

# 化石林をたずねて

徳永重元

## まえがき

私たちの住んでいるこの日本列島は 自然の環境に変化があり 生物界においても色どりのあることはよく知られている。植物の世界でも この日本に生育しているものは およそ6000種にもものぼる。 そのほかさらに外国から何かの機会に渡ってきた いわゆる帰化植物はよく知られているヒメジョオン マツヨイグサなどははじめ多くの数にのぼっている。 こうした植物を眺めながら 私たちは暮しているわけだが さらに心の中にははるかなまだ見たこともない土地の植物にあこがれを持っているはいらないだろうか。

たとえば温泉地では 必ずといってよいほど 熱帯植物園が人気を呼び 暖かい海岸にはシャボテン公園が出現する。どれも南とは緑の深いものだ。 一口にいってそれは私たちが珍らしがり屋であることにつけ入った企てなのか それとも先祖の伝来につながる潜在意識のあらわれなのか いずれにしても南方の植物について少なからぬ興味をもっている人々の多いことは事実だろう。

植物化石を研究している者は また別の立場からこうした植物と緑の深いことがある。 地質時代とくに古第三紀以前の古植物群の中には 今わが国には自生していない暖帯性の植物と 関係のあるものがよく出てくる。 またそれよりも若い時代の古植物群の中には 北方系の植物と関連のあるものも現われ こうして北や南の植物群が 私たちの興味をひく対象となっている。

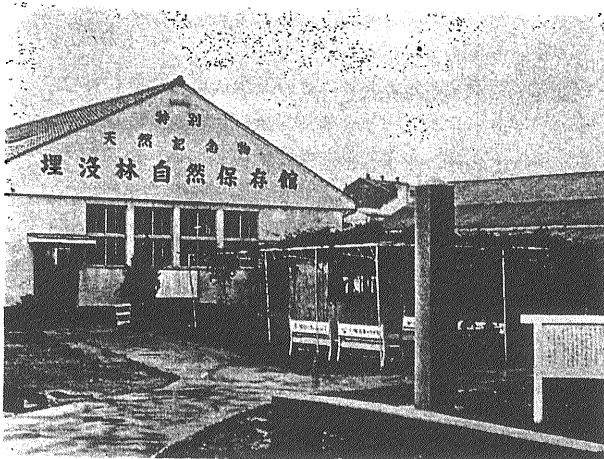
そして今わが国で見られる植物群が 過去の古植物群の何を物語ってくれるのか 植物群の栄枯盛衰の歴史を

たどるといっても その中にたくさんの興味ある問題を含んでいるために ぜひ知りたいことである。

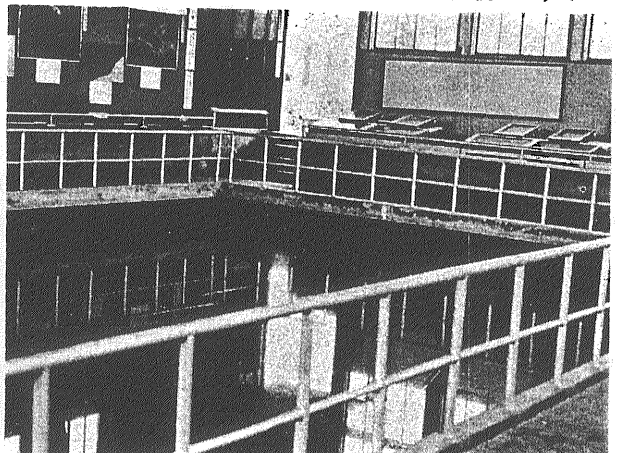
しかし植物の歴史を探るといっても それは大仕事である。 現生植物を研究する植物学(Botany) 地質時代の古植物を研究する古植物学(Paleobotany), 地質時代の古気候の変化を調べる古気候学(Paleoclimatology) 地質時代における極の移動などの変化を研究する分野(Paleomagnetic study) それに地質層序学(Stratigraphy)などが相関係し それらの研究あってこそ 全貌がわかってくる。 それも最近次第に明らかになりつつあるといった現状なので この短いシリーズの中ではほんのその一端をのぞき見るといった程度なのは やむをえない。 ちょっとのぞいたそのなかで いろいろと面白いトピックスやエピソードを取り上げ 肩のこらない『横あいからみた古植物学』とでも名づけられるようなものにしたいたいとおもいたち まとめてみることにした。 まず 化石林(Petrified Forest)の話から入っていくことにしよう。

