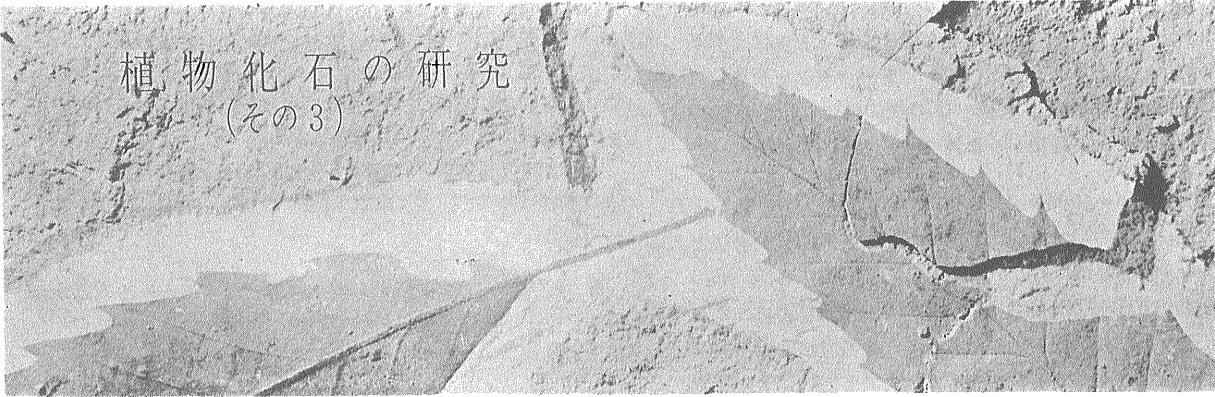


植物化石の研究 (その3)



Castanea miomollissima HU et CHANEY

京都府宮津市(与謝層群)×1

棚井敏雅

長い間中断しましたが 植物化石の研究の解説をふたたび続けることにします 前回までに(地質ニュース No. 43 1958, 3)古第三紀を終りましたので 今回は 新第三紀の植物群について 2回に分けて 述べてみましょう

植物群の組成

わが国の古第三紀植物群は多くの熱～亜熱帯要素を有する組成であったが これに続く新第三紀前半の植物群は温帯要素が優勢となり 時には暖帯要素を混じるような組成を示す。この両時代においては クルミ・カンバ・ニレ・カエデ・カツラ・ウリノキ科などに属する温帯性の属(genus)はかなり共通しているが 新第三紀に入るとこれらの属の古第三紀の種(species)はほとんど姿を消して 代ってその属の新しい種が出現したのである。

中新世の始めから中期にわたる植物群は その構成種・組成やそれらの含まれる地層の層位的関係などから考えて 現在のところでは 3層準に分けられ 下位から相ノ浦・阿仁合・台島型植物群と呼ばれる3つのタイプが認められている。すなわち これらの3型の植物群はその産出地域によって構成種の産出ひん度に多少の相違はあるけれども 大体似た組成を示して それぞれほぼ同一時代を示すと考えられている。

1. 中新世最前期

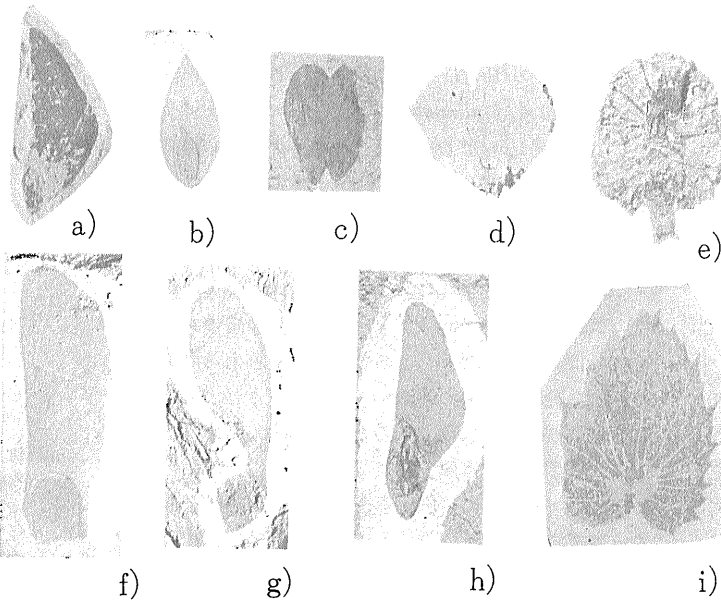
九州佐世保炭田の相ノ浦層群から産する植物群をタイプとして相ノ浦型と呼ばれる。カンバ・ニレ・バラ・マメ・シナノキ・ウリノキ・エゴノキ科などに属する温帯および温暖帯の潤葉樹を主体とし スギ科に属する針葉樹を混交する。これらの中で *Betula* (カンバ)・*Carpinus* (シデ)・*Alnus* (ハンノキ)・*Ulmus* (ニレ)・*Zelkova* (ケヤキ)・*Acer* (カエデ)・*Tilia* (シナノキ)などの温帯要素は次の時代の阿仁合型の主要な構成種であるが それらはこの相ノ浦型には量的に少なくむしろ 阿仁合型に含まれないような *Rosa* (バラ)・*Berberis* (メギ)・*Liquidambar* (フウ)・*Cercis* (ハ

