

蛭石に就いて（概報）

神 津 俣 祐
吉 木 文 平
上 田 潤 一

今回の研究の材料である蛭石は標本屋より購入した者で、其產地は福島縣石川郡大森田と記入してある。吾々は此の産地を未だ調査した事がないので、其産出の状態及母岩との關係等は少しも知らぬのである。大森田産の蛭石に就いては古く瀧本理學士が地質學雜誌（明治廿六年）に記載せられて居るが矢張其産狀は判然として居ない。

蛭石

蛭石は加熱すると、恰も屈して居る蛭が伸びる時の様に、一方に著しく伸長する性質があるので此の名が命ぜられたのである。

此の伸長は其物質自身が膨脹する許りでなく、伸びる方向に直角に能く發達して居る劈開面に沿ふて割れ目が著しく發達するからである。故に米國では此の現象を *Exfoliate* すると言ふ。

本邦に於ける蛭石の產地は、甲斐國東山梨郡初鹿野村が古來有名であつた、此の地で此の礦物を蛭石と呼んだのは往昔からであつたと言ふ事である。日本礦物誌の記する所では、此の礦物は花崗

岩中に産する黒雲母で、徑僅かに五ミ、メ以内の六角短柱狀結晶であると云ふ事である、此の産地の者は今は殆んど採集し盡したと聞いて居るが吾々は其實地を知らぬ、本報告に記する蛭石の產地福島縣大森田は前者に比すれば遙かに後に知られたのである。

米田産の蛭石即ち *Verniculite* は其成分が黒雲母と餘程異なつて居る者が大部分で、寧ろ綠泥石質或は滑石質の方に近ひ者が多い。以前には米國に於ては *Verniculite* は雲母の變質物であると言はれて居つたが、近頃の研究に聞くと必しも簡單に左様にのみ言はれぬ様である。滑石或は雲母様の礦物を加熱して著しく伸長する時は、バーミキュライトと呼ぶのであるから、其成分又は他の性質にも互に異なる者のあるのは勿論であらふ。本邦産の蛭石は甲斐國産でも又大森田産でも其性質が黒雲母に近いのである。以下大森田産の蛭石の性質を述べ更に米國産蛭石と比較して見様と思ふ。

蛭石の光學性質

大森田産蛭石は徑五ミ、メを越えない六角短柱狀を呈し、柱面には粘土質固着して其内部實質を窺ふを得ないが、其兩端面は劈開によつて容易に剝脱し、其内部の物質を見る事が出来る。

此の新鮮な面は、其色、光澤共に黒雲母と異ならないけれ共其質は稍々柔く又彈性に乏しい點は著しい差異である。劈開面に平行の薄片を作つて、此れを顯微鏡下に觀察すると、之亦黒雲母の場合と大差なく、包裹物として時に正長石を見るから、其母岩は花崗岩質の火成岩であらふと想像さ

れるのである。

光軸角は一般に小であるが異なる結晶或は同一の結晶でも異なる部分で異なる。即ち2Eは零から五十度位迄變化する。光軸面は(010)に平行であつて、銳角等分線は(010)に略々直角に、光學性は負である。多色性は $Y \parallel Z$ 藍綠色、 $X \parallel Z$ 藍色、 $X \parallel Y$ 紫藍色。であつて吸収性は $Y \parallel Z > X$ である。屈折率は異なつた結晶は勿論同一結晶でも異なつた部分で異なるのである。今二個の結晶について其屈折率を浸液法にて測定すると、

$$1. \dots \alpha = 1.593, \beta = 1.678, \gamma = 1.678, \quad 2. \dots \alpha = 1.592, \beta = 1.669, \gamma = 1.676.$$

(1)の光軸角は殆んど零で、(2)の光軸角(2E)は四十五度である。

大森田産蛭石の光學性質を米國産蛭石屬の光學性質と比較對照する爲めに第一表を掲げたのである。表を觀て第一に氣附く事は、大森田産蛭石の屈折率は、他の何れよりも著しく高いと云ふ事である。之許りでも其化學成分に注意すべき差異があるであらふと容易に想像される。

大森田産蛭石に就ては、未だ化學分析を行はないので其化學性質を米國産蛭石と比較する事は出來ぬが、甲州産の蛭石の分析は日本礦物誌に記述してある、其れを米國産の者と比較すると大に異なる點がある、然し茲では其れを論する場合でないから他の機會を待つ事にする。

第 一 表

地

球

Class.....	1. Biax.	2. Biax.	3. Biax.	4. Biax.	5. Biax.	6. Biax.	7. Biax.
Opt. prop.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2V.....	0°	45°(2E7)	0°	0-8°	0°	V.small	0°
B _{Xa}	1.0001	1.0001	1.0001	1.0001	1.0001	1.0001	1.0001
Dispersion .....	.....	r>v. r<v wk.	r>v wk.	.....	.....	.....	.....
Refractive indices							
α	1.593	1.592	1.525	1.542	1.561	1.537	1.540
β	1.678	1.669	1.545	1.573	1.581	1.557	1.560
γ	1.678	1.676	1.545	1.573	1.581	1.557	1.560
Birefringence	0.085	0.084	0.020	0.031	0.020	0.020	0.023
Absorption .....	.....	Z=Y>X	Z=Y>X	Z=Y>X.....	.....	.....	.....

