

報 文

553.621 : 543.6 (522.1)

福岡県の筑豊けい砂鉱床

原田 種成* 高井 保明*

On the Silica Sand Deposit in the Chikuho Area, Fukuoka Prefecture

Taneaki HARADA and Yasuaki TAKAI

Abstract

The silica sand deposits lie in the Chikuho area, Fukuoka Prefecture, which is located to the south of Tagawa City.

The Chikuho area is underlain generally by the following groups:

Quaternary

~~~~~	} Ashiya Group	} Uwaishi Formation		
Tertiary			} Otsuji Group	} Taketani Formation
~~~~~			} Noogata Group	} Sangoshaku Formation
Granites or Schists		} Oyake Formation		

The silica sand deposits in this area are found in Oyake Formation. The silica sand ores consist of sand part (70~85%) and clay part (25~15%).

The sand part is composed mainly of rounded quartz grains, and the clay part is composed of Kaolinite.

Grain size distribution of the sand part of ores ranges from 20 to 48 mesh.

The chemical composition of the concentrated ores is as follows:

SiO ₂	92~98%
Al ₂ O ₃	1.28~2.17%
Fe ₂ O ₃	0.11~0.13%

The ore reserves of silica sand in this area are estimated at about 3,920,000 tons.

要 旨

筑豊けい砂鉱床は、福岡県筑豊(田川)地方に分布しているものである。

当地方の地質は、次のように構成されている。

層 序 表 (長尾, 1926)

第四紀層

~~~~~	} 芦屋層群	} 上石層		
古第三紀層			} 大辻層群	} 竹谷層
~~~~~			} 直方層群	} 三尺五尺層
基盤岩(花崗岩, 古生層)		} 大焼層		

けい砂鉱床は、古第三紀直方層群の下部にある^{のおがた}大焼層^{のおやけ}の砂岩帯に、胚胎しているものである。主要鉱床は、地

質構造に支配され、N20-30°W方向に発達分布し、傾斜は10-30°Eを示している。

鉱石は石英粒を主とし、長石類、磁鉄鉱、雲母その他の岩石片からなり、砂粒70-80%粘土(細砂、シルトを含む)15-30%で構成されている。砂粒は歪角礫ないし角礫状で、磨耗度は低い。粘土は黄褐色を呈し、カオリンを主としている。品位は鉱床により多少の差が見られる。

例

川崎鉱床	(原鉱14メッシュ)	鉱床平均品位
SiO ₂	98.00%	
Al ₂ O ₃	1.29%	
Fe ₂ O ₃	0.11%	
安宅鉱床	(原鉱14メッシュ)	〃

* 九州出張所

SiO ₂	97.50%
Al ₂ O ₃	2.17%
Fe ₂ O ₃	0.13%
位登鉱床 (原鉱14メッシュ)	鉱床平均品位
SiO ₂	92.00%
Al ₂ O ₃	1.28%
Fe ₂ O ₃	0.12%

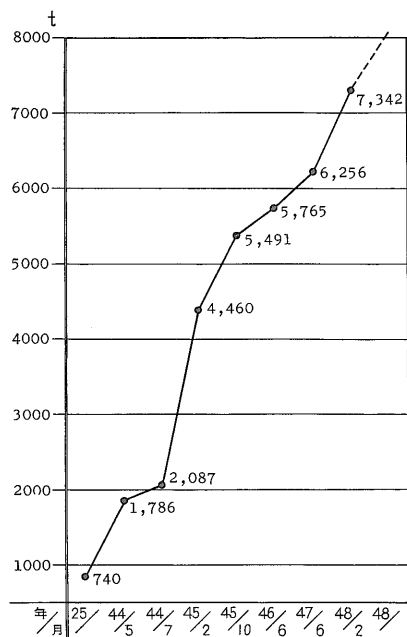
調査地域の推定可採鉱量(けい砂精鉱量として)は約392万トンである。

ま え が き

わが国の天然けい砂産地の一つとして、福岡県下の筑豊けい砂(別名田川けい砂)があげられる。筑豊けい砂の採掘は、昭和13年頃からといわれている。けい砂の生産量が月産1,000トン以上になったのは、昭和40年代になってからで、最近では月産7,000トンを超える生産量となっている。

筑豊けい砂は、主として鑄物砂として出荷されていたが、最近では板ガラスの原料として、その利用率が増大してきた。そのため鉱山側も、近代設備をした選鉱場を持ち、品質管理を重視するようになった。

筑豊けい砂は、筑豊炭田を構成している古第三紀直方



第1図 筑豊地区のけい砂(精鉱)生産量の推移

資料 { 日本鉱産誌III
福岡通産局
九州地方鉱山会

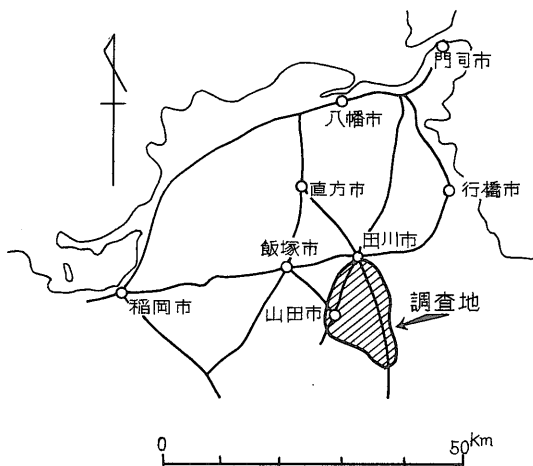
層群の大焼層下部砂岩帯に胚胎しているものである。

鉱床の主な分布地は、南から北へ、枳田、中元寺、安宅、添田、川崎、位登、上山田などがあげられ、現在、枳田、中元寺および位登で採掘されている。

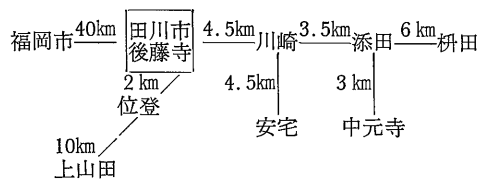
この調査にあたり、東邦金属株式会社田川鉱業所および筑豊珪石株式会社のご協力を得たので、ここに謝意を表する次第である。

