



## ササラダニ類の生態分布に関する研究 I \*

— 本州中部地域を中心として —

### Ecological Distribution of Oribatid Mites in the Central Part of Japan (Part 1) \*

原 田 洋\*\*

Hiroshi HARADA

#### Synopsis

Species composition of oribatid mite communities was investigated in three zones of different altitudes in the central part of Japan. Among about 400 oribatid species obtained, *Tegoribates trifolius*, *Maerkerlotritia kishidai*, *Diapterobates pusillus* etc. in the alpine~subalpine zone, *Eohypochthonius magnus*, *Apolohmannia gigantea*, *Nipponiella simplex* in the montane zone and *Eohypochthonius crassisetiger*, *Galumnella nipponica*, *Eremobelba minuta* etc. in the basal zone were considered as characteristic of the respective zones. In comparison with the oribatid fauna of the montane and the basal zones, that of the alpine~subalpine zone showed the following features: (1) Higher percentage in the species number of Poronota and lower percentage of Gymnonota, (2) Increase in the species number of the families Ceratozetidae and Camisiidae, (3) Decrease in the species number of the families Oppiidae, Otocephidae and Haplozetidae, (4) Scarcity of *Rhysotritia ardua* which is one of the most common species in the montane and basal zones. The greater discrepancy in species composition of oribatid mite communities occurred between the alpine~subalpine zone and the montane zone. In the alpine~subalpine zone, the number of component species is high in coniferous forest, low in grassland and medium in krummholz community. In the montane zone, the mean number of oribatid species from coniferous forest was relatively low compared with that from deciduous broad-leaved forest. Such tendency was found remarkably in artificial coniferous forest. The oribatid communities in cool temperate forests (in the montane zone) tended to be dominated by a few number of species such as *Suctobelbella* spp., *Oppiella nova*, *Tectocephus* spp. and *Quadroppia quadricarinata*, but diversity of dominant species was found in those of warm temperate forests.

#### 1 序 論

ササラダニ類は、主として土壌表層において自由生活を営む小形なダニの一群で、分類学上は蛛形綱、ダニ目、隠気門亜目に所属している(青木, 1965)。ササラダニという名称は、前体部背面基部の両側に胴感蓋と呼ばれる器官があり、そこから生じる胴感毛が、台所道具として使われた“箆(ささら)”に似ていることに由来している。

\*本報は北海道大学審査学位論文(1987年度)の一部である

\*\*横浜国立大学 環境科学研究センター 土壌環境生物学研究室

Department of Soil Zoology, Institute of Environmental Science and Technology, Yokohama National University, 240 Yokohama

(1988年9月7日受領)

生活場所は落葉や落枝などの有機物層および土壌表層であるが、蘚苔類、地衣類、茸類などの植物体の間であることも多い。また、樹上生活をするもの(Aoki, 1971)や、ごく一部ではあるが池や沼で水中生活をするもの(Willmann, 1931; 青木, 1973a)も知られている。

土壌小形節足動物の中では、トビムシ類と並んで種類数と個体数が圧倒的に多く、最も優勢な動物群となっている。わが国では現在までに約500種の種名が確定しているが、種名が未決定なものも多く、この値は実際の種数の半数程度と考えられ、少なく見積っても800種以上は存在すると推定される。有機物を多量に含む土壌、特に森林土壌は、ササラダニ類にとって最適な環境のようで、種数が多いばかりでなく、生息密度も高く、1平方メートルあたりに換算すると、3万~5万匹は普通で、7万~8万匹になることも稀ではない。

このように種数と個体数が共に豊富なササラダニ類が、土壌有機物の機械的分解、腐植の生成、土壌の成熟などに重要な役割を果たし、土壌の諸性質に影響をおよぼしていることが多くの研究者によって強調されている(Forsslund, 1938; Riha, 1951; Hartenstein, 1962; 青木, 1973b)と同時に、土壌の諸性質がササラダニ類の群集構成に大きな影響を与えていることも指摘されている。青木(1965)はササラダニ類が土壌環境の違いや変化に対し、その群集構成を変えることから、土壌環境指標生物として適した動物群であることを示唆した。さらに青木(1983c)は、ササラダニ類が(1)移動分散力大きいこと、(2)競争に左右されないこと、(3)種の生息を左右する最も重要な要因が環境に対する適応であること、などの条件を備えているため、環境を総合的に指標する動物群としてすぐれていることを強調している。

一方、ササラダニ類を環境診断の際の指標生物として用いるためには、種名が確実に判明することや分布が明らかになることが必要である。しかし、わが国にはササラダニ類の分布についてのまとまった研究はまだない。そこで本研究は本州中部地域を主な対象とし、環境診断を行なうための基礎として欠かせないササラダニ類の生態分布についての知見を得ることを目的として行なわれた。ここでは環境の違いや変化に応じてどのような種が出現したり、消滅したりするかという群集の種組成の変化に着目し、生態分布の質的な面を重視した。生息密度や優占種という量的な面については一部で扱ったにすぎない。それは青木ほか(1977)、青木・原田(1977)、原田ほか

(1977)の報告にみられるように、ササラダニ類の生息密度は人為的干渉の度合いに基づく環境傾斜の系列にそぐわないが、種数は自然性からみた環境変化の系列によく対応した変化を示すことが判明し、さらに、自然性の低下にともなって適応幅の狭い種から順に消滅し、全体の種数が減少してゆく(青木, 1983c)ことが認識されたからである。

植生や土壌の諸性質とササラダニ群集との関係から、ササラダニ類を指標生物としてとらえようとする研究は、ヨーロッパの森林土壌を中心に進められてきた(Forsslund, 1943; Strenzke, 1952; Karppinen, 1955; 1958a; 1958b; 1958c; Haarløv, 1960など)。わが国でも森川ほか(1959)は、異植生下土壌の群集構成について研究し、ダニ群の中で優占するササラダニ類はカシ林、ブナ林、草地、果樹園などさまざまな植生の土壌中で、それぞれまとまった小社会 Synusie を形成していることを示唆した。しかし、ここでのササラダニ類の分類単位は種レベルではなく、属以上のレベルであった。種レベルのササラダニ群集の先駆的業績は、青木(1961)の都下国立での隣接するクヌギ林とアカマツ林での比較研究である。これにつづく青木(1962~1964)の奥日光での研究以後、ササラダニ類の生態分布に関する多くの業績が集積されていった。なお、文献については原田・青木(1985a)の「日本産ササラダニ文献目録(生態編)」を参照願いたい。しかし、従来の多くの研究は、定量調査を目的にしながら、その資料から定性的な結果を導いたり(2-2-1 調査法参照)、限られた地域における生態分布の事例報告にすぎないものも多くみられる。ここではササラダニ群集の種組成を植生と対比させながら、かつてなかった多量の資料に基づきササラダニ類の生態分布の特性について報告する。

本稿を草するにあたり、研究をまとめる機会を与えて下さるとともに懇篤なる御指導を賜わった北海道大学伊藤浩司教授に深甚なる感謝の意を表す。

横浜国立大学青木淳一教授には、土壌動物の研究開始以来、終始変らぬ御指導と有益な御助言を賜わっている。厚く御礼申し上げます。また、青木淳一教授は二人で共同で進めている「土壌動物の生物指標化に関する研究」のために集収した未発表資料の一部を快く使用させて下さった。改めて感謝の意を表す。

北海道大学福田弘巳助教授は原稿を通覧し、適切なお助言を下された。謹んで御礼申し上げます。また、横浜国立大学宮脇昭教授、遠山三樹夫教授、奥田重俊教授には、植生や植物同定について御指導、

御助言を賜わった。謹んで感謝したい。現地調査に際しては名古屋植木株式会社 堀田和裕氏と、田辺市立明洋中学校の新谷育生氏にご協力戴いた。記して謝意を表したい。

## 2 調査地と調査方法

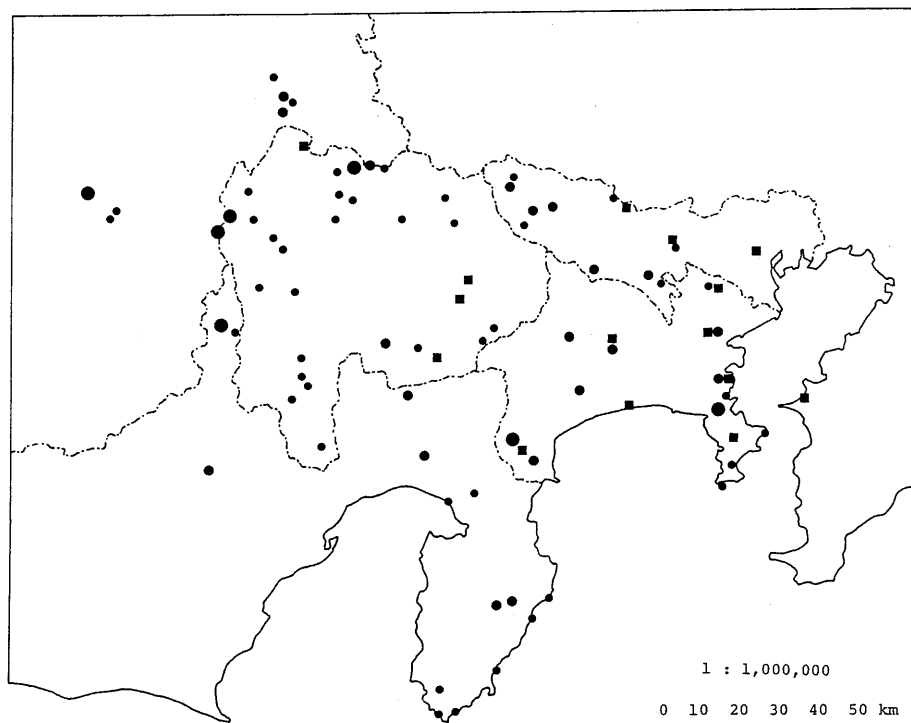
### 2-1 調査地

本研究で対象とした調査地は、本州中央部の太平洋側に位置し、行政区画上では、東京都、神奈川県、静岡県、山梨県、長野県を中心としている。寒冷な気候域の高山・亜高山帯では、関東から東北地方にかけての地域も一部含まれている。垂直的には、伊豆半島南端の海岸から木曾山脈、赤石山脈、八ヶ岳などの高山の山頂まで標高差で3,000mを超えている。垂直分布帯ごとの主な調査地と植生概況は以下のとおりである(図1, 2)。なお、地名の後のカッコ内は既発表資料を示す。

#### 2-1-1 高山・亜高山帯

- a. 北八ヶ岳：中山, 丸山, 横岳；標高：2,190 ~ 2,480m
- b. 八ヶ岳：横岳, 硫黄岳, 夏沢峠, ミドリ池；標

- 高：2,010 ~ 2,835m
- c. 金峰山：飯森山, 金峰山, 大弛峠；標高：1,940 ~ 2,560m
- d. 木曾駒ヶ岳(原田・青木, 1982)；標高：2,070 ~ 2,840m
- e. 甲斐駒ヶ岳：駒ヶ岳, 駒津岳, 双児山, 北沢峠；標高：2,140 ~ 2,790m
- f. 仙丈ヶ岳(青木・原田, 1979)；標高：2,180 ~ 3,020m
- g. 荒川岳：東岳, 千枚岳, 駒鳥池；標高：1,880 ~ 3,135m
- h. 富士山：南斜面；標高：1,900 ~ 2,340m
- i. 白山(伊藤・青木, 1981)；標高：2,450 ~ 2,620m
- j. 立山：室堂, 弥蛇ヶ原；標高：1,630 ~ 2,460m
- k. 火打山：火打山, 天狗の庭, 富士見平；標高：2,050 ~ 2,460m
- l. 本白根山：本白根山, 鏡池；標高：2,080 ~ 2,130m
- m. 至仏山：至仏山, 小至仏山, 悪沢岳；標高：1,830 ~ 2,215m
- n. 燧ヶ岳：燧ヶ岳, ミノブチ岳, 尾瀬沼；標高：



丸印は定性調査 ● 10地点以上  
 ● 5地点以上10地点未満 ● 5地点未満 ■ 定量調査

図1 本州中部地域における調査地

1,730 ~ 2,340m

- o. 吾妻山：西吾妻山, 一切経山(青木・原田, 1983); 標高：1,760 ~ 1,940m
- p. 飯豊山(青木・原田, 1983); 標高：1,750 ~ 2,070m
- q. 朝日岳(青木・原田, 1983); 標高：1,420 ~ 1,865m
- r. 月山; 標高：1,490 ~ 1,950m
- s. 鳥海山：七高山, 伏拝岳, 文珠岳; 標高：1,650 ~ 2,220m
- t. 栗駒山：栗駒山, 須川温泉; 標高：1,150 ~ 1,620m
- u. 早池峯山; 標高：1,300 ~ 1,830m
- v. 秋田駒ヶ岳; 標高：1,490 ~ 1,590m
- w. 岩手山; 標高：1,810 ~ 1,920m
- x. 八甲田山：大岳, 井戸岳, 赤倉岳; 標高：1,365 ~ 1,540m

本州中部地域の太平洋側では、標高 1,800m 前後を境にしてそれより上部はシラビソ、オオシラビソ、コメツガを主体とする亜高山針葉樹林が森林限界付近まで連続して広がっている。標高の上昇にともない針葉樹林は、ハイマツ低木林やミヤマハンノキ、ダケカンバの落葉低木林へと移行するが、これら低木林までを亜高山植生とした。低木林と同じ標高か、それより高海拔地に発達する荒原、風衝草原、広葉草原、雪田植生、風衝矮性低木群落など草原的相観を示す植生を高山植生として扱った。

しかし、高山帯と亜高山帯との分布境界については、研究者によって意見がわかれるところである(今西, 1935; 吉良, 1948; 沖津, 1984 など)。したがって、ここでは高山帯と亜高山帯とを区別せず、一つの垂直分布帯として扱い、便宜的に上述のように高山植生と亜高山植生とに区分した。

高山・亜高山帯の下限は、東北地方に移行するにしたがい、標高は低下し、八甲田山では、1,200 ~ 1,300m となっている。

2-1-2 山地帯

- a. 木曾駒ヶ岳山麓; 標高：850 ~ 1,680m
- b. 千枚岳山麓; 標高：1,330 ~ 1,750m
- c. 楢形山; 標高：790 ~ 1,200m
- d. 金峰山山麓; 標高：1,070 ~ 1,710m
- e. 山梨曲岳; 標高：940m ~ 1,390m
- f. 山梨三富; 標高：750m
- g. 塩山一之瀬; 標高：980m
- h. 大菩薩嶺; 標高：1,250 ~ 1,450m
- i. 富士山青木ヶ原(青木, 1978a); 標高：1,000m
- j. 山梨道志; 標高：710m, 930m
- k. 鷹巣山; 標高：750 ~ 1,580m
- l. 奥多摩日原; 標高 690m
- m. 三頭山山麓; 標高：700m, 1,080m
- n. 御前山; 標高：890 ~ 1,400m
- o. 大岳山・御岳山; 標高：850 ~ 1,255m
- p. 丹沢山; 標高：1,440 ~ 1,550m
- q. 箱根白銀山; 標高：950m
- r. 箱根仙石原; 標高：960m
- s. 箱根山(青木・原田, 1981); 標高：790 ~ 990m
- t. 富士山北斜面; 標高：1,040m, 1,540m
- u. 愛鷹山(青木・原田, 1981 に追加); 標高：1,000 ~ 1,500m
- v. 天城山万三郎岳(青木・原田, 1981 に追加); 標高：1,080 ~ 1,400m
- w. 天城山八丁池(青木・原田, 1981 に追加); 標高：860 ~ 1,190m

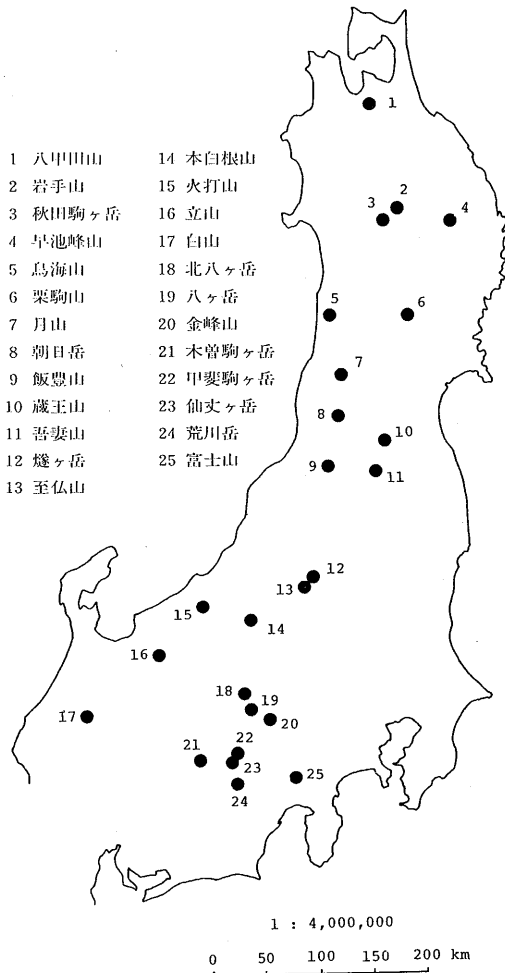


図 2 高山・亜高山帯の調査地

標高 700m 以上の山地帯は、冷温帯落葉広葉樹林の発達する地域である。しかし、この地域は古くから人の手が入り、ブナ林によって代表される自然林は面積的にも少なく、多くはミズナラ、コナラの優占する二次林や、スギ、ヒノキ、アカマツ、カラマツの人工林に改変させられている。ブナ林の多くは林床にスズタケをもつタイプであるが、丹沢山、愛鷹山、天城山の一部にはササの全く欠ける林分も存在する。さらに、亜高山針葉樹林へと移行する部分では、ウラジロモミヤコメツガなどの針葉樹と混生している。尾根部や溶岩地など貧養な立地にはツガやヒノキの優占する針葉樹林が発達し、渓谷沿いにはシオジ林やトチノキ林が成立している。さまざまな植生型を対象に調査地を選定した。

### 2-1-3 低地帯

- a. 青梅市新町; 標高: 150m
- b. 高尾山; 標高: 460 ~ 580m
- c. 府中市東京農工大学; 標高: 55m
- d. 東京郊外: 八王子市, 日野市, 多摩市, 町田市; 標高: 70 ~ 170m
- e. 皇居 (青木ほか, 1976); 標高: 10m
- f. 渋谷区常陸宮邸 (青木ほか, 1976); 標高: 30m
- g. 都内公園緑地 (青木, 1982 に追加); 標高: 5 ~ 30m
- h. 川崎東高根 (青木ほか, 1977); 標高: 50m
- i. 横浜国立大学 (原田ほか, 1977); 標高: 50m
- j. 横浜中区, 金沢区 (青木ほか, 1977); 標高: 15m, 20m
- k. 横浜西金沢; 標高: 120m
- l. 逗子神武寺; 標高: 50m
- m. 横須賀鷹取山; 標高: 110m
- n. 横須賀観音崎; 標高: 30m
- o. 三浦下宮田; 標高: 50m
- p. 三浦城ヶ島; 標高: 20m
- q. 厚木高松山; 標高: 120m
- r. 秦野震生湖; 標高: 180m
- s. 伊豆: 石廊崎, 白浜, 日蓮崎; 標高: 20 ~ 110m
- t. 沼津・三島; 標高: 10 ~ 30m
- u. 山梨富沢; 標高: 130m
- v. 山梨身延; 標高: 210 ~ 410m
- w. 静岡大井川接阻峽; 標高: 480 ~ 630m

本論でいう低地帯とは鈴木 (1961) の低山帯, 丘陵帯, 台地帯, 低地帯を総称した名称であり, 高橋 (1962) のクリ帯, 丘陵帯に相当する。首都圏を含む本調査地域の低地帯は, 人為的干渉が最も強くおよぼされ, 自然が大きく消滅したり, 改変された地域である。この低地帯の大部分はかつてタブノキ, スダジイ,

カシ類などの照葉樹におおわれていたと推定されている (宮脇, 1986) が, 今日ではその面影もなく, かくろじて断片的なものが社寺林や屋敷林の形で残存しているにすぎない。比較的広い面積を占める森林は, クヌギ, コナラ, エゴノキ, ミズギなどの落葉広葉樹を主体とした雑木林と呼ばれる二次林である。雑木林は薪炭林や堆肥作りのための落葉収集地として利用され, 絶えず人為的影響を受けながら存続してきた。しかし, 現在ではこのような影響も少なく, 特に都市部では環境保全緑地として保存されている傾向もあるので, 低地帯を代表する森林になっている。森林面積の絶対量が少ない低地帯では, スギ, ヒノキ, アカマツ, クロマツなどの人工林もササラダニ類の生息環境として重要な地位を占めている。

### 2-2 調査方法

#### 2-2-1 採集法

環境の変化はそこに生息する土壤動物群集の種組成と構造に変化をもたらすので, 両者の変化を把握できるような調査方法が採用されることが望ましい。

土壌小形節足動物の調査において, 現在最も普通に採用されているサンプリング法は,  $5 \times 4 \times 5\text{cm}$  (100cc) か  $10 \times 10 \times 5\text{cm}$  (500cc) の角形採土缶を地表面に何箇所か打ちこみ, 一定量の土壌資料を採取するという方法である。わが国では上記のような角形の採土缶を用いることが多いが, 外国では円筒形のものを用いている。

打込み法による定量調査を行なうと, 環境の変化がもたらすササラダニ類の個体数の変化が把握でき, 問題はないようにみえる。確かに一地点に相当数の採土缶を打ちこみ, 信頼度の高い資料を得ればよいのだが, 実際には抽出装置の数の不足や抽出後の処理に要する労力を考えると多数の資料を扱うことが不可能になることもある。また, 森林のような複雑な環境ではマイクロハビタットの多様さと, 集中分布する種が多いという特性とを考えあわせた場合, 定量調査にはいくつかの困難が潜在している。これらの問題を解決するため, Tamura (1987) はトビムシ類を対象とした“かきませ法”なるユニークな定量法を開発したが, ササラダニ類への適用はまだなされていない。

このような採集法によって得られた資料から群集の種組成という質的な性質と, 生息密度のような量的な性質の二つの側面をとらえようというわけである。

しかし, 序論で述べたように, 本研究では環境変化の系列によく対応する群集の性質として, ササラ

ダニ類の生息密度よりも、種数や種組成に重点を置いているのであるが、ここで最も問題になるのは定量用サンプルから得られたササラダニ種組成が、その環境の種組成をどこまで反映しているかである(青木, 1983c)。森林土壌のような複雑な環境、すなわち、ササラダニ類の生息場所として多様なマイクロハビタットを有する環境では、無作為に打ちこんだ採土缶だけでは多くの種を逃がしてしまう危険性が推測される。マイクロハビタット別の調査によれば、落枝、落果、朽木、倒木などの林床堆積物や蘚苔類、地衣類などの植物体のような特定なマイクロハビタットを嗜好する種が、かなり多く存在することが報告されている(Aoki, 1967; Hammer, 1972; Fujikawa, 1974; 原田, 1979; 野口・原田, 1979; Ito, 1986)。にもかかわらず、採土缶を用いる場合には、大きな落枝や落果、朽木、倒木の下などは意識的に避けられてしまうため、特定なマイクロハビタットを嗜好する種は採土缶では得られない。その結果、不完全な種組成しか把握することができない。そこで、種組成調査のためにはそれなりのサンプリング方法がとられる必要性が生じてくる。

青木(1978a)は、その場所に生息する種をできるだけ逃がすことなく採集するには、従来の採土缶を用いた“打込み法”より林床にみられる堆積有機物、植物体(蘚苔類、地衣類、茸類)、土壌などを素手で少しずつつまみとる“拾取り法”の方が有効であることを二つの採集法の比較によって立証した。

本研究ではササラダニ群集の種組成の変化を追求することを目的にしているので定性調査としての拾取り法(青木, 1978a)を採用した。

#### 2-2-2 抽出法および同定

拾取り法によって採取した資料は、航空貨物や宅急便を利用し、資料採取後2日以内に横浜国立大学環境科学研究センターに設置されている Tullgren 装置(土壌動物抽出装置、内径 30cm, Oribatec 3010)に投入した。資料からの分離、抽出には 40W 電球を使用し、72 時間照射した。抽出された動物は、75% エチルアルコール入りの規格瓶に保存した。液漬の動物をシャーレに移した後、双眼実体顕微鏡の下で、ササラダニ類の成虫だけをピンセットやスポイトで拾いあげ、ガムクロラール液で封入し、プレパラート標本を作成した。

ササラダニ類の同定は、生物顕微鏡を用いて行ない、一部の標本については個体数の算定を試みた。同定は原則として種レベルで行なったが、同定困難な一部のグループのものは属レベルでまとめた。そ

の主なものはダルマヒワダニ属 *Brachychochthonius*、ナミダルマヒワダニ属 *Liochthonius*、ドビンダニ属 *Hermannella*、ヒメツノジュズダニ属 *Hypodamaeus*、オニジュズダニ属 *Epidamaeus*、クワガタダニ属 *Tectocephus*、マドダニ属 *Suctobelbella*、オトヒメダニ属 *Schelorbates*、エンマダニ属 *Eupelops* などである。これらの属はいずれも複数種を含むが、同定可能な一部を除き便宜的に 1 種として取り扱った。

### 3. 結果および考察

#### 3-1 垂直分布帯別にみたササラダニ類の組成

##### 3-1-1 種組成

植生に基づいた環境区分ごとに採集したササラダニ類の調査資料は、種組成が一覧できるように地域別に、植物社会学的手法(Braun-Blanquet, 1964)の表操作の第一段階である素表としてまとめた。その結果、高山・亜高山帯からの 108 資料は 8 個、山地帯からの 102 資料は 18 個、低地帯の 71 資料は 11 個の素表にそれぞれ整理された。ただし、高山・亜高山帯の資料は常在度作成の折、相観による植生タイプをも加味し、2~3 に分割された。次に、各素表からササラダニ各種の常在度や出現頻度を算出し、それを 20% 区分ごとの 5 階級(I~V)の常在度級に換算した。第三段階として気候帯や垂直分布帯の違いによって各ササラダニ類がどのような配分を示すかをみるため、総合常在度表を作成した(表 1)。ここには合計 281 資料から得られたササラダニ類約 400 種の中、特定な垂直分布帯に限って出現する種や垂直分布帯には関係なく幅広く出現する 93 種についてその配分の様子と、調査地ごとの種組成が一覧できるよう表示されている。約 400 種のササラダニ類の中、ナミダルマヒワダニ属、ダルマヒワダニ属、ニオウダニ属、ドビンダニ属、ヒメツノジュズダニ属、ツノジュズダニ属、マドダニ属、オトヒメダニ属、ハネツナギダニ属、エンマダニ属など各属すべてもしくは一部のものは同定がきわめて困難なものが多く含まれているので、それらは数種をまとめて 1 種として取り扱った。したがって、種組成の総合常在度表(表 1)にはこれら複数種を含むグループは省略し、属組成のところで扱っている。

総合常在度表に示されているササラダニ類の標高別の垂直分布をみるため、全調査地の標高を 200m 単位に区分し、調査棒数とその標高帯に出現した棒数との割合を図 3, 5, 7, 9, 11, に図示した。さらに、出現割合が低いいため総合常在度表から省略されているが、垂直分布範囲に片寄りがみられる種につい

