SURE 静岡大学学術リポジトリ
Shizuoka University REpository

伊豆池代のTodorokite鉱床にともなうSepiolite

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2011-07-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 竹内, 正辰 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00005771

伊豆池代の Todorokite 鉱床にともなうSepiolite

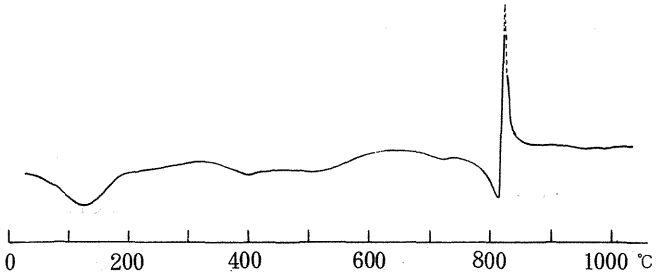
竹　内　正　辰*

伊豆松崎町池代にtodorokiteを産出することについては桜井欽一・高須新一郎（1957）が報告し，筆者（1965）はこれが白浜層群（盛谷智之・沢村孝之助，1965）の基底礫層中のピリカ型同生鉱層の主要鉱物であることを報告した。本稿はこのtodorokiteに共存する sepiolite を記載するのであるが，その産状をあきらかにするために，鉱床の概要をさきにのべる。

礫層中の礫は長径2mにおよぶ巨大なものが多く，その表面は円磨がきわめてすすんで滑らかな肌をなし，形は楕円体が多い。岩質は輝石安山岩が大部分である。礫間物質は0.5～数cmの円礫ないし亜角礫をふくむ膠結度のきわめてひくい粗粒砂からなり，微粒砂にまじって砂鉄（平均0.3mm）をかなりふくむ。礫質部の厚さは平均1～2mときに3mに達し，上部ほど小礫が多い。この上部に粗鬆石灰岩がレンズ状をなして点在し，また硬質石灰岩が厚さ2m余に発達することがある。この硬質石灰岩には *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *nipponica* (HANZAWA), *L.* (*N.*) *angulosa* (PROVAL), *Miogipsina kotoi* HANZAWA, *Amphistegina* cf. *radiata* (F. & M.) のほか *Lagenidae*, *Globigerina* sp., *Globorotaria* sp., などの少量をともない，またサンゴの破片もすこしふくむ。砂質部には *Balanus* sp., *Isurus hastalis* (AGASSIZ) などを産する。礫質部の上位は淡褐色粗砂質凝灰岩から白色凝灰岩にうつる。

todorokiteは巨円礫の側低部に接着して胚胎し，ときにその厚さ20cmに達する。鉱石は木炭状の外観を呈し，粗鬆軟質で軽く，こまかい繊維状結晶の集合からなる。鉱石は見掛けの構造によって細柱状・太い柱状・被覆状・イチョウ葉状・扇状の五種にわけられる。これらの構造の間隙をsepioliteと方解石とが1mm以下の厚さで充塡する場合がある。

sepioliteは触感が滑かで，白色ないし淡桃色を呈し，断面は多片状である。乾燥したときの硬度と比重はともにおよそ2である。一見方解石によく似た外観であるが，たがいに近接している場合は，方解石にくらべて少しく褐色味があり，透明度がひくい。

