

# 漸新統神戸層群産植物化石 その1

米 阪 紀 雄\*・山 本 順 一\*\*

Plant Fossils from the Oligocene Kobe Group, Part 1  
Michio YONESAKA・Junichi YAMAMOTO

## 1. はじめに

近年、神戸市の白川、布施畑、木見峠付近は、急速に開発工事が進められ、世界的遺産とも言える植物化石含有層が、失われつつある。このような状況の中、筆者らは精力的に採集調査を続けてきた。その結果、白川累層上部より、*Musophyllum* 属（バショウの様な葉）の、神戸層群から従来知られていなかった植物化石を確認した。またバラ属（*Rosa*）、ナナカマド属（*Sorbus*）、ブドウ属（*Vitis*）の葉化石も確認することができた。しかし、比較検討に必要な現生葉が入手できていないものや、あるいは不完全な標本であるために、種の特定までには至っていない。したがって同定は属までにとどめ、以下のとおり報告する。なお、この報告文における、葉の構造に関する述語は HICKY (1973) による。また記載された標本は、国立科学博物館古植物標本 (NSM-PP-10676~10681) に保管した。産出地点は、堀 (1987; 1994, 未発表) に従っているが、*Musophyllum* の産出地点に関しては、露頭保護のため明記しなかった。

## 2. 分類記載

バショウ科 (Musaceae) (広義)

*Musophyllum* sp.

図4, fig. 1.

記載：葉形は広卵形～長楕円状広卵形、先端は鋭形；基部は、広楔形～浅心形で漏斗状にて、わずかに不對称；葉縁はわずかな波状縁；葉身長は12～60cm程、葉幅は7～25cm、あるいはそれ以上；葉柄の断面は円状か楕円状、直径は0.5～1.0cm以上と太く、葉身長と同等かそれ以上に長い；葉質は中質；脈系は羽状脈、camptodromous タイプ；中央脈は肉質部を無くした繊維状で幅は5mm前後で上伸し、先端近くで側脈と同化する；側脈は中央脈に沿うように、約10～40°の鋭角にて多数派生する。先端部を除き派生後すぐに、葉身の基部にゆく程広角度に開き、0.5mm前後の間隔で湾曲して平行に走向する；側脈には、1次側脈（最も太い脈）、2次側脈（中細脈）、亜2次側脈（中細脈よりやや細い脈）、3次側脈（細い脈）と、基本的に4種の脈があるが、それら

の配列はやや不規則である。これらの側脈は、葉縁の極めて近くで1～3本に収束し、葉縁を縁取るように上伸走向する；1次側脈の脈間には各2次側脈が2～8本あり、1mm前後の間隔で湾曲しながら、平行に走向し、葉縁近くで上曲して、一部はすぐ上の側脈と結び、残りは1次側脈とともに、葉縁の極めて近くを縁取る脈と結ぶ；各2次側脈の脈間には、基本的に1本の3次側脈が平行して走向し、途中で途切れたり、消滅したりすることもあるが、多くは葉縁近くで各2次側脈と結ぶ；さらに各2次側脈より細脈を直角ないし鋭角にて派生し、四辺状の網目を形成する。

検討：この標本には次のような特徴がある。①成長段階ごとに異なる葉形、漏斗状の基部 ②断面が円状～楕円状の、太くて長い葉柄 ③側脈は火焰状に分布し、葉縁近くで収束し、葉縁の極めて近くを沿う ④側脈を束ねるような繊維状の中央脈（肉質を残している化石もある） ⑤1次側脈毎にわずかに波打つ葉面や、側脈のところで裂けた断面葉化石。これらの特徴の多くは、現生のバショウ科、オウムバナ（ヘリコニア）科、ゴクラクチョウカ（ストレリッチア）科の特徴と一致する。このようなバショウ科などに類似した化石は、北半球各地の古第三系から、*Musophyllum* の形態属で報告されている。日本では棚井 (1970) が、北海道の漸新統、春採層よりバショウ属に類似した化石葉として、*Musophyllum nipponicum* を記載報告している。これと同様なものが、北海道夕張市冷水山や、山口県宇部市、佐賀県杵島等の、始新統～漸新統より知られている。北海道その他の *M. nipponicum* は、葉形が長楕円形で側脈が葉縁に達しており、神戸層群から産した化石葉とは明らかに異なる。

