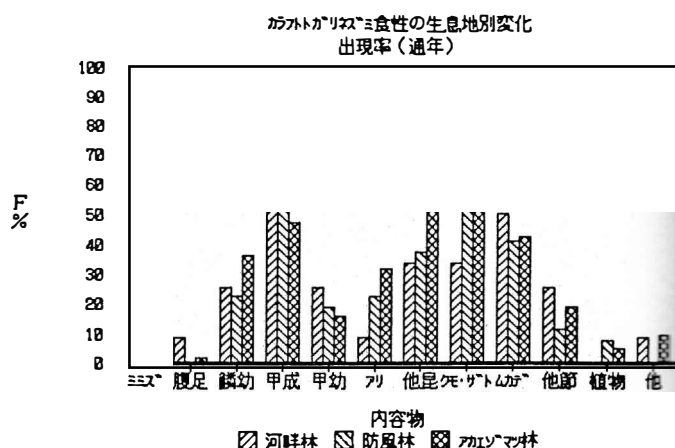
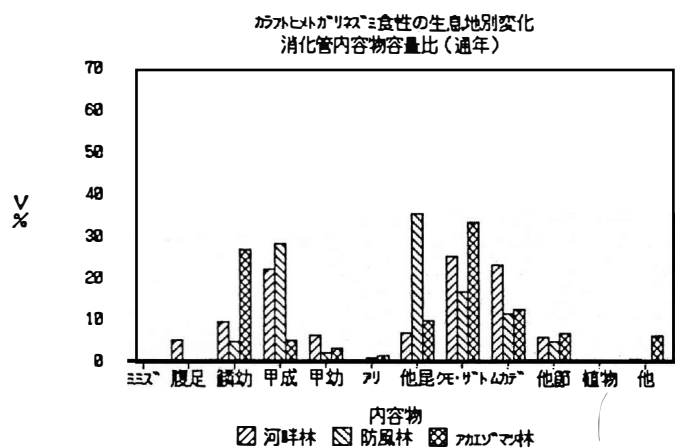
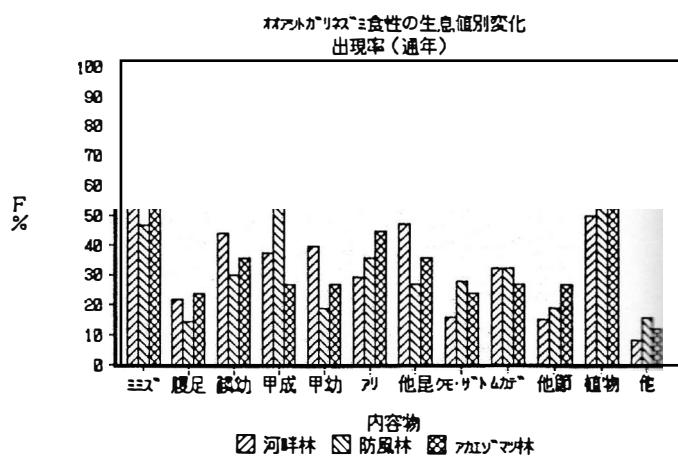
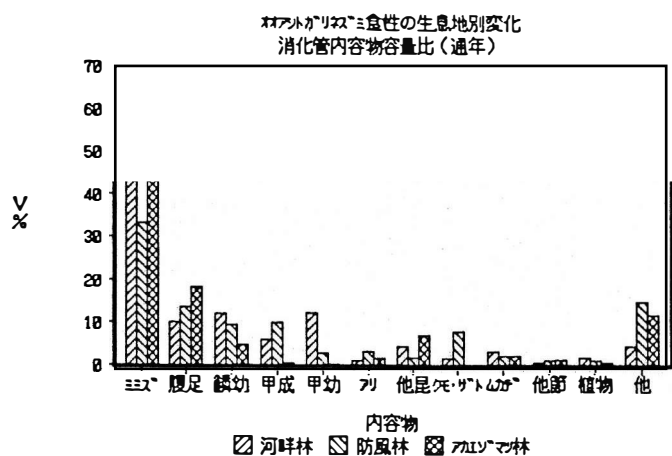


図3-5. トガリネズミ類の食性(通年)

ミミズ: 貧毛類; 腹足: 腹足類; 鱗幼: 鱗翅目幼虫; 甲成: 鞘翅目成虫; 甲幼: 鞘翅目幼虫; アリ: アリ科成虫; 他昆: 他の昆虫類; クモ・ザト: 真性クモ目及びザトウムシ目; 他節: 他の節足動物; 他: その他. 詳しくは本文参照.

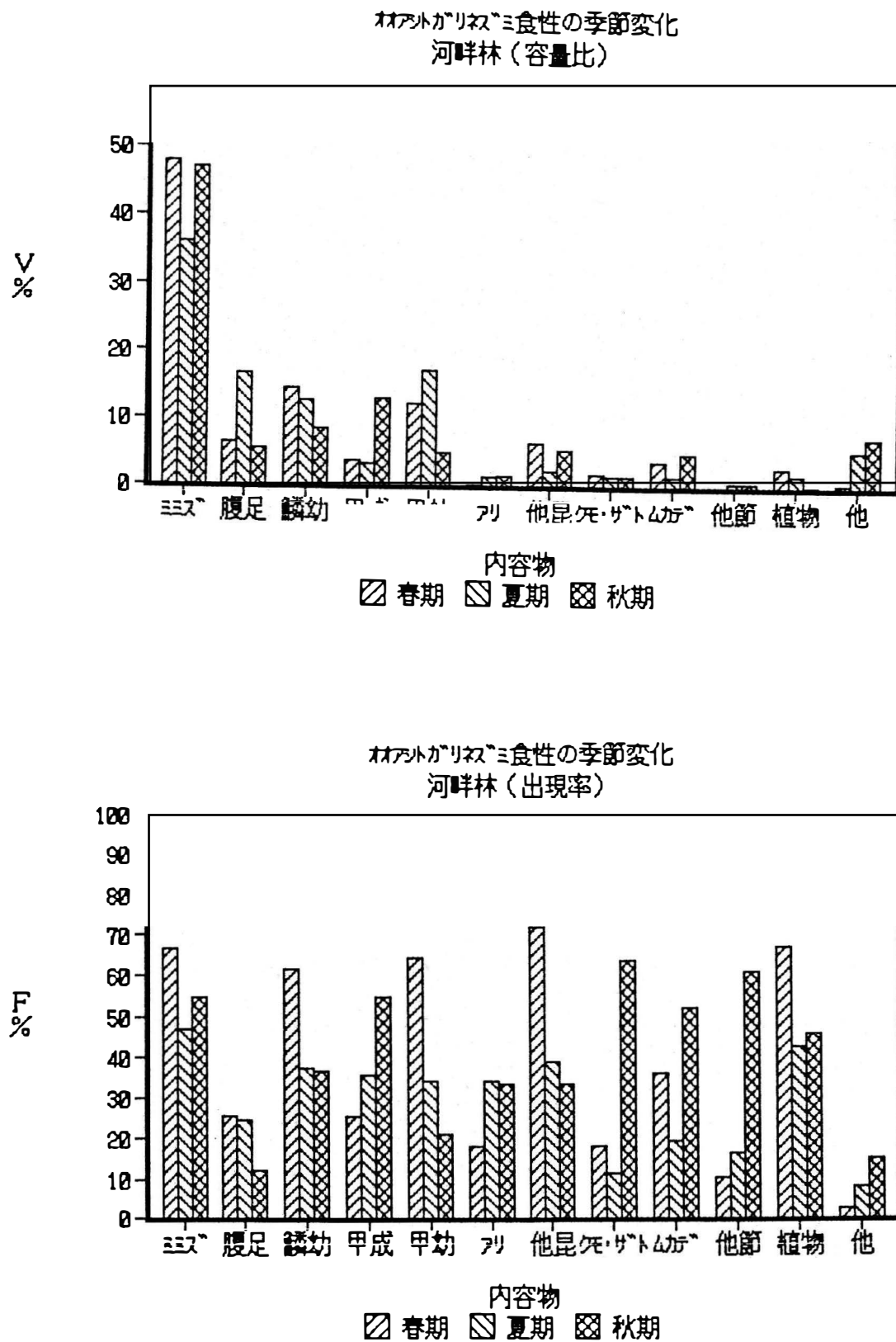


図3-6. 河畔林におけるオオアトガリネズミの食性の季節変化
凡例は図3-5. 参照.

