

亜熱帯性シダ植物の北進？ (名古屋市モエジマシダと松本市ハウライシダ)

田中 崇行*・佐藤 利幸*

はじめに

愛知県の気候は概して太平洋側特有の表日本式気候のうち東海式気候区に属し、比較的温暖で快晴日数が多く夏季多雨で冬季乾燥型を呈し、日本海側とは対照的に積雪が少ない。微気候は海岸地方と内陸、海拔高度や斜面方位、あるいは地相や緑の衣である植生によっても変化を呈している(愛知県の植物相, 1995)。さらに愛知県は日本で最も都市化が進んでいる県の一つであるが、県東北部の西三河・東三河地域には豊かな自然が温存されており、また、渥美・知多両半島の沿岸部においても豊かな本来の自然植生、または遷移のよく進行した植生が温存されている。一方、都市化地域でも社寺業や緑地保全地域に自然度の高い植生が温存されている(愛知県の植物, 1994) ことにより、多様なシダ植物相が見ることができ、約 260 種(変種・雑種は除かれる)のシダ植物が確認されている(倉田・中池, 1977-1994)。

シダ植物の分布拡大や生活史特性は、種子植物よりもやや気候的(物理的)要素に対応すると考えやすい(佐藤ら, 2006; Guo et al, 2003)。しかしながら、近年の人為的な地球温暖化や開発、都市微気象変動がシダ植物の生育場所を変化させている可能性は高い。長野県においてもベニシダが分布を広げている可能性を示唆しており、温暖性の種類は北方へ分布を伸ばしていると予想している(大塚, 2001)。筆者も 2006 年 8 月に和歌山県を北限にもつモエジマシダを名古屋南部で発見し、衝撃を受けた。さらに信州大学佐藤教授は松本市美術館においてハウライシダを発見した。2 種とも亜熱帯性のシダ植物であり、それらの北進が示唆された。

本研究は暖温帯のシダ植物が豊富な愛知県において、その分布状況がどのようになっているかを調査し、20 年前発行され始めた日本のシダ植物図鑑の愛知県の分布と比較して、この調査を基にして愛知県シダ植物の変遷を押し進める要因またシダ植物自体の特質について考察を行ったので報告する。

1) 採集場所と方法

2007 年 1 月から 2008 年 1 月にかけて愛知県の東部中心に 102 地点のシダ植物相の調査を行った。1 地点はおおよそ 1 ヘクタールの範囲である。その地点において確認できたシダ植物種を記録し、証拠標本として 1-2 枚の葉を採集した。地点ごとに標本をとりまとめ、その地点のシダ植物のリストを作成した。調査地点は 5 万分の 1 の地勢図を用いて、16 分割して(東西・南北 4 等分)し、区画を想定した。また、分布の変遷に関しては日本のシダ植物図鑑(倉田・中池, 1977-1994)を用いて、調査した地点のみでの図鑑の分布を参照し、今回の調査での分布と比較した。比較には、種ごとに過去データと本調査のそれぞれの分布重心を求め、Microsoft Excel の T 検定によりその有意性を求めた。

2) 結果

102 地点調査し、愛知県内において 142 種のシダ植物を観察した(図 4・5)。特に高い頻度で出現した種はベニシダ・オオベニシダ・シシガシラ・スギナ・ゼンマイ・イノデ・ノキシノブ・ワラビ・イノモトソウ・コシダであった。さらに、愛知県西部の名古屋市において、これまで分布北限が和歌山県と考えられていたモエジマシダを発見した(図 1 赤の点)。

ハリガネワラビ・ヤワラシダ・ヤマイヌワラビ・オクマワラビにおいて北から東方向の分布重心の移動が見られ、ホシダ・ハシゴシダ・サイゴクベニシダ・イノデモドキにおいて南から西方向の分布重心の移動が見られた。(図 3)

