

植物の葉は語る ①

徳永重元・尾上亨

1. 植物化石のいろいろ

私たちがみる植物の化石は前回のべたように 樹幹をはじめ 葉・種子・毬果・果実・花粉・胞子・根・枝その他 およそ植物体を構成している部分の大半におよんでいる。これは保存の条件さえよければ どの部分でも化石として残りうる可能性があるということであってしたがって現在この地上に生きている植物の組織や部分の研究も 古植物学のうえで大いに役立っているということである。

「温故知新」ということばはよくいわれてきた。昔のことをよく学んでこそ 現在の事象の本来の姿がわかるということは歴史学における1つの行き方である。しかしこの古生物学ではまず新しきを知ってこそ 古いものの本当の姿が理解できるということになりはしないだろうか。「新しきを知る」それは現生の動植物に深い関心を持ち 観察の眼をむけるということである。

植物化石をまた植物分類学の立場からながめてみると さきに地質ニュース104号で紹介したように 下等の菌類から始まり 藻類・羊歯植物・裸子植物・被子植物など広い範囲にわたっている。わが国ではそのうちで何がよく研究されているのかとながめてみると 藻類中の珪藻・石灰藻 羊歯植物・裸子植物・被子植物などである。そしてそれらの植物の部分としては 藻類の群体炭質堆積物中に入っている花粉・胞子 地層中あるいは炭層中で珪化または黄鉄鉱化している植物の組織 半淡半鹹または淡水成層中や炭層上下盤にみられる植物の葉

第四紀の比較的若い時代の地層中にある植物の実・根そのほかなどである。こうした対象の広い化石のうちまず葉を取りあげて考えてみることにしよう。

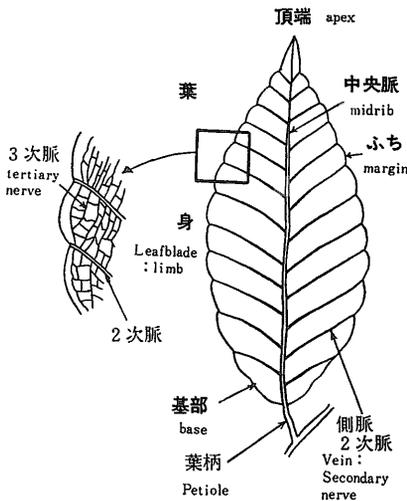
2. 化石葉を調べるには

地質時代に繁茂していた植物つまり古植物の名前を1枚の葉から鑑定する……このことをある人は大たんすぎるといふかもしれない。

葉という器官が植物体の中でどういう役目をし またどの程度の重要さをもっているか考えてみると 葉は茎または枝から生じた側生器官にすぎない。また生理学的に考えてみると葉の第1の役目は炭酸同化の作用であり クロロフィルをもち 光合成を行なう器官である。こうした器官がその植物の自然分類の根本的基準となっていないのはいうまでもない。しかし植物の形態は花の構造ばかりでなく 諸器官にも特長があり葉もその例外ではない。現生の植物でヤナギとヤツデの葉の区別は一目みただけでわかるように 植物の区別には葉の形態上の特長を利用していくこともできる。

毎年秋になると落葉樹の葉は 地上におちる。常緑樹でも年間を通じて たえず新しい葉に変わってゆく。こうしたおびただしい数にのぼる落葉の1部は堆積層中に埋もれ ある時は火山活動の影響で樹木が凝灰岩層中に封じこめられ 今でもその証拠をみることができる。

第三紀層の中の化石葉には落葉種と常緑種とがあり その割合はその植物化石群によって異なっていること



第1図 葉の部分名称 (太字は植物学術用語)



第2図 メタセコイア落葉の状態

はもちろんだが 草本類や羊歯植物の葉は一般的にいて 個体数がはなはだ少ない。 したがって多くの場合 岩石中において 私たちの目にみえるものはほとんど葉 であるということから 大形古植物の研究の重点はもっ ぱらそこに向けられている。

