

Ecological Distribution of Bryophytes: 4. Dolichomitriopsis crenulata and D. diversiformis (Musci)

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-10-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00055706

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



白崎 仁* : コケ植物の生態分布 4.
ミドリイヌエボウシゴケとコクサゴケ (蘚類)

Hitoshi SHIRASAKI* : Ecological Distribution of Bryophytes 4.
Dolichomitriopsis crenulata and *D. diversiformis* (Musci)

Abstract

Dolichomitriopsis crenulata and *D. diversiformis*, epiphytic bryophytes of pendulous form, are widely distributed in Niigata Prefecture and its adjacent region. *D. crenulata* is more frequent in the mountainous inland, and the distribution is coincident with that of the area where the precipitation in summer is more than 440 mm. *D. crenulata* may be confined to the area which maintains adequate moisture and lower temperature all the year round. *D. diversiformis* is widely distributed from the warmer coastal area with lower rainfall in summer to the mountainous inland area with deep snow fall in winter. *D. crenulata* grows frequently together with *D. diversiformis* on branches of the evergreen shrubs such as *Camellia rusticana*. In winter the heavy snow protects these bryophytes and the shrubs against severe cold and desiccation. After snow melting, they are exposed to warmer air in spring. But, *D. diversiformis* grows almost on the trunk base of tall trees in the forest where *C. rusticana* is absent by short period of snow. The epiphytic habit of both bryophytes on the shrubs may be due to moderate amount of snow fall and length of snow season. Both species are, however, rarely found in the midwestern region of Niigata Prefecture. This area has the greatest amount of snow fall and is within the distributional area of *C. rusticana*. The distributional gap of some bryophytes and also vascular plants is found in this area. It may be due to extremely wet conditions over a long period under the snow.

Key Words: *Camellia rusticana*—Distribution—*Dolichomitriopsis crenulata*—*Dolichomitriopsis diversiformis*—Snow period

樹幹着生・懸垂型のコケ植物については、西南日本の温暖な地域では蘚苔林と言われる群落をなし、生育型の一つとして区別されて(堀川・中西, 1954), 植物相(土永, 1984)や、着生群落の植物社会学的な研究が行なわれている(IWATSUKI, 1960; 土永・中西, 1984)。北方の多雪地域では懸垂型のコケの種類は少なく、比較的狭い地域のブナ林の着生コケ植物について、ブナ樹幹上の生育が積雪で阻害される報告(種村, 1989)があるだけで、広い地域を対象にした、低木に懸垂して生育するコケの生態の研究はまだない。懸垂型のコケとして知られている *Mete-orium*, *Barbella*, *Aerobryopsis*, *Floribundaria* などの南方系のコケ(堀川・中西, 1954)は本地域にはなく、分布域が異なる。

本篇の蘚類トラノオゴケ科の北方系の日本固有種 *Dolichomitriopsis crenulata* OKAM. (ミドリイヌエボウシゴケ)と、同属で朝鮮、西南日本から北海道にかけて分布する *D. diversiformis* NOG. (コクサゴ

ケ)は、新潟県とその隣接の県境地域に広く分布する樹幹着生・懸垂型のコケである。*D. crenulata* は新潟県新発田市小戸が基準産地であり(OKAMURA, 1911), 多雪地域にあたる新潟県に高密度に分布するが、新潟県以南には稀で、日本海側では福井県が最も南の分布地点である(白崎, 1991 a)。他方、*D. diversiformis* は高木の樹幹に着生することが多いが、懸垂型となって *D. crenulata* と共存することもある。

積雪下での懸垂型のコケの生育は、西南日本の温暖な地域ではほとんど見かけない環境であるが、両種は、雪国の多雪に適応して生育すると言われる常緑低木のユキツバキによく着生するので、ユキツバキの生態との関連上興味深い。さらに、新潟県植物分布図集(池上・石沢, 1980~'91)で多くの高等植物について分布が解明されているので、多雪地域の生態がほとんど未解明の両種について、分布を明らかにし、高等植物の分布との比較、生育条件の詳細

*〒 950-21 新潟市上新栄町5丁目13-2 新潟薬科大学生物学教室 Niigata College of Pharmacy, Biological Laboratory, 5-13-2 Kamishin'ei-cho, Niigata, 950-21

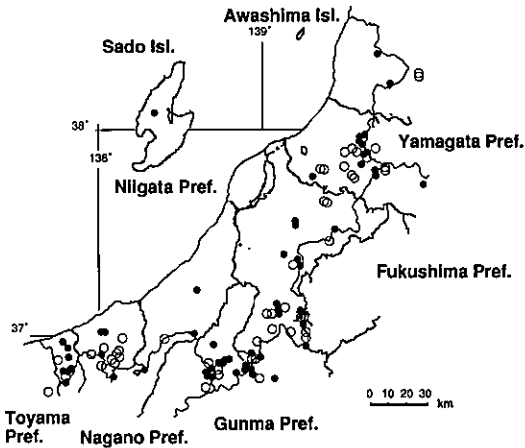


Fig. 1. Horizontal distribution of *Dolichomitriopsis crenulata* (●: gametophyte, ○: sporophyte).

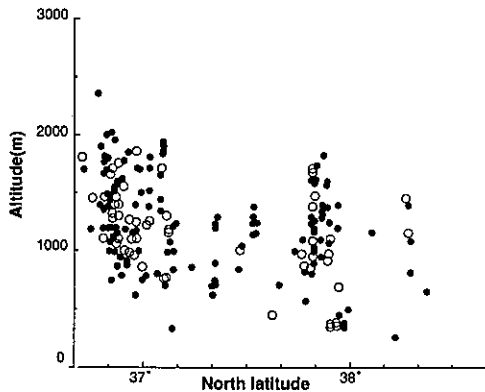


Fig. 2. Vertical distribution of *Dolichomitriopsis crenulata* (●: gametophyte, ○: sporophyte).

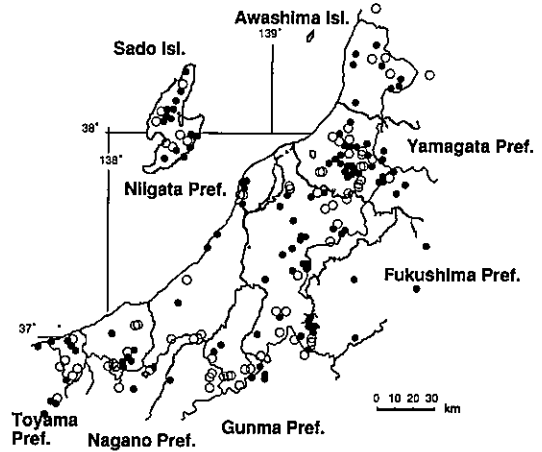


Fig. 3. Horizontal distribution of *Dolichomitriopsis diversiformis* (●: gametophyte, ○: sporophyte).

