

野辺地町烏帽子岳におけるリョウメンシダの 孢子囊の形成位置と孢子の放出時期について

齋藤信夫¹⁾・豊田雅彦²⁾

On the maturation of the sporangia of *Arachniodes standishii* (T. Moore)
in Mt. Eboshidake Noheji-machi Town, Japan

Nobuo SAITO and Masahiko TOYODA

Key words: シダ植物, 烏帽子岳, 孢子囊, リョウメンシダ

1 はじめに

青森県立郷土館では、自然分野として開館以来青森県各地域において自然調査研究事業を行っている。昨年度から野辺地町烏帽子岳周辺の調査を行い、前号では「野辺地町烏帽子岳のシダ植物」を掲載している。本号ではその中から常緑性のシダ植物とされるリョウメンシダの孢子囊の形成時期などについて調査することとした。

なお、三八上北森林管理署より入林許可（許可番号：283上管大53号—42）を受けた上で調査を行った。

リョウメンシダは北海道から九州（最南端を除く）までの日本各地に分布する（岩槻 1992）。主に山地の湿性な立地に生育し、時には群生する。青森県では低地のスギ林にも多く生育し、山岳域の溪流沿いや湿性な緩斜面に形成されるサワグルミ林の林床に普通に見られる大型シダ植物である。図鑑では常緑性のシダ植物とされ、本県でも、春先に雪の下から前年の緑色の個体が確認されることも多い。

ところで、リョウメンシダはサカゲイノデ、オシダ、ミヤマベニシダなどの大型シダ植物と混生することがあるが、フェノロジー的に、それらのシダ植物に比べると芽立ちや孢子放出の時期に差があることが観察される（齋藤 未発表）。しかしながら、そのことについて明記している報告は見られない。また、本種は葉身裏に孢子囊を形成し晩秋に孢子を放出するが、図鑑では孢子囊群の形成部分については記述に幅があり、孢子放出時期などについてはほとんど扱われていない（表1）。インターネット上では「孢子は秋～冬に成熟し（kanon1001.web.fc2.com/foto_sida/K.../ryoumen_sida.htm）」、「孢子は晩秋～冬に熟す（www.kumagaya-bunkazai.jp/museum/shokubutu/.../1.htm）」などがあるが、いずれも数値的な紹介はされておらず、また、青森県のような雪国にあって冬に熟すというのはどのようなことか判断しづらい。

そこで、今回、野辺地町烏帽子岳の登山道沿いの林床に生育するリョウメンシダを対象に、図鑑の記載を数値的に確

かめる意味も含めて、孢子囊群の形成位置や個体の枯れ具合や孢子放出時期を明らかにするための調査を実施した。個体の枯れ具合や孢子放出時期については、リョウメンシダの特徴を明示するために、上記の大型シダ植物の調査も同時に行った。調査日は2016年10月17日である。

2 調査地の概要

野辺地町烏帽子岳（720m）は上北郡野辺地町の西部に位置する（北緯40度50分25.6秒、東経141度02分22.2秒）。登山道は枇杷野川源流域に設置されており、麓の野営場を経由して烏帽子岳の東麓を山頂へと伸びる。野営場周辺の植生はヒバ林、その後、山頂に向かうにつれ、ヒバとブナ

の混交林、ブナ林と推移する。

3 調査方法

現地では生育場所の植生調査と孢子囊群の調査を実施した。それぞれの調査は下記の内容で行った。

1) 生育場所の植生調査

リョウメンシダと共に生育する植物を把握するために、Braun-Banquet(1964)の全推定法によりシダ植物以上の高等植物を対象に階層ごとに被度・群度を記録した。調査地は環境の異なる地点3カ所である。同時に、地形的な特徴、斜面の向き、斜面の傾斜、土壌の湿り具合なども記録した。調査地の位置はガーミン社のGPSに記録し、カシミール3Dで地図上に表した（図1）。

2) 孢子囊群の調査

リョウメンシダの形態的な特徴を明らかにしつつ孢子囊群の形成される位置を求めるために、現地で葉長・葉身の長さ・葉身基部から先端に向け孢子囊群の形成幅を測定した（図2）。孢子囊群の形成幅は葉身基部から先端に向け孢子囊群が確認できるまでの幅のことを意味する。