1. Hiru-ishi(Mica vermiculite), Ômorita, Ishikawa, Japan.
2. " " " " " " " "
3. Vermiculite, Bare Hills, date by Shannon. Original.
4. Nickeliferous vermiculite, Webster, N. C., date by Ross, op. cit.
5. Jefferisite, West Chester, Pa., Larsen, U. S. Geol. Survey Bull. 679, P. 93.
6. Jefferisite, Delaware co., Pa., Larsen. op. cit.
7. Vermiculite, Corundum Hill, N. C., Larsen, op. cit.

第十卷

第一號

三

一六

蛭石は何度で伸び始めるか

蛭石を炭火の上に置くと、暫くしてもく／＼と伸び始める事は、讀者の屢々經驗されて居る事であらふ。然し此の伸び始める温度は何度であらふか、之は余り慥かな報告がない、米人の報告に約三百度位と云ふ事があつたが、其測定の方法も書いてないので、極めて漠然たる者である。

第 二 表

Temp. in C.	Linear change in %.	Temp. in C.	Linear change in %.
15'	0.00	80'	- 2.57
30	"	90	" 2.61
40	"	300	" 2.64
50	- 0.17	10	"
60	" 0.26	20	" 2.67
70	" 0.40	30	"
80	" 0.69	40	"
90	" 1.06	50	"
100	" 1.39	60	" 2.61
10	" 1.45	70	" 2.48
20	" 1.49	80	" 2.31
30	" 1.58	90	"
40	" 1.68	400	" 1.16
50	" 1.75	10	" 1.17
60	" 1.88	20	" + 0.99
70	" 1.98	30	" 2.31
80	" 2.11	40	" 3.63
90	" 2.18	50	" 4.62
200	"	60	" 7.92
10	"	70	" 10.40
20	" 2.21	80	" 12.21
30	" 2.31	90	" 15.18
40	" 2.34	500	" 17.82
50	" 2.41	10	" 21.45
60	" 2.48	20	" 24.75
70	" 2.54		

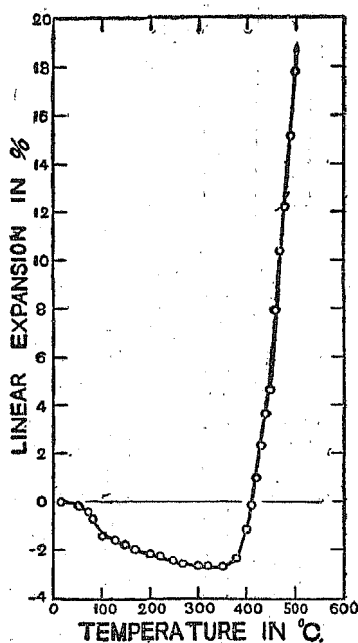
此の温度を測定するには、色々の方法があるであらふ。又其温度も余り高くないから測定も困難ではないと思ふ。吾々は蛭石の柱軸の方向に其加熱による伸長を示差膨脹計で測定したのである。其結果は第二表に示し、之れを圖示すれば第一圖の様である。

圖で見る様に、蛭石を熱すると初めは收縮する、即ち伸びんとして屈するのである。約三百五十度迄に約三パーセント收縮する。此の温度か

ら膨脹し始めて、四百度からは急劇となり、五百二十度では二四パーセントとなり、夫れ以上は此の方法では測定出来なくなつた。

以上の實驗の結果から見て吾々が炭火の上で蛭石が著しく伸び出す温度は約四百度と考へて差し支へないのである。

第一圖



蛭石の加熱による膨脹曲線

加熱に因る蛭石屈伸の原因

前節に述べた様に、蛭石は常溫から三百五十度迄は收縮するが、四百度になれば急劇に伸長する。抑も此の現象は何に原因するのであらうか、此の原因を精密に探究するには、異なる温度で加熱した試料を、丹念に化學分析して其成分の變化を極め、且つ加熱によつて逸散した揮發成分を研究し、猶結晶構造等に變化なきやを究めれば、自から其原因を知る事が出来るであらう。

