

富山県産裸子植物の分布の特徴*

佐藤 卓¹⁾, 太田 道人²⁾

¹⁾ 日本海植物研究所 939-3553 富山市水橋的場195

²⁾ 富山市科学博物館 939-8084 富山市西中野町一丁目8-31

The characteristics of the distribution of Gymnosperms in Toyama Prefecture

Takashi Sato¹⁾, Michihito Ohta²⁾

¹⁾ Nihonkai-shokubutu Research Institute, 195 Matoba, Toyama, 939-3553, Japan

²⁾ Toyama Science Museum, 1-8-31 Nishinakano-machi, Toyama, 939-8084, Japan

The characteristics of the distribution of twenty four taxa in Gymnosperms in Toyama Prefecture were examined with eighty seven environmental factors obtained from Mesh Climatic Normal Values (Japan Meteorological Agency, 2016). The taxa treated here are fourteen taxa of Pinaceae, seven taxa of Cupressaceae and three taxa of Taxaceae. The environmental factors are monthly and annual value of precipitation, mean temperature, maximum mean temperature, minimum mean temperature, day length and amount of solar radiation, monthly maximum snow deposit and annual maximum snow deposit, WI, CI, Nihonkai index proposed by Suzuki and Suzuki (1971), and altitude. The data of distribution of twenty four taxa were provide from the specimen description in TOYA, literature and field note of authors. The analysis of characteristics of the distribution were used cluster analysis and one-way ANOVA.

Abies homolepis ranged in the meshes where had fewer precipitation and longer day length in January than that of *A. mariesii*. *A. veitchii* ranged in the meshes where had fewer precipitation and more amount of solar radiation in January than that of *A. mariesii*. There was no significant differences between *A. homolepis* and *A. veitchii* in this analysis. *Larix kaempferi* ranged in the meshes where had fewer precipitation in August and less snow deposit in March than that of *Picea jezoensis* var. *hondoensis*. *Tsuga sieboldii* ranged in the meshes more precipitation in August and shorter day length in September than that of *Tsuga diversifolia*. Six taxa of Pinus showed significantly differences respectively in monthly mean temperature in November and monthly mean minimum temperature in March. *Chamaecyparis obtusa* ranged in the meshes where had lower monthly mean temperature in January and amount of solar radiation in November. *Juniperus rigida* ranged in the meshes where had more precipitation in May and longer day length in January than that of *J. conferta*. There was no significant differences between *Cryptomeria japonica* and *Thuja standishii*. *Taxus cuspidata* ranged in the meshes where had lower annual mean temperature and deeper snow maximum deposit than that of *Cepharotaxus harringtonia* var. *nana* and *Torrerya nucifera* var. *radicans*.

Key words : Distribution, Gymnosperm, Mesh Climatic Normal Values

キーワード : 分布, 裸子植物, メッシュ平年値

はじめに

林 (1960) は, 針葉樹の分布について調査し, 分布の南限と北限, 分布地の降水量, 温度環境, WI等を記載した. その中には富山県内の分布情報も多く含まれているが, 自然分布していないと思われるサワラやアスナロなどの分類群の記載が見られる. 次いで高橋 (1962) は, 本州中部森林における樹木の垂直分布を東海, 東山 (長

野県や岐阜県などの内陸部), 北陸 (白山, 立山) の3つの地区に分けて解析した. その結果, 北陸と東山北部に分布する多雪型の樹木として, ハイイヌガヤとミヤマネズ (ホンドミヤマネズが含まれている), クロベを, 東山南部と東海に分布する少雪型の樹木として, トウヒとツガ, モミ, ウラジロモミ, シラビソ, ネズミサシ, カラマツ, チョウセンゴヨウを, 東海と東山, 北陸の3地域に

* 富山市科学博物館研究業績第526号

表1 富山県に自然分布する裸子植物で、今回用いた分類群と分布情報

科	学名	和名	分布情報 (メッシュ数)
Pinaceae	<i>Abies homolepis</i> Siebold et Zucc.	ウラジロモミ	9
Pinaceae	<i>A. firma</i> Siebold et Zucc.	モミ	21
Pinaceae	<i>A. veitchii</i> Lindl. var. <i>veitchii</i>	シラビソ	4
Pinaceae	<i>A. mariesii</i> Mast.	オオシラビソ	68
Pinaceae	<i>Larix kaempferi</i> (Lamb.) Carrière	カラマツ	20
Pinaceae	<i>Picea jezoensis</i> (Siebold et Zucc.) Carr. var. <i>hondoensis</i> (Mayr) Rehder	トウヒ	18
Pinaceae	<i>Pinus thunbergii</i> Parl.	クロマツ	31
Pinaceae	<i>P. densiflora</i> Siebold et Zucc.	アカマツ	95
Pinaceae	<i>P. pumila</i> (Pall.) Regel	ハイマツ	61
Pinaceae	<i>P. koraiensis</i> Siebold et Zucc.	チョウセンゴヨウ	13
Pinaceae	<i>P. parviflora</i> Siebold et Zucc.	ゴヨウマツ	65
Pinaceae	<i>P. xhakkodensis</i> Makino	ハッコウダゴヨウ	10
Pinaceae	<i>Tsuga sieboldii</i> Carrière	ツガ	9
Pinaceae	<i>T. diversifolia</i> (Maxim.) Mast.	コメツガ	43
Cupressaceae	<i>Chamaecyparis obtusa</i> (Siebold et Zucc.) Endl.	ヒノキ	23
Cupressaceae	<i>Cryptomeria japonica</i> (L. f.) D. Don var. <i>radicans</i> Nakai	アシュウスギ	62
Cupressaceae	<i>Juniperus chinensis</i> L. var. <i>sargentii</i> A. Henry	ミヤマビャクシン	7
Cupressaceae	<i>J. rigida</i> Siebold et Zucc.	ネズミサシ	24
Cupressaceae	<i>J. conferta</i> Parl.	ハイネズ	3
Cupressaceae	<i>J. communis</i> L. var. <i>hondoensis</i> (Satake) Satake ex Sugim.	ホンドミヤマネズ	27
Cupressaceae	<i>Thuja standishii</i> (Gordon) Carrière	クロベ	53
Taxaceae	<i>Cepharotaxus harringtonia</i> (Knight ex Forbes) K. Koch var. <i>nana</i> (Nakai) Rehder	ハイヌガヤ	161
Taxaceae	<i>Taxus cuspidata</i> Siebold et Zucc. var. <i>nana</i> Hort. ex Rehder	キャラボク	13
Taxaceae	<i>Torreya nucifera</i> (L.) Siebold et Zucc. var. <i>radicans</i> Nakai	チャボガヤ	86

分布する広布型の樹木として、コメツガ、オオシラビソ、ヒノキ、ゴヨウマツ、アカマツ、ハイマツをそれぞれ記録した。北陸に分布する裸子植物の平均下限高度と平均上限高度にも言及し、ハイヌガヤは276-1042m、オオシラビソは1576-2442m、アカマツは242-609m、ハイマツは2109-2709mと記載した。また、裸子植物17分類群の垂直分布情報を調査したベルトごとに記録した。これにより富山県産の裸子植物の垂直分布の概略を理解することができる。