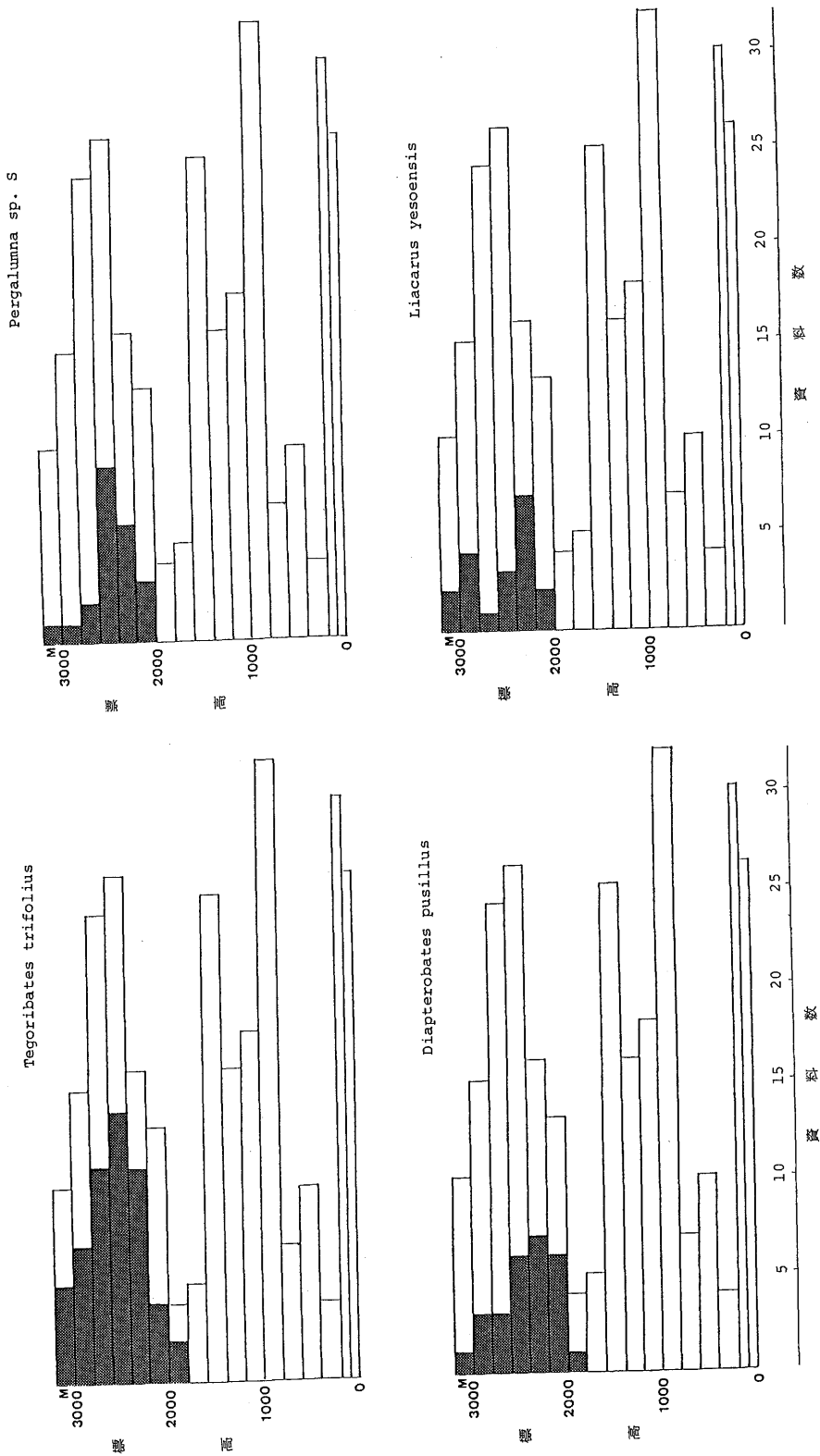


図3 高山・亜高山帯に分布するいくつかの種の出現状況

ては図4, 6, 8, 10に示してある。

A. 特定の垂直分布帯や気候帯を中心に生息するササラダニ類

a. 分布の中心が高山・亜高山帯にある種

- (1) ケタカムリダニ *Tegoribates trifolius*
- (2) キシダイレコダニ *Maerkelotritia kishidai*
- (3) チビコバネダニ *Diapterobates pusillus*
- (4) ナミフリソテダニ属の一種 *Pergalumna* sp. S
- (5) コバネダニ属の一種 *Ceratozetes* sp. K
- (6) コバネダニ属の一種 *Ceratozetes* sp. C
- (7) エゾタマゴダニ *Liacarus yezoensis*
- (8) セマルダニ属の一種 *Metrioppia* sp. C
- (9) コロボックルダニ *Ametroproctus reticulatus*
- (10) クロサワマンジュウダニ *Cepheus kurosawai*
- (11) マンジュウダニ属の一種 *Cepheus* sp. D
- (12) フクロフリソテダニ属の一種 *Neoribates* sp. C

常在度が低いため総合常在度表では省略されているが、標高2,000m以上に分布し、高山・亜高山帯を指標するササラダニ類として次のような種がある。ケナガコバネダニ *Diapterobates japonicus*; ホンシュウコバネダニ *Diapterobates variabilis honshuensis*; コイタダニ属の一種 *Oribatula* sp. C; タカネコバネダニ *Trichoribates alpinus*; モンツキダニ属の一種 *Trhypochthonius* sp. B; ラウスコバネダニ *Trichoribates rausensis*; ツノバネダニ属の二種 *Achipteria* sp. E および

sp. D(図4)。このほかにもきわめて稀にしか出現しなかった、ミヤマダルマヒワダニ *Brachychochthonius berlese*; サオタマゴダニ *Liacarus bacillatus*; シワイブシダニ *Carabodes labyrinthicus*; ミヤマツノバネダニ *Achipteria alpestris* なども高山・亜高山帯に分布が限定される種である。

b. 分布の中心が高山・亜高山帯や山地帯にある種

- (13) ヤマトイレコダニ *Phthiracarus japonicus*
- (14) ツノツキタマゴダニ *Liacarus nitens*
- (15) キバダニ *Eupterotegaeus armatus*
- (16) イオウゴケダニ *Allomycobates lichenis*
- (17) ヤリタマゴダニ *Liacarus acutidens*
- (18) フトゲイレコダニ *Oribotritia fennica*
- (19) オナガオニダニ *Camisia biurus*
- (20) クロコバネダニ *Melanozetes meridianus*
- (21) ヒラタオニダニ *Heminothrus peltifer japonensis*
- (22) ムツゲリキシダニ *Ceratoppia sexpilosa*
- (23) ケナガオニダニ *Heminothrus longisetosus*
- (24) オオアミメオニダニ *Nothrus borussicus*

そのほか、タテイワダニ *Unduloribates* sp. A; モンナガコバネダニ *Diapterobates humeralis*; エンバンダニ *Peltenuiala orbiculata*; カメンダニ *Lepidozetes dashidorzi*; セマルダニ属の一種 *Metrioppia* sp. E; ヘラゲオニダニ *Nothrus silvestris*; ハラミゾダニ属の一種 *Epilohmannia* sp. D などは、高山・亜高山帯では常在

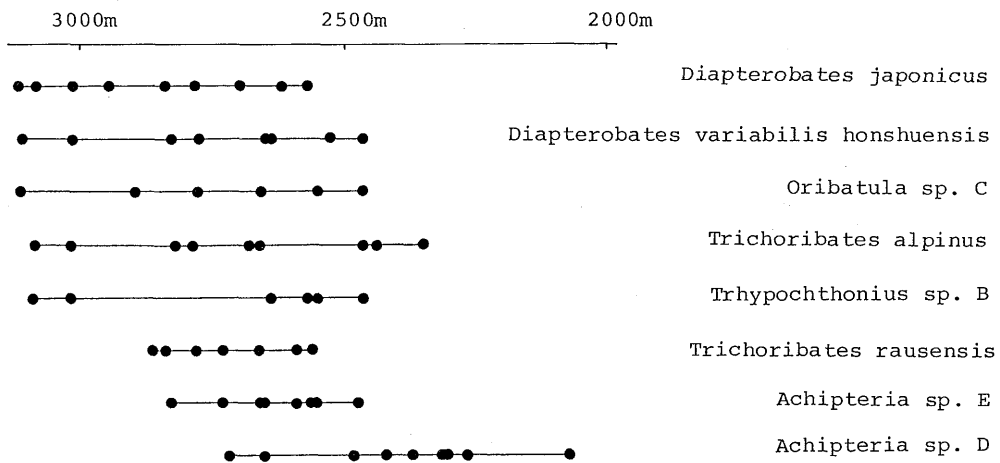


図4 出現頻度が低いながら、標高2,000m以上に分布が限られている種の分布範囲



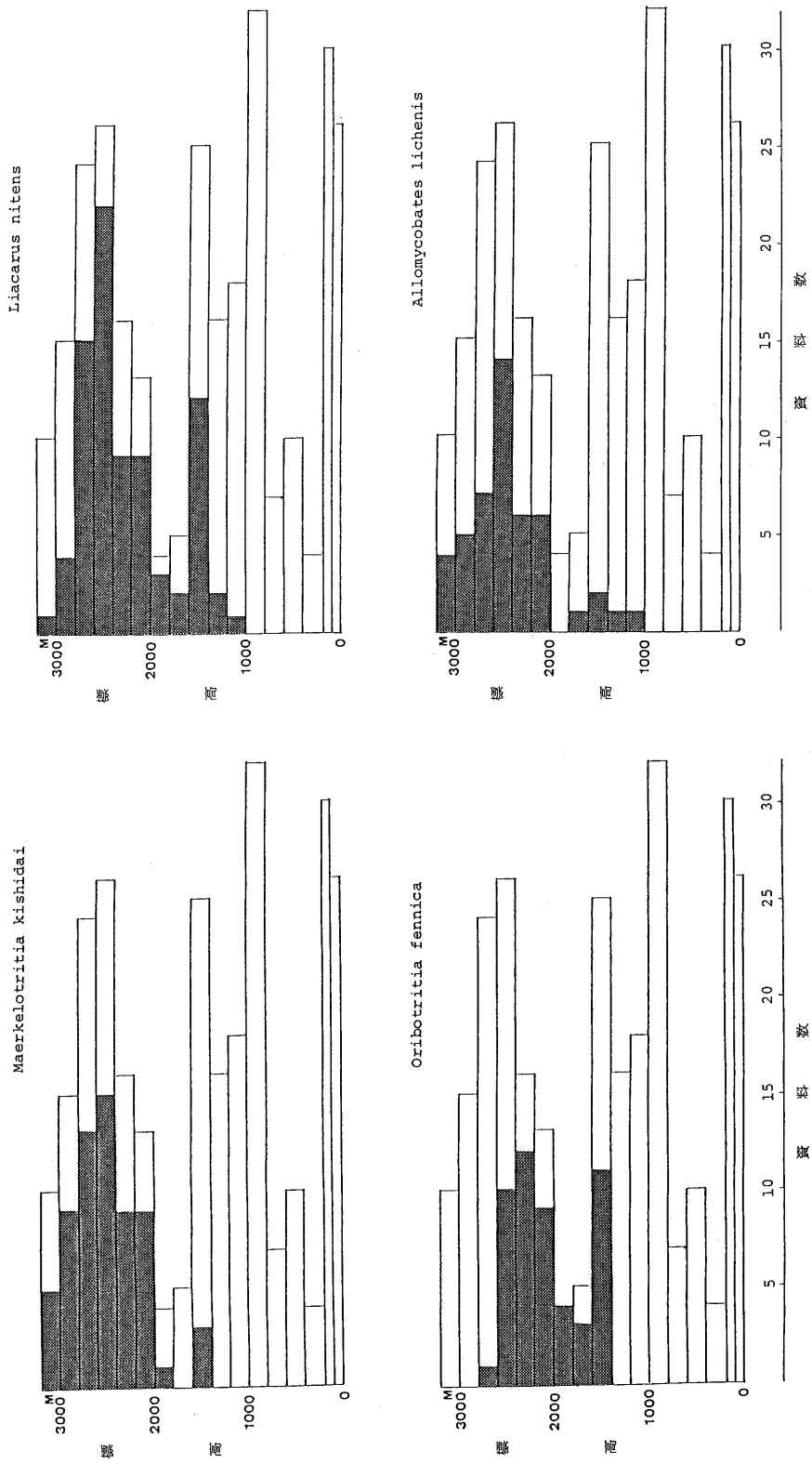


図5 高山・亜高山帯と山地帯に分布するいくつかの種の出現状況

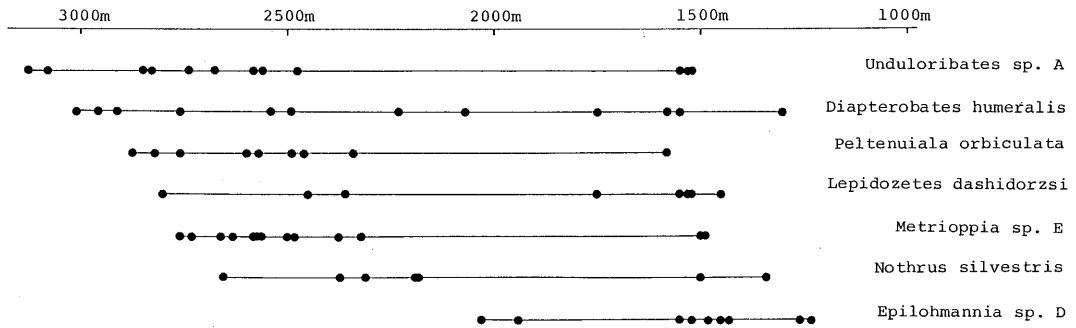


図6 出現頻度が低いながら、標高 1,200m 以上に分布が限られている種の分布範囲

度が低いながら出現している。標高 1,200m 以上に分布している (図 6)。しかし、鈴木 (1978) の八王子市のササラダニ相の調査では、標高 500 ~ 600m の高尾山、景信山、陣馬山などの低山でヘラゲオニダニが見つかった。

きわめて稀にしか出現していないが、ニッコウオニダニ *Camisia lapponica*; ヒメアラゲオニダニ *Heminothrus minor*; マンジュウダニ *Cepheus cepheiformis*; ハナビライブシダニ *Carabodes bellus* など寒冷地系のササラダニである。

c. 山地帯 (冷温帯) を中心に分布する種

- (25) オオナガヒワダニ *Eohypochthonius magnus*  
 (26) キョジンダニ *Apolohmannia gigantea*  
 (27) ケナガヒワダニ *Nipponiella simplex*  
 (28) ヤマサキオニダニ *Heminothrus yamasakii*

これら 4 種は垂直分布帯との結びつきはそれほど強くはなく、標高的にも分布範囲はかなり広がっている。

d. 山地帯 (冷温帯) と低地帯 (暖温帯) を中心に分布する種

- (29) ヤマトクモスケダニ *Eremobelba japonica*  
 (30) ヒメヘソイレコダニ *Rhysotritia ardua*  
 (31) フクロフリソテダニ *Neoribates roubali*  
 (32) エリナシダニ属の一種 *Defectamerus* sp. A  
 (33) コブヒゲツブダニ *Archoppia arcualis*  
 (34) ヨツクボダニ *Fosseremus quadripertitus*  
 (35) オオハラミゾダニ *Epilohmannia ovata*  
 (36) ヒョウタンイカダニ *Dolicheremaeus elongatus*  
 (37) コガタイブシダニ *Carabodes peniculatus*

- (38) タモウツブダニ *Multioppia brevipectinata*  
 (39) ナガコソテダニ属の一種 *Xylobates* sp. A  
 (40) ハナヒラオニダニ *Nothrus biciliatus*  
 (41) マルタマゴダニ *Cultroribula lata*  
 (42) カコイクワガタダニ *Tectocephus elegans*  
 (43) ヨロイジュズダニ属の一種 *Tectodamaeus* sp. 1  
 (44) アラゲフリソテダニ *Pergalumna intermedia*  
 (45) ホソチビツブダニ *Oppia minus*  
 (46) エダゲツブダニ属の一種 *Brachioppia* sp. 1  
 (47) マルタマゴダニ属の一種 *Cultroribula* sp. F  
 (48) コブジュズダニ *Belba verrucosa japonica*  
 (49) イトノコダニ *Gustavia microcephala*  
 (50) ツブダニ属の一種 *Oppia* sp. 106  
 (51) ヒロズツブダニ *Operculoppia restata*  
 (52) ヤマトオオイカダニ *Megalotocephus japonicus*  
 (53) クチバシツブダニ *Oppia actirostrata*  
 (54) サドマンジュウダニ *Sadocephus undulatus*  
 (55) ハラゲツブダニ *Machuella ventrisetosa*  
 (56) セマルダニ *Metrioppia tricuspидata*  
 (57) ツノコソテダニ *Rostrozetes foveolatus*  
 (58) ミナミリキシダニ *Austroceratoppia japonica*  
 (59) ザラタマゴダニ *Xenillus tegeocranus*  
 (60) イチモンジダニ *Eremulus avenifer*  
 (61) キレコミダニ *Ophidiotrichus ussuricus*  
 (62) ゴウイレコダニ *Archoplophora villosa*  
 (63) キュウジョウコバナダニ *Ceratozetella imperatoria*  
 (64) ニセイレコダニ *Mesoplophora japonica*  
 (65) ヤマトコバナダニ *Ceratozetes japonicus*  
 (66) マドダニモドキ *Suctobelbilla tuberculata*

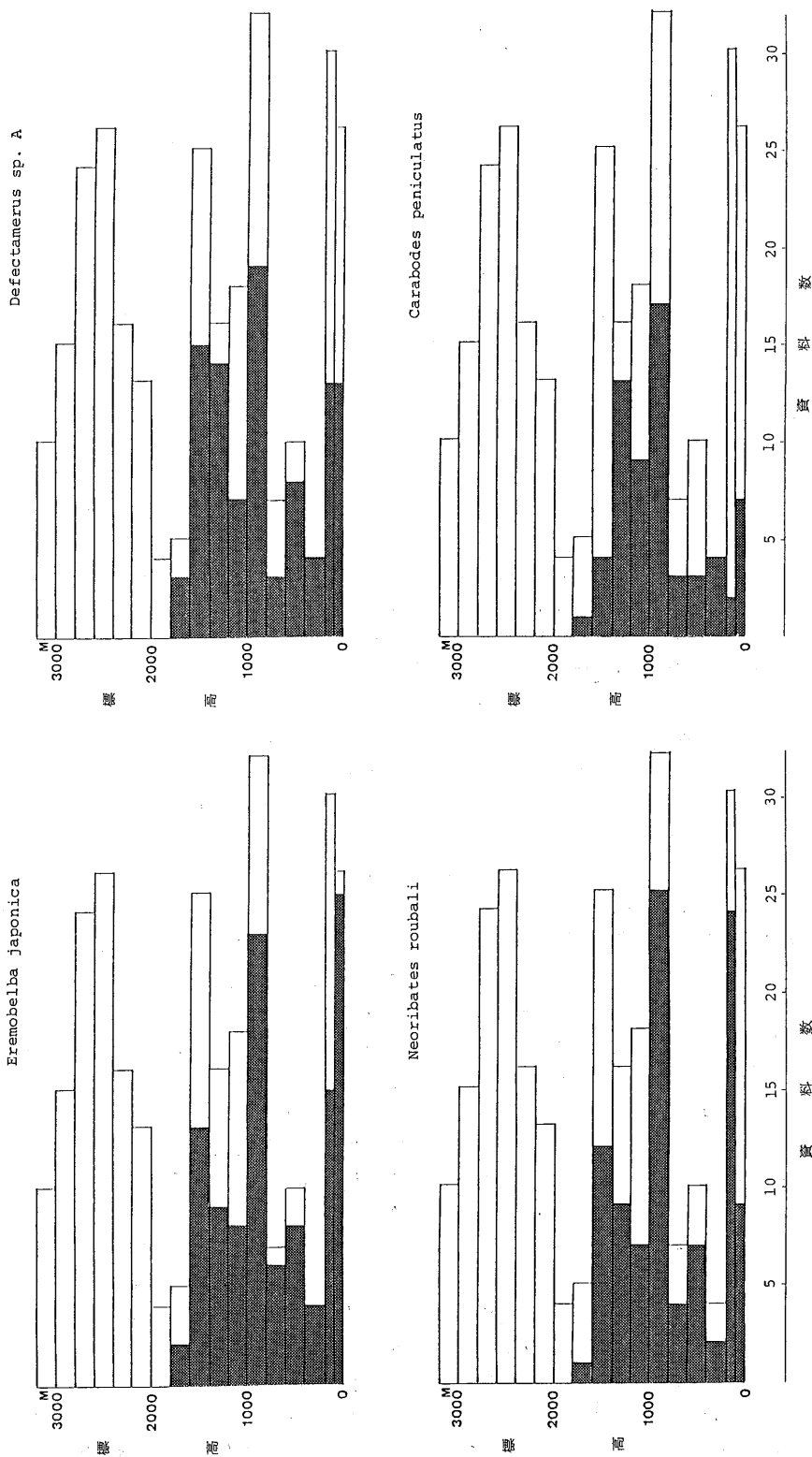


図7 山地帯と低地帯に分布するいくつかの種の出現状況

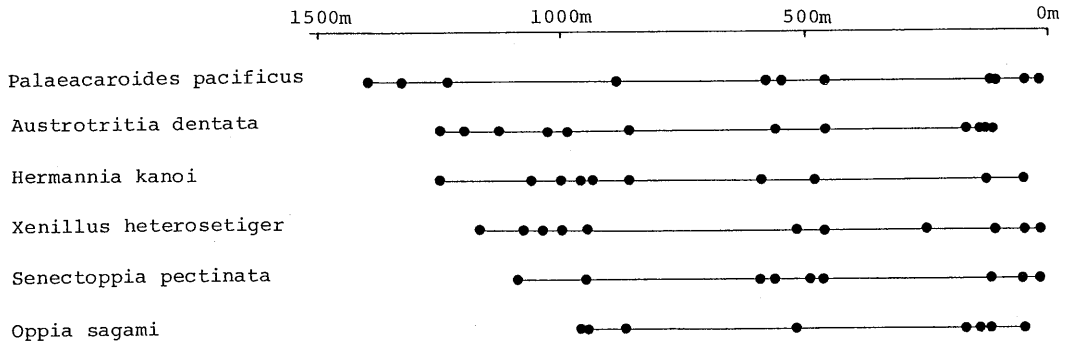


図8 出現頻度が低いながら、標高 1,500m 以下に分布が限られている種の分布範囲

図8に示されているように、常在度は低いが高標高 1,500m を上限にして分布が制限されているものに、ニセムカシササラダニ *Palaeacaroides pacificus*; フチバイレコダニ *Austrotrititia dentata*; カノウニオウダニ *Hermannia kanoi*; ヤハズザラタマゴダニ *Xenillus heterosetiger*; カタスジツブダニ *Senectoppia pectinata*; サガミツブダニ *Oppia sagami* などがある。

このように山地帯や低地帯を中心に分布し、標高 1,700 ~ 1,800m (山地帯の上限) を境に分布が制限されている種はきわめて多くみられる。いいかえれば、亜高山帯以上の寒冷地のササラダニ種組成は、これらの種を欠如しているという組成的特徴をもっている。しかし、これらの種の中、(30)ヒメヘソイレコダニ、(31)フクロフリソデダニ、(40)ハナヒラオニダニ、(45)ホソチビツブダニ、(49)イトノコダニの5種は、ノルウェー、スウェーデン、フィンランド、東ヨーロッパ北部の北方針葉樹林の土壌にも分布していることが知られている (Karppinen & Krivolutsky, 1982)。ヨーロッパ北部の亜寒帯域に分布する種が、わが国本州中部地域の山地帯や低地帯に分布して、高山・亜高山帯で欠如したり、きわめて劣勢であるという現象は特異的である。

e. 低地帯を中心に分布する種

- (67) コンボウイカダニ *Fissicepheus clavatus*
- (68) フトゲナガヒワダニ *Eohypochthonius crassisetiger*
- (69) コガタクモステダニ *Eremobelba minuta*
- (70) カンムリイカダニ *Fissicepheus coronarius*
- (71) オクヤマイレコダニ *Mesotrititia okuyamai*
- (72) ナカタマリイブシダニ *Archeogocephalus nakatamarii*
- (73) フリソデダニモドキ *Galumnella nipponica*
- (74) ヤッコダニ *Microzetes auxiliaris*

- (75) フトツツハラダニ *Mixacarus exilis*
- (76) ジャワイレコダニ *Indotrititia javensis*

その他に低地帯に分布する種は図10に示されるように、イゲタスネナガダニ *Allodamaeus transitus*; ケブカツツハラダニ *Papillacarus hirsutus*; ツバサクワガタダニ *Tegeozetes tunicatus breviclava*; クゴウイレコダニ *Hoplophthiracarus kugohi*; オオスネナガダニ *Allodamaeus striatus*; ハナヒライレコダニ *Hoplophorella cucullata*; コノハイブシダニ *Gibbicepheus frondosus* などがある。

青木 (1983c) は暖温帯に分布の中心をもつ主なササラダニ類として 11 種をあげている。この中、8 種は本州中部地域の低地帯を代表する種と一致している。また、カプトダニ *Oribatella meridionalis* も図表には常在度が低いため省略されているが、その分布は低地帯に限定されている。したがって、9 種のササラダニ類は低地帯 (暖温帯) を特徴づけている種といえるが、残りの 2 種の (33) コブヒゲツブダニと (34) ヨツクボダニは、表1に示されているように山地帯にもかなり分布しているので一つの垂直分布帯や気候帯に限定しない方がよいと考えられる。

ここでは低地帯 (暖温帯) を特徴づけるとしたが、これは本州中部地域の垂直分布からみたことで、実際にはこれらの多くは暖温帯から亜熱帯へと水平分布を拡大している。Nakatamari (1983) の琉球列島のササラダニ類目録と比較してみると、上記の種のほか、そのような分布を示す種としてジャワツツハラダニ *Lohmannia javana* とオオツブダニ *Lasiobelba remota* をあげることができる。

これらのササラダニ類は、垂直分布帯や気候帯を特徴づける種であるが、各種とも絶対的な分布幅をもつものばかりではなく、相対的に特定の垂直分布帯に分布の片寄りが強いという種も多く含まれてい

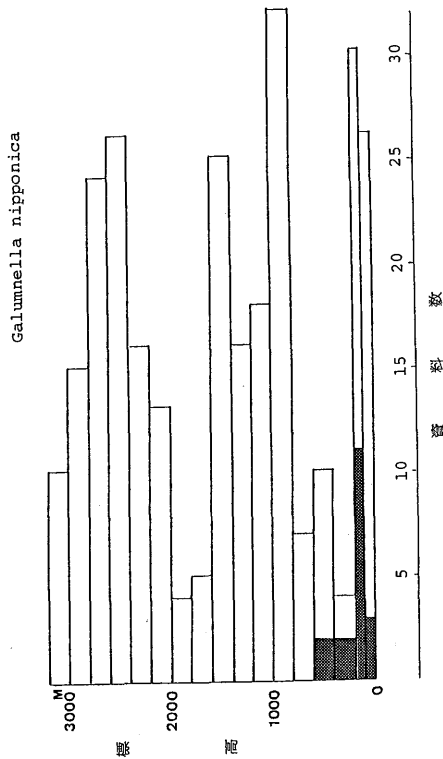
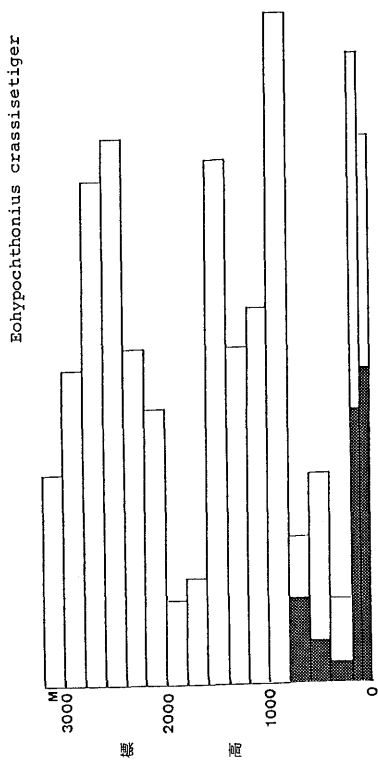
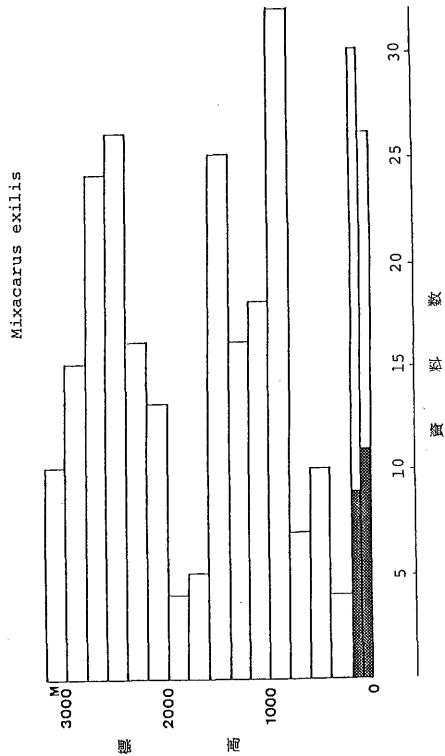
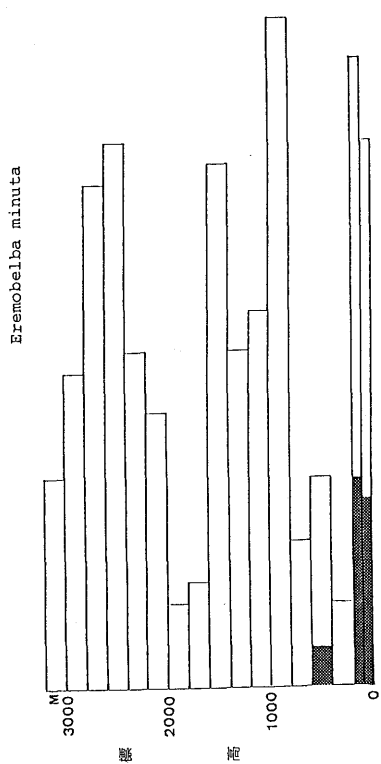