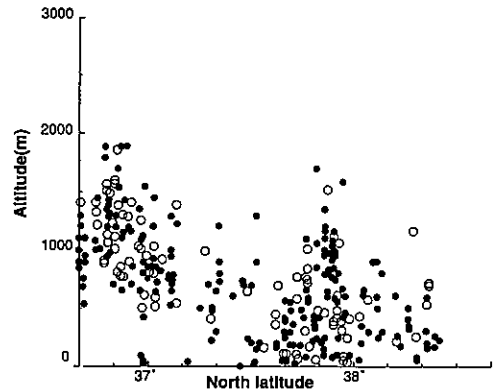


Fig. 4. Vertical distribution of *Dolichomitriopsis diversiformis* (●: gametophyte, ○: sporophyte).

や積雪に対する適応の実態を解明するとともに、分布の差異の要因について探してみたい。

本研究について御指導と資料の提供をいただいた池上義信先生（新潟県）と、調査に協力いただいた石沢進先生（新潟大学理学部）に深く感謝の意を表します。

方 法

種の取扱い：*Dolichomitriopsis* 属にはいくつかの種があげられているが、分類学的に区別の難しいものも含まれている（野口，1950；NOGUCHI，1989）。本篇では資料豊富なこの2種だけを取り上げ、ほかは除外した。

調査範囲：新潟県およびその周辺地域。隣接地域は山形，福島，群馬，長野，富山の5県にわたる。

資料：野外調査ならびに保存標本について資料を整理し，金井（1972）の地図座標の表示方式を応用してさらに精度を向上させた（10桁表示法）コケの

分布情報データベースを作成し，これをもとに，水平および垂直分布の状態を図示した（白崎，1991 a）。

雪国の多雪によく適応して生育すると言われる低木のユキツバキの分布域を，積雪に対する適応の指標と見なし（石沢，1990），それぞれのコケがどの程度ユキツバキの分布と一致するかその程度を調べた。分布域の重なりは，微環境では必ずしも生育地の共存を示すものでなく，それぞれの分布が広範囲にわたる複雑な気候を反映した結果と筆者は考えるので，数値はそれに対する種の適応の違いを見るために用いている。分布の比較対象領域は，東経137°30′～140°00′北緯36°40′～38°50′（Fig. 1の領域）の範囲とした。この領域について，5万分の1地形図を16等分したメッシュ（金井，1972の方式）を水平分布図に重ね，比較される2種類の植物の水平分布点のメッシュ数，2種の共通分布メッシュ数を数えた（詳細は石沢，1990）。この数値をもとに分布の共有率と比率を算出した。共有率が高いほどユキツバキ

の分布との重なりが大きく、比率が高いほどユキツバキの分布圏内に限定されて、分布圏外に少ないことになる。その値によって積雪に対する適応の差を間接的に比較した。

分布の共有率と比率は次の式で表される。

分布の共有率(CR) = $2C / (A+B) \times 100(\%)$

分布の比率(DR) = $C/B \times 100(\%)$

A : A種(ユキツバキ)の分布メッシュ数, B : B種の分布メッシュ数, C : 2種の共通分布メッシュ数。

登載標本は記録を整え、所在を明示してある。なお、同一地点における年代の異なる記録は新しいものを採り、調査経路の一つの区間では海拔の最高と最低のものだけを登載し、中間の記録を省いた(産地の詳細は白崎, 1991 ab)。環境要素のうち、積雪期間については石原・田所(1973, 74, 75)および日本積雪連合(1974, 76)の資料により、それぞれの分布地点における積雪量のうち10 cm以上、および50 cm以上の日数を算出し、その分布頻度(%)を表示した。降水量については、気象庁(1972)および技術資料(アメダス: 地域気象観測旬・月別累年平均値表1979~83)による。その他の環境要素としては、植生、着生基物ならびに生育地の明るさと水分の度合いを記録した。(方法の詳細は白崎, 1984; 1991 c; 渡辺・白崎, 1991)。

結 果

I 分 布

D. crenulata: 内陸の山岳地域に偏って分布し、佐渡が島では海拔1,170 m(金北山)の高所にわずかに分布するだけである。日本海沿岸から粟島に分布せず、新潟県中西部の、上越市以東信濃川におよぶ地域にもほとんど分布しない。垂直分布では1,000~2,000 mの範囲に多く分布するが、下限は260 m(岩船郡朝日村三面)、上限は2,350 m(糸魚川市小蓮華山)である(Fig. 1, 2)。基準産地の新発田市小戸(OKAMURA, 1911)は現在生育を確認できない。東北地方や北海道では海拔1,000~1,500 mの高所にわずかに記録されており(樋口, 1988; 白崎, 1991 a)、新潟県の比較的low海拔の分布とは異なっている。新潟県とその隣接の県境地域における

本種の分布域は、高等植物のオニシモツケ型の植物群(キタゴヨウ、ズダヤクシュ、ミネザクラ、ムラサキヤシオツツジ、ユキクラヌカボほか)と共通の分布型を示している。高海拔で比較的気温の低い地域にあたり、暖かさの指数(吉良, 1949; 日本森林立地懇話会, 1972)が80の等値線の範囲内(石沢, 1987 a)におよそ一致する。さらに、佐渡を除いて、夏季7, 8月の降水量の合計が440 mm以上の範囲内(白崎, 1989)にある。

積雪に対する適応の指標としたユキツバキの分布圏における、本種の分布の重なりを見ると、*D. crenulata*の共有率(CR)は15.3%、比率(DR)44.4%である。*D. crenulata*の低い数値は、日本海要素の植物オニシモツケ(CR: 18.1%, DR: 29.2%)やツルシキミ(CR: 18.3%, DR: 45.7%)の値(石沢, 1990)に近い。これらの植物は、佐渡で少なく、ユキツバキとは低海拔の内陸の狭い地域において共存し、ユキツバキの分布限界を越える1,500 m以上の高海拔にまで分布する。