## 1. 化石林とは

植物が化石になるという過程を 今私たちは目の前で見るわけにはゆかない。 あるいたずら好きの1教師が 食べのこした落花生の殻を他人にしられないように土の中にうめ 一諸に連れてきた学生に掘り出させて「これが化石ですか？」とびっくりさせたことをきいたことがあるが 「化石とは地球の岩石中に保存された動物や植物の遺骸またはそれらの存在を直接認めることのできる証拠物」という グレボウ(Grabau)の化石についての定義をまげて



魚津の埋没林保存館 この中で埋没の再現がみられる 右手の建物の中には樹株がぎっしりと陳列されている(魚津市)



この水槽の中をのぞくと樹幹がたくさん沈んでんしている (魚津市埋没林保存館内)

第1表 植物化石に関係のある天然記念物

県名	名称	所在地
岩手	根反の大珪化木	二戸郡一戸町(特別天然記念物)
	姉帯小島谷根反の珪化木地帯	二戸郡一戸町
富山	魚津埋没林	魚津市(特別天然記念物)
石川	手取川流域の珪化木	石川郡白峰村
島根	波根西の珪化木	大田市
福岡	名島の礫石	福岡市
	夜宮の大珪化木	戸畑市夜宮
京都	東山洪積世植物遺体包含層	京都市今熊野南日吉町



第1図 おもな化石林・珪化木多産地

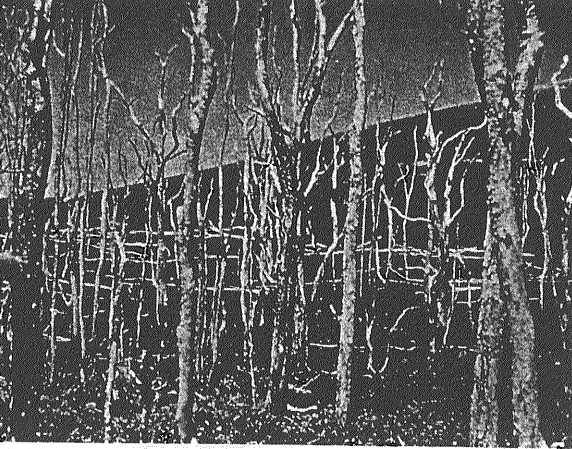
解釈してもちょっとこれは化石とはいえないようだ。しかし化石の中にはいかにも生々しい状態に入っているものもあり 化石林といえば化石になった樹々が えんえんと連なっているといった風景を思いうかべがちである。しかしこのような状態が完全に残っているのはこの地球上でもごく限られた地域しかない。多くは珪化(silicified)した樹幹の集まりか 炭化した樹根が点在することが多い。

化石林というものを言葉でいいあらわすと 「樹の幹の化石が 岩層にしっかりと根を張った形のまま見いだされ それがいっつか集まっており もともとそこに生えていた(原地生成)証拠がはっきりしているもの」

ということになる。こうした条件にかなっているものが わが国でもいくつか発見されている。第1図で示したように比較的大規模なものは宮城県仙台市や富山県魚津市など その他珪化木の産出する状態からこれを想像できる所など数ヶ所がある。またわが国で定められている天然記念物のうちで 植物化石に関係のあるものを第1表に示したが その中で樹幹の化石についてのもが多いことに気づく。このようないろいろの化石林の様子を調べてみよう。

