九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

九州におけるハタネズミの個体群生態（2）：個体群変動と外的要因との関係

荒井，秋晴
九州大学農学部動物学教室

白石，哲
九州大学農学部動物学教室

https://doi.org/10.15017/22295

出版情報：九州大學農學部學藝雜誌. 36 (4), pp.183-189, 1982-08. 九州大學農學部
バージョン：
権利関係：

九大農学芸誌 (Sci. Bull. Fac. Agr., Kyushu Univ.)
第36巻 第4号 183-189 (1982)

九州におけるハタネズミの個体群生態

II. 個体群変動と外的要因との関係

荒 井 秋 晴・白 石 哲
九州大学農学部動物学教室

(1982年4月6日 受理)

Population Ecology of the Japanese Field Vole (*Microtus montebelli*) in Kyushu

II. Relations between Population Change and Extrinsic Factors

SHŪSEI ARAI and SATOSHI SHIRAISHI
Zoological Laboratory, Faculty of Agriculture,
Kyushu University 46-06, Fukuoka 812

緒 言

新・旧両大陸の北部に生息するハタネズミ属(*Microtus*) やレミング属 (*Lemmus*) の中には，一定の周期をもつて異常増殖する種の存在が広く知られている．これらの個体群変動の要因として Pitelka の食物供給説 (Food supply hypothesis), Christian のストレス説 (Stress hypothesis) および Chitty の行動・遺伝説 (Behavioral-genetic hypothesis) が考えられている (Krebs, 1964; Krebs and Myers, 1974). 日本産ハタネズミ *Microtus montebelli* も時に大発生をすることがあり，その要因を主に外的要因(宇田川, 1961) と内的要因 (田中, 1967) に帰する説が提出されている．九州における本種の個体群変動の機構に関する詳細な研究は皆無である．しかし，阿蘇地方ではハタネズミの大発生と旱魃との関係が地元民の間で語られている．そこで，本報告ではハタネズミの個体群変動と外的要因の関連性について若干の考察を試みたい．

本研究を行うにあたり，終始有益な助言と本稿の校閲を賜つた九州大学農学部動物学教室の内田照章教授，調査にいろいろと援助下さつた同教室の毛利孝之教官ならびに院生諸氏に心から謝意を表する．また，英文摘要の校閲を賜つたカリフォルニア大学 E. W. Jameson 教授に心からお礼を申し上げる．更に，九重での調査地を貸与して下さつた九州電力株式会社に感謝の意を表する．なお，この研究は文部省科学研究費の補助 (昭和50年度 No. 056159, 昭和51年度 No. 156095, 昭和52年度 No. 256110) により遂行されたものの一部である．明記してお礼申し上げる．

方 法

調査地とした一目山 (標高 1,287 m) は九重連山のほぼ西端に位置し，その大部分は草原である．しかし，一目山から南へ延びる尾根の西側斜面に森林が存在し，草原と接する部分は幅約 100 m, 長さ約 300 m にわたつてヒノキ *Chamaecyparis obtusa* とカラマツ *Larix leptolepis* から成る若い植林地となつている．その植林地内に1辺が 70 m の調査方形区を設置し (Fig. 1), 5 m 間隔に計196個 (14行×14列) のシャーマン型生け捕り罠を配置した．連続3日間の記号放逐法により，1975年12月から1980年12月まで計27回の調査を行つた．罠の餌にはサツマイモを使用した．また，ススキ *Miscanthus sinensis*, ミヤコザサ *Sasa nipponica* およびネザサ *Arundinaria pygmaea* の各年における株数の変化を調べるために，縦横それぞれ1mの小方形区を調査区内に2カ所 (AとB), 一目山東側の草原内に2カ所 (CとD) 設けた．これら4カ所の小方形区のうちAとCを比較的にススキの多い所に，BとDをササの多い所に選定し，調査は1976～1980年の毎年8月下旬から9月上旬にかけて，年1回行われた．捕食者については各調査時に目