図9 低地帯(暖温帯)に分布するいくつかの種の出現状況

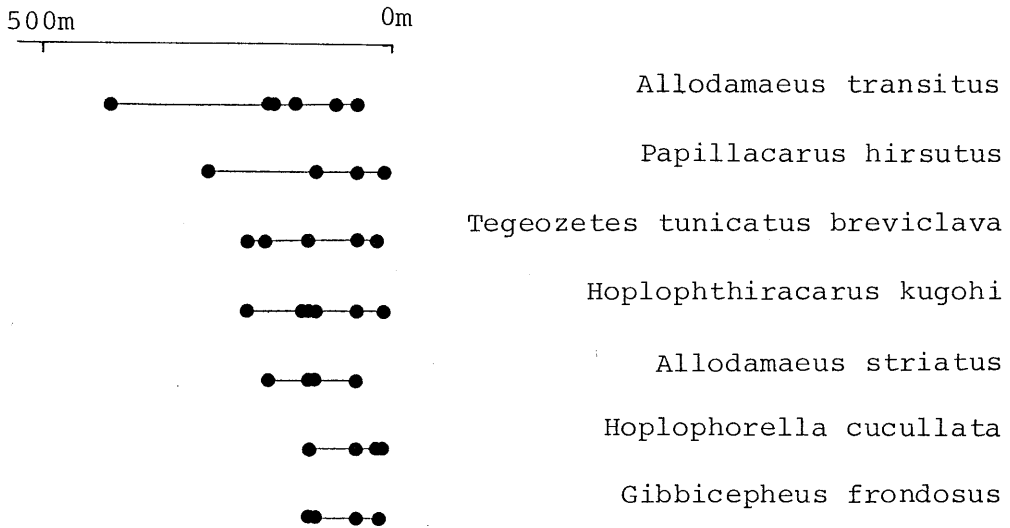


図10 出現頻度が低いながら、標高 500m 以下に分布が限られている種の分布範囲

る。

ササラダニ種組成からみた各垂直分布帯の特徴は以下のようにまとめることができる。

高山・亜高山帯：表 1 の (1) ~ (12) と (13) ~ (24) の種をもち、(25) ~ (28), (29) ~ (66), (67) ~ (76) の種を欠いている。

山地帯：(1) ~ (12), (67) ~ (76) の種を欠き、(13) ~ (24), (25) ~ (28), (29) ~ (66) の種をもっている。

低地帯：(1) ~ (12), (13) ~ (24), (25) ~ (28) の種を欠き、(29) ~ (66), (67) ~ (76) の種をもつ。

ササラダニ類は系統分類学的には三つの高次分類群に分けられている (Balogh, 1972)。すなわち、原始的であって生殖門と肛門が密接している接門類 *Macropylina* と、それらが分離している離門類 *Brachypylna* とに大別され、さらに離門類は翼状突起をもたない無翼類 *Gymnonota* と、翼状突起をもつ有翼類 *Poronota* に分けられる。青木 (1983a) はこのように分割された 3 群に、各群のラテン名の頭文字をとり M 群、G 群、P 群という呼称を与えた。

各垂直分布帯や気候帯を特徴づけるササラダニ類が、M 群、G 群、P 群のどれに所属するかについて、その種類数をみると以下ようになる。a の高山・亜高山帯を中心に分布する 20 種 (常在度の少し低い種を含める。以下同様) は、M 群が 2 種、G 群が 5 種、P 群が 13 種と P 群のものが多く、次に b の高山・亜高山帯と山地帯を特徴づける 19 種についてはそれ

ぞれ 8 種、6 種、5 種となり、三者の間には種数にそれほど変化がない。a と b をまとめると 10 種、11 種、18 種となり、P 群の種数がいく分多くなっている。ここで注目すべきことは総種数が最も多い G 群 (約 400 種の出現種の割合は、M : G : P = 1 : 2 : 1) の種数が相対的に少ないことである。

これに対して d の山地帯や低地帯に分布の中心をもつ 44 種は、M 群が 7 種、G 群が 30 種、P 群が 7 種となり、e の低地帯のものと合わせると、それぞれ 14 種、39 種、8 種となり、P 群の種数が少なく、G 群の種数が圧倒的に優勢となる。実に 65% 近くが G 群のササラダニということになる。つまり、特定の垂直分布帯を特徴づけるササラダニ類の、大分類による種構成は寒冷な気候域と温暖な気候域では大きく相違しているといえる。

#### B. 垂直分布帯や気候帯に関係なく分布する種

低地帯の海岸付近から高山の山頂まで幅広く分布する種には、(77) ナミツブダニ *Oppiella nova*; (78) クワガタダニ *Tectocephus velatus*; (79) ヒメリキシダニ *Ceratoppia quadridentata*; (80) ヒビワレイブシダニ *Carabodes rimosus*; (81) ヨスジツブダニ *Quadroppia quadricarinata*; (82) ホソゲモリダニ *Eremaeus tenuisetiger*; (83) リキシダニ *Ceratoppia bipilis*; (84) ヒワダニモドキ *Hypochothoniella minutissima* などがみられる。これらの種のいくつかは、地理的分布のきわめて広いコスモポリティックな種である。また、生態分布も広く、さまざまな環

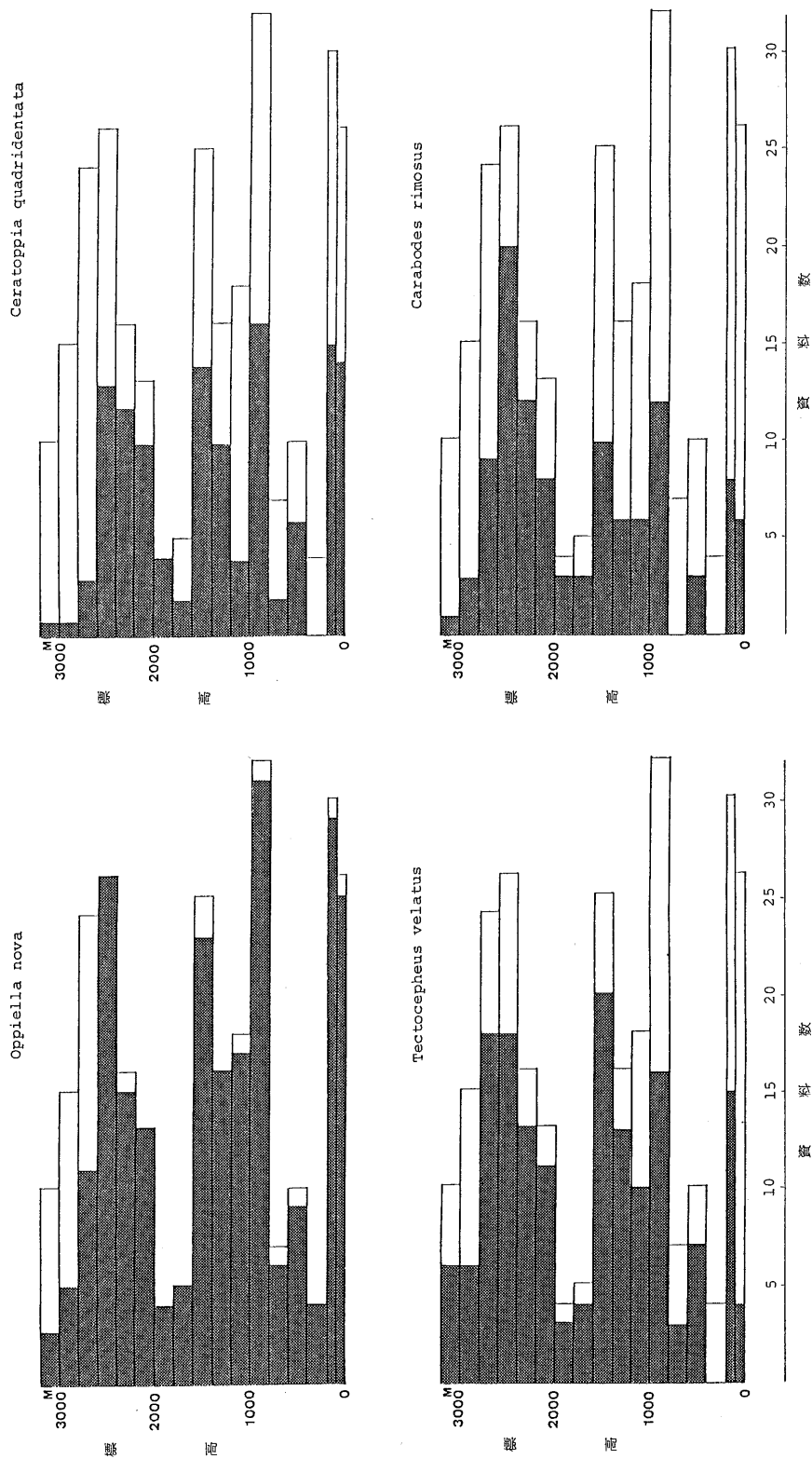


図11 標高に関係なく幅広く分布するいくつかの種の出現状況

境下で優占種となっているものもある。特にナミツブダニとクワガタダニの2種はその傾向が強くみられる。この2種についていくつかの報告をあげるならば、低地帯では海岸のクロマツ低木林(原田・青木, 1986a), 関東平野のクヌギ・コナラ林(石川ほか, 1977), 明治神宮御苑林(青木ほか, 1977), 山地帯では谷川岳のブナ林(芝ほか, 1978)や富士山麓東富士演習場のススキ草原(原田未発表資料), 亜高山帯では志賀高原の針葉樹林(Aoki, 1977a; Ito, 1986)や東北地方の火山荒原(栗城・吉田, 1974)など多数ある。

これらの種は森林, 草原, 荒原といった各種生態系に幅広く, また, 気候帯や人為的影響のちがいを問わず, どこにでも生息する環境選好性のきわめて低いササラダニである。

### 3-1-2 属組成

垂直分布帯ごとにササラダニ類の種組成と分布範囲をみてきたが, ここでは属レベルでまとめ, その分布範囲について検討してみた。種組成のときと同様に総合常在度表を作成した(表2)。また, 標高200mごとの垂直分布範囲を示したのが図12~15である。

垂直分布帯や気候帯によって分布が制限される属と, そのような要因には無関係で幅広く分布する属とが存在する。

#### A. 特定な垂直分布帯や気候帯を中心に生息するササラダニ類

##### a. 分布の中心が高山・亜高山帯にある属

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| (1) ケタカムリダニ属             | <i>Tegoribates</i>    |
| (2) キシダイレコダニ属            | <i>Maerkeletritia</i> |
| (3) ハネツナギダニ              | <i>Mycobates</i>      |
| (4) ツノバナダニ属              | <i>Achipteria</i>     |
| (5) コロポックルダニ属            | <i>Ametroproctus</i>  |
| (6) ケタコバナダニ属             | <i>Trichoribates</i>  |
| b. 分布の中心が高山・亜高山帯や山地帯にある属 |                       |
| (7) アラゲオニダニ属             | <i>Heminothrus</i>    |
| (8) ハシゴコバナダニ属            | <i>Diapterobates</i>  |
| (9) キバダニ属                | <i>Eupterotegaeus</i> |
| (10) クロコバナダニ属            | <i>Melanozetes</i>    |
| (11) マンジュウダニ属            | <i>Cepheus</i>        |
| (12) イオウゴケダニ属            | <i>Allomycobates</i>  |
| (13) オニダニ属               | <i>Camisia</i>        |
| (14) マキバナダニ属             | <i>Chamobates</i>     |
| (15) アラメイレコダニ属           | <i>Atropacarus</i>    |
| (16) カメンダニ属              | <i>Lepidozetes</i>    |

##### c. 分布の中心が山地帯と低地帯にある属

- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| (17) ナガコソテダニ属 | <i>Xylobates</i>  |
| (18) クモスケダニ属  | <i>Eremobelba</i> |

- |                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| (19) ヘソイレコダニ属   | <i>Rhysotritia</i>     |
| (20) エリナシダニ属    | <i>Defectamerus</i>    |
| (21) ヒョウタンイカダニ属 | <i>Dolicheremaeus</i>  |
| (22) ナガヒワダニ属    | <i>Eohypochthonius</i> |
| (23) コブヒゲツブダニ属  | <i>Archoppia</i>       |
| (24) ヨツクボダニ属    | <i>Fosseremus</i>      |
| (25) ハラミゾダニ属    | <i>Epilohmannia</i>    |
| (26) タモウツブダニ属   | <i>Multioppia</i>      |
| (27) エダゲツブダニ属   | <i>Brachioppia</i>     |
| (28) ヨロイジュズダニ属  | <i>Tectodamaeus</i>    |
| (29) チビフリソテダニ属  | <i>Trichogalumna</i>   |
| (30) ザラタマゴダニ属   | <i>Xenillus</i>        |
| (31) イトノコダニ属    | <i>Gustavia</i>        |
| (32) マブタツブダニ属   | <i>Operculoppia</i>    |
| (33) コンボウイカダニ属  | <i>Fissicepheus</i>    |
| (34) マルコソテダニ属   | <i>Peloribates</i>     |
| (35) オオイカダニ属    | <i>Megalotocepheus</i> |
| (36) マドダニモドキ属   | <i>Suctobelbilla</i>   |
| (37) ハラゲツブダニ属   | <i>Machuella</i>       |
| (38) ツノコソテダニ属   | <i>Rostrozetes</i>     |

#### d. 分布の中心が低地帯にある属

- |                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| (39) タモウイブシダニ属  | <i>Archegocepheus</i>    |
| (40) フリソテダニモドキ属 | <i>Galumnella</i>        |
| (41) ヤッコダニ属     | <i>Microzetes</i>        |
| (42) フトツツハラダニ属  | <i>Mixacarus</i>         |
| (43) タチゲイレコダニ属  | <i>Hoplophthiracarus</i> |
| (44) ナンヨウイレコダニ属 | <i>Indotritia</i>        |

ササラダニ属組成からみた垂直分布帯の特徴は以下のようにまとめられる。

高山・亜高山帯: 表2の(1)~(6), (7)~(16)の属をもち, (17)~(38), (39)~(44)の属を欠いている。

山地帯: (1)~(6), (39)~(44)の属を欠き, (7)~(16), (17)~(38)の属をもっている。

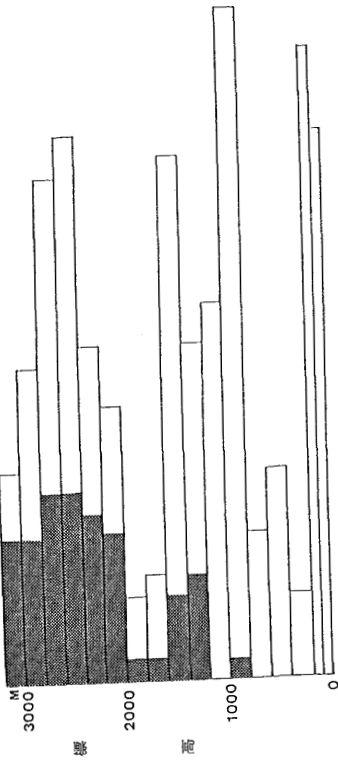
低地帯: (1)~(6), (7)~(16)の属を欠き, (17)~(38), (39)~(44)の属をもっている。

種組成と同様に垂直分布帯や気候帯を特徴づけるササラダニ属について, 高次分類群(M, G, P群)による属数の比較を行った。

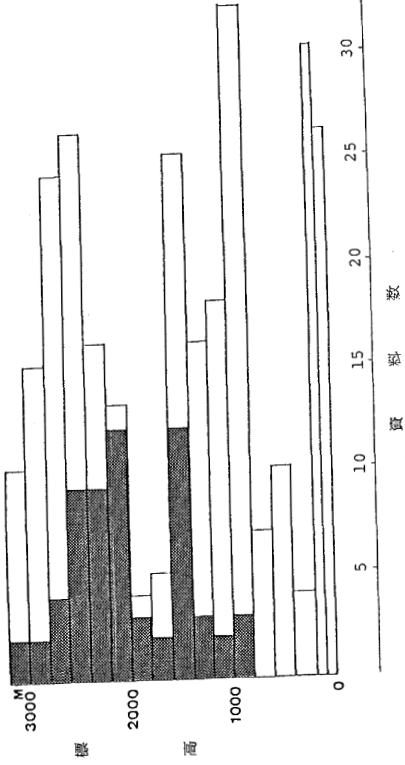
高山・亜高山帯および山地帯を特徴づけている16属((1)~(6), (7)~(16))は, M群が4属, G群が3属, P群が9属という内訳で, 種レベルのときと同様にP群が多く, G群に少ない結果となった。特にG群が占める割合は種レベルでの割合より一層低下している。一方, 山地帯と低地帯あるいは低地帯だけに分布の中心をもつ属は, M群が6属, G群が17属,



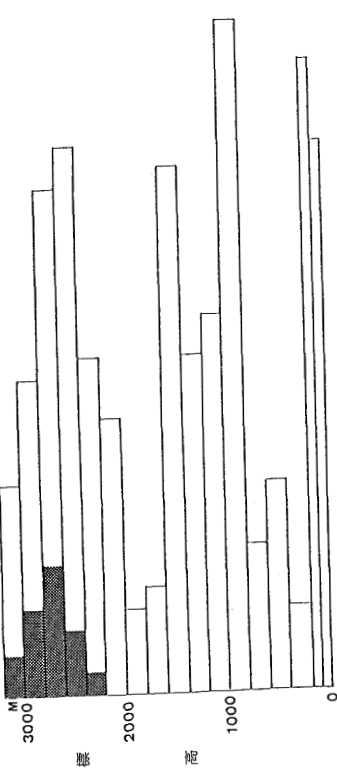
Dipterobates



Melanozetes



Trichoribates



Achipteria

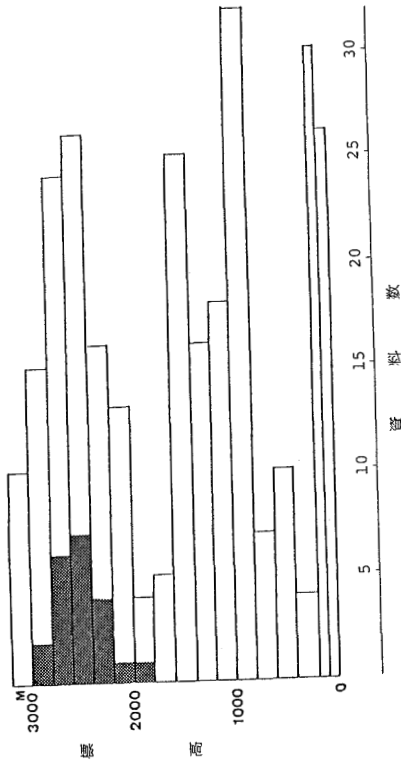


図13 高山・亜高山帯と山地帯に分布する属の出現状況

図12 高山・亜高山帯に分布する属の出現状況

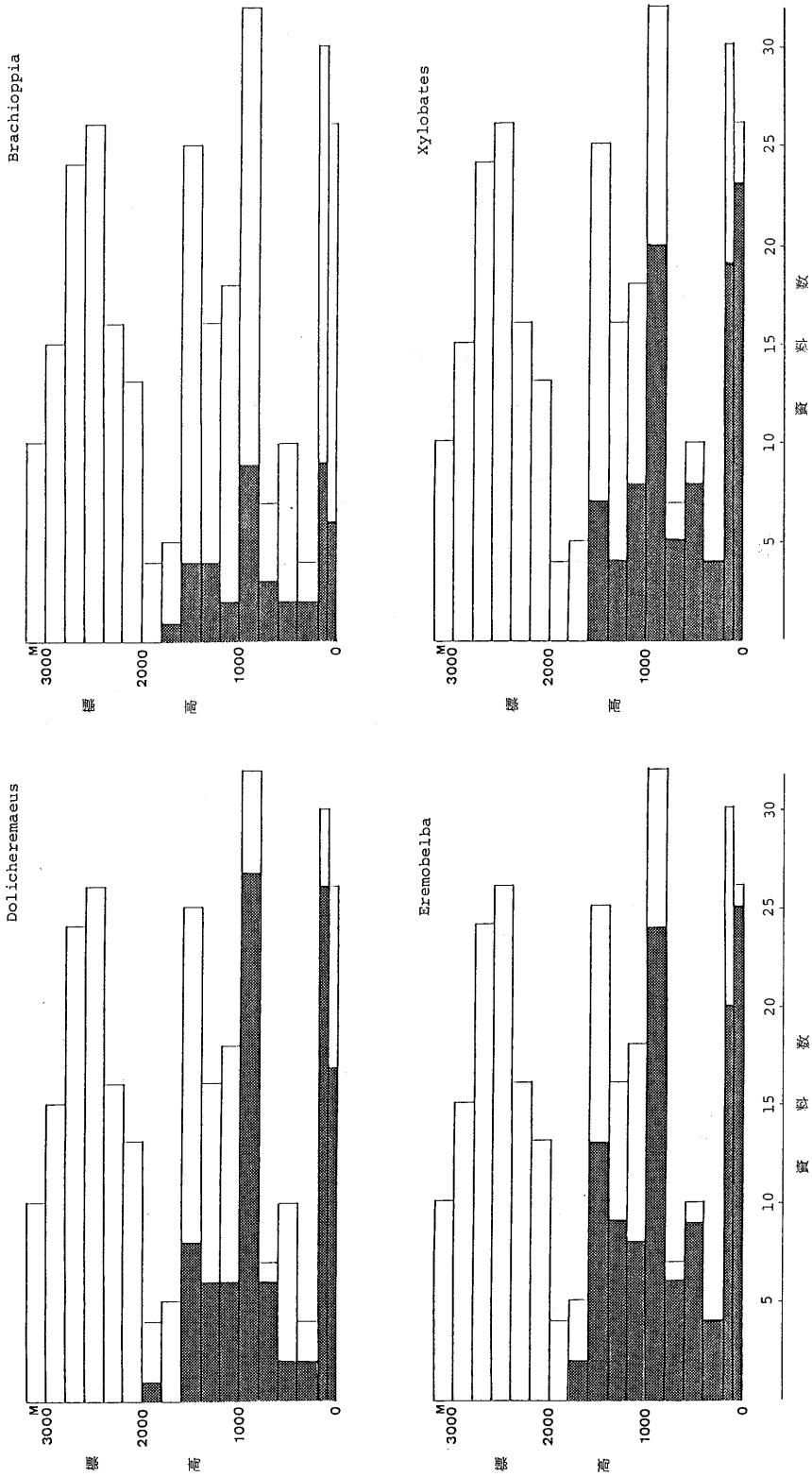


図14 山地帯と低地帯に分布する属の出現状況

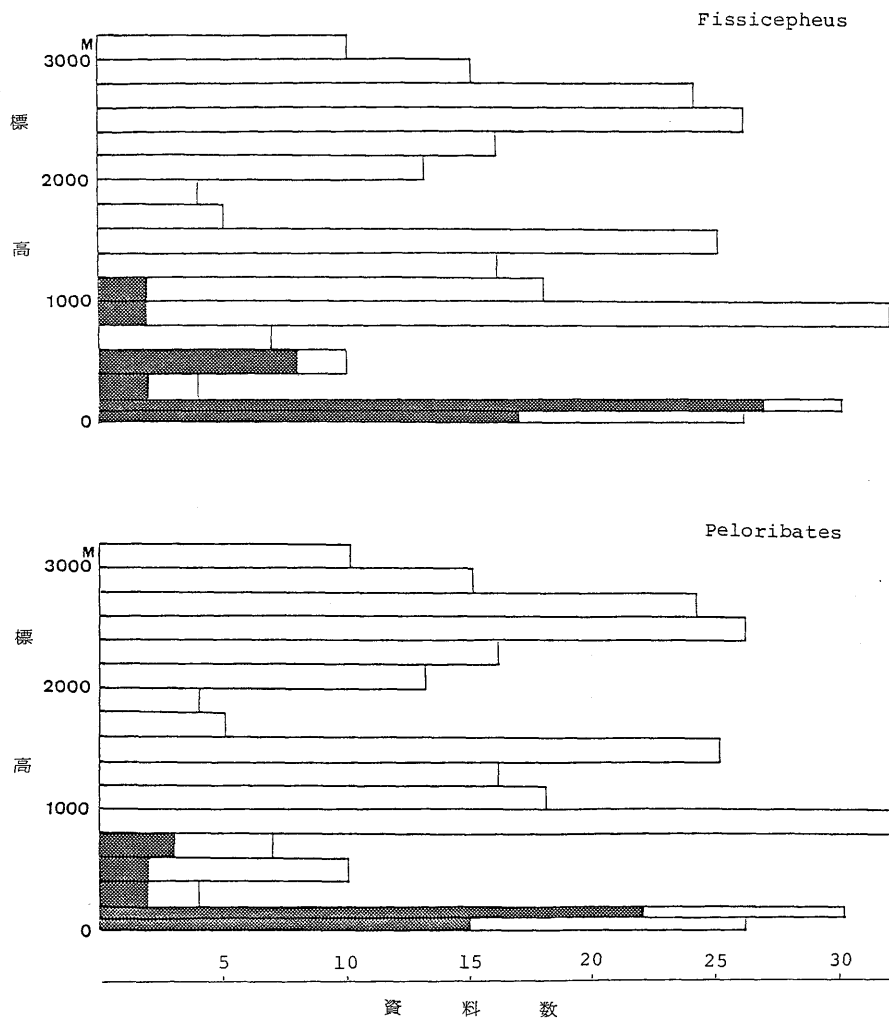


図15 低地帯(暖温帯)に分布する属の出現状況

P群が5属となり、P群の減少、G群の著しい増加が顕著となっている。このように垂直分布帯や気候帯を特徴づける属組成においても寒冷地と温暖地では大きな相違を示している。

B. 垂直分布帯や気候帯には関係なく幅広く分布する属

高山帯から低地帯の暖温帯まで幅広く分布する属はきわめて多い。特に、ナミダルマヒワダニ属 *Liochthonius*, アミメオニダニ属 *Nothrus*, ヒメジュズダニ属 *Hypodamaeus*, ツヤタマゴダニ属 *Liacarus*, リキシダニ属 *Ceratoppia*, イブシダニ属 *Carabodes*, クワガタダニ属 *Tectocephus*, ニセツブダニ属 *Oppiella*, マドダニ属 *Suctobelbella*, オトヒメダニ属 *Scheloribates*, コバナダニ属 *Ceratozetes*, エンマダニ属 *Eupelops*などは常在度や頻度が高く、いずれも地理

的分布が広く、生態価も大きい種を含んでいる。

一方、どの垂直分布帯や気候帯にも同じように分布する属ばかりではなく、常在度に片寄りが生じている属も存在する。ヒワダニモドキ属 *Hypochthoniella*, コナダニモドキ属 *Malaconothrus*, マルタマゴダニ属 *Cultroribula*, ヨスジツブダニ属 *Quadroppia*などは高山・亜高山帯での出現割合は低い。逆に、低地帯ではイレコダニ属 *Phthiracarus*, ニオウダニ属 *Hermannia*, モンツノバナダニ属 *Parachipteria*などの出現割合が低い傾向を示している。

ササラダニ類を属レベルでまとめたものには Balogh(1972)の分類学的研究をあげることができる。地理的分布や生態的なものに関して外国ではいくつかの例がみられる(青木・原田, 1982; Rockett, 1986など)が、わが国では青木(1978b)の報告があるにす

