

553.678: 550.8(521.23): 622.19

## 塩原絹雲母について

種村 光 郎\*

Résumé

### On the Sericite at Shiobara, Tochigi Prefecture

by

Mitsuo Tanemura

A sericite deposit lies about 7 km northwest of Shiobara Hot Spring, Shioya-gun, Tochigi Prefecture.

It occurs in the form of sericite veins and also as the sericitization products of the liparite and pyroclastics of Tertiary age.

The ore is mainly constituted of sericite and quartz with subordinate amount of pyrite. Laboratory investigation has been carried on by microscopic observation, chemical analysis, differential thermal analysis, and others. Those results have been described.

### 要 約

鉍床は栃木縣塩谷郡塩原町中塩原シラン沢にあつて、東北本線西那須野駅北西方直距 20 km の所にある。西那須野駅から中塩原迄は自動車道路発達し、中塩原より現場迄は比較的歩行には樂な道路が通じている。

鉍床は石英粗面岩・綠色凝灰岩・凝灰質砂岩・集塊岩等が浅熱水液の作用を蒙つた結果、生成された鉍床で、予想鉍量約 43,000 t が見込まれる。

鉍石は石英および絹雲母を主成分鉍物とする、乳白色塊狀鉍石いわゆる「陶石」と、これを不規則に貫いて発達する白色絹雲母粘土の、2種に大別される。前者を細分すれば、3型に別けられるが、いずれも構成鉍物には差異はなく、絹雲母と石英の容積比は 3:7~4:6 であり、硫化鉄鉍は一般には少量であるが、局部的に比較的多く含まれる所もある。後者すなわち絹雲母粘土は、ほとんど絹雲母によつて構成され、2~3%の石英を含有し、極めてわずかに硫化鉄鉍を含有する。

### I. 緒 言

昭和 25 年 11 月 2 日より同月 8 日迄 6 日間に亘つて、栃木縣塩谷郡塩原町中塩原シラン沢の絹雲母粘土鉍床を

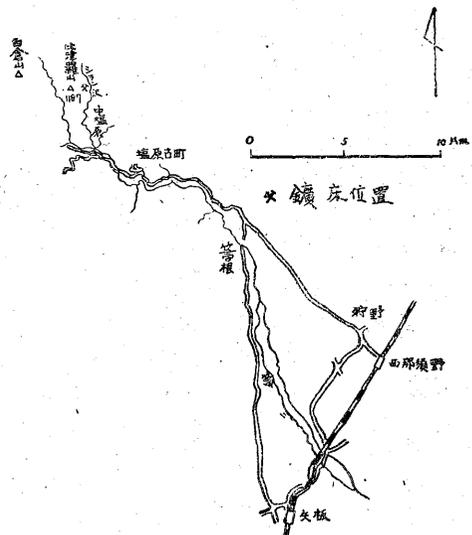
\* 鉍床部

調査した。その後該粘土の組成鉍物につき、偏光顯微鏡観察・電子顯微鏡撮影・化学分析・示差熱分析・粒度分析等を行つたので、その結果を報告する。

本報告を記するに当り、野外調査および室内実験に対して種々御協力を頂いた、東京工業試験所野口長次技官、東京大学須藤俊男助教授、東京工業大学素木洋一助教授、岩井津一氏、東京科学博物館本多俊一技官、鉍業権者仁平光守氏に深甚の謝意を表する。

### 2. 位置および交通

鉍床は栃木縣塩谷郡塩原町中塩原シラン沢上流地区にあつて、比較的歩行には樂な道路が発達している。鉄道沿線より山元に至る間の道程は次に示す通りである(第 1 図)。



第 1 圖 交通圖

東北本線 バス 徒歩 シラン沢沿い  
西那須野駅下車 → 塩原古町 → 中塩原

徒歩  
→ 現場

鉍床は主に急傾斜山腹に賦存して、一部はシラン沢川床にある。

### 3. 地形および気候

鉍床賦存地域は海拔 1,000 m 余の急峻な山岳地帯で山腹の傾斜が 40° 乃至 50° に達する所もある。しかし往年當林署で敷設した軌道跡が残存し、修復によつて容易