2. 化石林のいろいろ

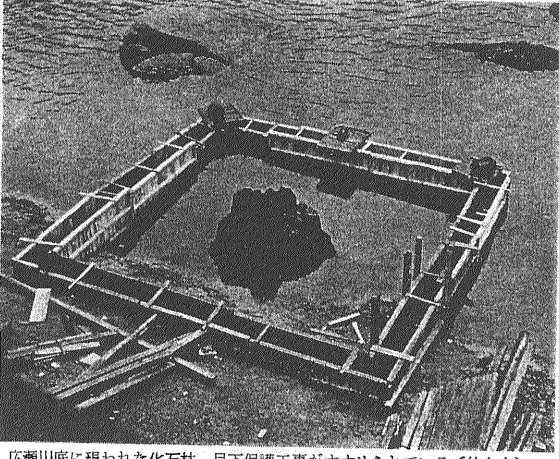
化石林といっても それが産する地質時代がちがい またできた環境がちがえばその状態もちがう。



キラウェア火山の溶岩によって焼かれ埋もれたオヒヤ・レファの林 こうしたものが火山灰中に埋もれば化石林となるだろう(ハワイ島)

わが国で化石林として知られているもののうち 古い方に属するのは岐阜県庄川流域にある手取化石林だろう。もともとこの地域から北の石川県側は中生代ジュラ紀手取層群の分布がしられ 植物化石もかなり発見されていた。そして最近化石林の存在が報告されている。

さらに時代の若いものとしては 仙台市内で見られるものが有名となっている。この化石林は10数年前すでに研究され 最近ではむしろその保存について頭を悩ましているといった現状である。もっとも若いものとしては 富山県魚津市の海岸にある埋没林がある。ここでは海中から拾い上げられたおびただしい樹根が人々の目をひく。このほかにも第四紀の火山活動のために焼けた樹林がそのまま火山灰中に埋もれ再び化石林として



広瀬川底に現われた化石林 目下保護工事がすすめられている(仙台市)

発見された例 また化石林という定義には入らないかもしれないが 熔岩によって樹林が埋まりその木々がやけどのあとに樹幹の内型が残ったもの(熔岩樹型)など 化石林に関連した現象はあちこちに知られている。そのうちでも代表的なものを取り上げてみることにしよう。

魚津の埋没林としてかねて知られているものは 富山県の北東部日本海に臨む魚津にある。この市街は中部山岳国立公園の方から流れ出ている片貝川・角川などの川口にある いわば三角州地帯にある。付近の植生といっても樹木類は少なく ほとんど砂がちの地層といってよい。この町を北へ20分ばかり歩いてゆくと港町という築港の一角に出る。その一角にある建物の中にこの港内から引き上げられた樹幹をおさめ またそれをプールの中に沈めて産出のありさまが再現されている。

この保存館に入ってみると うず高くその樹幹がつんであり その基部の株は径4m 周囲15mという大きなものが多い。これから考えてみるとその樹高は少なくとも10mをこえるものが多く その種類はスギ(Cryptomeria) がほとんどである。こうした樹幹がふまえていた地層は第四紀もごく新しいものであるが その後地盤変動によって海中に沈み 根だけが堆積物の中に保存されていたということになり 当時は 今私たちがそこに立ったのでは考えられないような うっそうとしたスギの大森林が存在していたという事実をまざまざと示してくれる。またこれと同じ地層の中に含まれている花粉化石を調べた結果が報告されているが これらの中にはかた葉樹も含まれているというから スギを主体とする裏日本特有の樹林であったことがわかってきた。

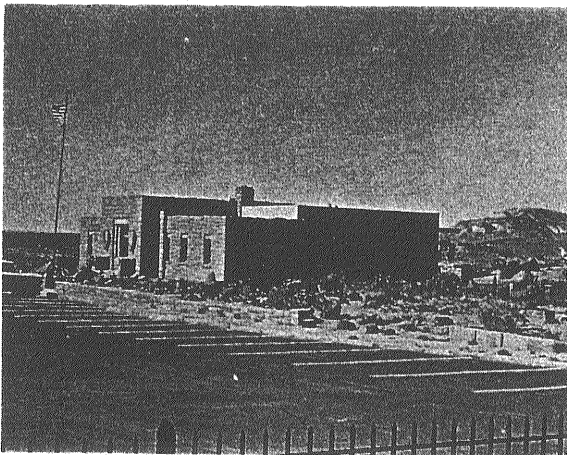
火山作用に伴いできた化石林 同じ埋没林といって海中に埋もれたものと 熱い熔岩の中に埋もれたものとはそのできたものはまるで異なってしまう。火山の多いわが国では熔岩や火山灰の堆積によって樹林が埋ま

