J. FAC. SCI., SHINSHU UNIVERSITY Vol. 14, No. 1 June, 1979

木曾平沢における後期更新世末の花粉化石および植物遺体

酒井潤一・中島豊志・隅田耕治

信州大学理学部地質学教室

（1979年7月10日受理）

はじめに

木曾谷の木曾川ぞいには，更新世最末期の堆積物として，坂下礫層（酒井潤一，1963）が分布する。この礫層は，波田ローム層（KOBAYASHI, K.；1960, 小林国夫；1961）相当層（酒井潤一，1963，木曾谷第四紀研究グループ，1967）の上部を風成でのせており，同礫層堆積時に，周氷河現象がみられる（酒井潤一，1963）ことから，寒冷な時期の堆積物であり，ウルム氷期最盛期の堆積物である，と推定されていた。しかしながら，木曾谷はじめ，長野県中南部においては，この時期の堆積物は，どこでも粗粒であり，大型植物遺体や花粉化石を含まず，化石によって，寒冷気候を証拠づけることはできなかった。

このほど，奈良井川上流の木曾平沢において，更新世末と推定される崖錐性堆積物に移化する河岸段丘堆積物中に，大型植物遺体を多量に含む泥炭質堆積物を発見した。この泥炭質堆積物を含む段丘礫層は，奈良井川に発達するものではあるが，ローム層との関係などから，木曾川水系の坂下礫層にほぼ対比されるものであり，内陸部の信州でも，貴重なウルム氷期最盛期に近い層準を示す可能性が強い。

この研究の発端は，1976年度～1977年度におこなわれた「木曾ヒノキ林の成立過程」に関する長野営林局よりの委託調査であった。野外調査に際しては，原田文夫氏をはじめとする同営林局および木曾谷の各営林署の関係者には，ひとかたならぬお世話になった。

^{14}C 年代測定については，学習院大学理学部の木越邦彦教授のお世話になった。

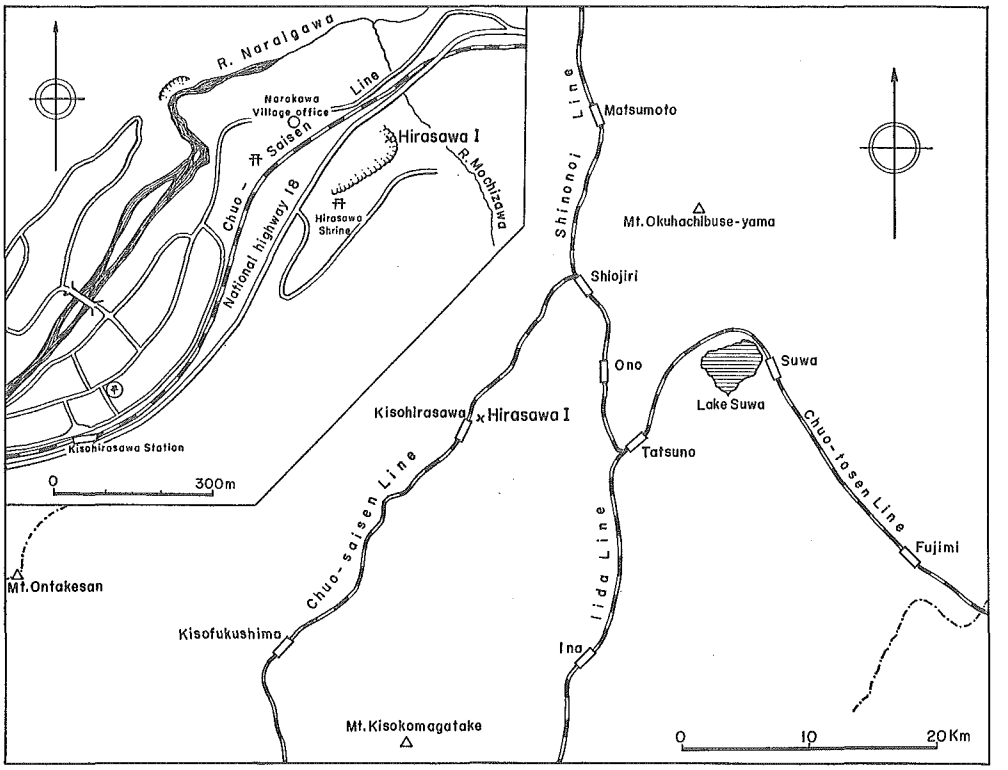
野外調査の際に，信州大学理学部地質学教室の学生，浅尾一巳，伊東徳治，川辺孝幸，菅野匡，近藤洋一，斎藤尚人，島本敏充，高木信彦，趙　哲済，中嶋雄一，長津　聡，森本興，山本裕之の諸氏にご協力いただいた。