さて1枚の葉を手にて 「これは何という植物の葉 か？」と考えた場合 鑑定の手がかりとなる要素はどこ にあるのだろうか。 どこをどうやって見たらよいのか 1枚の葉が語る いろいろな事からとくために カギを捜してゆくことにする。 葉には形態上の部分名称 が決まっている。 比較的わかりやすいようにブナノキ (*Fagus crenata*) を例にとってその名称を第1図に示し てみた。 葉の先を 頂端 (apex) 葉の本体を 葉 身 (leaf blade または limb) 葉のまわりを ふち (margin) 葉の枝に近い部分を 基部 (base) 枝と葉身と の間を 葉柄 (petiole) という。 さらに葉身の中央 に走る 中央脈 (midrib) からは左右に 側脈 (vein, secondary nerve) がで 側脈からはさらに基部または 部分的に三次脈 (tertiary nerve) がで 側脈と側脈また は三次脈との間には 細脈 (veinlet) がある。

現生の植物については こうした形態が種ごとに調べ られ はっきりと説明され こうしたことは植物図鑑や 図説にのっている。 したがってそれらを参考として化 石葉を比較鑑定すればわかるはずだが 前に述べた理由 によって 葉の形を基準にして分類索引したというものは 少ない。 それは葉の形態上の変化というものが現在 たてられている分類系統と一致させるにはむずかしい点 もあるということに基づくものであろう。 しかし葉の 形態を分類説明したものはある。 手もとにあるいくつ かの教科書または図鑑 (ベンソン1957 クリシュトフオビチ 1957 陳嶸1957 佐藤1957) をもとにして各々の要素にど ういう種類があるのか整理してみよう。

葉が枝または茎につく形式にもいろいろある。 葉序 といわれるこの形式には 同じ節に何枚かの葉がむれて

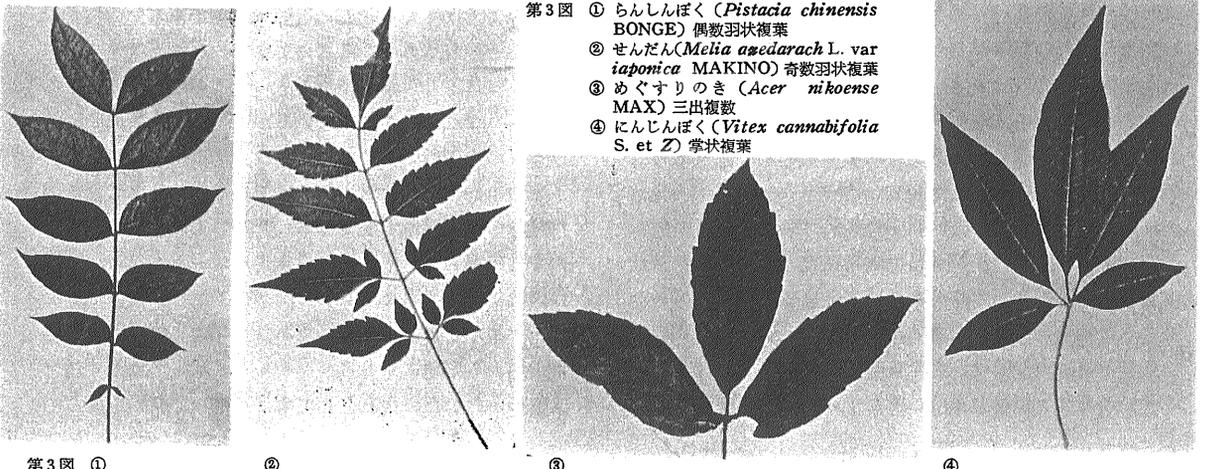
つく輪生 2枚の葉が枝の軸に相對してつく対生 1葉 づゝ各節ごとにずれてついている互生 軸の周囲に不規 則につく散生 2枚以上の葉が枝の先端近くから群れて 生ずる叢生などがある。 しかし化石では こうした葉 序をそのまま大きく示しているものは少なく 大抵は1 枚の葉であるが 針葉樹のうちでは枝ごとに発見される ものものもある。 メタセコイアなどは葉をつけたまま小枝 が落ちるが したがって化石でもその状態がよくみられ る。 その理由の1つには葉柄の足が枝をやや包む形と なっているため そこから剥れにくいことにもよるのだ ろう。 第2図には現生のメタセコイアの落葉の様子を 写真によって示した。