富山県に分布する裸子植物については、大田ら (1983) が7科15属27種9変種を記録し、それぞれの分布情報を発表した。今回は、大田ら (1983) に示された分類群のうち、富山県内に自然分布が確認されている3科12属24分類群の分布の特徴を明らかにすることを目的に研究を行った。

これまで佐藤・太田 (2009, 2010, 2011, 2012) は、気象庁が発表しているメッシュ平年値を用いて、富山県に分布する日本海要素の分布の特徴を明らかにしてきた。その手法は、植物の分布の特徴を解析するために有効であると考えられたので、今回もメッシュ平年値を用いて、富山県産裸子植物の分布を解析することにした。

調査方法

調査の対象とする分類群は、著者等によって自然分布が確認された分類群で、マツ科14分類群、ヒノキ科7分類群、イチイ科3分類群である (表1)。分布情報はTOYAの標本 (2017年12月31日現在) と太田が整理した文献 (付

表) 及び太田と佐藤の野帳記録である。

分布情報の内、植栽木と記載された標本及び文献と現地で植栽木であることが確認された分布情報は使用しなかった。しかし、使用した分布情報に植栽木の情報が含まれている可能性はまったくゼロではないと思われる。また、産地名の「黒部峡谷」、「立山」などの広い範囲を示す名称の場合も、その情報を使用しなかった。

分布情報はすべて3次メッシュ (以後、単にメッシュと表記) に変換した。同じメッシュに含まれる複数の分布情報は統合して1つの分布情報とした。

分布の特徴を解析するために、気象庁が発表しているメッシュ平年値2010 (気象庁, 2016) を用いた。用いた平年値は月降水量、年降水量、月平均気温、年平均気温、月平均最高気温、月平均最高気温の年平均値、月平均最低気温、月最低気温の年平均値、12月-3月の最深積雪、年最深積雪、月日照時間、年合計日照時間、月日射量、年平均全天日射量である。また、その他の環境因子として、分布地メッシュの平均標高、吉良ら (1976) の暖かさの指数 (WI) と寒さの指数 (CI)、鈴木・鈴木 (1971) の日本海指数をメッシュ平年値から算出して用いた。

それぞれの分類群が分布する環境を比較するために、上記に示した平年値と標高などを加え87の環境因子を設定し、クラスター分析 (SPSSプログラムを利用) を行った。また、それぞれの科に含まれる分類群の特徴を明らかにするために、一元分散分析多重比較 (SPSSプログラムを利用) を行った。

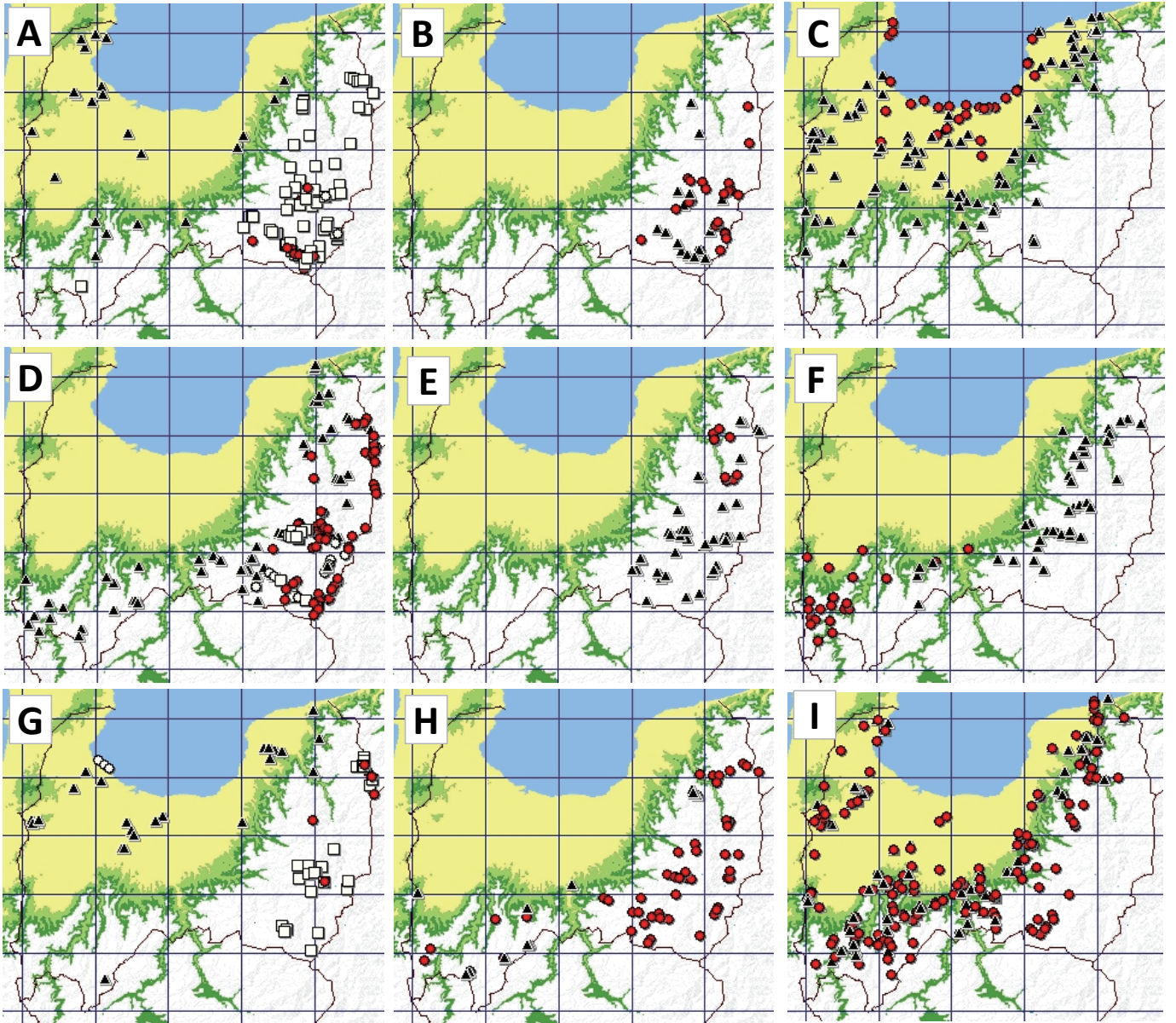


図1 富山県産裸子植物24分類群の分布

- | | |
|----------|---|
| A : マツ科 | ● ; ウラジロモミ, ○ ; シラビソ, ▲ ; モミ, □ ; オオシラビソ |
| B : マツ科 | ● ; カラマツ, ▲ ; トウヒ |
| C : マツ科 | ● ; クロマツ, ▲ ; アカマツ |
| D : マツ科 | ● ; ハイマツ, ▲ ; ゴヨウマツ, ○ ; ハッコウダゴヨウ, □ ; ハイマツ |
| E : マツ科 | ● ; ツガ ▲ ; コメツガ |
| F : ヒノキ科 | ● ; ヒノキ スギ属 ▲ ; アシュウスギ |
| G : ヒノキ科 | ● ; ミヤマビャクシン, ▲ ; ネズミサシ, ○ ; ハイネズ, □ ; ホンドミヤマネズ |
| H : ヒノキ科 | ● ; クロベ, イチイ科 : ▲ ; キャラボク |
| I : イチイ科 | ● ; チャボガヤ, ▲ ; ハイイヌガヤ |

