

松本市山麓のシダ植物相の定量解析

—日本列島からみた植物地理要素— (予報)

佐藤利幸・白鳥桂子・柴田 治・藤山静雄

信州大学理学部生物科学科進化生物学講座

A quantitative analysis of pteridophytes flora around Matsumoto with reference to geobotanical elements of Japan (Preliminary report)

Toshiyuki SATO, Keiko SHIRATORI, Osamu SHIBATA and Shizuo FUJIYAMA
Department of Biology, Faculty of Science, Shinshu University, Matsumoto 390 Japan

Synopsis: Pteridophytes flora around Matsumoto at alt. 500-1000 m was surveyed during summer in 1996. Thirty two pteridophytes species were recorded at 20 sites of nearly 100 m x 100 m x 100 m cube. Five species, *Asplenium incisum*, *Athyrium niponicum*, *Cyrtomium fortunei*, *Athyrium rupestre* and *Dryopteris laeta* appeared in higher relative frequencies in Matsumoto than other areas in Japan. Distribution patterns of the 32 species were quantified by the relative shifting trend in four directions (N·W·S·E). About 70% (22+3) species shifts towards NE Japan and the 30% (4+7) towards SW Japan. Floristic richness is about 2-3 times in Matsumoto of that in Innsbruck, Tirol, central Europe, although both regions have similar type of physiognomy with altitudinal zones between 500 and 3000 m.

Key words: Distribution, Flora, Frequency, Geobotanical, Matsumoto, Pteridophytes,

<はじめに>

日本列島の陸域を一辺約40kmの方形区(緯度20分経度30分ごと)に分割すると松本盆地はほぼ重心にあたる。もとより信州は日本列島の屋根であり、まわりのアルプス連山と立山連山は日本を代表する高山(寒地?)植物の宝庫である(清水, 1982:1993:豊国, 1988)。信州の植物相の研究は古くから蓄積され、とりわけ高山高原の草花については優れた解説書がある(例えば今井, 1992)。また近いうちに植物分布図の伴った長野県植物誌が出版される予定(長野県植物研究会, 1997年3月)である。昨年(1996年)7月に憧れの中部山岳の古都(松本)に転勤してきた筆者の一人(佐藤)はヨーロッパアルプスのチロル地方の谷間と松本盆地の地形的景観の類似性を覚えた。

信州大学から自転車で幾度か松本市の北部山麓の一角を訪ねた。青空と山並みに映えるリンゴの赤さの景観を楽しみつつもシダ植物の少なさに寂しさを覚えた。ところが初めての藤井谷の散策の途中、日本スケール

では珍品のひとつであるイワカゲワラビの突然の出現により、松本市山麓のシダ植物相の構成に不思議な興味を覚えた。シダ植物相からみると松本盆地は日本のいかなる風土に類似するのか?これまで信州地域でシダ植物だけを取り扱った報告はないようである。初歩的であることを知りつつも新鮮な感動を伝えたく、松本市山麓低地のシダ植物相について日本列島における位置付けを試みる次第である。幸いシダ植物については日本列島レベルでの詳しい分布図が完成している(倉田・中池, 1979:1981:1985:1987:1990:1994)。これらに若干の北日本(北海道)の資料(佐藤・長谷, 1992:佐藤, 未発表)を追加することで日本列島における大まかなシダ植物の分布特性はほぼ明らかになったと言えよう。さらに幸運なことに昨年暮れに松本市史の自然編として優れた植物相が編纂された。その中には78種のシダ植物が記録されている(土田ら, 1996)。

本報告では、松本市山麓で確認されたシダ植物について(1)出現頻度を日本列島と松本周辺で比較し、松

本市周辺を代表できるシダの特定，(2)松本のシダ植物の日本列島における広がりやの再整理と東西南北への偏り，(3)シダ植物相から見た松本市山麓の日本における植物地理的位置付けとヨーロッパアルプスとの対比を試みたい。

<調査地域と方法>

塩尻市と松本市の南北境界がほぼ北緯36度であり，東経138度は松本市のほぼ中央を東西に分断する。日本列島における出現頻度は緯度20分・経度30分ごとに方形区を想定し（おおよそ一辺40kmに相当），すでに報告されている日本レベルの分布資料（倉田・中池，1979：1981：1983：1985：1987：1990）及び北海道の分布資料（佐藤・長谷，1989；佐藤，1995：未発表）を加味して分布図を再構成した。これらの緯度・経度によってそれぞれ区分される方形区数は，前述の北緯36度線，東経138度線を基にすると南と北に227と205，また東と西に220と212である。すなわち，北緯36度と東経138度の交点がおおよそ日本列島の重心に近い。従って南北と東西への出現頻度の相対比較が可能となる（図-1）。