ってしまう場合がかなり多い。前にあげたような熔岩樹型(Lava Tree Mould)はいわば樹の外側の型 化石でいえばキャスト(Cast)というようなものだが そのほかにこの逆ともいえるものがある。ハワイ島南東岸カポホという村で私が見たものは非常に粘性の小さい いいかえれば流動性のある熔岩が 地中から樹木の空洞の中に入れこみ 内部をやきつくしして外皮がおちるとともに 熔岩からできた樹型ができあがったものであった。

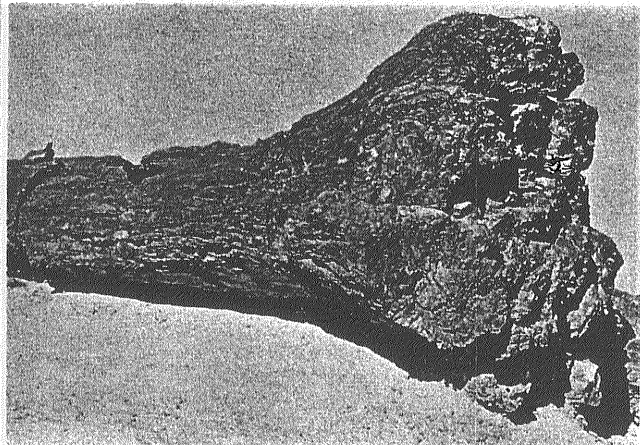
このような熔岩樹?の群が あちこちにたっているのが熔岩樹公園(Lava Tree Park)と呼ばれていたがこれは珍しい現象である。また火山活動によって火山灰が降り その中に樹木の炭化したものが 入っていたり 凝灰岩の中にやや珪化した黒色または灰白色の樹片が入っていることは よくお目にかかる。ことに若い地層—第四紀層の分布している火山地帯などではこれが多い。こうしたものの1例として北海道樺戸山地付近で 佐藤博之・秦光男両氏が最近報告された信砂火山の噴出層中の化石林の状態を紹介してみよう。

樺戸山地北東部増毛町南方の鮮新世に属すと考えられる噴出物堆積層中には 火山角礫層中に 樹幹の直立しているものがいくつか発見され いずれも根はしっかりと 凝灰質泥岩層中に張っており そのためこの層と上に堆積した地層とは一見整合的にみえても この間にはこれらの樹が生育し枯れるまでの間の時間的ギャップをまざまざと示しているという。こうして若い時代の地層中に含まれている多くの化石林は 時間的ギャップ存在の一つの証拠として 有力な手かかりとなるとともに 1つの価値がある。

次にやや古い第三紀中頃のものとしては 仙台の化石林 がむかしから知られている。このものは今から約20年ほど前 早坂一郎博士そのほかの方々によって その分布 内容が研究されているが 現在でも私たちはその1部をたやすくみることができる。



化石の森博物館の全景 さくの中は国立記念物となつて個人の化石採集はできない(アリゾナ)



めう化した樹幹化石 幹の上においたキャノンカメラと比べて その大きなことがわかる 径2m以上長さ約20m(アリゾナ化石の森公園)

仙台市の西部にある東北大学の裏手から 市街地を深く削って流れる広瀬川の方に向かって下ってゆくと やがて御霊屋橋に出るが その下流地域の河底には黒ずんだ珪化木が散乱埋没されている。これらのうちでも岸近く 目下保護工事がすすめられているものは 直立した樹幹が 暗灰色のシルト岩層にしっかりと根をはっており そのほか 2, 3 河床に散在しているものといっしょに化石林の存在を物語っている。樹幹の含まれている地層は 第三紀中新世から鮮新世にわたっている仙台層群のうちの中位鮮新世の広瀬川凝灰岩層であり ちょうどその岩質の緻密で堅いことから 広瀬川がその地層を河床としているといった状態となっているところもある。