結果と考察

(1) 富山県産裸子植物の分布地の環境概略

富山県産裸子植物24分類群が分布するメッシュの標高と気候平年値の平均値などを表2に示した。また、図1に材料として用いた24分類群の分布を示した。

分布地の平均標高について見てみると、ハイネズの6 mが最も低く、ハイマツの2413 mが最も高い値を示した。分布地の平均標高が200 m以下の分類群は、ハイネズ (6 m)、

クロマツ (40 m)、ネズミサシ (160 m)、モミ (190 m)の4分類群であった。分布地の平均標高が2000 m以上の分類群はハイマツ (2413 m)、シラビソ (2285 m)、ミヤマビャクシン (2263 m)、ホンドミヤマネズ (2243 m)、ウラジロモミ (2026 m) の5分類群であった。

分布地の年平均気温は、クロマツ (13.7℃) が最も高く、ハイマツ (-0.5℃) が最も低い値を示した。

分布地の年降水量が最も多い分類群はツガ (2889 mm)

表2 富山県産裸子植物が分布する3次メッシュの標高と気候値(平均値±標準偏差 最低-最高 等質サブグループ) その1

種名	標高(m)		年平均気温(°C)		年降水量(mm)	
マツ科						
ウラジロモミ	2026±322 (1362 - 2410)	cde ^{***}	2.2±2.3 (-0.5 - 6.6)	bc	2409±76 (2332 - 2571)	ab
モミ	191±223 (8 - 797)	a	12.5±1.2 (9.1 - 13.9)	e	2359±255 (2117 - 3097)	ab
シラビソ	2285±260 (2020 - 2590)	de	1.0±1.4 (-0.6 - 2.4)	ab	2297±178 (2088 - 2459)	ab
オオシラビソ	1859±435 (1135 - 2759)	c	2.8±2.3 (-2 - 7.5)	bc	2485±301 (2058 - 3041)	ab
カラマツ	1988±453 (1135 - 2654)	cd	2.3±2.6 (-1 - 7.5)	bc	2258±190 (2052 - 2857)	ab
トウヒ	1846±395 (1197 - 2418)	c	2.8±2.1 (-0.5 - 6.4)	bc	2375±228 (2058 - 3012)	ab
クロマツ	40±71 (1 - 298)	a	13.7±0.3 (13 - 14.3)	e	2282±189 (2135 - 3214)	ab
アカマツ	219±230 (1 - 1159)	a	12.4±1.4 (7.3 - 14.4)	e	2485±332 (2134 - 3310)	ab
ハイマツ	2413±243 (1724 - 2772)	e	-0.5±1.3 (-2.3 - 3.4)	a	2407±269 (2009 - 3039)	ab
ゴヨウマツ	1081±460 (92 - 2031)	b	7.3±2.7 (2 - 13.4)	d	2574±284 (2058 - 3171)	bc
ハッコウダゴヨウ	1627±301 (1124 - 2020)	c	4.2±1.7 (2 - 7.3)	c	2186±162 (1916 - 2430)	a
チョウセンゴヨウ	1846±276 (1275 - 2340)	c	3.0±1.5 (-0.4 - 5.6)	bc	2364±56 (2271 - 2459)	ab
ツガ	795±240 (423 - 1227)	b	9.0±1.2 (7.3 - 11)	d	2889±152 (2707 - 3075)	c
コメツガ	1670±363 (938 - 2590)	c	3.8±2.1 (-0.6 - 7.7)	c	2430±272 (2058 - 3041)	ab
ヒノキ科						
ヒノキ	676±253 (197 - 1254)	b	9.6±1.5 (6 - 12.2)	c	2592±111 (2378 - 2761)	b
アシュウスギ	953±343 (229 - 1857)	b	7.8±2.0 (2.1 - 12.1)	bc	2661±262 (2217 - 3089)	b
ミヤマビャクシン	2263±246 (1982 - 2590)	d	0.4±1.5 (-2.1 - 2)	a	2800±278 (2212 - 3002)	b
ネズミサシ	160±236 (6 - 1209)	a	12.8±1.3 (7.1 - 13.9)	d	2483±379 (2163 - 3118)	ab
ハイネズ	6±6 (2 - 12)	a	13.4±0.1 (13.4 - 13.5)	d	2209±8 (2201 - 2217)	a
ホンドミヤマネズ	2243±229 (1841 - 2686)	d	0.5±1.1 (-1.9 - 2.8)	a	2514±349 (2045 - 3039)	ab
クロベ	1300±395 (513 - 2106)	c	6.0±2.3 (1.4 - 10.4)	b	2492±282 (2058 - 3094)	ab
イチイ科						
ハイイヌガヤ	491±339 (5 - 1353)	a	10.7±2.0 (5.6 - 13.9)	a	2545±296 (2144 - 3368)	a
キャラボク	1233±469 (226 - 1724)	b	6.3±2.8 (3.4 - 12.2)	b	2550±257 (2271 - 3012)	a
チャボガヤ	352±225 (27 - 947)	a	11.5±1.3 (7.9 - 13.7)	a	2548±296 (2134 - 3357)	a