に馬車を通じうる。

鉱床賦存地域は冬期間(1月~5月)の積雪約70cmで、この期間における採掘現場附近の作業は不可能といわれている。

#### 4. 地質および鉱床

鉱床附近に発達する岩石は石英粗面岩・緑色凝灰岩・凝灰質砂岩・集塊岩で一部に閃緑岩があるが、これら相互の関係については不明である。

鉱床は上記岩石を交代した浅熱水性交代鉱床で、鉱床附近の母岩は、かなり広範囲に亘つて絹雲母化作用を蒙っている。鉱床は脈状、レンズ状あるいはポケット状をなしているが、母岩とは漸移して、明確な境界を示さない。

鉱床としては、第一、第二、第三の3鉱体がある。

第一鉱体は戦時中、仁平氏によつて発見され、終戦迄坑道掘りにより採掘されていたが、調査当時は採掘坑道が破壊し、内部の状態は見られなかつた。しかし最近剝土によつて鉱体が確認された所では、幅6.8m、高さ7.4m、奥行き5mであつて、他の部分の状況は全く不明である。

本鉱体は石英および絹雲母を主成分鉱物とする、塊状鉱石と、これを貫く脈状絹雲母粘土よりなり、石英および絹雲母を主成分鉱物とする塊状鉱石は、外観より次の3つの型に大別することができる。

A型 乳白色で蠟状触感を有し、硫化鉄鉱の少ないもの。

B型 乳白色乃至淡青色で、蠟状触感を有するが、硫化鉄鉱の多いもの。

C型 黄白色乃至黄褐色で、蠟状触感乏しく、赤褐色に染色されているもの。

A型鉱石は一般に鉱体の中心部に多く、B型鉱石は鉱体の一部に、不規則なポケット状を呈して賦存している。C型鉱石は露頭周辺に多く認められ、赤褐色に染色されており、その原因は硫化鉄鉱の酸化によるものである。

絹雲母粘土脈は不規則な脈状をなし、局部的に極めて膨縮に富み、幅0.05mより1.2mに達する所もあり、また所によつては細い支脈を分岐している場合もある。

第二鉱体は坑道内(坑道延長12m)で観察される鉱体で、本坑道は往年金の探鉱のため掘鑿され、現在坑口は崩壊しているが、内部はほとんど崩壊することなく残存している。鉱体自体は第一鉱体と同様で、石英および絹雲母を主成分鉱物とする塊状鉱石(A型鉱石)と、それを貫いて幅10~20cmの、粘性の強い絹雲母粘土脈が発達している。今後探鉱の進歩に伴つて、第一鉱体と類似の、幅員の大きい鉱体となる可能性がある。

第三鉱体はシラン沢の川床に露出する鉱床で、最も標

高の高い所に発達している鉱体である。

鉱石はA型鉱石を主とし、一部にはB型鉱石を(平面的に観て)レンズ状に夾有する。またシラン沢の川岸には硫化鉄鉱の酸化により、茶褐色に汚染された絹雲母粘土とも称しうべきものが賦存している。川床には第一・第二各鉱体と同様、A型鉱石あるいはB型鉱石を、不規則に貫く絹雲母粘土脈が発達していた疑いがある。

その他2,3個所に鉱体が認められ、また山腹には、数カ所に亘つて轉石が、土砂に混り少々多量に認められる。この轉石が原地のものであるかどうかは確認できないが、轉石の形状から判断して、余り遠方より運ばれて来たものでなく、原地または非常に近い個所から運ばれて来たものと推定される。

#### 5. 鉱量

鉱量は前述のように探鉱が不充分で、各鉱体の実態を確実に把握できないこと、鉱石の利用試験が未完了で、どの程度の鉱石が利用可能か不明のため、正確な鉱量計算を行うことはできないが、略々使用しうと思われる品質のものについて、鉱量を予想すれば、43,000tである。比重を平均2.5と見做す。

将来新鉱体の発見によつて、鉱量の増加が考えられる。

#### 6. 鉱物組成

鉱石には先に述べたように、塊状鉱石いわゆる「陶石」と絹雲母粘土の2種類がある。

塊状鉱石いわゆる「陶石」にはA型、B型およびC型の3型があり、その主成分鉱物の種類には差異がなく、石英と絹雲母および極めて微粒の硫化鉄鉱、金紅石、榍石?、紫蘇輝石?、長石よりなり、乳白色乃至淡黄色を呈す。

石英は径0.01mm~0.05mmのものが大部分で、2~3mm程度の斑状結晶をなすものもあり、一般に粒状乃至不規則な多角型を示す。

絹雲母は石英粒子の間隙を埋めて分布し、径0.07mm前後で、部分的にはさらに微細な小粒子となり、團塊をつくつて散在する。その他の粘土鉱物については余り微粒をなすため、その存否を確認することはできないが、熱分析の結果等をも考慮に加えれば、存在の可能性は無い。