1. 位置および交通

調査地は、福岡県田川市後藤寺を中心に、南は川崎町枳田、西は山田市上山田周辺におよぶ地域である。後藤寺を中心に、鉄道およびバスが発達し、交通は至便である。



第2図 位置図



2. 地 形

田川市を中心に、国鉄添田線の東側には古生層と花崗岩とからなる標高300m以上の山地が連なっている。西側は彦山川、中元寺川が北北西に流れ、この間に標高100m前後の丘陵性山地と、沖積平地が分布している。上山田地区は、後藤寺から南西へ約12kmの位置にあり、この間に標高100-200mの花崗岩からなる山地が北北西に延びている。

福岡県の筑豊けい砂鉱床 (原田種成・高井保明)

一般に古生層と花崗岩からなる地域は、300m以上の山地となり、古第三紀層の分布する地域は、200m以下の山地が多い。また一部地域には第四系の凝灰質火山灰の堆積したところもあり、ここでは浸食作用のため、急な地形をなしているところもある。

四紀層が分布している。古生層と花崗岩は調査地の基盤岩で、古第三紀層は筑豊炭田地帯を構成しているものである。

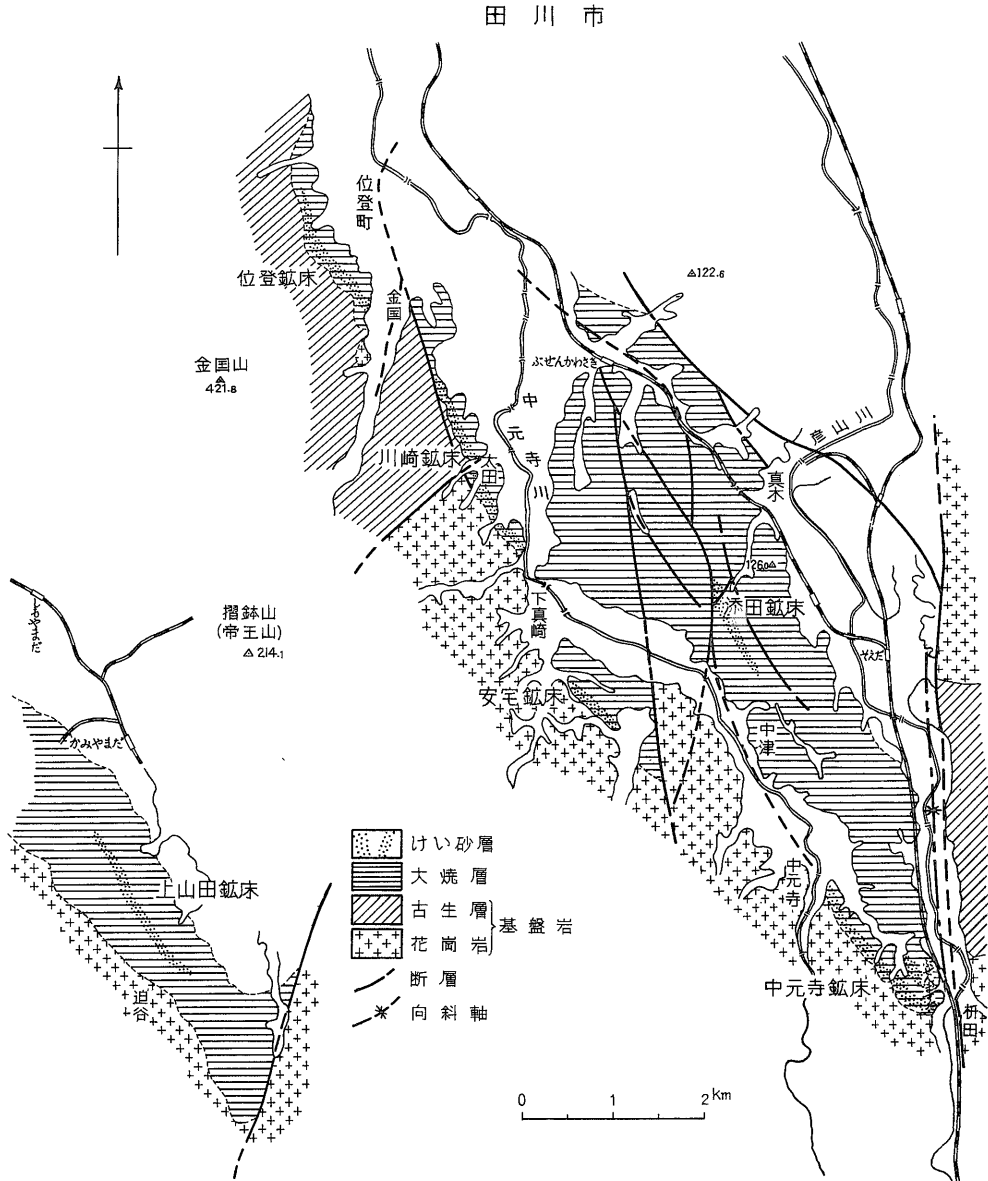
古第三紀層は、大略北北西から南南東に走り、一般的には東傾斜であるが、東端では向斜構造を呈し西傾斜となり、基盤岩とは断層関係で接触している。