3) 考察

1) 分布の北進を示唆するモエジマシダとハウライシダについて

イノモトソウ科イノモトソウ属モエジマシダ *Pteris vittata* L. は熱帯・亜熱帯に広く分布している種で、繁殖力が非常に強くフレームや温室内で雑草

* 信州大学理学部生物科学科 〒390-8621 松本市旭 3-1-1

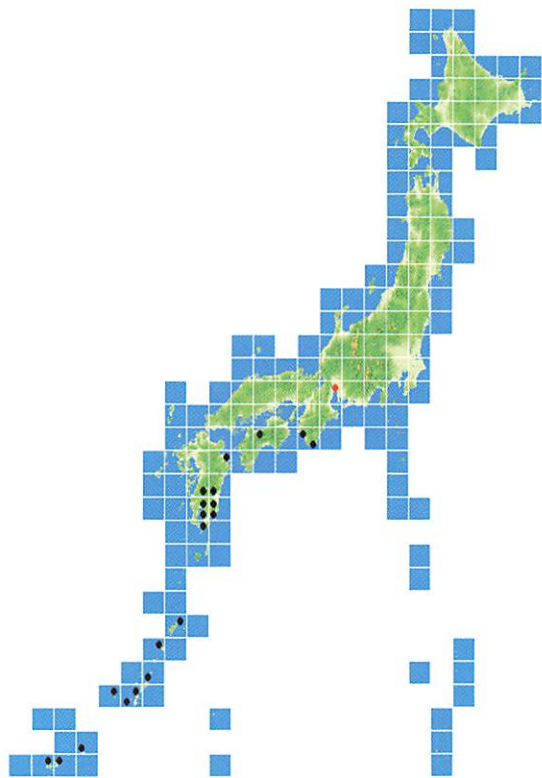


図1 日本のモエジマシダの分布

昇している傾向は見られる(図2)。また、本調査で採集したモエジマシダの胞子は稔性をもっていることも、信州大学佐藤研究室の学生によって確かめられている(写真2)。

実験個体が逃げた可能性は高いが、前述したように温暖化によって生育する環境が整っていることは言えるだろう。

ホウライシダ科ホウライシダ属ホウライシダ *Adiantum monochlamys* Eaton は世界の熱帯から暖帯に広く分布しており蓬莱シダといわれるように非常に美しいシダである(写真3)。日本では千葉県以西の本州南部と石川県、および四国・九州・琉球で向陽海岸近くの崖や石垣などに生じ、水分を含んだ基質を好んで生息している。

本種も長野県での生息は確認されていなかったが、松本市の美術館裏の水路によって確認された。この場所も温水が流れる場所で長野県内といえども周辺は暖かい環境になっている。モエジマシダ同様に条件が整って生育を可能にしているのだろう。



写真1 採取したモエジマシダ



写真2 モエジマシダの前葉体

のごとく繁茂するが、元来亜熱帯性のシダなので冬期0℃以下では越冬は困難である(倉田・中池, 1977-1994)とされているシダ植物である。日本では和歌山県・愛媛県・九州・琉球(図1)の向陽の原野や人家の石垣などに生じ、和名は鹿児島県桜島北東の燃島にちなんで名づけられた(写真1)。

和歌山県白浜町や姫県新居浜市、大分県別府市付近のものは本来の自生かどうかは疑わしい(岩槻1992)という記載はあるが、その場所が温暖化によって条件が整ってきていることは考えられる。現に名古屋市においても最低気温・平均最低気温が上

また、松本市街において2000年にはトウゴクシダ、2005年にはヒメワラビ、2007年にはオニヤブソテツが佐藤により確認された。

II) 愛知県内での分布変遷について

近年の温暖化で植生は北の方向にシフトしていると考えるのが一般的である。今回の調査のモエジマシダ、松本市のホウライシダが例である。しかし、北に分布を広げている種だけでなく、南に分布を傾けている種が見つかったということは興味深い点である。その要因として、まず人為的な攪乱によって