D. diversiformis: 佐渡が島や粟島などの海岸沿いから内陸の山岳地域に広く分布するが、県中西部の、上越市以東信濃川におよぶ地域には少ない。垂直分布では海拔1,500 m以下に多く分布するが、下限は5 m(柏崎市宮川)、上限は1,900 m(南魚沼郡湯沢町土樽万太郎山; 中頸城郡妙高高原町神奈山; 妙高高原町三田原山)である(Fig. 3, 4)。*D. diversiformis*の、ユキツバキの分布圏における共有率は29.5%、比率52.3%で比較的高い。低地から内陸の山岳地域にまで広範囲に分布する*D. diversiformis*は、*D. crenulata*よりもユキツバキと分布域を共有する所が多く、日本海要素のサラシナショウマ(CR: 30.4%, DR: 54.9%)に近い。*D. diversiformis*は、*D. crenulata*よりも積雪による保護を強く受けていることを暗示する。

両種の胞子体の分布には、地域による偏りは見られない。両種の、県中西部における分布の空白地域は、冬期間の降水量(12月~3月の合計)が1,500 mm以上にもおよぶ、県内で最大の積雪地帯にあたる。

II 環 境

1. 積 雪

Table 1. Frequency distribution of sporophyte and gametophyte of *Dolichomitriopsis crenulata* and *D. diversiformis* during the period when snow-cover is more than 10cm.

	Period (days)	0-29	30-59	60-89	90-120	>120
<i>D. crenulata</i>	gametophyte	0.0	0.0	0.6	7.7	91.6
	sporophyte	0.0	0.0	0.0	10.1	89.8
<i>D. diversiformis</i>	gametophyte	5.2	15.9	5.8	7.2	65.7
	sporophyte	4.2	11.0	5.1	9.3	70.3

Table 2-1. Vegetational composition of vascular plants in the habitats of *Dolichomitriopsis crenulata* and *D. diversiformis*, Tainai Valley, Niigata Prefecture.

Stand number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F
Tree layer										
number of species	2	1	2	2	1	1	1	2	2	*
Vegetation cover (%)	40	80	80	80	30	60	60	60	80	
<i>Fagus crenata</i>	3.3	5.5	3.3	3.3	2.2	3.3	4.4	3.3	5.5	9
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	1.1	(c.s)	1.1	2.2				1.1		4
Subtree layer										
number of species	3	2	1	2						*
Vegetation cover (%)	30	10	30	10						
<i>Fagus crenata</i>		2.2		+						2
<i>Acer palmatum</i> var. <i>matsumurae</i>	3.3		3.3							2
Shrub layer										
number of species	4	3	3	5	5	10	9	1	2	*
Vegetation cover (%)	60	70	100	60	80	70	80	90	70	
<i>Camellia rusticana</i>	3.3	3.4	5.5	3.3	3.3	2.2	4.4	5.5	4.5	9
<i>Clethra barbinervis</i>	1.1		1.1	+	3.3	2.2	1.1			6
<i>Viburnum furcatum</i>				+	+	1.1	1.1			4
<i>Lindera umbellata</i> var. <i>membranacea</i>				+		+	+			3
<i>Tripetaleia paniculata</i>	+				+	+				3
<i>Vaccinium smallii</i>					1.1	1.1				2
<i>Acer palmatum</i> var. <i>matsumurae</i>		1.1	+							2
Herb layer										
number of species	8	8	9	9	7	6	9	7	4	*
Vegetation cover (%)	60	40	5	40	40	40	30	10	20	
<i>Plagiogyria semicordata</i>	3.3	+	+	1.2	1.1		+2		+	7
<i>Shortia uniflora</i>				1.2	3.4	3.3	1.1			4
<i>Mitchella undulata</i>						+	+		+	3
<i>Carex dolichostachya</i> var. <i>glaberrima</i>			+					1.2	1.1	3
<i>Struthiopteris niponica</i>	+		+		+2					3
<i>Ardisia japonica</i>			+	+			+			3
<i>Polystichopsis mutica</i>	+			+						2
<i>Rhus ambigua</i>	+			+						2
<i>Polystichum tripterum</i>		+						+		2
<i>Vaccinium japonicum</i>					+	+				2
<i>Cornopteris crenulatoserrulata</i>								1.1	+	2
<i>Heterotropa ikegamii</i>			+				1.1			2
<i>Mecodium wrightii</i>				+	+					2
<i>Dryopteris sabaei</i>			+	1.1						2

F : distributional frequency. *Frequency 1 in 9 stands are omitted. (c.s) : cover degree and sociability.

西南日本の温暖な地域の懸垂型のコケの生育地とは異なり、積雪下は極めて特殊な環境である。両種は地表から1mほどの所に主に生育するので、積雪は生態分布の上で重要な要素となる。両種の分布と積雪期間との関係は次のようである (Table 1)。

D. crenulata : 配偶体は積雪期間の長い所に多く分布しており、10 cm以上の積雪期間が120日以上の所の分布頻度は91.6%である。積雪期間の最も短い地点は、佐渡が島の金北山(海拔1,170 m, 10 cm以上の積雪期間76日, 50 cm以上は49日)である。胞子体は、配偶体より長期間におよぶ多雪地域に限

られ、積雪期間の最も短い地点は長野県飯山市関田峠(海拔1,110 m, 10 cm以上の積雪期間114日, 50 cm以上は62日)である。

D. diversiformis : 配偶体はほとんど積雪のない地域から120日以上長期積雪のある地域にまで広く分布するが、頻度の最も高いのは10 cm以上の積雪期間が120日以上で65.7%である。積雪期間の最も短い地点は両津市北鶴島(海拔60 m, 10 cm以上の積雪期間は0), 次いで両津市長江(海拔200 m, 10 cm以上の積雪期間5日, 50 cm以上は0)である。胞子体も配偶体と同じく広範囲に分布するが、

Table 2-2. Vegetational composition of bryophytes in the habitats of *Dolichomitriopsis crenulata* and *D. diversiformis*, Tainai Valley, Niigata Prefecture.

Stand number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F
<i>Dolichomitriopsis crenulata</i>	+	+	+	+		+	+	+	+	8
<i>Dolichomitriopsis diversiformis</i>	+		+	+	+		+		+	6
<i>Orthoamblystegium spurio-subtile</i>	+	+	+	+			+		+	6
<i>Radula japonica</i>	+		+	+			+		+	5
<i>Dicranum viride</i> var. <i>hakkodense</i>	+	+	+	+			+			5
<i>Cololejeunea nakajimae</i>		+	+	+			+			4
<i>Lophocolea heterophylla</i>	+		+	+			+			4
<i>Fauriella tenuis</i>	+		+	+			+			4
<i>Thuidium kanedae</i>	+		+	+			+			4
<i>Brotherella henonii</i>				+		+	+			3
<i>Leucobryum juniperoides</i>				+		+	+			3
<i>Bazzania tridens</i>				+	+	+				3
<i>Metzgeria japonica</i>	+		+	+						3
Total of bryophyte species	13	4	16	27	17	8	18	1	4	*

F: distributional frequency. *Frequency 1-2 in 9 stands are omitted. +: presence in the stand.

