



わが国の葉蠟石について

一般にいわれている「ろう石」は主成分鉱物により「葉蠟石質ろう石」、「カオリン質ろう石」および「絹雲母質ろう石」にわけられる。

鉱床を形成する主要鉱物によって「ろう石」鉱床を分類し、鉱床に伴なわれる鉱石の種類をあげるとおおよそ次の通りである。

葉蠟石質ろう石鉱床

・葉蠟石鉱
(真石系ろう石)

・カオリン鉱
・ダイアス鉱
・絹雲母質鉱

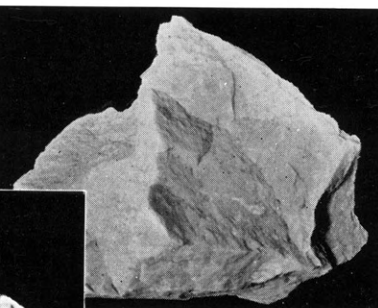
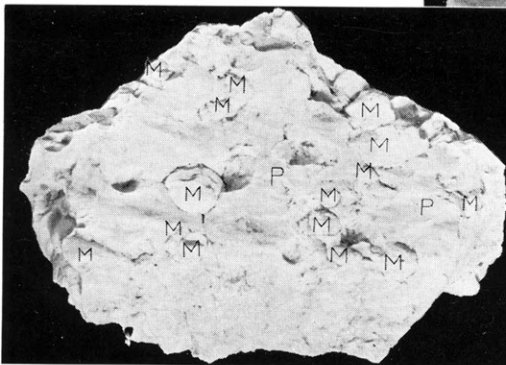
カオリン質
ろう石鉱床

・カオリン鉱
・ダイアス鉱

絹雲母質
ろう石鉱床

・絹雲母、石英より成る鉱石
・陶石代用鉱石

特殊ろう石 (岡山県三石
大平鉱山産)
M: 目玉石 (ダイアスポア・カオリン
パイロフライト)
P: パイロフライト



葉蠟石鉱
[パイロフライト・ダイアスポア]
(広島県勝光山滝ノ谷鉱床産)

ろう石とはこれら各種の鉱石を総称した俗名で、鉱物組成や用途からは耐火粘土や陶石と区別し難いものも含まれているが、耐火物、クレー、陶磁器などに利用し得る原石を社会的通念に従って「ろう石」と呼んでいるにすぎない。

このうち今回は「葉蠟石」について概説しよう。

葉蠟石鉱床はおもに「葉蠟石」(Pyrophyllite $Al_2O_3 \cdot H_2O \cdot 4SiO_2$) から構成された鉱床で、原石はろう石煉瓦や高級クレーの主原料として使用されている。

諸外国では産出量が少ないのでカオリンなどが耐火煉瓦、クレー原料に供されている。

わが国は葉蠟石の世界的な特産地であり、なかでも岡山県三石町台山や広島県勝光山地区の葉蠟石鉱床は規模が大きく、原石の品質が特にすぐれている。



母化帯が生ずる場合が多く、反応鉍液の水素イオン濃度と温度変化によつてそれぞれの鉍物が規則的な共生関係をもつて累帯配列を示す傾向がある。

鉍床の形状は不規則塊状の場合が最も多く、

円筒状、扁平レンズ状、きのこ状を示すことがあり、母岩と薄い縞状をなすものもある。

鉍床の周辺や鉍床中にはしばしば多量の明礬石、カオリン、ダイアスポア、鋼玉が密集してそれぞれの鉍石として採掘されることがある。

葉蠟石鉍の鉍物組成と品質

一般に葉蠟石鉍は長さ0.3~0.003mmの葉蠟石と微細な石英の混合物で構成されているが、ダイアスポア、カオリン、鋼玉、明礬石、絹雲母、紅柱石、デュモルティエライト、緑泥石などが含まれ、まれにズニ石、螢石、電気石、黄玉、石膏などが認められている。

