

## 富山県上市町眼目と大松のモミ林の森林構造とササラダニ群集

佐藤 卓<sup>1)</sup>・平内 好子<sup>2)</sup>・野口 泉<sup>3)</sup>・松村 勉<sup>4)</sup>

- |                              |           |                |
|------------------------------|-----------|----------------|
| <sup>1)</sup> 富山県立上市高等学校     | 〒930-0424 | 上市町齊神新444      |
| <sup>2)</sup> 富山県立滑川高等学校     | 〒936-8507 | 滑川市加島町45       |
| <sup>3)</sup> 富山県立新川みどり野高等学校 | 〒937-0011 | 魚津市木下新144      |
| <sup>4)</sup> 富山県立富山いずみ高等学校  | 〒939-8081 | 富山市堀川小泉町1-21-1 |

Stand Structure and Oribatid Mite Fauna in *Abies firma* forest in Sakka and Omatsu, Kamiichi-machi, Toyama Prefecture, Japan

Takashi Sato<sup>1)</sup>, Yoshiko Hirauchi<sup>2)</sup>, Izumi Noguchi<sup>3)</sup> and Tsutomu Matsumura<sup>4)</sup>

- <sup>1)</sup>Kamiichi High School, 444 Sainokamishin, Kamiichi-machi, Toyama, 930-0424, Japan
- <sup>2)</sup>Namerikawa High School, 45 Kashima-cho, Namerikawa-shi, Toyama, 936-8507, Japan
- <sup>3)</sup>Niikawamidorino High School, 144 Kinoshitashin, Uozu-shi, Toyama, 937-0011, Japan
- <sup>4)</sup>Toyamaizumi High School, 1-21-1 Horikawakoizumi-machi, Toyama-shi, 939-8081, Japan

Stand Structure and Oribatid Mite Fauna in the *Abies firma* forest in Sakka and Oomatsu, Kamiichi-machi, Toyama Prefecture were investigated. A survey of stem girth at breast height, tree height, canopy size, location of tree and identification of tree species for all trees higher than 2m in the quadrat (20×40 m<sup>2</sup>) was carried out in June 2004. 1. In Oomatsu stand, twenty-seven species were identified in the 138 trees observed. Tree density, basal area and canopy area were 1725 trees/ha, 56.0 u/ha and 2.6ha/ha, respectively. *Abies firma* was the second dominant species in the basal area. *Cryptomeria japonica* was first dominant species. 2. In Sakka stand, twenty-two species were identified in the 57 trees observed. Tree density, basal area and canopy area were 713 trees/ha, 26.6m<sup>2</sup>/ha and 0.9ha/ha, respectively. *Abies firma* was the dominant species in the basal area. *Pinus densiflora* was the second dominant species. 3. Fisher's values of the coefficient of diversity ( $\alpha$ ) in Sakka stands was 13.1. It was found to be more species-rich than Oomatsu stand ( $\alpha=10.0$ ) and Tokonabe stand (9.4). 4. Distributional pattern of all trees in two stands showed random distribution, but canopy trees showed uniform distribution. 5. A total of 77 oribatid mite species was found in Sakka and Oomatsu stands. The oribatid mite fauna in the two stands were highly similar to each other, and that in the *Abies firma* stand of Tokonabe.

Key words : *Abies firma*, stand structure, Oribatid mite fauna, kamiichi

### はじめに

モミ林は暖温帯域の照葉樹林(シイ林やウラジロガシ林)と冷温帯域の夏緑樹林(ブナ林)との中間移行域に分布する温帯針葉樹林で、ヤブツバキクラスのシキミーモミ群集にまとめられている(宮脇, 1977a; 中西ら, 1983; 宮脇ら, 1994)。また、ツガを含むことが多いことからモミ・ツガ林と呼ばれ、東北地方の丘陵部から、関東の山地、四

国九州の海拔800~1600mに分布している(宮脇, 1977a; 菅原, 1978; 近田, 1981; 中尾, 1985; 二宮ら, 1985)。

富山県内のモミ林については、宮脇(1977b)は「富山県の植生」の中で、モミ植林として扱っている。大田ら(1983)は、モミがシキミーモミ群集の標徴種であり、氷見地方の山地に多く、上市町眼目、細入村庵谷峠、福野町安居、高岡市五十里

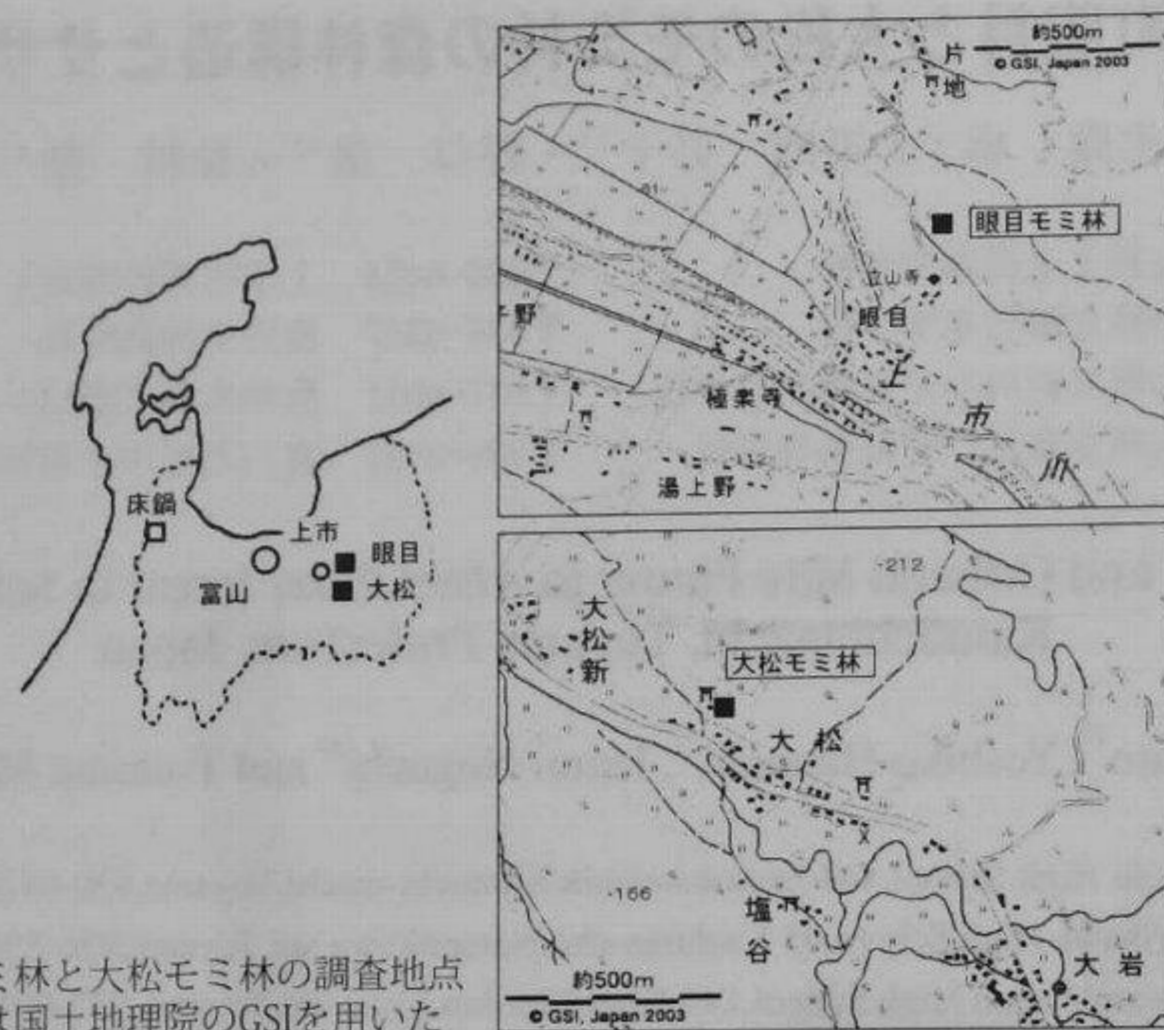


図1 眼目モミ林と大松モミ林の調査地点  
使用した地図は国土地理院のGSIを用いた

などに分布することを記している。その後、中川(1985)が氷見地方の宇波川や阿尾川上流のモミ林の概略、佐藤ら(1999)が氷見市床鍋のモミ林の森林構造をそれぞれ報告している。富山県内のモミ林について、植物社会学的手法による調査を含めて、十分な調査報告がなされていない。そこで、今回は上市町眼目と大松にあるモミ林の森林構造を調査し、氷見市床鍋のモミ林と比較検討することにした。また、モミ林の林床土壌に生活するササラダニ類の種類組成について比較検討することにした。