次に枝につく葉が1枚づつ着くものと さらに小枝が でてそれに小葉が対称的につくものがある。 前者を単 葉といい 後者を複葉という。 現生植物を例にあげれば 豆科・はぜのき科・くのみ科などはその代表的なも のである。 複葉のうちでも小枝の先に小葉が1枚ついで 全体としての小葉の数が奇数であるもの (奇数羽状複 葉) たとえばテウチグルミ・ハギなど またその数が 偶数であるもの (偶数羽状複葉) たとえばナンキンマメ などである。 またこうした複葉がくみあっているもの を2回羽状複葉 3回羽状複葉という。 また1カ所に 数葉が集まっている掌状複葉にはニンジンボク 3枚の 葉が組となつてついている三出複葉にはハナカエデなど がある。 ここにあげたのは単なる1例にすぎず それ らの代表的なものは第3図に示してある。 単葉につい ては第4図に示してある。

以上は葉のつき方についてのいろいろな形態である。

次は1枚の葉の各部分についてみてゆくわけだが ま ず葉全体の形つまり全形をながめてみる。 私たちが化 石としてみとめるものは おもに樹木種の葉が多いので これを中心として話をすすめてゆきたい。

第1図に示した 葉身 の形態の分類は 研究者に



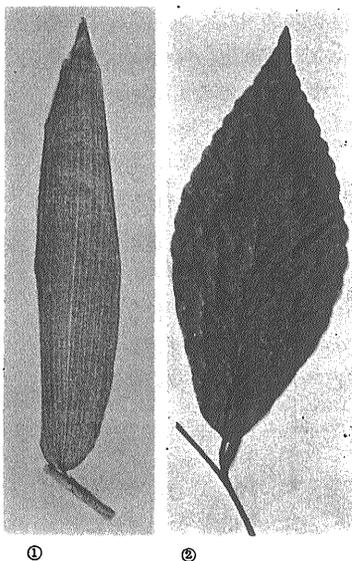
第3図 ① らんしんぼく (*Pistacia chinensis* BONGE) 偶数羽状複葉
 ② せんだん (*Melia azedarach* L. var *iaponica* MAKINO) 奇数羽状複葉
 ③ めぐすりのき (*Acer nikoense* MAX) 三出複葉
 ④ にんじんぼく (*Vitex cannabifolia* S. et Z.) 掌状複葉

第3図 ①

②

③

④



第4図
 ①かむろざき (*Pleioblastus viridistratus* MAKINO)
 単葉 (単子葉類)
 ②いぬぶな (*Fagus japonica* MAXIM)
 単葉 (双子葉類)

よって多少差がある。樹木種の葉身は中央脈に対して左右相称なものが多く細長いものから円形さらに横幅のひろい心臓形腎臓形などがあり 12~20 [佐藤12 陳14 クリシュトフオビチ17 ベンソン20] にわけられているが 草本類の葉形を加えたとすればさらに多くなる。

第5図にはそのおもなものを示した。

熱帯地方へ行かれた方はすでに知っておられるように熱帯の植物には奇怪ともいえる形をした葉をもつものがある。ヤシ科クジャクヤシ属 (*Caryota*) のものは第6図の写真でみられるように先広の葉の先端がさらのように裂けているし またサトイモ科のヒトデカヅラ (*Philodendron*) などは広い葉面に穴が大きくあいている。これほど特長はなくても 葉はそれぞれの植物の生態的な事ならをもあわしているものなのである。

