

長崎県壱岐粘土について

藤井 紀之*

Report on Iki Clay Deposits, Iki Island

by

Noriyuki Fujii

Abstract

Iki clay mine is situated at Hakozaki in Ashibe-machi, Iki island.

Rocks of this area consist of basaltic lava flows and pyroclastics of Quaternary age, which distribute horizontally in general, undulating weakly.

It is considered that clay deposits are alteration products in the vitric tuff bed and adjacent flows.

Clay ore consists mainly of halloysite, kaolinite and cristobalite, with residual quartz, plagioclase and many glass fragments.

In this report, the writer describes occurrence and genesis of the clay deposits.

要 旨

壱岐粘土は壱岐島の北東部、芦辺町箱崎にあり、現在製紙用クレーの原鉱として採掘されている。

付近の地質は第四紀噴出の玄武岩熔岩および碎屑岩類からなり、これらの岩層はわずかに波曲しながらほぼ水平に分布している。粘土鉱床は厚さ数mないし10数mの層状の鉱床で、ガラス質凝灰岩層を中心とする一定の層準に分布している。鉱石は主としてハロイサイトおよび結晶度の低いカオリナイトからなり、クリストバライトを伴う。また石英・斜長石など原岩の構成物質が残存しており、黒色火山ガラスの破片を大量に含んでいる。

本鉱床は主としてガラス質凝灰岩が弱酸性の熱水溶液によって変質生成されたものと考えられ、変質作用は漸移的に上下の玄武岩熔岩に及び、それらの一部も白土化するに至っている。

1. 緒 言

昭和34年6月、長崎県壱岐島所在の壱岐粘土鉱床の調査を行なったのでその結果を報告する。

壱岐粘土は昭和32年五島鉱山有限会社の手によって採掘が始められた歴史の浅い鉱床で、過去の実績はほとんど知られていない。現在製紙用クレーの原鉱として毎

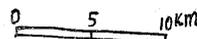
月700t内外(粗鉱)の出鉱がある。

今回の調査には地理調査所発行の25,000分の1地形図を使用し、採掘場付近は別に実測によって鉱床図を作成した。

本調査には九州大学工学部の向山広助教授から終始懇切な御教示を頂いた。また現地において五島鉱山壱岐鉱業所長、平山利三郎氏をはじめ同本社の方々から多くの御援助を受けた。深く謝意を表する。



● 調査地



第1図 位 置 図

* 鉱床部

2. 調査地域

2.1 位置および交通

鉱床は志岐島の北東部、芦辺町大字箱崎^{ほんむらざれ}字本村^{ほんむら}にある。標高 156.2m の男ヶ岳^{おん}の西北方約 800m の地点に位置し、芦辺港の北北西約 4.5km に当る。付近はなだらかな丘陵地で道路の発達もよく、交通はかなり便利である。芦辺港または瀬戸港から三輪車で約 30 分を要する。

2.2 鉱業権

当鉱山の鉱業権は次のとおりである。

鉱区番号 長崎県採掘 1197 号

登録鉱種 耐火粘土

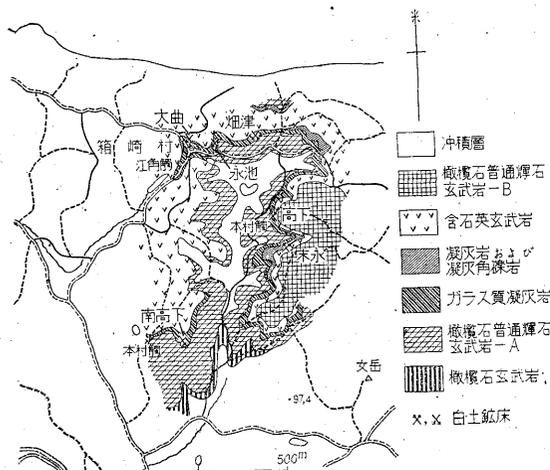
鉱業権者 有限会社五島鉱山

3. 地質

付近の地質は第四紀噴出^りの台地状玄武岩類からなっている。この中で鉱床付近に分布するものは下位から

- (1) 橄欖石玄武岩
- (2) 橄欖石普通輝石玄武岩—A
- (3) ガラス質凝灰岩
- (4) 凝灰岩および凝灰角礫岩
- (5) 含石英玄武岩
- (6) 橄欖石普通輝石玄武岩—B