古第三紀の植物化石が北海道や北九州などのわが国の主要な炭田から産出するのに対して 新第三紀のものは全国にわたって各地から発見されている。これらの化石の研究は最近いちじるしく進められ わが国の新第三紀における植物群変遷の概況はかなり明らかになってきた。

中新世初～中期植物群の産地と産状

中新世初期～中期の含植物化石層は一般に わが国の各地に点在する小規模な炭田や亜炭田地域に比較的良好に発達している。これらのほかに いわゆる海成堆積盆地の周辺部に発達したような炭層を含まない陸成または半陸成層の中にも 非常に保存のよい植物化石をしばしば含んでいる。これら各地の化石は葉印象が最も多いが また実・毬果・翅果などの見事な化石もしばしば見出されており 化石鑑定の上により指準となっている。

中新世の初期から中期にかけては わが国の大部分の地域において火成活動が盛んであった時代であり その堆積層の中には凝灰岩や凝灰質の地層が多く含まれている。このために植物化石の保存にも好適であったと思われるが これがこの時代の化石が非常に豊富によく保存されている原因の1つにもなっている。中新世最前期の植物群は 現在までに知られているものは非常に少ないが 初期と中期のものは 北海道から九州にいたるまで 広く各地域から見出されており これらは分布図に示す通りである。



- a). *Pseudolarix japonica* TANAI et ONOE (種子)
岐阜県瑞浪市(中村層)×1
- b). *Ostrya shiragica* HUZIOKA (苞)
福島県大野村(滝夾炭層)×1
- c). d) *Picca miocenica* TANAI {c. 種 f. }
d. 鱗片 }
岐阜県瑞浪市(中村層)×1
- e). *Alnus usyuensis* HUZIOKA (果球)
北海道天北炭田(宗谷夾炭層)×1
- f). *Acer submayri* TANAI et ONOE (種子)
北海道北檜山町(久遠夾炭層)×1
- g). *Acer pseudoginnala* TANAI et ONOE (種 f.)
北海道渡島福島町(吉岡層)×1
- h). *Keteleeria caoana* TANAI (種 f.)
北海道渡島福島町(吉岡層)×1
- i). *Carpinus shimizui* TANAI (苞)
岐阜県瑞浪市(中村層)×1

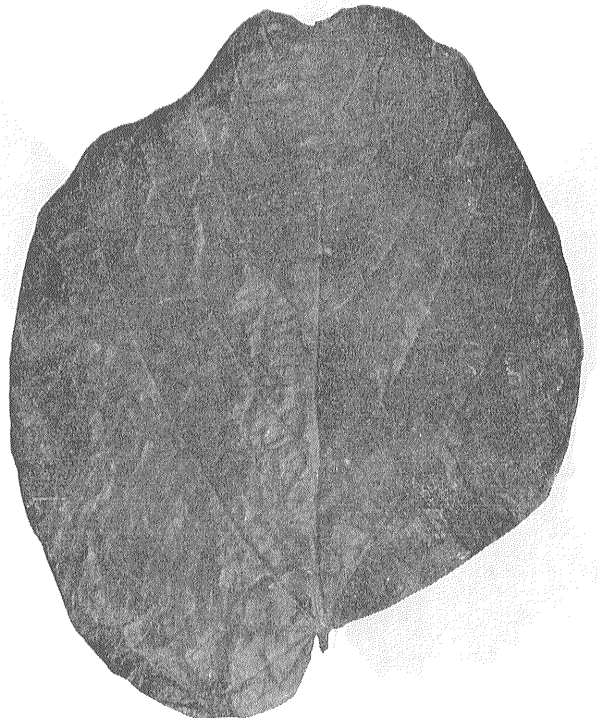
ナズオウ)などの温暖帯要素を多く含んでいる。さらに *Nelumbo nipponica* (ハスの1種)・*Acer arcticum* (カエデの1種)や *Alangium basiobliqua* (ウリノキの1種)などのような古第三紀に繁栄した種が relict として含まれていることも特長の1つであろう。このような組成をもった植物群は 佐世保炭田のほかに 山口県油谷湾地域の伊上層や長野県中部の北相木層などからのものも 多少の違いはあるがこのタイプに属するものようである。