図表の製図は，信州大学理学部地質学教室の藤田　敬氏にお願いした。

お世話になった以上の方がたに，厚くお礼申し上げる。

I　試料採取地点の地質

試料採取地点（平沢Ⅰ）は，長野県木曾郡楢川村平沢の宮原神社北東100mで（国土地理院，1/25,000地形図「藪原」），海抜高度は約930m，現河床との比高約30mの河岸段丘である。泥炭層および泥炭質シルト～砂層は，この河岸段丘を構成する砂礫層中に，レンズ状にはさまれ，最も厚い部分で173cm，谷の中央部（西方）に向ってせん滅する。谷壁（東方）に向



第1図 露頭位置図
Fig. 1 locality map

っては，河成の段丘堆積物は，崖錐性堆積物に移化し，風成の波田ローム層を何層準にもはさむ。また，崖錐性堆積物の上には，厚さ約1mの風成波田ローム層がおおう。波田ローム層は，この附近では全部で数mの厚さを有し，その最下部は26,600±1,600 ^{14}C年B. P. および27,800±2,000 ^{14}C年B. P. を示す（Quaternary Research Group of Kiso Valley and K. KIGOSHI, 1964）ことから，泥炭質堆積物が，ウルム氷期の最盛期に近い層準のものであることが推定される。

