

## 富山県笹川流域の森林構造

小倉恭子<sup>1)</sup>・福田有希子<sup>1)</sup>・堀田桃花<sup>2)</sup>・佐藤 卓<sup>3)</sup>・松村 勉<sup>4)</sup>  
金子靖志<sup>5)</sup>・長谷川瑞穂<sup>4)</sup>

- 1) 富山県立滑川高等学校 〒936-8507 富山県滑川市加島町45  
2) 富山県立志貴野高等学校 〒933-0023 富山県高岡市末広町1-7  
3) 日本海植物研究所 〒939-3553 富山県水橋の場195  
4) 富山県立伏木高等学校 〒933-0116 富山県高岡市伏木一宮2丁目11-1  
5) 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

### Forest Structures in Sasa-gawa River Basin, Toyama Prefecture, Japan

Kyoko Ogura<sup>1)</sup>, Yukiko Fukuta<sup>1)</sup>, Momoka Horita<sup>2)</sup>, Takashi Sato<sup>3)</sup>, Tsutomu Matsumura<sup>4)</sup>,  
Yasushi Kaneko<sup>5)</sup> and Mizuho Hasegawa<sup>4)</sup>

- 1) Namerikawa High school, 45, Kashima-cho, Namerikawa-shi, Toyama 936-8507, Japan  
2) Sikino High School, 1-7, Suehito-machi, Takaoka-shi, Toyama 933-0023, Japan  
3) Nihonkai-shokubutu Research Institute, 195, Matoba, Toyama 939-3553, Japan  
4) Fushiki High School, 2-11-1, Fushiki-Ichinomiya, Takaoka-shi, Toyama, 933-0116, Japan  
5) Toyamahigasi High school, 6-1, Shimoiinoarata, Toyama 931-8443, Japan

**Abstract:** Five forest stands in Sasa-gawa River basin were investigated by the quadrat method in 2020. A survey of trunk girth at breast height, tree height, size of canopy, location of tree and identification of species for all trees of 2 m or more in height in each quadrat was carried out. In Kumano Shrine stand (25 m in alt.), Fisher's value of the coefficient of diversity ( $\alpha$ ) was 2.3, tree density and basal area were 1900 trees/ha and 124.9 m<sup>2</sup>/ha. *Castanopsis seiboldii* occupied 90.8 % of total basal area. In the Shiroyama tunnel stand (150 m in alt.),  $\alpha$  value was 6.7, tree density and basal area were 2300 tree/ha and 73.0 m<sup>2</sup>/ha. *Cryptomeria japonica* occupied 98.0 % of total basal area. In Sakadani stand (152 m in alt.),  $\alpha$  value was 4.5, tree density and basal area were 3867 tree/ha and 41.0 m<sup>2</sup>/ha. *Quercus acuta* occupied 27.6 % of total basal area. In Mitsubo Campsite stand (300 m in alt.),  $\alpha$  value was 6.8, tree density and basal area were 2250 tree/ha and 46.0 m<sup>2</sup>/ha. *Pinus densiflora* occupied 89.2 % of total basal area. In Nanbofujii stand (700 m in alt.),  $\alpha$  value was 5.2, tree density and basal area were 2852 tree/ha and 54.5 m<sup>2</sup>/ha. *Fagus crenata* occupied 75.3 % of total basal area.

### はじめに

令和2年度の行事として、富山県生物学会では、朝日町の笹川流域の自然環境（生物相）を調査することが企画された。笹川は、黒菱山（1043 m）を源流として、大鷲谷、逆谷で支川を集め、笹川集落で南保富士（727 m）を源流とする七重谷川と合流して、富山湾に注いでいる流長が約6 kmの河川である。

笹川流域に5か所の調査区を設け、毎木調査を行った。笹川の河口域の熊野神社では、スダジイ林の純林が見られ、下流域の城山トンネル上のスギ林はケヤキが混交し、中流域の逆谷は、ウラジロガシとアカガシが混交林を形成していた。笹川支流の七重谷川中流域の三峯キャンプ場では、アカマツ林にコナラが混交していた。七重谷川源流域の南保富士ではブナ林が見られた。

## 調査地点と調査方法

笹川と調査地点を図1に示した。林分の様子を写真A～Eに示した。

笹川のメッシュ地図は標準地域メッシュを用いた。笹川流域を含む一次メッシュ番号は5537で、二次メッシュは34と一部35にまたがっている。三次メッシュの数は21であり、対象流域面積は21 km<sup>2</sup>となる。

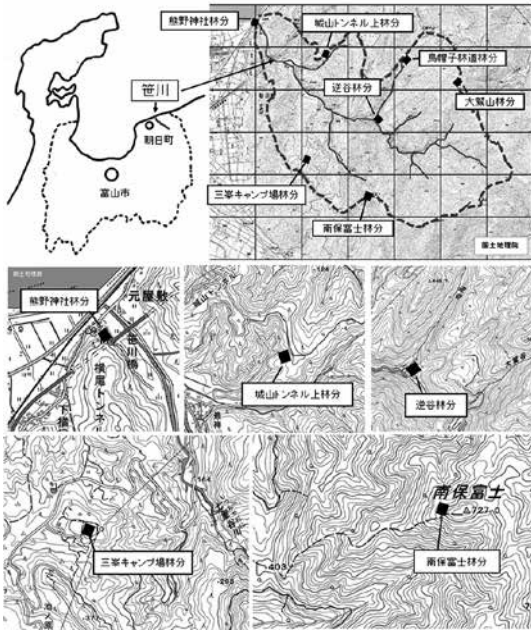


図1 笹川流域の調査地点。

この三次メッシュを用い、笹川流域の気候と植生を概観する。気象庁(2012)のメッシュ平均値を引用して推定し、吉良(1976)の暖かさ指数(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、2020年6月と9月に行った。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)、樹幹の大きさ(目測)を計測した。林床の10～16ヶ所で魚眼レンズを用いて天頂方向を撮影し、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Iδ法を用いた。種多様性はフィッシャーのα値(Fisher et al., 1943, 伊藤秀三・宮田逸夫, 1997)、DとH'(伊藤秀三・宮田逸夫, 1997)を用いた。