#### 調査地点および調査方法

富山県上市町眼目と大松は上市町の市街地の南東部に位置し、標高100m~200mの緩やかに起伏する丘陵地である(表1)。眼目のモミ林分は、眼目山立山寺の背後の西向き斜面に位置し、アカマツやスギと混交する約2haの林である。大松のモミ林分は、大岩川沿いの大松集落の北端にある神社の背後に位置する林分で、スギの植林地と接している約0.5haの林である。それぞれの調査地を図1に示した。

気象庁のメッシュ平年値(気象庁, 1996)によれば、眼目の年平均気温は13.0℃、年降水量の平

均とは2985mm、平均最深積雪量は111cmである。暖かさの指数(WI)と寒さの指数(CI)は、102.8℃・月、-7.4℃・月と推定された。大松の年平均気温は12.6℃、年降水量の平均は2960mm、平均最深積雪量は106cmである。暖かさの指数(WI)と寒さの指数(CI)は、99.2℃・月、-8.2℃・月と推定された。これらの値は床鍋の値と良く似ていた。

両調査林分は共に、WIが85を超えていることから、照葉樹林のカシ林とブナ林が混生する暖温帯落葉広葉樹林帯の気候域で、モミツガ林の分布域と考えられる(吉良ら, 1976)。1月と8月の平均気温と降水量から日本海指数(鈴木・鈴木, 1971)を推定すると、眼目と大松はそれぞれ103と96であることから、この2つの林分は日本海側気候域(日本海指数>90)に立地していることを示す。

調査方法は毎木調査法で、調査区内に出現する樹高2m以上の樹木の名前、胸高直径(DBH)、樹高(目測)、樹冠の大きさ(短径と長径を目測)、調査区内の位置(XY座標)を記録した。また、林床植物の優占度と群度を観察した。調査は2004年6月に実施した。

土壌動物を採集するための土壌資料の採取は拾

表1 上市町モミ林の調査場所とその概況

調査場所	標高(m)	緯度	経度	斜面方向	斜度(°)	調査面積(m <sup>2</sup> )	出典
<b>&lt;今回の調査場所&gt;</b>							
上市町大松	124	N36.666	E137.383	N60° W	25~30	800	今回の調査
上市町眼目	166	N36.695	E137.400	S70° W	30	800	今回の調査
<b>&lt;過去の県内の調査例&gt;</b>							
氷見市床鍋	150	N36.846	E136.873	S70° W	25	400	佐藤ら, 1999a

表2 上市町モミ林の概況(調査対象は樹高2m以上)

調査場所	密度(本/ha)	出現種数	α値	平均樹高(m)	基底面積合計(m <sup>2</sup> /ha)	樹冠面積合計(ha/ha)	優占種
<b>&lt;今回の調査場所&gt;</b>							
上市町大松	1725	27	10.0	8.5	56.0	2.57	スギ、モミ
上市町眼目	712	22	13.1	6.1	24.4	0.94	モミ、スギ
<b>&lt;過去の県内の調査例&gt;</b>							
氷見市床鍋	2875	25	9.4	5.9	82.5	3.26	モミ、コナラ

い取り法(青木, 1978)によった。すなわち、林床に3×3mの方形区を設定し、その枠内において土壌とともに落葉・落枝・落果・朽木・コケなどを拾い集めてほぼ2リットルとし、これを1資料とした。

2004年6月20日、上市町大松モミ林と上市町眼目モミ林で、それぞれの林の上部(A)と下部(B)から1資料ずつ採取した。資料はその日の内に大型ツルグレン装置に入れ、60w電球を72時間照射して土壌動物を80%エタノール中に分離・抽出した。抽出後、ササラダニ類についてのみホイヤー氏液で集合プレパラートを作成し、種のレベルで成体のみ分類・同定し、個体数の算定も行った。

#### 結果及び考察

##### 1 森林構造について

##### (1) 種組成、密度、基底面積、樹冠面積

毎木調査によって得られた調査結果の概要を表2に示した。樹高2m以上の木本密度は、眼目林分は大松林分の半分以下であった。また、上市町の2林分は共に床鍋林分(2875本/ha)より小さな密度であった。

樹高2m以上の出現種数は、両林分共に20種類以上で、床鍋(25)とほぼ同じ値であった。Fisher et al. (1943)の種多様性指数(α)は、

両林分共に10以上の値で、床鍋(9.4)より大きな値を示し、多様性が高いことが明らかになった。これらの値は愛媛県米野々(α=12.1; 二宮ら, 1985; DBH>4cm)や仙台綱木山のモミ林(α=13.0; 平吹・阿部, 1993; h>1.3m)とほぼ同じ値であった。また、県内の代表的な照葉樹林帯に位置する氷見市小境のシイ林(α=4.3; 佐藤, 1990)や、婦中町常楽寺のウラジロガシ林(α=4.4; 野外教材研究委員会, 1984)、黒部峡谷のツガ林(α=8.2; 佐藤ら, 1999b)より高いことから、これらのモミ林分は照葉樹林帯の中で、最も大きな種多様性を持つ林と考えられた。

眼目の全個体の基底面積合計は、大松の半分以下の値で、これまでに報告されているモミツガ林の基底面積合計の下限値(宮城県綱木山37.4m<sup>2</sup>/ha; 平吹・阿部, 1993)よりも低い値であった。眼目の全個体の樹冠面積合計は、大松の半分以下で、しかも1ha/ha以下であった。このことは高木層に大きなギャップがあることを示す。このギャップは、マツ枯れにより枯死したアカマツによって生じていた。

大松の種別の密度や基底面積合計などを表3に示した。密度が最も大きい種はスギ(438本/ha)で、次いで多いのは照葉樹林の構成種であるヤブニッケイ(313本/ha)、ウラジロガシ(163本

表3 上市町大松のモミ林の概況

種名	密度 (本/ha)	基底面積合計 (m <sup>2</sup> /ha)	(%)	樹冠面積合計 (ha/ha)	(%)
スギ	438	25.611	45.8	0.643	45.8
モミ	63	12.329	22.0	0.398	22.0
ウラジロガシ	163	6.593	11.8	0.407	11.8
コナラ	50	4.585	8.2	0.217	8.2
クリ	63	1.749	3.1	0.104	3.1
ホオノキ	25	1.201	2.1	0.098	2.1
ヤブニッケイ	313	1.030	1.8	0.180	1.8
フジ	63	0.592	1.1	0.104	1.1
アオハダ	50	0.563	1.0	0.070	1.0
ニガキ	25	0.554	1.0	0.031	1.0
ヒサカキ	150	0.253	0.5	0.050	0.5
その他	325	0.908	1.4	0.270	1.4
総計	1725	55.968	100.0	2.573	100.0

