

辻 誠一郎*：日本の第四紀植生史研究の諸問題

Sei-ichiro TSUJI* : Some Problems on the Quaternary
Historical Botany in Japan

1. はじめに

日本の第四紀の植生史研究はいま、他の自然史研究の諸領域と同様に今日までの膨大な資料の集成の時期にきているといわれる。その集成の主目的は、日本列島および近縁地域での第四紀における種の分布や植生を描き出すこと、そして第三紀末から今日までの植生変遷と気候変動を明らかにすることなどである。こうした目的で集成がなされることは、研究史と研究の性格を認識し、今日的課題を摘出するのに有効なことはいうまでもない。

しかし、集成の方法や内容とは別の、集成以前の基礎的な問題が日増しに表面化していることもたしかである。近年の植生史研究は、生物学や地質学に限らず、地理学、考古学、民族学など多領域へと拡大し、目的も多様になってきた。この間に、生命体である植物の見方や扱い方も多様となり、植物遺体はもとより現生の植物についてさえ理解のしかたが領域によって異なるといった様相もよりはっきりしてきた。こうした状況のなかでもっとも深刻化しているのが植物遺体標本の保存をめぐる問題である。かつて実在したことのある植物の種に関する情報源であり、再現性の保証がきわめて困難な遺体標本については、それが植生史研究の根幹をなすだけに、共通の認識をもつことが不可欠となってきた。

植生史にかかわる領域が広くなり、標本保存などかかえる問題が大きくなってきたわりには、そうした基礎的問題に立ち戻って積極的に議論することはあまりない。むしろ、植物遺体群集の層位的な数量的把握にもとづいて植生変遷や気候変動、それに文化史とのかかわりを時系列解析するというパターン化した研究報告が、大量に出まわる遺跡の発掘調査報告書を賑すことの方が多くなってきた。そのような報告の多くを占める花粉群集に関する内容といえば、産状の統計処理による表示とダイアグラムの作成が主体になってしまい、形態の記載や種の生活に関する情報の蓄積にかける紙面を要しなくなった。ほんとうにそれでよいのであろうか。

この小論では、日本の第四紀の植生史研究のあり方を考え、事態が深刻化してきた標本の問題、層序の問題、植物遺体群集の性格をめぐる問題をとりあげる。形態学的諸問題や、さらに一步進んで第四紀の日本列島の植生史をめぐる諸問題などとりあげるべき問題は多いが、それらは別稿で述べることにした。

* 〒558 大阪市住吉区杉本3-3-138 大阪市立大学理学部生物学教室。
Department of Biology, Faculty of Science, Osaka City University, Sugimoto, Sumiyoshi, Osaka 558, Japan.

2. 第四紀の植生史研究

ここでいう植生史研究は、植物群やそれらがさまざまな形でおりなす植物社会のうつりかわりと、それらにかかわる諸要因との関係およびその歴史性を解明しようとするものである。したがって植物のみがとりあげられるのではなく、その存在にかかわる諸現象が対象に含まれる。いいかえれば、種の変異や分化・進化といった生物にあらわれる諸現象の解明とともに、その背景で起こる地球表面上での諸現象と両者のかかわりを解明することが植生史研究の大きな目的にあげられる。

第四紀は氷河時代あるいは人類紀と呼ばれるように、氷期・間氷期変動で代表される地球規模の気候変動と人類およびその活動の歴史を抜きにしては語れない。第四紀の植生史研究も、気候変動史の解明や人類の活動とのかかわりの解明に多くを費やしてきた。たとえば、北欧の主として周氷河地域で発展してきた花粉分析を主な手段に、とくに更新世末期以降の気候編年に大きく貢献してきたし(NAKAMURA, 1952; TSUKADA, 1967など)、近年では稲作農耕の伝播や人間の植生干渉に関しても多くの資料をもたらした(中村, 1983など)。

しかし、第四紀が現在を含むもっとも身近な時代であるにもかかわらず、植物群の基本的単位である種の形質形態や生活に関しての情報はきわめて少ない。種に関する情報は、いいかえれば植物群の生命体としての存在様式の記録である。身近な時代であることがかえって種というものを固定して考えてしまう原因ともなっているようであるが、第四紀の植物群はむしろ、第四紀を特徴づける地球表面上の著しい諸変動によって生命体として存在するための可能性をいかに表出したと考えられるのである。第四紀の植物遺体研究の先駆者であり、今日もその追隨を許さない三木茂の情報蓄積(MIKI, 1937; 1938; 1941など)は、まさに種とその生活に焦点がおかれている。残念ながら、その後の植物遺体研究の主流は花粉群集の量的把握とその時系列解析による環境変遷史の研究に移り、種の問題を煮つめるべき遺体標本の保存やこれを基礎にした研究の進展は大型植物遺体研究を除いてははかりえなかった。すでに岩槻(1979)も指摘しているように、現在の種の分布域はかなり明らかにされてきたものの、それぞれの種の分布域がどのようにして確立されてきたのかということになると、そのための資料ははなはだ乏しいのである。それは、現生の種については今日までの膨大な腊葉標本の蓄積があるのに対し、過去の植物群の遺体標本の蓄積はきわめて乏しく、腊葉庫の標本とは比較にならないほど利用価値の低いものであるからである。

日本列島は変動帯の中にあり、地球表面上の諸変動がきわめて集約的に起こる地域である。上杉ほか(1983)は関東地方の層序学的調査から、「基準面変動、盆地内部の個々の地域の地殻変動、それに盆地外縁部の火山活動とそれを支える地殻変動は、それぞればらばらに変転するのではなく、相互に関連をもちほぼいっせいに変動する」という仮説を立てた。そして植生もまたそれら