## 結果および考察

### 1 笹川流域の環境と植生

図2に笹川流域の3次メッシュごとの標高分布と平均値と気候値を示した。

標高の分布は、河口(0 m)のメッシュを含む13～584 mであった。年平均気温の分布は、10.2～13.8℃であった。年平均降水量2741～3148 mmで、2800 mm以上の地域は、16メッシュ(全体の76%)であった。最深積雪は47～141 cmで100 cm以下の地域は7メッシュ(同33%)であった。

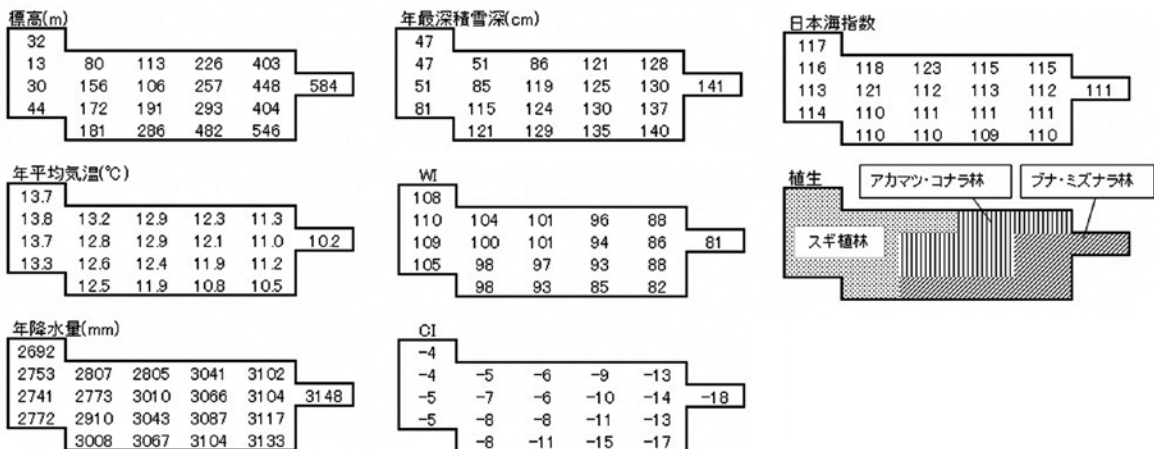


図2 笹川流域の環境と植生。環境は気象庁(2012)のメッシュ平均値および平均値から算出した値

表1 笹川流域の森林群落調査林分の立地.

調査地点名	調査日	緯度	経度	標高(m)	調査区面積(m <sup>2</sup> )	斜面方向	斜度(°)
熊野神社	2020.6.28	N36 57 45	E137 34 30	25	400	N70E	30-45
城山トンネル上	2020.9.27	N36 57 26	E137 35 32	150	400	N70W	12
逆谷	2020.6.28	N36 56 39	E137 36 24	152	256	N50W	40
三峯キャンプ場	2020.9.27	N36 56 11	E137 35 20	300	400	N80W	10
南保富士	2020.5.30	N36 55 44	E137 36 21	700	256	N50W	25
鳥帽子林道	1997.7.13	N36 57 19	E137 36 49	420	225	S30E	30
大鷲山	2013.7.20	N36 57 03	E137 37 47	806	256	S70E	15

鳥帽子山林道林分は平内ら(1998)、大鷲山林分は氷見ら(2014)の調査結果を引用

表2 笹川流域の森林群落調査林分の概況.

調査地点名	出現種数	密度(本/ha)	$\alpha$ 値	Simpson (D)	Shannon 関数(H')	基底面積合計(m <sup>2</sup> /ha)	樹冠面積合計(ha/ha)	優占種	優占種の基底面積に占める割合(%)	平均空隙率(%)
熊野神社	7	1900	2.3	0.79	1.68	124.9	2.48	スダジイ	90.8	9.2
城山トンネル上	15	2300	6.7	0.85	2.91	73.0	1.66	スギ	98.0	11.2
逆谷	14	3867	4.5	0.87	3.26	41.0	2.23	アカガシ	27.6	9.1
三峯キャンプ場	18	2250	6.8	0.85	3.24	46.1	1.19	アカマツ	89.2	14.4
南保富士	14	2852	5.2	0.88	2.41	54.5	2.64	ブナ	75.3	13.2
鳥帽子林道	9	2089	3.5	0.95	1.93	31.1	2.08	アカガシ	35.3	-
大鷲山	9	3514	2.5	0.70	1.60	40.5	1.78	ブナ	87.0	-

$D=1/\sum Pi^2$ ,  $H'=-\sum Pi \log_2 Pi$ ,  $Pi=i$ 種の相対優占度( $i$ 種の個体数÷全個体数)

暖かさの指数(WI)は81~110で、100を超えるメッシュは平野部を含む8メッシュ(同40%)であった。WIが85以上の地域は19メッシュ(同90%)であった。吉良ら(1976)の植生区分に従えば、流域面積のほとんどの気候的極相は照葉樹林と考えられた。85未満の地域(夏緑樹林)は、黒菱山周辺の2メッシュ(同10%)であった。日本海指数は109~123で、すべてのメッシュにおいて100以上となったことから、全域が日本海側気候の性質を示した。

笹川流域の植生を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。

スギ植林が9メッシュ(調査地域の43%)、アカマツ-コナラ林が6メッシュ(同28.5%)、ブナ-ミズナラ林が6メッシュ(同28.5%)であった。この調査地域でもっと広い面積を占めている植生はスギ植林であった。

## 2 笹川流域の森林群落

### (1) 熊野神社スダジイ林分の森林構造

熊野神社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1900本/haであった。この値は、富山県のスダジイ林分の1289~2300本/ha(佐藤, 2017)の範囲内であった。最も密度が高い樹種はヤブツバキで825本/ha(43%)、次いでスダジイ(750本/ha, 39%)、タブノキ(175本/ha, 9%)であった。出現種数( $H \geq 2$ m)は7、種多様度指数( $\alpha$ 値)は2.3で、富山県のスダジイ林分の $\alpha$ 値2.3~4.6(佐藤, 2017)の範囲内であった。基底面積合計は124.9 m<sup>2</sup>/haと高かったが、富山県のスダジイ林分の基底面積合計の103.5~126.9 m<sup>2</sup>/haの範囲内であった。最も大きい値を示した樹種はスダジイで113.4 m<sup>2</sup>/ha(90%)、次いでイヌザクラ4.7 m<sup>2</sup>/ha(4%)、タブノキ3.4 m<sup>2</sup>/ha(3%)であった。このことから、この林分の優占種はスダジイであると判断された。