表4 上市町眼目のモミ林の概況

種名	密度 (本/ha)	基底面積合計 (m <sup>2</sup> /ha)	(%)	樹冠面積合計 (ha/ha)	(%)
モミ	38	12.705	47.7	0.322	34.1
アカマツ	50	8.956	33.6	0.210	22.2
スギ	88	3.486	13.1	0.107	11.3
ミズナラ	13	0.383	1.4	0.063	6.6
ヤマザクラ	13	0.312	1.2	0.029	3.1
ホオノキ	38	0.280	1.1	0.060	6.3
コハウチワカエデ	38	0.190	0.7	0.047	5.0
ムラサキシキブ	138	0.085	0.3	0.039	4.1
ヒサカキ	13	0.048	0.2	0.009	0.9
ユキツバキ	50	0.037	0.1	0.016	1.7
その他	238	0.141	0.2	0.043	4.6
総計	713	26.623	100.0	0.945	100.0

/ha)、ヒサカキ(150本/ha)などであった。モミの密度は63本/haで、眼目より大きい値であった。

モミの基底面積合計は12.3m<sup>2</sup>/ha(全基底面積合計の22.0%)で、この値は眼目のモミの値とほぼ同じであった。しかし、最も大きな値を示したスギ(25.6m<sup>2</sup>/ha)の約半分の値であった。次いで大きい値を示したものはウラジロガシ(6.6m<sup>2</sup>/ha)、コナラ(4.6m<sup>2</sup>/ha)、クリ(1.7m<sup>2</sup>/ha)であった。

眼目の種別の密度や基底面積合計などを表4に示した。密度が最も大きい種は低木層を構成するムラサキシキブ(138本/ha)で、次いでスギ(88本/ha)であった。モミの密度は低く、38本/ha

であった。この近くの冷温帯林を構成するミズナラやコハウチワカエデ、ユキツバキ、エゾユズリハ、ウワミズザクラなどが出現していることから、冷温帯林に接近したモミ林と考えられた。

モミの基底面積合計(12.7m<sup>2</sup>/ha)は、全基底面積合計の52.0%を占め、最も大きく、優占種であると判断された。モミに続いて基底面積合計の多い種はアカマツ、スギ、ミズナラの順であった。モミの樹冠面積合計は0.322ha/ha(34.1%)で、最も大きい値であった。モミに続いて樹冠面積合計が大きい種は、アカマツ、スギ、ミズナラの順であった。

基底面積合計と樹冠面積合計に占める針葉樹、常緑広葉樹、落葉広葉樹の割合を図2に示した。基底面積合計では、眼目の針葉樹の割合は94.5%

で最も多く、次いで床鍋、大松の順であった。常緑広葉樹の割合が大きいのは大松(14.5%)で、眼目(0.3%)は最も少ない値であった。落葉広葉樹の値は床鍋(10.8m<sup>2</sup>/ha)と大松(9.9m<sup>2</sup>/ha)は良く似た値であったが、全体に占める割合は大松(17.7%)が最も大きかった。樹冠面積合計では、針葉樹の値は床鍋と大松がほぼ同じで、1ha/haであった。常緑広葉樹は床鍋が最も大きく、次いで大松、眼目は床鍋の3%であった。落葉広葉樹は床鍋が最も大きく、次いで大松、眼目は床鍋の21%であった。これらのことから、大松と床鍋の林分構造は、眼目に比べて良く似ている

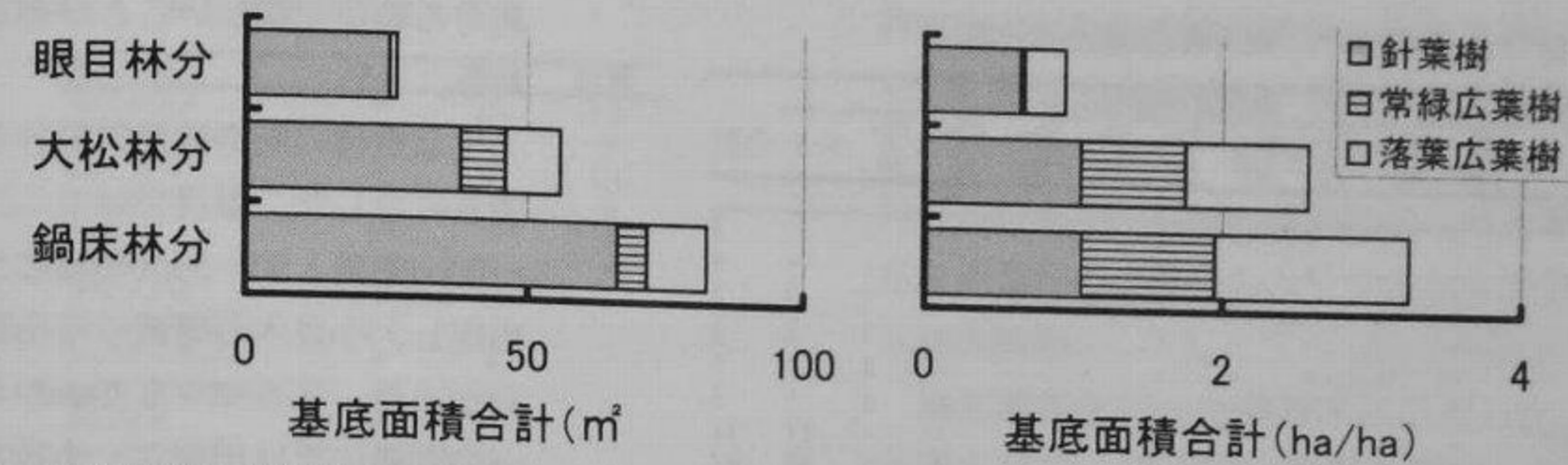


図2 基底面積合計と樹冠面積合計に占める針葉樹、常緑広葉樹、落葉広葉樹の割合

ことが明らかになった。

(2)胸高直径と樹高階級分布と階層構造

主な樹種の樹高階級分布を表5に示した。眼目ではモミの全個体が22-23m階級以上にだけ分布していたが、大松では24-25m階級、16-17m階級、5-4m階級の3つの階級に分布していた。眼目では天然更新が行われない可能性があるが、大松のモミは天然更新が行われることが示唆された。

眼目では、モミとアカマツ、スギが林冠を構成していた。大松ではモミとスギ、クリ、コナラが林冠を構成していた。眼目では、スギが高木層と低木層に出現し、少なくとも2回、植林が行われたことが推定される。大松では、スギは高木層から低木層に出現することから、間伐が行われない

まま放置されている状態と考えられた。大松ではウラジロガシが亜高木層に分布することから、スギの植林が行われる前はウラジロガシとモミの混交林であったことが推定された。

図3に樹高一順位曲線を示した。眼目の林分では18~19m階級と12~13m階級の間にギャップがあり、そこが林冠木と亜高木層との境と判断された。低木層と亜高木層の境は傾きが大きくなっている5mと考えられた。大松では高木層の密度が高く、曲線はなだらかな減少カーブを描いた。そのため、高木層と亜高木層ははっきりとした境を示さなかった。亜高木層と低木層の境は傾きが大きくなる6mと考えられた。樹高3m以下では傾きが小さく、長く右に伸びていることから、光を

表5 眼目林分と大松林分の樹高階級別分布

種名	樹高階級(m)											合計
	25-24	23-22	21-20	19-18	17-16	15-14	13-12	11-10	9-8	7-6	5-4	
<眼目林分>												
モミ	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
アカマツ	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	4
スギ	.	.	1	.	.	.	.	1	1	2	1	7
ホオノキ	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2
ミズナラ	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
ヤマザクラ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
ムラサキシキブ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	11
その他	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	31
合計	2	2	2	2	0	0	2	1	1	3	6	45
<大松林分>												
モミ	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	5
スギ	.	.	2	9	2	3	1	3	.	6	5	35
ヤブニッケイ	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	10	25
ウラジロガシ	.	.	.	.	3	.	.	1	2	2	1	13
ヒサカキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	9
アカガシ	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	4
クリ	.	.	.	1	.	.	2	1	.	1	.	5
フジ	.	.	.	.	1	3	.	.	1	.	.	5
アオハダ	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	2	4
ウワミズザクラ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	4
コナラ	.	.	1	.	.	.	.	.	2	1	.	4
その他	.	.	.	.	2	3	.	.	.	5	6	10
合計	2	0	3	10	9	9	6	6	8	20	30	138

