

北海道せつ器粘土鉱床開発に関する研究

—その2 岩見沢地域—

岡部賢二*2)°・山口昇一*1)°・丸茂克美*1)°・池田国昭*3)°・高田忠彦*4)°
 桶屋光雄*4)・尾形修一*4)・佐藤勝信*4)・久保和也*5)・太田英順*1)
 小笠原正継*1)・村瀬 正*1)・佐川 昭*1)

OKABE, Kenji, YAMAGUCHI, Shoichi, MARUMO, Katsumi, IKEDA, Kuniaki, TAKADA, Tadahiko, OKEYA, Mitsuo, OGATA, Shuichi, SATO, Katsunobu, KUBO, Kazuya, OGASAWARA, Masatsugu, OHTA, Eijun, MURASE, Tadashi and SAGAWA, Akira (1984) Study on the exploitation of stone ware clay deposits in Hokkaido. Part 2. Iwamizawa area. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 35(5), p. 211-240.

Abstract: Stone ware clay deposits occur in the Quaternary formation of three hills which are situated along the western edge of the Ishikari Coal Field. Each hill has similar topographic surfaces which decline to north, and is 20 to 80 meters high above sea level. The areas which correspond to these three hills are called, from north to south, Minenobu, Iwamizawa and Kurisawa-Kuriyama, respectively. Each area consists of two or three topographic surfaces.

In these areas the Kawabata Formation, the Iwamizawa Formation, the Oiwake Formation and the Minenobu Formation of Neogene Tertiary are unconformably overlain by the Moseushi Formation of Quaternary. The Moseushi Formation is continental sediments composed of clay, silt, sand and gravels. The stone ware clay deposits occur in the upper part of the Moseushi Formation, and the thickness and lithofacies of the deposits vary from one area to another. Well-developed homogeneous clay beds are found under the second flat surface of the northern sides of the Minenobu and Kurisawa areas.

Possible stone ware clay reserve was estimated to be 0.14 million tons for the Minenobu area and 3.66 million tons for the Kurisawa area.

Experimental results indicate that kaolin minerals, illite, montmorillonite are dominant clay minerals in all samples from the areas. Kaolin minerals are most dominant in the Minenobu area, while the clay samples from the Kurisawa area are rich in illite and montmorillonite.

From the result of ceramic test, it was found that refractoriness of clay is mainly controlled by its mineral composition, and is high for those samples which are rich in kaolin minerals. Every sample has low desiccative sensitivity, and good mouldability.

The conclusion is that, though the stone ware clay samples from the surveyed areas are slightly different each other in their quality, all of them can be used to make stone wares. The problem for developing these clay deposits would be that the Minenobu and Kurisawa areas have been extensively utilized as cultivated field. Therefore, to economize the clay resources from these areas, development of the Minenobu and Kurisawa areas should be intentionally done based on the real and reasonable demands.

要 旨

石狩炭田中央部の西縁, 美唄市から栗山町に至る丘陵地帯には, 第四系中に粘土層が胚胎されており, “せつ

器”の可塑性原料として利用されてきた。

粘土層が分布する丘陵地は, 標高20-80mで, 大きく3つの地形面に分けられる。石狩川水系の沖積平野の東縁に沿って発達し, 峰延, 岩見沢, 栗沢・栗山地区の3地形区に分断され, それぞれ北方に向かって高度が低下する地形的特徴を示している。

*1) 北海道支所 *2) 名古屋出張所 *3) 技術部
 *4) 北海道立工業試験場 *5) 地質部 °執筆担当者

丘陵地の地質は、新第三系の川端層・岩見沢層・追分層及び峰延層(=清真布層)と、これらを不整合に覆う、第四系の茂世丑層とからなる。

茂世丑層は、主に粘土・シルト・砂礫などからなる陸成層で、原料粘土の対象となる粘土層は、本層の上部に胚胎する。

粘土層は調査地域のほぼ全域に分布するが、層厚及び岩相に地域的な差異を示す。峰延地区の川内川北部及び栗沢地区の由良北部には、均質な粘土が地形面のⅡ面に最も良く発達している。現状では峰延地区で約14万t、栗沢地区で約366万tの予想埋蔵量が見込まれる。

粘土中の粘土鉱物は、カオリン鉱物、イライト、モンモリロナイト等である。これらの鉱物の相対量比は地区毎に異なり、峰延地区ではカオリン鉱物が、栗沢地区のものはイライト・モンモリロナイトが、また、栗山地区ではモンモリロナイトがそれぞれ多い。