3. 地質概説

調査地域には、古生層、花崗岩、古第三紀層および第

3.1 古生層 (田川変成岩)

本層は軽度の広域変成や熱変成作用を受けた千枚岩・



第3図 大焼層の分布と鉱床位置図
(九州炭鉱技術連盟編, 1965: 筑豊炭田田川地区地質図より)

雲母片岩・けい岩・砂岩および石灰岩などからなり、筑豊地域では最古の地層である。石灰岩の一部は、セメント原料として開発されている。

3.2 花崗岩

花崗岩は第3図に示すように、かなり広い地域に分布している。けい砂鉱床に接している花崗岩は、調査地の西部に分布するもので、径5mm前後の正長石と石英粒をもつ優白色を呈する粗粒黒雲母花崗岩である。

一般に花崗岩の露出面は、風化作用のため、いわゆる「マサ」状になっている部分が多い。

3.3 古第三紀層 (含けい砂鉱床)

本層は、わが国有数の炭田である筑豊炭田を構成している地層である。

層序表 (長尾, 1926)

第四紀層			
古第三紀層	芦屋層群	厚さ (m)	
	大辻層群	上石層	210~290
	直方層群	竹谷層	80~120
		三尺五尺層	40~300
基盤岩 (花崗岩, 古生層)		大焼層	0~380

直方層群は、筑豊炭田下部夾炭層で、下から大焼層、三尺五尺層、竹谷層および上石層に分けられる。本報告に関係ある地層は、下部大焼層であるので、本層以外の層については省略する。

大焼層は上部砂岩頁岩互層帯、中部夾炭層帯および下部砂岩帯の3帯に分けられ、垂直的にも水平的にも岩相の変化が激しい。層厚は南部で厚く、北部に進むにつれ、全体の厚さを減じてくる。この現象は炭層、けい砂鉱床の発達にも関係がある。すなわち、炭層もけい砂層も南部ほど発達が良好で、北進するほど悪化している。

3.4 第四系

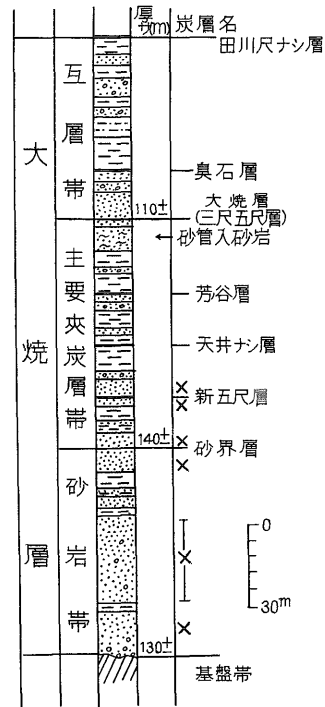
洪積層は、添田町、川崎町、真崎町および位登町周辺にかけて、段丘性砂礫粘土層として分布している。本層の礫は、輝石安山岩の礫を主体とする場合が多く、川崎町大田では、径50cmに達する巨礫も見られるが、一般には10cm前後のものが多く。

添田町灰田から川崎町真崎一帯に、火山灰を主体とする層が分布している。本層は阿蘇熔結凝灰岩の一部といわれ、暗黒~暗灰色を呈している。

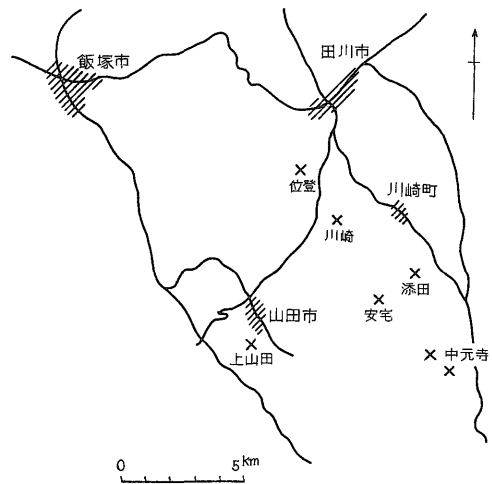
沖積層は彦山川、中元寺川の流域に広く発達し、主として水田地帯を形成している。

4. 鉱床

けい砂鉱床を胚胎している大焼層は、南は添田町栢田



第4図 地質柱状図 (田川地区の大焼層) X印はけい砂胚胎位置



第5図 鉱床位置図

から、北は直方市北部に至るまで、直方層群の最下部層として分布している。本層には、8-10層の石炭層が挟在され、大小多数の炭坑があって、稼行されたおもな地域は、川崎町・添田町および山田市付近である。おもな炭層は上から臭石層、大焼三尺五尺層、芳の谷層、天井無

し層、新五尺層および砂界層などである。これらの炭層は、大焼層下部の砂岩帯より上位に位置しているもので、良好なけい砂鉱床は、主として砂界層以下に集中し、しかもその範囲は、田川市後藤寺以南に分布している。