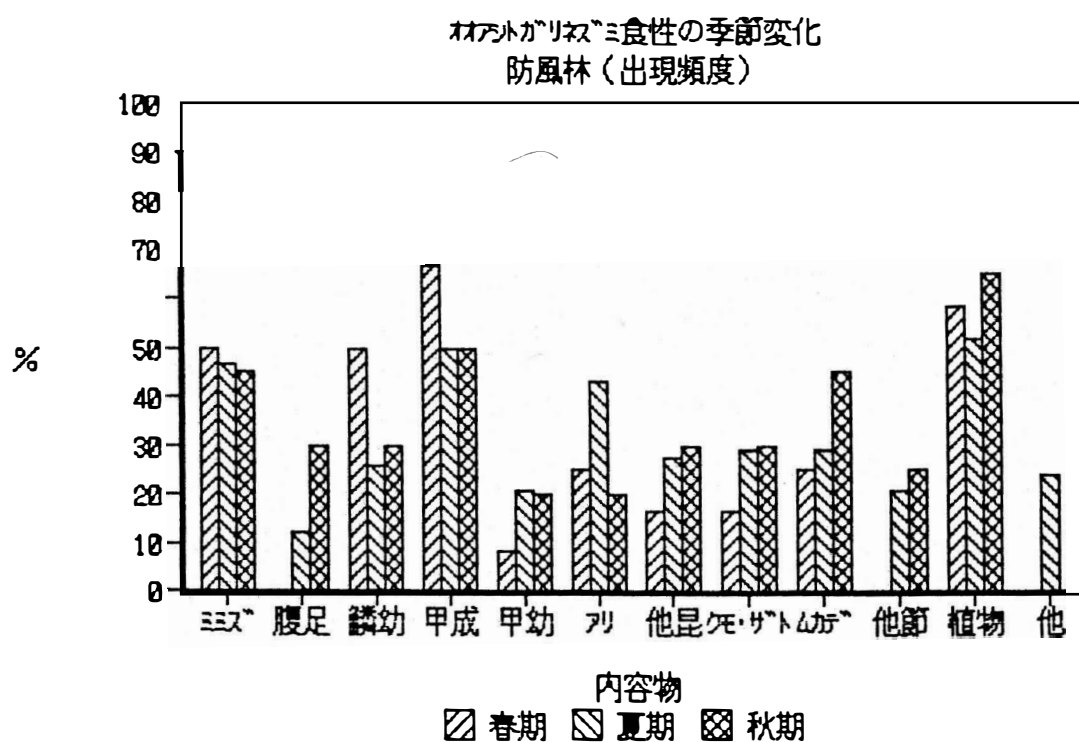
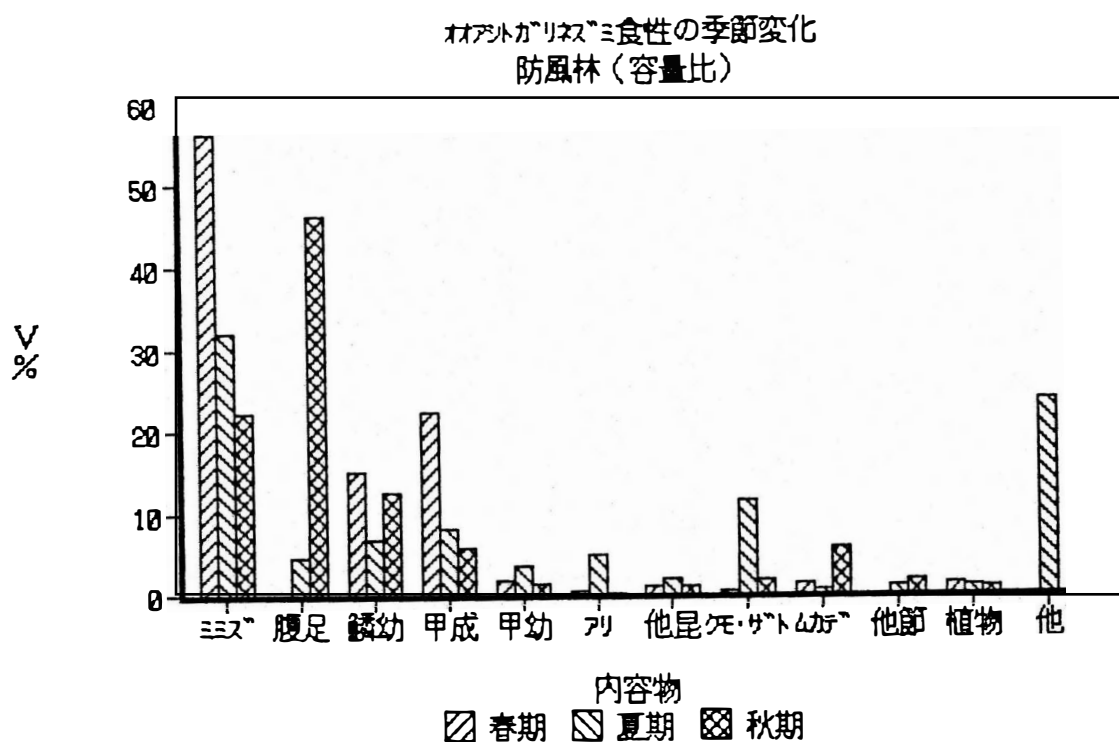


図 3-7. 防風林におけるオオアシトガリネズミの食性の季節変化
凡例は図3-5. 参照.

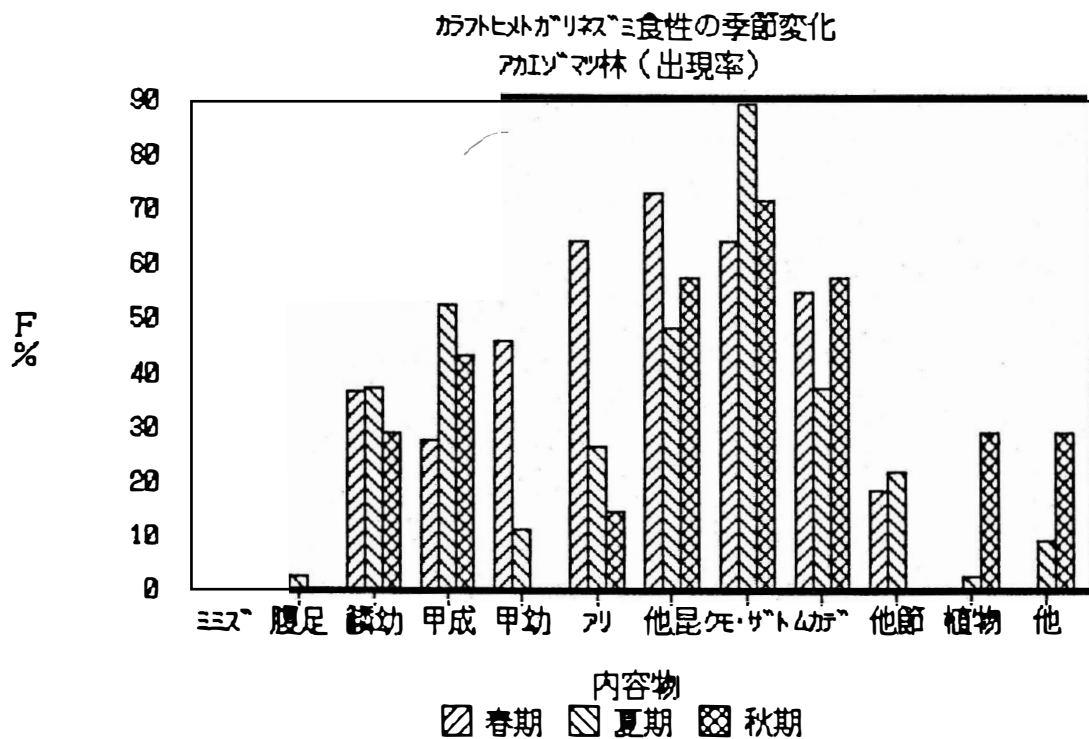
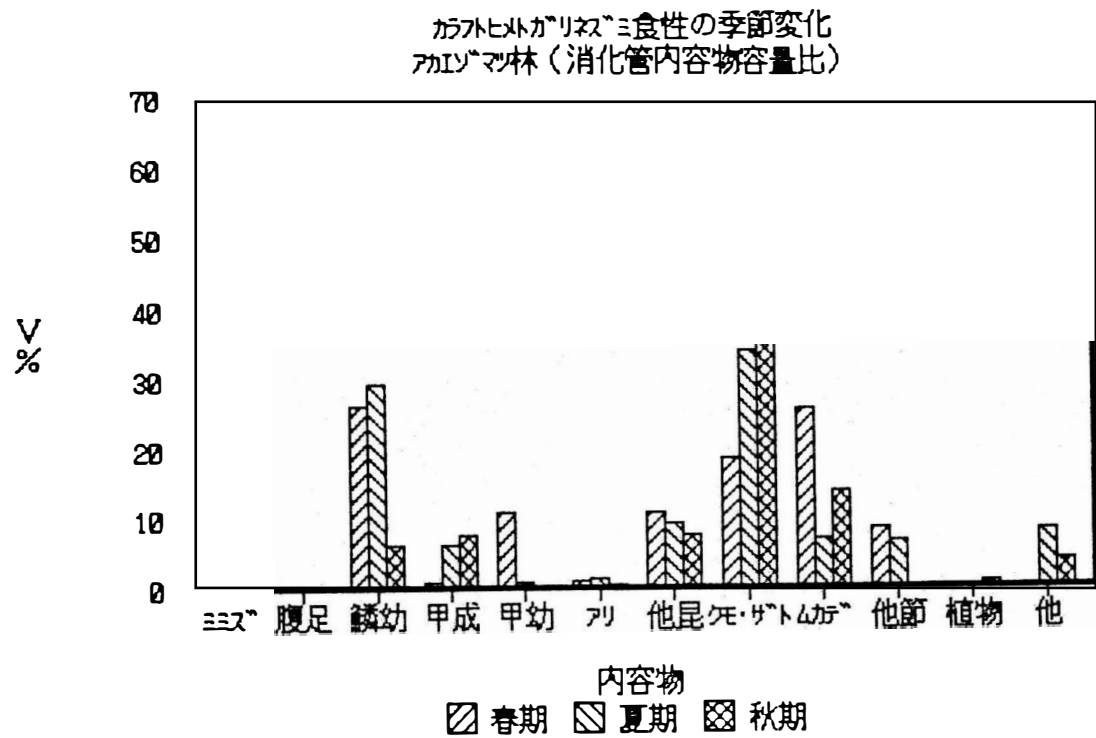


図3-8. アカエゾマツ林におけるカラフトヒメトガリネズミの食性の季節変化
凡例は図3-5. 参照.