窯業試験の結果、耐火度は粘土鉱物組成によって規制され、カオリン鉱物の多い峰延地区の粘土がやや高い。粒度組成は中粒(15 μ m)以下のものが多く、したがって乾燥感度が小さく、成形性も比較的良い。また、焼成試験では耐火度及び粒度が小さいものに焼結後発泡するものが多い。

本調査地域の粘土は、原料粘土として品質上若干の差異はあるが、いずれも“せつ器”の可塑性原料の対象となる。しかし、原料粘土の賦存が期待される峰延・栗沢地域は、多くが耕地として利用されている。今後残されている粘土資源は、実際の需要計画と、正確な資源量の把握に基づき、計画的に開発される必要がある。

ま え が き

“せつ器粘土”は北海道においては、古く明治年代から江別市野幌や札幌市の白石地区で煉瓦や生活用品の原料として利用された。それ以降、農地改良・住宅建築に伴い排水用土管などが製品として加わり、道内各所で採掘使用されるようになった。最近ではセラミック・ブロックや煉瓦タイルなど新たな製品が開発され、北海道における粘土窯業の主要原料として需要が増してきている。

この原料粘土の窯業的性状は、北海道立工業試験場野幌窯業分場によって精力的に研究されてきた(皿井ほか、1976; 佐藤・皿井、1971)。しかるにこれらの原料粘土の地質学的、鉱物学的側面からの研究は極めて少なく藤原(1979); 北川・矢野(1980)の報告があるに過ぎない。

近年、この原料粘土の賦存地域は、地域開発が進み、資源の確保がかなり難しくなっている。ことに都市化の著しい地域では、原料粘土の存在が分っていないがら

その利用が不可能となってきたところさえある。このような現状から、原料粘土の資源評価を行うことが、地域開発や地場産業の振興の上からも、必要不可欠な緊急課題となっている。

そのため、北海道のせつ器粘土鉱床開発に関する研究が昭和56年度から3カ年計画で開始され、原料粘土の窯業的性状試験や品質管理のマニュアル化と併せて、鉱床の地形学、地質学、鉱床学、鉱物学的な調査研究を行い、基礎的な側面から資源評価を試みることとなった。

57年度は初年度の野幌丘陵地域(成田ほか、1983)に引きついで、岩見沢地域を対象として調査・研究を実施した。岩見沢地域では現在、峰延・栗沢において2工場が操業し、年間約4万tの粘土が利用されている。

研究の実施に当たっては、粘土鉱床分布地域の地形学的研究を池田国昭が、粘土鉱床の地質層序学・鉱床学的研究を山口昇一・池田国昭・久保和也・岡部賢二が、粘土の鉱物学的研究を丸茂克美・小笠原正継が、粘土の窯業的研究を高田忠彦・桶屋光雄・尾形修一・佐藤勝信が主として担当し、全体のとりまとめを岡部賢二及び太田英順が行った。

本調査・研究を進めるに当たり、北海道教育大学岩見沢分校秋葉力教授からは岩見沢地域の第四紀地質について、また、北海道立工業試験場野幌窯業分場宮島雅俊分場長¹⁾からは、岩見沢地域の粘土窯業について御教示を頂いた。ここにこれらの方々へ厚くお礼申し上げる次第である。なお、地質調査所北海道支所の各位からは、それぞれの分野において全面的な協力を受けた。

1. 位置及び交通

調査地は、石狩炭田地帯のほぼ中央部西縁の美唄市から岩見沢市、栗沢町及び栗山町にまたがり、昭和56年度に調査・研究を行った野幌地域の北東約20kmに位置している。“せつ器粘土”を胚胎する茂世丑層の分布地域で、標高20-80mの石狩低地帯東縁の丘陵地である。しかし、資源評価の観点から、市街化の著しい岩見沢地区を除き、主に幾春別川以北の峰延地区と、幌向川以南の栗沢及び栗山地区の調査を行った。

これらの丘陵地帯は、ほとんどが水田あるいは畑地となっており、一部が工業団地として開発されている。調査地の西縁には、国鉄函館本線及び室蘭本線と主要国道とが並走し、また、丘陵地帯にも道路網が発達して交通の便は極めて良い(第1図)。

