

## 富山県泉川流域の森林構造

松村 勉<sup>1)</sup>・佐藤 卓<sup>2)</sup>・氷見栄成<sup>3)</sup>・金子靖志<sup>4)</sup>・海津 雄<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> 富山県立志貴野高等学校	〒933-0023 富山県高岡市末広町1-7
<sup>2)</sup> 日本海植物研究所	〒939-3553 富山県富山市水橋の場195
<sup>3)</sup> 富山第一高等学校	〒930-0916 富山県富山市向新庄町5-1-54
<sup>4)</sup> 富山県立富山東高等学校	〒931-8443 富山県富山市下飯野荒田6-1
<sup>5)</sup> 富山県立小杉高等学校	〒939-0341 富山県射水市三ヶ1520-1

### Forest structures and vegetation in Izumigawa River basin, Toyama prefecture, Japan

Tsutomu Matsumura<sup>1)</sup>, Takashi Sato<sup>2)</sup>, Hidenari Himi<sup>3)</sup>, Yasushi Kaneko<sup>4)</sup> and Yu Kaizu<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup>Shikino High School, 1-7, Suehiro-machi, Takaoka-shi, Toyama, 933-0023, Japan

<sup>2)</sup>Nihonkai-shokubutu Research Institute, 195, Matoba, Mizuhashi, Toyama-shi, Toyama, 939-3553  
Japan

<sup>3)</sup>Toyamadaichi High School, 5-1-54, Mukaishinjomachi, Toyama-shi, Toyama, 930-0916, Japan

<sup>4)</sup>Toyamahigashi High School, 6-1, Kamiinoarata, Toyama-shi, Toyama, 932-8502, Japan

<sup>5)</sup>Kosugi High School, 1520-1, Sanga, Izumi-shi, Toyama, 939-0341, Japan

Abstract: Forest structures in Izumigawa River basin located in Himi-shi and Takaoka-shi were investigated by the quadrat method in 2017. A survey of stem girth at breast height, tree height, size of canopy, location of tree and identification of species for all trees of 2m or more in height in each quadrat was carried out. Seven forest stands were investigated and regarded seven types of forest according to the basal-area values. *Pinus thunbergii* forest was found in Shimao by river mouth, and we presumed it had been twice planting. *Phyllostachys edulis* forest was one of the dominant vegetation in Izumigawa River basin. It had largest density but the species diversity ( $\alpha=1.0$ ) was smaller. *Quercus serrata* forest in the northern Odake mixed with *Neolitsea sericea* and *Padus grayana*. *Abies firma* forest found in the backyard of Kokutaiji-temple consisted the mix forest with *Castanopsis sieboldii* and *Eurya japonica*. *Cryptomeria japonica* forest in the eastern Odake and *Carpinus tschonoskii* forest in Saida included with *Neolitsea sericea*. *Quercus acute* forest in the summit of Mt. Futagamisan mixed with *Ilex macropoda*, *Carpinus laxiflora* and *Camellia japonica*.

Key words: Izumi river, vegetation, forest structure, *Pinus thunbergii*, *Phyllostachys edulis*, *Abies firma*, *Quercus serrata*, *Cryptomeria japonica*, *Carpinus tschonoskii*, *Quercus acute*

キーワード：泉川，植生，森林構造，クロマツ，モウソウチク，モミ，コナラ，スギ，イヌシデ，アカガシ

表1 泉川流域で調査した森林群落の立地と概況

調査地点	調査日	標高 (m)	調査面積	斜面方向	斜度	出現種数	密度 (本/ha)	多様度指数			基底面積合計 (m <sup>2</sup> /ha)	樹冠面積合計 (ha/ha)	優占種
								$\alpha$ 値	Simpson (D)	Shannon 関数 (H')			
氷見市島尾	2017.6.18	4	21×15m <sup>2</sup>	N50E	5	2	400	0.6	0.117	0.234	67.9	1.60	クロマツ
高岡市宮田(乱橋池)	2017.7.2	30	16×16m <sup>2</sup>	N50E	5	5	5781	1.0	0.092	0.251	40.2	2.14	モウソウチク
高岡市小竹北	2017.11.3	44	17×17m <sup>2</sup>	S60W	5	15	2375	5.3	0.839	2.154	47.1	1.79	コナラ
高岡市国泰寺	2017.6.18	80	25×25m <sup>2</sup>	N20W	13	15	2368	4.2	0.860	2.247	78.5	1.83	モミ
高岡市小竹東	2017.9.24	103	20×20m <sup>2</sup>	S70W	5-15	12	1750	4.2	0.676	1.271	46.1	2.11	スギ
高岡市西田(大師ヶ岳)	2017.7.2	120	20×20m <sup>2</sup>	N50E	0-10-20	18	2375	6.6	0.790	2.413	73.2	2.61	イヌシデ
高岡市二上山頂上	2017.9.24	265	20×20m <sup>2</sup>	N60W	30-43	13	1475	5.2	0.932	1.793	52.3	2.39	アカガシ

$D=1-\sum Pi^2$      $Pi=i$ 種の相対優占度 ( $i$ 種の個体数÷全個体数)     $H'=-\sum Pilog_2Pi$

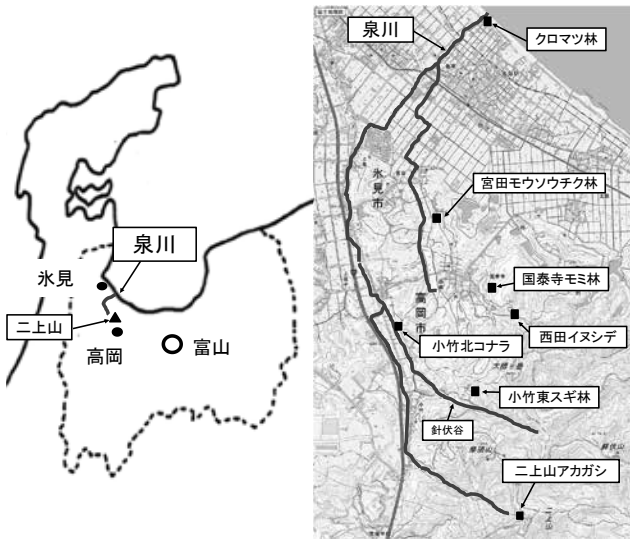


図1 泉川流域で調査した森林群落の位置

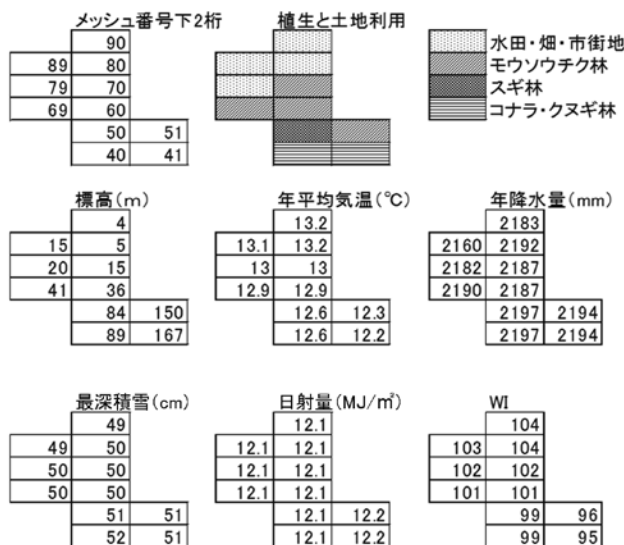


図2 泉川流域のメッシュ気候値と植生

## 調査地点と調査方法

泉川流域と調査地点を図1に示した。泉川流域メッシュマップ16 富山県(環境省, 1997)を用いた。泉川流域を含む三次メッシュは11個なので、流域面積は11km<sup>2</sup>となる(図2)。