表6 眼目林分と大松林分の胸高直径階級別分布

種名	胸高直径階級 (cm)									9-5	合計
	149-100	99-80	79-70	69-60	59-50	49-40	39-30	29-20	19-10		
<b>&lt;眼目林分&gt;</b>											
モミ	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	3
アカマツ	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	4
スギ	0	0	0	0	0	0	1	3	3	7	
ホオノキ	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	
ミズナラ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
ヤマザクラ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
ムラサキシキブ	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	
合計	0	1	0	4	1	1	1	6	43	57	
<b>&lt;大松林分&gt;</b>											
モミ	0	1	0	1	0	0	2	1	0	5	
スギ	0	1	0	0	3	7	5	7	12	35	
ヤブニッケイ	0	0	0	0	0	0	1	1	23	25	
ウラジロガシ	0	0	0	0	1	3	2	2	5	13	
ヒサカキ	0	0	0	0	0	0	0	1	11	12	
アカガシ	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	
クリ	0	0	0	0	0	0	2	3	0	5	
フジ	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5	
アオハダ	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	
ウワミズザクラ	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	
コナラ	0	0	1	0	0	0	0	3	0	4	
その他	0	0	0	0	0	1	0	3	18	22	
合計	0	2	0	2	0	4	11	12	27	80	