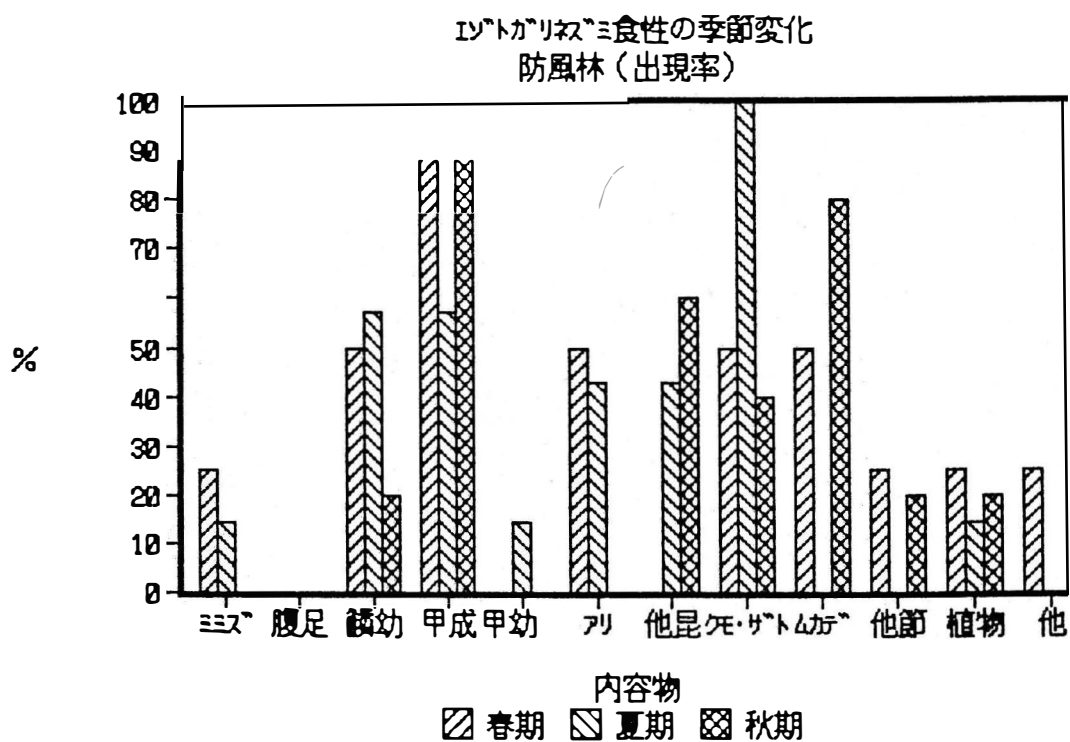
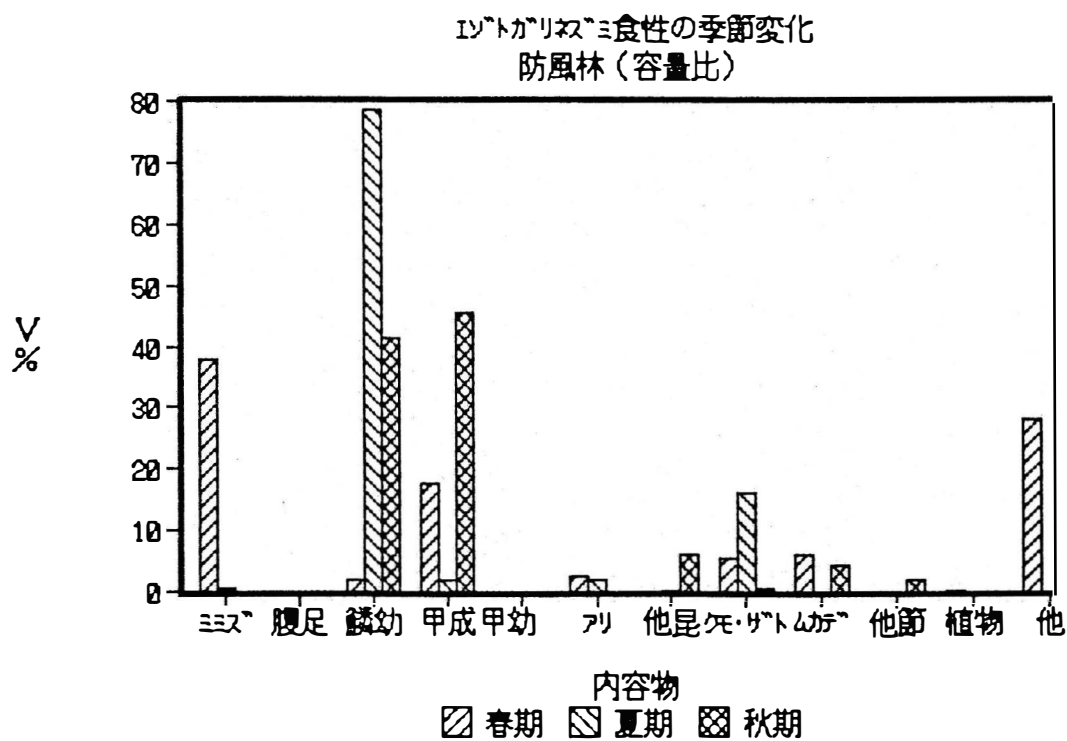


図 3-9. 防風林におけるエゾトガリネズミの食性の季節変化
凡例は図3-5. 参照.

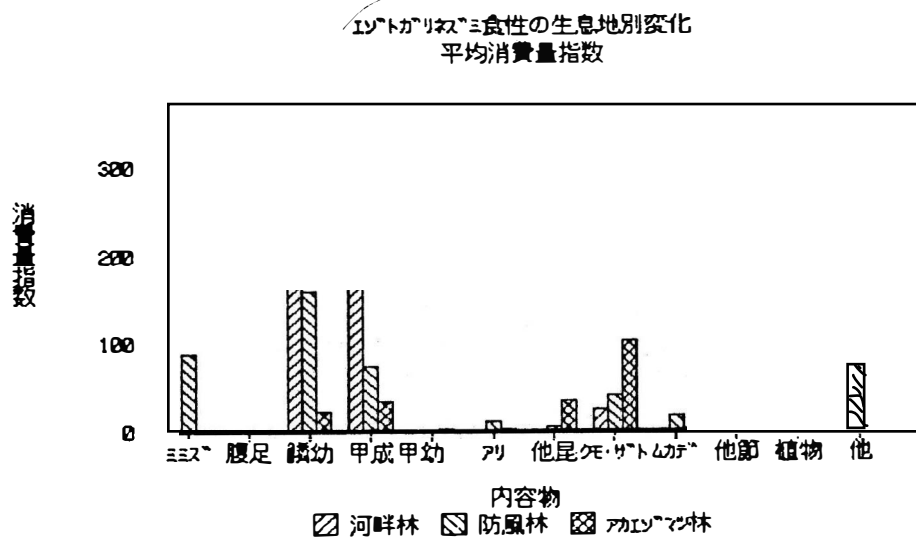
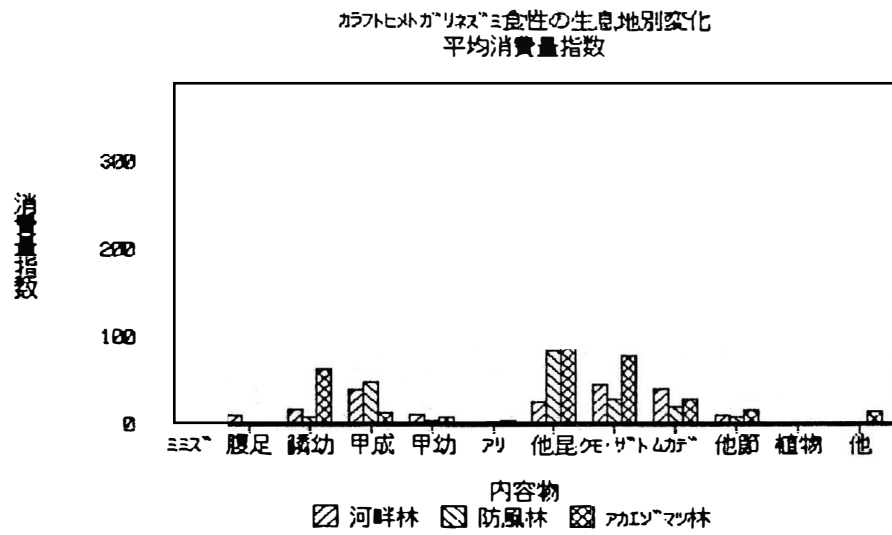
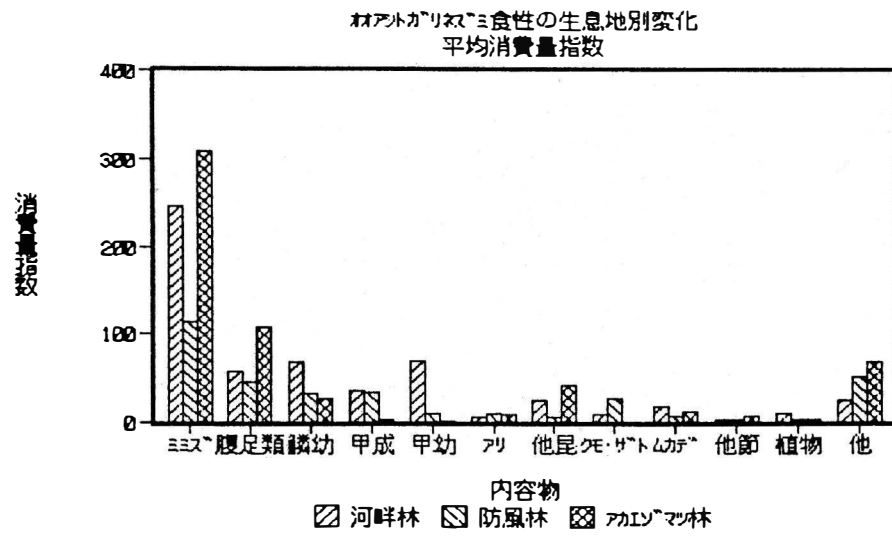