神戸層群の化石葉は、関西のいくつかの温室で栽培されている、バショウ科、オウムバナ科、ゴクラクチョウカ科や、これらに類似した植物と比較検討した結果、次のようなことが分かった。①葉形はバショウ科、オウムバナ科、ゴクラクチョウカ科、クズウゴン科と類似している ②葉脈と葉柄の特徴では、オウムバナ科、ゴクラクチョウカ科に類似している ③葉形の変異や、基部、葉柄の断面ではオウムバナ科に類似している ④葉縁近くで収束した側脈の形状は、同じショウガ目に属する、ショウガ科のアルビニア属のある種に類似している。

\* 日本地学研究会会員

\*\* 神戸の化石を考える会会員

化石葉の概観では、オウムバナ科に類似しているようではあるが、側脈の間隔や葉縁部の脈系において異なっており、オウムバナ科に属するとは断定できない。

A. Boyd (1990) によると、葉の形状の類似した、バショウ科、オウムバナ科、ゴクラクチョウカ科は、葉の脈系に基づいて区別するのは困難で、*Musophyllum* の範囲はバショウ科に類似したものだけでなく、他の2科に類似したものにまで拡大されている。神戸層群の化石葉も、これら3つの科のいずれに属するかは不明であるが、A. Boyd の *Musophyllum* の定義に従って、神戸層群からの化石葉も *Musophyllum* とした。

ここで記載した標本は、国立科学博物館 (NSM-PP-10681) と、山本、米阪の標本に基づく。

産出地点：布施畑，白川累層上部

#### Family Rosaceae (バラ科)

##### Genus *Rosa* L. (バラ属)

##### *Rosa* sp.

図1. figs. 1, 2, 図2, figs. 1, 2.

記載：葉形は卵形～長楕円形；先端は鋭形；基部は円形～広楔形；葉縁はB-4あるいはC-4タイプの有腺鋸齒縁；葉身長は2.5～5 cm，幅は1.5～3 cm；頂葉の葉柄は1 cm程，側葉は0.5 mm以下，あるいは無柄；葉質は中質；脈系は羽状脈；主脈は葉身の中心からややはずれ，直線状または緩やかに湾曲して上伸する；2次脈はやや不規則で *semicraspedodromous* タイプ；2次脈数は6～10対，40～50°の角度で派生し，おおむね直線状に斜上走向し，さらに葉縁近くで上曲し細くなってわずかに屈曲しループするが，分岐するものもある；2次脈の上部や葉縁側に，3次脈の一連の四～六辺の網目を形成する；最下部の1対の2次亜脈は70°の広角度で派生し，すぐに3次脈に移行して葉縁側（基部側）に，一連の四～六辺の網目を形成する；脈間3次脈は直角に派生し，屈曲に走向して脈間を結び，不規則な網目を形成する；最高次脈は6次脈；最終網目は0.5～0.8 mmの不規則な四～六辺状；脈端は1～2分岐する；鋸齒に入る脈は2～3次脈より派生した3～4次脈

検討：図2, fig. 1の葉のように，2～5枚と集合して産することが多い。ときには鈎針状あるいは三角状の刺の付いた，枝化石とともに産する。図1, figs. 1, 2は不鮮明な標本であるが，明らかに奇数羽状複葉である。

これらの特徴や，有腺鋸齒縁，*semicraspedodromous* タイプの2次脈であることから，バラ属 (*Rosa*) であると判断できる。太い枝が産出しないので，ツル性のバラ属である可能性がある。現在バラ属は北半球に約100～200種が知られているが，どの種に類縁を有するかは不明である。ただ脈端が1～2分岐するが，

日本や中国に現生するテリハノイバラ (*Rosa wichuraiana*) や，日本，朝鮮に現生するノイバラ (*R. multiflora*)，*R. henryi* などのような，ノイバラ節 (Sect. *Synstylae*) であると考えられる。この報告は国立科学博物館 (NSM-PP-10676, 10677) と，山本，米阪の標本に基づく。

産出地点：白川累層上部，loc.146，西山の造成地 (loc.190の東方500m，loc.146の北方1 km)

#### Genus *Sorbus* L. (ナナカマド属)

##### *Sorbus* sp.

図3. fig. 4a.