である。



第2図 志岐粘土付近地質図

3.1 橄欖石玄武岩

調査地の南端、神社付近に分布する。この付近のものは風化が著しいが肉眼的に橄欖石の斑晶を多量に含む点特徴である。薄い赤褐色の凝灰岩層を挟んで橄欖石普通輝石玄武岩—A に覆われている。

3.2 橄欖石普通輝石玄武岩—A

調査地の中央低地に広く分布し、鉱床の下盤となっている熔岩である。塊状で比較的斑晶に乏しく、しばしば杏仁状のガス孔に富む部分がある。新鮮なものは灰色ないし黝灰色を呈するが鉱床付近では暗灰色ないし茶褐色となり一部は白土化している。

斑晶には捕獲結晶と思われる径 1~2mm の斜長石を多く含むほか、斜長石・普通輝石および少量の橄欖石が認められる。石基は斜長石の短冊状微晶の間を橄欖石・紫蘇輝石・普通輝石および磁鉄鉱が充填し、間粒組織をなしている。

3.3 ガラス質凝灰岩

本岩は鉱床の母岩となり、ほとんど白土化しているため正確な原岩は不明である。

前記橄欖石普通輝石玄武岩—A を覆い緩やかに波曲しつゝ、ほぼ一定の水準に分布する。径 2~3mm 前後の黒色または半透明の火山ガラスを大量に含む点特徴である。

この火山ガラスが白土中に多量に残存している点から考えて、原岩は主として、より変質されやすい細粒のガラスからなっていたのではないかと考えられる。しかし黒曜石などのガラス質熔岩であった可能性もあり、現在のところにはわかに断定し得ない。

3.4 凝灰岩および凝灰角礫岩

ガラス質凝灰岩を覆い末永付近、畑津東方などに局部的に分布する。ガラス質凝灰岩とは漸移している部分が多い。

主として火山灰・岩滓からなり径 10cm 内外の変質玄武岩の円礫を含むことが特徴である。礫の少ない部分はよく成層している。全体として変質を蒙り、局部的には白土化した部分もある。層厚 10m 以下でしばしば尖滅し、連続性に乏しい。

3.5 含石英玄武岩

暗灰色塊状で石英の斑晶に富む。前記ガラス質凝灰岩および凝灰角礫岩を覆う厚さ 5~20m の薄い熔岩流である。全体として変質作用を蒙っており、高下では鉱床の上盤を形成し下部は白土化している。

斑晶はおもに斜長石・普通輝石・石英などからなり、これに少量の橄欖石を伴う。斜長石は径 1~3mm, 半自形ないし他形を呈し比較的曹長石成分に富む。一部の結晶は反応線を有し、石英とともに捕獲結晶と推定される。

石基は比較的定方位に近い配列を示す斜長石微晶の間隙を普通輝石・紫蘇輝石・少量の橄欖石・ガラスなどが充填し間粒組織をなしている。

3.6 橄欖石普通輝石玄武岩—B

第1表 高下・末永鉾床の地質および変質の状態

鉾 床 名		高 下	末 永
地 変 質 質 お の よ び 態	橄欖石普通輝石玄武岩—B	} ……弱変質帯 } ……欠 除 } ……白土帯 } ……弱変質帯	} ……弱変質帯 } ……白土帯 } ……弱変質帯
	含石英玄武岩		
	凝灰岩および凝灰角礫岩		
	ガラス質凝灰岩		
	橄欖石普通輝石玄武岩—A		

