

## 富山県小矢部川中上流域の森林構造

堀田桃花<sup>1)</sup>・福田有希子<sup>2)</sup>・近藤恭子<sup>2)</sup>・佐藤 卓<sup>3)</sup>・松村 勉<sup>1)</sup>  
水見英成<sup>4)</sup>・杉田久志<sup>5)</sup>・金子靖志<sup>6)</sup>・岡本彩可<sup>6)</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>富山県立滑川高等学校 〒936-8507 富山県滑川市加島町45  
<sup>3)</sup>日本海植物研究所 〒939-3553 富山県水橋的場195  
<sup>4)</sup>富山第一高等学校 〒930-0916 富山県富山市向新庄5-1-54  
<sup>5)</sup>雪森研究所 〒939-8081 富山県富山市堀川小泉1-1-38  
<sup>6)</sup>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

### Forest Structures in the Middle and Upper Reaches of the Oyabe River, Toyama Prefecture, Japan

Momoka Horita<sup>1)</sup>, Yukiko Fukuta<sup>2)</sup>, Kyoko Kondou<sup>2)</sup>, Takashi Sato<sup>3)</sup>, Tsutomu Matsumura<sup>1)</sup>,  
Hidenari Himi<sup>4)</sup>, Hisashi Sugita<sup>5)</sup>, Yasushi Kaneko<sup>6)</sup> and Sayaka Okamoto<sup>6)</sup>

- <sup>1)</sup>Sikino High School, 1-7, Suehito-machi, Takaoka-shi, Toyama 933-0023, Japan  
<sup>2)</sup>Namerikawa High school, 45, Kashima-cho, Namerikawa-shi, Toyama 936-8507, Japan  
<sup>3)</sup>Nihonkai-shokubutu Research Institute, 195, Matoba, Toyama 939-3553, Japan  
<sup>4)</sup>Toyamadaichi High school, 5-1-54, Mukaishinjo, Toyama 930-0196, Japan  
<sup>5)</sup>Snow Forest Laboratory, 1-1-38, Horikawakoizumi-cho, Toyama 939-8081, Japan  
<sup>6)</sup>Toyamahigasi High school, 6-1, Shimoiiinoarata, Toyama 931-8502, Japan

Abstract: Four forest stands in the middle and upper reaches of the Oyabe River were investigated by the quadrat method in 2019. A survey of trunk 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. (1) In Itodani stand (240 m in alt.), Fisher's value of the coefficient of diversity ( $\alpha$ ) was 5.0, tree density and basal area were 2969 trees/ha and 48.9 m<sup>2</sup>/ha. *Quercus serrata* occupied 54.2 % of total basal area. In Tori stand (505 m in alt.),  $\alpha$  value was 6.9, tree density and basal area were 2150 trees/ha and 25.1 m<sup>2</sup>/ha. *Q. serrata* occupied 46.9 % of total basal area. In Iozen stand (796 m in alt.),  $\alpha$  value was 4.4, tree density and basal area were 10000 trees/ha and 42.8 m<sup>2</sup>/ha. *Fagus crenata* occupied 40.6 % of total basal area. In Bunao-pass stand (1010 m in alt.),  $\alpha$  value was 2.0, tree density and basal area were 699 trees/ha and 52.0 m<sup>2</sup>/ha. *F. crenata* occupied 97.7 % of total basal area. (2) Two forest types, the *Q. serrata*-dominated forests in Itodani and Tori stands and *F. crenata*-dominated forests in Iozen and Bunao-pass stands, were recognized in this area based on the value of basal area.

### はじめに

平成31年（令和元年）の行事として、富山県生物学会では、南砺市福光町市街地の川崎橋より上流の小矢部川流域の自然環境（生物相）を調査す

ることが企画された。そこで、小矢部川中流域と上流域の森林群落を調査することにした。小矢部川は、富山・石川県境の大門山（1572m）を源流として、南砺市で山田川と合流し、さらに小矢部

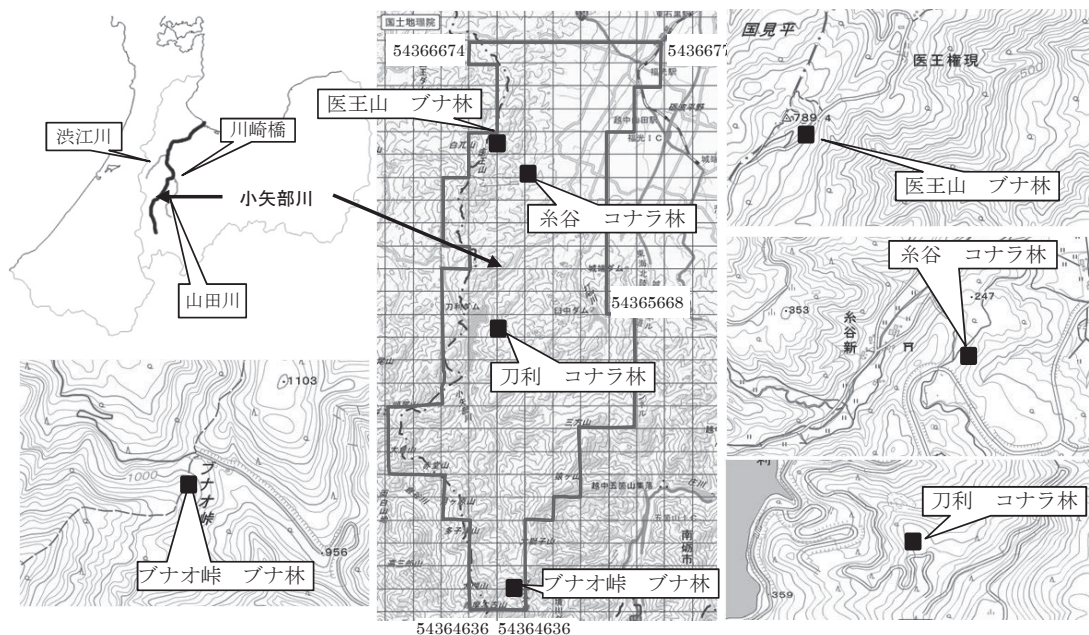


図1 小矢部川中上流域の調査地点と3次メッシュ

市で渋江川と合流して日本海に注ぐ流路経路68 km、流域面積667km<sup>2</sup>の一級河川である。山間部から平野部へ流れ出るところには、上下3段の河岸段丘が発達しており、立野ヶ原は高位段丘にあたる(角川日本地名大辞典編纂委員会, 1979)。