今回余等の行つた方法は、單に物理的方法のみで、化學的方面には立ち入らなかつた、従つて今回得た結論は充分精細であると言ふを得ない。

吾々の行つた物理的方法の一つは加熱中に揮發成分の逸散する有様の探求で、揮發成分が加熱に

第 三 表

Temp. in C.	Ignition loss in %	Temp. in C.	Ignition loss in %
15	0.00	500	3.63
60	"	20	3.70
70	0.03	40	3.78
80	0.07	50	3.85
100	0.25	60	3.92
20	0.50	70	4.14
40	0.79	80	4.28
60	1.08	600	4.64
80	1.45	20	5.08
200	1.67	40	5.44
20	1.89	60	5.80
40	2.03	80	6.16
60	2.14	700	6.53
80	2.25	20	6.81
300	2.36	40	7.03
20	2.47	60	7.17
40	2.52	80	7.32
60	2.59	800	7.47
80	"	20	7.61
90	2.66	40	7.68
400	2.73	60	7.75
10	2.90	80	7.82
20	2.97	900	7.96
40	3.12	20	8.03
60	3.33	50	8.10
80	3.48	1000	8.10

蛭石の加熱中に於ける減失量

よつて單に徐々と連續的に逸出するのであるか、或は或る溫度では急に逸出し他の溫度では徐々に出るのであるか、若し後者の場合とすると、蛭石屈伸の溫度と如何なる關係を有するかを知らふとしたのである。實驗の方法は加熱中に於ける蛭石の重量の變化を求めたのである、其結果は第三表と第二圖で示す通りである。

第二圖で見る様に、蛭石を常

溫から千度迄熱すると、約八パーセント其目方を減する、此の目方の變化は主として揮發成分の逸出に歸してよいと思ふ。其逸出の有様を見ると四ヶ所の點で急變する、即ち約二百度、四百度、五百五十度、七百度である（此の實驗は鶴見理學士の援助による）。此の揮發成分は水分が主なる者であると信ずる。この水分の逸散が礦物の内部に如何なる變化を與ふるかは次の實驗の結果を述べた後更に前の實驗の結果と併せて考究して見よふ。

第 四 表

Temp. in° C.	2E (ob.)	γ (ob.)	α (ob.)
20	45.1°	1.678	1.593
200	45.1	1.682	.....
300	48.5	1.691	.....
400	59.1	1.706	.....
500	62.7	1.712	.....
600	66.5	1.725	.....
700	74.2	1.736	.....
800	82.2	ca 1.744	.....
900	ca. 86.2	.....	.....
1000	ca. 86.2	.....	ca. 1.619

光軸角(2E)の曲線も亦前者と其軌を一つにして變化し、更に約八十度の所に一變移點を有つ様である。

要するに、蛭石の光學性質は常溫から千度迄加熱する時は零度—二百度、二百度—四百度、四百度—五百五十度、五百五十度—八百五十度、八百五十度—千度の五變化を呈する者と見る可きである。

總 說

加熱による蛭石の屈折率及光軸角の變化と蛭石屈伸の有様及加熱中に於ける重量の變化等を總括して考へると、蛭石は加熱によりて揮發成分を放散するが、其放散の速度は溫度によりて異なると云ふ事が出来る、即ち二百度、四百度、五百五十度及七百度の諸點で異なる、此の放散の速度の異なるのは溫度の變化によつて蛭石の組成に變化が生ずる者と考ふべきである、如何となれば、其屈折率及光軸角が上記の諸點で急變するからである。

蛭石の特性である、加熱による屈伸は、其主因は揮發成分の放散であつて、三百五十度以下の放散では屈縮するが、其溫度以上の放散では蛭石を構成する物質は膨脹する、其影響が又蛭石の底面に平行に能く發達する劈開面に及んで外見的膨脹を著しからしむるのである。

加熱中の減失量の變化の曲線に於ける七百度の點と、加熱による光軸角の變化の曲線に於ける八

百五十度の點に就きては、未だ説明に充分なる實驗を行はないから、此等は更に後日の研究を待つ事にする。

溫泉の湧出曲線に就て

石 川 成 章

一、從來測定せられた湧出量の記録

本邦溫泉の湧出量に就き、文献を参照するに、日本鑛泉誌(明治十九年内務省衛生局編纂)には、其記載無く、Mineral Spring of Japan(大正四年發刊、内務省東京衛生試驗所著)に於て、石津氏は各溫泉の一晝夜間の流出量を記載せるも、其測定方法を記載せず、凡例に於て概算に過ぎずと言明してある。

山形縣東置賜郡赤湯町赤湯溫泉の調査報文(明治卅七年、地學雜誌第十六集)に於て、金原信泰氏は、泉量を測定するに當り、先づ各溫泉附屬の浴槽の容積を知り、次に溫泉の之を充すに要する時間を計りて、之を知れりと附記せり。是が溫泉流出量を測定する最も普通の方法であるが、實際溫泉が、浴槽の下底から、空槽内に湧き出る時は、上方よりの靜水壓を受け無いから、自由に湧き出て、一分間の湧出量が割合に多いが、溫泉が浴槽内に貯溜するに従て、上方から湧出口に靜水壓