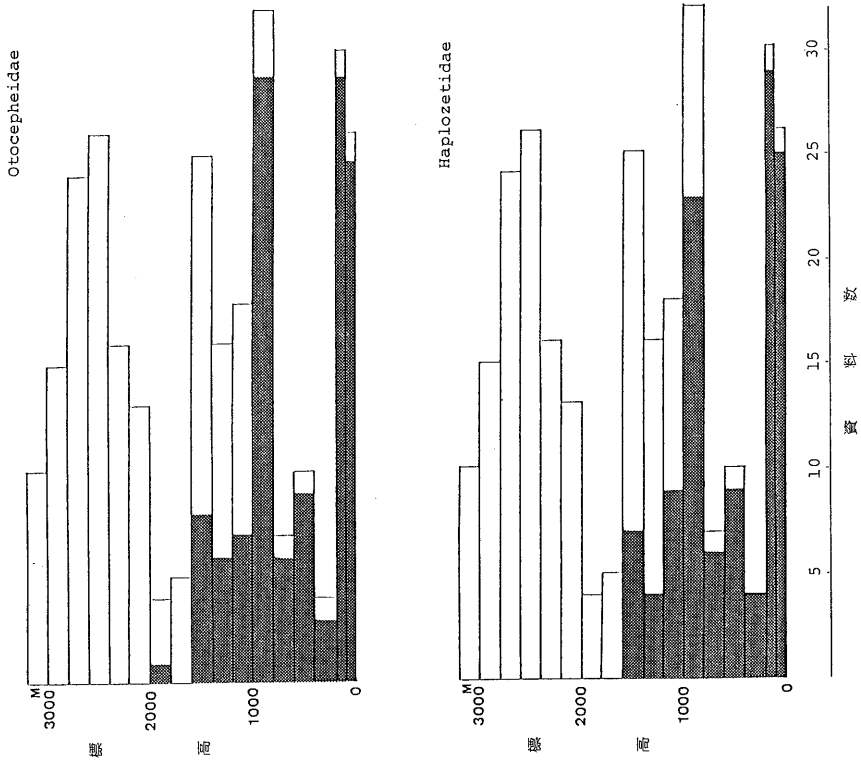


図17 山地帯と低地帯に分布する科の出現状況

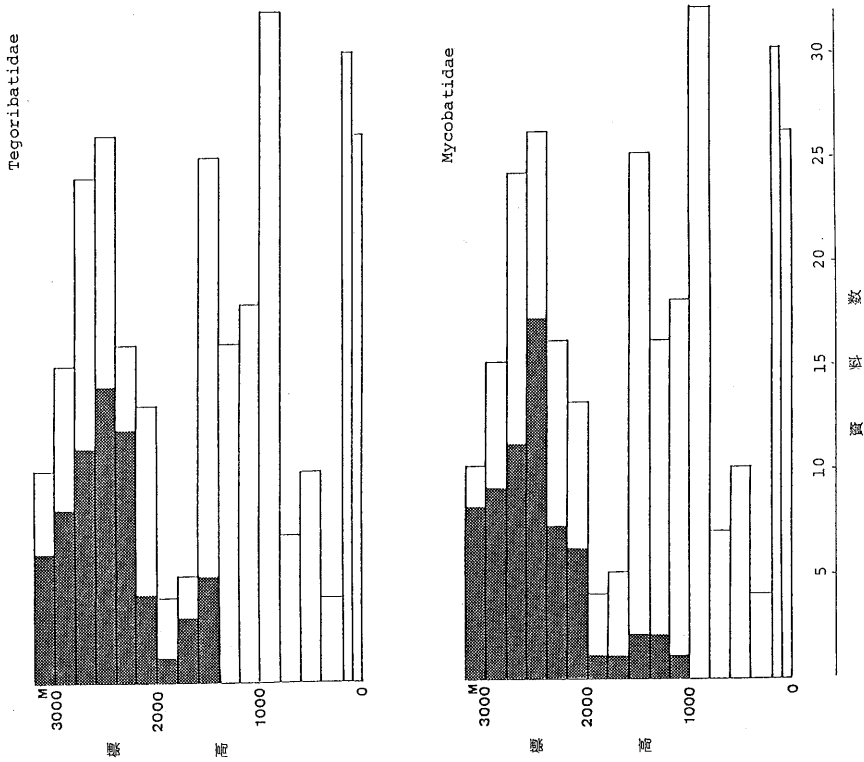


図16 高山・亜高山帯と山地帯に分布する科の出現状況

ぎない。ササラダニ類を種レベルで扱い、同定困難な種群に対して、複数種を含むオトヒメダニ属などという形で表現したものは多くあるが、属レベルで比較したものは上記の例だけである。青木(1978b)の研究は瀬戸内地方において、ササラダニ各属の生息幅を調べ、生息幅の広狭から生物反応のモニタリング実施マニュアルを作成しようとするものである。この報告では、標高 200m 以下の様々な植生を含む 34 地点の土壌から 70 属のササラダニ類が得られた。この出現属と表 2 の属組成表との比較を試みると、以下のような特徴がみられた。(1): 表 2 の高山・亜高山帯に分布する属 (1) ~ (6) と、高山から山地帯まで分布する (7) ~ (16) の計 16 属のササラダニ類は、瀬戸内の方では、1 属も分布していなかった。(2): 瀬戸内地方の 34 地点の中、出現頻度 20% をこす 7 地点以上に出現した属は 26 属で、その内訳は表 2 の山地帯と低地帯に共通する属 (17) ~ (38) の中の 9 属、すべての垂直分布帯・気候帯に共通する (45) 以降の属の中の 17 属であった。(3): 暖温帯を特徴づける属であるタチゲイレコダニ属、ハナビライレコダニ属、フトツツハラダニ属、ケブカツツハラダニ属、ヤッコダニ属、タモウイブシダニ属、オオツブダニ属などが瀬戸内地方においても低頻度ながら出現しており、ササラダニ属組成から調査地の気候帯を推察することができることなどが判明した。

### 3-1-3 科組成

種組成や属組成と同様に、ササラダニ類を科のレベルでまとめた科組成表を作成した(表 3)。合計 77 科のササラダニ類の中、ここには 42 科をとりあげている。科レベルとなると、特定の垂直分布帯や気候帯だけに出現するものは少ない。

高山・亜高山帯だけに出現するものはケタヨセダニ科 Charassobatidae だけである。ハネツナギダニ科 Mycobatidae とケタカムリダニ科 Tegoribatidae の 2 科は山地帯にも分布するが中心は高山・亜高山帯である。オニダニ科 Camisiidae、マルトゲダニ科

Tenuialidae、マキバネダニ科 Chamobatidae は山地帯から一部低地帯まで分布を拡大しているが、分布の中心は高山・亜高山帯や山地帯のようである。

高山・亜高山帯で減少したり、欠如する科は多く、表 3 の (8) ~ (20) の 13 科がそれに該当する。この中、クモスケダニ科 Eremobelbidae、エリナシダニ科 Ameridae、イカダニ科 Otocephidae、コソダニ科 Haplozetidae などは山地帯と低地帯を特徴づける指標的な科である。また、トノサマダニ科 Perlohmannidae、ゾウイレコダニ科 Archoplophoridae は山地帯を中心に分布し、ツツハラダニ科 Lohmannidae、フリソダニモドキ科 Galumnellidae は低地帯を中心に暖温帯域に分布が限定される。

科レベルになると垂直分布帯や気候帯を問わず幅広く分布するものが多いが、科組成の特徴として以下のようにまとめることができる。

高山・亜高山帯: 表 3 の (1) ~ (7) の科を含み、(8) ~ (20) の科の全部もしくはほとんどを欠く。

山地帯: (4) ~ (7) および (8) ~ (20) の科をもち、(1) ~ (3), (21), (22) の多くを欠いている。

低地帯: (1) ~ (7) の全部もしくはほとんどを欠く。(8) ~ (20) の科を含むと同時に、(21) と (22) の科をもつことが多い。

3-1-4 特異な分布パターンを示す種を含む注目すべき属

(1) アミメオニダニ属 *Nothrus*

本調査地から得られたアミメオニダニ属は、ヨコツナオニダニ *N. palustris*、ハナビラオニダニ *N. biciliatus*、ヘラゲオニダニ *N. silvestris*、オオアミメオニダニ *N. borussicus* の 4 種で、いずれも北欧や東欧の寒冷気候域の北方針葉樹林に生息している種である(Thor, 1937, Sellnick & Forslund, 1955; Karppinen, 1955; 1971; Karppinen & Krivolutsky, 1982)。北欧ではこの属の分布が詳細に研究されており、例えば、ヘラゲオニダニはフィンランドやノルウェーでは北緯 65 度より少し北を北限としていることや、スウェー

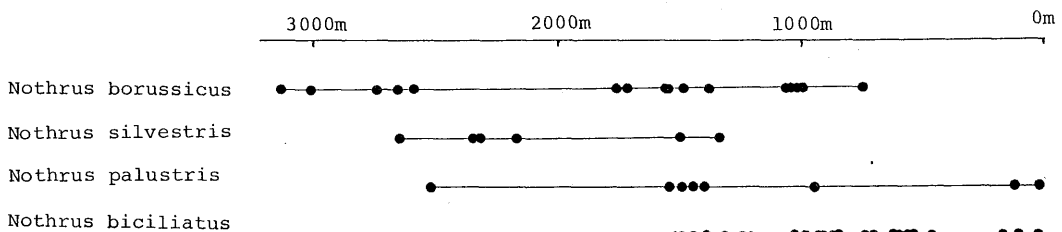


図18 アミメオニダニ属 *Nothrus* 4 種の垂直分布

デン北部には分布していないことが報告されている。また、この種はフィンランドの針葉樹林(トウヒ属 *Picea* の森林と思われる)の典型種 (typical species) であるといわれている (Karppinen, 1966)。

わが国の本州中部地域でもヘラゲオニダニとオオアミメオニダニは山地帯以上の垂直分布帯に生息し、ヨコヅナオニダニは高山・亜高山帯から低地帯まで幅広く分布している。したがって、これら3種は北欧や東欧と同様に寒冷な気候下に分布していることになる。ところがハナヒラオニダニは特異な垂直分布を示し、標高 1,500m (愛鷹山と丹沢山のブナ林) を上限に、それ以下の山地帯と低地帯に分布している。つまり、より寒冷な気候である高山・亜高山帯では本種の生息は確認されなかった。北欧や東欧の寒冷地に分布する種が、わが国の本州中部地域では、寒冷な気候の高山・亜高山帯で欠落し、山地帯以下の温暖な気候域に広く分布するという特異な分布現象を起こしている。

この現象については、(i) 中部地域だけの局地的なことで、広い地域を対象とすれば、高山・亜高山帯の寒冷気候下にもハナヒラオニダニは分布している、(ii) わが国でハナヒラオニダニと同定されている種は、北欧や東欧のものとは別種あるいは別亜種である、と二通りの解釈が成り立つ。(i) については関東や東北地方の高山・亜高山帯を含めた広域について検討した結果、やはり高山・亜高山帯での出現頻度はきわめて低く、中部地方だけの局地的な現象ではないことが判明した。さらに、本種は山地帯以

下の冷温帯や暖温帯では、生息幅が広く、自然林、二次林、人工林、草地、都市の植え込みなどさまざまな環境に生息する環境選好性の低い種であることも確認された。

(ii) については、本種は変異が大きく、例えば、多くのササラダニ類では安定している爪の数が各脚で 1~3 本と異なり、爪数だけでも 50 通り以上の組み合わせがみられ、きわめてバラエティーに富んでいる (青木, 未発表)。ここではヨーロッパの種と同一とみなしたが、分布の特性に端を発してある種が分離されたり、統合されたりするケースもあるので、本種についての分類学的な検討が望まれる。

## (2) ツヤタマゴダニ属 *Liacarus*

ツヤタマゴダニ属に含まれる種は多く、本研究でも 15 種が確認された。種名の確定していない 7 種の中、5 種は採集例の少ない稀な種であった。10 種について垂直分布をみると (図 19)、高山・亜高山帯だけに分布するのはエゾタマゴダニ *L. yezoensis* と、サオタマゴダニ *L. bacillatus* の 2 種で、標高 2,000m 以上に分布が限定されている。高山・亜高山帯にはツノツキタマゴダニ *L. nitens*、ミヤマタマゴダニ *L. contiguus*、ヤリタマゴダニ *L. acutidens*、ツヤタマゴダニ *L. orthogonios* も分布するが、前者の 2 種は山地帯まで、後者の 2 種は低地帯まで分布を拡大している。

本州中部地域の山地帯以上の地域にきわめて普通に分布するツノツキタマゴダニは、関東北部の至仏山や燧ヶ岳を北限とし、それより高緯度地方の東北や北海道からの記録はない。また、木曾山脈や飛騨

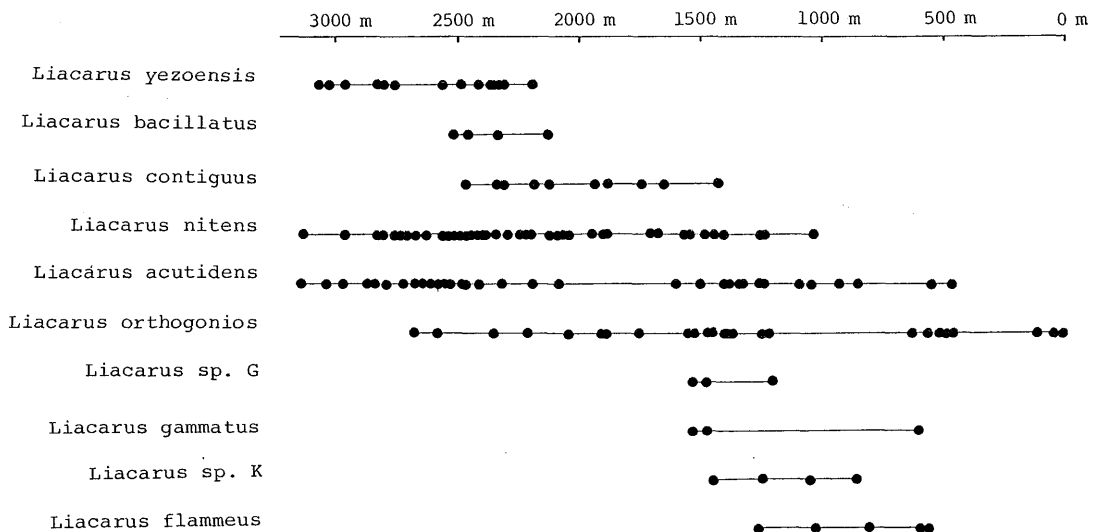


図19 ツヤタマゴダニ属 *Liacarus* 10 種の垂直分布

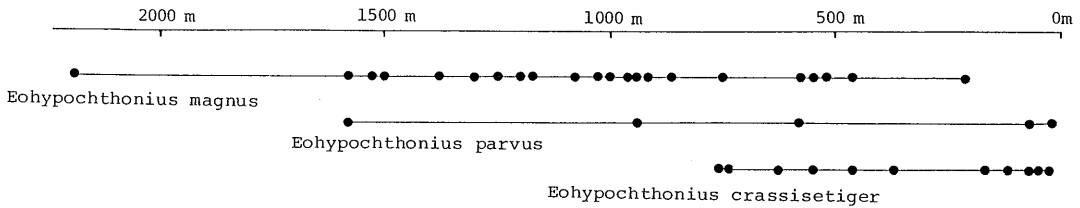


図20 ナガヒワダニ属 *Eohypochthonius* 3種の垂直分布

山脈を境に西南日本からの記録もない。しかし、紀伊半島の大台ヶ原や四国の石鎚山、剣山などの亜高山針葉樹林からの資料が欠けている現段階では分布の西限については言及できない。西限については不明であるが、本種が本州中部から関東の山岳地帯を特徴づけるササラダニ類の一種であることは確かである。

標高 1,600m 以下ではハウセキタマゴダニ *L. gammatus*, ホノオタマゴダニ *L. flammeus*, ツヤタマゴダニ属の2種 sp. G と sp. K が山地帯を中心に一部低地帯まで分布している。低地帯まで分布する4種のツヤタマゴダニ属の中、ツヤタマゴダニを除く3種は、高尾山と大井川接阻峡のような低地帯上部に位置し、山地帯の影響を強く受けるようなところを分布の下限としている。したがって、本州中部地域の低地帯に普通に分布するのはツヤタマゴダニだけとなる。

ツヤタマゴダニ属は高山・亜高山帯に6種、山地帯に8種、低地帯に4種（うち3種は低地帯上部）分布するが、採集記録の少ない残り5種がいずれも山地帯に分布していることを考えると、ツヤタマゴダニ属は本来、山地帯以上の寒冷気候下に適応したササラダニ類といえる。

### (3) ナガヒワダニ属 *Eohypochthonius*

わが国のナガヒワダニ属は、オオナガヒワダニ *E.*

*magnus*, ヒメナガヒワダニ *E. parvus* およびフトゲナガヒワダニ *E. crassisetiger* の3種に分類されている (Aoki, 1977b)。

Balogh & Mahunka (1983) によれば、ナガヒワダニ属の分布は旧北区では日本と北朝鮮にかぎられているというが、最近韓国にも日本にいる3種のナガヒワダニ属が分布していることが判明した (白, 1985)。また、北米からは *E. gracilis* とオオナガヒワダニの2種が記録されている (Jacot, 1936; McDaniel & Aoki, 1982)。

ナガヒワダニ属の本州中部地域における垂直分布は、必ずしも明確に境界をもって区分されるわけではないが、オオナガヒワダニとフトゲナガヒワダニは分布の中心が異なる垂直分布帯にある傾向がみられる (図 20)。オオナガヒワダニは垂直的には標高 210 ~ 2,190m と幅広く分布するが、標高 800 ~ 1,600m の山地帯を中心としている。一方、フトゲナガヒワダニは標高 10 ~ 760m の低地帯に分布が限定されている。さらに北米のオオナガヒワダニが冷温帯の乾燥したナラ林土壌 (*Quercus macrocarpa*-forest) から記録されたり (McDaniel & Aoki, 1982), フトゲナガヒワダニが琉球列島の亜熱帯土壌に分布していること (Nakatamari, 1983) などとも両種の生態分布の相違を反映している。

ヒメナガヒワダニは採集地点も少なく、はっきり

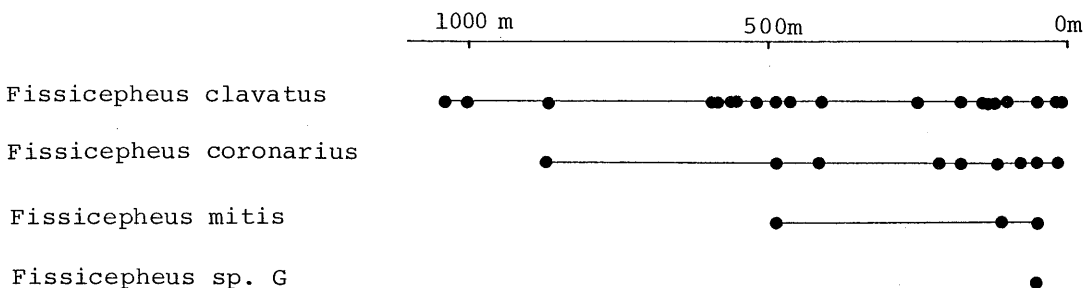


図21 コンボウイカダニ *Fissicepheus* 4種の垂直分布

した分布傾向を示さないが、山地帯～低地帯に分布しているようである。

高山・亜高山帯のような寒冷気候では、オオナガヒワダニが稀に出現するくらいで、ナガヒワダニ属は山地帯以下の冷温帯や暖温帯、さらには亜熱帯を分布域としている。

#### (4) コンボウイカダニ属 *Fissicepheus*

イカダニ科のコンボウイカダニ属はヨーロッパや北アメリカからの記録はなく、ベトナム、ソ連、韓国、日本から合計11種が知られている(Aoki, 1986)。気候的には冷温帯より温暖な地域、すなわち、暖温帯、亜熱帯、熱帯を主な分布域としている。わが国からは6種報告されているが、その中の2種は今のところ四国の暖温帯照葉樹林に限られている。本州中部地域からは4種確認されているが(原田・青木, 1984; 1985b; 1986b)、タマイカダニ *F. amabilis* は樹上生活性のため、土壌や落葉中からはほとんど見つからない。

本調査でも種名未定の1種を加え、計4種のコンボウイカダニ属が確認された。図21に示されているように垂直的には標高1,000m付近を上限とし、いずれの種も山地帯下部から低地帯に分布している。コンボウイカダニ *F. clavatus* の垂直分布幅が最も広く、他の3種は低地帯に分布している。

伊藤(1982)の横浜市内の社寺林調査によれば、コンボウイカダニとカムリイカダニ *F. coronarius* は照葉樹林、落葉広葉樹林、人工林、竹林などさまざまな植生形態の社寺林からその生息を確認したが、ツシマイカダニ *F. mitis* は自然性の高い照葉樹林から出現したにすぎないという。本調査でもツシマイカダニは出現頻度が低かったが、照葉樹林に分布が限られていた。これら3種の中では最も環境選好性が強く、生息幅の狭い種といえる。

### 3-1-5 注目すべき科による垂直分布帯の比較

#### (1) コバネダニ科 *Ceratozetidae*

原田・青木(1982)は中部山岳の高山・亜高山帯のササラダニ相の特徴として、コバネダニ科に含まれる種が多いことに着目した。山地帯では一調査地域でコバネダニ科の種が1～4種しか見出されないのに対し、仙丈ヶ岳、木曾駒ヶ岳、白山などの高山・亜高山帯では7～10種が認められ、二つの垂直分布帯の間に有意な違いが確認された。

本州中部地域についてさらに多くの山岳を対象に検討してみると、表4に示すように同様な結果が得られた。すなわち、高山・亜高山帯では合計種数16種、平均 $4.9 \pm 1.6$ 種、山地帯では合計15種、平均

$2.4 \pm 1.1$ 種、低地帯では合計5種、平均 $1.7 \pm 0.9$ 種というように高海拔地ほどコバネダニ科の種数が多くなる傾向を示している。

コバネダニ科にはクロコバネダニ属 *Melanozetes* (2種)、ケタコバネダニ属 *Trichoribates* (2種)、ハシゴコバネダニ属 *Diapterobates* (5種)、コバネダニ属 *Ceratozetes* (8種)、ハゲコバネダニ属 *Ceratozetella* (2種)、オケサコバネダニ属 *Ocesobates* (1種)の計6属が出現しているが、この中、低地帯ではクロコバネダニ属、ハシゴコバネダニ属、ケタコバネダニ属の3属が、山地帯ではケタコバネダニ属とハシゴコバネダニ属5種のうち2種が欠落している。

東北地方南部の山岳においても高山・亜高山帯ではコバネダニ科の種数は多く、中部山岳と類似した傾向を示す。しかし、それは朝日岳や飯豊山のように非火山の山岳や噴火後長年月を経て植生の発達した西吾妻山のような山岳に限ってのことで、蔵王山や一切経山のような新しい火山で植生や土壌が未発達な山岳では、コバネダニ科の種数も減少しているという(青木・原田, 1983)。したがって、一概に高山・亜高山帯だからコバネダニ科の種数が多いというわけではないが、植生の安定した山岳では標高の高いところの方がコバネダニ科の種数は豊富であると結論づけられる。

#### (2) オニダニ科 *Camisiidae*

オニダニ科の組成が表5に示されている。オニダニ科はオニダニ属 *Camisia* 6種と、アラゲオニダニ属 *Heminothrus* 6種から成り、垂直分布帯の違いによってその種組成はかなり異なっている。高山・亜高山帯のササラダニ群集は10種のオニダニ科を含んでいる。特にオナガオニダニ *C. biurus*、ナマハゲオニダニ *C. spinifer*、アトコブオニダニ *C. horrida*、アトツツオニダニ *C. biverrucata* などオニダニ属の種によって特徴づけられる。この中、ナマハゲオニダニは山梨県三ツ峠山の標高1,600mと1,400m(藤田ほか, 1976)、東京都景信山の標高約700m(鈴木, 1978)、山梨県大菩薩嶺の標高1,980mと1,250m(原田・青木, 1986b)の地点でも採集されているので高山・亜高山帯特有な種とはいえないが、山地帯以上の寒冷地を生息地としている。

山地帯では8種出現したが、オニダニ属よりもアラゲオニダニ属の種が中心となり、特にヤマサキオニダニ *H. yamasakii* とアラゲオニダニ *H. targioni* が指標的存在となっている。

低地帯はオニダニ科の生息には適さないようで、わずかにヒラタオニダニ *H. peltifer japonensis* とケナ



表 6 A 本州中部地域におけるツブダニ科の種数(高山・亜高山帯)

				合計種数	I地点の 種数範囲	I地点の 種数平均	資料数	
1	北	八	ヶ	岳	2	1~2	4	
2	北	八	ヶ	岳	3	1~2	6	
3		八	ヶ	岳	1	0~1	9	
4		八	ヶ	岳	5	0~4	5	
5		金		峰	1	1	6	
6		金		峰	4	1~3	4	
7		木	曾	駒ヶ岳	2	0~2	8	
8		木	曾	駒ヶ岳	2	1	6	
9		木	曾	駒ヶ岳	3	0~3	5	
10		甲	斐	駒ヶ岳	2	0~1	6	
11		甲	斐	駒ヶ岳	2	0~2	5	
12		仙	丈	ヶ	丈	2	0~1	4
13		仙	丈	ヶ	丈	1	0~1	7
14		仙	丈	ヶ	丈	2	0~2	6
15		荒		川	岳	0	0.0	5
16		荒		川	岳	1	0~1	6
17		荒		川	岳	4	1~3	11
18		富		士	山	5	1~4	5
	平均				2.3±1.4	1.0±0.6		

ガオニダニ *H. longisetosus* の 2 種がきわめて稀に生息しているにすぎない。オニダニ属は 1 種も確認できなかった。したがって、オニダニ科は山地帯以上の寒冷地でその種組成を複雑化させ、高山・亜高山帯でオニダニ属の、山地帯でアラゲオニダニ属の分化をうながしたと考えられる。

### (3) ツブダニ科 Oppiidae

ツブダニ科はササラダニ類の中でも特に種分化の進んだグループで、本州中部地域だけでもコブヒゲツブダニ属 *Archoppia*, エダゲツブダニ属 *Brachioppia*, ハラゲツブダニ属 *Machuella*, タモウツブダニ属 *Multioppia*, オオツブダニ属 *Lasiobelba*, マブタツブダニ属 *Operculoppia*, ツブダニ属 *Oppia*, ニセツブダニ属 *Oppiella*, *Oxyoppia*, ヨスジツブダニ属 *Quadroppia*, *Ramusella*, *Senectoppia*, *Striatoppia* など 13 属 44 種を数えることができる。

このツブダニ科に注目し、垂直分布帯ごとの種数を比較したのが表 6 である。高山・亜高山帯のツブダニ科の合計種数は多いところでも 5 種で、1~3 種のことが多く平均 2.3 ± 1.4 種となっている。一地点あたりの平均種数は最も高い値を示す富士山の針葉樹林でも 2.2 種がせいぜいで、平均 1.0 ± 0.6 種と 2 種に満たない。ところが山地帯では合計種数 6~12 種、平均 9.4 ± 1.7 種となり、一地点あたりの平均種

数も 4.2 ± 0.7 種と有意に増加している。さらに低地帯になると、合計種数 7~20 種、平均 13.1 ± 4.0 種と多くなり、一地点あたりの平均種数も 7.2 ± 2.2 種と種数の増加が認められる。しかし、低地帯の森林ならどこでもツブダニ科の種数が多いわけではなく、厚木市のクヌギ・コナラ林のように合計種数 7 種、一地点あたりの平均 3.0 種というように少ない値を示すところもある。逆に、最高値は逗子市神武寺のスタジイ林の合計種数 15 種、平均 10.3 種で、これは実に全ササラダニ種数の 20% をツブダニ科の種が占めていることになる。

高山・亜高山帯のツブダニ科の種数は平地に比べて減少する傾向があることは知られているが(原田・青木, 1982; 青木・原田, 1983), 本調査地の山岳においても確認された。さらに、垂直分布帯により種数も異なり、山地帯より低地帯の方がツブダニ科の種数が多いことが判明した。

高山・亜高山帯では種数が少ないとはいえ、ナミツブダニ *Oppiella nova* の出現頻度は高く、きわめて普通に出現する種である点が注目される。その他のツブダニ科としてヨスジツブダニ *Quadroppia quadricarinata*, ヨーロッパツブダニ *Oppia neerlandica*, ツブダニ属の一種 *Oppia* sp. 7 など 11 種が考えられるが、いずれの種も出現頻度の低いのが特徴で

表 6 B 本州中部地域におけるツブダニ科の種数(山地帯)

		合計種数	1地点の 種数範囲	1地点の 種数平均	資料数
1	金峰山麓	11	1~8	4.2	5
2	木曾駒ヶ岳山麓	11	2~7	4.7	7
3	甲斐駒ヶ岳山麓	9	0~7	4.0	6
4	千枚岳山麓	8	3~5	4.0	5
5	櫛形山	12	3~5	3.8	5
6	鷹巣山	10	1~6	3.5	8
7	御前山	9	3~6	5.0	5
8	大岳山・御岳山	10	2~6	4.3	6
9	富士山	6	2~3	2.3	4
10	富士山青木ヶ原	10	3~6	4.6	5
11	愛鷹山	12	2~11	5.1	7
12	天城山万三郎岳	10	2~4	2.9	7
13	天城山八丁池	11	1~7	4.8	6
14	箱根仙石原	7	2~6	4.2	6
15	箱根山	7	3~5	4.0	5
16	箱根白銀山	9	3~7	4.3	6
17	丹沢山	9	1~7	4.4	5
18	丹沢山	9	2~7	4.8	4
	平均	9.4±1.7		4.2±0.7	

