

渋江川の若干の調査地点と状況



源流付近



下御亭橋



渋江川橋



人母橋



矢長橋



島分橋<小矢部川との合流点付近>

富山県渋江川流域の森林群落構造

佐藤 卓¹⁾・氷見栄成²⁾・金子靖志³⁾・野口 泉⁴⁾・松村 勉⁵⁾・平内好子⁶⁾

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| ¹⁾ 富山県立桜井高等学校 | 〒938-8505 富山県黒部市三日市1334 |
| ²⁾ 富山第一高等学校 | 〒930-0919 富山県富山市向新庄505 |
| ³⁾ 富山県立富山東高等学校 | 〒931-8502 富山県富山市下飯野荒田6-1 |
| ⁴⁾ 富山県立新川みどり野高等学校 | 〒937-0011 富山県魚津市木下新144 |
| ⁵⁾ 富山県立富山いずみ高等学校 | 〒939-8081 富山県富山市堀川小泉町1-21-1 |
| ⁶⁾ 〒937-0815 富山県魚津市大海寺新71 | |

Forest structures in the Sibuegawa watershed area, Toyama Prefecture, central Japan

Takashi Sato : Sakurai High School, Mikkaichi 1334, Kurobe-shi, Toyama, 938-8505 Japan

Hidenari Himi : Toyamadaiichi High School, Mukaisinjo 505, Toyama-shi, Toyama, 930-0919 Japan

Yasushi Kaneko : Toyamahigashi High School, Shimoiooarata 6-1, Toyama-shi, Toyama, 931-8502 Japan

Izumi Noguchi : Niikawamidoro High School, Kinositashin 144, Uozu-shi, Toyama 937-0011, Japan

Tsutomu Matsumura : Toyamaizumi High School, Horikawakoizumi 1-21-1, Toyama-shi, Toyama, 939-8081 Japan

Yoshiko Hirauchi : Daikaijishin 71, Uozu-shi, Toyama, 937-0815 Japan

Four forest stands in Shibuegawa watershed were investigated by the quadrat method in 2010. 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 were carried out. (1) Three forest types were recognized with dominant species such as Lowland beech forest, *Quercus serrata* forest, and *Carpinus tshonoskii* forest. (2) Kohakusan stand and Kurikaratouge stand were regarded as Lowland beech forest, because of the presence of the components of *Q. salicina* forest in these stands. Fisher's values of the coefficient of diversity(α) was 3.2 in Kohakusan stand and 4.7 in Kurikaratouge stand. Tree density and basal area were 617 trees/ha and 86.2m²/ha in Kohakusan stand, 560 trees/ha and 38.8m²/ha in Kurikaratouge stand, respectively. (3) Takakubo stand was dominated by *Quercus serrata* and characterized with high density (4180trees/ha) and higher species diversity($\alpha=6.7$), and Yatateyama stand was dominated by *Carpinus tshonoskii* and characterized with the highest species diversity($\alpha=7.9$) in four stands.

Key words : Shibuegawa, forest structure, *Fagus crenata*, *Quercus serrata*, *Carpinus tshonoskii*

はじめに

平成22年度の行事として、富山県生物学会では、小矢部川の支流である渋江川流域の自然環境を調査することが企画された。

角川富山県地名大辞典（角川富山県地名大辞典編集委員会、1979）によれば、源流は石川県との県境となる南砺市小又集落南方の鉾先山（530m）を水源とし、小矢部市綾子で小矢部川と合流する川で、流長約13.5Kmである。流域は新第3紀層に属し、上流部は八尾層群、西部から中央部は水見層群、平地との移行部は洪積層よりなる。

渋江川流域はコナラ林とスギの植林が多く見られ、コナラ林は稜線近くでアカマツと混交林を作っている。また、平野部に接する丘陵や集落の背後にはモウソウチクが優占する林が所々に分布している。渋江川の中流から上流部にかけての崖にはウラジロガシやケヤキが見られる。小矢部市臼谷集落の東側にある小白山の山頂部にはウラジロガシとブナが混交した林が見られ、小矢部市の天然記念物に指定されている。また、石川県との県境近くの倶利伽藍峠にはブナ林が残存している。そ

こで、流域植生の代表としてコナラ林とイヌシデ林、面積的には小さいが特徴的な植生であるウラジロガシとブナの混交林に方形区を設けて、毎木調査を行った。さらに、小白山のブナウラジロガシ林を囲むモウソウチク林にも小方形区を設け、その構造を調査した。これらの調査結果をまとめ、渋江川流域の森林群落の概要として報告する。

調査地点と調査方法

渋江川の流域と調査地点を図1に示した。渋江川流域のメッシュ地図は都道府県別メッシュマップ16富山県（環境庁、1997）を用いた。渋江川の流域を含む一次メッシュの番号は5436で、二次メッシュは66と76にまたがっている。今回の調査域を含む三次メッシュの数は71個であるから、流域面積は約71km²となる。

このメッシュを用いて、この地域の気候と植生を概観することにした。気候は気象庁（2002）のメッシュ気候値を引用して、推定することにした。また、この気候値を利用して日本海指数（鈴木・鈴木、1971）を算出した。

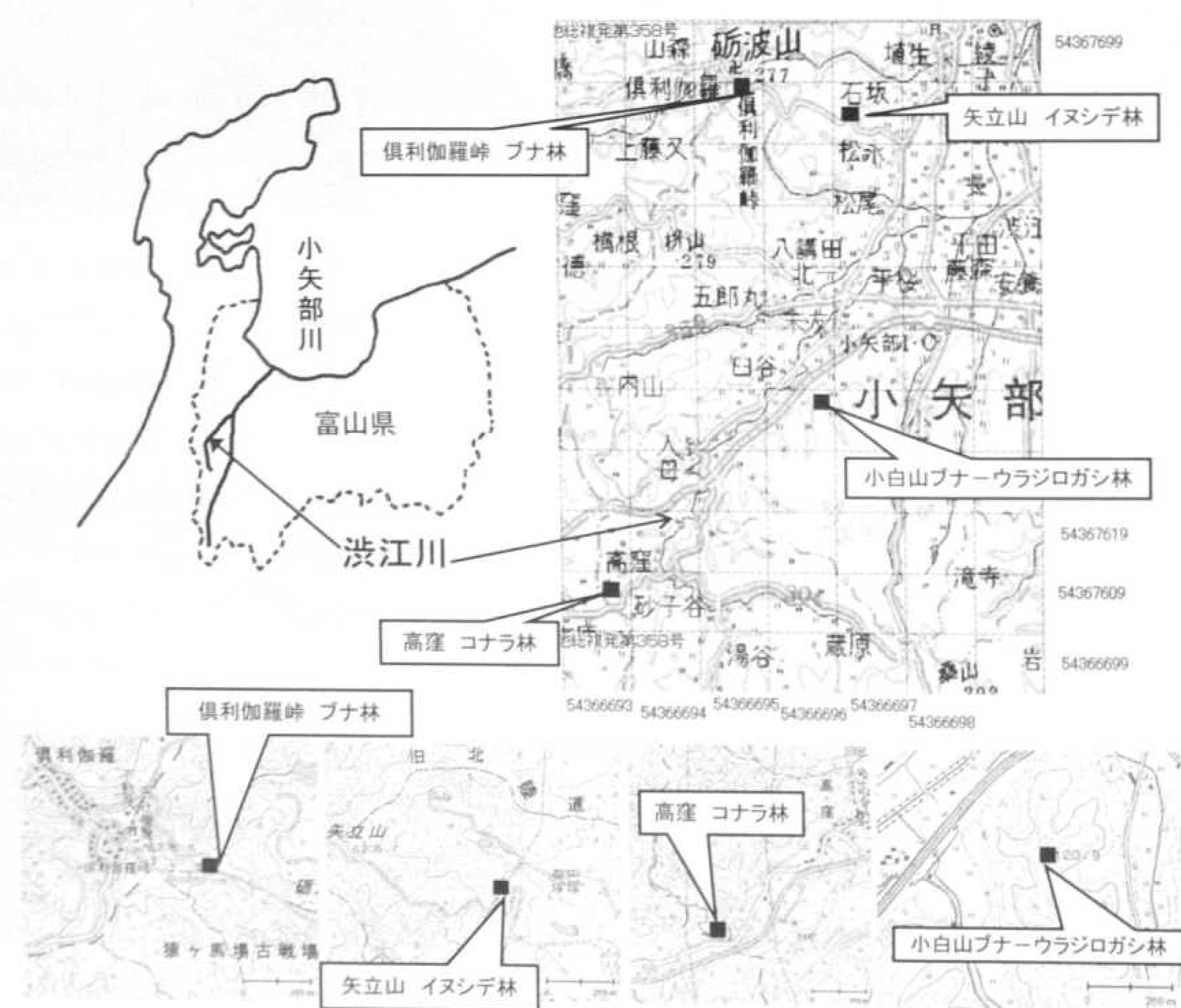


図1 渋江川流域の3次メッシュと調査林分

森林群落の調査は方形区毎木調査法により行った。毎木調査は樹高2m以上の木を対象に方形区内の位置、胸高直径、樹高（目測）、樹冠の大きさ（目測）を計測した。林床の10~15ヶ所で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。樹木の分布構造はMorishita（1959）のI δ 法とR δ 法を用いた。種多様性指数はフィッシャーの α 値（Fisher et al., 1943, 伊藤秀三・宮田逸夫, 1977）と、伊藤秀三・宮田逸夫（1977）が紹介しているD（シンプソンの多様性指数）とH'（シャノン関数）を用いた。

結果および考察

1 渋江川流域の気候

図2に渋江川流域のメッシュごとの標高分布と気候値を表示した。標高の分布は30~220mで、石川県境となる稜線を含むメッシュが最高値であった。100m以上のメッシュは47個で、全体の66%を占め、100m未満のメッシュは24個で、全体の34%であった。

年平均気温の分布は12.2℃~13.3℃で、12℃台は県境から丘陵部のメッシュで、57個（全体の80%）、13℃台が平野部の14（20%）であった。

渋江川流域の平均年降水量は2219~2464mmで、2400mm以上の地域は南西側のメッシュで、6個（8%）あった。降水量の少ない2200mm台の地域は臼谷から北側の平野部のメッシュで、47個（66%）であった。

最深積雪は46~53cmで、渋江川流域のすべてが100cm以下の地域であった。50cm以上のメッシュは南東側の丘陵地を中心に23個（32%）であった。

暖かさの指数（WI）は96~105で、すべてのメッシュが85以上で、吉良ら（1976）の植生区分に従えば、照葉樹林が気候の極相植生と考えられた。WIが100を越えるメッシュは平野部を中心に29個（41%）であった。

日本海指数は103~114で、すべてメッシュが90以上であることから、渋江川流域は日本海側気候の地域であると判断された。流域内では南と西側で高い値を示し、平野部はやや低い値を示した。

小白山のブナウラジロガシ林内に温度データロガー（ティアンドディ社製TR-51A）を小矢部市教育委員会の許可を受けて設置し、地上2mの温度環境を2004年6月~2010年9月まで観測した。その結果を表3に示した。温度記録は1時間ごとに計測し、日平均値を計算し、その日平均値を月ごとに平均した値が月別平均温度である。

1年間の記録がある2005年~2009年の年平均温度は12.4~12.9℃で、最高は2008年、最低は2006年であった。平均すると12.7℃でメッシュ気候値の値（12.7℃）と一致していた。暖かさの指数（WI）を算出すると97.5~102.8、寒さの指数（CI）を算出すると-12.2~-4.1であった。

2 渋江川流域の森林群落

(1) 渋江川流域の植生概観

渋江川流域の植生を目視によって観察し、三次メッシュごとに最も優占する植生をそのメッシュの植生と判断した。水田メッシュが18個で全体の25%であった。森林群落ではコナラ林が最も多く38個（54%）であった。次いでスギ植林の15個（21%）であった。

表3 小白山における高さ2mの温度環境（月別平均温度）

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
1月		1.3	0.1	2.5	1.6	1.8	1.9
2月		1.1	1.6	3.8	0.4	3.4	2.6
3月		4.3	4.3	4.6	6.0	5.2	4.8
4月		11.4	9.3	10.0	11.3	10.9	8.8
5月		14.7	15.6	15.4	15.9	16.4	15.0
6月		21.3	20.0	19.8	19.2	20.1	20.6
7月	25.1	23.3	22.3	20.2	25.5	23.1	24.7
8月	24.6	25.1	25.8	26.0	24.5	23.6	26.9
9月	21.8	21.9	19.9	22.6	20.8	20.0	
10月	14.7	15.8	15.7	14.9	15.6	14.8	
11月	11.1	8.9	9.9	8.6	8.9	9.7	
12月	5.5	1.1	4.4	5.2	4.8	4.0	
年平均	-	12.5	12.4	12.8	12.9	12.7	-
8月最高	28.1	28.2	29.2	29.5	28.2	26.7	30.4
1月最低	-	-0.9	-1.8	0.0	-0.2	-0.6	-0.2
WI	-	102.5	98.5	97.6	102.8	98.6	-
CI	-	-12.2	-9.6	-4.1	-8.2	-5.9	-