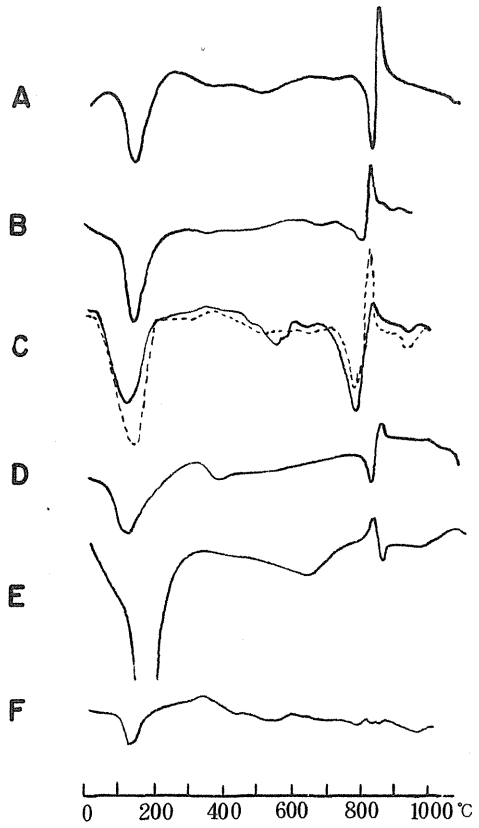


第1図　池代産sepioliteのD.T.A.曲線

D.T.A.曲線（第1図）には，125℃の吸熱反応と，815℃の吸熱から825℃の発熱反応に急激に逆転する変化がみられ，その間には400℃と720℃に小さい吸熱反応，320℃を頂点とする巾広い発熱反応，600℃～

*　静岡大学教育学部地学教室

700 ℃のたいらな発熱反応があらわれている。なお825 ℃の発熱反応から高温部は，それ以前より基線が高くほぼ水平にはしる。筆者の手許であつめた曲線（A，D，E：CAILLERE,S. & HÉNIN, S.，1957；B：MUCHI,M.，et al.，1965；C：KEELING, P. S.，1956；F：MUCHI,M.，et al.，1966）（第2図A～F）から反応点をもとめると（第3図），sepiolite は一般的には



第2図　従来報告されたsepiolite のD. T. A. 曲線

A：Ampandrandava, France (compact type)

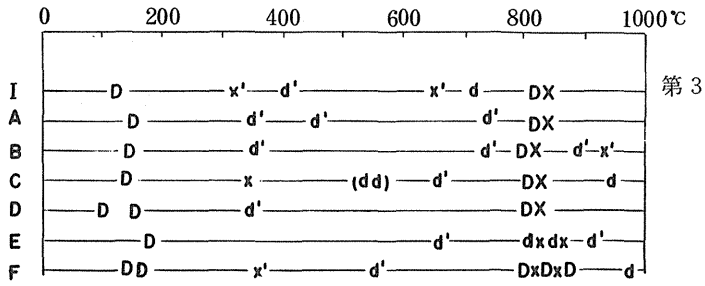
B：京都府大江山鉱山産(compact type)

C：Keuper Marl, Midlands, England

D：Ampandrandava, France (fibrous type)

E：New Caledonia（含ニッケル）(fibrous type)