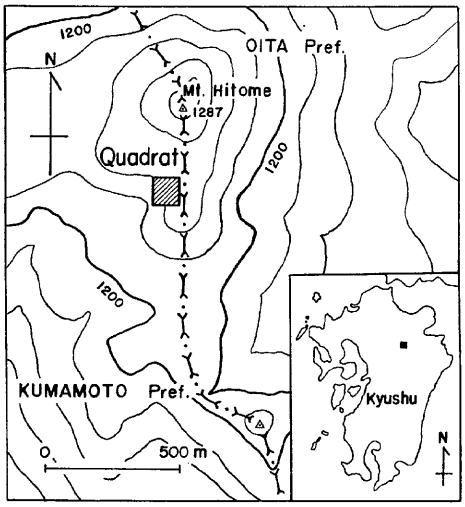

Fig. 1. Map showing the location of the study area and the trapping quadrat at near the summit of Mt. Hitome in Kyushu.

撃あるいは脱糞や足跡などにより確認されたものを記録した.

結果と考察

ハタネズミ捕獲個体数の変動を Fig. 2 に示した. 調査開始直前の一目山一帯では本種による樹木や草本への食害が既に見られ, 生息数の多いことが予想された. 第1回調査時における捕鼠数は32頭であつたが, その後急激に増加して1976年6月には調査期間中で最多の68頭を記録した. しかし, 捕鼠数はその後急速に減少し, わずか半年後に3頭になつた. 捕鼠数には1977年以降も季節的変動と思われる小さな増減は見られたが, 再び大発生することはなく, 個体数は全体的に漸減傾向を示した. 1980年には年間捕鼠数(調査回数4回)が3頭となり, 調査区を含む植林地内に本種の生息痕跡はほとんど見られなくなつた. 以下に, このような九重における個体数の変動と外的要因(捕食者, 食物条件および天候)との関係, 更に記録に残されている阿蘇地域(特に南郷谷一帯)におけるハタネズミの大発生と天候との関係について検討する.

Table 1. Frequency of observed predators for *Microtus montebelli* and their signs at Mt. Hitome.

Species	Year				
	1976	1977	1978	1979	1980
Vulpes vulpes	0	1	1	0	0
Nyctereutes procyonoides	0	0	1	0	0
Mustela sibirica	2	1	1	1	0
Milvus migrans	1	2	0	0	0
Strix uralensis	2	1	1	0	0
Elaphe climacophora	0	8	3	0	0
Agkistrodon halys	0	2	0	0	0
Canis familiaris	1	0	0	0	1
Total	6	15	7	1	1

