

## 蒜山演習林の植生の異なる5林分の土壤地におけるササラダニ相の比較

近藤芳五郎\*・室 昭夫\*\*

昭和57年7月31日受付

### Observations on Oribatid Mite Fauna in Soils under Five Different Vegetations in Hiruzen Forest

Yoshigoro KONDO\* and Akio MURO\*\*

For the purpose of investigating the relation between the oribatid fauna and the vegetation of ground, soil sampling tests were carried out in Hiruzen Forest and other areas.

In Hiruzen Forest, five adjacent different types of vegetation i. e. *Pinus densiflora* Sieb. et Zucc., *Chamaecyparis obtusa* Sieb. et Zucc., *Larix leptolepis* Gord., *Cryptomeria japonica* D. Don and *Quercus serata* Thunb. were selected. In addition *Pinus thunbergii* Parl. (Blowing sand break forest) and *Quercus serata* Thunb. (at Karakawa) were selected in Tottori city.

The soil sampling was made with a can of (5×5×4cm) 100cm<sup>3</sup> volume. Eight soil samples per one plot, (84 soil samples of 20 days) were taken out from all groves.

They were dried 42 hours in TULLGREN funnel apparatus (HOFF's and NIJIMA funnel) to collect oribatid mites.

From the point of view of biocenosis structure (simplicity and complexity) the species found from the seven groves were most complex in the *Quercus serata* grove (Karakawa) and in Hiruzen Forest the grove of *Cryptomeria japonica* was most complex and *Chamaecyparis obtusa* grove was simplest.

#### 緒 言

わが国における土壤動物に関する研究は、主に動物学的立場からの分類・生活史などに重点を置くものであり、林学を含めた応用的研究はほとんどなかった。

近年、土壤動物の重要性がようやく認識されはじめ、林学その他の応用学においても種々の形でとりあげられるようになった<sup>11) 12) 13)</sup> 著者らは研究の手がかりとして蒜山演習林をとりあげ、植生を異にする5林分の土壤中

の土壤動物として、節足動物門(蛛形綱)のダニ目、隠気門亜目、通称ササラダニ類をとりあげた。

本研究においてササラダニ類を指標生物としてとりあげた理由は、ササラダニ類が、

1) 一般に土壤中における生息個体数が極めて多く、いかなる土壤環境においても、僅かな草木その他の植物やその遺体が存在すれば生息し、その密度も<sup>2-6万頭</sup>/m<sup>2</sup>であること<sup>5)</sup>

2) 種類が多く、少なくとも10~30種が生息している

\* 鳥取大学農学部林学科造林学研究室  
Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Tottori University

\*\* 石川県農林水産部  
Agriculture, Forestry and Fisheries Division, Ishikawa Prefecture

利点があり、日本では約260種が命名され、種名のないものを含めると約660種ほど生息するといわれていること。7)

3) 移動能力小さく、局所的環境の相違をよくあらわすこと

4) 他の地域から新種が持ちこまれたり、他へ持ち出されることが考えられないこと。

5) 森林生態系において物質循環のサイクル上重要な落葉・落枝等の分解者としての役割を担っていること。などが他の土壌動物よりすぐれていることによる。

蒜山演習林における土壌動物相の研究は現在も継続中であるが、ササラダニ類に関しては一応の成果をみたので報告する。

### 調査地及び調査方法<sup>3)</sup>

鳥取大学農学部附属蒜山演習林(岡山県真庭郡川上村)に主体を置き、ヒノキ、カラマツ、アカマツ、スギ、コナラの各林分を選定し、これとの比較の意味で鳥取市末恒にあるクロマツ林(飛砂防備林)と鳥取市辛川にあるコナラ林を調査の対象とした。各調査林分の概況を示す次のとおりである。

ヒノキ林：7林班ヌ小班，林齢18年，樹高約5m，調査地Ⅰは林道から約5m林内に入った地点，樹高のわりにかなり閉鎖し下床にクロマツ，ガマズミが点生する。調査地ⅡはⅠより林内に更に10mほどに入った地点，林床にススキその他の草本があるが比較的少ない。ヒノキ落葉片が散在し，土壌は粘土質で固い。