諸変動と密接に関係して移り変わってきたことが明らかにされている(辻, 1985)。植物はさまざまな環境要因に敏感なものが多く示相性が高いので、諸変動と深くかかわり合ってうつり変わってきたことは当然のことともいえる。このような諸変動が連動する変動帯にあつて、日本列島に分布する多様な種はどのように生育域を獲得し、どのような植物社会を形成していたのか、そして、それらにはどのような変動因子がかかわってきたのかといった問題の解明は日本列島ならではの独自性をもっており、とくに種の分布域獲得の様相と植物社会の変化様式の解明に大きく貢献するとみられる。それには、積成盆地およびその外縁部を含む古地理とその発達史を明らかにし、時間空間的にできるかぎり密に種と種構成の情報を投影する必要がある。その試みとして鈴木(1977)は、古会津盆地の地質層序の確立と古地理復原、および数多くの植物遺体群集の情報蓄積をとおして堆積盆から後背地における代表的な植生型の配置を模式的に復原した。これは、複数の植生型が時間空間的に変化してゆく様相を具体的にとらえ、堆積盆の拡大や縮小といった変動を含めた古地理変遷と深くかかわり合いながら変化していくことを示した。この種の研究はまだ緒についたばかりであるが、日本の植生史研究の中心的課題となるであろう。

日本は湿潤変動帯とも呼ばれ、隆起と削剝作用が著しい地域である。そのため、第四紀層の層相もきわめて複雑に変化する。対比に有効なテフラが多数含まれる反面、他の無機物の供給も著しく、粗粒碎屑物の生産も多い。それは連続的な植物遺体群集の時系列解析を困難にし、植生史研究の障害となっていると思われることが多い。しかし、それら無機物供給、とりわけ粗粒碎屑物の生産・堆積を山岳地帯から平野にかけて空間的にとらえ、可能なかぎり植物遺体群集をその中に位置づけることによって、むしろおのおのが持つ自然史的意義を明確にしうと考えられる。たとえば、晩氷期の中部・東北地方におけるカバノキ属・ハンノキ属の優占する現象や、完新世後半における山岳地帯での亜高山性針葉樹の拡大や低山帯でのスギの拡大は、いずれも平野での粗粒碎屑物の堆積と関係する。とくに前者の特異な群集は、斜交層準形成後の黒色土壌あるいは泥炭の堆積期に限って認められる。このような斜交層準の形成、泥炭あるいは黒色土壌の堆積、岩碎生産と粗粒碎屑物の堆積、植生の急変といった諸現象の相互の関連性はまだ厳密には明らかにされていない。この種の研究は、日本の沖積平野と沖積層の発達をめぐる諸問題の中で今日もっとも注目を集めているものの一つである。

日本は有数の火山国であり、テフラが分布しない地域はないといってもよいほどである。後期更新世以降のテフラ層序は比較的良好にわかってきたので、それらテフラによる地域間の対比によって日本列島の植物群・植生を時間面的に描き出すことも可能となってきた。とりわけ最終氷期最盛期を指示する始良 Tn 火山灰(AT)は日本列島全域をおおい、かつ泥炭層に挟在することが多いので、近い将来、最寒冷期の様相が詳細にされることであろう。最近ではこうした広域テフラが最終氷期以降だけでも数層発見されており(MACHIDA and ARAI, 1983)、それらを挟在する

泥炭層も各地で見出されるようになってきた。日本の自然に即したそのような研究がそろそろ望まれるが、広域対比の手がかりと当時の時代観を与える基礎となるものが、地域における綿密な野外調査による地質層序であることを忘れてならないであろう。

一方、広域テフラの存在は爆発的な巨大噴火が起こったことを意味する。この活動は先に述べた、諸変動と連動性のある火成活動とは性格を異にする。このような、頻度は少ないが一回の噴火が膨大なテフラをもたらす巨大噴火が生態系に与えた影響を評価することは意義のあることである。

3. 標本について

今日、われわれの手許に幾種類もある植物図鑑や植物誌は長い年月の間に蓄積された膨大な標本にもとづいて作られている。そしてそれらは、図鑑類や植物誌の完成によって使命を終えたのではなく、つねに研究対象として生きつづける。なぜなら、植物の多様性が記載にまかせうるほど単純なものではないからである。

植物遺体の研究はこれらとの比較がたえずなされなければならないが、植物遺体の多くは部分として産出し、かつ研究者によって扱う部分が異なることが多いので、比較標本は部分標本として保管されることが多い。この場合、種子・果実であれ、花粉であれ、その部分を保証する腊葉標本(Voucher specimens; 単にパウチャーと呼ぶことが多い)が不可欠である。もちろん、生きた材料を検討することは重要であるが、生きた状態を保存しつづけることは不可能である。パウチャーを失うことは、種や種の生活に関する情報と比較の途を失うことに等しい。

植物遺体の研究が多くを占める植生史研究では、現生標本との比較はもとより、植物遺体標本との比較が不可欠であるが、植物遺体標本の保存に関しては扱う部分や研究領域によって認識がまちまちで、植物遺体研究が潤滑に進行しているとはいいがたい。

たとえば、花粉を研究対象とする諸領域では標本を保存すること自体が稀であり、記載すらなされることはほとんどない。したがって、比較しようとするときには改めて花粉の抽出作業を行わなくてはならないが、当然のことながら論文・報文化された内容を再現することはできない。花粉は一般に多数が一度に得られやすいことも手伝ってか、1個の花粉に対する注意はきわめて薄い。植物分類地理上重要な植物群の花粉が千個に1個くらいの割でしか得られないものも多数あるのである。

植物遺体のどの部分についても言えることであるが、標本としてどうしておけば充分かが先づ考えられなければならない。たとえば木材標本の場合、切片として切り取られたプレパラート標本だけでよいのか、もとの丸太材標本は不要なのかは、十分に検討しておく余地があるように思われる。花粉の場合、多量に産することが多いのですべての花粉を標本として保存することはできないが、数量的把握は意味をもつので集合標本として保存することも必要であろう。標本の保