記載：不鮮明な標本で，葉形は披針形；先端は鋭先形；基部は円状楔形で，左右不对称；葉縁には，B-1タイプの鋸齒が，基部近くまである；葉身長は6～8 cm，葉幅は2～3 cm；葉柄はない；葉質は中質；脈系は羽状脈；主脈は葉幅の中心から，わずかにはずれて直線状に上伸；*euamptodromous* タイプの2次脈で，7～12対，40～50°の角度で派生し，緩やかに湾曲斜上し，葉縁近くで葉縁に沿うように上曲し，先半分は細くなり屈曲してループする；さらに上部や葉縁部に，3次脈とともに一連の四辺状の網目を形成する；脈間3次脈は鈍一直角で，屈曲走向で脈間を結ぶ；4次脈以上の細脈は不鮮明であるが，一部で認められる細脈より判断して，最高次脈は5～6次脈；最終網目は1 mm以下の四～六辺状；鋸齒に入る脈は，2～3次脈より派生した3～4次脈。

検討：この不鮮明な標本は，基部近くまで鋸齒があるが，葉形，鋸齒形，*euamptodromous* タイプの2次脈，小葉は対生することにより，ナナカマド属と判断する。

しかし現生種に類縁を求めるまでにはいたらず，*Sorbus* sp. として報告する。堀 (1987) もナナカマド属を報告しているが，この標本はそれとは異なり別種と考えられる。この報告は国立科学博物館の標本 (NSM-PP-10678) に基づく。

産出地点：白川累層上部，locs.203, 226

#### Family Vitaceae (ブドウ科)

##### Genus *Vitis* L. (ブドウ属)

##### *Vitis* sp. (A)

図2. figs. 3, 4.

記載：葉形は円形，基部は深い心形，葉縁には各主，側脈ごとにA-1タイプ (円状鋸齒) を有する；葉身長は4.5～6.5 cm，葉幅は5.5～8.5 cm；葉柄は不明；葉質は中～厚質；脈系は基部より射出し，葉縁の鋸齒に達する五出掌状脈；中央主脈や各側主脈，2次脈は，湾曲あるいは直線状に走向し，鋸齒に至る；中央主脈には2～4対の2次脈が，30～40°の角度で派生する；左右内側の

側主脈は、45~50° の角度で派生し、4~5本の2次脈を45~60° の角度で派生する；最も外側の側主脈は80~110° の広角度で分岐し、基部の葉縁（外側）に向かって、3~4本の2次脈を45~60° の角度で派生する；最も基部よりから派生する2次脈は、基部葉縁に沿って走向し、下辺側に1~2分岐する；脈間3次脈は直一直角で、緩やかに屈曲走向して脈間を結ぶ；各側主脈や2次脈は、葉縁の近くで太い3次脈を派生し、鋸歯の谷間近くで鋸歯の縁を縁取る3次脈と結ぶ；最高次脈は5~6次脈；最終網目は0.5~1mmの四~五辺状；脈端は1分岐する

検討：この標本は次の特徴により、ブドウ属と判断した。①葉形と鋸歯形、②基部より射出し葉縁の鋸歯に至る、掌状脈、③鋸歯を貫くように走向する葉脈と、鋸歯の縁を縁取る細脈、④基部形と基部の葉縁に沿って走向する葉脈。これらはドイツの樹木図鑑（Handbuch der Laubgehölze, 1960）によれば、葉形は異なるが、脈系から判断すると東ヨーロッパや西アジアに現生する *Vitis rupestris* に類似している。しかし実際の現生葉が入手できないので、詳細には検討できない。ここではブドウ属の一種 *Vitis* sp.(A)として報告する。この報告は国立科学博物館（NSM-PP-10679）と、山本の標本に基づく。

産出地点：白川累層上部，loc. 146.

