

植物社会学の手法

佐々木 寧 *

植生調査の方法論

「河川水辺の国勢調査」における群落調査は、その調査マニュアルによると植物社会学的手法に基づいて行っている。このやり方は、先に環境庁が1976年に始めた「緑の国勢調査」手法を踏襲したものだ。この環境庁の「緑の国勢調査」以来、国をはじめ各行政機関が行う植生調査は、この植物社会学的手法が基本となり、環境アセスメント調査をはじめ、各種環境調査で利用されている。それでは植物社会学的手法とはどんなものなのであろうか。

1) 植物社会学

植物社会学的手法は、ブロン・ブロンケ(1964)法とか、エーレンベルク(1963)に基づく手法とも表現される。いずれもドイツ語で書かれた分厚い「Pflanzensoziology」, 「Vegetation Mitteleuropas mit dem Alpen」などの書籍が原典である(文献2~4)。前者については和訳もされている(植物社会学, 鈴木時夫訳、朝倉書店1971)(文献1、2)。

植生調査法には、大きく二つの学派があった。その一つは北欧学派と呼ばれるもので、主に優占種によって群落を区分したやり方で、樹木の優占種に林床の優占種を組み合わせた名称(群落名)を用いている。例えばトドマツオシダ群落(群叢)といったものである。このやり方は、優占種の明瞭な北方型の森林植生に対して適切であり、とくに森林区分に便利であったことから、林学分野で広く利用されてきた。日本でこの分野の中心になったのが北海道大学の館脇操教授である。

一方、チューリッヒ・モンペリエー(ZM)学派と呼ばれる植物社会学は、ドイツからフランスにかけて広まったやり方で、群落を構成する全ての種のリストとその組み合わせ(種類組成)によって群落を分類するやり方である。群落名につけられる名前も、必ずしも優占種とは限らず、標徴種といわれる群落を特徴づける植物種が用いられることになる。

したがって一見ミズナラの優占林であったとしても、群落を構成する植物種全体の組み合わせから、例えばヒメアオキブナ群集という群落名にもなり得るし、その調査区にたまたまブナの木が一本もなくともヒメアオキブナ群集になりうるのである。

この手法は、種類組成で群落を分類することから、森林のみならず、湿原や草原など全ての群落を対象とすることができることから、広く応用、活用されるようになった。とくに細かく優占種が変化する草原においても有効な方法となったのである。

* 埼玉大学 大学院 理工学研究科 教授

例えば、礫河原の草本植生を例にした時、コセンダングサ、ヒメムカシヨモギ、アレチマツヨイグサ、マルバヤハズソウ、アキエノコログサなど、それぞれの優占群落が存在することから、それぞれ別群落として分けすることも可能かも知れない。しかし植物社会学的手法では、場所ごとにそれぞれ別個に優占群落を構成しようが、種類組成の類似性から例えばアキエノコローコセンダングサ群集一つにまとめて扱われたりする。

こうした手法は、鈴木時夫に始まり、宮脇 昭、奥富 清、中西 哲らによって日本に紹介され、広くひろめられることとなった（文献 9 , 10 , 11 ）。

2) ブロン・ブロンケ Braun-Blanquet

植物社会学 Pflanzensoziologie.の原典の著者ブロン・ブロンケ氏を南フランスの自宅を訪ねたことがある。1976 年の話だ。当時彼は古い城の一部を住まいとしており、広い庭と大きな木製のドアを開けた所に仕事場があったのを覚えている。

もう背中が曲がり猫背状態であったが元気な様子であった。私は佐々木ですと自己紹介したら、彼は広島大学の佐々木好之教授を思い浮かべたようだった。

佐々木好之氏は、ブナ林の研究をはじめ、多くの論文を発表された教授であったので、彼も良く知っていたのであろう。

ブロン・ブロンケはフランス人で植生調査の実務派で、大学教官としての教務経験をもたずにモンペリエ - に研究所を置き、独自に研究し続けた学者だという。



写真：南フランスの自宅で植生図について話すブロン・ブロンケ氏（1976年）
聞き手は大場達之氏

3) 植物社会学の特徴

被度と群度（量的尺度）

植物社会学的手法による植生調査では、その量的尺度である被度と群度を目測で行うことに特徴がある。人によっては、目測は主観に左右され、調査者によってその値が異なってくるのではと危惧される。