カラマツ林：7林班ル小班，林齢17年，樹高約7m，調査地Ⅰは林道から5m林内へ入った地点，落葉層厚く4cm前後，土壌は砂質に近くイヌツゲ，ヤマウルシ，ガマズミなど疎生する。調査地ⅡはⅠより林道を隔てて反対側小谷部の斜面上部にあり，草木疎生しⅠより閉鎖して暗い。

アカマツ林：10林班ロ小班，林齢34年，樹高約10m，調査地Ⅰは林床に草本が少なくコケ類が少し生育している。調査地Ⅱは林床にシダ類，ススキ類がかなり多く表土は柔かく弾力性に富み土壌は団粒状構造が発達する。

スギ林：16林班ト小班，林齢24年，樹高約9m，林床は枝打による落枝その他で覆われ，草本殆んどなく，土壌は粘土質で固い。試料は最上層だけを採取した。

コナラ林：22林班ホ小班，林齢42年，樹高約7m，尾根近くの斜面上にあり林床にヤネフキザサ，ワラビなど疎生し，所により密生箇所もある。コナラの落葉がかなり厚く堆積(2~5cm)し調査地Ⅰは林内落葉の平均的箇所，調査地Ⅱは落葉層の最も厚い箇所を選んだ。

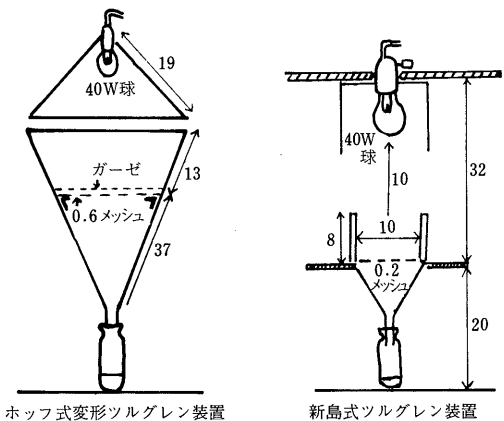
クロマツ林(飛砂防備林)：鳥取市末恒にある県有クロマツ林，15年生で樹高約6m，ニセアカシヤ多少混生

する。林床には下草多く，部分的にはコケ類密生する。砂中には表層から4cm深まで腐植が浸透している。

コナラ林(辛川)：湖山池南西に位置する鳥取市辛川のぼう芽更新林，かなり老齢とみられる林分でシイノキを混生，土壌は褐色から黄褐色で深さ15cmに至る第三層においても団粒構造でやわらかい。下床植生は少なく低木疎生する。

### 調査方法

垂直分布調査：土壌試料の採取は青木<sup>6,8)</sup>の考案による打ち抜き缶法を用いた。最上層(深さ0~5cm)用のものは内寸5×4×(深さ)5cm，第2層，第3層(深さ5~10cm，10~15cm)用のものは内寸5×5×(深さ)4cmのいずれも100cm<sup>3</sup>容積の箱形で硬質ブリキを材料とした。採取した試料はセルロイド製カップに入れ替え，調査地データを記入して持ち帰り第1図に示すような



第1図 ツルグレン装置2種

(図中の数字はcm単位)

Tullgren 装置にかけてダニの抽出をおこなった。装置は大型の Hoff 式変型と新島式小型の両 Tullgren 装置を主に使用したが，処理時間は予備テストの結果42時間照射が適当とされた。

個体数の算定と種類の同定<sup>6)</sup>：抽出されたササラダニ類の個体数の算定と種類の同定には，ほとんどの場合実体顕微鏡によって検鏡し，格子シヤーレ法を用いた。時計皿の裏側に5mm間隔の格子線を入れた黄線紙をはりつけ，アルコール液中の試料をスポイドで少量ずつ時計皿の中に注ぎ，実体顕微鏡で時計皿を左右前後に静かにずらしながら格子ひとますごとに，ササラダニ個体数を算定，或は種の同定をおこなった。また，低倍率で同定不可能なものについては，ホールスライドグラス