種名	年最深積雪(cm)		年合計日照時間(時間)		年平均全天日射量(MJ/m ²)	
マツ科						
ウラジロモミ	189±13 (175 - 204)	c	1642±71 (1523 - 1742)	d	14.2±0.5 (13.3 - 14.9)	def
モミ	65±34 (35 - 148)	a	1561±74 (1416 - 1657)	bc	12.1±0.3 (11.5 - 12.6)	a
シラビソ	176±33 (134 - 203)	bc	1626±58 (1549 - 1679)	cd	14.3±0.0 (14.3 - 14.4)	ef
オオシラビソ	174±21 (134 - 205)	bc	1570±66 (1484 - 1736)	bcd	13.8±0.5 (13.0 - 15.1)	cde
カラマツ	159±22 (121 - 205)	bc	1580±47 (1515 - 1667)	bcd	13.9±0.5 (13.1 - 14.8)	cdef
トウヒ	177±21 (140 - 203)	bc	1607±63 (1491 - 1682)	bcd	14.0±0.5 (13.2 - 14.8)	cdef
クロマツ	51±8 (36 - 80)	a	1602±44 (1500 - 1670)	bcd	12.1±0.2 (11.8 - 12.4)	a
アカマツ	71±31 (34 - 185)	a	1549±67 (1416 - 1670)	b	12.1±0.3 (11.7 - 13.4)	a
ハイマツ	168±24 (104 - 205)	bc	1584±73 (1475 - 1751)	bcd	14.4±0.4 (13.4 - 15.2)	f
ゴヨウマツ	154±31 (74 - 205)	b	1544±54 (1440 - 1650)	ab	13.0±0.6 (11.9 - 14.0)	b
ハッコウダゴヨウ	164±25 (121 - 202)	bc	1616±33 (1576 - 1679)	bcd	13.8±0.3 (13.4 - 14.3)	cd
チョウセンゴヨウ	186±9 (176 - 203)	c	1579±60 (1527 - 1679)	bcd	13.8±0.4 (13.3 - 14.7)	cde
ツガ	175±13 (157 - 188)	bc	1473±11 (1454 - 1489)	a	12.4±0.2 (12.0 - 12.7)	a
コメツガ	173±19 (124 - 205)	bc	1570±51 (1485 - 1679)	bcd	13.7±0.4 (12.8 - 14.4)	c
ヒノキ科						
ヒノキ	131±28 (76 - 167)	b	1514±25 (1472 - 1569)	a	12.5±0.3 (11.9 - 13.1)	ab
アシュウスギ	145±31 (79 - 197)	bc	1512±40 (1426 - 1673)	a	12.8±0.4 (11.9 - 13.7)	bc
ミヤマビャクシン	189±21 (153 - 205)	d	1527±35 (1475 - 1579)	a	14.0±0.4 (13.7 - 14.6)	d
ネズミサシ	63±33 (35 - 163)	a	1561±65 (1426 - 1666)	a	12.1±0.3 (11.5 - 12.8)	a
ハイネズ	45±3 (42 - 48)	a	1627±0 (1626 - 1627)	b	12.2±0.0 (12.2 - 12.2)	a
ホンドミヤマネズ	181±22 (121 - 205)	d	1552±70 (1475 - 1742)	a	14.1±0.4 (13.6 - 15.0)	d
クロベ	167±23 (95 - 205)	cd	1553±59 (1432 - 1667)	a	13.2±0.5 (12.1 - 14.4)	c
イチイ科						
ハイイヌガヤ	102±41 (34 - 194)	a	1527±63 (1395 - 1673)	a	12.3±0.4 (11.6 - 13.7)	a
キャラボク	136±31 (70 - 163)	b	1530±38 (1489 - 1585)	a	13.1±0.5 (12.0 - 13.5)	b
チャボガヤ	90±32 (35 - 160)	a	1519±56 (1406 - 1645)	a	12.2±0.3 (11.6 - 13.1)	a

*: 吉良(1947)の温量指数

**: 鈴木・鈴木(1971)の指数で、90以上が日本海側気候とされる

***: 1つのアルファベットは1つの等質サブグループを示し、複数のアルファベットは複数の等質サブグループにまたがることを示す

表2 富山県産裸子植物が分布する3次メッシュの標高と気候値(平均値±標準偏差 最低-最高 等質サブグループ) その2

種名	WI(暖かさの指数)*	CI(寒さの指数)*	日本海指数**
マツ科			
ウラジロモミ	33±11 (21 - 56) abc	-67±16 (-87 - -36) bc	80±5 (68 - 84) a
モミ	99±9 (73 - 111) e	-9±5 (-25 - -5) e	111±4 (101 - 116) c
シラビソ	28±5 (21 - 34) ab	-76±11 (-89 - -64) ab	82±1 (81 - 83) a
オオシラビソ	37±12 (16 - 63) bc	-64±17 (-100 - -33) bc	89±12 (73 - 117) ab
カラマツ	35±13 (20 - 63) abc	-68±18 (-92 - -33) bc	84±7 (78 - 109) a
トウヒ	37±11 (21 - 55) bc	-63±15 (-87 - -38) bc	82±6 (78 - 103) a
クロマツ	109±3 (102 - 115) e	-4±1 (-7 - -3) e	111±5 (93 - 120) c
アカマツ	98±11 (60 - 117) e	-10±6 (-33 - -3) e	111±9 (81 - 126) c
ハイマツ	22±5 (15 - 38) a	-87±10 (-103 - -57) a	88±13 (67 - 118) ab
ゴヨウマツ	63±18 (31 - 105) d	-35±15 (-68 - -5) d	99±15 (78 - 124) bc
ハッコウダゴヨウ	44±9 (33 - 60) c	-54±11 (-69 - -33) c	81±2 (78 - 85) a
チョウセンゴヨウ	37±8 (22 - 51) bc	-62±10 (-86 - -44) bc	82±2 (76 - 84) a
ツガ	73±9 (63 - 88) d	-26±6 (-35 - -16) d	100±9 (87 - 111) bc
コメツガ	42±11 (21 - 64) c	-56±15 (-89 - -32) c	88±11 (78 - 116) ab
ヒノキ科			
ヒノキ	78±11 (53 - 97) c	-22±7 (-42 - -10) c	117±6 (103 - 126) c
アシュウスギ	65±13 (32 - 95) b	-32±12 (-67 - -10) bc	99±12 (79 - 121) ab
ミヤマビャクシン	25±6 (16 - 31) a	-80±12 (-101 - -68) a	106±14 (82 - 118) abc
ネズミサシ	101±10 (60 - 111) d	-8±6 (-35 - -4) d	112±6 (96 - 123) bc
ハイネズ	106±0 (106 - 107) d	-5±0 (-5 - -5) d	113±1 (113 - 114) c
ホンドミヤマネズ	26±4 (17 - 36) a	-79±9 (-100 - -63) a	93±17 (75 - 118) a
クロベ	54±14 (29 - 84) b	-43±14 (-71 - -18) b	92±13 (78 - 120) a
イチイ科			
ハイイヌガヤ	85±14 (51 - 111) a	-17±9 (-44 - -4) a	108±11 (79 - 126) a
キャラボク	56±19 (38 - 97) b	-41±15 (-57 - -11) b	105±8 (98 - 126) a
チャボガヤ	92±10 (66 - 109) a	-13±6 (-31 - -4) a	111±9 (90 - 129) a

*, **はP30参照

で、次がミヤマビャクシン (2800 mm) であった。年降水量が最も少ない分類群はハッコウダゴヨウ (2186 mm) で、次はハイネズ (2209 mm) であった。

分布地の最深積雪が最も多い分類群は、ウラジロモミ (189 cm) とミヤマビャクシン (189 cm) で、次はチョウセンゴヨウ (186 cm) であった。最深積雪が最も少ない分類群は、ハイネズ (45 cm) で、次はクロマツ (51 cm) であった。

分布地の年合計日照時間が最も多い分類群はウラジロモミ (1642 時間) で、次はハイネズ (1627 時間) であった。年合計日照時間が最も少ない分類群はツガ (1473 時間) であった。

分布地の年平均全天日射量が最も多い分類群はハイマツ (14.4 MJ/m²) で、次はシラビソ (14.3 MJ/m²) であった。年平均全天日射量が最も少ない分類群はモミ (12.1 MJ/m²)、クロマツ (12.1 MJ/m²)、アカマツ (12.1 MJ/m²)、ネズミサシ (12.1 MJ/m²) であった。

分布地のWIとCIの傾向は年平均気温と同様で、より温暖な気候を示すWI>100でCI<-10の分類群は、クロマツ、ハイネズであった。また、より寒冷な気候を示すWI<30でCI<-70の分類群はハイマツ、ミヤマビャク

