

## 資料

## 海泡石とその他のセピオライト系鉱物の鑑別

門坂忠雄, 達家清明\*

## Identification of Meerschaum and the Other Sepiolite Minerals

Tadao KADOSAKA and Kiyooki TATSUKA \*

\*Osaka Customs Laboratory, 4-10-3, Chikko,  
Minato-ku, Osaka-shi 552, Japan,

Sepiolites are able to be classified into following three types.

The first type is meerschaum which is characterized by light specific gravity (lower than 1), compact and fine earthy texture, low hardness and low crystallinity.

The second type is an unhomogeneous massive mineral which has higher hardness and higher crystallinity than meerschaum.

The third type is a fibrous mineral which is named mountain leather by its leather-like and pulp-like appearances.

It is required for classification on tariff to discriminate meerschaum from the other sepiolites. Each sepiolite was studied by polarizing microscopic observations, IR spectra, X-ray diffractions and fluorescence X-ray analyses. Characters of the three type sepiolites were discussed.

- Received Sep.9,1982 -

## 1 緒 言

セピオライトは含水けい酸マグネシウム系粘土鉱物の一種でアタパルジャイトと共にホルマイト (hormite) 族の粘土鉱物に属し、微細な繊維集合体からなり、団塊状、土状ないし皮革状で産する。

セピオライトの構造に関しては、Nagy と Bradley の提唱した単斜セルのモデル及び Brauner と Preisinger の提唱した斜方セルのモデルがあるが、その後の多くの研究により後者が支持されている<sup>1)・2)</sup>。しかし詳細な構造及びポリタイプはまだ十分に確立されていない。

Brauner - Preisinger のモデルの示す化学組成は、 $(Mg_8) [Si_{12}] O_{30} (OH)_4 (OH_2)_4 \cdot 8H_2O$  である。

セピオライトを形状から分類すると次に述べる 3

つのタイプに分類できる。結晶度が低く、みかけ比重が 1 より小で、均一性が高く、容易に割れず、爪で傷を付けられる程度の硬度を持つタイプ、結晶度が高く、不均一で、やや硬度の高いタイプ及び繊維がきわめて発達し、皮革状又はパルプ状で産するタイプである。ここでは説明の便のためこれらを順に、及び型と呼ぶことにする。

型のものはトルコ産が特に有名で、工芸品なかでも喫煙用具に彫刻されている。古くからパイプの最高の材質として珍重されてきている。海面に、白い泡のように浮遊していたところから名付けられた海泡石 (Meerschaum はドイツ語から来ている) は、このタイプを指すものと考えられる。主産地はトルコのエスキセヒール (Eskisehir) 市付近で、この地方は蛇紋化超塩基性岩の上に二次鉱物として堆積岩が乗っており、セピオライトは超塩基性岩やマグネサイトの割れ目や断層面に沿って循環する温水

\*大阪税関輸入部分析室 552 大阪市港区築港 4 丁目 10 番 3 号

による二次変質作用によって生じたものと言われている。セピオライトの大きなものは人頭大の大きさで産し、湿った状態でナイフやのみなどを使い彫刻される。トルコ以外ではタンザニアからも産出する。

型のもは近年吸着剤、石油掘削用の潤滑剤 (drilling mud)、塗料用充填料等の用途が開け多量に産出されるようになってきた。主産地はスペイン、米国、トルコ、フランスである。我国には主にスペインから輸入されている。

型のもは岩皮又は山革 (Mountain Leather) という品名で知られ、石綿の代用品として断熱材等に使用される。韓国産のもが輸入されたことがある。

関税率表においてセピオライトの 型のもは、25.32 2 の海泡石に、細工用として適さない 及び 型のもは、25.32 3 に分類されるので、これら 2 群のものを区別する必要がある。

ここでは、各タイプのセピオライトを形体からではなく、他の性状測定及び分析による鑑別法を検討するため偏光顕微鏡による観察並びに赤外吸収スペクトル、X 線回折及び蛍光 X 線分析を行った。

## 2 実 験

### 2・1 装置・測定条件

X 線回折：東芝 A D G - 301

Cu K (Ni - filter) 35 K V , 15m A ,  
2 ° /min.