不純鉍物としては黄鉄鉍、白鉄鉍、金紅石、柎石、赤鉄鉍、褐鉄鉍、方鉛鉍、閃亜鉛鉍、黄銅鉍、輝安鉍などがある。

これらの随伴鉍物のなかには鉍床の生成に直接関係のないものもあるようであるが、高温から低温性まで晶出鉍物の種類が多いことは他の粘土鉍物鉍床にみられない特徴である。

次に葉蠟石鉍床から採掘される鉍石を品質別に分類すると次の通りである。

「葉蠟石」鉍床と地質

葉蠟石鉍床は地下から上昇した熱水が母岩に作用して葉蠟石やその他の粘土鉍物に置換したもので、浅熱水交代鉍床に属する。

鉍床は地質構造線に沿つて一定の方向に配列したり、多数の鉍床が密集して地域的に鉍床生成区をつくる 경우가多く、葉蠟石の産地は次に示すように偏在している。

- 長野県および群馬県下の変朽安山岩地域
- 岡山県和気郡 三石町および神根村地域
- 広島県比婆郡 勝光山地域
- 山口県阿武郡 奈古、須佐地区
- 長崎県 五島、福江島

鉍床の母岩には頁岩、火成岩源の圧砕岩などもあるが、石英粗面岩、石英斑岩、玢岩、安山岩およびこれらの凝灰岩が多く、鉍床生成の時期はおおむね中生代末期から第三紀鮮新統までと考えられている。

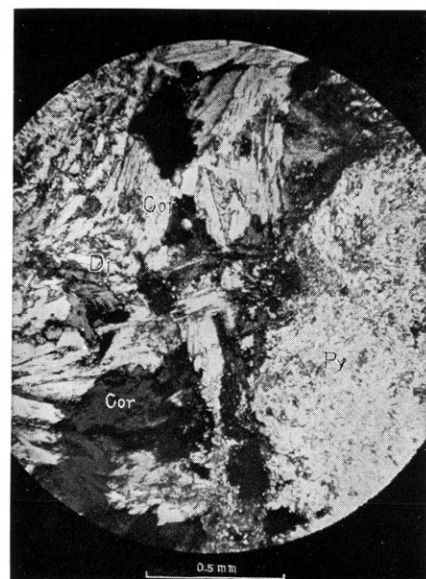
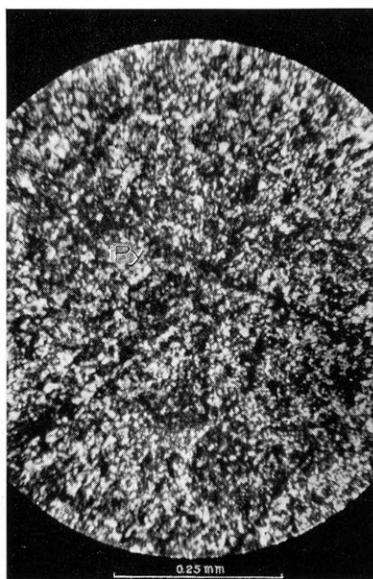
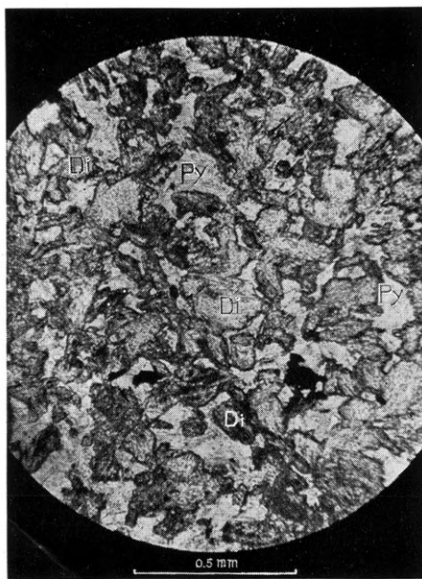
一般に葉蠟石鉍床の生成に伴つて、カオリン化作用、珪化作用、明礬石化作用、絹雲母化作用、緑泥石化作用などの変質作用が行なわれるが、鉍床の周辺に広い絹雲

ダイアスポア鉍 (五島鉍山産)

大屋特級ろう石 (矢野勝光山産)

特殊ろう石 (勝光山七曲り鉍床産)

[注] Py:パイロフライト Cor:コランダム(鋼玉) Di:ダイアスポア



1. ダイヤス鉱

ダイヤスポアを網脈状、鉱染状に含み特に含有量の多いものを「塊状ダイヤス」といい、ダイヤスポアの集合体が球状をなして良質「ろう石」中に散点するものを「眼玉ダイヤス」と称する。また鋼玉が縞模様をなしている「ろう石」を「虎石」と呼び、これらは特殊耐火物原料に供される。

