筑豊中部地域の夾炭層に伴う耐火粘土の産状と性質

Occurrences and mineralogical properties of refractory
clay associated with coal bed in middle area
of Chikuho, Fukuoka Prefecture

星 野 義 昭 (Yoshiaki Hoshino)*

1. 緒 言

筑豊粘土が耐火物原料として使用されるようになってから既に 20 年を経過し、最近次第に使用量が増加してきた。一般に筑豊粘土と呼ばれているものは筑豊炭田の夾炭層に伴う耐火粘土であつて、所謂ボタンシャモット用原鉱となるボタを除いた、生粘土である。

筑豊粘土は粘性、可塑性に乏しく、又焼結性を欠く等の欠点を有する為従来殆んど利用されていなかったが、研究の結果これらを漸次克服、最近本社工場だけでも 1 カ月 1500 屯を使用している。

当地方の地質及び石炭鉱床に関しては多くの研究が発表されている¹⁾が、粘土鉱床に関する組織的な調査研究は意外に少なく、僅かに村岡誠氏の調査報告を見るに過ぎず、特に粘土鉱物の研究は未だ発表されていない。

以下に筑豊粘土の産状と鉱物学的性質を述べよう。

2. 地 質 概 説

当地域は花崗岩、古生層等を基盤とし、これらを不整合に蔽う古第 3 紀始新世の地層から成る。この第 3 紀層の層序は下から大焼層、三尺五尺層、竹谷層、上石層、出山層、遠賀層、山麓層、坂水層及び脇田層である。

大焼層は砂岩及び頁岩の互層から成り、層厚 80~340m、南部ではよく発達するが、北に進むに従つて薄くなり、直方市以北では尖滅する。地層の走向は一般に NS ないし N30°W、傾斜 10~20°E である。

砂岩は一般に灰色ないし暗灰色細粒で、地表に近い部分は風化して黄褐色を呈する事が多く、頁岩は灰緑色、灰青色、灰褐色等で、時に赤紫色を示す事もある。

この大焼層中の炭層は下から五尺四尺、砂界、新五尺、天井ナシ、芳ノ谷、底三尺と呼ばれる。これら炭層を含む地層の厚さは略々 1.5~4.0m である。

耐火粘土の一部はこの更に上位の三尺五尺層からも産するがこれは耐火度が低く現在は稼行されていない。従つて粘土の産地は大焼層のよく発達する直方市以南の地域に限られる。粘土は炭層の上下盤及び炭層中の挟みとして産し、炭層名をそのまま粘土の名称として用いる。粘土は主として芳ノ谷及び底三尺炭層で、一部は新五尺及び天井ナシ炭層にも伴う。

* 黒崎窯業株式会社

現在稼行中の粘土はこれらの炭層の露頭部で、風化した石炭層（ホヤ）と互層して発達し、第3紀層の一般走向傾斜と同じく、走向南北乃至 $N30^{\circ}W$ 、傾斜 $10\sim 20^{\circ}E$ である。底三尺炭層中の粘土層には層厚 $5\sim 50\text{cm}$ のものが $5\sim 11$ 層あり、層厚合計 $1.6\sim 2.5\text{m}$ に達する。多くは褐色乃至黒褐色を呈し層理が発達し細かい炭質物を含み片状に剝理し易い。底三尺炭層の最上部には厚さ 0.5m の灰色乃至灰白色粘土層があり又中央より稍々下部にザラメ粘土と呼ぶ淡褐色で白色小斑点を有する粘土層がある。

芳ノ谷炭層中の粘土層は層厚 $10\sim 50\text{cm}$ のものが $3\sim 6$ 層あり、層厚合計 $1.0\sim 2.0\text{m}$ に達する。普通最上部に厚さ 0.5m の灰色乃至灰白色粘土層があり、その下位に厚さ $0.1\sim 0.5\text{m}$ の淡褐色乃至褐色の粘土層が石炭層と互層して $2\sim 5$ 層存在している。

天井ナシ及び新五尺炭層に伴う粘土層には稼行中のものなく、露出も悪いので炭層との関係が明らかでない。上部に厚さ 0.5m の灰色乃至灰白色粘土層があり、その下位に褐色粘土層があるものと考えられる。