標高 (m)

65	110	180	155	103	45	30
75	117	188	159	84	38	30
128	186	183	104	59	37	32
116	187	128	85	47	37	35
176	174	114	57	51	48	44
181	167	97	65	81	73	76
220	135	81	99	107	109	113
166	97	109	145	136	147	144
133	103	118	149	153	140	116
141	119	125	134	158	150	116
145	159	151	164	168	178	124

気温 (°C)

13.0	12.8	12.3	12.4	12.8	13.2	13.3
12.9	12.7	12.2	12.4	12.8	13.1	13.1
12.6	12.3	12.2	12.7	12.9	13.1	13.1
12.7	12.3	12.6	12.8	13.1	13.1	13.1
12.4	12.4	12.7	13.0	13.1	13.1	13.1
12.3	12.4	12.8	13.0	12.9	12.9	12.9
12.2	12.6	12.9	12.7	12.7	12.7	12.6
12.5	12.8	12.7	12.5	12.5	12.5	12.4
12.6	12.8	12.6	12.4	12.4	12.5	12.6
12.6	12.7	12.6	12.5	12.4	12.4	12.6
12.6	12.5	12.5	12.4	12.3	12.3	12.7

年降水量 (mm)

2273	2246	2246	2245	2236	2240	2252
2244	2247	2247	2240	2244	2243	2242
2250	2219	2230	2234	2235	2216	2240
2256	2224	2235	2237	2224	2238	2254
2256	2224	2237	2242	2250	2247	2241
2239	2233	2269	2260	2251	2245	2250
2275	2270	2272	2257	2257	2256	2255
2355	2331	2328	2306	2295	2290	2285
2371	2361	2350	2337	2321	2303	2296
2407	2390	2378	2379	2357	2331	2337
2450	2424	2414	2404	2389	2379	2464

最深積雪 (cm)

45	46	46	47	48	49	49
46	46	47	48	48	49	49
46	46	47	48	49	49	50
46	47	48	49	49	50	50
47	47	49	49	49	50	50
47	47	49	49	50	50	51
47	48	48	50	50	49	49
48	49	49	49	49	49	50
48	48	50	49	49	50	50
48	49	49	50	51	51	52
49	49	51	51	52	52	53

日射量MJ/分 (遮蔽物アリ)

12.3	12.3	12.4	12.3	12.2	12.1	12.1
12.3	12.3	12.4	12.3	12.2	12.1	12.1
12.3	12.4	12.3	12.2	12.1	12.1	12.1
12.3	12.4	12.2	12.1	12.1	12.1	12.0
12.4	12.3	12.2	12.1	12.0	12.0	12.0
12.3	12.2	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
12.4	12.2	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
12.2	12.1	12.1	12.2	12.1	12.1	12.1
12.2	12.1	12.1	12.2	12.2	12.1	12.0
12.2	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.0
12.2	12.2	12.1	12.1	12.1	12.1	12.0

WI

102	100	97	98	100	104	105
101	99	96	97	101	103	104
99	97	96	100	102	103	103
100	96	99	101	103	104	103
97	97	100	102	103	103	104
97	98	101	102	102	102	102
96	99	101	101	100	100	100
98	101	100	99	99	98	98
99	101	99	98	98	99	100
99	100	99	99	98	98	100
99	98	99	98	98	97	100

CI

-6	-7	-9	-9	-7	-6	-6
-6	-7	-10	-9	-7	-6	-6
-7	-9	-9	-8	-7	-6	-6
-7	-9	-8	-7	-6	-6	-6
-9	-9	-8	-6	-6	-6	-7
-9	-9	-7	-7	-7	-7	-7
-10	-8	-7	-8	-8	-8	-8
-8	-7	-8	-9	-9	-9	-9
-8	-7	-8	-9	-9	-9	-8
-8	-8	-8	-9	-9	-9	-8
-8	-9	-9	-9	-10	-10	-8

JSI (日本海指数)

105	106	105	104	104	104	103
106	105	104	104	104	103	103
106	105	105	105	104	104	104
106	105	105	104	104	104	103
106	105	104	104	104	103	103
104	103	103	103	103	103	102
104	103	103	102	102	101	103
106	105	104	104	103	103	105
106	105	105	105	104	104	105
105	105	105	104	104	104	106
105	105	104	104	104	106	114

図2 渋江川流域の3次メッシュごとの気候値 (気象庁 (2002) を引用し、算出した値)

コナラ林は渋江川流域の分水嶺から中流域かけて多く見られ、スギ植林は渋江川流域の上流部から中流域の集落の周辺であった。

(2) 小白山ブナ-ウラジロガシ林の森林構造

臼谷集落の東側に小白山と名付けられた小高い丘陵がある。小白山の読み方は“こじらやま”、または“こはくさん”のいずれかは不明である。過去に調査を行った際に、臼谷の住人から、“こじらやま”という読み方を聞いた。しかし、今回の調査で出会った住人は「“こじらやま”ではない。“こはくさん”では」と話した。山頂にはスギの巨木が2本あり、その東側にウラジロガシが優占する部分、西側にブナが優占する部分が見られ、それら全体をモウソウチクの林が取り囲んでいる。この地域 (調査地点は図1、写真A、B) に調査区を2010年6月に設け、毎木調査を行った。このブナ林には、低地型ブナ林の特徴の一つであるウラジロガシを含むことから低地型ブナ林と判断した。

小白山ブナ-ウラジロガシ林の立地と構造の概要を表1と表2に示した。また、その林分の断面模式図を図3に、出現した種ごとの密度等は付表に示した。

表1 渋江川流域の森林群落調査林分の概況

調査地点	調査年月日	標高 (m)	方形区面積 (㎡)	斜面方向	傾度 (°)	平均空隙率 (%)
小白山	2010.6.19	120	20×55	N40W	5	12.4
高窪	2010.6.19	160	16×16	S50W	17	12.0
俱利伽羅峠	2010.9.11	250	20×50	S	0~5	16.3
矢立山	2010.9.11	130	16×16	N80E	20	10.3

表2 渋江川流域の森林群落の構造と種多様性 (H ≥ 2 m)

調査地点	密度 (本/ha)	基底面積合計 (㎡/ha)	樹冠面積合計 (ha/ha)	種多様性指数				
				α値	D(密度)	D(BA)	H'(密度)	H'(BA)
小白山	617	86.2	2.21	3.2	0.858	0.670	2.08	1.33
高窪	4180	67.0	4.86	6.7	0.826	0.384	2.20	0.99
俱利伽羅峠	560	38.8	1.46	4.7	0.835	0.535	2.12	1.23
矢立山	2577	42.8	2.65	7.9	0.869	0.384	2.38	0.99

α: フィッシャーの多様性指数 $S = \alpha \ln(1 + N/\alpha)$ S = 種数, N = 個体数
 D: シンプソンの多様性指数 $D = 1 - \sum P_i^2$ P_i = 相対優占度
 H': シャノン指数 $H' = -1 \cdot \sum P_i \cdot \log_e P_i$

立木密度は617本/haで、これまで調査した低地型ブナ林 (佐藤, 1998) の密度 (817~6875本/ha) より小さい値であった。最も密度が高い樹種はブナで127本/haで、全体の21%を占め、次いでウラジロガシ、モウソウチク、ヤブツバキの100本/haで、それぞれ全体の16%であった。

種多様性指数のα値は3.2で、これまで調査した富山県内の低地型ブナ林の値 (1.8~6.5) の範囲内の値であった。今回調べた渋江川流域の森林群落の中では最も低く、種多様性が低い林であった。

基底面積合計は86.2㎡/haで、これまで調査した低地型ブナ林の値 (31.1~85.0㎡/ha) より大きい値であった。その理由の一つはスギの巨木 (基底面積合計に占める割合=45.7%) が含まれることである。ウラジロガシの基底面積合計は26.8㎡/ha (31%)、ブナは12.9㎡/ha (15%) であった。

樹冠面積合計は2.21ha/haで、県内の低地型ブナ林 (2.1~5.3ha/ha) の中ではやや小さい方に位置する値であった。樹冠面積合計に占めるウラジロガシの割合は30%でもっと大きかった。次いでブナ (21%)、スギ (19%) であった。5%以上の値を示したその他の樹種はアカシデとコナラ

であった。空隙率は平均12.4%で、ウラジロガシが多い所では小さく（暗い）、ブナが多い所では大きい値（明るい）を示した。

樹高順位曲線を図4に、樹高階級別樹冠面積合計の分布を図5に示した。スギの巨木の樹高は30mを越え、ブナやウラジロガシが作る林冠から突出していた。林冠は高さ16-26mで、ウラジロガシとブナ、コナラ、アカシデ、モウソウチクにより構成されていた。林冠の下には、樹高6-15mの亜高木層が見られ、アカシデ、ブナ、モウソウチク、ウラジロガシから構成されていた。樹高2-5mの低木層にはヤブツバキやヒサカキ、コハウチワカエデ、ヤマモミジなどが見られた。低木層の密度が低い理由は、人為的に刈り払いが行われた結果と考えられる。

樹木の分布様式をI δ 法により解析すると、ブナとウラジロガシはランダム分布、コハウチワカエデとヤブツバキは集中分布をしていることがわかった（表4）。R δ 法により樹木間の分布相関を解析すると、ウラジロガシとコハウチワカエデ、ウラジロガシとヤブツバキは正の分布相関、ブナとウラジロガシ、ブナとヤブツバキは負の分布相関を示した。

ブナ-ウラジロガシ林の周囲に成立しているモウソウチクの林に小方形区（5×5m²）を2010年6月に設けて、毎木調査を行った。モウソウチク林には今年の成長始めた幼木シュートと昨年までに成長した成木シュート、立ち枯れ枯木シュートの3種類が認められた。それらの分布は図6に示した。25m²に成木シュートが20本、枯木シュートが5本、幼木シュートが2本認められた。成木シュートの分布はI δ 法で解析すると、ランダム分布であった。

成木シュートを立木と考え、密度は8000本/haで、基底面積合計は114.8m²/ha、樹冠面積合計は4.11ha/haであった。密度と基底面積合計は、今回調査した林分の中では最も大きい値であった。樹冠面積合計は高窪コナラ林に次いで大きな値であった。成木シュート1本の樹冠面積は3-7m²で、地上6m前後から先端まで枝を広げ、葉を付けていた。樹冠面積合計が4という意味は、上か

ら見ると4本分のシュートの樹冠が重なっていることを示している。樹高階級別樹冠面積合計の分布を図7に示した。成木シュートの高さは15m階級が最も多く全体の55%を占め、次いで、17m階級（30%）であった。

(3) 高窪コナラ林の森林構造

高窪集落の西側、石川県との県境にあるコナラ林（調査地点は図1、写真C、D）に調査区を2010年6月に設け、毎木調査を行った。

高窪コナラ林の森林群落の立地と構造の概要を表1と表2に示した。また、林分の断面模式図を図8に、出現した種ごとの密度等は付表に示した。立木密度は4180本/haで、これまで調査した富山県内のコナラ林（佐藤・松村，2009；佐藤ら，2010）の密度（4100-9600本/ha）の範囲では小さい値であった。コナラの占める割合は24%で最も大きい値を示した。次いで、リョウブ（19%）やアオハダ（13%）、ホオノキ（7%）、エゴノキ（7%）などの亜高木層と低木層の構成種が大きい値を示した。

種多様度指数の α 値は6.7で、この値もこれまで調査した県内コナラ林の値（3.5-10.5）のほぼ中間の値であった。今回調査した林分の中では矢立山イヌシデ林に次いで種多様性が大きい林分であった。基底面積合計を用いたシン普森（D）とシャノン（H'）の多様度指数では、他の林分より小さい値となった。

基底面積合計は67.0m²/haで、これまで調査した県内コナラ林の値（20.0-50.9m²/ha）よりも大きい値であった。基底面積合計に占めるコナラの割合は78%で、次いでクヌギ（5%）、アオハダ（4%）、ホオノキ（4%）であった。

樹冠面積合計は4.86ha/haで、県内のコナラ林（2.7-5.2ha/ha）の中では大きい値であった。コナラは全体の48%を占め、次いでアオハダが13%であった。低木層を構成するリョウブ（8%）やエゴノキ（6%）が多く見られたことが、全体の樹冠面積合計を大きくしたと考えられる。空隙率は平均12.0%で、矢立山イヌシデ林より大きい値であった。