する厚さ 10~15m の層状の鉾床で、上下盤に数mの厚さの弱変質帯を伴っている。また鉾体のほとんどの中部には黒色または半透明の火山ガラスの破片 (径 2~5mm) を多量に含む帯が鉾体の走向傾斜とほぼ平行に緩やかな傾斜をなして分布しており、変質作用はこの層準の両側に上下盤に向かって漸移的に拡がっている。

末永鉾床は同じく水平に近い層状の鉾床であるが、原岩の構造は NE に約 20° 傾斜し、高下との間で小規模な向斜構造をなしている。採掘跡の多くは水没しているため詳細は明らかでないが、鉾床の形態もお互ねこのような地質構造に規制されているように思われる。しかし末永採掘場では白土帯の上盤は玄武岩の円礫を含む凝灰岩および凝灰角礫岩層からなり、その上位の含石英玄武岩は白土化していない。また白土帯の上限は凝灰角礫岩層と不規則な凹凸で接している。このような産状からみて凝灰岩および凝灰角礫岩層は変質作用に対して cap rock の役割を果たしたのではないかと考えられる。なお同様な産状は大曲鉾床でも観察された。

上記の高下・末永両鉾床の地質および変質の状態を第1表に比較総括する。これから見て変質作用が行なわれたのは橄欖石普通輝石玄武岩—Bの噴出以前であったことが推定される。

畑津・永池・大曲・南高下の各鉾床はいずれも地質的に同一層準にあり、かつ黒色火山ガラスの破片を多量に

含む点も全く同様である。

5. 鉾石および鉾物

5.1 肉眼的観察

鉾石はいずれも白色で稀に淡紅色ないし淡褐色を帯びる部分がある。一般に塊状緻密でやゝ粗粒の物質を含むように見えるが、きわめて微細な粘土鉾物の集合体である。前述したとおりガラス質凝灰岩から変質したものには黒色または半透明の火山ガラスが大量に含まれている。

ガラスの径は 2~3mm のものが最も多いが、0.5mm 前後のものもかなり含まれている。また凝灰岩・凝灰角礫岩および玄武岩から変質したものには、帯緑褐色のペントナイト様の粘土の小塊を含むことが多い。弱変質岩およびその周辺にある鉾石中には原岩の構造が明瞭に残存している。

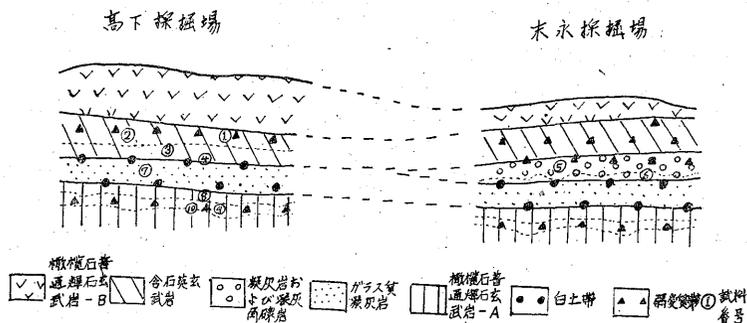
5.2 粘土鉾物

鉾石に含まれている粘土鉾物を調べるために原岩別の鉾石および弱変質岩についてX線回折法によって実験を行なった。試料はいずれも原土のまま風乾、磨砕したものをを用いた。各試料の採取位置は第5図に示すとおりである。その結果を第2表に総括する。

なおこの中で代表的な鉾石として No. 3 および No. 7 の回折線を第3表に示す。

この結果から次のことが判明した。

- (1) 白土の主成分はハロイサイトおよび結晶度の低いカオリナイトでクリストバライトを伴なう。
- (2) 下盤の弱変質帯にはハロイサイトは認められず、メタハロイサイトが存在する。
- (3) 上下の弱変質帯には緑泥石・モンモリロン石などが含まれている。