第1図 筑豊粘土分布図

3. 粘土の産地と産状

(a) 目尾地区 目尾地区では加茂及び吉北の2カ所で、底三尺炭層及び芳ノ谷炭層に伴う粘土を採掘している。

底三尺炭層は炭層も粘土層も共によく発達している。粘土層は走向 NS、傾斜 $20^{\circ}E$ 、厚さ $5\sim 50\text{cm}$ のもの 11 層あり全体の層厚は約 1.7m に達する（第2図A）。

芳ノ谷炭層では炭層が殆んど発達せず、僅かに粘土層の境界部に薄く炭質頁岩を挟むに過ぎない。粘土層は走向 NS、傾斜 $10^{\circ}E$ で厚さは約 1.0m である（第2図C）。

(b) 御徳地区 この地区では御徳権現堂で底三尺及び芳ノ谷層、木浦岐で天井ナシ、下勢田で新五尺層に伴う粘土を採掘している。底三尺炭層は上図の様に目尾地区と同様な発達をなし、走向 $N15^{\circ}W$ 、傾斜 $25^{\circ}E$ である。

芳ノ谷炭層は走向 $N10^{\circ}W$ 、傾斜 $20^{\circ}E$ 、炭層は5層（ 85cm ）、粘土層は5層（ 1.0m ）である。炭層の上位は凝灰質砂岩に直接接し灰色粘土層が発達しない。

木浦岐の天井ナシ炭層では粘土と炭層との関係が明瞭でなく粘土層は略々 NS、傾斜 $15^{\circ}E$ 、上部は厚さ 0.5m の灰色粘土、下部は厚さ 1.0m の褐色粘土層で炭質物を含んでいる（第2図E）。

下勢田の新五層炭層では炭層と粘土層の関係が明瞭でなく、粘土層は走向 $N10^{\circ}W$ 、傾斜 $10^{\circ}E$ 、上部は厚さ 0.5m の灰色粘土、下部は厚さ 1.0m の炭質物を含む褐色粘土である（第2図G）。

(c) 相田地区 当地区でも底三尺炭層及び芳ノ谷炭層に伴う粘度を採掘している。底三尺炭層では目尾、御徳地区より炭層粘土層の数が少ない。ここでは走向 $N10^{\circ}W$ 、傾斜 $15^{\circ}E$ 、炭層は4層 (70cm)、粘土層は6層 (1.6m) である (第2図B)。

芳ノ谷炭層では走向 $N10^{\circ}W$ 、傾斜 $25^{\circ}E$ 、炭層は4層 (0.5m)、粘土層は6層 (1.6m) である。ここでは炭層上盤の灰色及び褐色粘土層がよく発達している (第2図D)。

(d) 新多地区 こゝでは底三尺炭層に伴う粘土層を採掘している。粘土層は殆んど水平で僅かに東に傾いている。炭層は3層 (0.7m)、粘土層は5層 (2.6m) である。炭層の上盤で炭層と灰色粘土層との間に発達する暗灰色粘土は硬質粘土で他地区の底三尺炭層中には見られないものである (第2図F)。

(e) 太郎丸地区 こゝでは芳ノ谷炭層に伴う粘土層を採掘している。粘土層は殆んど水平に近く、厚さは約 1.5m である (第2図H)。

(f) 福吉及び神崎地区 こゝでは何れも芳ノ谷炭層に伴う粘土を採掘している。厚さ約 2m の粘土層の下部に炭質物を含む部分が僅かに見られる。

4. 粘土の鉱物学的性質

(a) 外観 粘土の外観はその産出する炭層によつて異なる。底三尺炭層に伴う粘土はボタの地表風化によつて粘土化したものと考えられ、一般に褐色乃至栗色を呈し、層理が発達するため片状に剝理し易く、又層理に沿つて細かい炭質物を含んでいる。粘性、可塑性を欠くため乾燥すると容易に粉末状になる。炭層の上盤には灰色粘土があり、中央より稍々下部にザラメ粘土と呼ぶ白色小斑点を有する淡褐色粘土がある。御徳では下盤にも灰白粘土層が見られる。

芳ノ谷炭層の上盤に発達する粘土は灰色及び褐色を呈し堆積粘土と思われる粘土である。炭層と互層する部分は底三尺炭層中の粘土と同様である。御徳の下盤に発達する灰色粘土は他の地区ではこれを欠く事もある。