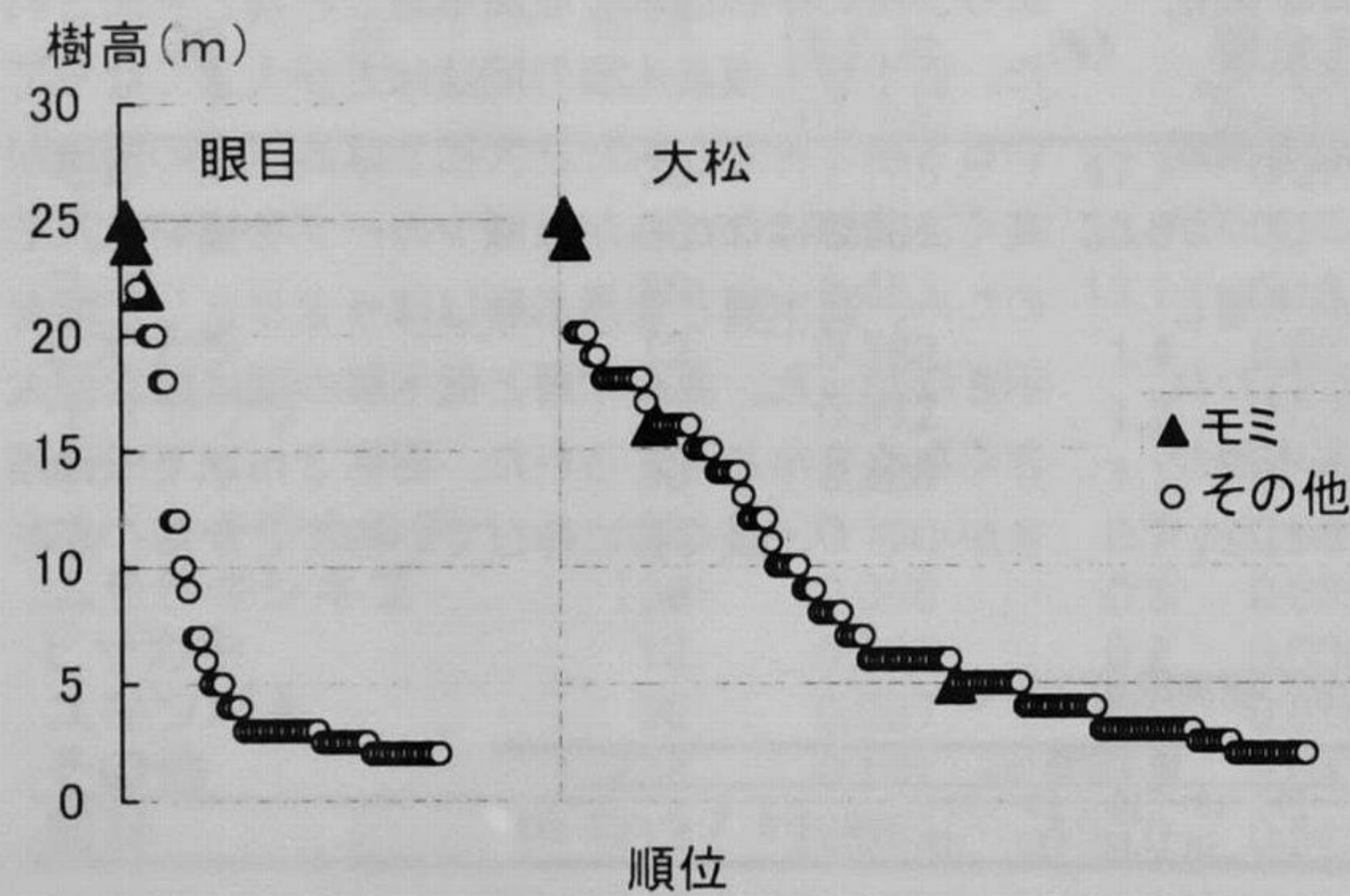


図3 眼目、大松のモミ林の樹高-順位曲線

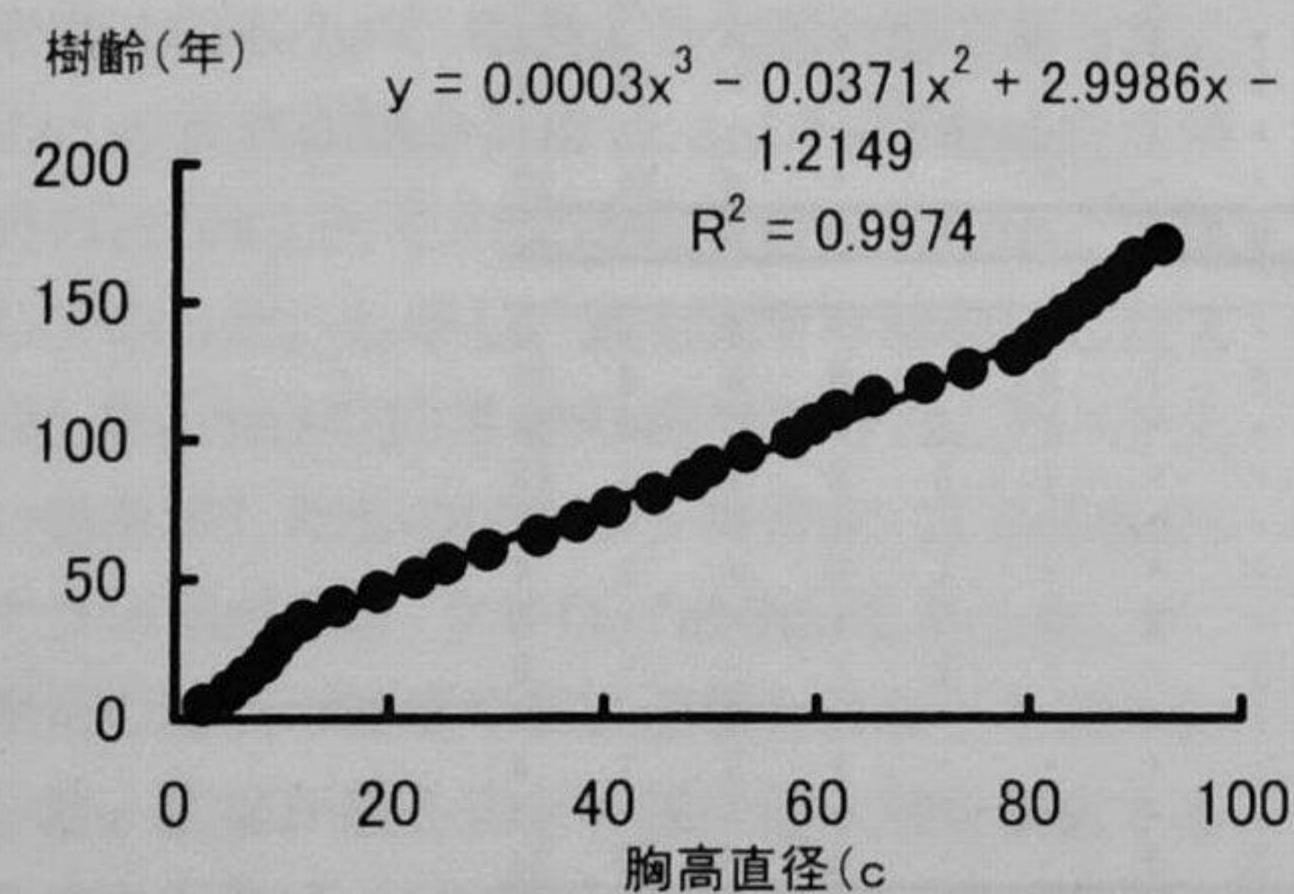


図4 大松モミ林のモミの年輪解析結果 (胸高直径93cmで、樹齢170年)

めぐる競争が激しいことが推定される。

主な樹種の胸高直径階級分布を表6に示した。眼目ではモミは80~90cm階級と50~59cm階級にだけ出現し、小径木の階級には出現しなかった。アカマツも30cmから59cmの階級にだけ出現し、小径木の階級には出現しなかった。このことは、両種が共に、更新がうまくできていない状態と判断された。将来的には、ミズナラやホオノキが生長し、広葉樹林に移り変わっていく可能性が示唆された。

大松のモミは大径木層、中径木層、小径木層共に出現し、更新が行われる可能性を示唆している。ウラジロガシも、中径木層から小径木まで連続的に分布していることから、今後も存続していくことが推定される。クリやコナラは、小径木が無いことから、将来的には消えていくと考えられ、放置すれば、モミとウラジロガシ、アカガシが混交する林へ移り変わっていくことが推定された。

大松のモミ林で、2004年に伐採されたモミの大径木の伐採断面があったので、年輪解析を行った。その結果を図4に示した。調べたモミの直径は92cmで、年輪数が170であることから樹齢170年と推定された。この樹木の年輪生長の回帰式を用いて眼目のモミの樹齢を推定すると、胸高直径83cmの個体は163年、58cmの個体は107年、52cmの個体は96年であった。大松のモミは最大胸高直径の個体(82cm)は161年、最小の個体(13cm)は32年と推定された。

表7 林床植物の被度・群度

種名	大松	眼目	床鍋
ヤブコウジ	+	1.1	1.1
ムラサキシキブ	+	2.2	+
ヒメアオキ	+	+	1.1
シシガシラ	+	+	+
チゴユリ	+	+	+
ヒサカキ	+	+	+
ヤマノイモ	+	+	+
クマイザサ	1.1	1.1	
エゾアジサイ	+	+	
オオバギボウシ	+	+	
ゼンマイ	+	+	
ドクダミ	+	+	
イワガラミ	+		+
トキワイカリソウ		1.1	+
ニンホシモンジスゲ		1.1	+
モミ		+	+
オニヤブソテツ	1.1		
シャガ	1.1		
アカソ	+		
イノデ	+		
イノモトソウ	+		
ウマノハツバ	+		
ウラジロ	+		
クサギ	+		
テйкаカズラ	+		
フジ	+		
ユキツバキ		2.2	
タガネソウ		1.1	
チジミザサ		1.1	
モミジイチゴ		1.1	
アカマツ		+	
アマチャズル		+	
イヌツゲ		+	
エゾユズリハ		+	
サルトリイバラ		+	
ショウジョウバカマ		+	
スギ		+	
ソヨゴ		+	
ネバリノギラン		+	
ミツバアケビ		+	
ミヤマガマズミ		+	
ヤマウルシ		+	
ヤマツツジ		+	
ユキグニミツバツツジ		+	
リョウブ		+	
ワラビ		+	
ヤブツバキ			1.1
アキグミ			+
ウラジロガシ			+
ウリノキ			+
ウリハダカエデ			+
オオバクロモジ			+
キッコウハグマ			+
キンラン			+
コシアブラ			+
サンショウ			+
ジャノヒゲ			+
シュロ			+
シロダモ			+
タチツボスミレ			+
ツルアウドウン			+
ナルコユリ			+
フジ			+
フユツタ			+
ベニシダ			+
ユズリハ			+
種数	23	35	31

(3)主要構成種の分布様式

Morisita (1959) の I δ 法を用いて、方形区内における個体分布を解析した。その結果、眼目と大松共に、全個体の分布はランダム分布を示し、樹高16m以上の高木層の個体分布は規則分布、樹

高6m以下の低木はランダム分布を示した。また、モミも眼目と大松共に、規則分布を示した。スギも眼目と大松共に、規則分布を示した。低木でランダム分布を示したのは大松のヒサカキ、集中分布を示したのは眼目のムラサキシキブであった。

(4)林床植物

毎木調査を行った調査区に出現した、樹高2m未満の植物の優占度・群度を観察した結果を表7に示した。林床の植生率は眼目(50%)が大松(25%)より大きな値であった。方形区内の5カ所で測定した空隙率は眼目で11.6%で、大松の9.4%より大きな値を示した。これは眼目の方が明るいことを示す。眼目の植生率が大きいのは、樹冠面積合計が小さいため、地表面に届く光の量が大きくなり、植生率が大きくなったと考えられる。

出現種数は眼目35種、大松23種で、眼目は床鍋(31種)よりも多く出現した。林冠を構成するモミの実生が林床で観察されたのは眼目で、大松では観察されなかった。眼目と大松で共通して出現した植物はクマイザサやヤブコウジ、ムラサキシキブなど12種であった。また、床鍋とも共通する種はヤブコウジ、ムラサキシキブ、ヒメアオキ、シシガシラ、チゴユリ、ヒサカキ、ヤマノイモの7種であった。床鍋に出現したヤブツバキとユズリハは、眼目では、夏緑樹林帯構成種のユキツバキとエゾユズリハに置き換わっていた。その他の眼目と大松に出現した植物は、ウラジロガシ林の林床植物と類似していた。

2 ササラダニ類について

(1)種組成、種数および個体数

上市町大松モミ林と上市町眼目モミ林の計4資料(約8リットル)から得られたササラダニ類は77種、1137個体であった。それぞれのササラダニ組成等を表8に示した。

1 資料(約2リットル)当たり平均41.5種という値は、氷見市床鍋のモミ林の平均種数43.5種(平内・佐藤, 1999)と非常に良く似た値である。しかし、各林分の2資料合計の種数は上市町大松モミ林と上市町眼目モミ林はいずれも56種で、氷