図3-10. トガリネズミ類の餌の個体当たり消費量指数

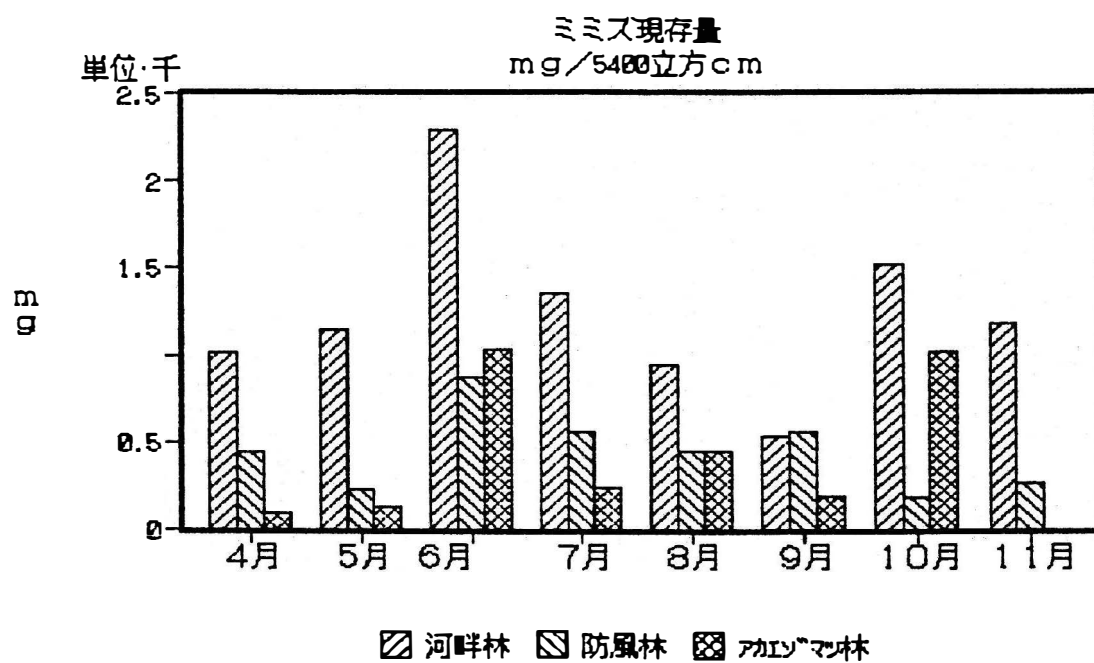


図3-11. 土塊中の貧毛類の乾重量の月別変化

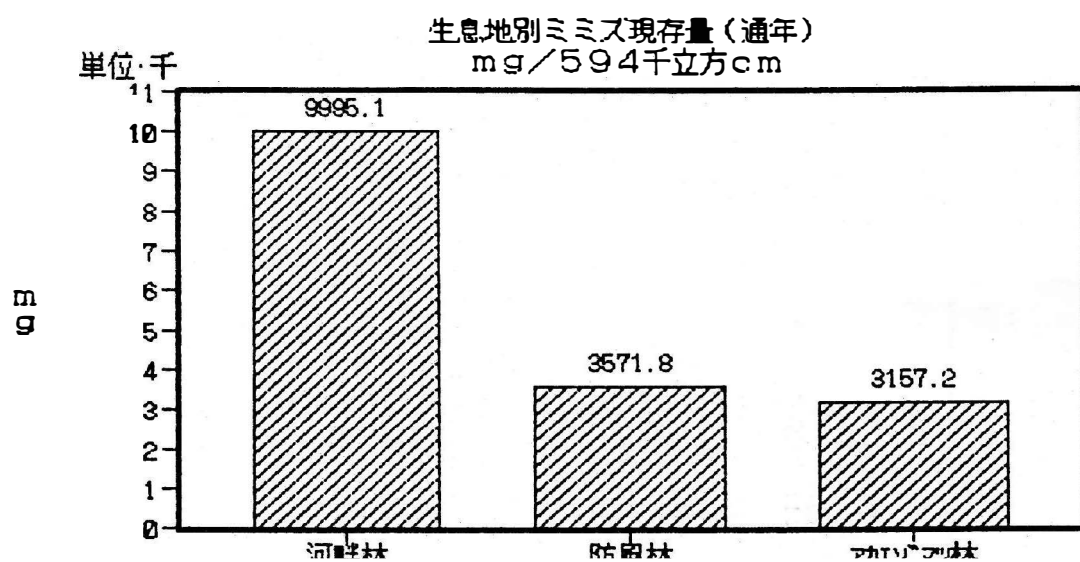


図3-12. 各ハビタットにおける土塊中の貧毛類の乾重量（通年）

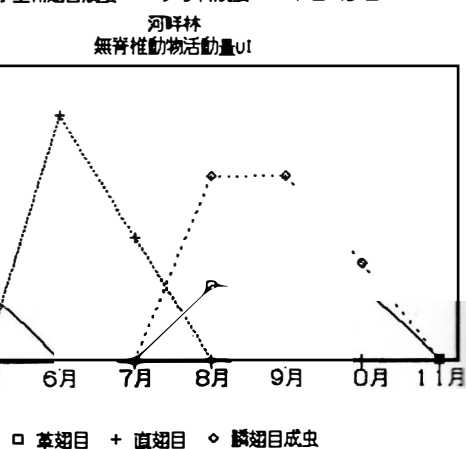
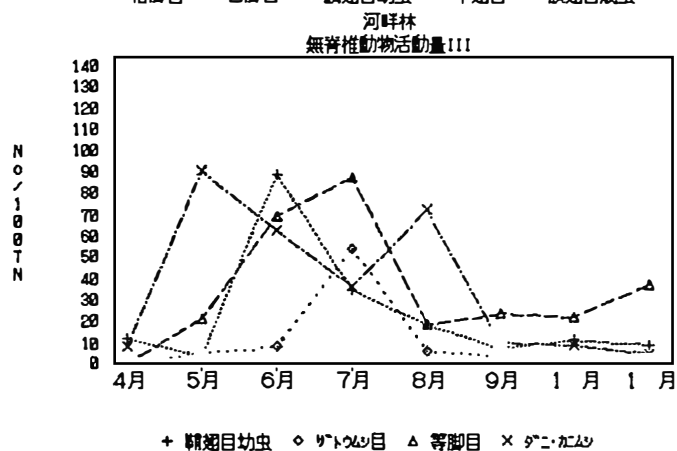
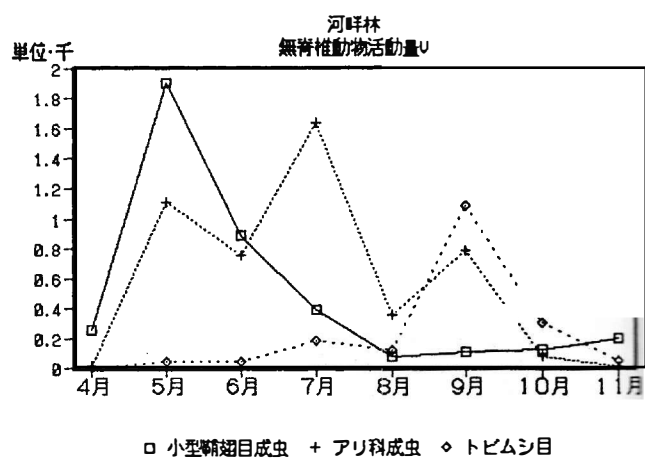
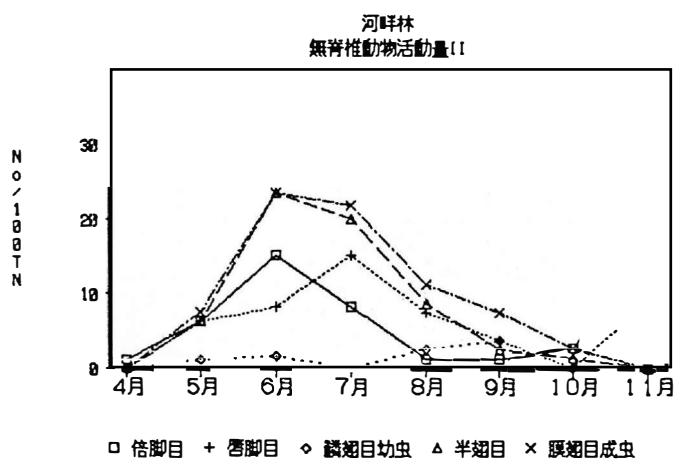
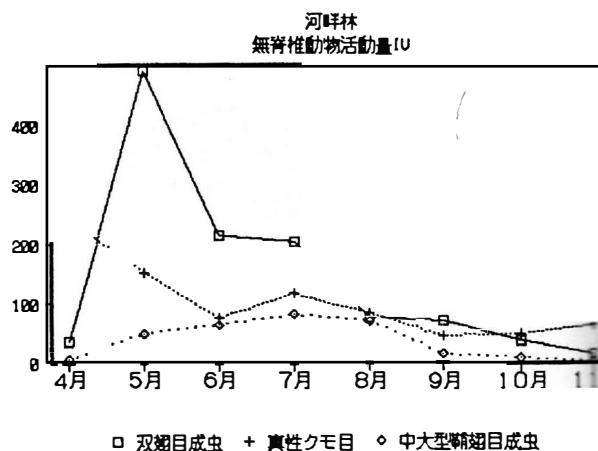
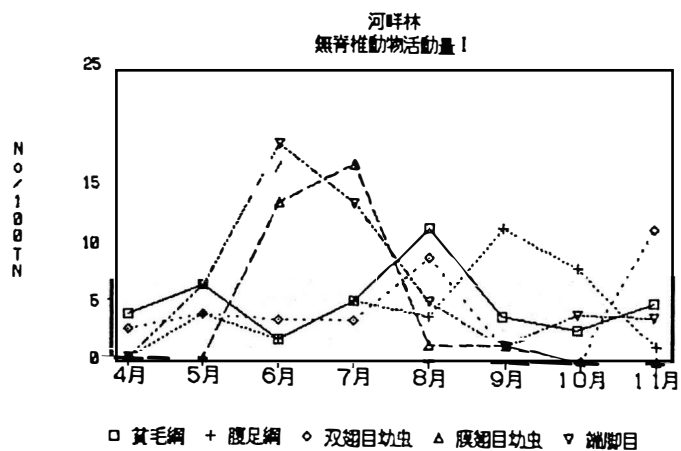


図3-13-a. 河畔林における地表性無脊椎動物活動量の月別変化

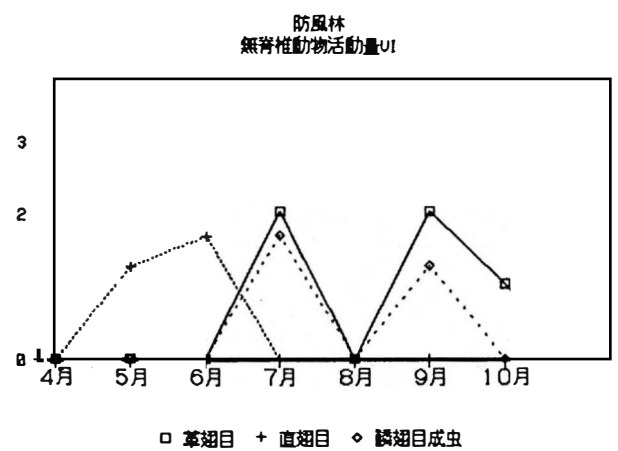
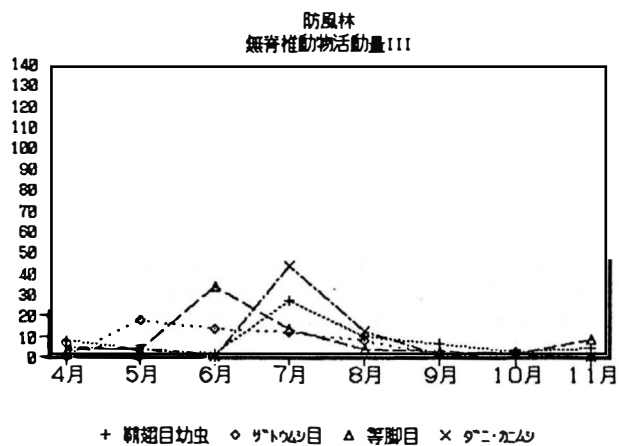
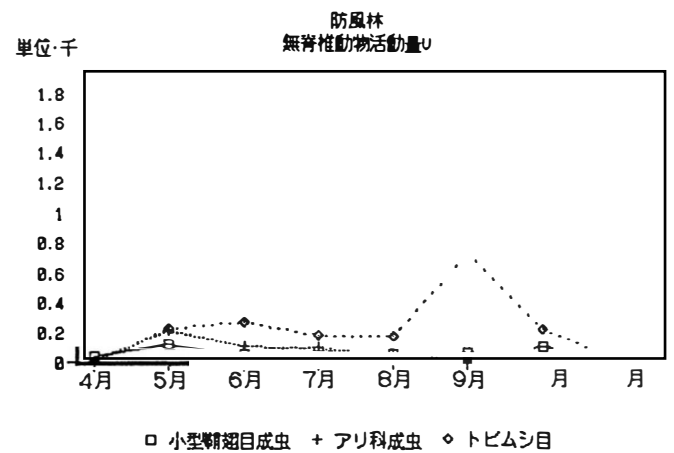
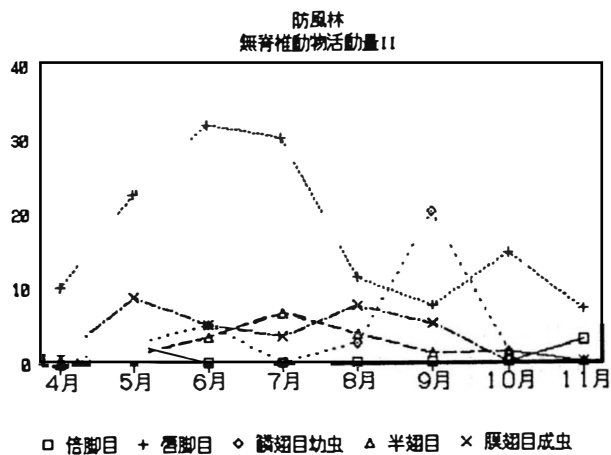
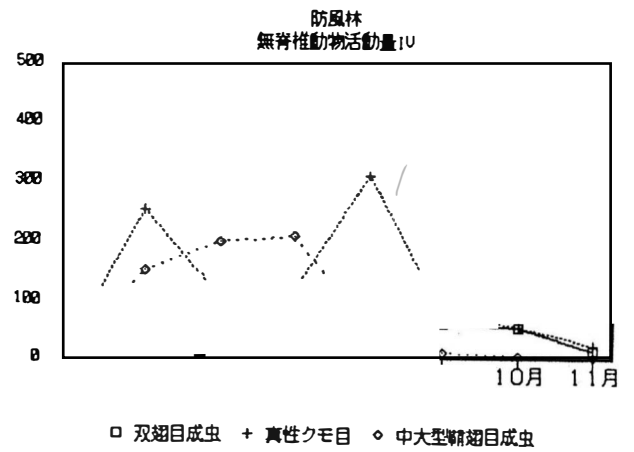
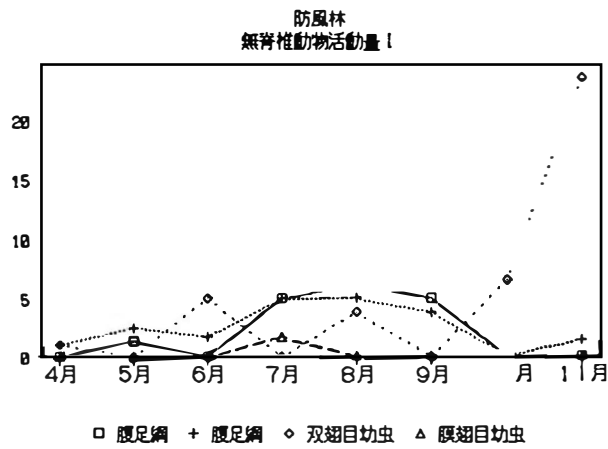


