

地球第十八卷第一號

昭和七年七月一日

大阪府待兼山產高師小僧

(圖版第一版付)

君 塚 康 治 郎

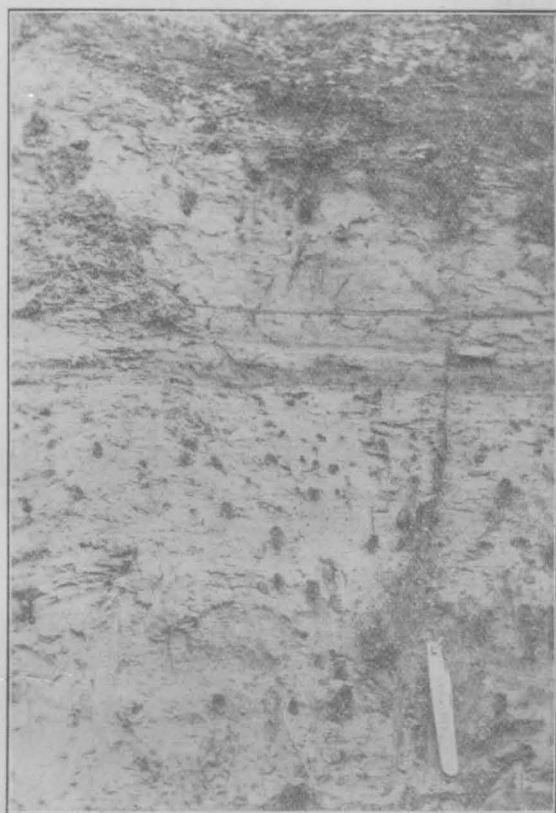
目 次

- | | | |
|-----------------|-----------------------|----------------------|
| 一、緒 言 | 二、待兼山附近地質大要 | 三、鐵質物の産狀 |
| 四、棒狀體及び不規則形體の産狀 | 五、鐵質物の形態に依る分類 | 六、棒狀體及び不規則形體鐵質物と原型植物 |
| 七、棒狀體の肉眼的構造 | 八、棒狀體の顯微鏡的構造 | 九、棒狀體の化學成分 |
| 一〇、水酸化鐵 | 一一、棒狀體及不規則形體鐵質物の成因的考察 | 一二、要 約 |

一、緒 言

筆者は先年大阪府豊能郡櫻井谷村待兼山に於て所謂高師小僧を二三採集したことがあつたが、此の標品は雨水の爲めに洗ひ流されたもので、之が適確なる産狀を検することが出来なかつた。然るに浪速高等學校が待兼山の東南東方約五〇〇米、標高六〇米の南方に伸びた丘陵上に設置され、敷地の地ならし及び花園設置の爲め、丘陵の一部上層を除去した。此の工事に依り待兼山附近の水成岩堆積の狀態が明瞭になつた。上層に花崗岩砂及び礫層次いで礫層、淡灰色粘土層を経て厚い花崗

岩砂の層に至るが、雨水の浸蝕の進むにつれて、粘土層中に埋没されてゐた高師小僧(第一圖參照)が點々と層中に認められるに至つた。



粘土層を横切り略垂直に林立する棒狀體鐵質物の
凡一握長の棒頭を露出せる狀 (×1/4)

のを一概に褐鐵鑛とするが、成因、構造を研究する間に、非晶質の褐鐵鑛の塊でなく、ゲータイト(Goethite)で其の大部分を構成するを認められ興味が深い。

由來高師小僧⁽¹⁾は小藤教授に依つて三河國高師村で故比企博士が採集された標品に就き研究され、其成因を發表されてからも所々に其產出を知られてゐるが其適確な產狀は充分に知られてゐない様である。產狀を待兼山に於て確めることが出來たのみならず、此種のも

二、待兼山附近地質大要

大阪平野の北方に當つて池田町の北東に蹠る古生層山地の南方には、沖積層を隔てて東西に連なる三島丘陵がある。待兼山は此丘陵の北西端に位する。圖幅説明書に若い第三紀層とされ、大阪四近地質圖に古期洪積層とされてゐる地域である。此丘陵の北西部は阪急電鐵寶塚線と支線箕面線とで挟まれた待兼山を頂點とし、東側千里川で限られ略三角形を成してゐる。待兼山の標高七米三と東北東に近く八六米九の高所を連ねる線を境として、北側は急傾斜を以て高槻―池田間の西國街道に沿うて發達する沖積層に移り、南側は緩傾斜を以て岡町邊まで伸びてゐる。此地塊に於ては地形及び丘陵上に點在する池の分布が地質構造線を指示してゐる。曩に筆者は六甲山地の地質を調査したが、同山地の南側に發達する洪積層に見られる地質構造線と其方向を同じくする東北東―西南西及び北北東―南南西の方向のものが優越してゐる。後者に屬するものは浪速高等學校庭内に於ても明示されて居る。