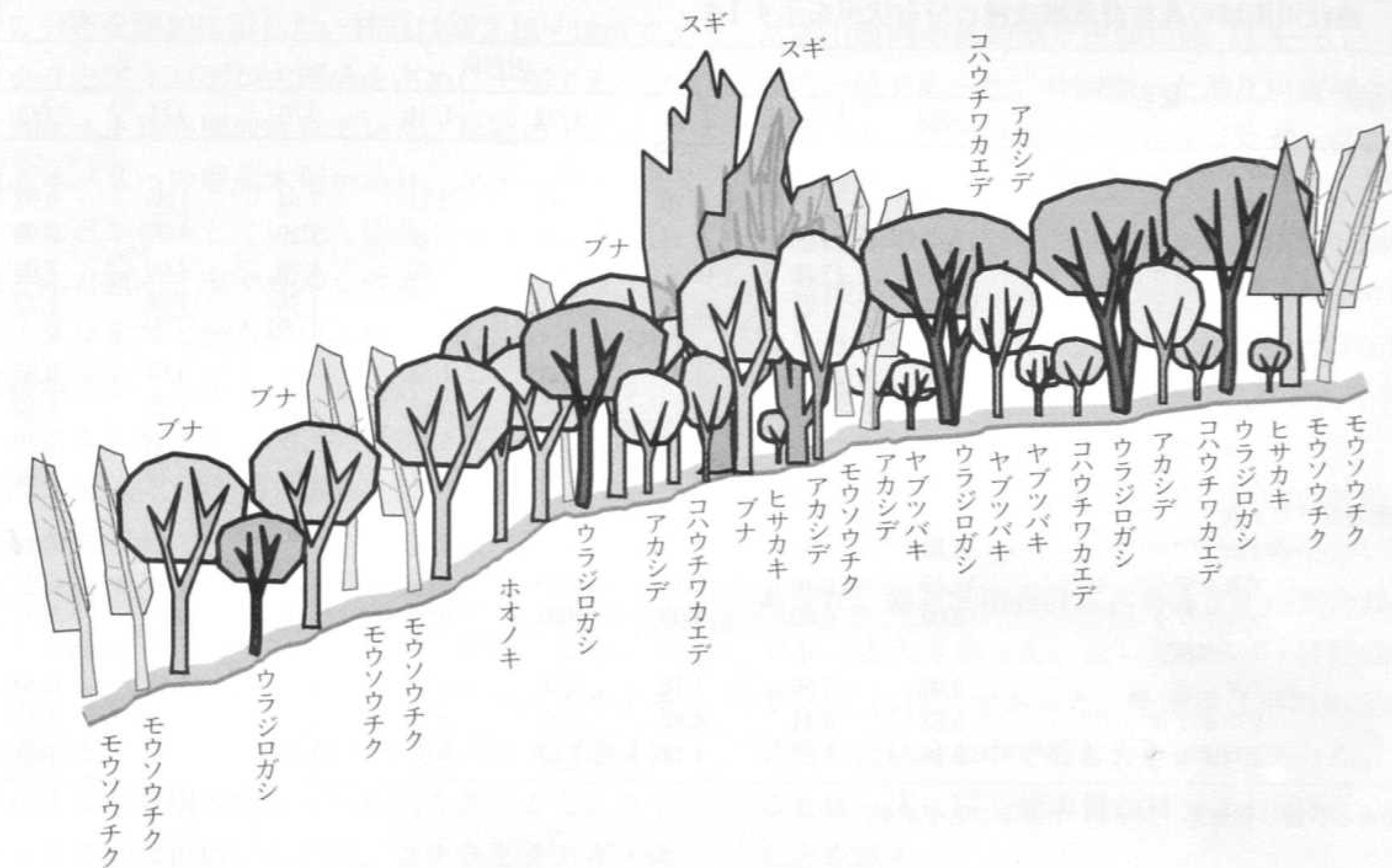


図3 小白山ブナ-ウラジロガシ林の森林群落模式図

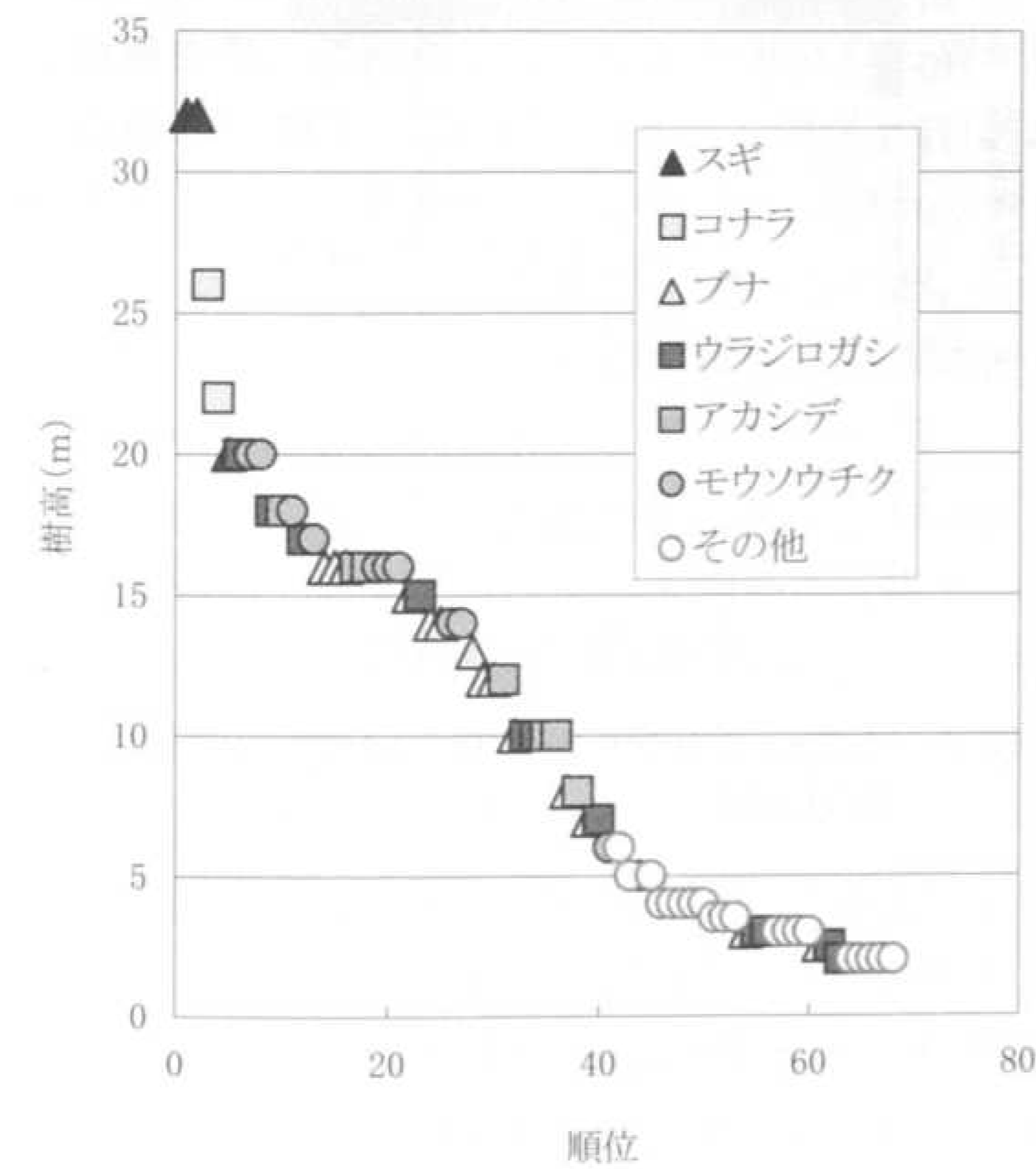


図4 小白山ブナ-ウラジロガシ林の樹高順位曲線

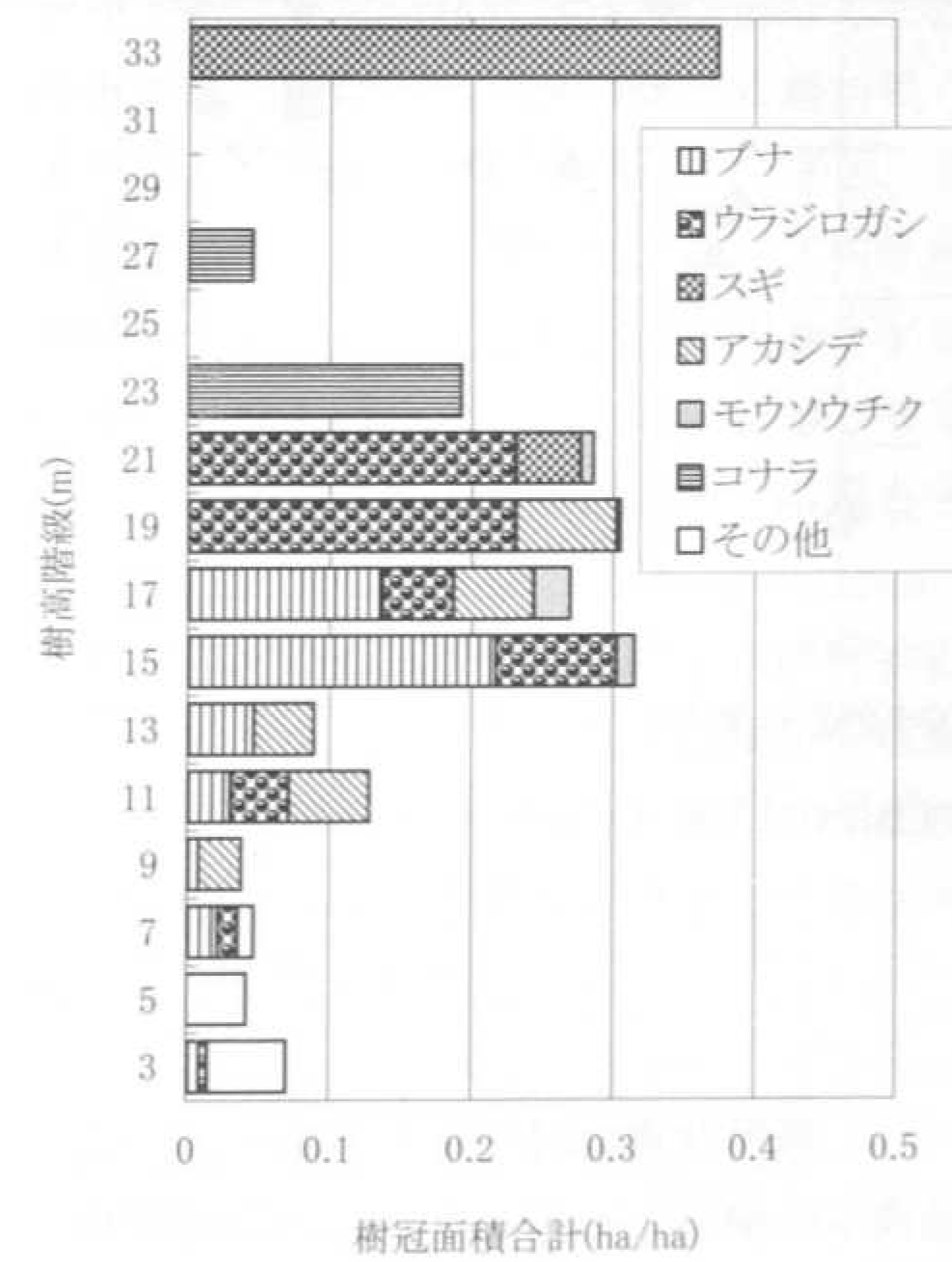


図5 小白山ブナ-ウラジロガシ林の樹高階級別樹冠面積合計

表4 渋江川流域の森林群落構成種の分布状況を示すIδ

調査区	種名	方形区							
		1/256	1/128	1/64	1/32	1/16	1/8	1/4	1/2
小白山	ブナ-ウラジロガシ林								
	ブナ	0.00	1.41	0.70	1.41	2.11	<u>2.64</u>	<u>1.85</u>	0.92
	ウラジロガシ	0.00	0.00	1.16	0.58	1.16	1.16	1.02	0.98
	コハウチワカエデ	25.60	12.80	19.20	9.60	9.60	<u>8.00</u>	<u>4.00</u>	<u>2.00</u>
高窪	ヤブツバキ	9.31	4.65	2.33	2.91	<u>3.20</u>	<u>1.75</u>	<u>1.38</u>	<u>1.13</u>
	コナラ林								
	コナラ	2.36	1.58	1.97	1.48	1.38	1.21	0.91	0.97
	ソヨゴ	9.14	9.14	4.57	4.57	<u>3.43</u>	<u>2.57</u>	1.29	<u>1.50</u>
	リョウブ	2.99	2.99	2.25	2.25	1.68	1.45	<u>1.33</u>	<u>1.30</u>
俱利伽羅峠	アオハダ	11.25	5.63	4.22	2.81	2.11	1.05	0.79	0.92
	ブナ林								
	ブナ	7.53	3.76	2.35	1.88	2.12	1.24	1.12	0.94
	アカシデ	12.19	6.10	9.14	6.10	<u>4.57</u>	2.29	1.14	<u>1.43</u>
矢立山	コシアブラ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.67
	イヌシデ林								
	イヌシデ	0.00	3.56	1.78	1.78	2.22	1.56	1.11	0.89
	ヤマモミジ	5.63	8.44	4.92	<u>5.27</u>	<u>3.34</u>	<u>3.69</u>	<u>2.24</u>	<u>1.12</u>
シロダモ	3.35	5.02	4.18	<u>3.14</u>	<u>3.03</u>	<u>1.67</u>	<u>1.49</u>	<u>1.27</u>	

