

天 然 記 念 物

靈 屋 下 セ コ イ ヤ 化 石 林 調 査 報 告 書

NATURAL MONUMENT

*Sequoia Fossil Forest distributed in
Otamaya, Sendai, Japan.*



セコイヤ化石林復元図
Restored View of *Sequoia* Fossil Forest

仙 台 市 教 育 委 員 会

Sendai City Board of Education

仙台市文化財保護委員
東北大学教授
理学博士

奥津春生

Dr. Haruo Okutsu

Member of the Cultural Properties
Protection Committee
Professor, Tohoku University

はじめに

仙台市霊屋下の化石林は500万年前に生育していたセコイヤ巨木林の立木群がそのままの形で保存されているという点で、世界的にも珍しい、学問的にも貴重な天然記念物である。

この報告書は、河床の侵蝕が進んだために、新たに露出するようになった化石林の実態と、学問的の意義を明らかにするために行なわれた調査結果の概要を記したものである。

本報告書を作成するにあたって、現地調査や樹種鑑定に協力された東北大学地学(第一)教室の浅間一男博士、現地の測量や製図に努力された東北復建KKの武藤章修士、現地の保護、出版準備に尽力された仙台市教育委員会社会教育課の嘉藤精課長、佐々公介係長、佐藤恂課員に心からの感謝の意を捧げたい。

1964年4月

著者しるす

目 次

〔要 旨〕 天然記念物 霊屋下化石林のもつ意味……………	1
Natural Monument —Scientific Meaning of the Petrified Forest distributed in Otamayashita, Sendai. Miyagi Prefecture, Northeast Honshu. —Bridge between Japan and America 5 Million. Years Ago. ……	3
1. 位 置・交 通……………	5
a) 位 置……………	5
b) 交 通……………	5
2. 地 形・地 質……………	5
a) 地 形……………	5
b) 地 質……………	6
3. 化石林分布地のうつりかわり……………	9
4. 化石林の状態……………	9
a) 分 布……………	9
d) 立木群の配列状態とサークル……………	12
c) 保 存 状 態……………	12
b) 種 類……………	13
横 断 面……………	15
切 線 断 面……………	15
放 射 断 面……………	15
5. 化石植物からみた当時の森林風景と亜炭・埋木・珪化木の生いたち……………	24
a) 異 国 風 の 森 林……………	24
b) 亜炭の生いたち……………	24
c) 花 粉……………	24
d) 化石葉・果実など……………	24
e) 化 石 木……………	25

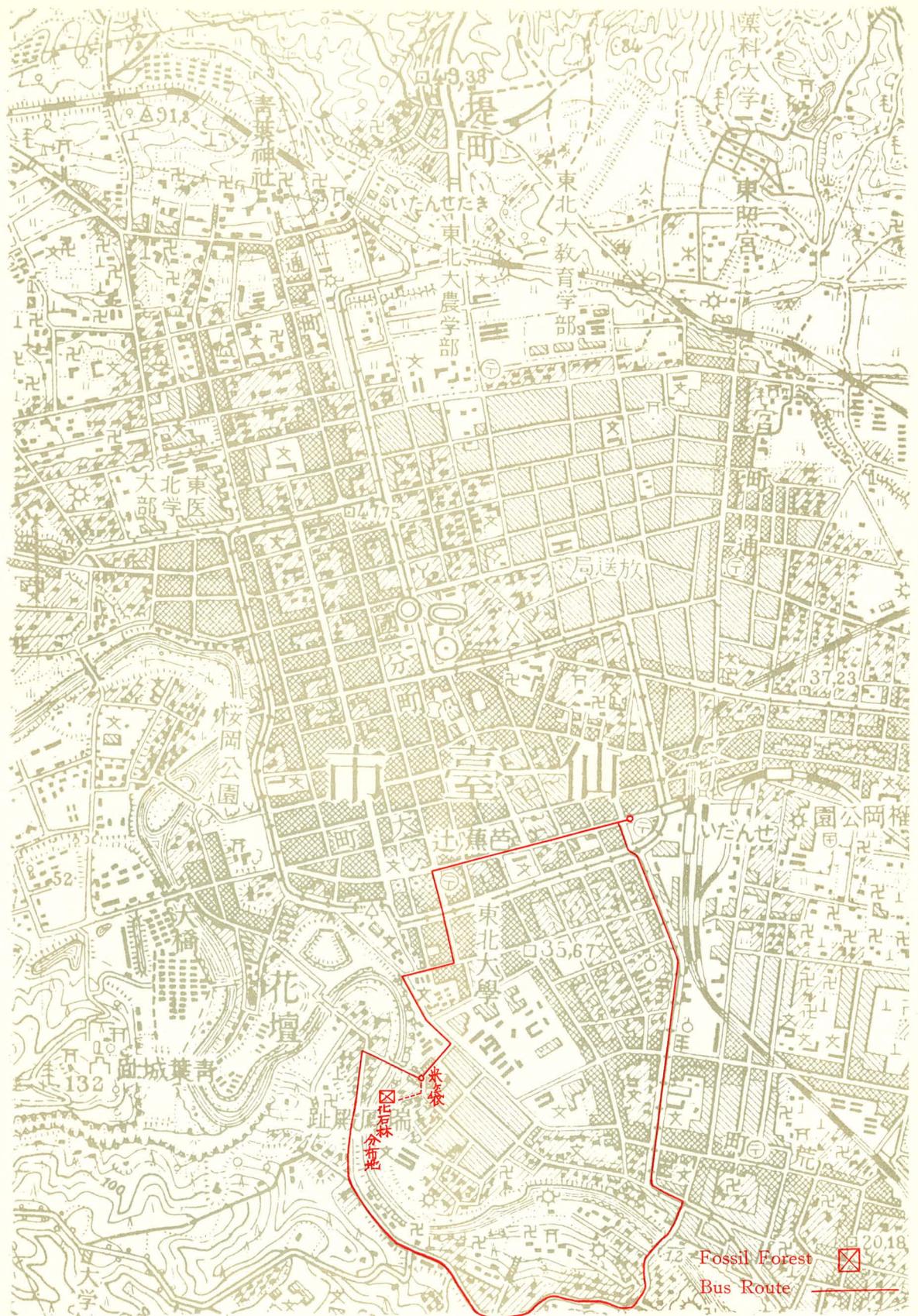


Fig. 1 化石林分布地の位置交通図
 Location and Transportation Map of
 Sequoia Fossil Forest

天然記念物

霊屋下（おたまやした）セコイヤ化石林のもつ意味

このセコイヤ化石林は今から 500 万年前（第 3 紀鮮新世）に生育していた森林の立木が、とつぜん降下してきた火山灰や軽石（浮石）の下に埋まって、そのまま珪化木や埋木になって残ったものである。

このように完全に近い形で保存されている例は世界でも珍らしく、仙台名産の埋木や亜炭のできかたを考えるうえに大切なものである。そのうえ仙台駅から 1,500m（Figs. 1, 4）の近距離にあることも、さらにその存在価値を高めている。

化石林の木の種類は、わが国では 100 万年前（第 4 紀洪積世）にほろんでしまった**セコイヤ類**（*Taxodioxylon sequoianum* GOTHAN）（Figs. 21~24）で、**セコイヤ**（*Sequoia*）は米国のカリフォルニア地方に、**メタセコイヤ**（*Metasequoia*）は中共の四川省に自生している（Fig. 18）。

セコイヤ類は大木になる点で有名で、とりわけ国指定天然記念物になっているセコイヤ国立公園のセコイヤ（*Sequoia sempervirens* ENDL.）の巨木林は見事で、巨大なものは直径 5~10m、樹高 100m にも達するものがあって、年輪は 1,500~4,000 本を数えることができる（Figs. 2, 3）。柵でかこった立木（Figs. 6, 9, 10）は化石林の中でも大きいものの一つで、その直径は 1.5m、年輪の数は 800 本を数えることができる（Fig. 19）。このほか河床中に根もとだけが保存されて



Fig. 2. カリフォルニア地方の現生セコイヤ巨木林（National Parks による）

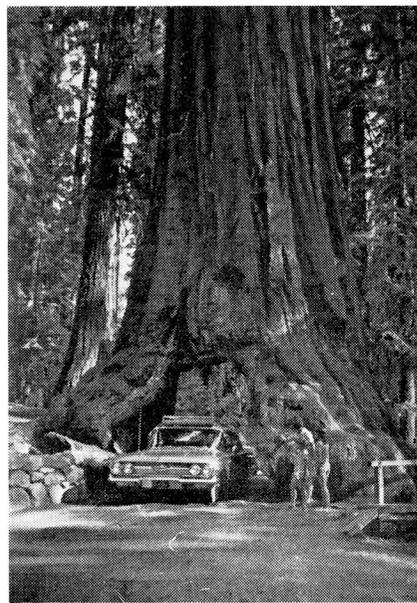


Fig. 3. セコイヤの巨木の一例（National Park による）

いる埋木化した立木が多数認められるが、そのなかには直径 3 m 以上、年輪 1,500 本以上と推定されるものも数株ある。

このような大木が河床に点々と分布しているが、直径 30cm 以上のものだけでも 35 本をくだらない (Fig. 16)。立木の分布状態をみると、いくつかの大小の立木が一つの組になって、円形〜だ円形に近い形にならんでいるのが認められるが、このサークルは少なくとも 3 組は再元することができる (Fig. 17)。セコイヤの現生林では、巨木が落雷その他で火災にあって枯死すると、その根もとから若芽が生え出て、一つのサークルをつくりながら 1,500 年も成長する習性をもっているが、化石林の立木の配列状態にも同じことがいえる。

さて再び仙台の化石林に戻るが、立木があらわれている分布範囲は、Fig. 16 に示したような 80m × 50m の範囲であるが、さらに上下流の河床下にも分布しているものと思われる。

化石林は第 3 紀鮮新世の広瀬川凝灰岩 (Fig. 7 中の A) の浮石質凝灰岩中に保存されているが、立木の根は同時代の北山層 (Fig. 7 中の B) の亜炭層中に入っていて、当時セコイヤが生育していた厚い土壌は、下盤粘土として亜炭層の下に認められている。

このように化石セコイヤの分布は、すでに 500 万年前に日本と米国との間に深いつながりのあったことが証明されるが、そのかけ橋はアリューシャン群島と考えられている。

仙台とリバサイド (カリフォルニア) は姉妹都市の関係を結んでいるが、それは 500 万年前いらいの親しい自然条件の血のつながりということができる。

NATURAL MONUMENT

Scientific Meaning of *Sequoia* Fossil Forest

at

Otamayashita, Sendai, Miyagi Prefecture, Northeast Honshu

—Bridge between Japan and America 5 million Years Ago—

This *Sequoia* fossil forest is left as it was in 5,000,000 years ago (Pliocene), turning into silicified wood or lignite because it was buried with volcanic ash and pumice which suddenly fell upon it.