地質は最上層の花崗質砂及び礫層に次いで、壩垣及び淡灰色粘土層を経て、厚層の花崗質砂層に移る。礫及び花崗質砂層は、廣く同丘陵地に分布するもので、急激に他の地方から運搬されたものと思惟され、六甲山地南側の丘陵地に分布するものと同様に生成されたものである。

壩垣は厚さ二米内外で黃赤色を呈し、其實一様で層理を認むることが困難である。下位の淡灰色粘土層は厚さ二米乃至三米で、層間には厚さ一耗乃至三耗の薄い板狀の水酸化鐵を成層して、同層

の下部は殊に鐵質物の堆積多く、細かな縞を成してゐる。粘土層の最下部は花崗質砂との互層を経て遂に花崗質砂層に移る。

花崗質砂層は間々薄い小礫を含む層を交えるが上部層に於ける様な變化は無く、著しく厚層を成してゐる。浪速高等學校に於て、深さ四五〇尺及び二五〇尺の井戸を掘鑿したが、遂に花崗質砂以下に達しなかつた。

是等地層は前掲の斷層に依つて裁斷せられ、斷層線に近い所で傾斜し、走向は或は北六〇度西、或は北八〇度東の方向をとり、非常に變化が著しい。傾斜は五度北乃至一〇度南を示してゐる。地層の生成後裂罅を充填した板狀水酸化鐵は粘土層に於て殊に其走向、傾斜が明瞭で、北四〇度西の走向、南西七〇度内外の傾斜のものが優越してゐる。

三、鐵質物の產狀

先年大阪四近の地質調査をなせる際、三島丘陵の北東部に、上層の礫及び花崗質砂層が鐵質物で硬く膠着されて礫岩を成してゐるのを見たことがあるが、待兼山附近に於ても特に鐵質物の堆積の多いことが注意される。層間に極めて薄い水酸化鐵層が無數に挟まる外、各層の境界面及び是等洪積層に生成された裂罅に沿ひ、之を充填した薄板狀のものが見られるが、此外粘土層中に成層を横切り無數の棒狀體並に少數の不規則形體鐵質物が含まれてゐる。

是等鐵質物は生成の時代から二種に區別される。一は地層堆積の途次、鐵質物を多量に將來して

堆積せるもので、地層と其時代を同じくして、地層中に薄板狀を成して成層する。他は地層生成後裂罅又は各層の境界面に浸潤した水に含まれた鐵質物が充填又は堆積して生成した薄板狀のもの及び棒狀體、不規則形體並に團塊等である。

四、棒狀體及び不規則形體鐵質物の產狀

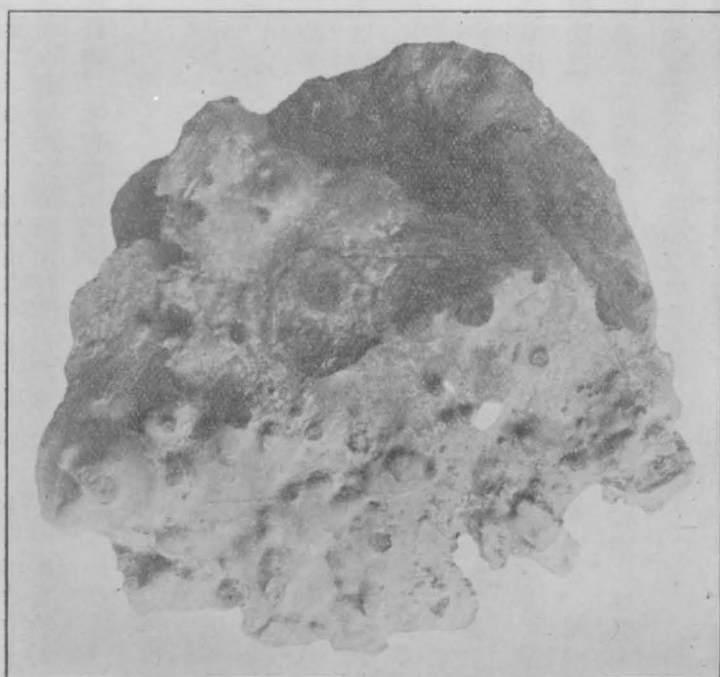
此兩者は壩垣、粘土の二層中に含まれるが、不規則形體は主に壩垣層に、棒狀體は主に粘土層中に多く含まれてゐる。圖版第一版第一圖第二圖に示す様に棒狀體は徑一八耗乃至一耗五に達するが四耗乃至六耗のものが極めて普通で、粘土層中に略垂直に一糎内外の棒頭を露出して林立する。棒狀體は周圍の粘土を徐々に除去して掘り出す時は三〇糎以上にも達するものがあるが、多くは數片に横に切れて一〇糎長のものを得るには餘程困難である。