硫化鉄鉱は微細な結晶をなし、他鉱物の中に散点する。一般に少量ではあるが、局部的には比較的多く含まれ、それ自体着色の原因ともなり、また酸化すれば茶褐色に染色する。

その他の鉱物は極めて僅少である。特に長石は、一部極めてわずかに残存しているに過ぎない。

塊状鉱石について顕微鏡下において容積比を測定したところ、石英と絹雲母の比は7:3~6:4であつた。

絹雲母粘土は白色乃至淡青色で絹糸光沢があり、軟質

第 1 表

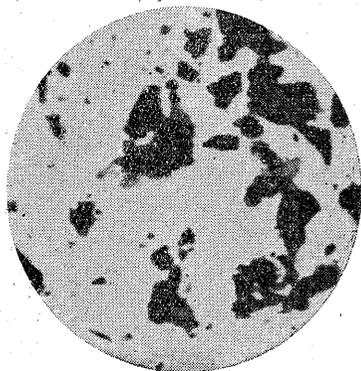
	Wt. %	分子比	絹雲母	石 英
SiO <sub>2</sub>	45.84	764	690	74
TiO <sub>2</sub>	1.08			
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	35.29	345	345	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.26			
FeO	0.02			
Fe	1.66			
CaO	0.05			
MgO	0.20			
K <sub>2</sub> O	8.25	87	115	
Na <sub>2</sub> O	0.66	10		
S	1.90			
Ig. loss	6.48	360	230	
Total.	101.69			

絹雲母 95%, 石英 5%

第 2 表

	Wt. %	分子比	絹雲母	石 英
SiO <sub>2</sub>	47.14	786	732	54
TiO <sub>2</sub>	0.29			
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	37.38	366	366	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.15			
FeO				
Fe				
CaO	0.16			
MgO	0.16			
K <sub>2</sub> O	8.62	91	122	
Na <sub>2</sub> O	0.45	8		
H <sub>2</sub> O(+)	4.89	272	244	
H <sub>2</sub> O(-)	0.72			
Total	99.96			

絹雲母 97%, 石英 3%



図版 I. 第一鈹體産絹雲母原土の電子顕微鏡圖 (×2,500)

で蠟感に富む。構成鈹物はA型・B型・C型各鈹石の鈹物と何んら変りはないが、その含有量を異にし、石英と絹雲母の容積比は、3:7~2:8である。また硫化鉄鈹は微粒をなして、極めてわずか含有されるに過ぎない。

第一鈹体産絹雲母原土(第1表)および同水鈹物(第2表)[15ミクロン以下の粒子を有する粘土]の化学成分より分子比を算出し、絹雲母と石英の粘土および水鈹物中における重量100分比を比較すれば、水鈹物中の石英の量は原土中のものよりも2%低下している。

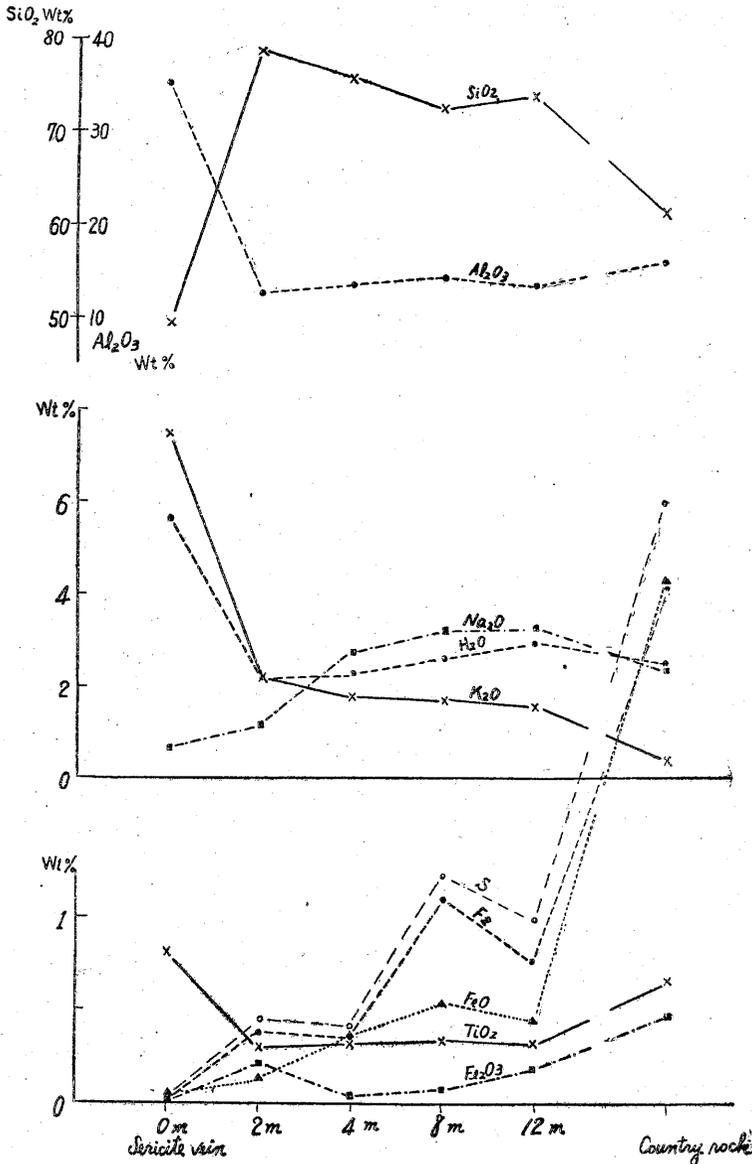
たゞし絹雲母以外の珪酸分は石英と考え、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>は一應全部絹雲母に結びつくと考えて計算した。