表 6 C 本州中部地域におけるツブダニ科の種数(低地帯)

		合計種数	1地点の 種数範囲	1地点の 種数平均	資料数
1	高尾山	17	6~11	9.0	5
2	大井川接阻峡	10	4~7	5.2	5
3	山梨身延	11	4~7	5.8	6
4	東京郊外	17	6~11	7.7	6
5	神奈川秦野	9	3~7	6.3	9
6	神奈川厚木	7	2~4	3.0	6
7	横浜市西金沢	15	5~10	8.0	9
8	神奈川逗子	15	8~13	10.3	9
9	横浜国大	13	6~12	9.2	6
10	三島市・沼津市	10	4~7	5.8	4
11	伊豆半島	20	7~10	8.7	6
	平均	13.1±4.0		7.2±2.2	

ある。

山地帯や低地帯ではナミツブダニやヨスジツブダニのほか、高山・亜高山帯には分布しない多くのツブダニ科が生息する。出現頻度の高い代表的な種としてタモウツブダニ *Multioppia brevipectinata*, ホソチビツブダニ *Oppia minus*, エダゲツブダニ属の一種 *Brachioppia* sp.1, ヒロズツブダニ *Operculoppia restata*, クチバシツブダニ *Oppia actirostrata*, ハラゲ

ツブダニ *Machuella ventrisetosa*などをあげることができる。

#### (4) イカダニ科 Otocephelidae

ツブダニ科のように高山・亜高山帯で種数が減少し、劣勢となるササラダニ類にイカダニ科がある。調査地のイカダニ科はヒョウタンイカダニ属 *Dolicheremaeus* (3種), コンボウイカダニ属 *Fissicepheus* (4種), オオイカダニ属 *Megalotocepheus* (1種) の3

表 8 本州中部地域におけるコソデグニ科の種数

	高山・亜高山帯	山地帯	低地帯
合計種数	0	7	16
1地点の種数範囲	0	0~4	4~8
1地点の種数平均	0.0	1.9±1.1	5.1±1.6

属 8 種から構成され、その組成は表 7 に示されている。森林限界以上の高海拔地ではイカグニ科は全く欠け、富士山のダケカンバ林(標高 1,900m)が生息地として最高海拔地となっている。

山地帯ではヒョウタンイカグニ属やオオイカグニ属は比較的高頻度で出現するが、コンボウイカグニ属は全般に少なく、低地帯で高い頻度を示している。

#### (5) コソデグニ科 Haplozetidae

ツブグニ科やイカグニ科と同様に山地帯や低地帯で優勢となるササラグニ類にコソデグニ科がある。低地帯では 16 種と豊富な種を含み、その組成も変化に富んでいる。また、一地点あたりの平均種数も 5.1 ± 1.6 種と多く認められる。山地帯になると、合計種数は 7 種と低地帯の半分となり、一地点あたりの平均種数も 1.9 ± 1.1 種と有意に減少している。高山・亜高山帯ではコソデグニ科は 1 種も確認できなかった。このようにコソデグニ科は、標高の上昇に伴い種数が減少し、高山・亜高山帯では欠如する分布パターンを示している。

中部地域から得られたコソデグニ科は 3 属 17 種数えられ、イカグニ科の種とともに暖地系のよい指標動物となっている。

### 3-2 高山・亜高山帯のササラグニ群集

垂直分布帯の相違により、ササラグニ群集の種組成は大きく異なり、各垂直分布帯によって固有な種構成からなる群集が形成されていることが判明した。ここでは環境の区分として相観や植生型をとりあげ、ササラグニ種組成との関係について検討してみたい。

かつては、わが国の高山帯はハイマツ低木林の出現をもって特徴づけられていたが(高橋, 1962; 鈴木, 1966 など)、最近ではハイマツ低木林を亜高山帯の上部に位置づける報告がみられるようになり(大場・高橋, 1978; 沖津, 1984 など)、高山帯と亜高山帯との境界については、植生学の面から問題提起がなされてきている。また、わが国の垂直分布帯としては高山帯は存在しないとする考えもある(沖津, 1984)。したがって、ここでは高山帯の存在は否定しないま

でも、亜高山帯以上をひとつの垂直分布帯として取り扱った。なお、高山・亜高山帯におけるササラグニ資料は本州中部地域に限らず、関東地方や東北地方の山岳からも得ているので、それらも含めて検討した。3-2-1 風衝矮性低木群落におけるササラグニ種組成  
風当たりが強く、積雪の少ない高山の山頂や尾根には、ガンコウラン、ミネズオウ、コメバツガザクラ、クロマメノキなどツツジ科植物と地衣類が優占する風衝矮性低木群落が分布している。矮性化したツツジ科植物の高さは 10cm 以下と低く、カーペット状に生育して特異な景観を形成している。この群落はハイマツ低木林の縁にスズ状に生育することが多い。風衝矮性低木群落のササラグニ種組成が表 9 に示されているが、ハイマツ低木林と隣接することが多いため、ササラグニ種組成は両者の間で類似している(表 14 参照)。

相違点は(6)ヤハズツノバナグニ *Parachipteria distincta*, (11)オオアミメオニグニ *Nothrus borussicus*, (15)コイタグニ属の一種 *Oribatula* sp.Cなどは風衝矮性低木群落への選好性が高いのに対し、キバグニ、キシグイレコグニ、フトゲイレコグニ、チビコバナグニ、マルツヤグニなどはハイマツ低木林を選好する傾向が認められることである。

地域間の組成的相違は少なく、(12)ナミコバナグニ *Ceratozetes mediocris*, (13)ラウスコバナグニ *Trichoribates rausensis*, (23)ヒメヘソイレコグニ *Rhysotritia ardua* の 3 種が東北地方に、(20)タテイワグニ *Unduloribatessp.A* が中部山岳に片寄って出現している程度である。ヒメヘソイレコグニは中部地域の高山・亜高山帯のような寒冷気候域では、出現頻度もきわめて低く、まれな存在であった(表 1 参照)。東北地方でも本種の出現頻度が低いことには変りはないが、中部山岳に比較して頻度はいく分高くなっている。中部、関東、東北の出現頻度はそれぞれ 0.9%, 1.8%, 8.7% である。これは東北地方の標高が、中部や関東の山岳に比較して低いことによるものと思われる。中部山岳では風衝矮性低木群落は標高 2,400m 以上に分布するが、東北地方では 2,000m

表9 風衝矮性低木群落におけるササラダニ種組成 表中の数字は出現頻度

番 号 調 査 地 名	1 八 甲 田 山	2 岩 手 山	3 秋 田 駒 ヶ 岳	4 早 池 峠 山	5 鳥 海 山	6 月 山	7 栗 駒 山	8 朝 日 岳	9 飯 敷 山	10 一 切 経 山	11 木 白 根 山	12 火 打 山	13 立 山	14 白 山	15 八 ヶ 岳	16 金 糸 山	17 木 曾 駒 ヶ 岳	18 船 丈 ヶ 岳	19 荒 川 岳
資 料 数	5	1	1	1	3	1	1	2	3	2	4	2	1	6	5	1	3	2	4
1 Allomycobates lichenis	4	1	1		2	1	1	1	3		2		1	5	1	1	3	2	2
2 Oppiella nova	3		1	1				1	2	2	3		1	4	2	1	2	1	
3 Liacarus acutidens	4		1		1			1	1		3	1	1	1	4			2	2
4 Atropacarus striculus	3							1	1	2	3	1	1	1					
5 Carabodes rimosus	1		1				1	1			3		1	2	2		2		
6 Parachipteria distincta				1					1	3	4				2	1	1	1	1
7 Phthiracarus japonicus					2			1					1		3	3	1	1	2
8 Tegoribates trifolius				1			1	1	2						4		2	1	3
9 Ceratoppia bipilis	3								1	2	1	1			4				1
10 Niphocephus nivalis				1					1		2			2	5			1	1
11 Nothrus borussicus						1		1	1			1	1		2				1
12 Ceratozetes mediocris	4			1		1		1	1							1			
13 Trichoribates rausensis	4	1			3			1	1		1								
14 Camisia biurus	1			2							2				2		2		1
15 Oribatula sp. C	2			1					3							1	1		1
16 Melanozetes meridianus				2					2			1		3			2		1
17 Ceratoppia quadridentata			1	1				1	1				1	1					
18 Trhypochthonius sp. B							1	3		3						1			2
19 Trhypochthonius tectorum							1	1	1		4				1				1
20 Unduloribates sp. A												1	3	1	1	1	1		2
21 Malaconothrus pygmaeus	3		1						1		1	1							
22 Diapterobates variabilis honshuensis	1								1	2					1				1
23 Rhsotritia ardua	1					1	1	1	2										
24 Conoppia palmicincta	1	1						1		2					1			1	
25 Cultroribula sp. J				1					2						1	1			1
26 Heminothrus peltifer japonensis		1			1			1			1			1					
27 Eupterotegaeus armatus	1		1								2			1					
28 Ceratoppia sexpilosa	1	1								1								1	
29 Ametroproctus reticulatus			1	1											2	1			
30 Camisia biverrucata				1	2												1		1
31 Hypochthoniella minutissima				2				1						1	2				
32 Ceratozetes shiranensis						1		1	2			1							
33 Nothrus silvestris								1			2	1		2					
34 Maerkelotritia kishidai								1			1				1			1	
35 Tectocephus spp.	5	1	1	1	2	1	1	2	3	2	4	2	1	6	4	1	3	2	4
36 Scheloribates spp.	3		1	1	1	1	1	2		2	4	2	1	4	3	1	2	2	3
37 Suctobelbella spp.	5	1	1			1	1	2	3	2	4	1	1	5	2	1	1	2	3
38 Eupelops spp.	5	1	1		1	1		1	3	1	2	1		1	5		1	1	2
39 Epidamaeus spp.	1	1		1	1				1	1	1			1	1				1
40 Liochthonius spp.	3		1	1						1			1	3	5		1	1	
41 Mycobates spp.	1		1					1			1		1	4	1	1	2	3	
42 Hypodamaeus spp.	1			3		1		2		1	2	1	1	3					
43 Hermannia spp.	1			1										4			1	1	
44 Brachychochthonius spp.	1													1	1		2	1	

以下のところが多く、そのため山地帯以下に分布の中心があるヒメヘソイレコダニの高山・亜高山帯への進出を容易にしている原因と考えられる。なお、東北地方ではヒメヘソイレコダニの出現地点は9地点であったが、その中の7地点が風衝矮性低木群落であった。

調査地点2地点以上の山岳について、MGP分析I(青木, 1983a)による比較を試みると(図22)、木曾駒ヶ岳ではM群(接門類)が20%未満のGP型を示すが、それ以外はすべてO型に類型化される。O型はMGPのどの分類群も20%を超え、50%に満たないタイプである。相対的にP群(有翼類)の割合が高いのが特徴である。このことはすでに原田・青木(1982)の木曾駒ヶ岳のガンコウラン優占群落につい

て報告されているが、他の多くの山岳にみられる風衝矮性低木群落についても同様なことが確認された。

3-2-2 湿性草原におけるササラダニ種組成

ここで湿性草原とした植生は、雪田植生や広葉草原を主体としたもので、ヌマガヤ、イワイチョウ、ショウジョウスゲ、トウゲブキ、イワノガリヤス、コバイケイソウ、モミジカラマツなどの優占する植物群落である。多雪で融雪の遅い日本海側から東北地方の高山を中心に発達する植生であるため、ササラダニ類の資料もその地域から得られたものばかりである(表10)。

湿性草原のササラダニ構成種は、風衝矮性低木群落のそれと共通する種も多く、(2)ナミツブダニ *Oppiella nova*、(3)アラメイレコダニ *Atropacarus striculus*、(5)

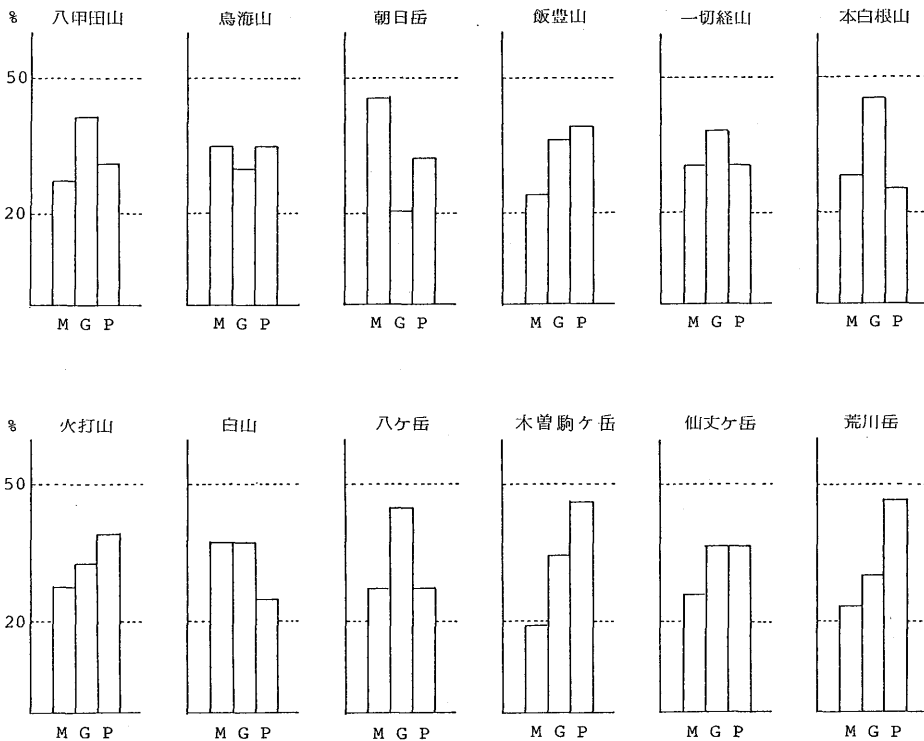


図22 風衝矮性低木群落における MGP 分析 I

リキシダニ *Ceratoppia bipilis*, (7) ケタカムリダニ *Tegoribates trifolius*, (9) ヤリタマゴダニ *Liacarus acutidens* などはその代表である。一方、湿性草原を選好する種には (1) コバネダニ属の一種 *Ceratozetes* sp. C, (6) ヤマサキオニダニ *Heminothrus yamasakii*, (8) ハゲコバネダニ属の一種 *Ceratozetella* sp. B などがある。

もう一つの組成的特徴は、風衝矮性低木群落にみられるイオウゴケダニ、イブシダニ、タカネシワダニ、オオアミメオニダニなどが湿性草原では欠落したり、出現頻度が低いことである。このような種組成の相違は、湿性草原が湿性～中性な立地に、風衝矮性低木群落が乾性立地に成立する植生であることから、ササラダニ類の水分(湿度)に対する要求の違いとして現われているものと思われる。

MGP 分析 I によれば(図 23)、飯豊山の GP 型を除くと、風衝矮性低木群落と同様に、湿性草原の多くも O 型に類型化される。高山・亜高山帯の草原的相観を形成している植生域では、G 群の種数割合が低く、P 群が相対的に高い割合を示すことが確認された。

### 3-2-3 落葉低木林におけるササラダニ種組成

雪崩の発生しやすい斜面や山稜の風背地側の雪だまり周辺には、ダケカンバ、ミヤマハンノキ、ヤハズハンノキなどのカバノキ科やウラジロナナカマド、ミネヤナギなどの優占する落葉低木林が分布している。特に日本海側や東北地方の多雪地では、低木林の占める面積も広く、森林限界上部における主要な植生を形成している。落葉低木林に共通することは、雪圧の影響を受けて幹や枝が歪曲していること、林床にはやわらかい大形の広葉草本植物が生育していることがあげられる。雪崩にともなう物理的な破壊作用が、さらに強く作用するところでは樹木の生育は困難となり、広葉草原へと移行していく。

したがって、落葉低木林のササラダニ種組成は(表 11)、広葉草原を含む湿性草原のそれと類似している。相違点は、(2) キシダイレコダニ *Maerkerlotritia kishidai*, (15) フトゲイレコダニ *Oribotritia fennica*, (16) イオウゴケダニ *Allomycobates lichenis* などが落葉低木林を、ハゲコバネダニ属の一種とホリダルマヒワダニが湿性草原の方を強く選好する点である。また、同じ低木林のハイマツ群落とは、(3) コバネダ

表10 湿性草原におけるササラダニ種組成

番 調	査 地	資 料 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			八 甲 田 山	秋 田 駒 ヶ 岳	早 池 峰 山	鳥 海 山	月 山	栗 駒 山	朝 日 岳	飯 豊 山	燧 ヶ 岳	火 打 山	立 山	白 山
			1	4	2	6	4	3	2	5	1	2	3	6
1	Ceratozetes sp. C			3	1	6	3	3	1	4	1		1	3
2	Oppiella nova			4	2	2	3	1	1	1		1	2	3
3	Atropacarus striculus			2	2	1	3	2	2	3		1	3	1
4	Achipteria sp. D			3	2	3	4	1	2	1	1			1
5	Ceratoppia bipilis				2	6	1	3	1	2		2	2	3
6	Heminothrus yamasakii			1	1	3	2		1	1	1			1
7	Tegoribates trifolius				2	3	3	2	2	4	1			
8	Ceratozetella sp. B			2		3	1		1	1		1		1
9	Liacarus acutidens			2			2		2	3	1	1		2
10	Ceratoppia quadridentata			1		1	2	1	1	1				1
11	Phthiracarus japonicus			1	1		1	1				1	2	1
12	Melanozetes meridianus			1	2		3	1	2	1				
13	Trichoribates rausensis					2	1			1	1			1
14	Ceratozetes sp. K			3	1				1	3	1	1		
15	Malaconothrus pygmaeus			1	4	2		1		2				
16	Hypochthonius rufulus			2	1	2							1	2
17	Synchthonius crenulatus			3	1		1			1		1		
18	Quadroppia quadricarinata			1	1	1		1						2
19	Nanhermannia nana			2	1		2		1	1				
20	Nothrus silvestris			1		2	1		1	1				
21	Ceratoppia sexpilosa			1		2		1		3		2		
22	Camisia spinifer					2	1	1			1	2		
23	Hypochthoniella minutissima			4	2	3						1		
24	Oribotritia fennica			1	1	1			1					
25	Paraphthiracarus sp. H			1	1		1		1					
26	Tenuialodes fusiformis			1			1					1		1
27	Pergalumna sp. S			1				1		1			1	
28	Trhypochthonius japonicus			2	1	1	1							
29	Nothrus palustris			1	2	1			1					
30	Liebstadia sp.				1		1			1				
31	Liacarus orthogonios					1			1	1				
32	Ceratozetes sp. L						1	1					2	
33	Parachipteria distincta								1	1			3	
34	Heminothrus pertifer japonensis					1	1							1
35	Suctobelbella spp.			1	4	2	5	4	1	1	2	1	1	3
36	Tectocepheus spp.			1	4	2	6	4	3	2	4	1	2	6
37	Scheloribates spp.			1	3	1	4	4	2	2	1	2	2	3
38	Eupelops spp.			1	3	2	4	4	2	2	4	2	2	6
39	Hypodamaeus spp.			2		3	1	1	1	4	4	2	1	3
40	Liochthonius spp.			1	1	2		1		1		2	1	6
41	Epidamaeus spp.			2	1	2	3		2	2		2		3

ニ属の一種 *Ceratozetes* sp. C と (10) ラウスコバネダニの出現頻度が高いことと、キバダニ、オナガオニダニ、チビコバネダニなどの種群の頻度が低いことによつて識別することができる。

MGP 分析 I による結果が図 24 に示されている。落葉低木林のササラダニ種組成は O 型に類型化されるものが 2/3 以上を占めるが、GP 型、G 型、MG 型を示すところも存在し、風衝矮性低木群落や湿性草

原の大部分が O 型に類型化されたほど顕著ではなくなっている。

3-2-4 ハイマツ低木林におけるササラダニ種組成

本州中部地域では、ハイマツ低木林は標高 2,400m 以上になって出現するが東北地方の秋田駒ヶ岳や八甲田山では標高 1,500m 前後にまで生育地が下降している。しかし、立地的には変わりはなく、山頂付近の緩傾斜地や尾根部など砂礫の移動がない安定した

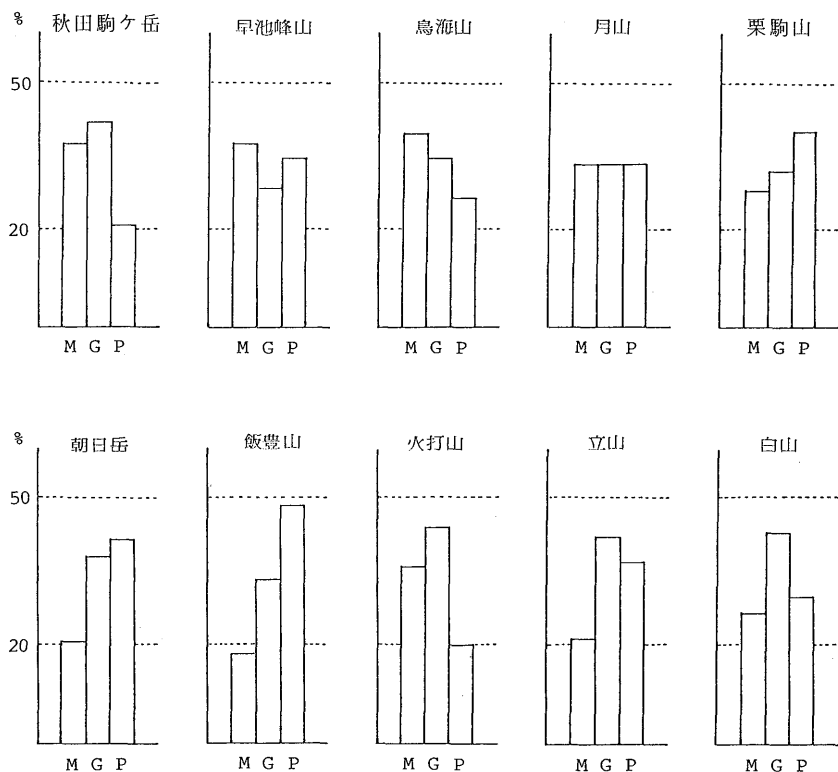


図23 湿性草原における MGP 分析 I

ところに生育している。ハイマツ低木林の林床は、未分解の針葉落葉が厚く堆積し、多いところでは 15cm 以上になっている。高山特有の霧によって湿潤な林床環境を形成している。

このような環境に生息するササラダニ種組成が表 12 に示されている。出現頻度の高い主要な構成種は二つのグループに分けることができる。一つは、(8) ナミツブダニ、(14) リキシダニ、(15) ヤマトイレコダニ *Phthiracarus japonicus*、(18) ヒビワレイブシダニ *Carabodes rimosus*、(41) クワガタダニ属 *Tectocepheus* spp.、(43) マドダニ属 *Suctobelbella* spp. など垂直分布幅や生態分布幅の広い種属である。もう一つは、(9) キバダニ *Eupterotegaeus armatus*、(10) ムツゲリキシダニ *Ceratoppia sexpilosa*、(11) ヤリタマゴダニ、(12) イオウゴケダニ、(13) キシダイレコダニ、(16) オナガオニダニ *Camisia biurus*、(17) フトゲイレコダニなど山地帯より高海拔地の寒冷な気候域を中心に分布している種属である。

未分解の針葉が堆積し、類似した土壤環境を反映して、ハイマツ低木林と針葉樹林のササラダニ種組成は、よく似た組成を示し、両者の間には共通種も

きわめて多い。オナガオニダニを除いて、前記の種属はいずれも針葉樹林でも出現頻度の高いものばかりである。しかし、同じ針葉でもハイマツのようなマツ属のものと、針葉樹林を形成するモミ属やツガ属のものとでは、選好性が異なる種もいくつかみられる。ハイマツ低木林の方を選好する種には、(16) オナガオニダニ、(19) ヒラタオニダニ *Heminothrus peltifer japonensis*、(20) ホンシュウコバネダニ *Diapterobates variabilis honshuensis* があり、針葉樹林を選好するものには、コバネダニ属の一種、ケナガオニダニ、クロサワマンジュウダニなどがある。

ハイマツ低木林のササラダニ種組成は地域によってやや異なり、東北と中部～関東の山岳で違いがみられる。東北のハイマツ低木林では、(3) マルツヤダニ *Hafenrefferia acuta*、(4) ツノツキタマゴダニ *Liacarus nitens*、(5) ナミフリソテダニ属の一種 *Pergalumna* sp. S、(6) ニッコウオニダニ *Camisia lapponica*、(7) ケナガコバネダニ *Diapterobates japonicus* などが欠けたり、出現頻度がずっと低くなっている。一方、中部～関東では(1) チビコナダニモドキ *Malaconothrus pygmaeus* と(2) ツノバネダニ属の一種 *Achipteria* sp.