1. 捕食者

調査地一帯におけるハタネズミの捕食者として8種の脊椎動物が確認された(Table 1). 確認例数は1976

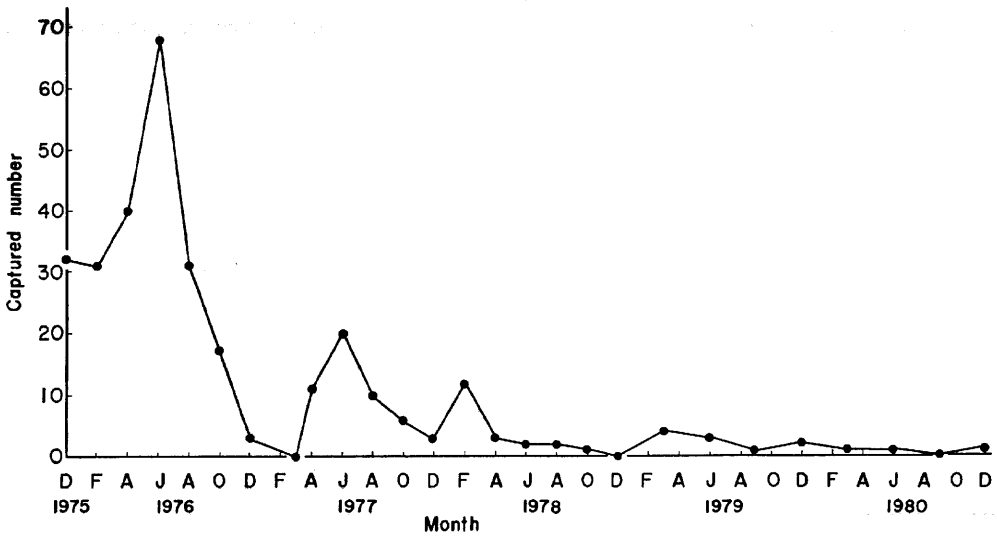

Fig. 2. Change in the number of *Microtus montebelli* captured with live traps.

Table 2. Changes in the number of three kinds of plants at Mt. Hitome. *M. s.*, *Miscanthus sinensis*; *S. n.*, *Sasa nipponica*; *A. p.*, *Arundinaria pygmaea*. A, B, C and D are a quadrat of one meter square, respectively.

Year	Young plantation						Native grassland					
	A			B			C			D		
	M. s.	*S. n.*	Total	*M. s.*	*S. n.*	Total	*M. s.*	*A. p.*	Total	*M. s.*	*A. p.*	Total
1976	2	4	6	0	5	5	3	0	3	1	9	10
1977	18	8	26	0	18	18	5	7	12	11	680	691
1978	77	21	98	0	215	215	76	29	105	15	792	807
1979	92	52	144	3	310	313	97	33	130	32	850	882
1980	81	58	139	4	282	286	102	59	161	40	872	912

～1980年の5年間で30例に過ぎず，ヘビ類が全体の43.3％を占めた．また，30例中半数の15例は1977年に集中し，特にアオダイショウ *Elaphe climacophora* はこの年の確認例の53.3％，マムシ *Agkistrodon halys* は13.3％を占めた．これら2種のヘビは本種の大発生から約1年遅れて増加し，1977～1978年の2年間に限つて見られた．現在のところ，これらのヘビ類によるハタネズミに対する捕食圧の程度は不明であるが，アオダイショウは一度採食するとその後約1週間は摂食せず，脱皮前にはこの絶食期間が更に長くなるという（松井，1977）．しかも，一目山におけるヘビ類の確認例は13例で，本種の大発生が見られた1976年6月から減少期の1977年3月までにはヘビ類は1頭も認められなかつたので，アオダイショウやマムシが九重でのハタネズミ個体群の減少に大きく影響したとは考えられない．

その他，イタチ *Mustela sibirica* の鼠に対する天敵としての有効性（平岩ら，1959；Uchida，1968；内田・宮良，1972）や，フクロウ *Strix uralensis* によるハタネズミの捕食（池田，1956；今泉，1968；阿部，1979）も知られている．また，キツネ *Vulpes vulpes*，タヌキ *Nyctereutes procyonoides*，トビ *Milvus migrans* および野生化したイヌ *Canis familiaris* なども調査地で確認された．しかし，いずれも目撃例が少なく，短期間における本種大発生の終息とその後の持続的な漸減傾向が，これらの捕食者によつてもたらされたとは考えられない．また，1979～1980年における捕食者数は非常に少なかつたが，ハタネズミの個体数は増加せず，捕食者の減少が個体数増加を誘発するとも思われない．

2. 食物条件

日本産ハタネズミの食性に関する報告（渡辺，1931，1935；望月，1962；小原，1970）からは，本種が餌としてススキやササをどの程度利用しているかを知ることはできない．また，大津（1978）は東北産ハタネズミがススキやササなどの単純植生よりも雑草地に多く生息すると述べている．しかし，一目山における本種の生息分布は一様でなく，むしろススキやササの密生地に集中し，パッチ状を呈していた．また，ハタネズミによるこれら餌植物の利用を目撃し，ススキやササの新芽や地下茎などに本種による食痕も認められた．一般に，ススキやササの密生地では他の雑草が非常に少なく，本種がこれらの植物を主要な餌として利用していることは十分に考えられる．

