

富士山とカラマツと植物化石

石山尚珍・尾上 亨・佐々木雅一

〔はじめに〕

“富士は日本一の山”という言葉があるが また一方では“富士へ登らぬバカに 二度登るバカ”などという声も耳にする。ところで『ハンマー片手に山野をあるきまわっている地質の専門家たちはどうか』といえは 火山学者をのぞけば 富士登山の経験はきわめて少ないのではなかろうか。その理由は『富士は第四紀の単なる成層火山じゃないか。火山礫や溶岩が互層しているだけの そんな(地質的にみて)つまらぬところへいく価値はないね』 きっとこのような考えによるものだと思う。

この言い分にも一理はあるが 富士火山地質図〔1:50,000 津屋弘達(1968)地質調査所発行)をひろげてみると 富士山の噴出物について実に明細に 色とりどりの区分がされているのには さすが専門専門だなあと驚かされる。

さて初夏のある日のこと 筆者ら〔石山(地質・初生環境)・尾上(古植物)・佐々木(地形)〕の間に『富士へ登ってみようではないか』という相談が何となくもちあがってきた。しかし前記の五万分の一の地質図をみながらあっても ちょっとやそっとの時間では とても図に表わしているようなことを理解できそうもないから それならひと目みただけでも すぐわかる植生の変化とか 樹木の種類などをみてこようや ということに話がおちついた。という次第で 休みの日をえらんで富士山の北側へでかけたのである。

〔森林帯について〕

植生を考えるには まず森林帯のようすをしる必要がある。

わが国は南北に長くて 南は北緯24°の西表(いりおもて)島から 北は宗谷地方の北緯45°にまでおよんでいる。この南北へ細長い地域には森林がよく発達しているが それらはどれもみな同じ種類の樹木ではなくて種類によって それぞれの生活環境に適した場所へすみついて繁茂している。

ではこの生活環境を決定づける因子として どんなものがあるだろうか。それには地形や土壌とか気候(気温・地温・日照量・空気の湿度・降雨量・地下水の分布・霜・雪・風など)が考えられるが わが国には広大な

サバクとか 氷河地帯があるわけではないから 大きな目でみれば どれもだいたい似たような地形といえるだろう。また各地とも夏季に雨が多くみられることから 特に支配的な因子として考えられるのは 気温だけということになる。

すなわち南から北へいくにしたがって寒くなり 各地に生育している樹木の種類もちがってくるが この移りかわり——すなわち水平分布を森林帯(森林植物帯)と名づけている。またふもとから高い山へ登っていくと登るにしたがって気温がさがり はえている樹木の種類がちがってくるのを観察できるが このように主として垂直的に現われる植物の分布を植物帯という(図1)。そして水平分布と垂直分布の状態は 気温の相違などでみかけはよく似ているところがあるが まったく同じというわけではない。

植物の水平・垂直分布について わが国の森林をつくっている樹木の種類を具体的にあげながらのべてみると 沖縄諸島から屋久島ぐらいまでが亜熱帯林に属する。ここでみかける樹種としては ソテツ・スタジイ・タブノキ・アコウ・ガジュマル・アカテツ・ハゼノキ・メヒルギ・オヒルギ・アダン・木性シダ(写真1)・ピロウ(写真2)などで 榕樹帯という群系でよばれることもある。

屋久島から九州～四国～本州西南部にかけての水平分布は暖帯林であって これを垂直分布にあてはめると 中部地方あたりの丘陵帯に相当する。おもな樹種はクロマツ・ヤマモモ・常緑のカシ類・シイノキ・タブノキ

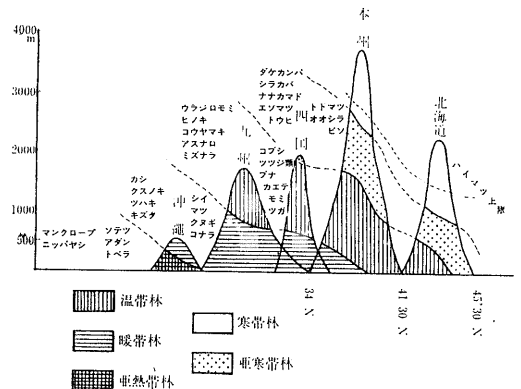


図1 植物の水平・垂直分布

・クスノキ・モッコク・ツバキ・ヤブツバキ・アオキ・トベラなどで 群系上では照葉樹林帯とかシイ・タブ帯(カシ帯)ともいわれている。

本州中部～東北地方～北海道西南部へかけての水平分布は温帯林に属し 垂直分布でいえば 中部地方の低山帯にあたる。ここでよくみかける樹種は モミ・アカマツ・カラマツ・ツガ・スギ・ヒノキ・アスナロ・サワグルミ・シラカンバ・クリ・ブナ・ナラ・ミズナラ・ハルニレ・ホウノキ・カエデ・トチ・カツラ・ナナカマド(写真3)・シナノキ・アセビなどで 群系としては夏緑樹林帯とかブナ帯とよんでいる。

北海道の東北から北へかけての水平分布は亜寒帯林になり 垂直分布では中部山岳の亜高山帯にくらべられる。樹種としては シラビソ・オオシラビソ・ウラジロモミ・エゾマツ・トドマツ・トウヒ・カラマツ・コメツガ・ミネヤナギ(写真4)・ミヤマハンノキ・ダケカンバ(写真5)・ウラジロナナカマド・ミネカエデなどがみられ 群系上では 針葉林帯とか シラビソ帯というぐあいになっている。

亜寒帯林が終ってこれにつづく北方への水平分布は寒帯林になるが 気候帯でいうところの真の意味の寒帯は日本の平地にはないといわれている。しかし富士山頂の火口稜線部では 地表から数十センチ掘るとガチガチに氷結した永久凍土が存在することを 1971年の名古屋大学の調査隊があきらかにしているから このあたりは寒帯とよべるかもしれない。

寒帯林の存在する地域を垂直分布に対応させると 高山帯ということになり 中部山岳地方でいえば 海拔2,400mあたりから上部がこれにあたる(図2)。ここでみられる樹種は ハイマツ・ミヤマハンノキ・ウラジロナナカマドなどで 群系上ではハイマツ帯とよばれる。

高山帯になるとふつうの意味での森林はなくなってしまい ハイマツのように地表をほう低木状の形になり これらの群落につづく高山草原の草本帯には 天上の楽園とも称すべき高山植物のお花畑が展開される。しかしこの地帯の現実とは まことにきびしい場所であることが想像される。

なぜならば ここは一年のうちの大部分が冬の気候で



写真1 木性シダ(ヘゴ)

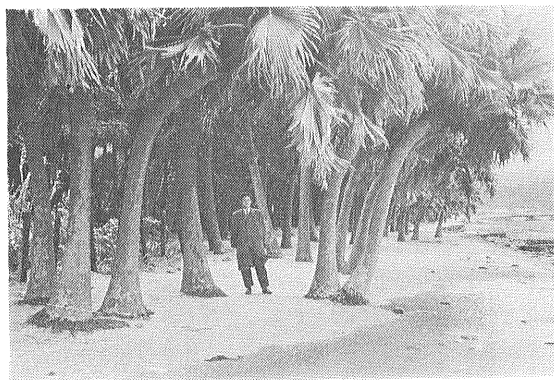


写真2 ビロウ



写真3 ナナカマド



写真4 ミネヤナギ

あること、すなわち雪どけが遅く春のおとずれもおくれる。しかも夏と秋がいっぺんにやってきてまた雪にとざされてしまうから植物はこの短い期間のうちに発育し開花しなければならぬが雪がきえて盛夏になっても気候上の悪条件はつきまとっている。まず気温が低いこと、また高山では空気が薄いために日中はとくに波長の短い紫外線が平地にくらべて強く照りつけて暑くなるが日がくれば気温は急にさがって寒くなる。なお晴天でも空気がすんでいるので日光が散乱されず日陰はかなり暗いし紫外線が強すぎる状態は植物の生長を阻害していることになっているとも考えられる。その上に高山帯はほとんど岩石や砂礫だから水分や栄養分も乏しく平常でも強風がふきまくっている日が多い。