葉先つまり 頂端 にもいろいろな形がある。ハナズホウのように丸いもの アカガシのようにとがったもの チャヤハリエンジュのように少しへこんだものなど 5~13 [クリシュトフオビチ5 佐藤6 陳8 ベンソン13] にわけられている。第7図にはその模式図を示した。

葉身のふちの刻みは その植物の種類によってことなつた鋸歯をもっている。クワリンのように非常に細かいものからエゾエノキのようにはっきりしているものもあり ハシバミのような大小の鋸歯が並んでいるものもある。これらはまた 8~13 [佐藤8 クリシュトフオビチ8 陳12 ベンソン13] にわけられている。この刻みについては全然ない植物は温暖帯に育っている植物がかなり多いといわれ それは植物がうける日照時間 光の強さその他の条件とも関連がふかいかともいわれている。つまり日照時間の多い また強烈な日光の下では それだけ光の当る面積が小さい方がよりよい生育条件である

ためそのようになったと考えている学者もある。第8図はその刻みの模式図である。

葉の基部についてみると とくに化石ではその部分が保存されていると鑑定に好都合である。ミツマタのように細長く自然に葉柄にうつりかわるものやアオギリのようにへこんでいるものなど 7~12 [陳7 ベンソン10 佐藤12] にわけられている。その分類は第9図に示した。葉身と枝または茎とをむすびつける葉柄には短いもの 太いもの 長いもの 細いものなどがある。この葉柄のところには植物によっては幼時托葉という鱗片状の2枚の葉がついているものもあるが 化石ではほとんど知られていない。

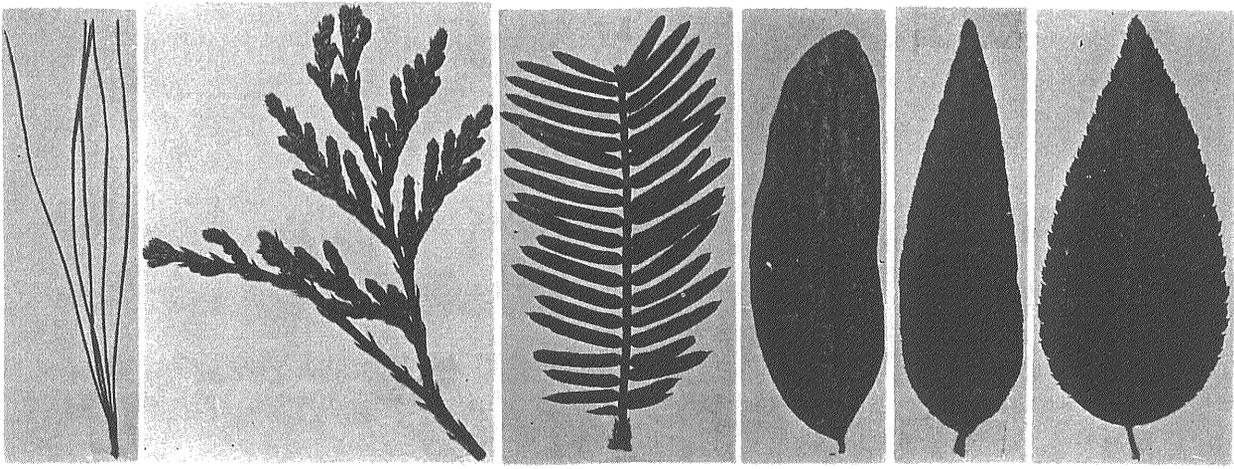
以上 葉の外形から今度は葉の脈について調べてみよう。葉をアルカリ液につけて その葉脈だけを残し その状態をみると 微細な構成がよくわかる。