例えば沼田氏によって提唱された SDR 優占度指数というやり方がある。調査区内に生育する種について、それぞれ高さ和本数、被度を丁寧に計測、それぞれの積算値で割って比率（優占度）を導くやり方である（文献 15）。この手法をとればより精密な値が導き出される。しかし、この方法では、現地調査に時間がかかり、野外で調査できるサンプル数が限定されることになる。群落内の微細な構造や、限られた地域での検討には適切かもしれない。

ブロン・ブロンケは、目測で行うことで、現場での植生調査のスピード化を図り、多数の調査データを得ることで全体像を把握することを目指したのである。まさに統計的手法をとったのである（文献 6, 7, 9, 21）。

群度、被度の目測値は、調査者によって異なるが、訓練によってお互いに近い値を取るようになってくる。そこで研究者らは、各地で何度もエクスカーションを開催して訓練を重ねて行くのである。もっともワンランク程度の差異は統計的には問題にならないのである。



写真：各国の研究者が集うエクスカーション（北ドイツのルーネブルグハイデにて）

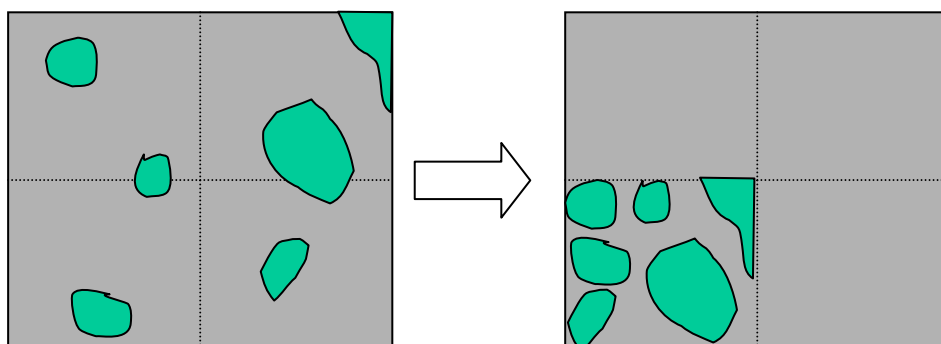


図 - 1 簡易な被度の目測法

左図のように植物がバラバラに生えていると全体の何%を占めているか判断が難しい、しかし右図のように頭の中で一カ所に集めたと判断が容易になる

同じようなことは、植生調査によって得られた大量のデータを一覧にし、素表、常在度表、区分表、組成表へと段階を踏んで整理していく、いわゆる組成表作業にもいえることである。

基本的作業は、統計処理と同じであるが、必ずしも全員が同じ結果になるとはいえない。最終的にもっとも重要な微徴種の適出となると、さらに簡単ではない。これも訓練が必要であるが、いわく神業がかってくる。

ある山岳地で例えばブナ林の植生調査を 100 ヶ所以上調査したとしよう。一地域での植生調査区数としては十分であろう。しかし、そこデータからして必ずしも標徴種は得ることはできない。周辺の山々、表日本の山地、日本海側の山地、九州、北海道のブナ林、あげくはお隣中国のブナ林の比較データが必要になってくるからである。神業というのも、広い知識と調査経験のなせる業なのである。

一方、頑張って調査したデータも全て適切であるとも限らない。ブナ林といっても全くの自然ではないからである。低地に多いスダジイ林も然りで、その群落組成もまちまちである。極相種であるブナやスダジイ優占林であっても崩芽再生林、二次林が多くあり、重要な標徴種がすでに消失している例も多いからである。

植生調査の調査区についても、教科書的には正方形の方形枢が示されているが、これも理論上の話である。植生調査する時に、わざわざロープなど張りはしない。調査者が森の中をウロウロ歩きまわった範囲が調査枢となる。草原においても四方に座り込み、群落内をのぞみ込み、手探りし、生育する植物を見逃さないよう凝視するのである。同じ立地上の生育植物をリストアップすることが重要であり。方形区のような固定枢を作ると、かえって異質な立地の植物が紛れてしまう可能性があるからである。

データ処理（組成表作業）

植物社会学的手法では全出現種を扱うことから、群落組成表は膨大なものになる。その膨大な組成表全体が把握できるよう、組成表作業は素表 常在度表 部分表 区分表 群落組成表と、順を追って整理を進めることになる。この作業においても研究者によって異なってくる可能性がある。こうした作業を客観的な統計学、数学的手法で進める方法もある。位置ベクトル、反復平均法などである（文献 6）。パソコンを使って進めることも開拓された。方法が違ってても得られる結果は同じであるが、研究者はこれまで手作業で行ってきたのである。