第5図 試料採取位置を示す模式図

第2表 各鉱石、岩石中の粘土鉱物の含有状態

含有鉱物	試料番号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10
ハロイサイト		○	○	●	●	△	●	●	◎		
メタハロイサイト										○	○
カオリナイト (fireclay)		○	○	●	●	△	○	●	●	○	○
α-クリストバライト		◎	△		◎	△	△	◎	◎	◎	○
緑 泥 石		△	△			○				△	△
モンモリロン石		△	△			△				△	△
石 英			○	△	○	◎	△	○			
斜 長 石		○	△	○		△	△		△	○	◎

註1) ◎…最強 ●…強 ○…中 △…弱

2) 各鉱物の回折線強度の判定基準面 (指数は Brindley²⁾ による)

ハロイサイト	001. 02. 11
メタハロイサイト	001. 02. 11
カオリナイト	001. 020. 111
α-クリストバライト	4.03 KX
緑 泥 石	001. 003
モンモリロン石	001.
石 英	3.35KX
斜 長 石	3.10~3.25 KX

3) 使用条件 (使用器械…Geigerflex)

Target	Cu
Filter	Ni
Voltage	35 kV
Current	15 mA
Ratemeter	4
Multiplier	1
Timeconst.	4
Scanning speed	2°/min
Chert speed	1 cm/min
走査範囲	2°~70°

第3表 鉱石のX線回折線表

No. 3			No. 7		
d	I	鉱物	d	I	鉱物
10.01	7	h	9.90	8	h
7.42	12b	h.K	7.53	16	h
			7.19	17	K
4.44	32	h.K	4.41	29	h.K
			4.30	23	K
			4.23	20	Q
4.18	18	K	4.18	21	K
3.93	14	Pl	4.04	35	C
3.58	17	h.K	3.57	21	h.K
3.32	10	K.Q	3.34	18	Q
3.27	15.5	Pl	3.123	6	C
2.976	5.5	Pl	2.561	13	h.K
2.546	12	h.K	2.518	11	K.Q
2.492	13	h.K	2.487	15	h.K.C
2.342	13	h.K	2.350	14b	h.K.C
2.285	8	K.Q	2.290	8b	K.Q
			2.220	6	h.K
1.663	5b	h.K.Q.	1.674	5b	h.K
			1.642	5	K
1.581	3	K	1.571	3b	K.C
			1.541	5b	K.Q
1.488	9	h.K	1.485	10	h.K
			1.452	7	K

註1) 試料番号器械の使用条件は第2表と同じ

- 2) h…ハロイサイト
K…カオリナイト (fireclay)
Q…α-クリストバライト
C…石 英
Pl…斜 長 石

(4) 白土帯にも石英斜長石がしばしば残存している。

5.3 製品試験

当鉱山から採掘された原鉱はすべて五島鉱山川柵工場に送られ、製紙用クレーとして精製される。参考資料として同工場から提供された試験結果を次に掲げる。なお試験は製品について行なわれたものである。

上記の分析結果から算出した $SiO_2: Al_2O_3$ の分子比は 1.97~2.03:1 ほぼハロイサイトの理論値に近い。また $Al_2O_3:H_2O$ の分子比は 1:2~2.3 であった。水簾による歩留りは約 30% とのことである。

6. 成因に関する考察

上述のような粘土鉱物の分布状態と、鉱床が常に同一の層準に賦存すること、ガラス質凝灰岩を中心として上下盤が漸移的に変質されていること、および橄欖石普通輝石玄武岩-Bが下部岩層を不整合に覆い、かつ全く変質作用を蒙っていないことなどから次のことが考えられる。

(1) 白土鉱床は含石英玄武岩の流出後、橄欖石普通輝石玄武岩-Bの噴出前に形成された。

(2) 鉱床はおもにガラス質凝灰岩と弱酸性の熱水溶液の反応により形成された。ガラス質凝灰岩が多孔質であり、また最も鉱液と反応しやすかった点が鉱床の形成に重要な役割を果たしたものと推定される。

(3) その後の風化作用および地下水の作用により粘土化が促進された。ハロイサイトとメタハロイサイトの

第4表 製品の水鏡試験および化学分析表

(1) 水鏡試験 (五島鉾山川細工場提供)