Table 3. Vegetational composition of bryophytes in the habitats of *Dolichomitriopsis diversiformis*, Kajikawa Valley, Niigata Prefecture. (see SHIRASAKI, 1985)

Stand number	2	3	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	F
<i>Dolichomitriopsis diversiformis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12
<i>Fauriella tenuis</i>		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	10
<i>Lophocolea heterophylla</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		10
<i>Dicranum viride</i> var. <i>hakkodense</i>		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
<i>Thuidium kanedae</i>	+	+			+		+	+	+	+	+	+	9
<i>Porella fauriei</i>	+	+				+	+	+	+		+	+	8
<i>Pseudotaxiphyllum pohliaecarpum</i>	+			+		+	+		+		+	+	7
<i>Brachythecium populeum</i>	+	+	+				+	+			+		6
<i>Calyptogeia tozana</i>	+	+			+				+		+	+	6
<i>Orthoamblystegium spurio-subtile</i>		+	+		+				+	+	+		6
<i>Porella grandiloba</i>		+		+		+	+	+	+				6
<i>Rhynchostegium pallidifolium</i>	+		+	+				+	+	+			6
<i>Anomodon rugelii</i>		+					+		+		+	+	5
<i>Fissidens dubius</i>							+	+		+	+	+	5
<i>Plagiothecium nemorale</i>		+		+	+	+				+			5
<i>Rabula japonica</i>		+		+	+			+	+				5
<i>Rauvolfia fujisana</i>	+				+	+			+		+		5
Total	18	42	6	11	12	20	16	18	19	17	36	19	

+ : presence in the stand. F* : distributional frequency 1-4 in 12 stands are omitted.

10 cm 以上の積雪期間が 120 日以上のに最も多く、70.3%である。積雪期間の最も短い地点は佐渡郡真野町真野(海拔 70 m, 10 cm 以上の積雪期間 24 日, 50 cm 以上は 2 日)である。

両種の生育地の残雪期の実態を見ると、新潟県北部の最多雪地域にあたる飯豊連峰の北斜面の、北蒲原郡黒川村胎内峡のブナ林(海拔 350 m)では、早春、平坦地の積雪が 37 cm, 緩斜面で 24~45 cm の積雪が覆っていた(1990 年 4 月 10 日)。雪面から出るユ

キツバキもあるがその枝に着生するコケはほとんどなく、多くの低木は、雪によって倒伏していた(Fig. 5)。低木の倒伏は、多量の積雪がなければおこらず、倒伏した木は 10 cm ほどの残雪でも容易に復起しない。高木のブナ樹幹に着生するコケは垂直方向の生育が雪解け時の雪で削られて阻害される(種村, 1989)が、積雪下で地表に接して越冬するコケは、高木の樹皮上のように凍った雪で削り落とされることもない。3 週間後(同年 5 月 2 日)雪消えてユキ



Fig. 5. Snow accumulates 24-45 cm on the habitat of *Dolichomitriopsis crenulata* and *D. diversiformis*. Snow presses down almost all shrubs on the ground surface. (Tainai Valley alt. 380m, Niigata Prefecture, Apr. 10, 1990).

Fig. 6. A habitat of *Dolichomitriopsis crenulata* and *D. diversiformis* in the same place of Fig. 5. *Camellia rusticana* shrubs rise up and the epiphytic bryophytes on the branch are exposed to warmer air in spring. (Tainai Valley alt. 380m, Niigata Prefecture, May 2, 1990).

Fig. 7. A habitat of *Dolichomitriopsis crenulata* in the wind hole area. *D. crenulata* grows on the branch of *Camellia rusticana*. (Mt. Yamabushi alt. 800m, Niigata Prefecture, Aug. 16, 1986)

ツバキは樹高1~2mほどに起き上がり、地表から30~75 cm上の枝に両種が共存していた (Fig. 6) ので、低木に懸垂するコケは、積雪下の越冬時期と温暖な時期で地表からの高さが異なっている。この地点では、*D. crenulata* はユキツバキの枝に限られるが、*D. diversiformis* は地表から20 cmほど上の太いブナの基部にも着生しており、低木の枝上が生育の必要条件ではない。

2. 植生

生育地の植生は、コケの生育に深く関係する環境要素である。飯豊連峰の北斜面の胎内狭 (海拔350~380 mの9地点) ではブナ林に両種が共存する (Table 2-1, 2-2)。両種の頻度の高い所は、緩斜地と尾根では高木の植被率に違いがあるが、いずれの地点も低木層はユキツバキが密生し、林下は暗くて、草本は少ない。よく共存するコケは懸垂型の *Orthoamblystegium spurio-subtile*、樹幹に生育する *Radula japonica*, *Dicranum viride* var. *hakkodense* などで、岩や地面に生育するコケの頻度は低い。この地点と、飯豊連峰の西斜面の加治川の渓谷沿いの、海拔500 m以下のブナ林を比較すると、高木層や草本層の組成にはあまり違いはないが、低木層のユキツバキの頻度には明らかな違いがある (高等植物の組成は白崎, 1985)。ユキツバキの生育するブナ林は、調査地17箇所のうち下流の8箇所 (no. 1~8) だけである。加治川のブナ林には *D. diversiformis* は多く生育する (17地点のうち12地点) が、*D. crenulata* は生育していない (Table 3)。よく共存するコケは、樹幹に生育する *Fauriella tenuis*, *Lophocollea heterophylla*, *Dicranum viride* var. *hakkodense* などで、懸垂型の *Orthoamblystegium spurio-subtile*、岩や地面に生育する *Thuidium kanedae*, *Pseudotaxiphylum pohliaecarpum* などの頻度が比較的高い。胎内狭のユキツバキは、入り口の第二ダムから12 km以上奥地の、門内岳の海拔1,150 mの高所にまで達するが (石沢, 1990)、加治川における限界は、渓谷の入り口の加治川ダムから4 kmほど上の海拔400 m以下に限られ、上流の奥地にはない。この要因については、加治川を含めて飯豊山の西から南側の積雪量が少なく、雪消えが早いためと言われている (石沢, 1985)。ユキツバキの生育は積雪期間の長さに関係していて、積雪期間の短い所に少ないので、低海拔地でユキツバキと共存することの多い *D. crenulata* にも、同様の要因が示唆される。

風穴地は、地下の冷気によって著しく雪解けが遅れて、植物の生育期間が短縮されるため、周囲の正常地と比べて高木が少ない、特有の植生を示す場所である (五百川, 1986 a; 白崎, 1990 a)。苗場山の風穴地における両種の生育について見ると、*D.*

Table 4. Substrata of *Dolichomitriopsis crenulata* and *D. diversiformis*.