Table 2 に植林地と草原に設けた小方形区（A，B，CおよびD）におけるススキとササの株数を年毎に示した．これらの小方形区ではススキとササ以外の植物は希であつた．小方形区はハタネズミの大発生地に設置され，調査開始時の1976年には本種の食害により大部分の植物が既に立ち枯れて灰白色に変色していた．このような状態は翌年まで見られたが，1978年にはかなり回復し，特にD区のネザサは早く回復した．その後，株数は若干の変化を示しながらもほぼ安定状態に達した．一方，ハタネズミの大発生とササの開花結実との因果関係は以前から議論されているが（宇田川，1961，1965；室井，1965；田中，1967；桑畑，1979），今なお不明である．九重の調査地一帯では1976年6月の大発生以前にもササの開花結実など本種の餌となり得る植物の顕著な変化は認められなかつた．

以上の観察結果から，1976～1977年にかけて植林地と草原内の食害地ではかなりの餌不足が生じたと考えられる．ところが，被害を受けた植林地や草原の周辺部には被害を受けていない雑草地が同じ期間に存在していた．そのような場所へハタネズミは餌を求めて移動することができた筈である．事実，70 m 四方の調査方形区では，ある特定の場所に植物の枯死が生じる

と，本種は周辺部へ若干移動し，ドーナツ状分布を呈した（未発表）．しかし，1976年7月，9月および1977年7月に，植林地周辺部の被害がほとんど認められない草原を中心に総計187個の捕殺罠を設置したが，2頭のハタネズミ（雌雄各1頭）が捕獲されただけなので，著しい移動があつたとは考えられない．従つて，被害地では極端な餌不足が生じ，個体数を減少させたとも考えられる．しかし，本種の餌として枯れ草が利用されている可能性があること，1976年6月の大発生後における急激な個体数減少の後，再び1977年には同じ場所である程度の個体数の回復が見られたこと，および食害地における植物の回復開始（1978年）以降にも個体数の増加は見られなかつたこと（Fig. 2）などから，食物条件が満足されることは本種の個体数増加にとつて不可欠の要因ではあるが，食物量の多寡と個体数の増減とは必ずしも単純には対応しないようである．

3. 天候

調査地である一目山の長期にわたる連続した気象データを得ることはできなかつた．そこで，気象条件が比較的に類似していると思われる，気象庁（1966～1981）の観測所気象年報に収録されている阿蘇山測候所（標高 1,143 m）の資料（1965～1980年）に基づいて，気温，日照時間，積雪量および降水量とハタネズミの個体数変動との関係を調べた．なお，阿蘇南郷谷を中心に1917～1919年（柳瀬，1969；後藤，1972），1968～1970年（宇田川，1969，1971）および1979年に本種の大発生が見られているので，大発生と天候との関係をも簡単に検討する．

1) 気温，日照時間および積雪量

一目山におけるハタネズミの個体数変動（Fig. 2）および阿蘇の大発生と，気温，日照時間および積雪量（Fig. 3）との間に平行な関係を見出すことはできなかつた．筆者らの測定によれば，本種は照度0～500ルクスの所を主な生活の場とし，高度の穴居生活者である．従つて，本種の活動は気温や日照時間の影響を受けることが少なく，むしろ地温（Fig. 4）との関係が重要であると思われる．この地温に関する資料は捕獲個体数が最も多かつた1976年の8月と12月のものである．また，地温は地下約30 cmの所で毎日9：00～9：30の間に測定された．気温はその日の天気により大きく左右され，12月における日較差は8月のそれより著しく大きかつた．しかし，気温の大きな変動にもかかわらず，地温は8月に18.5～19.3°C，12月に