下線のある数値は有意差 (Iδ≠1) であることを示す。

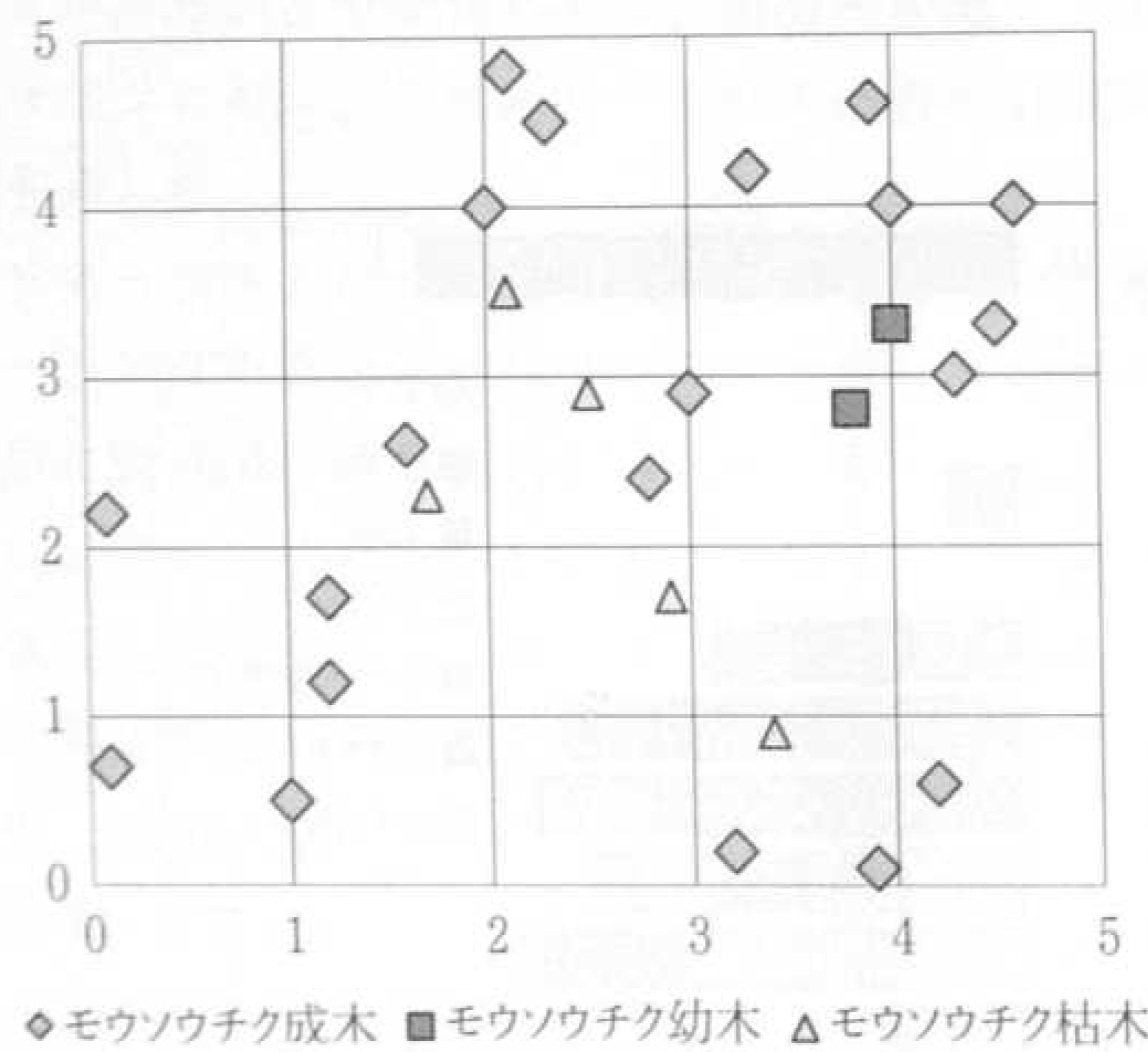


図6 小白山モウソウチク林の個体分布

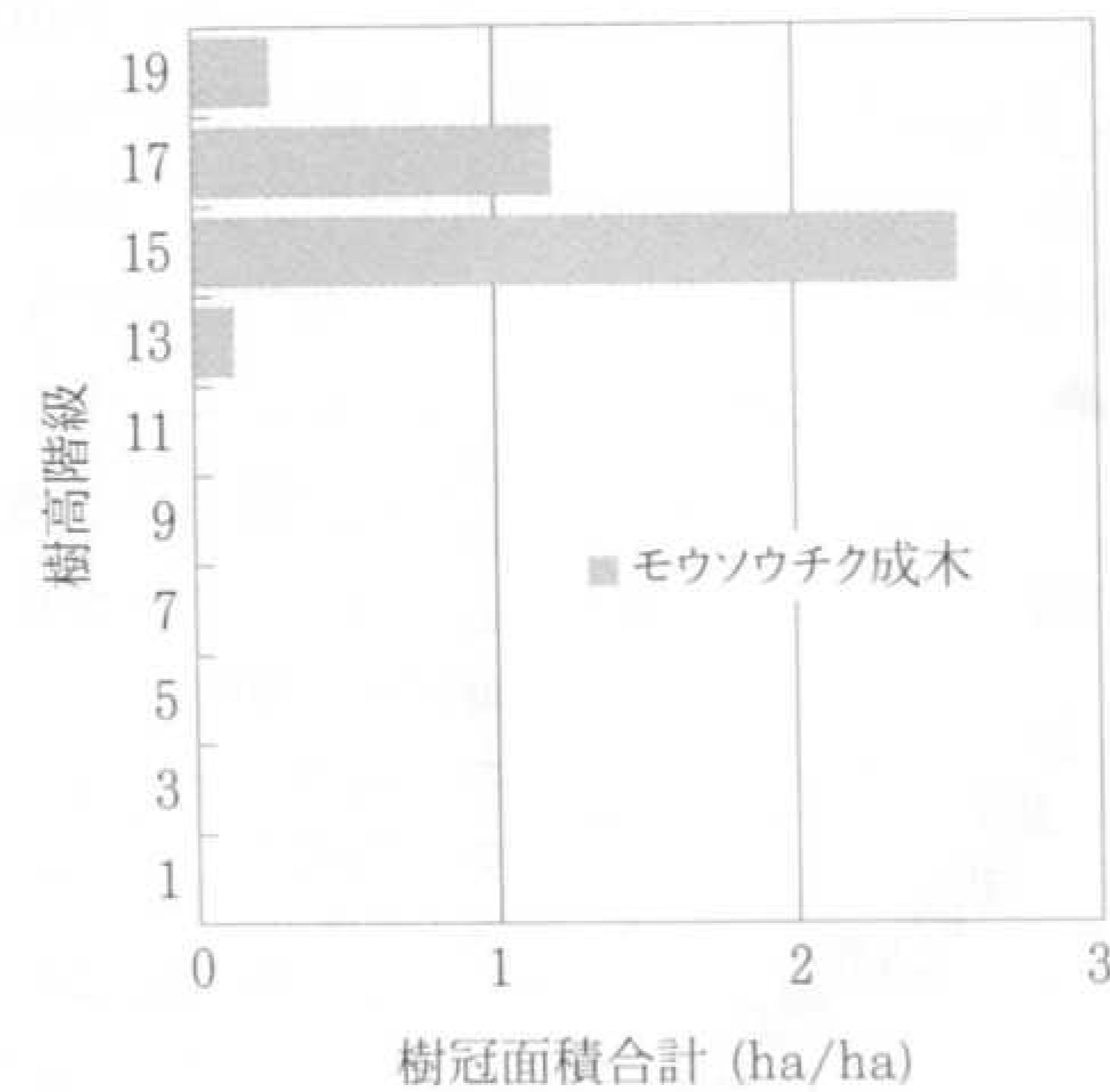


図7 小白山モウソウチク林の樹高階級ごとの樹冠面積

樹高順位曲線を図9に、樹高階級別樹冠面積合計の分布を図10に示した。林冠は高さ12-18mで、コナラとアオハダが大部分を占め、一部アオハダとホオノキから構成されていた。林冠の下には、樹高4-8mの亜高木層があり、アオハダとリョウブなどが構成していた。樹高2-3m低木層はほとんど無く、ヤマウルシやムラサキシキブ、ハイイヌツゲなどから構成されていた。コナラの伐採跡があることから、この林分もカシナガキイムシにより被害を受け、林冠木が伐採された跡、亜高木や低木が一斉に成長してそれぞれ1つ上の階層を形成したことが樹高順位曲線(図9)から推定される。

Iδ法により樹木の分布構造を解析すると、コナラはランダム分布、ソヨゴやクスギ・ホオノキ(2種合計)、アオハダは集中分布を示した(表4)。Rδ法により樹木間の分布相関を調べると、コナラとソヨゴは正に分布相関、コナラとクスギ・ホオノキ(2種合計)、コナラとアオハダ、ソヨゴとアオハダは負の分布相関を示した。

(4) 俱利伽羅峠ブナ林の森林構造

俱利伽羅峠ブナ林は俱利伽藍古戦場跡公園として整備され、道路近くは除草、整地され石碑が建てられている所に立地している。このブナ林には、低地型ブナ林の特徴の一つであるウラジロガシは含まれないが、アカシデを含んでいること、この林分の近くにウラジロガシが生育していることから低地型ブナ林と判断した。

その場所に調査区(調査地点は図1、写真E、F)を2010年9月に設け、毎木調査を行った。森林群落の立地と構造の概要を表1と表2に示した。また、林分の断面模式図を図11に、出現した種ごとの密度等は付表に示した。

立木密度は560本/haで、これまで調査した低地型ブナ林の密度(817-6875本/ha)より小さい値であった。最も密度が高い樹種はブナで180本/haで、全体の32%を占め、次いでコナラ(16%)、アカシデ(13%)、コシアブラ(7%)であった。このように密度が小さいのは、公園として林床が刈払われているためと考えられる。

種多様度指数のα値は4.7で、これまで調査した富山県内の低地型ブナ林の値(1.8-6.5)の範囲内の値であった。今回調べた渋江川流域の森林群落の中では小白山ブナ-ウラジロガシ林に次いで低い値であった。

基底面積合計は38.8m²/haで、これまで調査した低地型ブナ林の値(31.1-85.0m²/ha)の中では小さい値であった。ブナが占める割合は66%で、最も多く、次いでコナラ(12%)、アカシデ(9%)、イタヤカエデ(3%)であった。

樹冠面積合計は1.46ha/haで、県内の低地型ブナ林(2.1-5.3ha/ha)の中では最も小さい値であった。樹冠面積合計に占めるブナの割合は51%でもっと大きかった。次いでコナラ(17%)、アカシデ(11%)であった。空隙率は平均16.3%で、調査した林分の中で最も大きい値であった。このことは林床に届く光の量が林分より50%近く多いことを示す。

樹高順位曲線を図12に、樹高階級別樹冠面積合計の分布を図13に示した。南側の道路近くはブナが林冠を作り、北側はコナラが林冠を作っている。ブナが多い部分の林冠の高さは20mを越えるが、コナラが多い部分林冠は18-15mであった。林冠の下には、樹高10m前後の亜高木層が見られ、アカシデ、ブナ、アオハダ、コシアブラ、タカノツメなどから構成されていた。樹高2-5mの低木層にはソヨゴ、ツクバネ、ハイイヌツゲなどが見られた。低木層の密度が小さい値となっているのは、人為的に刈り払いが行われた結果と考えられる。

樹木の分布様式をIδ法により解析すると、ブナとアカシデ、イタヤカエデは集中分布をしていることがわかった(表4)。Rδ法により樹木間の分布相関を解析すると、ブナとイタヤカエデは負の分布相関を示した。

(5) 矢立山イヌシデ林の森林構造

俱利伽藍峠から東に延びる丘陵が平野部に達する近くに矢立山があり、その東斜面にあるイヌシデ林(調査地点は図1、写真G、H)に調査区を2010年9月に設け、毎木調査を行った。