シン、ホンドミヤマネズ、シラビソであった。

分布地の日本海指数が最も大きい分類群は、ヒノキ (117) で、次はハイネズ (113) であった。日本海指数が90以上の分類群は、ヒノキ科及びイチイ科のすべての分類群と、マツ科の5分類群であった。日本海指数が90未満の分類群はマツ科のウラジロモミ、ハッコウダゴヨウ、チョウセンゴヨウ、トウヒ、シラビソであった。これらの分類群は富山県の南東部で、富山県と長野県、岐阜県との県境付近に分布地を持つ分類群が多く占めた。

分類群ごとの87環境因子の平均値を用いたクラスター分析(ユークリッド距離, Ward法)を行った結果(図2), ハイマツグループとクロベグループ, モミグループの3つのグループに分けることができた。ハイマツグループの特徴は、分布地の標高が高く、寒冷で、夏に降水量が多い内陸型気候であった。クロベグループの特徴は、分布地の標高がハイマツグループとモミグループの中間で、降水量が多いことであった。モミグループの特徴は、分布地の標高が低く、温暖で、冬に降水量が多い日本海側気候であった。クラスター分析による分類群のグルーピングは、高橋(1962)が提案した3つのグループ(多雪地型, 少雪地型, 広布型)とは一致しなかった。

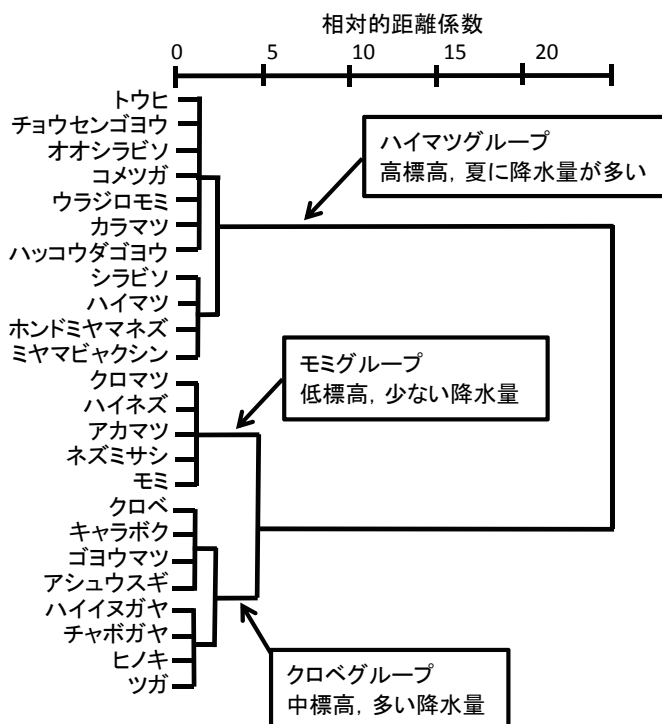


図2 富山県産裸子植物24分類群の分布環境をクラスター分析した結果平方ユークリッド距離を用いてWord法により作図した

(2) マツ科分類群の分布地の環境

マツ科14分類群について、一元分散分析を行った結果を表2に示した。同じアルファベットの記号で表したグループは、等質サブグループと呼ばれ、平均値に有意差が無い ($p < 0.05$) グループを示す。

最も多くの等質サブグループに分けることができた環境因子は年平均全天日射量で、これを使うと14分類群は6つの等質サブグループに統合された。モミとクロマツ、アカマツ、ツガは、年平均全天日射量が最も少ないグループ ($12.1-12.3 \text{ MJ/m}^2$) である。ゴヨウマツは2番目に少ない単独のグループ (13.0 MJ/m^2)。コメツガとオオシラビソ、カラマツ、トウヒ、ハッコウダゴヨウ、チョウセンゴヨウは次に少ないグループ ($13.7-14.0 \text{ MJ/m}^2$)。ウラジロモミとオオシラビソ、カラマツ、トウヒ、ハコウダゴヨウ、チョウセンゴヨウはやや年平均全天日射量が多いグループ ($13.8-14.2 \text{ MJ/m}^2$)。ウラジロモミとシラビソ、オオシラビソ、カラマツ、トウヒ、チョウセンゴヨウは2番目に年平均全天日射量が多いグループ ($13.8-14.3 \text{ MJ/m}^2$)。ハイマツとウラジロモミ、シラビソ、オオシラビソ、カラマツ、トウヒは最も年平均全天日射量が多いグループ ($13.9-14.4 \text{ MJ/m}^2$) に区分された。

年降水量では3つの等質サブグループに分けられたが、ツガとゴヨウマツを除く12分類群は降水量が少ない等質サブグループ、ハッコウダゴヨウとツガを除く12分類群が降水量が中程度の等質サブグループ、ツガとゴヨウマ

ツが降水量が多い等質サブグループを形成した。ツガの分布地の標高はコメツガより有意に低く、ツガの年降水量はコメツガより有意に多いことがわかった。

標高では5つの等質サブグループに統合された。クロマツとモミ、アカマツは最も標高が低い等質サブグループ ($40-219 \text{ m}$) に、ゴヨウマツとツガは2番目に標高が低い等質サブグループ ($795-1081 \text{ m}$)、ハッコウダゴヨウとコメツガ、チョウセンゴヨウ、トウヒ、オオシラビソ、カラマツ、ウラジロモミは中程度の標高域の等質サブグループ ($1627-2026 \text{ m}$)、カラマツとシラビソ、ウラジロモミは2番目に標高が高い等質サブグループ ($1988-2285 \text{ m}$)、ハイマツとシラビソ、ウラジロモミが最も標高が高い等質サブグループ ($2026-2413 \text{ m}$) であった。年平均気温とWI, CIは標高とほぼ同様な等質サブグループに統合された。

マツ科モミ属4分類群がどのような環境因子で、特徴付けられるかを一元分散分析で解析し、分類群間で有意差が認められた環境因子を表3に示した。

ウラジロモミとシラビソの分布環境の違いを示す環境因子は見つからなかったことから、ほぼ同じ環境に分布していると考えられる。1月降水量を比較すると、オオシラビソ (205 mm) はシラビソ (167 mm) とウラジロモミ (175 mm) より有意に多いことが認められた。オオシラビソは立山連邦の富山湾側に多く、シラビソとウラジロモミは薬師沢や雲の平などの奥黒部方面に多い。この分布の違いは1月降水量が重要な因子となっていることを示唆する。

カラマツとトウヒ、ツガ、コメツガの4分類群で比較した結果を表4に示した。カラマツの分布地の8月降水量と3月最深積雪は、トウヒのそれより有意に少ないことが明らかになった。また、コメツガの分布地の9月日照時間は、コメツガのそれより有意に多いことがわかった。黒部峡谷では、黒薙周辺から樺平にかけてツガは分布するが、その上流域ではコメツガに移り変わっている。その分布の境を決めているのは9月日照時間の可能性が示唆される。