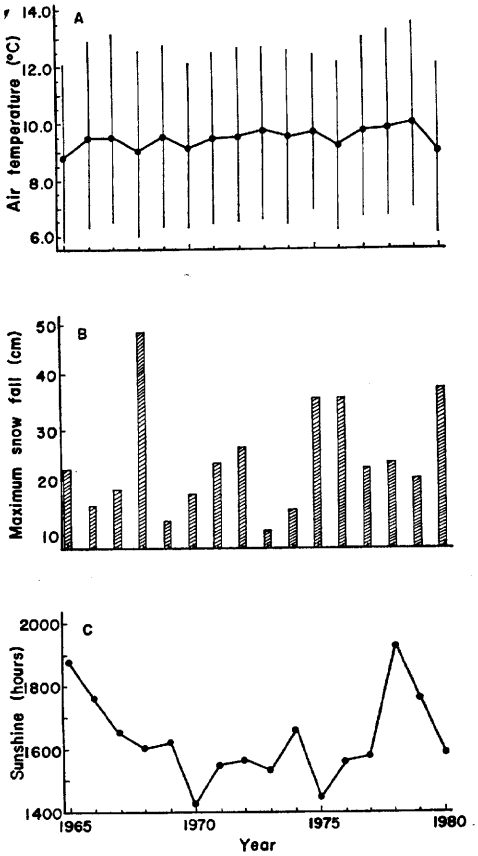

Fig. 3. Meteorological data by the weather station at Mt. Aso (altitude of 1,143 m). A, air temperature (maximum-minimum temperatures are indicated by vertical lines); B, maximum snow fall; C, sunshine.

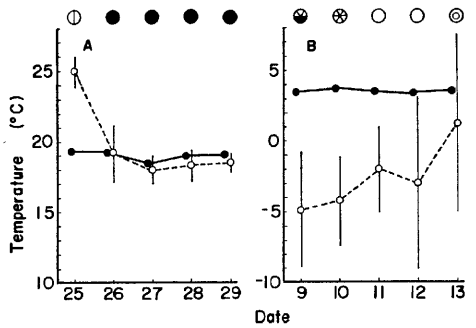

Fig. 4. Changes in the air and ground temperature in August (A) and December (B) of 1976. Open circles show the mean air temperature and solid ones the ground temperature. Maximum-minimum air temperatures are indicated by vertical lines. Symbols on weather are represented at the top. ◐, fine; ●, rain; ◒, sleet; ⊗, snow; ○, clear; ◎, cloudy.

3.3～3.8°C と月別にはほぼ一定していた．特に，12月の地温は気温に比べてかなり高く，冬の厳しい寒さからハタネズミを保護していると思われる．暖い年と寒い年では気温はもちろん地温にも差が生じると考えられるが，実際には1965～1980年（16年間）における年平均気温の差はわずかに 1.0°C であり，気温差による個体群変動への影響はほとんどないと思われる．ただし，夏季の8月と冬季の12月における地温の差（約 15°C）は大きく，これは本種の繁殖活動を通じて個体群密度の季節的変動に影響を与えている（未発表）．

積雪は雪下における冬期の繁殖，および気象の悪条件や捕食者からの保護という点で，野鼠の個体数増減に大きな影響を与えるという（Shelford, 1943；太田ら，1977）．しかし，九重や阿蘇地域の積雪量は通常10～30 cm と少なく，3～7日間で融雪するため，本種の個体数増減に対する積雪の影響はほとんどないと考えられる．