第3表 塩原絹雲母化学成分表

No.	区域	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	Fe	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	S	+H <sub>2</sub> O	-H <sub>2</sub> O	Ig.loss	Total	
1	第一鈹体	粘土	45.84	1.08	35.29	0.26	0.02	1.66	0.05	0.20	8.25	0.66	1.90		6.48	101.69	
2		粘土	46.87	1.13	36.97	0.03	0.03	0.02	0.24	0.43	8.23	0.38	0.02		5.58	99.93	
3		粘土 <sup>1)</sup>	47.14	0.29	37.38	0.15			0.16	0.16	8.62	0.45		4.89	0.72		99.96
4		塊状鈹	79.50	0.09	12.76	0.62	0.37	0.15	0.47	0.42	2.23	1.69	0.17			1.49	99.96
5	第二鈹体	粘土	49.40	0.82	35.40	0.01	0.03	0.02	0.17	0.27	7.42	0.59	0.02			5.61	99.76
6		塊状鈹	78.53	0.31	12.67	0.21	0.14	0.38	0.63	1.14	2.18	1.15	0.44			2.18	99.96
7		塊状鈹	75.70	0.32	13.43	0.04	0.37	0.35	1.31	1.72	1.37	2.79	0.40			2.30	100.10
8		塊状鈹	72.43	0.34	14.14	0.07	0.54	1.10	1.77	1.85	1.35	3.22	1.26			2.60	100.67
9	塊状鈹	73.82	0.32	13.31	0.19	0.45	0.77	1.76	1.87	1.29	3.23	0.88			2.94	100.83	
10	第三鈹体	塊状鈹	78.09	0.30	17.68	0.09	0.01	0.06	0.01	0.02	0.04	0.22	0.07			3.39	99.98
11		塊状鈹	83.89	0.24	11.68	0.09	0.03	0.01	0.01	0.05	1.57	0.21	0.01			2.07	99.86

1) No. 1. 試料の水鈹物

地質調査所化学課分析



第 2 圖

7. 化学成分

今回の調査にて採集した代表的試料の分析結果は、第3表に示す通りであつて、顕微鏡観察の結果を考慮すれば、概ね絹雲母として矛盾を生じない。Fe および S は硫化鉄鉱に由来するものである。

この化学成分から特に第二鉱体において、粘土脈より母岩に近づく迄の化学成分の変化を図示すれば、第2図のようになり、鉱脈に近い程絹雲母化作用が強くなつていくことがわかる。

8. 粒度分析

当地産絹雲母粘土(化学分析 No. 1)の粒度分析を東京工業大学素木洋一助教授に依頼した。同助教授は広口ピーカー中(高さ 8 cm)で原土を解膠し、攪拌後 2 分間静置浮遊部分を取り出し、試料を作製し、第3図に示すような結果を得た。図中 W は各粒度試料の重量を表わし、W<sub>0</sub> は粒度測定に使用した試料重量を表わす。