けい砂鉱床のよく発達している地域をあげると次の6地区になる。

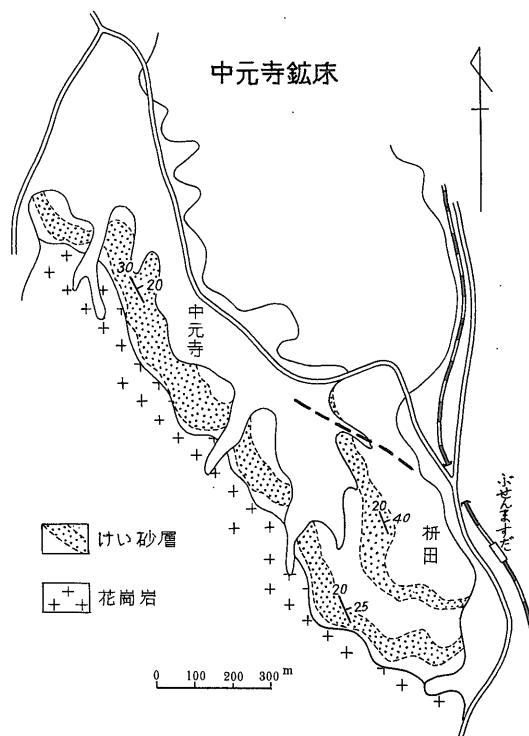
- 中元寺地区 添田町柘田～中元寺～灰田
- 添田地区 添田町西添田真木～川崎町上真崎
- 安宅地区 川崎町下真崎～安宅
- 川崎地区 川崎町太田～川崎中学校周辺
- 位登地区 田川市上位登
- 上山田地区 山田市上山田大隈谷一帯

これら6地区のうち、添田、中元寺、安宅および上山田の4地区の基盤は花崗岩からなり、位登地区と川崎地区の一部の基盤は古生層の田川変成岩である。

4.1 中元寺 鉱床

筑豊けい砂鉱床帯の最南部に位置し、柘田から中元寺の間に分布している。

基盤は花崗岩からなり、鉱床は走向N20-40°W、傾斜20-45°Eを示している。柘田側は山の陵線が、ほぼ南北方向に走り、主要鉱床は2層ある。中元寺側は山の陵線が、北北西に走り、下層鉱床の傾斜面が山地の傾斜面とは



第6図-a



第6図-b 中元寺鉱床

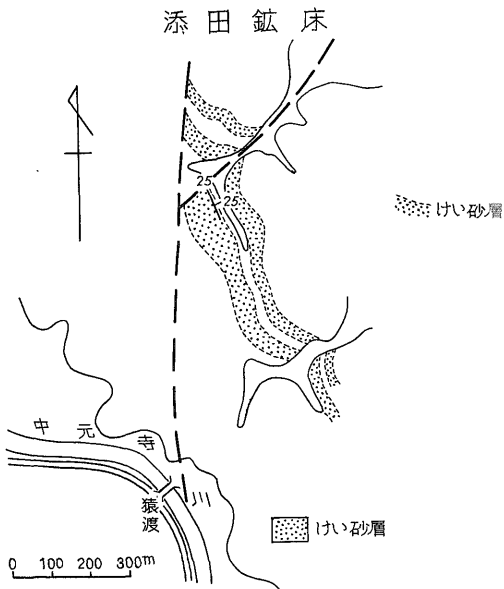
ほぼ同じ角度をもっているため、けい砂は山地斜面に広く露出している。鉱床の厚さは、下層が約20mで、0.30-1mくらいの頁岩を数枚挟むため、けい砂層としては、10-15mである。上層は頁岩などの夾みを除けば、けい砂層の厚さは10mくらいである。中元寺鉱床を対象に、山彦鉱山、牧草鉱山および東邦金属田川鉱業所がある。

4.2 添田 鉱床

添田町庄と川崎町上真崎にわたる標高100-130mの丘陵地に分布している。

鉱床の東端から南部にかけ、凝灰質火山灰が古第三系を不整合に覆って凹地を埋めるように分布している。

鉱床は走向N25-40°W、傾斜20°E前後を示し、南北



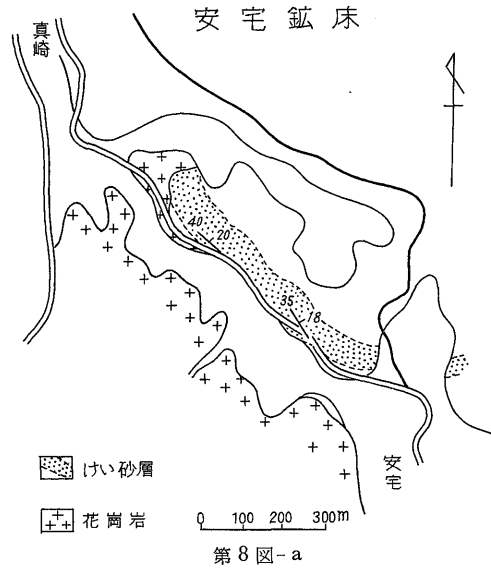
第 7 図

性および北東性の小断層が鉱床を切っている。主要な鉱床は上下の 2 層であり、上層は厚さ約 15m 下層は 10-15 m である。

上層と下層の間に 1 枚の炭層が挟在されているが、これは「新五尺層」と考えられ、他のけい砂鉱床より上位（基盤から 160-170m くらい上部）に位置しているもので、鉱床は夾炭層帯中の砂岩である。この砂岩は当地域ではけい砂鉱床として発達し、とくに優白色であるが、他の地区では普通の細粒砂岩として分布している。