このようにいろいろな現象をならべてみると高山帯は生物が生活するにはものすごく悪い環境のところということになる。それならばこんな悪環境に耐えて生息している植物は他に比類ないほどの強じんさをそなえたものと思われるかもしれないが実際はその反対で他の植物に対する競争力がきわめて弱いために強いものによい場所を占領され追いやられてやっと最悪の場所にしがみついているというのが現実の姿なのである。

〔富士山の森林帯〕

植物は種類によってそれぞれ自生できる環境がきまっているから同じような環境条件がつづく地域では同じような種類の植物が群落をつくっている。

ところで高い山の場合は一般に100メートル登るごとに気温が0.5℃低くなるといわれているから孤立した高峰でしかも簡単な地質の山のとときには各植物帯の変化もハッキリしていて海拔高度に応じていくつか

の帯が山腹を横にとりまくような形になっている。ゆえに海拔3,776mの富士山頂においては環境条件に相当の変化があることが想像されしたがって模範的な植物の垂直分布がみられてもよいわけである。

しかし実際の富士山をながめるとこれらの植物帯は縦に細長く各所で切られまた南斜面にくらべて北斜面のほうが針葉樹林に富んでいることがわかる。これは富士山は若い火山なので表土が安定していなくて移動すること・山腹からいろいろな年代に溶岩流や側火山を噴出していること・各森林帯に属する樹種の中にはまだ極相（その土地の環境にもっとも適した樹種の林となって最後に出現する安定した植物の群落）に達していないものもあることなどを理由としてあげることができる。

筆者らが今回みてあるいたのは富士山の北側の山腹なのでそれについてのべてみよう。ただし草本植物は専門外なのであまりふれず木本類については特に目につく樹種や群落だけをとりあげることにした（図3）。

山麓の丘陵帯では暖帯上部から温帯の下部へかけての気候帯に属するウラジロモミ・アカマツ・カラマツ・スギ・ヒノキなどがよく目につくがそれらは植林されたものが多いといわれている。

丘陵帯の上は低山帯（海拔800m～1,600m）とよばれ温帯に属しているがこのあたりも開発されたり植林されている地域が多くて厳密な意味での自然林は丸尾といわれている溶岩流の上にみられるだけのようだ。

この低山帯を登っていくときに現われるおもな樹種としてはアカマツ・ヤマツツジ・ウラジロモミ・シラビソ・カラマツ・シラカンバ・コメツガなどがみられる。

低山帯をすぎると亜高山帯（1,600m～2,400m）になるが気候帯でいえばここは亜寒帯にあたる。樹種と

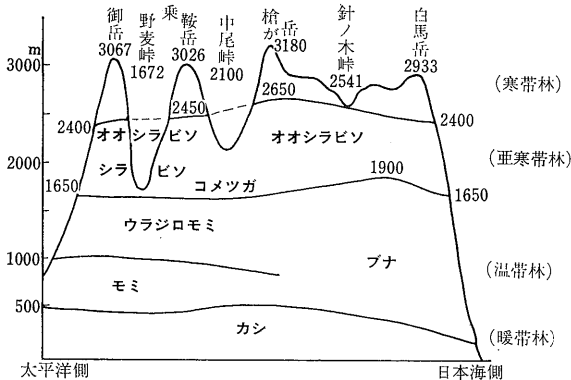


図2 北アルプスの植物帯(原図 今西錦司)

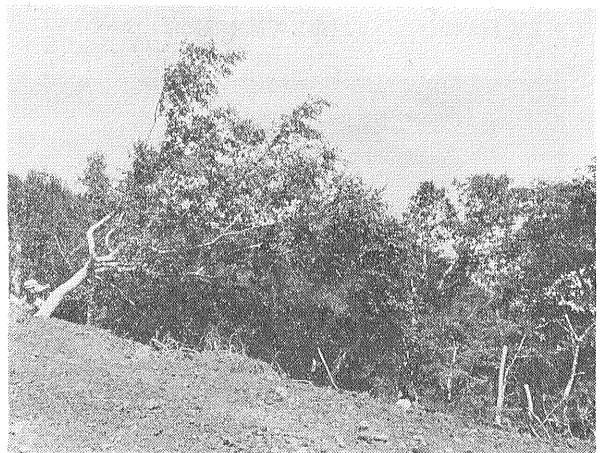


写真5 ダケカンバ

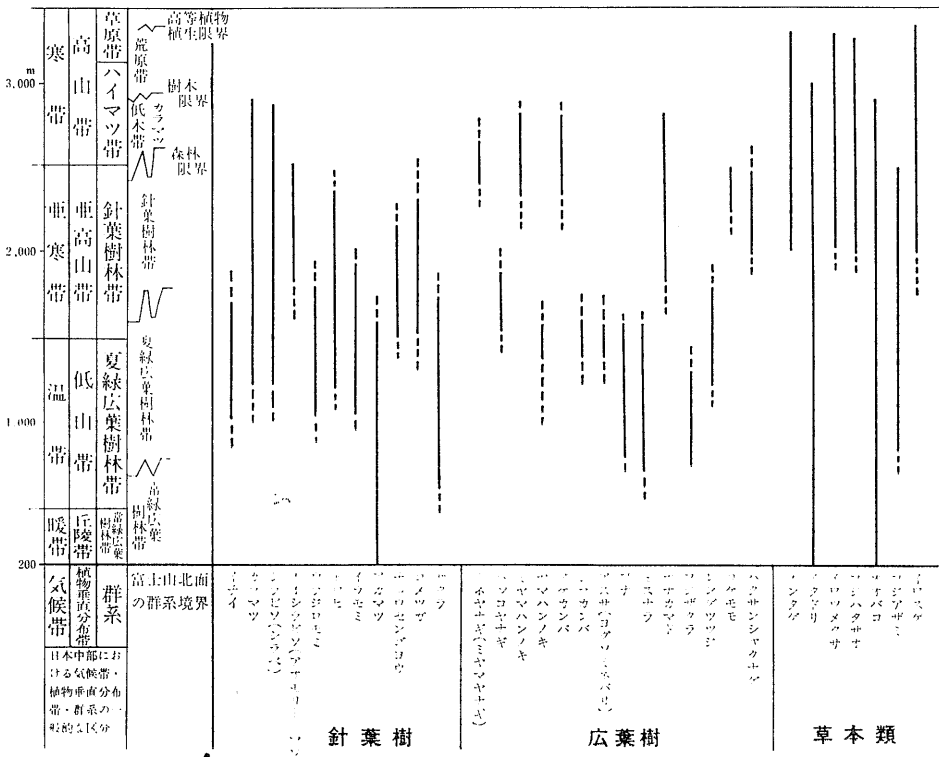


図3 富士山北面における植物の垂直分布

しては 低山帯でみられた アカマツ・シラカンバ・ウラジロモミなどが間もなく姿をけし かわってオオシラビソ・ナナカマド・ダケカンバ・ミヤマハンノキ・ミネヤナギなどが加わり 地表には小低木のコケモモ (写真6) もみられるようになってくる。

亜高山帯の上は高山帯になり 気候帯では寒帯に属するが 富士山の北斜面の場合は 2,400m~2,600mあたりが森林の限界になっている。このあたりで特に目につくのはカラマツで そのほかにミネヤナギ・ダケカンバ・ミヤマハンノキなどもみうけるが いずれもいちじるしく枝わかれしたり屈曲して低木状になっていて 特

にカラマツのごときはハイマツと見まちがえそうな樹形をしている(写真7)。ただ ところどころで直立したカラマツも少数みられるが これらは強風のために風下の方向へだけに枝の生長がみられる (写真8)。