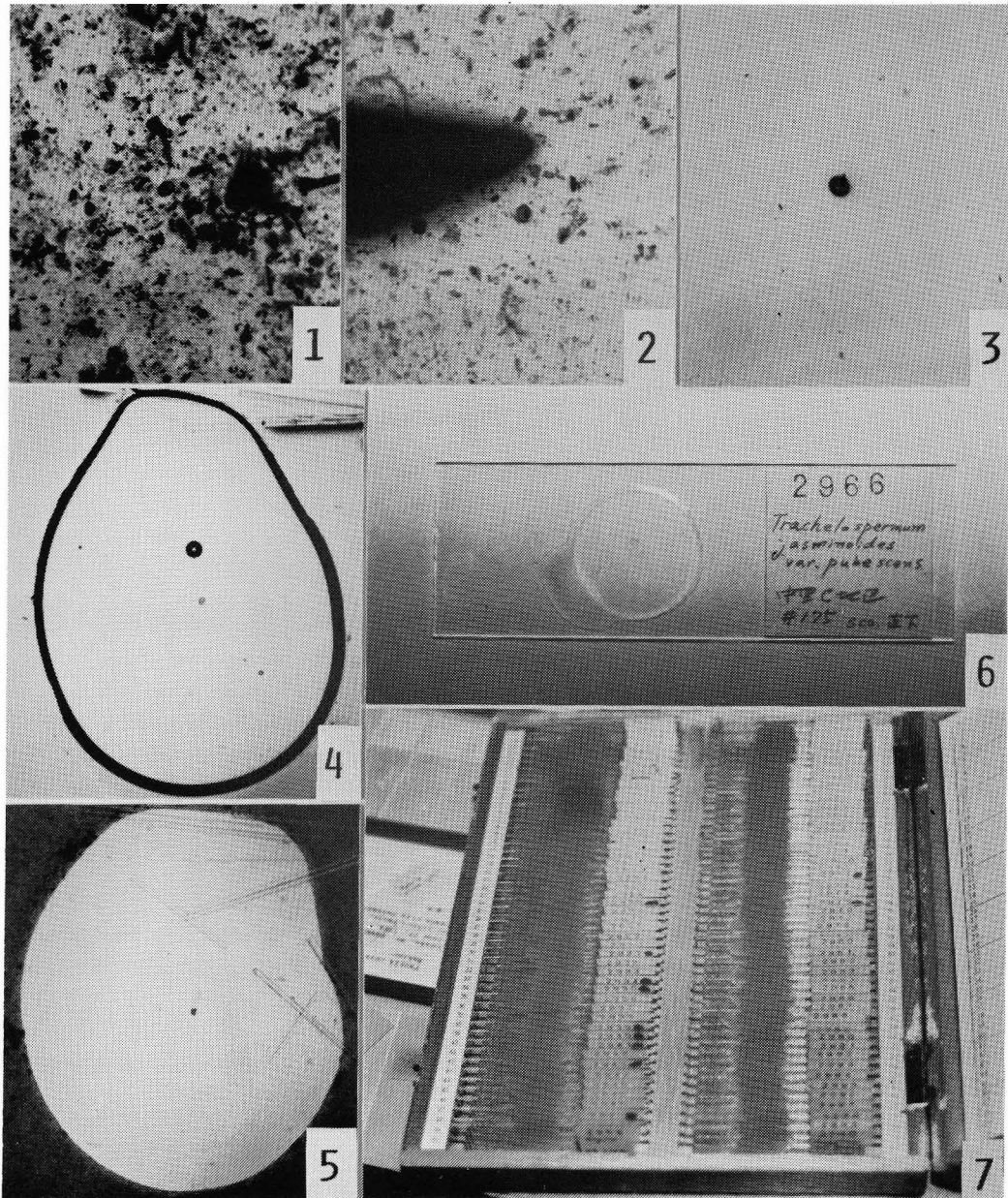


図1. 花粉化石の単体標本の作製。

1. 試料をグリセリンでうすめ、スライドグラス上に広げる。低倍率で目標の花粉をさがす。

2. 有柄針(黒い影)で目標花粉の周囲のゴミを除外する。3. ゴミを除外して目標花粉1個になった状態。4. 花粉をグリセリンゼラチンの小塊で拾い、別のスライドグラス上に移して熱を加える。花粉がグリセリンゼラチンの真中にくるようにする。5. カバーグラスをかけ、周囲にパラフィンを流し込む(黒味がかかった部分がパラフィン)。6. 完成した単体標本。カバーグラス中央の透明な部分に花粉が1個入っている。7. 単体標本の整理の状態。