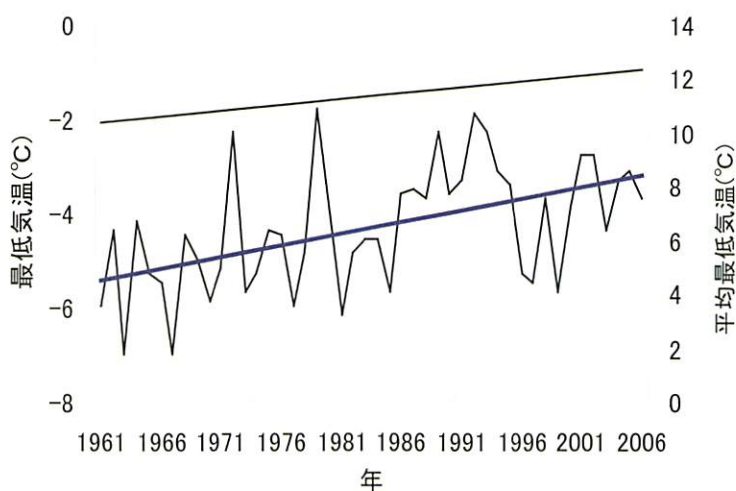


図2：愛知県名古屋市の最低气温と平均最低气温の年次変化（気象庁より）
実線は最低气温、細線は平均最低气温を表す。気温の上昇が確認できる。



写真3 松本市のハウライシダ

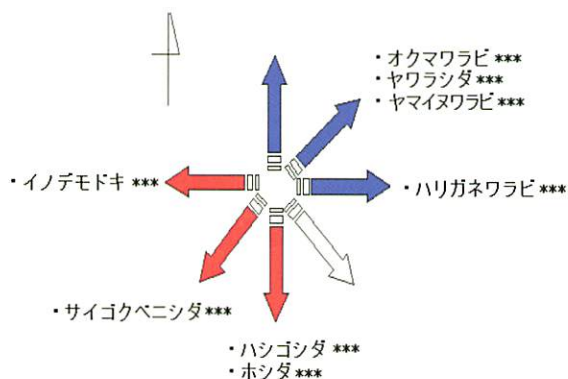


図3 分布変遷の移動方向図

分布変遷の移動方向によって分類した。種名の後の
*** は $p < 0.05$ で有意差が認められたことを表す。

生息場所が変化を挙げる。

愛知県は20年の間に多くの土地利用がなされた。住宅の建設、ダム湖の建設、都心の高速道路開発といったことがなされている。国立公園や自然保護区は多く存在し、保全という観点からは充実した県だが、自生している種に関して多くの攪乱の影響を受けていると考えられる。

また、シダ植物の特性としてフェノロジーにも注目した。本調査のヒメシダ科・その近縁のイワデンダ科に関してみると、北～東へ移動した種であるヤワラシダ・ハリガネワラビ・ヤマイヌワラビは夏緑性であり、南～西へ移動した種であるハシゴシダ・ホシダは常緑性である。佐藤(1982)によると、南から北へ行くとシダの個体数・種数は減少するが、優先する種は常緑性から夏緑性になると述べている。何らかの要因によって、より生育しやすい環境

へ分布が移動したとも考えられる。

またフェノロジーとアポガミーの関係について、Guo ら(2003)は常緑性の種は夏緑性の種に比べて、複数の繁殖能を持ち、アポガミーする割合が高いと述べている。また村上ら(2003)はアポガミーする種は必ずしも水分を必要としない、より簡便な生殖法をもつことにより都市化の指標となりえるかもしれないと述べている。愛知県は北～東方向へ進めば標高が上がり、山岳帯へと進む一方で南～西方向へ進めば、都市または町が広がっている特徴を持つ。このことからアポガミーする種がその高い生殖能を生かし、何らかの要因によって都市部に進出したということも考えられる。

シダ植物の分布限界を規定すると考えられる積算温度や積雪量は基本条件であり、さらに多様な環境要因と重ね合わせられることにより、分布を明らか

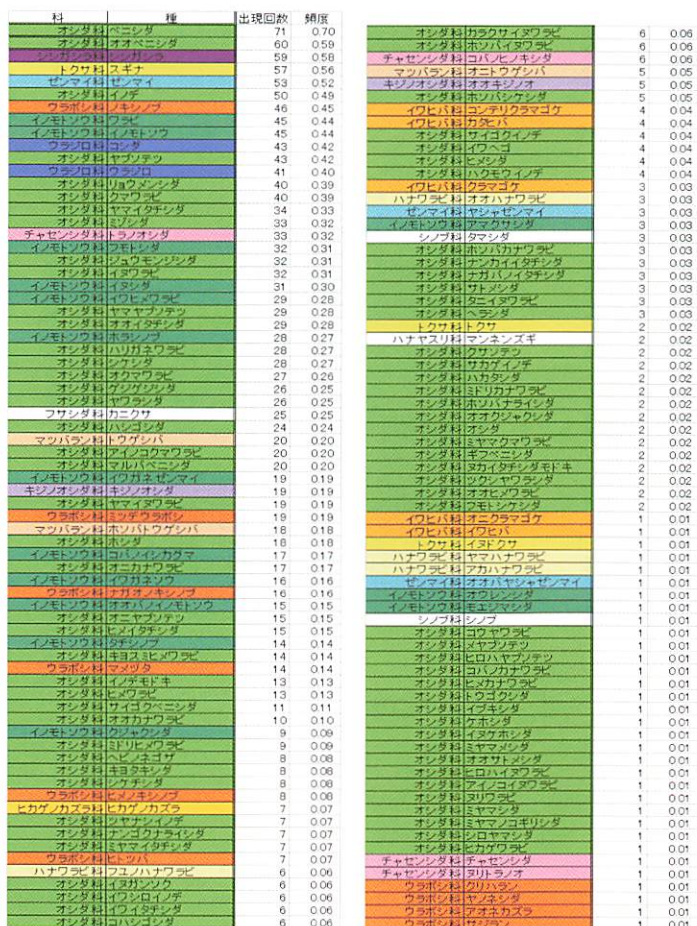
にするためには必要だが、分布の変化には環境変化とともに、その変化に付随する種の繁殖特性に要因がありそうだと結論付けた。