小矢部川の中流域と上流域の植生を代表してコナラ林とブナ林に調査区を設けて毎木調査を行った。

医王山の稜線ではブナ林はミズナラと混交林をつくり、医王山の山麓ではコナラ林はウラジロガシやコシアブラと混交林を形成していた。刀利ダム近くではウワミズザクラとコナラが混交した林が見られた。小矢部川源流域のブナオ峠では、ブナの純林が見られ、大門山近くではヒノキも残存していた。

流域植生の代表であるブナ林(ブナオ峠と医王山)とコナラ林(刀利ダムと糸谷)に方形区を設け、毎木調査を行った。その調査結果をまとめ、小矢部川中上流域の森林群落の構造を報告する。

### 調査地点と調査方法

小矢部川中上流域と調査地点を図1に示した。林分の様子を写真A～Cに示した。

小矢部川中上流域のメッシュ地図は標準地域メッシュを用いた。小矢部川中上流域を含む一次メッシュ番号は5436で、二次メッシュは46と56, 66, 67にまたがっている。三次メッシュの数は136個であり、対象流域面積は約136km<sup>2</sup>となる。このメッシュを用い、小矢部川流域の気候と植生を概観する。気候は気象庁(2012)のメッシュ平年値を引用して推定した。また、このメッシュ平年値より吉良(1976)の温かさ指数(WI)と寒さの指数(CI)、日本海指数(鈴木・鈴木, 1971)を算出した。

森林群落の調査は、方形区毎木調査法により、2019年6月と9月に行った。毎木調査は樹高2 m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10～16ヶ所で魚眼レンズを用いて樹冠方向を撮影し、その映像からCANPON 2(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 $\delta$ 法を用いた。種多様性はフィッシャーの $\alpha$ 値(Fisher et al., 1943, 伊藤秀三・宮田逸夫, 1997)、H'(伊藤秀三・宮田逸夫, 1997)を用いた。

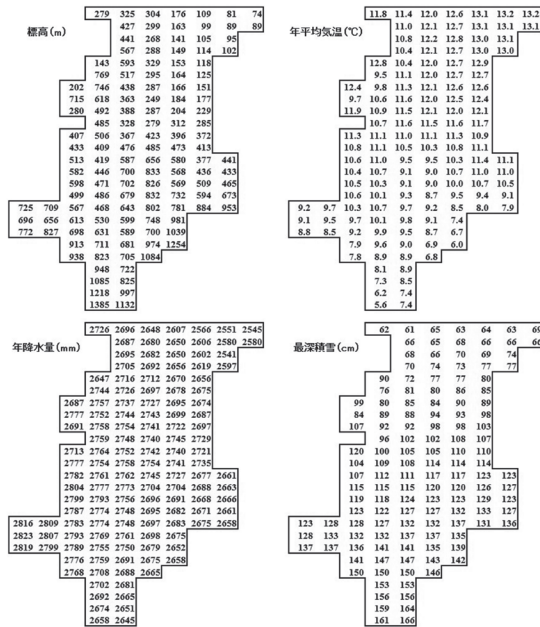


図2 小矢部川中上流域の3次メッシュ標高と平年値 (気象庁, 2012)

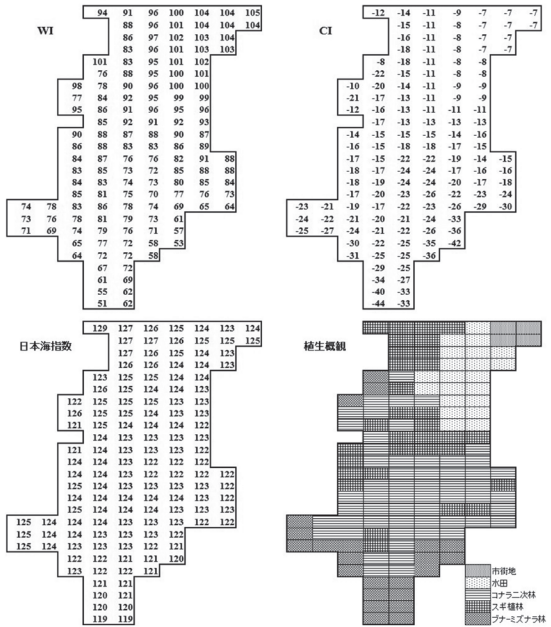


図3 小矢部川中上流域の3次メッシュ平年値 (気象庁, 2012) と植生概観

表1 小矢部川中上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(m <sup>2</sup> )	斜面方向	傾度(°)	空隙率(%)	優占種
糸谷	2019.9.30	240	16×16	N50E	0-10-20	10.9	コナラ
刀利	2019.6.30	510	20×20	S50W	17-2-15	-	コナラ
医王山	2019.9.30	800	10×10	S10E	15-20	10.3	ブナ
ブナオ峠	2019.9.8	1010	23×23	N50E	27	15.6	ブナ

表2 小矢部川中上流域の森林群落の構造と種多様性 (H ≥ 2m)