図 3 - 1 3 - b . 防風林における地表性無脊椎動物の活動量の月別変化

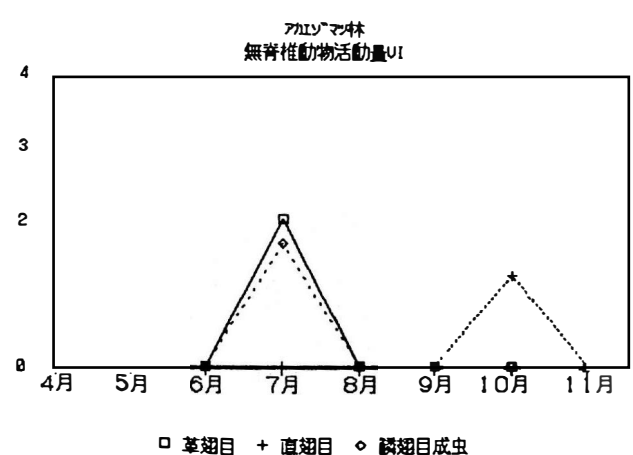
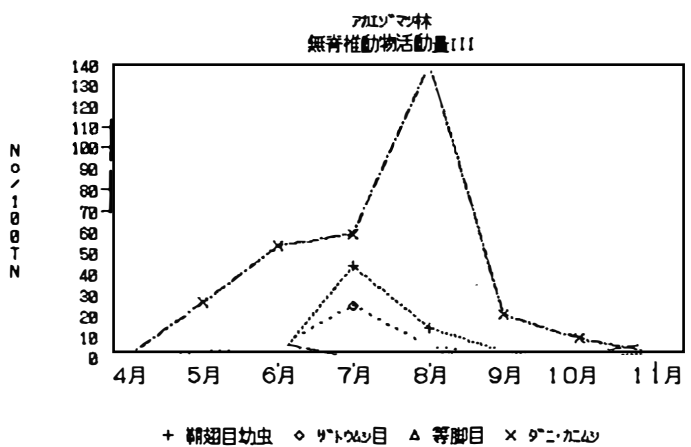
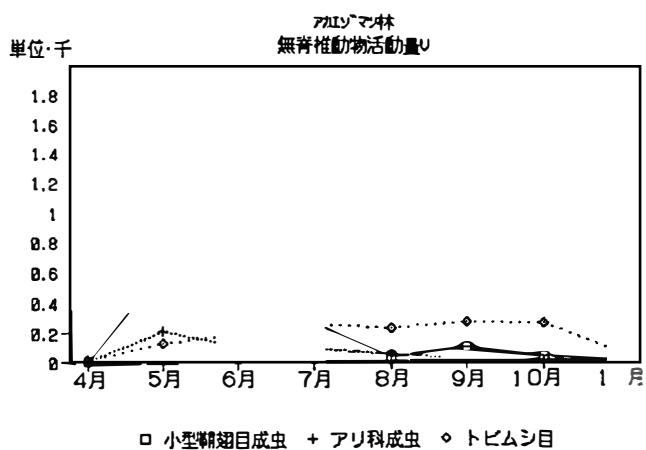
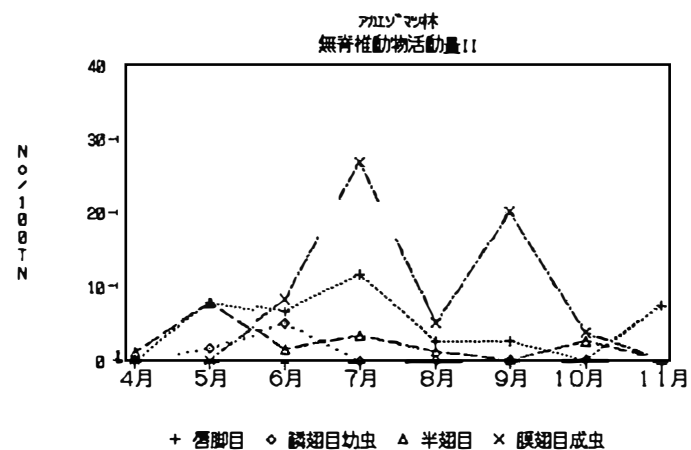
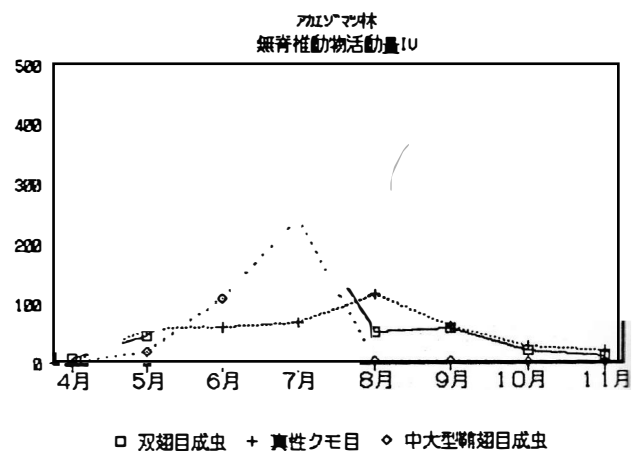
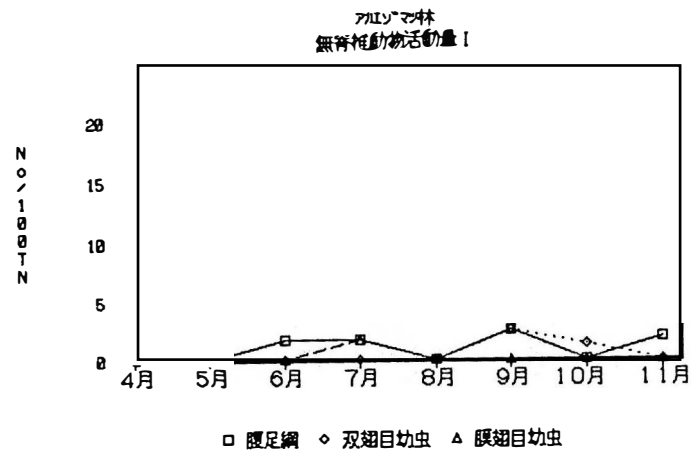