天井ナシ、新五尺炭層に伴う粘土は灰色及び褐色を呈し、頁岩及び炭質頁岩の地表風化により粘土化したものと考えられる。

(b) 顕微鏡下の構造 これらの粘土を顕微鏡下で観察すると、微細な粘土鉱物とその間に散在する石英及び長石から成る。石英は一般に径 0.2mm 以下の破片状を呈し、神崎粘土では径 0.05mm 以下の細粒となる。長石 (ほとんど正長石であるが時に斜長石を含む) は石英と同じ大きさであるが、風化分解して汚染される場合が多い。粘土鉱物は大きき 0.01mm 以下の微細な鱗片状をなし、おおそらくカオリンと思われる。底三尺炭層中の粘土は一般に炭質物を多く含むので、鏡下でもこれが認められるが、芳ノ谷炭層中の粘土には一般に乏しい。ザラメ粘土は粗粒の石英、長石及びバーミキュライト様構造を示すカオリンを含み、これらは何れも径 0.5mm に達することがある。長石は殆んど正長石で風化分解している (第3図)。

(c) 化学組成 上記各種の粘土の化学分析の結果を示すと第1表の様である。次に芳ノ谷炭層中の粘土について各層別に採取した粘土の化学分析結果を示すと第2表の様で何れも近似している。

これらの結果より炭層の上盤及び下盤に伴う灰色乃至褐色の粘土と、また炭層と互層する褐色乃至黒褐色の粘土は何れも、化学組成が近似している。

第 2 図

第 3 図

A : 目尾(底3尺)粘土 開放ニコル×50 B : 権現堂ザラメ(底3尺)粘土開放ニコル×50
 C : " (芳ノ谷) " " D : 太郎丸(芳ノ谷) " 十字ニコル "
 E : 福吉(") " " F : 木浦岐(天井ナシ) " " "

第 1 表

	目 尾 (底三尺)	下勢田 (新五尺)	太郎丸 (芳ノ谷)	神 崎 (芳ノ谷)	権現堂 (芳ノ谷)	木浦岐 (天井ナシ)
SiO ₂	50.08	51.86	50.74	53.74	54.48	57.50
TiO ₂	1.31	1.44	1.24	1.21	1.89	1.15
Al ₂ O ₃	32.86	30.75	30.15	27.32	27.61	27.30
Fe ₂ O ₃	1.51	2.05	3.77	2.59	3.34	1.83
MnO	tr	tr	tr	tr	tr	tr
CaO	tr	tr	tr	tr	tr	tr
MgO	0.40	0.43	0.48	0.50	0.50	0.43
Na ₂ O	0.58	0.56	0.76	0.54	0.50	0.98
K ₂ O	0.58	0.66	0.66	0.74	0.54	1.58
Ig. loss	12.88	12.38	12.21	13.01	11.22	9.18
Total	100.20	100.13	100.01	99.65	100.08	99.95

第 2 表

	目尾(芳ノ谷) 上 部	目尾(芳ノ谷) 中 部	目尾(芳ノ谷) 下 部	福吉(芳ノ谷) 上 部	福吉(芳ノ谷) 下 部
SiO ₂	59.24	58.60	54.96	55.64	57.28
TiO ₂	1.57	1.37	1.63	1.24	1.24
Al ₂ O ₃	25.85	26.57	26.91	26.40	26.34
Fe ₂ O ₃	2.70	2.26	2.42	5.28	3.78
MnO	tr	tr	tr	tr	tr
CaO	tr	tr	0.30	tr	tr
MgO	0.36	0.40	0.36	0.50	0.43
Na ₂ O	0.38	0.66	0.14	0.50	0.28
K ₂ O	0.62	1.12	0.25	0.46	0.94
Ig. loss	9.74	9.20	13.12	10.28	9.44
Total	100.46	100.18	100.09	100.30	99.73

終りに臨み、本文を御校閲下され、且つ有益な御教示をいただいた大森啓一教授に深謝の意を表する。

引 用 文 献

- 1) 松下久道, 九州北部炭田の地質, 九州鉱山学会誌特別号, 1949.
- 2) 村岡 誠, 筑豊粘土及びボタ調査概報, 地質調査所月報, **2**, 29~36, 1951.
- 3) 村岡 誠, 筑豊粘土及びボタ調査報告, 地質調査所月報, **3**, 1~14, 1952.
- 4) 村岡 誠, 本邦の耐火粘土について, 地質調査所報告, 145, 1952.
- 5) 大島敬義, 本邦の耐火粘土鉱床, 窯業原料, (3) 75~78, 1949.