仙台層群の分布は 仙台市内にもわたる広いのであるが この層に含まれている化石林の規模というものは今はその一部しかみることができない。しかしその層の横へのひろがりを見ると かなり広範囲にわたるといわれている。

また前に述べた珪化木を対象とした天然記念物のうちそれらが多産する地域については 当然化石林の存在が予想される所もある。岩手県二戸郡根反というところには馬淵川の岸辺に大きな珪化した樹幹があることが知られ 特別天然記念物となっている。そしてその後小倉謙・互理俊次両博士の研究によってその付近に多産する珪化木の種類がわかり *Pinoxylon*, *Ulmium*, *Juglandinium*, *Quercinium*, *Laurinium* (マツ ニレ クルミ ナラ グッケイジュ) などの材であることが明らかとなっている。

さらに時代が古く中生代のものとしては やはり中部地方の石川・富山両県にまたがる地域に分布するジュラ紀手取層群のものが知られている。

かねて手取層群の中からは 植物化石の存在が知られているが 前田四郎氏は これらを調査研究された結果から 九頭竜川・手取川・大白川などの上流一帯にこうした化石林の存在が認められ それらが含まれている地

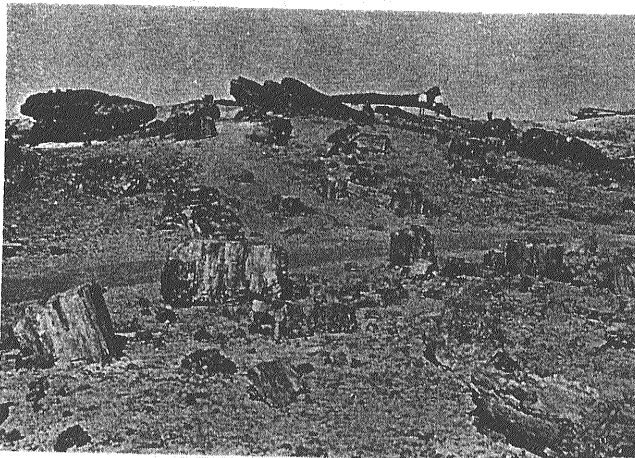
層は 石徹白層群桑島層または大黒谷層の中に存在することを認めている。前田氏が岐阜県境の尾上郷や大黒川岸で認められた所によると 立木の化石樹幹が散在し 根部は左右および下方にのびて珪化し 小倉謙博士によれば裸子植物化石 *Xenoxylon latiporosum* (Cramer) Gothan のみであるという。これらの樹幹は径 30~50cm 位もあるというから 巨木であると考えてよいだろう。同じ層の中からは *Melanoides* (カワエナ) *Viviparus* (タニシ) *Unio* (イシガイ) などの淡水棲貝化石が出るので 湖沼地帯に生育していたということには問題はないようである。日本以外では中生層から古生層に含まれている化石林が多く報告されていて それもすこぶる大規模で またみごとなものがある。

北米大陸には 太平洋側のヨセミテ公園や西部のアリゾナなどに化石林の存在が知られているが それらのうちの1つアリゾナのものについてふれてみよう。

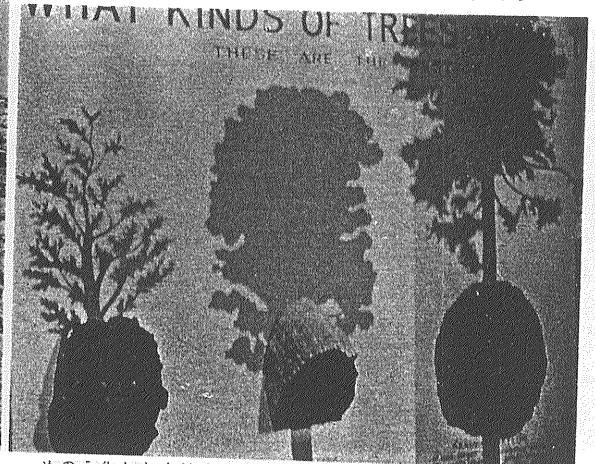
この化石林についてはすでに述べたことがある (地質ニュース No. 100) が アリゾナ州北東部一帯にほぼ水平に広く分布している中生代の三畳系チンル(Chinle)層中には めのう化した樹幹が 広い面積にわたって 数カ所に存在している。そのうちでも最も集まっており またみごとところは 化石の森国立記念物、Petrified Forest National Monument) として保護されている。