調査地点	密度 (本/ha)	出現種数	基底面積合計 (m <sup>2</sup> /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)
糸谷	2969	14	48.9	2.72	5.0	0.861	0.619	3.21
刀利	2150	18	25.1	1.42	6.9	0.881	0.722	3.54
医王山	10000	14	42.8	3.06	4.4	0.744	0.732	2.54
ブナオ峠	699	6	52.0	1.59	2.0	0.405	0.039	1.30

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': シヤノン指数  $H' = -1 \cdot \sum P_i \cdot \log P_i$

## 結果および考察

### 1 小矢部川中上流域の環境と植生

図2と図3に小矢部川流域の3次メッシュごとの標高分布と平年値と気候値を示した。標高の分布は、74~1385mで、最も標高の高いメッシュは小矢部川流域南側の富山県と石川県の県境の稜線(大門山)を含むメッシュであった。200m未満のメッシュは23メッシュ(全体の17%)であった。

年平均気温の分布は5.6~13.2°Cで、10°C以下の地域は南側で49メッシュ(同36%)であった。年平均降水量は2545~2823mmで、2800mm以上の地域は、南西側で7メッシュ(同5.1%)であった。

最深積雪量は61~166cmで、100cm以下の地域は平野部の51メッシュ(同38%)であった。

暖かさの指数(WI)は51~105で、WIが100を超えるメッシュは平野部が含まれる19

メッシュ(同14%)であった。WIが85以上の地域は69メッシュ(同51%)であった。吉良ら(1976)の植生区分に従えば、流域面積の半数では照葉樹林が気候的極相と考えられた。85未満の地域は、南側を中心に67メッシュ(同49%)であった。日本海指数は119~129で、全てのメッシュで100以上となった。全域で日本海側気候の性質を示すことが分かった。



表3 小矢部川中上流域の森林群落の概況

	密度 (本/ha)	基底面 積合計 (m <sup>2</sup> /ha)	割合 (%)	樹冠面 積合計 (ha/ha)	割合 (%)
<b>&lt;糸谷林分&gt;</b>					
コナラ	469	26.50	54.2	1.09	40.1
ソヨゴ	469	14.22	29.1	0.69	25.4
マンサク	703	2.56	5.2	0.21	7.7
ガマズミ	234	0.10	0.2	0.02	0.7
コシアブラ	313	1.97	4.0	0.17	6.3
リョウブ	234	0.61	1.3	0.11	4.0
ネジキ	156	0.27	0.6	0.04	1.5
アオハダ	117	1.22	2.5	0.16	5.9
オオバクロモジ	78	0.01	0.0	0.01	0.4
ヤマウルシ	39	0.08	0.2	0.01	0.4
キタコブシ	39	0.19	0.4	0.05	1.8
サワフタギ	39	0.01	0.0	0.00	0
ウリハダカエデ	39	0.66	1.4	0.05	1.8
ウラジロノキ	39	0.52	1.1	0.11	4.0
合計	2969	48.93	100.0	2.72	100
<b>&lt;刀利林分&gt;</b>					
コナラ	125	11.74	46.9	0.44	31.03
ミズメ	75	4.22	16.8	0.24	16.93
ウワミズザクラ	300	3.36	13.4	0.22	15.51
ナツツバキ	200	1.65	6.6	0.11	7.76
リョウブ	475	0.37	1.5	0.10	7.05
ホオノキ	25	1.87	7.5	0.09	6.35
コハウチワカエデ	75	0.74	3.0	0.08	5.64
コシアブラ	375	0.79	3.1	0.07	4.94
タムシバ	175	0.15	0.6	0.03	2.12
ウリハダカエデ	50	0.09	0.3	0.02	1.41
マンサク	75	0.04	0.2	0.01	0.71
ユキツバキ	50	0.02	0.1	0.00	0.18
オオカメノキ	25	0.01	0.0	0.00	0.14
エゴノキ	25	0.00	0.0	0.00	0.07
ガマズミ	25	0.00	0.0	0.00	0.07
オオバクロモジ	25	0.01	0.0	0.00	0.04
サワフタギ	25	0.00	0.0	0.00	0.04
マルババオダモ	25	0.00	0.0	0.00	0.04
合計	2150	25.06	100.0	1.42	100
<b>&lt;医王山林分&gt;</b>					
ブナ	700	17.37	40.6	0.78	25.52
ミズナラ	700	9.35	21.9	0.49	16.03
マンサク	3900	7.93	18.6	0.79	25.85
リョウブ	3000	4.99	11.7	0.47	15.38
アオダモ	100	1.09	2.6	0.14	4.58
ハウチワカエデ	500	0.66	1.5	0.18	5.89
ナナカマド	100	0.58	1.4	0.14	4.58
タニウツギ	200	0.37	0.9	0.01	0.33
ヤマウルシ	200	0.20	0.5	0.03	0.98
エゾユズリハ	200	0.08	0.2	0.01	0.33
ツノハシバミ	100	0.05	0.1	0.00	0.06
コシアブラ	100	0.03	0.1	0.00	0.06
オオカメノキ	100	0.03	0.1	0.00	0.06
ヤマボウシ	100	0.03	0.1	0.01	0.33
合計	10000	42.75	100.0	3.06	100
<b>&lt;ブナオ峠林分&gt;</b>					
ブナ	529	50.8	97.7	1.55	97.5
イタヤカエデ	19	1.04	2.0	0.02	1.26
ハウチワカエデ	19	0.13	0.2	0.02	1.26
リョウブ	38	0.02	0.0	0.00	0.00
オオバクロモジ	76	0.01	0.0	0.00	0.00
ユキツバキ	19	0.01	0.0	0.00	0.00
合計	699	51.98	100.0	1.59	100

小矢部川中上流域の植生をGoogle Earth画像と目視によって観察し、三次メッシュごとに最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。