表3 笹川流域の森林群落調査林分の森林構造。  
(H ≥ 2 m)

	密度 (n/ha)	最大樹 高(m)	最大胸 高直径 (cm)	基底面 積合計 (m <sup>2</sup> /ha)	(%)	樹冠面 積合計 (ha/ha)	(%)
<b>熊野神社</b>							
スダジイ	750	20	91.7	113.4	90.8	1.85	74.60
イヌザクラ	25	16	49.0	4.7	3.8	0.09	3.63
タブノキ	175	12	36.0	3.4	2.7	0.13	5.24
ヤブツバキ	825	5	14.3	3.1	2.5	0.38	15.32
シロダモ	25	5	7.6	0.1	0.1	0.01	0.40
ヒサカキ	50	4	4.5	0.1	0.0	0.01	0.40
ムラサキシキブ	50	3.5	3.8	0.0	0.0	0.01	0.40
計	1900			124.9	100.0	2.48	100.00
<b>城山トンネル</b>							
スギ	675	21	54.8	71.5	98.0	1.01	60.84
ケヤキ	425	6	5.7	0.5	0.6	0.19	11.45
オオバクロモジ	475	4	4.1	0.3	0.4	0.16	9.64
クリ	25	13	8.6	0.1	0.2	0.01	0.6
シロダモ	125	5	4.5	0.1	0.2	0.08	4.82
エゴノキ	75	5	7.0	0.1	0.2	0.03	1.81
ウワミズザクラ	75	4	5.1	0.1	0.2	0.04	2.41
ムラサキシキブ	125	6	4.8	0.1	0.1	0.05	3.01
ヤマモミジ	50	5	5.1	0.1	0.1	0.03	1.81
ヒサカキ	50	2.5	3.5	0.1	0.1	0.01	0.00
リュウブ	75	3	3.2	0.0	0.1	0.01	0.60
サンショウ	25	3.5	3.2	0.0	0.0	0.02	1.20
アカガシ	25	3	3.2	0.0	0.0	0.01	0.60
アオハダ	50	3	1.9	0.0	0.0	0.01	0.60
カキ	25	2.5	1.6	0.0	0.0	0.00	0.00
計	2300			73.0	100.0	1.66	100.00
<b>逆谷</b>							
アカガシ	586	7	31.8	11.3	27.55	0.52	23.32
ウラジロガシ	820	7	16.6	8.4	20.47	0.49	21.97
オオヤマザクラ	156	10	39.2	7.2	17.64	0.32	14.35
ソゴ	313	5	15.3	2.8	6.71	0.17	7.62
アオハダ	78	6	18.5	2.7	6.61	0.13	5.83
コナラ	117	8	19.1	2.3	5.72	0.12	5.38
ヤマモミジ	195	4	12.1	1.5	3.71	0.08	3.59
マンサク	625	5	7.6	1.4	3.47	0.18	8.07
ヒサカキ	469	3	10.8	1.2	2.95	0.08	3.59
アズキナシ	39	7	14.6	1.0	2.38	0.05	2.24
ネジキ	234	3	8.0	0.7	1.59	0.06	2.69
リュウブ	156	3	7.6	0.4	0.93	0.02	0.90
ダンコウバイ	78	4.5	5.7	0.1	0.27	0.01	0.45
計	3867			41.0	100.0	2.23	100.00
<b>三峯キャンプ場</b>							
アカマツ	350	20	48.09	41.11	89.19	0.85	71.43
コナラ	25	18	42.99	3.63	7.87	0.05	4.20
アズキナシ	50	6	12.74	0.52	1.13	0.09	7.56
リュウブ	675	3.5	3.18	0.22	0.47	0.04	3.36
ヤマボウシ	75	5	8.60	0.15	0.33	0.03	2.52
ヤマウルシ	250	3.5	3.18	0.11	0.23	0.03	2.52
タニウツギ	300	3	2.55	0.09	0.19	0.04	3.36
オオバクロモジ	175	4	3.18	0.08	0.18	0.02	1.68
ヤマツツジ	25	2.5	3.82	0.06	0.13	0.01	0.84
ウワミズザクラ	50	3.5	2.55	0.02	0.05	0.01	0.84
タンナサワフタギ	50	2.5	2.55	0.02	0.05	0.01	0.84
オクチョウジザクラ	50	2.5	2.23	0.02	0.04	0.01	0.84
クリ	50	2.5	2.23	0.01	0.03	0.00	0.00
ガマズミ	25	2	2.55	0.01	0.03	0.00	0.00
サンショウ	25	2.5	2.55	0.01	0.03	0.00	0.00
ミズキ	25	3	2.23	0.01	0.02	0.00	0.00
イタヤカエデ	25	2.5	1.59	0.00	0.01	0.00	0.00
ウリハダカエデ	25	2	1.59	0.00	0.01	0.00	0.00
計	2250			46.1	100.0	1.19	100.00
<b>南保富士</b>							
ブナ	1172	13	44.3	41.0	75.3	1.76	66.67
アズキナシ	430	10	20.7	7.7	14.1	0.44	16.67
ミズナラ	78	12	22.9	2.5	4.5	0.14	5.30
イタヤカエデ	39	8	23.6	1.7	3.1	0.08	3.03
ヤマボウシ	234	3	5.7	0.3	0.6	0.05	1.89
マンサク	313	3	5.4	0.3	0.6	0.09	3.41
コシアブラ	117	2.5	8.3	0.2	0.4	0.00	0.00
コハチワカエデ	39	6	8.0	0.2	0.4	0.04	1.52
ハウチワカエデ	78	4	7.3	0.2	0.3	0.01	0.38
リュウブ	195	3	4.5	0.2	0.3	0.01	0.38
オオカメノキ	39	3	3.8	0.1	0.2	0.01	0.38
タムシバ	39	3	4.8	0.1	0.1	0.00	0.00
タニウツギ	39	2.5	2.9	0.0	0.1	0.00	0.00
ツバハナ	39	2	2.9	0.0	0.1	0.01	0.38
計	2852			54.5	100.0	2.64	100.00