It is a very rare example that such a significant fossil is being preserved in almost perfect condition. It is also important to notice that it tells us how our lignite and brown coal, Sendai's special products, were made into shape.

Also, the convenience of its location, only 1,500m. (Fig. 1,4) from Sendai Railway Station, adds importance to its value.

The species of this fossil wood (Figs. 21-24) is *Sequoia* (*Taxodioylon sequoianum* GOTHAN) which is extinct from Japan 1,000,000 years ago (Diluvium). This species is a close relative of Coast Redwood (*Sequoia sempervirence* ENDL.) which lives in California, U.S.A., or Dawn Redwood (*Metasequoia Glyptostrobooides* HU et CHENG) which survives near the village of Mo-tao-chi, in the province of Siechuan in Central China (Fig. 18).

The characteristics of *Sequoia* is that it grows into a giant tree. These giant trees living in one of the national parks of America are designated as a natural monument and are widely known. Some of them have a diameter of 5~10m., a height, 100m., and the annual rings, 1,500-4,000. (Figs. 1,2).

The erect stump surrounded by the rail (Figs. 6, 9, 10) is one of the greatest in this fossil forest. Its diameter is 1.5m, and annual rings are 800 (Fig. 19). We can also see many roots of lignitized erect stumps in the river floor. Several of them are thought to be more than 1,500 years old with more than 3m. in diameter. We can count more than 35 erect stumps with the diameter of 30cm. or more (Fig. 16). The writer could identify 3 groups of erect stumps which make circles or oval shapes (Fig. 17). When thunder attacks the living forest of *Sequoia* and kills the giant tree, young shoots sprout from the roots, slowly growing up around the old stump - finally they stand in a group of partial circles. Such a group may live 1,500 years.

Now, turning back to the fossil forest of Sendai, its area extends to 80m. x 50m. as shown in Fig 16, but it is generally understood that the distribution will also include under the river floor area of up stream and down.

The fossil plants are preserved in pumiceous tuff of the Hirosegawa Tuff (A in Fig. 7) of Pliocene but their roots are found in the lignite seam of Kitayama formation (B in Fig. 7). of the same geological age The thick soil is seen under the lignite seam as under clay.

Finally, the writer wishes to express his heart-felt gratitude to Dr. Ralph W. Chaney of University of California, Berkeley, who was thoughtful enough to invite the writer to the United States to provide him with the chance to study the fossil forest of California.

As stated above the distribution of fossil *Sequoia* proves existence of the tie between Japan and America 5 million years ago. The bridge between the two countries is supposed to be the Aleutian Islands.

Sendai and Riverside, California, U. S. A., are sister cities, which fact, the writer thinks, shows that these two cities have the similar natural condition originated 5 million years ago.

—April 20, 1964—

Dr. H. Okutsu

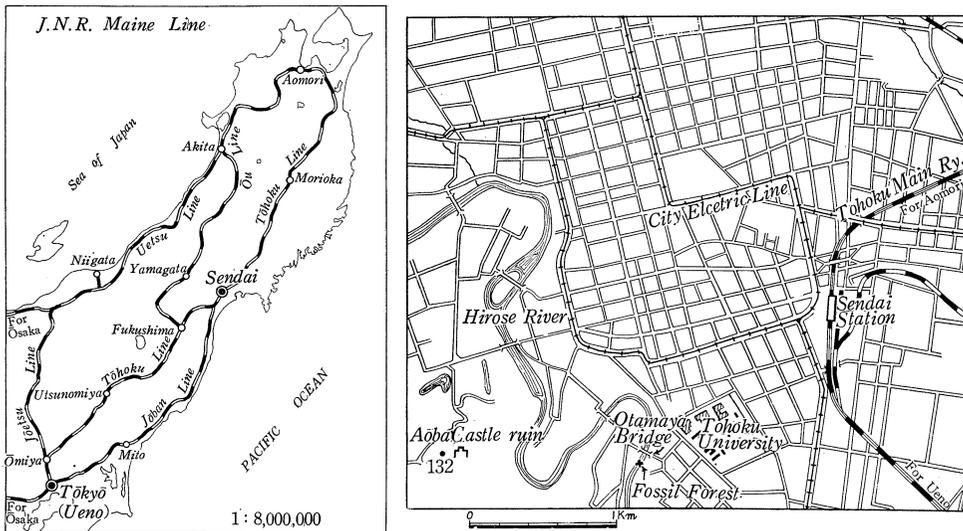


Fig 4. Locality Map of *Sequoia* Fossil Forest

1. 位置・交通

a) 位置

化石林の分布地は仙台市米ケ袋霊屋橋の南方150mの地点を中心とした100m四方の区域であって、広瀬川の東岸附近に多い。仙台駅より直距にして1,500m、徒歩にて25分を要する (Fig. 1)。

化石林の大部分は広瀬川の河床に露出しているが、通常は水深 0~30cm であって、その大部分を見る事が出来る。

b) 交通

仙台駅よりの交通系統としては、霊屋廻りでは向山行と八木山行きバスがあり、米ケ袋まで約7分を要する。愛宕橋廻りでは向山行きとランド行きがあり、米ケ袋まで約25分を要する。いずれも多数回運行されているので分布地までの交通は便である。米ケ袋で下車すれば約2分の徒歩で現地に達する。

現地には広瀬川東岸高台を通る道路上に化石林の案内札が立てられてある (Fig. 5)。



Fig. 5. 化石林現地の案内板

2. 地形・地質

a) 地形

森の都仙台市街地は丘陵に囲まれた段丘上に発達しているが、この市街地の西南縁を広瀬川の清流が大きく蛇行しながら流れている。化石林は霊屋丘陵地の直下を流れている広瀬川の河床上にあって、霊屋橋 100m 下流にあたる地区を中心に化石林が露出している (Fig. 16)。分布地の西方の丘陵は海拔80m程度で、山頂には瑞鳳殿があり、伊達政宗の墓所となっている。東方は平坦な段丘上に市街地の住宅が密接して立並んでいる。

分布地附近の広瀬川の河幅は約 100 m 内外で、主流は右岸に沿って南下している。平水時の分

布地は洲の北端を占め浅瀬をなしているが、台風時には河幅一杯に濁流が流下し、化石林は全部水面下に没してしまう。



Fig. 6. 平水時の化石林全景（手前のコンクリート壁は保護柵）

b) 地 質

化石林分布地附近の地質は次の通りである。広瀬川左岸の河床を構成しているのは広瀬川凝灰岩であって、径1cm内外の浮石を多数含んでいるが、下部になるとそれを含まない凝灰岩に移化している。その下部は亜炭層であり、この層準に珪化、埋木化した化石林が存在している。現地の河床は凝灰岩からなっていて、亜炭層はこの部分では見る事ができないが、上流で観察できる。

地質時代	層群名	層厚(m)	地層名	亜炭層	
第四紀	洪積世	宮城野原	5 ~ 30	広瀬川段丘礫層	最上部亜炭層 亜炭業者のいう「うわひ」 上部亜炭層 亜炭業者のいう「ほんび」 埋木細工原料採掘 ←化石林 中部亜炭層 下部亜炭層
			5 ~ 30	青葉山層	
第三紀	鮮新世	仙台	30 ~ 75	大年寺層	
			10 ~ 30	八木山層	
			10 ~ 80	広瀬川凝灰岩北山層	
			40 ~ 60	龍口層	
			15 ~ 50	亀岡層	
			50 ~ 100	三滝安山岩	
			10 ~ 80	綱木層	

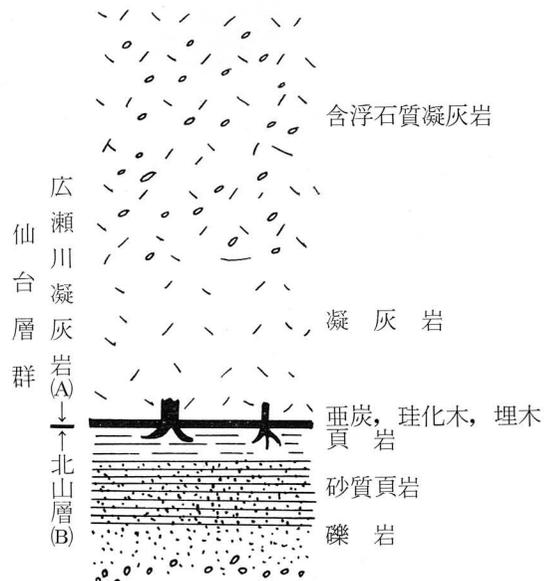


Fig. 7. 化石林の産状と地質の関係
(A) Hirosegawa Tuff (B) Kitayama Formation

凝灰岩は広瀬川凝灰岩と呼ばれ、亜炭より下の地層は北山層と呼ばれている。両者はともに第3紀鮮新世の仙台層群に属している。鮮新世は100~1,300万年前を示しているの、化石林は大体500万年位前のものと推定される。

コンクリート壁で保護された標識3, 4号材附近の地質を見ると、最上部は浮石を含む凝灰岩で、その下部に細粒の浮石を含まない凝灰岩がある。この下には北山層の亜炭層が分布することになるが、河床下であるため現地での確認は困難である。

これ等の化石林は、500万年前の大森林地帯が火山灰や軽石流などの急激な堆積が行なわれたため、そのまま埋没されたものである。これ等の大森林によって形成された亜炭層も現地生成された事を示している。当時いかに大規模なセコイヤ巨木林があったかは、この化石林の存在から想像することができ、ちょうど現在の米国カリフォルニア地方で国の天然記念物に指定されてい