4) 謝辞

同研究室の井坂友一先輩、後藤彩先輩には、セミナーを通して多くの御指導を頂いただけでなく、研究立案から論文執筆に至るまで様々な場面で御指導・御協力を頂きました。心より感謝申し上げます。同じく、植生調査・植物の同定・統計解析・論文執筆に際し、数々のアドバイスを頂きました佐藤研究室の一山加奈子さん、大山真由子さん、片桐知之さん、北原光さん、松浦亮介さんにも感謝しております。

5) 参考文献

- Guo, Q., Kato, M. and Ricklefs, R. E. (2003) Life history, diversity and distribution: a study of Japanese pteridophytes. *Ecography* 26 : 129-138.
- 池畑怜伸 (2006) 写真でわかるシダ図鑑. トンボ出版、大阪、151pp.
- 岩槻邦男 編 (1992) 日本の野生植物 シダ. 平凡社、東京、311pp.
- 倉田悟・中池敏之 編 (1979) 日本のシダ植物図鑑 1. 東京大学出版社、東京、628pp.
- 倉田悟・中池敏之 編 (1981) 日本のシダ植物図鑑 2. 東京大学出版社、東京、648pp.
- 倉田悟・中池敏之 編 (1983) 日本のシダ植物図鑑 3. 東京大学出版社、東京、728pp.
- 倉田悟・中池敏之 編 (1985) 日本のシダ植物図鑑 4. 東京大学出版社、東京、850pp.
- 倉田悟・中池敏之 編 (1987) 日本のシダ植物図鑑 5. 東京大学出版社、東京、816pp.
- 倉田悟・中池敏之 編 (1990) 日本のシダ植物図鑑 6. 東京大学出版社、東京、881pp.
- 倉田悟・中池敏之 編 (1994) 日本のシダ植物図鑑 7. 東京大学出版社、東京、409pp.
- 倉田悟・中池敏之 編 (1997) 日本のシダ植物図鑑 8. 東京大学出版社、東京、473pp.
- 南川幸 編 (1994) 愛知県の植生. 愛知県、256pp.
- 南川幸 編 (1995) 愛知県の植物相. 愛知県、326pp.
- 中西由佳・増沢武弘・福原 隆・佐藤利幸 信州中央部の標高に応じたオシダ属の種・個体・葉脈・細胞密度の分布
- 村上健太郎・前中久行・森本幸裕 (2003) 生殖様式、受精様式の違いが都市林の同型孢子シダ植物の分布に及ぼす影響 日緑工誌, J. Jpn. Soc. Reveget. Tech., 29(1), 15-20
- 大塚孝一 (2004) 信州のシダ. ほおずき書籍、長野、194pp.
- 佐藤利幸・宋立軍 (2006) 信州山間地におけるシダ植物の種密度分布と出現頻度—オシダ属の広がり志賀高原からのスケーリング解析— 信州大学教育学部付属志賀自然教育研究業績 43 : 1-12
- 佐藤利幸・酒井昭 (1977) 日本産シダ植物の分布の類型化と特徴 *Low Temperature Science, Ser. B*, 35.
- 田川基二 (1959) 原色日本羊歯植物図鑑. 保育社、大阪、270pp.