耐火度はおおむね SK33⁺~36⁺である。ダイヤス鉱の産出は少ないが五島鉱山は年間約 4,000t の高級ダイヤス鉱 (SK 36 ±) を出荷している。

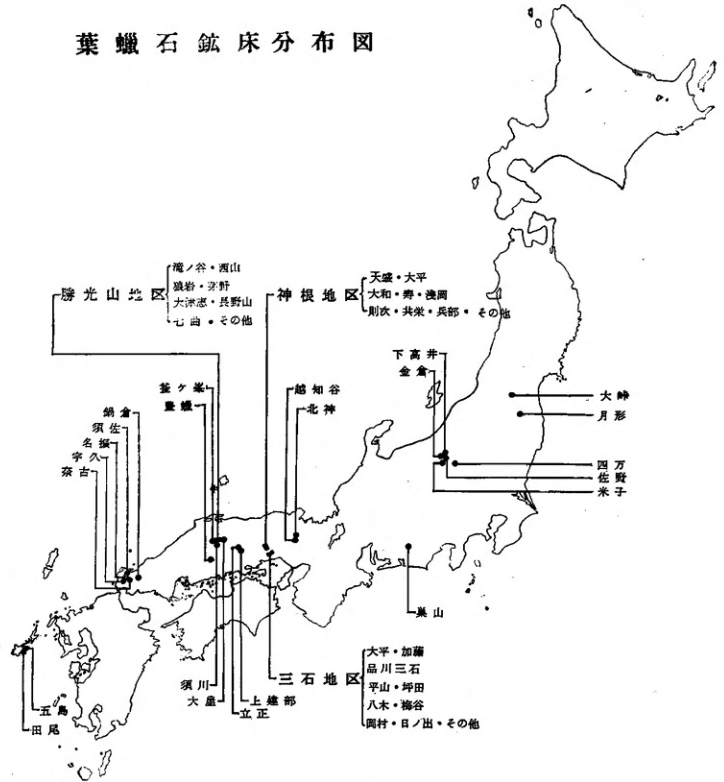
2. 葉蠟石鉱

葉蠟石の集合物で、ろう感の強い半透明の軟質塊状鉱を「上真石」淡い色調のあるものを「青蠟」「赤蠟」などと呼んでいる。

鉱床の富鉱部から産し、ダイヤスポア、カオリンを含むことが多く、高級クレー原料、釉薬に適しているが産出量が少ない。耐火度はSK 32~33である。

葉蠟石と石英からなる葉蠟石鉱を「真石」と称す

葉蠟石鉱床分布図



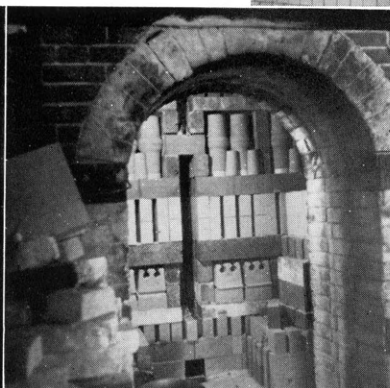
。「真石」はいずれの鉱床からも産する、SK 28⁺~30⁻の鉱石で、クレーおよび耐火煉瓦に広く利用されている。

最近 X 線解析によつて絹雲母を含む「葉蠟石」

ろう石煉瓦のできるまで

〔川崎耐火材 KK 三石耐火煉瓦工場〕

- ① 原土の水籤
- ② 原料の混合機
- ③ 焼成窯(丸窯)
- ④ ろう石煉瓦の製品



湿式法によるクレ-製造工程

(フジライト工業 K.K. 吉水工場)

鉍が各地で発見され、特に絹雲母の多い鉍床には福島県 月形鉍山、山口県 宇久鉍山などがある。

3. カオリン鉍

微細なカオリンを主とする乳白色の柔らかい塊状鉍で、しばしば葉蠟石鉍床中に小塊状をなして産する。少量の葉蠟石、石英を含むことがあり、耐火度は SK 34~36 程度である。「中石」または「白蠟」ともいわれ純白なものは増埒用に利用される。

葉蠟石の品質は鉍物組成や耐火度のほかに、用途や純物の種類により等級を多少異にしている。たとえば陶磁器用としては特に水酸化鉄、硫化鉄をきらい、クレ-用には粉碎が容易で結晶の小さなもの程高級紙に適し、また耐火原料には明礬石、硫化鉄の少ないものが要求されている。