メッシュごとの植生(土地利用)は現地での目視による観察結果とGoogle Earthの画像を用いて判断した。三次メッシュ内でもっとも広い面積を占める植生をそのメッシュの植生と判断した。

泉川流域の気候はメッシュ気候値(気象庁, 2002)を用いた。気候値より、吉良ら(1976)の暖かさ指数(WI)と寒さ指数(CI)を算出した。

森林群落の調査は方形区毎木調査法を用いて、2016年6月、7月、9月、10月に行った。方形区の大きさは16m×16mから20m×20mである。

毎木調査は樹高2m以上の樹木を対象に、方形区の位置、胸高直径、樹高(目測)、樹冠(目測)を計測した。林床から魚眼レンズを用いて林冠方向を撮影し、その映像からCANOPON2(画像解析ソフト)を用いて空隙率を算出した。種多様度指数はフィッシャーの $\alpha$ 値(Fisher et al., 1943)を用いた。

## 結果及び考察

### 1 泉川流域の環境と植生概観

泉川流域の気候を図2に示した。泉川の標

表2 泉川流域の森林群落の構造

	密度 (本/ha)	最大 樹高 (m)	最大胸 高直径 (cm)	基底面積 合計 (㎡/ha)	%	樹冠面積 合計 (ha/ha)	%
<b>&lt;島尾クロマツ林&gt;</b>							
クロマツ	375	15	62.7	67.9	100	1.62	100
モチノキ	25	2	2.9	0.0	0.03	0.00	0.00
<b>&lt;宮田モウソウチク林&gt;</b>							
モウソウチク	5508	13	14.0	40.1	99.8	2.12	99.07
シロダモ	117	3	3.8	0.1	0.16	0.02	0.93
ユズリハ	39	2	1.6	0.0	0.02	0.00	0.00
コシアブラ	78	3	1.6	0.0	0.04	0.00	0.00
カスミザクラ	39	2	1.3	0.0	0.01	0.00	0.00
<b>&lt;小竹北コナラ林&gt;</b>							
コナラ	208	15	48.4	26.1	55.45	0.61	34.08
ソゴ	588	7	28.0	9.9	21.03	0.49	27.37
コシアブラ	104	10	24.2	3.1	6.56	0.13	7.26
アオハダ	104	10	23.6	2.0	4.27	0.13	7.26
ヒサカキ	796	4	7.0	1.5	3.18	0.06	3.35
シロダモ	519	10	15.9	1.4	2.93	0.10	5.59
ウツミズザクラ	138	10	14.0	1.2	2.58	0.11	6.15
アズキナシ	35	8	10.8	0.6	1.20	0.05	2.79
ナツハゼ	69	6	11.5	0.5	0.99	0.03	1.68
アオダモ	35	7	10.2	0.3	0.60	0.02	1.12
イヌツゲ	104	2.5	5.7	0.2	0.53	0.01	0.56
エゴノキ	69	6	6.7	0.1	0.32	0.03	1.68
ホオノキ	35	8	6.4	0.1	0.23	0.01	0.56
ユズリハ	35	3	3.8	0.0	0.08	0.01	0.56
アオキ	69	2	2.2	0.0	0.05	0.00	0.00
枯れコナラ	242		42.4	15.0	-	-	-
<b>&lt;国泰寺モミ林&gt;</b>							
モミ	208	23	88.2	67.2	85.64	0.87	47.54
シイ	560	14	33.8	3.8	4.87	0.29	15.85
ウラジロガシ	176	18	23.9	2.1	2.74	0.18	9.84
スギ	32	15	24.2	1.3	1.62	0.01	0.55
コシアブラ	112	16	21.0	1.2	1.48	0.08	4.37
ヒサカキ	528	4	6.7	0.6	0.74	0.07	3.83
シロダモ	240	8	8.9	0.5	0.64	0.11	6.01
テイカカズラ	128		9.2	0.5	0.60	-	-
アカシデ	80	11	10.8	0.4	0.56	0.06	3.28
カスミザクラ	32	9	9.9	0.2	0.29	0.04	2.19
アワブキ	32	4	10.8	0.2	0.23	0.03	1.64
ヤブツバキ	144	4.5	6.4	0.2	0.21	0.02	1.09
ウラジロノキ	48	8	7.6	0.1	0.17	0.04	2.19
オオムラサキシキブ	32	5	8.6	0.1	0.15	0.03	1.64
アカガシ	16	6	6.1	0.0	0.06	0.00	0.00
枯れモミ	144		66.9	16.6	-	-	-
枯れスギ	16		18.5	0.4	-	-	-
枯れシロダモ	16		13.4	0.2	-	-	-
<b>&lt;小竹東スギ林&gt;</b>							
スギ	175	18	57.6	18.2	39.40	0.25	11.85
シロダモ	1175	16	35.0	10.1	21.89	0.90	42.65
クスギ	25	18	51.9	5.3	11.47	0.16	7.58
クヤキ	50	18	40.4	5.0	10.86	0.26	12.32
クマノミズキ	50	18	39.8	4.9	10.64	0.28	13.27
ネムノキ	25	13	27.4	1.5	3.19	0.08	3.79
キタコブシ	25	8	14.3	0.4	0.87	0.10	4.74
ウラジロガシ	75	6	8.6	0.3	0.58	0.04	1.90
フジ	25		10.5	0.2	0.47	-	-
オオムラサキシキブ	50	4	5.7	0.1	0.30	0.02	0.95
アワブキ	25	5.5	7.0	0.1	0.21	0.02	0.95
アオキ	50	2	3.8	0.1	0.11	0.00	0.00
枯れスギ	25	6	17.5	0.6	-	-	-
<b>&lt;西田イヌシデ林&gt;</b>							
イヌシデ	775	16	52.9	52.7	72.03	1.90	72.80
カスミザクラ	50	15	55.4	7.8	10.63	0.17	6.51
クスギ	75	13	31.2	5.0	6.88	0.14	5.36
シロダモ	425	8	13.7	1.5	2.08	0.14	5.36
ヒサカキ	250	3	10.2	1.4	1.95	0.08	3.07
アワブキ	25	10	15.0	0.7	0.93	0.05	1.92
オオムラサキシキブ	150	4	4.5	0.1	0.19	0.03	1.15
スギ	50	11	31.5	2.0	2.76	0.03	1.15
フジ	150	4	19.4	1.4	1.90	0.02	0.77
オオバクロモジ	100	3	3.8	0.1	0.12	0.02	0.77
ヤブツバキ	50	3	5.4	0.1	0.14	0.01	0.38
ユズリハ	25	3	4.8	0.1	0.09	0.01	0.38
ウツミズザクラ	50	3	7.3	0.1	0.16	0.01	0.38
クヤキ	25	3.5	3.8	0.0	0.04	0.00	0.00
アオキ	25	2	2.5	0.0	0.02	0.00	0.00
クスギ	25	2.5	2.2	0.0	0.01	0.00	0.00
クロウメモドキ	50	2.5	2.2	0.0	0.04	0.00	0.00
コシアブラ	75	2.5	2.2	0.0	0.03	0.00	0.00
枯れクスギ	25	2	24.5	1.9	-	-	-
<b>&lt;二上山アカガシ林&gt;</b>							
アカガシ	250	14	63.7	17.8	33.99	0.60	25.10
クスギ	75	12	34.1	7.6	14.46	0.32	13.39
アカシデ	225	13	36.6	7.0	13.32	0.43	17.99
アオハダ	325	10	21.0	6.9	13.09	0.37	15.48
コナラ	100	13	34.1	6.4	12.14	0.23	9.62
カスミザクラ	25	11	36.6	2.6	5.03	0.04	1.67
ソゴ	75	8	15.0	1.1	2.06	0.10	4.18
コハウチワカエデ	50	9	13.4	1.0	1.83	0.06	2.51
アズキナシ	25	10	17.2	0.9	1.72	0.03	1.26
ヤブツバキ	225	10	6.7	0.6	1.10	0.17	7.11
ヤマボウシ	50	5	9.9	0.4	0.69	0.02	0.84
ウラジロノキ	25	9	11.8	0.3	0.52	0.02	0.84
ハウチワカエデ	25	2	3.8	0.0	0.05	0.00	0.00