2) 降水量

阿蘇では1912～1964年の53年間に約4回のハタネズミの大発生が繰り返され，その中でも1917～1919年のそれは大きな被害をもたらした（柳瀬，1969；後藤，1972）．Fig. 5-A に1914～1920年の熊本市における年降水量の変化を示した（気象庁，1915～1921）．この7年間の平均年降水量は 1,830 mm であるのに対し，本種の大発生が見られた1917年の年降水量は 1,433 mm と少なく，年降水量の過少と大発生との一致が見られた．また，1968～1970年に同じ阿蘇で200頭/ha に及ぶ大発生が見られた（宇田川，1969，1971）．1965～1980年の16年間における平均年降水量は 3,251 mm であるのに比べ，大発生の起こつた1968年の年降水量は 2,642 mm と少なかつた（Fig. 5-B）．更に，ハタネズミの生息密度を求めてはいないが，筆者らの調査では阿蘇における植物の被害状況などから推察して，1979年秋にも大発生レベルの個体数増加が起こつたと思われる．その前年（1978年）の年降水量は 1,921 mm と非常に少なかつた（Fig. 5-B）．このように，阿蘇では年降水量の異常な減少とハタネズミの大発生との間にはかなり明瞭な相関が認められる．他方，一目山では1976年6月に大発生が起こつたが，この年あるいはその前年の年降水量はほぼ平年並みで（Fig. 5-B），阿蘇におけるような大発生と年降水量との明瞭な関係は見られない．逆に，1980年には異常多雨（年降水量 4,701 mm）が記録され，調査区ではハタネズミだけでなく，同時に捕獲されるアカネズミ *Apodemus speciosus* やスミスネズミ *Eothenomys smithi* の個体数も減少した．九重における異常多雨と捕鼠数の減少との因果関係はまだ明らかでないが，吉田（1981）は同じ1980年に九重で異常多雨の影響によると思われるアカネズミとヒメネズミ *A. argenteus* の繁殖低下を報告している．

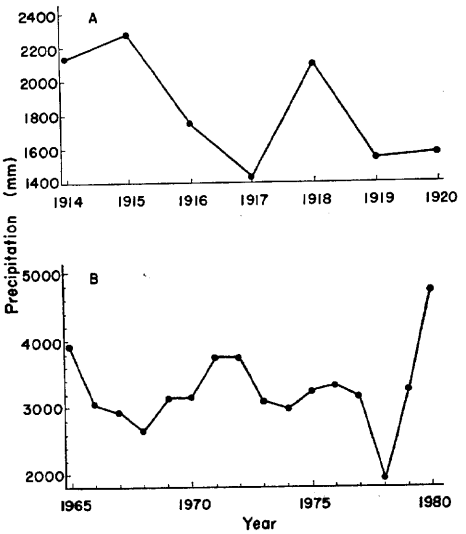

Fig. 5. Annual precipitation by the weather station in Kumamoto city (A) and at Mt. Aso (B).

以上のように，気象要因の中でも特に年降水量と本種の個体群変動との間には若干の関連があると考えられる．しかし，これには地域差があり，一概には論じられない．本調査地は山地帯とはいえ，気候の温暖な地域であり，気象条件が少なくとも一定の範囲内を変動する限り，これのハタネズミ個体群に与える影響は小さいようである．気象条件の各要素は単独にではなく相乗的に個体群へ影響すると考えられる．従つて，個体数の変動に大きな影響を及ぼす各要素の変動範囲を決定することは現段階では困難である．また，九重から阿蘇にかけての地域では異なつた個体群が同時に大発生を起こすことがある．気象条件がこのような同時性をもたらす要因であるという考えもある（Chitty, 1952, 1960；Watson, 1956；Chitty and Chitty, 1962；Krebs, 1964）．なお，上述した外的要因の他に疾病や寄生虫などが考えられるが，本種の個体群変動に直接関係あると思われる症例はほとんど見られなかつた．また，隠れ場の多寡も本種の生息環境として重要な要因である（荒井・白石，1982）．しかし，一目山の調査地における隠れ場の条件は調査期間中に枯れ

