

長野県におけるシダ植物相のホットスポットについて

佐藤利幸¹⁾・永山葉子²⁾・福重洋平¹⁾

¹⁾ 信州大学理学部・生物科学科・進化生物学

²⁾ 信州大学大学院工学系研究科地球生物圏科学専攻

An introduction of hotspots of pteridophytes flora in Nagano Prefecture

Toshiyuki Sato¹⁾, Yoko Nagayama²⁾ and Yohei Fukushima¹⁾

¹⁾ Dept of Biological Science, Faculty of Science, Shinshu University,

Matsumoto 390-8621, Japan

²⁾ Earth Biosphere Course, Graduating School of Engineering of Shinshu

University, Matsumoto 390-8621, Japan

Key words: 中部地方 ホットスポット 区画数 長野県 シダ記録種数 周辺の8県
種数分布 多種共存

1. はじめに

長野県は日本の中央に位置し、標高 200m から 3000m の標高差を有する。それゆえに暖温帯から寒帯要素の植物群が混在し、日本の約半分の維管束植物 3000 種が確認されている(長野県植物誌、1998)。シダ植物も 250 種 50 亜種・雑種の約 300 分類群(日本の 3 分の 1)が記録されてきた(大塚、1987)。とりわけ山岳地域は氷河期からの遺存種といわれる寒地植物群(シベリア地域との近縁種)が、日本で最も多く見出される地域であり、暖温帯と冷温帯の生物群が出合う地域でもある(曾田、2000)。

これまでに、長野県のシダ植物相と分布特性は大塚(1987)によってまとめられている。とりわけ多くのシダ植物が確認された 30 地域については種組成も示されている(図 1)。また暖帯要素のペニシダの北進が確認されている(大塚、私信)。一方、長野県の山岳地域にはロシアに分布中心のあるカラフトメンマ・イワカゲワラビ・オクヤマワラビ・カラフトミヤマシダ・カラクサイノデ(アズミイノデ)の隔離分布個体群(遺存種)が確認されている(佐藤ら、2000; 阪口・佐藤、1999)。

ここ 5 年にわたり初歩的ではあるが、長野県の低地を中心に 200 地点ほどのシダ分布調査が行なわれた。ひきつづく調査において長野県におけるシダ植物相のホットスポットの探索するための予報を紹介したい。

最近、地球規模でみる生物多様性の保護すべきホットスポットの提唱が示された(Mayer et al, 2000)。それらの中には東北アジアは含まれていない。広大な範囲における植物多様性は世界的ではないにせよ、より狭い範囲(メソスケールや局所スケール)での植物多様性は日本列島やシベリアに点在することが、示されつつある。そしてその局所多様性の頻度は極めて少なく、日本列島やシベリアにおいて広範囲の自然保全が急務であることをかんがみ、局所植物多様性の情報収集を呼びかけることを目的に本抄録をまとめた。そのための手始めとして、本研究ではスケールを変えて植物種数分布を解析し、局所多様性の頻度を明確にすることを目的とした。

2. 方法

長野県および長野県を取巻く8県を含んだ中部地域において、緯度5分・経度7.5分の区画(約10km×12km)ごとのシダ植物の種数分布を集計した。これは倉田・中池監修による日本産シダ植物図鑑の分布図をもとにした(倉田・中池、1979-1994)。対象とした中部地域は792区画に分割される(図1)。ここで収録されているシダ植物は258種群(240種・18雑種)である。まず中部地方(長野県とその周辺の8県)におけるシダ各種の分布図を作成した。同属内・科へと集計を重ねて、区画ごとの種数を算出し図示した。ここで取り扱った種群は、種・亜種・雑種を含んでいる。ここで使う種数とは種群数をさす。

集計された記録種数に応じた区画数の頻度を求め、より多い種数に属する区画を70-80選び(約10%)、それをシダ種数に基づくホットスポットとした。その水平分布をいくつかの類型(総種数、系統ごと)で示した。

つづいて大塚(1987)の「長野県のシダ植物」に特記されている30地域のシダ植物種数をもとめ上記図鑑と対応させた。さらに佐藤(1996-2000年)の調査記録をもとに小区画(上記区画の4分割)での確認種数を示した。調査はまだ189小区画にすぎない。佐藤による現地調査は一地点でおおよそ10000平方メートル内での種数調査である。小区画内で複数地点調査がなされた中央部では、その積算種数が小区画の種数となる。小区画内での調査地点はまちまちであるため、まだ定性的な側面が強い。ただ同様に確認種数に応じた小区画数を調べ、上位10%強の21小区画を調査記録内でのホットスポットと言うこともできる。