4.3 安宅 鉱床

川崎町真崎と安宅間の道路北東側に長く分布している



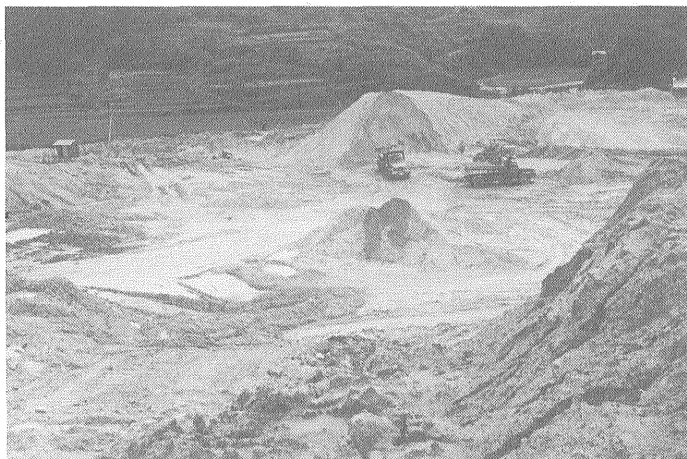
第 8 図-a

鉱床で、基盤は花崗岩である。

鉱床は走向 N20-30°W、傾斜 18-25° E を示している。基盤から 30-40m の間には砂岩、頁岩の互層があり、この上に 15-20m のけい砂層がある。地表から 10 数 m の間は風化作用のため砂状を呈し、それ以下になると黄白色の硬い砂岩となる。鉱床は山腹に向かって傾斜しているため、露天掘には限度があると考えられる。この鉱床では筑豊珪石株式会社および東邦田川鉱業所が採掘を行っている。

4.4 川崎 鉱床

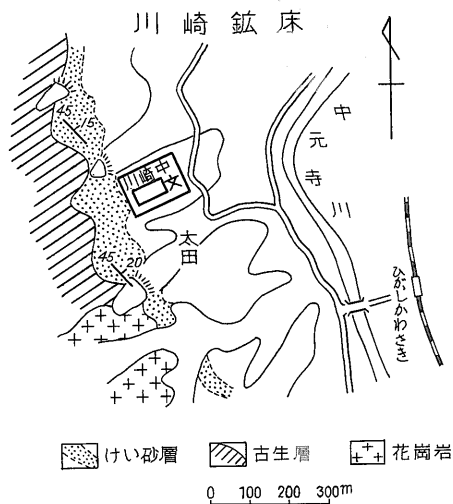
川崎町川崎中学校を中心に、南北に広がる台地に分布している鉱床である。基盤は太田以北が古生層の片岩およびけい岩類で、以南は花崗岩である。



第 8 図-b 安宅 鉱床

鉱床は走向N10-45°W, 傾斜15-20°Eである。地表には段丘性砂礫層が広く分布し、鉱床の露出は悪い。けい砂層の厚さは平均して10mくらいで、1-3mくらいのレンズ状青灰色頁岩が、不規則に挟在されている。太田以南では、段丘堆積層が厚くなり地表ではほとんど鉱床露頭をみることができないが、台地前面の崖でけい砂層をみることができる。

段丘堆積層の礫は、大部分が安山岩類で、その径は最大50cmくらいであるが一般には10-20cmのものが多く、この砂礫層の厚さは5mくらいである。



第9図

4.5 位登 鉱床

田川市位登町上位登に位置し、猪位金中学校と白岩池を結ぶ線に分布している鉱床である。基盤は古生層でけい砂鉱床は走向N S-N30°W, 傾斜10-15°Eを示している。けい砂は全般的に粗粒な石英からなり、1-2cmのけい質礫もかなり含まれている。鉱床の厚さは露頭で約10mを観察できるが、周囲の地質から判断して全層厚は25mくらいと推定される。

けい砂は優白色で、地表から15-20mは風化作用により砂状を呈している。

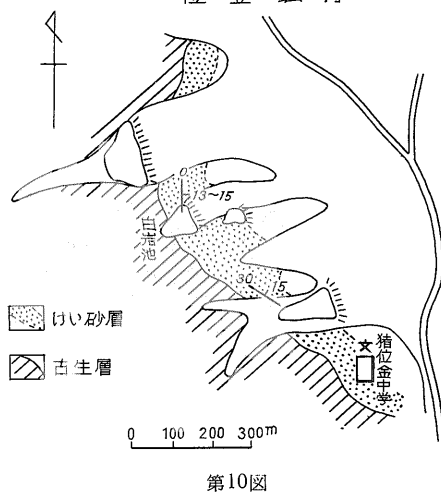
現在筑豊珪石株式会社有位登鉱山として採掘を行っている。

4.6 上山田 鉱床

山田市上山田町の南部大隈谷を中心に、北西-南東方向に分布している鉱床である。鉱床の大部分は、碓井町に属している。

基盤岩は花崗岩で、基盤から鉱床までは約80mの厚さ

位登 鉱床

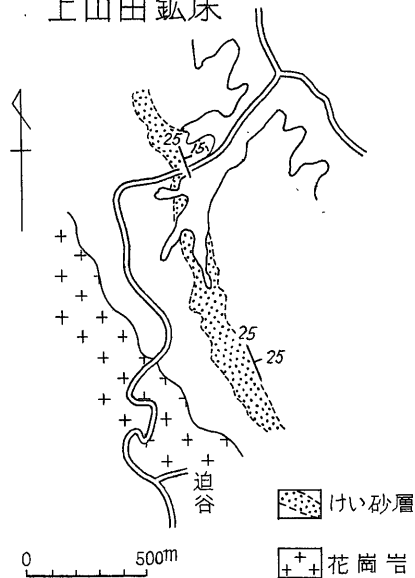


第10図

があり、この間は含礫粗粒砂岩、頁岩の互層帯である。

鉱床は走向N20-40°W, 傾斜15-30°NEを示し2層からなっている。下層は厚さ約20mで主要鉱床である。上層は約15mくらいで下層より品質はよくない。地形の斜面と鉱床の傾斜がよく似ているため、山地斜面に広く鉱床が露出している。鉱石は粗粒優白色であるが、粘土分の混入が多く(25%以上)、けい砂の歩留りが他の鉱床より悪いと考えられる。とくに上層は、砂粒に変化が多く、またレンズ状の粘土層を挟在している。