1) 青森県立郷土館ゲストキュレーター、青森自然誌研究会
2) 青森県立郷土館 主任学芸主査

	著者・編者	発行年	記 載	書 名	出版元
1	田川 基二	1959	孢子囊群は葉脈に頂生、辺縁にきわめて近く、胞膜は腎臓形で全縁、孢子囊を深く抱き込み、その辺縁は裂片の辺縁と重なる。	原色日本羊歯植物図鑑	保育社
2	牧野 富太郎	1961	孢子囊群は葉身の下半分に多くつき、葉脈の末端に生じ、最終羽片上に2列にならび、胞膜は円腎形で全縁。	牧野新日本植物図鑑	北隆館
3	伊藤 洋	1973	孢子の群は葉面の中心部の中部以下につき、裂片でみれば軸と縁の間である。胞膜は大型の円腎形で互いに接近し灰紫色を帯びている。	しだ その特徴と見分け方	北隆館
4	奥山 春季 編	1977	孢子囊群は各裂片の主脈と縁の中間に並び、大型の灰色の円じん形の胞膜をもつ。	平凡社版寺崎日本植物図譜	平凡社
5	井上浩・伊沢正名・巽英明	1980	孢子囊群は葉身の中央部に片よってつき、小羽片の中肋とへりの中間につく。	原色 コケ・シダ	家の光協会
6	光田 重幸	1986	ソーラスは葉の下部からつきはじめ、秋～冬に熟す。	しだの図鑑	保育社
7	倉田悟・中池敏之 編	1987	孢子囊群は葉身の中・下部に多くつき、やや大型、葉脈に背生し、やや中肋寄りにつく、胞膜は円腎形で全縁または縁毛を持ち、初め赤色を帯びる。	日本のシダ植物図鑑 分布・生態・分類 第5巻	東京大学出版会
8	岩槻 邦男 編	1992	孢子囊群は葉脈に頂生、葉身の下部中央から外に向けて順につき、位置は裂片の中肋寄り。胞膜は大きく、円腎形で全縁、まれに毛のあるものもある。	日本の野生植物 シダ	平凡社
9	中池 敏之	1992	ソーラスは葉身下部の羽片の基部を中心に上の方に向かってつき、多くの場合、葉身上部には達しない。胞膜は全縁あるいは辺に顕著な毛をもつ場合があり、ソーラスは中肋寄りに位置する。	新日本植物誌 シダ篇 改訂増補版	至文堂
10	大塚 孝一	2004	孢子囊群は葉身の下部中央から順に外に向けてつく。	信州のシダ	ほおずき書籍

表1 図鑑の記載

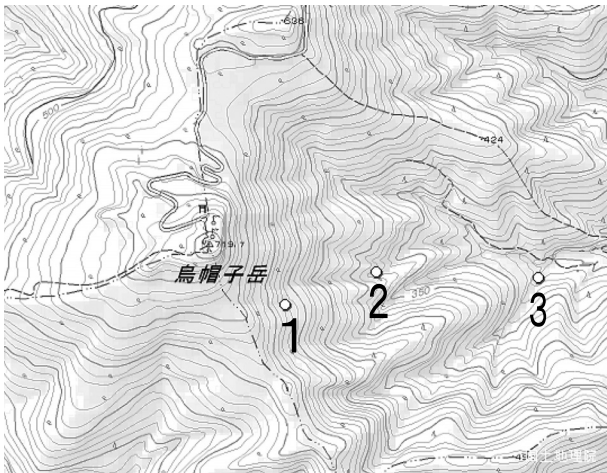


図1 植生調査を実施した地点

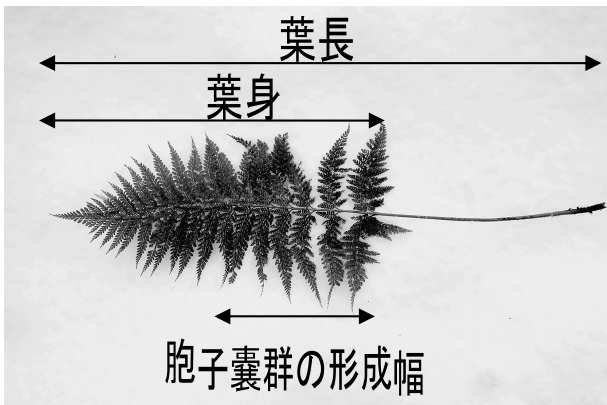


図2 測定部分

段階	胞子放出の割合
0	まだ成熟していない(胞膜が白い)
1	孢子囊群全体の1/4程度で胞子を放出
2	孢子囊群全体の1/4～2/4程度で胞子を放出
3	孢子囊群全体の2/4～3/4程度で胞子を放出
4	孢子囊群全体の3/4以上で胞子を放出
なし	孢子囊群が形成されていない