樹冠面積合計は2.48 ha/haであった。富山県のスダジイ林分の基底面積合計の1.96～3.67 ha/haの範囲内であった。最も大きい値を示した樹種はスダジイで、1.85 ha/ha (75%)、次いでヤブツバキ0.38 ha/ha (15%)であった。近くの朝日町宮崎鹿島樹叢のスダジイ林の $\alpha$ 値は4.5、基底面積合計は126.9 m<sup>2</sup>/haで、全体に占めるスダジイの割合は83% (105.6 m<sup>2</sup>/ha)であった(佐藤ら, 2002)。これらの値と比較すると、熊野神社スダジイ林は $\alpha$ 値(2.3)が低く、基底面積合計(124.9 m<sup>2</sup>/ha)に占めるスダジイの割合(91%)が高いスダジイの純林に近い林と考えられた。

空隙率は7.0～13.2%で、平均は9.2%と低い値で、逆谷のアカガシ林とほぼ同じであった。

林分の断面模式図を図3に示した。また樹高階級別樹冠面積の分布を図4に、樹高順位曲線を図5に示した。林冠の高さは20 mで、林冠構成種は、スダジイのみであった。樹高順位曲線より、高木層17-21 m、亜高木層11-13 m、低木層7 m以下と区分し、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1.43 ha/haで1 ha/haを上回り、林冠構成種により林冠が閉鎖されていた。亜高木層の樹冠面積合計が0.22 ha/haで、構成種はスダジイとタブノキの2種であった。低木層の樹冠面積合計は0.56 ha/haで、スダジイ、タブノキ、ヤブツバキ、ムラサキシキブ、ヒサカキ、シロダモが見られた。

樹木の水平分布を図6に示した。分布様式をI6法により解析した結果(表4)、スダジイとタブノキが規則分布をしていることが認められた。ヤブツバキは約13m<sup>2</sup>の集中班をもつ集中分布をしていることが認められた。

## (2) 城山トンネル上スギ林分の森林構造

城山トンネル上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Bに示した。

立木密度は2300本/haであった。県内のスギ植林の1100～3900本/haの範囲内であった。最も密度が高い樹種はスギ(675本/ha, 29%)で、次い



図3 熊野神社林分の断面模式図.

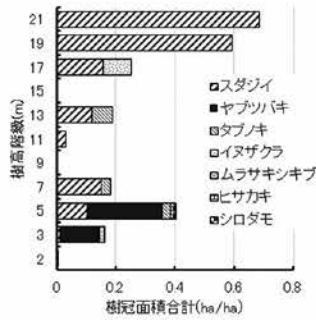


図4 熊野神社林分の樹高階級別樹幹面積合計.

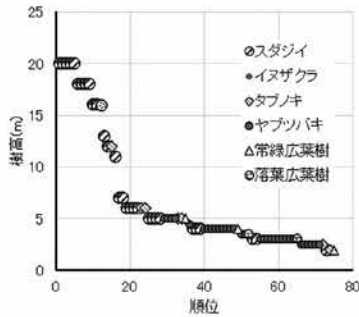


図5 熊野神社林分の樹高順位曲線.

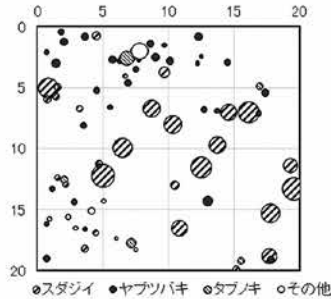


図6 熊野神社林分の樹木水平分布.

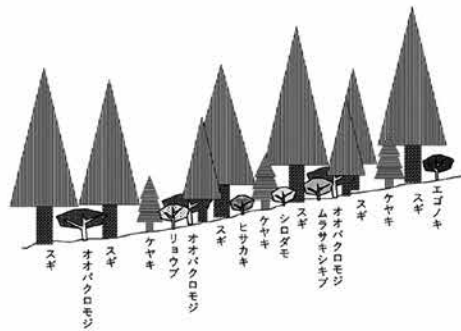


図7 城山トンネル上林分の断面模式図.

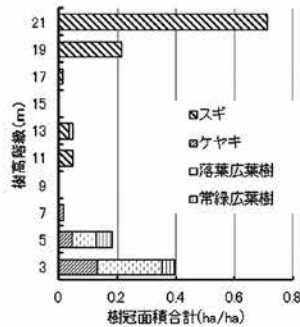


図8 城山トンネル上林分の樹高階級別樹幹面積合計.

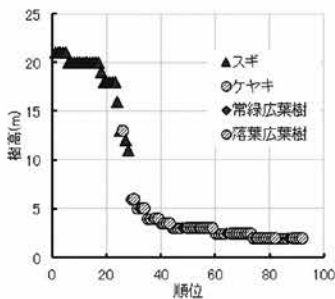


図9 城山トンネル上林分の樹高順位曲線.

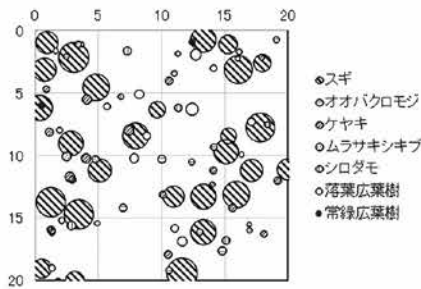


図10 城山トンネル上林分の樹木水平分布.