市街地が4メッシュ(調査地域の3%)、水田が21メッシュ(同15%)、スギ植林が31メッシュ(同23%)、コナラ二次林が56メッシュ(41%)、ブナ-ミズナラ林が24メッシュ(同18%)であった。この調査域で最も広い面積を占めている植生はコナラ二次林と考えられた。ブナ-ミズナラ林は調査域の西と南側の高標高域に分布していた。

表4 各林分の主要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
<b>&lt;糸谷 コナラ林&gt;</b>									
コナラ	12	0	0	0	0	0.97	0.85	1.03	0.91 一様分布
コシアブラ	18	0	1.67	0.84	0.63	0.94	1.15	1.25	1.15 一様分布
マンサク	18	0	1.67	0.84	0.63	0.94	1.15	1.25	1.15 一様分布
ソヨゴ	12	0	3.88	1.94	0.97	0.73	0.97	0.91	0.94 集中域がランダム分布
ガマズミ	6	0	0	4.27	2.13	1.07	1.07	1.60	1.33 集中域がランダム分布
<b>&lt;刀利 コナラ林&gt;</b>									
コナラ	4	0	0	0	0	2.67	2.67	4	2
タムシバ	7	36.6	18.3	9.14	4.57	2.29	2.29	1.14	1.05 集中分布
リョウブ	19	0	1.50	1.87	2.62	1.68	1.22	1.03	1.09 集中域がランダム分布
コシアブラ	14	0	1.41	0.70	0.35	0.35	0.53	0.84	0.95 ランダム分布
ウワミズザクラ	12	3.88	3.88	1.94	0.97	1.70	0.85	0.91	1.03 集中分布
ナツツバキ	8	9.14	4.57	4.57	2.29	1.14	0.86	1	0.93 集中分布
<b>&lt;医王山 ブナ林&gt;</b>									
ブナ	7	24.4	18.3	21.3	13.7	6.86	3.43	1.71	2 集中分布
ミズナラ	7	12.2	6.10	3.05	1.52	2.29	2.67	1.33	1.43 集中分布
マンサク	39	3.11	2.07	1.64	1.43	1.32	1.08	1.00	0.99 集中分布
リョウブ	30	2.94	3.24	2.50	2.13	1.62	1.20	1.17	1.19 集中分布
ハウチワカエデ	5	25.6	12.8	19.2	19.2	9.6	8	4	2 集中分布
<b>&lt;ブナオ峠 ブナ林&gt;</b>									
ブナ	28	1.35	1.02	1.35	0.85	1.02	1.06	1.09	1.01 ランダム分布

下線のある項目はIδ=1と有意差があることを示す

## 2 小矢部川中上流域の森林群落

### (1) 糸谷コナラ林の森林構造

糸谷の林分の立地と構造の概要を表1と表2、表3に示した。林分の様子を写真Aに示した。

立木密度は、2969本/haであった。この値は渋江川高窪コナラ林の4180本/ha(佐藤ら, 2011)や山田川流域ニッ屋コナラ林の4967本/ha(永井ら, 2015)より小さい値であった。最も密度が高い樹種はマンサクで703本/ha(24%)、次いでコナラ、リョウブ(469本/ha、16%)、コシアブラ(313本/ha、11%)であった。

出現種数(H≥2m)は14種類、種多様度指数(α値)は5.0で、刀利コナラ林(6.9)より小さく、ニッ屋コナラ林の5.8(永井ら, 2015)、高窪の6.7(佐藤ら, 2011)より小さい値であった。基底面積合計は48.9m<sup>2</sup>/haで、刀利コナラ林(25.1m<sup>2</sup>/ha)の約2倍であったが、小矢部川流域高窪コナラ林の67.0m<sup>2</sup>/ha(佐藤ら, 2011)やニッ屋コナラ林の59.3m<sup>2</sup>/ha(永井ら, 2015)より小さい値であった。最も大きい値を示した樹種はコナラで26.5m<sup>2</sup>/ha(54%)、次いでソヨゴ14.2m<sup>2</sup>/ha(29%)、マンサク2.56m<sup>2</sup>/ha(5%)であった。このことから、この林分の優占種はコナラであると判断された。基底面積合計に占めるコナラの割合は、刀利のコナラ林のコナラが占める割合(46.9%)とはほぼ同じであった。

