

# 植物の葉は語る

徳永重元・尾上亨

## 1. 隠花植物化石のいろいろ

隠花植物の部門には種類も多く 現在の植物界においてもその重要さは顕花植物と比較して少しもおとっていない。その中をさらに大きくわけてみると 羊歯類・藻類・蘚苔類・菌類などにわけられ それぞれ数千の種が知られている。現在私たちが見ることのできる植物界では こうした隠花植物が比較的目立たないものとなっているけれども 中生代から古生代にかけて その重要さは非常なものである。その理由はいうまでもなく植物の進化が隠花植物から顕花植物へと大きな流れとなつてすすんできたためだが 最近孢子化石の研究がすすむにつれ必ずしもそう単純にいわれなくなったようだ。

たとえば カンブリア紀またはそれよりさらに古いと思われる地層中に 孢子化石と思われるものが見い出されたり 古生代の地層中からは ソ連では顕花植物の花粉化石と考えられるものを報告している。 そうなると植物の系統発生的な問題ははいよいよ面白くなるわけだが前に述べたように隠花植物については地質時代が新しくなるにつれてその繁栄が下火になった ということは何が原因しているのだろうか。 また中生代 古生代にはどんな隠花植物が繁茂していたのか それらを探る手がかりとしての現生の隠花植物の形態を眺めてみることにしよう。しかしここではその全ぼうをみるというわけにはゆかず また私たちの専門が第三紀の植物化石にか

たよっているためその範囲内でまず話をすすめることにし その他のことは次回の“植物がこの地球上に現われてから”という中に述べることにする。

## 2. 羊歯類の葉の形

隠花植物の中でも根・茎・葉の区別のはっきりしているのは羊歯類でその葉 (frond) の部分の化石は わが国の第三紀層の中からもよく発見される。 こうした類の分類上の位置は第1表にかかげたが また羊歯類の葉化石がわが国のどういう所の地層から発見されているかは第2表をみていただきたい。

今日の羊歯類の数多い種類からみると 化石は非常に種類少なくまた地域も限られていたようにみえる。しかし羊歯類の葉が化石としてのこりにくい条件にあることを考えるとまたまだこれから他の種類が発見される可能性もあるといえるだろう。 まず羊歯類の葉の模式図である第1図をみると 全体の形としては茎から複葉の形式で小さい葉が出 その縁には複雑な切れこみがあるものが多い。中央部の軸を主軸(stipe)といい そこから両側へ対となつてのびる軸を羽軸(rachis) さらにその羽軸をふくんで葉片全作を羽片 (pinnate) その1部の小さい葉は小羽片 (pinnule) という。

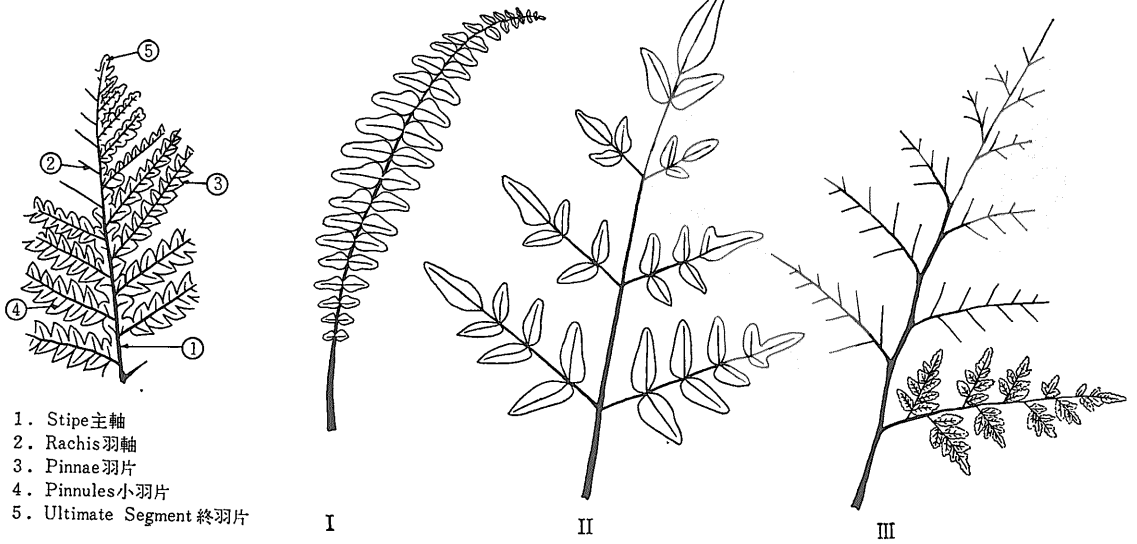
こうした代表的な形のほかにこの羽状複葉にもいろいろある。たとえば 一回羽状複葉 (unpinnate) は タマシダ(*Nephrolepis cordifolia*) 二回羽状複葉 (bipinnate)