表11 落葉低木林におけるササラダニ種組成 表中の数字は出現頻度

番 調 査 地	1 八 甲 田 山	2 岩 手 山	3 秋 田 駒 ヶ 岳	4 鳥 海 山	5 栗 駒 山	6 月 山	7 飯 豊 山	8 燧 ヶ 岳	9 火 打 山	10 立 山	11 白 山	12 木 曾 駒 ヶ 岳	13 仙 丈 ヶ 岳	14 荒 川 岳
資 料 数	4	5	3	2	3	3	3	5	4	2	9	2	4	1
1 <i>Oppiella nova</i>	4	3	3	1	1	2	1	2	3	2	4	1	1	1
2 <i>Maerkelotritia kishidai</i>	3	5	2	1		3	2	3	4	2	6	2	4	1
3 <i>Ceratozetes sp. C</i>	4	5	3	2	3	2	1	5	3	2	6	2		
4 <i>Liacarus acutidens</i>	1	1	1	1	3	2	3	4	2	5			4	1
5 <i>Ceratoppia bipilis</i>	2	2			2	2		3	3	1	6	2	4	1
6 <i>Atropacarus striculus</i>	2	3	3	1	3	2		1	4	2	5			
7 <i>Phthiracarus japonicus</i>		3	2		3	1		5	3	2	3	2	2	
8 <i>Heminothrus peltifer japonensis</i>	1	1	1		1		1		1		6		1	1
9 <i>Melanozetes meridianus</i>		3	3		3		3	1		1	1	2		
10 <i>Trichoribates rausensis</i>			1	1		1		1	1		4	2	1	1
11 <i>Achipteria sp. D</i>	1	4	1			3	1			1	6			
12 <i>Hypochthoniella minutissima</i>	3	5	3			2			1	1	1			
13 <i>Nothrus silvestris</i>		1	1			1		1	2	1	5			
14 <i>Tegoribates trifolius</i>	1	2				2	1	5					2	
15 <i>Oribotritia fennica</i>	1			1	2	1	1				1			
16 <i>Allomycobates lichenis</i>		1			3	1		2			2		3	
17 <i>Ceratozetes sp. K</i>		3			1	1	4					1		1
18 <i>Carabodes rimosus</i>	1	2			2		2						1	
19 <i>Malacothrus pygmaeus</i>	2		1		2	1				1				
20 <i>Ceratoppia sexpilosa</i>	2				1	1	1					1		
21 <i>Heminothrus yamasakii</i>		2	1	1					1	1				
22 <i>Hypochthonius rufulus</i>		4	2			1			2		1			
23 <i>Ceratoppia quadridentata</i>			2			2	2				1			
24 <i>Eremaeus tenuisetiger</i>			1				1		1			1	1	
25 <i>Peltenuiala orbiculata</i>						1		2	1		2			1
26 <i>Achipteria sp. E</i>						1		3	1			3	2	
27 <i>Quadroppia quadricarinata</i>	1	3	2								1			
28 <i>Nothrus biciliatus</i>	1	1		1				1						
29 <i>Cepheus latus</i>	1	1				2								1
30 <i>Trichoribates alpinus</i>		2	3	1		1								
31 <i>Paraphthiracarus sp. H</i>		1	2			1		5						
32 <i>Diapterobates variabilis honshuensis</i>		1	2	1		1								
33 <i>Nanhermannia nana</i>		1	1						1	1				
34 <i>Pergalumna sp. S</i>			1	1				2			3			
35 <i>Liacarus orthogonios</i>							1	2	1	1				
36 <i>Hypodamaeus spp.</i>	3	5	3	1	3	1	2	5	4	1	3	2	4	1
37 <i>Tectocephus spp.</i>	2	5	1	2	2	2	2	4	3	2	9	2	2	
38 <i>Eupelops spp.</i>	4	4	2	1		1	1	1	3	1	9	2	3	1
39 <i>Suctobelbella spp.</i>	4	5	3	2	2	3		1	3	2	7		2	1
40 <i>Epidamaeus spp.</i>	2	5	1		1	2		5	2		3	2	2	1
41 <i>Scheloribates spp.</i>	3			1	3	2		5	3	2	6	1	3	
42 <i>Liochthonius spp.</i>	3	3	2	1		1			3	2	8		1	
43 <i>Brachychochthonius spp.</i>	1	2							1	2	6			

Dの頻度が低くなっている。地域の境は至仏山や燧ヶ岳など尾瀬周辺の山岳となっている。

MGP分析Iを行ってみると(図25), O型を示すのが12山岳, G型が6山岳, GP型が3山岳, MG型が1山岳となり, O型が多い。しかし, 落葉低木林と同様に, 高山・亜高山帯の草原的相観を示す植生域でみられたほどには顕著でなくなっているのが特徴である。

このように, 森林限界以上の植生域のササラダニ種組成は, 森林タイプのG型を示すことは少なく, O型が中心となっていることが確認できた。

3-2-5 針葉樹林におけるササラダニ種組成

今西(1935)は森林を形成する樹種がその標高以上においてはもはや分布の連続性を失ってしまう境界を森林限界と定義し, 中部山岳地域においては限界樹種がオオシラビソとダケカンバであることを指摘した。ここでは今西の定義にしたがい, ブナ林やウラジロモミ林の上限から森林限界までの, オオシラビソ, コメツガなどの主要樹種からなる針葉樹林を一つの植生帯と認識し, そのササラダニ種組成をまとめた(表13)。

相観的にも落葉広葉樹林から常緑針葉樹林への変



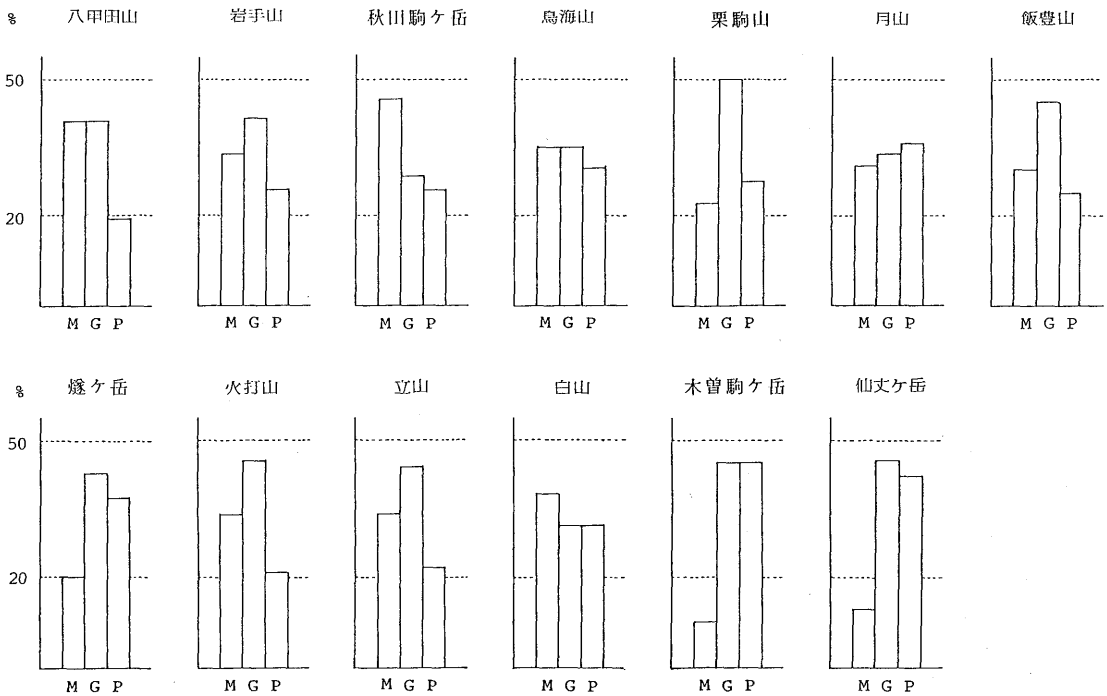


図24 落葉低木林における MGP 分析 I

化が著しいのと同様に、山地帯を分布の上限とし、亜高山帯以上の高海拔地には分布しなかったり、きわめて稀な存在であるササラダニ類は数多くみられ、種組成の上でも二つの垂直分布帯の間には大きな相違が認められる。

それに対し、森林限界付近では針葉樹林の樹高の低下は急激的ではなく、段階的に樹高を減少させ、やがてはハイマツ低木林へと移行することが一般的である。さらに、針葉樹林とハイマツ低木林は同一の植生単位であるコケモートウヒクラスに所属し、植物群落の種組成の面でも両者の共通性は高くなっている。このような植生の漸次的変化は、ササラダニ種組成にも現われ、ハイマツ低木林との類似性の高さを示している。

両植生型で互いに出現頻度の高い種として、(6)コバネダニ属の一種を除く、(1)～(13)の12種が代表としてあげられる(表14参照)。針葉樹林の方だけで頻度が高く、ハイマツ低木林に対する識別種となる種には、(6)のほか(14)ケナガオニダニ *Heminothrus longisetosus*、(16)クロサワマンジュウダニ *Cepheus kurosawai*、(17)チビコバネダニ *Diaptero-*

*bates pusillus*、(23)ホソゲモリダニ *Eremaeus tenuisetiger* などがある。

MGP分析Iによれば(図26)、針葉樹林ではG群(無翼類)の種数が多く、G型となることが普通である。これは森林限界以上の草原や低木林のものがO型を示すのと対照的である。ハイマツ低木林ではG型を示すところもいくつか存在したが、これは針葉樹林と種組成が類似していることによるものである。G型は針葉樹林に限らず、山地帯以下の森林での典型的類型である(青木,1983a)。

3-2-6相観区分に基づくササラダニ種組成の特徴  
高山・亜高山帯の相観は、荒原・草原、低木林、針葉樹林の三つに大きく区分することができる。これら三つの相観区分に基づく中部地域の山岳のササラダニ種組成を比較したのが表14である。

ササラダニ類には、特定な相観だけに生息したり、ある相観では欠落するというように相観によって分布が制限される種属がある。

荒原・草原の相観を示す環境には、(1)オオアミメオニダニ、(2)コイタダニ属の一種、(3)アトツツオニダニの3種が出現頻度は低いながらみられる。し

表12 ハイマツ低木林におけるササラダニ種組成 表中の数字は出現頻度

番 調	号 査 地	1 八 甲 田 山	2 岩 手 山	3 秋 田 駒 ヶ 岳	4 早 池 縣 山	5 鳥 海 山	6 栗 駒 山	7 朝 日 岳	8 飯 豊 山	9 一 切 経 山	10 西 吾 妻 山	11 縫 ヶ 岳	12 至 山	13 本 白 根 山	14 火 打 山	15 立 山	16 白 山	17 北 八 ヶ 岳	18 八 ヶ 岳	19 金 峰 山	20 木 曾 駒 ヶ 岳	21 甲 斐 駒 ヶ 岳	22 仙 丈 ヶ 岳	23 荒 川 岳	
頁	料	数	4	3	3	4	2	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	6	3	3	3	2	4	3	5
1	<i>Malaconothrus pygmaeus</i>		4		3	1	1	4	1			2		2											
2	<i>Achipteria</i> sp. D		3	2	3	2		4				1									1				
3	<i>Hafenrefferia acuta</i>									1		3	1	3	4	1	3	1			1		1	1	
4	<i>Liacarus nitens</i>											4						1	1	3	1	3	1	2	
5	<i>Pergalumna</i> sp. S								2					1	1		3	1		2					
6	<i>Camisia lapponica</i>			1								4		1	1		3	1		2		1			
7	<i>Diapterobates japonicus</i>		1									1			4					1		1	2	3	
8	<i>Oppiella nova</i>	4	2	3	4	1	3	4	2	3	3	1	4	4		3	5	3	2	3	2	2	1	4	
9	<i>Eupterotegaeus armatus</i>	3	3	3	1	1	4	3	1	1	3	1	3	3		3	3	3	2	2	1	3	1	1	
10	<i>Ceratoppia sexpilosa</i>	3	3	2	1	1	4	2	2	2	4	1	3	4					2	3	1	1	3	2	
11	<i>Liacarus acutidens</i>	4	3	3	4	1	4	3	2		3	1	4		3	2			3	2	1	2	1	1	
12	<i>Allomycobates lichenis</i>	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	2		1	1	3	2				1	1	2	1	
13	<i>Maerkelotritia kishidai</i>	3	1	1	2		2	1		1	3	4	4	4		3	1	3	2	4	2	5			
14	<i>Ceratoppia bipilis</i>	3	3	4		3	1	1	3	3		4	1	2		3	1	2	3	2	4	1	2		
15	<i>Phthiracarus japonicus</i>		1	1		2	1	1		3	3	3	3	4	2	5	1	2	3	2	4	1	3		
16	<i>Camisia biurus</i>	1	3		2	1	2			2	1	4	3		1	1	1	1	3	2	4	3	3		
17	<i>Oribotritia fennica</i>	2	3	2	1	2	4	1	2		3	4	2	3	2			1		2		1		1	
18	<i>Carabodes rimosus</i>	1	2	3		1	1		1	1	3	4	2					3	1	2	1	2	1	1	
19	<i>Heminothrus peltifer japonensis</i>	3	2	2		3	1		3	3	1		3	1	1	2				3		1		1	
20	<i>Diapterobates variabilis honshuensis</i>	2	3	2	2	2	1	1		2					4				1		1	1	2	2	
21	<i>Tegoribates trifolius</i>			1	2		3	2			2	4	3				3	2			1	2	2	1	
22	<i>Atropacarus striculus</i>	3	2	3	1	4	2		3	3			1	1	1	2	2								
23	<i>Nothrus silvestris</i>	3	2	3	1	2	1	2	1		1						1	1							
24	<i>Ceratoppia quadridentata</i>	1		1				3				1	2		1			1		1	1	1		1	
25	<i>Diapterobates pusillus</i>							2	1		2	1						1	2		1	1	1	2	
26	<i>Peltenuiala orbiculata</i>	2			1	1	1	1			1									1	1	1		1	
27	<i>Camisia spinifer</i>	1		1	1					1	1		1	2	1						1	1			
28	<i>Achipteria</i> sp. E		1			1	1					2			1	1				1		1			
29	<i>Ametroproctus reticulatus</i>	1	2	1	2														1		1	1			
30	<i>Ceratozetes mediocris</i>	2			3		1	3			1		1						1						
31	<i>Melanozetes meridianus</i>		1	2							3	3			1		3							2	
32	<i>Quadroppia quadricarinata</i>	2	2	2					1	1									1						
33	<i>Ceratozetes</i> sp. K	1	1										1							1		1		2	
34	<i>Nanhermannia nana</i>	2		1				1										2				1	1	1	
35	<i>Hypochothoniella</i> sp. A		3	1				1	1					1			3								
36	<i>Cepheus cepheiformis</i>				1		1		1									1			1	1			
37	<i>Apolohmannia gigantea</i>				1		1				1	1	1					1							
38	<i>Niphocephus nivalis</i>				1						1	1	1							1				1	
39	<i>Trhypochothonius</i> sp. B				2								2					1	1		1	2			
40	<i>Chamobates pusillus</i>							1				1	1				1	1			1				
41	<i>Tectocephus</i> spp.	4	3	2	3	2	4	4	3	3	3	3	1	4	2	3	6	2	2	2	2	3	3	3	
42	<i>Eupelops</i> spp.	4	3	3	3	2	4	3	3	1	3	3	3	4	1	2	3	2	3	2	3	2	3	2	
43	<i>Suctobelbella</i> spp.	4	3	3	4	2	4	3	3	3	3	1	3	4	4	3	6	3	2	3	2	4	4	2	
44	<i>Hypodamaeus</i> spp.	3	3	2	1	2	4	3	3	2	1	2	4	2	4	1			2	2	3	1	3	2	
45	<i>Epidamaeus</i> spp.	3	2	2	3			3	1	2	2	2	3	1	1		5	2	3	1	2	3	1	3	
46	<i>Scheloribates</i> spp.	3		1	2	1	1			2	2	3	4	4	3	2	3	3		3	1	1	1	1	
47	<i>Liochthonius</i> spp.	3	2	2	1		1		1		1					2	5	2		2			1	1	
48	<i>Hermannia</i> spp.		3	2	1		1									1		2	2	2	2		2	2	
49	<i>Chamobates</i> spp.	3			1			3	1		3		3	3									1		

かし、オオアミメオニダニはノルウェー (Thor, 1937) やフィンランド (Karppinen, 1971) などの北方針葉樹林にもごく普通に分布する種なので、荒原や草原などの高山植生に特有というわけではない。地域的な特性と思われる。また、(4) タカネコバナゲニ属 *Trichoribates* spp., (5) タカネシワダニ *Niphocephus nivalis*, (6) ヤハズツノバナゲニ, (8) タテイワダニなど低木林と共通する種属によって識別される。このように特徴的な種属が存在する一方、多くの種が

欠落していることも特色である。針葉樹林にごく普通に分布する (10) キシダイレコダニ, (11) キバダニ, (12) チビコバナゲニ, (13) ホソゲモリダニ, (14) フトゲイレコダニなどの種が欠けている。これらの種は低木林や針葉樹林などの樹木環境を選好し、荒原や草原のような無樹木環境への選好性はきわめて弱いようである。

草原と森林との中間的な環境である低木林は、ササラダニ種組成でもそのような環境を反映し、両者

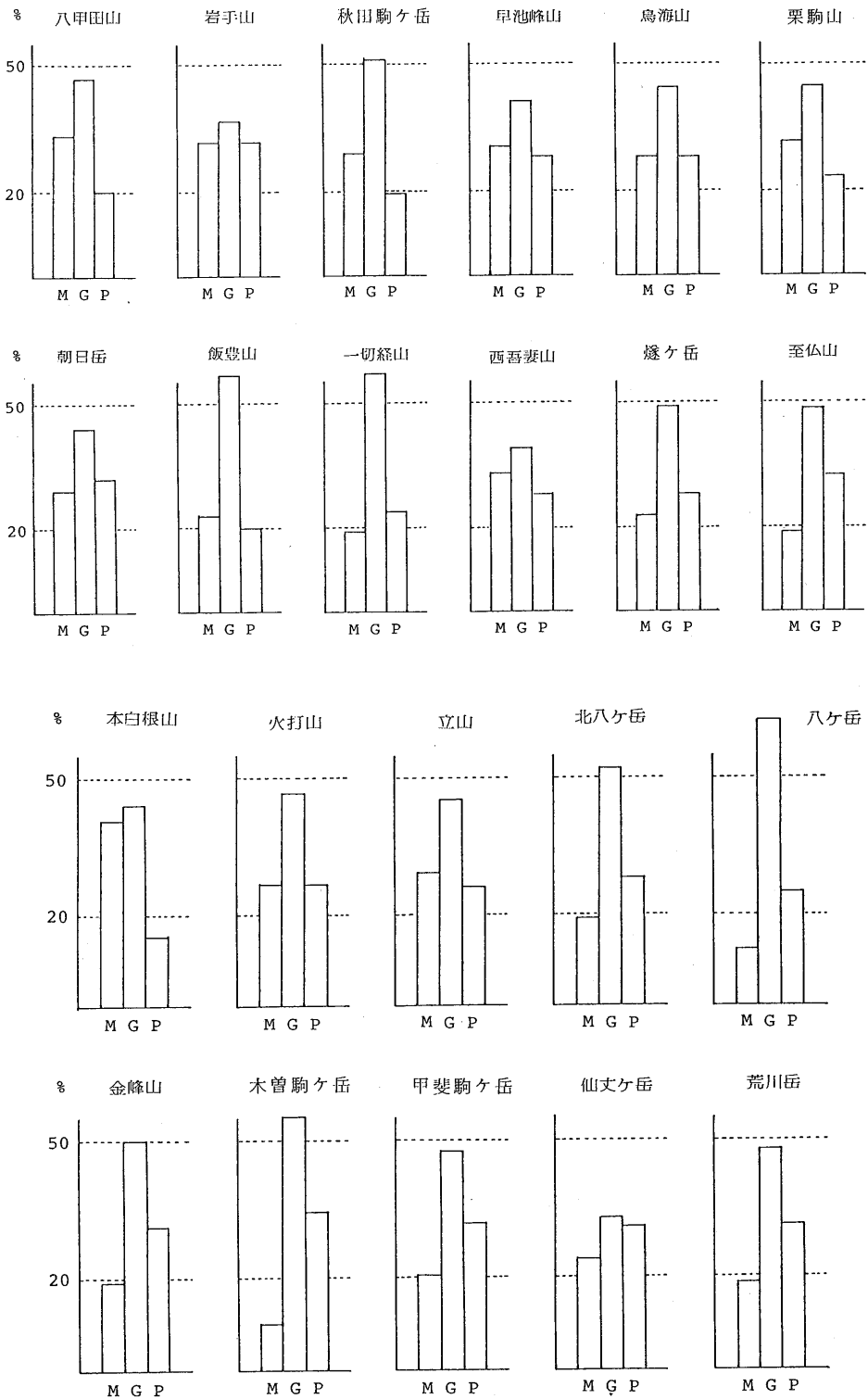


図25 ハイマツ低木林におけるMGP分析 I

表13 針葉樹林におけるササラダニ種組成 表中の数字は出現頻度

番 調	査 地	出現頻度														
		1 八 甲 田 山	2 西 吾 妻 山	3 至 仏 山	4 燧 ヶ 岳	5 火 打 山	6 立 山	7 北 八 ヶ 岳	8 八 ヶ 岳	9 金 峰 山	10 木 曾 駒 ヶ 岳	11 甲 斐 駒 ヶ 岳	12 仙 丈 ヶ 岳	13 荒 川 岳	14 荒 川 岳	15 富 士 山
資 料	数	2	2	3	2	1	1	6	5	4	4	5	5	6	5	5
1	<i>Oppiella nova</i>	2	2	2	1	1	1	6	4	4	3	4	3	6	5	5
2	<i>Melanozetes meridianus</i>	2	1	1	1	1	1	4	5	1	3	5	3	2	3	
3	<i>Maerkeletritia kishidai</i>		2	2	2	1	1	5	2	2	3	3	3	4	4	3
4	<i>Ceratoppia quadridentata</i>		1	3	1	1	1	2	5	2	4	4	4	3	5	4
5	<i>Carabodes rimosus</i>	1	2		1	1	5	4	3	4	4	2	5	2	4	
6	<i>Ceratozetes sp. C</i>	1		1	1	1	1	1	1	4	3	5	6	2	5	
7	<i>Phthiracarus japonicus</i>		2	3	2	1	1	5	2	4	4	5	4	6	2	
8	<i>Tegoribates trifolius</i>	1	2	2	2			5	3	3	2	4	5	3		1
9	<i>Eupterotegaeus armatus</i>	1	1				1	6	4	3	4	5	1	6	1	1
10	<i>Oribotritia fennica</i>	1		2			1	5	3	3	3	4	2	4	5	
11	<i>Liacarus nitens</i>			3	2			2	2	1	4	5	5	5	5	4
12	<i>Liacarus acutidens</i>	1	2	1		1	1	2	4		5	5	1			
13	<i>Ceratoppia bipilis</i>	2	1					1	1	4	5	1	1	1	4	
14	<i>Heminothrus longisetosus</i>		1	2	1	1		5	4	1	3		4		2	
15	<i>Atropacarus striculus</i>	1	2		1	1	1	2	1							
16	<i>Cepheus kurosawai</i>		2					1	2	2	1	2		1	1	4
17	<i>Diapterobates pusillus</i>		2					2	3	2	3	1	3		1	2
18	<i>Pergalumna sp. S</i>		1	1				5	2	2	2		3	1	1	1
19	<i>Ceratoppia sexpilosa</i>	2		2		1		1	3	2	1	2				
20	<i>Allomycobates lichenis</i>			2				3	4	2	2	3	3	1		
21	<i>Quadropia quadricarinata</i>	1			1			1	1	1		1	1			2
22	<i>Nothrus silvestris</i>			3	1	1		1	1	2		1				
23	<i>Eremaeus tenuisetiger</i>							1	1	1	3	2		1	4	4
24	<i>Hypochthoniella minutissima</i>	1	1					1	1	1						5
25	<i>Oribatella sp. D</i>	1			1			1	1			1		2	1	
26	<i>Liacarus bacillatus</i>			1	1	1					2		1	1		
27	<i>Ceratozetes sp. K</i>			1		1		1	1		1					1
28	<i>Liacarus yezoensis</i>							2		3	2		1	1	2	
29	<i>Heminothrus pertifer japonensis</i>	1	1					1	1						1	1
30	<i>Epilohmannia sp. D</i>	1		1	2				1					1		
31	<i>Nanhermannia nana</i>		1					1	2	1						2
32	<i>Hafenrefferia acuta</i>			1		1		3			1					2
33	<i>Camisia biurus</i>							1	1		1	1	1			
34	<i>Euphthiracarus foveolatus</i>							1		2	2	2		1		
35	<i>Malacothonrus pygmaeus</i>	2	1	1												2
36	<i>Chamobates pusillus</i>	1		1						2				2		
37	<i>Cepheus latus</i>	1			1			1	1							
38	<i>Achipteria sp. D</i>		2					3	1	1						
39	<i>Metrioppia sp. C</i>		1					5				1	2			
40	<i>Liacarus orthogonios</i>			1	1										3	2
41	<i>Achipteria sp. E</i>								1			1		1	1	
42	<i>Oppia sp. 7</i>									1	1			1	1	1
43	<i>Liacarus contiguus</i>								2		2	1		2		
44	<i>Metaphthiracarus bacillatus</i>								1				1	1	5	
45	<i>Tectocephus spp.</i>	2	2	3	2	1	1	6	5	4	4	4	4	3	4	5
46	<i>Hypodamaeus spp.</i>	1	1	2	1	1		5	3	4	3	4	3	4	5	5
47	<i>Suctobelbella spp.</i>	2	2		2	1	1	6	5	4	4	5	2	5	5	5
48	<i>Scheloribates spp.</i>	2		3	2	1	1	6	3	4	4	4	4	2	4	4
49	<i>Epidamaeus spp.</i>	1		3	1	1		1	1	2	2	2	1	1	1	1
50	<i>Hermanniella spp.</i>			1		1		5	1	2	1	3	2	3	2	
51	<i>Autogneta spp.</i>		2				1	2	1		1	2		1	1	2
52	<i>Liochthonius spp.</i>	1				1		4	1	2	1	2		1	4	
53	<i>Mycobates spp.</i>	1	1					1	1		4	1	2	1		
54	<i>Chamobates spp.</i>	2						3	1	1	2			4	3	
55	<i>Protoribatritia spp.</i>	2				1	1	1	2		1				1	1
56	<i>Eupelops spp.</i>	1						1	1	3		1		1	1	1
57	<i>Hermannia spp.</i>							3	1	2	1	1	1			

の中間のような構成となっている。低木林の種組成を特徴づけている種群は、(4)～(9)の荒原・草原と共通する種属と、(10)～(18)のような針葉樹林と共通する種属である。

針葉樹林になると、荒原・草原や低木林では欠如したり、劣勢であった(19)クロサワマンジュウダニ、(21)ケナガオニダニ、(24)ミヤマタマゴダニ *Liacarus contiguus* などが確認される。これらの種は、低木林

と共通する(10)~(18)の種属とともに針葉樹林のササラダニ種組成を特徴づけている。一方、荒原・草原や低木林にみられる(1)~(3)および(4)~(9)の種属が針葉樹林では欠落するのも組成的特色となっている。

3-3 冷温帯林(山地帯)と暖温帯林(低地帯)のササラダニ群集

3-3-1 冷温帯林における特性

冷温帯林のササラダニ種組成を比較する上で、植生を落葉広葉樹林と針葉樹林とに大別し、さらに人為的影響をも加味し、前者を自然林と二次林、後者を自然林と人工林とに区分し、四つの植生型について比較した結果が表15に示されている。

冷温帯林のササラダニ種組成を特徴づける種は少なく(表1参照)、寒冷な気候域から分布を拡大しているものも含め、10ばかりの種属に代表される。構成種の多くは暖温帯と共通する種や地理的分布幅の広い種属である。いくらかの種は冷温帯林の中でも植生型や人為的影響に対応し、少しずつ異なった分布様式を示している。

冷温帯における人工造林は落葉広葉樹林を伐採し、

そこに単一樹種のスギ、ヒノキ、アカマツ、カラマツなどを植林し、下草刈りや枝打ちなどの管理を行なうため、自然林や二次林などの落葉広葉樹林に比較して、多くの土壌動物相を貧化させている。今立(1970)によれば、最も原始的な昆虫といわれるカマアシムシ類(原尾目)は、本州中央部低地の自然林では6~10種いるのが普通であるが、森林を伐採するとまずアサヒカマアシムシとヨシイムシモドキが消滅し、ついでヨシイムシとヤマトカマアシムシが遅れて消える。最後まで残る種はカマアシムシ、トサカマアシムシ、モリカワカマアシムシであるという。

造林化は森林伐採からスタートするので、この時点で消失する動物群もかなり多いと思われる。人工林は林床環境が単純なため、より複雑な環境を形成している自然林や二次林に比べ、ササラダニ類の中のいくらかの種の生息を不可能にしている。人工林だけに欠落する代表的な種として、(1)ツキノワダニ *Nanhermannia nana*, (2)キバダニ *Eupterotegaeus armatus*, (3)クロコバネダニ属の一種 *Melanozetes* sp. A, (4)クロコバネダニ *Melanozetes meridianus*などをあげることができる。