ちょうど私は1962年の春ここを訪れる機会があったので その状態を詳しく見学することができた。その印象を 2, 3 述べてみよう。

アリゾナの北東部は 中生代や古生代の地層が ほぼ水平に非常に広く分布しており いわゆるコロラド台地の東の延長に当たっている。そして三畳系であるチンル層は ほぼ地表面に露出しており 風化のためその中に含まれていた 化石木が一面に現われ出たといった状態であった。その層の分布範囲もアリゾナ州の北部から西へ ネバダ州さらに北方ユタ州の1部にもおよんでいるため 所々に化石樹幹の存在が知られているようであ



めのう化した樹幹の散在する化石の森公園根をはっているものはなくすべて倒れ割れている (アリゾナ)



めのう化した古植物には *Araucarioxylon* (南洋スギ) *Woodworthia* (榎果類) *Schilderia* などが知られている(化石の森博物館)

る。

見渡す限りゆるい起伏をなす柔らかい砂質泥岩層の表面には 人間大よりさらに大きい真赤にめのう化した樹幹が一面に横たわり まことに壯観である。 ふと気づいてみると1つとして根を張って立っているものはなく また樹幹は ちょうど鋸で切ったように横に切れてころがっている。 その付近にある博物館に示してある説明によると これらの「めのう化した樹幹」(Agatized Petrified Stump)は この周囲の後背地から流し出され Chinle 層の堆積とともに埋まったものであろうということであった。 しかしわが国のほぼ同時代の化石木がほとんど珪化木であるのに比べ このものが全部みごとにめのう化しているのはなぜか。 こうした疑問について完全な解答はまだ与えられていないようであった。

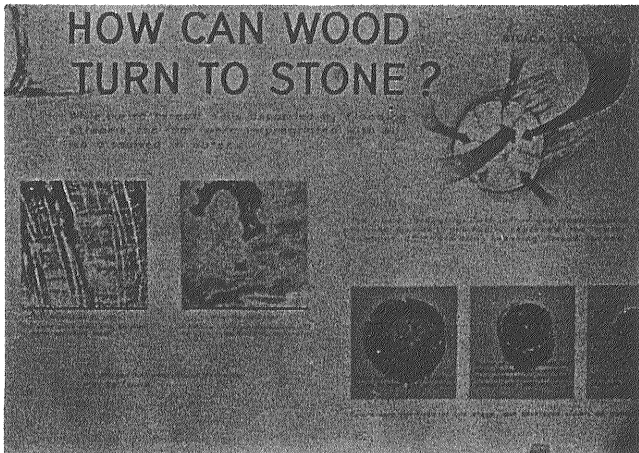
火山灰中に含まれている珪酸(SiO<sub>2</sub>)が水にとけそれが樹幹を構成している細胞の中に浸透し 珪化木ができあがるわけだが その作用も最近では置換(replacement)でなく 浸透(infiltration)による作用がつよいということになっている。 またこの「めのう」は非晶質つまり結晶されていない珪酸であるが 色がついたということは酸化鉄あるいは酸化マンガンの混入のためといわれている。 とにかくその一片を拾っても美しいブローチができそうなのだが あいにく公園のさくの中は化石の採取一切厳禁ということなので 残念ながら土産物でその成因を考えるほかはなかった。 その種類は大部分 *Araucarioxylon arizonicum* (現在南半球に現生する南洋スギと同属)でそのほか *Woodworthia arizonica* (Araucaria に似た毬果類) *Schilderia adamanica* (所属不確定特殊な放射髄をもった樹木) などである。 その樹幹も巨大なものは写真でもみられるように 根の株の径3mぐらい 幹の長さおよそ20mもあるだろうか「巨木倒る」といった量感を私たちに与える。 結局きわめて静かな環境のもとで チンル層が堆積し同時にこの樹木も流れこんだということが想像できる。