1) 現在、北海道立工業試験場野幌窯業分場特別研究員

2. 地形

本調査地域の地形は、西部の沖積低地、中央部の丘陵地、東部の山地に大区分される。そのうち丘陵地及び山地は、ほぼ東から西へ流れる幾春別川、幌向川によって、北から峰延、岩見沢及び栗沢・栗山の3地区に分断されている(第2図)。

沖積低地は、石狩平野の東縁部に当たり、石狩川水系の氾濫原で、標高25m以下のきわめて平坦な沖積面を形成している。

丘陵地は、標高20-80mで一般的に西方ないし北西方向に緩やかに傾斜し、沖積低地の東側に幅約1-3kmでほぼ北北東から北東方向に発達する。丘陵地の地形は、開析の度合からⅠ、Ⅱ、Ⅲの地形面に区分することができる(第2図)。Ⅰ面は削斜面の性格を有し、第四系の堆積物をのせないが、Ⅱ、Ⅲ面の地域には“せつ器粘土鉱床”を胚胎する第四系の茂世丑層が分布する。

丘陵地の微地形原面は、峰延、栗沢・栗山地区では水田の大型化と農業用客土の採掘が大規模に行われ、また、岩見沢地区では市街化が進みあまり保存状態は良くない。

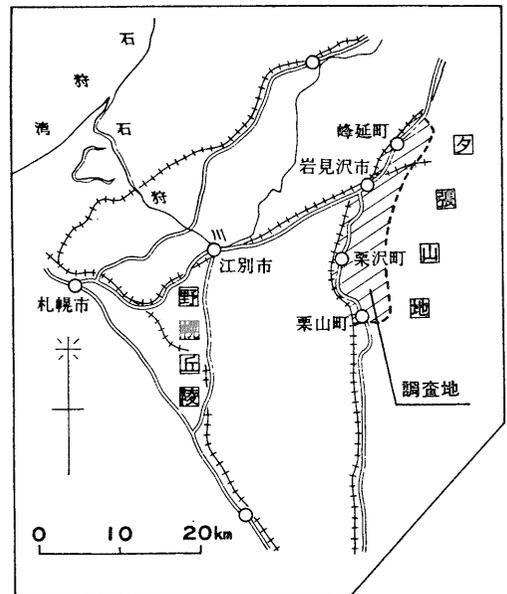
山地は、第三系の堆積岩類で構成されるが、峰延地区と岩見沢、栗沢・栗山地区とで地形の特徴はやや異っている。峰延地区は夕張山系の前山を形成し、標高400m以下の背面山稜で、川内川以北では奔別衝上断層によって丘陵地と境している。一方、岩見沢、栗沢・栗山地区は、馬追丘陵の北方延長部に当たり、峰延地区に比べ山稜標高が低く、岩見沢地区では100-160m、栗沢・栗山地区では180m以下の定高性を示す丘陵性の山地である。両地区の脊梁部は山地の東縁部に位置し、新第三系岩見沢層の硬質泥岩によって構成され、南北走向の地質構造をよく反映している。

2.1 丘陵地の地形的特徴及び隣接地区との関係

2.1.1 峰延地区

Ⅰ面は、標高60-80mのやや平坦な地形面で、峰延市街の南方に発達する。かなり開析がすすんでいるが、定高性を示す稜線が残されている。この平坦面上には堆積物が存在せず、下位の新第三系鮮新統の峰延層が直接露出し、削斜面の性格を有している。

Ⅱ及びⅢ面は、峰延市街から北東方向に、幅約1.5km前後で発達する。標高約25mから70mで全体的に北西ないし北方に僅かに傾斜する平坦面である。両地形面の形態及び分布高度の相違は、本地区で最も顕著に認められる。すなわち、Ⅱ面は標高40-70mの比較的开析の進んだ緩傾斜面からなるが、Ⅲ面はそれより一段低い、きわ



第1図 調査位置図

めて平坦な地形面を形成している。しかし、五号川以北では両者は漸移し、その境界は不明瞭となる。

以上の各地形面開析度は、 $I > II > III$ の順である。丘陵地と沖積低地との境界は、Ⅰ面と接する地域では比高30-40mの急崖を作り、Ⅲ面と接する地域では南部の峰延市街地付近で明らかに比高差が認められるが、北部に向い次第に比高差を減じ不明瞭となる。