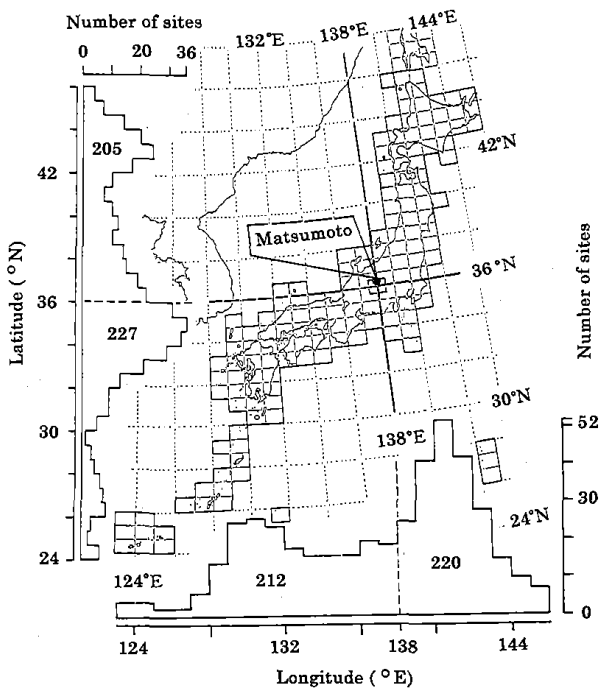


図-1. 日本列島陸域を緯度・経度で分割したときの松本市の位置。

緯度20分と経度30分ごと（一辺約40km強）の方形区で分割し，北緯36度・東経138を境界にすると，東に220・西に212・北に205・南に227の方形区となる。

松本市内の山麓（500-1000m）の20地点におけるシダ植物の種構成を調査した。調査地点番号は5万分の1の地勢図をもとに，北西を1・北東を2・南西を3・南東を4と四分割し，それぞれの分割区を同様に1-4に分割，番号を列挙して地点を代表させた（図-2）。例えば信州大学の旭町キャンパスは松本4-2-2-1-2として示すことができる。その範囲は約一辺700mの方形区となる（図-3）。また調査地点において各種の葉を一枚採集し証拠標本として番号を付記して記録した（図-2，表-1）。表-1には調査地点ごとの標本番号を示した。それぞれの種の日本列島における出現頻度と偏りを数量化し，定量比較を行った。松本市山麓20地点で確認できた出現頻度を求めた。すでに再整理された日本列島における出現頻度と松本市山

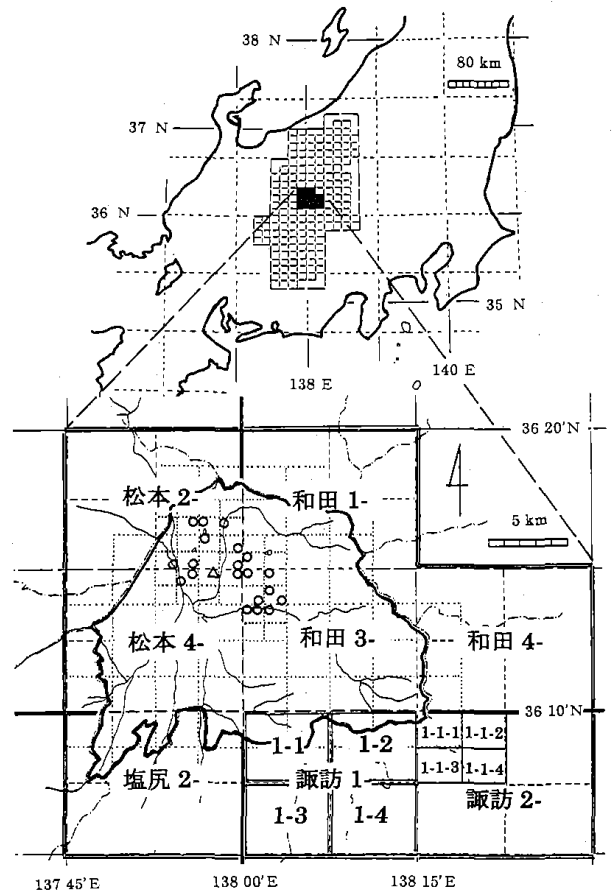


図-2. 長野県と松本市の位置および便宜的な地図番号。

5万分の1の地勢図をもとに，四分割を繰り返すことで調査場所の設定や特定をする。

異なる範囲のそれぞれにおいて，北西を1・北東を2・南西を3・南東を4とする。

範囲を狭めると数字が連なる。例えば信州大学の旭町キャンパスは，松本4-2-2-1-2と標記でき一辺0.7kmくらいの方角区として区画化できる。

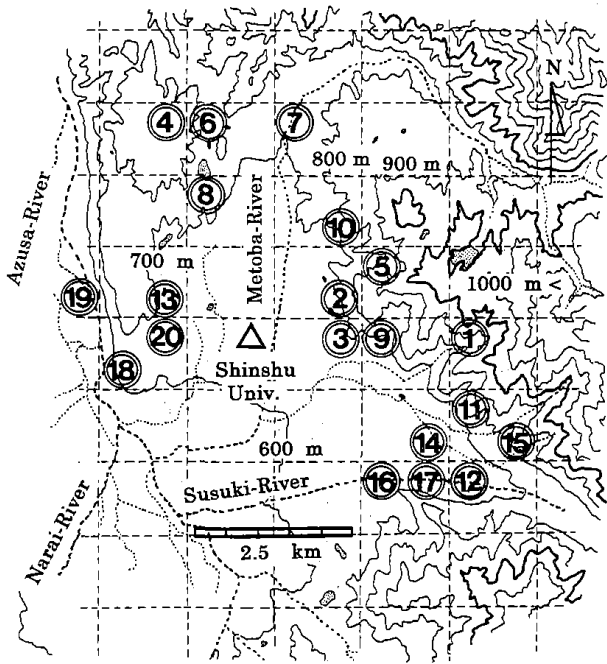


図-3. 松本市北部の簡単な地形と20の調査地点。番号は表1と2に対応している。

麓の出現頻度の比を算出した。

< 結 果 >

場所ごとに確認できたシダ植物の総種数を表-1に示した。①の藤井谷の調査地点は標高差・範囲も広いため26種が確認できた。②-⑳の調査地点はほぼ1ヘクタールの範囲である。調査地点ごとに2-16種と著しい種数のばらつきがある。一般に南東斜面や南部では種数が少なく、北西斜面や北東部では種数が多い傾向がみられた。