Substratum	<i>D. crenulata</i>		<i>D. diversiformis</i>	
	number of specimens	frequency (%)	number of specimens	frequency (%)
Tree	271	74.7	418	71.5
Decayed log	49	13.5	58	9.9
Rock	21	5.8	85	14.5
Humus	14	3.9	15	2.6
Soil	8	2.2	9	1.5
Total	363	100	585	100

diversiformis は 14 箇所の風穴地の内 4 箇所に生育する。*D. crenulata* は山伏山の風穴地（中魚沼郡津南町の海拔 780 m）だけに生育し、*D. diversiformis* とともに共存する（白崎, 1991 a）。本地域におけるユキツバキの分布圏内の風穴地は 10 箇所ほどしかなく（五百川, 1989）、そのうち *D. crenulata* が生育するのは、山伏山と、県北部の東蒲原郡三川村カタガリ山の海拔 440 m（五百川, 1986 b）の 2 箇所だけである。山伏山では高木がなく、風穴要素の落葉低木エゾヒョウタンボク（五百川, 1986 b）に混じって常緑のハイヌガヤ、ユキツバキが茂り、これらの低木に *D. crenulata*, *D. diversiformis*, *Orthoamblystegium spurio-subtile* が着生する。林床には風穴地に特有のオシダが密生し、堆積した腐植上には多くのコケが生育する（植生の詳細は五百川, 1986 b；白崎, 1990）。ユキツバキの分布圏外の風穴地に、*D. diversiformis* が生育する報告（樋口, 1969；1978）

はあるが、*D. crenulata* が風穴地に生育するという報告はなく、ユキツバキの分布圏内の風穴地における生育は、極めて特殊な例であり、ユキツバキの生育条件と関連が深い所である（Fig. 7）。

3. 着生基物

D. crenulata：樹幹は 74.7%でもっとも多く、次いで倒木朽木 13.5%、岩 5.8%の順である（Table 4）。樹種はユキツバキが最も多く 37.8%、次にブナ 17.0%、ムシカリ 6.9%などの順である（Table 5）。海拔別の着生基物の頻度には違いがあまりなく、海拔 1,600 m 以上でも樹幹は 63%である（Fig. 8）。

D. diversiformis：樹幹は 71.5%で最も多くて *D. crenulata* とほぼ同じ割合であるが、次は岩 14.5%、倒木朽木 9.9%で、*D. crenulata* とは順序が異なる。樹種は、ユキツバキとブナが同率の 23.0%で最も多く、次いでミズナラ 12.2%、ハイヌガヤ 3.4%などの順である。樹種数は *D. crenulata* が 30 種、*D. diversiformis* が 53 種で、*D. diversiformis* の方が多種類の樹木に着生する。高海拔になるほど腐植の割合が増加し、海拔 1,600 m 以上の上では腐植は 35.7%、樹幹は 42.9%である（Fig. 8）。

共通樹種が多いが、ユキツバキの頻度の差は、内陸に偏る *D. crenulata* と、低地に多い *D. diversiformis* の分布の違いを反映したものである。ミネカエデやムラサキヤシオツツジは *D. crenulata* だけが着生し、ケヤキ、コナラや暖地性のイヌシデは *D. diversiformis* だけが着生するが、落葉樹や常緑低木など多種類の樹種が共通するので、この違いは樹木

Table 5. Host tree species and epiphytic frequency of *Dolichomitriopsis crenulata* and *D. diversiformis*.

Host tree species	<i>D. crenulata</i>		<i>D. diversiformis</i>	
	number of specimens	frequency %*	number of specimens	frequency %*
<i>Camellia rusticana</i>	71	38.6	68	23.0
<i>Fagus crenata</i>	32	17.4	68	23.0
<i>Clethra barbinervis</i>	9	4.9	6	2.0
<i>Cephalotaxus harringtonia</i> var. <i>nana</i>	4	2.2	10	3.4
<i>Viburnum furcatum</i>	13	7.1	4	1.4
<i>Acer tschonoskii</i>	7	3.8		
<i>Magnolia salicifolia</i>	5	2.7	4	1.4
<i>Sorbus commixta</i>	5	2.7	2	0.7
<i>Rhododendron alblechtii</i>	4	2.2		
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	3	1.6	36	12.2
<i>Acer palmatum</i> var. <i>matsumurae</i>	3	1.6	9	3.0
<i>Zelkova serrata</i>			9	3.0
<i>Quercus serrata</i>			8	2.7
<i>Abies mariesii</i>	3	1.6	2	0.7
Total of host tree species	30		53	
Total of number of specimens	184	100	296	100

*Frequency <2 omitted.

Table 6. Ecological differences between *Dolichomitriopsis crenulata* and *D. diversiformis*.

	<i>D. crenulata</i>	<i>D. diversiformis</i>
Distribution		
Distribution area	inland mountainous	lower altitudes
Direction in Mts. side	N. NW	N, W, S
Common ratio of <i>Camellia rusticana</i> area*	15.3%	29.5%
Climate		
Snow period (days)	above 120	0 to above 120
Summer rainfall	above 440 mm	not depend
Warmth degree**	below 80	not depend
Habitat		
Growth in wind hole area		
<i>C. rusticana</i> area	rare	+
Without <i>C. rusticana</i>	—	+
Dense foliage of <i>C. rusticana</i>	depend	not depend
Moisture degree	meso-moist	meso
Growth form		
<i>C. rusticana</i> shrub	pendulous	pendulous, tree base
Other trees	—	tree base