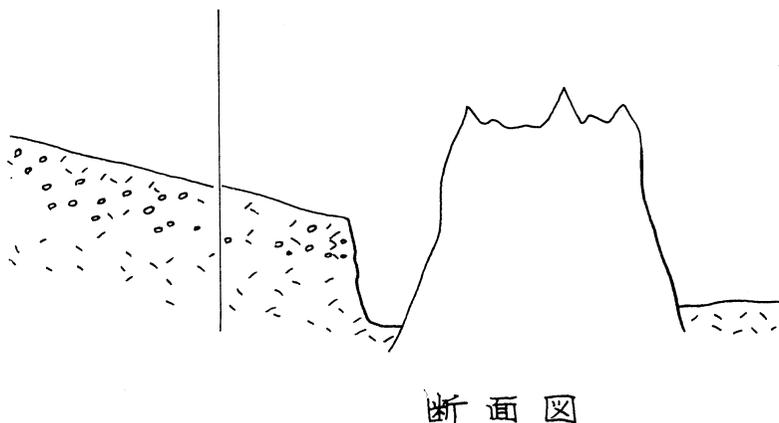
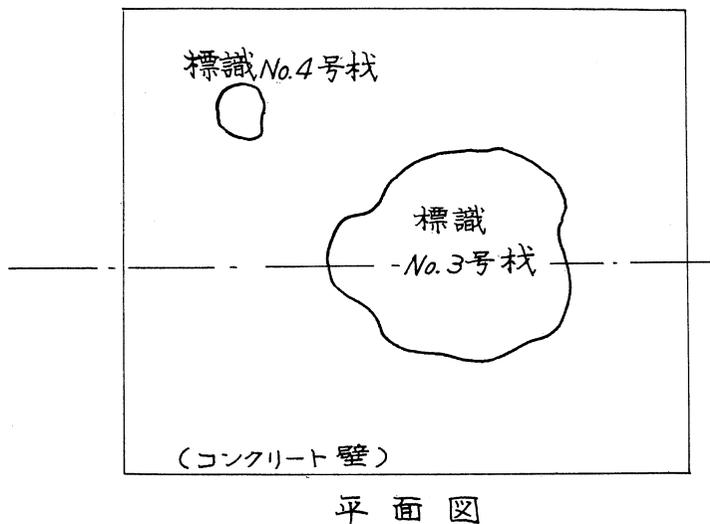


Fig. 8 標識4号材の平面図と断面図

るセコイヤ国立公園の美林を思わせるものがある。(Fig. 2,3)

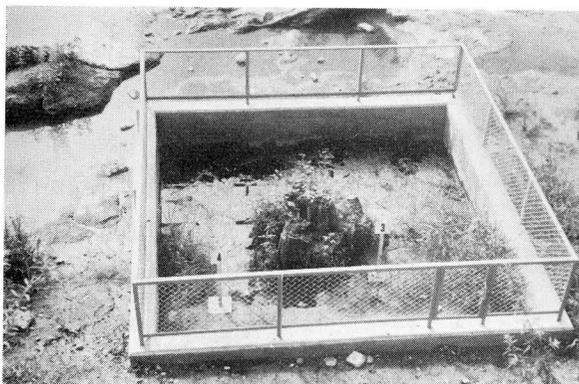


Fig. 9 保護された標識3,4号珪化樹幹



Fig. 10 標識3号珪化樹幹の正面



Fig. 11 標識3号珪化樹幹の側面

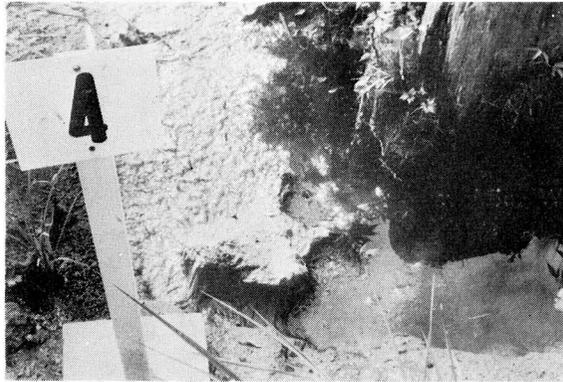


Fig. 12 中央に見える小型の方が標識4号樹幹，
標識3号と地下に於て連結

3. 化石林分布地のうつりかわり

かつて（大正～昭和初期）の霊屋下周辺には、現在より以上に巨大な立木の化石林が分布していたが、洪水時の流失が再三くりかえされたほか、庭石用として持ち去られたために、当時の面影をしのぶことは困難である。しかし、当時の調査研究結果は早坂一郎博士によって報告されているので、当時と現状とを比較すると興味深いものがあり、現在のやや上流にも分布していたことがうかがわれる。この上流地域は砂防えん堤完成後、土砂の堆積のために完全に姿を没している。一面、えん堤で下流部の土砂の堆積が防止されたために河床面の侵蝕が盛んになり、ここに報告するような新たな化石林の分布が明らかになったわけである。

このように化石林分布地は下流に移動した形であられつつあるが、この変遷過程に早坂一郎博士¹⁾、遠藤誠道博士³⁾高松正彦博士²⁾、島倉己三郎博士⁴⁾が貴重な研究業績を残している。

4. 化石林の状態

a) 分布

分布図に示してある通り、80m×50mの地域に亘り86本の化石木を数える事が出来る。この中で直径30cm以上のものは35本の多数に上っている。直径1m以上のものは11本あり、最大のもは直径2.5mに達するものがある。Fig. 16に示してあるものは現在露出しているもののみであるが、これより下流では砂礫に被われているので見難いが、遙かに多数の化石木が埋没されているものと考えられる。



Fig. 13 化石林の一部
(黒く見える部分が埋木化した立木)



Fig. 14 化石林の一部 (同上)



Fig. 15 前二者 (Fig. 13,14) の全景

霊屋下化石林分布図

昭和38年3月17日測量

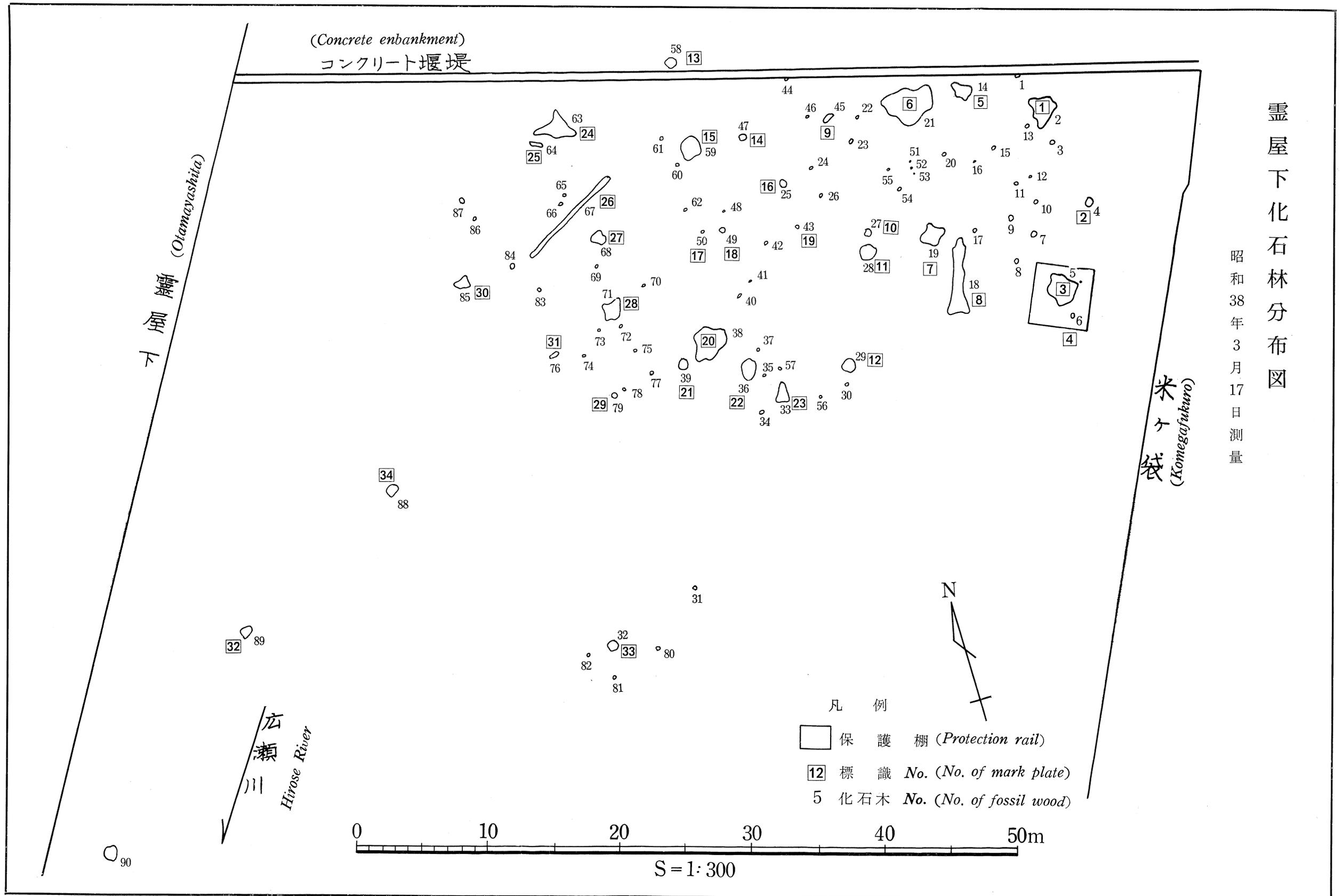


Fig. 16 化石林分布実測図 Distribution Map of Erect Stumps of Sequoia Fossil Forest

b) 立木群の配列状態とサークル

化石林の立木群は河床に点々と分布しているが、注意してみると、いくつかのサークルに分れながら円形～だ円形の形に並んでいるのがめにつく。これは次のことを意味しているものとも解することができる。