F：京都府大江山鉱山産（含ニッケル）



第3図　Sepiolite のD. T. A. 曲線のpeak 温度

D：吸熱反応（明瞭）　X：発熱反応（明瞭）

d：〃（弱い反応）　x：〃（弱い反応）

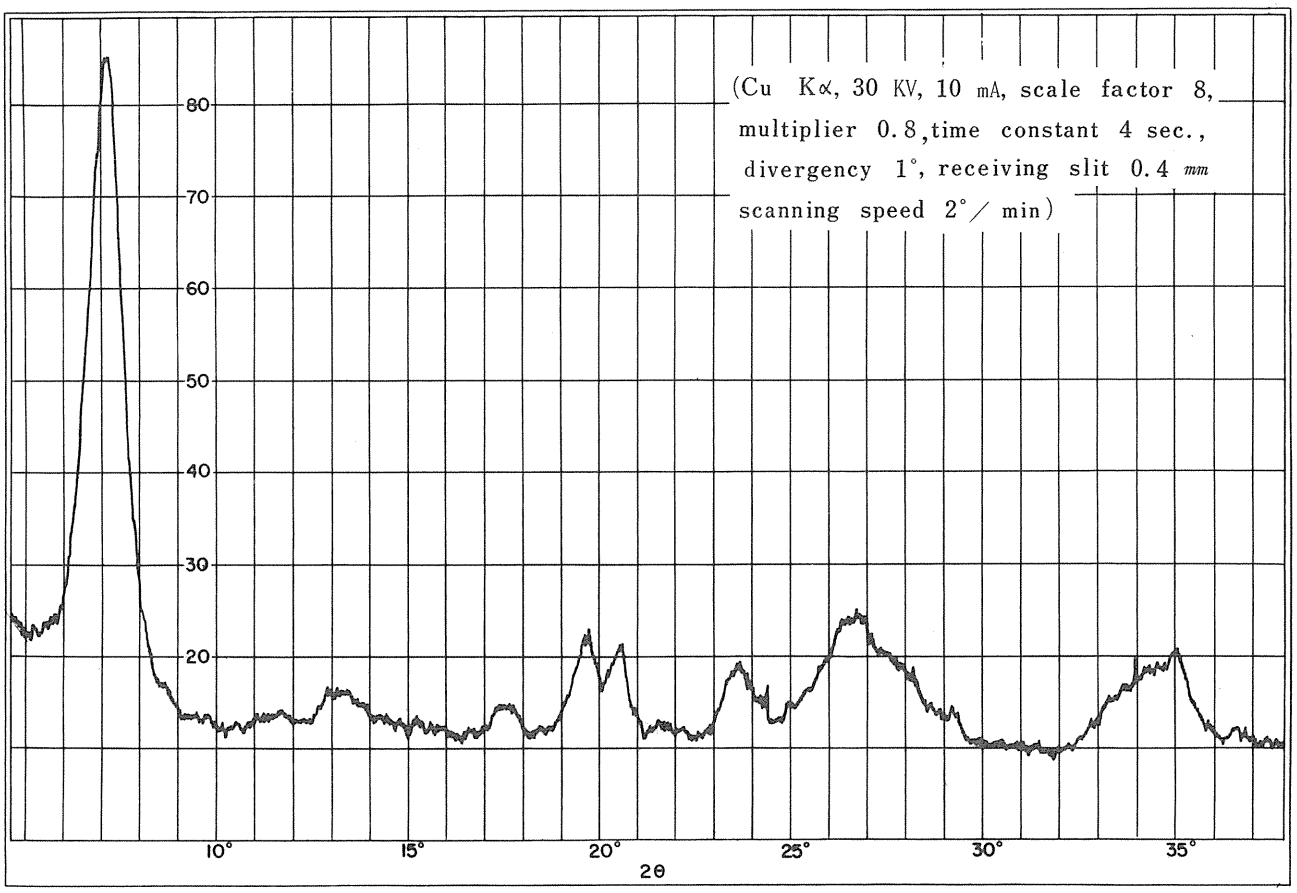
´：巾の広い不明瞭な反応（）：不純物による反応

I：池代産　A. B. C. D. E. F.：第2図と同じ

100～150 ℃の吸熱反応と800 ℃付近における吸熱－発達の急激な逆転反応とが特徴で，300～400 ℃と550～750 ℃にも小さい吸熱あるいは発熱反応があるが，それらは試料によってあらわれ方がちがう。

sepiolite には compact typeと fibrous type とが一般に知られている。第2図中AとBは前者に属する。Cは文献には記載されていないが，後述の理由から前者に属すると推測した。後者に属するものはDとEで，Fは両者の性質をそなえているようであるが，報文の内容から後者の性質が強いと考えた。　両者をD．T．A．曲線のうえでくらべると，100～200 ℃間の脱水による吸熱反応は，compact type は1回で，fibrous type は2回である。　800 ℃付近の逆転反応は

compact type の方が鋭くしかも顕著で， fibrous type は peak 温度がやや高く，ときに小さい波をくりかえす（E.F.）場合がある。ただしこのくりかえしは，これら試料が含Ni sepiolite で，他のものと成分を異にするためであるかもしれない。以上の比較によると，池代試料は compact type である。