2. 中新世初期

秋田県阿仁炭田の夾炭層から産する植物群をタイプとして阿仁合型と呼ばれる。この型はヤナギ・クルミ・カンバ・ニレ・ブナ・カツラ・カエデ・シナノキ科などに属する温帯性の落葉樹を主体とし これらにスギ・マツ科に属する温帯性針葉樹を混交する植物群である。これらの中で 産出ひん度から見ると *Juglans* (クルミ)・*Pterocarya* (サワグルミ)・*Betula* (カンバ)・*Carpinus* (シデ)・*Alnus* (ハンノキ)・*Ulmus* (ニレ)・*Zelkova* (ケヤキ)・*Fagus* (ブナ)・*Cercidiphyllum* (カツラ)・*Acer* (カエデ)などの潤葉樹や *Metasequoia* (メタセクオイヤ)・*Picea* (トウヒ)・*Glyptostrobus* (グリプトストロブス)・*Abies* (モミ)などの針葉樹が優勢であったようである。このほか *Nelumbo* (ハス)・*Trapa* (ヒシ)・*Hemitrapa* (ヒシに近縁なもの)などの水生植物をしばしば伴うが このタイプの植物群が多くの場合に夾炭層から産出することを考えると当然であろう。

このような組成をもった植物群は 四国を除いて各地

から知られているが ことに北海道や東北地方から多く見出される。たとえば 茅沼・上ノ国・岩館・西田川炭田などのいわゆる緑色凝灰岩層中の夾炭層をはじめとして 岐阜炭田・常磐炭田の一部・佐世保炭田の佐世保層群などの含炭層からのものも上述の特長をもった植物群である。しかし表日本から産するこのタイプの植



Alangium acqualifolium (GOEP.) KRYSHIT. et BORS.
長崎県江迎町(相ノ浦層中部)×1
(東亜に広く分布するクワイソウツリノキに近似)

物群は 裏日本のものに認められないような *Castanea* (クリ)・*Wistaria* (フジ)・*Platycarya* (ノグルミ) などをはじめとする温帯南部の要素を少し含んでいる。また 裏日本の阿仁合型は山地性樹木が主体で低地性のもは非常に少ないが これに反して表日本のものには低地性の植物がかなり含まれるというような組成上の相違が多少認められる。

3. 中新世中期

秋田県男鹿半島の台島層から産する植物群をタイプとして台島型と呼ばれる。この時代の植物群は前の時代に繁栄した温帯性落葉樹はやや減少して 代って温暖帯の潤葉樹が優勢になり ことに前時代の阿仁合型に比べると常緑潤葉樹が多く含まれるようになったことが特長的である。すなわち 化石の産出ひん度から考えるとクルミ・ブナ・カンバ・マンサク・クス・マメ・ムクロジ・カエデ・ウリノキ科などに属する植物が優勢であった。ことに *Alnus* (ハンノキ)・*Carpinus* (シデ)・*Zelkova* (ケヤキ)・*Acer* (カエデ) などの温帯要素と *Carya* (カリヤ)・*Comptonia* (コンプトニア)・*Quercus* (カシ とくに常緑カシが多い)・*Castanea* (クリ)・*Cinnamomum* (クス)・*Machilus* (タブ)・*Neolitsea*