第2表 羊歯植物化石葉の発見されている所 (公表文献による)

第1表 シダ植物の分類表

- I. トクサ綱(Articulatae)  
トクサ科 Equisetaceae
- II. ヒカゲノカズラ綱(Lycopodiinae)  
ヒカゲノカズラ科 Lycopodiaceae  
イワヒバ科 Selaginellaceae
- III. マツバラ綱(Psilotinae)  
マツバラ科 Psilotaceae
- IV. ミズニラ綱(Isoetinae)  
ミズニラ科 Isoetaceae
- V. シダ綱(Filicinae)  
ハナヤスリ科 Ophioglossaceae  
リュウビントイ科 Marattiaceae  
ゼンマイ科 Osmundaceae  
フサシダ科 Schizaeaceae  
ウラボシ科 Gleicheniaceae  
コケシノゴ科 Hymenophyllaceae  
ヘゴ科 Cyatheaceae  
ヤブレガサウラボシ科 Dipftridaceae  
ウラボシ科 Polypodiaceae  
ミズワビ科 Parkeriaceae  
デンジソ一科 Marsileaceae  
サンショ一モ科 Salviniaceae  
(佐藤正巳1957より)

化石名	種数	古 第 三 紀	種数	新 第 三 紀
Equisetum	2	石狩, 釧路, 留萌, 樺戸, 常磐の諸炭田, 久慈含炭地	1	天北炭田, 上ノ国, 美濃亜炭田 (可児地区) 常磐炭田 (上遠野)
Osmunda	4	石狩, 釧路, 留萌, 高島の諸炭田, 久慈含炭地, 月形	3	宗谷, 美濃亜炭田, 瀬戸, 雫石, 会津, 茅沼, 仙台南部置賜
Gleichenia	1	久慈炭田	1	
Adiantum	1	久慈炭田		
Athyrium	1	石狩, 釧路炭田		
Dryopteris	2	釧路炭田	1	天北炭田, 置賜含炭地, 雫石, 打当, 蘆倉, 黒森
Onoclea	1	釧路, 石狩, 樺戸炭田		
Dennstaedtia	2	石狩, 釧路, 崎戸一松島炭田		
Polypodium	1	石狩炭田		
Aspidium	1	石狩炭田	1	山形県小国
Cyclosorus	1		1	会津
Pteridium	1		1	雫石
Pteris	1	石狩炭田		
Woodwardia	5	釧路, 石狩炭田		
Salvinia	1	高島炭田	3	石狩, 天北炭田, 美濃亜炭田, 下関, 台島, 豊国, 上郷, 西田川炭田, 北相木, 会津



第1図 羊歯の葉の部分の名称 第2図 羊歯類の複葉 (I 1回羽状複葉 II 2回羽状複葉 III 3回羽状複葉)

は写真にみられるようにゼンマイ(*Osmunda japonica*)など 三回羽状複葉 (tripinnate) にはミドリカナワラビ (*Polystichum nipponicum*) などがある。さらに3~4回羽状複葉を示すものにはツルシノブ (*Lygodium japonicum*) がある。第2図にはその模式図を画してみた。

