

## 兵庫県福住鉱山産 carpholite\*

Carpholite from the Fukuzumi mine, Hyōgo Prefecture

吉村 豊文 (Toyofumi Yoshimura)\*\*

青木 義和 (Yoshikazu Aoki)\*\*

### 1. 緒 言

1817年に A. G. WERNER<sup>2)</sup>はボヘミアの Schlaggenwald 産の、Mn と Al とを主成分とする含水珪酸塩鉱物を記載し、carpholite と命名した。その後、2, 3の産地が報告されたが、1938年 H. STRUNZ<sup>9)</sup>は珪酸塩鉱物の分類を試みた際に、carpholite の理想式を  $MnAl_2(OH)_4Si_2O_6$  とし、単斜晶系に属することを述べた。

一方、1929年に W. H. HETZEL は Central Celebes の Tamata において、carpholite に類似する鉱物を採集したが、後に W. P. de ROEVER<sup>8)</sup>がこれを詳細に研究し、carpholite の Mn<sup>II</sup> を Fe<sup>II</sup> が置換した斜方晶系に属する鉱物であることを明らかにし、ferrocarpholite と命名した。追って MAC-GILLAVRY et al.<sup>5)</sup>が ferrocarpholite の構造解析を行なったが、STRUNZ<sup>10)</sup>はその結果と比較して、de ROEVER が指摘したように、carpholite は ferrocarpholite と同像で、斜方晶系であると前報告を訂正している。

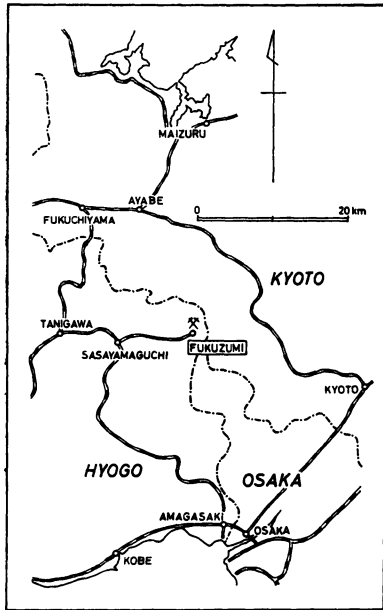
筆者の一人吉村は、1958年に兵庫県福住鉱山を訪れた際、鉱体の下盤の剪断帯中に石英と共生する美しい黄色あるいは橙黄色の鉱物を見出したが、その当時は鉱物種を同定するまでには至らなかった。その後、1964年に鉱物分離に成功し、鉱物学的諸性質を再検討した結果、carpholite であることが判明したので、ここに報告する。

### 2. 産 状

福住鉱山は、兵庫県多紀郡多紀町本明谷奥山にあり、兵庫県・大阪府・京

\* 1965年6月 日本鉱物学会年会にて講演。

\*\* 九州大学理学部地質学教室。



第1図 Index map of Fukuzumi mine.

都府の県境に近接した兵庫県側に位置する(第1図)。

鉱山附近の地質は、ペルム系下～中部と推定されている丹波層群中部亜層群の粘板岩・チャート・輝緑凝灰岩から成る<sup>3)</sup>。福住鉱山は栗色炭マンを主とし、部分的にブラウン鉱及び鱈節鉱を伴う富里型マンガン鉱床で、鉱体の上盤は粘板岩、下盤は千枚珪岩で、下盤側が強く珪化されている<sup>1)</sup>。その珪化帯の中に、ほぼ水平な剪断帯を生じており、厚い黒鉛盤がそれに伴っている。Carpholiteは剪断帯の中に、石英や極く少量の方解石と共に産する。形状は黄色塊状をしており、肉眼で結晶面を確認できるほどの自形結晶は採集していない。

従来、諸外国において carpholite は、錫鉱床の母岩を貫く造脈鉱物として石英や螢石と共生したり<sup>2)</sup>、デヴォン系の粘板岩を貫く石英脈中に見出されたり<sup>3)</sup>、あるいは ottrelite-carpholite schist として記載されている<sup>4)</sup>が、福住鉱山の如く、マンガン鉱床からの産出ははじめてと思われる。

### 3. 物理的性質

硬度は、モースの硬度階で5～6と思われるが、結晶粒が小さい上に石英と緻密に共生しているので、単一結晶で硬度比較を試みる事が不可能なので明らかではない。

比重は、比重瓶を用いて測定した結果、 $d = 3.04(20^{\circ}\text{C})$ を得た。

屈折率は、 $\alpha = 1.624_8$ ,  $\beta = 1.629_0$ ,  $\gamma = 1.638_6$ ,  $\gamma - \alpha = 0.013_8$ (浸液一分散法による)、伸長性(+), 光学性(+), 光軸角は  $2V_2 = 67.0^{\circ}$ , 多色性は  $X' =$ わずかに緑色を帯びた明黄色,  $Z' =$ 淡黄色乃至無色で、直消光を