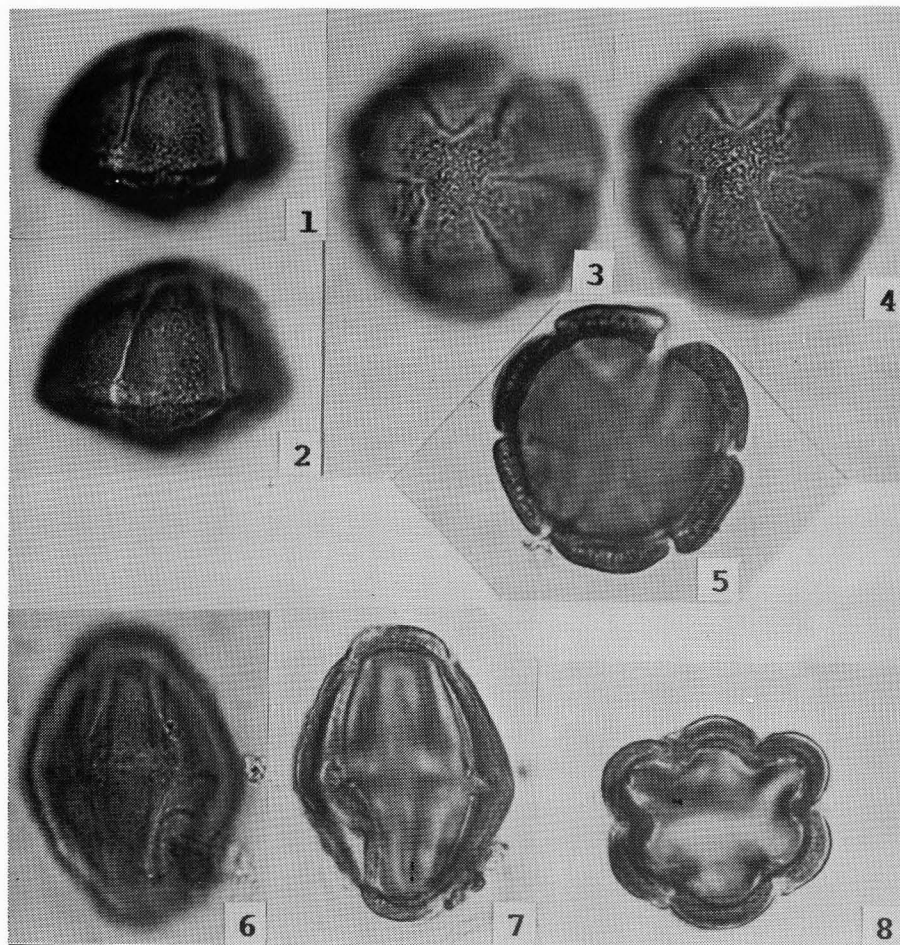


図2. 単体標本の 90° 回転による赤道観像と極観像の観察。標本は東京都世田谷区桜上水の早田ローム層に相当する泥炭層から産出 (1-5, ESN. ST 1704; 6-8, ESN. ST 1721)。いずれもワレモコウ属に同定されるが、回転による両観像の観察から明らかに異なる形態をもつ分類群であることがわかる。

存はあくまで保存にかかる手間やスペースの問題から考えられるのではなく、何が標本として必要かが先行する。

図1は花粉化石の単体標本とその作り方が示されている。花粉化石はグリセリンゼラチンに封じられるが、周囲はパラフィンでシールされているので永久保存でき、熱を加えることによって花粉化石を回転し、さまざまな角度から形態観察することができる。同一花粉の90°回転による赤道観像と極観像観察の2例を図2に示した。単体標本の作製についてはさまざまな工夫がなされているので参照されたい(F AEGRI and IVERSEN, 1964; TRAVERSE, 1965; 辻, 1975など)。

植物遺体標本の保存は、扱う部分によって程度こそ異なるがきわめて深刻な問題となっていることは否めない。かつて記載された標本との比較が不可能な状態になっていたり、どれが記載された標本であるかがわからず、分類学的再検討を困難にしている場合が多いのである。登録記号・番号が付され、利用可能な状態にまでするには大変な労力を要するが、同じ意義をもつ腊葉標本が数世代にわたって蓄積されてきた事実と、それらが今後の自然史研究を負う重要な研究材料であることを忘れてはならないだろう。花粉・大型植物遺体・木材の標本保存と記録保存の例は、最近では辻ほか(1986b)があるので参照されたい。

4. 植生史研究における地質層序と年代

植物遺体群集を堆積盆の中で密に検討していくことが植物群・植生を詳細にするのに欠かせないが、それらの時間・空間的位置を決める柱となるものが地質層序である。したがって、堆積盆とその周縁の層序や構造、古地理の研究が植生史研究と併行してなされることが望ましい。植生史研究の対象となる堆積物はさまざまで、平野下の堆積物もあれば山岳地帯の湿原堆積物ありで、堆積盆の規模も変化に富む。しかし、大切なことは、堆積盆の大小にかかわらず層位単位が堆積盆を通じて詳細に追跡・検討され、できるかぎり詳細に区分されることである。それは、先に述べた古地理の中での位置を明確にするにとどまらず、他の植生史研究や自然史研究の手法による検証を可能にする。

放射性炭素年代は堆積物に時間目盛りを入れるのに有効であるが、地質層序や堆積物の諸性質の検討なしにそれらを導入するのは妄信というものである。測定材料が全く閉鎖系を維持しつづけるのであれば、同一時間面の測定値も互いに近似するはずであるが、自然の堆積物ではそれは保障されない。どちらかといえば、同一のテフラについてさえ試料の違いによってさまざまな測定値が得られることの方がふつうである。たとえば、千葉県下で発見された茂呂火山灰は、当初少し下位の泥炭の測定値 2160 ± 140 y.B.P. にもとづいて約1900年前とされた(辻ほか, 1983)が、その後なされたテフラ直下の年代測定値は 4550 ± 160 y.B.P. であった。ところが、さらに火山灰層位学的に検討が加えられた結果、茂呂火山灰は平安時代初頭のテフラであることが判明した。また、東京都多摩ニュータウンNo.796遺跡において考古遺物から縄文中期とされた泥炭層中の木材

と泥炭10件の年代測定値は、地下水通過部のものが約3900年前、その縁辺部では4400—5500年前で、地下水通過による汚染が明瞭にあらわれた(辻ほか, 1986b)。

那須(1985)が指摘するように、年代測定値は層位をふまえた総合的判断のもとで有効性を確認する必要はもちろんであるが、放射性炭素年代の測定を実施することの多い植生史研究では、さらに一步進んで、測定値と堆積物の諸性質とのかかわりなど測定値特性といったものを多くの事例の蓄積によって明らかにすることも重要な課題なのである。時間目盛りを入れるという作業を年代測定者に全面的に依存するという姿勢はそろそろ自然史研究ではなくしたいものである。

5. 植物遺体群集の性格をめぐる諸問題

1) 植物遺体群集のもつ側面

植物遺体群集に関する情報は膨大である。植物遺体と呼ぶものには、木材、種子・果実・葉などの大型植物遺体、花粉・孢子、植物珪酸体、珪藻を主とする藻類遺体(遺骸)など多彩である。それらは部分の違いもさることながら、抽出や観察のしかたなど研究方法の違い、それに目的によって対象とする領域が異なるため、最近でも独立して研究が進められている。しかし、それらのうち高等植物の部分の多くは同一の植物個体で形成されるものであり、有機的に切っても切れない関係にある。植物遺体群集を考える前提として、まずこうした共通理解が必要である。