分類群(種・変種・雑種)はおもに岩槻(1992)に従った。イワデンダ科は大きすぎるため、狭義のメシダ科を用いた。一部は田川(1952)、倉田・中池(1979-1994)に従った。

3. 結果

図1に示すように中部地方を792区画に分割して、シダ記録種数をみると、0-120種もの違いがある。日本シダの会の多くのメンバーによる膨大な資料が基となっているが、当然調査精度の違いは否めない。高山域や海岸での種数が極めて少ない区画も見られる。一般的に海岸付近ではシダ種数が限られる。多種記録区画の上位10%をホットスポットとすると、静岡との県境、伊豆、奥秩父、能登半島に80種を超えるスポットが集中している。長野県では天竜川下流の南部にホットスポットが集中する。

長野県ではオシダ科が72種と多い。そこでオシダ科を特別に取りまとめたのが図2-1である。シダ植物を便宜的

に3群(種類数を配慮して)にわけて示したのが図2および図4である。例えば、オシダ科では20種以上が見られるところをホットスポットとすると(図4)、総種数と同様な傾向が示された。長野と静岡の県境および奥秩父のそのスポットは集中し、その他の系統でも大きな違いは見られない。すなわち大まかに纏めると空間的には同じ傾向がある。個別の科(例えばヒカゲノカズラ科)に限ると内陸部に多種共存することが、集計のプロセスで示された。長野県におけるシダ記録種数に応じた区画数分布パターンは、中部地方全体のパターンと大差がない(図3)。25-30種類に高い頻度を示す。記録種数に応じた区画数分布はオシダ科>メシダ科など>その他の順で集中傾向がある。

中部地域のうち長野県が含まれる区画は172である(図5、斜線部)。中部地域スケールにおけるホットスポット(75種以上)のうち、長野県で確認できるのはわずか6区画である。大塚の記録による特記すべき地域とシダ図鑑から導いたホットスポットは長野県南部では共通するが、北部で大塚の記録がはるかに勝っている(図5)。同様に佐藤の小区画の現地記録では中部でホットスポットが確認できる(図6)。

4. 議論

大塚(1987)によると定性的ではあるが、長野県の30地域においてシダ植物の多種共存が確認されている(図1a)。それぞれはおおよそ10km×10km程度の範囲と推定され、各地域で50-120種ものシダ植物分類群(種・変種・雑種)が示されている。一方、全国レベルの日本シダの会編纂による分布資料を再構成すると図1bとなる。そこでは20-80種のシダ植物が集計される。前者は300種群を、後者は258種群をもとに再構成された。このように長野県のシダ植物相を10km×10kmスケールでとりまとめるとほぼ同じ地域に多種共存が再確認できたことになる。

既存の資料にもとづくシダ植物の種数分布からみると、中部地方におけるシダ植物のホットスポットは静岡県(天竜川沿い)との境界・埼玉県(奥秩父)との境界・岐阜県との境界・能登半島に集中傾向がある。中部地方スケールでは長野県南部にホットスポットがあるといえよう。これは既存資料および佐藤の現地調査からも示された。一方、大塚の資料では北部において既存図鑑の2倍もの種数が確認されている。また佐藤による現地調査(図6)では南部以外にも中西部にも21種以上確認できる地点が点在する。これは低山地にもシダの多種ホットスポットが期待できることを示す。佐藤による調査は小区画ごとの調査地点数もまちまちであり地域の偏りもあり、今後の精査が待たれる。これらを総合すると長野県のシダ植物のホットスポットは全域に点在する可能性が高