松本市周辺山麓（標高500-1000m）の20地点で確認できたシダ植物36種それぞれについて確認場所と出現頻度（ここでは対象方形区内の各種における有無の二元量であり被度や量ではない）、及び日本列島における出現頻度とそれらの比率を表-2にまとめた。松本市周辺での出現頻度の高い順に種を配列してある。松本市周辺での出現頻度が日本全体に比べて高い種（アンダーライン付記）はトラノオシダ・イヌワラビ・ヤブソテツ・ミヤマヘビノネゴザ・イワカゲワラビである。後の2種はわずか1-2地点の確認にすぎないが、日本全体ではさらに希少な植物といえる。日本全体からみた松本周辺における出現頻度の相対比率が0.2にも満たない種群が11種確認できた。これは日本全体では普通種でも松本市周辺では非常に少ないことを意味する。相対頻度の少ない順に示すと、ゼンマイ・シケシダ・ヒメシダ・コウヤワラビ・トウゴクシダ・ミヤマイタチシダ・ミヤマワラビ・シシガシラ・イヌガン

ソク・クジャクシダ・イヌドクサである（表-2）。

松本市周辺での相対出現頻度（%）が日本全体での相対出現頻度（%）より高い5種について日本における分布図を図-4に例示した。そのうち松本市周辺と日本全体のいずれにおいても高い頻度をもつものとしてトラノオシダ（日本列島全域）、イヌワラビ（本州全域）、ヤブソテツ（本州南部）の3種を挙げることが出来る（図-4a）。いずれにおいても頻度が少ないものとして、ミヤマヘビノネゴザとイワカゲワラビ（北海道と本州中部に隔離分布）の2種を挙げることが出来る（図-4b）。これらの種について日本列島における東西南北への偏りを定量比較して示したのが図-4cである。頻度が高く日本各地に広がっている種は大きなひし形となり、頻度が低く偏った分布を示す種は台形など変形四角形になる。これらを踏まえ32種のシダ植物について日本列島における偏りを相対頻度で示した（表-3）。それぞれの種の日本全体における出現頻度に対して東と西、北と南それぞれの出現頻度を示しそれぞれの比を求めた。日本列島はもとより南西から北東へ延びているため、東と北・南と西への定性的な偏りはほぼ対応する。北や東により多くみられる種は25であり、南や西により多く見られる種は11である。そのうち偏りの比が2倍以上のものはそれぞれ11種と2種である。松本市周辺山麓のシダ植物相は日本列島スケールでは北東に偏った分布をする種群が約70%を占める（図-5a）。

< 議 論 >

ここでは人為と自然環境の植生・植物空間分布に与える影響の研究の出発点として、まず植栽や採集などの人為環境圧の比較的小さいシダ植物相をつうじて松本盆地の自然環境（現在の気候環境）特性を記述してみたい。もとよりシダ植物は湿度要因を示すパラメータに使われることがある。また着生種数で空中湿度の度合いを推測するために用いられる場合もある（Benzing, 1990）。たとえば本州ではリュウメンシダの生える立地ではスギがよく育つか、人為耕作地にはスギナが多いなどは経験的に知られている。また程々の人為攪乱のあとの放棄地にはワラビやクサソテツ（コゴミ）が多いなど山菜愛好家ならば知るところである（行方, 1961）。ところがこのシダ植物の組み合わせを日本列島、北東ユーラシアさらには北半球全体からみると、必ずしも似たような生育環境にあるとは限らない。その地域の大陸度や島のサイズ、緯度などに依りて組み合わせや頻度が異なる。極言すると日