上山田 鉱床



第11図-a



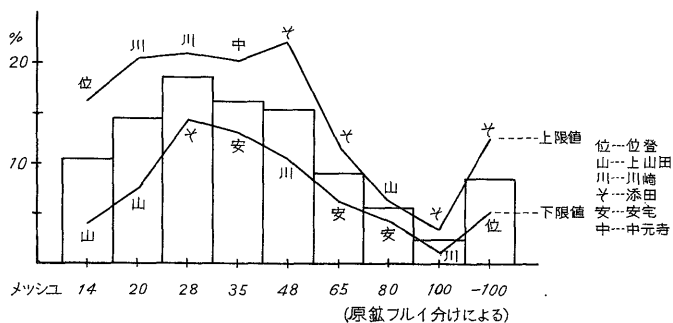
第11図一b 上山田 鈹床

5. 鈹石

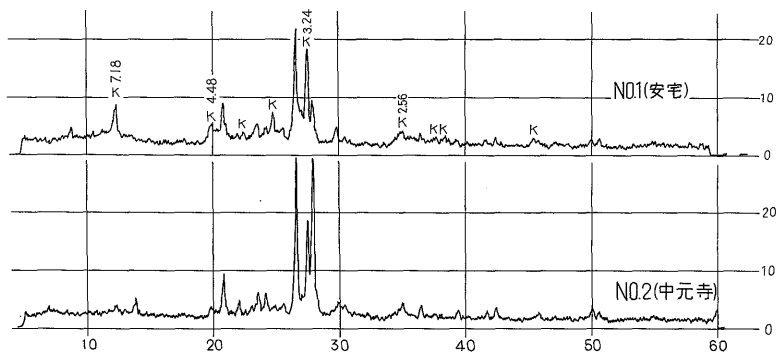
けい砂砂岩層については、上記6鈹床を区別するほどの差異はないが、一般に花崗岩を基盤としている地域の砂岩は堅く、古生層を基盤としている地域の砂岩は、けい岩などの堅い礫を多く含んでいるようである。

けい砂の原鈹は一般に白色、灰白色および褐黄色を呈し、石英粒70-85%からなり、他に長石類や雑石の破片を混じている。

鈹床には風化作用を受けて非常に脆弱なものと、火薬などを使用しなければ破砕できないような堅い鈹床とがある。

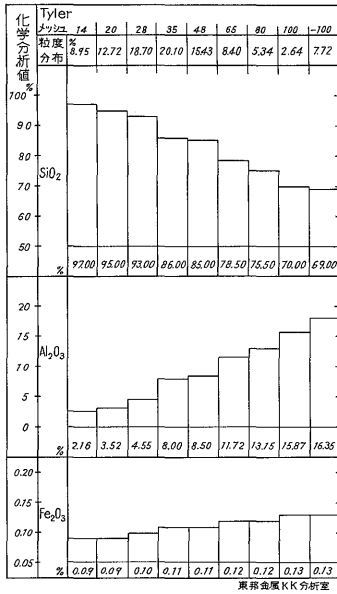


第12図 筑豊けい砂の平均粒度分布

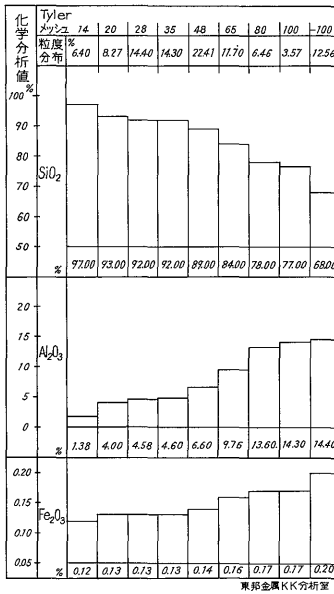


第13図 Target Cu, Filter Ni, 25kV, 10mA, Full Scale 2,000 c/s, Scanning Speed 4°/mm, Chart Speed 20 mm/mim, Receiving Slit 0.3 mm, K: カオリン