(シロダモ)・*Prrotia* (パロツチャ 日本現生のマンサクに近縁)・*Liquidambar* (フウ)・*Smilax* (サルトリイバラ) などをはじめとして 多くの温暖～暖帯性のものが認められる。針葉樹は一般に少なくないが *Metasequoia* (メタセクオイヤ) や *Pinus* (マツ) などが普通に見られ また *Cunninghamia* (マンダイスギ)・*Taiwania* (タイワンヒノキ)・*Keteleeria* (ユサン) や *Pseudolarix* (イヌカラマツ) などの温暖性針葉樹がしばしば見出される。このような特長をもった植物群は四国を除くわが国の各地から広く発見され 前述の阿仁合型よりもさらに数多くの地域から知られている。この台島型植物群は層位的に見ると 全国にわたって広く分布し 層位的には貝化石やその他の海棲動物を多産する中部中新統のやや下位か または ほぼ同層準の非海成層から多く見出される。たとえば 分布図に示すように 北海道西南部から本州の日本海側に沿う「グリーン・タフ地域」にはことに多い。

前の時代の阿仁合型が日本の南北方向においてほぼ均一な組成を示すに対して この台島型植物群は 南北方向における組成上の地域的な差がかなり目立つようになる。たとえば 北海道におけるこの時代のものは本州のものに比べて クス・ムクロジ科やブナ科の常緑カシ類がほとんど見られず 逆に ブナ・モミ・トウヒなどの本州のこの時代の植物群にほとんど認められないような冷温要素がかなり含まれる。この事実は中新世中期において すでにわが国の南北の森林分布にやや相違があったことを物語るものといえよう。

当時の古気候

地質時代の経過・環境の変化などによって 植物群の構成種は進化し またその分布は変せんを重ねて今日に至ったものである。過去の植物群と現在のものがまったく同一の生態的条件を示すとは考えられないが 少なくとも新第三紀の植物は現在のものに形態的にも非常に近縁性を示している。したがって 化石植物に最も近似な現生種の分布地域における気候や その植物の生態的条件などをもとにして 当時の気候などを推定することはある程度許されよう。かくして前に述べた3つのタイプの化石植物群の各構成種について その近似現生種を



Acer fatisiaefolia HUZIOKA
北海道渡島福島町 (吉岡町) ×1
〔現在日本に見られるカジカエデに近縁〕

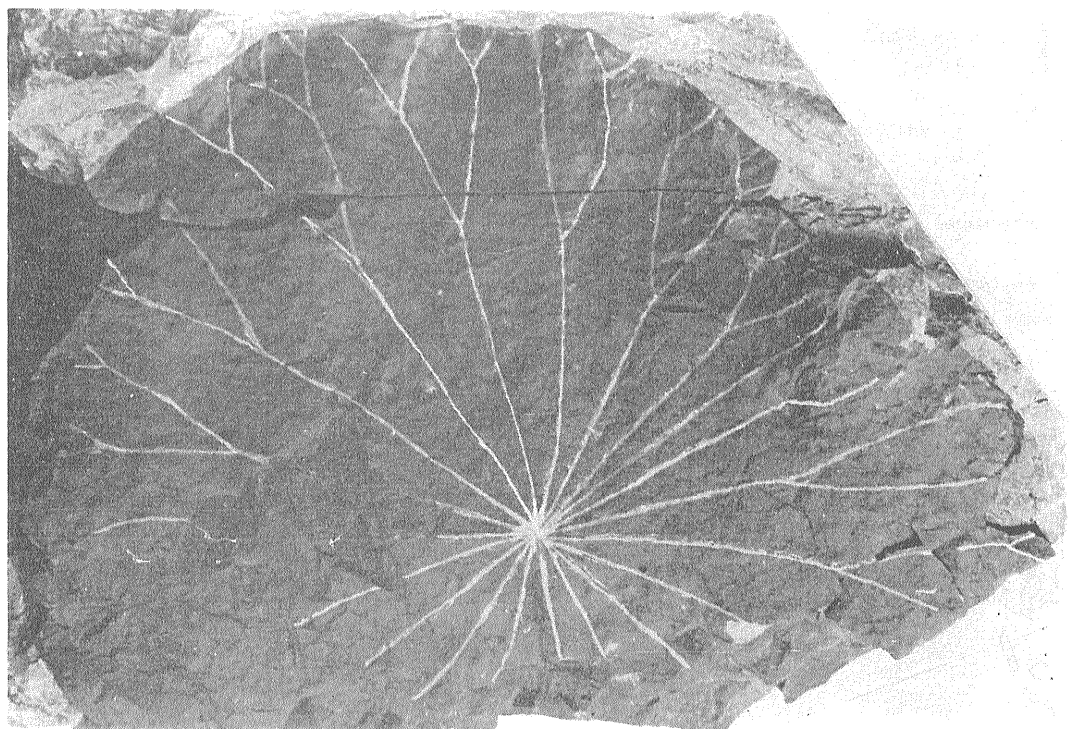
求め それらが示す生態的条件などを考えると 新第三紀において中新世の中頃までの気候は大体次のようになるであろう。