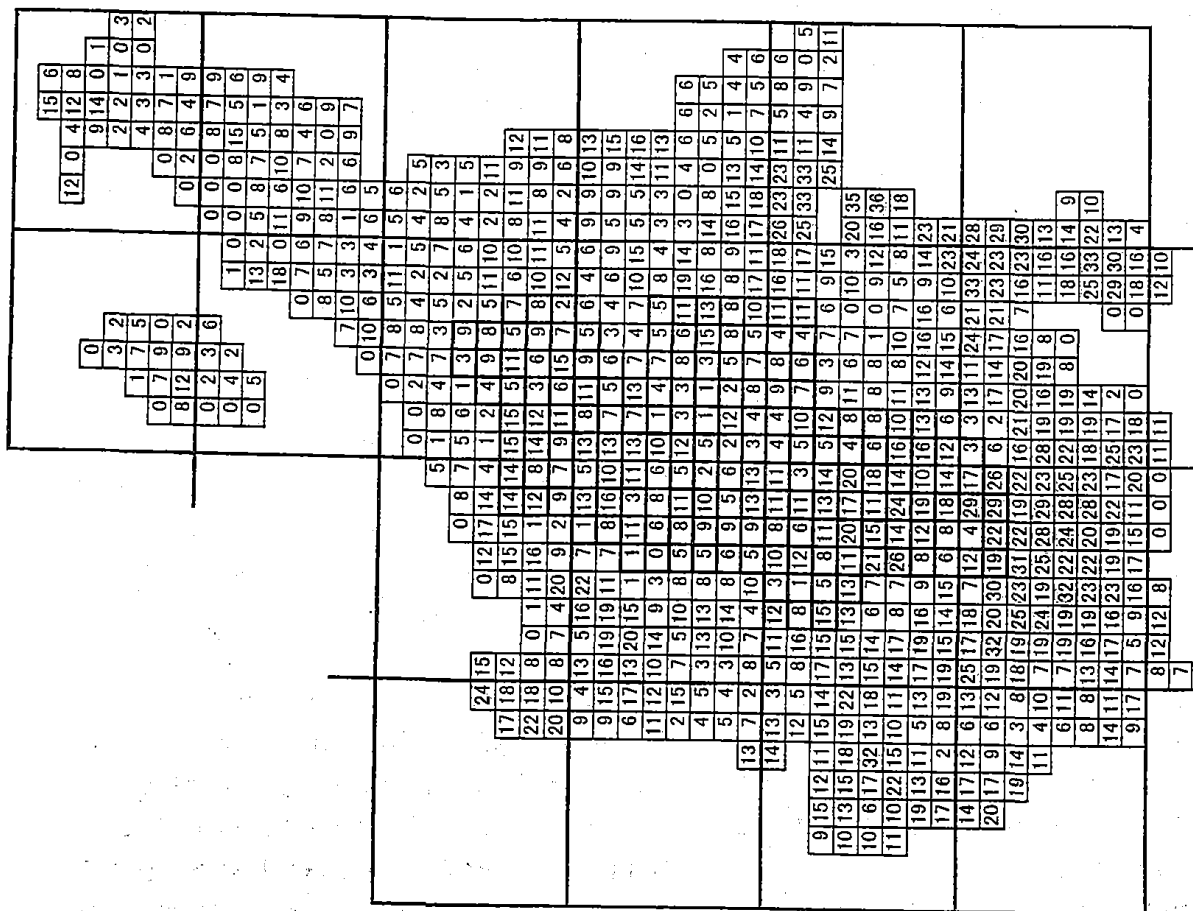


図 2-1. 長野県とその周辺 8 県に報告されたシダ種数分布

オシダ科：オシダ属 31 種、イノデ属 31 種、カナワラビ属 6 種、ヤブソテツ属 3 種およびカマツモウイノデ属 1 種の小計 72 種群。

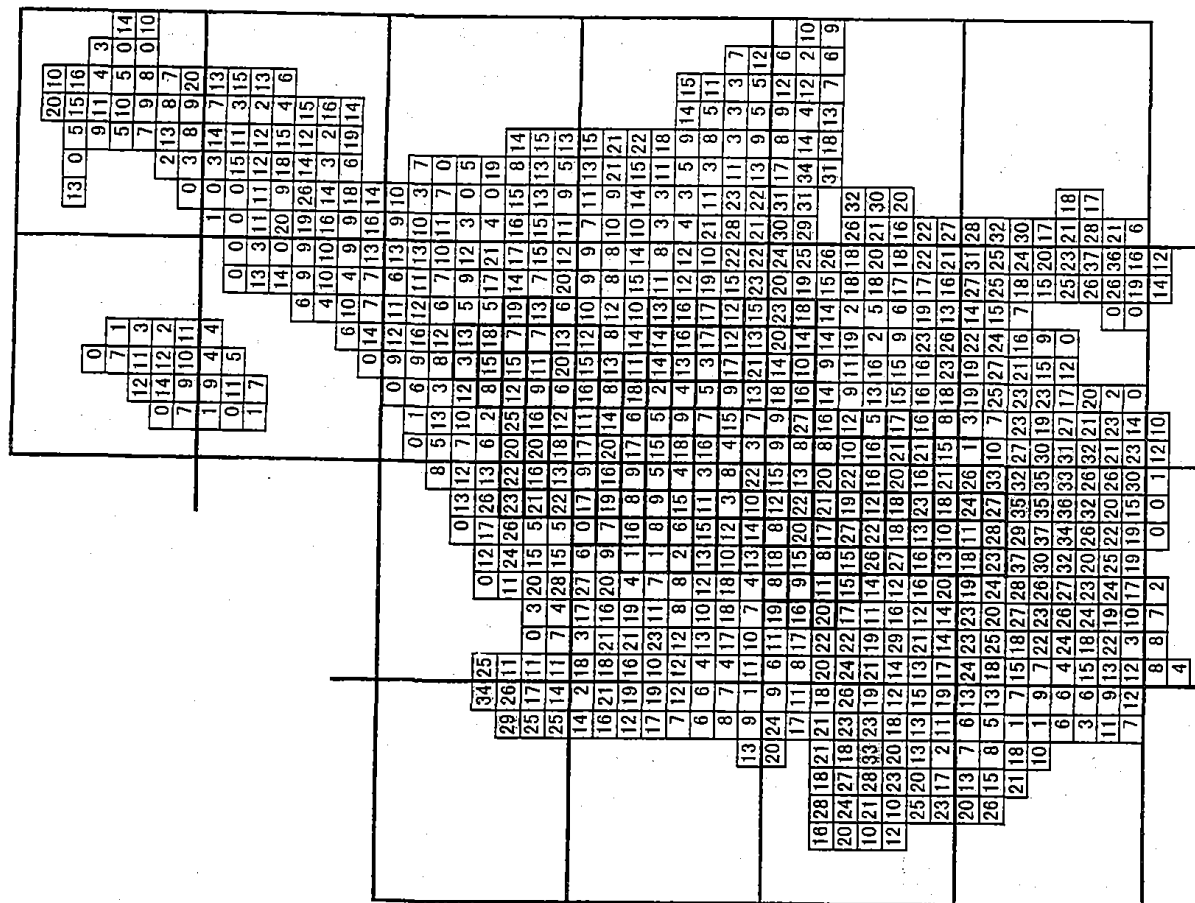


図 2-2. 長野県とその周辺 8 県に報告されたシダ種数分布

メシダ科 36 種、ヒメシダ科 16 種、チャセンシダ科 14 種、イワデシダ科 13 種。小計は 79 種群である。