でオオバクロモジ (475本/ha, 21%)、ケヤキ (425本/ha, 18%) であった。

出現種数 ( $H \geq 2\text{m}$ ) は15、種多様度指数 ( $\alpha$ 値) は6.7で、県内のスギ植林の $\alpha$ 値 (0.3~10.0) の範囲内であった。また、基底面積合計は73.0  $\text{m}^2/\text{ha}$  は、県内のスギ植林の基底面積合計56.0~144.9  $\text{m}^2/\text{ha}$  の範囲内であった。最も大きい値を示した樹種はスギで71.5  $\text{m}^2/\text{ha}$  (98%)、次いでケヤキ0.5  $\text{m}^2/\text{ha}$  (0.7%)、オオバクロモジ0.3  $\text{m}^2/\text{ha}$  (0.4%) であった。このことから、この林分の優占種はスギであると判断された。

樹冠面積合計は1.66  $\text{ha}/\text{ha}$  で、県内のスギ植林の樹冠面積合計 (0.61~2.57  $\text{ha}/\text{ha}$ ) の範囲内であった。最も大きい値を示した樹種はスギで、1.01  $\text{ha}/\text{ha}$  (61%)、次いでケヤキ0.19  $\text{ha}/\text{ha}$  (11%) であった。空隙率は10.2~13.6%で平均は11.2%であった。

林分の断面模式図を図7に示した。また樹高階級別樹冠面積合計の分布を図8に、樹高順位曲線を図9に示した。林冠の高さは21  $\text{m}$  で、林冠構成種は、スギのみであった。樹高順位曲線より、高木層17~21  $\text{m}$ 、亜高木層11~13  $\text{m}$ 、低木層2~7  $\text{m}$ と区分し、それぞれについて樹冠面積合計を求めた。

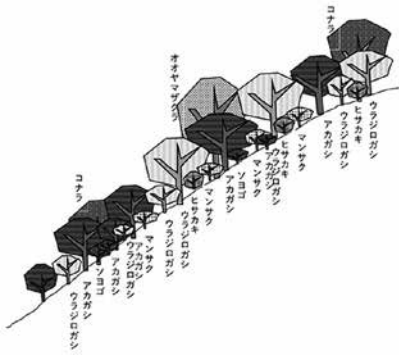


図11 逆谷林分の断面模式図。

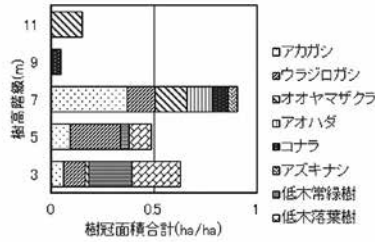


図12 逆谷林分の樹高階級別樹冠面積合計。

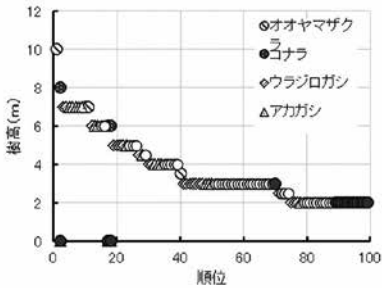


図13 逆谷林分の樹高順位曲線。

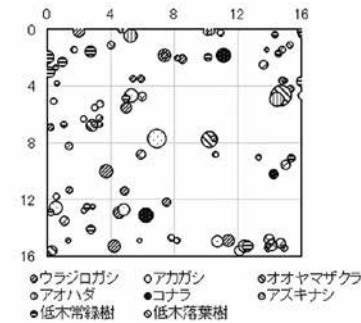


図14 逆谷林分の樹木水平分布。

高木層が占める樹冠面積合計は0.93 ha/haで、ほぼ林冠が閉鎖されていると考えられた。亜高木層の樹冠面積合計が0.09 ha/haと低く、亜高木層は発達していなかった。構成種はスギ、クリの2種であった。低木層の樹冠面積合計は0.65 ha/haで、オオバクロモジ、ムラサキシキブ、ヒサカキ、リョウブなど、多くの種が見られた。

樹木の水平分布を図10に示した。分布様式を16法により解析した結果(表4)、スギとケヤキが規則分布をしていることが認められた。オオバクロモジはランダム分布していることが認められた。

### (3) 逆谷アカガシ林分の森林構造

逆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Cに示した。

立木密度は3867本/haで、県内のアカガシ林分の立木密度(1171~2089本/ha)の範囲内であった。最も密度が高い樹種はウラジログシで820本/ha(21%)、次いでマンサク(625本/ha, 16%)、アカガシ(586本/ha, 15%)であった。

出現種数( $H \geq 2$  m)は14、種多様度指数( $\alpha$ 値)は4.5で、県内のアカガシ林分の $\alpha$ 値(3.1~6.9)の範囲内であった。

基底面積合計は41.5 m<sup>2</sup>/haで、県内のアカガシ林分の基底面積合計31.1~65.0 m<sup>2</sup>/haの範囲内であった。最も大きい値を示した樹種はアカガシで11.3 m<sup>2</sup>/ha(28%)、次いでウラジログシ8.4 m<sup>2</sup>/ha(20%)、オオヤマザクラ7.2 m<sup>2</sup>/ha(18%)であった。このことから、この林分の優占種はアカガシであると判断された。

樹冠面積合計は2.23 ha/haは県内のアカガシ林分の樹冠面積合計(1.73~2.51 ha/ha)の範囲内であっ

た。最も大きい値を示した樹種はアカガシで、0.52 ha/ha(23%)、次いでウラジログシ0.49 ha/ha(22%)であった。空隙率は7.0~10.9%で平均は9.2%であった。

林分の断面模式図を図11に示した。また樹高階級別樹冠面積の分布を図12に、樹高順位曲線を図13に示した。林冠の高さは10 mで、林冠構成種はオオヤマザクラとコナラ、アカガシ、ウラジログシなどであった。

樹高順位曲線より、高木層6~10 m、亜高木層4~5 m、低木層2~3 mと区分し、それぞれについて樹冠面積合計を求めた。高木層が占める林冠面積合計は1.10 ha/haであ1 ha/haを上回り、林冠構成種により林冠が閉鎖されていると考えられた。亜高木層の樹冠面積合計は0.49 ha/haと高く、発達しており、構成種はウラジログシやアカガシ、マンサクなどであった。低木層の樹冠面積合計は0.63 ha/haと、発達しており、構成種はソヨゴ、マンサク、ウラジログシ、オオヤマザクラなど、多くの種が見られた。樹木の水平分布を図14に示し