表2 胞子放出の割合

段階	枯れの割合
0	まだ枯れていない
1	枯れはじめ、葉面の1/4程度が枯れている
2	葉面の1/4～2/4程度が枯れている
3	葉面の2/4～3/4程度が枯れている
4	葉面の3/4以上が枯れている

表3 枯れの割合

胞子の成熟具合については胞子の放出の有無を6段階で記録した(表2)。胞子嚢が形成されていない場合は「なし」、胞子嚢が形成されているが胞子が放出されていない場合は「0」で、胞子嚢群の1/4の広さまで胞子を放出している場合は段階「1」である。同じように個体の枯れ具合も5段階で記録した(表3)。まだ枯れが見られない段階を「0」とし、葉面の1/4まで枯れている場合は「1」である。個体の枯れ具合や胞子の成熟具合については、リョウメンシダと混生しているオシダ、サカゲイノデ、ミヤマベニシダなどの状況も記録した。なお、調査地を3カ所としたのは調査資料の偏在を避けるためであり、高度や生育環境の違いを考慮した。調査地の高度はそれぞれ527m, 389m, 282mである。

調査個体数は、リョウメンシダが150個体、オシダが72個体(7株)、サカゲイノデが33個体(3株)、そしてミヤマベニシダが20個体である。

4 結果

1) 調査資料を得た地点の植生概要

調査地1

調査植生資料は高度527m, 斜面の向きE14N, 斜面の傾斜20°の登山道沿いのブナ林で得た。地形的には沢の源頭部と山麓斜面との分岐点に相当するような場所で、源頭部側にリョウメンシダが群生していた。高木層にはブナ、サワグルミが出現する。木本層の優占種は高木層、亜高木層、低木層ともにブナである。草本層はシラネワラビ、ミヤマカンスゲ、リョウメンシダが優占種であるが、この階層にも被度+であるがブナが生育する。シダ植物はシラネワラビ、リョウメンシダ、オシダなど14種を確認できた。

調査日: 2016年10月17日(月)

調査面積: 20m×20m

湿性傾向のブナ林。サワグルミの小さな林に隣接

高度: 527m, 斜面の向き: E14N, 斜面の傾斜: 20°

高木層: 高さ19m, 植被率85%

54	ブナ
11	イタヤカエデ
+	ヤマブドウ
11	サワグルミ

亜高木層: 高さ4m, 植被率5%

12	ブナ
+	ゴトウヅル
+	ウワミズザクラ

低木層: 高さ3m, 植被率30%

22	ブナ
23	オオバクロモジ
+・2	エゾアジサイ
+・2	ムシカリ
+	チシマザサ

+	ツリバナ
+	ウワミズザクラ
+	コマユミ
草本層:	高さ1m, 植被率80%
44	シラネワラビ
23	ミヤマカンスゲ
22	リョウメンシダ
12	ムシカリ
+・2	オシダ
+	アオダモ
+	アキタブキ
+	アケボノシュスラン
+	イタヤカエデ
+	イヌガンソク
+	イヌドウナ
+	ウスバサイシン
+	オオバクロモジ
+	オククルマムグラ
+	キヨタキシダ
+	ゴトウヅル
+	ゴマナ
+	サカゲイノデ
+	サワグルミ
+	シオデ
+	シシガシラ
+	ジャコウソウ
+	ジュウモンジシダ
+	スミレサイシン
+	ゼンマイ
+	タニギキョウ
+	チシマザサ
+	ツクバネソウ
+	ツタウルシ
+	ツルリンドウ
+	トチバニンジン
+	ハイイヌガヤ
+	ヒメアオキ
+	ヒヨドリバナ
+	ブナ
+	ヘビノネゴザ
+	ホウチャクソウ
+	ホオノキ
+	ミゾシダ
+	ミヤマイタチシダ
+	ミヤマイボタ
+	ミヤマシケシダ
+	ヤマイヌワラビ
+	ヤマソテツ
+	ユキザサ