古生代の化石林はわが国では発見されていない。 とくにわが国では古生層に海成のものが多く 植物化石群としては宮城県北部米谷付近に出る二疊紀植物群 さらに北方の岩手県西磐井郡の鶯ヶ森にあるデボン紀植物群が知られている。 ヨーロッパにおける化石林としては英国やドイツにある炭田地域のものが有名である。 こうした炭田に知られている スティグマリア(Stigmara)という化石は写真でみられるように植物の樹根であり その種類もいろいろある。 しかし英国におけるものはグロソプテリス(Glossopteris)が多いようである。 英国シェフィールド近くの古生代の炭田では このスティグマリアがいつせいに西または東に傾いており その植物が生育したとき 風が著しく東西方向に吹いたことが予想されている。 このほかドイツのザール地方の炭田の中にも こうした化石林の存在が知られている。

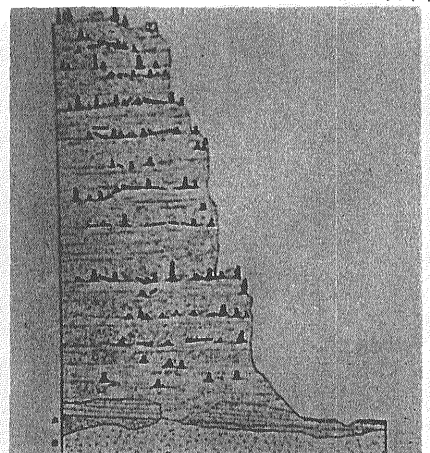
古生代のものは多くは炭化し あるいは黒色珪化している。 こうして第四紀から古生代までの化石林はどのような意味をあらわしているだろうか 次にその示す意味を考えてみよう。

### 3. 化石林のもつ意味

前に述べたように火山灰によっておおわれ枯れてしまった林 地層の中で珪化してしまった 樹幹などいろいろのものは もちろんその当時の樹林の生育状態の一端をあらわしている。 地層の中に含まれている植物化石 葉から古植物群の内容を知るときは 多くの種類を明らかにすることができる。 それに比べてこの化石林を手がかりにする時は その樹種はあまり多くない。 しかしその形態が大きいためすぐ発見されやすく この点からよい資料となる。 また化石林という形状を示さない珪化木 また炭層の中にふくまれ著しく採炭上のじゃまとなっている松岩も かなり針葉樹のものが多い。 しかしこうしたものがすべて針葉樹であるというのはあまりで 前にのべた岩手県馬淵川の例や 福岡市外名島



どのようにして樹が石になったか? 珪化していく過程を解説したパネル(化石の森博物館)



米国イェローストン公園アメシスト(Amethyst)山北側にみられる化石林

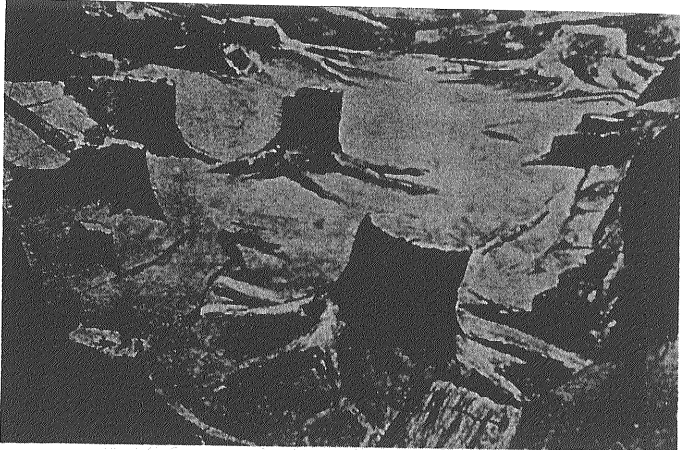
の槲石 (*Quercinium hobashiraishi*) はかつ葉樹であり金沢市兼六公園にある珪化木は海外から運ばれてきたものだと伝えられているがヤシ科の植物で *Palmoxylon Maedae* と命名されている。