植物遺体群集は2つの大きな側面をもっている。一つは、植物遺体群集を構成するさまざまな遺体は、植物群や植物社会といった種とその生活をものがたる、かつて実在した生命体の一部であるという側面である。もう一つは、堆積物の構成員すなわち堆積群集としての側面である。堆積群集としての植物遺体群集はさまざまな産状を呈する。当時の森林が急激な埋積作用によって埋没したり、山岳地帯の高層湿原のように生活群集がその場で枯死埋積した場合には、きわめて現地性の高い群集が形成される。しかし、このような群集が形成される機会はきわめて少なく、たいてい風や水によって生活域あるいは生活域を越えて運搬され、生活域の異なる遺体群からなる植物遺体群集が形成される。このような堆積群集は当時の古地理や堆積環境を復原するのに多くの情報をもたらす。

このような二つの側面は、上杉ほか(1983)によって指摘されたテフラ岩体(一定の広がりをもつ地域に堆積している主としてテフラより構成される岩体)のもつ二つの側面、すなわち火山岩体としての側面と堆積岩体としての側面に似ている。テフラ岩体の両側面が併行して研究されなければ火成活動やその他の諸変動間のかかわりが明確にされえないように、植物遺体群集の生命体としての側面と堆積粒子としての側面を併行して検討しなければ、種の生活と環境とのかかわりを明確にすることはできないであろう。

2) 種構成について

表1は栃木県二宮町原分の約2万年前の本末泥炭層から得た花粉、大型植物遺体、木材のうち、

表1. 栃木県二宮町原分の立川期泥炭層(約2万年前)の花粉・大型植物遺体・木材3者の分類群の対応関係(辻・南木・鈴木, 1984にもとづき, 一部改める)。

Pollen	Macrofossil	Wood
<i>Abies</i>		
<i>Tsuga</i>		
<i>Picea</i>	<i>Picea cf. shirasawae</i>	<i>Picea</i> sp. A
	<i>Picea</i> sp.	<i>Picea</i> sp. B
		<i>Picea</i> sp.
<i>Larix</i>	<i>Larix</i> sp.	<i>Larix</i> sp.
<i>Pinus</i> subgen. <i>Haploxylon</i>	<i>Pinus koraiensis</i>	<i>Pinus</i> subgen. <i>Haploxylon</i>
<i>Cryptomeria</i>		
Taxaceae-Cephalotaxaceae-		
Cupressaceae		
<i>Salix</i>		
<i>Myrica</i>		
<i>Carpinus-Ostrya</i>		
<i>Corylus</i>		
<i>Betula</i>	<i>Betula platyphylla</i>	
	<i>Betula</i> sp.	
<i>Alnus</i>	<i>Alnus</i> sp.	<i>Alnus</i> sp.
<i>Fagus</i>		
<i>Quercus</i> subgen. <i>Lepidobalanus</i>		
<i>Ulmus-Zelkova</i>		
<i>Celtis-Aphananthe</i>		
<i>Prunus</i>		
<i>Acer</i>		
<i>Tilia</i>		
Ericaceae		
<i>Ligustrum</i>		
<i>Fraxinus</i>		
<i>Lonicera</i>		

木本類の種の対応関係を示したものである(辻ほか, 1984)。種を同定するにはそれぞれの綿密な形態学的検討を要することは言うまでもないが、植物遺体群集の種構成の情報を広げるには、こうした複数の部分について検討するのがよい。ただ問題は、各部分の検討結果を集約すればより詳しい種構成がわかるかというとは決してそうではないのである。表中の3者の形態学的基礎の到達レベルや扱う遺体数はまちまちであり、むしろこの表は各部分の形態や標本採取法に立ち戻って種と種構成をどのように把握すればよいのかという問題を提起しているにほかならない。花粉は科や属までしか同定できないから種の同定を大型植物遺体に委ねるというのは、植物遺体群集の検討結果を利用する一部の研究者の誤解である。花粉はより下位のレベルで識別が可能であっても、その生物学的意味や他の遺体群との対応が今すぐにはできない種々の問題をはらんでいるのである。これは他の部分についても同じである。たとえば、大型植物遺体ではトウヒ属は1種しか認められないのに木材では木材解剖学的に明らかに2種(*Picea* sp. A と *Picea* sp. B)がともに多量識別されている。このような同定結果は、他の最終氷期の泥炭層の植物遺体群集についても得られている(たとえば前橋泥炭層: 辻ほか, 1985b)。トウヒ属が1種のみで、木材組織では2型を示すのか、あるいは2種が存在するのに葉や球果では1種の標本しか得られていないだけなのか。このような基礎的問題は実は容易ではない。同一種でも、種の属性のあらわれ方は当然扱う部分によって異なる。それだけに、こうした問題の解明は種の実体を解明する上できわめて

重要である。こうした対応を試み、各部分の研究の方法論に立ち戻るといふ試みは実はほとんどない。

扱う標本数を増やすことによって種や種構成に関する情報がより充実した例を紹介しておこう。東京都多摩ニュータウンNo.796遺跡の縄文時代の本木泥炭層から産した約5,600個の花粉、堆積物約67ℓ中の大型植物遺体、そして442点の木材3者の形態とそれぞれの対応関係を綿密に検討したところ、同定した分類群数は花粉63、大型植物遺体85、木材36であった。このうち3者が科以下で対応した分類群数はそれぞれ、24、33、27であった(辻ほか、1986b)。木材で識別された分類群の75%がその他の部分と対応したことになる。このように、標本数を増やせば情報は充実し、それだけ種の実体を解明する資料も豊富になるが、どれくらいの標本が得られればよいのかということになると、当時の植物相や植物社会、それに生物資源量にもかかわってくる問題で、現在の様相把握の上に立って、試行錯誤されなければならないだろう。

種や種構成はもちろん、当時の生活群集の様相を如実に示すものに埋没林がある。日本は湿潤変動帯にあってさまざまな地形面が削剝されることがきわめて多い反面、急激な埋没を引き起こす突発的な洪水性氾濫も多く、かつ火山活動が頻発するので、山岳地帯から平野、さらに海底下にまでかなりの埋没林が形成されている。これらは表層部の削剝作用によって失われつつあるものも多い(例えば岩木川河床埋没林や浅川河床櫓原化石林など)。消失する機会も多いということも研究の対象にし易いということでもあるが、それらが植物群や植物社会復原のために積極的にとりあげられた例は、宮地ほか(1985)の富士火山宝永スコリア直下の埋没林の研究などわずかである。地質学や地理学では、その形成期や形成要因の解明に重きがおかれ、埋没林の木材が数点同定に供されるのが現状であるが、自然史解明のためにもっと積極的に取り組まれてもよいのではないだろうか。