本地点から採取した樹幹の ^{14}C年代は次のとおりである。

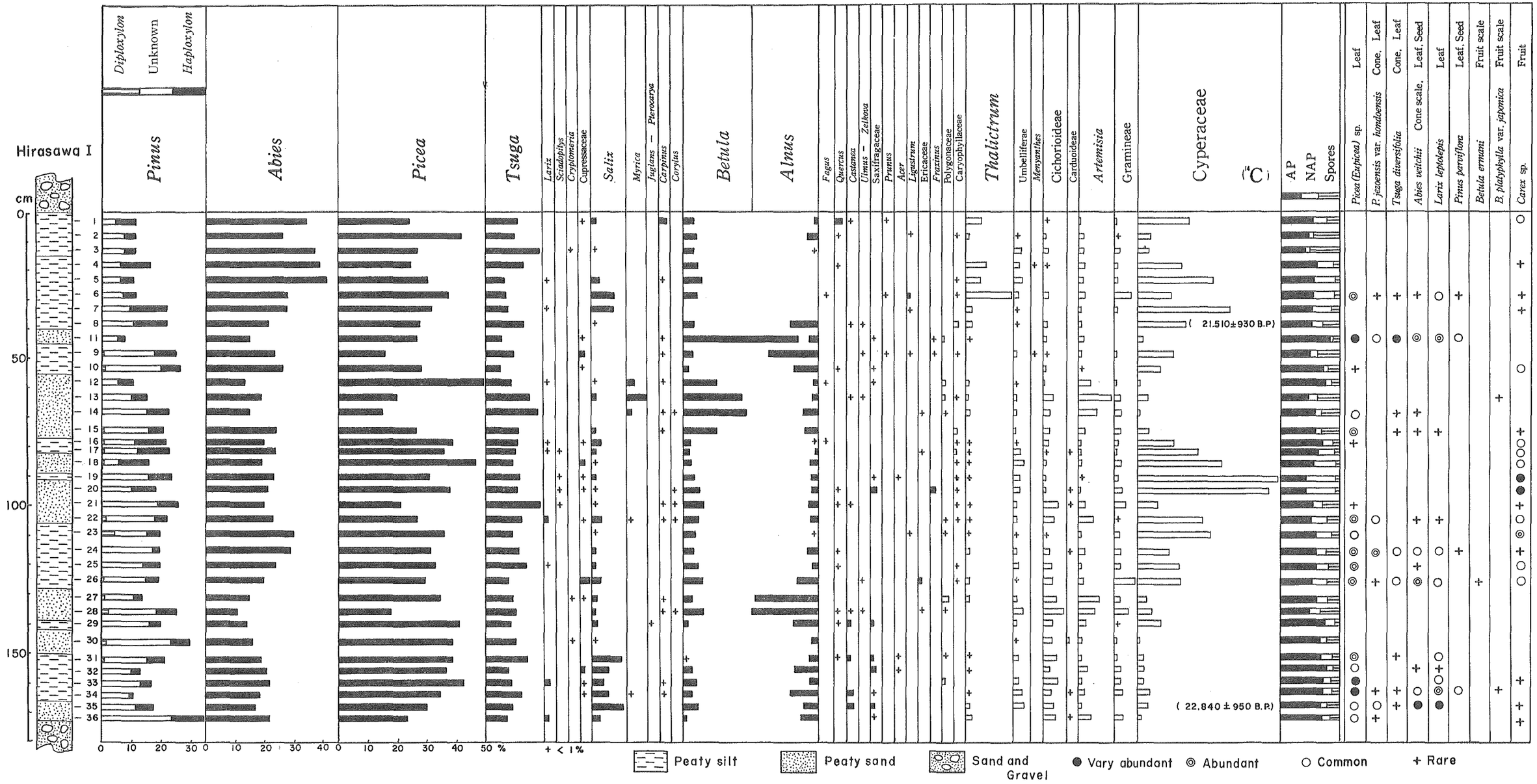
① 最下部の暗青色中粒砂中の樹幹（花粉試料 No. 35 と同層準）
22,840±950 ^{14}C年B. P. (Gak-7390)

② 上部の泥炭質中粒砂中の樹幹（花粉試料 No. 8 と同層準）
21,510±930 ^{14}C年B. P. (Gak-7391)

これらの ^{14}C年代資料からみて，本地点の泥炭質堆積物は，約2.3万年前から約2.1万年前までの，ほぼ2,000年間を示すものと推定される。

II 試料の処理方法および検鏡

花粉化石：10% KOH（一昼夜放置）—60メッシュのフルイをとおす—水洗—10% KOH



第2図　花粉ダイアグラム

Fig. 2　Pollen diagram of Hirasawa I

（5分間湯煎）—水洗—70% $ZnCl_2$ 溶液中で遠心分離（1,500回転/分，10分間，2回くりかえす）—水洗—HF処理—水洗—アセトリシス処理（30秒）—水洗—グリセリン・ゼリーで封入—マニキュアで密封。

検鏡は600倍で，同定された主要樹木花粉が200個を越えるまで行なった。第2図において，各樹木花粉は総樹木花粉（ΣAP）の百分率で，各草本花粉は，総樹木花粉と総草本花粉の和（ΣAP+ΣNAP）の百分率で表わされている。

大型植物遺体：露頭で採取したもの，花粉化石の処理中，60メッシュのフルイに残った残渣よりひろい出したもの，泥の塊のまま持ちかえった試料より洗い出したものの総計が，第2図の右欄に示されている。

Ⅲ　大型植物遺体および花粉化石

大型植物遺体：次の種が産出した（第2図）

Picea maximowiczii REGEL（ヒメバラモミ）
P. jezoensis CARR. var. *hondoensis* REHDER（トウヒ）
Abies veitchii LINDL.（シラベ）
Tsuga diversifolia MASTERS（コメツガ）
Larix leptolepis GORD.（カラマツ）
Pinus parviflora SIEB. et ZUCC.（ヒメコマツ）
Betula ermanii CHAM.（ダケカンバ）
B. platyphylla SUKATCHEV var. *japonica* (MIQ.) HARA（シラカンバ）
Carex sp.（スゲ属）