第4図　池代産 sepiolite のX線のX線粉末回析像

第4図にX線回折値を示した。この試料(1)も既報のもの（2：MUCHI, M., et al., 1956；3：村岡久志ら，1958；4：BRINDLEY, G. W., 1959）と同様に，12，4.3，3.7，3.3，2.5 Å などの特徴的回折線が明瞭である。回折線は村岡ら（1958）のもとめた New Mexico 産のものほどには強度がなく鮮明でもない。したがって結晶度はあまり優れているとはいえない。けれども D.T.A. 曲線に 800 ℃付近の逆転反応が多くの試料にくらべてより鋭く，しかも甚だ明瞭にあらわれているのが本試料の特徴である。

sepiolite の産状については，従来つぎのような場合が報告されている。

(1) 蛇紋岩・かんらん岩などの変質物として産する。

第1表　Sepioltenの X線粉末回折値

1		2		3		4	
d(Å)	I	d(Å)	I	d(Å)	I	d(Å)	I
12.3	v.s.	12.6	65	12.8	10	12.05	100
7.56	v.w.	7.6	9	7.4	5	7.47	10
6.71	w	6.65	9	6.65	3	6.73	5
5.04	w	5.09	9	5.00	1	5.01	7
4.50	m	4.48	15	4.49	5	4,498	25
4.31	m	4.33	17	4.30	7	4,306	40
		4.07	10			4,022	7
3.78	m	3.75	14	3.73	6	3,750	30
		3.70	14				
		3.50	13	3.52	4	3,533	12
		3.46	16				
3.34	m	3.34	17	3.34	9	3,366	20
		3.17	15	3.18	8	3,196	35
				3.04	2	3,050	12
		2.98	10			2,932	4
						2,825	7
						2,771	4
		2.69	10	2.67	4	2.691	20
		2.61	17	2.61	7	2,617	30
						2,586	NR.
2.56	m	2.56	21	2.56	9	2,560	55
2.46	w	2.47	9			2,479	5
				2,440	5	2,449	25
		2.42	9				
		2.39	8	2,395	4	2,406	15
2.29	w	2.26	11	2,255	7	2,263	30
2.25	w						
2.18	v.w.					2,206	3
		2.11	6	2,115	1	2,125	7
		2.08	5			2,069	20

1：池代産，2：大江山産　，3：New Mexico　産　，4：Little Cottonwood, Utah産

(イ)　風化した蛇紋岩・かんらん岩中に脈状（MUCHI, M.，et al.，1956，1966；村岡ら，1958；BRINDLEY, G. W.，1959；HOTZ, P. E.，1964）をなし，あるいは slickenside（HOTZ, P.E.，1964）中に産する。

(ロ)　花崗岩に接触する変質帯の透角閃石質岩石と大理石の接触部において，大理石中（WATTERS, W.A.1964）に産する。

(ハ)　chrysotileと deweyliteの変質にともなう方解石中に小脈（DALY, J. W.，1935）として産する。

(2)　magnesiteにともなう（FORD, W.E, 1949）。

(3)　粘土質堆積岩中に産する（KEELING, P. S.，1956，TWENHOFEL, W. H. 1950；GRIM, R. E.，1953）。

したがってマンガン鉱ことに todorokite にともなう産出は今回が最初である。sepioliteの成因は今日なお未詳であるが，MOLLOT, G (1949)は塩湖で特別の条件下で生成するとのべ、GRIM, R. E. (1953)は nonaggressive lucustrine における若い地質時代の産物であるとした。またWATTERS, W. A.,（1960）は花岡岩周辺の変質帯において *skarn* の生成時に，付近の石灰岩の脱炭酸作用で生じた CO_2 によって，水の存在のもとで，透角閃石が変質して方解石・白雲石・*sepiolite*（$MgO \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$）(CAILLERE, S.,1951).珪酸を生じ，珪酸は溶脱し，白雲石は変質作用に再度関係して，最後に方解石と*sepiolite*を生じたと考えた。