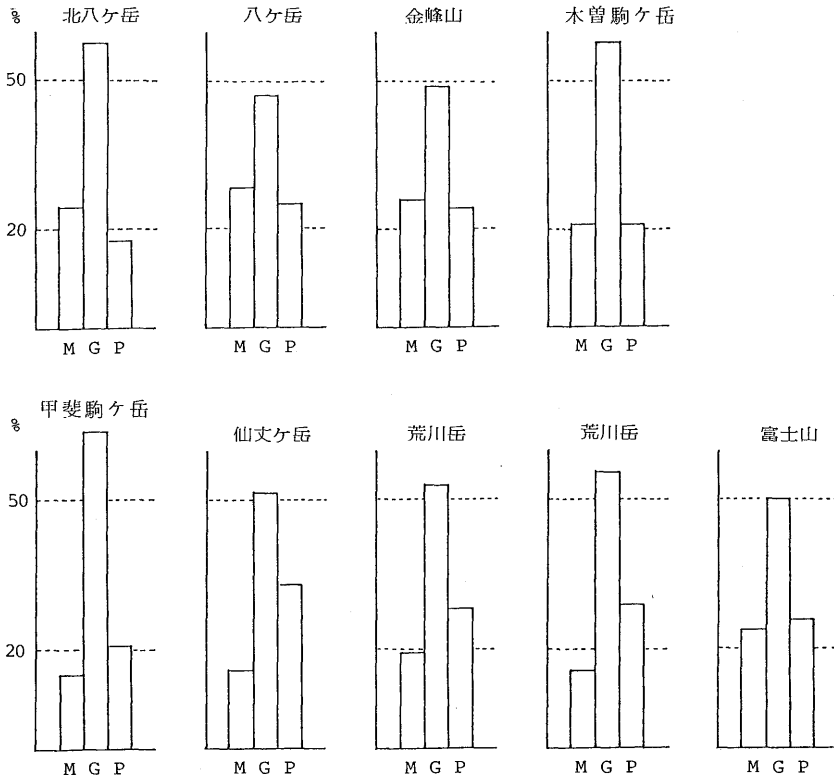


図26 針葉樹林におけるMGP分析I

表14 本州中部地域の高山・亜高山帯のササラダニ種組成

相 調 査 番 号	親 号 地	荒 原							低 木 林							針 葉 樹 林			23 富士 山						
		1 八 ヶ 岳 *	2 八 ヶ 岳	3 金 峰 山	4 木 曾 駒 ヶ 岳	5 甲 斐 駒 ヶ 岳	6 仙 丈 ヶ 岳	7 荒 川 ヶ 岳	8 北 八 ヶ 岳	9 八 ヶ 岳	10 金 峰 山	11 木 曾 駒 ヶ 岳	12 甲 斐 駒 ヶ 岳	13 仙 丈 ヶ 岳	14 荒 川 ヶ 岳	15 北 八 ヶ 岳	16 八 ヶ 岳	17 金 峰 山		18 木 曾 駒 ヶ 岳	19 甲 斐 駒 ヶ 岳	20 仙 丈 ヶ 岳	21 荒 川 ヶ 岳	22 荒 川 ヶ 岳	
優 占 植 物		チ ョ ウ ジ コ メ ツ ツ ジ	イ ワ ウ メ ・ ミ ネ ズ オ ウ	ミ ネ ズ オ ウ	ガ ン コ ウ ラ ン ほ か **	コ メ ス ス キ ・ イ ワ オ ウ ギ	ガ ン コ ウ ラ ン ・ イ ワ オ ウ ギ	ミ ネ ズ オ ウ ・ イ ワ オ ウ ギ	ハ イ マ ツ	ハ イ マ ツ	ハ イ マ ツ ・ オ オ シ ラ ビ ン	ハ イ マ ツ ・ ミ ヤ マ ハ ン ノ キ	ハ イ マ ツ	ハ イ マ ツ ・ ミ ヤ マ ハ ン ノ キ	ハ イ マ ツ ・ ミ ヤ マ ハ ン ノ キ	オ オ シ ラ ビ ン ・ コ メ ツ ガ	オ オ シ ラ ビ ン ・ シ ラ ビ ン	オ オ シ ラ ビ ン ・ ダ ケ カ ン バ	オ オ シ ラ ビ ン ・ コ メ ツ ガ	シ ラ ビ ン ・ オ オ シ ラ ビ ン	シ ラ ビ ン ・ オ オ シ ラ ビ ン	シ ラ ビ ン ・ ダ ケ カ ン バ	シ ラ ビ ン ・ ダ ケ カ ン バ	カ ラ マ ツ ・ シ ラ ビ ン	
資 料 数		3	5	1	8	2	4	5	3	3	4	6	4	7	6	6	5	4	5	5	6	6	5	5	
1 Nothrus borussicus		・	11	・	1	・	1	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
2 Oribatula sp. C		・	・	1	1	1	1	11	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
3 Camisia biverrucata		・	・	・	11	・	2	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
4 Trichoribates spp. ***		3	1	・	11	・	・	11	1	2	・	11	・	1	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
5 Niphocephus nivalis		3	V	・	・	1	2	1	・	・	1	1	・	11	・	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・
6 Parachipteria distincta		・	11	1	11	1	3	11	・	・	1	1	1	2	・	11	・	・	・	・	・	・	・	・	・
7 Diapterobates variabilis honshuensis		・	1	・	・	・	・	1	1	1	1	2	・	11	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
8 Unduloribates sp. A		・	1	1	11	・	・	11	1	・	・	・	・	11	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
9 Trhypochthonius sp. B		・	・	1	1	・	・	11	1	・	1	・	2	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
10 Maerkeletritia kishidai		・	1	・	・	・	1	・	1	3	3	V	4	V	V	V	11	2	1V	111	111	1V	1V	111	1
11 Eupterotegeus armatus		・	・	・	・	・	・	・	3	2	3	11	3	1	1	V	1V	3	1V	V	1	V	1	1	1
12 Diapterobates pusillus		・	・	・	・	・	・	・	1	2	2	1	1	1	11	11	111	2	111	1	111	・	1	11	11
13 Eremaeus tenuisetiger		・	・	・	・	・	・	1	1	1	111	・	1	・	・	・	1	111	11	・	1	1V	1V	11	11
14 Oribotritia fennica		・	・	・	・	・	・	1	・	3	・	1	・	・	V	111	3	1V	1V	1	11	1V	V	11	V
15 Hermanniella spp.		・	・	・	・	・	・	1	・	11	・	1	・	1	V	1	2	1	111	11	111	11	11	11	11
16 Euphthiracarus spp.		・	・	・	・	・	・	・	・	1	1	1	1	・	・	2	11	11	11	・	1	・	・	・	・
17 Hafenerfferia acuta		・	・	・	・	・	・	1	1	1	1	1	1	1	111	・	・	1	・	・	・	・	・	11	11
18 Achipteria sp. E		・	・	・	・	・	・	・	1	・	1V	・	・	・	・	1	・	1	・	1	1	1	1	1	1
19 Cepheus kurosawai		・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	・	・	1	11	1	1	11	・	1	1	1	1	1V
20 Autogneta spp.		・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	1	・	11	1	・	11	11	・	1	1	1	11	11
21 Heminothrus longisetosus		・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	・	・	V	1V	1	111	・	1V	・	11	・	11	11
22 Chamobates spp.		・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	111	1	1	11	・	11	・	1V	111	111	11
23 Protoribotritia sp. X		・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	1	2	1	1	・	1	・	1	・	1
24 Liacarus contiguus		・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	2	・	11	1	・	11	・	11	・	11
25 Tectocephus spp.		3	1V	1	V	2	3	V	2	2	3	V	3	1V	111	V	V	4	111	1V	V	111	1V	1V	V
26 Scheloriabates spp.		2	111	1	111	1	3	111	3	・	4	1V	1	111	1	V	111	4	1V	1V	V	111	1V	1V	1V
27 Suctobelbella spp.		1	11	1	1	・	3	1V	3	2	4	1V	4	11	111	V	V	4	1V	1V	111	V	V	V	V
28 Oppiella nova		2	11	1	11	・	1	・	3	2	4	V	2	11	V	V	1V	4	1V	1V	111	V	V	V	V
29 Liacarus nitens		1	1	1	1V	・	1	1	1	1	4	V	3	11	11	11	11	1	1	V	V	V	V	V	1V
30 Hypodamaeus spp.		・	111	111	1	2	1	2	2	2	2	V	3	1V	111	V	111	4	1V	1V	1V	1V	V	V	V
31 Tegoribates trifolius		3	1V	11	1	1	111	2	・	111	2	111	1	V	111	3	11	1V	V	111	・	1	・	・	1
32 Carabodes rimosus		1	11	111	・	・	・	3	1	3	11	2	11	1	V	1V	3	V	1V	111	V	11	1V	・	・
33 Phthiracarus japonicus		・	111	1	・	1	11	1	2	3	V	4	111	111	V	11	4	V	V	V	V	11	11	・	・
34 Ceratoppia bipilis		・	1V	11	・	1	11	1	2	4	V	4	1V	111	・	1	1	V	V	11	1	1	1V	・	・
35 Allomycobates lichenis		1	1	1	111	・	3	11	2	・	1	111	2	111	111	1V	2	11	111	111	1	・	・	・	・
36 Mycobates spp.		3	1V	1	11	・	3	111	2	・	1	1	3	111	1V	・	1	1	1V	1	11	1	1	1	1
37 Liochthonius spp.		1	V	・	1	・	1	1	2	・	2	・	11	1	1V	1	2	1	11	1	1	1	1	1	1V
38 Eupelops spp.		・	V	・	1V	・	2	111	2	3	3	V	3	1V	1V	1	3	・	11	・	1	1	1	1	1
39 Epidamaeus spp.		・	1	・	・	・	11	2	3	2	11	3	11	1V	1	1	2	111	11	・	1	1	1	1	1
40 Ceratoppia quadridentata		1	・	11	・	・	・	1	・	2	111	1	・	1	11	V	2	1V	1V	1V	111	V	1V	1V	1V
41 Hermannia spp.		1	1V	1	・	1	・	2	2	2	1	2	11	・	11	1	2	1	1	・	・	・	・	・	・
42 Canisia birus		・	11	・	11	・	1	1	1	3	11	4	111	111	1	1	・	1	1	1	1	・	・	・	・
43 Liacarus acutidens		・	1V	・	・	2	11	3	2	1	・	2	V	11	11	1V	・	V	V	1	・	・	・	・	・
44 Ametroproctus reticulatus		2	11	1	1	・	1	・	1	1	1	1	1	・	・	1	・	1	1	1	1	1	1	1	1
45 Pergalumna sp. S		・	・	11	・	1	・	1	1	2	1	・	・	・	V	11	2	・	111	1	1	1	1	1	1
46 Ceratozetes sp. C		・	・	1V	・	1	・	1	・	・	V	1	・	・	1	1	1	1V	111	V	V	11	1	V	1
47 Ceratoppia sexpilosa		・	・	11	・	・	・	2	3	1	111	3	11	・	111	1	111	2	11	11	・	・	・	・	・
48 Liacarus yezoensis		1	1	・	・	・	1	・	・	11	・	・	111	11	11	1	3	11	11	1	1	1	1	11	11
49 Melanozetes meridianus		1	・	11	・	・	・	・	・	1V	・	・	・	・	1V	V	1	1V	V	111	11	111	111	111	111
50 Ceratozetes sp. K		・	1	・	・	・	1	・	・	1	111	1	111	1	1	・	・	1	1	1	1	1	1	1	1

\* : 北八ヶ岳と金峰山をふくむ \*\* : テンゲルマ, イワノガリヤス, ホソバトリカプトなど \*\*\* : Trichoribates rausensisとT. alpinus

自然生の針葉樹林は急峻な傾斜地や溶岩地帯など第二等の立地に生息しているため、落葉や土壌の堆積は不良で、土壌環境としては決して良好とはいえない。植生ではそのようにきびしい立地にはツガ、ウラジロモミ、ヒノキ、アカマツなどの樹種によって構成される針葉樹林が成立する。群落の構成種は広葉樹林と共通するものがある一方、特有な種も多く含んでいる。しかし、ササラダニ類では冷温帯針葉樹林の土壌に特有な種というものは見出されなかった。人工林と同様に針葉樹の自然林のササラダニ種組成も広葉樹林の群集構成種のいくつかが欠けた様相を示している。欠落している種として (9) ケナガヒワダニ *Nipponiella simplex*, (10) ヤリタマゴダニ *Liacarus actidens*, (11) セマルダニ *Metrioppia tricuspidata*, (12) ヒョウタンイカダニ属の一種 *Dolicheremaeus* sp. E, (13) ヤハズザラタマゴダニ *Xenillus heterosetiger* などがある。また、これらの種は針葉樹の人工林でも欠落している。この中、ヤリタマゴダニは亜高山針葉樹林やハイマツ低木林の土壌にきわめて普通に生息している種なので、樹脂に富む針葉樹の落葉を好まず忌避するとは考えられない。冷温帯の針葉樹自然林に生息しないのは、食物ではなく生息場所の適切さを欠くことによるものであろう。

冷温帯林や暖温帯林の土壌に普通に分布する (17) コブヒゲツブダニ *Archoppia arcualis*, (18) ヒョウタンイカダニ *Dolicheremaeus elongatus*, (19) エダゲツブダニ属の一種 *Brachioppia* sp. 1, (20) マルタマゴダニ属の一種 *Cultroribula* sp. F, (23) アラゲフリソダダニ *Pergalumna intermedia* なども針葉樹の自然林土壌への選好性はきわめて弱いようである。しかし、これらの種は人工林には生息しているので、

針葉樹をきらうのではなく、落葉や土壌堆積が自然林では不良であるという要因によって分布が制限されているものと考えられる。

本州中部地域の落葉広葉樹林には、気候的極相を形成するブナ林と、伐採後二次的に生じたミズナラ、コナラ、クリ、シラカンバなどが優占する二次林とが存在している。ブナ林は冷温帯の自然林の代表であるから、二次林に比べて豊かなササラダニ相が期待される。しかし、表 15 にみられるように、ブナ林だけに確認されたり、二次林の方で欠落したりする種は認められなかった。例外的に (15) ヤマトモンツキダニ *Trhypochthonius japonicus* が二次林だけから出現したが、広葉樹林と針葉樹林との間にみられるほどには種組成の相違は認められない。

冷温帯林の落葉広葉樹林、針葉樹林、針葉樹の人工林など相観や林相の違いによるササラダニ群集の比較調査はいくつかある。東京都大塚山 (920m) の隣接する落葉広葉樹林 (二次林) とヒノキ人工林の調査によれば (崔・青木, 1985), 広葉樹伐採後の人工林化は適応幅の広い多くの種には影響を与えないが、何種かを消滅させ、ササラダニ相全体を貧弱にし、生息密度をも低下させているという。近藤 (1982) は北海道の針葉樹林 (人工林を含む) と落葉広葉樹林のササラダニ群集を比較した結果、種構成は針葉樹林間で類似性が高く、落葉広葉樹林とは違いが大きいこと、針葉樹林の方は種数でも個体数でも貧弱であること、針葉樹林に適応した種は存在しないことなどを指摘した。また、中村ほか (1970) も北海道において天然生の針広混交林の方が、トドマツ人工林やドイツトウヒ人工林よりササラダニ相が豊かなことを報告している。

これらの報告にもみられるように落葉広葉樹林の

表16 落葉広葉樹林と針葉樹人工林とのササラダニ種数の比較

調 査 地	落 葉 広 葉 樹 林	人 工 林
札 幌(中村ほか1970)	44 ※	34 35
新潟柏崎(丸山1981)	37 47 55 63	19 31
茨城水海道(茅根1975)	61	47
東京大塚山(崔・青木1985)	56 65	43 48
東京国立(青木1961)	30	21
横浜国立大学(原田ほか1977)	35 41	32 34 41
神奈川県内(青木1983b)	22 25 42	18 24 34
島根隠岐島(原田・青木1978)	75	63 67

※ 針広混交林

ササラダニ群集は、針葉樹林や針葉樹の人工林のそれより種組成が豊かである。それは落葉広葉樹林は多層な群落構造を形成するため、地表に堆積する落葉、落枝、倒木などの植物遺体の性質が多様化しているからである。林床環境の多様性は生息場所としてのマイクロハビタットの多様性を高め、多くの種の共存を可能にしている。一方、針葉樹林はその多様性が低い。特に人工林は林床環境の単純化をまねき、ササラダニ種組成の貧化を生じさせている。

### 3-3-2 ササラダニ優占種からみた冷温帯林と暖温帯林の比較

さまざまな環境下のササラダニ群集の特徴をとらえるのに種組成や種の存否という質的な変化に注目し、環境との関係をみてきた。ここでは各種の個体数をも考慮した群集の性質、とくに優占種について比較した。定量調査において一般に使用される方法は、表面積  $5 \times 4\text{cm}$  や  $10 \times 10\text{cm}$ 、深さ  $5\text{cm}$  の採土缶を地表面から垂直に打ち込み、土壌資料を採取することが多い。ササラダニ類は地表面部に集中しているのでこれによって個体数の  $70 \sim 90\%$  を得ることができる (Aoki, 1977a; 青木ほか, 1977; 石川ほか, 1977 など)。したがって、地下  $5\text{cm}$  までの資料採取ことが多いが、時には  $10 \sim 15\text{cm}$  の深さまで土壌資料を得ることもある。

このような方法で採取した種の中、各調査地で全個体数に対する各種の個体数割合が高い優占種について表 17 に示してある。Brockmann-Jerosch (1907) は各種の個体数割合を百分率で表わし、 $5\%$  を超える種を優勢種、 $2 \sim 5\%$  を占める種を重勢種、 $2\%$  に満たない種を弱勢種と 3 段階に区分した (青木, 1961)。また、Krogerus (1932) は節足動物を扱った研究で、全個体数の  $5\%$  を超える種を優占種とみなした。このように個体数割合が  $5\%$  以上を占める種は、その群集の中でかなりの重みをもつものと考えられている。ここでは全個体数の  $10\%$  以上を占めるもの、 $5\%$  以上  $10\%$  未満のもの、 $5\%$  に満たないものと 3 段階に分けて表示した。

資料番号 1 ~ 30 が暖温帯林、31 ~ 59 が冷温帯林である。なお、ササラダニ類は季節や採集方法によって個体数に大きな変動が生じるため、それらの要因も附記しておく。

植生、季節、採集方法などの違いに関係なく優占種となる種には、(1) マドダニ属 *Suctobelbella* spp., (2) ナミツブダニ *Oppiella nova*, (3) クワガタダニ属 *Tectocephus* spp., (4) ヨスジツブダニ *Quadroppia quadricarinata* などがあげられる。(1) と (3) は複数

種であるから個体数割合が高くなるのは予想されるが、さまざまな森林土壌で優占種となるものはそれほど多くはなく、(1) ~ (4) の属のほかにはツブダニ属 *Oppia* が存在するだけである。これらの種や属はコスモポリティックなもの、国内でも分布範囲の広い種属、環境の変化に対しても強い適応力をもったものであることが指摘されている (青木ほか, 1977; 原田ほか, 1977)。また、これらの種属はいずれも体長  $400\mu$  以下の小形なものであることが共通している。

暖温帯林と冷温帯林の優占種について比較してみると、全体的に暖温帯林の方が優占種の変化に富んでいる。冷温帯林では (1) ~ (4) の優占種や優占属が常に高い個体数割合を占めているのに対し、暖温帯林では (11) ホソチビツブダニ *Oppia minus*, (15) フトゲナガヒワダニ *Eohypochthonius crassisetiger*, (18) ナミコバネダニ *Ceratozetes mediocris*, (19) ヨーロッパツブダニ *Oppia neerlandica*, (29) トウキョウツブダニ *Ramusella chulumaniensis sengbuschi* など環境の違いによって優占種も変わり、冷温帯林ほど一定していない。これは都市部に残存する暖温帯林は絶えず何らかの形で人為的影響を受けるために、土壤環境も冷温帯林のそれに比べてずっと不安定な状態になっていることが原因と考えられる。そのため優占種の交代もはげしく、安定していない。特に二次林でその傾向が強いようである。

優占度  $5\%$  以上のササラダニ類を Balogh (1972) の高次分類群によって区分してみると、暖温帯林では M 群 (接門類) や P 群 (有翼類) に含まれる種属の存在も目立つが、G 群 (無翼類) が多い。一方、冷温帯林では G 群が圧倒的に優位となり、特に P 群の優占割合の低下が顕著となる。このように冷温帯林では P 群の種属が優占することは少ないようである。(26) フトツツハラダニ *Mixacarus exilis* から (33) コンボウイカダニ *Fissicpehus clavatus* までの 8 種は暖温帯を中心に分布する種であるから、当然のことながら冷温帯林で優占することはない。また、(34) アラメイレコダニ *Atropacarus striculus* ~ (37) ヤハズツノバネダニ *Parachipteria distincta* の 4 種は冷温帯林で稀に優占種となることがある。

Karppinen (1955; 1958a; 1958b) はフィンランドの異植生下のササラダニ群集を調査し、優占種と植生型との対応を試みたが、関係は見い出されず、植生型とササラダニ優占種との間には問題とすべき関係はほとんどないと結論づけている (Karppinen, 1958c)。また、青木ほか (1977) は神奈川県下の自然林、二次林、草原、雑草群落のササラダニ群集を四つの潜在



表18 関東南部の暖温帯林のササラダニ種組成

植調調査番	域号地	調査地																									
		1 三浦市城ヶ島	2 三浦市下宮田	3 横須賀市観音崎	4 逗子市神武寺	5 横須賀市富岡	6 横須賀市善行寺	7 横須賀市横濱国立大学	8 横須賀市鷹取山	9 横須賀市西金沢	10 横須賀市富岡	11 横須賀市善行寺	12 横須賀市横濱国立大学	13 横須賀市横濱国立大学	14 横須賀市横濱国立大学	15 川崎市東高根	16 川崎市東高根	17 厚木市高松山	18 厚木市高松山	19 厚木市高松山	20 八王子市下柚木	21 八王子市小野路	22 日野市多摩テック	23 日野市程久保	24 府中市東京農工大学	25 八王子市高尾山	
植	生	スダジイ林	マテバシイ林	タブノキ林	スダジイ林	スダジイ林	スダジイ林	スダジイ林	コナラ林	コナラ林	コナラ林	エゴノキ・ミズキ林	エゴノキ・ミズキ林	ミズキ林	コナラ林	コナラ林	シラカシ林	クヌギ・コナラ林	クヌギ・コナラ林	クヌギ・コナラ林	イヌシデ林	アカシデ・コナラ林	コナラ林	ケヤキ林	アカマツ・コナラ林	ウラジロガシ林	
1 Eohypochthonius crassisetiger		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Fissicepheus clavatus		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Archegocepheus nakatamarii		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Peloribates barbatus		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Epilohmannia pallida pacifica		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Eremobelba minuta		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7 Galumnella nipponica		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8 Fissicepheus coronarius		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9 Masthermannia hirsuta		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10 Oxyoplia clavata		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11 Hoplophthiracarus kugohi		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12 Fissicepheus mitis		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13 Indotritia javensis		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14 Mixacarus exilis		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15 Microzetes auxiliarius		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16 Oppia sp. 6		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17 Papillacarum hirsutum		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18 Tegozetes tunicatus breviclava		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19 Gibbicepheus frondosus		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20 Licnodamaeus undulatus		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21 Sphaerochthonius splendidus		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22 Hoplophorella cucullata		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23 Oppiella nova		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24 Suctobelbella spp.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25 Tectocephus spp.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26 Rhyssotritia ardua		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27 Oppia minus		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28 Eremobelba japonica		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29 Liochthonius spp.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30 Quadroppia quadricarinata		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
31 Epilohmannia ovata		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32 Scheloribates spp.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33 Oppia neerlandica		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
34 Archoppia arcualis		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
35 Cultroribula lata		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36 Xylobates sp. A		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
37 Rostrozetes foveolatus		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
38 Dolicheremaeus elongatus		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39 Machuella ventrisetosa		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40 Ceratozetella imperatoria		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

自然植生ごとと比較した結果、優占種の組合わせと植物群落や人為的影響との間には明瞭な関係が浮び上がらなかったと報告している。これは優占種となった多くが生態分布幅の広い、環境の変化に対しても鈍感な種であったことによるものであるという。

一方、狭い空間内の隣接異質環境においては、優占種による比較も有効のようである (Harada & Aoki,

1979 ; Ito, 1980 ; 原田・青木, 1986a など)。

Kaneko & Takeda (1984) は冷温帯林斜面の上部と下部のササラダニ群集を比較し、生息密度は A<sub>0</sub>層量と対応し、A<sub>0</sub>層の厚い斜面上部の方が密度が高いこと、優占種のうちヒメイブリダニは F-H 層の存在する斜面上部にのみ出現すること、ナミツブダニは上部の方で優勢であること、オオナガヒワダニとゾウイ

レコダニは斜面下部にのみ出現することなど、優占種は斜面における土壤の環境条件を反映していることを報告している。

原田(1980b)は森林のような安定した土壤環境下ではクワガタダニ属、ナミツブダニ、マドダニ属などが優占することが多いが、高山や硫気孔周辺などきびしい自然環境のところでは、生態分布幅の狭い種が優勢になることがしばしばあるとした。例として、富士山森林限界上部のコロボックルダニ(青木, 1976; 原田, 1980a)や草津殺生ヶ原の硫気荒原のイオウゴケダニなどをあげている。また、吉田・栗城(1977; 1979)によれば、高層湿原では *Trhypochthoniellus* sp. や *Limnozetes* sp. が優占するという。これらの種はいずれも森林土壤ではきわめて稀なものである。

このように狭い空間内での分布や特定な環境要因が極端に強くはたらいしているところでの群集解析に優占種を使用するのは有効であるが、森林のような土壤環境ではササラダニ優占種と植生型や人為的影響との間には、明瞭な関係は見い出されることが少ない。

### 3-3-3 関東南部の暖温帯林におけるササラダニ種組成

東京や神奈川など関東南部の低地帯に分布する暖温帯林は、沿岸部のシータブ林域の森林と、内陸部のカシ林域の森林とに分けられる。沿岸部の残存自然林はスグジ林とタブ林で代表され、内陸部のシラカシ林とは親観的にも立地的にも異なった林分を形成している。内陸部のシラカシ林の残存林分が極端に少ないのに対し、スグジ林は断片的ではあるが各所に認められる。また、シータブ林域の二次林はコナラ、エゴノキ、ミズキなどが優占する点ではカシ林域と共通するが、林内に多くの常緑植物を含むことによって、カシ林域の二次林とは容易に区分することが可能である。

気候的にはシータブ林域は暖温帯から亜熱帯に広がり、カシ林域は冷温帯へと接続していくわけだから、両林域でササラダニ種組成が異なることが予想される。そこで関東南部の暖温帯林について比較を行なった結果が表 18 に示されている。

(1) フトゲナガヒワダニ *Eohypochthonius crassisetiger*, (2) コンボウイカダニ *Fissicpephus clavatus*, (3) ナカタマリイブシダニ *Archegocephalus nakatamarii* など (1) ~ (13) の種は、低地帯の森林土壤のササラダニ相を特徴づけるものである(表 1 参照)。同一林分での平行サンプル数の多い逗子神武寺、横須賀鷹取山、横浜西金沢、厚木高松山、秦野震生湖の 5ヶ所は、

これらの種の出現がきわだっている。一方、(14) フトツツハラダニ *Mixacarus exilis*, (15) ヤッコダニ *Microzetes auxiliaris*, (18) ツバサクワガタダニ *Tegeozetes tunicatus breviclava*, (19) コノハイブシダニ *Gibbicephus frondosus* など (14) ~ (22) の種は、シータブ林域に偏在して生息し、カシ林域のササラダニ相とを区分する特徴的なものである。これらの種の多くは亜熱帯の琉球列島からも記録されている(Nakatamari, 1983)。しかし、カシ林域だけに偏在する種は認められない。これはカシ林域に隣接する山地帯や冷温帯を特徴づけるササラダニ種が絶対的に少ないこと(表 1)によるものと考えられる。

次にスグジイ、タブ、カシ類の優占する常緑広葉樹林と、コナラ、クヌギ、シテ類の優占する落葉広葉樹林(いずれも二次林)とに分けて比較してみると、ササラダニ種組成にはほとんど相違がみられなかった。ただチビフリソデダニ属(仮称) *Trichogalumna* spp. (*T. nipponica*?) だけが常緑広葉樹林(自然林)からは出現せず、落葉広葉樹林のいくつかに確認されるという違いがみられた。本種は草原などでしばしば優占種になることもあるので、林床に草本植物の少ない常緑広葉樹林より、豊富な落葉広葉樹林の方を愛好するのであろう。

したがって、暖温帯林のササラダニ群集は、常緑広葉樹林か落葉広葉樹林かという群落形態の違いよりも、シータブ林域の森林かカシ林域の森林かという地域的な違いの方が、ササラダニ種組成に相違をもたらしているといえる。

## 4. 総括討論

本州中部地域を例に垂直分布帯とササラダニ類の分布との対応を調べた結果、各垂直分布帯を特徴づけるようなササラダニ種属がいくつか存在することが判明した。しかし、各種属ごとにみると絶対的な垂直分布幅をもつものは少なく、相対的に特定の垂直分布帯に分布の片寄りが大きいという種属が多くみられる。

植生学の分野において、Becking(1961)は標微種をその群落標微性(標微価)によって、絶対標微種、地方標微種および局地標微種の三つに区分し、植物群落の地理的な分布域と標微種の地理的な分布域との関係を論じている。これを引用しつつ奥富(1985)は、絶対標微種は大陸から孤立した海洋島の固有種のように、まったく隔離された立地に生育する種などに限られているので、標微種の多くはその分布域がその種を標微としている群落の分布域とほとんど等し

いか、一部等しい地方標徴種か局地標徴種であると述べている。

この区分に従えば、ササラダニ類も気候帯、垂直分布帯、植生型、土壌型などの指標となる種の多くは、地方および局地標徴種的なもので、絶対的な分布幅をもつ種は少ないと考えられる。本州中部地域では高山・亜高山帯に分布が限定されているコロポックルダニが北海道では低地帯（冷温帯）にも分布していることなどはそのよい例である。したがって、ササラダニ類のある種の出現をもってその環境を推定することは困難であるが、似たような分布幅を示すいくつかの複数種の組み合わせから推測することは可能である。

垂直分布帯別のササラダニ種組成の上で最も大きなギャップが生じるのは、山地帯と高山・亜高山帯との間である。山地帯を分布の上限とし、亜高山帯以上の高海拔地には分布しなかったり、分布してもごく稀な存在である種が多数確認されることは、両者の間のギャップの大きさを示している。さらに、高山植生や亜高山植生を中心に分布し、山地帯には分布しなかったり、一部山地帯の上部まで下降しているが、亜高山針葉樹林を分布の下限にしているような種が存在することはギャップをより大きなものにしてている。