花粉化石：針葉樹の *Pinus*（マツ属），*Abies*（モミ属），*Picea*（トウヒ属），*Tsuga*（ツガ属）が圧倒的に多く，落葉広葉樹では，*Betula*（シラカンバ属），*Alnus*（ハンノキ属）がほぼ全層準に出現し，*Salix*（ヤナギ属），*Myrica*（ヤマモモ属）は層準によっては検出される。草本花粉は，Cyperaceae（カヤツリグサ科）が多く，そのほかに，Umbelliferae（セリ科），Cichorioideae（キク亜科），*Artemisia*（ヨモギ属），Gramineae（イネ科）などが安定して出現し，上部では *Thalictrum*（カラマツソウ属）が高率に出現する。

Pinus は，*Haploxylon*（五葉型）が安定して出現し，*Diploxylon*（二葉型）は中部で少量出現するだけである。大型植物遺体は，ヒメコマツの葉および種子が，花粉試料6，9，24，34で産出することから，*Pinus* はヒメコマツを主とするものと推定される。

Abies は，下部から上部に向って増加する。大型植物遺体は，シラベが，6，9，22，24，26，34，35から産出しており，*Abies* はシラベが主体をなすものと推定される。

Picea は層準によって多少の変動をともなうが，ほぼ30～40%の高率で出現する。大型植物遺体は，トウヒが6，9，22，24，26，34，35より産し，ヒメバラモミの球果が，24より産出した。このほかに，バラモミ節の葉は，6，9，11，14，15，16，21，22，23，24，25，26，31，32，33，34，35，36とほぼ全層準から産出し，これらはヒメバラモミの可能性が強い。

Tsuga は，全層準にわたり，ほぼ10～15%と安定して出現する。大型植物遺体は，コメ

ツガが9，24，26から産出する。このほかにツガ属は，6，14，15，31，34，35から産出し，コメツガの可能性が大きい。

26からはダケカンバが，13と34からはシラカンバが産出した。

注目すべきこととして，*Fagus*（ブナ属），*Quercus*（コナラ属），*Juglans*（クルミ属），*Pterocarya*（サワグルミ属），*Ulmus*（ニレ属），*Carpinus*（クマシデ属），*Corylus*（ハシバミ属）などの山地帯を代表する落葉広葉樹種が，大型植物遺体はもとより，花粉化石でも，ほとんど出現しないことである。また，現在の木曾谷に非常に多い，ヒノキなどのCupressaceae（ヒノキ科）や *Sciadopitys*（コウヤマキ属）もほとんど出現しない。

以上の点からみて，平沢Ⅰの時期の植物群は，シラベ，トウヒ，コメツガを主とし，ヒメバラモミ，ヒメコマツ，カラマツ，ダケカンバ，シラカンバなどを混えるものであり，亜高山帯の植生を代表するものであった。また，ヒメコマツを主とする Pinus がが上部に向って減少し，かわって，シラベを主とする Abies が増加することから，上部に向って，亜高山帯のより上部の植生が出現する，ものと推定される。

Ⅳ まとめ

約2.3万年前から約2.1万年前と推定される平沢Ⅰの泥炭質堆積物において，

(1) 花粉化石および大型植物遺体は，亜高山帯の針葉樹が圧倒的に優占し，ブナなどの山地帯の落葉広葉樹，コウヤマキ，ヒノキ科，スギなどの針葉樹もほとんど含まない。

(2) 上部ほど，シラベを主とする *Abies* が増加し，ヒメコマツを主とする *Pinus* が減少する。したがって，上部ほど，亜高山性針葉樹林帯のより高い部分を代表している。上部における，*Thalictrum* の高率の出現は，森林限界近くで，高山性のヒメカラマツ（*Thalictrum alpinum* LINN. var. *stipitatum* YABE）などの花粉が，混入するような条件が生じていた可能性を示している。

(3) したがって，亜高山帯植生の降下量は，下部（約2.3万年前）で1,000m前後，上部（2.1万年前）では1,000m以上に達する，ものと推定される。年平均気温では，下部で5°C前後，上部では5°C以上の低下に相当する

引用文献

木曾谷第四紀研究グループ（1967）：木曾川上流部の第四紀地質 Ⅰ，地球科学，21巻，1号，1–10.