樹冠面積合計は2.72ha/haであった。最も大きい値を示した樹種はコナラで1.09ha/ha(40%)、次

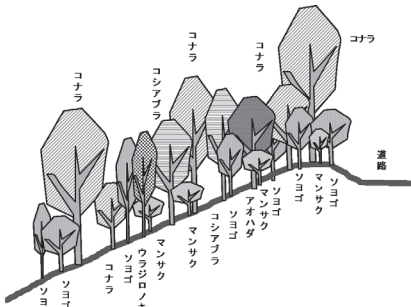


図4 糸谷林分の断面模式図

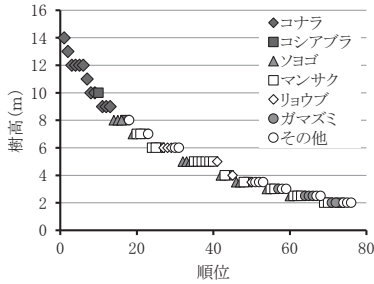


図6 糸谷林分の樹高順位曲線

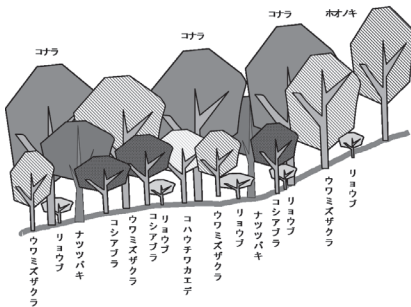


図8 刀利林分の断面模式図

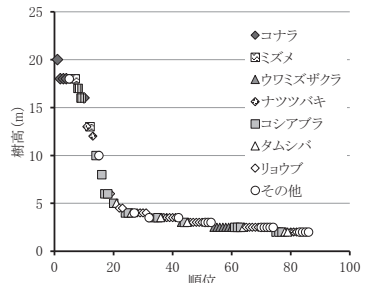


図10 刀利林分の樹高順位曲線

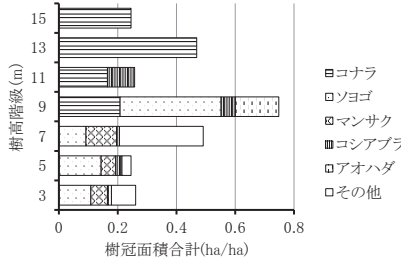


図5 糸谷林分の樹高階級別樹冠面積合計

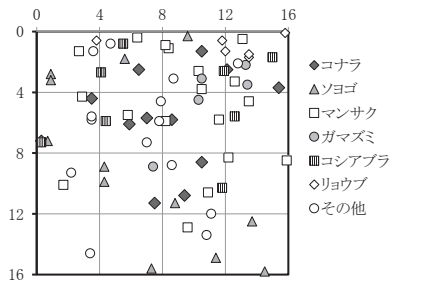


図7 糸谷林分の樹木水平分布

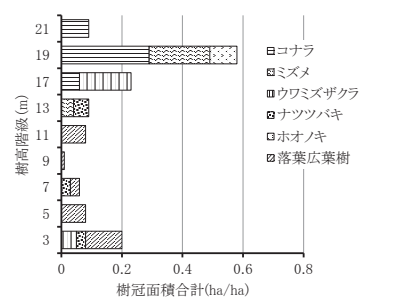


図9 刀利林分の樹高階級別樹冠面積合計

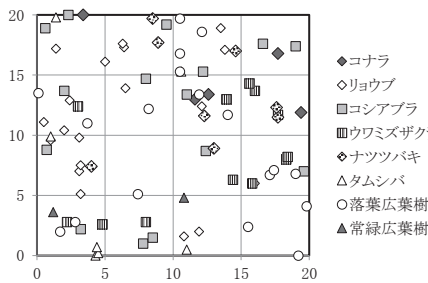


図11 刀利林分の樹木水平分布

いでソヨゴ0.69ha/ha (25%)、マンサク0.21ha/ha (7.7%)であった。空隙率は9.4~19.4%で平均は13.4%であった。

林分の断面模式図を図4に示した。また、樹高階級別樹冠面積の分布を図5に、樹高順位曲線を

図6に示した。樹冠の高さは14mで、樹冠構成種は、コナラのみであった。樹高順位曲線より、高木層12-14m、亜高木層6-11m、低木層2-5mと区分し、それぞれについて樹冠面積合計を求めた。

高木層が占める樹冠面積合計は0.72ha/haであった。1ha/haを下回り、樹冠構成種により樹冠が閉鎖されていないと考えられた。

亜高木層の構成種はコナラ、コシアブラ、ソヨゴ、アオハダ、マンサク、リョウブ、ウラボシ、ウラボシカエデ、キタコブシの9種であった。樹冠面積合計が1.5ha/haと高く、発達していることが示された。

低木層はソヨゴ、マンサク、リョウブ、コシアブラ、アオハダ、ネジキ、ガマズミ、サワフタギ、オオバクロモジなど、多くの種が見られた。樹冠面積合計は0.51ha/haで、発達していないと示された。

樹木の水平分布を図7に示した。分布様式をIδ法により解析した結果(表4)、コナラ、コシアブラ、マンサクが一様

分布をしていることが認められた。

ソヨゴとガマズミは、集中斑がランダム分布していることが認められた。ソヨゴは4~8m<sup>2</sup>、ガマズミは8~10m<sup>2</sup>の集中斑を作っていることが推定された。

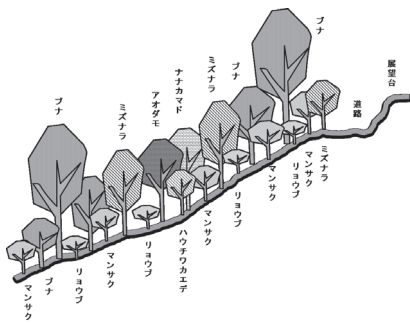


図12 医王山林分の断面模式図

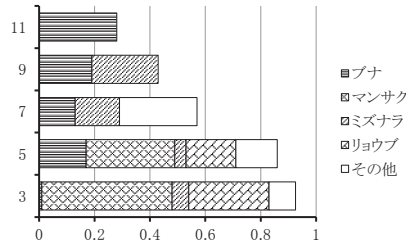


図13 医王山林分の樹高階級別樹冠面積合計

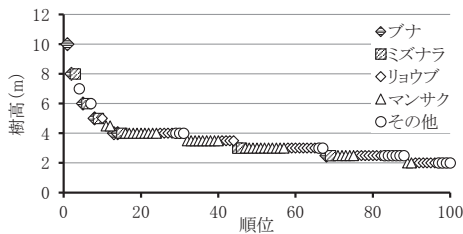


図14 医王山林分の樹高順位曲線

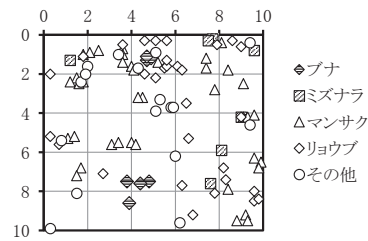


図15 医王山林分の樹木水平分布

半分の値、他の小矢部川流域のコナラ林 (2.62 ha/ha、4.86ha/ha) より小さい値であった。最も大きい値を示した樹種はコナラ0.44 ha/ha (31%)、次いでミズメ0.24ha/ha (17%)、ウワミズザクラ0.22ha/ha (16%)であった。