葉脈が平行しているものは単子葉植物であることはよく知られており タケやスゲなどごく普通見る所である。

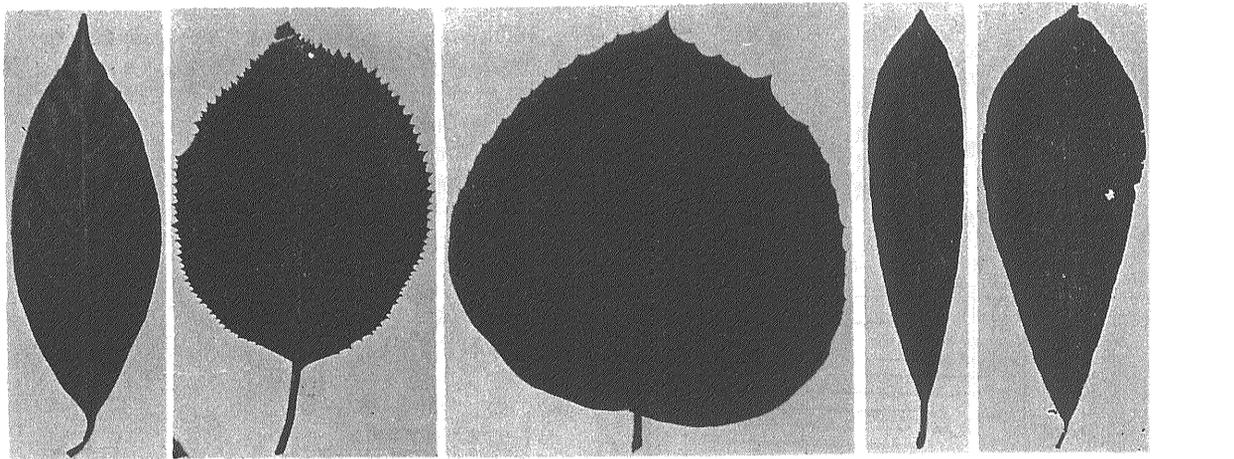
双子葉植物 とくに樹木の葉は中央脈があり その両側に側脈が出 その数が1つの特長ともなっている。側脈から三次脈の出る形のものには *Carpinus* その他カバノキ科のものに多い。またこの場合でも葉身の基部近くからわかれた2本の側脈が中央脈と平行して走るニクケイのようなものは 化石となっても非常にはっきりその特長をつかむことができるのでよい手がかりといえよう。

そして側脈の先端がふちの鋸歯のどの部分に接するか種類によってちがうので注目しなければならないし 側脈と側脈との中間にある細脈が並行か網状か いろいろの構造にも注意する必要がある。こうして葉の先端から葉脈まで 見るべき要素を全部あげてみた。しかし葉形に非常に特長があつて一目みて「これは何という植物か」がすぐにわかるものがある。第10図にはその例を少しばかりあげておいた。これらは第三紀層の中からよく出てくる化石の近似現生種であり 古植物学上からも注目されているものである。また幅と長さをグラフにとり 葉形指数をもつてその形の比較をすることも まれに行なわれているが それは1属の間における種の区別の手がかりをえようとする時に使われる。