また、山地と丘陵地との境は、峰延市街地以北では境界部に奔別衝上断層があって、一見断層崖を思わせるような明瞭な境界を示す。しかし、それより以南ではやや不明瞭である(第2図)。

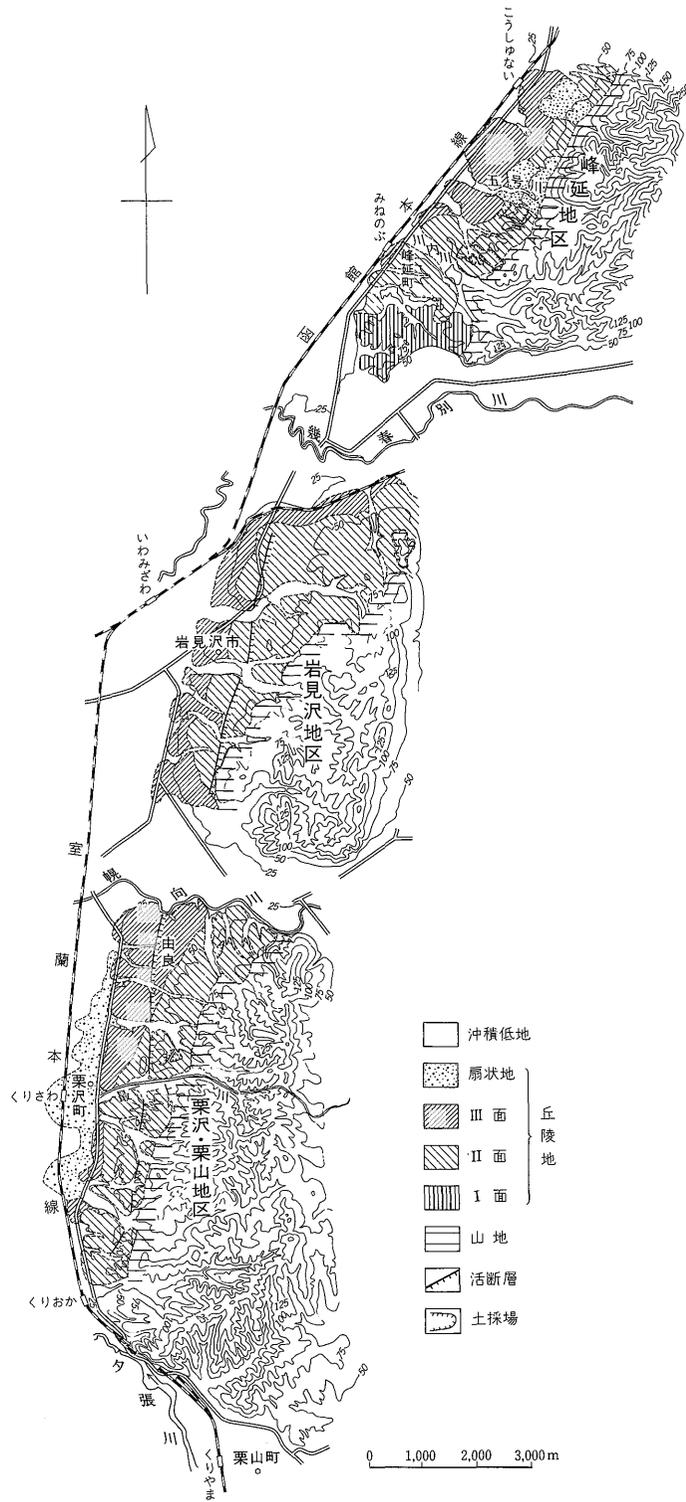
本地区北部のⅡ、Ⅲ面上には、小規模な扇状地が発達している。

2.1.2 岩見沢地区

本地区の丘陵地では、面形態、分布高度から峰延地区のⅡ及びⅢ面に対比される地形面が認められるが、Ⅰ面に相当する地形面は明らかでない。

Ⅱ面は、標高40mから約80mで、円滑な稜線をもつ開析された平坦面ないし緩傾斜面を呈し、台地状の丘陵地を形成している。一方、Ⅲ面は、その縁辺部に標高約30-40mの緩傾斜面として分布する。両地形面の発達状況及び傾斜方向は、南部地区では幅1km前後で西方に緩やかに傾斜するが、北部地域では幅約3kmに広がり、北西ないし北方に傾いている。このような南狭北広の分布形態はⅡ面に著しく現れている。