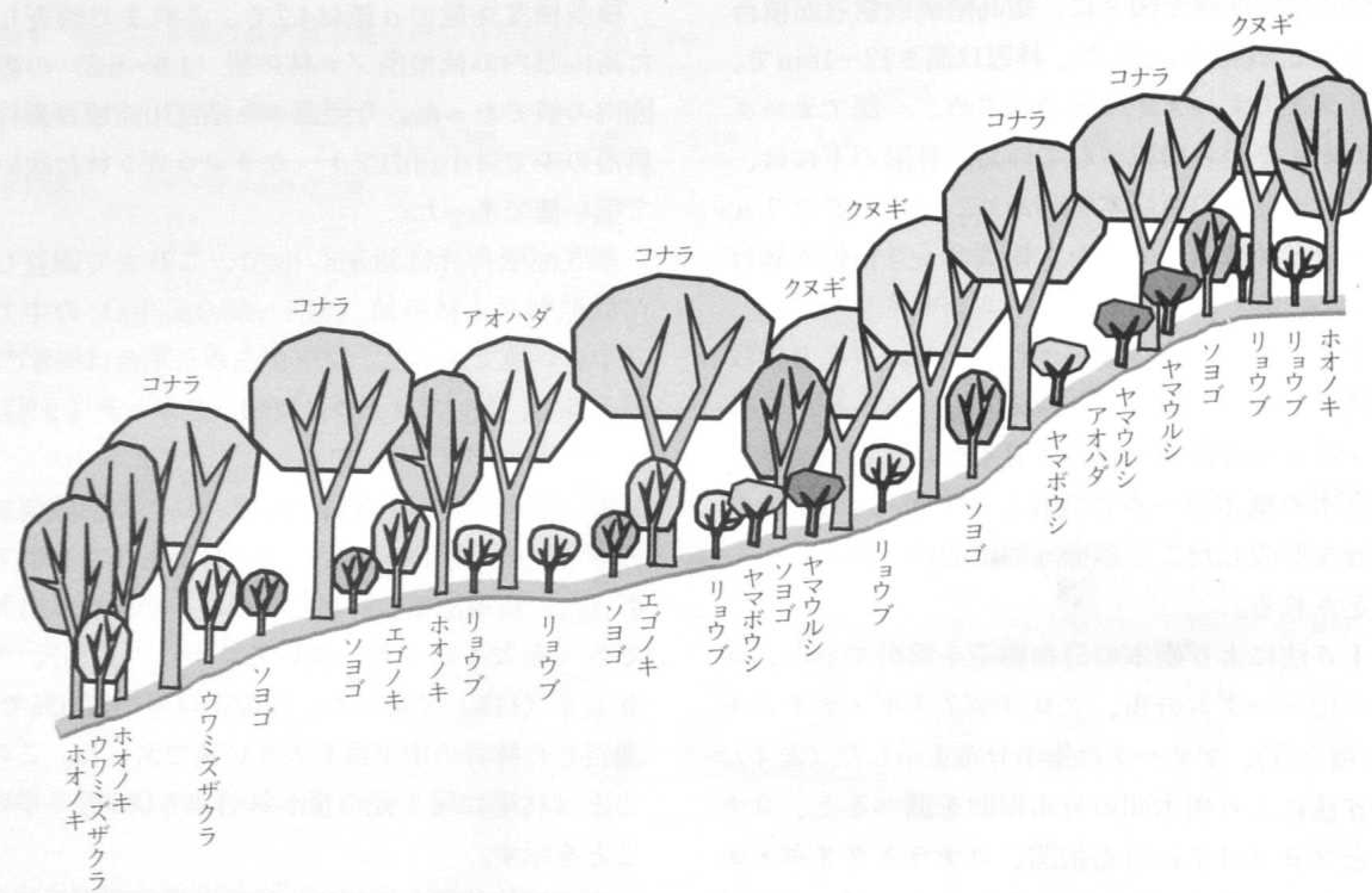


図8 高窪コナラ林の森林群落模式図

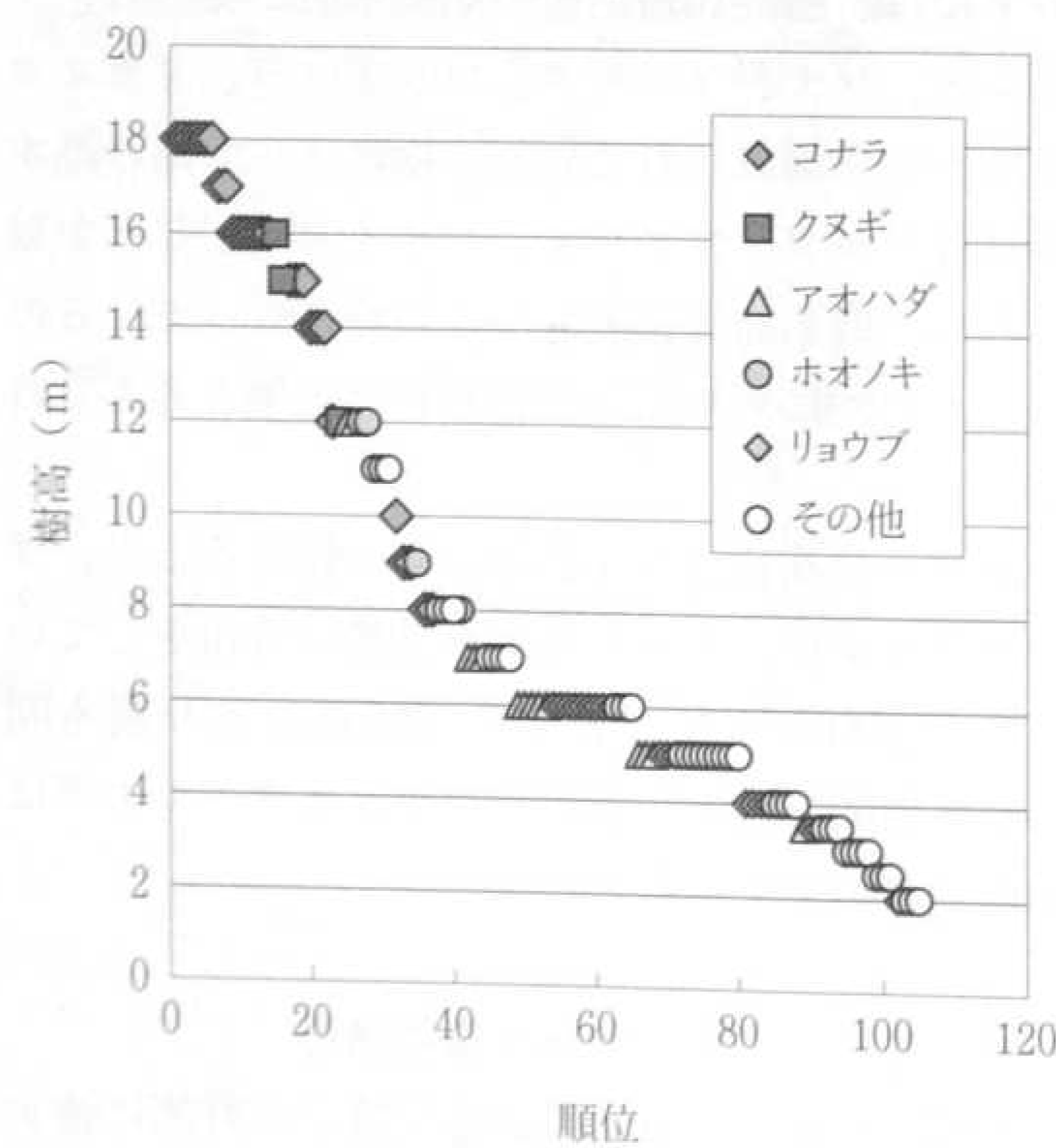


図9 高窪コナラ林の樹高順位曲線

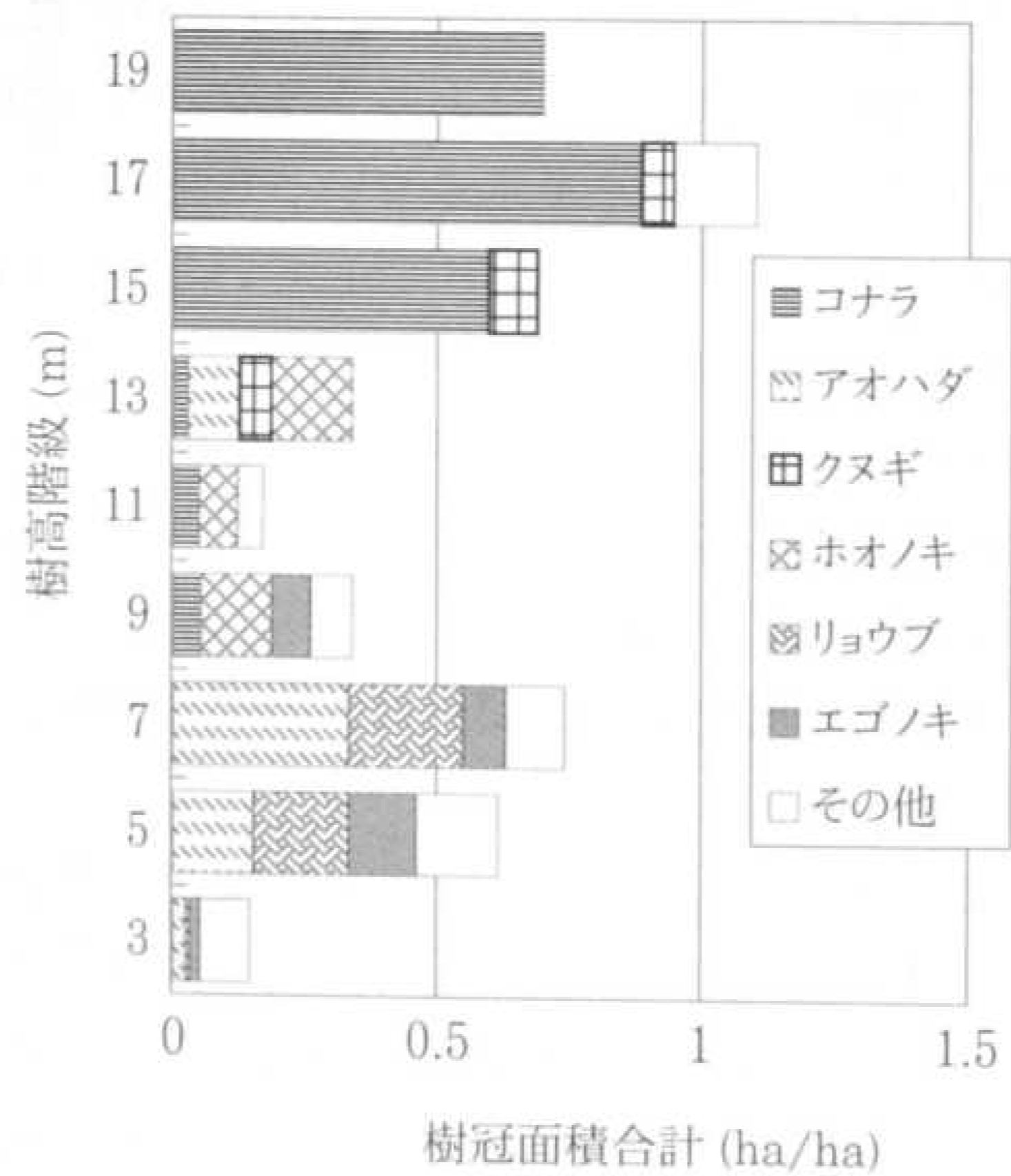


図10 高窪コナラ林の樹高階級別樹冠面積合計

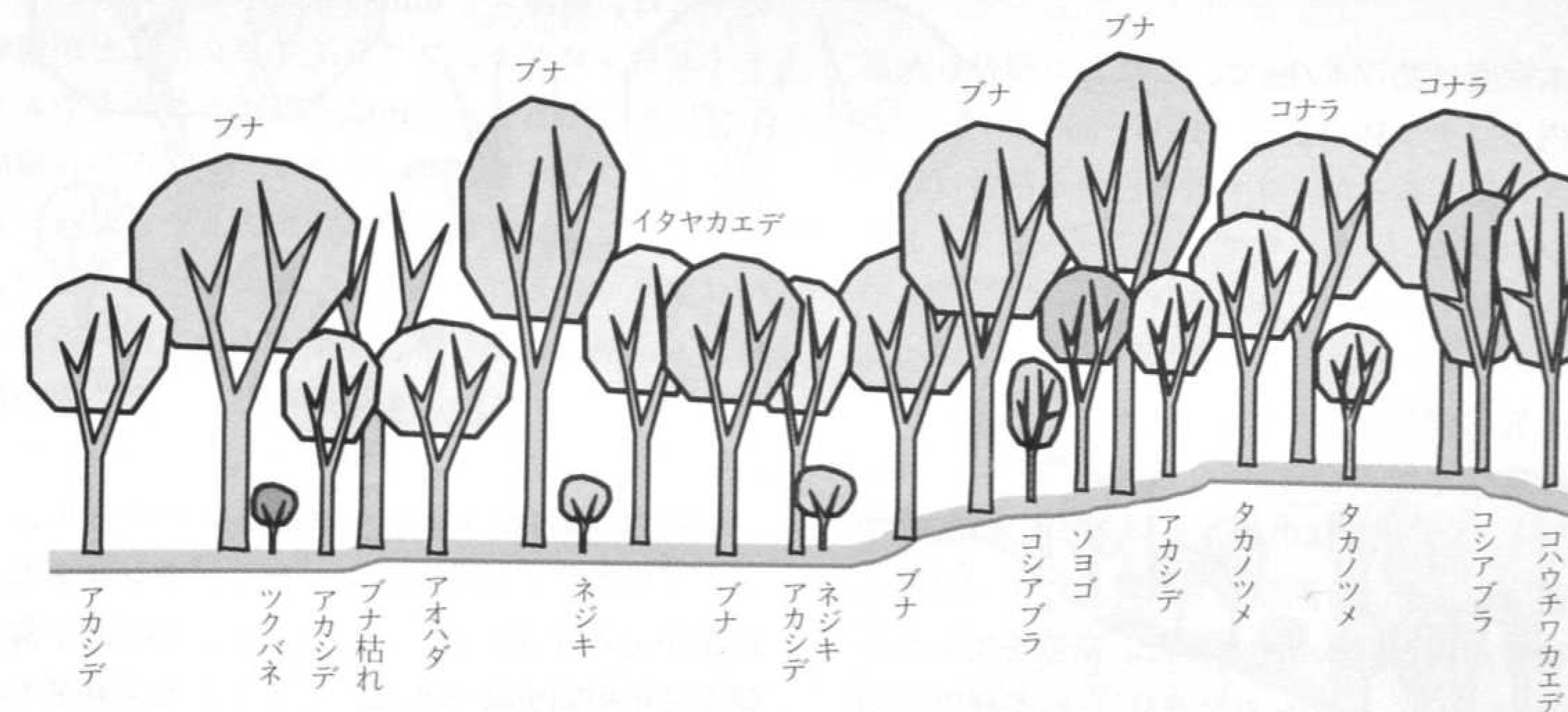


図11 俱利伽羅峠ブナ林の森林構造模式図

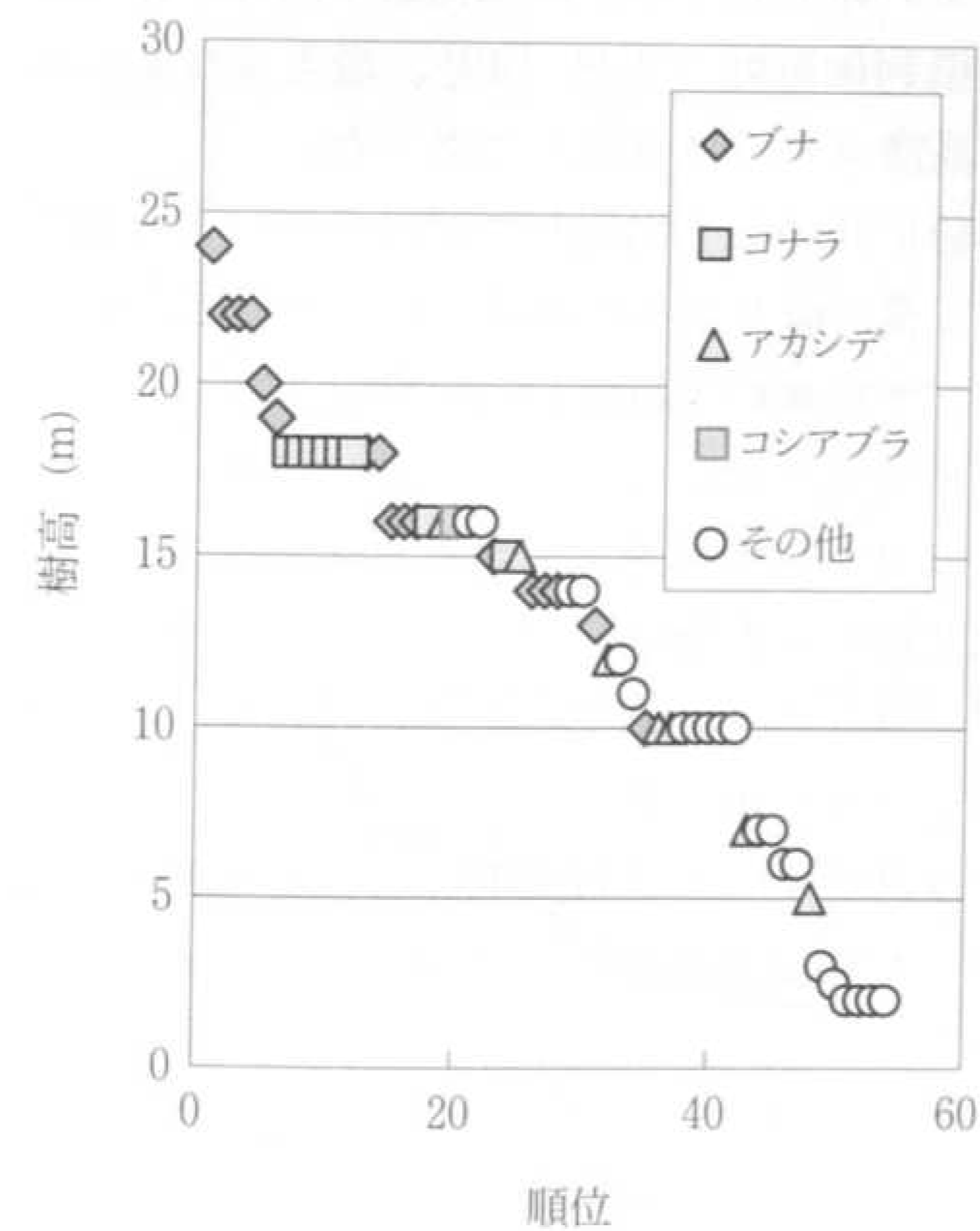


図12 俱利伽羅峠ブナ林の樹高順位曲線

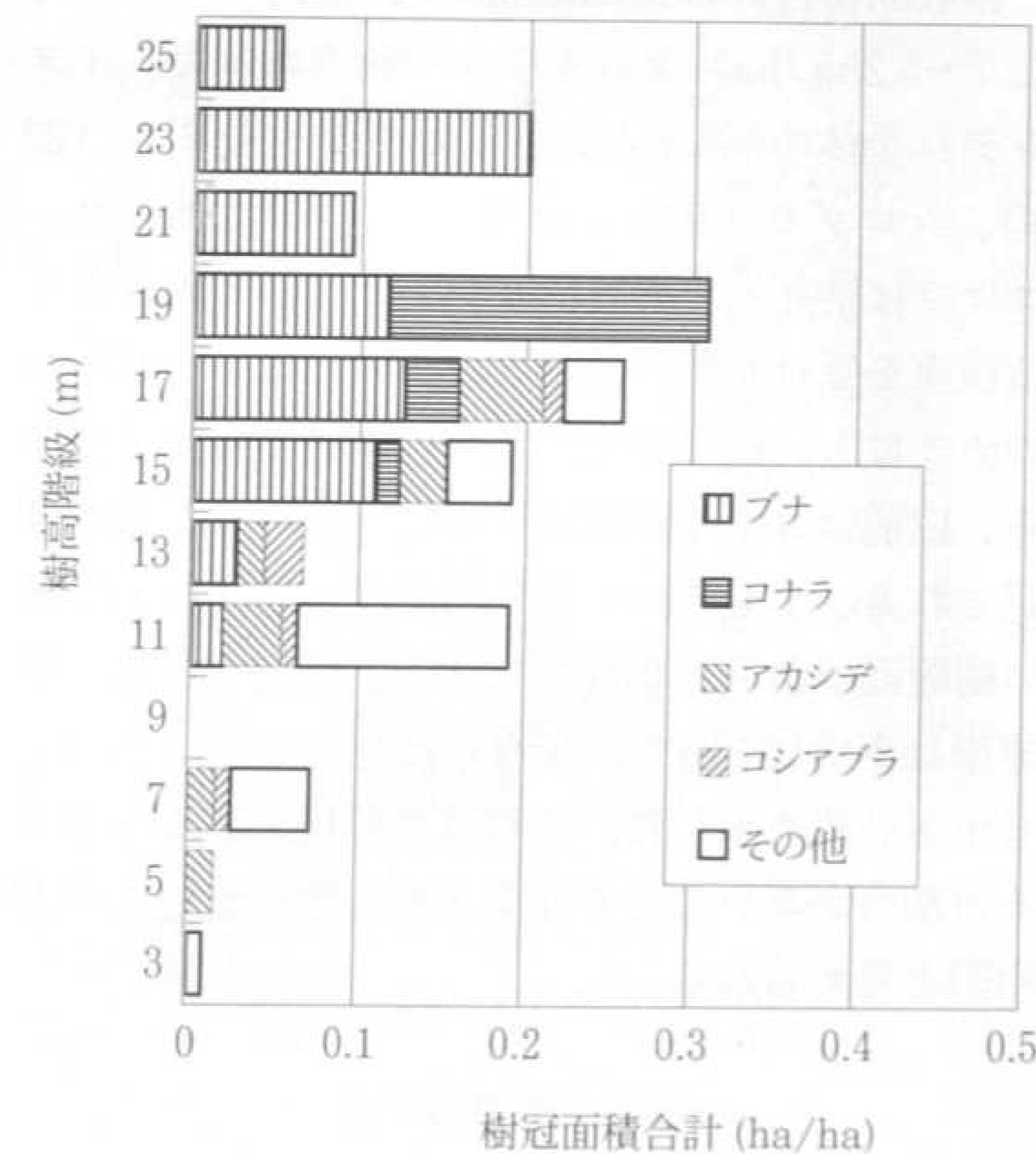


図13 俱利伽羅峠ブナ林の樹高階級別樹冠面積合計

矢立山イヌシデ林の森林群落の立地と構造の概要を表1と表2に示した。また、林分の断面模式図を図14に、出現した種ごとの密度等は付表に示した。

立木密度は2577本/haで、これまで調査した富山県内のコナラ林の密度(4100~9600本/ha)より小さい値であった。コナラの占める割合は13%で、シロダモ(27%)やヤマモミジ(21%)よりも小さい値であった。ムラサキシキブ(6%)やエゴノキ(5%)、サワフタギ(3%)などの亜高木層と低木層の構成種が大きい値を示した。

種多様度指数の α 値は7.9で、この値もこれまで調査したコナラ林の値(3.5~10.5)のほぼ中間の値であった。今回調査した林分の中では最も種多様性が大きい林分であった。密度を用いたシンプソン(D)とシャノン(H')の多様度指数でも、他の林分より大きい値となった。

基底面積合計は42.8m²/haで、これまで調査したコナラ林の値(20.0~50.9m²/ha)の範囲内の値であった。基底面積合計に占めイヌシデの割合は45%で、次いでコナラ(33%)、ヤマモミジ(8%)、シロダモ(4%)であった。