なす。鏡下では、第3図、第4図に示すごとく、繊維状あるいは長さ 0.4 mm 以下、幅 0.03 mm 以下の長柱状自形を示すが、石英の細脈中に生じている場合は繊維状であることが多い。結晶の並びの方向は、塊状にかたまっている場合が多くて特徴がないが、石英細脈中のものは *c* 軸方向が脈の伸びの方向と直交する傾向にある。包有物としては、非常に細かな黒い粉状のものが散在するが、鏡下では鑑定し得なかった。

#### 4. 化学組成

分析用試料は、鉄鉢で 150~200 メッシュに粉碎し、Franz Isodynamic Separator にかけて分離したものを、稀塩酸に温浸して方解石を溶脱し、さらにトッレ溶液を用いて石英を除去した。こうして得られた試料を X 線及び顕微鏡を用いて調べた結果、不純物として 2.3% の石英を含むことを知った。

第1表にその分析値を示したが、H. Otto<sup>7)</sup>の結果とよく一致する。ただ、

第1表 Chemical composition of carpholite

	(1)	(2)	(3)		(4)
SiO <sub>2</sub>	35.73	36.61	34.31	Si	1.91
TiO <sub>2</sub>	0.18	tr		Al	0.09
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	26.71	29.36	30.44	Al	1.91
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.02	1.53	1.59	Fe'''	0.07
FeO	2.31	3.05	3.16	Fe''	0.15
CaO	0.23	tr		Mn''	0.89
MnO	19.88	18.08	18.74	(OH)	4.09
MgO	—	0.00			
Na <sub>2</sub> O	—	0.00			
K <sub>2</sub> O	—	0.00			
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	12.66	11.03	11.43		
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	—	0.32	0.33		
F <sub>2</sub>	0.44	—			
Total	100.16	99.98	100.00		

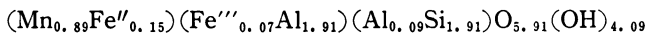
(1) Carpholite, Schlaggenwald. Anal.: H. Otto (1936).

(2) Carpholite, Fukuzumi mine, Hyōgo Pref., Anal.: Y. Aoki (1965).

(3) Analysis recalculated to 100% after subtraction of impure quartz.

(4) Atomic ratios of (3) on the basis of (O, OH) = 10.00.

F<sub>2</sub> の定量を行っていないが、ガラス閉管中で試料を加熱すると、試料の存在する管底附近に気泡状の凹凸を生じる。これは試料中に含まれる F によるものと思われる。分析値から (O, OH)=10.00 として計算すると、



なる組成式を得た。この結果は、STRUNZ<sup>9)</sup> が与えた carpholite の理想式、MnAl<sub>2</sub>(OH)<sub>4</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub> とよく一致する。

### 5. X線分析結果

化学分析を行なったものと同一試料につき X線分析を行なった。その結果を第2表に示す。

第2表 X-ray powder data for carpholite

<i>d</i> (Å)	I	<i>d</i> (Å)	I	<i>d</i> (Å)	I
5.731	90	2.417	6	1.6801	11
5.079	62	2.403	5	1.6560	6
4.684	16	2.361	8	1.6460	5
3.926	5	2.226	7	1.6237	7
3.820	13	2.219	9	1.5896	4
3.460	28	2.174	8	1.5618	5
3.388	19	2.163	10	1.5574	5
3.279	9	2.061	15	1.5262	6
3.099	9	2.047	7	1.5212	6
3.042	28	2.033	6	1.4704	4
2.862	13	1.9595	4	1.4619	8
2.761	17	1.9472	8	1.4499	9
2.620	46	1.8661	15	1.4340	4
2.539	10	1.7049	9	1.4201	6
2.498	8	1.6923	8	1.3830	10

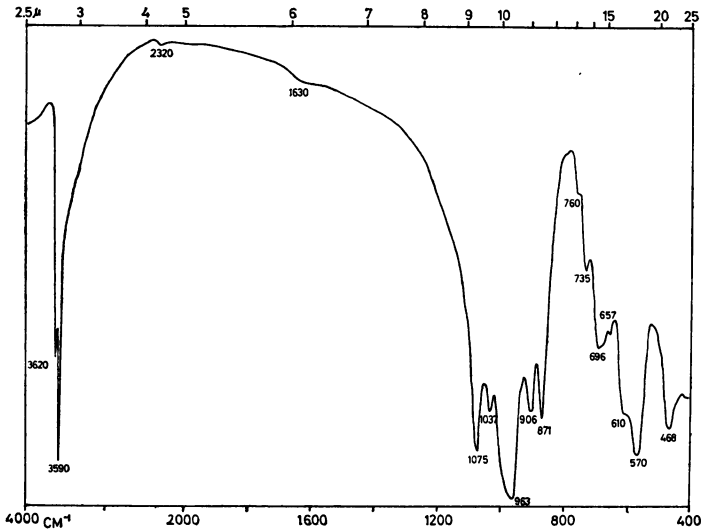
Condition: FeKα (λ=1.9373 Å), 30 KV, 10 mA, scanning speed 1/2 deg/min, chart speed 10 mm/min, slits 2-2-0.4 mm, time constant 5 sec, full scale 500 cts/sec.