*ISHIZAWA, 1990; **KIRA, 1949; ISHIZAWA, 1987a

の分布の違いによるものであり、特殊な樹木に依存するとは言えない。樹木における着生位置を詳細に記録した資料は少ないが、*D. crenulata* は懸垂型 143 (67.8%)、高木の樹幹基部 68 (32.2%)、*D. diversiformis* は懸垂型 97 (30.8%)、樹幹基部 218 (69.2%) で、着生位置には明らかな違いがある。植生調査地の胎内峡のブナ林の樹幹着生の詳細を見ると、*D. crenulata* は、すべて懸垂型 (ユキツバキ 11, ほかにマルバマンサク、ウワミズザクラ、ホツツジの枝、枯れ枝にそれぞれ 1) であり、加治川のブナ林には分布しない。*D. diversiformis* は、胎内峡では高木の基部 3、懸垂型 15 (ユキツバキ 10, ムシカリ、ウリハダカエデ、コハウチワおよび枯れ枝にそれぞれ 1)、加治川では高木の基部 13、懸垂型 4 (ユキツバキ 2, ヤマモミジ 2) である。*D. diversiformis* はユキツバキの有無によって着生位置が異なるようである。

4. 生育地の明るさおよび水分

両種は直射日光のよく当たる所や多湿の所には稀で、林内で低木に覆われ、直射日光が遮られて、やや湿った所に多いが、*D. crenulata* の方は湿気の多い所にやや多く、*D. diversiformis* は、湿気が少ない所に偏る傾向 (Fig. 9)。両種とも湿度の安定した所に適するようであるが、生育地の明るさと水分にはわずかな違いがある。

考 察

両種の違いと生育環境について、Table 6 にまと

めて比較した。*D. crenulata* の分布は、北方の日本海側の内陸地域に限られ、1,000 m 以上の高海拔地に多く分布しており、暖かさの指数 80 以下の、比較的気温の低い地域に分布するオニシモツケ型の植物群 (石沢, 1987 a) に類似する。また、日本海沿岸の低地では、夏にはフェーン現象が多発して、強い乾燥にさらされることが多いが、内陸の山岳地域ではしばしば雨 (夕立) が降る。本種の分布範囲は、本地域において夏の降水量 440 mm 以上の、比較的安定した湿気の維持される内陸の山岳地域 (夏の降水量 440 mm 以上の領域は、白崎, 1989) にあたる。従って、*D. crenulata* の分布は、大局的には冷涼な気候と夏の降水量に限定されていると言える。

D. diversiformis は、日本海沿岸から内陸の山岳地域に広く分布しており、夏の降水量との関連は薄い。分布の違いは、両種の耐乾性の差によると考える。冬季のユキツバキの生育には、多雪による寒冷と乾燥からの保護が必要とされており、分布はその反映と考えられている (石沢, 1985)。ユキツバキの分布を、多雪に対する適応の指標と見なして (石沢, 1990) コケの分布を重ね合わせて比較すると、*D. diversiformis* の共有率と比率 (CR: 29.5%, DR: 52.3%) の値は、*D. crenulata* (CR: 15.3%, DR: 44.4%) よりわずかに高い。この *D. diversiformis* の値は、比較的低海拔の広い地域にわたってユキツバキの分布域との重なりが多く、多雪に適応する傾向が比較的高いことを意味している。しかし、両種の生育地を詳細に見ると、ユキツバキの密生する内陸

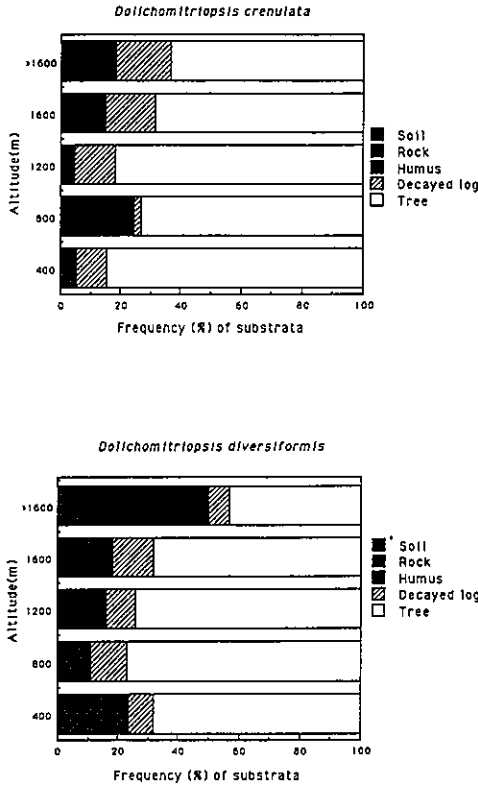


Fig. 8. Altitude and frequency (%) of substrata of *Dolichomitriopsis crenulata* and *D. diversiformis*.

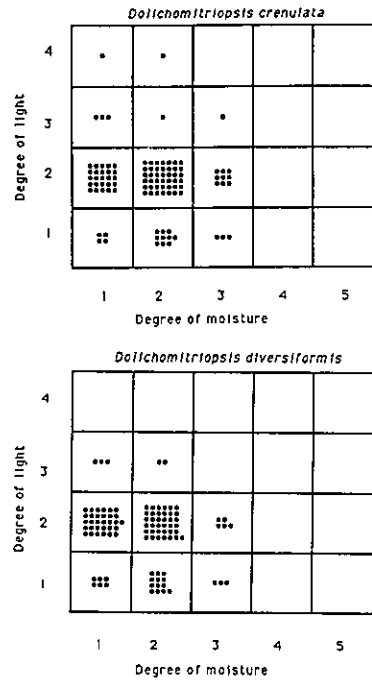


Fig. 9. Frequency of distribution of *Dolichomitriopsis crenulata* and *D. diversiformis* under conditions of light and moisture. One dot = 1%. Degree of light: 1=full shade, 2=partial shade, 3=open, 4=sunny. Degree of moisture: 1=dry, 2=meso, 3=moist, 4=wet, 5=submerged.

の山岳地域では、両種が樹幹着生・懸垂型のコケとして、しばしば共存する。県内の最多雪地域にあたる飯豊連峰の北斜面と西ないし南斜面では、積雪量と消雪時期に大きな違いがあり、積雪の多い北斜面にユキツバキが密生しており、積雪の少ない西斜面ではユキツバキは少ない(石沢, 1985)。*D. crenulata* も北斜面では 350 m の低海拔から 1,600 m にまで分布するが、西斜面の低地にはない(白崎, 1991 a)。しかし、*D. diversiformis* は、北斜面から南斜面に広く生育する(白崎, 1991 b)。*D. crenulata* は分布範囲が狭いので、新潟県全域におけるユキツバキ圏内の分布の共有率は低いが、内陸の山岳地域に限れば、むしろユキツバキの密林に強く依存しているようである。