わが国の第三紀層の中からもっとも普遍的に発見され親しまれているものは Woodwardia (写真1) *Osmunda* (写真2) などである。北海道の中央部石狩炭田の北部ではこの Woodwardia を多産する層があり とくに注目され古第三紀層の高根層は一名羊歯砂岩または Woodwardia 層とさえいわれた時があった。写真2で示したのはその典型的な標本である。このものの羽片だけをよく岩石の破片などの表面でみる時には潤葉樹の葉と見まちがえる可能性もある。たとえば *Osmunda* の場合など羽片だけをみると少し似ているがしかし詳しくみると 潤葉樹の葉の2次脈に当る部分は 非常に細かい細脈が平行に走って あらい2次脈とは一見してことになっている。古生代の隠花植物とくに羊歯類に近似的な形をもつものには珍しいものがある。普通種子羊歯 蘇鉄状羊歯類(Pteridospermophyta) などといわれているものであって羊歯の生態を示してはいるが実を生じ内部組織をみれば維管束に有縁孔仮導管をもっているなど 裸子植物に近縁のものと考えられている。この類は裸子植物の祖先形ともいえるものとされている。その中でも有名なものにはグロソプテリス(*Glossopteris*) スフェノプテリス(*Sphenopteris*) などがあって 世界の古生代植物群の分布その他から 大陸移動の問題の手がかりを与えている。このことについてはのちに詳しく述べることにしよう。

### 3. 葉化石をめぐる話題

葉化石といっても完全なものであればその鑑定もたやすく またそこには問題も起こらないが それが破片であつたり鑑定に必要な肝心なところが欠けていたりすると その種類を決めるということは容易ではない。

その鑑定に必要な個所というものについては 前回で述べたが そのほか葉化石には思わぬいろいろな話題がある。これらにふれる前に鑑定不可能のものについての取り扱いはどうするのか 考えてみよう。

化石が発見されたときそれが何かわからないときに Problematica という語をつかうことがある。その中には2通りの意味があつて それは植物ではあるけれど



写真1. *Woodwardia endoana* O et. H. (化石としてよく出る羊歯類)

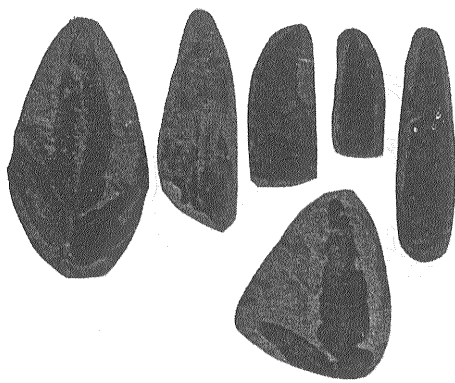


写真2. *Osmunda japonica*  
(化石としてよく出る羊歯類)

も分類上の位置がわからない場合と または その化石が動物か植物か 無機物か はては人工物かわからないという場合とがある。古植物学界では この Problematica の中の Plants of unknown affinity (近似種不明の植物) は これを表などで Incertae Sedis と表現する。Incertae Sedis のほかにも中生代植物群の中で、以前から使われている Phyllites, Cladophlebis, Podozamites などは形態上の分類名で 近似現生種ははっきりと決まっていなかった場合に使われた。こうした化石葉全体の問題のほか葉の形態以外の点つまり昆虫によって食われた葉とか 病気をもった葉とか 特殊なものが見つかることもある。その1つの例として最近知ったものを以下で紹介することにしよう。

葉に刻まれた謎の印

地層の中から見つかった葉の化石は必ずしも皆完全な形をしているとは限らない。時たま葉がちじんでいたり虫のくった穴があいていたりするが ここにあげるような葉一面にこまかい線のようが入っているというのは珍しいことだろう。

1956年米国の西海岸オレゴン州で W. W. Well という人が写真3でみられるような柏の葉をみつけた。この葉化石は Melford という所の北西部にある珪藻質の地層中から発見された。葉の表面をよく見るとそこには「ニの字」