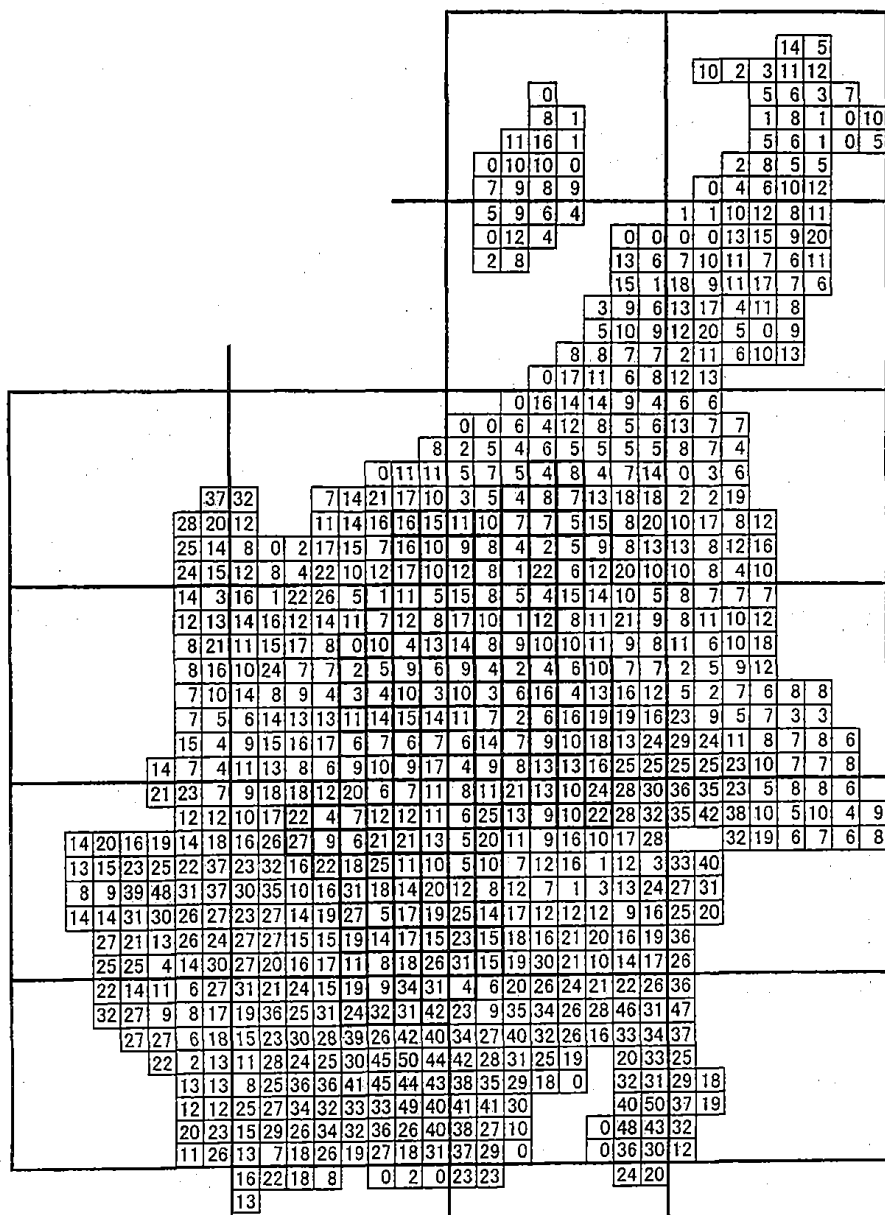


図 2-3. 長野県とその周辺 8 県に報告されたシダ種数分布

ウラボシ科 21 種、ヒカゲノカズラ科 12 種、ハナヤスリ科・ホウライシダ科の各 9 種、コバノイシカグマ科・コケシノブ科の各 8 種、トクサ科・ゼンマイ科の各 5 種、イワヒバ科・シシガシラ科・イノモトソウ科・キジノオシダ科の各 4 種、ヒメウラボシ科・シシラン科・ミズニラ科・ウラジロ科の各 2 種、シノブ科・ホングウシダ科・サンショウモ科・アカウキクサ科・デンジソウ科・フサシダ科の各 1 種。小計は 107 種群である。