図 3-13-c. アカエゾマツ林における
地表性無脊椎動物の活動量の月別変化

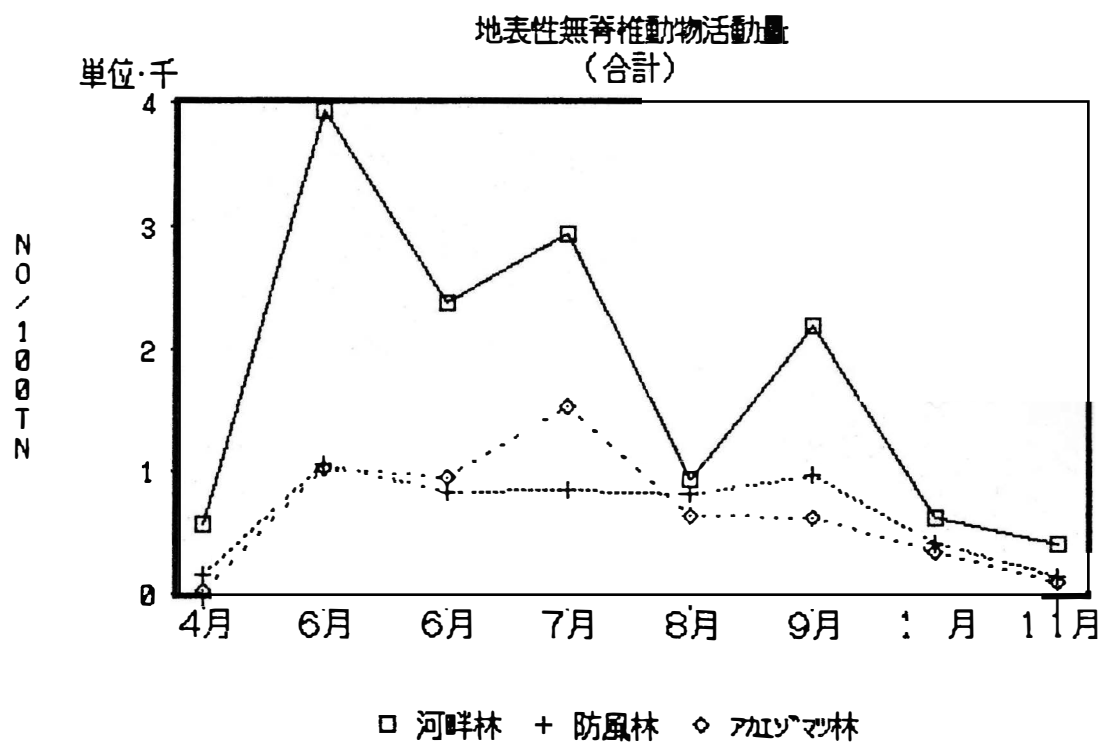


図3-14. 各ハビタットにおける地表性無脊椎動物の総活動量の月別変化

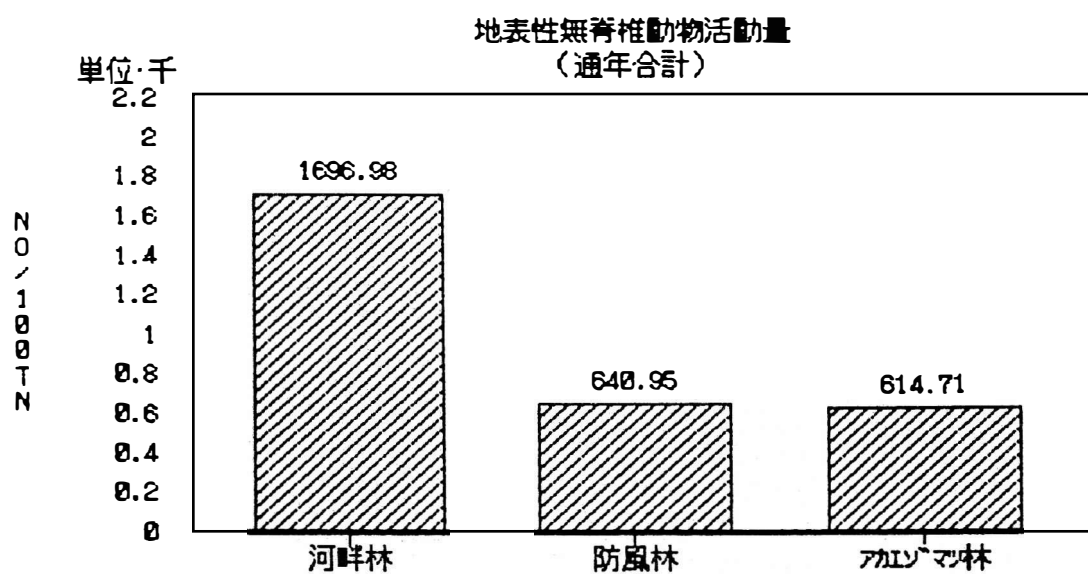


図 3 - 1 5 . 各ハビタットにおける地表性無脊椎動物の総活動量 (通年)

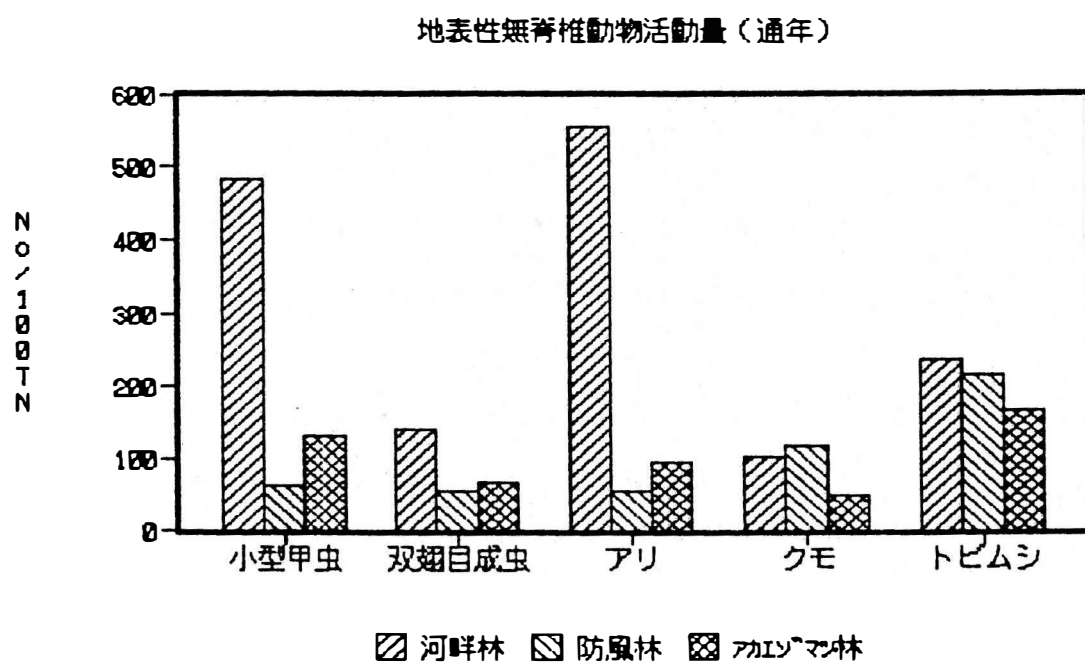
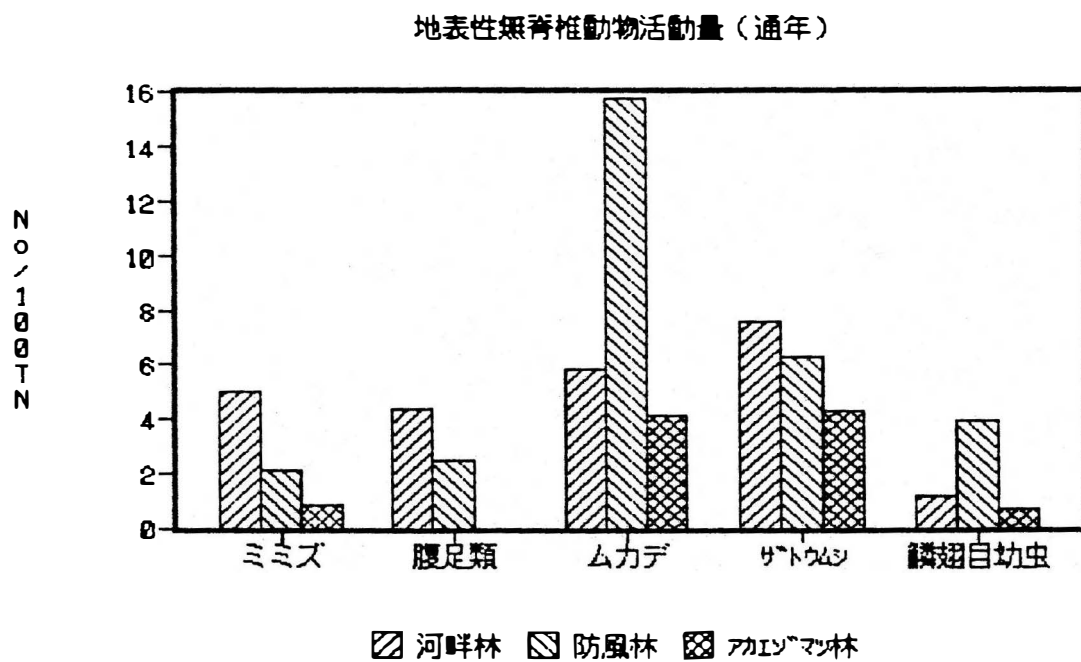


図3-16. 各ハビタットにおけるトガリネズミ類の主な餌の地表性無脊椎動物の活動量（通年）

September, 1988

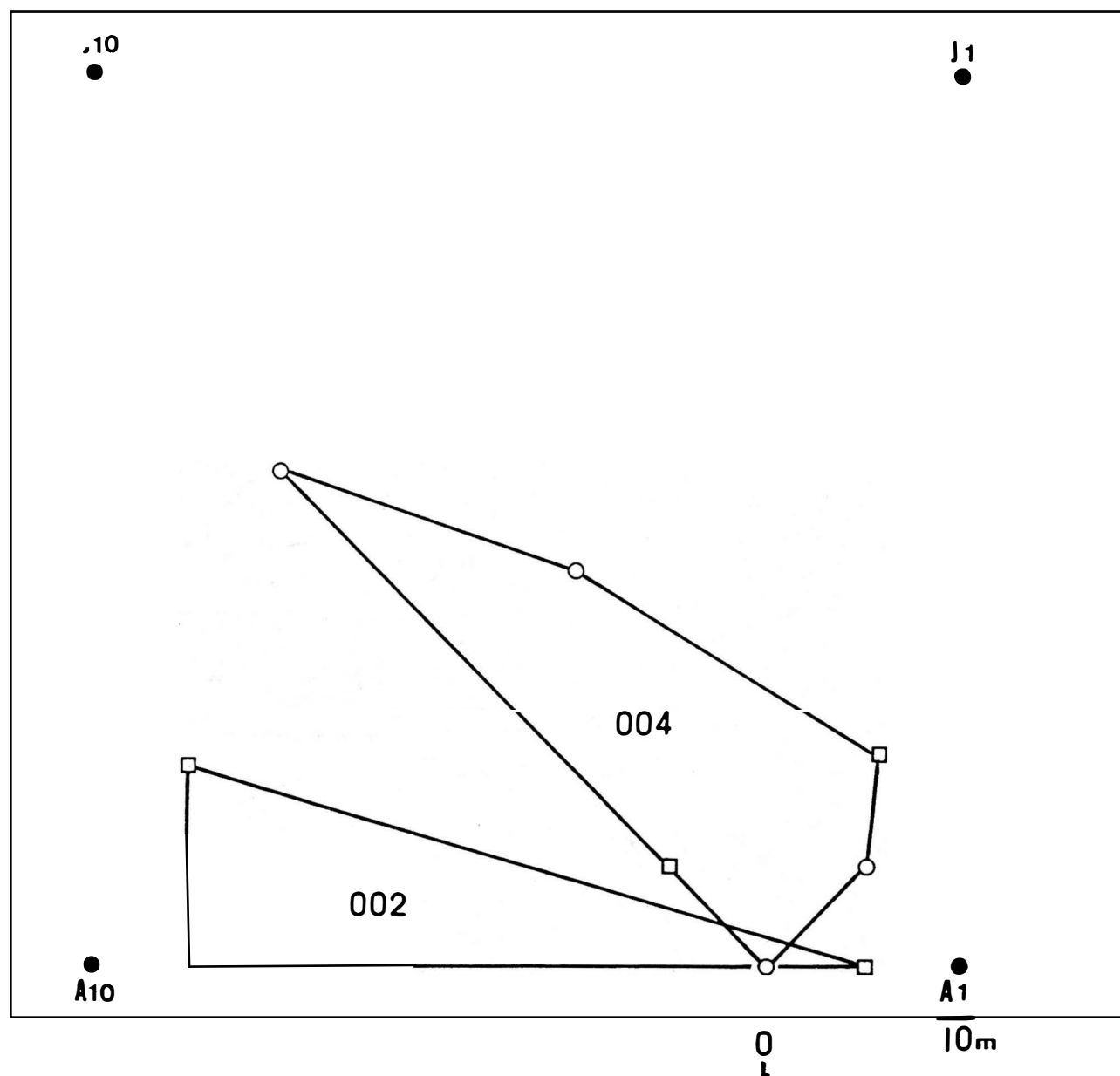


図3-17. 防風林におけるトガリネズミ類の行動圏(1988年)

——: オオアシトガリネズミ : カラフトヒメトガリネズミ;
 : エゾトガリネズミ.