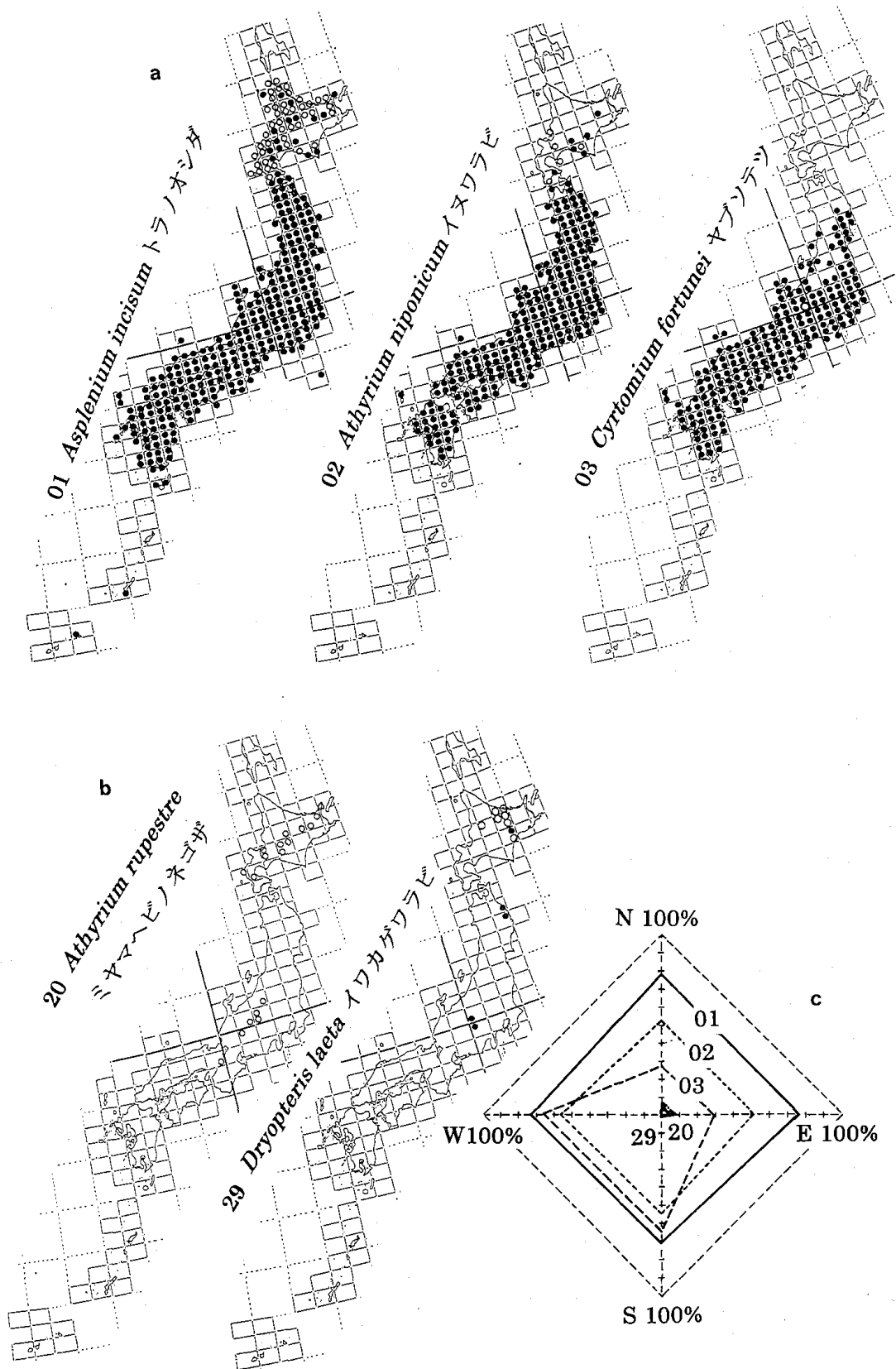


図-4. 松本市山麓での相対出現頻度が日本スケールのそれより高い5種の日本における分布。
 (a) トラノオシダ・イヌワラビ・ヤブソテツ。(b) ミヤマヘビノネゴザ・イワカゲワラビ。(c)
 上記5種の日本列島における東西南北へのかたより。分布図上の黒丸は倉田・中池
 (1979-1985)に基づき再編成し、白丸は佐藤(未発表)に基づく。

表 - 1. 松本市北部山麓の調査採集場所, 標高と採集期日, 植物証拠標本番号と確認種数.

Table 1. Collection date, location and specimen number of pteridophytes plants collected at Matsumoto, central Japan.

地図番号 Code no. in Map*	地名 (略) Locations	標高 Altitude(m)	調査期日 Date	標本整理番号 Specimen No.	確認種数 NS
①	和田 3-1-1-2-1・藤井沢奥	・700-1000m	・(Jul.17,1996)	<TS-70025-70059>	26
②	松本 2-4-4-4-4・大村北東	・650-680m	・(Aug.20,1996)	<TS-70138-70160>	16
③	松本 4-2-2-2-2・大村中東	・650-700m	・(Oct.13,1996)	<TS-70161-70176>	15
④	松本 2-4-1-4-2・芥子望主山	・820-850m	・(Jul.17;Oct.24,1996)	<TS-70189-70207>	13
⑤	和田 1-3-3-3-1・浅間温泉東	・750-780m	・(Sept.21,1996)	<TS-70060-70081>	12
⑥	松本 2-4-2-3-1・新田南	・750-770m	・(Oct.18,1996)	<TS-70010-70024>	12
⑦	松本 2-4-2-4-1・洞 神社	・700-730m	・(Aug.20,1996)	<TS-70082-70108>	12
⑧	松本 2-4-4-1-1・岡田神社	・700-730m	・(Oct.18,1996)	<TS-70001-70009>	8
⑨	和田 3-1-1-1-1・湯の沢 奥	・650-700m	・(Oct.27,1996)	<TS-70214-70222>	7
⑩	松本 2-4-4-2-4・浅間温泉	・700-720m	・(Sept.21,1996)	<TS-70109-70118>	6
⑪	和田 3-1-1-4-1・矢崎 沢	・700-730m	・(Oct.27,1996)	<TS-70223-70231>	6
⑫	和田 3-1-3-2-1・南方	・670-690m	・(Oct.20,1996)	<TS-70128-70133>	5
⑬	松本 2-4-3-4-4・神沢 奥	・660-670m	・(Oct.30,1996)	<TS-70208-70213>	5
⑭	和田 3-1-1-3-4・薄町 神社	・640-650m	・(Oct.27,1996)	<TS-70180-70183>	4
⑮	和田 3-1-1-4-4・東桐原	・750-780m	・(Oct.20,1996)	<TS-70119-70122>	4
⑯	和田 3-1-3-1-1・金華橋	・650-700m	・(Oct.20,1996)	<TS-70123-70127>	3
⑰	和田 3-1-3-1-2・金華橋東	・650-670m	・(Oct.20,1996)	<TS-70134-70137>	3
⑱	松本 4-2-1-2-3・城山公園	・600-650m	・(Oct.25,1996)	<TS-70184-70185>	2
⑲	松本 2-4-3-3-4・犬飼新田	・570-600m	・(Oct.25,1996)	<TS-70186-70188>	2
⑳	松本 4-2-1-2-2・蟻が崎	・650-670m	・(Oct.30,1996)	<TS-70177-70179>	2

NS: Number of species per site.