葉蠟石鉍床中の主要鉍石の分析値は下表の通りである

産地	成分 wt%	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Alkali	lg.Loss	Total	耐火度 sk
三石大平鉍山上真石(高純)		62.14	0.25	31.15	0.71	0.03	0.05	tr.	5.47	99.80	33
大平鉍山「塊状ダイヤス」		19.38	0.04	67.97	0.13	0.02	0.03	tr.	12.23	99.80	37
御光山滝谷原真石		68.84	n.d.	28.99	0.23	0.71	n.d.	0.51	4.62		32
五島鉍山「ダイヤス鉍」		4.06	0.84	77.23	0.48	0.46	0.19	2.64	14.29		36以上
益々鉍山製石陶器用		73.36	0.13	21.60	0.37	0.09	0.06	0.19	3.91	99.71	30
大平鉍山「中石」カオリン鉍		51.21	n.d.	39.40	0.42	0.65	0.31	K ₂ O:0.52 Na ₂ O:tr	8.51	101.02	35

利用と生産量

葉蠟石鉍は旧幕時代には石筆、印材、彫刻などに用いられ、明治年間には主として製鉄用耐火物原料として使用された。大正末期からクレ-用にも利用され、近年クレ-需要の増加に比例して出荷量も漸増し、耐火物原料と共に主要な用途になっている。

・ クレ-

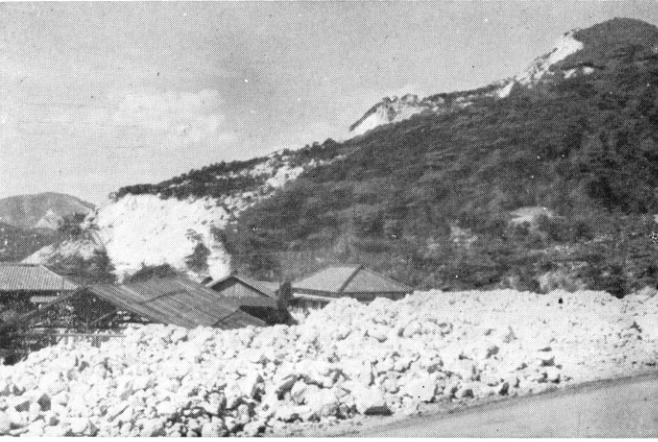
アート紙・普通製紙・織布糊
材・陶磁器・医薬・農薬・ゴム
充填材・塗料・化粧品・その他
Fe₂O₃ 0.5% 以下
「上真石」「真石」

・ 耐火物

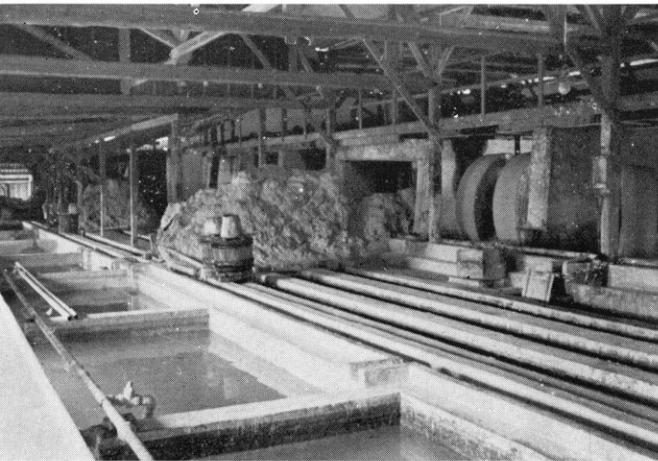
ろう石煉瓦 …… 「真石」および「葉蠟石」粘土 SK 28+~31
高礬土質耐火原料 (ガラス用増埒・ノズル・ストッパー・その他) …… 「ダイヤス鉍」「虎石」 SK 33+~37
ルツボ …… カオリン鉍 「中石」