KOBAYASHI, K. (1960) : Bearing of "Shinshu Loam" on the Pleistocene Geology of Matsumoto Basin in Central Japan, *Jour. Fac. Lib. Arts and Sci.*, *Shinshu Univ.*, No. 10, Part II, 21–67.

小林国夫（1961）：いわゆる"信州ローム"，地質雑，67巻，784号，32–47.

酒井潤一（1963）：木曾谷のローム層Ⅰ・Ⅱ，地球科学，67号，13–20，68号，19–21.

酒井潤一・下野正博（1972）：松本盆地南部と伊那谷における小坂田ローム層中の浮石層，信州大学理学部紀要，第7巻，第2号，123–141.

Quaternary Research Group of the Kiso Valley and K. KIGOSHI (1964) : Radiocarbon Date of the Kiso-gawa Volcanic Mudflows and its Significance on the Würmian Chronology of Japan, 地球科学，71号，1–7.

Pollen Fossils and Plant Remains of the latest Pleistocene in Kisohirasawa, Nagano Prefecture, Japan

By **Jun'ichi SAKAI, Toyoshi NAKAJIMA and Kôji SUMIDA**

Department of Geology, Faculty of Science,
Shinshu University
(Received July 10, 1979)

Summary

The age of the Kisohirasawa Peat Bed (36° N. Lat., 930m. above sea level) is determined to be the latest Pleistocene by radiocarbon dating. The results of pollen analysis together with the analyses of some plant remains of the bed are summarized as follows;

(1) Subalpine conifer forests composed mainly of such genera as *Picea*, *Abies*, *Tsuga* and *Pinus* (*Haploxylon*) were dominant in the age. The montane deciduous broad-leaved trees such as *Fagus* were scarcely mixed in those forests.

(2) Pollen grains of *Abies* consisted mainly of *Abies veitchii* LINDL. increase to the upper part of the peat bed. On the other hand, *Pinus*, that is composed mainly of *Pinus parviflora* SIEB. et ZUCC., decreases, and has thriven today both in the upper part of the montane zone and the lower part of subalpine zone.

(3) The vegetation zone of Kiso Valley was lowered by about 1,000m in the early stage of the formation of the bed and was further lowered in the later stage.