相ノ浦型植物群は現在の中～南支の低地における植生に近縁であり 温～温暖性要素が多いことなどから 中新世最前期の気候は温暖でかつやや湿潤であったと考えられる。 次の阿仁合型植物群はその近似現生種から考えると 現在の中～北支または北日本における山腹の植生に近縁であり 中新世初期の気候はむしろ冷温でかつ降雨量も普通（夏季に多く冬季にやや少ない）であったろう。 なお当時は冬季には降霜や結氷などもあったほどの気温であったと考えられるが この時代には *Metasequoia* や *Glyptostrobus* などが かなり繁栄していたので 降雪はほとんどなかったであろう。 中新世中期の台島型植物群は 現在の中～南支の海岸に近い低地の植生に近縁であり 多くの常緑樹やその他の暖地性植物を含むことなどから考えても 当時の気候はかなり温暖であり雨量も一般に多い方であったであろう。 また 所によっては暖帯性気候を示す地域もあったようで 前に述べたように 日本南北において森林分布をややかえるほどに年平均気温やその他の気候条件に差があったと思われる。

当時の地質的背景

このように植物群から見ると わが国における中新世の始めから中期までには 温暖→冷温→温暖～暖というような気温変化が考えられる。 このような古気候を示す植物群の変化は当時の古地理的な背景 とくに海洋の影響の多少によるところが大きいと思われる。 相ノ浦型植物群によって示される中新世最前期の温～温暖な気候は 古第三紀の暖～亜熱帯的な気候が次第に低下してゆく過程での温暖性であるとも考えられる。 しかしまた 相ノ浦層群中に挟まれる海成層の中の *Vicaryella* やその他を含む暖海性動物群によって示される暖流の影響を無視できないであろう。 次の時代の阿仁合型植物群を含む地層は 古地理的に見ると新第三紀初期に徐々に始まる海侵に際して それまでの陸塊地域におけるその初期の堆積物である。 すなわち 前に述べたように この阿仁合型は山地斜面の植物群であるが その後背地は当時の大陸斜面で直接には海洋の影響をうけていなかった地域であったようである。

中新世中期に入ると海侵は わが国の全土に広く及び それまでの大陸は やがて海におおわれるようになる。 この時代の浅海の動物群は *Vicarya*・*Vicaryella*・*Miogypsina*・*Operculina* などをはじめとする多くの貝や有孔虫化石によって示されるように暖流性のものである。



Nclumbo nipponica ENDO

長崎県江迎町（佐世保炭田 相ノ浦層群最上部）×7/10

したがって前に述べたように台島型は海岸に近い低地性の植物群であるが 沿岸地域においてはこの暖流の影響を強くうけたであろう。この暖流による中新世中期における気候の温暖化によって 阿仁合型の冷温要素は北方へ移動し 代わって南方から温暖要素が北上して わが国をおったものであろう。台島型植物群の構成要素のあるものは この非海成層をおって厚く発達する

海成の中新統中部の中にもしばしば見出される。これらの植物はもちろん海中に流れて入ったいわゆる drift である。しかし広く発達した当時の海域から残った陸域には なお台島型に似た温暖な植物群があったことが考えられるであろう。(つづく)

(筆者は元所員 現在北海道大学理学部助教授)

相ノ浦型・阿仁合型・
台島型植物群分布図





Ulmus longifolia
UNGER
京都府宮津市
(与謝層群) ×1



Betula uæenensis
TANAI

山形県西田川炭田 (油戸
夾炭層) ×1

[本州中部以北の山地に現
生するオノオレに近縁]