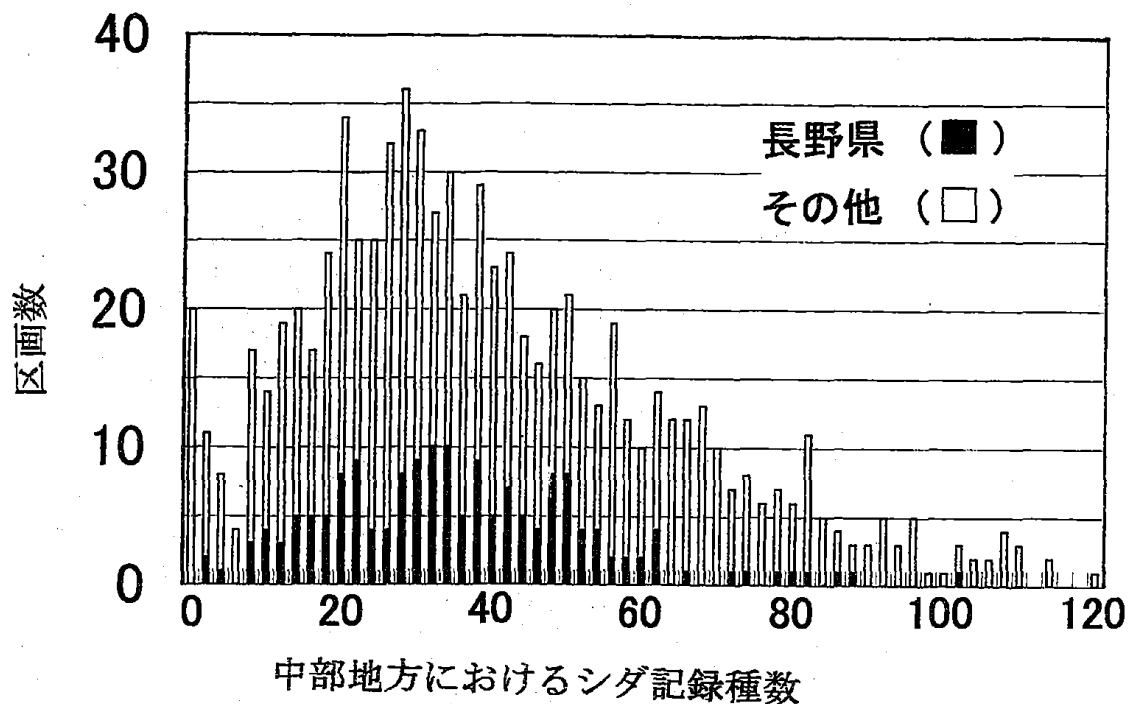


図3. 長野県とその周辺8県（中部地方）におけるシダ総種数に応じた区画数

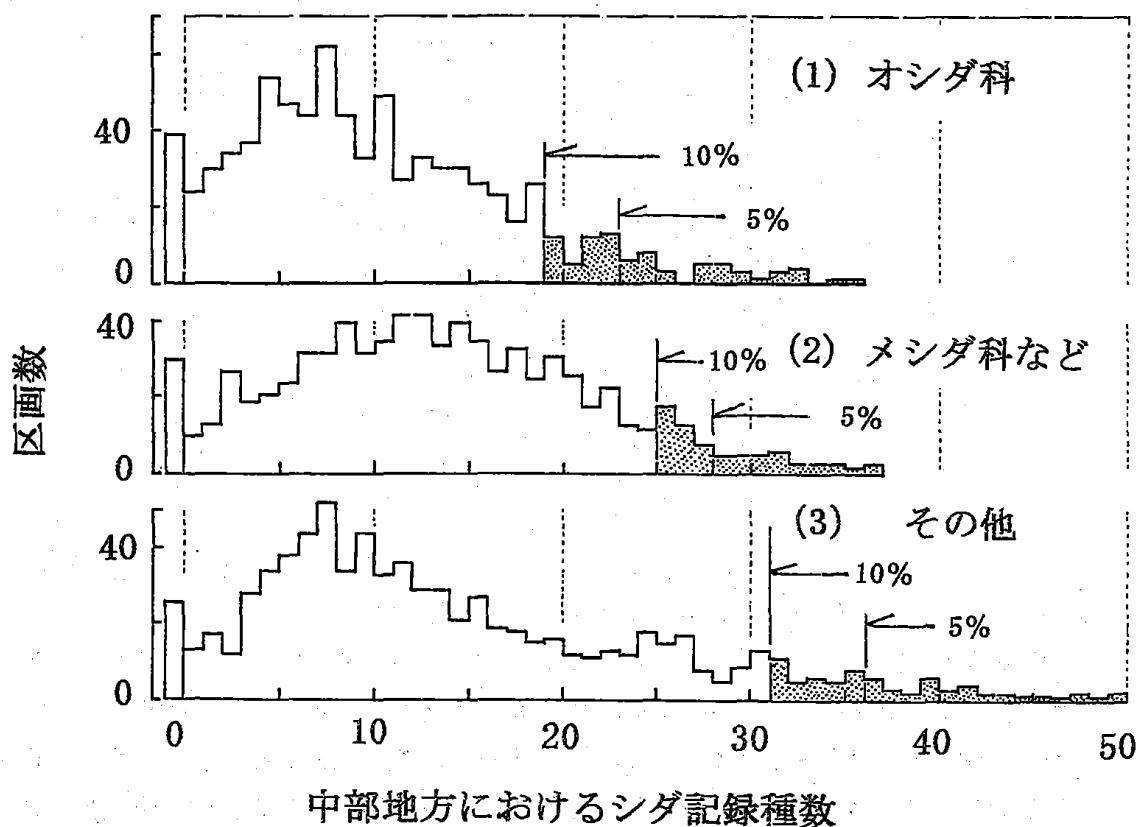


図4. 中部地方におけるいくつかのシダ系統群種数に応じた区画数

