

隠岐島後産珪藻岩

千葉とき子・松原 聡・斎藤 靖二

国立科学博物館 地学研究部

Nodular Diatomite from Dôgo, Oki Islands

By

Tokiko TIBA, Satoshi MATSUBARA and Yasuji SAITO

Department of Geology, National Science Museum, Tokyo

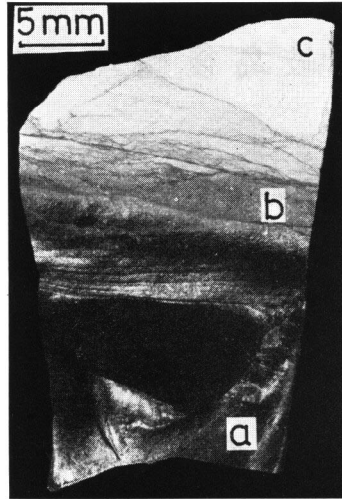
珪藻土に関する研究の多くは、それを構成する珪藻の種類とか、工業用原料としての利用価値に重点がおかれてきた。そのため生物の遺骸としての珪藻が結晶化しているか否か、つまり珪藻土の鉱物組成が如何なるものかについてほとんど研究されていないといつてよい。新第三紀の珪藻土中には、いわゆる硬質頁岩に似た外観を呈する緻密な岩塊がしばしば見出される。小文では、島根県隠岐島後で採集された珪藻土と、その中に産する硬質・緻密な団塊の鉱物組成・化学組成・組織形態について報告する。国立科学博物館橋本光男・加藤 昭両氏からは有益な助言を得た。ここに深く感謝する。

隠岐島後の地質については、富田 (1927-1932) および UCHIMIZU (1966) が火山岩を中心とした詳細な研究を行った。UCHIMIZU (1966) によれば、珪藻土で特徴づけられる島後層群 (頁岩・砂岩・礫岩などからなる) は、隠岐島後の南西部 (隠岐郡西郷町飯山・加茂・箕浦、同郡都万村向山など) に分布し、時代は後期中新世と考えられている。珪藻土の産地に関しては、佐藤 (1922a, b) に詳しい記述があるので、ここでは採集試料についてのみ述べる。今回の研究に用いられた珪藻土の試料は島根県隠岐郡西郷町飯山唐田の沖積平地の西側の珪藻土採掘場西北部で採取された。ここでは、珪藻土は下盤の緻密で堅い頁岩と、上盤の黄褐色の砂質頁岩の間に厚さ約 20m の層をなす。珪藻土は淡黄褐色から灰白色を呈し、もろく、層理は不明瞭である。この珪藻土の中に、黝黒色、緻密で割れやすい、大小さまざまなほぼレンズ状の団塊が、海水面より 10m 前後の層準に配列している。

このレンズ状団塊は、厚さ 10 数 cm 前後のことが多く、亜ガラス状光沢を有し、打撃によりたやすく割れて亜貝殻状断口を生ずる (第 1 図) ため、小片の場合には黒曜岩と誤認されることがある。しかし、それは黒曜岩と同じような鋭利な稜をつくることはあっても、透明感がなく、むしろ第三紀のいわゆる硬質頁岩に似ている。比重は 2.16、硬度はほぼ 5½ である。この緻密なレンズ状団塊は後述するように、主として珪藻遺骸とそれらの破片からできているので、珪藻岩とよぶ。珪藻土と珪藻岩との間には、色調および硬さが漸移する幅数 mm から 1 cm 前後にわたる部分がつねに認められる (第 1 図)。

珪藻土についてみると、顕微鏡下では大部分が非晶質で、ごく一部に弱い異方性が認められ、その部分はクリストバル石になっているものと思われる。珪藻殻の間には 0.01 mm 前後の絹雲母の破片が多く、径 0.1 mm 以下の角ばった石英粒が少量散在する。試料全体の X 線粉末回折による結果も、顕微鏡観察結果と一致する。珪藻土の化学分析値から計算された堆積物ノルム* (TIBA, 1974) では、遊離シリカが大部分を占め、全粘土鉱物量は 7.39 wt% である (第 1 表)。このことは顕微鏡観察の結