* Code numbers, see Fig.3.

本では局所に産し特別保護植物がシベリアでは路傍の雑草であったりする(ヒナゲシやジンヨウスイバ)(佐藤・福田, 1995; 佐藤, 1996)。現在のところ日本のような温帯域では, ちょうど人の目の届く範囲(約1ヘクタールから1平方キロメートル)に関わる環境要因と対応するかのようシダ植物の組み合わせが成立するようである(佐藤・長谷, 1992; 佐藤, 1995; Sato and Takahashi, 1996)。

狭い範囲でみるとコケ植物や地衣植物ではごく限ら

れた生育条件を好むようである。しかし一方では, 大陸や地球スケールで見ると意外に広い種群も多い(岩月, 1994)。これは小型ではあるが確認されるサイズに達するためには多年(永年?)に亘ってその環境が安定していることが保証される狭い空間が必要なためかも知れない。一方で樹木とりわけ有用樹種になると人為植栽や大量伐採によって原自然分布をみることはかなり難しい。こうした蘚苔類・地衣類と人為圧を受けやすい美しい花や樹木のちょうど中間に位置するの

表 - 2. 調査場所ごとの個別種の出現頻度および日本列島における頻度との相対比較

Table 2. A quantitative comparison of distribution frequencies of pteridophytes between Matsumoto and Japan scales.

番号 和名 Species name	確認地点 (図3参照) Locations (see Fig.3)	頻度と比率 (松本 日本) 松本/日本		
		n/20 %	n/432 %	M/J
01.トヲノソダ <i>Asplenium incisum</i>	①②③④⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑳	17 85	322 74.5	1.141
02.イヌワレビ <i>Athyrium niponicum</i>	①②③④⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯	13 65	233 53.9	1.206
03.ヤブソテツ <i>Cyrtomium fortunei</i>	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬	12 60	202 46.8	1.282
04.スキナ <i>Equisetum arvense</i>	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯	12 60	349 80.8	0.743
05.ワレビ <i>Pteridium aquilinum</i>	①②④⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯	10 50	365 84.5	0.592
06.ナライシダ <i>Arachniodes miqueliana</i>	①②③④⑤⑥⑧⑩⑫⑬	9 45	252 58.3	0.772
07.ヘビノネコサ <i>Athyrium yokoscense</i>	①③④⑤⑧⑩⑪⑫⑬⑭⑮	9 45	259 60.0	0.750
08.ホダ <i>Dryopteris crassirhizoma</i>	①②④⑤⑥⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯	8 40	222 51.4	0.778
09.オクマワレビ <i>Dryopteris uniformis</i>	①②③④⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯	8 40	235 54.4	0.735
10.ホソバシケンダ <i>Deparia conilii</i>	①②③④⑦⑧⑩⑫⑬⑭⑮⑯	7 35	230 53.2	0.658
11.ミヤマシケンダ <i>Deparia pycnosora</i>	①③⑤⑥	4 20	286 66.2	0.302
12.オウレンシダ <i>Dennstaedtia wilfordii</i>	①②③⑦	4 20	190 44.0	0.455
13.ヤマイヌワレビ <i>Athyrium vidalii</i>	①②③⑤	4 20	290 67.1	0.298
14.イワシロイデ <i>Polystichum ovato-pal-</i>	①②④⑦	4 20	95 22.0	0.909
15.イヌシダ <i>Dennstaedtia hirsuta</i>	①②③⑩	3 15	263 60.9	0.246
16.ミサキカマ <i>Dryopteris chinensis</i>	①③⑤⑩	4 20	167 38.7	0.517
17.ノキシノブ <i>Lepisorus thunbergianum</i>	①③⑩⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳	4 20	262 60.6	0.330
18.フエノハナワレビ <i>Botrychium ternatum</i>	②⑤⑮	3 15	205 47.5	0.316
19.クマワレビ <i>Dryopteris lacera</i>	⑥⑩⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳	3 15	223 51.6	0.291
20.ミヤマヘビノネコサ <i>Athyrium rupestre</i>	②④	2 10	18 4.2	2.381
21.シカシラ <i>Blechnum niponicum</i>	①⑤	2 10	302 69.9	0.143
22.イヌカソク <i>Onoclea orientalis</i>	①⑦	2 10	287 66.4	0.151
23.イワシダ <i>Woodsia polystichoides</i>	①⑫	2 10	213 49.3	0.203
24.ホソイデ <i>Polystichum braunii</i>	④⑥	2 10	138 31.9	0.313
25.サカゲイデ <i>Polystichum retroso-pal-</i>	⑤⑥	2 10	204 47.2	0.212
26.クジヤクシダ <i>Adiantum pedatum</i>	⑤⑦	2 10	246 56.9	0.176
27.ミヤマクマワレビ <i>Dryopteris polylepis</i>	①	1 5	81 18.8	0.266
28.ゼンマイ <i>Osmunda japonica</i>	①	1 5	332 76.9	0.065
29.イワカゲワレビ <i>Dryopteris laeta</i>	①	1 5	12 2.8	1.786