樹冠面積合計は2.65ha/haで、県内のコナラ林(2.7~5.2ha/ha)よりも小さい値であった。イヌシデは全体の36%を占め、次いでヤマモミジ(22%)、シロダモ(9%)、コナラ(9%)であった。コナラは枯死木があり、カシナガキクイムシによる被害を受けた跡が見られた。同様に生き残ったコナラにも、樹冠が欠けたものが見られたことから、以前はコナラが林冠を構成していたことが推定される。そしてコナラの枯死により、林分全体の樹冠面積合計が小さくなったと推定される。空隙率は平均10.3%で、調査した林分の中でもっとも小さい値を示した。これは常緑樹であるシロダモの割合が高いことや亜高木層の発達良いことが原因と考えられる。

樹高順位曲線を図15に、樹高階級別樹冠面積合計の分布を図16に示した。林冠の高さは15~22mで、イヌシデとコナラから構成されていた。林冠の下には、樹高5~10mの亜高木層があり、ヤマモミジやシロダモ、コブシイヌザクラなどが構成されていた。樹高2~3m低木層はエゴノキやムラサキシキブ、シロダモ、ヤマモミジなどから構成されていた。枯死木や伐採跡があることから、この林分もカシナガキクイムシにより被害を受け、林冠木が伐採された跡、亜高木や低木が一斉に成長してそれぞれ1つ上の階層を形成したことが樹高順位曲線(図15)から推定される。

1 δ 法により樹木の分布構造を解析すると、イヌシデはランダム分布、ヤマモミジやシロダモ、は集中分布を示した(表4)。R δ 法により樹木間の分布相関を調べると、イヌシデとシロダモ、イヌシデとヤマモミジは負の分布相関を示した。

(6) 各調査林分の林床植生

渋江川流域の4箇所で調査した林分の林床植生を表5に示した。植被率が最も高い林分(80%)は高窪コナラ林で、最も低い林分(20%)は倶利伽羅峠ブナ林であった。出現種数が最も多かった林分は倶利伽羅峠ブナ林(42)、最も少なかった林分は高窪コナラ林(23)であった。