池代の方解石と sepiolite の産状は，遂次固結する todorokite を追って，その間隙を充塡したことを示していて，それらがマンガン液から分化晶出したと考えられる。一方鉱石を胚胎する地層の性質は静かな浅海を意味しているから，方解石と sepiolite が todoroktie から離れて固化したり，あるいは溶脱してしまわなかったのもこの環境のためであろう。またピリカ型鉱床には，虎石をともないやすいといわれている（吉村豊文，1952）が，池代の場合は虎石を見出すのに甚しく困難を覚える。青森県西津軽郡にもやはり虎石をともなわない todoroktie 鉱床が報告されている（南部松夫ら，1963）から，虎石を随伴しない場合もたびたびあると考える。したがって池代鉱床をつくった鉱液は Ca，Mg，CO_2，SiO_2の微量を含むMn液で，これら随伴成分の一部はtorodokiteの成分となり，一部が方解石・sepiolite となった。この場合白雲石ができなかったのは，白雲石と sepiolite の生成の化学的条件が異なることを示すと考える。

文　　献

BRINDLEY, G. W. (1959), X-ray and electron diffraction data for sepiolite. *Am. Min.*, vol. 44, p. 495−500.

CAILLÈRE, S. (1951), X-ray identification and crystal structures of clay minerals. G. W. BRINDLEY, ed., *Mineralogical Society, London*, chap. 8, p. 224.

And HÉNIN, S. (1957), The differential thermal investigation of clays. R. C. MACKENZIE ed., *Mineralogical Society, London,* chap. 9, p. 231−247.

DALY, J. W. (1935), Paragenesis of mineral assemblages at Crestmore, California. *Am. Min.*, vol. 20, p. 638.

FORD, W. E. (1949), Dana's Textbook of Mineralogy. 4th ed., p. 679.

GRIM, R. E. (1953), Clay mineralogy. p. 335.

HOTZ, P. E. (1964), Nickeliferous Laterites in southwestern Oregon and northwestern California. *Econ. Geol.*, vol. 59, p. 335−396.

KEELING, P. S. (1956), Sepiolite at a locality in the Keuper Marl of the Midlands. *Miner. Mag.*, vol. 31, p. 328−332.

MILLOT, G. (1949), Géol. appl. et production minière, Tome 2, nos. 2, 3, 4, quoted by P. S. KEELENG.

盛谷智之・沢村孝之助(1965)，伊豆半島 松崎付近の第三系．地調月報，vol. 16, p. 535−545.

MUCHI, M., HOSHINO, Y. and FURUSATO, I. (1965), A poorly crystallized sepiolite from the Oeyama nickel mine, Koya-cho, Yosa-gun, Kyoto Prefecture. *Jour. Jap. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol.*, vol. 53, p. 39−54.

————, HOSHINO, Y. and HURUSATO, I. (1966), A nickeliferous sepiolite from the Oeyama nickel mine, Kyoto Prefecture, Japan. ibid., vol. 56, p. 93−106.

村岡久志・湊 秀雄・高野幸雄・岡本要八郎(1958)，福岡県吉川村産セピオライトについて．鉱物雑，vol. 3, p. 381−387.

南部松夫・岡田広吉（(1963)，青森県西津軽郡岩崎付近のトドロキ石鉱床について．東北大選研イ報，vol. 19, p. 1−12.

桜井欽一・高須新一郎(1957)，静岡県池代鉱山産トドロキ石類似鉱物．鉱物雑，vol. 3, p. 241−243.

竹内正辰(1965), 静岡県池代マンガン鉱床について. 静大教育研報（自然科学編）, no. 16, p. 72−96.
TWENHOFEL, W. H. (1950), Principles of sedimentation. p. 538.
WATTERS, W. A. (1960), A minor occurrence of sepiolite from Puyvalador, near Quérigut, France. *Miner. Mag.*, vol. 32, p. 412−415.
吉村豊文(1952), 日本のマンガン鉱床. マンガン研究会資料, p. 134.