高分布は、4m~167mで、50m以下のメッシュは7メッシュ(全体の60%)、100m以下のメッシュは2メッシュ(20%)、150m以上のメッシュは2メッシュ(20%)であった。

年平均気温の分布は、12.2℃~13.2℃で、標高30m以上のメッシュの年平均気温は13℃以下であった。

年降水量は2160~2197mmであった。全メッシュの年降水量の平均は2188mmであった。また、最深積雪は49~52cmであった。

暖かさの指数(WI)は、95~104であった。吉良ら(1976)が提唱する照葉樹林帯が気候極相とされる。

泉川流域の植生(土地利用)は、水田等(畑や宅地を含む)が4メッシュ(全体の36%)、モウソウチク林が4メッシュ(36%)、スギ植林が1メッシュ(9%)、コナラ・クスギ林が2メッシュ(18%)

であった。

## 2 氷見市島尾クロマツ林分

クロマツ林分の立地と構造の概況を表1と表2に示した。林分の様子を写真1のAとBに示した。

方形区の大きさは、20m×20mである。出現種数(H≥2m)は2種で、種多様度指数は(α値)は、0.6であった。

立木密度は400本/haであった。最も立木密度が大きい樹種はクロマツ(375本/ha)で、次にモチノキ(25本/ha)であった。

基底面積合計は67.9㎡/haであった。クロマツの基底面積は67.9㎡/haで、全体のほぼ100%を占めていたので、クロマツ優占林と判断した。樹冠面積合計は、1.6ha/haで、クロマツの樹冠面積は1.6ha/haで全体の100%を占めていた。

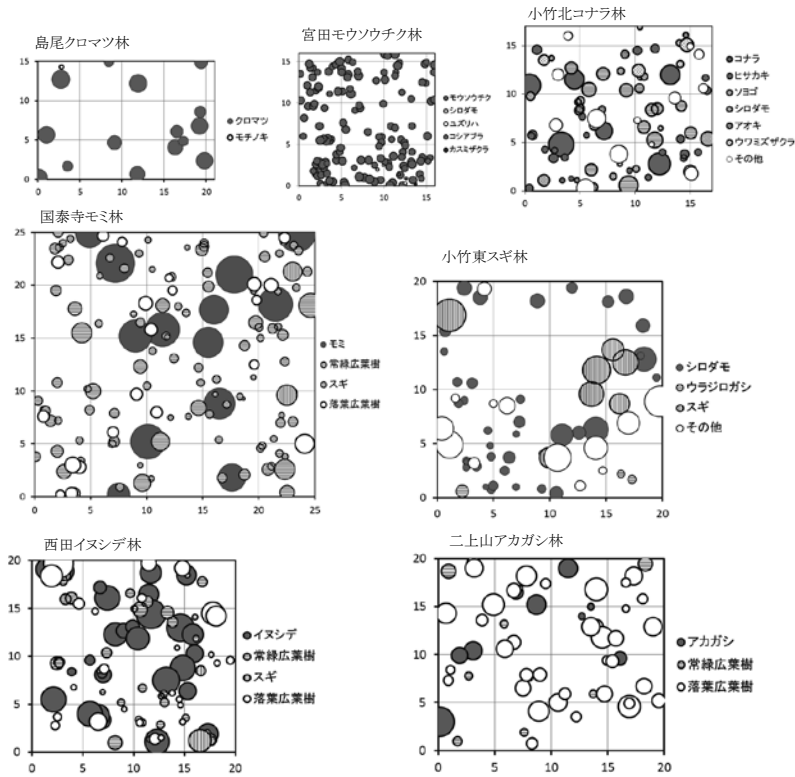


図3 泉川流域で観察された森林群落における樹木の分布

表3 各林分構成種の分布様式解析結果 (Iδ値)

	調査区の大きさ									
	n	1/256	1/128	1/64	1/32	1/16	1/8	1/4	1/2	分布様式
<b>&lt;島尾クロマツ林&gt;</b>										
クロマツ	14	2.44	1.22	0.61	0.61	1.07	1.37	1.10	0.97	ランダム分布
≥11m	10	0	0	0	0.36	0.71	1.07	1.16	0.93	一様分布
<10m	4	0	0	0	0	0	0	0	0.67	一様分布
<b>&lt;宮田モウソウチク林&gt;</b>										
モウソウチク	141	2.1	1.8	1.7	1.7	1.6	1.3	1.2	1.1	集中分布
その他	7	36.6	18.3	9.1	6.1	5.3	2.7	1.7	0.9	集中分布
<b>&lt;国泰寺モミ林&gt;</b>										
モミ	13	0	0	0	0	0.62	0.92	0.92	0.92	一様分布
シイ	35	0.86	0.86	0.97	1.08	0.99	0.98	1.06	1.07	ランダム分布
シロダモ	15	2.44	3.66	3.05	2.44	1.37	1.07	1.18	0.93	集中班がランダム分布
ウラジロガシ	11	0	0	0	0	0.73	1.09	0.91	0.94	一様分布
ヤブツバキ	9	7.11	3.56	1.78	0.89	0.89	0.67	0.78	0.89	集中班がランダム分布
ヒサカキ	32	2.06	1.03	1.16	1.48	1.26	1.19	1.18	1.23	ランダム分布
落葉樹	21	1.22	3.05	1.83	1.07	1.22	1.30	1.12	1.14	集中班がランダム分布
枯れモミ	9	0	0	1.78	0.89	2.22	1.11	0.78	0.89	一様分布
常緑カシ類	62	0.68	1.08	1.02	1.02	0.97	0.94	0.99	1.01	ランダム分布
ヒサカキ・ヤブツバキ	41	2.19	1.40	1.09	1.25	1.09	1.07	1.06	1.11	集中班がランダム分布
<b>&lt;小竹北コナラ林&gt;</b>										
コナラ	6	0	0	0	0	0.53	0.53	0.93	0.93	一様分布
ヒサカキ	23	4.05	2.02	2.02	2.15	1.71	1.52	1.30	0.96	集中班がランダム分布
ソヨゴ	17	0	0.94	0.94	0.94	1.29	1.24	0.91	1.03	一様分布
シロダモ	15	4.88	2.44	1.83	0.91	0.61	0.84	0.88	0.97	集中班がランダム分布
他の常緑樹	6	0	0	0	2.13	1.07	1.07	1.07	0.93	一様分布
他の落葉樹	17	0	0	0	0.71	1.06	0.76	0.97	1.03	一様分布
全常緑樹	61	1.26	0.84	1.05	1.05	0.97	1.00	1.01	0.99	ランダム分布
全落葉樹	23	0	0	0	0.63	0.95	1.17	0.92	0.97	一様分布
<b>&lt;西田イヌシデ林&gt;</b>										
イヌシデ	31	2.75	2.48	1.93	1.38	0.89	0.98	0.95	0.97	集中班がランダム分布
シロダモ	17	3.76	1.88	0.94	0.94	1.06	1.18	1.06	0.97	ランダム分布
ヒサカキ	10	0	2.84	4.27	3.56	2.49	1.60	1.07	0.93	集中班がランダム分布
常緑樹	32	3.61	2.32	1.42	1.23	1.06	0.89	0.99	1.00	集中班がランダム分布
落葉樹	25	4.27	2.56	1.49	1.28	1.33	1.17	1.04	1.09	集中班がランダム分布
<b>&lt;小竹東スギ林&gt;</b>										
シロダモ	47	4.74	2.72	2.31	2.16	1.41	1.44	1.31	1.15	集中分布
ウラジロガシ	3	85.33	42.67	21.33	10.67	5.33	2.67	1.33	0.67	ランダム分布
スギ	7	0.00	0.00	0.35	1.52	0.76	0.76	1.14	1.43	一様分布
その他	13	3.28	3.28	1.64	2.05	2.05	1.44	1.54	0.92	ランダム分布
<b>&lt;二上山アカガシ林&gt;</b>										
ヤブツバキ	9	0	0	1.78	0.89	0.44	1.00	1.22	1.00	ランダム分布
アカガシ	9	0	0	0	0	0.44	0.44	0.78	0.89	一様分布
アカガシ	10	0	0	0	0	0.71	0.89	0.80	0.93	一様分布
アオハダ	13	3.28	1.64	2.46	1.64	1.03	1.13	0.97	0.97	ランダム分布
全落葉樹	37	1.54	0.77	0.77	0.86	0.79	0.88	0.94	0.98	ランダム分布
全常緑樹	22	1.11	1.66	0.83	0.55	0.62	0.80	0.97	1.03	ランダム分布