草の堆積などにより，むしろ良くなつていたと思われる．

以上要するに，ハタネズミ個体群の変動に必然的に作用する外的要因を見出だし得なかつた．本種の個体数増加や大発生を誘発するためには，これらの外的要因は満足される状態であることが必要である．しかし，これらの外的要因が本種の個体群にとつて満足されたとしても，それが直ちに個体数増加に結びつくとは限らないようである．全ての外的要因と個体数の変動との関係について調べることは現段階では困難である．特に，九州のように気候の温暖な地域では全ての外的要因が相互に絡み合つて個体群変動に影響を及ぼし，あるいは餌条件としてある特定の植物の存否や生育状態がその変動に大きく作用する可能性も考えられる．今後は実験個体群を設定して調査を行う必要がある．

要　　約

九重の一目山におけるハタネズミ *Microtus montebelli* について，5年間（1975年12月～1980年12月）に及ぶ個体群変動と外的要因（捕食者，食物および天候）との関連，更に記録に残されている阿蘇地域における本種の大発生と天候との関係について検討した．

1) 一目山の個体群は1976年6月に大発生し，その後に若干の増減を示したものの全体的に漸減傾向を辿り，調査期間中には再び大発生レベルの個体数には達しなかつた．

2) 九重におけるこのようなハタネズミの個体数変動と捕食者および天候との間には明確な関係を見出だし得なかつた．

3) 一目山における本種の分布は均一でなく，ススキやササの繁茂地を中心としてパッチ状を呈した．このような場所では食物条件は非常に悪化し，これが個体数変動に影響を及ぼした可能性もあるが，逆に食物条件は個体群の変動に必ずしも影響するものではないことも知られた．

4) 阿蘇における本種の大発生と年降水量の過少との間にはかなり明瞭な相関が認められた．しかし，九重ではこのような一致は見られず，相関のあり方には地域差のあることが推察された．

5) 本種の個体群変動に必然的に作用する外的要因を見出だし得なかつた．個体数の増加はこれらの外的要因が相互に絡み合つて生じるものと思われる．

文　　献

阿部　学　1979　森林生態系の中の鳥類—猛禽類（フクロウ）．山林，(1141)：18–24

荒井秋晴・白石　哲　1982　九州におけるハタネズミの生態　I．個体数および行動圏の変動．九大農学芸誌，**36**：89–99

Chitty, D.　1952　Mortality among voles (*Microtus agrestis*) at Lake Vyrnwy, Montgomeryshire in 1936–9. *Phil. Trans. Roy. Soc. London, Ser. B*, **236**: 505–552

Chitty, D.　1960　Population processes in the vole and their relevance to general theory. *Can. J. Zool.*, **38**: 99–113

Chitty, D. and H. Chitty　1962　Population trends among the vole at Lake Vyrnwy, 1932–60. *Symposium Theriologicum*, Brno, 67–76

後藤勝一　1972　阿蘇山系におけるノネズミの動きと対策．森林防疫，**21**：16–18

平岩馨邦・内田照章・濱島房則　1959　延岡市サギ島における鼠禍　II．駆除対策とその効果—特に天敵イタチの導入について—．九大農学芸誌，**17**：335–349

池田眞次郎　1956　日本産鳥類の食性について．鳥獣調査報告，(15)：31–49

今泉吉晴　1968　フクロウのペリットの分析．動雑，**77**：402–404

気象庁　1915–1921　全国観測所気象表．観測所気象年報，東京

気象庁　1966–1981　全国観測所気象表．観測所気象年報，東京

Krebs, C. J.　1964　The lemming cycle at Baker Lake, Northwest Territories, during 1959–62. *Arctic Inst. Tech. Paper*, (15): 1–104

Krebs, C. J. and J. H. Myers　1974　Population cycles in small mammals. *Adv. Ecol. Res.*, **8**: 267–399