#### *Vitis* sp.(B)

図3. fig. 2.

記載：この不完全な標本は三角状の五裂片葉で、各裂片の先端は鈍形；基部は広浅心形；葉縁には各側脈ごとに、不規則な低いB-1タイプの鈍鋸歯を有する；葉身長は9cmほど、葉幅は8cmほど；葉柄は長い；葉質は中~薄質；脈系は基部より射出し、各裂片の先端に至る掌状脈；各主脈は直線状あるいは、緩やかに屈曲走向して裂片の先端に至る；側脈は湾曲走向して鋸歯に至る；中央主脈では、4対の側脈が30~40° の角度で派生する；外側の側主脈は直角に分岐し、3~4本の側脈を葉縁（基部側）に向かって60~70° の角度で派生する；最も基部よりから派生する側脈は、基部の葉縁に沿うように走向して、下辺に向かって1~2分岐する。

検討：不完全な標本のため、細脈の検討はできない。しかし記載した特徴より、この標本がブドウ属のものであると判断し、*Vitis* sp.(B)として報告する。葉形や基部の葉縁を走向する葉脈では、日本や中国に現生するエビヅル（*Vitis thunbergii* SIEB.et ZUCC.）や、中国の *V. fieifolia* BUNGEに類似している。この報告は国立科学博物館の標本（NSM-PP-10680）に基づく。

産出地点：白川累層上部，loc. 220.

#### *Vitis* sp.(C)

図3. figs. 1, 3.

記載：この不完全な標本の葉形は、円状三角形：先端は鋭形~鋭先形；基部は切形に近い広浅の心形；葉縁には不規則な鋸歯が、各側主脈や側脈ごとにある；葉身長は4~8cm、葉幅は5~8cm；葉柄は長い；葉質は中質；脈系は基部より射出して、葉縁に達する掌状脈；中央主脈は直線状に上申し、3~4対の側脈を派生する；各側主脈と側脈は緩やかに湾曲走向し、鋸歯に至る；左右内側の側主脈は、およそ45° の角度で分岐し、葉縁に向かって、3~4本の側脈を派生する；左右外側の側主脈は70~80° の角度で分岐し、葉縁（下辺側）に向かって3~4本の側脈を派生する；最も基部よりから派生する側脈は、基部葉縁に沿うように走向して、下辺側に1~2分岐する；脈間3次脈は不鮮明であるが、直一直角で、波状に走向して脈間を結ぶ；

検討：不完全な標本のために、細脈の検討はできないが、中国高等植物図鑑（1987）によると、中国の四川、雲南、貴州に現生する *Vitis wilsonae* VEITCH, *V. betulifolia* DIELS et GILG に、葉形、各主脈と側脈の特徴が類似するのでブドウ属に属すると判断し、*Vitis* sp.(C)として報告する。日本に現生する、サンカヅル（*Vitis flexuosa* THUNB.）とも類似するが、側脈が葉縁近くで分岐するところが、葉化石と異なる。この報告は、国立科学博物館と米阪、山本の標本に基づく。産出地点：白川累層上部，loc.220.

#### Family Sabiaceae（アブキ科）

#### Genus *Meliosma* BLUME（アブキ属）

#### *Meliosma shanwangensis* HU et CHANEY

図3. fig. 4b.

検討：この不鮮明な葉の特徴は、倒卵形または菱形、先端は鋭形、基部は楔形、波状の粗鋸歯縁である。また小さい方の葉には、7mmほどの葉柄がある。脈系は *craspedodromous* タイプで、8~10対の側脈を有する。

この特徴は、従来 *Meliosma shanwangensis* として報告されている葉型種と一致する。

産出地点：白川累層上部，loc.203の *Sorbus* sp. と同一母岩

#### 3. おわりに

神戸層群から産する数多くの植物化石のなかで、今回 *Musophyllum* 属1種、バラ属1種、ナナカマド属1種、ブドウ属3種、アブキ属1種を、それぞれ記載報告した。なかでも *Musophyllum* は、これまで神戸層群から知られておらず、初めての報告である。また神戸層群から産出した標本は保存が極めて良く、これほど葉