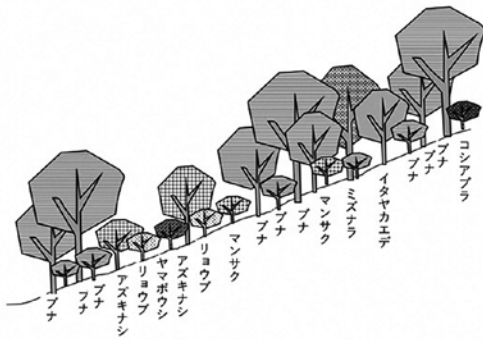


図19 南保富士林分の断面模式図。

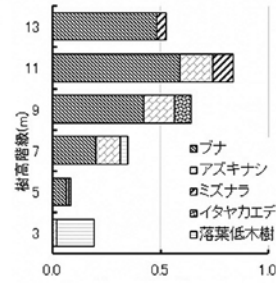


図20 南保富士林分の樹高階級別樹幹面積合計。

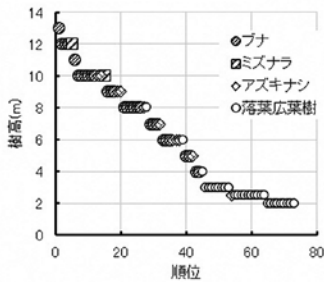


図21 南保富士林分の樹高順位曲線。

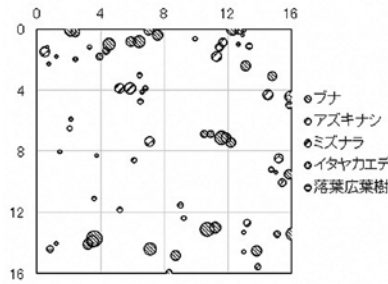


図22 南保富士林分の樹木水平分布。

ミズキ、サンショウ、イタヤカエデ、ガマズミ、ウリハダカエデなど、多くの種が見られた。

樹木の水平分布を図18に示した。分布様式をI8法により解析した結果(表4)、アカマツが規則分布をしていることが認められた。リョウブとタニウツギ、ヤマウルシ、オオバクロモジは、3~25 m<sup>2</sup>の集中斑を持つ集中分布をしていた。

#### (5) 南保富士ブナ林分の森林構造

南保富士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Eに示した。

立木密度は2852本/haであった。この値は県内のブナ林分の立木密度312~11067本/haの範囲内であった。最も密度が高い樹種はブナで、1172本/ha(41%)、次いでアズキナシ(430本/ha, 15%)、マンサク(313本/ha, 11%)であった。

出現種数(H≥2m)は14、種多様度指数(α値)は5.2で、県内のブナ林分のα値(0.4~8.1)の範囲内であった。

基底面積合計は54.5 m<sup>2</sup>/haで、県内のブナ林分の基底面積合計(19.9~122.4 m<sup>2</sup>/ha)の範囲であった。最も大きい値を示した樹種はブナで41.0 m<sup>2</sup>/ha(75%)、次いでアズキナシ

表4 各林分の主要構成種の分布様式解析結果。(I8値)

	方形区の大きさ								
	1/256	1/128	1/64	1/32	1/16	1/8	1/4	1/2	
〈熊野神社 スダジイ林〉									
スダジイ	0.59	0.29	0.59	0.74	0.96	1.03	1.06	1.01	規則分布
ヤブツバキ	1.45	1.45	1.70	<u>1.64</u>	<u>1.73</u>	1.42	1.30	1.08	集中班をもつ集中分布
タブノキ	0	0	0	1.52	0.76	0.76	1.14	1.05	規則分布
その他	0	0	4.27	2.13	3.20	2.13	2.67	2.00	規則分布
〈城山トンネル スギ林〉									
スギ	0.00	0.39	0.20	0.59	0.98	1.06	0.94	0.97	規則分布
オオバクロモジ	1.50	0.75	1.50	0.94	0.94	1.08	0.91	1.02	ランダム分布
ケヤキ	0.00	0.00	0.94	1.65	1.18	1.29	1.18	0.97	規則分布
その他	0.00	1.02	1.19	1.19	1.02	0.93	0.96	0.97	ランダム分布
常緑広葉樹	0	0	0	0	0	0.38	0.76	0.86	規則分布
落葉広葉樹	1.28	1.12	1.16	1.02	1.04	1.07	0.96	1.00	ランダム分布
〈逆谷 アカガシ林〉									
ウラジロガシ	2.69	1.35	1.01	0.67	1.01	0.93	1.03	1.12	ランダム分布
アカガシ	<u>8.44</u>	<u>4.22</u>	2.11	1.76	1.76	1.23	1.49	1.27	集中班をもつ集中分布
マンサク	<u>6.40</u>	3.20	2.13	1.60	1.20	1.00	0.97	0.95	集中班をもつ集中分布
ヒサカキ	4.65	<u>9.31</u>	<u>4.65</u>	2.33	1.45	1.31	0.95	0.98	集中班をもつ集中分布
その他	4.13	<u>3.10</u>	<u>2.06</u>	1.48	1.19	1.18	0.96	1.00	集中班をもつ集中分布
〈三峯キャンプ場 アカマツ林〉									
アカマツ	0	0	0.70	1.41	1.05	1.32	1.41	0.92	規則分布
リョウブ	<u>2.92</u>	<u>2.92</u>	<u>3.83</u>	<u>2.37</u>	<u>1.87</u>	1.48	1.44	1.08	集中班をもつ集中分布
タニウツギ	3.88	1.94	2.91	<u>3.39</u>	1.70	1.94	1.52	0.94	集中班をもつ集中分布
ヤマウルシ	<u>7.11</u>	3.56	3.56	<u>3.56</u>	<u>3.11</u>	<u>3.33</u>	1.78	1.56	集中班をもつ集中分布
オオバクロモジ	<u>12.19</u>	6.10	3.05	3.05	1.52	0.76	1.14	0.86	集中班をもつ集中分布
その他	1.35	0.67	1.01	1.18	1.09	0.88	0.95	1.04	集中班をもつ集中分布
〈南保富士 ブナ林〉									
ブナ	<u>4.41</u>	<u>2.52</u>	<u>3.00</u>	<u>1.81</u>	<u>1.58</u>	0.91	0.98	0.98	集中班をもつ集中分布
アズキナシ	4.65	<u>6.98</u>	3.49	2.91	1.45	1.31	0.95	1.13	集中班をもつ集中分布
マンサク	<u>9.14</u>	4.57	2.29	2.29	2.29	1.71	2.14	1.14	集中班をもつ集中分布
その他	0.93	1.39	1.62	1.16	0.81	0.96	0.88	0.96	ランダム分布

下線のある項目はδ=1と有意差があることを示す。



表5 各調査林分間の類似度. (右上 = Jaccard 共通係数、左下 = Sorensen の共通係数)