下線の数値は1より有意に大きい(F検定)ことを示す

方形区内の樹木の水平分布を図3に、分布様式を示すIδの値を表3に示した。その結果、クロマツ全個体はランダム分布だが、樹高11m以上の個体群と樹高10m以下の個体群は共に一様分布している。これは2回に分けて植林された可能性を示唆する。

樹高階級別樹冠面積の分布を図4に示した。林分の断面模式図を図5に示した。

林冠の高さは15mで、林冠構成種はクロマツだけであった。

林床植物を表4に示した。被植率は30%でアオカモジグサとコバンソウの被度が大きかった。

### 3 氷見市宮田(乱橋池)モウソウチク林

モウソウチク林分の立地と構造の概況を表1と表2に示した。林分の様子を写真1のCとDに示した。方形区の大きさは、16m×16mである。出現種数(H ≥ 2m)は5種で、種多様度指数(α値)は、1.0であった。

立木密度は5781本/haであった。最も立木密度が大きい樹種はモウソウチク(5508本/ha)で、次いでシロダモ(117本/ha)、コシアブラ(117本/ha)、ユズリハ(39本/ha)、カスミザクラ(39本/ha)であった。

基底面積合計は40.2m<sup>2</sup>/haであった。モウソウチクの基底面積は40.1m<sup>2</sup>/haで、全体の99.8%を占めていたので、モウソウチク優占林と判断した。樹冠面積合計は2.14ha/haで、もっとも大きな樹冠面積を示したのはモウソウチク(2.12ha/ha)で全体の99.1%を占めた。次に多いのは、シロダモ(0.02ha/ha)であった。

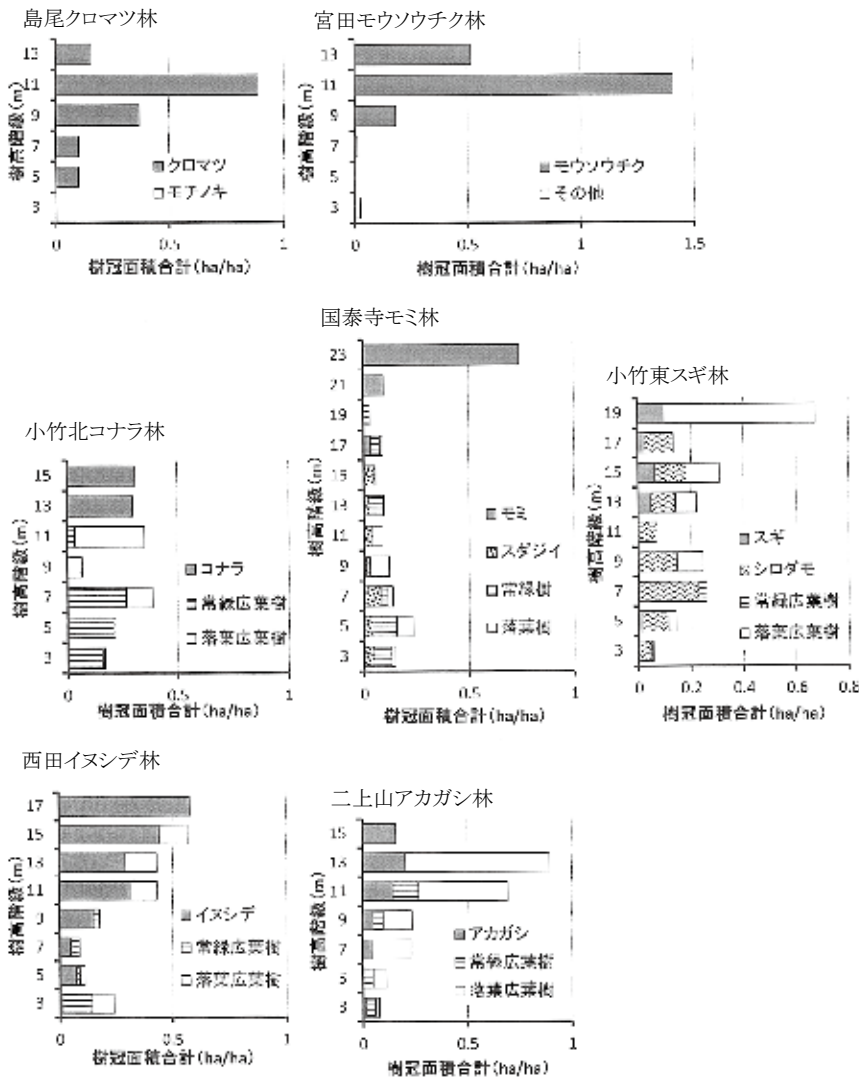


図4 泉川流域で観察された森林群落の樹冠構造

方形区内の樹木の水平分布を図3に、分布様式を示すIδの値を表3に示した。モウソウチクは集中分布で、集中斑の大きさは約6.3㎡で、その他の樹木は集中分布で、集中斑の大きさは約12.5㎡であった。

樹高階級別樹冠面積の分布を図4に示した。林分の断面模式図を図5に示した。

林冠の高さは13mで、林冠構成種は、モウソウチクだけであった。

林床植物を表4に示した。被植率は30%でアオカモジグサとコバンソウの被度が大きかった。

#### 4 高岡市小竹北コナラ林

コナラ林分の立地と構造の概況を表1と表2に示した。林分の様子を写真1のEとFに示した。方形区の大きさは、17m×17mである。出現種数(H≥2m)は15種で、種多様度指数(α値)は、5.3であった。

立木密度は2907本/haであった。最も立木密度が大きい樹種はヒサカキ(796本/ha)で、次いでソヨゴ(588本/ha)、シロダモ(519本/ha)、コナラ(208本/ha)、ウワミズザクラ(138本/ha)であった。

基底面積合計は47.1㎡/haであった。コナラの基底面積は26.1㎡/haで、全体の55.5%を占め

ていたので、コナラ優占林と判断した。次はソヨゴの9.9㎡/haで、21.0%を占めた。枯れコナラの基底面積は15.0㎡/haであった。

樹冠面積合計は、1.71ha/haで、もっとも大きな樹冠面積を占めたのはコナラ(0.61ha/ha)で、全体の34.1%を占め、次に多いのは、シロダモの0.49ha/ha(27.4%)であった。