四角はその月の捕点、丸はそれ以外の月の捕点. 番号は個体番号.

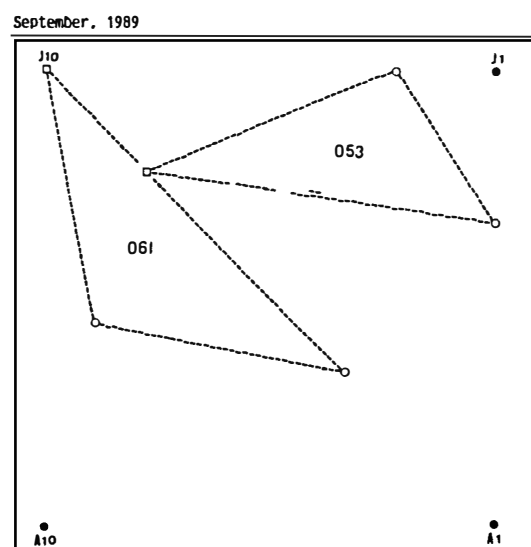
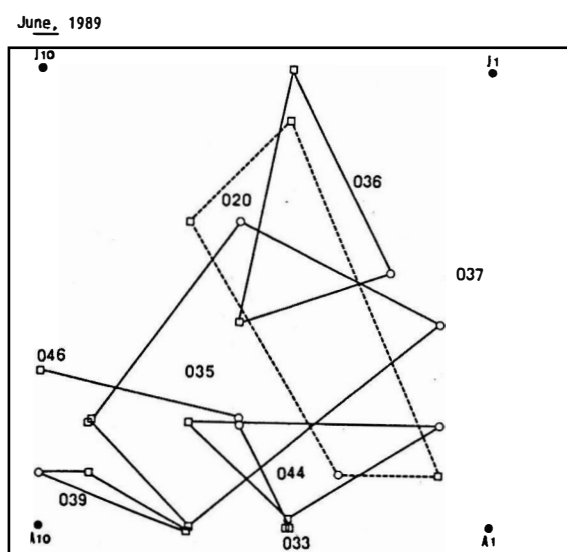
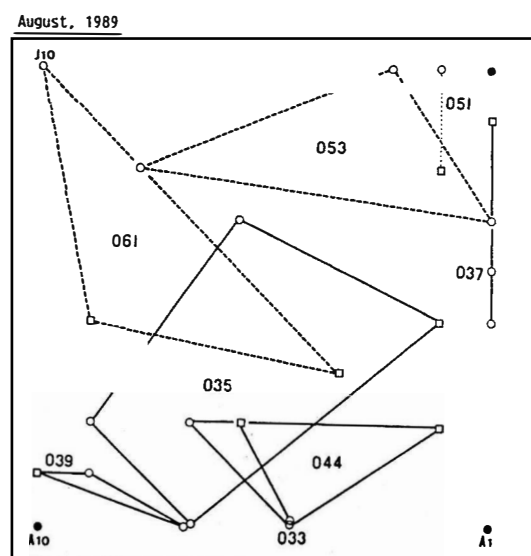
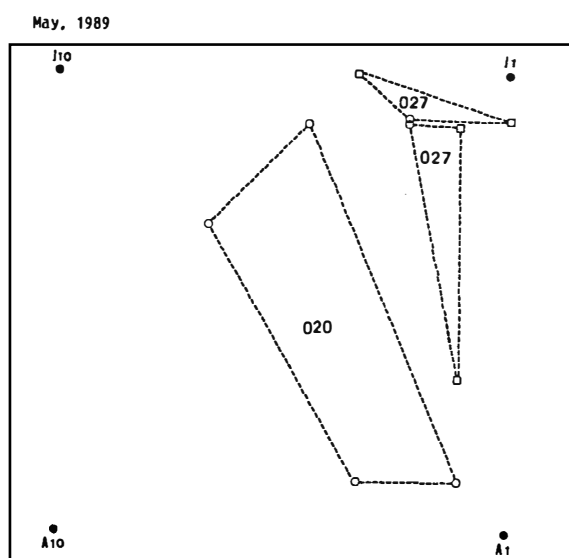
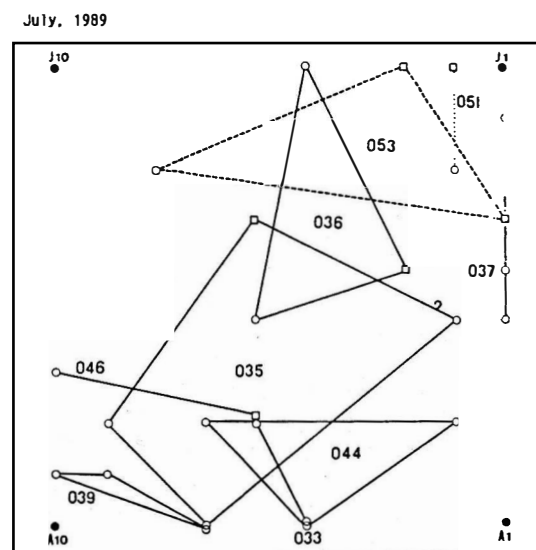
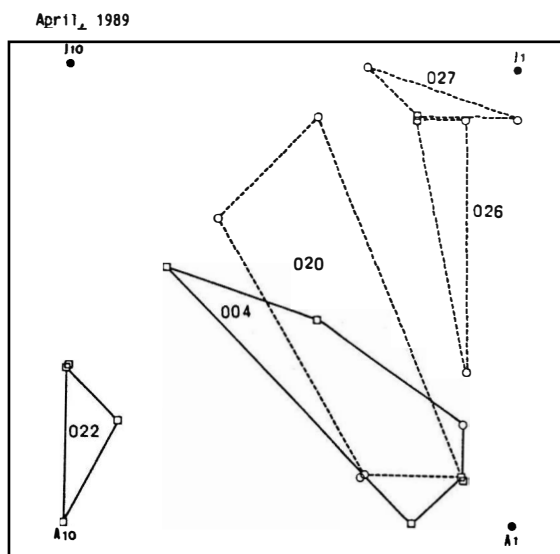