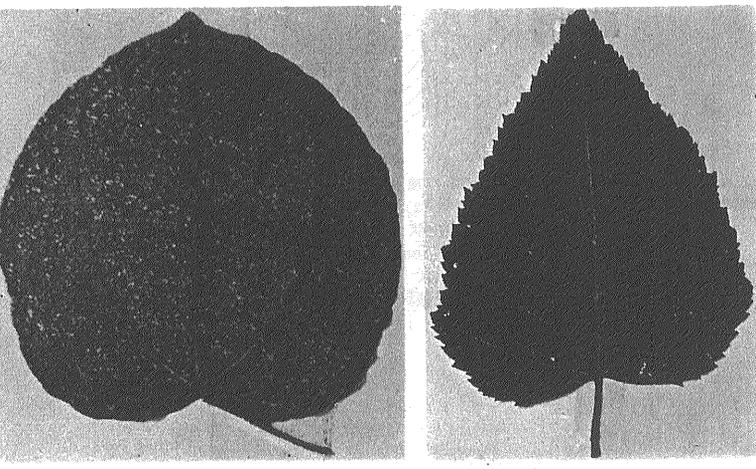
そのほか化石葉を鑑定する上での手がかりともなるのは葉身の厚いか薄いかである。同じような形をしたものでも差があり 南半球に自生するユーカリノキ 暖国の山地に自生するモクレン・クチナシなど 海辺に育つニクケイなどきわめて厚手である。同じ厚手でも 温帯山地から平地にあるアベマキ・クヌギ・アカガシなどは葉がかたいため化石としてもよく残つて原形を保つて



① ② ③ ④ ⑤ ⑥



⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪



⑫ ⑬

- 第5図
 ① ひまらやごよう (*Pinus excelsa* WALL)
 三針状 (針形)
 ② ねぞこ (*Thuja standishii* CARR)
 葉形 (鱗片形)
 ③ いぬがや (*Ceiphalotaxus harringtonia* K. KOCH) 線形
 ④ むくろじ (*Sapindus mukurossi* GAERTN)
 長楕円形
 ⑤ うつき (*Deutzia crenata* S. et Z.)
 披針形
 ⑥ やしやふじ (*Alnus firma* S. et Z.)
 卵形
 ⑦ たぶのき (*Machilus thunbergii* S. et Z.)
 楕円形
 ⑧ まるばちしやのき (*Ehretia dicksoni* HANCE var. *japonica* NAKAI) 闊楕円形
 ⑨ はくうんぼく (*Styrax obassia* S. et Z.)
 円形
 ⑩ やまもも (*Myrica rubra* S. et Z.)
 倒披針形
 ⑪ ぼっぼうのき (*Asimina triloba* DUNAL)
 倒卵形
 ⑫ かつら (*Ceradiphyllum japonicum* S. et Z.)
 腎臓形
 ⑬ しらかんば (*Betula tauschii* KOIDZ)
 心臟形

いる。いろいろと葉について目にふれることをあげたが これらの要素は化石葉を鑑定する時 ぜひとも考えに入れなければならないことであるし 1枚の葉が物語るいろいろの意味をくみ取るためにも 学んでおく必要がある。 わかりやすいように これまでの項目を列記してみよう。

- A 葉のつき方
1. 対生
 2. 互生
 3. 輪生
 4. (螺旋生)
 5. 散生
 6. 叢生

- B 葉の形 1. 全形
- | | | |
|---|--|------------------|
| $\left\{ \begin{array}{l} \text{単葉} \\ \text{複葉} \end{array} \right.$ | $\left\{ \begin{array}{l} \text{羽状複葉} \\ \text{掌状複葉} \\ \text{三出複葉} \end{array} \right.$ | 偶数羽状複葉 |
| | | 奇数羽状複葉 |
| | | 2回羽状複葉
3回羽状複葉 |
2. 葉身…12~20 分類
 2. 頂端…5~13 分類
 4. ふち…8~13 分類
 5. 基部…7~12 分類
 6. 葉柄…4 分類
7. 葉脈
- | | |
|---|--------|
| $\left\{ \begin{array}{l} \text{中央脈} \\ \text{側脈} \\ \text{3次脈} \\ \text{細脈} \end{array} \right.$ | について注意 |
|---|--------|

C 托葉…有・無

- D 葉の厚み…程度を区別
E 葉形指数…葉の最大幅と最長との比

こうした葉の特長は成長したものと若いものとは差があることが知られている。成葉にみられる特長は若いものではよくあらわれていない点もあるが その大きさによって区別ができる。葉の大きさは種類によってだいたい定まっており 非常に大きなものと小さなものとをまちがえることはほとんどない。下に身近な植物とくに樹木の葉の大きさを表にして示しておいた。これによってもある程度区別を明らかにすることができるだろう。