樹高階級別樹冠面積の分布を図4に示した。林分の断面模式図を図5に示した。

林冠の高さは15mで、林冠構成種は、コナラであった。亜高木層には、コシアブラ、アオハダ、シロダモ、ウワミズザクラが見られた。

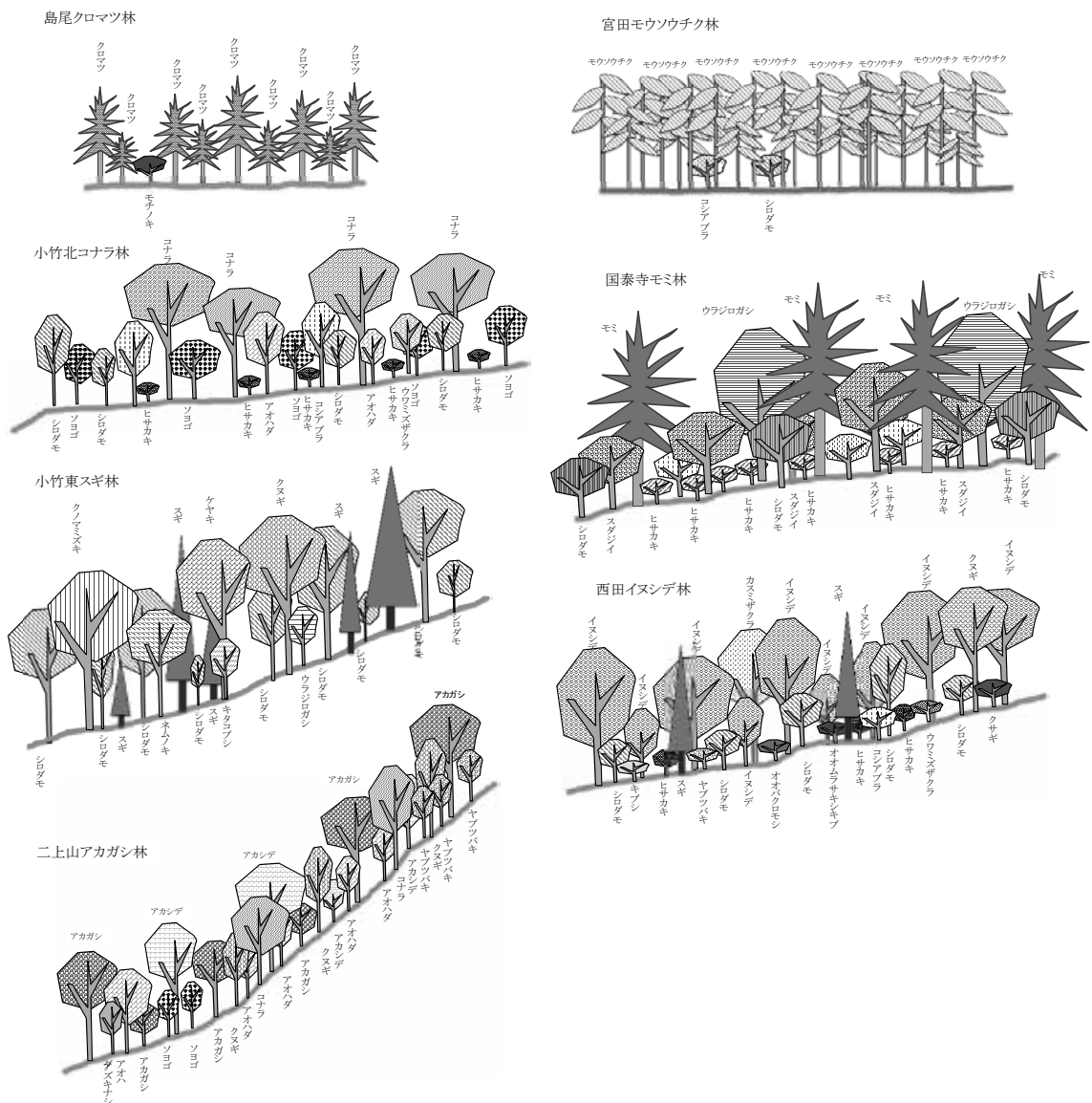


図5 泉川流域で調査した森林群落の模式図

方形区内の樹木の水平分布を図3に、分布様式を示すIδの値を表3に示した。

シロダモは小さい集中斑がランダムに分布し、ヒサカキは小さい集中斑と約32㎡の集中斑がランダムに分布を示した。また、コナラと落葉樹は一樣分布、ソヨゴと全常緑樹はランダム分布を示した。

林床植物を表4に示した。植被率は20%でアオキ、テイカズラ、ヒサカキ、シロダモの被度が大きかった。

### 5 高岡市国泰寺モミ林

モミ林分の立地と構造の概況を表1と表2に示した。林分の様子を写真1のGとHに示した。方形区の大きさは、25m×25mである。出現種数(H ≥ 2 m)は15種で、種多様度指数(α値)は、4.2であった。

立木密度は2368本/haであった。最も立木密度が大きい樹種はシイ(560本/ha)で、次はヒサカキ(528本/ha)、シロダモ(240本/ha)、モミ(208本/ha)、ウラジロガシ(176本/ha)であった。

表4 泉川流域の森林群落林床植生（出現頻度が2以上と主なもの）

被植率	島尾		宮田	小竹北	国泰寺	小竹東	西田	二上山	出現頻度
	クロマツ林	モウソウチク林	モウソウチク林	コナラ林	モミ林	スギ林	イヌシデ林	アカガシ林	
子シササ	90%	30%	20%	20%	90%	30%	10%		6
アオキ	+	+	2.2	+	3.3	2.2	+		5
ヒサカキ	+	+	1.1	+	+	+	1.1		5
シロダモ	+	+	1.1	+	+	+	+		5
シシガシラ	+	+	+	+	+	+	+		5
ヤブコウジ	+	+	+	+	+	+	+		5
テイカカズラ	+	+	1.1	2.2	+	+	+		4
オオムラサキシキブ	+	+	+	+	+	+	+		4
ユズリハ	+	+	+	+	+	+	+		4
フジ	+	+	+	+	+	2.2	+		3
ベニシダ	+	+	+	1.1	+	+	+		3
チゴユリ	+	+	+	+	+	1.1	+		3
ヤマノイモ	+	+	+	+	+	+	+		3
アイノコフユイチゴ	+	+	+	+	+	+	+		3
ツルアリドウシ	+	+	+	+	+	+	+		3
ニシノホンモンジスゲ	+	+	+	+	+	+	+		3
ジャノヒゲ	+	+	+	+	2.2	+	+		2
ヤブツバキ	+	+	+	+	+	+	1.1		2
ススピトハギ	+	+	+	+	+	+	+		2
ノブドウ	+	+	+	+	+	+	+		2
ゼンマイ	+	+	+	+	+	+	+		2
タンナサワフタギ	+	+	+	+	+	+	+		2
サルトリイバラ	+	+	+	+	+	+	+		2
ツタウルシ	+	+	+	+	+	+	+		2
フユツタ	+	+	+	+	+	+	+		2
スダジイ	+	+	+	+	+	+	+		2
カラタチバナ	+	+	+	+	+	+	+		2
ミツバアケビ	+	+	+	+	+	+	+		2
アカガシ	+	+	+	+	+	+	+		2
コナラ	+	+	+	+	+	+	+		2
ショウジョウバカマ	+	+	+	+	+	+	+		2
ソゴ	+	+	+	+	+	+	+		2
モチノキ	+	+	+	+	+	+	+		2
ツルシキミ	+	+	+	+	+	+	+		2
オオバクロモジ	+	+	+	+	+	+	+		2
コシアブラ	+	+	+	+	+	+	+		2
コバノガマズミ	+	+	+	+	+	+	+		2
スギ	+	+	+	+	+	+	+		2
トリアシショウマ	+	+	+	+	+	+	+		2
ハイヌツゲ	+	+	+	+	+	+	+		2
ヤマウルシ	+	+	+	+	+	+	+		2
出現種数	19	36	21	30	38	35	32		