松本市山麓のシダ植物相の定量解析

30.ミヤマイトチシダ <i>Dryopteris sabaiei</i>	①	1	5	187	43.3	0.115
31.ミヤマワラビ <i>Thelypteris phegopteris</i>	①	1	5	169	39.1	0.128
32.ヒメシダ <i>Thelypteris palustre</i>	①	1	5	248	57.4	0.087
33.イストクサ <i>Equisetum ramosissimum</i>	②	1	5	122	28.2	0.177
34.トウコクシダ? <i>Dryopteris nipponica</i>	③	1	5	203	47.0	0.106
35.シケシダ <i>Deparia japonica</i>	⑥	1	5	252	58.3	0.086
36.コヤワラビ <i>Onoclea sensibilis</i>	⑦	1	5	222	51.4	0.097

下線を付した種は全国的分布頻度より松本市周辺で分布頻度の高いことを示す。

表 - 3. 松本市周辺で確認できたシダ植物の日本列島における分布頻度からみた偏り

Table 3. Frequency shift trends of distribution frequencies of pteridophytes plants collected at Matsumoto in four directions of Japan Archipelago.

番号	和名 Species name	n (Total=N+S=E+W)	確認地点数* (総数=北+南=東+西) 比率: 北 南 東 西				北/南 東/西	
			% : N	S	E	W	N/S	E/W
05.	ワラビ <i>Pteridium aquilinum</i>	367=183+184=191+176	<u>98.3</u>	81.1	86.8	83.0	1.21	1.05
04.	スキナ <i>Equisetum arvense</i>	349=190+159=197+152	<u>92.7</u>	70.0	89.5	71.7	1.32	1.25
28.	センマイ <i>Osmunda japonica</i>	332=163+169=172+160	<u>79.5</u>	74.4	78.2	75.5	1.07	1.04
01.	トラノオシダ <i>Asplenium incisum</i>	322=160+162=169+153	<u>78.0</u>	71.4	76.8	72.2	1.09	1.06
21.	シカクシラ <i>Blechnum niponicum</i>	302=152+150=159+143	<u>74.1</u>	66.1	72.3	67.5	1.12	1.07
13.	ヤマイヌワラビ <i>Athyrium vidalii</i>	290=167+123=170+120	<u>81.5</u>	54.1	77.3	56.6	1.51	1.37
22.	イヌカクソク <i>Onoclea orientalis</i>	287=169+118=172+115	<u>82.4</u>	52.0	78.2	54.2	1.59	1.44
11.	ミヤマシケシダ <i>Deparia pycnosora</i>	286=183+103=182+104	<u>89.3</u>	45.5	82.7	49.1	1.96	1.68
15.	イヌシダ <i>Dennstaedtia hirsuta</i>	263=123+140=127+136	60.0	<u>61.7</u>	57.7	64.2	0.97	0.90
17.	ノキシノブ <i>Lepisorus thunbergianum</i>	262=85+177= 96+166	41.5	78.0	43.6	<u>78.3</u>	0.53	0.56
07.	ヘビノネコサ <i>Athyrium yokoscense</i>	259=154+105=161+98	<u>75.1</u>	46.3	73.2	46.2	1.62	1.58
06.	ハラシダ <i>Arachniodes miqueliana</i>	252=162+90=165+87	<u>79.0</u>	39.6	75.0	41.0	2.00	1.83
35.	シケシダ <i>Deparia japonica</i>	252= 99+153=105+147	48.3	67.4	47.7	<u>69.3</u>	0.72	0.69
32.	ヒメシダ <i>Thelypteris palustre</i>	248=156+92=158+90	<u>76.1</u>	40.5	71.8	42.5	1.88	1.69
26.	クジヤクシダ <i>Adiantum pedatum</i>	246=174+72=172+74	<u>84.9</u>	31.7	78.2	34.9	2.68	2.24
09.	オクマワラビ <i>Dryopteris uniformis</i>	235=83+152= 87+148	40.5	67.0	39.5	<u>69.8</u>	0.60	0.57
02.	イヌワラビ <i>Athyrium niponicum</i>	233=109+124=113+120	53.2	54.6	51.4	<u>56.6</u>	0.97	0.91
10.	ホソバシケシダ <i>Deparia conilii</i>	230=138+92=141+89	<u>67.3</u>	40.5	64.1	42.0	1.66	1.53