多雪環境によって成立するユキツバキの密林は、春から秋にかけては直射日光がほとんど当たらないため暗く、急激に乾燥することはない。冬には深い雪で低木は大部分倒伏・越冬し (Fig. 5), 雪解けは遅くて、4 月下旬から 5 月上旬に雪から出て起き上がる (Fig. 6)。懸垂する傾向が強く、やや多湿の所に多い *D. crenulata* にとっては、強い乾燥を受けないユキツバキの枝は好適であり、ある程度の長期間

積雪下の多湿でも生育できる。高木の基部に着生したり、低木の枝に懸垂することもある *D. diversiformis* は、温暖な低地では懸垂型にならず、樹幹部や岩などに着生するが、内陸のユキツバキの密林では *D. crenulata* と同じ生育条件で懸垂型で生育することが多い。しかし、積雪が少なくユキツバキがない所であっても、高木の基部は排水が良くて直射日光を遮り、地表近くで適度に強い寒冷と乾燥から保護され、強い雪圧で削り落とされることも少なく、生育に適しているのであろう。

ユキツバキは、冬期間の降水量(積雪)が少なく、雪解けが早い地域では遅霜によって枯れるが、風穴地は地下の低温で地表の雪解けが極端に遅れる。しかし、新潟県の県境地域の多くの風穴地は冬期間の降水量(積雪)が少なく、雪解けはさほど遅くない(新潟県に隣接する長野県秋山郷の風穴地は、海拔 1,200 m でも 5 月始めには雪がない)。このため大部分はユキツバキの分布圏外にあたるが、稀に、多雪地域でユキツバキと *D. crenulata* と *D. diversiformis* の生育に適した風穴地もあるので (Fig. 7), *D. crenulata* と *D. diversiformis* の風穴地における共存には、低温だけではなく、ユキツバキの生育に適

した150 cm以上の積雪量と積雪期間が必要(石沢, 1985)と言える。

両種の共存には、ユキツバキの生育条件である積雪が深く関連し、多雪によるユキツバキの倒伏・地際での越冬と雪消え後の復起が重要であるが、県中西部では *D. crenulata* も、*D. diversiformis* も比較的少なく、分布の空白地域となっている。この地域はユキツバキの分布圏にあたり、冬期間(1~3月)の降水量(積雪)は1,500 mm以上におよぶ県内最大の積雪地帯であり、地滑り地帯でもある。この分布の空白は、蘚類の *Pyrrhobryum dozyanum* (ヒノキゴケ) や *Leucobryum scabrum* (オオシラガゴケ), *Polytrichum formosum* (オオスギゴケ), 苔類の *Trichocolea tomentella* (ムクムクゴケ), *Scapania undulata* (ムラサキヒシヤクゴケ) と共通する(白崎, 1989; 1990 abc)。この地域には、ヒロハヘビノボラズ, イワシモツケ, ソヨゴ, エゾイタヤ, ホナガクマヤナギ, ホタルサイコ, ユキクラヌカボ, ほか多くの高等植物の分布の欠如が知られており、冬季の降水量が深く関係すると言われていて(松田, 1981; 石沢, 1987 b), フォッサマグナ地溝帯との関連性も指摘されている(石沢, 1987 b; 牧野, 1987)。この地域は、融雪時に地面が長期間にわたって極度の多湿となるため、多くの植物の生育に障害となると考えられる。多雪環境下では、*D. crenulata* と *D. diversiformis* はユキツバキの枝で倒伏して地面に生育する植物と同じになり、ユキツバキの生育には影響は少ないが、着生するコケには多湿が生育に適さないと考える。

要するに、*D. crenulata* と *D. diversiformis* の分布の違いは、雪国特有の気候: 多雪・夏の降水量・暖かさの指数の分布と、両種の生育に適した着生基物の選択と水分の違いによるところが大きく、両種が懸垂型で共存するには、適度な積雪量と積雪期間によって成立するユキツバキの密生する環境が必要と考える。

[登載標本(追加)] (詳細は白崎, 1991 a, b)

Dolichomitriopsis crenulata OKAM. ミドリイヌエボウシゴケ

北蒲原郡黒川村胎内峽椿平(頼母木川) 380 m: IY-92338 ('68); 門内岳(胎内尾根) 450 m: IY-92419 ('68); 1,600 m: IY-92942 ('68)

南魚沼郡六日町十字峽桑ノ木山<三国川道> 1,215 m: SH-13118 ('91); 1,390 m: SH-13137 ('91); 湯沢町苗場山<昌次新道> 1,470 m: SH-13033 * ('91); 1,700 m: SH-13023.1 ('91); 苗場山(神楽峰) 2,010 m: SH-12970 ('91)

西頸城郡青海町大沢黒姫山 1,120 m: IY-93292 ('68); 1,150 m: IY-93412 ('68)

山形県西村山郡西川町小朝日岳<日暮沢道> 820 m: SH-13264 ('91); 1,460 m: SH-13301 * ('91)

Dolichomitriopsis diversiformis NOG. コクサゴケ

岩船郡山北町今川今川 160 m: SH-12830 ('91); 260 m: SH-12865 ('91)

北蒲原郡黒川村鼓岡島坂山(板入峰) 430 m: SH-12796 * ('91); 胎内峽椿平 350 m: IY-93047 ('68); (頼母木川) 380 m: IY-92368 * ('68); 門内岳<胎内尾根> 480 m: IY-92434 * ('68); 1,520 m: IY-92883 * ('68)

新津市白玉ノ滝 60 m: SH-12761 ('91); 70 m: SH-12767 * ('91)

東蒲原郡上川村鎌取(常浪川右岸) 160 m: SH-13353 * ('91); 室谷(常浪川左岸) 175 m: SH-13414 ('91)

南魚沼郡六日町十字峽桑ノ木山<三国川道> 800 m: SH-13110 * ('91); 1,035 m: SH-13116 * ('91)

東頸城郡松之山 320 m: IY-95033 ('68 MN); 390 m: IY-95079 ('68 MN)

西頸城郡青海町大沢黒姫山 1,000 m: IY-92210 ('68); 1,210 m: IY-93489 ('68)

両津市北小浦(熊野神社) 20 m: IY-95103 ('68 HK-6489)

山形県東田川郡温海町越沢摩耶山 650 m: IY-91742 * ('68); 990 m: IY-91718 ('68)

西村山郡西川町小朝日岳<日暮沢道> 1,165 m: SH-13278 * ('91)

福島県会津若松市東山羽黒山 400 m: IY-92248 ('68); (神社) 550 m: IY-92255 ('68)

富山県東礪波郡平村相倉 410 m: SH-12900 * ('91); 520 m: SH-12924 * ('91)