	熊野神社	城山トンネル	逆さ谷	三峯キャンプ場	烏帽子山林道	南保富士	大鷲山
熊野神社	・	0.158	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000
城山トンネル	0.273	・	0.217	0.179	0.091	0.036	0.091
逆さ谷	0.100	0.357	・	0.107	0.294	0.125	0.222
三峯キャンプ場	0.000	0.303	0.194	・	0.080	0.185	0.080
烏帽子山林道	0.000	0.167	0.455	0.148	・	0.278	0.286
南保富士	0.000	0.069	0.222	0.313	0.435	・	0.438
大鷲山	0.000	0.167	0.364	0.148	0.444	0.609	・

Jaccard共通係数=a/(a+b+c)、Sorensen共通係数=2a/(2a+b+c),

a=X林分とY林分に共通する種数 b=X林分の共通しない種数 c=Y林分の共通しない種数

表6 笹川流域調査林分の林床植物. (2林分以上に出現した植物)

植物名/植被率(%)	調査林分					頻度
	熊野神社	城山トンネル上	逆谷	三峯キャンプ場	南保富士	
シンガシラ		+	1.1	1.1	+	4
ヒサカキ	+	+		+		4
フジ	+	+	+			3
ヤブコウジ	1.1	+		+		3
ヤマウルシ	+			+	+	3
ヤマモミジ		+		+	+	3
イタヤカエデ		+		+	+	3
オオバクロモジ		+		+	1.1	3
ヒメアオキ		+		+	+	3
ツルアリドウシ			+	+	+	3
リョウブ			+	+	1.1	3
ベニシダ	1.1	+				2
ヤブツバキ	1.1		+			2
テイカカズラ	+		+			2
ムラサキシキブ	+			+		2
ニシノホンモンジスゲ		+	+			2
ショウジョウバカマ		+	+			2
イヌツゲ		+		+		2
サンショウ		+		+		2
チゴユリ		+		+		2
ウワミズザクラ		+		+		2
エゾユズリハ		+			1.1	2
ヤマノイモ		+		+		2
ヤワラシダ		+		+		2
ウラジロガシ			+	+		2
ガマズミ			+	+		2
ケアオダモ			+	+		2
サルトリイバラ			+	+		2
イワカガミ			+		+	2
トウゲシバ				+	+	2
ウリハダカエデ				+	+	2
アズキナシ				+	+	2
クルマバハグマ				+	+	2
コシアブラ				+	+	2
ミヤマナルコユリ				+	+	2
ヤマボウシ				+	+	2
出現植物種数	14	29	25	52	33	

優占度が1.1以上で、1林分だけに見られた植物は、逆谷 1.1;シケチシダ、チャボガヤ 三峯キャンプ場 1.1;イワガラミ、南保富士 2.2;ユキツバキ、1.1;オオカメノキ

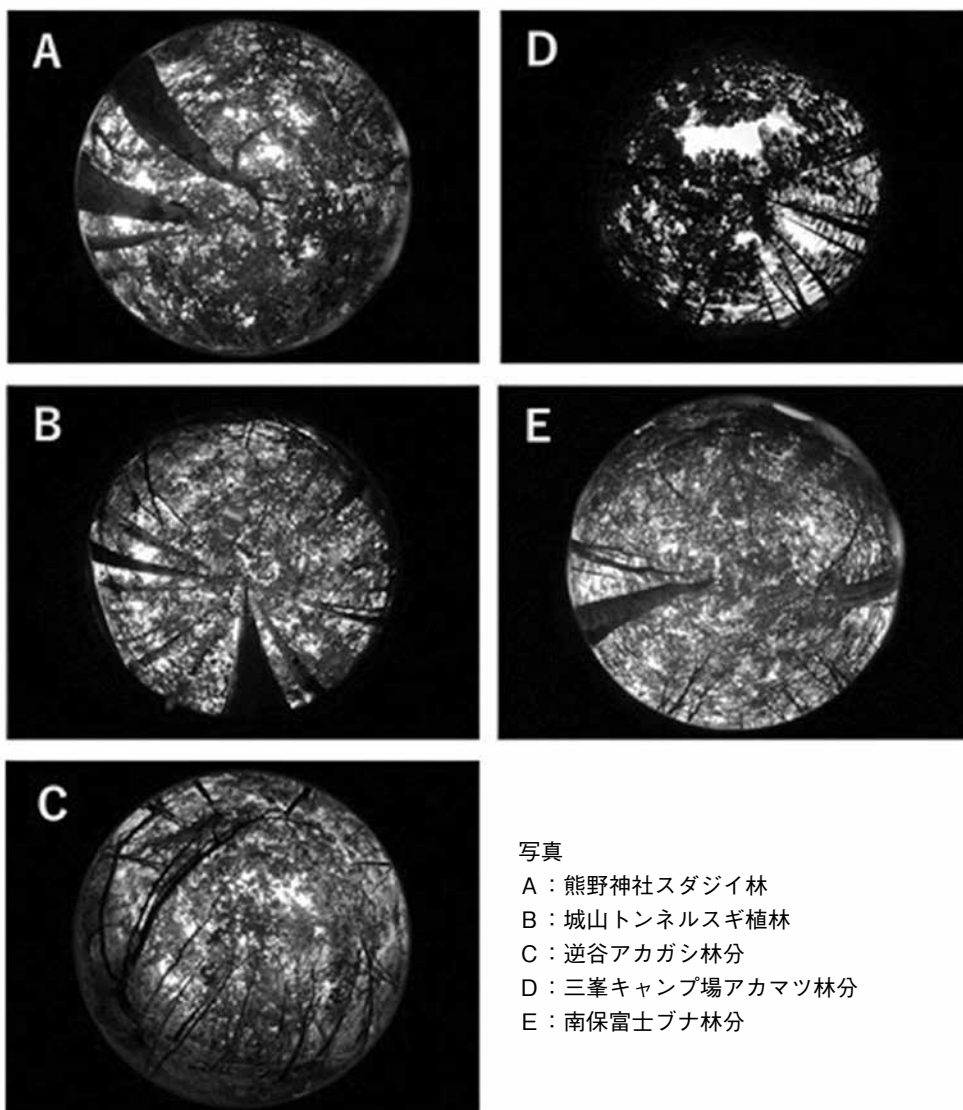
7.7 m<sup>2</sup>/ha (14%)、ミズナラ 2.5 m<sup>2</sup>/ha (5%) であった。このことから、この林分の優占種はブナであると判断された。