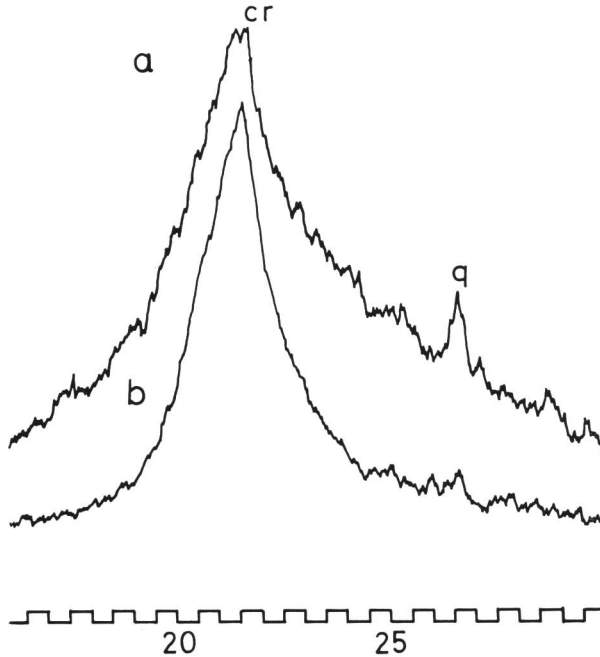
*珪藻土・珪藻岩とも CaO を含まないため、ノルム鉱物の計算に際して P_2O_5 と組合わせて apatite を計算することができないので、ノルムには単に P_2O_5 として示した。



第 1 図. 珪藻岩 (a) から漸移帯 (b) をへて珪藻土 (c) に移り変わる部分

果と対応している。珪藻土の構成粒子の集積状況を走査電子顕微鏡で観察すると、第 3 図 a に示したように、比較的完全な珪藻個体が多く認められ、その珪藻殻を、さらに細かいそれらの破片が埋めており、配列に方向性は認められない。

一方、珪藻岩についてみると、顕微鏡下でも X 線粉末回折による結果でも、鉱物組成は珪藻土と基本的には同じである。しかしながら、角ばった碎屑性と考えられる石英粒と絹雲母の量は、珪藻岩で

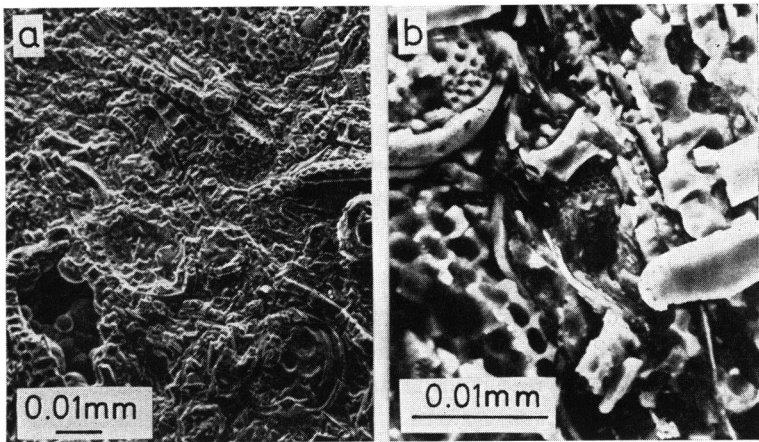


第 2 図. 珪藻土 (a) と珪藻岩 (b) の X 線粉末回折像 cr: クリソパル石, q: 石英

第 1 表. 珪藻土と珪藻岩の化学組成

	NSM 102088	NSM 102089			
	珪藻土	珪藻岩	堆積物 ノルム	珪藻土	珪藻岩
SiO ₂	82.45	89.71	free silica	77.31	86.91
TiO ₂	tr	tr	ab	1.63	0.79
Al ₂ O ₃	2.61	1.50	mon	1.44	0.14
Fe ₂ O ₃	0.65	0.50	ill	5.31	3.64
FeO	0.49	0.46	Fe-chl	0.36	0.50
MnO	0.01	0.01	Mg-chl	0.28	0.06
MgO	0.10	0.03	mt	0.95	0.72
CaO	tr	tr	Mn-oxide	0.01	0.01
Na ₂ O	0.19	0.09	P ₂ O ₅	0.06	0.02
K ₂ O	0.33	0.23			
H ₂ O+*	8.35	3.40			
H ₂ O-**	4.90	3.67			
P ₂ O ₅	0.06	0.02			
total	100.14	99.62			

* 110℃ 以上, ** 110℃ 以下で揮発する成分を意味する.