近年、遺跡の発掘調査報告書が頻繁に刊行されるようになったが、報告書にもかかわらず植物遺体群集の検討結果の記載はきわめて控え目である。種や種構成は一時にかたづくほど容易ではないだけに、標本保存と記録保存に重きを置いて、10年あるいは50年くらい後の問題解決を期した記述がもっと盛り込まれるべきであろう。議論を先行した個人プレーに終始するばかりでなく、いつまでも利用可能な半標本としての記録を保存することが、考古科学においても将来の展開を有意義なものにすると考えられる。

3) 堆積群集の性格

植物遺体群集は、それが埋没林であっても堆積物の一員として残された現地性の高い堆積群集であるには違いない。河川や湖沼、氾濫原、海域などさまざまな堆積域へ運搬される過程で植物遺体群集の内容も変化する。これについては何度も述べられてきた(WEST, 1973)。しかしそれら知見の多くは現生についてのもので、最終的に堆積物に取り込まれた植物遺体群集の性格につい

ては実はあまり情報をもっていないし、積極的に取り組んできたわけでもない。現生の動態が明らかになれば、点的なボーリングコアの遺体群集の古生態学的解析に即応用できるわけではない。過去の堆積域における遺体群集の性格や化石化の研究があつてこそはじめて古生態学的検討が可能になる。

湿潤変動帯にある日本では、たとえ閉鎖的な湖沼であっても過去1万年間同質の堆積物が連続して堆積することはまずない。その間の諸変動とともに、堆積群集に関する要因のかかわり方も変化する。“それらの影響を除いて”議論することは、植物群・植生と環境、とくに環境変動とのかかわりの解明を遠ざけてしまう。

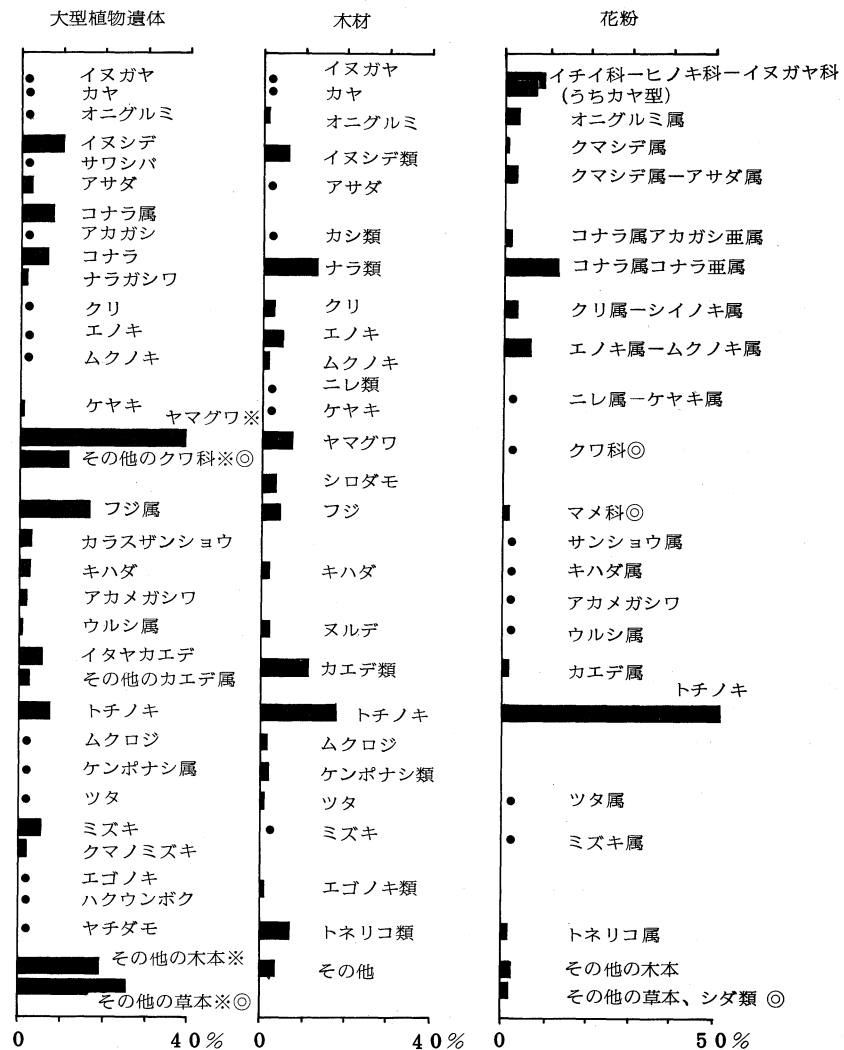


図3. 東京都多摩ニュータウンNo.796遺跡の第Va層(縄文中期にほぼ相当)の大型植物遺体・木材・花粉の出現率の対応関係(辻ほか, 1986b)。対応関係のみられたものを抽出してある。※は2mm目を通りぬけ、0.25mm目に残るものおよびそのようなものを含む。◎は草本を含むもの。

ここでは、遺体の給源が近く、現地性の高い本本泥炭の花粉・大型植物遺体・木材の産状、氾濫堆積物の大型植物遺体および再堆積花粉の産状、および土壌層の花粉の産状を具体的に述べ、植物遺体群集の性格と問題点を述べる。