五、鐵質物の形態による分類

待兼山產鐵質物を其形態に依つて分類すれば次ぎの數種となる。

(1)板狀體 各層就中粘土層中の極めて薄いものと、層の境界面に堆積した比較的に厚いもの及び地層に形成された裂罅を充填したもので、地層中に成層するものは地層と其堆積の時代を同じくし、他は地層生成後の堆積又は充填に屬する。

(2)棒狀體(第一版及第一圖參照) 粘土層中に多く含まれて略垂直に林立して、粘土層間に成層するものと及び境界面に堆積した薄板狀の鐵質物に連なるものも見られる。



棒狀體—板狀體鐵質物 表面の突起は棒狀體 ($\times 1/3$)

(3) 棒狀體—板狀體(第二圖參照)

多くの棒狀體が地層中の裂隙

地 球

第十八卷

第一號

六

六

又は層間に發達した板狀體と連結して一塊となつたもので、叢生せる植物の一群を根ぐるみ掘り起した觀のある塊である。

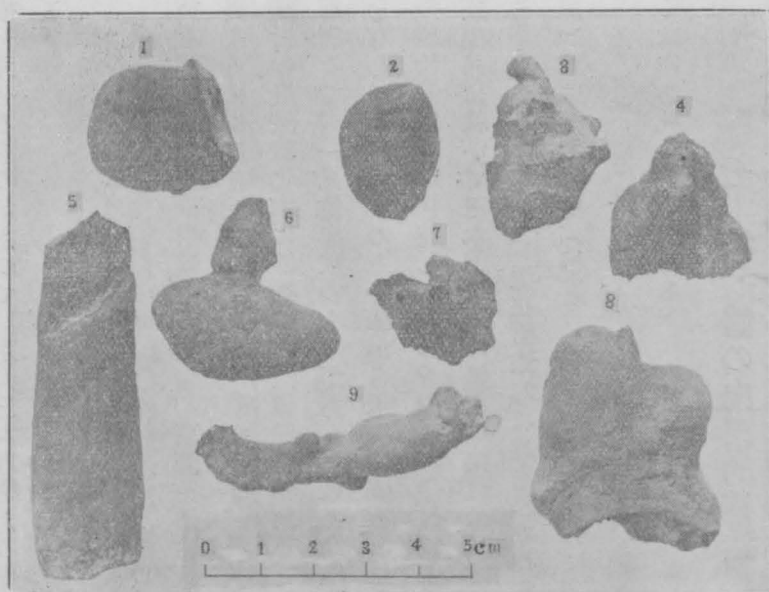
(4) 不規則形體(第三圖參照) 不規則

形體は棒狀體の様な一定した方向を有しないが、鹽母、粘土層中に含まれて、形は長卵形、木片狀、植物の地下莖狀又は果實狀等其形に變化が多い。棒狀體の様に多くは見出されぬ。