蛍光 X 線分析：理学電機 A G - 4

軽元素 Cr 40 K V 30m A , 分光結晶  
EDDT , 真空 , 検出器 P C

重元素 W 50 K V 15m A , 分光結晶  
LiF , 真空 , 検出器 S C

赤外吸収スペクトル：日立 260 30

KBr 錠剤法により測定

### 2・2 試 料

Table 1 のものを用いた。

### 2・3 試料の調製

光学顕微鏡観察のための薄片は、常法により試料薄板をバルサムでスライドガラス上に張付け、乾式で研磨した。(水を着け研磨すると角から崩れてくる

Table 1 Samples of sepiolite

No	Sample	Origin	form	Type
1	Meerschaum	Turkey	Light, smooth white lump; outside surface is brownish.	I
2	Sepiolite	Spain	Brownish white lump.	
3	Sepiolite	"	Brownish white lump, slight fibrous orientation	
4	Sepiolite NF	"	Brownish gray powder.	II
5	Sepiolite Colloidal OCMA	"	"	
6	Sepiolite Sowa Spec. Colloidal	"	"	
7	Mountain Leather	Korea	White leather like.	

ため薄片が作れなかった。) 蛍光 X 線分析用の塊状試料も切断後乾式で研磨して作成した。

## 3 結果及び考察

### 3・1 外観及び断面の観察

Photo. 1 及び Photo. 2 は塊状の試料の外観及び断面の写真である。試料 1 (Meerschaum) は軽く、白亜のような滑らかな感触を持っており、原鉱の表



Photo.1 Lumps of Sepiolites



Photo.2 Lumps of Sepiolites

面に当たる部分はやや褐色を帯びている。

試料2及び3 (Sepiolite, Photo. 1, 2の中央)は帯褐白色で、試料3の方は小面積の繊維状配向部分が散在している。

試料7 (Mountain Leather, Photo. 1, 2の右)は皮革状で、薄層面に沿って切断した断面には黒色等の異種鉱物が析出しているのが観察される。

### 3・2 偏光顕微鏡による観察

セピオライトは偏光下で干渉色を示さない。試料1はセピオライト相の中に異種鉱物の小粒が散見され、試料2は、それよりもやや多い異種鉱物の小粒が認められた。試料7は、異種鉱物の小粒が層状に分布しているのが観察された。

### 3・3 粉末X線回折

Fig. 1にX線回折図を示す。いずれも主要な回折線の位置は一致しており、同一の結晶系の鉱物からなっているものと認められた。12の回折線(110)はセピオライト系鉱物に特有の回折線で、強度は強い。その他には、7.37, 4.48, 4.27, 3.71, 3.32, 3.16, 2.56, 2.43, 2.25, 2.05等の中強度から

弱強度の回折が見られる。 , , タイプの順に回折図の各ピークがシャープになってきており、この順に結晶度が高くなっていることが明らかとなった。

タイプに属する試料7の平均的なX線回折図は、Fig. 1のとおりであるが、試料の部位によっては、Fig. 2上のX線回折図が得られた。このX線回折図のd値3.02及び2.87の回折線は、それぞれドロマイト及びカルサイトの最強の回折線に一致している。別に試料7の黒色析出部付近を削り取り測定したX線回折図には、ドロマイトとカルサイトによる回折線が現われている。これらの事実と後述の蛍光X線分析の結果から試料7には、ドロマイト、カルサイト、及びこれらに含まれるカルシウム又はマグネシウムの一部が鉄と置換した鉱物がかなり析出しているものと考えられる。

### 3・4 蛍光X線分析

蛍光X線分析の結果をTable 2に示す。型のものは、けい素、マグネシウムの主元素を除く異種元素の含有量は少なく、特に鉄の含有量が少ないが、ニッケルが比較的多いのが特徴である。型のものは異種元素の含有量が全般に多く、特にカリウム、