図 3 - 1 8 防風林におけるトガリネズミ 類の行動圏 (1989 年)
凡例は図 3 - 1 7 参照。

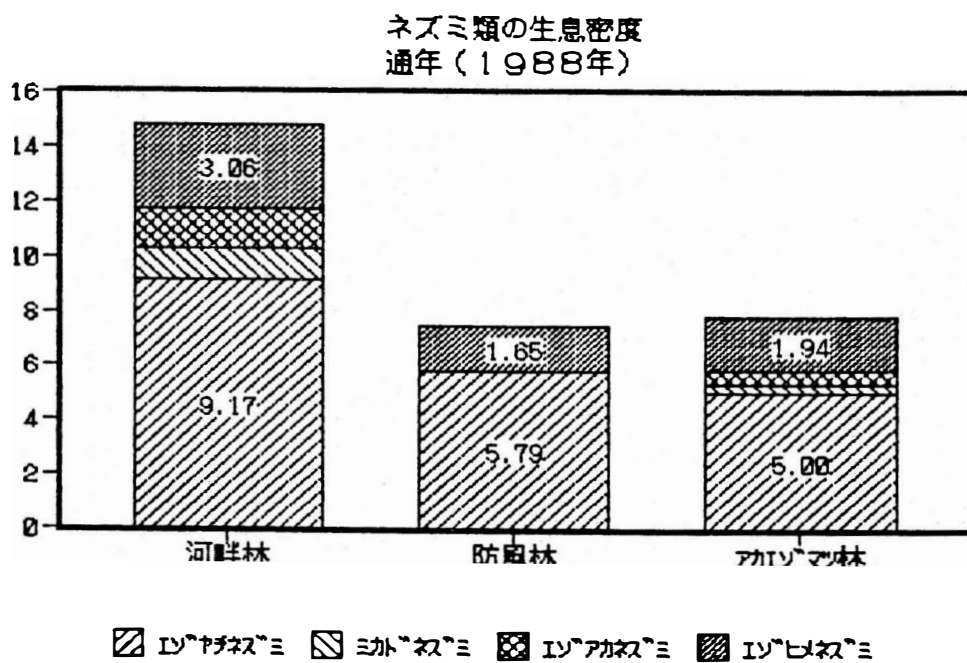


図 3-19. 各ハビタットにおけるネズミ類の密度（通年）

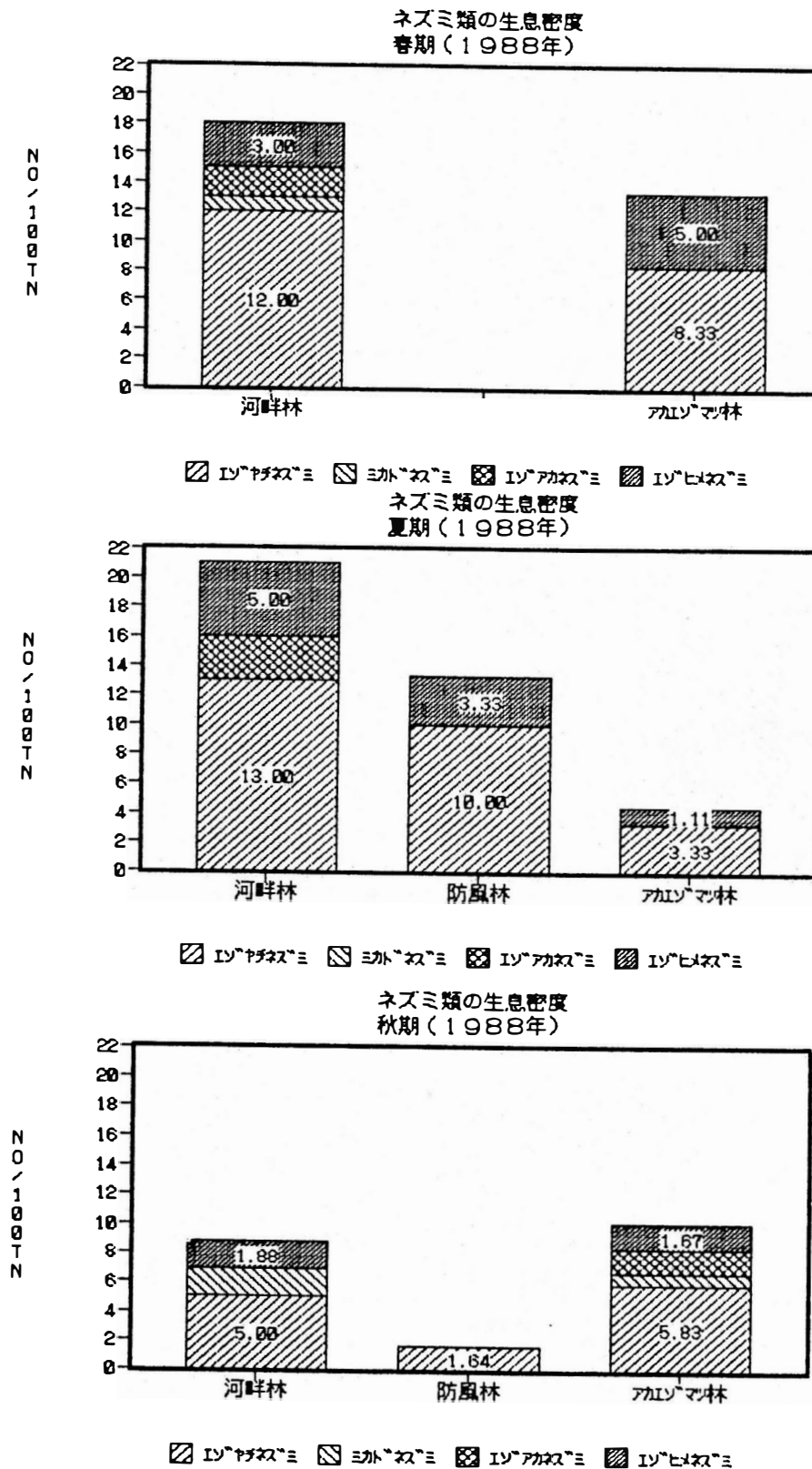


図3-20. 各ハビタットにおけるネズミ類の密度の季節変化

参考資料 1. トガリネズミ類の繁殖状態 (Ohdachi & Maekawa, 投稿中)

表中の年齢段階の 1、1'、2 が当年生まれ個体に相当し 3 以上が越冬個体に相当する。

Table 1. The size of testis (mm) in each age category.

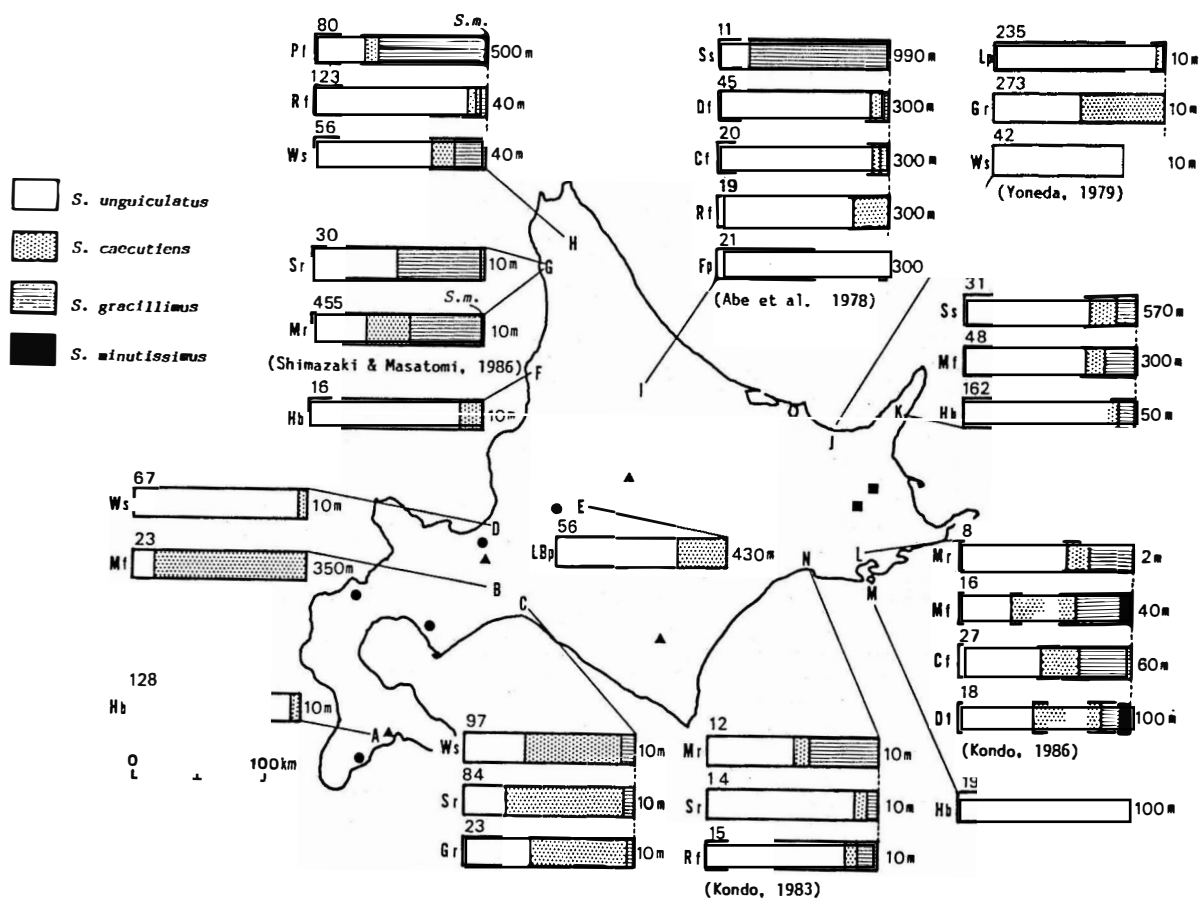
	AGE	N	MEAN	SD	MAX	MIN
<i>S. unguiculatus</i>	1	81	1.11	0.16	1.65	0.88
	2	37	1.16	0.13	1.44	0.88
	3	15	5.59	0.45	6.49	4.69
	4	16	5.71	0.31	6.33	5.25
<i>S. caecutiens</i>	1	15	1.20	0.16	1.54	1.00
	2	4	1.03	0.13	1.12	0.84
	3	3	5.32	0.74	6.17	4.82
	4	1	5.93			
<i>S. gracillimus</i>	1	6	0.92	0.11	1.04	0.76
	1'	13	0.92	0.18	1.19	0.61
	2	2	0.75	0.02	0.76	0.73
	3	13	3.81	0.27	4.42	3.55
	4	1	3.99			

Table 2. The size of uterine horn (mm) in each age category.

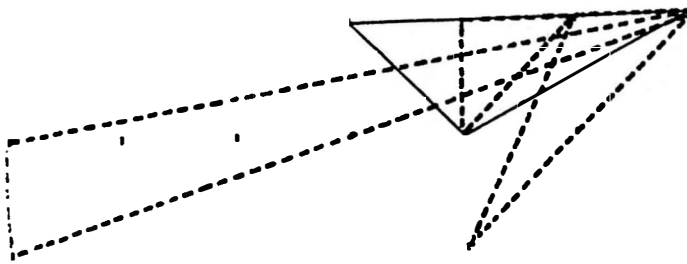
	AGE	N	MEAN	SD	MAX	MIN
<i>S. unguiculatus</i>	1	94	4.48	0.78	7.9	2.0
	2	20	4.60	0.82	6.1	3.0
	3	17	19.41	7.31	40.0	11.0
	4	10	20.28	7.14	32.5	10.7
	4'	3	24.77	8.42	33.9	17.3
<i>S. caecutiens</i>	1	16	4.28	0.66	6.0	3.4
	2	1	3.00			-
	3	2	15.00	4.24	18.0	12.0
	4	1	11.4			-
<i>S. gracillimus</i>	1	5	2.92	0.35	3.3	2.6
	1'	15	2.91	0.46	3.6	1.8
	2	4	2.80	0.20	3.0	2.6
	3	10	9.24	3.88	19.5	5.4
	4	1	11.3			

Table 3. Numbers of female shrews in three reproductive conditions in each age category.

	AGE	n	breeding	pregnant	lactating
<i>S. unguiculatus</i>	1	93	0	0	0
	2	21	0	0	0
	3	1	10	8	
	4	1	7	3	
	4'	0	2	1	
<i>S. caecutiens</i>	1	16	0	0	0
	2	1	0	0	0
	3	0	2	0	0
	4	0	0	1	
<i>S. gracillimus</i>	1	6	0	0	0
	1'	16	0	0	0
	2	4	0	0	0
	3	2	1	8	
	4	0	0	1	



参考資料 2. 北海道におけるトガリネズミ類の分布 (Ohdachi & Maekawa, 投稿中)



Sorex unguiculatus

sorex caecutiens

参考資料 3. 苫小牧におけるオオアシトガリネズミとエゾトガリネズミの行動圏の関係（前川光司，未発表資料）

調査方法は基本的に私と同じである。ただし、トラップ・グリッドの間隔は 10 m，調査期間は 1980 年 7 月 29 日～8 月 24 日である。

参考資料 4. 道北地方におけるトガリネズミ類の外部寄生虫 (高橋 守、同定)。

宿種 ^a	個体番号	性	捕獲日	ハビタット ^b	寄生虫
S g	不明	不明	1988,9~11月	不明	Protomyobia sp. 1M, 7F Amorphacarus elongatus 3M, 3F
S u	不明	不明	881029	Rf or Pf	Peromyscopsylla hamifer takahasii 1F
S u	不明	不明	881127	R f	Stenoponia montana 1F Ctenophthalmus (Ctenophthalmus) congener truncus 2M, 2F
Su or Sg	不明	不明	881127	不明	Haemogamasus japonicus 1F
S u	89nn034	雄	890723	R f	<u>Ixodes persulcatus</u> 1 Larva
S u	89nn035	雄	890723	R f	<u>Ixodes angustus</u> 5 Larvae
S c	89nn038	雄	890723	P f	Corrodopsylla birulai 1M, 1F
S g	89nn044	雌	890724	P f	Corrodopsylla birulai 1F Ctenophthalmus(Ctenophthalmus) congener truncus 1F
S u	89nn057	雄	890823	W s	Ixodes angustus 1 Nymph
S u	89nn064	雌	890824	W s	Corrodopsylla birulai 1M, 1F

a S u : オオアトガリネズミ; S c : エゾトガリネズミ; S g : カラフトヒメガリネズミ

b R f : 河畔林; W s : 防風林; P f : アカエゾマツ林