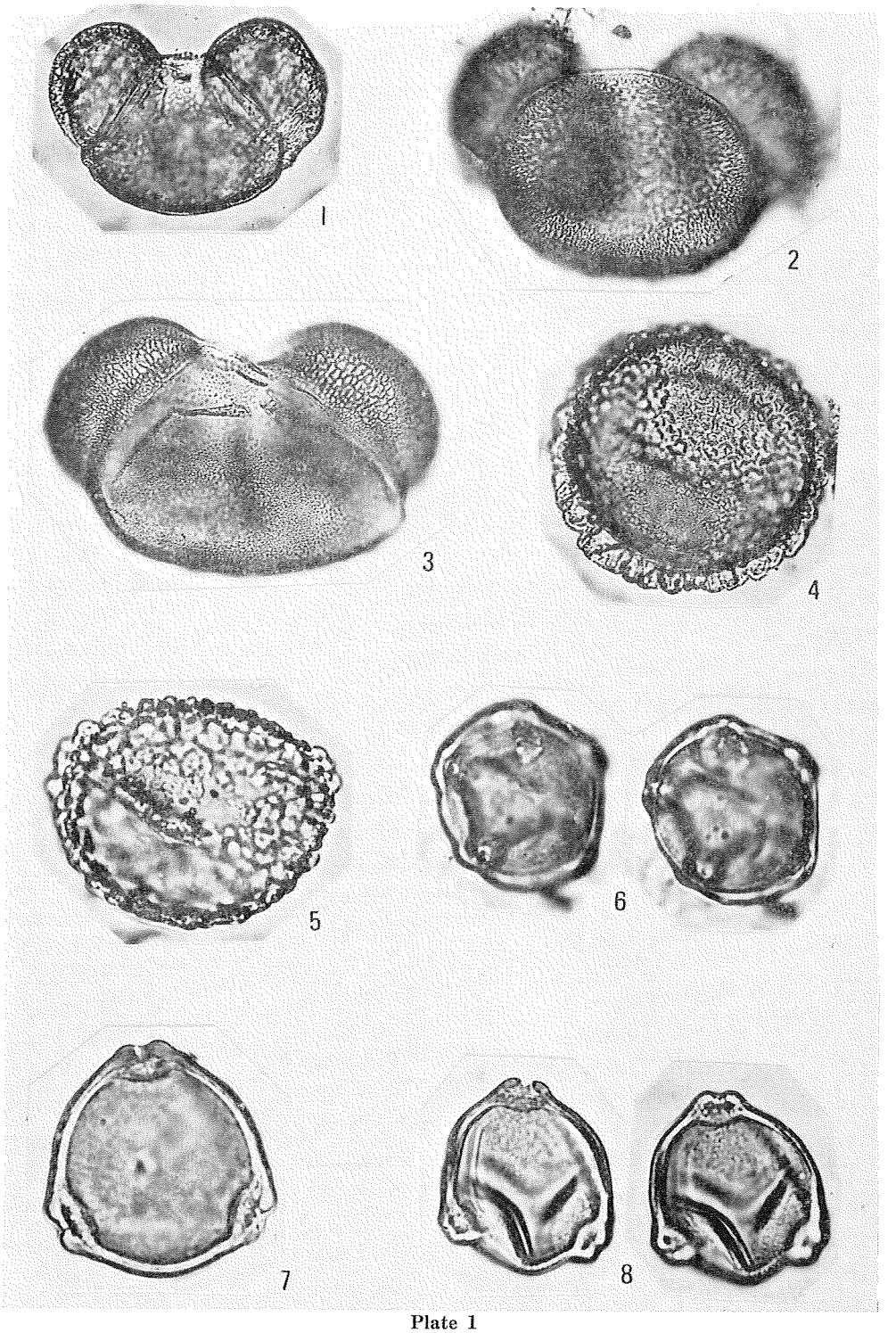


Plate 1

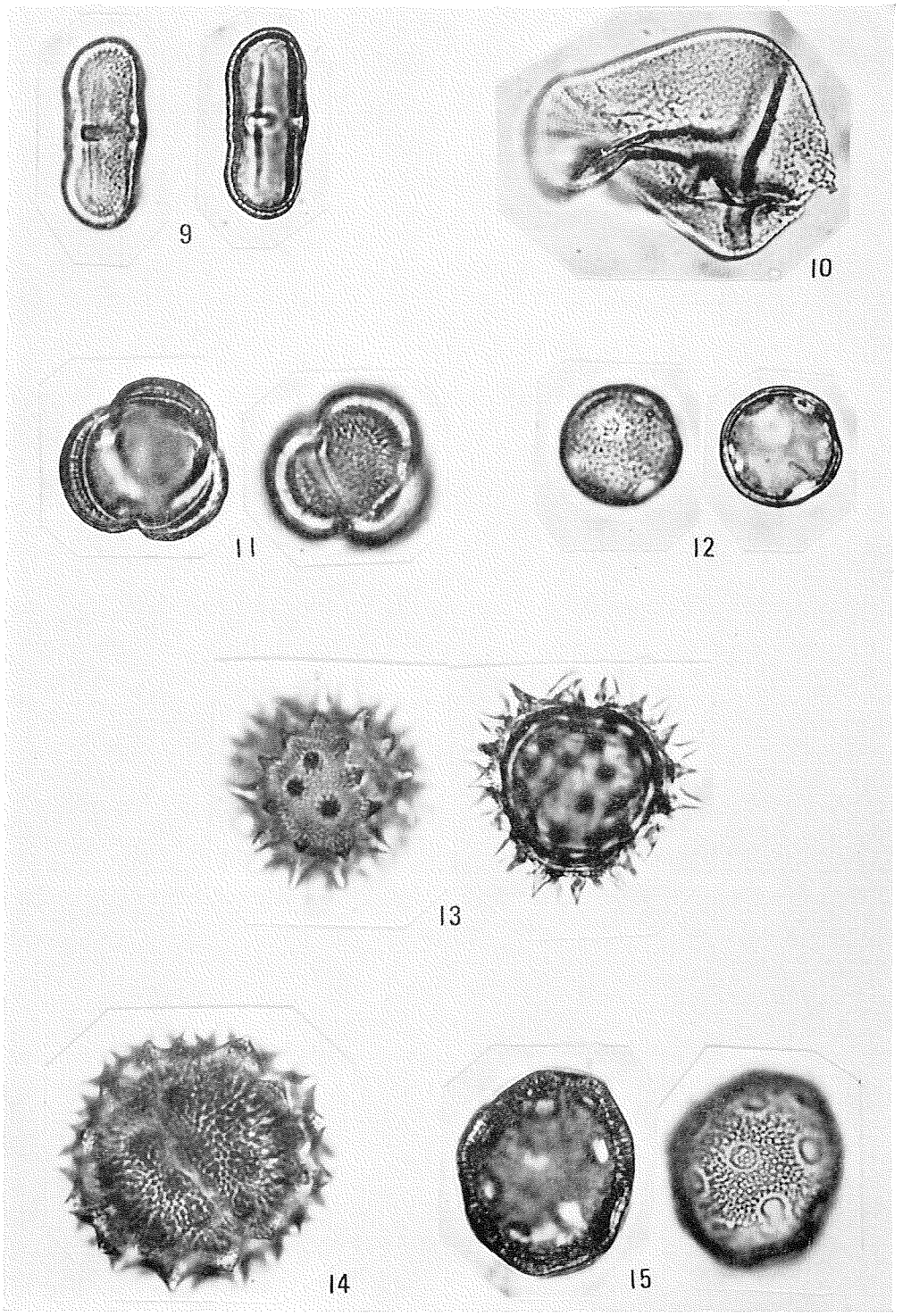


Plate 2

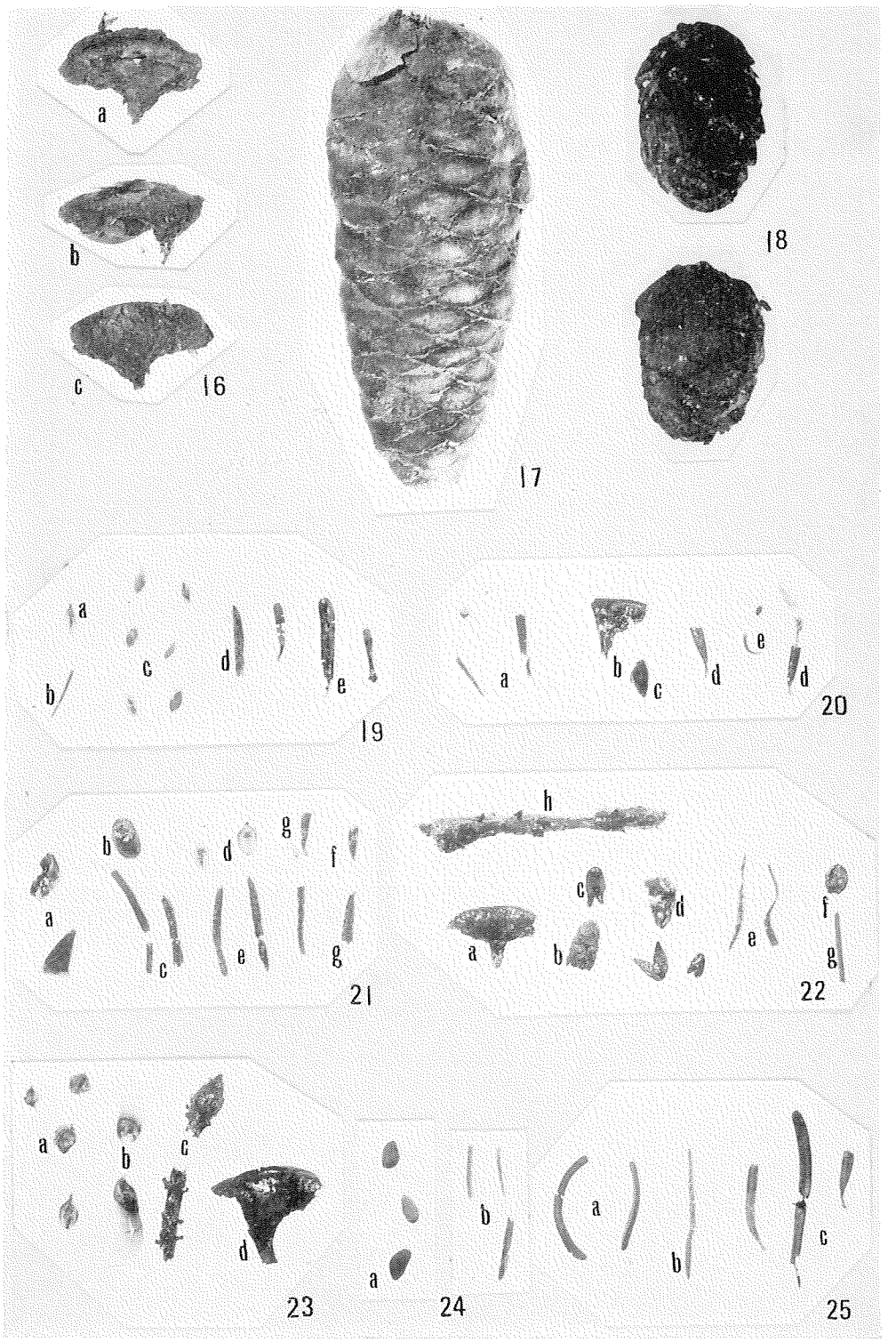

a
b
c
16
17
18
a
b
c
d
e
19
a
b
c
d
e
d
20
b
d
g
f
a
c
e
g
21
h
c
d
f
a
b
e
g
22
a
b
c
d
23
a
b
24
a
b
c
25

Plate 3

Explanation of Plates

Plate 1

1 : *Pinus* (*Haploxylon*), ×200
2 : *Abies*, ×200
3 : *Picea*, ×200
4 : *Tsuga*, ×200
5 : *Sciadopitys*, ×400
6 : *Alnus*, ×400
7 : *Myrica*, ×400