林分の断面模式図を図8に示した。また、樹高階級別樹冠面積の分布を図9に、樹高順位曲線を図10に示した。樹高の高さは20mで、樹冠構成種は3種で、コナラとミズメ、ホオノキであった。

## (2) 刀利コナラ林の森林構造

刀利のコナラ林を含む林分の立地と構造の概要を表1、2、3に示した。

立木密度は2150本/haで、糸谷コナラ林より小さい値であった。最も密度が高い樹種はリョウブで475本/ha (22%)、次いでコシアブラ375本/ha (17%)、ウワミズザクラ300本/ha (14%)であった。

出現種数 ( $H \geq 2$  m) は18種で、種多様度指数の $\alpha$ 値は6.9であった。小矢部川流域で調べたコナラ林 (5.8~6.7) の中で最も高い値であった。

基底面積合計は25.1 $m^2$ /haで、これまで調べた小矢部川流域のコナラ林 (48.9~67.0 $m^2$ /ha) の中で最も小さい値であった。調査区内にはコナラの倒木が何本もあり、カシナガキクイムシによる被害を受けた後の、生き残った個体により構成された林分と思われるので、このように小さい値となったと考えられる。最も大きい値を示した樹種はコナラで12 $m^2$ /ha (47%)、次いでミズメ4 $m^2$ /ha (17%)、ウワミズザクラ3 $m^2$ /ha (13%)であった。このことから、この林分の優占種はコナラであると判断された。

樹冠面積合計は1.42ha/haで、糸谷コナラ林の約

樹高順位曲線より高木層18~20m、亜高木層6~17m、低木層2~5mと区分し、それぞれについて樹冠合計面積を求めた。

高木層が占める樹冠面積合計は、0.67ha/haであった。1ha/haを下回り、林冠構成種により林冠が閉鎖されていないと考えられた。

亜高木層の構成種は、コナラ、ウワミズザクラ、ミズメ、ナツツバキの4種であった。樹冠面積合計は0.47ha/haで、糸谷コナラ林に比べてこの値も約半分であった。

低木層はマンサクやリョウブ、ユキツバキの他に、糸谷コナラ林には出現しなかったウワミズザクラやナツツバキなども含み、樹冠面積合計は0.28ha/haであった。低木層の樹木の分布を図11に示した。分布様式をI $\delta$ 法により解析した結果(表4)、タムシバとウワミズザクラ、ナツツバキが集中分布 (I $\delta > 1$ ) していた。タムシバは約50 $m^2$ の集中斑、ウワミズザクラは3~6 $m^2$ と25 $m^2$ の集中斑、ナツツバキは約6 $m^2$ の集中斑が推定された。リョウブは約12.5 $m^2$ の集中斑がランダム分布し、コシアブラはランダム分布をしていると推定された。コナラについては明確な傾向は認められなかった。

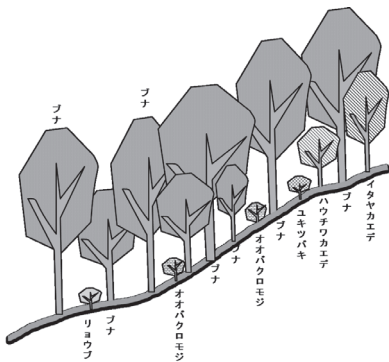


図16 ブナオ峠林分の断面模式図

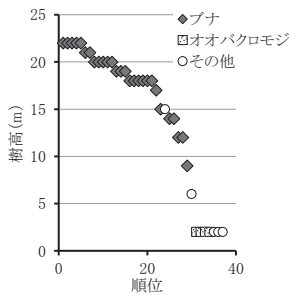


図18 ブナオ峠林分の樹高順位曲線

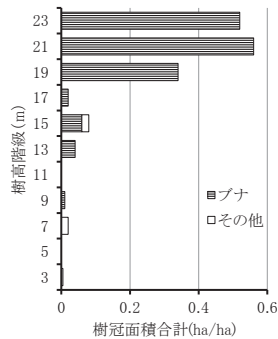


図17 ブナオ峠林分の樹高階級別樹冠面積合計

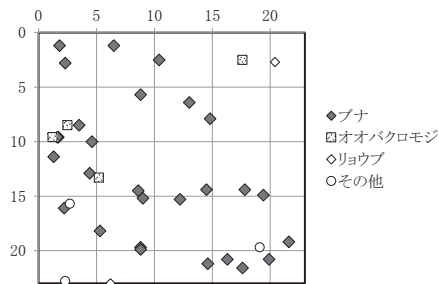


図19 ブナオ峠林分の樹木水平分布

階級別樹冠面積の分布を図13に、樹高順位曲線を図14に示した。樹冠の高さは10mで、樹冠構成種は、ブナとミズナラの2種であった。樹高順位曲線より、高木層8-10m、亜高木層4-7m、低木層2-3mと区分し、それぞれについて樹冠面積合計を求めた。亜高木層の構成種はブナ、ミズナラ、アオダモ、ナナカマド、マンサク、リョウブ、ハウチワカエデの7種であった。

低木層はマンサク、ブナ、ミズナラ、リョウブ、ハウチワカエデ、アオダ

### (3) 医王山ブナ林の森林構造

医王山のブナを含む林分の立地と構造の概要を表1と表2、表3に示した。林分の様子を写真Bに示した。

立木密度は10000本/haで、ブナオ峠の北側に位置する大獅子山ブナ林の11000本/ha(佐藤, 2000)に次ぐ大きい値であった。最も密度が高いのはマンサクで3900本/ha(39%)、次いでリョウブ(3000本/ha、30%)、ブナとミズナラ(各700本/ha、7%)であった。