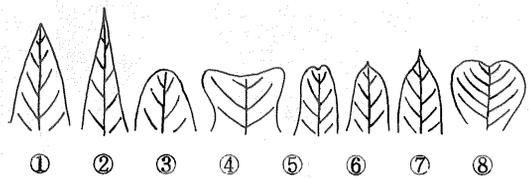
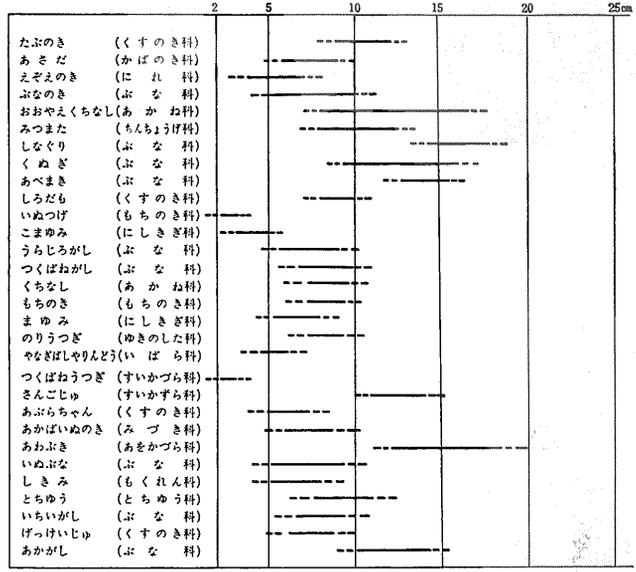
この回は化石葉鑑定の基礎ともなる葉の形態上の特長をまとめてみた。次回は化石葉としてかなり重要な羊歯植物の葉についてのべよう。

今回おもに参考とした文献

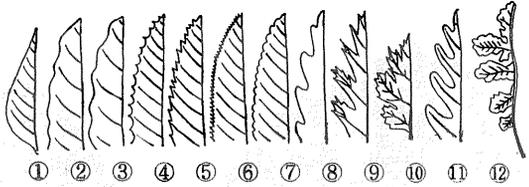
1. クリシュトフオビチ：古植物学 自然科学・技術出版公社 1957
2. 郡場寛：植物の形態 岩波書店 1958
3. L. Benson: Plant classification, D.C. Heath & Co. 1957
4. 牧野富太郎：日本植物図鑑 北隆館 1958
5. 佐藤正己：有用植物分類学 養賢堂 1957
6. 小倉謙：植物解剖及形態学 養賢堂 1949

(筆者は 燃料部 石炭課)

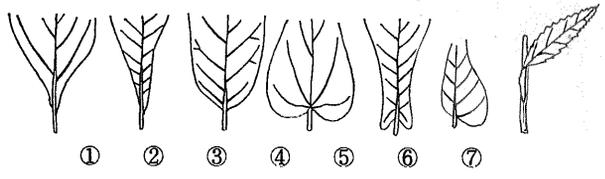
第1表 葉の大きさの例



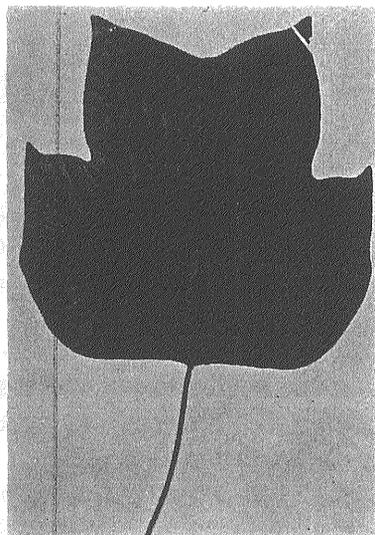
第7図 葉の頂端の種類
1) Acute 鋭状 2) Acuminate 漸尖状 3) Obtuse 鈍状
4) Truncate 截状 5) Emarginate 微凹状 6) Cuspidate 針鋒状 7) Mucronate 微凸状 8) Obcordate 倒心状