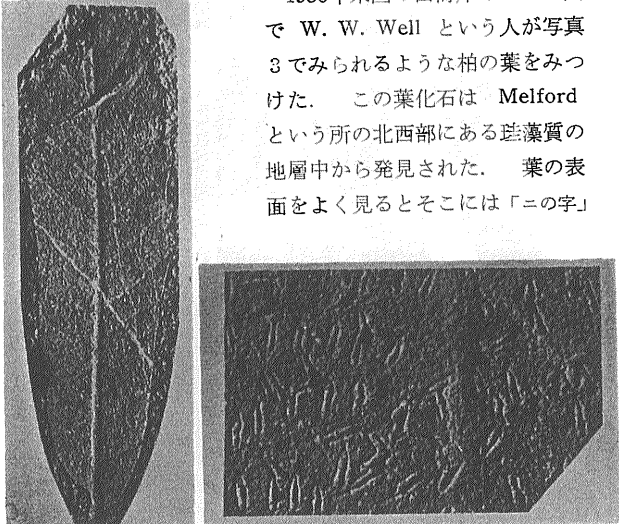


写真3 柏の葉化石のうらに刻まれたナゾの印  
(J. palcentology 1960から)

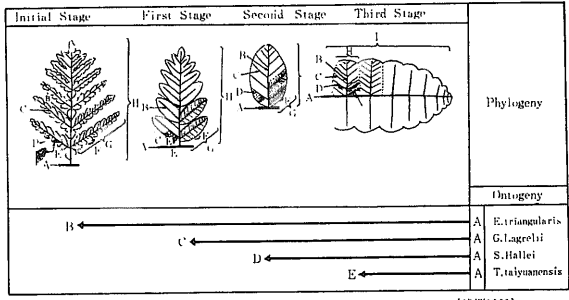
「ニの字」のスズが一面についていた。その「ニの字」もいくらか互に片方において狭ばまっていてその長さも1~2cm といった刻みがあって 注意をひいたわけである。こうした印あるいは刻みがどうして葉の上でできたのか それを探るため昆虫学者に問合せたところ もし昆虫による食いあとならば その周囲がいくらかもりあがるはずであるし 同じ印はある特定の植物の葉しかないはずであるといわれた。それで今度はその産地から出た葉化石を調べると その他にもハンノキ スズカケノキ などの葉の表面にもこの印がついている。それならば葉が樹木についているうちかまたは地上におちて虫にくわれたのではないとすると 水中に入った後何か生物の作用でなかったのではないかと考えた。バクテリアや菌類の作用がこうした印をつくとすれば落葉してのちの堆積の環境もわかることになる。こうした立場から考えるとまだはっきりとした答えは出されていない。この場合は 「ニの字」の印の意味がよみとれないので解決は将来にもちこされたということである。

これ程むずかしい印でなくても 葉にはよく虫の喰った穴がある。「虫が知らせる」というのかこうした虫はある特定の植物の葉しか食わない性質があり カエデの葉などにはよく虫の食いあとがみられる。そうした昆虫の種類から 地質時代のその時の樹生の生態がよくうかがえる場合もあるのではないだろうか。「虫が知らせる」ことはあながち予感ばかりでなく具体的に役立つこともありそうである。

羊歯類の葉から古気候の変化を探る

羊歯類が大いに繁茂しそして森林のように育っている所をこの地球上で眺めてみると たいいていのところは温暖多湿の地域である。熱帯のジャングルまでゆかなくてもわが国の西南日本の高知 鹿児島あたりには天然記念物としてコモチシダなどの繁茂地があげられている。

こうした生態から考えて 過去の地質時代とくに中生代 古生代などで羊歯植物が繁茂した時期は温暖であったとい切ることが出来るだろうか。この点についてただ生態だけにスポットをあてず その形態の系統発生と個体発生の要素を研究し 古気候の変化という問題に焦点をしばった研究が東北大学の浅間一男氏によって行



Emplectopterisの個体発生と系統発生

(浅間1960)

なわれている。この研究について要点を紹介してみよう。浅間氏はわが国の南部にある<sup>しほ</sup>島から仙台へうつしうえられた羊歯類リュウビンタイの仲間の *Angiopteris lygodiiifolia* の葉が 1 回羽状複葉となってゆくのを観察され その影響というものの中には 気候要素つまり気温の低下ということが大きな割合をしめていると考えられている。こうした見方からして 今度は東亜とくに中国大陸の二疊系の中から多く発見される *Gigantopteris* の化石を取り上げられ これが 1 つの原始形から発達したのではなく 同じような環境の下に生じた同じような形の葉をもったものが平行的に系統発生の筋をおって発達したとされている。