102 地点の調査結果。枠の数字がある地点での確認されたシダ植物種数である。

102 地点調査し、出現シダシダ植物の頻度・出現回数順に並んでいる。

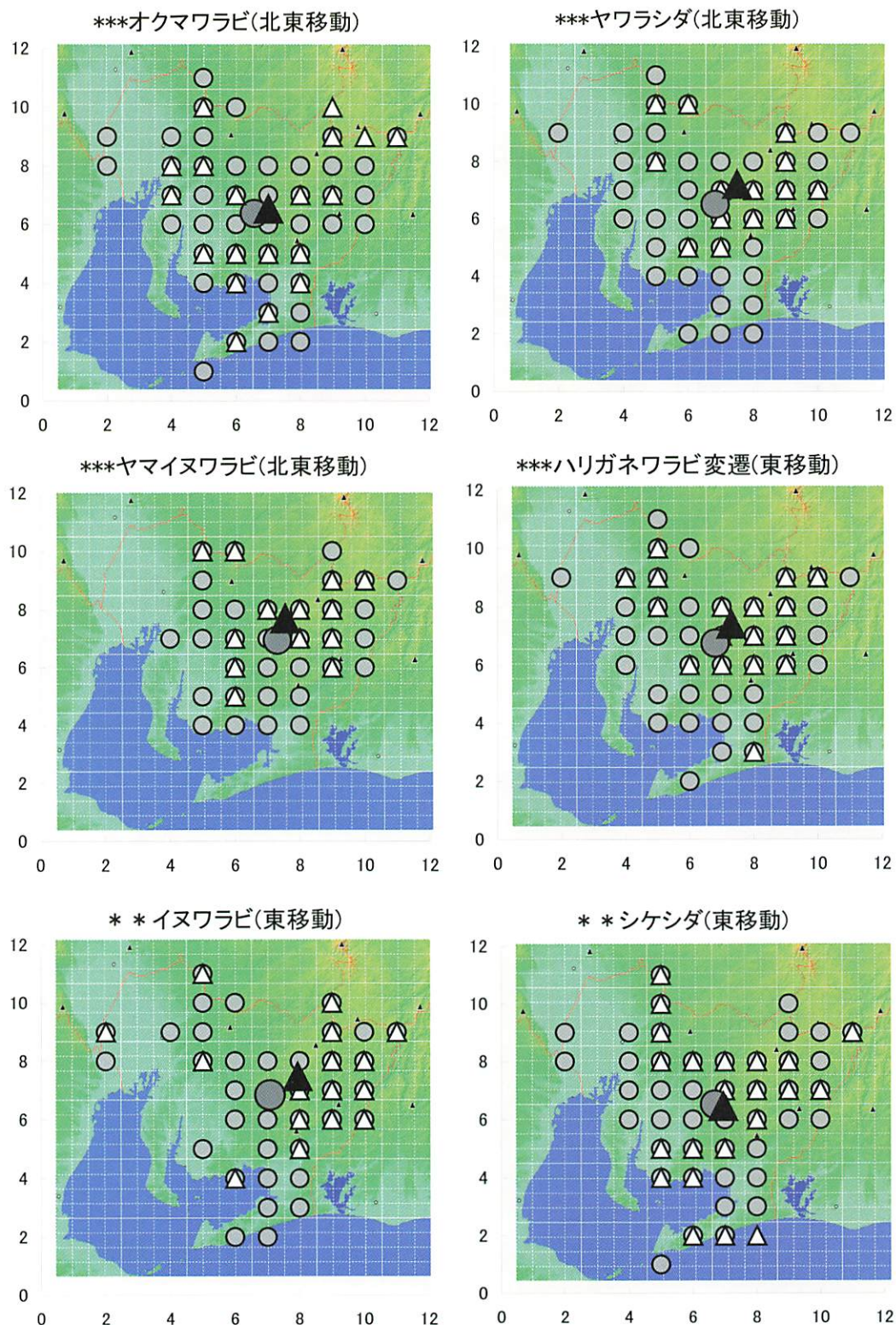


図6 愛知県におけるシダ植物の分布変遷：北東～東方向への移動

小さい○は調査した地点での過去データのプロットであり、大きな○はその重心を表す。
 小さい△は今回調査した地点で確認したことを表し、大きい△はその重心を表す。
 種名の***は $p < 0.05$ で、**は $p < 0.1$ で有意差が認められたことを示す。