Magnolia miocenica HU et CHANEY

北海道渡島福島町 (吉岡層) ×1

(日本および中国に現生するコブシに近似)



a) *Pterocarya caoana* TANAI et N. SUZUKI

b) *Hemitraha hokkaidoensis* (OKUTSU) MIKI

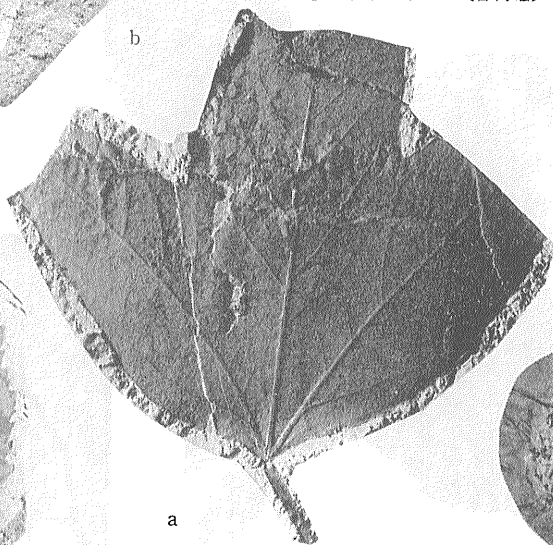
北海道渡島福島町 (吉岡層) ×1



Alnus protomaximowiczii TANAI

北海道渡島福島町 (吉岡層) ×1

[日本に現生するミヤマハンノキに近似]



a

b

Liquidambar miosinica HU et CHANEY

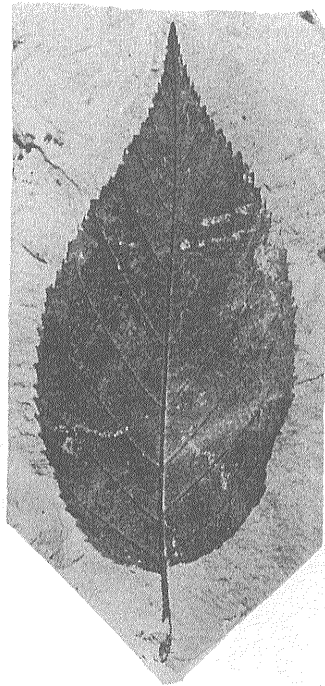
a) 葉: 山形県西田川炭田 (上郷累層) ×²/₃

b) 果実: 岐阜県平牧村 (平牧層) ×1

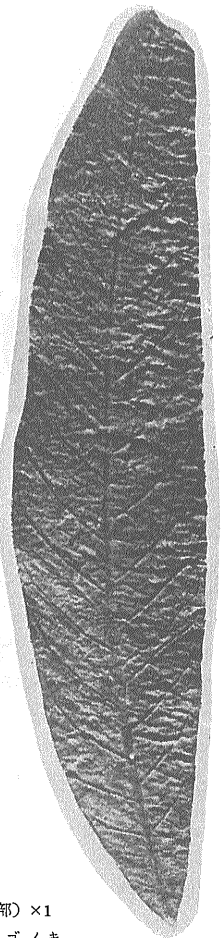
[この属は現在東亞および北米・中米のみ分布するが
この種は台湾に現生するフウに近似]



a



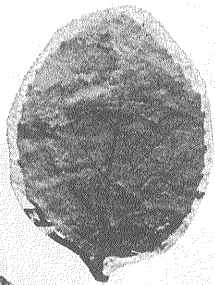
Carpinus subycdoensis KONNO
北海道上ノ国含炭地 (夾炭層) ×1
〔日本に現生するイヌシデに近似〕



Fagus antipofi HEER
a) 葉 ×1 b) 被斗
北海道瀬棚町 (訓縫層)

〔日本に現生するブナ・イヌシデよりも北米東部に現生のアメリカブナに近似〕

b



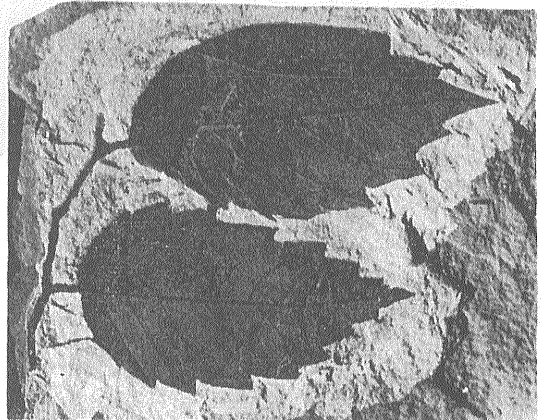
←
Styrax sasaboensis TANAI
長崎県江迎町 (相ノ浦層中部) ×1
〔台湾に現生するタカサゴエゴノキに近似〕



a

b

Acer caecinum OISHI et HUZIOKA
a) 葉 ×1 b) 翅果 ×1
北海道渡島福島町 (吉岡層)
〔北日本に現生のクロビイタヤに近縁〕