組成表の作成後、その群落がどの系統の群落に含まれるかの位置づけが必要である。すなわち群団、オーダーなどの上級単位（ヒエラルキー）を決める必要があり、組成表どうしを比較する群団、オーダー表と呼ばれる常在度表に簡略された表作業をする必要がある。

この作業には、さらに広範な知識と経験が必要となってくる。この点も、神がかりだといわれる要因である。

4) チクセン R. Tuxen 教授

チクセン教授は、何度も来日し、日本の植物社会学を広く定着させるのに大きな功績のあった教授である。当然多くの日本人研究者と親交があった。西ドイツの国立植生図研究所の時代から植物社会学と、その成果の一つである植生図の研究、潜在自然植生の概念の提唱者として有名である。“竹扇”という日本名も拝受している。このチュクセン教授も“神がかった”古き良きドイツの研究者である。「見てみなさい！あのブナの木を」「どうしてあの形で、どうしてあの木の肌の色で、どうして根元の土の色がこうなのか・・・」一つ一つ現場で説明する。それがいちいち納得がいき、魔法のようにその通りであった。優れた観察力のなせる業である。



写真：地域の子供や市民相手の自然観察会や植生調査をするチュクセン教授



写真：自宅のベランダでくつろぐチュクセン教授夫妻

チュクセン教授のもとに学んだハンブルグ大学の地理学者タンホイザー教授も、彼のふるさとバイエルン州の風景を一つ一つ説明してくれた。

どうしてこうした地形があり、なぜあそこにあの木があり、なぜ畑に石ころが混ざり、街の中になぜ教会がかくも沢山あり、屋根の色が赤と緑があるのか・・・などなど、全て合点がゆく説明であった。彼も神がかってきた？

5) 水辺の国勢調査

神がかりの話から、今日本の河川で行われている「水辺の国勢調査」手法の話にもどる。この調査の中で植物調査は、植物社会学的手法の特質を生かしているのだろうか。植物社会学的手法の見地から見直してみると、いくつかの問題点が浮かびあがってくる。

群落組成調査

調査マニュアルでは、その河川に出現する代表的群落について最低一ヶ所、組成調査をするとある。

対象河川の一つで、例えば多摩川でヤナギの群落一つあるいは数ヶ所を調査したとしよう。これで多摩川のヤナギ群落を把握したことになるのだろうか。上・中・下流での違い、水辺なのか、高水域のものか、混生するヤナギの種類、林床の草本植物も異なるし、ヤナギの樹齢によっても群落組成は異なるはずだ。例えば多摩川のヤナギ林を把握するには、その立地や樹齢などの違いで組成的差が出てくるのが当然である。植物社会学的手法では、

一つの群落で最低 5 地点以上の組成調査を推奨している。統計的手法なのだから多数のサンプル数が必要なのである。例えば「多摩川河川敷現存植生図」解説書の中にまとめられた群落組成表でも、植生調査の地点数は 176 区になる（文献 25）。多摩川の総合研究の中では永田地区だけで 221 の調査地点数を数える（文献 5）。群落単位数についてみても、「多摩川河川敷現存植生図」の植物社会学的な基礎調査があることから、多摩川全域で 50 単位程と一定している（文献 25）。

しかし、他の河川ではそう上手くはいっていない。5 年毎に行われていた国勢調査で、担当する調査者らによって凡例が異なっていたりする。凡例数も優占種の重視で、凡例数がやたらに多い例、逆に不自然に少ない例などが出てくる。同一河川でも管轄する上流事務所と下流事務所、凡例の統一がなされていない例もあった（文献 17～20、22～24）。

「河川水辺の国勢調査マニュアル」では植生区分の例として 28 の群落の基本分類が挙げられているだけで、具体的な群落名は調査者に任されてきた（文献 28）。かくして全国 109 河川でスタートした調査では、記録された群落数は優に 1000 を超え、相互の比較もできない程、收拾がつかなくなった。事務局であるリバーフロント整備センター内の河川水辺の国勢調査スクーリング委員会では、植物社会学的手法で群落名を整理し、今日に至っているのである。