表8 富山県上市町のモミ林におけるササラダニ類組成

調査地	上市町大松		上市町眼目		環境区分
	124		166		
	スギ・モミ		モミ・スギ		
採集年月日	04.6.20		04.6.20		環境区分
土壌資料	A	B	A	B	
Palaeacaroides pacificus LANGE, 1972					
Eohypochthonius crassisetiger AOKI, 1959					
Hypochthonius rufulus C. L. KOCH, 1836					
Nipponiella simplex (AOKI, 1966)					
Mesoplophora (Parplophora) japonica AOKI, 1970					
Mixacarus exilis AOKI, 1970					
Papillacarus hirsutus (AOKI, 1961)					
Phthiracarus setosus (BANKS, 1895)					
Phthiracarus sp.					
Oribotritia sp.					
Atropacarus (Atropacarus) striculus (C.L.KOCH, 1836)					
Hoploglyphthiracarus foveolatus AOKI, 1980					
Hoploglyphthiracarus pavidus (BERLESE, 1913)					
Microtritia minima (BERLESE, 1904[1905])					
Rhysotritia ardua (C.L.KOCH, 1841)					
Oribotritia fennica FORSSLUND ET MARKEL, 1963					
Camisia lapponica (TRAGARDH, 1910)					
Heminothrus targioni (BERLESE, 1885)					
Platynocheilus japonensis FUJIKAWA, 1972					
Malaconothrus japonicus AOKI, 1966					
Malaconothrus pygmaeus AOKI, 1969					
Nothrus biciliatus C.L.KOCH, 1841					
Trhypochthonius tectorum (BERLESE, 1896)					
Nanhermannia elegantula BERLESE, 1913					
Hermannia kanoi AOKI, 1959					
Liodes kornhuberi (KARPELLES, 1883)					
Gymnodamaeus adpressus (AOKI ET FUJIKAWA, 1971)					
Belba barbata FUJITA ET FUJIKAWA, 1986					
Epidamaeus fragilis ENAMI ET FUJIKAWA, 1989					
Tectodamaeus armatus AOKI, 1984					
Tectodamaeus striatus ENAMI ET AOKI, 1988					
Acanthobelba tortuosa ENAMI ET AOKI, 1993					
Sphodrocephus mitratus AOKI, 1967					
Defectamerus (A)sp.A					
Fosseremus quadriperitus GRANDJEAN, 1965					
Eremobelba japonica AOKI, 1959					
Eremobelba okinawa AOKI, 1987					
Eremulus flagellifer BERLESE, 1908					
Eremaeus tenuisetiger AOKI, 1970					
Gustavia microcephala (NICOLET, 1855)					
Ceratoppia quadridentata (HALLER, 1882)					
Austroceratoppia japonica AOKI, 1984					
Carabodes bellus AOKI, 1959					
Carabodes periculatus AOKI, 1970					
Carabodes rimosus AOKI, 1959					
Dolicheremaeus baloghi AOKI, 1987					
Dolicheremaeus elongatus AOKI, 1987					
Fissicephus clavatus (AOKI, 1959)					
Fissicephus coronarius AOKI, 1967					
Megalotocephus japonicus AOKI, 1965					
Dampfella sp.					
Tokunocephus mizusawai AOKI, 1966					
Tectocephus elegans OHKUBO, 1981					
Tectocephus veletus (MICHAEL, 1880)					
Arcoppia viperina (AOKI, 1959)					
Goyoppia sagami (AOKI, 1984)					
Medioxoppia actirostrata (AOKI, 1983)					
Multioxoppia (Multioxoppia) brevispectinata SUZUKI, 1975					
Oppiella nova (OUDEMANS, 1902)					
Oppia (A)sp.11					
Senectoppia pectinata AOKI, 1983					
Flagrosuctobelba naginata (AOKI, 1961)					
suctobelbella clavivata (HAMMER, 1961)					
suctobelbella longisensillata FUJITA ET FUJIKAWA, 1987					
Suctobelbella tuberculata AOKI, 1970					
Scapheremaeus yamashitai AOKI, 1970					
Pelonibates acutus AOKI, 1961					
Rostrozetes ovulum (BERLESE, 1908)					
Oripodidae sp.					
Schelorbates latipes (C. L. KOCH, 1841)					
Xylobatidae sp.2					
Xylobatidae sp.3					
Ceratozetella imperatoria (AOKI, 1963)					
Ceratozetes mediois BERLESE, 1908					
Oribetella similis FUJIKAWA, 1990					
Pergalumna intermedia AOKI, 1983					
Trichogalumna nipponica (AOKI, 1966)					
種類数	40	43	46	37	
個体数合計	312	251	373	203	
2資料の種類数	56		56		
2資料の個体数合計	563		576		

\*環境区分:青木(1995)の「土壌動物を用いた環境診断 V. ササラダニ類を用いた環境診断」によるA~Eの区分

見市床鍋モミ林の66種と比べるとやや少ない値であった。

個体数はどちらもほぼ同じであった。優占種を比べると、氷見市床鍋モミ林はカムリイカダニ、上市町大松モミ林はヒメヘソイレコダニ、上市町眼目モミ林はヨロイイレコダニでそれぞれ異なっていたが、多いもの上位4種を比べると、いずれの林もヒメヘソイレコダニとツノコソデダニを含んでいるという共通点もみられた。

今回得られたササラダニのうち、Dampfella sp. は、日本から初めて記録された属の種である。

(2)植生にみられるササラダニ種組成の傾向

筆者ら(平内・佐藤, 1999)が、県内のモミ、ツガ、スギ、カラマツ、オオシラビソの各針葉樹林に生息するササラダニ類について調査したところ、モミ林(氷見市床鍋)は暖地性のダニを含むことや、ツブダニ科の種を7種も含んでいることなどから最も暖温帯的色彩が濃い組成を示していた。本調査(上市町)でも、コンボウイカダニ、カムリイカダニ、ミナミクモスケダニ、ミナミリキシダニ、コブヒゲツブダニ、ツノコソデダニなど暖地性のダニやイカダニ科やツブダニ科の種を多く含むなど暖温帯的色彩が濃くみられた。また、イカダニモドキは富山県初記録であるが、こ

の種は従来茨城県筑波山を分布の北限とし、自然が良く保たれた暖温帯林に特徴的な種とされている(青木・伊藤, 1987)。

また、同じ針葉樹林の調査(平内・佐藤, 1999)で、スギに強い片寄りを示したのものとして、ハラミソダニ属の一種、ヤマトヒラタオニダニ、ツキノワダニ、ヨロイイレコダニがあった。なかでも、伊藤・青木(1987)や青木・伊藤(1987)が、神奈川県の大雄山や丹沢札掛のスギ老齢林の調査において、スギ林への分布の集中が最も明瞭に見られ、スギ林を好む種であるかもしれないと述べているヨロイイレコダニが、スギの多く混じった上市町のモミ林に多く現れていることは興味深い。

(3)ササラダニ群集からみた多様性と類似度

各調査地点から得られたササラダニ群集の種類と個体数から求めたFisher et al.(1943)の種多様度指数( $\alpha$ )や、情報理論に基づく多様度指数・Shannon関数(H)、均等度指数(J)などを表9に示した。本調査のモミ林はスギが多く混在していることから、モミ林のほか、2つのスギ林とも比較してみた。その結果、種多様度指数( $\alpha$ )では氷見市床鍋モミ林が最も種多様性が高く、Shannon関数(H)と均等度指数(J)からは上市町眼目モミ林が最も種多様性が高いが、あまり大きな差ではない。

表9 ササラダニ群集の多様性

	大松モミ	眼目モミ	床鍋モミ	南又谷スギ	滝見台スギ
種数	56	56	66	60	48
$\alpha$	15.5	15.3	18.4	13.7	12.0
SP/N	0.099	0.097	0.101	0.055	0.074
H'	4.36	4.46	4.23	4.22	4.13
J'	1.082	1.107	1.009	1.031	1.066

$\alpha$ : Fisher et al. の種多様度指数 SP/N:種数/個体数

H': Shannonの多様度指数 J':均等度指数

表10 ササラダニ群集間の共通種数(右上行列)と類似性(Jaccardの共通係数:左下行列)