の全容がよくわかる化石は、日本では知られておらず、その点でも意義深い。今後も引き続いて、神戸層群から産する数多くの植物化石の同定に努力し、この誌面を借りて報告していく所存である。さらに古環境の復元など多くの課題があるが、ひとつひとつ解決していくよう努力する。

今回の報告にあたり、国立科学博物館の植村和彦博士には、標本のご指導と参考文献をお送りいただくなど大変お世話になり、心より感謝する。さらに北海道大学名誉教授、棚井敏雅、ナイロビのケニヤ博物館石田志朗両博士には御助言を賜った。ここに深く感謝の意を表す。*Musophyllum* の現生植物との比較検討に際し、温室の立ち入りと葉の採取を快諾してくださった大阪市立大学附属植物園園長ならびに杉原氏に、厚く御礼申し上げる。なお化石採集に際し、秋田県在住の千葉惣永氏、神戸市の浜口章氏にご協力いただいた。

#### 4. 参考文献

- A. BOYD, 1990; The Thyra Ø Flora; Toward an Understanding of the Climate and Vegetation During the Early Tertiary in; Review of Palaeobotany and Palynology, 62, pp. 189-203.  
L.J. HICKEY, 1973; Classification of the archi-

ture of dicotyledonous leaves, Amer.J.Bot. 60, pp.17-33

堀治三朗, 1987; 神戸層群産植物化石集, 兵庫県生物学会 T.TANAI, 1970; The Oligocene Floras from the Kushiro Coal Field. p.463, pl.5, fig.1.

#### 5. 図版説明

図1.

fig.1. *Rosa* sp. 米阪標本 (西山の工事現場)

fig.2. *Rosa* sp. NSM-PP-10677 (同上)

図2.

figs.1, 2. *Rosa* sp. NSM-PP-10676 (loc. 146)

figs.3, 4. *Vitis* sp.(A) NSM-PP-10679 (loc. 146)

図3.

figs.1, 3. *Vitis* sp.(C) 米阪標本 (loc. 220)

fig.2. *Vitis* sp.(B) NSM-PP-10680 (loc. 220)

fig.4a. *Sorbus* sp. NSM-PP-10678 (loc. 203)

fig.4b. *Meliosma shanwangensis* HU et CHANEY

図4.

fig. 1. *Musophyllum* sp. NSM-PP-10681 (布施畑)