調査地 2

植生調査資料は高度 389m, 斜面の向き E10N, 斜面の傾斜 10° の小さな沢沿いで得た。地形的には上部に崩壊斜面のある、枝沢の底部である。融雪期や降雨時には生育地内を洪水が流れ落ちるような凹状地で、日常的に不安定な立地のように見える。周囲にはヒバ林やブナ林が発達している。低木層と草本層の 2 層が確認でき、前者はエゾアジサイ、後者はミヤマカンスゲが優占種である。シダ植物はリョウメンシダ、ミゾシダ、サカゲイノデ、ミヤマベニシダ、ヤマイヌワラビなど 11 種を確認できた。

調査日：2016 年 10 月 17 日（月）

調査面積：10m×5m

沢。降雨時には流水に浸る場所。

高度 389m, 斜面の向き：E10N, 斜面の傾斜：10°

低木層： 高さ 2m, 植被率 20%

+・2 サワグルミ
22 エゾアジサイ
+ オオバクロモジ
+ ヒバ
+ ムシカリ
+ アオダモ

草本層： 高さ 1m, 植被率 90%

44 ミヤマカンスゲ
12 リョウメンシダ
12 ミゾシダ
12 サカゲイノデ
+ ヤマブキショウマア
+ ヤマトキホコリ
+ ヤマソテツ
+ ヤマイヌワラビ
+ モミジガサ
+ ミヤマベニシダ
+ ミヤマセンキュウ
+ ミヤマカラマツ
+ ホウチャクソウ
+ ヘビノネゴザ
+ ブナ
+ ヒメアオキ
+ ヒバ
+ ハイイヌガヤ
+ ニワトコ
+ トリアシショウマ
+ ツタウルシ
+ ツクバネソウ
+ タニギキョウ
+ タチアザミ
+ ゼンマイ
+ スミレサイシン

+ シラネワラビ
+ シラネアオイ
+ ジュウモンシダ
+ ジャコウソウ
+ コマユミ
+ ゴトウヅル
+ キョタキシダ
+ オオバクロモジ
+ イヌドウナ
+ アキタブキ

調査地 3

植生調査資料は高度 282m, 斜面の向き N, 斜面の傾斜 20° の沢沿いの斜面下部で得た。地形的には上部からの水分や落葉・落枝に起因する有機物や土砂などが集まりやすいような場所で、ヒバ林の端が急に沢に落ち込んだ後の緩斜面である。高木層はブナが優占種である。亜高木層を欠き、低木層も極めて弱い。草本層はリョウメンシダが圧倒的な優占種である。シダ植物はリョウメンシダ、ミゾシダなど 9 種を確認できた。

調査日：2016 年 10 月 17 日（月）

調査面積：10m×15m

上部はヒバ林。斜面傾斜がゆるくなった場所。大きめの沢の脇

高度：282m, 斜面の向き：N, 斜面の傾斜：20°

高木層： 高さ 29m, 植被率 90%

44 ブナ
21 トチノキ

低木層： 高さ 3m, 植被率 2%

+ ハイイヌガヤ
+ オオバクロモジ
+ エゾアジサイ
+ サワグルミ

草本層： 高さ 1m, 植被率 85%

54 リョウメンシダ
12 ゴトウヅル
+・2 ミソシダ
+ ヤマトキホコリ
+ ヤマソテツ
+ ミヤマベニシダ
+ ミヤマニガウリ
+ ミヤマシケシダ
+ ミヤマカンスゲ
+ ヒメアオキ
+ トチノキ
+ ツルウメモドキ
+ ツクバネソウ
+ タニタデ

- + タチシオデ
- + ゼンマイ
- + スミレサイシン
- + ジュウモンジシダ
- + キョウタキシダ
- + エゾアジサイ
- + イワガネゼンマイ

2) 葉長と葉身の長さ

リョウメンシダの葉長と葉身の長さの関係を示す(図3)．この処理には胞子嚢の有無は関係ないので資料数は150個体である．結果として，葉長が長くなると葉身の長さも比例して長くなり，図に記したような関係式が成り立っていることがわかる．大雑把には葉長：葉身の長さは5：3の関係といえる．