かつて筆者がサンフランシスコ郊外のミュールウッド (Miur Woods Natinal Monument) をたづねたとき、案内してくれたカリフォルニア大学名誉教授のチェーニー博士が円形に並んでそびえている巨木をさしながらサークルの意味について説明してくれた。それによると〔要旨〕の項でのべたように巨木が落雷などで枯死すると、その親木の根もとのこぶ状の部分から若芽が四方に出て生育し、やがてサークルを形成しながら大木になり、1,500年も生長しつづけるとのことである。現地の人々がインディアンがキャンプしたり、火をつけたために親木が枯死したともいっているが、それは誤りであることもつけ加えてくれた。

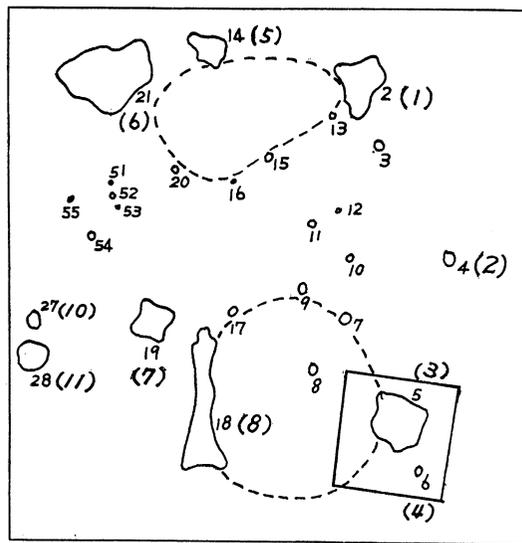


Fig. 17 2組のサークル (点線で囲んだのが1組)
() は標識番号

c) 保存状態

大部分のものは直立したままで保存されているが、中には倒れたままの状態では保存されているものもある。

保存材質については2種あり、大部分のものは埋木状になっているが、少数のものは珪化木となっている。珪化したものは埋没したままの形で保存されているが、埋木状のものは軟質のため形がくずれて外形を確実に確かむ事が困難である。

d) 種 類

多数の直立樹幹が全部同種類のものか、或は多種類のものか、混在しているのかを決定する事は困難であるが、代表的なものの顕微鏡検査や、その他のものがほとんど同じ外観、保存状態を示している点などからみて、化石林は同一種類の純林と判断される。すなわち、珪化しているものは薄片を作ってその種類をきめる事も可能であるが、大部分のものは埋木状を呈し、表面に現われている部分は風化が進んでいるため、薄片を作って検鏡する事が出来ない状態にある。しかし埋木状のものは、その風化した外観から判断すると、全て同様の形態を示し、あだかも現在のスギが風化した時のような外観を示し、殆どが同一の種類に属するものと考えられる。

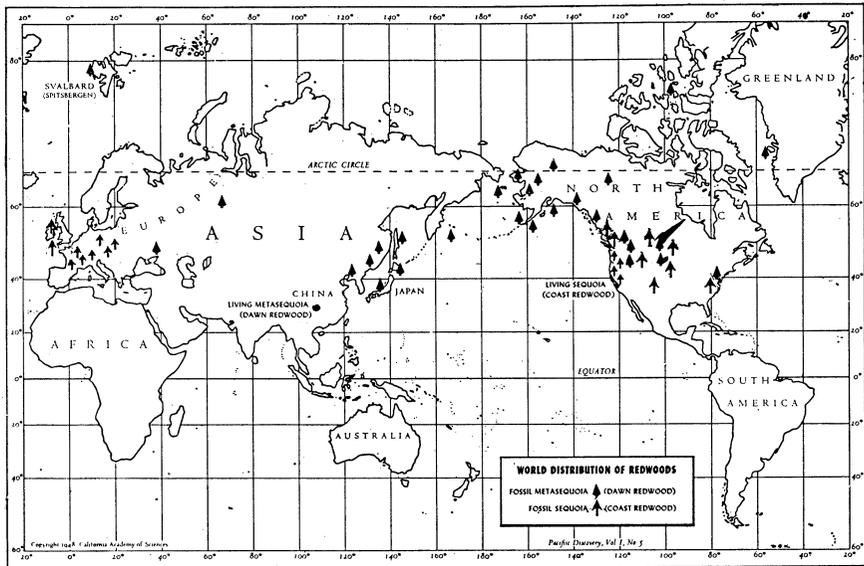


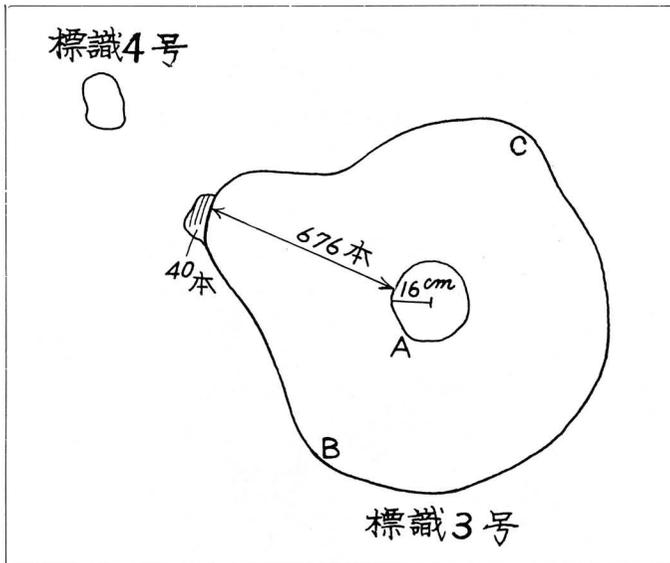
Fig. 18 地質時代のセコイヤ分布図 ↑セコイヤ ▲メタセコイヤ
(California Academy Science による)

珪化したものは2ヶほど検鏡したが、同種と認められ、両者とも *Taxodioxyton sequoianum* GOTHAN で、現在、北米カリフォルニア地方に現生しているセコイヤ (*Sequoia sempervirens* ENDL.) の材の構造に類似している。仙台附近からはこの材と共にセコイヤやメタセコイヤの葉、枝、球果の化石が産出するので、セコイヤの大森林が今より500万年前の仙台に存在していた事が推定出来る。この事は仙台のみならず日本本土を通じて云える事である (Fig. 18)。これは日本の各地より産するこの材によって判断する事が出来るが、100本に近い直立樹幹が、当時の姿そのままを留めて発見されるのは極めて稀である。そのうえ交通の便な市内にあって、一望の下に化石林全体を見下ろす事の出来る所は此処以外にはない。

北米サンフランシスコ郊外ソノマ (Sonoma) にもセコイヤの巨大な化石林が保存されている

のをみてきたが、ほとんどが倒れたままの状態、霊屋の化石林のような見事に保存されているのとは趣をことにしている。

コンクリート壁によって保護されている標識3号材の3ヶ所よりサンプルを取り顕微鏡下の写真をとった (Fig.21~23)。



A } サンプル採取部分
B }
C }

数字は年輪の数を示す。
ただし小円内の数字は
空洞内の半径を示す。

Fig. 19 標識3号材の横断面と年輪数

コンクリート壁によって保護された標識3号材はこの周辺の化石林の中には最も保存良好なもので、大部分は珪化されて珪化木となっているが、珪化されずに埋木状をなしている所もある。埋木状のものはかなり風化していて、年輪を数える事は出来ないが、珪化された部分は明瞭な年輪を示し、確実にその年数を数える事が出来る。

標識3号材の直径約150cmであるが、周辺は欠け落ちている部分もあり、また大木は根元の附近なので円形を示さず凹凸がある。中心部は埋木状をなし、それがくずれ落ちて空洞となっている。この部分は半径にして約16cmである。これより外部の年輪は明瞭で、その数は676本、くずれ落ちた外部の部分を下部の方で数え

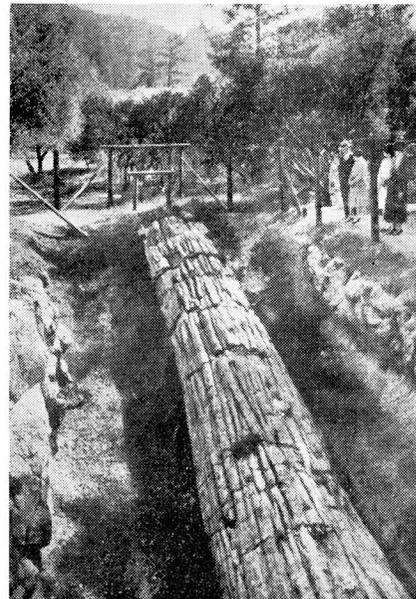


Fig. 20 米国ソノマの巨大なセコイヤ化石木 (Redwoods of the Past による)

ると40本あり，計716本となる。これに中心部及最外部のくずれ落ちた部分を考えると約800年の大木と推定する事が出来る。

3号材より3ヶ所，8号材より1ヶ所，計4ヶのものについて薄片を作ったが，内部構造は殆ど同様で，以下のべるような特徴をもっている (Fig. 21~24)。

横断面

何れも春材と秋材の境界は明瞭であって，現在のセコイアと同様に，活動を休止した期間（即ち冬期）の存在した事がわかる。一年間の細胞は春材より秋材へと一列に正しく配列されているが，10ヶ内外であって成長は遅い方である。これは中心部も外部も殆ど同程度の10ヶ内外であって成長速度が変らない事を示している。セコイアには樹脂溝がないのが普通であるが外傷を受けた場合には樹脂溝を作る事がある。この外傷（傷害）樹脂溝は中心部 (A) のものを除いては全部に見る事が出来る。特に大型に見えるのが外傷樹脂溝である。何れも春材の最初の部分に見られる。100倍に拡大した写真は通常の部分のものであるが，250倍に拡大したのは外傷樹脂溝の存在する部分を写したものである。通常の細胞に混在して真黒に見える細胞があるがこれは樹脂細胞である。