19.クマワラビ <i>Dryopteris lacera</i>	223=78+145= 84+139	38.0 63.9 38.2 <u>65.5</u>	0.60 0.58
08.ホシダ <i>Dryopteris crassirhizoma</i>	222=173+ 49=171+ 51	<u>84.4</u> 21.6 77.7 24.1	3.91 3.22
36.コウヤワラビ <i>Onclea sensibilis</i>	222=157+ 65=159+63	<u>76.6</u> 28.6 72.3 29.7	2.68 2.43
23.イワテソダ <i>Woodsia polystichoides</i>	213=154+59=151+62	<u>75.1</u> 26.0 68.6 29.2	2.89 2.35
18.フユノハワラビ <i>Botrychium ternatum</i>	205=69+136=78+127	33.7 <u>59.9</u> 35.5 59.9	0.56 0.59
25.サカゲイノテ <i>Polystichum retroso-p-</i>	204=150+ 54=140+64	<u>73.2</u> 23.8 63.6 30.2	3.08 2.11
34.トウコクソダ <i>Dryopteris nipponica</i>	203= 57+146=63+140	27.8 64.3 28.6 <u>66.0</u>	0.43 0.43
03.ヤブソテツ <i>Cyrtomium fortunei</i>	202= 56+146= 63+139	27.3 64.3 28.6 <u>65.6</u>	0.43 0.44
12.オウレンソダ <i>Dennstaedtia wiffordii</i>	190=125+ 65=130+60	<u>61.0</u> 28.6 59.1 28.3	2.13 2.08
30.ミヤマイナソダ <i>Dryopteris sabaei</i>	187=113+74=110+77	<u>55.1</u> 32.6 50.0 36.3	1.69 1.38
31.ミヤマワラビ <i>Thelypteris phegopteris</i>	169=145+24=149+20	<u>70.7</u> 10.6 67.7 9.4	6.67 7.20
16.ミサキカグマ <i>Dryopteris chinensis</i>	167=60+107= 71+ 96	29.3 <u>47.1</u> 32.3 45.3	0.62 0.71
24.ホソイノテ <i>Polystichum braunii</i>	138=126+12=129+9	<u>61.5</u> 5.3 58.6 4.2	11.60 13.95
33.イヌトクサ <i>Equisetum ramosissimum</i>	122=44+ 78= 53+ 69	21.5 <u>34.4</u> 24.1 32.5	0.63 0.74
14.イワソノイノテ <i>Polystichum ovato-</i>	95=80+15=87+8	39.0 6.6 <u>39.5</u> 3.8	5.91 10.40
27.ミヤマクマワラビ <i>Dryopteris polylepis</i>	81=39+42=44+37	19.0 18.5 <u>20.0</u> 17.5	1.03 1.14
20.ミヤマヘビノネゴザ <i>Athyrium rupestre</i>	18=16+2=17+1	<u>7.8</u> 0.9 7.7 0.5	8.67 15.40
29.イワカゲワラビ <i>Dryopteris laeta</i>	12=11+1=12+0	5.5 0.4 <u>5.5</u> 0.0	13.75 -*

n: 種の確認できた方形区数。北緯 36 度 (N・S: 北・南) と東経 138 度 (E・W: 東・西) で仕切られた日本列島 432 区画の領域のうち種の確認できた方形区数。

*: アンダーラインは東西南北のうち最大の相対頻度 (偏り) を示す。-**: 無限大。

がシダ植物とも言える。したがって約 1 ヘクタールー 1 平方キロメートル程度の中段階の環境要因とシダ植物の組み合わせが対応しているのかも知れない。

シダ植物の孢子体はほぼ 0.02-20.00m のサイズにおさまり、おおよそ 1000 倍のサイズの幅をもつ。温帯域のシダ植物は 0.2-2.0m のサイズ範囲に殆どが含まれる。松本市山麓を代表できるシダ植物としては日本スケールよりも 20 調査地点でより相対頻度の高いミヤマヘビノネゴザ・イワカゲワラビ・ヤブソテツ・イヌワラビ・トラノオシダをあげることができよう (表-2, 図-4)。また表-3 に示した偏りからみると、それをまとめた図-5a に示すように日本スケールでは北東要素のシダ植物が卓越した地域と結論できる。また単純に植生の観点からの豊富さ、すなわち松本市周辺でよく見かける高い頻度をもつシダとしてはトラノオシダ・イヌワラビ・ヤブソテツ・スギナを挙げるこ

ができる。

松本市山麓 (500-1000m) で確認したシダ 36 種はヨーロッパチロル地方の標高 500-1000m におけるシダ 17 種のほぼ 2 倍であり、そのうち共通種はわずか 3 種 (ワラビ・クサソテツ・ミヤマワラビ) である (Sato et al., 1989)。ヨーロッパアルプスでは標高 500-3000m でも 24 種を確認できたにとどまる (報告は 32 種)。日本スケールではシダ植物相が貧弱といえる松本山麓でも、ヨーロッパアルプスに比べると 2-3 倍ものシダ植物の多様性がみられる。ヨーロッパアルプスでは 1000-1500m 付近に最も多くの種数 (確認は 15-19, 報告は 23-26) が知られることから、信州でも標高 1000-1500m の調査でより高い多様性が期待され、今後の山岳地域の調査が楽しみである。ちなみに熱帯マレーシア (ボルネオ) のキナバル山でも標高 1500m 付近で最も多くのシダ植物 (約 310 種) が記録されて