カラマツを主としたこのような低木帯の幅はせまくやがて草本帯にかわり あとは溶岩・火山礫・火山砂のスロープが頂上までつづくというわけだ。

富士登山者がこの高山帯までたどりついたとき 植物に興味をもつ者ならだれでもきつとつぎの二つのことに気がつくにちがいない。その一つは 日本アルプスなど他の高い山でみかけるハイマツが富士山にはないこと。もう一つは 高山植物の咲き競う“お花畑”がみあたらぬことだ。この理由として考えられるのは 何といっても富士山はまだ若い山であるから それほど遷移(極相に達するまでの途中にみられるいろいろな過程)がすすんでいないことと 富士山に近い山で高山植物がはえているのは南アルプスだが そこから種子がとんでくるためには距離がちよっと遠すぎるのであろう。

富士山は火山としてはきわめて若い山といわれているが それは古い二軒の平家(小御岳火山と古富士火山)の上に新しく二階(現在の富士山)を増築し 古い家をかかすように火山砂や溶岩の外装をほどこしたものとみ

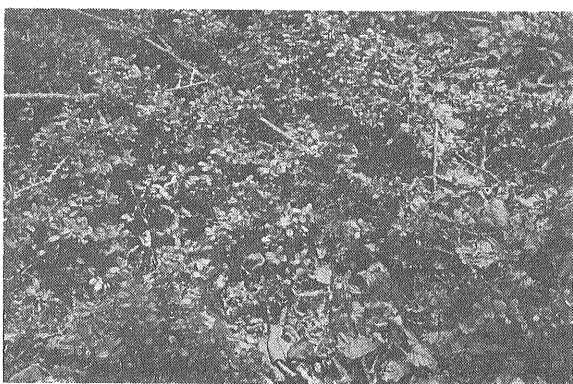


写真6 コケモモ

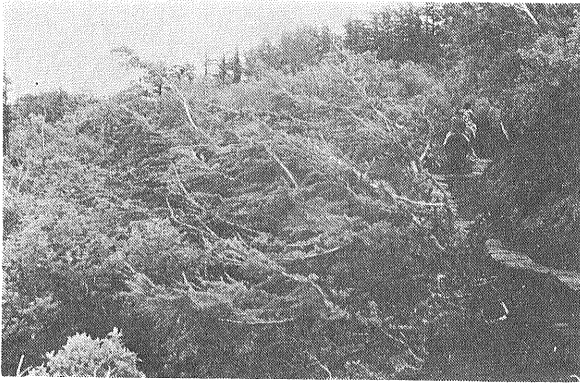


写真7 カラマツ (低木状)

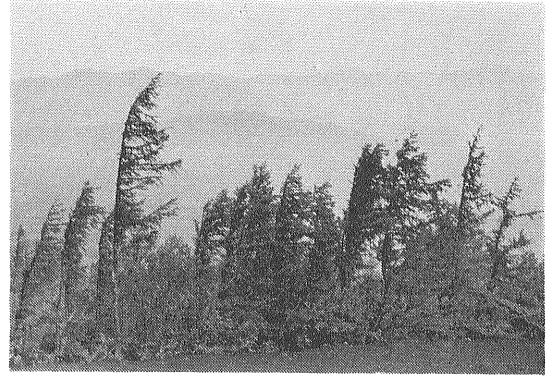


写真8 カラマツ (旗形:フラッグフォルム)

ることができる。

現在の富士火山が噴火活動を開始したのはいまから数千年前になると考えられているが 山腹にはたくさんの寄生火山や溶岩流がみられることから何回も噴火をくりかえしたことがわかるし 有史時代になってからも18回ほどの噴火がいられている。一番最近の噴火は宝永四年(1707年)だから いまから 268 年前ということになる。富士山はこのように変動の激しい山のために 植生としてなかなか定着できないのである。たとえば陰樹(弱い日光に耐える力が強い樹種)のブナが 陽樹(日光のよくあたる場所をこの樹種)のアカマツ林(写真9)に侵入すると じわじわとアカマツ林はいつかはブナ林(写真10)に変えられてしまうが それには 少なくとも 100 年以上を要する。まして安定した極相林にまでなるには 数百年はかかることだろう。

ところで富士山の森林限界地域にはハイマツがなくて 強い風雪のために低木化したカラマツがみられるが 富

士山におけるカラマツの天然林は北斜面では主として中腹部に分布している。もちろんここでは直立し樹高も 30m におよび 根元の直径も 20cm 前後ぐらいはある(写真11)。このカラマツが悪環境の森林限界地域へ先頭をきって侵入してきたということは どんな悪条件にも耐えるねばり強い性質をそなえているがために と思われそうだが実は弱さがゆえに周囲の他の樹種から追われてにげだしてきたのが実態なのである。本来からいえば日本のカラマツは温帯から亜寒帯へかけて分布していて どちらかといえば温帯のほうに多い。カラマツ属のもので種類によっては 世界の極寒地シベリアのヴェルホヤンスク(平均最低気温 -60°C 以上)でもゆうゆうと冬をこしているから カラマツの仲間は冬の寒ささえ耐えられれば十分に生育できるものらしい。

富士の森林限界地域(写真12)にはカラマツのほか ミネヤナギやミヤマハンノキの低木林とかダケカンバ林が目につくが これらはどれも陽樹であって いずれはこの中にオオシラビソ・シラベ・コメツガなどの陰樹が



写真9 アカマツ林



写真10 ブナ林

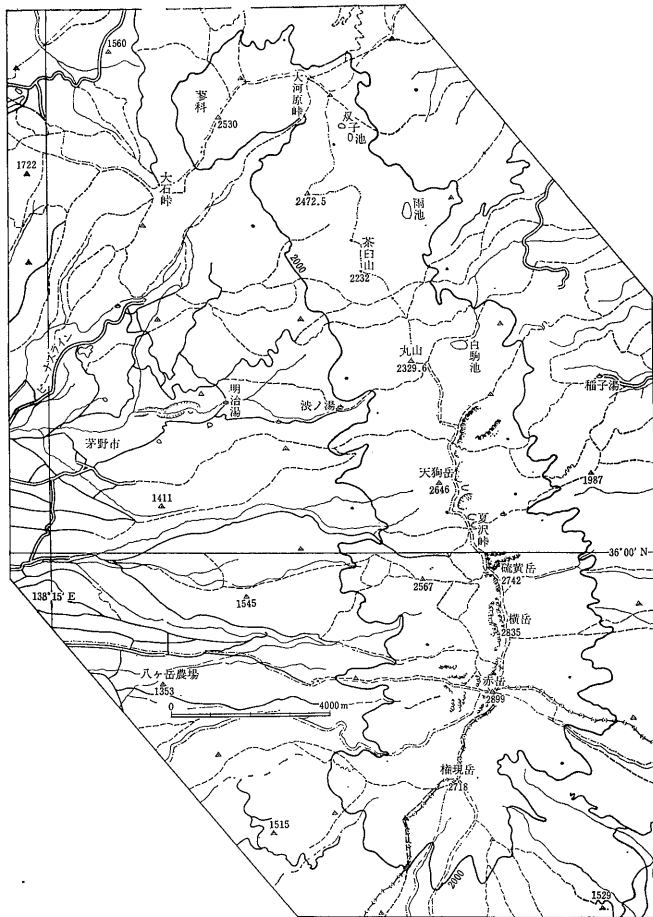
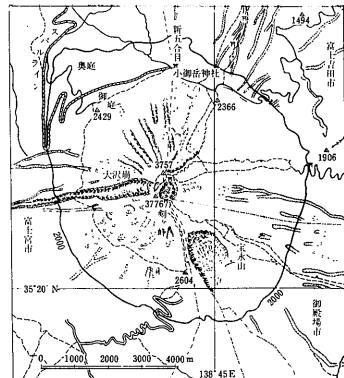