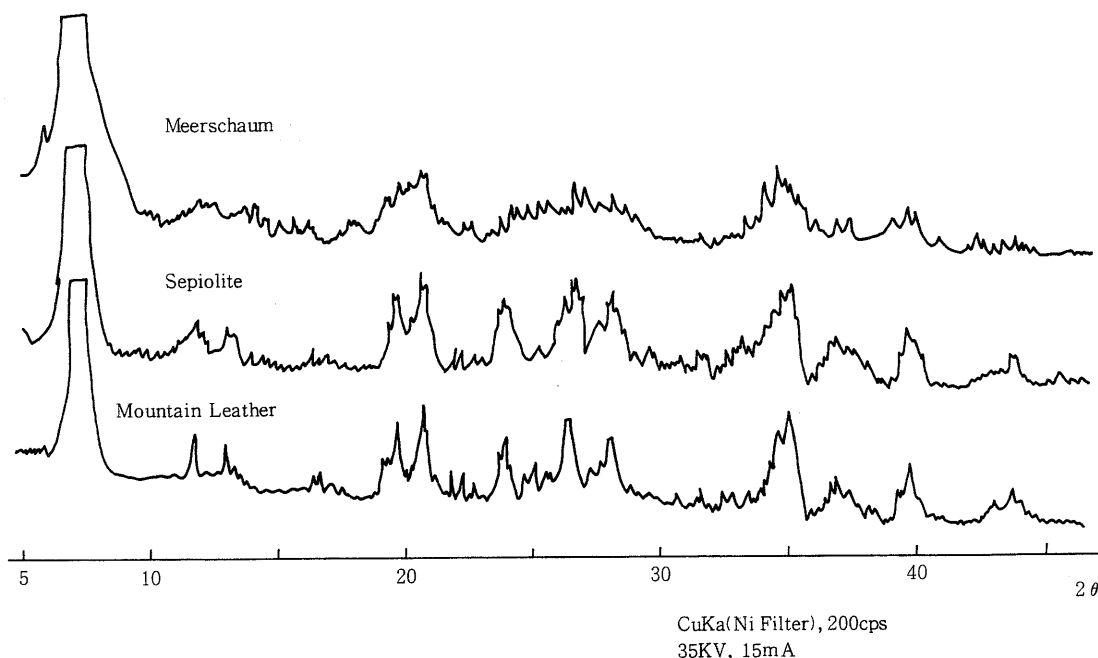


Fig. 1 X - ray diffraction patterns

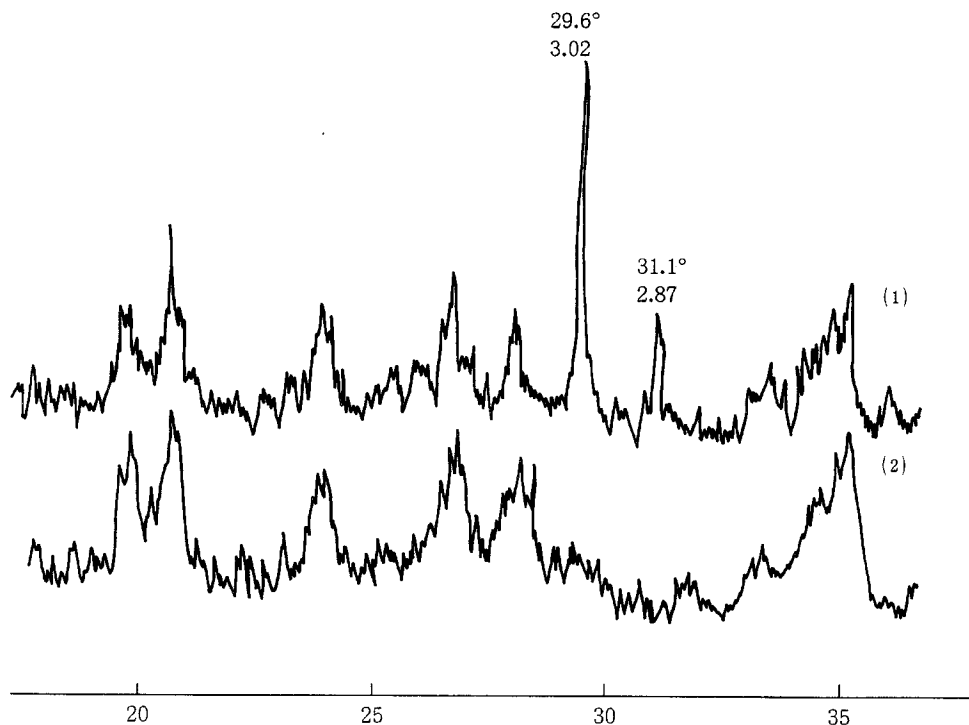


Fig.2 X - ray diffraction patterns of sepiolite

(1) a part of sample 7

(2) sample 2

Table 2 Fluorescent X - ray analysis of sepiolites

	Al	K	Ca	Zr	Sr	Rb	Ni	Fe	Mn	Cr	Ti
Meerschaum	+	+	+	-	-	-	+++	+	-	+	-
Sepiolite, block	++	+++	+	++	+	+	±	+++	+	+	+
Sepiolita OCMA	++	+++	+++	++	++	++	±	+++	+	+	+
Sepiolita NF	++	+++	+++	++	++	++	±	+++	+	+	+
M. Leather	+	+	+	-	±	-	±	+++	++	+	-
M. Leather (black cryst. part)	+	+	+++	-	++	-	±	+++	++	+	-

カルシウム, アルミニウム等が多いが, ニッケルは少ない。型のは鉄, マンガン以外の含有量は比較的少ないが, 肉眼で観察できる程の大きさの異種鉱物析出部付近では, カルシウム, 鉄, ストロン