島尾クロマツ林:4.4;アオカモジグサ, 2.2;コバンソウ, 宮田モウソウチク林:1.1;アマチャヅル, イノコヅチ  
 国泰寺モミ林:1.1;イワガラミ, ショウジョウバカマ, 小竹北スギ林:1.1;ヤブラン

基底面積合計は78.5㎡/haであった。モミの基底面積は67.2㎡/haで、全体の85.6%を占めていたので、モミ優占林と判断した。樹冠面積合計は1.84ha/haで、もっとも大きな樹冠面積を占めたのはモミ(0.87ha/ha)で全体の47.5%を占めた。次に多いのは、シイの0.29ha/ha(15.9%)であった。

方形区内の樹木の水平分布を図3に、分布様式を示すIδの値を表3に示した。モミ、ウラジロガシ、枯れモミは一様分布を示し、シイ、ヒサカキ、落葉樹、カシ、ヒカサキ、ヤブツバキはランダム分布を示した。シロダモは4.9~19.5㎡の集中斑、ヤブツバキは2.4㎡の集中斑、落葉樹は4.9㎡の集中斑を持っていた。

樹高階級別樹冠面積の分布を図4に示した。林分の断面模式図を図5に示した。

林冠の高さは23mで、林冠構成種は、モミであった。亜高木層は、モミ、ウラジロガシ、シイなどが構成していた。

林床植物を表4に示した。テイカカズラ、ショウジョウバカマ、イワガラミ、ベニシダの被度が大きかった。

### 6 高岡市小竹東スギ林

スギ林分の立地と構造の概況を表1と表2に示した。林分の様子を写真2のIとJに示した。方形区の大きさは、20m×20mである。出現種数(H≥2m)は12種で、種多様度指数(α値)は、4.2であった。

立木密度は1750本/haであった。最も立木密度が大きい樹種はシロダモ(1175本/ha)で、次いでスギ(175本/ha)、ウラジロガシ(75本/ha)であった。

基底面積合計は46.1㎡/haであった。スギの基底面積合計は18.2㎡/haで、全体の39.4%を占めていたので、スギ優占林と判断した。次にシロダモが10.1㎡/haで21.9%を占めた。

樹冠面積合計は、2.11ha/haで、もっとも大きな樹冠面積合計を占めたのはシロダモ(0.90ha/ha)で、全体の42.7%を占めた。次に多いのはクマノミズキ(0.28ha/ha; 13.3%)、ケヤキ(0.26ha/ha; 12.3%)、スギ(0.25ha/ha; 11.9%)であった。

この林分は、基底面積合計ではスギが優占種と判断されるが、立木密度と樹冠面積合計からはシロダモが優占する林と考えられた。シロダモは小径木から大径木まで連続分布していることから、スギに代わりシロダモが優占する林に移り変わっていく可能性が示唆された。

樹高階級別樹冠面積の分布を図4に示した。林分の断面模式図を図5に示した。

林冠の高さは18mで、林冠構成種は、スギ、クヌギ、ケヤキ、クマノミズキであった。

方形区内の樹木の水平分布を図3に、分布様式を示すIδの値を表3に示した。シロダモとウラジロガシは集中分布を示し、スギは一様分布、その他はランダム分布を示した。

林床植物を表4に示した。植被率は90%でアオキ、ジャノヒゲ、ヤブランの被度が大きかった。

## 7 高岡市西田（大師ヶ岳）イヌシデ林

イヌシデ林分の立地と構造の概況を表1と表2に示した。林分の様子を写真2のKとLに示した。方形区の大きさは、25m×25mである。出現種数（ $H \geq 2\text{ m}$ ）は18種で、種多様度指数（ $\alpha$ 値）は、6.6であった。

立木密度は2375本/haであった。最も立木密度が大きい樹種はイヌシデ（775本/ha）で、次いでシロダモ（425本/ha）、ヒサカキ（250本/ha）、オオムラサキシキブ（150本/ha）、フジ（150本/ha）であった。

基底面積合計は73.2 $\text{m}^2$ /haであった。イヌシデの基底面積は52.7 $\text{m}^2$ /haで、全体の72%を占めていたので、イヌシデ優占林と判断した。次にカスミザクラが7.8 $\text{m}^2$ /haで10.6%を占めた。

樹冠面積合計は、2.61ha/haで、もっとも大きな樹冠面積を占めたのはイヌシデ（1.9ha/ha）で全体の72.8%を占めた。次に多いのは、カスミザクラ（0.14ha/ha；15.9%）とシロダモ（0.14ha/ha；15.9%）であった。

方形区内の樹木の水平分布を図3に、分布様式を示す $I\delta$ の値を表3に示した。イヌシデとシロダモ、常緑樹、落葉樹は小さな集中斑がランダム分布していることを示し、ヒサカキは6 $\text{m}^2$ 程度の集中斑がランダム分布していた。

樹高階級別樹冠面積の分布を図4に示した。林分の断面模式図を図5に示した。

林冠の高さは17mで、林冠構成種は、イヌシデであった。亜高木層は、イヌシデ、カスミザクラ、シロダモなどが構成していた。

林床植物を表4に示した。植被率は30%でアオキ、フジ、チゴユリの被度が大きかった。

## 8 高岡市二上山山頂アカガシ林

アカガシ林分の立地と構造の概況を表1と表2に示した。林分の様子を写真2のMとNに示した。方形区の大きさは、20m×20mである。出現種数（ $H \geq 2\text{ m}$ ）は13種で、種多様度指数（ $\alpha$ 値）

は、5.2であった。

立木密度は1475本/haであった。最も立木密度が大きい樹種はアオハダ（325本/ha）で、次いでアカガシ（250本/ha）、アカシデ（225本/ha）、ヤブツバキ（225本/ha）であった。

基底面積合計は52.3 $\text{m}^2$ /haであった。アカガシの基底面積は17.8 $\text{m}^2$ /haで、全体の34.0%を占めていたので、アカガシ優占林と判断した。次いでクヌギが7.6 $\text{m}^2$ /haで14.5%、アカシデが7.0 $\text{m}^2$ /haで13.3%、アオハダ6.9 $\text{m}^2$ /haで13.1%、コナラ6.4 $\text{m}^2$ /haで12.1%を占めた。

樹冠面積合計は2.4ha/haで、もっとも大きな樹冠面積を占めたのはアカガシ（0.6ha/ha）で全体の25.1%を占めた。次いで多いのはアカシデの0.43ha/ha（18.0%）、アオハダの0.37ha/ha（15.5%）、クヌギの0.32（13.4%）であった。

樹高階級別樹冠面積の分布を図4に示した。林分の断面模式図を図5に示した。

林冠の高さは13mで、林冠構成種は、アカシデ、クヌギ、アカシデ、コナラであった。方形区内の樹木の水平分布を図3、分布様式を示す $I\delta$ の値を表3に示した。アカガシとアカシデは一様分布を示し、ヤブツバキとアオハダ、全常緑樹、全落葉樹はランダム分布を示した。

林床植物を表4に示した。植被率は10%でヤブツバキとヒサカキの被度が大きかった。

## 9 泉川流域の7林分の森林構造について

調査区内に出現した種数（樹高 $\geq 2\text{ m}$ ）を比較すると、島尾クロマツ林と宮田モウソウチク林が10種以下で、出現種数が少ない林分であった。種多様度指数を比較しても、上記の2林分は小さい値を示した。出現種数が最も多い林分は西田イヌシデ林（18）で、種多様度指数も最も大きな値（6.6）を示した。

調査した7林分の基底面積合計とその構成を図6に示した。基底面積合計が最も大きい林分は国泰寺モミ林分（78.5 $\text{m}^2$ /ha）で、次いで西田イヌシデ林分（73.2 $\text{m}^2$ /ha）、島尾クロマツ林分（67.9 $\text{m}^2$ /ha）となった。基底面積合計が最も小さい林分は宮田モウソウチク林分（40.2 $\text{m}^2$ /ha）であっ