(5) 團塊(第四圖參照) 上部層の細い

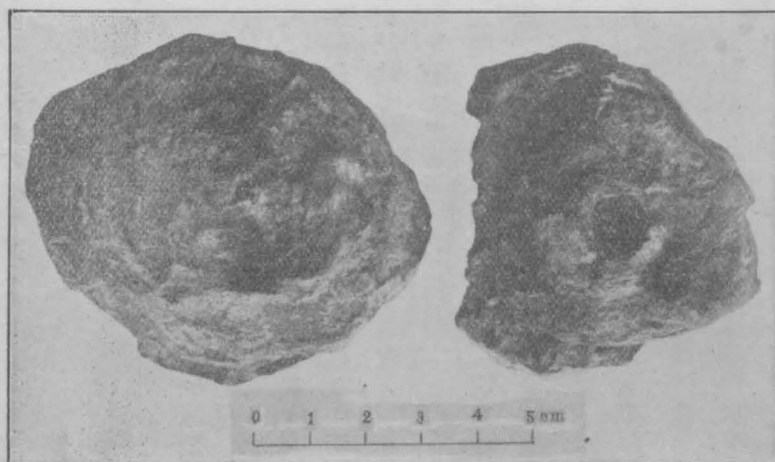
花崗質砂層中に見出すが質は比較的脆い。羽後國高松村、膽振國ワッカタサップ鐵山、其他の褐鐵礦層中に落葉を包んでゐることが知られてゐるが、本地產團塊を割ると双子葉植物

第三圖



不規則形體鐵質物

第四圖



圓塊（鐵質物）

葉痕を印せるものがあつて、京大三木理學士の鑑定に依れば、殼斗科の植物葉 (*Quercus* sp.) である。

六、棒狀體及び不規則形體鐵質物と原型植物

棒狀體及び不規則形體鐵質物所謂高師小僧に就いて、小藤⁽¹⁾教授は其形態に變化のあるは原型植物の異なるに依るとせられてゐる。膽振國⁽²⁾ワッカサツブ鐵山、佐渡國⁽³⁾河原田產高師小僧、東京附近⁽⁴⁾洪積層の炭酸鐵化木に植物體の假像鐵質物あるを報告されてゐるが、本地產棒狀體鐵質物を見るに其形種々で、一見竹桿狀のものがあり、又長圓錐狀のもの等變化に富んでゐるが、大多數は表面に節を有してゐる。其の上各節から禾本科植物に見られる鬚根狀に多數の突起を有するなど、纖細な原型植物の形態を保持してゐる。謂はゞ鐵質物から成る植物化石である。

該標品に就いて三木理學士の鑑定結果に依れば第一版第二圖1を除く外全部はヨシ (*Phragmites communis* TRIN.) で、現在沼澤地に叢生してゐるものの各部分である。不規則形體鐵質物(第三圖參照) 8は菱の果實 (*Trapa* sp.) で南清地方に現存するものに似、3はオケラ (*Atractylis ovata* THUNB.) で、9はサルトリイバラ (*Smilax china* L.) の地下莖に酷似すると。是等不規則形體は多くは中心孔を缺いてゐる。

七、棒狀體の肉眼的構造

外表は原型植物の細微に亘る彫刻を印してゐるが、横斷面に就いて觀察するに、大多數のものは中心に縦に小孔を通じ、此小孔を圍んで同心圓的に色の變化に依つて恰かも木本莖の年輪に似た構造を示してゐる。中心孔は概ね極めて小さく、棒狀體六〇個について、其の徑及び棒狀體全容に對する比率等の概算的統計の結果は次に示す通りである。

(1) (no.1-24)

	中心孔の徑	太い端の徑	細い端の徑	長さ
合計	27.6mm	216mm	91mm	1586mm
平均	1.15mm	9mm	3.79mm	66.1mm

$$\text{中心孔の徑} : \text{太い端徑} = 0.1287 : 1$$

$$\text{中心孔の徑} : \text{細い端徑} = 0.3034 : 1$$

(中心孔は兩端一樣の徑を有すると假定し、全容積は太、細端徑の平均を本として夫々容積を計算す。)

$$\text{棒狀體全容積} \cdots \cdots 2123.1 \text{mm}^3$$

$$\text{中心孔全容積} \cdots \cdots 68.66 \text{mm}^3$$

$$\text{中心孔全容積} : \text{棒狀體全容積} = 0.03234 : 1$$

(2) (no.25-60)