葉身の長さ約40cm

註) 特に記していない写真は等倍

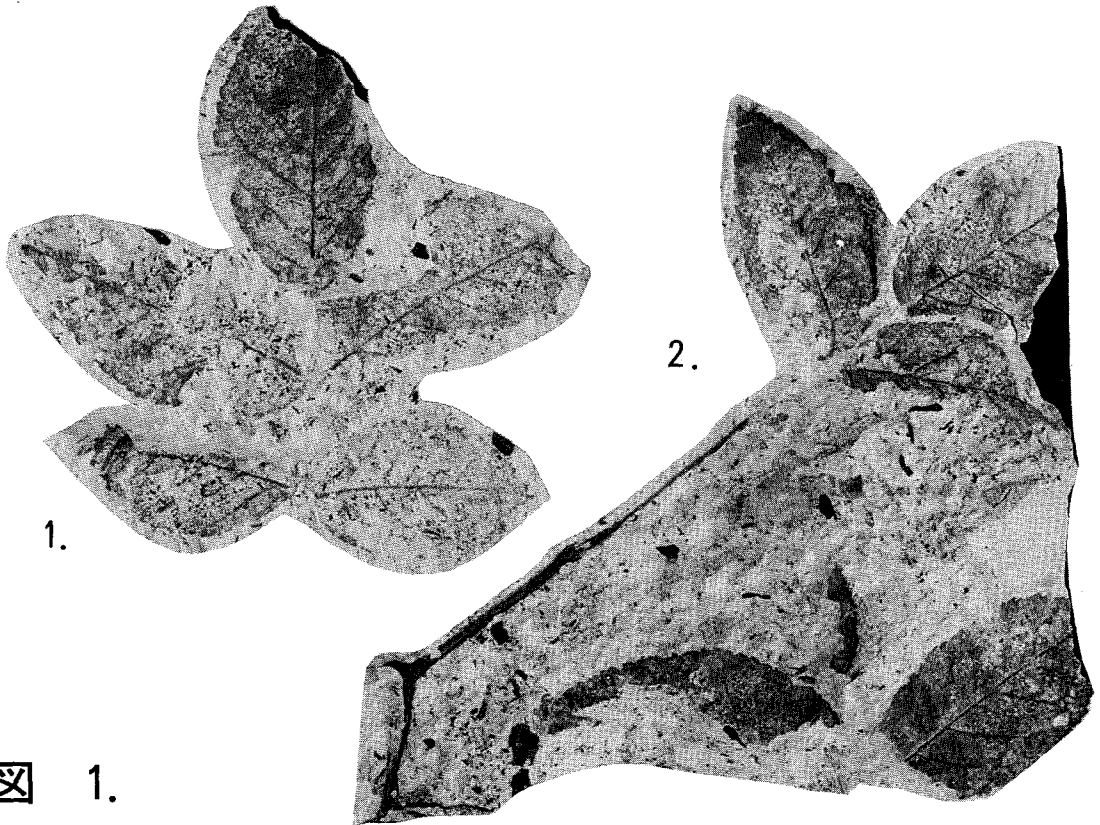