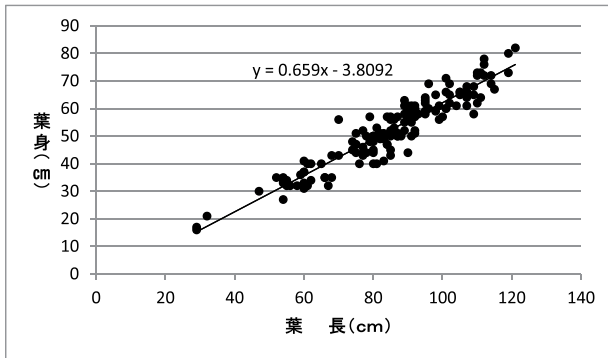


図3 リョウメンシダの葉長と葉身の長さの関係

3) 葉身の長さと胞子嚢群の位置

150個体中，胞子嚢をつけていたリョウメンシダは68個体で，全資料中の45%で胞子嚢を形成していた．この処理では68個体を葉身の短い個体から長い個体へと並べ(線グラフ)，それぞれの胞子嚢群の形成幅(棒グラフ)を示した(図4)．葉身の長さは式に表したような直線で示される．それに対し葉身基部から先端へ計測した胞子嚢群の形成幅は，例えば，葉身が70cm台でも胞子嚢群の形成幅は10cm台の個体も存在するし，逆に葉身が40cm台でも胞子嚢群の形成幅が30cm台の個体も存在していた．そのことから，葉身の長さと胞子嚢群の形成幅にはほとんど関係性がないことが分かる．また，葉身全体に胞子嚢が形成される個体は存在しないことも分かる．葉身の長さ，胞子嚢群の形成幅の平均値はそれぞれ57.7cm，25.1cmである．

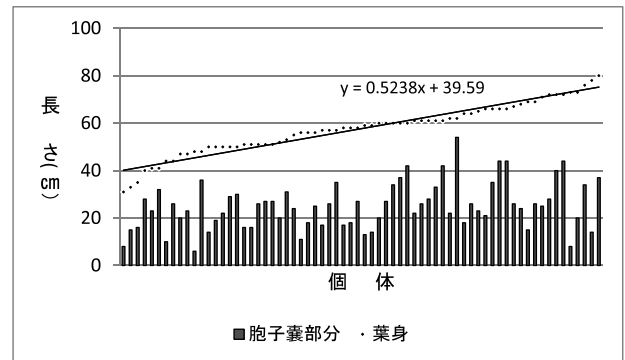


図4 葉身の長さと胞子嚢の形成幅

4) 個体の枯れ具合

4種類のシダ植物の個体の枯れ具合を示す(図5)．調査日の2016年10月17日時点では4種類ともにほとんどの個体で枯れた様子は確認されなかった．段階1や3を示す個体も僅かに存在するが，多くは何らかの外部からの物理的な力で葉身の一部が折られたり紛失しているものだった．このことから，今回の調査資料収集地3カ所の高度差は240m程度あるものの，10月中旬の野辺地烏帽子岳山中ではどのシダ植物も地上部を枯らす段階に至っていないといえる．

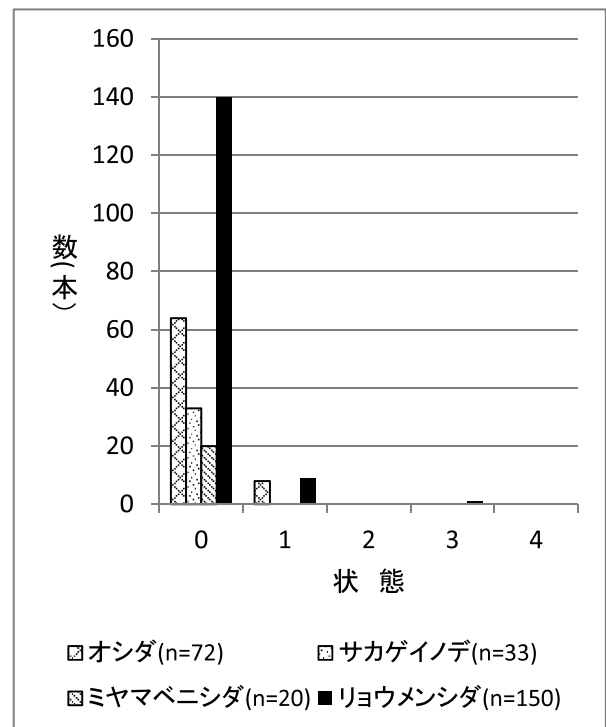


図5 4種類のシダ植物の枯れ具合

5) 胞子の放出時期について

4種類のシダ植物の胞子放出具合を示す(図6)．リョウメンシダは150個体のうち68個体に胞子嚢群を確認できたが，その中で胞子を放出していなかったのは61個体である．すなわち89%の個体は胞子放出段階には至っていなかった