	中心孔の徑	太い端の徑	細い端の徑	長さ
合計	28.8mm	253.5mm	188.0mm	1290.0mm
平均	0.8mm	7.04mm	5.22mm	35.8mm

$$\text{中心孔の徑} : \text{太い端の徑} = 0.1136 : 1$$

$$\text{中心孔の徑} : \text{細い端の徑} = 0.1532 : 1$$

$$\text{棒狀體的全容積} \cdots \cdots 1054.1 \text{mm}^3$$

$$\text{中心孔的全容積} \cdots \cdots 17.95 \text{mm}^3$$

$$\text{中心孔的全容積} : \text{棒狀體的全容積} = 0.01703 : 1$$

色は帶黃褐色が普通であるが褐色乃至帶灰褐色(塩堊又は花崗質砂中に含まるるもの)を呈するものもあつて、條痕色は帶黃褐色乃至褐色である。

八、棒狀體の顯微

鏡的構造

(1) 低倍率下の觀察 中心孔は略圓形をなすものが多いが、大體放射狀に近い不規則な裂罅を伴ふものがある。時に不規則形をなすものもあつて、其形一定し

ない。中心孔を中心として漸次外方に至んだ圓から遂に圓に移化する同心圈は、鐵質物を含むことの多寡に基因するもので、帶黃褐色、褐色、濃褐色、帶褐黃色、帶赤褐色等を呈する圈が交互するに依る。直交ニホル下に於て、中心孔壁を成すものは時に帶赤褐色で概ね非晶質であるが、時に複屈折をなす極めて微細なる鐵質物なることがある。中心孔壁を除いては全部複屈折性を有する粒子からなる間に少數の短冊狀の結晶を交えてゐる。粒子間には此外、少量の長石、石英、稀に輝石の不規則破片を混ずる。各圈に依り鐵質物には差異はないが、異物の粒子の大きさに只多少の相違あるを認められるのみである。

(2)高倍率下の觀察 鐵質物粒子は不規則に接合して、恰も海綿狀を呈して空隙がある。空隙は同心圈の黃褐色の部にあつては大きく、帶赤褐色を呈する部にあつては小である。同心圈は結晶質鐵質物粒子の集合の疎密に基因するもので、棒狀體の外圍から順次内部に粒子を晶出せしめた事情に依るものである。短冊狀鐵質物は長さ 0.015 、幅 0.009 以下で、長軸の方向に平行に纖維狀結晶の集合したもので、外觀は恰も劈開跡狀の條線に似てゐる。多色性は僅かに認められ、直消光をなし、太陽光線で殆んど一軸性、光學性は正である。纖維狀晶束は同一塊にあつても、部分に依り多少變曲して、其の方向を異にする時は、消光順次に他部に移り恰も波狀消光の觀を呈するものもある。

九、棒狀體の化學成分

(1)分析處置 棒狀體を粉末にして、溫度一〇〇度に保ち乾燥した後、王水に溶し、溶液を一旦蒸發乾固した。之に水を加へて後アムモニヤを加へて水酸化鐵を得、硫酸を加へ亞鉛を以て還元して第二鐵を第一鐵に化した後、硫酸々性に於いて、過マンガン酸加里溶液で滴定した。

(2)京大、鵜川平八郎氏に依頼して水及び鐵を定量した結果は次ぎの通りである。
 此結果から見ると略三分子の水を有し ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) に近く、リムナイト (Limonite) に相當する。

一〇、水酸化鐵

(1)褐鐵鑛 褐鐵鑛 (Limonite) は一般の記載には非結晶質時に結晶質にして纖維狀又は土狀をなすとされてゐるが、

ボスニヤク及びメルウイン兩氏の研究に依れば、凡ての水酸化鐵は只一分子の結晶水を有するのみで、同質多像を成し、一はゲータイト (Goethite)、一はレピドクロサイト (Lepidocrocite) として結晶し、非晶質即ち褐鐵鑛の三態を

なすのみとされてゐる。然して又兩氏は脱水實驗の結果から一分子以上含有する水は吸收水 (adsorbed water) 及び毛

細管水 (Capillary water) と決定されてゐる。	第一號(灰褐色を呈するもの)	H_2O	Fe_2O_3
		11.43%	33.93%
	$\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{H}_2\text{O}$ に就き換算せる百分率	25.20	74.80
	分子量比	1.40	0.46
	$\text{H}_2\text{O} : \text{Fe}_2\text{O}_3 =$	3.04 : 1	
	第二號(褐色を呈するもの)	H_2O	Fe_2O_3
		11.12%	29.46%
	百分率	27.40	78.60
	分子量比	1.52	0.45
	$\text{H}_2\text{O} : \text{Fe}_2\text{O}_3 =$	3.38 : 1	
	第一、二號平均分子量比	$\text{H}_2\text{O} : \text{Fe}_2\text{O}_3 =$	3.21 : 1