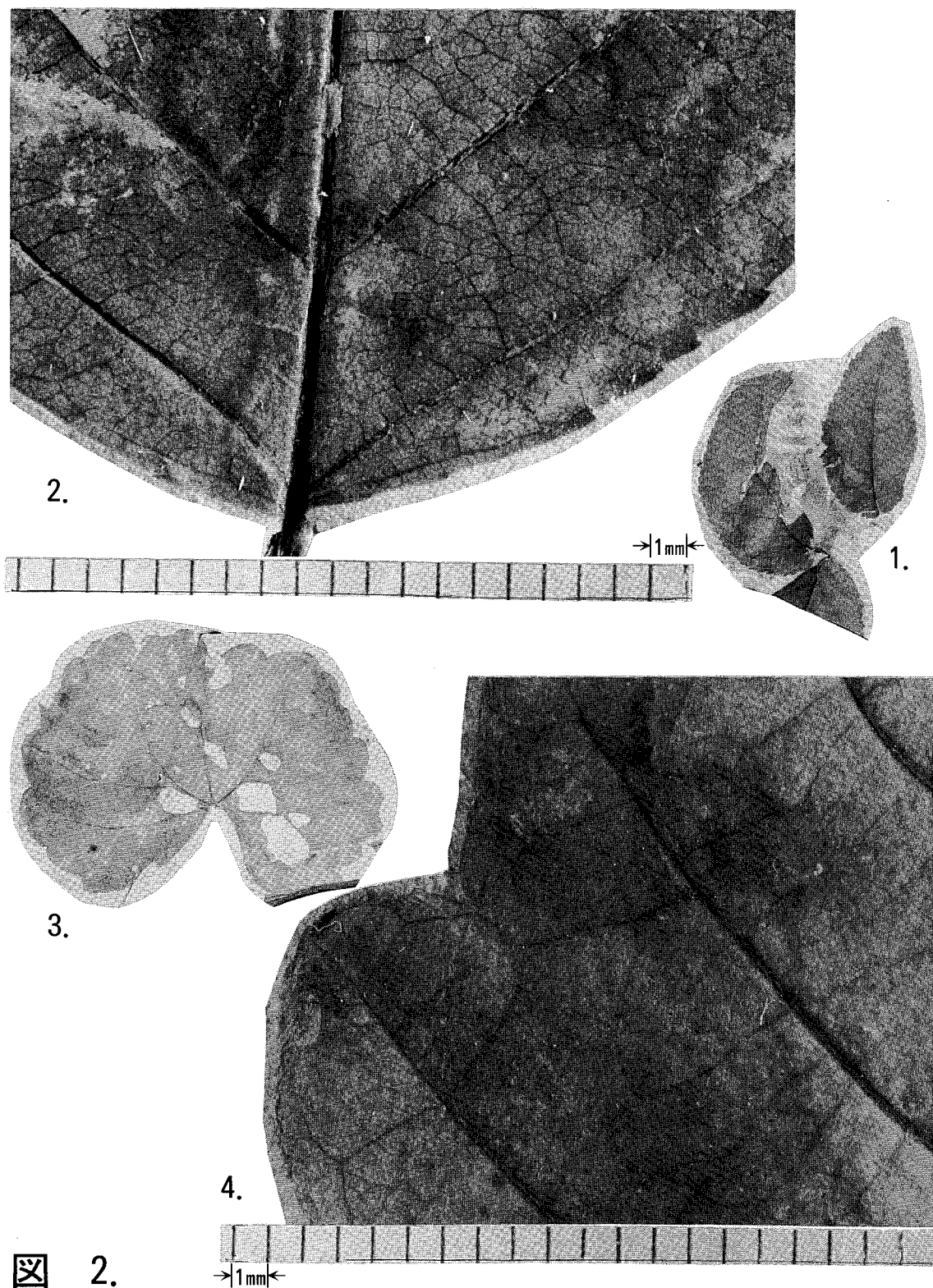
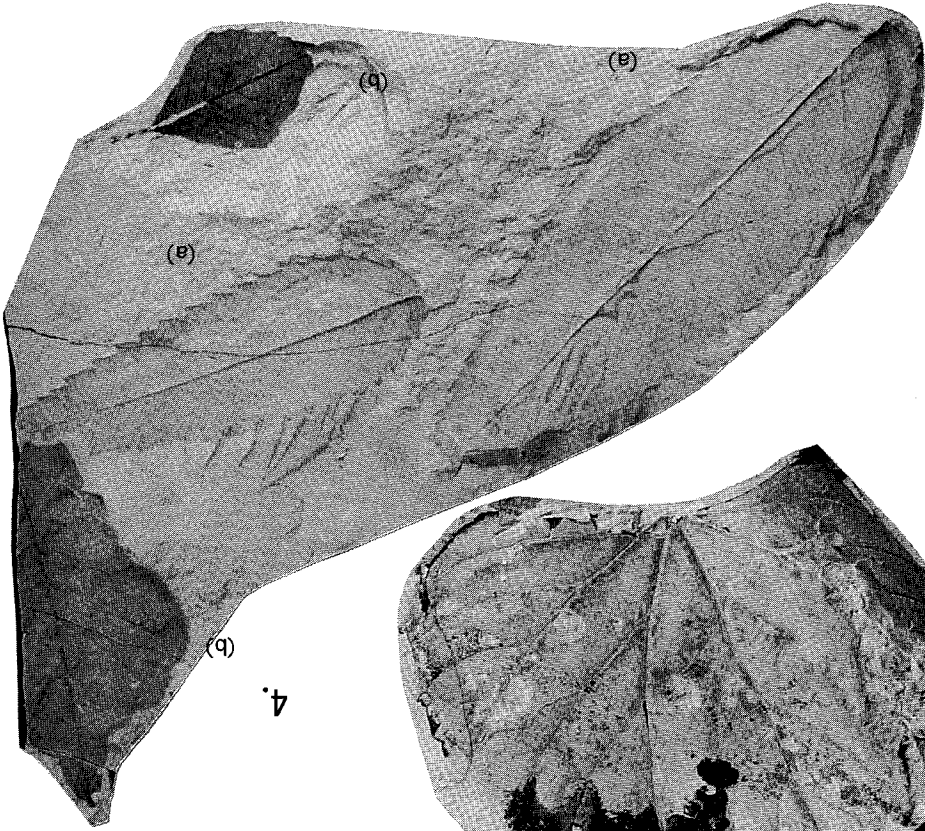