Carpholite の X線粉末データは今まで報告されておらず、carpholite と同像関係にある ferrocapholite の場合も同様である。従って比較すべきデータがないわけであるが、粉末データより LIPSON の方法<sup>4)</sup>を用いて格子定

数を算出してみると、 $a_0=13.83_5\text{\AA}$ 、 $b_0=20.31_5\text{\AA}$ 、 $c_0=5.13_0\text{\AA}$  なる結果を得た。STRUNZ<sup>10)</sup>は Schlaggenwald 産 carpholite の格子定数を、 $a_0=13.86\text{\AA}$ 、 $b_0=20.13\text{\AA}$ 、 $c_0=5.12\text{\AA}$  としているが、福住鉱山産 carpholite の格子定数と比較してみると、後者の  $b_0$  がわずかに大きな値となっているほかはよく一致する。なお、この carpholite の X線の研究の詳細については後日報告する予定である。

## 6. 赤外線吸収スペクトル

島津製赤外分光光度計 IG-27G型を使用し、KBr disk 法により測定を行った。第2図はその結果を図示したものであるが、各吸収帯のうち、 $2320\text{ cm}^{-1}$  及び  $1630\text{ cm}^{-1}$  はそれぞれ空気中の  $\text{CO}_2$  及び  $\text{H}_2\text{O}$  が試料調製の際に附着したためと思われる。



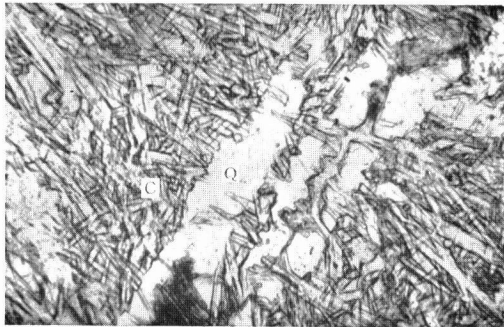
第2図 Infrared absorption spectrum of carpholite.

終りに、御教示及び御討論していただいた九州大学理学部地質学教室の白水晴雄博士・桃井齊博士に感謝する。また、赤外吸収の測定については島津製作所の方々のお世話になったことを感謝する。

(1965年11月19日受理)

引用文献

- 1) Cornu, F. : Zentr. f. Min., p. 77 (1906).
- 2) Dana, E. S. : The System of Mineralogy, 6th ed., p. 549 (1914).
- 3) 兵庫県 : 地質鉾産図説明書, p. 121 (1961).
- 4) Lipson, H. : Acta Cryst., **2**, p. 43 (1949).
- 5) MacGillavry, C. H., W. L. Korst, E. J. W. Moore and H. J. van der Plas. Acta Cryst., **9**, p. 773 (1956).
- 6) Mügge, O. : N. Jb. f. Min. etc., p. 75 (1918).
- 7) Otto, H. : Min. Petr. Mitt., **47**, p. 119 (1936).
- 8) De Roever, W. P. : Am. Mineral., **36**, p. 736 (1951).
- 9) Strunz, H. : Zeits. Krist., **98**, p. 83 (1938).
- 10) Strunz, H. : Acta Cryst., **10**, p. 238 (1957).
- 11) 吉村豊文 : 日本のマンガン鉾床, p. 374 (1952).

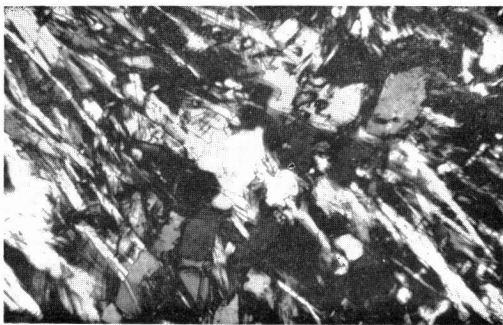


0 0.2mm

第3図 Photomicrograph of carpholite.

C : Carpholite.

Q : Quartz.



第4図 Ditto. Crossed nicols.