5林分に共通して出現した種は7種で、5林分すべてで優占種となったのはチシマザサであった。チシマザサに次いで被度の高い種はチゴユリとヒメアオキであった。

2つのブナ林で共通し、コナラ林とイヌシデ林に出現しなかった種は、ワラビ、コシアブラ、アクシバ、ウリハダカエデ、エゾユズリハ、ハナヒリノキ、ブナであった。

コナラ林とイヌシデ林に共通し、ブナ林に出現しなかった種はサルトリイバラとフジであった。

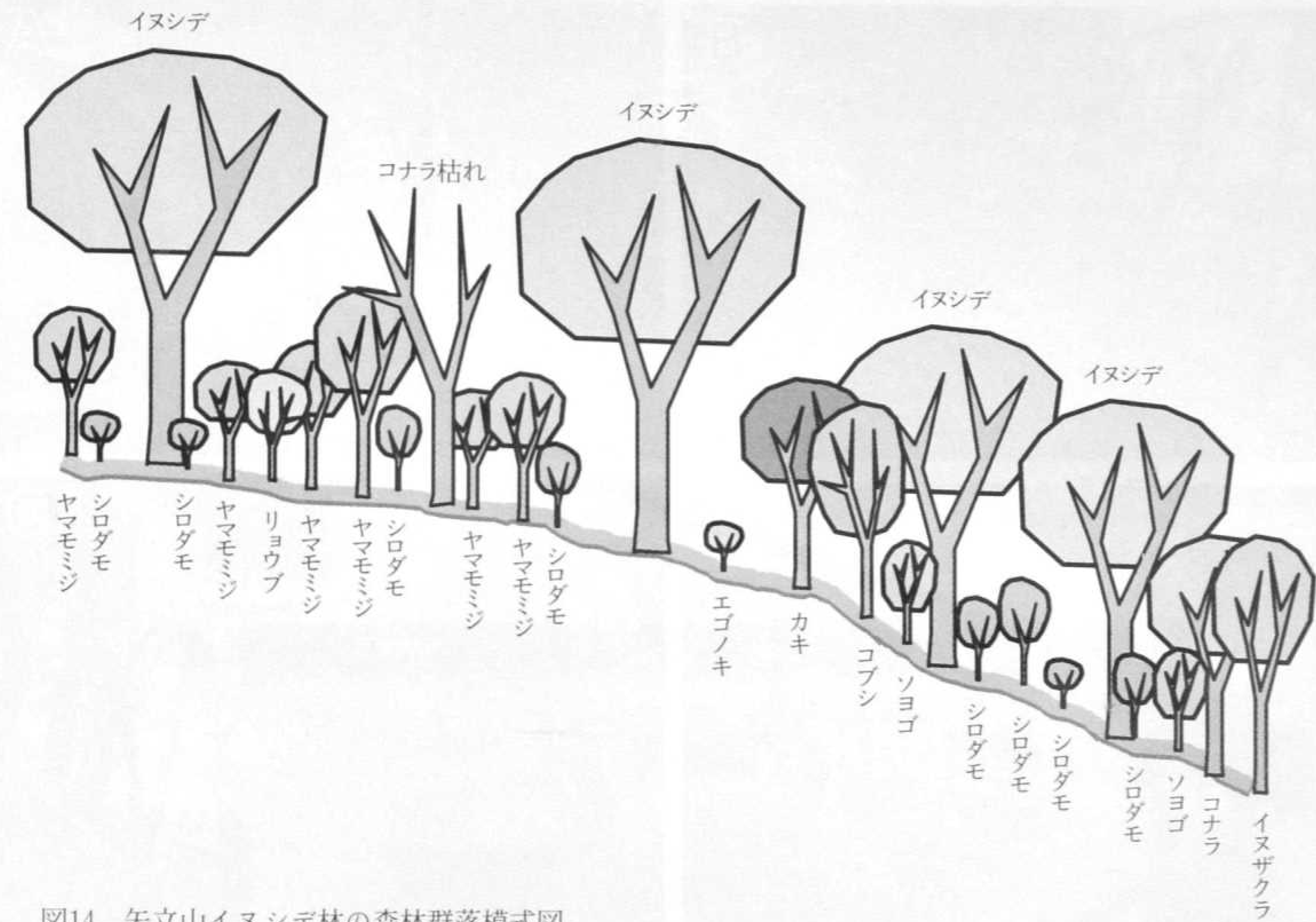


図14 矢立山イヌシデ林の森林群落模式図

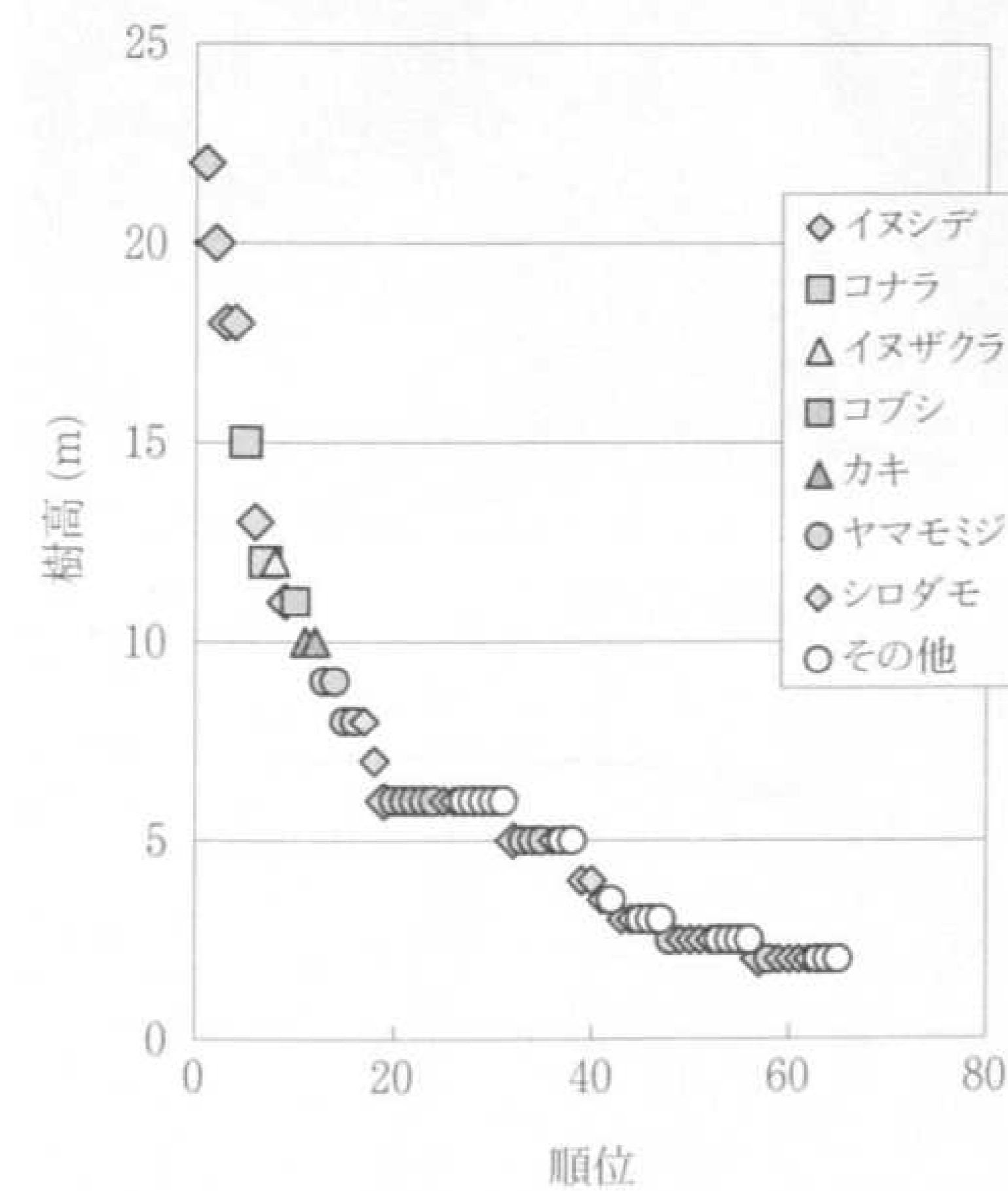


図15 矢立山イヌシデ林の樹高順位曲線

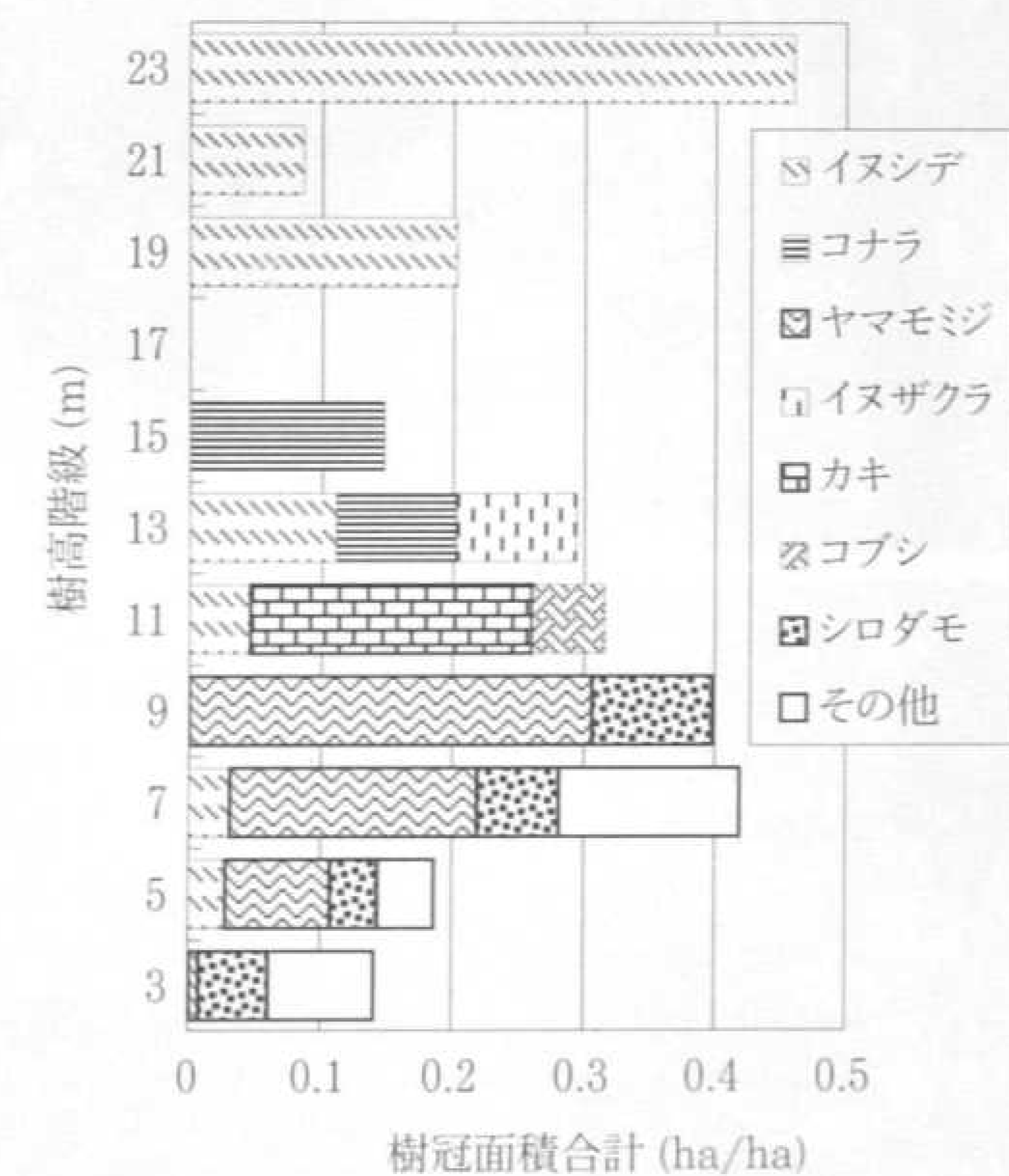


図16 矢立山イヌシデ林の樹高階級別樹冠面積合計

表5 林床の植物

調査区	小白山	倶利伽羅峠	高窪	矢立山
優占種	ウラジログシ・ブナ	ブナ	コナラ	イヌシデ
植物名/植被率	50%	20%	80%	50%
チシマザサ	5.5	2.2	5.5	4.4
チゴユリ	1.1	1.1	1.1	+
ヒメアオキ	1.1	+	1.1	+
ツルアリドウシ	+	1.1	+	+
シシガシラ	+	+	+	+
ムラサキシキブ	+	+	+	+
ヤブコウジ	+	+	+	+
オオバクロモジ	2.2	+	+	
アオダモ	+	+	+	
アオハダ	+	+	+	
ヤマウルシ	+	+	+	
リョウブ	+	+	+	
アズキナシ	+	+		+
ゼンマイ	+	+		+
ハイヌツゲ	+	+		+
ワラビ	1.1	1.1		
コシアブラ	1.1	+		
アキシバ	+	+		
ウリハダカエデ	+	+		
エゾユズリハ	+	+		
ハナヒリノキ	+	+		
ブナ	+	+		
ヤマモミジ	+			+
ガマズミ		+	+	
ソヨゴ		+	+	
ホオノキ		+	+	
オウレン		+		1.1
チジミザサ		+		+
ツタウルシ		+		+
ネムノキ		+		+
モミジイチゴ		+		+
サルトリイバラ			+	+
フジ			+	+