マツ属6分類群の分布環境を比較した結果を表5に示した。11月平均気温と3月平均最低気温では、6分類群間に有意差が認められた。このことは、富山県におけるマツ属植物の分布は、11月平均気温と3月平均最低気温によって大きな影響を受けていることを示唆する。

ウラジロモミは、福島県から中部地方、紀伊半島、愛媛県の標高1000-2000 mに分布する (大橋, 2015)。林 (1960) は、ウラジロモミはWI = 45-70に分布し、冬季に多量の積雪をみる裏日本型気候下にはほとんど分布していないと報告している。富山県におけるウラジロモミの分布地は、標高1362-2410 m, WI = 21-56, 年最深積

表3 マツ科モミ属4分類群が分布する3次メッシュの気候値の中で、有意差が認められた気候値
(平均値±標準偏差 等質サブグループ)

	1月降水量(mm)		8月降水量(mm)		1月日照時間(時間)		1月全天日射量(MJ/m ²)	
ウラジロモミ	175 ± 12	a*	222 ± 15	a	110 ± 7	c	8.6 ± 0.4	bc
モミ	259 ± 22	b	168 ± 25	b	97 ± 6	a	7.0 ± 0.3	a
シラビソ	167 ± 19	a	205 ± 18	a	109 ± 6	bc	8.7 ± 0.1	c
オオシラビソ	205 ± 57	b	211 ± 17	a	105 ± 6	b	8.4 ± 0.4	b

*: 同ジアルファベットは同じ等質サブグループを示す

表4 マツ科カラマツ属・トウヒ属・ツガ属4分類群が分布する3次メッシュの気候値の中で、有意差が認められた気候値
(平均値±標準偏差 等質サブグループ)

	8月降水量(mm)		3月最深積雪(cm)		9月日照時間(時間)	
カラマツ	197 ± 15	a*	128 ± 16	a	105 ± 6	ab
トウヒ	215 ± 15	b	145 ± 20	b	108 ± 5	b
ツガ	223 ± 6	b	136 ± 5	ab	99 ± 5	a
コメツガ	209 ± 18	ab	141 ± 18	ab	106 ± 9	b

*: 同ジアルファベットは同じ等質サブグループを示す

表5 マツ科マツ属6分類群が分布する3次メッシュの気候値の中で、有意差が認められた気候値
(平均値±標準偏差 等質サブグループ)

	6月降水量(mm)		11月平均気温(°C)		3月平均最低気温(°C)		7月全天日射量(MJ/m ²)	
クロマツ	183 ± 16	a*	10.8 ± 0.4	a	2.0 ± 0.5	a	16.1 ± 0.4	a
アカマツ	198 ± 23	ab	9.0 ± 1.6	b	0.1 ± 1.7	b	15.8 ± 0.6	a
ハイマツ	235 ± 23	d	-4.3 ± 1.2	f	-14.1 ± 1.3	f	18.9 ± 0.6	d
ゴヨウマツ	220 ± 23	cd	3.4 ± 2.9	c	-5.7 ± 3.0	c	17.0 ± 1.2	b
ハッコウダゴヨウ	211 ± 11	bc	0.4 ± 1.7	d	-9.0 ± 1.9	d	18.2 ± 0.5	c
チョウセンゴヨウ	217 ± 11	c	-1.2 ± 1.4	e	-10.7 ± 1.4	e	18.9 ± 0.4	d

*: 同ジアルファベットは同じ等質サブグループを示す

雪が最も多い地域(189 cm)であった。このことは、年最深積雪がウラジロモミの分布に大きな影響を与えていない可能性を示唆する。それよりも、日本海指数が低い(68-84, 夏の降水量が冬より多い)地域に分布し、日本海指数が高い地域に分布していないことから、内陸的な気候が分布に影響を及ぼしていると考えられる。ウラジロモミと同様に内陸的な気候が分布に影響していると示唆される分類群は、シラビソ、トウヒ、ハッコウダゴヨウ、チョウセンゴヨウ、カラマツであった。

オオシラビソは青森県八甲田山から中部、福井県の亜高山帯に分布する(大橋, 2015)。林(1960)はWI=15-45の地域で、分布の中心は裏日本型気候下で冬の降水量が夏よりも多い地域であると記している。富山県ではWI=16-63, 日本海指数=73-117の地域に分布していたことから、日本海側気候から内陸的な気候まで、連続的に分布していることが明らかになった。

アカマツとクロマツの分布密度が高い地域は、共に冬の降水量が夏より少ない地域であると林(1960)は述べているが、富山県では日本海指数が高い地域に分布して

いた。このことは、冬季と夏季の降水量の違いはアカマツとクロマツの分布に大きな影響を与えていない可能性を示唆する。

(3) ヒノキ科分類群の分布地の環境

ヒノキ科7分類群について、一元分散分析を行った結果を表2と表6に示した。ヒノキ科7分類群の分布地の標高では、4つの等質サブグループにまとめられ、ハイネズ(6 m)とネズミサシ(160 m)の等質サブグループが最も分布地の平均標高が低く、ミヤマビャクシン(2263 m)とホンドミヤマネズ(2243 m)の等質サブグループの分布地の平均標高が高い値を示した。それらの中間に低標高域より分布するヒノキとアシュウスギからなる等質サブグループと、高標高域より分布するクロベの等質サブグループに分けられた。この等質サブグループ分けは年平均気温、WI、CIでも同様であった。

年降水量では、ハイネズ(2209 mm)が少ない地域に、ミヤマビャクシン(2800 mm)とアシュウスギ(2661 mm)、ヒノキ(2592 mm)はハイネズよりも多い

表6 ヒノキ科7分類群が分布する3次メッシュの気候値の中で、有意差が認められた気候値
(平均値±標準偏差 等質サブグループ)

	5月降水量(mm)		1月平均気温(°C)		3月最深積雪(cm)		1月日照時間(時間)	
ヒノキ	137 ± 8	a	-2.2 ± 1.7	c	79 ± 22	b	68 ± 4	bc
アシュウスギ	184 ± 34	bc	-4.2 ± 2.3	bc	114 ± 34	c	72 ± 5	cd
ミヤマビャクシン	214 ± 15	c	-12.7 ± 1.7	a	138 ± 13	c	75 ± 4	d
ネズミサシ	158 ± 35	ab	1.5 ± 1.5	d	35 ± 32	a	65 ± 5	b
ハイネズ	124 ± 1	a	2.3 ± 0.0	d	12 ± 1	a	57 ± 2	a
ホンドミヤマネズ	197 ± 21	c	-12.5 ± 1.2	a	139 ± 11	c	76 ± 6	d
クロベ	182 ± 27	bc	-6.3 ± 2.6	b	133 ± 25	c	76 ± 6	d

*: 同じアルファベットは同じ等質サブグループを示す

地域に分布していることがわかった。その他の分類群は、ハイネズやミヤマビャクシンの等質サブグループとの間に有意差は認められなかった。

年最深積雪では、ハイネズ (45 cm) とネズミサシ (63 cm) が最も少ない等質サブグループ、ミヤマビャクシン (189 cm) とホンドミヤマネズ (181 cm)、クロベ (167 cm) が最も多い等質サブグループを形成した。