(2)待兼山産棒狀體(所謂高師小僧)の含水量 前述の通り三分子の水を含有して、リムナイトに相當するが、定量した水分は一〇〇度に保ち乾燥した残りの水の全量であつて、ポスニヤク及びメルウイン兩氏の脫水實驗による脫水溫度(非晶質物の一四五度内外からゲータイトの二二〇度内外に至る)以下に於ける水分をも混在してゐる。

(3)ゲータイト 待兼山産棒狀體の大部分を構成する鐵質物は複屈折を示し、帶黃褐色乃至褐色で、多くは粒狀をなすが、短冊狀をなすものがあつて、長軸の方向に平行に群集せる纖維狀晶は恰も劈開跡を示す如く、多色性は僅かに認められ、太陽光線で殆んど一軸晶、光學性は正、直消光であることは既述の通りである。是等を見るに英吉利⁽¹⁸⁾コーンウォール、ボヘミヤ⁽¹⁸⁾のプシブラム、ロードアイランドのダイヤモンドヒル産及び獨逸博物館に陳列されてあるゲータイト又は纖維狀ゲータイトに酷似してゐるを以てゲータイトと決定される。

一一、棒狀體及び不規則形體鐵質物の成因的考察

(1)生成の適所 所謂高師小僧に就いては、小藤教授⁽¹⁾の精密なる觀察及び成因的考察を以て吾國に於ける嚆矢とするが、其後土佐國幡多郡中筋村字山田、佐渡國河原田、信濃國下水内郡常盤村等から産出が知られた。然して佐渡に於ては第三紀層の礫層中、土佐に於けるものの産狀は不明であるが下部に粘土層の成層を記載されてゐる。待兼山にあつては前述の通り礫層及び粘土層に含まれ大多數は垂直に林立してゐる。然かも原型植物の形態を完全に保持するものは粘土層に含まれてゐる

是等の事實から見て、高師小僧生成の適所は細粒の堆積物で植物體の分解後其キャストを完全に占むるに都合の良い粘土層であると思惟される。

(2)待兼山に於ける鐵質物の原因 各地に於て鐵質物の原因に就いて、或は輝石安山岩、玄武岩等磁鐵礦に富めるものの分解に基因するものを報告されてゐるが、本地域にあつては水成岩堆積の状態、地質等から見て、花崗岩砂及び礫中に含まれた鐵分に富んでゐる有色礦物の分解により生成されたものと思惟される。

(3)鐵質物の運搬 上層に於ける動植物體の分解により生成される炭酸は可成に多量あるべきも、大阪平野の周圍に於ける秋田(健次)理學士の地下水の研究に依れば炭酸の含量の著しく豊富なるは注意すべき事實で、就中本地域に於ては更に一層豊富である。氏は之を岩漿基源のものとされてゐるが、是等に基因する炭酸の存在に依り、鐵質物は重炭酸鐵となり水中に溶解して地下に浸潤すべきは殆んど考慮を要せぬ。

(4)鐵質物の堆積、充填 鐵質物の沈澱堆積に就いては、鐵バクテリアの作用又は酸素或はアムモニウムヒュウメート等の存在に於て、重炭酸鐵は第二鐵となり沈澱する等種々の場合あるべきも、膽振國鐵礦床、羽後國高松村、備中國成羽、佐渡國河原田、東京附近洪積層中等に植物體の假像鐵質物、或は鐵質物の中心に植物體の殘留するものも知られ、多くは植物體の分解生成物たるアムモニウムヒュウメートの作用に依り沈澱堆積せるものを記載されてゐる。待兼山に於ても、其產狀より大部分はアムモニウムヒュウメートの作用によりゲータイトを生成し交代充填したものとせざる

を得ぬ。

(5) 棒狀體の生成 待兼山に於ける粘土層中に含まるる棒狀體は其産狀から考察するに、水邊植物なる葦其他の植物が繁茂してゐた其位置に於て、漸次地層の形成せられると共に土中に埋没せられ、枯死分解すると共に浸潤せる重碳酸鐵を含む地下水よりアムモニウムヒュウメートの作用に依りゲータイトを晶出交代して、植物體の外圍から逐次内部に及び、同心圈は種々の事情に依る地下水中の鐵質物の多寡により生成されたるもので、交代作用の數次に亘れるに原因するものである。中心孔は既述の通り略圓壙狀をなしてゐるが、精査する時は中心孔から放射狀をなす裂罅を伴ふことあり、又は不規則な空隙を伴ふことがあつて、植物體の腐朽によつて出來た孔とは全然思はれぬ。中心孔は概ね小孔で、時には殆んど肉眼的には認められぬものがあり、又不規則形體鐵質物には殆んど缺いてゐる。是等の事實から中心孔は、ゲータイトで交代する時全部を充填するに至らぬ場合、又は禾本科植物殊に葦等の様な中空莖幹を有する植物體の假像を成す場合に生成されるものと思惟される。