第8図 葉縁の種類
1) Entire 全縁 2) Undulate 微波状 3) Sinuate 深波状
4) Dentate 歯牙状 5) Serrate 鋸齒状 6) Serrulate 細鋸齒状 7) Crenate 鈍齒状 8) Lobed 浅凹裂状
9) Cleft 細尖裂状 10) Incised 欠刻状 11) Parted 深裂状
12) Divided 全裂状

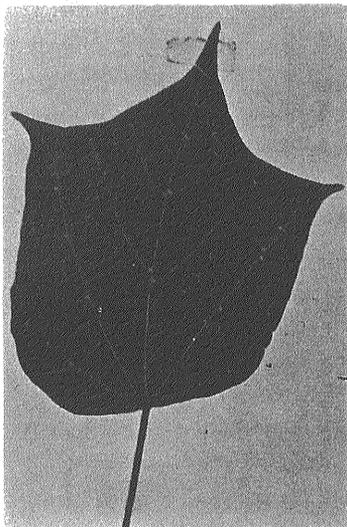


第9図 葉の基部の種類
1) Acute 尖形 2) Cuneate 楔状 3) Obtuse 鈍形
4) Cordate 心臟形 5) Auriculate 耳廓形
6) Oblique 偏斜形 7) Decurrent 下延形

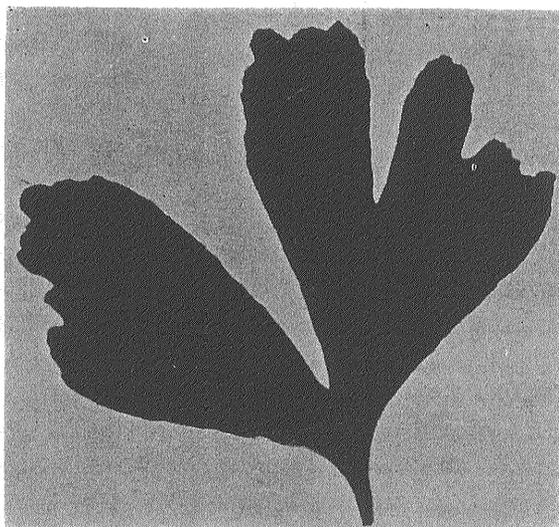


第 6 図 ヤシ科植物クジャクヤシの奇怪な葉

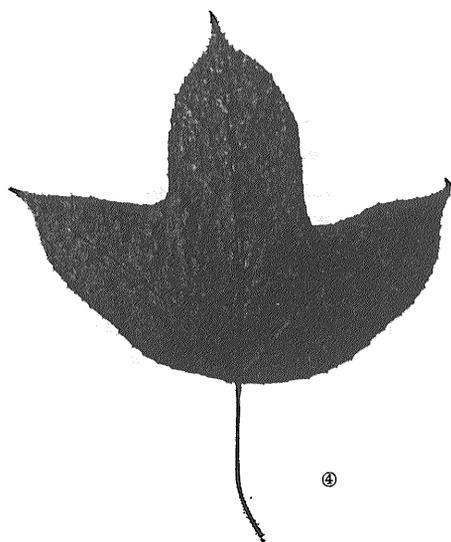
第 10 図 ①



②



③



④

- 第 10 図 ① はんでんぼく (ゆりのき)
 (*Liriodendron tulipifera* L.)
 ② なんきんうりのき
 (*Alangium chinensis* HARMS)
 ③ いちょう
 (*Ginkgo biloba* L.)
 ④ ふう
 (*Liquidambar formosana* HANCE)