図4
← 八ヶ岳



→
富士山

〔八ヶ岳との比較〕

八ヶ岳は富士山と同じように第三紀層の上に噴出した第四紀の成層火山だが 富士山にみられるような噴火の歴史は残っていない。富士山にくらべて風化侵食が相当に進んでいるから 往時はいまの八ヶ岳よりも高く 大型の火山であったことが推定される。

富士山と八ヶ岳を標高2,000mの等高線のところで横にきってみると 八ヶ岳のほうは富士山の3倍ほどの面積があるし(図4) 八ヶ岳には富士ではみられないハイマツや高山植物のお花畑も存在するが おそらくは八ヶ岳も噴火がおさまってからしばらくの間は現在の富士山の植生や遷移に似た時代があったものと思われる。

侵入してきて やがてはそれらの森林へと遷移していく運命になっている。

表1は富士山の海拔2,400m 八ヶ岳の2,550m および2,000mの各地点に自生する植物の種類をならべたものであるが この表のみで比較すると 富士山と八ヶ岳



写真11 カラマツ

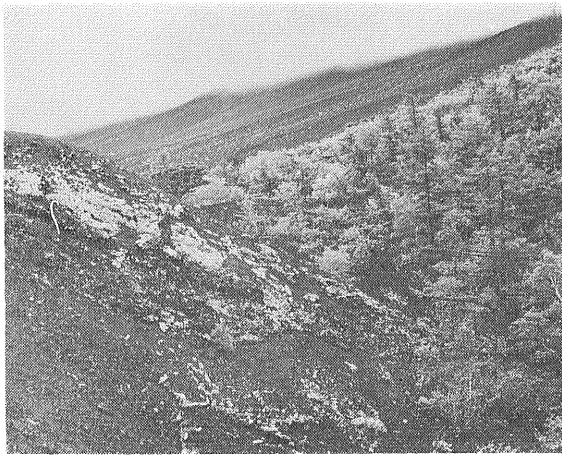


写真12 富士山の森林限界

表1 富士山と八ヶ岳の亜高山帯における植物の比較

場 所	八ヶ岳	八ヶ岳	富士山
標 高	2,000m	2,550m	2,400m
傾 斜 方 向	東 北	東	北 西
<i>Athyrium melanolepsis</i> (ミヤマメシダ)	○		
<i>Dryopteris austriaca</i> (シラネワラビ)			○
<i>Dryopteris polypodioides</i> (ミヤマワラビ)			○
<i>Rumohra mutica</i> (ミノブカグマ)	○		
<i>Abies mariesii</i> (オオシラビソ)	○	○	○
<i>Abies veitchii</i> (シラビソ)	○		○
<i>Larix leptolepis</i> (カラマツ)			○
<i>Picea jezoensis</i> var. <i>hondoensis</i> (トウヒ)	○		
<i>Pinus koraiensis</i> (チョウセンマツ)	○		
<i>Pinus pumila</i> (ハイマツ)		○	
<i>Tsuga diversifolia</i> (コメツガ)	○		
<i>Alnus maximowiczii</i> (ミヤマハンノキ)		○	○
<i>Betula ermanii</i> (ダケカンパ)	○	○	○
<i>Coptis quinquefolia</i> (バイカオウレン)	○		○
<i>Coptis trifolia</i> (ミツバホウレン)	○		
<i>Pteridophyllum racemosum</i> (オサバグサ)	○		
<i>Sorbus commixta</i> (ナナカマド)	○		○
<i>Sorbus sitchensis</i> (ウラジロナナカマド)		○	
<i>Fragaria nipponica</i> (シロバナヘビイチゴ)			○
<i>Prunus nipponica</i> (ミネザクラ)			○
<i>Oxalis acetosella</i> (コミヤマカタバミ)	○		
<i>Empetrum nigrum</i> var. <i>japonicum</i> (ガンコウラン)		○	
<i>Acer tschonoskii</i> (ミネカエデ)	○		
<i>Echinopanax japonicus</i> (ハリブキ)	○		
<i>Chamaepericlymenum canadense</i> (ゴゼンタチバナ)	○		○
<i>Pyrola secunda</i> (コイチヤクソウ)			○
<i>Arctous japonica</i> (ウラシマツツジ)		○	
<i>Loiseleuria procumbens</i> (ミネズホウ)		○	
<i>Rhododendron fauriae</i> var. <i>roseum</i> (シロバナジャクナゲ)	○		○
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> (コケモモ)		○	○
<i>Vaccinium yatabei</i> (ヒメスノキ)	○		
<i>Pedicularis keiskei</i> (セリバシオガマ)	○		
<i>Viburnum furcatum</i> (オオカメノキ)	○		
<i>Cacalia adenostyloides</i> (カニコウモリ)	○		○
<i>Saussurea nikoensis</i> var. <i>sessiflora</i> (クロトウヒレン)		○	
<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>leiocarpa</i> (ミヤマアキノキリンソウ)		○	
<i>Clintonia udensis</i> (ツバメオモト)			○
<i>Majanthemum nipponicum</i> (マイヅルソウ)	○		○

高山帯に自生している。結局この表の見どころは 富士山と八ヶ岳には共通する植物が存在するが種類によってその自生する標高がちがっているという点にある。たとえばシラベについてくると 富士山では海拔2,400mのところでもみられるのに 八ヶ岳の場合は2,000mのあたりに自生していて高山帯ではみつからないということになる。そしてこの原因として 八ヶ岳と富士山の若さのちがいと これに関係して植物群落の遷移の進み方の相違などをあげることができる。

富士山の南に接して愛鷹山(海拔1,188m)があるが これも第四紀に生じた山である。ただし侵食がすぐすすんでいるところから判断すると この火山の出現は八ヶ岳に匹敵するくらい古く また侵食される前は富士におとらぬ高さがあったことも想像される。

もしこの仮定があたっていたとしたら 愛鷹山と八ヶ岳はともに安山岩質(富士山は玄武岩質)で岩質も似ていることなどから 新富士が現われる以前のある時代には 愛鷹山にも寒帯林があってそこには現在の八ヶ岳のようにハイマツ帯が存在していたかもしれない。

[カラマツの分布について]

富士山の寒帯林にみられるカラ

マツは他の高い山々にくらべて特異なものであるから こんどはふつうに自生する場合のカラマツについてのべてみよう。

カラマツ属(*Larix*)の樹木は 世界に10種ほどあってヒマラヤやアルプス以北に7種 北アメリカに3種 日本にも1種がしられている。幹は30cmぐらになる高木で 秋になると葉は美しい黄色にかわり やがて落葉するが 針葉樹で冬にいつせいに落葉するのはカラマツやメタセコイアなどで数えるほどしかない。

わが国にみられるカラマツ(*Larix leptolepis*)は マツ科のカラマツ属にぞくし日本特産の樹木だが カラマ

のどちらにもみられるものは11種にすぎない。このうち高山帯(海拔2,400m以上)で共通にみられるのはオオシラビソ・ミヤマハンノキ・ダケカンパ・コケモモの4種だけになる。ただこの表を参考にするときには注意しなければならぬのは ここに掲げた富士山と八ヶ岳の3地点の面積はそれぞれきわめて狭い範囲のものであること。ゆえに観察面積をもっと広げれば そこに自生する植物の種類も当然ふえるにちがいない。またこの表だけを見てみると「トウヒやコメツガは八ヶ岳にはあるが富士山ではみられない」というような錯覚をおこすかもしれないが 実際にはトウヒもコメツガも富士山の亜

ツが自生する地域は 図5にしめすようにそれほど広くはない。 一般に海拔が高くてリン酸分の多い土壌をのぞむようだが 他の樹種ではそだちにくいと思われる土壌のところでも まっ先に侵入していく傾向がみられる。 また気候上からなると 冬の寒さはきびしいが夏は割合に暑く 年間の降雨量が比較的少く乾燥した土地に適しているらしく 特に冬場にあまり雪や雨の量が多くない地域をえらんで生育している。