図 1.

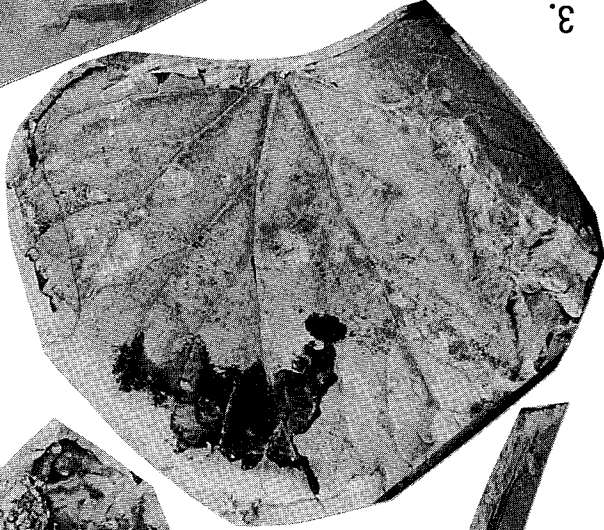




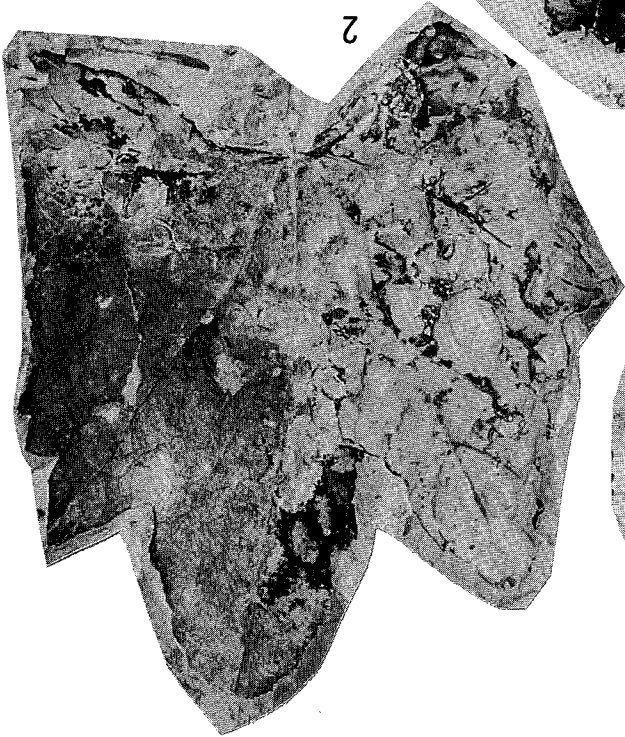
3.



3.

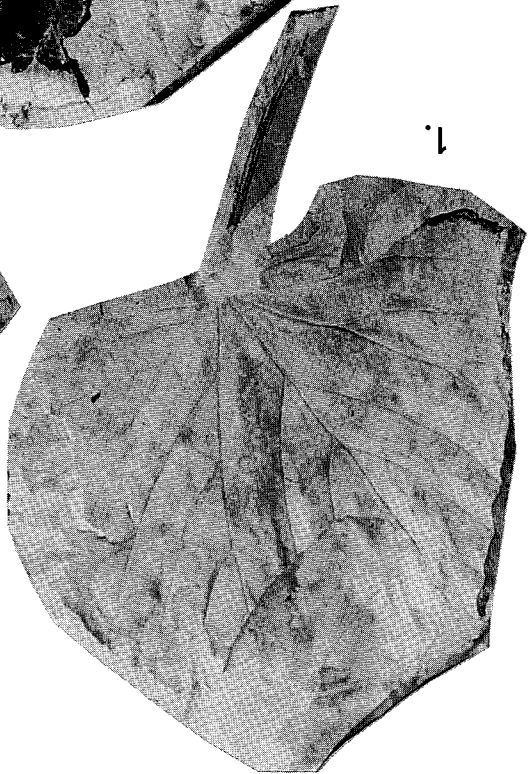


4.



2.

1.





☒ 4.