一一、要 約

待兼山産鐵質物は古期洪積層に屬する花崗質砂及礫、礫母、粘土の成層中に産出して、生成の時代から是等洪積層の形成と其時代を同じくするものと、地層形成後のものとの二種がある。形態上から、板狀體、棒狀體、棒狀體—板狀體、不規則形體、團塊の五種に分類される。棒狀體及び不規

則形體（所謂高師小僧）は植物體の假像であつて、原型植物は葦の外、オケラ、サルトリイバラの地下莖、菱の果實等の決定されるものがある。棒狀體は殆んど大多數は葦の假像で、長石、石英、輝石の不規則破片を混ずる外、大部分はゲータイト粒子及び纖維狀晶より成り、中心に縱孔を有するものが多いが、之を中心として同心圈が發達する。同心圈はゲータイト晶出に當り浸潤せる地下水に含まれてゐた鐵質物に増減があつた外、周期的交代作用に依るものである。棒狀體及び不規則形體は地層の形成と共に地層中に埋沒された植物體の腐朽と共に其分解生成物アムモニウムヒュウメートが、地下水中の重碳酸鐵に作用してゲータイトを晶出しつゝ、植物體を順次外から内に交代したもので、中心孔は植物體の腐朽により生成したものでない。

摺筆するに當り原型植物鑑定の勞をとられた三木理學士並に標品採集に應援された前浪速高等學校助手大西氏及び上田氏に謝意を表する。

文 献

- (1) 小藤文次郎 高師小僧 地質學雜誌 第二卷 二三八—二四〇頁 明、二八
- (2) 山下 傳吉 大阪圖幅説明書 三五—四三頁 明、二六
- (3) 小川と中村 地理教材としての地形圖(三)大阪近傍 地球 第二卷 五二六—五三〇頁 大、一三
- (4) 本間不二男、君塚康治郎 六甲山地の形成 地球 第十卷 二五五—二六二頁 昭、三
- (5) 大日方順三 膽振國俱知安及び虻田地方の褐鐵礦床 地質學雜誌 第二四年 二六九—二八〇頁 大、元
- (6) 佐 藤 佐渡に於ける高師小僧 地質學雜誌 第七卷 三七〇—三七一頁 明、三三
- (7) 小川 琢治 東京附近洪積層の炭酸鐵化木に就て 地質學雜誌 第四卷 一四七—一五三頁 明、三〇
- (8) 八 木 土佐產高師小僧 地質學雜誌 第六卷 三〇五頁 明、三二

- (9) 八木 貞助 信濃鑛物誌 九一頁 大、一二
- (10) 三浦宗次郎 羽後國高松村の黃鐵鑛並に沼鐵鑛床の生成に就いて 地學雜誌 第四集 三二六—三二八頁 明、二五
- (11) 三浦宗次郎 再び沼鐵鑛に就いて 地學雜誌 第四集 三七四—三七五頁 明、二五
- (12) 和田維四郎 日本鑛物誌 一三八—一四六頁 大、五
- (13) 清野 信雄 膽振國鐵鑛床に就いて 地學雜誌 第三二年 四一三—四二四頁 大、九
- (14) 細川兼次郎 鳴石 地學雜誌 第一集 二一三—二一四頁 明、二二
- (15) 楠谷 國松 長野縣の美女石 地學雜誌 第七集 三四一—三四二頁 明、二八
- (16) 佐藤 傳藏 諏訪の鐵鑛 地學雜誌 第三二年 二五八—二六三 大、九
- (17) 秋田 健次 On the Mineral Spring and Ground Water in the Province of Settsu. 京大卒業論文 第二三號 昭、四
- (18) E. Posnjak and H. E. Merwin: The Hydrated Ferric Oxides, Am. Journ. of Sci., 4 ser., Vol. 47, p. 311—348, 1919. 67

紡錘蟲科有孔蟲 (Fusulinid Foraminifera) の分類に關する論說の評論 (二)

半澤正四郎

各論

Fusulina

上述の様に *Fusulina* は一八二九年に Fischer de Waldheim (XVII) により創設され、其模式種