を用いてプレパラートに封じ、高倍率生物顕微鏡で検鏡して同定した。個体数の算定に際しては、液中での動物のゆれ動きによる数え落としや二重数えなどのミス防止のため、2度数えてその平均をとった。

垂直分布調査<sup>4)</sup>においては1プロット当たり第1層4個分、第2、3層各2個分を採取したが、第1層にダニの総生息数の80~90%が生息することがわかったので爾後

の調査においては第1層のみを採取することとし、各プロット毎に打ち抜き缶5個分を採取した。

調査結果及び考察

各植生におけるササラダニ類の個体数の深さ別分布を示すと第1表のとおりである。同じ植生下においても生息個体数には大きな差があり、同一林内の局所的分布の

第1表 各植生におけるササラダニ類の個体数 (深さ別分布)

	深さ (cm)	ヒノキ I		ヒノキ II		カラマツ I		カラマツ II	
		/80cm <sup>2</sup>	/m <sup>2</sup>	/80cm <sup>2</sup>	/m <sup>2</sup>	/80cm <sup>2</sup>	/m <sup>2</sup>	/80cm <sup>2</sup>	/m <sup>2</sup>
ササラ ダニ類	0 ~ 5	297	37125	93	11625	191	23875	293	36625
	5 ~ 10	12	1500	12	1500	10	1250	46	5750
	10 ~ 15	0	0	0	0	2	250	0	0
	total	309	39625	105	13125	203	25375	339	42375

	深さ (cm)	コナラ I		コナラ II		アカマツ I		アカマツ II	
		/80cm <sup>2</sup>	/m <sup>2</sup>	/80cm <sup>2</sup>	/m <sup>2</sup>	/80cm <sup>2</sup>	/m <sup>2</sup>	/80cm <sup>2</sup>	/m <sup>2</sup>
ササラ ダニ類	0 ~ 5	269	33625	534	66750	267	33375	478	59750
	5 ~ 10	10	1250	16	2000	46	5750	16	2000
	10 ~ 15	8	1000	0	0	10	1250	6	750
	total	287	35875	550	68750	323	40375	500	62500

	深さ (cm)	クロマツ砂防林		コナラ (辛川)		スギ (蒜山)	
		/80cm <sup>2</sup>	/m <sup>2</sup>	/80cm <sup>2</sup>	/m <sup>2</sup>	/80cm <sup>2</sup>	/m <sup>2</sup>
ササラ ダニ類	0 ~ 5	479	59875	457	57125	144	18000
	5 ~ 10	90	11250	62	7750	—	—
	10 ~ 15	4	500	28	3500	—	—
	total	573	71625	547	68375		

違いを見るためには比較的多くの試料をとる必要がある。したがって、腐植の多少や、林縁からの距離の違いによる生息変化などは今回は扱えなかった。第1表によると、どの調査地においても最上表の0~5cm層にササラダニ類の80~90%が集中しており、コナラ林IIにおいて97.1%が最大で、アカマツ林Iにおける82.7%が最小であった。クロマツ林(飛砂防備林)、コナラ林(辛川)になると第2層、第3層の生息数が増加し、蒜山の場合と異り砂地における分布相に特異性のあることを示した。このことは、とくに砂質土壤地における土壤の孔隙量、土壤構造等が重要な原因のひとつと考えられる。さ

らに、気温の違いについては、ササラダニの年間生息分布の変化は最も気温の高い夏に少なく、晩秋から冬の前半に多い傾向にあるので、両地域における温度差が重要因子であるとは考えられ難い。