一方、山地帯と低地帯との間の種組成のギャップもみられるが、高山・亜高山帯との間にみられる程には大きくない。これは本調査地の低地帯が暖温帯の北部に位置しているため、暖温帯系の種の一部分が分布を制限されたり、存在しても生息場所が限定されるため、採集確率が低下していることによるものであろう。さらに、本地域の低地帯は人為的影響によって著しく自然植生が攪乱されているので、暖温帯の自然林を選好する種の欠落をうながし、山地帯とのササラダニ種組成のギャップを小さなものにしてていると考えられる。組成的ギャップは種組成ばかりではなく、属組成においても現われ、種組成と同様な結果を示している。これは分類・同定に困難をとまなうササラダニ類研究において、比較的同定が容易な属レベルによる群集解析の可能性を示唆しているといえる。

垂直分布帯の中間に位置する山地帯では、ここだけに分布が限定されるような種はごく一部しか認められない。したがって、山地帯のササラダニ組成は、高山・亜高山帯の寒冷気候域を分布の中心とする種群と、低地帯の暖温帯気候域から分布を拡大している種群との移行帯にあたり、両垂直分布帯の種群の

複合によって特徴づけられている。

ササラダニ類の中の特定な科に着目し、その種数を垂直分布帯ごとに比較してみると、高山・亜高山帯ではコバネダニ科とオニダニ科の種数が相対的に多い傾向を示した。特にコバネダニ科の地域あたりの平均種数は、高山・亜高山帯の  $4.9 \pm 1.6$  種、山地帯の  $2.4 \pm 1.1$  種、低地帯の  $1.7 \pm 0.9$  種というように高海拔地ほど多く、多様なコバネダニ種組成を形成している。しかし、このような傾向を示すのは火山でも噴火が収まってから長年月を経た安定した山岳や非火山の山岳である。新しい火山で植生や土壌の未発達な山岳では高山・亜高山帯でもコバネダニ科の種数は少ない。

一方、ツブダニ科、イカダニ科、コソダダニ科の3科は山地帯や低地帯で種数が優勢となっている。ツブダニ科は山地帯さらには低地帯と標高が低下するとともに種数が増大している。イカダニ科は亜高山帯下部を分布の上限とし、コソダダニ科は山地帯を上限として、いずれも低海拔地に分布するというパターン、すなわち、温暖な気候域に分布するというパターンを示している。

このようにササラダニ類のいくつかは温度要因一特に気候帯など類型化された温度要因一によって分布が決定されているものがある。

次に群系や相観による環境区分と、ササラダニ群集との対比を高山・亜高山帯についてみてみたい。

樹木限界以上の高山植生域では、環境条件が厳しく、しかも人為的干渉の度が十分に小さいので植生は環境を忠実に反映している。したがって、ササラダニ群集と植生との間にも強い結びつき一植生に対応したササラダニ類の分布一が認められることが期待される。しかし、中部山岳での今までの報告（青木・原田, 1979; 伊藤・青木, 1981; 原田・青木, 1982）では、同じ種類の植物群落下でもササラダニ種組成の類似性は低いこともあり、必ずしも植物群落の種類とササラダニ種組成の間には関連があるとは限らないという結論に達している。特に、高山草原や高山草原などでその傾向は強く、同一植物群落でも、また、植生の異なる隣接地点でもそれぞれが独立した種組成からなる群集を形成していることが示唆された。したがって、ここでは植生単位をもう少し大きなレベル、すなわち、植物群落を生活型によって相観的に分けた単位一群系一とササラダニ種組成との対応を検討してみると、両者の間には関連が認められた。一方、樹木限界以下の低木林や亜高山針葉樹林においてはササラダニ種組成の類似性が高い

ことが報告されている(原田・青木, 1982)。

高山・亜高山帯は相観的に荒原・草原, 低木林, 針葉樹林の三つに大別することができる。相観ごとのササラダニ種数は, 荒原・草原で少なく, 針葉樹林で最多となり, 低木林ではその中間となっている。これは荒原・草原より低木林, さらに針葉樹林と群落構造が多層化するほど, ササラダニ類の生息環境としての林床環境が複雑となり, その分多くの種の共存を可能にしていることによるものである。また森林土壌の環境の安定性も大きな要因である。

荒原・草原だけに分布する種はごく少なく, 構成種の大部分は低木林, または針葉樹林にも分布している。この中で, 特に低木林と共通して出現する種のいくつかには, 高山ダニと呼ばれてもよいものも含まれている。荒原・草原と森林との移行的な環境を形成する低木林は, その中間的な性質がササラダニ種組成の面にも現れているが, 低木林や針葉樹林のような堆積有機物量の多い樹木環境を選好し, 荒原・草原には分布しない種を多く含んでいる。したがって, 低木林はササラダニ群集の種組成からみれば, 針葉樹林の方に近いといえる。また, 植生の面でも, ハイマツ低木林と針葉樹林との移行は急激的ではなく, 漸次的に変化している。このような環境の変化の様相がササラダニ種組成にも反映していると考えられる。同じ低木林でも, ハイマツのような針葉低木林と, ミヤマハンノキやウラジロナカマドのような落葉広葉低木林では, ササラダニ種組成に相違がみられる。針葉樹林では種組成はさらに豊かになり, 低木林よりも一層複雑な群集を形成するようになる。

群系や相観の違いはササラダニ種数や種組成ばかりでなく, 高次分類群(Balogh, 1972)による構成種の種数割合にも現れている。青木(1983a)のMGP分析Iにより相観ごとの比較を行なうと, それぞれ異なった類型を示していることがわかる。荒原・草原ではO型に類型化され, 特にG群(無翼類)の種数割合が低く, P群(有翼類)が高いのが特徴である。低木林ではO型を示すところが多いが, GP型やG型が増え, 荒原・草原でみられるほどにはO型が顕著ではない。これはP群よりG群の種数が相対的に増加するからである。針葉樹林ではG型タイプが圧倒的に優勢である。これは, 多様なマイクロハビタットを有する樹林は, ツバダニ科, マドダニ科など多くの近縁種を含む種の共存を可能にしているからである。低木林でみられる荒原・草原と針葉樹林との中間的な性質は, 種組成と同じような傾向を示している。こ

のように高次分類群による種数割合に注目してみても, 相観ごとにそれぞれ異なった類型を示していることが判明した。青木(1983a)は森林限界以上の植生帯を高山帯とみなし, MGP分析Iを適用した結果, 高山帯ではO型, MG型, GP型になることを報告した。このような異質性は一つの垂直分布帯や気候帯においても群系や相観の違いによって類型タイプが多様であることを示している。

高山の荒原や草原でP群の種数割合が高くなるのは, P群の種の多くが乾燥に対して抵抗性を強める堅い体表構造をもっていることによるものであろう。そのため高山に限らず, 山地帯や低地帯の草原や都市生態系の草原的景観を示すところにおいてもP群の種数割合が増加する傾向が認められる。

## 5. 摘 要

ササラダニ類は土壤有機物の機械的分解, 腐植の生成, 土壤の成熟などに重要な役割を果たし, 土壤の諸性質に影響をおよぼしている。また, 逆に土壤の諸性質はササラダニ類の群集構成にも大きな影響を与えている。このことはササラダニ類が環境を指標する動物群として適していることを示している。しかし, ササラダニ類を環境診断の際の指標動物として用いるためには, 正確な種の同定とともに地理的, 生態的分布の知見が必要とされる。そこで, 本州中部地域を例に, 環境診断を行うための基礎として欠かせないササラダニ類の生態分布について調査を行なった。主な結果や結論は以下のとおりである。

1. 中部地域を高山・亜高山帯, 山地帯, 低地帯の三つの垂直分布帯に区分し, 各帯ごとのササラダニ種組成, 属組成, 科組成について比較した。
2. 合計281資料から得られたササラダニ類は約400種で, その中, 特定の垂直分布帯に分布の片寄りがみられる種群と, 分布帯には関係なく生息幅の広い種群との合計50科, 70属, 93種についてその分布状況が明らかになった。
3. 各垂直分布帯を特徴づけるササラダニ類が存在することが判明したが, 絶対的な分布幅をもつ種群は少なく, 多くは相対的に分布の片寄りが強いという特性を示した。
4. ササラダニ類は系統分類的に三つの高次分類群(接門類, 無翼類, 有翼類)に区分されているが, 各垂直分布帯を特徴づける種について, 分類群ごとの種数を比較してみると, 高山・亜高山帯では有翼類の種が多く, 山地帯や低地帯では有翼類が少なく, 無翼類の種が圧倒的に優勢であることが判明

した。なお、接門類の種数は垂直分布帯による相違が認められなかった。

5. 特異な分布パターンを示す種を含む4属のササラダニ類の中、アミメオニダニ属とツヤタマゴダニ属は、山地帯以上の寒冷気候に適応した種を多く含むのに対し、ナガヒワダニ属とコンボウイカダニ属は、山地帯以下の温暖な気候域に適応した種ばかりであった。これら4属の種について、垂直分布帯との関係を考察した。
6. 注目すべき5科による垂直分布帯の比較を行ってみた結果、高山・亜高山帯ではコバネダニ科とオニダニ科の種数が多く、低地帯ではツブダニ科、イカダニ科、コソテダニ科の種数が多かった。山地帯ではそれぞれの科が両垂直分布帯の中間値を示した。特に、コソテダニ科は低地帯では16種も数えられたが、高山・亜高山帯では1種も確認されなかった。
7. 垂直分布に関して、ササラダニ組成上もっとも大きなギャップが生じるのは、高山・亜高山帯と山地帯との間であった。山地帯と低地帯とのギャップがそれ程大きくなかったのは、本調査地の低地帯が暖温帯の北部に位置する関係上、暖温帯系の種の一部が分布を制限されるためと推察される。さらに、本地域の低地帯が人為的影響により著しく攪乱されているため、環境の変化に敏感な種が欠落し、山地帯と共通するような比較的生息幅の広い種が多く存在していることも原因である。
8. 高山・亜高山帯は相観的に荒原・草原、低木林および針葉樹林の三つのタイプに区分できる。相観によるササラダニ種数は荒原・草原で少なく、針葉樹林で最多となり、低木林はその中間となっている。これはササラダニ類の生息場所としての環境が複雑化するほど、多くの種の共存を可能にしていることを示唆している。また、種組成の面でも低木林は両者の中間の様相を呈している。
9. 高山・亜高山帯における相観の違いは、高次分類群の種数割合(MGP分析Ⅰ)にも変化を生じさせ、荒原・草原のO型、低木林のO型、GP型、G型、針葉樹林のG型のような類型の相違となって現われる。ここでも低木林は種組成と同様に中間の様相を示している。
10. 広葉樹伐採後の針葉樹の人工林化は、林床環境の単純化をまねき、ササラダニ類のマイクロヒタットの一樣化を促進させていることになる。その結果、適応幅の広い多くのダニ類には影響を与えないが、適応幅の狭い何種かを消滅させ、全体とし

て種組成を貧弱化させていることが確認された。

11. 山地帯の冷温帯林のササラダニ優占種はある程度一定しているが、低地帯の暖温帯林は冷温帯林ほどには一定していない。これは本地域の暖温帯林が都市周辺に残存しているため、人為的影響を受けやすく、土壤環境が不安定な状態にあることによるものと考えられる。
12. 都市近郊では、森林域のちがいによるササラダニ種組成の差は、自然林と二次林の間にみられる種組成の差より大きいことを確認した。

## 引用文献

- 青木淳一, 1961. 植生の異なる土壤中におけるササラダニ相の比較—国立におけるクヌギ林とアカマツ林の場合. 応動昆, 5: 81-91.
- 青木淳一, 1962a. 奥日光のササラダニ群集構造と植生および土壌との関連. I. 植生, 土壌およびササラダニ類の記載. 日生態会誌, 12: 169-180.
- 青木淳一, 1962b. 同. II. ササラダニ群集の構造分析(水平的比較). 日生態会誌, 12: 203-216.
- 青木淳一, 1963a. 同. III. ササラダニ群集の構造分析(垂直的比較). 日生態会誌, 13: 96-104.
- 青木淳一, 1963b. 同. IV. 植生とササラダニ群集構造. 日生態会誌, 13: 139-151.
- 青木淳一, 1964. 同. V. 土壌とササラダニ群集構造. 日生態会誌, 14: 105-116.
- 青木淳一, 1965. ササラダニ類. 佐々学(編): ダニ類(494頁, 東京大学出版会, 東京): 278-340.
- Aoki, J., 1967. Microhabitat of oribatid mites on a forest floor. *Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo*, 10: 133-138.
- Aoki, J., 1971. Soil mites (oribatids) climbing trees. *Proc. 3rd. Intern. Congr. Acarology*: 59-65.
- 青木淳一, 1973a. ササラダニ類. 川村多實二(著)・上野益三(編修); 日本淡水生物学(760頁, 図鑑の北隆館, 東京): 396-401.
- 青木淳一, 1973b. 土壤動物学. 814頁, 北隆館, 東京.
- 青木淳一, 1976. 富士山の森林限界附近のササラダニ相. *Edaphologia*, (14): 1-6.
- Aoki, J., 1977a. Soil animal community: Acari - Oribatida. In: Kitazawa, Y. (ed.): *Ecosystem Analysis of the Subalpine Coniferous Forest of the Sigayama IBP Area, Central Japan (JIBP Synthesis vol. 15, Univ. Tokyo Press)*: 107-110.
- Aoki, J., 1977b. Three species of the genus *Eohypochthonius* from Japan. *Acarologia*, 19: 117-

- 122.
- 青木淳一, 1978a. 打込み法と拾取り法による富士山麓青木ヶ原のササラダニ群集調査. 横浜国大環境研紀要, **4**: 149 - 154.
- 青木淳一, 1978b. 土壌ダニ類によるモニタリング手法. 生物反応のモニタリング調査(本州四国連絡架橋公団): 135 - 144.
- 青木淳一, 1982. 東京の土壌動物. 沼田真・小原秀雄(編): 東京の生物史(197頁, 紀伊国屋書店, 東京): 111 - 121.
- 青木淳一, 1983a. 三つの分類群の種数および個体数の割合によるササラダニ群集の比較(MGP分析). 横浜国大環境研紀要, **10**: 171 - 176.
- 青木淳一, 1983b. 神奈川県低山および平地の緑地のササラダニ類. 神奈川自然誌資料, **4**: 42 - 47.
- 青木淳一, 1983c. 自然の診断役 土ダニ(NHKブックス438). 238頁. 日本放送出版協会, 東京.
- Aoki, J., 1986. Two new species of the genus *Fissicpehus* from Shikoku (Acari: Oribatida). *Pap. Ent. Pres. Nakane, Tokyo*: 71 - 74.
- 青木淳一・原田 洋, 1977. 建設中の中央自動車道笹子附近の土壌動物調査. *Edaphologia*, (16): 15 - 25.
- 青木淳一・原田 洋, 1979. 南アルプス仙丈ヶ岳におけるササラダニ類の垂直分布. 国立科博専報, (12): 139 - 149.
- 青木淳一・原田 洋, 1981. 愛鷹山・天城山・箱根山のブナ林土壌のササラダニ相の比較. 国立科博専報, (14): 85 - 93.
- 青木淳一・原田 洋, 1982. 東カリマントン(ボルネオ)の土地利用による環境変化と土壌動物相. 横浜国大環境研紀要, **8**: 341 - 378.
- 青木淳一・原田 洋, 1983. 東北脊梁山地南部の高山帯のササラダニ相. 国立科博専報, (16): 111 - 122.
- 青木淳一・原田 洋, 1985. 環境保全林の形成と土壌動物群集(特にササラダニ群集)の変化. 横浜国大環境研紀要, **12**: 125 - 135.
- 青木淳一・原田 洋・宮脇 昭, 1977. 神奈川県下の主要自然林域における人為的影響と土壌ダニ相. 横浜国大環境研紀要, **3**: 121 - 133.
- 青木淳一・今立源太良・石川和男・新島溪子・森川国康・中根猛彦・芝 実・鈴木正将・渡辺泰明, 1976. 皇居および常陸宮邸の土壌動物. *Edaphologia*, (14): 25 - 44.
- 青木淳一・石川和男・芝 実, 1977. 明治神宮御苑林の土壌ダニ類. 北沢右三(編): 各種生態系における野生動物の現存量に関する研究報告書(立教大学): 81 - 107.
- Balogh, J., 1972. The Oribatid Genera of the World. 188pp. + 71 pls. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Balogh, J. & S. Mahunka, 1983. Primitive Oribatids of the Palearctic Region. Balogh, J. & S. Mahunka (ed.): The Soil Mite of the World. vol. 1. 372pp. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Becking, R. W., 1961. Mathematical analysis of plant communities. *Rec. Adv. Bot.*, 1346 - 1350.
- Braun-Blanquet, J., 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. 865pp. Springer-Verlag, Wien, New York.
- Brockmann-Jerosch, H., 1907. Die Pflanzengesellschaften der Schweizer Alpen. I. Die Flora des Puschlav (Bernina, Graubünden). Diss. Univ. Zürich Leipzig, 236s.
- 茅根重夫, 1975. クヌギ林とスギ林の土壌性ダニ. 茨城の生物 I(茨城県高等学校教育研究会生物部): 203 - 212.
- 崔 星植(Choi, S.)・青木淳一, 1985. 隣接する落葉広葉樹林とヒノキ人工林のササラダニ群集の変化. 横浜国大環境研紀要, **12**: 137 - 144.
- Forsslund, K. - H., 1938. Über die Ernährungsverhältnisse der Hornmilben (Oribatiden) und ihre Bedeutung für die Prozesse im Waldboden. *Verh. VII Int. Kongr. f. Entomol. Berlin*.
- Forsslund, K. - H., 1943. Studien über die Tierwelt des nordschwedischen Waldbodens. *Meddel. Stat. Skogsförsk. Inst.*, **34**: 1 - 283.
- Fujikawa, T., 1974. Comparison among oribatid faunas from different microhabitats in forest floors. *Appl. Ent. Zool.*, **9**: 105 - 114.
- 藤田奈々子・西出嗣代・青木淳一, 1976. 三ツ峠山におけるササラダニ類の垂直分布. *Acta Arachnol.*, **27**: 16 - 30.
- Haarlov, N., 1960. Microarthropods from Danish soils. Ecology, Phenology. *Oikos*, **3** (Suppl.): 1 - 176.
- Hammer, M., 1972. Microhabitats of oribatid mites on a Danish woodland floor. *Pedobiologia*, **12**: 412 - 423.
- 原田 洋, 1979. 林床堆積有機物の選別採取によるササラダニ群集の比較—富士山における土壌節足動物の群集生態学的研究(I). 日生態誌, **29**: 57 - 63.
- 原田 洋, 1980a. 蘚苔地衣類に生息するササラダニ

- 類の垂直分布—富士山における土壤節足動物の群集生態学的研究(II). 日生態会誌, **30**: 75 - 83.
- 原田 洋, 1980b. 霧島山群・韓国岳におけるササラダニ相の研究. 横浜国大環境研紀要, **6**: 127 - 135.
- 原田 洋・青木淳一, 1978. 隠岐島(島後)の異植生下土壌におけるササラダニ群集の種組成. 横浜国大環境研紀要, **4**: 155 - 164.
- Harada, H. & J. Aoki, 1979. Vegetational diversity and oribatid mite communities in a grassland of Yokohama, Central Japan. *Bull. Yokohama Phytosoc. Soc. Japan*, **16**: 423 - 430.
- 原田 洋・青木淳一, 1982. 木曾山脈駒ヶ岳のササラダニ群集. 横浜国大環境研紀要, **8**: 207 - 218.
- 原田 洋・青木淳一, 1984. 神奈川県産ササラダニ類目録. 横浜国大環境研紀要, **11**: 119 - 132.
- 原田 洋・青木淳一, 1985a. 日本産ササラダニ文献目録(生態編). *Edaphologia*, (32): 41 - 48.
- 原田 洋・青木淳一, 1985b. 東京都産ササラダニ類目録. 横浜国大環境研紀要, **12**: 145 - 157.
- 原田 洋・青木淳一, 1986a. 湘南海岸虹ヶ浜の砂防林試験植栽地のササラダニ群集. 横浜国大環境研紀要, **13**: 207 - 215.
- 原田 洋・青木淳一, 1986b. 山梨県産ササラダニ類目録. 横浜国大環境研紀要, **13**: 225 - 237.
- 原田 洋・押尾伊麻子・青木淳一, 1977. 横浜国立大学構内のさまざまな植生下にみられるササラダニ群集. 横浜国大環境研紀要, **3**: 135 - 145.
- Hartenstein, R., 1962. Soil Oribatei. VII. Decomposition of conifer needles and deciduous leaf petioles by *Steganacarus diaphanum* (Acarina: Phthiracaridae). *Ann. Ent. Soc. Amer.*, **55**: 713 - 716.
- 今立源太良, 1970. 第1亜綱 無翅昆虫類. 内田 亨(監修): 動物系統分類学 第7巻(中山書店・東京): 344 - 399.
- 今西錦司, 1935. 日本アルプスの森林限界線に就いて. 山岳, **30**: 217 - 264.
- 石川和男・芝 実・青木淳一, 1977. 武蔵村山市海道二次林の土壌ダニ類. 北沢右三(編): 各種生態系における野生動物の現存量に関する研究報告書(立教大学): 109 - 134.
- 伊藤弘美, 1982. 横浜市内の社寺林におけるササラダニ群集の生態学的研究. 横浜国大教育学部1981年度修士論文.
- 伊藤弘美・青木淳一, 1981. 白山の高山帯におけるササラダニ群集の種組成. 横浜国大環境研紀要, **7**: 145 - 153.
- Ito, M., 1980. Trampling impact on soil fauna at the summit of Mt. Jimba. *Edaphologia*, (21): 5 - 15.
- Ito, M., 1986. An ecological survey on arboreal oribatid mites (Acar: Oribatida) in a subalpine coniferous forest of Shiga - kogen, Central Japan. *Edaphologia*, (35): 19 - 26.
- Jacot, A. P., 1936. More primitive moss - mites of North Carolina. *Jour. Elisha - Mitchell Soi. Soc.*, **52**: 247 - 253.
- Kaneko, N. & H. Takeda, 1984. A preliminary study on oribatid mite communities in the cool temperate forest soils developed on a slope. *Bull. Kyoto Univ. Forests*, (56): 1 - 10.
- Karppinen, E., 1955. Die Oribatiden - Fauna eines Corylus avellana - Gebüsches und eines Sumpfmoores in Tvärminne, Südfinnland. *Arch. Soc. Zool. Bot. Fenn. "Vanamo"*, **9** (Suppl.): 131 - 134.
- Karppinen, E., 1958a. Über die Oribatiden (Acar.) der finnischen Waldböden. *Ann. Zool. Soc. Zool. Bot. Fenn. "Vanamo"*, **19**: 43.
- Karppinen, E., 1958b. Über die Oribatiden fauna (Acar.) in den Uferzonen von einem Teiche im Kirchspiel Lammi in Südfinnland. *Arch. Soc. Zool. Bot. Fenn. "Vanamo"*, **12**: 128 - 143.
- Karppinen, E., 1958c. Untersuchungen über die Oribatiden (Acar.) der Waldböden von *Hylocomium - Myrtilus* Typ in Nordfinland. *Ann. Ent. Fenn.*, **24**: 149 - 168.
- Karppinen, E., 1966. Investigations on the oribatid fauna (Acar.) of the seashore and archipelago of Finland. *Ann. Ent. Fenn.*, **32**: 22 - 43.
- Karppinen, E., 1971. Studies on the oribatei of Norway. *Ann. Ent. Fenn.*, **37**: 30 - 53.
- Karppinen, E. & D. A. Krivolutsky, 1982. List of oribatid mites (Acarina, Oribatei) of northern palaeartic region. I. Europe. *Acta Ent. Fenn.*, **41**: 1 - 18.
- 吉良竜夫, 1948. 温量指数による垂直的な気候帯のわかちかたについて. 寒地農学, **2**: 143 - 173.
- 近藤修三, 1982. 林種別ササラダニ群集の比較. 日林北海道支講, (31): 149 - 151.
- Krogerus, R., 1932. Über die Ökologie und Verbreitung der Arthropoden der Triebssandgebiete an den Küsten Finnlands. *Acta Zool. Fenn.*, **12**: 1 - 308.

- 栗城源一・吉田勝一, 1974. 磐梯・安達太良・吾妻山系の火山荒原における中型土壤動物—とくにササラダニ群集について—。東北歯大誌, **1**: 20-27.
- 丸山一郎, 1981. 柏崎地方の森林土壤中の動物—特にササラダニ類の生態分布について—。柏崎市立科学技術教育センター研修会指導資料集, (8): 1-22.
- McDaniel, B. & J. Aoki, 1982. New distribution records of members of the genus *Eohypochthonius* Jacot from Texas and Minnesota. *Internat. J. Acarol.*, **8**: 115-117.
- 宮脇 昭 (編), 1986. 日本植生誌 7. 関東. 641 頁. 至文堂, 東京.
- 森川国康・大上正喜・松本礼三枝, 1959. 異植生土壤における地中微生物の群集構成について. 日生態会誌, **9**: 189-193.
- 中村好男・藤川徳子・山口克典・田村弘忠, 1970. 北海道の天然林と人工林における土壤動物相. 日林誌, **52**: 80-88.
- Nakatamari, S., 1983. The list of oribatid mites (Acari: Cryptostigmata) of the Ryukyu Islands, including a new record from Japan. *Biol. Mag. Okinawa*, **21**: 21-26.
- 野口良子・原田 洋, 1979. 林床堆積物などの種類別サンプリングによるササラダニ群集調査. 横浜国大環境研紀要, **5**: 167-177.
- 大場達之・高橋秀男, 1978. 高山と亜高山の花. 192 頁. 社会思想社, 東京.
- 大住緑子・青木淳一, 1983. 清里野外教育実習施設構内林における様々な植生下のササラダニ群集の比較. 横浜国大野外教育実習施設報, (1): 37-47.
- 沖津 進, 1984. ハイマツ群落の生態と日本の高山帯の位置づけ. 地理学評論, **57**: 791-802.
- 奥富 清, 1985. 抽象的群落と標微種・識別種. 沼田真 (監修): 現代生物学大系生態 B (221 頁, 中山書店, 東京): 102-105.
- Paik, W., (白雲夏) 1985. Studies on the oribatid mites of Korea. *Korean Arachnol.*, **1**: 109-184.
- Riha, G., 1951. Zur Ökologie der Oribatiden in Kalksteinböden. *Zool. J. (Syst.)*, **80**: 408-450.
- Rockett, C. L., 1986. Agricultural impact on the horizontal distribution of oribatid mites (Acari: Oribatida). *Internat. J. Acarol.*, **12**: 175-180.
- Sellnick, M. & K. - H. Forsslund, 1955. Die Camisiidae Schwedens (Acar. Oribat.). *Arkiv för Zoologi*, **8**: 473-530.
- 芝 実・青木淳一・石川和男, 1978. 谷川岳マチガ沢のブナ林の土壤ダニ類. 北沢右三 (編): 各種生態系における野生動物の現存量に関する研究報告書 (立教大学): 101-128.
- Strenzke, K., 1952. Untersuchungen über die Tiergemeinschaften des Bodens: Die Oribatiden und ihre Synusien in den Böden Norddeutschlands. *Zoologica*, **37**: 1-172.
- 鈴木恵一, 1978. 八王子市周辺のササラダニ類相 (I). 日本私学教育研究所調査資料, (56): 111-120.
- 鈴木恵一, 1979. 自然農法ブドウ園と雑木林のササラダニ相. 日本私学教育研究所調査資料, (64): 125-138.
- 鈴木時夫, 1961. 日本の森林帯前論. 地理, **6**: 1036-1043.
- 鈴木時夫, 1966. 日本の自然林の植物社会学体系の概観. 森林立地, **8**: 1-12.
- 高橋啓二, 1962. 本州中部森林における垂直分布帯の研究. 治山造林の立場から見た地域区分. 林試研報, (142): 1-172.
- Tamura, H., 1987. A simulated experiment for sampling soil microarthropods to reduce sample size. *Bull. Sugadaira Montane Res. Cen.*, (8): 109-118.
- Thor, S., 1937. Übersicht der norwegischen Cryptostigmata mit einzelnen Nebenbemerkungen. *Nytt Magasin for Naturvidenskapene B.*, **77**: 275-307.
- Willmann, C., 1931. Moosmilben order Oribatiden (Oribatei). *Tierwelt Deutschl.*, **22**: 79-200.
- 吉田勝一・栗城源一, 1977. 谷地平湿原の池沼周辺における土壤ダニ類の微小分布. 東北歯大誌, **4**: 131-136.
- 吉田勝一・栗城源一, 1979. 湿原池沼岸縁のモウセンゴケ群落におけるササラダニ類の微小分布. 東北歯大誌, **6**: 356-358.