た。それに対しオシダ、サカゲイノデ、ミヤマベニシダでは胞子を放出し終わった個体が圧倒的に多く、胞子嚢を形成していたほとんどの個体で胞子放出を終えていたことがわかる。リョウメンシダでは胞子放出段階1, 2, 3の個体も僅かながら存在しているのが興味深い。

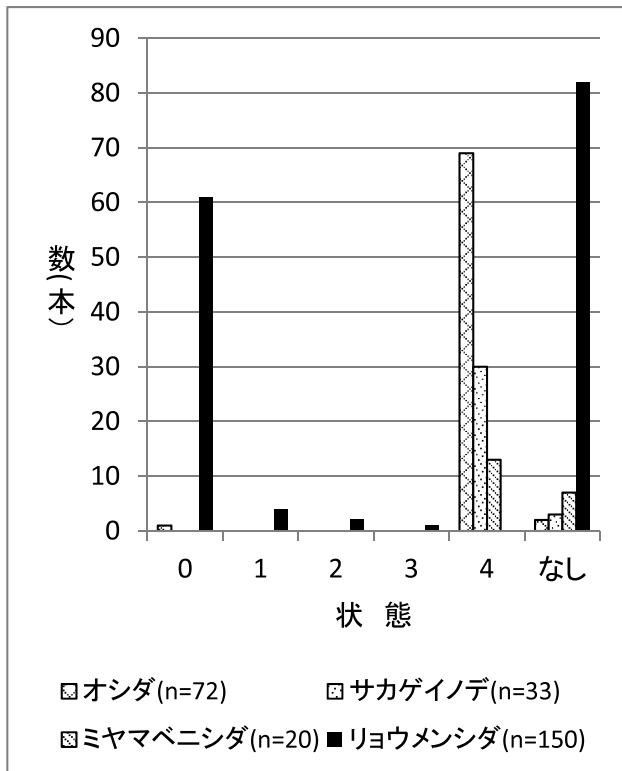


図6 4種類のシダ植物の胞子放出具合

5 考察

1) 胞子嚢群の形成位置について

リョウメンシダが葉裏のどの部分に胞子嚢群を形成するかということについて、野辺地烏帽子岳の個体を対象に、図鑑に示されている記述を確認するための資料を集めたが、今回の結果は明確な結論に至らなかった。葉身に対し胞子嚢群が占める割合を求める(図7)と、30~50%がもっと多く31個体である。次に50~70%, 10~30%と続き、70~90%が最も少ない。この割合は葉身基部を始点とした胞子嚢群の形成幅と捉えることができる。この結果からも胞子嚢群が形成される位置は葉身の下部や中部が圧倒的に多いようだ。図鑑の記載文が葉身の中部以下とか下部とかになっているのはここに起因しているのであろう。今回の調査資料でも葉身先端部には胞子嚢群が形成されないことも明らかである。図鑑で示されている胞子嚢形成位置は、「葉身の下半分に多くつき」、「葉身の中・下部に多くつき」、「葉身下部の羽片の基部を中心に上の方に向かってつき」などの記述が的を得ているといえる。なお、緒方(伊藤補訂)(1981)はリョウメンシダの胞子嚢群が葉身の中部以下に集中して形成される線画を詳細に描いている。

2) 胞子放出について

今回の調査で野辺地烏帽子岳山中では10月中旬でリョウメンシダ、サカゲイノデ、オシダ、ミヤマベニシダなどの大型シダ植物4種は、いずれも地上部を枯らしてはいなかった。しかし、胞子放出という側面から4種をとらえると、リョウメンシダ以外は胞子嚢群のほとんどが胞子の放出を終えていたのに対し、リョウメンシダのほとんどは放出さえもしていなかった。表2の胞子嚢「0」の段階は、視覚的に円腎形の包膜が灰色のままで裂けていない状態を示す。今回提示した図2の写真は、生育地は異なるものの雪の下20cmほどの深さから掘り出したリョウメンシダで、その個体の胞子嚢群は今回の胞子嚢段階「0」のレベルである。このことは、青森県に生育するリョウメンシダには、胞子が成熟しないまま冬を越し、春を迎える個体が存在する可能性を表している。これまでも、融雪期に、まだ胞子を放出しないまま雪圧につぶされたリョウメンシダを見たことがある。図鑑ではサカゲイノデ、オシダ、ミヤマベニシダは夏緑性、リョウメンシダは常緑性と記載されている。10月中旬までは地上部を枯らしていない夏緑性・常緑性のシダ植物は、それから1ヶ月後の降雪期までの間に地上部を変化させる。夏緑性のシダ植物は地上部を枯らす前に胞子放出を終える必要があり、常緑性のリョウメンシダは差し迫って、その必要がないということなのだろうか。いずれにしても、共に湿性立地に生育する大型シダ植物であるリョウメンシダ、サカゲイノデ、オシダ、ミヤマベニシダの胞子放出時期を比較すると、常緑性のリョウメンシダが最も遅く、胞子を放出しない状態で雪に覆われることさえあるといえる。しかし、胞子を放出しないで雪に覆われた個体の胞子放出は、融雪後となるのであろうか。