福岡県福岡市早良区野河内 300 m: IY-93738 ('68)

長崎県南高来郡小浜町雲仙岳普賢岳 1,230 m: IY-92059 ('68)

[備考]

*: 孢子体。(氏名略号) HK: 本間建一郎, IY: 池上義信, MN: 松之山中学生, SH: 白崎 仁。

引用文献

- 土永浩史. 1984. 屋久島原生自然環境保全地域の蘚苔類. 屋久町原生自然環境保全地域調査報告書 295-317. 環境庁自然保護局.
- 土永浩史・中西 哲. 1984. 大台ヶ原山のブナ林・トウヒ林における着生蘚苔類の生態について. 神戸大学教育学部研究集録. 73: 61-70.
- 樋口利雄. 1969. 福島県に産する蘚類Ⅷ. 一 県北地方風穴地帯の蘚類-. 福島生物 12: 11-19.
- . 1978. 東北地方の風穴地における蘚類の特性. 吉岡邦二博士追悼植物生態論集: 318-331. 東北大

- 学.
- , 1988. 吾妻連峰「高山」の蘚類. フロラ福島. 6: 23-27.
- 堀川芳雄・中西 哲. 1954. 着生蘚苔類の生育型について. 植物生態学会報 3: 203-210.
- 五百川裕. 1986 a. 見倉集落の風穴. 新潟県植物分布図集 7: 268. 植物同好じねんじょ会 (新潟).
- , 1986 b. オオタカネバラ, エゾヒョウタンボクの生育地—東蒲原郡三川村カタガリ山風穴—. 新潟県植物分布図集 7: 150. 植物同好じねんじょ会 (新潟)
- , 1989. 風穴地の維管束植物. 新潟大学大学院理学研究科修士論文.
- 石原健二・田所 裕. 1973. 年最大積雪深平年値の 4 km メッシュマップ作成に関する研究—東北地方日本海側の部—. 雪の基礎資料 No.6. (財) 日本積雪連合資料 No. 121.
- ・—, 1974. 年最大積雪深再現期間値, 積雪日数平年値の 4 km メッシュマップ作成に関する研究—長野野地区(長野県)の部—. 雪の基礎資料 No. 7. (財) 日本積雪連合資料 No. 122.
- ・—, 1975. 年最大積雪深その他の積雪要素の 4 km メッシュマップ作成に関する研究—東北地方太平洋側, 長野県の部—. 雪の基礎資料 No. 8. (財) 日本積雪連合資料 No. 124.
- 石沢 進. 1985. 植物の分布と積雪. —新潟県およびその周辺地域について—. 芝草研究, 14: 10-23.
- , 1987 a. 新潟県およびその周辺地域におけるユキツバキの分布圏をとりまく植物群 3. —オニシモツケ分布型—. 長岡市立科学博物館研究報告 22: 1-20.
- , 1987 b. 離島の植物 7. (8) 佐渡にあって越後のフォッサマグナ地溝帯に分布を欠く植物. 新潟県植物分布図集 8: 436-444. 植物同好じねんじょ会 (新潟).
- , 1990. 離島の植物 10. (12) ユキツバキの分布圏で高比率に分布する種の離島における分布の欠如. 新潟県植物分布図集 11: 88-90. 植物同好じねんじょ会 (新潟).
- IWATSUKI, Z. 1960. The Epiphytic Bryophyte Communities in Japan. J. Hattori Bot. Lab. 22: 159-350.
- 金井弘夫. 1972. 日本植物の分布型の研究 (3), 産地の表示法について. 植物研究雑誌 47: 215-221.
- 気象庁. 1972. 全国気温・降水量月別平年値表 観測所観測 (1941-1970). 気象庁観測技術資料 36: 34-135.
- 吉良龍夫. 1949. 日本の森林帯(林業解説シリーズ). 日本林業技術協会.
- 牧野恭次. 1987. 着生シダ 3 種の生態分布. 新潟県植物分布図集 8: 430-431. 植物同好じねんじょ会 (新潟).
- 松田義徳. 1981. 新潟県における「ラショウモンカズラ型」分布の植物. 新潟県植物分布図集 2: 411-422. 植物同好じねんじょ会 (新潟).
- 日本積雪連合. 1974. 豪雪地帯における雪寒メッシュマップ調査.
- , 1976. 豪雪地帯における年最大積雪深, 積雪日数, 年最大降雪量の 4 km メッシュマップ作成に関する研究. 雪の基礎資料 No.9. (財) 日本積雪連合資料 No.125.
- 野口 彰. 1950. 日本, 琉球, 台湾産イタチゴケ亜族の蘚類III. 服部植物研究所報告 4: 40-44.
- 日本森林立地懇話会. 1972. 日本森林立地図.
- NOGUCHI, A. 1989. Illustrated Moss Flora of Japan. Part 3: 726-731. J. Hattori Bot. Lab.
- OKAMURA, S. 1911. Neue Beiträge zur Moosflora Japans. Bot. Mag. Tokyo. 25: 65-68.
- 白崎 仁. 1984. エビゴケの生態分布. 植物地理・分類研究. 32: 59-67.
- , 1985. ニスビキカヤゴケとケクラマゴケモドキ(苔類)の生態分布. 植物地理・分類研究. 33: 82-95.
- , 1989. オオシラガゴケとヒノキゴケ(蘚類)の生態分布. 植物地理・分類研究. 32: 15-25.
- , 1990 a. コケ植物の生態分布 1. ウマスギゴケとオオスギゴケ(蘚類). 植物地理・分類研究. 38: 27-41.
- , 1990 b. *Scapania undulata* DUM. 新潟県植物分布図集 11: 77-80. 植物同好じねんじょ会 (新潟).
- , 1990 c. *Trichocolea tomentella* DUM. 新潟県植物分布図集 11: 81-84. 植物同好じねんじょ会 (新潟).
- , 1991 a. *Dolichomitriopsis crenulata* OKAM. 新潟県植物分布図集 12: 97-102. 植物同好じねんじょ会 (新潟).
- , 1991 b. *Dolichomitriopsis diversiformis* NOG. 新潟県植物分布図集 121: 103-110. 植物同好じねんじょ会 (新潟).
- , 1991 c. 植物の分布図作成法とコケ植物の分布解析. 新潟薬大研究報告. 11: 1-12.
- 渡辺 茂・白崎 仁. 1991. 精密なメッシュを用いて分布図を作成する新方法とコケ植物の分布の解析. 植物地理・分類研究. 39: 131-135.

(Received May 27, 1992)