また種子羊歯 *Emplectopteris* 系統における葉の形態が地質時代後期になるにつれて単純化してくる。こうした変化は乾燥気候による抑制作用 (retardation) の結果であると考えられている。こうした retardation や促進作用 (acceleration) が 羊歯類の葉の形態の進化の上に大きな影響を及ぼしたとなると 今日の羊歯類の葉の形態に至るまでには 冬季における低温その他の抑制作用が大いに作用していることになる。そして大きく

みれば一方的な気候変化が考えられるという。葉の形態を古生代から現生まで系統的に研究すると こうした面からも面白い結果が生れてくるのである。この考えはヤシ科の植物の葉の形態の変化にまでおよんでいる。

今回は地球上に植物が現われてから中生代に至るまでの植物群の変化のあとをたどってみることにしよう。

#### 今回おもに参考とした文献

1. 浅間一男: Evolution of the leaf forms through the ages explained by the successive retardation and neoteny, 東北大特別報告 No. 4, 1960
2. 浅間一男: Evolution of Shansi Flora and origin of simple leaf, 東北大特別報告 No. 5 1962
3. Roland, W. Brown: Some Paleobotanical Problems, Jour. Paleont. vol. 33 No. 1, 1959
4. 岩波講座: 古生代の植物化石 中生代の植物化石 新生代の植物化石 岩波書店
5. Lyman Benthon: Plant Classification, D. C. Heath & Co. 1957
6. 保育社: 原色羊歯植物図層
7. 棚井敏雅: 尾上亨: 新生代植物を学ぶ人のために 地質調査所 所内資料 1953



地学と  
切手④

#### 西海国立公園

堀内恵彦

九州の西北部 東支那海にのぞむ海岸線と 海中に点在する大小およそ 400 の島からなりたつ 五島列島中の宇久島 小値賀島群 中通島および若松島とその間の若松瀬戸 久賀島ならびに福江島の周辺と 平戸島 生月島 それに平戸から海岸沿いに 佐世保付近まで連なっている南北の九十九島地域を含めた外洋性の多島海型公園です。

散在する島々は沈降海岸の特徴である 複雑な海岸線をもっており 溺谷地形や瀬戸地形があらこちらに見ることができ 福江島の玉之浦湾 若松瀬戸などはその代表的なもので 九十九島は小島の密集群である点がすぐれています。外海に接する海岸では 福江島の玉之浦や 生月島などに壮大な海蝕断崖が見られます。

これに加えて 火山が多く この地域の景観に一層の変化を加えており 福江島の福江市外にアスピーテ式火山の上にホマーテ式火山をのせたアスピホマーテといわれ

るなだらかな山形の鬼岳火山群や その西方東支那海の荒波によって 火山壁を浸されて完全に断面を現わした嵯峨の島 あるいは大小14にわたる島々に21座に及ぶ臼状火山を回らし 月世界を思わせるような火山地形を形成している小値賀島群など興味深いものがあります。

対島海流に囲まれたこの地域は 冬は暖く夏は涼しい温暖な海洋性気候であって 植物もよく繁茂していますが 南方系であるビロウ ヘゴ ハマジンチョウなどの亜熱帯性の植物や朝鮮系であるチョウセンノギクなどが見られ ツバキは各地に自生していますが とくに久賀島のツバキ林は立派です。

これらの景観の展望は 九十九島では佐世保郊外の島帽子岳 冷水岳などがよく 平戸島の安満岳 宇久島の城ヶ岳 中通島の春岳などでも雄大なものがみられます。これらの島は 大陸との交通の歴史は古く 中世後期の平戸は日本の代表的貿易港で 当時の史跡や文化財も多く また徳川 300 年のキリスト教弾圧にも屈せず ひそかに信仰を守り伝えてきたカクレキリシタンが多く存在することでも有名です。

この地域は 地形変化に富む海洋公園なので 公園の利用もほとんどが海上から船によるのが便利であって 各種定期航路が運航されており 島内はバスによるのが便利です。公園面積は 243.24 km<sup>2</sup> で 全区域長崎県に属します。切手は 5 円が福江島の大瀬崎灯台 10 円が九十九島の風景で 昭和31年10月1日の発行です。