9. 示差熱分析

示差熱分析試験\* は第一鉱体の化学分析表 No. 1 の試料について行つた。

試験結果は第4図のように、大した変化を示していないが、130°C および 150°C ~ 700°C で、僅かの吸熱現象を示している。

500°C ~ 700°C の吸熱はカオリン鉱物の、結晶水放出のための吸熱と似ている点もあるが、第4図にはカオリン鉱物特有の 970°C ~ 1,000°C 附近での発熱現象を示していないので、カオリン鉱物の混在は考えられない。さらに化学成分および顕微鏡観察の事実等をも考慮に加えると、500°C ~ 700°C の吸熱は、一般に 600°C 附近で吸熱を示す石英の共存と、この温度範囲における絹雲母の分解に原因が

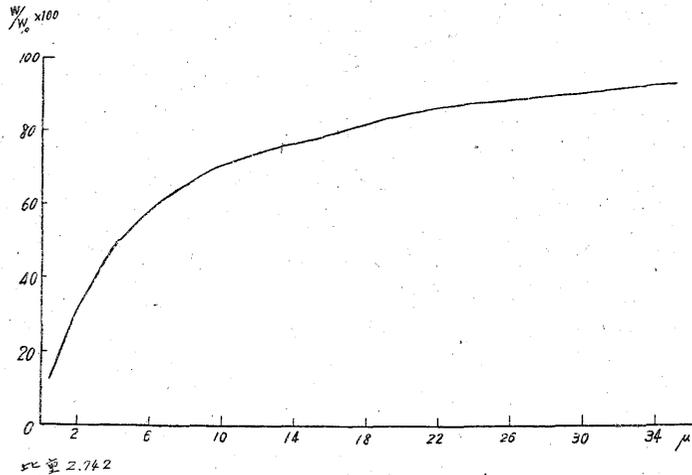
存するものと思われる。

第 4 表

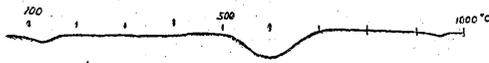
産 地 名	pH 値
塩原絹雲母	6.28
糸魚川セリサイト	5.39
日立セリサイト	1.28
振草セリサイト	5.65

\* 示差熱分析法については、後日發表する豫定である。

$W/W_0 \times 100$	$\mu$
93.5	35.0
86.1	21.8
77.4	15.2
71.0	10.55
66.7	8.45
57.5	5.9
48.0	4.1
40.8	3.0
33.6	2.3
24.6	1.4
19.6	1.0
13.7	0.6
12.3	0.5



第 3 圖



第 4 圖

### 10. 水素イオン濃度

原土 10g に蒸留水 30cc を加え、充分振盪して、24 時間後上澄液をアンチモン電極を用い測定した。他産地のものについての測定値とともに表示すれば、第4表の通りである。

### 11. 結 語

本鉱床は戦時中には探鉱程度の稼行が行われたが、終戦と共に中止せられ、現下の事情により、再びその開発が企図されている。

鉱床は石英粗面岩・緑色凝灰岩・凝灰質砂岩および集塊

岩の交代された浅熱水性交代鉱床である。

筆者は化学分析・検鏡・示差熱分析等の手段により、その構成鉱物の決定を行った結果、石英・絹雲母および硫化鉄鉱よりなり、石英と絹雲母の容積比は塊状鉄石では 7:3~6:4 で、粘土鉄石では 3:7~2:8 であつた。

絹雲母中の不純物(石英および硫化鉄鉱)はいずれの部分にも含まれ、絹雲母の品位を高めるためには、選別方法が充分検討されなければならない。(昭和 25 年 11 月調査)

#### 参考文献

- 1) 田上政敏: 地質学雑誌, 42, 122, (1935).
- 2) 岩生周一: 本邦絹雲母鉱床, 窯業原料, 第1集, (1947).
- 3) 鉱物新活用委員会編: セリサイト資源とその利用, (1951).

553.94 : 550.8(521.85) : 622.19

## 宇部炭田床波・丸尾地区埋炭調査報告

河野 迪也\*

Résumé

### Geology of Tokonami-Maruo District in Ube Coal Field

by

Michiya Kono

Tokonami-Maruo district lies in the

eastern part of Ube coal field and the distribution of coal seams was almost unknown. Geological survey was practised with a topographical map on the scale of 1/25,000 in 40 km<sup>2</sup> area for about 20 days.

The coal bearing formations are deposited in the shallow sea with archipelagos by which the formations are separated in many

\* 燃料部