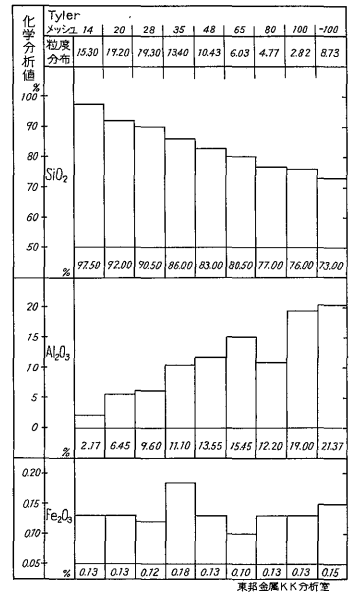
福岡県の筑豊けい砂鉱床（原田種成・高井保明）



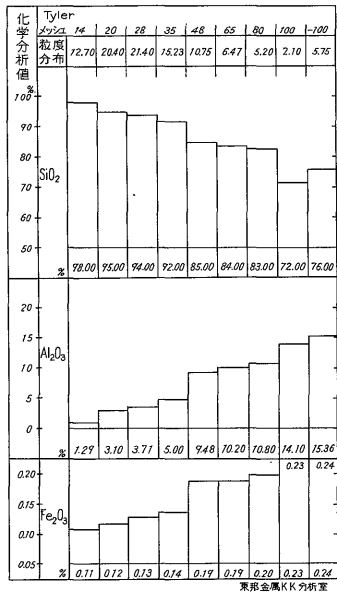
第14図 中元寺鉱床粒度，化学分析表



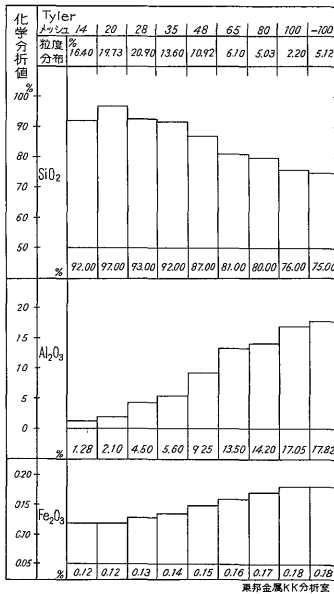
第15図 添田鉱床粒度，化学分析表



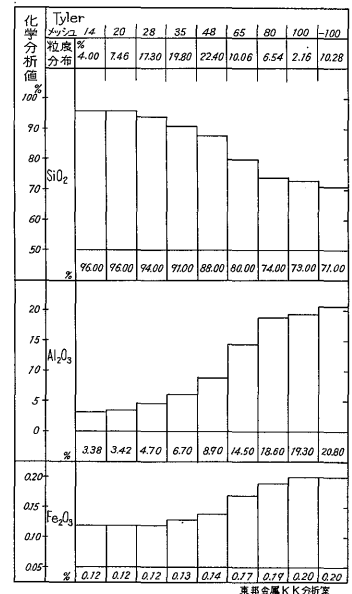
第16図 安宅鉱床粒度，化学分析表



第17図 川崎鉱床粒度，化学分析表



第18図 位登鉱床粒度，化学分析表



第19図 上山田鉱床粒度，化学分析表

鉱石の粒度は、原鉱で20-48メッシュのものが最も多く、28メッシュにピークが出ている。砂粒の円磨度は低く、垂角礫状のものが多く、石英粒の供給源と堆積地までの距離は、それほど遠くないものと推定される。

原鉱を水洗いし、微細粒砂以下を一括して粘土としてX線回折を行なった結果を第13図に示した(試料は鉱床の平均的なものである)。

No. 1は安宅鉱床のもので、No. 2は中元寺鉱床のものである。両試料とも石英のピークを除けば7.18Å, 4.48Å, 3.24Åなどカオリン鉱物が認められ、他にセリサイトなどのピークも認められる。これらのことから、けい砂にともなう粘土は、カオリナイトが主体であることが考えられる。

6. けい砂の品位

けい砂の化学分析はSiO₂, Al₂O₃およびFe₂O₃について行なった。分析用試料は上記6鉱床別にそれぞれ3個ないし5個を取り、この全量を混じ四分法にて分けた。この分析用試料の分析結果をその鉱床の平均的品位とした。また試料は原鉱水洗いしたものである。

SiO₂について

35メッシュ以上の粒度のものは、安宅、中元寺鉱床をのぞきいずれもSiO₂90%以上を示す。川崎鉱床の14メッシュのものは98%で最高値を示している。35-65メッシュの間はSiO₂が80%台で、それ以下100メッシュの間ではSiO₂が70%台となり、川崎・位登鉱床のSiO₂

第1表 鉱量計算表

※比重は2.0とした

鉱床区名	(A) 可採率%	(B) 推定可採 鉱量 万 t	(C) 粘土類 混合率%	(D) けい砂推定可採 鉱量 万 t
中元寺鉱床				
中元寺	50	64	15	54
栢田	50	30	20	24
				78
添田鉱床	60	36	15	30
安宅鉱床	70	90	20	72
川崎鉱床	50	36	15	30
位登鉱床	60	70	20	56
上山田鉱床	60	168	25	126
		494		392

A…鉱床の分布、立地条件から採掘可能と考えられる%
 B…(珪砂+粘土+雑石の鉱量)推定鉱量に可採率をかけたもの
 C…粘土+雑石などの混入%
 D…(B)から粘土類(C)を差引いたもの

80%台をのぞくと、ほかは細粒ほどSiO₂の含有量は減じる。

Al₂O₃について

48メッシュ以上は安宅鉱床をのぞきAl₂O₃が10%以下である。14メッシュで平均1.94%、48メッシュで平均9.38%、100メッシュで平均16.59%を示し、細粒のものほどAl₂O₃の含有量は増加する。

Fe₂O₃について

川崎鉱床の-100メッシュのもの0.24%をのぞけば、各鉱床とも0.20%以下で、14メッシュのものについていえば中元寺鉱床の0.09%を最低に、安宅鉱床の0.13%がもっとも高い。

以上化学分析結果について記したが、Al₂O₃はけい砂が細粒になるほど急激に増加するが、Fe₂O₃はそれほど増加しない。Al₂O₃が増加するのは、細粒になりやすい長石類の混入が多くなるためと考えられる。

7. 鉱量

鉱量算出にあたり、原鉱比重を2.0とした。また鉱床の分布と立地条件を考慮して、現時点で採掘可能と思われる範囲を限定して算出した。したがって通常の鉱量より少なく表現されている。