各植生におけるササラダニ類の種類組成

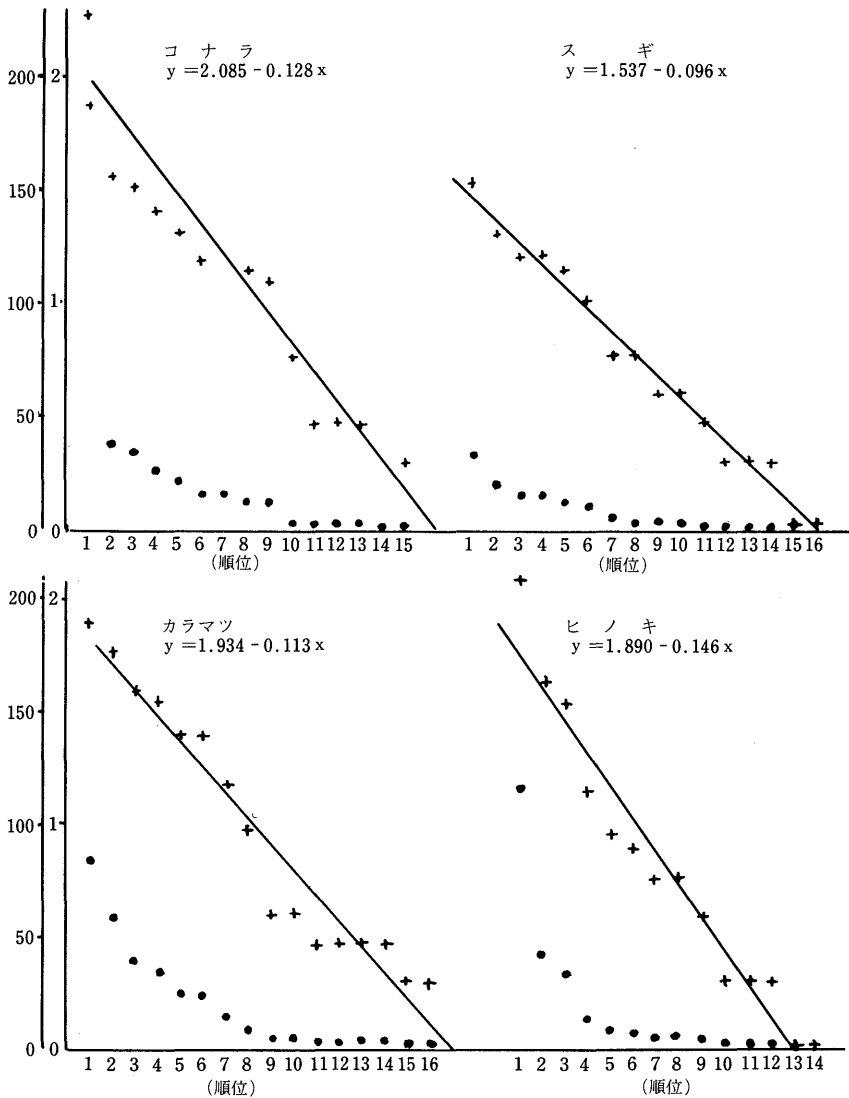
各植生において土壤100cm<sup>2</sup>(深さ5cm)から検出されたササラダニ類について、種を同定し、種別個体数及び各種の総個体数に対する割合を求めると、同一植生下でも、また、植生の違いによってもササラダニ類の種類組成にはかなりの相違が見られるが、これを優勢度表としてまとめると第2表のとおりである。