環境省の「緑の国勢調査」では、当初から植物社会学の群落単位を基本としていた。全国の植物群落、森林から草原を含め、その群落数は全体で 600 個程に収束している（文献 26, 27 .）。

文 献

1. ブロン・ブランケ、バウヤール (1934), 植物社会学語彙, 刀江書院, pp. 66.
2. Braun-Blanquet, J. (1964), Pflanzensoziologie. 3. Aufl. pp. 865. Wien, New York. 鈴木時夫訳 (1971), 植物社会学, , 朝倉書店 .
3. Knapp, R. (1971), Einführung in die Pflanzensoziologie. pp. 388. Eugen Ulmer., Stuttgart.
4. Ellenberg, H. (1963), Vegetation Mitteleuropas mit dem Alpen. pp. 943. Stuttgart.
5. 河川生態学術研究会多摩川研究グループ (2000), 多摩川の総合研究-永田地区を中心として - . 818pp. 326.
6. 伊藤秀三 (1977), 植物生態学講座 2、群落の組成と構造, 朝倉書店, pp. 326.
7. 佐々木好之編 (1973), 生態学講座 4 植物社会学, 共立出版, pp. 143.
8. 林 一六 (1990), 自然地理学講座 5 植生地理学, 大明堂, pp. 269
9. 宮脇 昭, 新井洋一, 飯村優子, 大場達之, 鈴木邦雄 (1982), 土木工学大系 3 自然環境論 (), 影国社, pp. 330.
10. 中西 哲, 大場達之, 武田義明, 服部 保 (1983), 日本の植生図鑑() 森林, 保育社, pp. 208.
11. 矢野悟道, 波田善夫, 竹中則夫, 大川 徹 (1983), 日本の植生図鑑() 人里・草原, 保育

社, pp.200.

12. 福嶋 司(2005), 植生管理学, 朝倉書店, pp.240.
13. 福嶋 司, 岩瀬 徹(2005), [図説]日本の植生, 朝倉書店, pp.153.
14. 沼田 真(1987), 植物生態学論考, 東海大学出版会, pp.918.
15. 沼田 真(1978), 草地調査法ハンドブック, 東海大学出版会.
16. 山岸 宏(1989), 現代の生態学第3版, 講談社サイエンティフィク, pp.214.
17. 上野達也・佐々木 寧(2001), 河川環境評価手法に関する基礎的研究-河川水辺の国勢調査.植物調査における特定種の選定 - . 奥田重俊先生退官記念論文集「沖積地植生の研究」p.107-115.
18. 矢ヶ崎朋樹・佐々木 寧(2000), 河川環境調査に関わる植生情報の問題点とその検討 - 「河川水辺の国勢調査」植生調査データについて - . 生態環境研究 (Eco-Habitat) 7(1) : 87 - 103 .
19. 佐々木 寧(1996), 河川水辺の国勢調査 (植物調査編) の活用 - 多摩川を例にして - . 河川環境総合研究所報告 . 2 : 133 - 148 .
20. 佐々木 寧(2004), 「河川水辺の国勢調査」植生調査データを活用する . 日本生態学会誌 . 54 : 183 - 187 .
21. 佐々木好之編(1973), 生態学講座 4 , 植物社会学的研究法、共立出版 .
22. 吉成隆二(2004), 河川水辺の国勢調査結果の活用について . 日本生態学会誌 . 54 : 197 - 200 .
23. 武田義明(2004), 河川水辺の国勢調査を如何に生かすか . 日本生態学会誌 . 54 : 179 .
24. 奥田重俊(2004), 河川水辺の国勢調査の目的 . 日本生態学会誌 . 54 : 181 .
25. 建設省関東地方建設局京浜工事事務所・(財)河川環境管理財団(1995), 多摩川河川敷の植物群落、多摩川河川敷現存植生図解説書 . pp.52.
26. 環境庁 (編) (1976), 第一回緑の国勢調査 - . 自然環境保全調査報告書 . 大蔵省印刷局 .
27. 環境庁(1977), 植生図作成手法検討調査 . pp.83.
28. 建設省河川局開発課 (監) (1997), 河川水辺の国勢調査マニュアル (案) 河川版 (生物調査編) . (財)リバーフロント整備センター . pp.493.

注) この原稿は「多自然研究」No.149.2008.リバーフロント整備センターに「河川の植生を調べる(2)」として掲載されたものである。