(1)、(2)、(3) はそれぞれ図2 (1-3) に対応している。

灰色域は全体の約5%と10%のホットスポットに相当する。

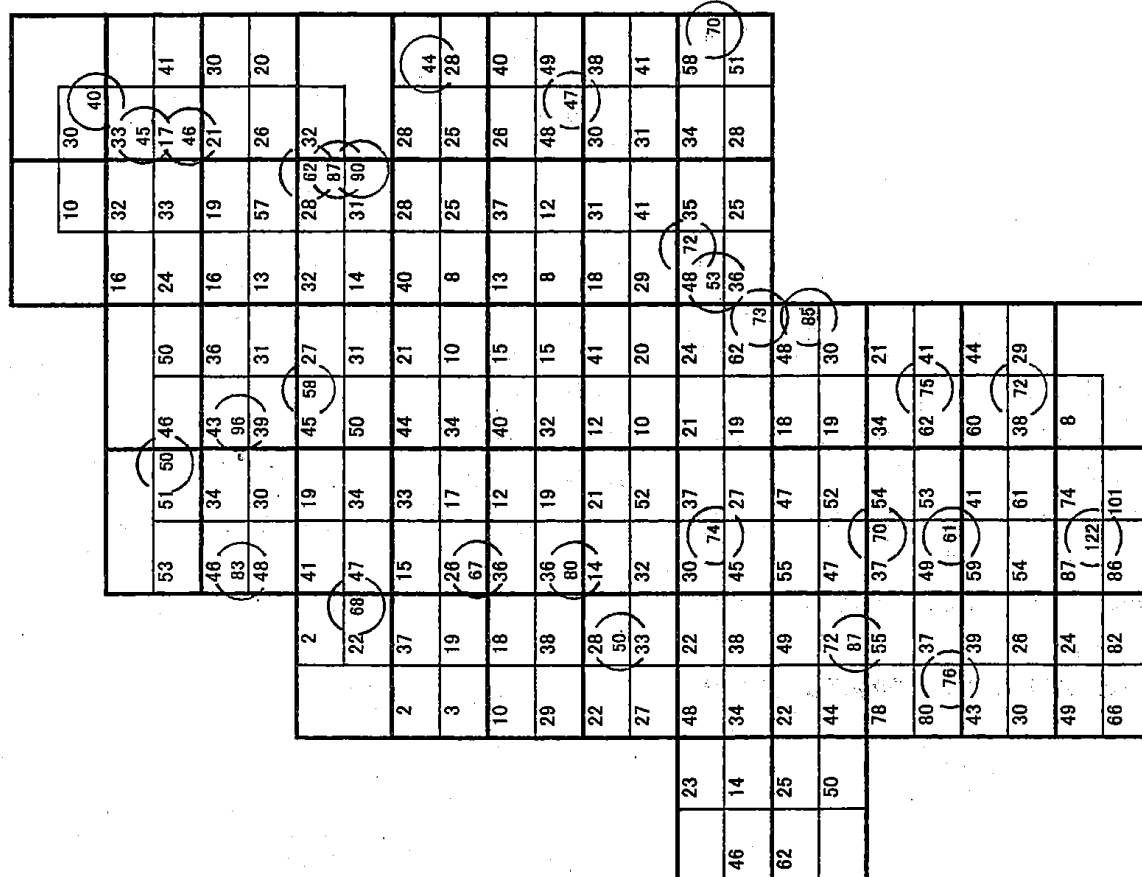


図 5. 長野県における多種確認地域とシダ種数分布の対応
図鑑（倉田・中池、1979-1994）からの集計および大塚（1987）
による資料との対応。丸印中央の数字は大塚による確認種数。