第2表 各植生における優勢種、重勢種、弱勢種

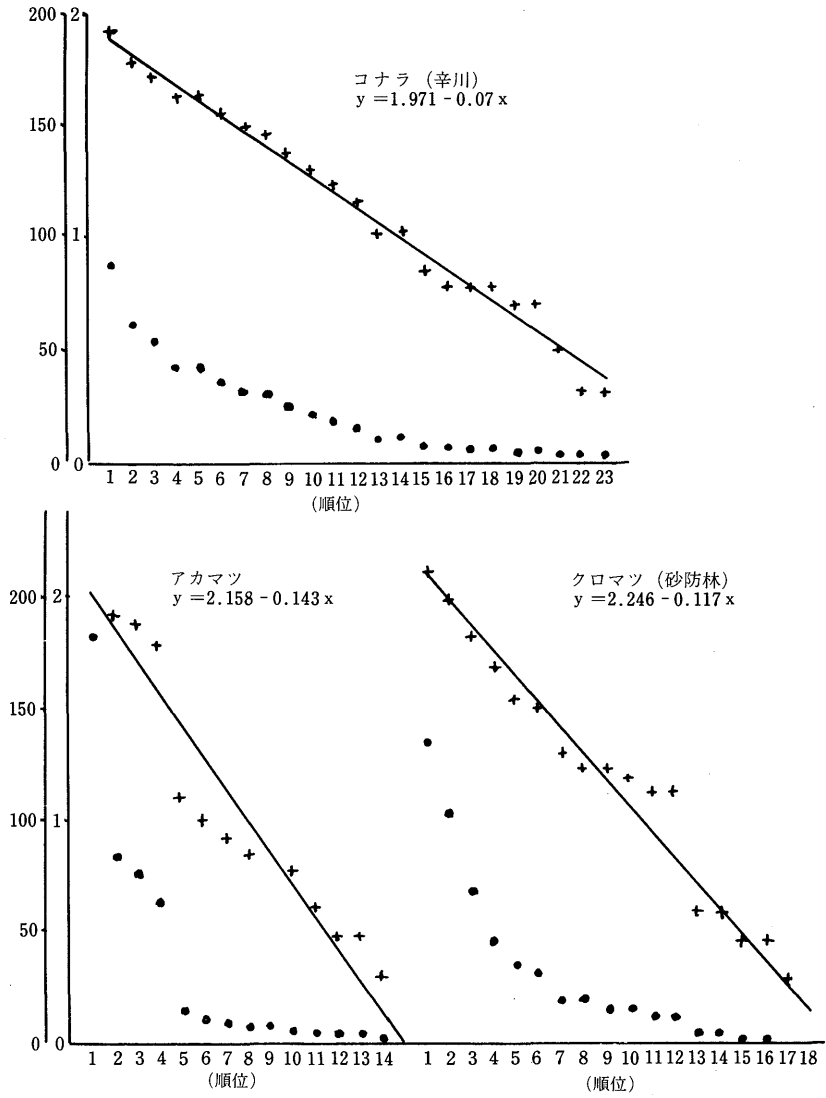
	優 勢 種	優 勢 度	重 勢 種	弱 勢 種
ヒ ノ キ 林	・ナガヒワダニ	45.0	・ヒメヘソイレコダニ	・オトヒメダニ
	・クワガタダニ	16.2	・ハナビラオニダニ	・ツツハラダニの1種
	・SP. I	12.7	・フトツツハラダニ	・ヤマトクモスケダニ
	・ツブダニ数種	5.4	・マドダニ数種	他
カ ラ マ ツ 林	・ツブダニ数種	26.1		・チビゲフリソデダニ
	・SP. IV	18.1	・ナガヒワダニ	・ニセコイタダニ
	・SP. II	12.0	・マドダニ数種	・SP. I
	・ヒワダニモドキ	10.7		・フトツツハラダニ
	・クワガタダニ	7.7		・ヤマトクモスケダニ
	・オトヒメダニ	7.4		・SP. III 他
ア カ マ ツ 林	・SP. IV	38.1		・ツブダニ数種
	・クワガタダニ	17.3	・オトヒメダニ	・カブトダニモドキ
	・SP. I	16.0	・ナガヒワダニ	・ヒメヘソイレコダニ
	・ニセコイタダニ	13.3		他
ス ギ 林	・ツブダニ数種	23.0		・ヒメハラミゾダニ
	・SP. IX	13.5	・マドダニ数種	・オトヒメダニ
	・ナガヒワダニ	10.8	・ヒメヘソイレコダニ	・フトツツハラダニ
	・クワガタダニ	9.5	・ヤマトクモスケダニ	・SP. X
	・チビメクラササラダニ	10.8	・ジュズダニ類	他
	・ナミコバネダニ	7.4		
コ ナ ラ 林	・ツブダニ数種	47.2	・オトヒメダニ	・ハナビラオニダニ
	・クワガタダニ	9.3	・SP. III	・ヤマトクモスケダニ
	マドダニ数種	8.6	・ヒメヘソイレコダニ	ジュズダニ類
	・SP. II	6.6	・SP. I	・SP. VI
	・オオナガコンデダニ	5.3		他
コ ナ ラ 林 ( 辛 川 )	・ツブダニ数種	15.9	・クワガタダニ	・チビメクラササラダニ
	・ハナビラオニダニ	11.3	・ツノコンデダニ	・オニダニ
	・オトヒメダニ	10.0	・ヤマトクモスケダニ	・ツツハラダニの1種
	・マドダニ数種	7.6	・ドピンダニの1種	
	・ナミコバネダニ	7.6		
	・マブカダニ	6.7		
	・SP. I	5.7		
	・ヒメハラミゾダニ	5.4		他
ク ロ マ ツ 砂 防 林	・ツブダニ数種	23.7	・チビゲフリソデダニ	・ヒメヘソイレコダニ
	・SP. XV	17.7	・クワガタダニ	・ツツハラダニの1種
	・SP. XIV	11.8	・マルコンデダニ	
	・SP. XIII	8.2	・オニダニ	
	・SP. XII	6.1	・SR. IV	
	・ウズタカダニ	5.6	・ハルナフリソデダニ	他