番号	白色度 (%)	粒度分布 (%)				
		< 2 μ	2~3 μ	3~4 μ	4~5 μ	5~6 μ
1	88.5	94.04	3.83	1.06	0.43	0.64
2	88.7	94.41	3.88	0.85	0.43	0.43
3	88.2	92.76	4.68	1.28	0.43	0.85

(2) 化学成分

成分 番号	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O Na ₂ O	TiO	Ig. loss	total
1	45.52	38.78	1.32	0.21	0.52	0.85		13.84	101.04
2	45.02	38.27	1.31	0.16	0.18			14.61	99.55
3	44.11	37.98	1.58	0.39	0.30	0.21	0.21	15.24	100.02
3'	44.25	36.97	2.31	0.62	0.43	0.32	0.31	14.63	99.84

分析: 1. 福岡県工業試験所
2. 日大工学部工業化学教室
3, 3'. 長崎県産業指導所 (たゞし 3' は原鉾)

分布はこのことを示している。

しかし玄武岩の円礫を含みよく成層した凝灰角礫岩層が鉾床の上盤に分布すること、および含石英玄武岩熔岩がきわめて薄く、かつ著しい変質はその下盤の一部に限られていることからみて、水底で鉾床が生成されている時に含石英玄武岩が流出し、鉾床の形成はその後まで及んだことも充分考えられる。

7. 結 論

上述の調査結果を要約すると次のようである。

(1) 付近の地質は第四紀の玄武岩熔岩および同質の碎屑岩類からなり、下部から、a) 橄欖石玄武岩、b) 橄欖石普通輝石玄武岩-A、c) ガラス質凝灰岩、d) 凝灰岩および凝灰角礫岩、e) 含石英玄武岩、f) 橄欖石普通輝石玄武岩-Bに分帯しうる。この中で凝灰岩および凝灰角礫岩は局地的に分布しており、含石英玄武岩および橄欖石普通輝石玄武岩-Bはそれぞれ下部岩層を非整合にまたは軽微な不整合に覆っている。

(2) 白土鉾床はガラス質凝灰岩の変質物で変質作用は上下盤の玄武岩類まで及び、その一部は白土化している。しかし凝灰岩および凝灰角礫岩層が分布する所ではその下側が部分的に白土化するに止まり、上盤の熔岩の変質は弱い。鉾床の厚さは数 m~10 数 m で、ほぼ地層の延長に沿って緩傾斜の構造を有し、一定の層準に分布する。

(3) 白土帯の主要構成鉾物はハロイサイトおよび結晶度の低いカオリナイトでクリストバライトを伴う。また石英・斜長石など原岩の構成鉾物や、多量の火山ガ

ラスの破片など未変質の物質を残している。上盤の弱変質帯には緑泥石とモンモリロン石質粘土が、また下盤には緑泥石・モンモリロン石質粘土とメタハロイサイトが認められる。

(4) 産状および粘土鉾物の分布状態からみて、本鉾床は弱酸性鉾液による熱水変質作用によって形成されたと考えられる。この場合ガラス質凝灰岩が多孔質であり、かつ鉾液と最も反応しやすい性質を有することが鉾床の生成および分布に大きな影響を与えたものと推定される。またその後の風化作用により粘土化が促進されたことも当然考えられる。

しかし変質作用が全く地下で行なわれたものか、あるいはその一部は水底で行なわれたものかという点は明らかでない。

(5) 白土鉾床はいずれもガラス質凝灰岩を中心とするほぼ一定の層準に賦存しているので、同様の地質からなっている西方地域についてその延長を追跡し探鉾する必要がある。(昭和 34 年 6 月調査)

文 献

- 1) 地質調査所: 5万分の1地質図幅、勝本、郷の浦、声辺および同説明書、松井和典調査、1958
- 2) Brindley, G.W.: X Ray Identification and Crystal Structures of Clay Minerals, Mineralogical Society (Clay Minerals Group), London, 1951