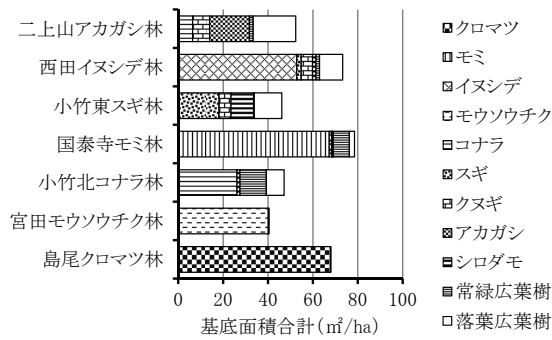


図6 泉川流域で調査した森林群落の基底面積合計の比較

表5 氷見市内の森林群落との比較

調査地点	調査日	標高 (m)	調査面積	斜面方向	斜度	出現種数	密度 (本/ha)	多様度指数 $\alpha$ 値	基底面積合計 (m²/ha)	樹冠面積合計 (ha/ha)
モミを含む森林群落調査林分の比較										
高岡市国泰寺	2017.6.18	80	25×25m²	N20W	13	15	2368	4.2	78.5	1.83
氷見市大窪	2012.5.6	30	16×16m²	N70E	22	10	1150	3.9	144.9	1.72
氷見市寺中	2012.7.1	60	20×20m²	S	26	19	2775	6.6	100.3	1.86
氷見市京地	2008.7月	15	20×20m²	S40W	5	20	2025	8.5	97.7	2.18
アカガシを含む森林群落調査林分の比較										
高岡市二上山頂上	2017.9.24	265	20×20m²	N60W	30-43	13	1475	5.2	52.3	2.39
氷見市三千坊A	2012.5.6	264	50×5m²	S80E	5	11	1320	4.9	73.6	3.32
氷見市三千坊B	2012.7.1	264	16×16m²	N10E	35	11	1171	6.3	55.2	2.51
氷見市寺中	2012.9.6	80	20×20m²	S30E	26	17	1850	6.9	41.4	1.93
コナラを含む森林群落調査林分の比較										
高岡市小竹北	2017.11.3	44	17×17m²	S60W	5	15	2375	5.3	47.1	1.79
氷見市鉢根	2011.9.22	190	20×20m²	N50E	10	25	2575	10.5	47.5	2.66
氷見市神代	2011.5.2	50	20×20m²	N20E	10	9	1500	2.9	37.9	2.27
氷見市碓石ヶ峰	2008.9月	430	16×16m²	N80E	10-38	25	10039	6.8	27.9	1.96

た。基底面積合計の内、優占する1種が80%以上占めている寡占状態の林分は島尾クロマツ林(99%)、宮田モウソウチク林(99%)、モミ林の3林分(86%)であった。他の林分では優占種であっても、基底面積合計の34~72%しか占めていなかった。小竹東スギ林では、スギの基底面積合計は最大値を示したが、立木密度ではシロダモが最大値を示し、樹冠面積合計でも全体の42%を示した。

調査した7林分の林床植物を比較(表4)するとチジミザサが、島尾クロマツ林分を除く6林分で出現し、アオキ、ヒサカキ、シロダモ、シシガシラ、ヤブコウジは、島尾クロマツ林分を除く5林分で出現した。これらの植物は泉川流域の林床に共通して出現する種であると考えられる。

## 10 氷見市内の森林群落との比較

モミ林分、アカガシ林分、コナラ林分と他の氷

見市内の森林群落(佐藤卓ら, 2013; 松村勉ら, 2013; 氷見栄成ら, 2013; 佐藤卓ら, 2009; 佐藤・松村, 2009)との比較を表5に示した。

### (1) モミ林の比較

氷見市大窪と氷見市寺中、氷見市京地のモミを含む林分の出現種数は10~20で、種多様度指数( $\alpha$ )は3.9~8.9であった。国泰寺モミ林分の出現種数(15)と種多様度指数( $\alpha=4.2$ )は氷見市内のモミ林分が示した値の範囲内であった。また、国泰寺モミ林分の立木密度(2368本/ha)と樹冠面積合計(1.83ha/ha)も氷見市内のモミ林分の範囲であったが、基底面積合計(78.5m²/ha)は最も低い値であった。

### (2) アカガシ林の比較

氷見市三千坊と氷見市寺中のアカガシを含む林分の出現種数は11~17で、種多様度指数( $\alpha$ )は4.9~6.9、基底面積合計は41.4~73.6(m²/ha)、

樹冠面積合計は1.93~3.32 (ha/ha) であった。

二上山アカガシ林分の出現種数(13)と種多様度指数( $\alpha = 5.2$ )は氷見市内のアカガシ林分が示した値の範囲内であった。また、二上山アカガシ林分の立木密度(1475本/ha)と基底面積合計(52.3m<sup>2</sup>/ha)は樹冠面積合計(2.39ha/ha)も氷見市内のアカガシ林分の範囲であった。

### (3) コナラ林の比較

氷見市鉾根と氷見市神代、氷見市碁石ヶ峰のコナラを含む林分の出現種数は9~25で、種多様度指数( $\alpha$ )は2.9~10.5、基底面積合計は27.9~47.5 (m<sup>2</sup>/ha)、樹冠面積合計は2.0~2.66 (ha/ha)であった。

高岡市小竹北コナラ林分の出現種数(15種)と種多様度指数( $\alpha = 5.3$ )は、氷見市内のコナラ林が示した値の範囲内であった。また、高岡市小竹北コナラ林分の立木密度(2375本/ha)と基底面積合計(47.1m<sup>2</sup>/ha)も氷見市内のコナラ林の範囲であったが、樹冠面積合計(1.79ha/ha)は最も低い値であった。

## 引用文献

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 animal population. *J. Anim. Ecol.* 12: 42-58.

氷見栄成・佐藤卓・松村勉・金子靖志・末上麻衣・小川徳重. 2013. 富山県仏生寺川流域に分布する落葉広葉樹林の森林構造. *富山の生物*. 52: 23-30.

伊藤秀三・宮田逸夫. 1977. 群落の多様性. In 伊藤秀三編「群落の組成と構造」pp76-111. 朝倉書店. 東京.

環境庁. 1997. 都道府県別メッシュマップ16 富山県. 自然環境研究センター. 東京.

吉良達夫・四手井綱英・沼田真・依田恭二. 1976. 日本の植生. *科学*. 46: 235-247.

気象庁. 2002. メッシュ気候値2000. 気象業務支援センター. 東京.

松村勉・佐藤卓・氷見栄成・金子靖志・永井知佳・末上麻衣・小川徳重. 2013. 富山県仏生寺川流域に見られるアカガシ林分を含む森林構造. *富山の生物*. 52: 15-21.

佐藤卓・平内好子・氷見栄成・金子靖志. 2009. 富山県氷見市余川流域の京地モミ林の森林構造とササラダニ群集. *富山の生物*. 48: 13-22.

佐藤卓・松村勉. 2009. 富山県氷見市余川流域の植生の概況と碁石ヶ峰コナラ林の森林構造. *富山の生物*. 48: 3-12.

佐藤卓・氷見栄成・金子靖志・永井知佳. 2013. 富山県仏生寺川流域に分布するモミを含む林分の森林構造. *富山の生物*. 52: 3-13.