優勢度<sup>1)</sup>とは、幾つかのダニ群集の中で数の上で、どの程度優勢であるかを示す数値であるが、あるダニ群集のある種の個体数を群集の中の総数で割った値で、5%以上を優勢種、2~5%を重勢種、2%以下を弱勢種とするもので、これによると蒜山演習林では、どの植生でもクワガタダニが優勢種であり、演習林外でも重勢種の上に位置し、植生や地域を問わず優勢な種であると言える。また、クワガタダニは生態価 (ecological valency)

の大きい種類であると言われ、<sup>5)</sup> 環境要因にはあまり関係のない種と言われ、この研究目的上からは有用なダニとは判定できなかった。しかし、カラマツ林におけるヒワダニモドキ、コナラ林 (蒜山) におけるオオナガコソデダニ、アカマツ林におけるニセコイタダニ、クロマツ林でウズタカダニなどは明らかに標徴種として今後の研究上有用であると考えられた。



第2図 各調査地でのササラダニ類優勢順位と個体数等比較数則  
(・で示す個体数は縦軸左、+で示す個体数対数値は縦軸右を使用)



第3図 各調査地でのササラダニ類優勢順位と個体数等比較数則  
 (・で示す個体数は縦軸左, +で示す個体数対数値は縦軸右を使用)

類似度指数<sup>10)</sup> (Jacard 指数)  
 2つの群集の種類組成がどのくらい似ているかを見るため各調査地間の類似度指数をもとめたところ、第3表のようになった。ヒノキとカラマツの間で15.00と大きな値を示し、両林のダニ相がかなり似ていることを示した。これは、両林の調査地が隣接し、植生以外の要因も加わったものと考えられる。また、アカマツ林が他の林分と類似性の小さいことは注目される点であり、砂地クロ

第3表 各植生間の類似度指数

	スギ	アカマツ	コナラ	カラマツ	ヒノキ
スギ		30.0	56.3	52.9	90.9
アカマツ	30.0		30.0	47.1	35.3
コナラ	56.3	30.0		66.7	69.2
カラマツ	52.9	47.1	66.7		150.0
ヒノキ	90.9	35.3	69.2	150.0	

	スギ	アカマツ	コナラ	カラマツ	ヒノキ
クロマツ	20.0	36.8	20.0	25.0	22.7
コナラ(幸川)	61.1	36.4	50.0	57.9	58.8

マツ林においては、他のいかなる林分とも類似性が小さいことが指摘された。これらの事から、ダニ相は植生により左右されるのと同程度か或いはより以上に環境その他の要因により左右されるものと考えられる。