調査地全域のけい砂推定可採粗鉱量は392万トンと算定される。

むすび

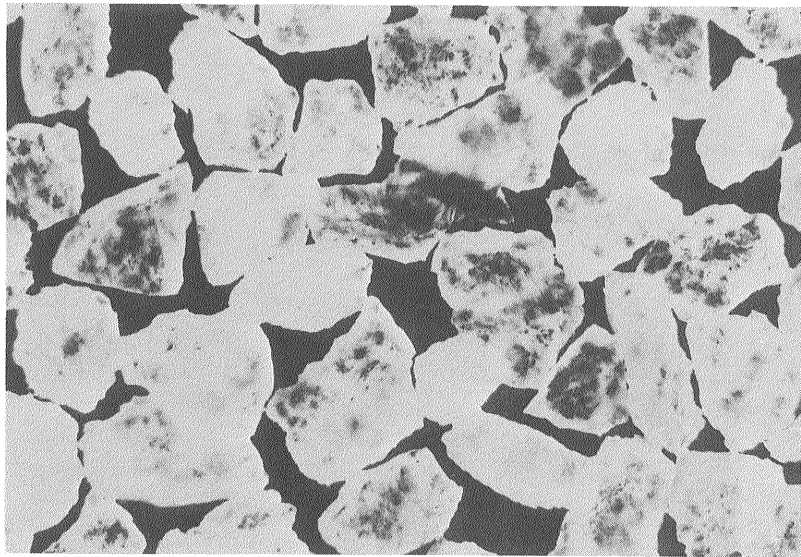
筑豊けい砂は、筑豊炭田を構成する古第三紀大焼層の砂岩層に胚胎しているもので、地層そのものは、広い地域に分布している。しかし層中の石英粒(けい砂)の混入状態、粒度の変化が地域によりかなり差がある。したがって同一層準の中でも、けい砂鉱床として採掘される場所は、ある程度限定されてくる。

鉱量は可採立地条件が良くなれば、算出鉱量より増加の望みがある。

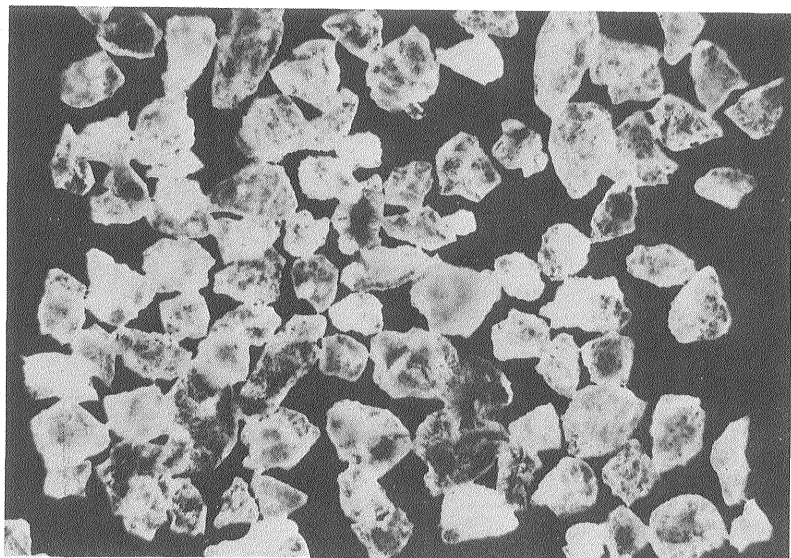
筑豊けい砂の開発は、産炭地の振興のためには、重要な意義をもつものと思われる。

文 献

長尾 巧 (1929) : 筑豊炭田地質図および同説明書 筑豊石炭鉱業組合。
 松下久道 (1949) : 九州北部における古第三系層序学的研究。九大理研報, vol. 3, no. 1。
 九州炭鉱技術連盟編 (1965) : 筑豊炭田田川地区地質図および同説明書。
 岩生周一編 (1967) : 粘土ハンドブック。技報堂。
 愛知県珪砂鉱業協同組合 (1970) : けい砂。



1



2

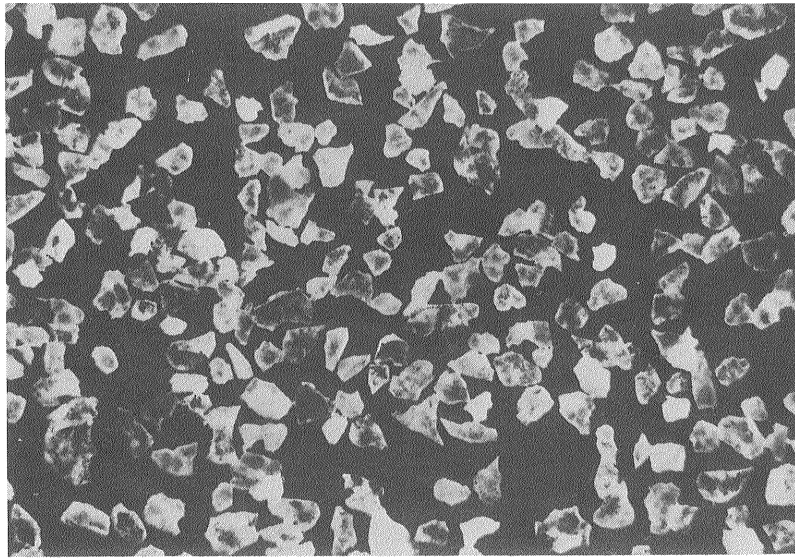
中元寺鉱床の粒度別粒形

原鉱水洗によるもの

1 32 mesh

2 60 mesh

3 80 mesh



1mm