8 : *Betula*, ×400

Plate 2

9 : Umbelliferae, ×400
10 : Cyperaceae, ×400
11 : *Artemisia*, ×400
12 : *Thalictrum*, ×400
13 : Cichorioideae, ×400
14 : Cichorioideae, ×400
15 : Caryophyllaceae, ×400

Plate 3

16, 17, 18 : Sample No. 24 ×1.5
19 : Sample No. 22 ×1.5
20 : Sample No. 26 ×1.5
21 : Sample No. 32 ×1.5
22 : Sample No. 34 ×1.5
23, 24, 25 : Sample No. 35 ×1.5
Picea maximowiczii REGEL, Cone : 17
P. (*Eupicea*) sp., Leaf : 21e, 25a. *P. jezoensis* var. *hondoensis* REHDER, Leaf : 19d, Twig : 22h, 23c, Seed : 23b, 24a.
Abies veitchii LINDL, Cone scale : 16, 20b, 22a, 23d, Seed : 20c, 21a, 22d, Leaf : 19e, 20d, 21g, 25c.
Tsuga diversifolia MASTERS, Cone : 18, Leaf : 20e, 21f.
Larix leptolepis GORD., Leaf : 19b, 20a, 22e, 25b.
Pinus parviflora SIEB. et ZUCC., Seed : 21b, 22f, Leaf : 21c, 22g, 24b.
Betula sp., Fruit : 19a, 21d, 23a.
Salix sp., Fruit : 22c.