区画内左上の数字は図鑑からの集計値。

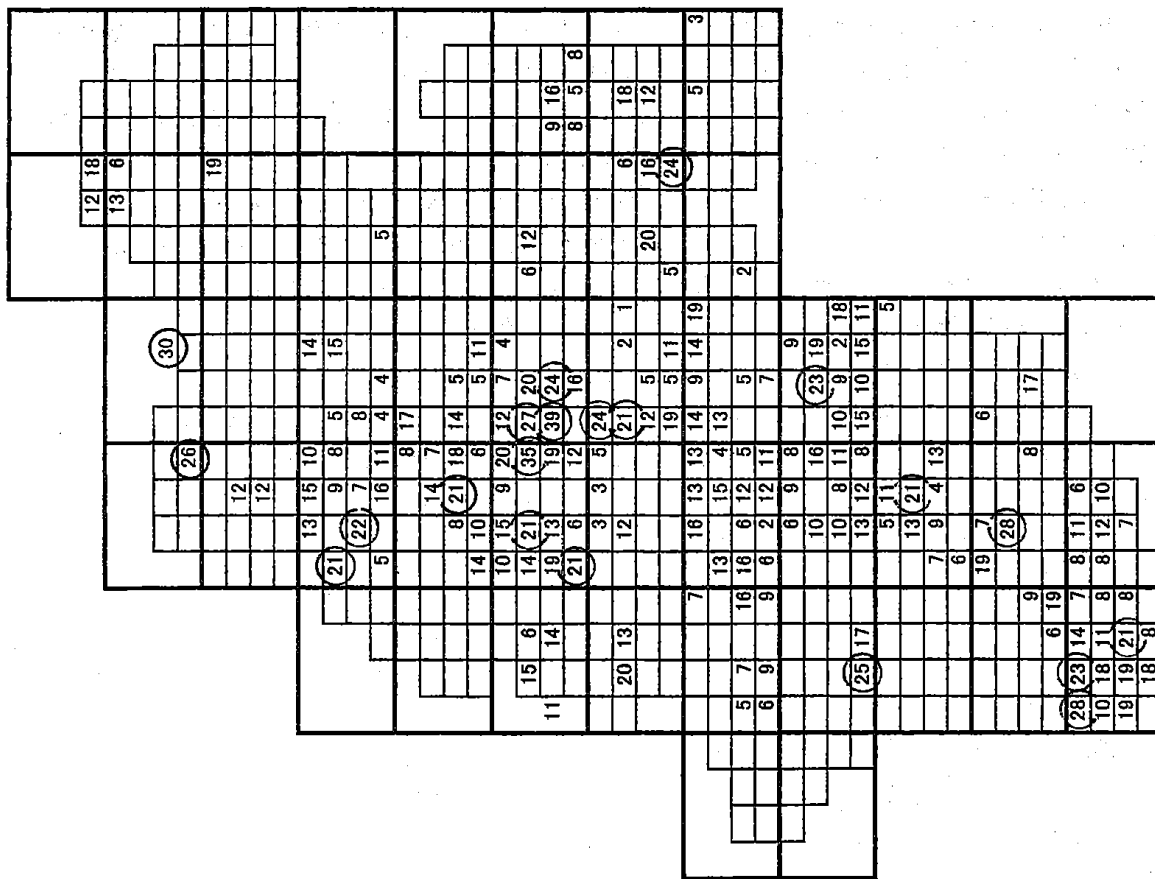


図 6. 長野県の小区画調査に基づくシダ種数分布
1996-2000 年の現地調査による。189 地点のうち 21 地点（10%強）
がホットスポット（丸で囲んだ）。21 種以上の小区画に相当する。