年合計日照時間では、最も多いハイネズ (1627 時間) とその他の分類群 (1512-1561時間) の2つの等質サブグループに分けられた。年平均全天日射量では、ネズミサシ (12.1 MJ/m²) とハイネズ (12.2 MJ/m²)、ヒノキ (12.5 MJ/m²) が最も少ない等質サブグループを形成し、ホンドミヤマネズ (14.1 MJ/m²) とミヤマビャクシン (14.0 MJ/m²) が最も多い等質サブグループを形成した。

日本海指数では、すべての分類群の平均値は90以上であり、日本海側気候に分布の中心があることがわかった。クロベ (92) とホンドミヤマネズ (93)、アシュウスギ (99) は、冬の降水量が夏よりやや多い気候の地に分布し、ヒノキ (117) とハイネズ (113)、ネズミサシ (112) は、冬の降水量が夏より多い気候の地に分布する傾向が認められた。

ヒノキとアシュウスギの分布地の違いは、WI, 日本海指数, 5月降水量, 3月最深積雪であった。ヒノキはアシュウスギと比較して、降水量が夏より冬に多く、5月の降水量と3月の最深積雪がが少ない地域に多く分布していることがわかった。ヒノキとクロベの分布地の違いは、標高, 年平均気温, 最深積雪, 年平均全天日射量, WI, CI, 日本海指数に認められ、ヒノキはクロベに比べて、低標高で温暖、最深積雪も少ないが、冬季の降水量が多い地域に分布していることがわかった。アシュウスギとクロベの分布地の違いは標高だけであった。

ネズミサシ属のミヤマビャクシンとホンドミヤマネズの分布地の環境には、解析に用いた環境因子では有意な違いは認められなかった。しかし、ネズミサシとハイネズ

ズの分布環境の違いは、1月日照時間に認められ、ネズミサシの方がハイネズより大きい値を示した。

林 (1960) によれば、ヒノキの大部分は表日本気候に生育し、WIは82-140, 降水量1000-3000 mmの地域に分布すると述べている。また、分布密度の高い木曾や飛騨の年降水量は1500 mmくらいであると述べている。富山県の分布地は、WI=53-97, 年降水量は2378-2761 mmなので、他の分布地に比べて、寒冷で降水量の多い地域に分布していることになる。また、日本海指数も大きいことから、日本海側気候の性質が強い地域に分布しているので、日本に於けるヒノキの分布地域としては特殊な地域であることを示唆する。

アシュウスギは日本海側 (青森県から山口県) に分布するスギの変種とされている。平 (1985) によれば、富山県のスギは、北アルプスに広く生育し、海岸近く (入善町杉沢) から魚津市毛勝岳周辺 (標高2070 m) までに分布していると報告している。林 (1960) は、裏日本系スギの分布密度が多い地方の年降水量は2000-3000 mmであると述べている。今回の調査では、富山県のアシュウスギの分布域の気候は、日本海側気候を示し、降水量も2217-3089 mmで、林 (1960) の示した値の範疇に入っていた。

クロベは、高知県アオザレ山から青森県深浦に分布し、分布密度が大きい地方は裏日本気候型、ないしは裏日本気候の影響が強い地方で、最高分布地は富山県薬師岳の2500 mであると (林, 1960) は記している。今回の調査では薬師岳の情報は無く、最高分布地点の標高は2106 mであった。

(4) イチイ科分類群の分布地の環境

イチイ科3分類群では、年降水量や年合計日照時間、日本海指数において有意差は認められなかったが、年平均気温と年最深積雪, 年平均全天日射量において、キャラボクと、残りのハイイヌガヤ及びチャボガヤとの間に有意差が認められた (表2)。また、ハイイヌガヤとチャボ

ガヤは解析に用いた環境因子では有意な違いは認められなかった。

イチイ科3分類群に共通することは、それぞれ直立する形質を持つ母種が低木状になった変種であること、そしてその分布環境は共に日本海指数が高い地域(105-111)である。このことはイチイ科3分類群が、日本海側気候の性質が強い地域にそれぞれ適応した結果ではないかと考えられる。林(1960)は、チャボガヤが多雪な裏日本側に広く分布するのは、低木性の植物が積雪に覆われ、保護されるため分布が助長されているものと思われると述べている。

チャボガヤの母種であるカヤは林(1960)によれば、鹿兒島県屋久島から宮城県御岳に分布し、WIは85-180であると記している。チャボガヤが分布する富山県の地域のWIは66-109なので、チャボガヤはカヤよりも寒冷的な地域に分布している傾向が明らかになった。

引用文献

- 林 弥栄, 1960. 日本産針葉樹の分類と分布. pp. 1-246. 農林出版. 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, 2016. メッシュ平年値CD-ROM. 気象業務センター, 東京.
- 大橋広好. 2015. マツ科, ヒノキ科, イチイ科. 大橋ら(編)日本の野生植物 1: 25-44. 平凡社. 東京.
- 大田 弘・小路登一・長井眞隆, 1983. 富山県植物誌, pp. 1-430. 廣文堂. 富山.
- 佐藤 卓・太田道人, 2009. 富山県に産する日本海要素とその近縁植物の分布の特徴(1), 富山市科学博物館研究報告 32: 13-26.
- 佐藤 卓・太田道人, 2010. 富山県に産する日本海要素とその近縁植物の分布の特徴(2), 富山市科学博物館研究報告 33: 15-26.
- 佐藤 卓・太田道人, 2011. 富山県に産する日本海要素とその近縁植物の分布の特徴(3), 富山市科学博物館研究報告 34: 11-22.
- 佐藤 卓・太田道人, 2012. 富山県に産する日本海要素とその近縁植物の分布の特徴(4), 富山市科学博物館研究報告 35: 15-28.
- 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.
- 平 英彰, 1985. 北アルプス北部におけるタテヤマスギの天然分布について. 森林立地, 27: 1-7.
- 高橋啓二, 1962. 本州中部森林における垂直分布帯の研究. 林業試験場研究報告, 142: 1-171.