・ 陶磁器

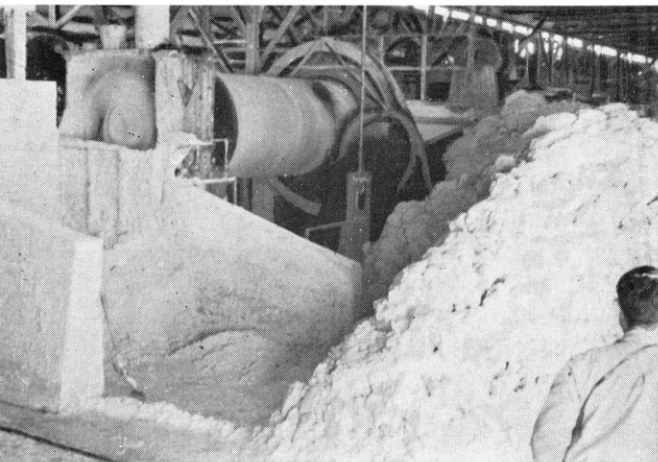
タイル …… 純白 「真石」 SK 29~31
釉薬 …… 純白 「上真石」「純白」 SK 33 以上



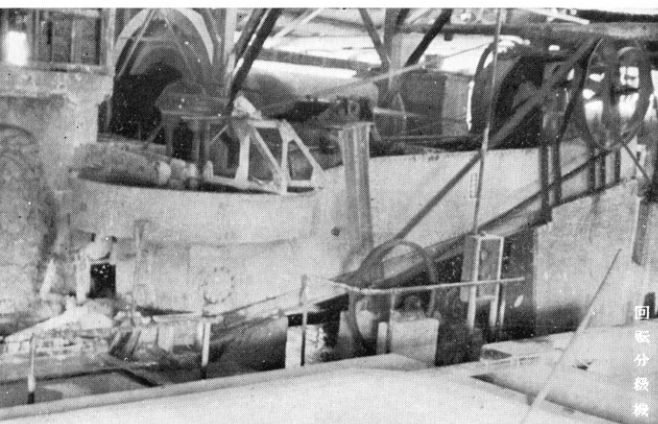
三石台山葉蠟石鉍床から採掘された原石

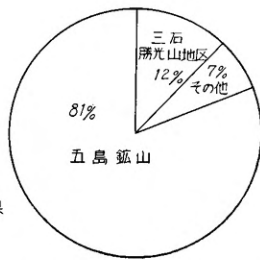
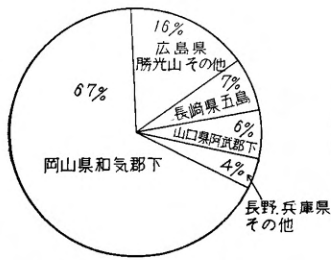


フレットによる粉碎



トロンメル (ボールミル) による微粉碎





葉蠟石の産地別出荷量比 (1954)

五島鉱山のダイアス鉱全国生産量 (1954)

クレーの製造方法には「乾式法」と「湿式法」があり、製造工程の1例をあげれば次の通りである。

「湿式法」

原石 → 粗砕 → 水洗 → 中砕 → 微粉碎 → 水篩
 (150~200m/m) (自送回転水洗機) (15~30m/m) (0.5~5ミクロン)
 沈澱剤 漂白剤 → 沈澱池 → 汜過 → 自然乾燥 → 検査 → 包装製品
 攪拌・水洗作業 フィルター プレス (水分0.4~0.5%) (白色度不純分)
 クラツシャー ミキスター

「乾式法」

原石 → 水洗 → 粗砕 → 火力乾燥 → 高速度微粉碎 (衝撃粉碎) → 分級 → 製品

「ろう石」煉瓦の製造工程

水分添加
 原石 → 粉砕 → 混練 → 成形 → 乾燥 → 焼成 → 自然冷却 → 製品
 プレット ミル バッグプレス 手打・平床式 (SK10~20) トンネル式

ろう石の最近3カ年間の生産量は下表の通りであり、「ろう石」のなかに含まれる「葉蠟石」の生産量は約90%に達する。諸外国の「葉蠟石」産額表がないため比較できないが恐らくわが国は世界第1の生産国と思われる。

区分	1953	1954	1955
ダイアス鉱	6,172	4,906	5,615
ろう石	314,150	400,385	424,935
クレー製品	179,228	131,631	146,152

(通産省調査統計部年報)