また化石林の樹根の根をはっている地層と その上一見整合とみえる地層との間には 樹木が生育しそして枯死するまでの時間的間隔を考えざるをえないということであって もしその年輪でも保存されていたとしたらさらにその短い間隙 (hiatus) の年数をも計算できるだろう。こうして化石林は 推積と環境のいろいろの意味を含んでいる。初回に私が化石林をとりあげた理由は植物が化石化する1例として 樹幹化石が目立つことが多いからでもある。次回は 植物化石葉について

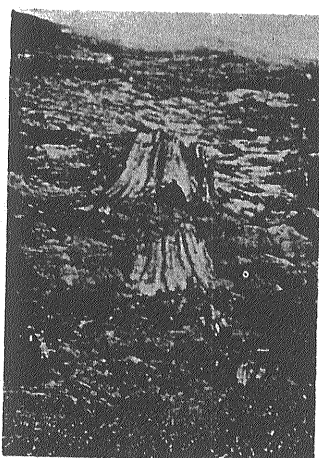
いろいろのことにふれてみよう。 (筆者は燃料部石炭課)

今回参考とした文献

- (1) 前田四郎: 岐阜県庄川上流地域の手取化石林について (東大研究報告 pp. 43-48, 1954)
- (2) 小倉謙・小林貞一・前田四郎: Discovery of erect stump of *Xenoxylon latiporosum* in the Jurassic Tetori series in Japan (古生物学報告 記事 No. 4, pp. 113-119, 1951)
- (3) Otto Stutzer: Geology of Coal, pp. 145-151, 1940
- (4) 佐藤博之・秦光男: 樺戸山地信砂火山噴出岩層にみられる化石林について (新生代の研究 No. 30, 1959)
- (5) A.C. Seward Plant life through the ages, (pp. 45-49, 1938)
- (6) 互理俊次: 天然記念物姉帯・小島谷・根反の珪化木 (採集と飼育 4, 6, 1942)



←  
古生代の化石林  
英国グラスゴー  
ヴィクトリア公園  
近くのレピドフ  
イタ (lepidophyta)  
の樹根 スイグ  
マリアと通称する  
(O.stutzer 1940)



→  
褐炭層 (第三系)  
中にみられる化  
石樹幹 (O.Stutzer  
1940)

学会ニュース

第11回太平洋学術会議準備打ち合せ会開かる  
1966年日本で開催予定の第11回太平洋学術会議 (Pacific Science Congress) の第1回準備打ち合わせ会は11月27日 太平洋学術研究連絡委員会 (学術会議内に常置) と第11回太平洋学術会議準備打ち合せ会の両者合同のもとに開かれた。会議はまず太平洋研連委員長日高次氏司会が進められ 経過 計画の内容が説明された。それによると期間はさしあたり1966年8月下旬~9月上旬の間 2週間 また参加人員は外国から約2000人 国内から約2000人が見込まれている。会議は気象・海洋・地球物理・地質・生物・農・水産・医・社会・人類・地理の諸学と学術情報等の12部門にわかれ行なわれる予定である。また席上準備事務局長に檜山義夫 (水産) 東大教授がえらばれ 各部門内では世話人が互選された。また今後の仕事としては次のことが予定されている。

- 1963年 組織委員会 部組織委員会を設置  
大会日程 会場の大綱決定
  - 1964年 国際間へ決定事項通報  
シムボジウムの決定  
部門別プログラムの調整  
会期・会場・宿泊・見学の決定
  - 1965年 第1回招請状・予報の発送  
Chairman, Convener などの折衝  
第2回サーキュラー発送  
プログラム細目決定
  - 1966年 第3回サーキュラー発送  
印刷物準備  
大会
- 委員中地質学界および地質調査所関係者は次の諸氏である (ABC順)  
太平洋研連委員会委員  
星野通平 兼子勝 小林貞一 斎藤正次  
第11回太平洋学術会議準備打ち合わせ会員  
浅野清・池田展生・久野久・松井寛・松田時彦・高井冬二・徳永重元・渡辺武男 (以上地質部門) 新野弘 (海洋部門) (〇印世話人)