1.1: 小白山: ウワミズザクラ, 倶利伽羅峠: オオバコ, 矢立山: シロダモ
 +: 小白山: オオカメノキ, ツクバネソウ, ナツツバキ, ナナカマド, ノリウツギ, ホツツジ, ヤマソテツ,
 倶利伽羅峠: カタバミ, ネジバナ, アカシデ, アカメガシワ, スギ, タカノツメ, チドメグサ, マンサク,
 ミツバアケビ, メヒシバ, 高窪: ウリカエデ, クルマバハグマ, イヌツゲ, ホソバカンスゲ, ノギリラン, ヤ
 マボウシ, 矢立山: アケビ, イヌシデ, イワガラミ, キッコウハグマ, コナラ, ゴンズイ, サワフタギ, ショ
 ウジョウバカマ, ツノハシバミ, テイカカズラ, トキワイカリソウ, トリアシショウマ, ニシノホンモンジ
 スゲ, ハイイヌガヤ, ヒサカキ, フユヅタ, ヤマフツジ, ヤマノイモ

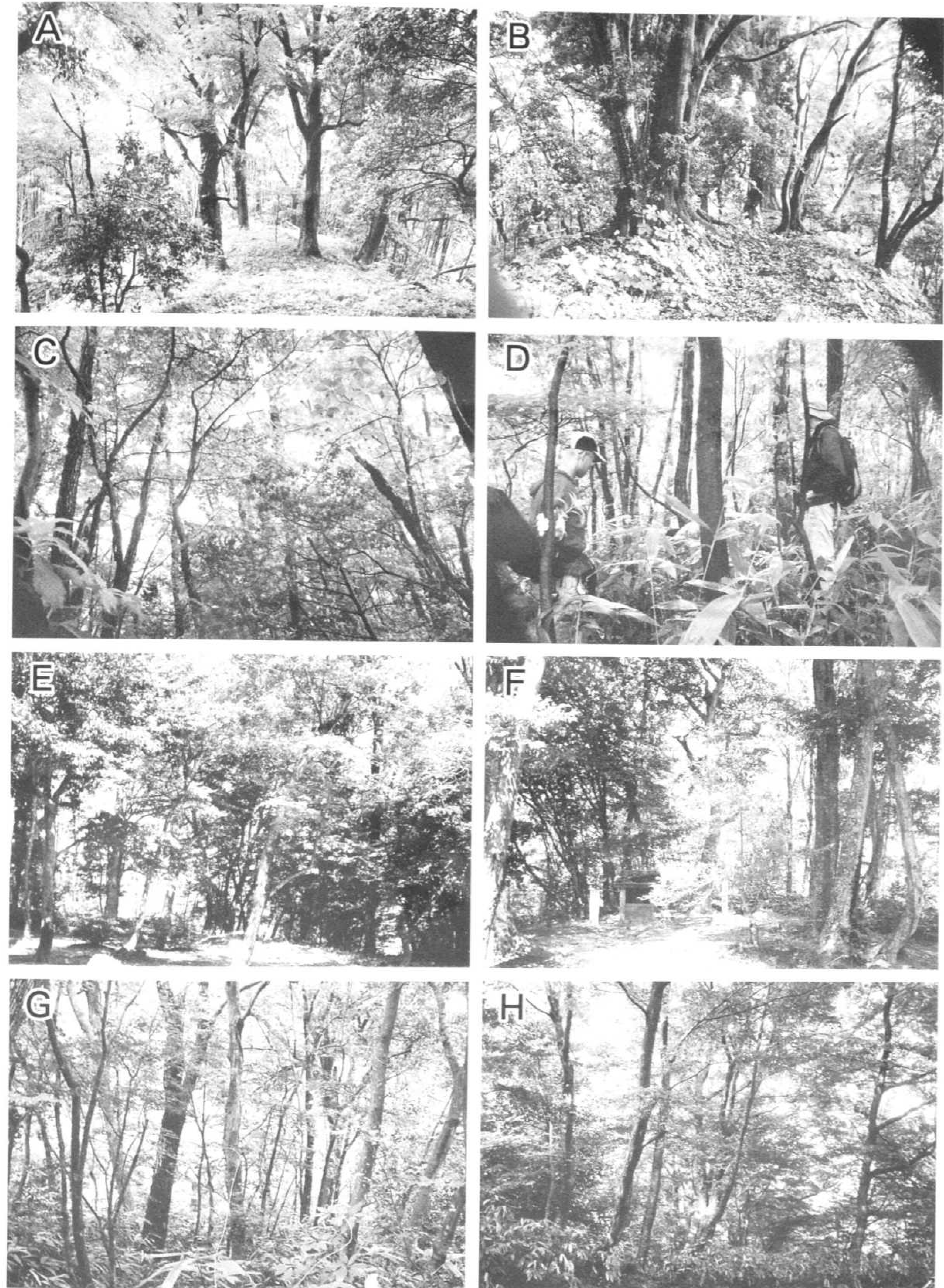


写真 A,B: 小白山ブナ-ウラジログシ林, C,D: 高窪コナラ林, E,F: 倶利伽羅峠ブナ林, G,H: 矢立山イヌシデ林

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

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.

角川富山県地名大辞典編集委員会, 1979. 角川富山県地名大辞典. pp403. 角川書店. 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.

吉良竜夫・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.

Morishita M., 1959. Measuring of interspecific association and similarity between communities. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser., E.*, 2: 215-235.

佐藤卓, 1998. 富山県のブナ林. 富山県高等学校教育研究会生物部会報, 21: 23-29.

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

佐藤卓・平内好子・松村勉・氷見栄成・金子靖志, 2010. 富山県立山町栃津川流域の森林群落構造とササラダニ群集. *富山の生物*, 49: 3-17.

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.

付表 渋江川流域の森林群落の概況

種名	密度 (本/ha)	基底面積 合計(m ² /ha)	(%)	樹冠面積 合計(ha/ha)	(%)
<小白山>					
スギ	27	39.41	45.7	0.420	19.1
ウラジロガシ	100	26.76	31.0	0.660	29.9
ブナ	127	12.86	14.9	0.470	21.3
アカシデ	64	3.05	3.5	0.258	11.7
コナラ	18	2.31	2.7	0.238	10.8
モウソウチク	100	0.98	1.1	0.051	2.3
ヤブツバキ	100	0.36	0.4	0.049	2.2
ヒサカキ	18	0.23	0.3	0.018	0.8
コハウチワカエデ	45	0.21	0.2	0.029	1.3
ヤマモミジ	18	0.03	0.0	0.012	0.5
合計	617	86.19	100.0	2.205	100.0
<高窪>					
コナラ	1016	52.28	78.1	2.314	47.7
クヌギ	117	3.46	5.2	0.215	4.4
アオハダ	547	2.74	4.1	0.610	12.6
ホオノキ	234	2.51	3.7	0.362	7.5
ソヨゴ	313	1.57	2.3	0.215	4.4
リュウブ	781	1.52	2.3	0.406	8.4
エゴノキ	313	1.23	1.8	0.301	6.2
ウワミズザクラ	195	0.67	1.0	0.117	2.4
フジ	78	0.30	0.5	0.156	3.2
ウリカエデ	39	0.12	0.2	0.037	0.8
アオダモ	117	0.10	0.2	0.025	0.5
タムシバ	39	0.10	0.2	0.025	0.5
コシアブラ	39	0.09	0.1	0.005	0.1
ヤマボウシ	78	0.08	0.1	0.031	0.6
ハイヌツゲ	39	0.06	0.1	0.014	0.3
ヤマウルシ	78	0.06	0.1	0.011	0.2
ザイフリボク	39	0.05	0.1	0.009	0.2
アカミノイヌツゲ	78	0.04	0.1	0.004	0.1
ムラサキシキブ	39	0.01	0.0	0.002	0.0
合計	4180	66.99	100.0	4.856	100.0
<倶利伽羅峠>					
ブナ	180	25.67	66.2	0.743	50.9
コナラ	90	4.90	12.6	0.240	16.5
アカシデ	70	3.48	9.0	0.161	11.0
イタヤカエデ	30	1.28	3.3	0.068	4.7
タカノツメ	30	0.97	2.5	0.051	3.5
コシアブラ	40	0.76	2.0	0.055	3.8
アオハダ	30	0.69	1.8	0.071	4.9
コハウチワカエデ	20	0.61	1.6	0.047	3.2
ソヨゴ	20	0.35	0.9	0.016	1.1
ネジキ	30	0.07	0.2	0.004	0.3
ツクバネ	10	0.01	0.0	0.001	0.1
ハイヌツゲ	10	0.01	0.0	0.002	0.1
合計	560	38.80	100.0	1.459	100.0
<矢立山>					
イヌシデ	352	19.16	44.76	0.964	36.4
コナラ	117	14.09	32.91	0.239	9.0
ヤマモミジ	547	3.23	7.54	0.583	22.0
シロダモ	703	1.68	3.92	0.242	9.1
ハイヌツゲ	78	1.32	3.08	0.021	0.8
イヌザクラ	39	0.84	1.96	0.092	3.5
コブシ	39	0.71	1.66	0.055	2.1
カキ	78	0.58	1.35	0.215	8.1
エゴノキ	117	0.57	1.33	0.091	3.4
ツルウメモドキ	78	0.22	0.51	0.055	2.1
ムラサキシキブ	156	0.17	0.40	0.043	1.6
エンジュ	39	0.09	0.21	0.012	0.5
リュウブ	39	0.06	0.14	0.009	0.3
サワフタギ	78	0.05	0.12	0.016	0.6
ヒサカキ	39	0.02	0.05	0.007	0.3
アオダモ	39	0.02	0.05	0.006	0.2
オオバクロモジ	39	0.01	0.00	0.002	0.1
合計	2577	42.81	100.0	2.652	100.0

渋江川流域総合調査

渋江川流域の小白山ブナ-ウラジロガシ林のササラダニ

平内好子

〒937-0815 富山県魚津市大海寺新

Oribatid mites from *Fagus crenata-Quercus salicina* stand in Kohakusan in the Sibuegawa watershed area, Toyama Prefecture, central Japan

Yoshiko Hirauchi

Daikajisin Uozu-shi, Toyama, 937-0815, Japan

Oribatid mite fauna from *Fagus crenata-Quercus salicina* Stand in Kohakusan in the Sibuegawa watershed area, Toyama Prefecture, were surveyed. Three samples of examined soils revealed 1162 oribatid mites consisting of 57 species belonged to 34 families.

富山県生物学会では、平成22年度の行事として、小矢部市渋江川流域の自然環境を調査することが企画された。筆者は、小白山ブナ・ウラジロガシ林において土壌サンプルを採取し、ササラダニ類について観察したので、その報告を行う。

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。

以下に出現したササラダニ類のリストを記した。リストには各資料(植生別)から抽出された個体数も記した。採集日はすべて2010年6月19日、採集者はすべて平内である。

調査地点と調査方法

調査は、2010年6月19日、小雨の中で実施。調査地は、渋江川の流域、小矢部市臼谷地区に近い小白山(標高120.9m)で、植生は尾根に帯状に分布するブナ-ウラジロガシ林である。山頂の東側にウラジロガシ、西側にブナが多く分布する林分で、その中央にはスギの巨木があり、林分全体はモウソウチクの林に取り囲まれている。

土壌資料の採集は拾い取り法(青木, 1978)、ササラダニ類の採取はツルグレン法によった。すなわち、林床に約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2ℓとし、これを1資料とした。林内の植生の異なる3カ所(A:ブナの付近、B:ウラジロガシの付近、C:タケの付近)から各1資料ずつ計3資料採取した。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

結果

資料A(ブナ)から37種、616個体、資料B(ウラジロガシ)から31種、341個体、資料C(タケ)から36種、216個体、全体として34科57種1162個体のササラダニ類が得られた。1資料から得られたササラダニ類の平均種類数は34.7で、魚津市角川オニグルミ林の44.5種(平内・佐藤, 2008)、氷見市余川川京地モミ林の28.5種(佐藤ら, 2009)、立山町栃津川ミズナラ林の49.5種(佐藤ら, 2010)などと比較すると中間的な値である。個体数ではカコイクワガタダニ、ツノコソダダニ、ヤマトヒラタオニダニ、カノウニオウダニなどが多く得られたが、いずれも県内低地の林によく見られる種である。