今後の問題

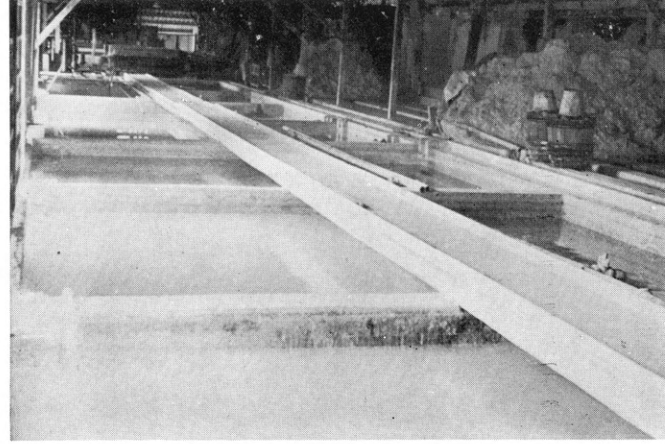
わが国の「葉蠟石」資源は比較的豊富であるが、鉱床の開発と鉱石の増産には

- ① 母岩の変質状態と地質構造との関係の究明による新鉱床の発見
- ② 採掘方法の機械化と坑内可採率の向上

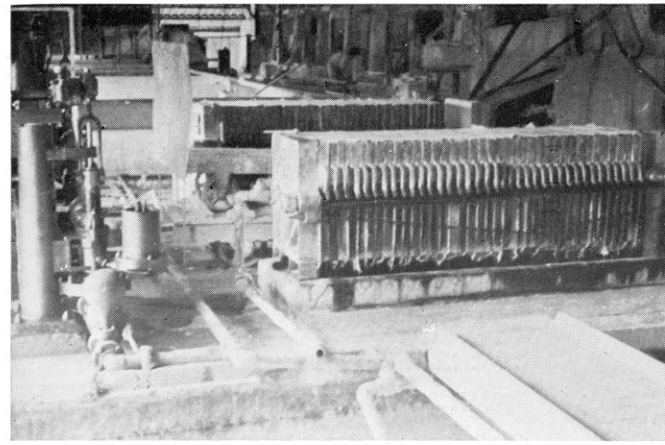
が必要である。

また鉱物組成と利用面との関係を研究して、未利用低品位鉱の活用を計るならば、更に多くの需要をもたらすであろう。

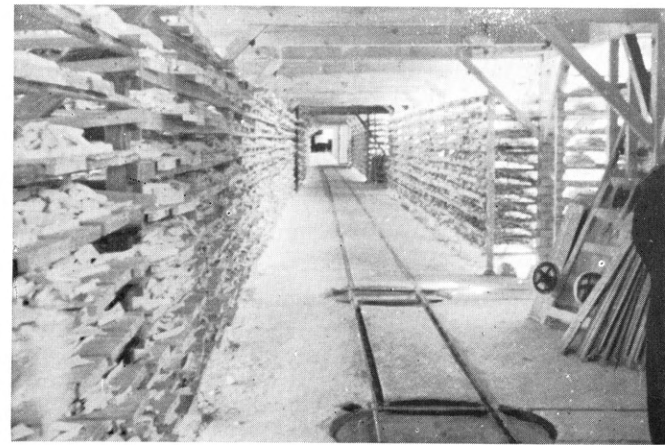
(鉱床部 非金属課)



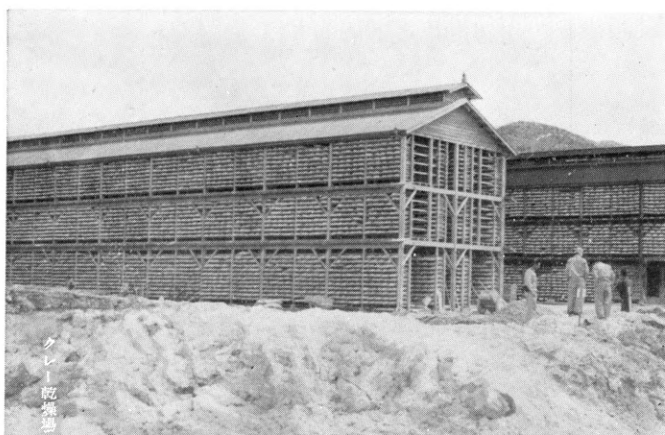
水篩沈澱槽 (脱鉄処理を行う)



フィルタプレス (脱水固形化)



切断乾燥作業 (クレー乾燥機)



クレー乾燥機