	大松モミ	眼目モミ	床鍋モミ	南又谷スギ	滝見台スギ
大松モミ林		35	32	17	16
眼目モミ林	0.45		24	19	20
床鍋モミ林	0.36	0.24		27	21
南又谷スギ林	0.17	0.20	0.27		29
滝見台スギ林	0.18	0.24	0.23	0.37	

また、スギ林よりモミ林のササラダニ群集のほうがいづらか種多様性が高い。モミとスギを優占種とする5つの林の類似性を検討するために、各ササラダニ群集間の共通種数とJaccardの共通係数を表10に示した。同じ上市町にある大松モミ林と眼目モミ林のササラダニ群集が最も似ていて、次いで滝見台のスギ林と南

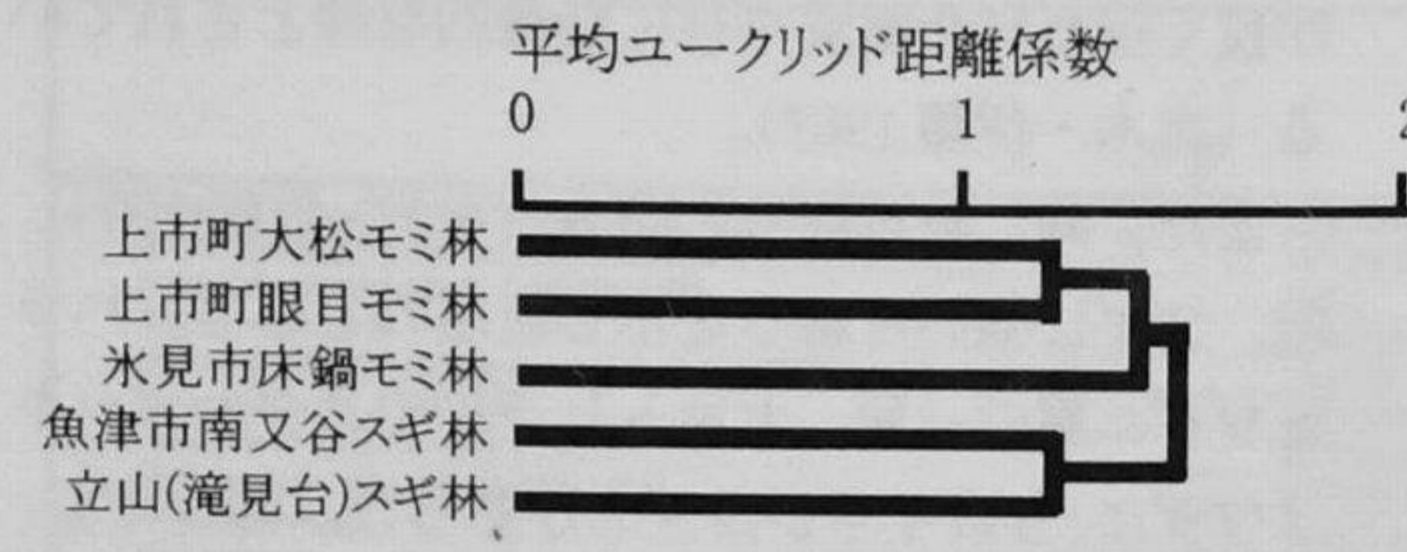


図5 ササラダニ群集間の類似性を示すデンドログラム

又谷スギ林、そして、大松モミ林と氷見市床鍋モミ林の順であった。逆に、大松モミ林と南又谷スギ林が最も類似性が低かった。

各林のササラダニ群集の種組成を標準化し、その値をもとにして各林間のユークリッド距離を計算し、Ward法によりデンドログラム化したものが図5である。これによると、大松モミ林と眼目モミ林、滝見台スギ林と南又谷スギ林がともに類似性を示し、次いで上市町両モミ林と氷見市床鍋モミ林であった。前述の共通係数等からみられた類似性と同様に、モミ林どうし、スギ林どうしの類似性が高いことがわかる。

植生と特定のササラダニとの結びつきはあまり知られていないが、植生が一定の環境条件を反映していることを考えれば、各植生にみられるササラダニ類の種組成や分布状況にある程度の傾向が見られるのも当然かもしれない。

(4) ササラダニ類を用いた環境診断による比較

青木(1995)は環境選択の範囲が比較的はっきりして環境診断に使えるようなササラダニ類100種を環境区分毎にリストアップし、それらを

表11 環境区分(A~E群)毎のササラダニ種数

環境区分	A群	B群	C群	D群	E群	評定
上市町大松モミ林	7	8	4	11	2	3.22
上市町眼目モミ林	4	5	5	14	1	2.90
氷見市床鍋モミ林	7	8	4	9	0	3.46

5段階(A:自然林や神社林を主体に生息する種 B:自然林から二次林にかけて生息する種 C:二次林を中心に生息する種 D:様々な環境に幅広く生息する種 E:人工的環境を主体に生息する種)に分けて点数化(A:5点、B:4点、C:3点、D:2点、E:1点)し、環境の「自然性」を評価する方法を考えた。「自然性」を表す評価点は、以下の式で求める。

$$(A群の種数 \times 5 + B群の種数 \times 4 + C群の種数 \times 3 + D群の種数 \times 2 + E群の種数 \times 1) \div A \sim E群の合計種数$$

評価点が5に近づくほどその場所の自然性は高く、1に近づくほど自然性が低いことを表している。3つのモミ林から出現したササラダニ類を用いてこの方法で「自然性」の評価を試みた。

3つのモミ林におけるA群~E群の出現状況と評価点は表8、11のとおりで、上市町大松モミ林:3.22、上市町眼目モミ林:2.90、氷見市床鍋モミ林:3.46となった。これらはほぼ中間の値であり、普通の二次林ということになる。上市町眼目モミ林の評価点が最も低いことは、この林では高木のアカマツが枯れ、地表に光が多く入り、草本層の植被率が高まり、破壊されたイメージを呈することと一致している。

(5) MGP分析Iによる検討

ササラダニ類は、原始的で生殖門と肛門が密接している接門類 Macropylina (M群) と、生殖門・肛門が分離しているかつ翼状突起を持たない無翼類 Gymnonoda (G群) と翼状突起を持つ有翼類 Poronota (P群) に分けられる。青木(1983)は、

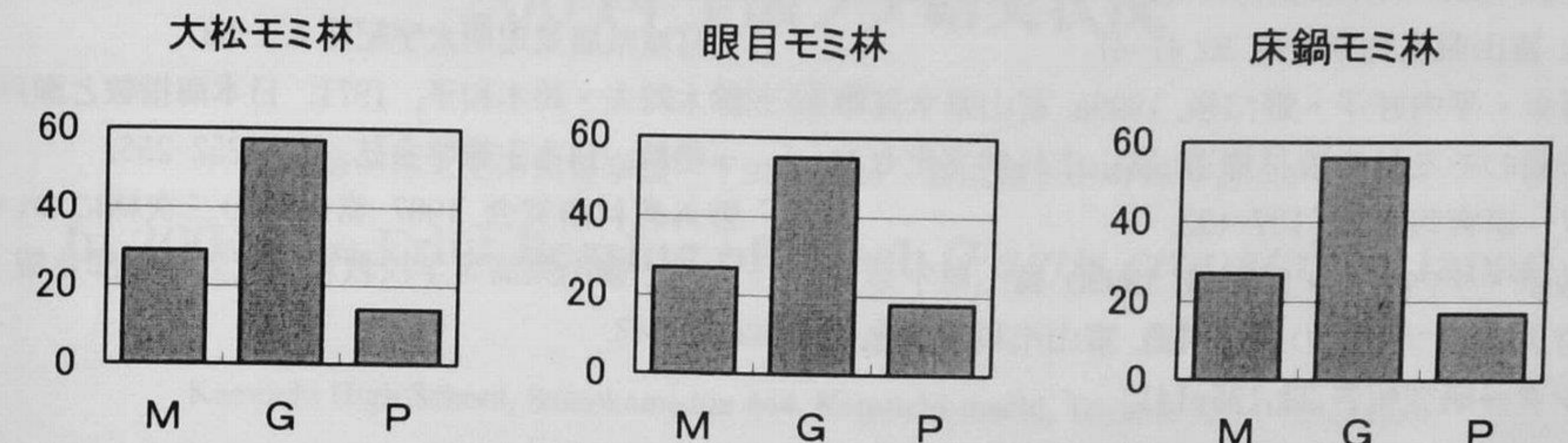


図6 ササラダニ群集のMGP分析I(種数による)