第 3 図. 珪藻岩の走査電子顕微鏡写真

は珪藻土中よりも相対的に少い。またX線粉末回折像では、珪藻岩におけるクリストバル石のピークの方が珪藻土のものより明瞭である(第 2 図)。化学分析値についてみると、珪藻岩の SiO₂ は珪藻土よりも多く、他の酸化物はすべて珪藻土におけるよりも少い(第 1 表)。珪藻岩の堆積物ノルムでは大部分遊離のシリカと粘土鉱物からなることは珪藻土と同じであるが、全粘土鉱物量が 4.34 wt% で珪藻土におけるよりも少い。走査電子顕微鏡観察によると(図版 1, b)、珪藻岩の構成粒子は珪藻土のそれと同じであるけれども、一般に珪藻岩の珪藻の方が珪藻土のものよりも細かく、かつ破碎されたものが圧倒的に多い。より細粒な部分をさらに拡大してみると(第 3 図 a, b)、珪藻岩がほとんど珪藻の微細な破砕片からなっていることがわかる。なお第 3 図 a の左下隅にみられるように、珪藻殻の空隙にクリストバル石が形成されている。

以上述べてきたように、珪藻土と珪藻岩とでは、鉱物組成・化学組成とも似ており、構成物質の種類も共通であって、本質的な違いは認められないといってよい。とはいえ両者は外観・硬さにおいて著

しく異なっている。そこで調査結果から両者の相違点をあげてみると、次のようである。

1. クリソバル石の結晶度は珪藻岩の方が高い。
2. 碎屑性の石英粒および粘土物質の含有量は珪藻岩で少ない。
3. シリカの重量パーセントは珪藻岩の方が多い。
4. 構成粒子すなわち珪藻殻とそれらの破碎片は珪藻岩で小さい。

珪藻土と珪藻岩は、同じ堆積条件下で形成されたといっていよう。しかしながら、堆積時により細かな粒子が多くかつ粘土物質の少ない部分とそうでない部分とが生じたとすると、それらは互いに異なった続成過程を経たかもしれない。例えば、珪藻岩の構成粒子が珪藻土より細かいということは、等体積をとった場合間隙水と接する粒子の総表面積は珪藻岩の方がより大きいことを意味し、また碎屑性の粘土物質が珪藻土で多く珪藻岩で少ないことは、間隙水の組成・挙動が両者の間で異なっていたことを予想させるからである。

引用文献

- 佐藤傳藏, 1922a. 島根縣隠岐珪藻土調査報文. 工原報, (8): 31-46.
 佐藤傳藏, 1922b. 隠岐の珪藻土. 地学雑, **34**: 203-211.
 TIBA, T., 1974. Chemical composition of the deep-sea core from the Philippine Sea. *Bull. Natn. Sci. Mus.*, **17**: 181-185.
 富田 達, 1927-32. 隠岐島後の地質学的並びに岩石学的研究, 其一～二十. 地質雑, **34**: 321-338, 423-460; **35**: 463-491, 519-537, 571-600; **36**: 189-205, 303-337; **37**: 131-156, 521-546; **38**: 155-173, 203-222, 413-431, 461-479, 545-564, 609-628; **39**: 149-178, 197-218, 501-523, 609-640, 675-691.
 UCHIMIZU, M., 1966. Geology and petrology of alkaline rocks from Dōgo, Oki Islands. *Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sec. II*, **16**: 85-159.

Summary

Neogene Tertiary diatom-earth (NSM 102088) and diatomite (NSM 102089) from Dōgo, Oki Islands are investigated. Diatomite occurs as lens-formed nodules in diatom-earth. The dark-coloured, compact (Sp. Gr. 2.16) and hard ($H=5\frac{1}{2}$) diatomite presents a quite different appearance from light-coloured and unconsolidated diatom-earth for naked eyes (Fig. 1). The diatomite has been often mistaken for obsidian because of its subvitrinous lustre and subconchoidal fracture. Optical microscopy and x-ray powder diffraction studies show that crystallinity of cristobalite (Fig. 2) and contents of clastic quartz and clay minerals are higher in the diatom-earth than in the diatomite. Although the diatom-earth and diatomite have similar chemical compositions (Table 1), the latter is richer in SiO_2 and poorer in the other oxides than the former. Their scanning electron microscopic images (Fig. 3 and Plate 1) reveal closer packing of finer diatom fragments in the latter than in the former.

図版説明

珪藻土(a)と珪藻岩(b)の走査電子顕微鏡写真