付表 今回の調査で分布情報として引用した文献一覧

著者	発行年	文献・論文名	雑誌名orサブタイトル
大田弘・小路登一・長井真隆	1983	富山県植物誌	
環境庁編	1979	日本の重要な植物群落北陸版	第2回自然環境保全基礎調査特定植物群落調査報告書
環境庁編	1988	日本の重要な植物群落Ⅱ北陸版	第3回自然環境保全基礎調査特定植物群落調査報告書(追加調査)
進野久五郎・大田弘	1966	氷見海岸・二上山学術調査書	
富山市都市開発部公園緑地課	1982	呉羽丘陵自然環境調査報告書(呉羽山)	
富山県生活環境部自然保護課	1980	呉羽丘陵自然環境調査報告書(城山)	
長井真隆ほか	1991	富山大学自然観察実習センターB地区植物目録	生物教材と自然観察教育カリキュラムの開発に関する研究 (富山市ファミリーパークの植生調査)
富山青年会議所自然環境委員会	1991	自然・その開発と保護の未来	
大田弘	1980	富山県池の尻植生調査報告書	
安井一朗	1976	富山県南部山地白木峰の植生	フィールド研究会会報2:1-23.
小路登一	1976	越中朝日岳のガンコウラン群落	フィールド研究会会報2:24-31.
稲田哲夫・小路登一	1976	日の宮神社の社寺林	フィールド研究会会報2:32-35.
小路登一	1978	越中朝日岳・長褥山方面の植物	フィールド研究会会報3:1-21.
稲田哲夫	1978	金山丘陵の湿地植物	フィールド研究会会報3:44-53.
小路登一	1979	高山植生研修会報告	フィールド研究会会報5:
安井一朗・小路登一	1980	続-白馬岳の植物	フィールド研究会会報6:
野外教材研究委員会文責野口泉	1994	薬師岳周辺の植生について	生物部会報第17号
野外教材研究委員会文責金子靖志	1994	大日岳周辺植生調査	生物部会報第17号
野外教材研究委員会	1984	富山新港周辺造成地の植生	昭和58年度生物部会報
黒崎史平・里見信生	1968	富山県大岩川流域の植物地理学的研究	金沢大学理学部附属植物園年報1:14-43.
フィールド研究会	1976	富山県海浜植物	フィールド研究会会報2:47-54.
太田道人	1994	富山市呉羽丘陵自然環境調査報告.253pp.	(出典No.7,8,9,10との重複分は除く)
富山県河川植生研究会(安井一朗他)	1995	河川水辺の国勢調査平成6年度	庄川水系(庄川)植物調査報告書
大田弘他	1985	自然環境保全地域候補地現地調査報告書(Ⅱ)	(昭和52年～昭和55年)
大田弘他	1987	自然環境保全地域候補地現地調査報告書(Ⅲ)	(昭和56年～昭和58年)
大田弘他	1984	自然環境保全地域候補地現地調査報告書(Ⅰ)	(昭和47年～昭和51年)
フィールド研究委員会	1980	富山県の帰化植物(3)	フィールド研究会会報6:
大田弘・佐藤卓・小路登一	1994	立山カルデラの植物	立山カルデラ自然環境基礎調査報告書別刷
富山県河川植生研究会(安井一朗他)	1996	河川水辺の国勢調査平成7年度	黒部川水系(黒部川)植物調査報告書
富山県河川植生研究会(安井一朗他)	1994	河川水辺の国勢調査平成5年度常願寺川水系(常願寺川)	植物調査報告書
石岡真知子	1974	井口丸山の植物相	金沢大学理学部生物学科卒業論文
長井真隆・渡辺信・田中晋	1993	蛇ヶ島の高等植物目録	富山の生物32:10-17.
大田弘	1950	富山県上新川郡大山村有峰植物採集記録	
自然博物館ねいの里(高島利男)	1997	自然博物館ねいの里フィールド及び周辺動植物・菌類一覧	
土肥行雄	1998	改訂 立山の植物	
米山謙	1942	越中有峰山地の植生概観	
早坂英介・大橋広好	2000	カンガレイ(カヤツリグサ科)の一新品種	植物研究雑誌75(5):319.
小路登一・本瀬晴雄・盛田親義ほか	1997	黒部川扇状地右岸段丘崖(はば)の植物(2,3)	黒部川扇状地21.22
太田道人	1995	大田弘植物コレクション	富山市科学文化センター収蔵資料目録第8号. 247pp.
堀与治	2001	砺波地方の植物(分布・教材化).236pp.	第1章 医王山の植物
堀与治	2001	砺波地方の植物(分布・教材化).236pp.	第3章 小矢部川峡の植物相、第4章 縄ヶ池の植物
太田道人・石浦邦夫・松久卓	2001	弥陀ヶ原-室堂立山ルート沿線植生復元状況調査-2	中部山岳国立公園 立山ルート緑化研究委員会年報(平成12年度)
大田弘	1980	立山カルデラ地域自然環境調査報告書	Ⅱ 植生
長井真隆	1964	吉城寺湿生植物群	くろべ植物友の会会誌1:23-26.
吉田めぐみ・高橋一臣・加藤治好	2002	立山室堂平の雑管束植物相-立山室堂平周辺植物調査報告書-1999-2000.	(立山センター実績第1号)
長井幸雄	2005	富山県植物雑誌(9)城ヶ平山の植物相の概況	富山の生物44:45-54.
長井幸雄	2004	富山県植物雑誌(8)南保富士の植物相の概況	生物部会報27号:9-13.
長井幸雄・増田準三・和田直也ほか	2002	奥黒部読売新道の植物相	読売新聞北陸発刊40周年記念事業 奥黒部自然総合学術調査報告書
太田道人・山城富美子	2009	資料 都市河川いたち川の護岸上に生育する植物リスト2	富山市科学博物館研究報告第32号
株式会社グリーンシグマ	2010	平成21年度常願寺川水系(常願寺川)植物調査報告書	河川水辺の国勢調査
佐藤卓・平内好子・氷見栄成・金子靖志	2010	富山県新津川流域の森林群落構造とササダニ群集	富山の生物49:3-18.
長井幸雄	2010	富山県植物雑誌(14)負釣山の植物相の概況	富山の生物49:79-92.
相崎優子・渡辺肇	2007	平成18年度庄川・小矢部川河川水辺の国勢調査業務報告書	(小矢部川植物調査)
株式会社建設技術研究所(調査業務)	2011	常願寺川水と緑の深流づくり調査業務委託-事業モニタリング植生調査-	調査結果報告書(案)
小路登一・本瀬晴雄・盛田親義・早川崇他	2002	園家砂丘の植生(2)	黒部川扇状地27
山下寿之	2012	縄ヶ池の植生	富山県中央植物園研究報告17:31-41.
吉田めぐみ	2011	立山ノ越におけるタテヤマキンバイ群落の現状	富山県中央植物園研究報告16:43-55.
本多啓七	1952	日本北アルプスに於ける高山帯の植物相とその考察	富山県立魚津高等学校あゆみ3
城川範之	1990	薬師嶽登山記	大山の歴史・大山の歴史編集委員会編(富山教育雑誌第30号(1909.6),第35号(1909.11)の再掲)
山岡正尾	1948	越中小川上流に於ける路傍性植物の分布とその生態	
長井幸雄	1996	田中忠次氏採集の植物標本	富山の生物35
株式会社建設技術研究所(調査者 鈴木荘司)	2016	平成27年度常願寺川環境調査業務報告書 平成28年3月	ベース資料は「平成27年度真川上流環境影響検討-植物-アドバイザー-ヒアリング資料 平成28年2
進野久五郎	1973	富山文庫1 富山の植物	風土と四季を訪ねて
藤田将人, 吉岡翼, 太田道人	2017	富山市山岳域自然調査報告(2016)	富山市科学博物館研究報告41
大田弘	1985	越中・野山の植物Ⅰ	富山県植物友の会会誌26:1-12.
大田弘	1986	越中・野山の植物Ⅱ	富山県植物友の会会誌27:1-10.
富山県企業局・東京建設コンサルタント	2017	立山温泉地域地熱資源開発事前環境調査業務委託	植物調査調査結果概要報告 平成29年8月