沖積低地との境界は全体的にあまり明瞭ではなく、と



第2図 地形面区分図

くに中部の岩見沢市街地付近では不明瞭となり漸移的である。

丘陵地と山地との境界は、北部地域で不明瞭であり漸移的である(第2図)。

2.1.3 栗沢・栗山地区

本地区は岩見沢地区同様にⅡ、Ⅲ面が識別されるが、Ⅰ面は明らかでない。Ⅱ、Ⅲ面が分布する丘陵地の形態は、地域の中央付近を東西に流れる最上川付近を境にして、北部と南部とで多少の相違が見られる。北部地域では、標高25-70mにかけて平坦面が比較的良く保存されているⅢ面と、やや開析のすすんだ緩傾斜面からなるⅡ面とが広く分布している。両者は漸移し、その境界は不明瞭である。一方、南部地域では、丘陵地が大小の谷によって深く割り込まれ、開析が進んで、円滑な定高性を示す稜線が残されているに過ぎない。そしてその西縁部にはⅢ面に相当する標高20-35mの地形面が小規模に存在し、北部地域に比べ平坦面の保存が悪く、緩傾斜面を形成している。

丘陵地は、南部で幅1km前後、北部では約3kmの広がりを持ち、全体的に西ないし北西に緩く傾斜し、前2地区と同様の傾向を示している。

沖積低地とは、前2地区に比べ明瞭に区分され、境界部には小規模な扇状地が発達している。

丘陵地と山地との境界は、南部の栗山市街地北東部では不明瞭となる。

本地区丘陵地のほぼ中央部にはN-S走向の活断層が確認されている(活断層研究会, 1980)。この活断層は、岩見沢地区から連続するとみられ、Ⅱ面およびⅢ面のいずれも切っている。Ⅲ面を切る幌向川河岸では約2m、Ⅱ面を切る南部では最大5mの落差があり、西上りの逆むき断層崖として地形的に顕著に認められる。

3. 地質・鉱床

3.1 地質の概要

本地域の地質は、古第三系及び新第三系の堆積岩類と、これらを基盤として発達する第四系の茂世丑層²⁾、主要河川の氾濫原をつくる沖積層とからなっている。

古第三系は、峰延地区東部の山地を構成し、奔別衝上断層の東側に分布する。石狩層群の下部から中部に当たる幌加別層から幾春別層までの各層が、東北東方向に伸長する向斜構造を形成し、それぞれが帯状に分布している。

新第三系は、峰延地区南部から栗山地区に至る、山地

から丘陵地にかけて、北東-北北東走向の構造を示して分布しているが、丘陵地では第四系の茂世丑層に覆われている。中部中新統の川端層から、鮮新統の峰延層(=清真布層)までの各層が認められ、順次西方へ上位の地層が累重している(第3, 4図)。

川端層は、峰延地区では奔別衝上断層の南側に、北北東走向、西傾斜で発達するが、岩見沢-栗山地区では、山地の中央部をほぼ南北方向にのびる背斜構造の軸部を占めて分布している。暗灰色泥岩が卓越する砂岩との互層からなっている。岩見沢層は、川端層の上位を占め、幅せまく帯状に分布する。板状層理の発達した暗灰色の硬質泥岩を特徴としている。中新統最上部の追分層は、下位の岩見沢層から漸移する。帯緑暗灰色塊状の珪藻質泥岩を主とし、礫岩を挟有する。珪藻質泥岩は、風化すると淡黄灰色を呈し、著しく粘土化し、第四系茂世丑層の粘土層との区別が肉眼的には困難なところがある。

鮮新統に属する峰延層及び清真布層は、本地域新第三系の最上部層で、前者は峰延地区に、また、後者は岩見沢地区から栗山地区にかけて分布する。両者ともに主として黄灰色-帯緑黄褐色の雲母片に富む固結度の低い細粒-中粒砂岩からなり、灰白色のガラス質凝灰岩を挟有する。峰延層の上部は、細粒相が増加して泥岩と互層し、亜炭の薄層が挟在される。ところにより粘土化が著しく、上位の第四系茂世丑層との区別が困難なところがある。両層からは、鮮新統の化石群集とされる滝川・本別動物群の産出が知られている(松野ほか, 1964; 佐々ほか, 1964)。