切線断面：

髄線は単列であって通常2~15細胞高である。

放射断面：

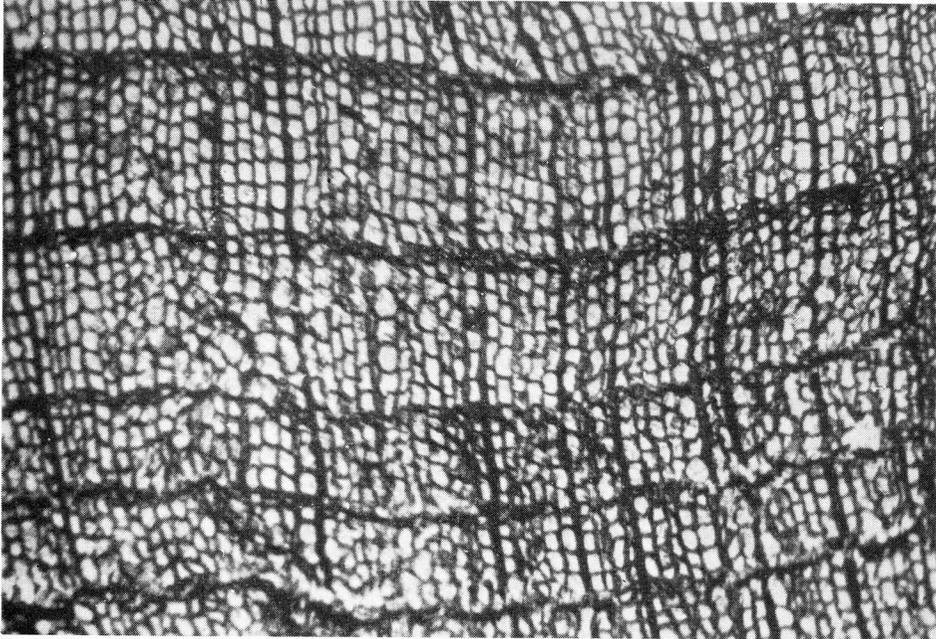
放射面重紋孔は春材部では1~2列，対状配列，開孔は円形，サニオバー (Bars of Sanio) も見られる。秋材部に於ては単列円形を示す。

Fig. 21. *Taxodioxylon sequoianum* GOTHAN

標識3号材 (分布図 NO, 5) の A 部分の顕微鏡写真

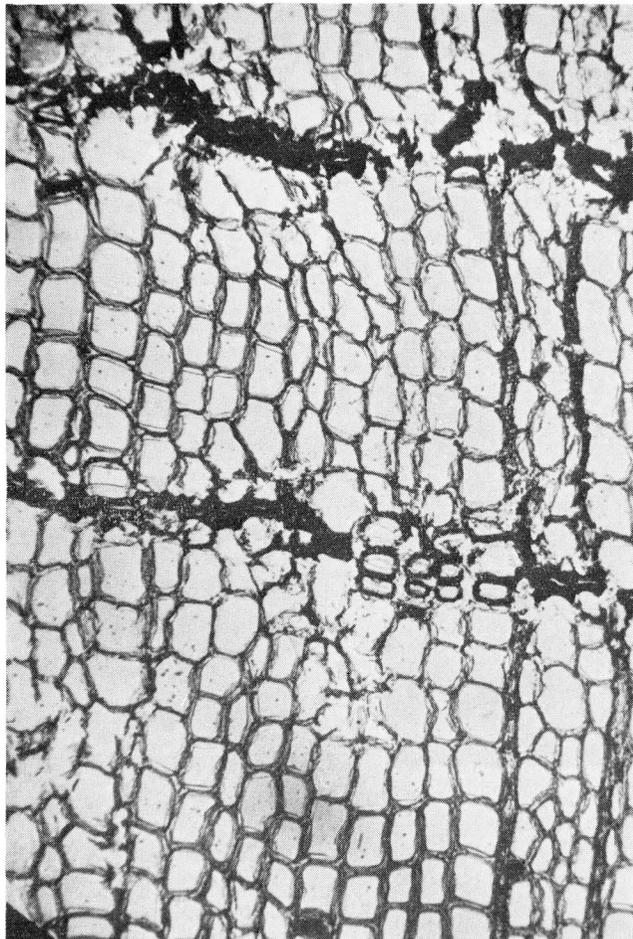
1. 横断面 (No. 3-A)

×100



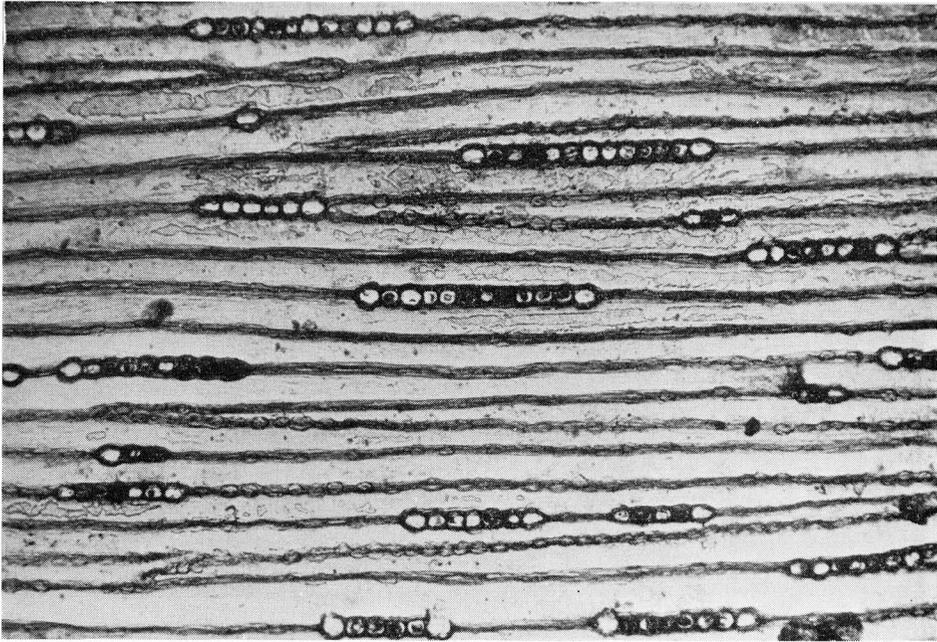
2. 横断面 (No. 3-A)

×250



3. 切線断面 (No. 3-A)

×250



4. 放射断面 (No. 3-A)

×500

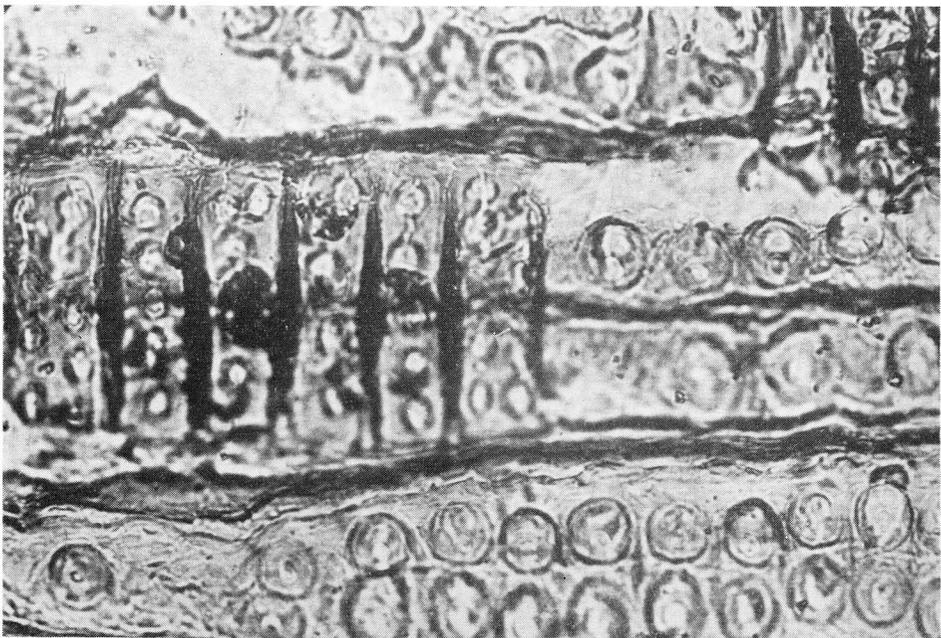
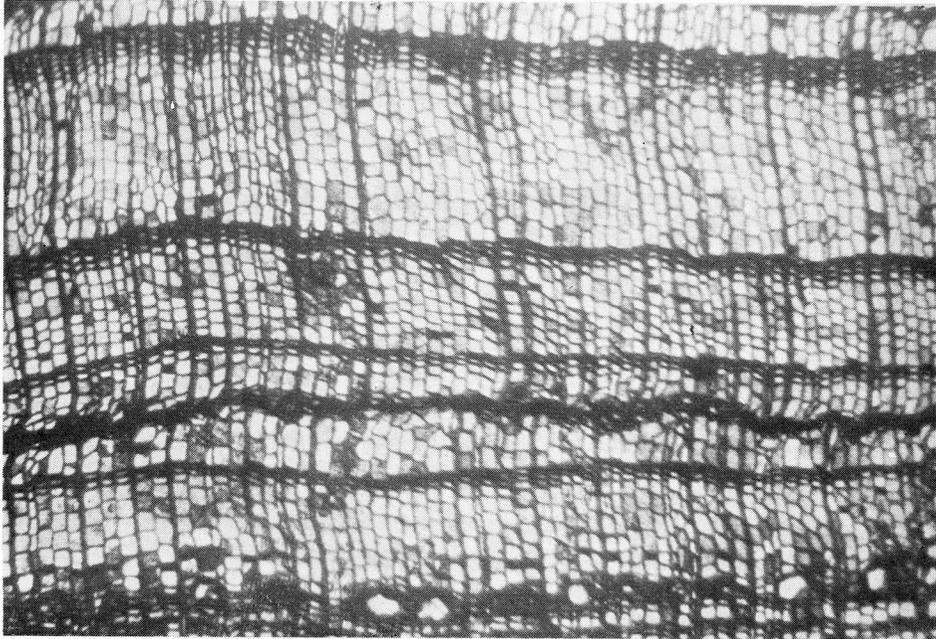