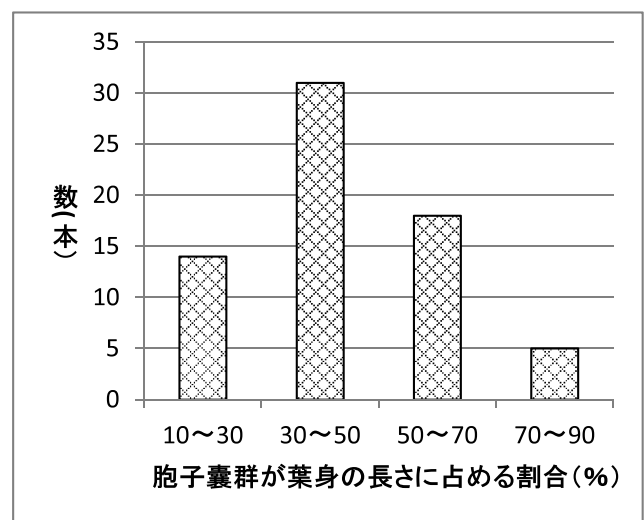


図7 胞子嚢群が葉身の長さに占める割合

6 まとめ

1) 青森県野辺地町野辺地烏帽子岳に生育するリョウメンシダについて、図鑑の記載を数値的に確かめる意味も含めて、孢子嚢群の形成位置や個体の枯れ具合や孢子放出時期を明らかにするための調査を実施した。

2) 孢子嚢群形成位置は「葉身の下半分に多くつき」、「葉身の中・下部に多くつき」、「葉身下部の羽片の基部を中心に上の方に向かってつき」などの記述が的を得ているといえる。

3) 共に湿性立地に生育する大型シダ植物であるリョウメンシダ、サカゲイノデ、オシダ、ミヤマベニシダの孢子放出時期を比較すると、常緑性のリョウメンシダは孢子を放出しない状態で雪に覆われることさえあるといえる。

7 おわりに

今回の野辺地烏帽子岳の調査で、青森県のリョウメンシダは孢子を放出しない状態で雪に覆われてしまう場合もあることがわかった(図2)。10月中旬の段階で孢子嚢を成熟させていないということは、孢子嚢を成熟させないまま雪に覆われ、雪の中で成熟させる可能性をも秘めている。常緑性のリョウメンシダの孢子嚢の成熟時期・放出時期について継続して調査していければと思う。

引用文献

- Braun-Blanquet J.(1964) Pflanzensociologie.3 Aufl. Springer-Verlag. Wien.
- 井上浩・伊沢正名・巽英明(1980) 原色 コケ・シダ. 家の光協会.
- 伊藤洋(1973) しだ その特徴と見分け方. 北隆館.
- 岩槻邦男(1992) 日本の野生植物 シダ. 平凡社.
- 光田重幸(1986) しだの図鑑. 保育社.
- 倉田悟・中池敏之編(1987) 日本羊歯植物図鑑 分布・生態・分類 第5巻. 東京大学出版会.
- 牧野富太郎(1961) 牧野新日本植物図鑑. 北隆館.
- 中池敏之(1992) 新日本植物誌シダ篇改訂増補版. 至文堂.
- 緒方正資(1981) 日本羊歯類図集(伊藤洋補訂). 国書刊行会.
- 奥山春季編(1977) 平凡社版寺崎日本植物図譜. 平凡社.
- 大塚孝一(2004) 信州のシダ. ほおづき書籍.
- 田川基二(1959) 原色日本羊歯植物図鑑. 保育社.