わが国における天然カラマツ林の水平分布は北緯 35° 8' から 38° 5' におよんでおり その南限は大井川の井川ダムの南方にある天狗石山で 北限は蔵王山麓の馬神山だといわれている。

現在カラマツが自生するおもな山や高原を南からあげてみると 南アルプスでは黒法師山・大無間山・光岳・笹ヶ岳・聖岳・赤石岳・荒川岳・塩見岳・鳳凰岳・間ノ岳・仙丈ヶ岳・駒ヶ岳・鋸山・雨乞岳・入笠山など 身延七面山・富士山・三ツ峠山・丹沢山 東京では奥多摩の日原方面 秩父では破不山・鶏冠山・奥千丈岳・国師岳・雁坂峠・金峯山・小川山・甲武信岳・十文字峠・御座山など 中央アルプスへいくと木曾駒ヶ岳・茶臼山 信州では八ヶ岳・蓼科山・霧ヶ峰・茶臼山 上越地方で浅間山・草津白根山・万座山・横手山・白砂山など 北アルプスでは木曾御岳・鉢盛山・乗鞍岳・安房山・上高地・穂高岳・槍ヶ岳・笠ヶ岳・抜戸岳・双六岳・蝶ヶ岳

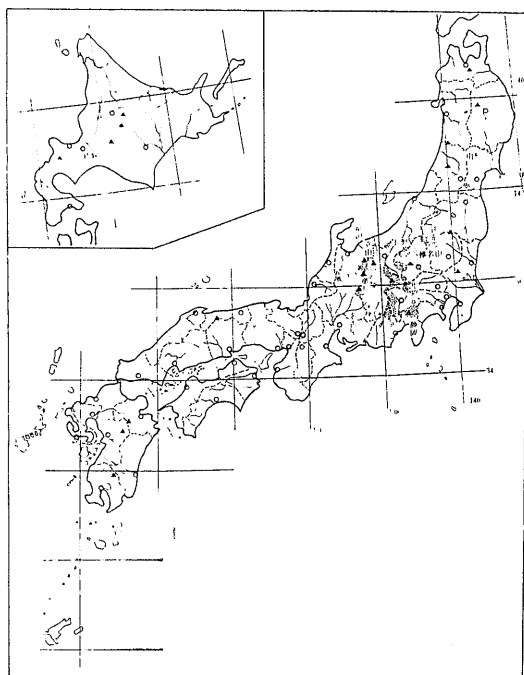


図5 カラマツの天然分布

・常念岳・大天井岳・燕岳・三ツ俣蓮華・鷲羽岳・野口五郎岳・烏帽子岳・太郎山・薬師岳・赤牛岳・黒岳・立山連峯・針ノ木谷・赤沢岳・祖父岳・鹿島鎗ヶ岳・唐松岳・白馬岳など 長野方面では戸隠山や妙高山の一带 日光から北へかけては 太郎山・根名草山・中禅寺湖畔・戦場ヶ原・白根山・至仏山・尾瀬ヶ原・尾瀬沼周辺・燧岳・沼山峠・黒岩山などで これより北では北緯38°線に近い福島県の安座山の民有林と 宮城県馬ノ神山国有林 (38°5') の2か所だけに限られるという。

つぎにカラマツの天然林の垂直分布についてながめてみよう。 南限の北緯35°あたりでは 海拔がおおよそ1,000m から 2,800m の間によくそだち 36°になると1,000m から 2,700m の間に 37°線では1,300m から 2,600m 北限の北緯38°においては 900m から 1,500m の間に自生がみられる。 ここで35°線の2,800m というのは 富士山の北面のものをさす。

さてカラマツは陽樹であって ダケカンパなどとともに 土壌の未発達地帯へ第一次的に侵入して 勢力範囲をいっときは拡張していくが やがて後からおしよせてくる陰樹のオオシラビソ・シラビソ・コメツガ・トウヒなどの生存競争にやぶれて駆逐される運命にあることは先にのべたが 東シベリアや満州方面では カラマツ (ただし 日本のカラマツとは同属異種) の極相林がみられる地域もあるという。 しかしわが国にはそのよう

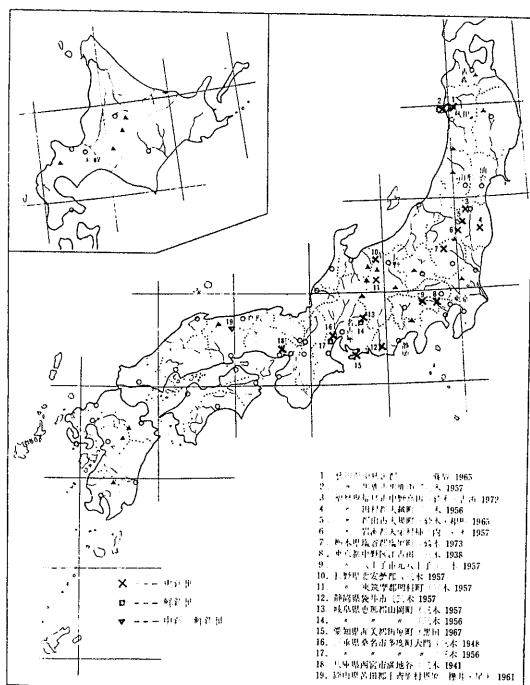


図6 カラマツ化石のおもな産地

表2 カラマツ化石を産出する主な植物群の主構成種と富士山の植物比較表

	更 新 世		中 新 世	鮮 新 世	現 在
	八郎潟	塩原	江古田	万地谷	恩原* 富士山
<i>Taxus cuspidata</i> (イチイ)			○		○
<i>Abies firma</i> (モミ)		○		○	○
<i>Abies mariesii</i> (オオシラビソ)			○		○
<i>Abies</i> cfr. <i>veitchii</i> (シラビソ)				○	○
<i>Larix leptolepis</i> (カラマツ)	○	○	○	○	○
<i>Picea bicolor</i> (イラモミ)			○		○
<i>Picea jezoensis</i> var. <i>hondoensis</i> (トウヒ)			○		○
<i>Picea maximowiczii</i> (ヒメバラモミ)			○		○
<i>Pinus densiflora</i> (アカマツ)		○			○
<i>Pinus koraiensis</i> (チョウセンゴヨウ)			○		○
<i>Pinus pentaphylla</i> (キタゴヨウマツ)		○		○	○
<i>Tsuga diversifolia</i> (コメツガ)		○	○		○
<i>Cryptomeria japonica</i> (スギ)	○				○
<i>Chamaecyparis pisifera</i> (サワラ)			○		○
<i>Thuja standishii</i> (クロベ)		○	○	○	○
<i>Thujaopsis dolabrata</i> (アスナロ)	○	○			○
<i>Salix</i> cfr. <i>bakko</i> (バッコヤナギ)			○		○
<i>Juglans ailanthifolia</i> (オニグルミ)	○	○		○	○
<i>Alnus hirsuta</i> (ヤマハンノキ)		○		○	○
<i>Alnus japonica</i> (ハンノキ)				○	○
<i>Betula ermanii</i> (ダケカンバ)		○		○	○
<i>Betula grossa</i> var. <i>ulmifolia</i> (アズサ)		○		○	○
<i>Carpinus cordata</i> (サワシバ)		○	○		○
<i>Crapinus carpinoides</i> (クマシデ)				○	○
<i>Carpinus laxiflora</i> (アカシデ)		○		○	○
<i>Carpinus tschonoskii</i> (イヌシデ)				○	○
<i>Castanea crenata</i> (クリ)		○		○	○
<i>Fagus crenata</i> (ブナ)	○	○	○	○	○
<i>Quercus crispula</i> (ミズナラ)		○	○	○	○
<i>Quercus serrata</i> (コナラ)		○	○	○	○
<i>Quercus dentata</i> (カシワ)				○	○
<i>Ulmus laciniata</i> (オヒョウ)				○	○
<i>Zelkova serrata</i> (ケヤキ)		○		○	○
<i>Hamamelis japonica</i> (マンサク)				○	○
<i>Euonymus sieboldianus</i> (マユミ)				○	○
<i>Acer diabolicum</i> (カジカエデ)		○		○	○
<i>Acer miyabei</i> (エゾイタヤ)		○	○		○
<i>Acer mono</i> (イタヤカエデ)				○	○
<i>Tilia japonica</i> (シナノキ)			○		○
<i>Styrax obassia</i> (ハクウンボク)	○	○			○