Fig. 22. *Taxodioxylon sequoianum* GOTHAN

標識3号材(分布図 No. 5)のB部分の顕微鏡写真

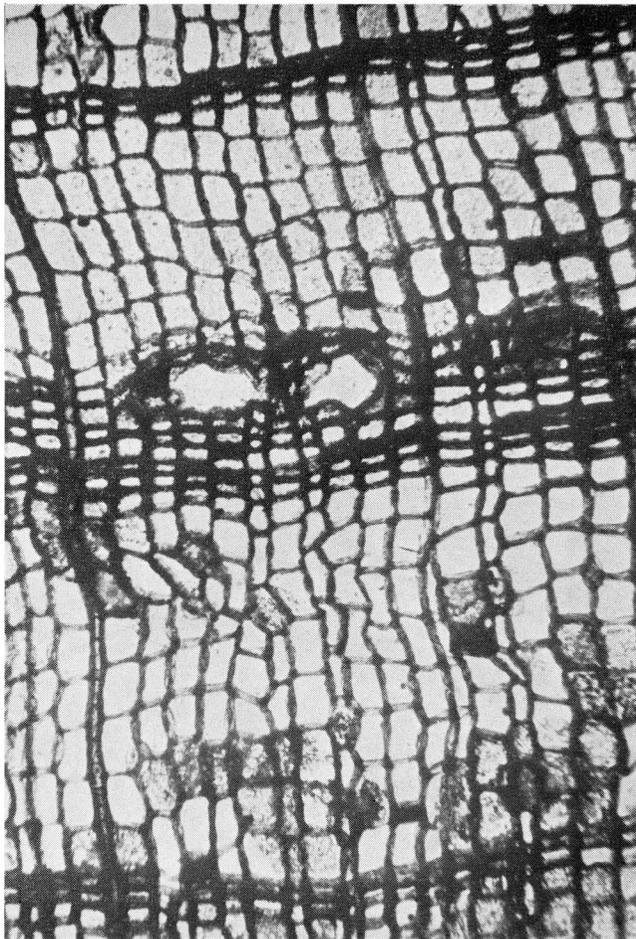
1. 横断面 (No. 3-B)

×100



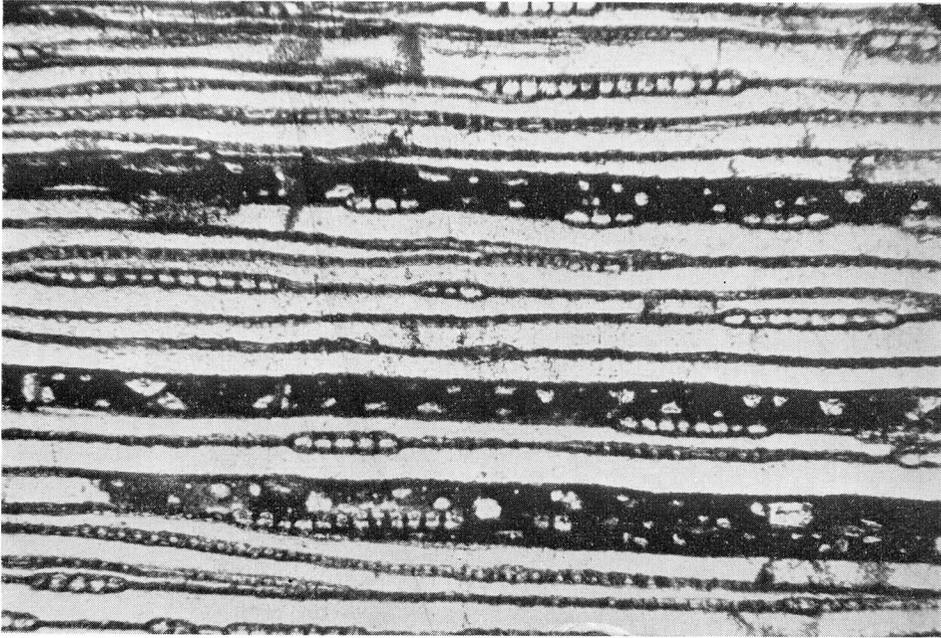
2. 横断面 (No. 3-B) 大型の細胞は外傷樹脂溝

×250



3. 切線断面 (No. 3-B)

×250



4. 放射断面 (No. 3-B)

×500

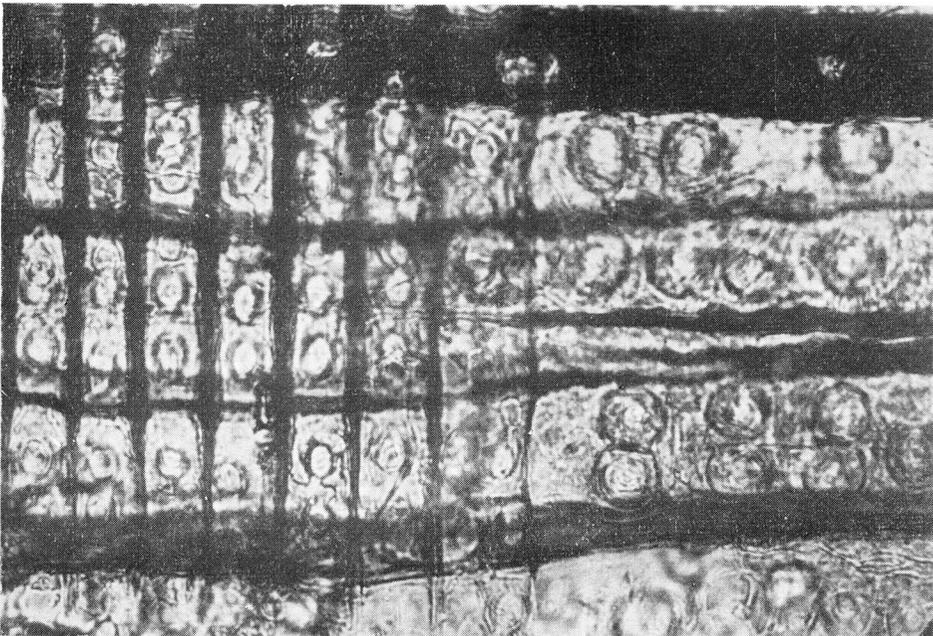
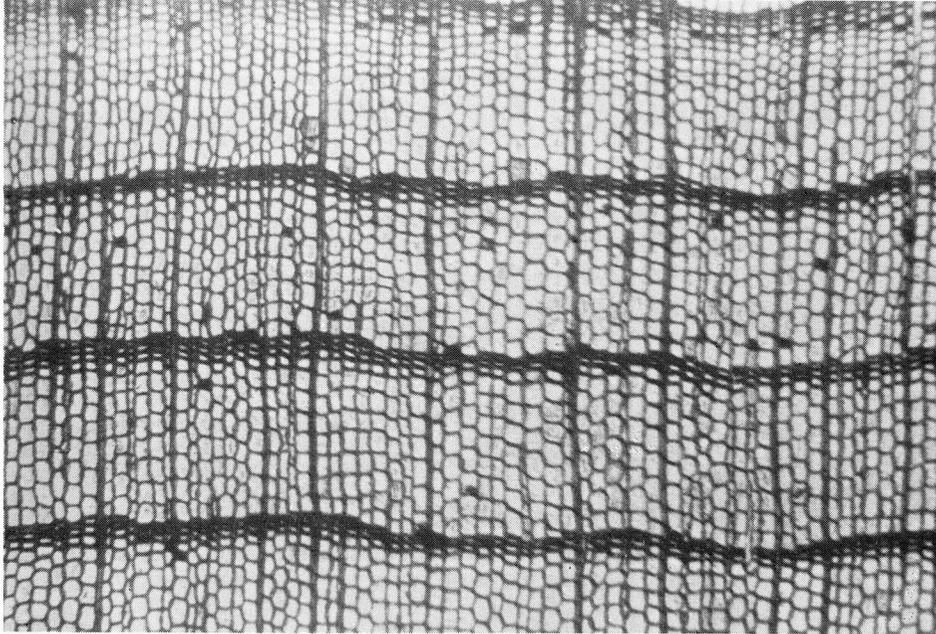


Fig. 23. *Taxodioxyton sequoianum* GOTHAN

標識3号材(分布図 No. 5)のC部分の顕微鏡写真

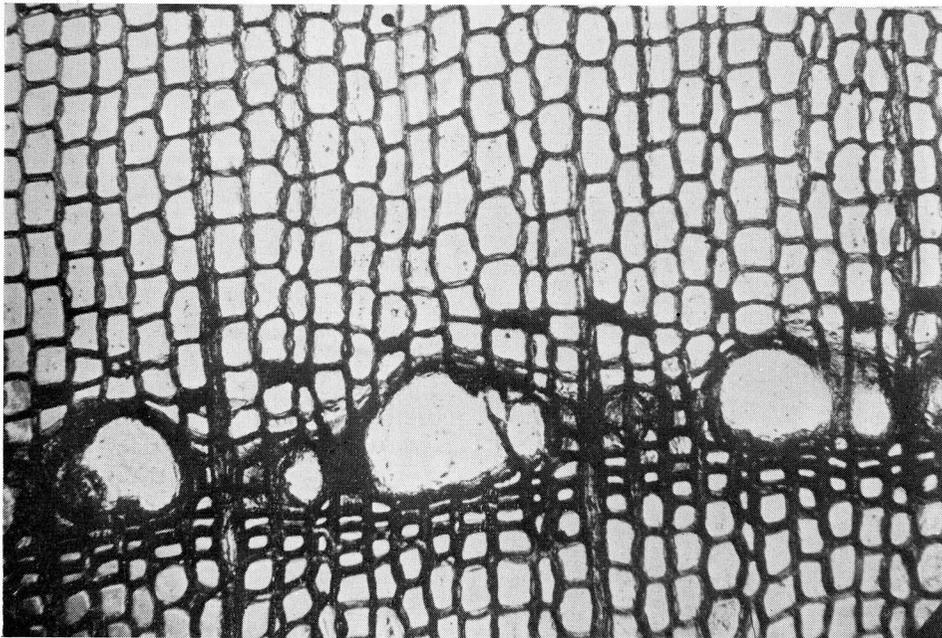
1. 横断面 (No. 3-C)