い。これは北海道で示されるように、多雪地帯ほどシダが多い（佐藤・長谷、1989；佐藤・金子、2001）などの、単純な物理環境と種数分布傾度（クライン）が長野県内では見出しにくいことを意味する。一方もう少し広いスケール（中部地方全体）では確かに太平洋側（南部）にシダ植物のホットスポットが見出しやすい。降雪要因に着目すると北海道と中部地方では逆の関係が導かれる。

本報告のシダ植物のホットスポットは単純な種数分布から導いた。種の日本における稀度や絶滅危惧植物の配慮はできなかった。世界的に重要とされる生物多様性維持のための優先されるべきホットスポットは稀少種や固有種の高い地域を中心に紹介されている（Myers et al., 2000）。もしこれらを重視すると南アルプスにホットスポットは偏ることになる。稀少種や寒地性の遺存分布するシダ植物は南アルプスや北アルプスの高山岩場に集中している。

5. 謝辞

本研究報告は1999年度および2000年度の教育改善推進費（学長裁量経費）、「北アルプスの自然災害と環境保全に関する研究」および「河川上流域、とくに源流域の自然と文化に関する総合的研究—天竜川流域を対象とした環境評価と共生への模索」、の補助に負うところが多い。1999年4回、2000年3回の調査は両推進費の援助による。

6. 文献

- 福原 隆・山本雅道・佐藤利幸 2000 温帯性メシダ属2種（ヘビノネゴザとイヌワラビ）の頻度と共存率 信州大学環境科学年報 22：13-23。
岩槻邦男 1992 日本の野生植物 シダ 平凡社 311pp。
倉田 悟・中池敏之 1979 日本のシダ植物図鑑 第1巻 東京大学出版会 628 pp。
倉田 悟・中池敏之 1981 日本のシダ植物図鑑 第2巻 東京大学出版会 648 pp。
倉田 悟・中池敏之 1983 日本のシダ植物図鑑 第3巻 東京大学出版会 728 pp。
倉田 悟・中池敏之 1985 日本のシダ植物図鑑 第4巻 東京大学出版会 850 pp。
倉田 悟・中池敏之 1987 日本のシダ植物図鑑 第5巻

東京大学出版会 816 pp。

倉田 悟・中池敏之 1990 日本のシダ植物図鑑 第6巻 東京大学出版会 881 pp。

倉田 悟・中池敏之 1994 日本のシダ植物図鑑 第7巻 東京大学出版会 409 pp。

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000 Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-857.

大塚孝一 1987 長野県のシダ植物 信毎書籍出版センター 長野 157pp。

長野県植物誌編集委員会 1998 長野県植物誌（清水建美監修） 信濃毎日新聞社 長野 1735pp。

Prendergast, J. R., Quim, R. M., Lowton, J. H. Eversham, B. C. 1993 Rare species, the coincidence of diversity hotspots and conservation strategies. *Nature* 365: 335-337.

阪口寿子・佐藤利幸 1999 隔離分布する寒地性シダ（イワカゲワラビ）をとりまく森林構造の解析。信州大学環境科学年報 21：43-54。

佐藤利幸 1987 ブナ北限域におけるシダフロラ特性 —北海道におけるシダ植物の出現頻度・水平分布・垂直分布にもとづく比較定量—。中西 哲博士追悼 植物生態・分類論文集 神戸群落生態研究会 271-289。

佐藤利幸 1999 シダ植物からみた北海道。北方山草 16: 39-51。

佐藤利幸・長谷 昭 1989 北海道南部におけるシダの種数分布と植物相 —その定量化への試み—。生物教材 24：1-12。

佐藤利幸・金子正美 2001 北海道のシダ植物のホットスポットについて 北方山草 20：（印刷中）

佐藤利幸・阪口寿子・早坂祥彦 2000 隔離分布するカラフトメンマをとりまくシダフロラの定量比較 信州大学環境科学年報 22：1-12。

曾田貞滋 2000 オサムシの春夏秋冬 生活史の進化と種多様性 生態学ライブラリー

京都大学学術出版会 京都、247pp。

田川基二 1952 原色日本羊歯植物図鑑 保育社 270pp。