* 恩原の化石はすべて化石名が使われているので この表では化石の近縁種と考えるものにマークした
 な例はなくして 速いときには数十年ぐらいで みごとだったカラマツの林が他の陰樹におきかえられてしまったという話を耳にすることがある。これらの点は 化石から過去の植生や気候を解析する場合に留意すべきことではなからうか。

[カラマツの化石について]

からまつの林を出でて
 からまつの林に入りぬ
 からまつの林に入りて
 また細く道はつづけり

この詩は北原白秋が浅間高原の情景をうたった一節だが ふんわりと落葉がつもったカラマツの林は 自然林にしても植林にしてもなんとなく整然としたあかるさと静かなものを感じさせるので そのみわけがつけにくいことがある。また カラマツのみどりは針葉樹なのにやわらかな色をもっているし 秋の黄葉も黄色ではあるが原色のどぎつさはない。

カラマツ林のこんな点が 私たちに诗情をもたらせるのではなからうか。しかしわが国で現在みられるカラマツ林は さきにものべたようにそれほど広い地域にひろがっているわけではない。ところが更新世の寒冷な時代に わが国にはカラマツ時代とよばれる時期があって いまよりも広い範囲にカラマツが分布していたことがわかってきた。

図6は 現在までにわかっているカラマツの化石のおもな産地で そのほとんどが更新世のものである。

植物化石は大きさによって大型化石(葉・実・種子・材など肉眼でみえるもの)と 小型化石(花粉・胞子など顕微鏡で観察するもの)の2つにわけられる。そしてカラマツ属(*Larix*)の小型化石は 古くは北海道釧路炭田の漸新世の地層から発見されているほか

秋田県や新潟県の中更新世および鮮新世 さらに長崎県の第四紀など各地の堆積物からも産出している。しかしこれらの小型化石では種の単位まで同定できるような特徴がみあたらず はたして *Larix leptolepis* (カラマツ)なのか あるいは *Larix gmelinii* (グイマツ)など他の種であるのか現在までのところ判断できないので 今回は小型化石については取りあつかうことを見あわせた。

日本における大型植物化石の中でカラマツと考えられている一番古い化石は 岡山・鳥取県境にある人形峠(ウラン鉱床で有名)に近い岡山県苫田郡上斉原村恩原に分布する中新一鮮新世の恩原層にふくまれている。

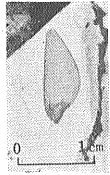


写真13 カラマツの種子の化石

恩原層は泥岩を主とし 砂岩を従とする互層で 凝灰岩の中に保存の良好な植物化石がたくさんふくまれている。ある地層から産出した植物化石から同定された多数の種をさして化石植物群というのがこの恩原層から産出した化石植物群は18科・26属・38種からなり その化石種のおもなものを 表2に最も近い現生種として示した。この中では *Fagus palaeocrenata* (ブナの先祖) が全体の約46%の個体数をして圧倒的に多く ついで *Quercus protodentata* (カシワの先祖) 7.5% *Quercus micricripula* (ミズナラの先祖) 7.1% *Castanea miocrenata* (クリの先祖) 4.4%の順になっており これらに伴って写真13にしめしたカラマツの先祖ではないかと考えられている *Larix onbaraensis* も少数ながらふくまれている。そしてこのような構成からなっている恩原化石植物群は現在の温帯で代表的な存在であるブナ林の植生によく似ており 富士山の植物群系に於いてははるばる標高1,500m前後の夏緑広葉樹林に相当するものと考えられる。

東京都中野区江古田付近の妙正寺川のほとりには古くから有名なカラマツをふくむ植物化石の産地があり 現在では市街地の中になってしまったために採集することはできないが かつては多量の植物化石が採集され メタセコイアの発見で名声をほどこした 故に三木茂氏によって研究されたものである。

江古田の化石植物群は二つの層準からなり 下位の泥炭層にふくまれ主として針葉樹からなるものと 上位の泥炭層にふくまれる主として広葉樹からなるものがある。

カラマツ化石がふくまれている地層は下位の層準のもので この地層は研究者によって江古田泥炭層 江古田針葉樹化石層 江古田層などとさまざまな地層名でよばれている。それはともかく同層は立川礫層の上に整合にかさなり 立川ローム層の基底層準に相当する低位段丘堆積物で 主として火山灰質の泥ないし粘土からなりしばしば泥炭を挟んでいる。この化石植物群は小さな種子化石が主体で その構成は 表2のとおりである。この植物群の特徴は *Abies mariesii* (オオシラビソ)・*Larix leptolepis* (カラマツ)・*Picea bicolor* (イラモミ)・*Pinus koraiensis* (チョウセンゴヨウ)・*Tsuga diversifolia* (コメツガ) など 温帯上部から亜寒帯にかけて分布する針葉樹類が多く *Alnus hirsuta* (ヤマハンノキ)・*Carpinus cordata* (サワシバ)・*Fagus crenata* (ブナ)・*Quercus crispula* (ミズナラ)・*Tilia japonica* (シナノキ) などの温帯広葉樹をとまなっている。このよ

うな植物構成をしめしているところは 現在の中部日本における海拔1,500m~2,000mの高所の植生によく似ていて 富士山でいえば 吉田口の馬返しから佐藤小屋の間くらいの植物群を想像していただけたらよいと思う。したがって 江古田針葉樹化石層が堆積した当時の気温は 現在よりも年平均気温で6°C~7°C低かったものと考えられる。また同層の最下部にふくまれていた炭質物の¹⁴C法による年代測定をおこなった結果によれば 28,770±2,600年 B. P. の値がえられている。この年代は更新世後期のウルム氷期の主ウルム期にあたり 化石植物群がしめす気候とも一致する。

現在の地表における植物分布が気候帯によって異なっていることは前にものべたが 地質時代の気候を調べる上に植物化石が非常に重要な役割を果している。たとえば 第四紀の氷河時代における気温の変化を 忠実に表わしていることが植物化石によってもわかる。すなわち いまのべたように江古田針葉樹化石層が植物化石の構成から氷期の堆積物であることがわかってきたが 宮崎県えびの市に分布する更新世中期~後期の池牟礼層からは *Osmanthus ilicifolius* (ヒイラギ)・*Tsuga sieboldii* (ツガ)・*Abies firma* (モミ)・*Zelkova serrata* (ケヤキ)・*Torreya nucifera* (カヤ)・*Illicium religiosum* (シキミ)・*Eureya japonica* (ヒサカキ)・*Sapindus mukurosii* (ムクロジ) など主として温帯下部から暖帯にかけて分布している植物が多く産出し 江古田針葉樹化石層にみられたような オオシラビソ・カラマツ・チョウセンゴヨウなどのような温帯上部から亜寒帯種と思われる化石は全然みあたらなかった。そして この池牟礼層は間氷期の堆積物と考えられている。

栃木県塩谷郡塩原町は塩原温泉で有名だが この温泉街の西のはずれの中塩原には『木の葉化石園』というのがある。その園内で採掘された植物 昆虫 魚 などの化石が陳列展示されている。これらの化石は更新世の塩原湖成層とよばれている灰色の泥岩・白色ケイソウ土および白色細粒凝灰岩などの薄い互層からなる堆積岩の中にふくまれていて 厚さ1mm~数mmほどのこまかい層理面をはがしていくと木の葉の美しい印象がのこっている(写真14-1, 2)。このような木の葉の化石は特に「木の葉石」とよばれ置物などに用いられている。この塩原化石植物群はスウェーデンの故A. G. NATHORSTによって初めて研究され その後 矢部長克・遠藤誠道・小泉源一らによって詳細な研究がおこなわれた。それによると同植物群は38科・67属・129種からなり その大部分が現生種で ブナ・ガエデ・オノオレカンバ・サワシバ・ミズナラ・エノキ・ウリハダカエデといった