図3は先述した多摩ニュータウンNo.796遺跡の泥炭層の同一層準の花粉・大型植物遺体・木材の出現率を比較したものである(辻ほか, 1986b)。3者の出現率はほとんど同じ傾向を示さないが、対応のしかたによって次のようなAからFの6つのグループに分けられる。Aは大型遺体では目立たないが、木材と花粉が比較的高く、一般に花粉の方が高いオニグルミ、クリ、エノキが含まれる。Bは3者とも比較的高く、ふつつ花粉がもっとも高いクマシデ属やアサダ属、コナラ亜属、トチノキが含まれる。Cは大型遺体と木材で高いが花粉は低く、どちらかといえば大型遺体の方が高いヤマグワやその他のクワ科、フジ属、カエデ属、キハダ属が含まれる。Dは花粉で高いが他はきわめて低率なイチイ科-ヒノキ科-イヌガヤ科、アカガシ亜属が含まれる。Eは3者とも低く、ある傾向がみられないヌルデ、ムクロジなどが含まれる。Fは草本で、当然ながら大型遺体と花粉で産出するが、大型遺体が圧倒する。これら6つの種類の違いにはさまざまな要因がかかわったと考えられるが、主なものは産出部位の生産量、産出部位の大きさ、および母植物の生育地が考えられた(辻ほか, 1986b)。種構成と堆積環境からみてこの泥炭層ときわめて性格の似る東京都中里遺跡の縄文時代の本本泥炭層に含まれる3者の対応関係もおおむね似たものであった

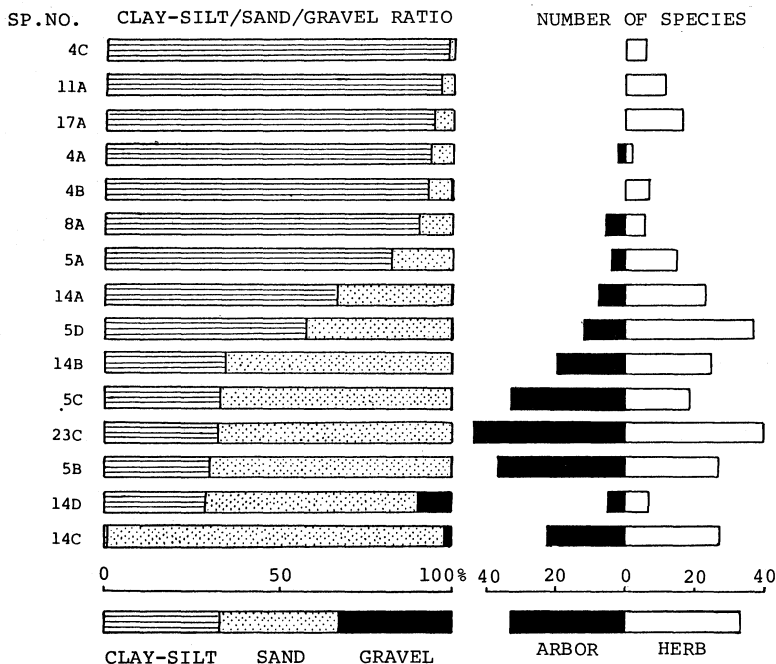


図4. 大阪府亀井遺跡の弥生時代から7世紀代の氾濫堆積物の粒度と大型植物遺体の種数の対応関係(黒松・粉川, 1985)。

(辻ほか, 1985a)。これらの産状から、植物群の生育地と景観が類堆されている。

植物遺体群集の種構成の把握から一步進んで、遺体群集を構成する部分の産出状況を記録していくことは大変意味のあることであるが、産出状況を把握するための材料を大量に、かつ系統的に得るには今のところ大規模な遺跡発掘などに依存せざるを得ない。遺跡調査における植生史研究が時系列解析を目的とした調査に終始せず、むしろ生物資源量の復原とも関連する遺体群集の産出状況の把握がなされることが望まれる。

氾濫堆積物は日本の平野ではきわめてふつうにみられるもので、植生史研究では頻繁にそれを対象としてきたが、その植物遺体群集の性格はあまりわかっていない。図4は大阪府亀井遺跡の弥生時代から7世紀代にかけての氾濫堆積物の粒度組成と大型植物遺体群集の種数との関係が示されている(黒松・粉川, 1985)。一般に砂の量比が高くなるにつれて種数は増加する傾向にある。とくに木本の種数はよく対応し、砂の量比が高くなるにつれ増加するが、礫の量比が高くなると減少する。これらのことは、氾濫堆積物では種子や果実といった大型植物遺体群集の形成は砂粒子の挙動と深く関係していることを示唆する。

氾濫堆積物の花粉群集の性格を示すものに秋田県下の平野下の堆積物の例をあげることができる。秋田県本荘堆積盆の氾濫堆積物では、とくに約5000年前から2000年前の粗粒堆積物が増える時期に、河成低地一帯に成立していたハンノキやヤチダモの湿地林に由来する木本花粉が減少し、マツ属単維管束亜属花粉と第三紀の誘導化石が増加することが記録されている(辻, 1981)。しかも、誘導化石はその他の花粉・孢子総数の約60%近くに相当する量が得られた層準もある。能代平野でも、同時期にマツ属単維管束亜属と誘導化石の増加が記録されており、この時期に河川の活動が活発化したと考えられた(辻, 1981)。ここで大切なことは、花粉はたいていの堆積物に多量に含まれているから、堆積層の削剝が起これば必ず多量の花粉が流出し、誘導化石として下流域に搬入されることである。秋田の2例は、それらが第三紀の花粉化石であったから識別されたものの、それら以外にも新しい時代の誘導化石は多数あったであろう。当然、他地域の氾濫堆積物にもごくふつうに含まれているとみてよいであろう。

このように、氾濫堆積物中の植物遺体群集は堆積粒子の性格を強くもった遺体の集合であるといえる。平野下の堆積物を植生史研究の対象とするとき、誘導化石とその搬出源をいかに解明するか、そして誘導化石を取り除いて議論するのでなく、それらを含めた総体として植物遺体群集の性格を明らかにし、地域システムの中でその意味を理解することが重要な課題である。

植物遺体群集をめぐる問題の中でもっとも未開のものは、風化などを含む化石化に関するものである。群馬県館林台地周辺の谷底平野地下には、縄文時代の木本泥炭層と古墳時代の草本泥炭層が広く分布するが、両層の間に木本泥炭が分解してできた泥炭質の黒色土壌層が認められる。これに含まれる植物遺体は腐植が著しく、とくに花粉はバクテリアの食害を受けて外層が無くな