これら3群の種数または個体数の相対的比較によってササラダニ群集の性格を調べることを提唱し、MGP分析と名付けた。このうち、種数を用いるMGP分析Iの方法に従い、各林分毎のササラダニ群集を比較したのが図6である。これによると、氷見市床鍋モミ林、上市町大松モミ林、上市町眼目モミ林のいずれも森林型のG型を示し、各群の割合も非常に良く似ている。

引用文献

青木淳一, 1978. 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(1):149-154.  
 青木淳一, 1983. 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, 4(1):149-154.  
 青木淳一, 1995. 土壌動物を用いた環境診断. 自然環境への影響予測—結果と調査法マニュアル 沼田眞編, 千葉県環境部環境調整課, pp.197-271.  
 青木淳一・伊藤雅道, 1987. 丹沢札掛モミ林のササラダニ類. 神奈川県教委, 309-319.  
 Fisher, R. A., Corbet, A. S. and Williams, C. B., 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. J. Anim. Ecol. 12: 42-58.  
 平吹喜彦・阿部功之, 1993. 綱木山モミ・イヌブナ優占林分の組成と木本構成種の更新特性. 宮城教育大学紀要 28: 15-26.  
 平内好子・佐藤卓, 1999. 富山県の針葉樹林にお

けるササラダニ群集. 富山の生物, 38, 1-12.  
 伊藤雅道・青木淳一, 1987. 大雄山杉林のササラダニ類. 神奈川県教委, 71-80.  
 気象庁, 1996. 気象庁観測平年値CD-ROM. 気象業務支援センター, 東京.  
 吉良竜夫・四手井綱英・沼田眞・依田恭二, 1976. 日本の植生. 科学 46: 235-247.  
 近田文弘, 1981. 静岡県の植物群落 pp. 1-229. 第一法規. 東京.  
 宮脇昭, 1977a. 日本の植生 pp. 44-49. 学研. 東京.  
 宮脇昭, 1977b. 富山県の植生 pp. 1-289. 富山県. 富山.  
 宮脇昭・奥田重俊・藤原陸夫, 1994. 改訂新版日本植生便覧 pp. 69-78, 157. 至文堂. 東京.  
 Morisita, M., 1959. Measuring of the dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. E(Biol.) 2: 215-23.  
 中川定一, 1985. モミ(Abies firma Sieb. et Zucc.)を訪ねて. 富山県生物学会誌 25: 11-15.  
 中西哲・大場達之・武田義明・服部保, 1983. 日本の植生図鑑<I> 森林 pp. 1-208. 保育社. 大阪.  
 中尾登志雄, 1985. 九州におけるモミ、ツガ林の生態学的研究. 宮崎大学農学部演習林報告 11: 1-165.  
 二宮生夫・富田英司・辻田昭夫・荻野和彦, 1985. モミ・ツガ天然性二次林の種類組成の多様性と林分構造. 愛媛大学農学部演習林報告 23: 59-76.  
 大田弘・小路登一・長井真隆, 1983. 富山県植物誌 pp. 1-430. 廣文堂. 富山.

## 2004年全国ブナ結実状況

佐藤卓

富山県立上市高等学校 〒930-0424 富山県上市町芥神新444

### In 2004, the Fruit Bearing of Beech (*Fagus crenata*) in Japan

Takashi Sato

Kamiichi High School, Sainokamishin 444, Kamiichi-machi, Toyama 930-0424, Japan

In 2004, the fruit bearing of beech (*Fagus crenata*) in Japan was investigated by a questionnaire. Sixty seven answers were received and only five stands had been bearing fruits. The stands bearing fruits are located in Hokkaido, Koushinetu, Kanto and Chugoku districts. Mastling stands (proportion of fruits bearing tree in a stand => 80%) were recognized two stands only in Hokkaido and Nagano districts. It was nonmast year in almost all Japan.

2004年は北陸地方を中心に、ツキノワグマが人里に現れて、人を襲う被害がでた。筆者が勤務する高校でも、授業が行われている課業日の朝、近くの民家に侵入し3人を襲って逃げ出したツキノワグマが、本校のグラウンドを横切り、農業実習温室と体育館の横を通過して、山の方へ走り去った。多くの生徒の登校時間であったため、大混乱となった。その後も、学校近くにツキノワグマが居続けたため、登下校や放課後の部活動での生徒の安全確保のための対策が取られた。

北日本新聞12月28日付け記事によると、富山、石川、福井の北陸3県では、10月末までのツキノワグマによる人身被害が、昨年全体の7.8倍の31件(41人)となっている。新聞紙上では、その原因をクマの生息域の拡大、ブナやミズナラの実が台風の上陸、猛暑により凶作となったことなどを上げている。

ツキノワグマの人里への出没とブナ・ミズナラの結実変動の関係は羽澄(1985)、長井(1998)、斉藤(1999) 斉藤・岡(2003)、によって報告されている。ブナ科植物の果実の落下状況についての研究は前田(1988)や橋詰(1991)、梶ら(2001)によって行われ、全国的に豊凶が同調する傾向を示すこともあるが、地域によって差のあることも指摘されている。

全国的な視野でブナの結実状況を明らかにする研究を継続的に行うことにより、結実周期と地域

同調の問題や、日本海側と太平洋側におけるブナの生態の違いについて考察することができると考えられる。また、ツキノワグマの人里への出没との関連を考察するための基礎資料として、重要であうと思われるので、調査し報告することにした。

#### 調査方法

2004年のブナの豊凶について、野外教材研究委員会(1994)の方法に従って、アンケート調査を行った。調査項目は①調査日、②調査地点の地名、③調査地点の標高、④調査地のブナの平均胸高直径、⑤結実可能木(胸高直径30cm以上を目安)10本あたりの結実本数、⑥過去の結実状況の6項目である。また、果実や殻斗の落下数や果実の成熟度合いや虫食いの様子を任意に報告いただいた。

アンケートに回答いただいた多くの方々に感謝いたします。

#### 結果および考察

アンケートの回答は31名の方から得られ、調査林分は67ヶ所であった。回答のあったブナ林分は北海道が7ヶ所、東北地方が9ヶ所、関東地方が12ヶ所、北信越地方が18ヶ所、中部太平洋側が3ヶ所、関西地方が6ヶ所、中国地方が3ヶ所、四国地方が4ヶ所、九州地方が5ヶ所であった。これらの調査林分の分布は、日本におけるブナの分布地域の大部分をカバーしていた。

佐藤卓, 1990. 氷見市朝日神社スダジイ林の森林構造. 富山県生物学会誌 30: 41-47.

佐藤卓・平内好子・野口泉, 1999a. 富山県氷見市床鍋のモミ林の森林構造. 富山市科学文化センター研究報告 22: 127-133.

佐藤卓・平内好子・野口泉, 1999b. 富山県宇奈月町黒薙のツガ林の森林構造. 富山市科学文化センター研究報告 22: 135-141.

菅原亀悦, 1978. 北限地帯モミ林の生態学的研究. 宮城県農業短期大学紀要 4: 1-68.

鈴木時夫・鈴木和子, 1971. 日本海指数と瀬戸内指数. 日本生態学会誌, 20: 252-255.

野外教材研究会, 1987. 富山県の二次林について(4). 富山県高等学校教育研究会生物部会報 10: 23-43.