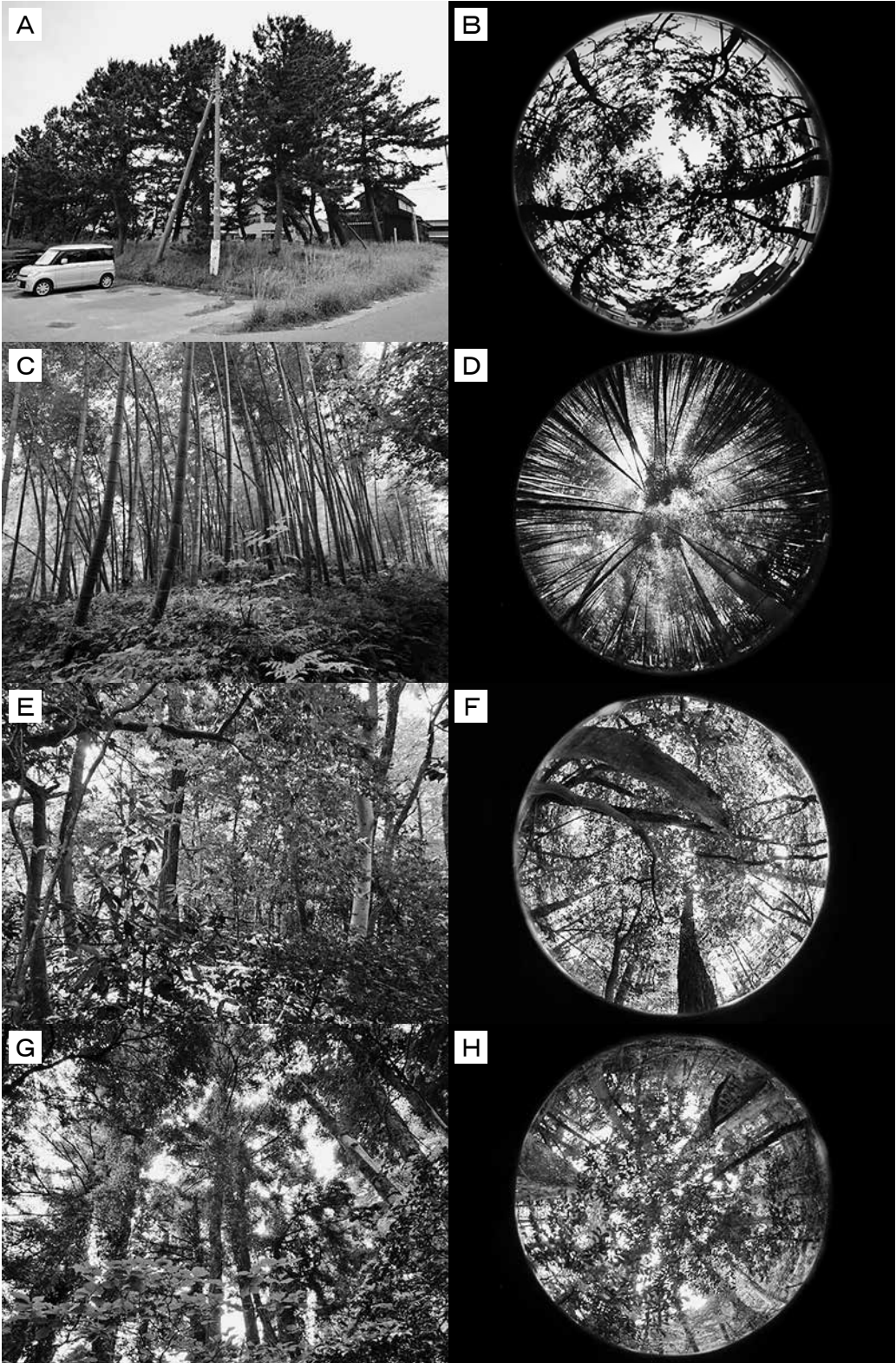


写真1 AとB：島尾クロマツ林，CとD：宮田モウソウチク林，EとF：小竹北コナラ林，GとH：国泰寺モミ林

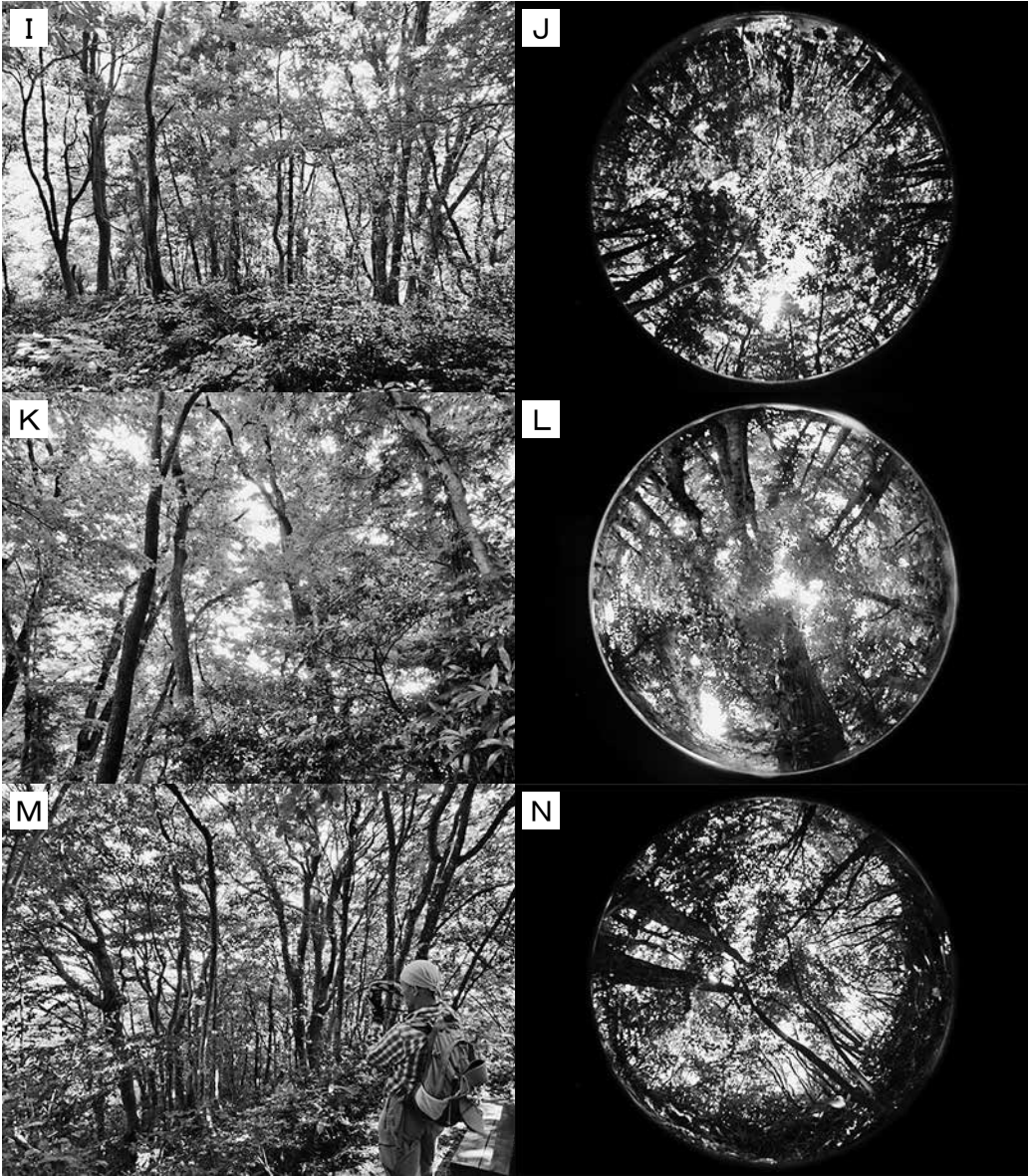


写真2 IとJ：小竹東スギ林，KとL：西田イヌシデ林，MとN：二上山アカガシ林