桑畑　勤　1979　滋賀県比良山におけるミヤコザサの開花結実とハタネズミの大発生について．森林防疫，**28**：2–6

松井孝爾　1977　アオダイショウの行動．アニマ，(46)：81–87

望月正己　1962　耕地野鼠害に関する生態論的研究．富山農試試験成績特別報告，(4)：1–135

室井　綽　1965　タケ類の開花結実と鼠．森林防疫ニュース，**14**：2–6

小原　巌　1970　多摩川河原で採集されたハタネズミの胃内容物．哺乳動雑，**5**：67–70

太田嘉四夫・阿部　永・小林恒明・藤巻裕蔵・樋口輔三郎・五十嵐文吉・桑畑　勤・前田　満・上田明一・高安知彦　1977　野ネズミ類の生物群集学的研究．北大農演習林報告，**34**：119–159

大津正英　1978　山形県の森林内の野ネズミについて第4報　林床植生と野ネズミの種類．応動昆，**22**：18–21

Shelford, V. E.　1943　The abundance of the collared lemming (*Dicrostonyx groenlandicus* (Tr.) var. *richardsoni* Mer.) in the Churchill

area, 1929 to 1940. *Ecology*, **24**: 472–484
田中 亮 1967 ネズミの生態. 古今書院, 東京
Uchida, T. A. 1968 Observation on the efficiency of the Japanese weasel, *Mustela sibirica itatsi* Temminck et Schlegel, as a rat-control agent in the Ryukyus. *Bull. Wld Hlth Org.*, **39**: 980–986
内田照章・宮良安正 1972 沖縄における野鼠被害と天敵防除. 森林防疫, **21**: 2–5
宇田川竜男 1961 野生鳥獣の保護と防除. 農林出版, 東京
宇田川竜男 1965 ネズミ—恐るべき害と生態—. 中公新書, 東京
宇田川竜男 1969 阿蘇山のハタネズミ異常発生について. 森林防疫, **18**: 2–6
宇田川竜男 1971 阿蘇・久住山系のネズミ異常発生. 暖帯林, (294): 108–114
渡辺菊治 1931 野鼠の習性特に食性に就いて. 応用動雑, **3**: 1–8
渡辺菊治 1935 ハタネズミの嗜好. 応用動雑, **7**: 111–113
Watson, A. 1956 Ecological notes on the lemmings *Lemmus trimucronatus* and *Dicrostonyx groenlandicus* in Baffin Island. *J. Anim. Ecol.*, **25**: 289–302
柳瀬聰規 1969 熊本県におけるノネズミの異常発生と防除対策について. 森林防疫, **18**: 10–12
吉田博一 1981 九重山の野ネズミ類にみられた繁殖期の異常. 生物福岡, (21): 33–36

Summary

The relations between population change of the Japanese field vole *Microtus montebelli* and extrinsic factors (predators, foods and weather) were discussed on the basis of the results of investigation at near the summit of Mt. Hitome for five years (from December 1975 to December 1980). We refer also to whether the vole's outbreaks recorded so far are related to the weather in the south district of Mt. Aso. The results obtained are summarized as follows:

1. The vole population at Mt. Hitome reached to a peak density (outbreak) in June 1976, afterwards declining until December 1980.

2. It appeared that predators and weather had no direct influence on the population change there.

3. Several patches of withered plants which consist mainly of eulalia (*Miscanthus sinensis*) and bamboo grasses (*Sasa nipponica* and *Arundinaria pygmaea*) were caused by the vole's damage. Although the population might have declined due to shortage of food supply in such an area, it did not necessarily seem to follow that a food supply has always a direct influence on the population change.

4. The vole's outbreaks appeared to be concerned with scanty precipitation in the south district of Mt. Aso, whereas did not with it at Mt. Hitome. Thus, there seemed to be some regional differences in this respect.

5. Up to the present there seems to be no single extrinsic factor that, by itself, causes population changes. It seems possible that the vole must be exposed to several factors, acting together, in order to experience an increase in population size.