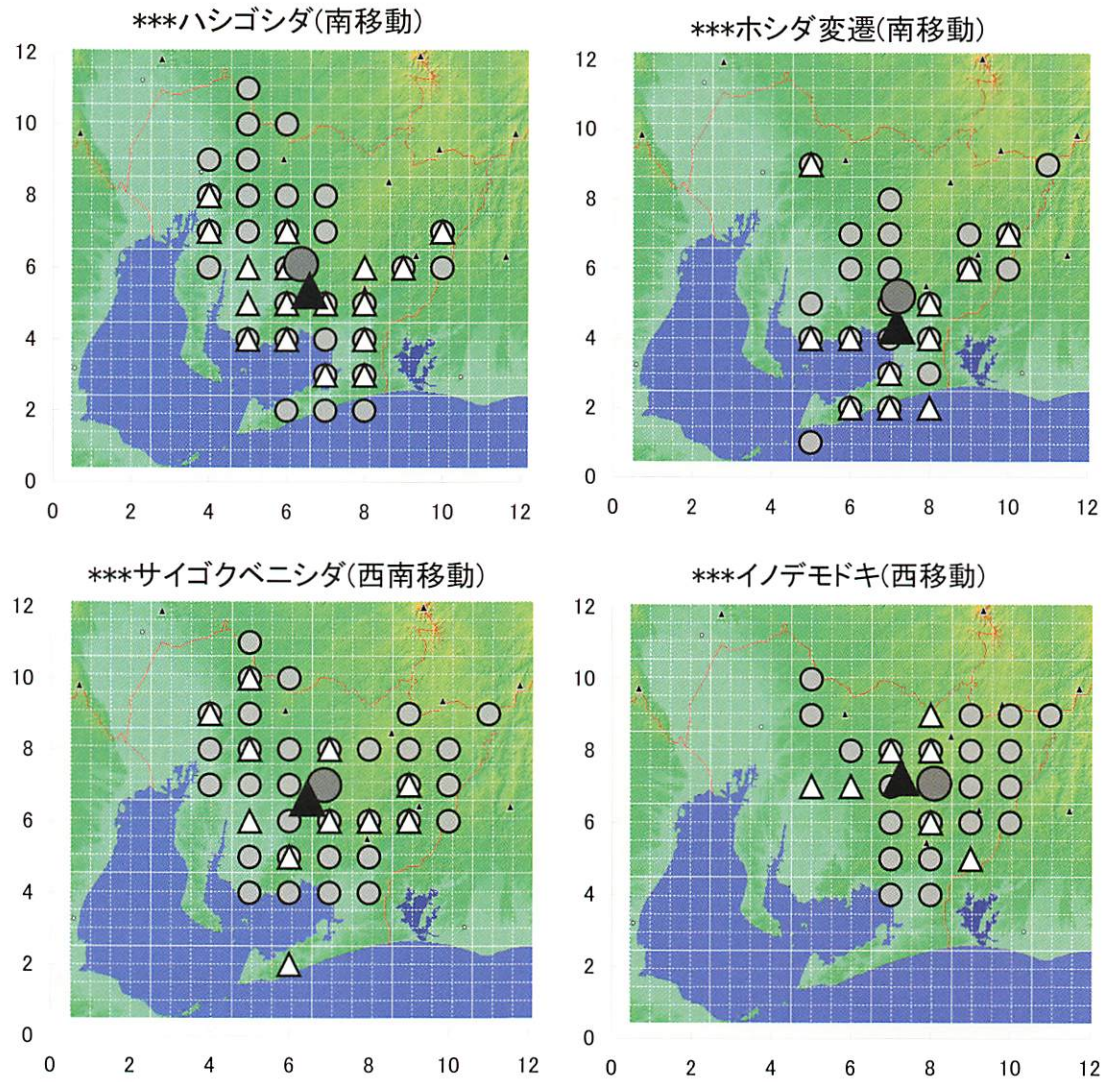


図7 愛知県におけるシダ植物の分布変遷：南～南西方向への移動

小さい○は調査した地点での過去データのプロットであり、大きな○はその重心を表す。
 小さい△は今回調査した地点で確認したことを表し、大きい▲はその重心を表す。
 種名の***は $p < 0.05$ で、**は $p < 0.1$ で有意差が認められたことを示す。