×100



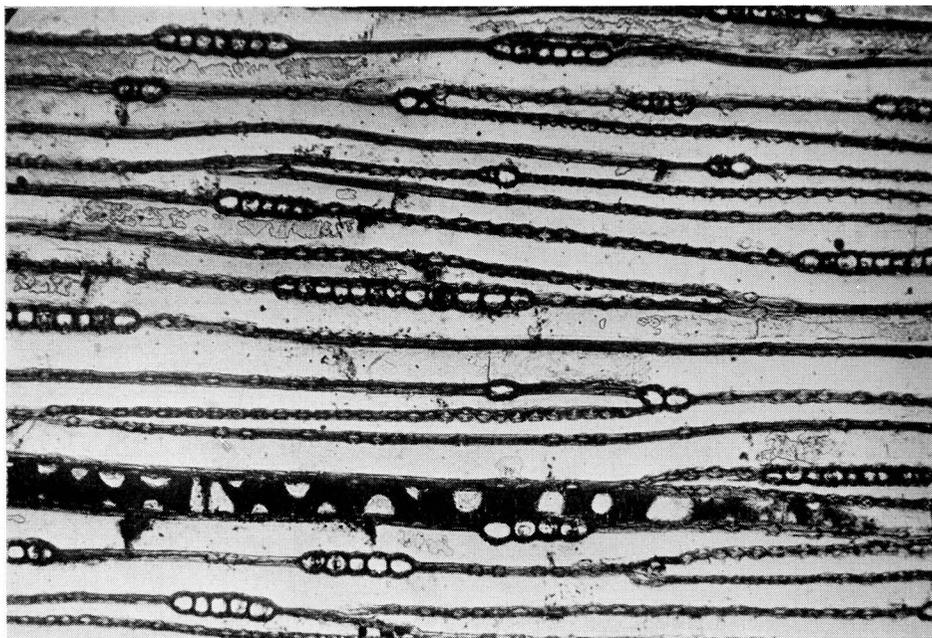
2. 横断面 (No. 3-C) 大型の細胞は外傷樹脂溝

×250



3. 切線断面 (No. 3-C)

×250



4. 放射断面 (No. 3-C)

×500

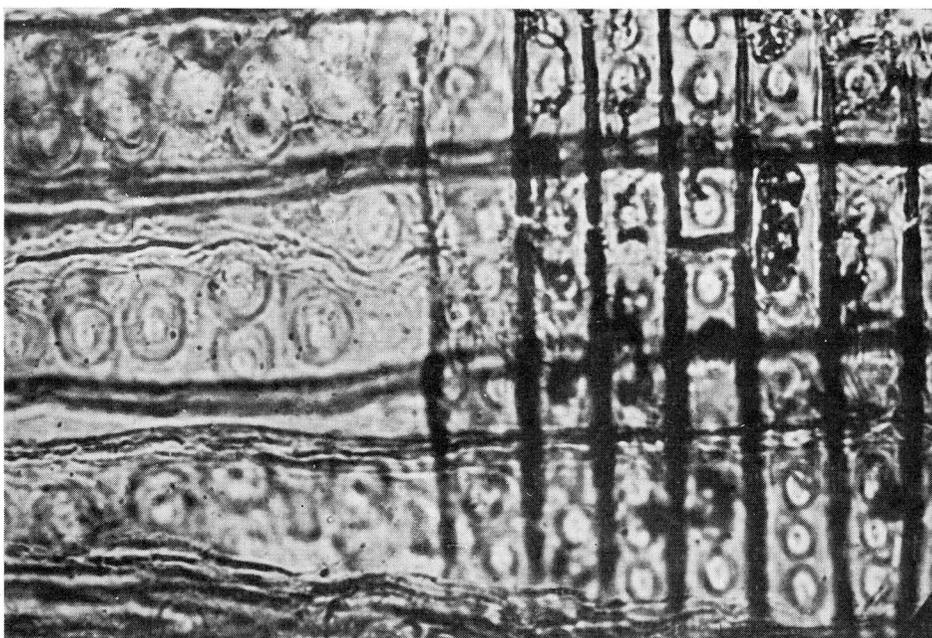
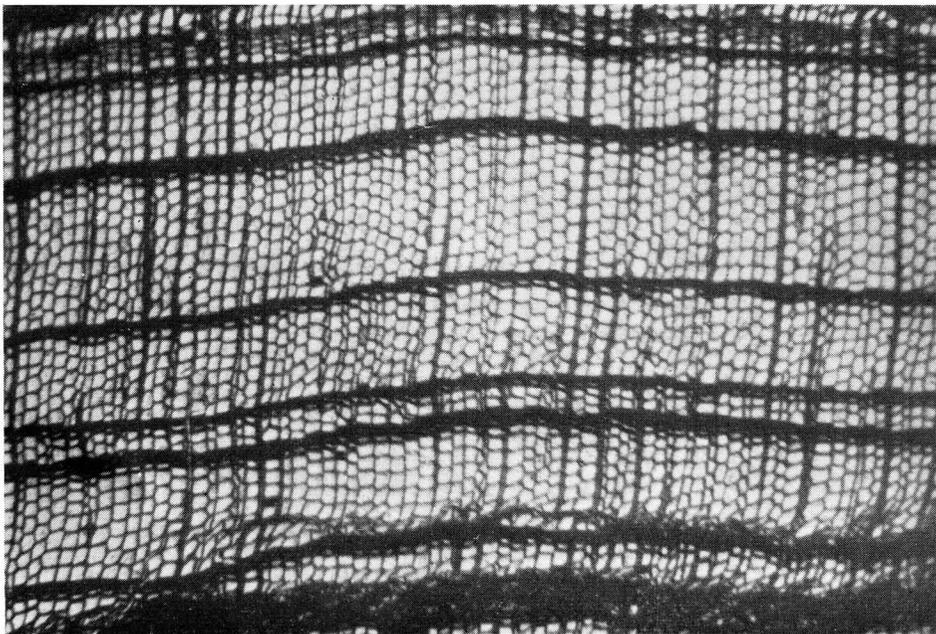


Fig. 24. *Taxodioxyton sequoianum* GOTHAN

標識 8 号材 (分布図 No. 15) の顕微鏡写真

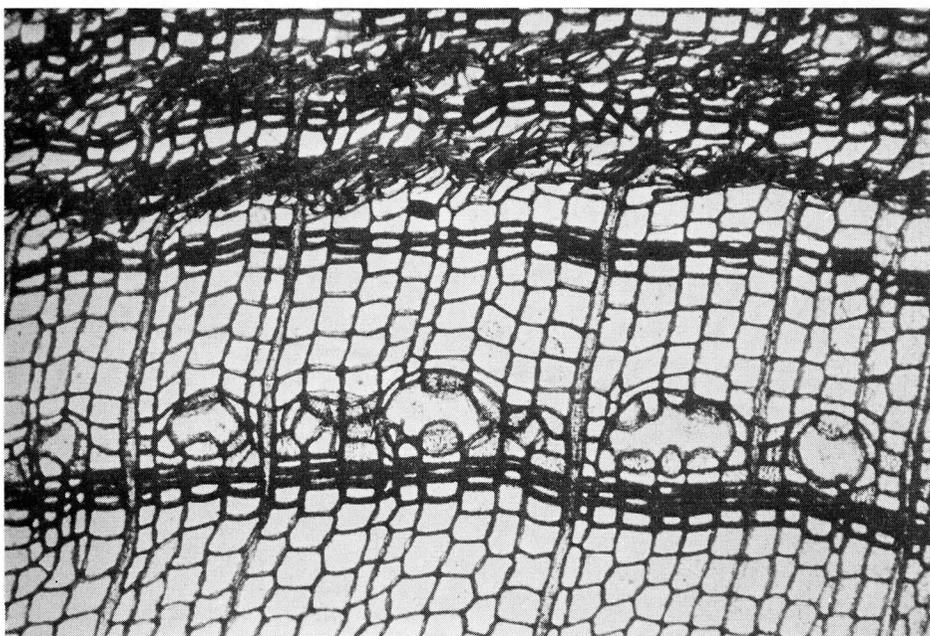
1. 横断面 (No. 8)