出現種数(H $\geq$ 2m)は14種類で、種多様度指数( $\alpha$ 値)は4.4であった。

基底面積合計は42.8m<sup>2</sup>/haであった。最も大きい値を示した樹種はブナで17.4 m<sup>2</sup>/ha(41%)、次いでミズナラ9.35m<sup>2</sup>/ha(22%)、マンサク7.93m<sup>2</sup>/ha(19%)であった。このことから、この林分はブナが優占種であると判断された。

樹冠面積合計は3.01ha/haであった。最も大きい値を示した樹種はマンサクで0.79 ha/ha(26%)、次いでブナ0.78ha/ha(26%)であった。空隙率は7.4~13.5%で平均は10.9%であった。

林分の断面模式図を図12に示した。また、樹高

モ、ナナカマド、ヤマウルシ、ヤマボウシ、エゾユズリハ、タニウツギ、オオカメノキ、コシアブラ、ツノハシバミなど、多くの種が見られた。樹冠面積合計は0.93ha/haとなり、発達していることが示された。

樹木の分布を図15に示した。分布様式をI $\delta$ 法により解析した結果(表4)、ブナ、ミズナラ、マンサクリョウブ、ハウチワカエデが集中分布をしていることが認められた。ブナは3~12.5m<sup>2</sup>の集中斑、コナラは約12.5m<sup>2</sup>の集中斑、マンサクは約6m<sup>2</sup>の集中斑、リョウブは約0.8m<sup>2</sup>と約6 m<sup>2</sup>の集中斑、ハウチワカエデは約3 m<sup>2</sup>の集中斑をそれぞれ持つことが推定された。

### (4) ブナオ峠ブナ林の森林構造

ブナオ峠のブナを含む林分の立地と構造の概要を表1と表2、表3に示した。林分の様子を写真Cに示した。

立木密度は699本/haで、今回の調査した地点の中で最も小さい値であり、小矢部川流域のブナ林の中で、俱利伽羅ブナ林の560本/ha(佐藤ら, 2011)に次いで小さい値であった。最も密度が高



表5 小矢部川中上流域の森林群落林床植生

調査区	糸谷	刀利	医王山	ブナオ峠
優占種	コナラ	コナラ	ブナ	ブナ
植物名/植被率	40%	50%	30%	40%
出現種数	32	31	37	33
ユキツバキ	+	3.3	1.1	+
サワフタギ	+	+	1.1	+
オオバクロモジ	+	+	+	+
ツルアリドウシ	+	+	+	+
オオカメノキ		1.2	+	2.2
チシマザサ		+	1.1	2.2
ウリハダカエデ		+	+	+
リョウブ		+	+	+
アクシバ	2.2	+	+	
ウワミズザクラ	+	+	+	
チゴユリ	+	+	+	
ヤブコウジ	+	+	+	
ヤマツツジ	+	+	+	
エゾユズリハ	+		+	+
コシアブラ	+		+	+
イワガラミ		+	+	+
ハイヌガヤ		+	+	+
ヒメアオキ		+		+
シンガシラ		+	+	
ナナカマド		+	+	
ミヤマナルコユリ		+	+	
ヤマウルシ		+	+	
コナラ	1.1	+		
サルトリイバラ	+	+		
ハウチワカエデ			+	+
ヒメモチ			+	+
ブナ			+	+
ナツツバキ	+	1.1		
カマズミ	+		+	
ハイヌツゲ	+		+	
ホツツジ	+		+	
ヤマモミジ	+		+	
ユキグニツバツツジ	+		+	

その他：糸谷林分 +：アカメガシワ、ウラジロノキ、カラスザンショウ、キタコブシ、キツネノマゴ、キンキマメザクラ、ソヨゴ、ナンキンナナカマド、ヒサカキ、ホオノキ、マルバアオダモ、モミジイチゴ、ヤマボウシ、 刀利林分 1.1：コハウチワカエデ、+：エゴノキ、オオムラサキシキブ、タムシバ、ツルシキミ、ツルリンドウ、ミヤマアキノキリンソウ、ミヤマカマズミ、 医王山林分 1.1：イワガラミ、+：アオダモ、アズキナシ、イタヤカエデ、クルマバハグマ、シュンラン、シヨウジョウバカマ、マンサク、ミズナラ、ヤマガシユウ、 ブナオ峠林分 1.1：シラネウラボ、+：アケボノジュスラン、エゾアジサイ、オクモミジハグマ、カラクサイヌワラビ、ケアオダモ、タムシバ、ツタウルシ、ハリガネウラボ、ヒトツバカエデ、ミヤマイタチシダ、ミヤマカダバミ、ミヤマカンスゲ、ミヤマベニシダ、ヤマソテツ、ユキザサ、リョウメンシダ

い樹種はブナで529本/ha (76%)、次いでオオバクロモジ (76本/ha、11%)、リョウブ (38本/ha、5%) であった。

出現種数 (H ≥ 2 m) は6種類、種多様度指数 (α 値) は2.0で、今回の調査した地点の中で最も小さい値であった。また、小矢部川の支流である渋江川流域の俱利伽羅峠ブナ林の4.7と小白山ブナ林の3.7 (佐藤ら, 2011)、同じく小矢部川の支流である山田川流域の縄ヶ池ブナ林の7.0 (永井ら, 2015) と袴腰山ブナ林の3.6-5.5 (氷見ら, 2015) のより低い値であった。