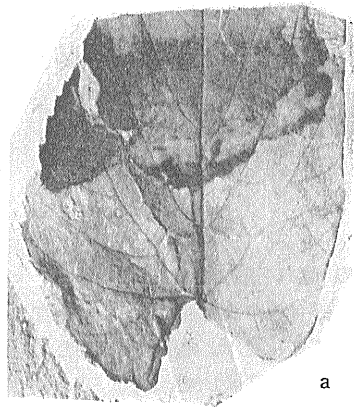


Zelkova ungeri KOVATS
北海道渡島福島町 (吉岡層)
〔現在の日本に見られるケヤキに近縁〕

↑
Actinodaphne nipponica TANAI
秋田県防仁炭田 (打当層) ×1
〔日本南部および琉球に現生するバリバリソノキに近似〕



Quercus mandraliscae
GAUDIN
宮城県伊具舎炭地
(夾炭層) ×1
(日本現生のイチイ
ガシ 台湾に現生
のホンバシラカシ
に近似)



a



b

Tilia protojaponica ENDO

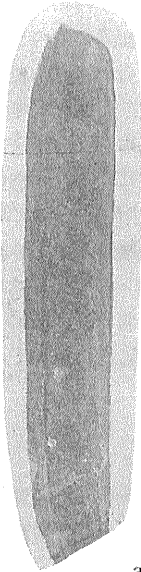
a) 葉 ×1 b) 苞 ×1
北海道土ノ国舎炭地 (夾炭層)
(日本に広く分布するシツノキに近似)

Carpinus subcordata
NATHORST

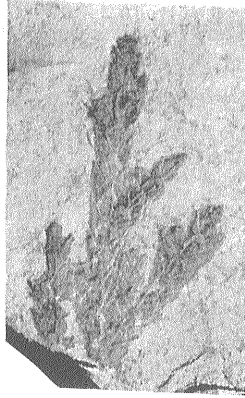
北海道渡島福島町 (吉岡層) ×1
〔現在日本に広く分布するサワ
シバに近縁〕



b



a

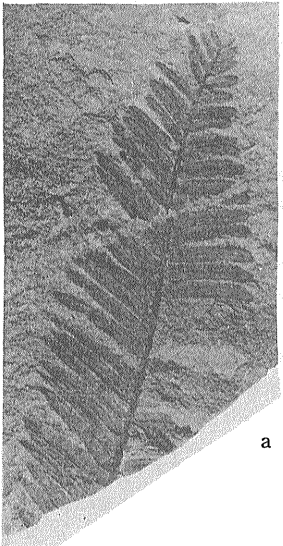


Thujopsis miadolabrata
TANAI et N. SUZUKI

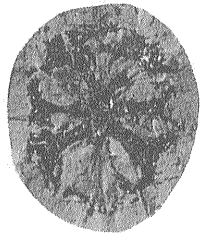
北海道土ノ国舎炭地 (夾炭層) ×1
(日本に現生のアスナロに近縁)

Gleditsia miosinensis
HU et CHANEY

a) 豆果 ×1/2 b) 小葉 ×1
北海道渡島福島町 (吉岡層)
〔日本に現生するサイカナよりも
中国の *G. sinensis* に近縁〕



a



b



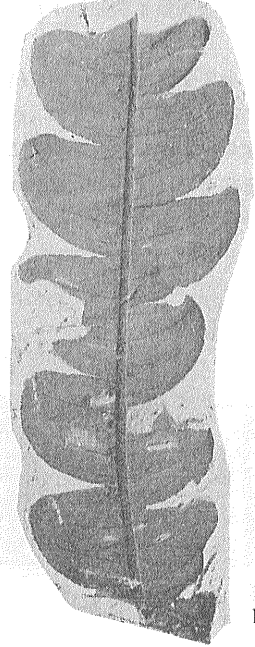
c

Metasequoia occidentalis (NEWB.) CHANEY

a) 葉: 北海道瀬棚町 (馴縫層) ×1
b) c) 種果: 北海道天北炭田 (宗谷夾炭層) ×1
〔この化石種は全世界に広く第三紀を通じて
分布したものであるが近似現生種は現在中
支の四川省に分布しているのみである〕



a



b

Comptonia naumannii (NATH.) HUZIOKA

a) 北海道熊石村 (久遠夾炭層)
b) 宮城県舎炭地 (夾炭層)
〔北米東部に現生の *Comptonia peregrina*
に近似〕