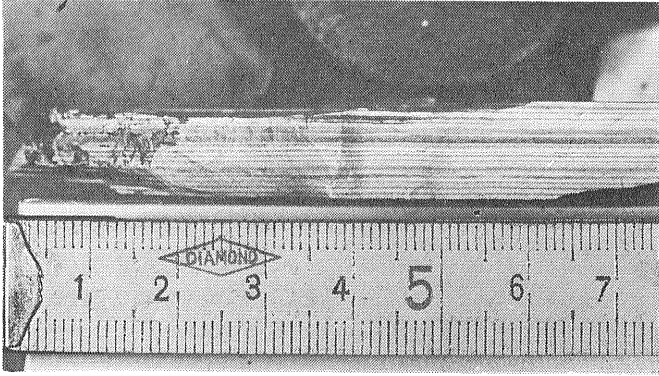


写真14-1 含植物化石層の細互層

夏緑広葉樹が主体となっている。針葉樹としてはモミ・ツガ・クロベ・ゴヨウマツがわずかにふくまれているにすぎず 当然共存してよいと思われるカラマツはこの塩原化石植物群にはふくまれていなかった。

ところが東京大学農学部で材の化石を研究している鈴木三男氏が 1970年に塩原町の各地の塩原湖成層からヒメバラモミやコメツガの球果とともに写真15 16 17のようなカラマツの小枝・球果・材などの化石を発見した。ここで興味あることは 遠藤らによって発表された植物群は『木の葉化石園』付近のごく限られた地点から産し広葉樹の葉の化石を主体としたものであるが 一方鈴木氏によって発見された針葉樹の球果・小枝・材などの化石は葉化石の産地からはみつからないが 他の地域からはわりあい平均的に産出している。このように同じ層準でありながら異なった組成をしめしている。このちがいについて鈴木氏はつぎのようにのべている。『葉化石のできる堆積環境と材化石のそれとが異なるた

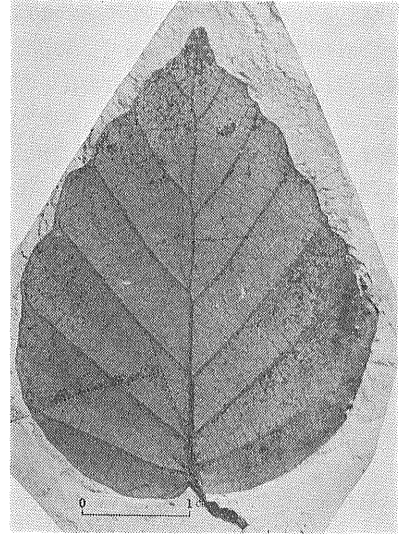


写真14-2 塩原産の木の葉石（ブナの化石）

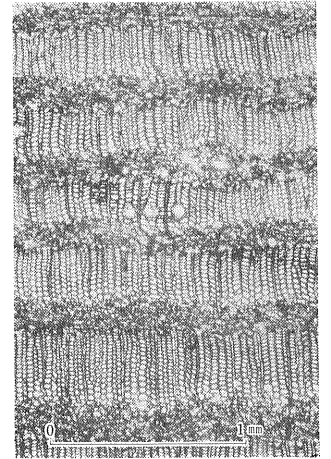


写真16
カラマツの材の化石
(材の横断面) 鈴木
三男氏提供

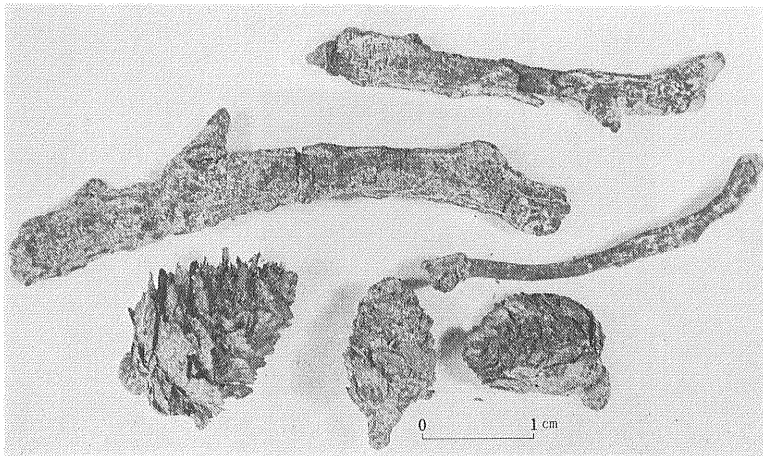


写真15 カラマツの小枝と球果の化石

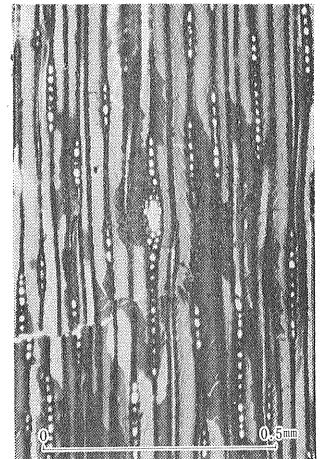


写真17 カラマツの材の化石 (材の板目)
鈴木三男氏提供

めと考えられる。葉化石ができるのは湖岸に近い波静かで水の停滞するような場所で 岸辺に生育する木々の葉が長い間にわたって堆積した場合と考えられる。それに対して材化石ができるのは洪水・山津波・火山活動などにより 森林が埋没したり 押し流されるなどして湖に運ばれることによると考えられる。事実 葉化石と材化石が同時に産出することはほとんど無い。したがって 葉などの化石は主として湖岸部に生育する植物を強く また材化石は湖の周囲全体の森林を それぞれ反映したものとされる。』このような考え方にもとづけば 木の葉石が堆積した塩原化石湖の周辺には現在のブナ林で代表されるような夏緑広葉樹林が そしてその背後の山にはコマツガ・エゾマツ・ヒメバラモミ・ゴヨウマツ・アスナロなど針葉樹林帯に相当する森林があって その中にカラマツも生育していたものと思われる。そしてこのような組みあわせは現在の富士山の1,000m～1,500m位の植生に似ている。

〔ハイマツについて〕

富士は日本一の高山だが 先にものべたようにハイマツがない。しかしハイマツは中部地方から北海道へかけての高い山の頂上付近にみられるので これは高山帯の象徴ともいえるだろうから ちょっとふれてみよう。

ハイマツが自生している場所をみると冬の寒さが特にきびしく夏も低温で さらに年間の雨量も少なく乾燥ぎみのところに分布している。

ハイマツは高山の樹木の限界地域に自生するから いつも風雪をまともにうけるためか その名のごとく低木状で地表をはっているが 枝の長さは8m～15mにもなりその枝の全体にわたって根がはえている。中には枝の先が高くのびて立ちあがっているような形のものもあるが 注意してみると幹は直立していなくて 枝先だけをななめ上へのぼしているにすぎない(写真18)。

ハイマツは生活力が旺盛であるから 密に繁茂しているところへは他の植物(いわゆる高山植物)は入りこめないが 断崖絶壁・急斜面・砂礫地・湿地などの場所はハイマツも敬遠するので こんなところには高山植物が安定しているということになる。ハイマツを一番よくみかけるのは土壌の浅い尾根筋だが いくら生活力をもっていても岩石ばかりで 風化土壌がなくてはどうにもならない。それにハイマツの種子は ほかの松類にくらべると大きい上に翼をもたないから 遠くへ運ばれてあちこちで繁殖していくというような チャンスが少ないわけだ。