<文 献>

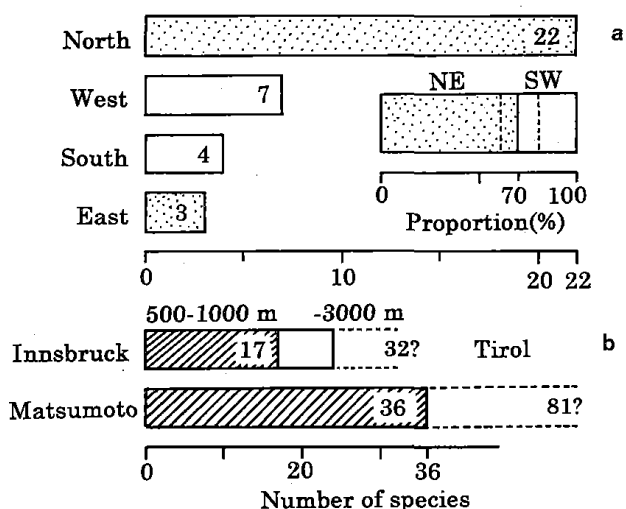


図-5. 松本市山麓で確認できたシダ36種の東西南北への偏り。(a)相対頻度の最も高い方位に属する種数。(b)標高500-1000mで確認された、ヨーロッパアルプスと松本市周辺のシダ植物の種数。

いる (Parris et al., 1992)。

<結 論>

- (1) 一辺約40km (緯度20分, 経度30分ごと) の方形区を想定すると日本列島の陸域を約432区に分割でき, 松本盆地の南側が全方形区のはぼ重心となる。狭い範囲でも広い範囲でも同数分割するか, 相対頻度を求めることでスケーリング解析が可能となる。
- (2) 日本スケールより松本市周辺山麓スケールでより高い頻度をもつ種は5種でトラノオシダ・イヌワラビ・ヤブソテツ・ミヤマヘビノネゴザ・イワカゲワラビである。
- (3) 松本市周辺山麓20地点では36種のシダ植物が確認でき, そのうち日本列島の北部に偏った分布をもつものが22種, 西部が7種, 南部が4種, 東部のものが3種である。北東要素は約70%となる。
- (4) 松本市周辺に景観が似るヨーロッパアルプスふもとのインスブルク (チロル地方) における標高500-3000mで確認できたシダ植物は24種 (古い既報告32種), 標高500-1000mでは17種 (古い既報告では25種) であるので, 松本市山麓の標高500-1000mで確認できた36種 (土田らの資料500-3000mでは78種 (1996): 本調査で3種追加の計81種) はチロル地方の2倍余りとなる。なおチロル地方との共通種はワラビ・ミヤマワラビ・クサソテツの3種である。

Benzing, D.H. (1990) Vascular epiphytes. General biology and related biota. Cambridge Univ. Press Cambridge, 354pp.

今井建樹 (1992) 信州高原高山の花。信濃毎日新聞社長野, 462pp.

岩月善之助 (1994) コケ (蘚苔) 植物の分類—ナンジャモンジャゴケを中心に—。プラント 32: 4-12.

倉田 悟・中池敏之 (1979) 日本のシダ植物図鑑1. 東京大学出版会 東京, 628pp.

倉田 悟・中池敏之 (1981) 日本のシダ植物図鑑2. 東京大学出版会 東京, 648pp.

倉田 悟・中池敏之 (1983) 日本のシダ植物図鑑3. 東京大学出版会 東京, 728pp.

倉田 悟・中池敏之 (1985) 日本のシダ植物図鑑4. 東京大学出版会 東京, 850pp.

倉田 悟・中池敏之 (1987) 日本のシダ植物図鑑5. 東京大学出版会 東京, 816pp.

倉田 悟・中池敏之 (1990) 日本のシダ植物図鑑6. 東京大学出版会 東京, 881pp.

倉田 悟・中池敏之 (1994) 日本のシダ植物図鑑7. 東京大学出版会 東京, 409pp.

行方沼東 (1961) シダの栽培と培養。加島書店 東京, 357pp.

Parris, B.P., Beaman, R.S. and Beaman, J.H. (1992) The plants of Mount Kinabalu 1. Ferns and fern-allies. Royal Botanic Garden, Kew 165pp.

佐藤利幸 (1995) スケーリング解析による北海道3地域からのシダ植物の多様性。平成4-6年度文部省特定研究経費研究成果報告書 (北海道大学)。小林大二編, 札幌, 239-255.

佐藤利幸 (1996) 利尻・礼文島をめぐる植物たち—寒帯の南のはて—。プラント42: 4-16.

佐藤利幸・長谷 昭 (1989) 北海道南西部におけるシダの種数分布と植物相 —その定量解析への試み—。生物教材24: 1-12.

佐藤利幸・長谷 昭 (1992) スケーリング解析によるシダ植物の共存様式の定量比較 —函館を中心とした渡島半島南部の場合—。生物教材27: 1-12.

Sato, T. & Takahashi, H. (1996) A quantitative comparison of distribution patterns in two *Gymnocarpium* ferns from local to global scaling. Acta Phytotax. Geobot. 47: 31-40.

Sato, T., Grabher, G. and Washio K. (1989) Quanti-

- tative comparison of fern-leaf development and fertility with respect to altitude in the Tirol, Central European Alps, Austria. *Journal of Biogeography* 16: 449-455.
- 佐藤利幸・福田正己 (1995) 気候変動がシベリア永久凍土に与える影響。学術月報48: 471-478.
- 清水建美 (1982) 原色新日本高山植物図鑑(I)。保育社 大阪。331pp.
- 清水建美 (1983) 原色新日本高山植物図鑑(II)。保育社 大阪。395pp.
- 土田勝義・井上 健・菅原 敬・松田孝行・横内文人 (1996) 松本市史第1巻 自然編 植物。松本市史編さん室 松本。694-901.
- 豊国秀夫 (1988) 日本の高山植物。山と溪谷社 東京。719pp.

(受付 1997年1月21日)