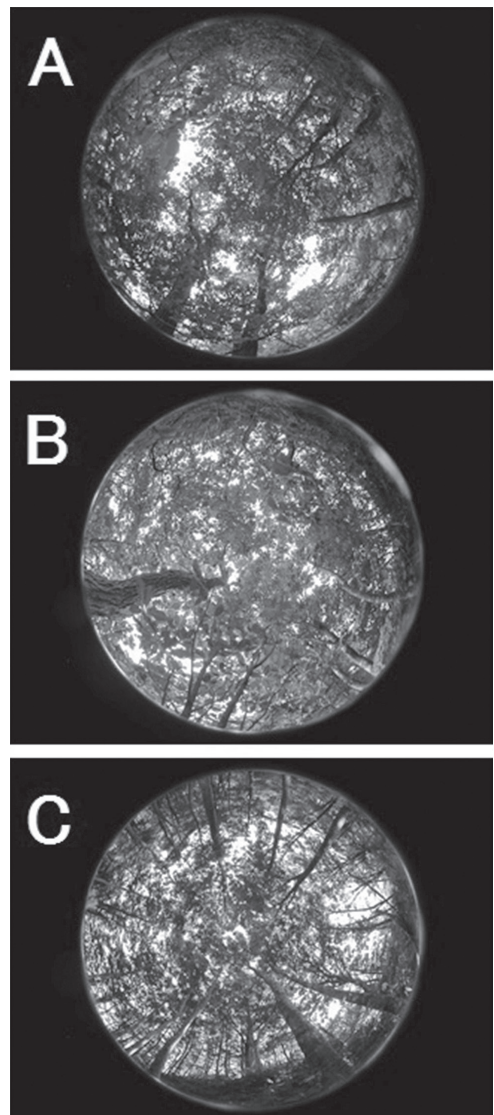


写真 A：糸谷コナラ林, B：医王山ブナ林, C：ブナオ峠ブナ

基底面積合計は51.9㎡/haで、医王山ブナ林より大きい値であった。最も大きい値を示した樹種はブナで50.8㎡/ha (98%)、次いでイタヤカエデ1.04㎡/ha (2.0%)、ハウチワカエデ0.13㎡/ha (0.2%) であった。このことから、この林分の優占種はブナであると判断された。基底面積合計に対するブナの割合は、小矢部川流域の他のブナ林のブナ占有率 (45.7~90.8%) と比較すると、最も大きい値であった。富山県の山地型ブナ林の典型的な森林構造であった。



樹冠面積合計は1.59ha/haであった。最も大きい値を示した樹種はブナで1.55 ha/ha (97%)、次いでイタヤカエデとハウチワカエデ0.02ha/ha (1.26%)であった。樹冠面積合計に対するブナの割合は、小矢部川流域の他のブナ林の割合 (19.1~84.9%)と比較すると、最も大きい値であった。空隙率は14~18%で平均は16.1%であった。

林分の断面模式図を図16に示した。また、樹高階級別樹冠面積の分布を図17に、樹高順位曲線を図18に示した。樹冠の高さは23mで、樹冠構成種は、ブナのみであった。樹高順位曲線より、高木層18-23m、亜高木層4-17m、低木層2-3mと区分し、それぞれについて樹冠面積合計を求めた。

高木層が占める樹冠面積合計は1.42ha/haであった。1ha/haを上回り、樹冠構成種により樹冠が閉鎖されていると推定された。

亜高木層の構成種はブナ、イタヤカエデ、ハウチワカエデの3種であった。樹冠面積合計が0.17ha/haと低く、発達していないことが示された。低木層はユキツバキのみであった。樹冠面積合計は0.01ha/ha以下となり、発達していないことが示された。このことから、高木層が発達しているため、林床までに光が届かず、亜高木層と低木層の発達を妨げていると考えられる。

樹木の分布を図19に示した。分布様式をI $\delta$ 法により解析した結果(表4)、ブナがランダム分布し8.26m<sup>2</sup>の集中斑もつことが認められた。

#### (5) 各調査林分の林床植物

4箇所では調査林分の林床植物を表5に示した。植被率が最も高い林分は、刀利コナラ林(50%)で、最も低い林分は、医王山ブナ林(30%)であった。出現種数がもっと高かった林分は、医王山ブナ林(37)、最も少なかった林分は、刀利コナラ林であった。

4林分に共通して出現したのは、ユキツバキ、サワフタギ、オオバクロモジ、ツルアリドウシの4種であった。

2つのコナラ林に出現し、ブナ林に出現しなかった種は、コナラとサルトリイバラ、ナツツバキで

あった。糸谷コナラ林の優占種はアクシバとコナラであった。刀利コナラ林の優占種はユキツバキ、オオカメノキ、コハウチワカエデ、ナツツバキなどで、林冠を構成するミズメ、コナラ、ホオノキも見られた。

2つのブナ林に出現し、コナラ林に出現しなかった種は、ハウチワカエデとヒメモチ、ブナであった。医王山ブナ林ではユキツバキ、チシマザサ、イワカガミ、サワフタギが多かった。林冠を構成するブナの実生も見られた。ブナオ峠ブナ林の優占種はオオカメノキとチシマザサ、シラネウラボであった。林冠を構成するブナの実生も見られた。

#### 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.
- 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.
- 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. 2012. メッシュ平年値2010. 気象業務支援センター. 東京.
- 角川日本地名大辞典編纂委員会. 1979. 角川富山県地名辞典. p221. 角川書店. 東京.
- 佐藤卓. 2000. 富山県上平村ブナオ峠のブナ林の森林構造について. *富山の生物.* 39: 21-33.
- 佐藤卓・氷見栄成・金子靖志・野口泉・松村勉・平内好子. 2011. 富山県澁江川流域の森林群落構造. *富山の生物.* 50: 5-20.
- 永井知佳・佐藤卓・氷見栄成・松村勉・海津雄. 2015. 富山県山田川流域の溪畔林と北東稜線部に見られる森林群落. *富山の生物.* 54: 35-44.
- 氷見栄成・佐藤卓・松村勉・金子靖志・野口泉・永井知佳. 2015. 富山県山田川流域の南東側分水嶺周辺に見られる森林群落. *富山の生物.* 54: 45-53.