ハイマツの水平分布をみると 本州の中部以北から北海道・サハリン・千島・カムチャッカ・朝鮮・満州・東シベリアにまでおよんでいる。

わが国における水平分布は 北限が礼文島の礼文岳で北緯45°25'にあたり 南限は北緯35°20'の南アルプス光岳になる(図7)。

つづいて ハイマツの垂直分布についてながめてみると北緯45°線では 海拔50m～1,710m 44°線では170m～2,240m 43°線では600m～2,100m 42°線では570m～1,790m 41°線では780m～1,620m 40°線では990m～2,040m 39°線では1,030m～2,100m 38°線では1,200m～2,050m 37°線では1,450m～2,998m 36°線では1,750m～3,180m 35°線では2,350m～3,100m このうちで最高の3,180mというのは北アルプスの奥徳高のことである。

なお 北八ツ岳の根石岳は北緯36°線に位置するがこの山では亜高山帯の森林よりも低い鞍部のところに高山帯のハイマツが侵入してきているという。なぜこんなことになったのかをよく検討してみると そこはいつも風がふきぬけているところなので 乾燥しすぎていて気温も低いために 高山帯より気候条件のよい亜高山帯の樹木が生活するには 環境があわないのである。よって このような植物の逆分布をしめすような現象を

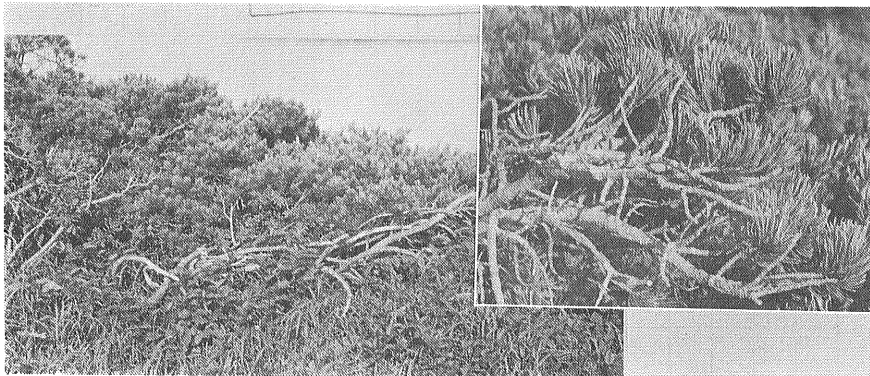


写真18
ハイマツ

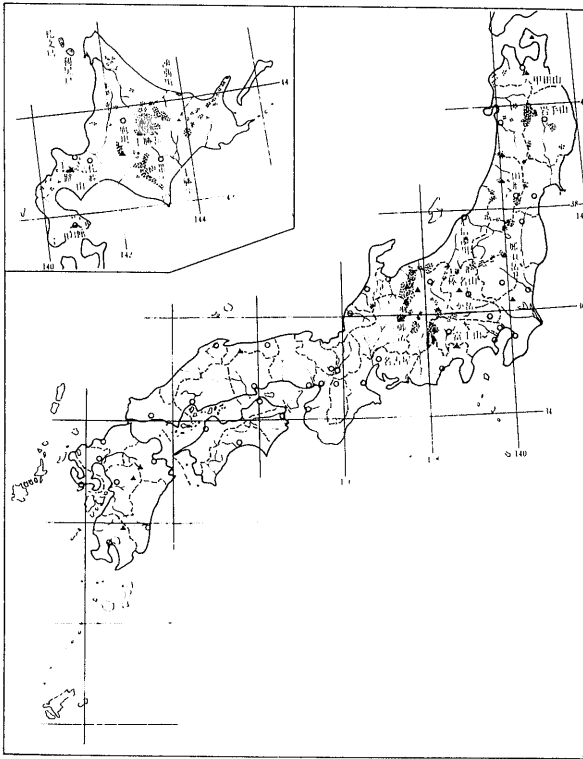


図7 ハイマツの天然分布

生じてしまったのであろう。

ハイマツはこのように特別な場所や高山帯下部の森林限界のあたり—いわば特殊な環境で狭い地域に自生するものであるから わが国でハイマツとして確信のもてる化石はまだ知られていないようだ。

〔むすび〕

筆者ら三人はそれぞれ専門を異にする者だが『富士山へ登ってみようじゃないか』『では行けるところまでいってみることにしよう』などというぐあいにとだ何となく話がまとまり その結果として各人の持っているものをもちよってできあがったのが本文である。

“ヒョウタンから駒がでる”ということわざがあるがまさにこれに相当するだろう。

だから これは報告書でもなければ研究論文でもない。また各人の専門に直接の関係はないともいえるし ありそうにもみえるものができあがった。

ところで昨今の科学の進歩はめざましく しかも内容はどんどん細分化されていく傾向にある。したがって同じ地質屋の間でも 隣人の研究に対しては それを完全に理解するのは容易なことではない。ゆえに時にはこのように 何か一つの対象について専門のちがう者

同志がよりあつまって 気ままにながめて過ごすのも おもしろいではなからうか。

(筆者らは 燃料部・総務部)

参考文献

林 弥栄 (1960) : 日本産針葉樹の分類と分布. 農林出版
 藤岡一男・高安泰助 (1965) : 八郎潟周辺の地質及び地形
 八郎潟の研究. 八郎潟学術調査会 P. 1~30
 石山 尚 (1962) : 山と樹木. 雑誌 “山と高原” 6月号~
 7月号
 石山 尚 (1962) : 樹木分布の実例. 雑誌 “山と高原” 10
 月号~12月号
 石山 尚 (1971) : 山の地学入門. 山と溪谷社
 石山 尚・佐々木雅一 (1974) : 大自然を友に. 雑誌 “レク
 リエーション” 2月号~5月号
 黒田啓介 (1967) : 滙美層群上部から産出する植物遺体.
 第四紀研究 Vol. 6, No. 2
 MIKI, S. (1938) : On the change of flora of Japan since
 the upper Pliocene and the floral composition of the
 present. Jour. Bot. Vol. 9, P. 213~251
 MIKI, S. (1941) : Floral remains of the conifer age at
 Manzidani near Nishinomiya, Japan. Jap. Jour. Bot.
 Vol. 11, P. 377~383
 三木 茂 (1948) : 鮮新世以来の近畿並近接地域の遺体フロ
 ーラについて. 地質と鉱物 Vol. 9, Nos. 2~9, P. 1~31
 MIKI, S. (1956) : Remains of *Pinus koraiensis* S. et Z. and
 Associated Remains in Japan. Bot. Mag. Tokyo. Vol.
 69, P. 447~454
 MIKI, S. (1957) : Pinaceae of Japan, with Special Reference
 to Remains. Jour. Polytech, Osaka City Univ. Ser. D.
 Vol. 8, P. 221~272
 尾上 亨 (1965) : 栃木県塩谷郡塩原町における試錐コア中に
 発見された化石植物群. 地質調査所月報 Vol. 16, No. 4
 尾上 亨 (1971) : 宮崎県えびの市産の更新世植物群. 地質
 調査所報告 No. 241
 SUZUKI, K. & SOMA, K. (1965) : The Late Pleistocene
 Stratigraphy and Palaeobotany of the Koriyama Basin.
 Sci. Rep. Tohoku Univ. Vol. 31, No. 3, P. 217~242
 鈴木敬治・吉田 (1972) : 福島盆地の形成史について 地質学
 論集 第7号 P. 285~295
 鈴木三男 (1973) : 栃木県塩原産埋れ木. 植物研究雑誌
 第48巻 第6号 P. 13~22
 TANAI, T. & ONOE, T. (1961) : A Mio-Pliocene Flora from
 the Ningyo-Toge Area on the Border between Tottori
 and Okayama Prefectures, Japan. G. S. J. Report No.
 187
 津屋弘達 (1968) : 富士山地質図. 地質調査所