等比級数則<sup>2) 9)</sup> (元村式)

各植生におけるダニ群集が単純であるか複雑であるかを比較する方法として、元村式による等比級数則がある。各調査地におけるササラダニ群集にこの法則をあてはめ、直線グラフ及びその直線の回帰式を得た。(第2図、第3図) 回帰式は次式から求めた。

$$y = ax + b \quad \text{とすると}$$

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2} \quad \left( \begin{array}{l} x \dots\dots \text{順位} \\ y \dots\dots \text{個体数の対数} \end{array} \right)$$

$$b = \bar{y} - a\bar{x}$$

直線の傾き a を大きい順に並べると

ヒノキ (-0.145) > アカマツ (-0.143) > コナラ (-0.128) > クロマツ (-0.117) > カラマツ (-0.113) > スギ (-0.096) > コナラ (辛) (-0.07)

となった。このことからヒノキ林においてササラダニの群集構造が最も単純であることが言える。また、辛川のコナラ林は他に比較して極端に傾きが小さく、群集構造が他に比べてかなり複雑で豊かな構造であることを示している。

摘 要

1. 地表から15cmまでの深さを5cmずつの3層に分けてササラダニの生息数を調べた結果、いずれの調査地においても80~90%以上が第1層(0~5cm)に集中し生息していた。

2. 演習林内と、それ以外の調査地とでは、深さ別のダニの個体数分布の比較で、第2層、第3層に大きな違いが見られた。

3. 同じコナラ林でありながら、演習林におけるコナラ林より辛川におけるコナラ林において生息するダニの種類・個体数ともに圧倒的に多い。

4. 各調査地の優勢種においては、蒜山演習林の全ての調査地でクワガタダニ, *Tectocephus velatus*

が優勢種となっていた。

5. カラマツ林でヒワダニモドキ,

*Hypochthoniella minutissima*

コナラ林(蒜山)でオオナガコソデダニ,

*Protoribates sp.*

アカマツ林でニセコイタダニ, *Zygoribatula truncata*

クロマツ林でウズタカダニ, *Lioididae fam.*

が標徴種といえる。

6. 類似度指数の結果では、カラマツ林とヒノキ林のダニ相が類似することを示し、反対にアカマツ林では特異なダニ相を有するものと考えられた。

7. 蒜山演習林のコナラ林と辛川のコナラ林との類似度指数は50.0と低く、ダニ相が異なるものと考えられる。

8. 等比級数則の結果では、辛川のコナラ林で最も群集構造が複雑であり、蒜山演習林内ではスギ林が最も複雑で、ヒノキ林が最も単純である様相を示した。

参考文献

- 1) 青木淳一：応動昆会誌, 5 81-91 (1961)
- 2) 青木淳一：日生態会誌, 12 169-180 (1962)
- 3) 青木淳一：日生態会誌, 12 203-216 (1962)
- 4) 青木淳一：日生態会誌, 13 96-104 (1963)
- 5) 青木淳一：土壤動物学, 北隆館, 東京(1973) pp. 814
- 6) 青木淳一：小形節足動物研究法, 北沢右三編, 土壤動物生態研究法(生態学研究法講座26), 共立出版, 東京 pp.95-152 (1977)
- 7) 青木淳一：遺伝, 32 (11), 21-27 (1978)
- 8) 北沢右三：土壤動物生態学(生態学講座14), 共立出版, 東京(1973) pp.158
- 9) 木元新作：動物群集研究法I, (生態学研究法講座14), 共立出版, 東京(1976) pp.166
- 10) 中村好男・藤川徳子・山内克典・田村弘忠：日林誌, 52 80-88 (1970)
- 11) 新島溪子：土壤動物のはたらき, 森林立地, 16 (2), 4-11 (1975)
- 12) 新島溪子：森林と肥培, (98) 6-9 (1978)
- 13) 渡辺弘之：土壤動物の生態と観察, (生態と観察シリーズ), 築地書館, 東京(1973) pp.746