っていることが多い。わずかに残った完形花粉の組成は下位の木本泥炭の組成とほぼ一致した。この土壌層は古地理の復原によって、水域が干上がり削剝作用が著しくなった弥生時代に酸化状態におかれ形成されたものであると類推された(辻ほか, 1986a)。このような土壌層中の植物遺体群集は先に述べた誘導化石と同様に植物遺体群集のもつ二つの側面を如実に示している。すなわち、含まれる遺体群集の時期と土壌層の形成期は一致しないが、遺体の産出状況は土壌層の性格を示す。このことは植生史研究にかぎったことではなく、古生態研究においては遺体(化石)そのものについての研究と化石化についての研究がそろってなされなければ片手落ちになることを暗に示している。

6. あとがき

過去における種の形態や変異、種の分化や分布を、記載や標本にもとづいて検討し、研究を展開できないのはやはり異常な事態であるように思われる。そういう検討や研究が植生史研究において日常となり、いろいろな分野の研究者がここで述べた諸問題についてふつうに会話できるようにしたいものである。

植生史研究の一つの手法である花粉分析や植物珪酸体分析が考古科学では“確立された方法”だと言われたりする。確立されているとはどういうことなのか筆者にはよくわからないが、逆をかえせば、同じような手法であいかわらずいつもの植生変遷や気候変動を議論しているのだというふうに感じられなくもない。ある論理ができてしまうと、ひたすらそれを踏み台にして先へ行こうとすることはしばしばみられることであるが、それはそれでよいとして、たえずものを見ることに基礎を置き、体験やさまざまな冒険的な研究を通して、たまたまその論理を検証することはあってもそれをよぎったり、あるいは新しい道を切り拓くことはごくふつうのあるべき姿だと思われる。そのようななかで、もっとも基礎的な問題を掘り下げたり、この小論で中心にとりあげてきた日本の自然に即した植生史研究が展開されることが望まれる。

引用文献

- FAEGRI, K. and IVERSEN, J. 1964. Textbook of Pollen Analysis. 237pp. Munksgaard, Copenhagen.
- 岩槻邦男. 1979. 陸上植物の種. 150pp. 東京大学出版会, 東京.
- 黒松康悦・粉川昭平. 1985. 様々なたい積物中の大型植物遺体群集とその性質. 第32回日本生態学会大会講演要旨集, 224.
- MACHIDA, H. and ARAI, F. 1983. Extensive ash falls in and around the Sea of Japan from large late Quaternary eruptions. Jour. Volcanology and Geothermal Res., 18: 151-164.
- MIKI, S. 1937. Plant fossils from the *Stegodon* Beds and the *Elephas* Beds near Akashi. Jpn J. Bot., 8: 303-341.
- . 1938. On the change of flora of Japan since the Upper Pliocene and the floral composition

- at the present. Jpn J. Bot., 9: 213-251.
- . 1941. On the change of flora in Eastern Asia since Tertiary Period (I). The clay or lignite beds in Japan with special reference to the *Pinus trifolia* beds in Central Hondo. Jpn J. Bot., 11: 237-303.
- 宮地直道・能城修一・南木睦彦. 1985. 富士火山1707年降下火砕物層直下の埋没林の復原. 第四紀研究, 23: 245-262.
- NAKAMURA, J. 1952. A comparative study of Japanese pollen records. Res. Rep., Kochi Univ., 1: 1-20.
- (中村純). 1983. 古代農耕とくに稲作の花粉分析学的研究. 「古文化財の自然科学的研究」(古文化財編集委員会), 581-602. 同朋社出版, 京都.
- 那須孝悌. 1985. 先土器時代の環境. 「岩波講座日本考古学, 第2巻, 人間と環境」, 51-109, 岩波書店, 東京.
- 鈴木敬治. 1977. 植物化石. 「古生態学研究法」, 72-128. 共立出版, 東京.
- TRAVERSE, A. 1965. Preparation of modern pollen and spores for palynological reference collections. "Handbook of Palaeontological Techniques", (ed. KUMMEL, B. and RAUP, D.), 598-613.
- 辻誠一郎. 1975. 化石花粉のための単体標本について. 地学研究, 26: 253-257.
- . 1981. 秋田県の低地における完新世後半の花粉群集. 東北地理, 33: 81-88.
- . 1985. 火山活動と古環境. 「岩波講座日本考古学, 第2巻, 人間と環境」, 289-317. 岩波書店, 東京.
- ・南木睦彦・小池裕子. 1983. 縄文時代以降の植生変化と農耕—村田川流域を例として. 第四紀研究, 22: 251-266.
- ・———・小杉正人. 1986a. 館林の池沼群と環境の変遷史. 110pp. 館林市教育委員会.
- ・———・鈴木三男. 1984. 栃木県南部, 二宮町における立川期の植物遺体群集. 第四紀研究, 23: 21-29.
- ・———・———・能城修一・千野裕道. 1986b. 多摩ニュータウンNo.796遺跡: 縄文時代泥炭層の層序と植物遺体群集. 「多摩ニュータウン遺跡—昭和59年度, 第3分冊」, 72-116. 東京都埋蔵文化財センター.
- ・鈴木三男・能城修一・南木睦彦. 1985a. 植物遺体と植生史研究. 「中里遺跡—発掘調査の概要Ⅱ」, 45-52. 中里遺跡調査会.
- ・吉川昌伸・吉川純子・能城修一. 1985b. 前橋台地における更新世末期から完新世初期の植物化石群集と植生. 第四紀研究, 23: 263-269.
- TSUKADA, M. 1967. Vegetation and climate around 10,000 B.P. in central Japan. Amer. J. Sci.,

265: 562-585.

上杉陽・米澤宏・千葉達朗・宮地直道・森慎一. 1983. テフラからみた関東平野. アーバンクボタ,
No21: 2-17.

WEST, R.G. 1973. Introduction. "Quaternary Plant Ecology", (ed. BIRKS, H.J.B. and WEST, R.G.),
1-3. Blackwell Sci. Pub., Oxford.

(1986年7月28日受付)