樹冠面積合計は2.64 ha/haで、県内のブナ林分の樹冠面積合計(0.92~5.30 ha/ha)の範囲内であった。最も大きい値を示した樹種はブナで、1.76 ha/ha (67%)、次いでアズキナシ0.44 ha/ha (17%) であった。空隙率は10.4~16.3%で平均は13.2%であった。

笹川流域の大鷲山ブナ林分(806 m)のα値(2.5)、立木密度(3514本/ha)、基底面積合計(40.5 m<sup>2</sup>/ha)、樹冠面積合計(1.78 ha/ha)の値(氷見, 2014)と比較すると、立木密度以外のすべての値で南保富士ブナ林は上回っていた。

笹川流域のブナ林分についてまとめると、立木密度は2852~3514本/ha(平均3183本/ha)、α値は2.5~5.2(平均3.9)、基底面積合計は40.5~54.5 m<sup>2</sup>/ha(平均47.5 m<sup>2</sup>/ha)、樹冠面積合計は1.78~2.64 ha/ha(平均2.21 ha/ha)であった。これらの平均値は富山県のブナ林分の立木密度3130本/ha、α値3.8、基底面積合計53.2 m<sup>2</sup>/ha、樹冠面積合計2.35 ha/haに近い値をとるので、富山県の平均的なブナ林分であると推定される。

林分の断面模式図を図19



写真

- A：熊野神社スダジイ林
- B：城山トンネルスギ植林
- C：逆谷アカガシ林分
- D：三峯キャンプ場アカマツ林分
- E：南保富士ブナ林分

に示した。また樹高階級別樹冠面積の分布を図20に、樹高順位曲線を図21に示した。林冠の高さは13 mで、林冠構成種は、ブナ・ミズナラであった。樹高順位曲線より、高木層10-13 m、亜高木層4-9 m、低木層2-3 m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1.37 ha/haで1ha/haを上回り、高木層構成種により林冠が閉鎖されていると考えられた。亜高木層の樹冠面積合計は1.08 ha/haと高く、発達しており、構成種はブナ、アズキナシ、イタヤカエデ、コハウチワカエデ、ハウチワカエデの5種であった。低木層の樹冠面

積合計は0.20 ha/haで、発達しておらず、アズキナシ、マンサク、ヤマボウシ、リョウブ、ハウチワカエデ、オオカメノキ、ツリバナ、コシアブラ、タムシバ、タニウツギなど、多くの種が見られた。

樹木の水平分布を図22に示した。分布様式をI6法により解析した結果(表4)、ブナとアズキナシ、マンサクは2~8 m<sup>2</sup>の集中斑を持つ集中分布をしていることが認められた。

(6) 各調査林分の比較

表5に林分間の樹高2 m以上の構成樹種の類似度を示した。熊野神社林分と最も類似度が高い林

分は城山トンネル上林分で、次いで逆谷林分であった。その他の三峯キャンプ場林分など4つの林分とは構成樹種に同じものはなかった。城山トンネル上林分は逆谷林分と三峯キャンプ場林分と類似し、他の4林分とは類似していなかった。逆谷林分は烏帽子山林道林分と大鷲山林分と類似していた。三峯キャンプ場林分は城山トンネル上林分と南保富士林分と類似していた。南保富士林分は大鷲山林分と類似していた。

熊野神社スダジイ林分は、基底面積合計の90%をスダジイが占めるスダジイの純林で、2m以上の樹木の種数が一番少ない林分(7種)であった。

城山トンネル上スギ林分は、基底面積合計の98%をスギ林が占め、ケヤキが混交したスギ植林であった。

逆谷アカガシ林分は、基底面積合計の28%をしめるアカガシとウラジロガシ(同20%)との混交林を形成していた。

笹川支流の七重谷川中流域の三峯キャンプ場アカマツ林分は、基底面積の89%をアカマツが占め、2m以上の樹木の種数が一番多い林分(18種)であった。

七重谷川源流域の南保富士ブナ林分は基底面積合計の75%をブナが占め、ミズナラが混交していた。

低木についてみると、熊野神社林分を除く、他の4林分に共通樹木としてリョウブが認められた。

ヒサカキが熊野神社、城山トンネル上、逆谷に共通にみられ、アズキナシが、逆谷、三峯キャンプ場、南保富士で共通に見られた。このことから、笹川流域に共通な低木は、リョウブ、ヒサカキ、アズキナシと考えられる。

#### (7) 各調査林分の林床植物

5か所の調査林分の林床に出現した主な植物を表6に示した。植被率が最も高い林分は、南保富士ブナ林分(50%)で、最も低い林分は、熊野神社スダジイ林(5%)であった。

出現種数が最も高かった林分は、三峯キャンプ場アカマツ林分(52種)、最も少なかった林分は、熊野神社スダジイ林(14種)であった。

5林分に共通な林床植物はなかった。シシガシラは熊野神社林分を除く4林分に共通して出現し、ヒサカキは南保富士林分を除く4林分に共通して出現した。

3林分に共通して出現したのは、フジ、ヤブコウジ、ヤマモミジ、イタヤカエデ、オオバクロモジ、ヒメアオキ、ツアリドウシ、リョウブであった。

2林分に出現したのはチゴユリ、ヤマノイモ、ヤブコウジ、サンショウ、ケアオダモ、ガマズミ、サルトリイバラ、ヤマウルシ、トウゲシバ、コシアブラであった。

三峯キャンプ場のアカマツ林分の林床には、アカマツが認められ、南保富士のブナ林分の林床にはブナが認められた。

#### 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.
- 水見栄成・佐藤卓・金子靖志. 2014. 富山県朝日町大鷲山稜線の森林群落構造. 富山市科学博物館研究報告38: 7-13.
- 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.
- Morishita M., 1959. Measuring of interspecific association and similarity between communities. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. E.* 2: 215-235.
- 佐藤卓・平内好子・澤田昭芳・小川徳重. 2002. 富山県朝日町宮崎鹿島樹叢のスダジイ林の森林構造. *富山の生物* 41: 43-50.
- 佐藤卓. 2017. 富山県の森林群落. *Journal of Phytogeography and Taxonomy* 64: 63-71.
- 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.