チウムを比較的多量に検出した。

### 3・5 赤外吸収スペクトル

各タイプの赤外吸収スペクトル (Fig. 3) はきわ

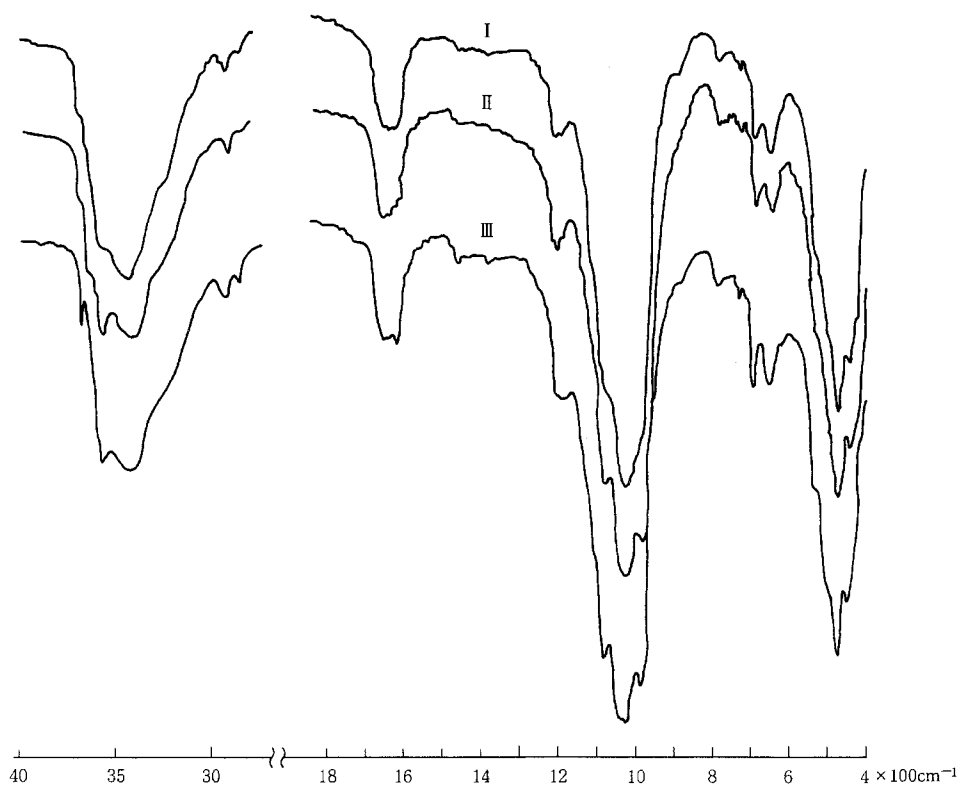


Fig.3 IR Spectra of sepiolites

Table 3 セピオライト系鉱物の特徴

タイプ	外観・性状	顕微鏡による観察	蛍光 X 線分析による含有元素	赤外吸収スペクトル	X 線回析
I	軽い、ほとんど白色の塊。小塊でもしばらくは水に浮く。	他種鉱物の存在はごく少量	Niが多い。 他の含有量は少ないが Al, Ca, K, Fe, Cr を含有する。	440(肩), 470, 650 690, 990(肩), 1010 及び1070(肩)に吸収が現われている	回析パターンは互に類似しているが、III, II, Iの順に回析線のピーク幅が広くなり結晶性が悪くなっている。IではCuK $\alpha$ 23~30°の間の回析線はピークとして確認できない程になる。
II	帯褐灰色~白色水に沈む。 塊状のものはごつごつした感触で、不均一。	所々に他種鉱物片が分布している。	Feが多い。 その他 Al, K, Mn Cr, Ti 等を含む。	全体にブロードからシャープな吸収に変わる。	
III	白色皮革状又はバルプ状。 水に沈む。 他種鉱物を確認できる部分もある。	層状に他種鉱物が分布している。	Feが多い。 その他 Mn, Al, K, Ca, Cr 等を含む。		

めて類似しており, 3640, 3580, 1220, 1080, 1020, 990, 695, 650 及び  $480\text{cm}^{-1}$  に吸収を示す。しかし各吸収は, , , タイプの順にシャープになってきている。

#### 4 要 約

海泡石 (セピオライトの一タイプ) とその他のセ

ピオライト系鉱物とを区別することを目的として 3 タイプのセピオライトについて, 偏光顕微鏡観察, X 線回折, 蛍光 X 線分析, 赤外吸収スペクトル測定を行いその特徴について検討した。その結果を Table 3 にまとめる。

#### 文 献

- 1) 須藤俊男: “粘土鉱物学” P 59, 岩波書店, (1974) .
- 2) 須藤俊男, 下田 右, 四本晴夫, 会田嵯武郎: “粘土鉱物の電子顕微鏡写真図譜”, P18, P183~185, 講談社 (1980) .
- 3) R.Otsuka, T.Mariko, T.Sakamoto: memoirs of the School of Science & Engineering Waseda Univ.37, 43 (1973) .
- 4) 平松諄一, 本間 稔: 本 誌, 9, 47 (1969)