×100



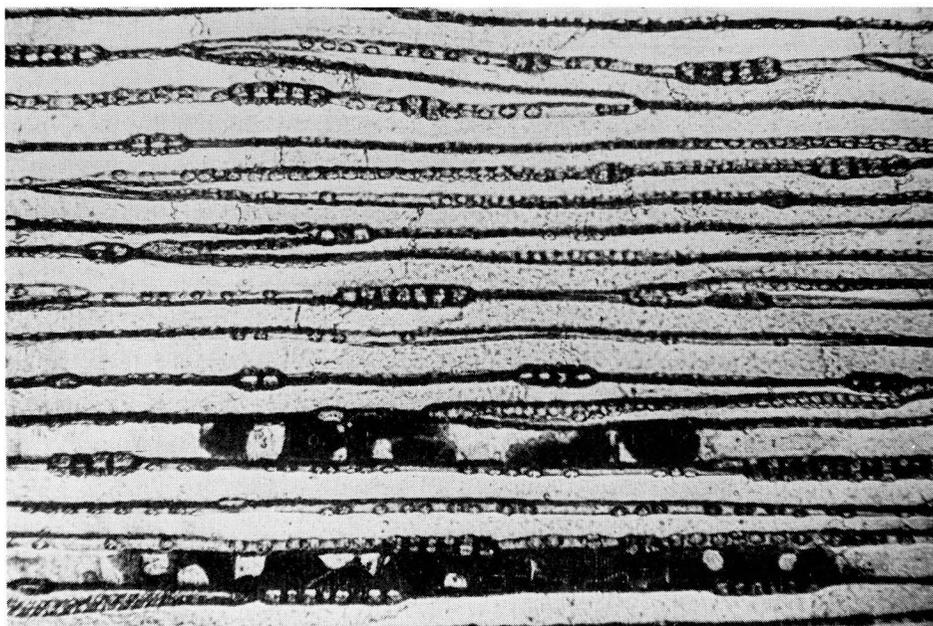
2. 横断面 (No. 8) 大型の細胞は外傷樹脂溝

×250



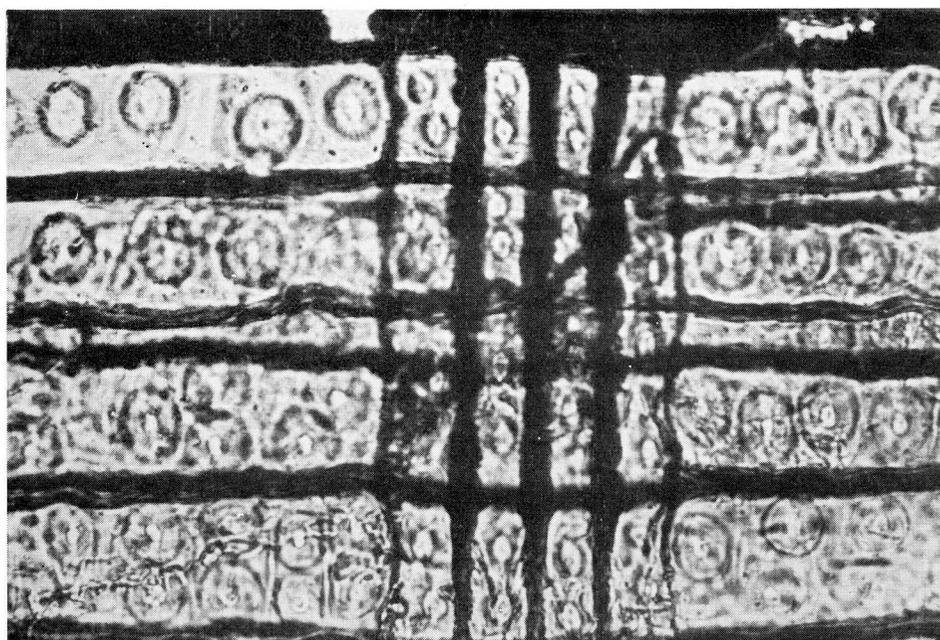
3. 切線断面 (No. 8)

×250



4. 放射断面 (No. 8)

×500



5. 化石植物からみた当時の森林風景と 亜炭・埋木・珪化木の生いたち

化石林の立木が根をおろしている亜炭層，その上下に発達している炭質頁岩中には，大形小形の化石植物が保存されている。これらのうち，代表的な花粉，化石木，化石葉・果実・種子についての研究結果を参考までに紹介すると次のようになる（化石植物の産地は化石林分布地の上下流域域のことが多い。）

a) 異国風の森林

これらの結果を総合してみると，化石林自生地附近はセコイヤの純林に近い状態であって，その他の地域もセコイヤ・マツ・スイショウ（水松ともよばれる北米自生種）などの針葉樹とハンノキ・ブナなどの広葉樹が共生している混こう林であるが，セコイヤがかなり優勢であったと考えられる。また，フウ（台湾自生）・ハンテンボク・ニッサ（北米自生）などの存在からもわかるように，現在とはかなりちがった異国情緒豊かな森林風景であったと考えられる。

当時の気候は現在の仙台と大差なく，むしろ夏はもっと涼しく，常に霧が森林をおおっている状態が想像される。カリフォルニア地方のセコイヤの美林では霧に包まれていることが生育に必要な条件になっていて，昼なお暗い密林の中は常に湿った状態になっている。

5～6月の入梅季の霊屋～青葉山一帯のスギ・モミなどの森林（樹令約300年）は，低くたちこめた霧でおおわれることがあるが，このような風景を西公園からながめると，セコイヤの天然記念物ミューアウッドの遠景を思いおこさせるものがある。

このような巨木林の中をゾウの親子の群が余命を保ちながら歩きまわっている姿，遠くの火山連峯ではやがておこる大爆発の前ぶれである火山の噴煙がたなびいている遠景，これが化石林誕生直前の著者の科学眼でみた風景である（表紙カット参照）。

b) 亜炭の生いたち

火山活動が休止したあとには，森林の立木・倒木が厚い火山灰や軽石泥流などの下に埋まり，倒木や枝葉の厚い層は炭化の進行につれて亜炭になり，巨大な倒木や立木の部分は炭化不十分で木目がよくわかる埋木に，また地下水中の珪酸成分が滲透して石化したものは灰白色の珪化木となって残っている。化石林のなかには，一部が埋木に，一部が珪化木になっているものもある。

c) 花 粉

霊屋～向山周辺に分布している北山層の亜炭層（10～30cm）の花粉分析^{5),2)}は第1表の通りでセコイヤが優勢な要素になっている。

d) 化石葉・果実など

霊屋橋周辺の亜炭層の上盤・下盤から，化石葉・果実・種子が採取されるが，その多くはセコイヤ枝葉や毬果で，筆者^{6),7)}は次のような植物を鑑定することができた。

第 1 表
北山層亜炭層の花粉分析結果

種 類	相 馬 ⁸⁾		島 田 ⁵⁾
	上 層	下 層	
<i>Alnus</i> (ハンノキ属)	23.4%	26.7%	16.2%
<i>Fagus</i> (ブナ属)	14.4	31.8	7.8
<i>Quercus</i> (カシ属)	1.4	0.6	—
◎ <i>Sequoia</i> (セコイヤ類)	6.7	2.3	12.5
◎ <i>Taxodium</i> (スイショウ属)	13.9	4.5	—
<i>Pinus</i> (マツ属)	14.4	12.5	7.8
<i>Picea</i> (ハリモリ属)	8.1	6.3	4.8
<i>Abies</i> (モミ属)	1.4	0	1.0
<i>Tsuga</i> (ツガ属)	0	0.6	—
<i>Pseudotsuga</i> (トガサワラ属)	0.5	1.1	2.8
<i>Sciadopitys</i> (コウヤマキ属)	2.4	1.1	10.6
◎ <i>Cunninghamia</i> (コウヨウザン属)	0	1.1	4.9
<i>Liquidambar</i> (フウ属)	0	4.5	7.7
◎ <i>Nyssa</i> (ニッサ属)	2.4	2.3	—
<i>Salix</i> (ヤナギ属)	0.5	0.6	—
<i>Ulmus</i> (ニレ属)	0.5	1.1	—
<i>Pterocarya</i> (サワグルミ属)	2.9	0.6	—
<i>Juglans</i> (クルミ属)	0.5	0	—
<i>Zelkova</i> (ケヤキ属)	0.5	0	—
<i>Rhus</i> (ウルシ属)	1.4	0	—
<i>Ilex</i> (ツゲ属)	1.9	0.6	7.0
<i>Ericaceae</i> (シクナゲ科)	2.9	1.7	—
<i>Acer</i> (カエデ属)	—	—	7.8
<i>Tilia</i> (シナノキ属)	—	—	4.8
<i>Chamaecyparis-type</i> (ヒノキ類)	—	—	2.8
<i>Betula</i> (カバノキ属)	—	—	1.0
◎ <i>Liriodendron</i> (ハンテンボク属)	—	—	0.5

◎ 現在日本群島から絶滅したアメリカ~中国的要素

Lygodium sp (ツルシノブ属の一種)

Glyptostrobus europaeus HEER (グリプトストロブス属の一種)

Sequoia (Metasequoia) japonica ENDO (セコイヤ属の一種)

Pseudosasa purpurascens MAKINO (スズダケ)

Alnus sp. (ハンノキ属の一種)

Carpinus sp. (クマシデ属の一種)

e) 化石木

北山層からの化石木はセコイヤを主としているが、島倉巳三郎博士鑑定* による化石木が次の

* 稲井 豊 仙台附近新生代の層序に就て. 矢部教授還歴記念論文集, 第1巻, p. 363, 1939.

ように報告されている。

Piceoxylon (Pseudotsuga) japonica SHIMAKURA (MS) (トガサワラ属の一種)

Piceoxylon sp (ハリモミ属の一種)

Pinuoxylon (Diploxylon) cfr. Paxii KRAUSEL (マツ属の一種)

Glyptostrobus cfr. tenerum GONWENTZ (グリプトスロープス属の一種)

Taxodioxylon sequoianum (MERCKEL) GOTHAN (セコイヤ属の一種)

Alnoxylon sp. (ハンノキ属の一種)

Quercinium sp. (カシ属の一種)

Liquidambaroxylon sp. (フウ属の一種)

参 考 文 献

- 1) 1915, Hayasaka, I.. Tertiary Forest floor with Erect Stumps Lately Exposed in Sendai. Sci. Rep. Tohoku Univ., ser. 2 (Geol.), vol. 4, no. 1, pp. 43~45, text-figs. 1~5, pl. 11.
- 2) 1929, Takamatsu, M.. Fossile Koniferenholzer aus den Sendai-Tertiär. Sci. Rep. Tohoku Univ., ser.4 (Biol.), vol. 4, no. 3, pp. 533~542, pls. 22~24.
- 3) 1933, Endo, S.. Neogen Species of *Sequoia* from Japan. Bot. Gazette, vol. 94, no. 3, pp. 605~610, figs. 1~13.
- 4) 1933, 島倉巳三郎. 化石木に関する研究雑記 II. 地質学雑誌, 40巻, 479号, 533~540頁, 図版 13.
- 5) 1951, Shimada, M.. pollen Analysis of Lignite 1. Three Pliocene Lignite Beds in the Environs of Sendai. Sci. Rep. Tohoku Univ., ser. 4 (Biol.), vol. 19, no. 1, pp. 47~50.
- 6) 1955, Okutsu, H.. On the Stratigraphy and Paleobotany of the Cenozoic Plant Beds of the Sendai Area. Sci. Rep. Tohoku Univ., ser 2 (Geol.), vol. 26, pp. 1~114, pls. 1~8.
- 7) 1956, 奥津春生. 地質と化石. 宮城県史 15 (博物), 249~449頁
- 8) 1956, Sohma, K.. Pollenanalytische Untersuchungen der Pliozänen Braunkohlen der Sendai Gruppe I. Über Sichtliches. Ecological Review, vol. 14, no. 2, pp. 121~132.