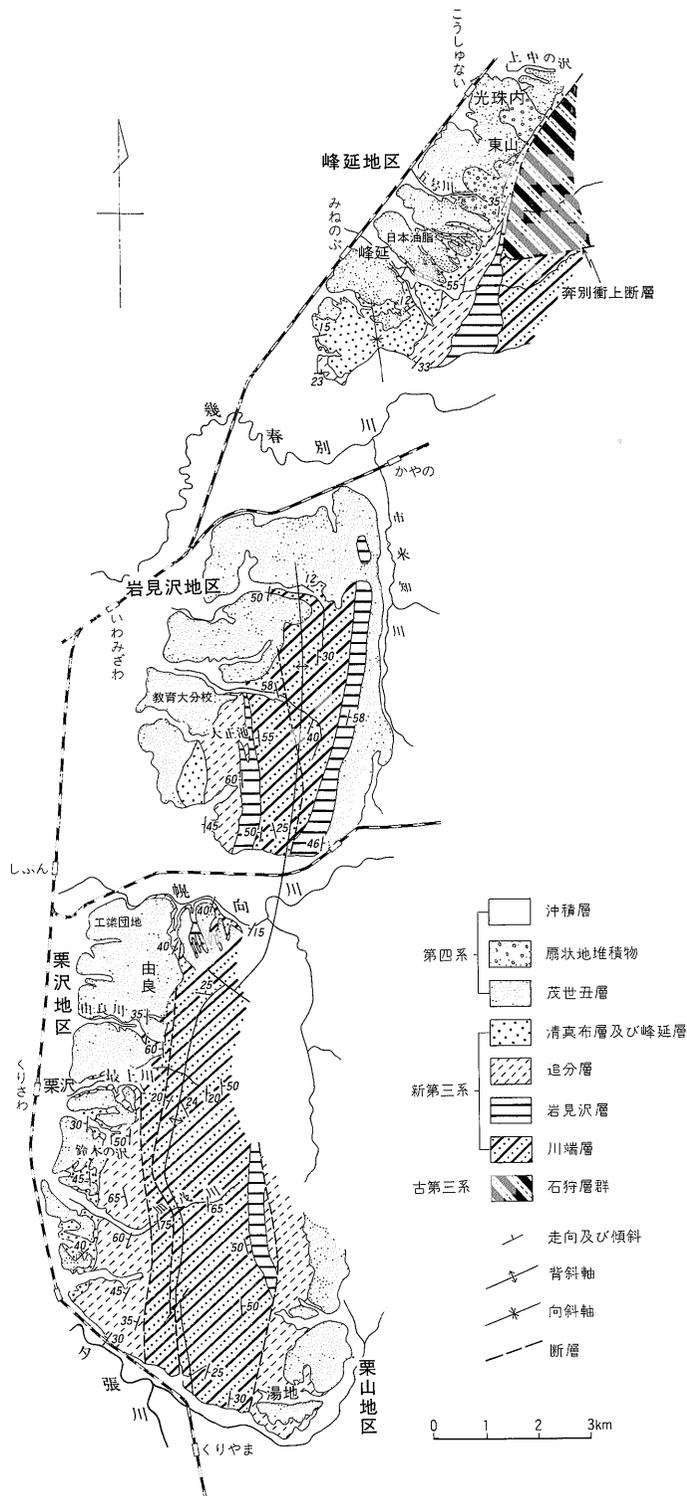
第四系の茂世丑層は、山地の西縁に発達する標高20-80mの丘陵地を占め、下位の新第三系の各層を不整合に覆って分布する。おもに粘土・シルト・砂礫などからなり、一般に下部が粗く、上方へ細粒化し、上部には“せつ器粘土”の対象となる粘土層が卓越する。また、岩相の側方変化が認められ、地域によって層相を異にしている。本層は層相の特徴や、淡水棲珪藻化石を含むことなどから、内陸湖盆を埋積して形成された陸成の堆積層と考えられる。また、時代的には、更新世前期に属すると考えられていたが(松野ほか, 1964)、近年岩見沢団体研究グループ(1976)は、峰延地区五号川北方から採取した木材化石の¹⁴C年代測定を行い、33780⁺²⁸⁵⁰/₁₉₃₀ Y. B. P. の値を報告し、茂世丑層の一部が更新世後期に属することを述べている。

3.2 茂世丑層の層相と粘土鉱床

茂世丑層は飯塚(1938)によって命名されたもので、空知油田地域の第三系の新第三系の最上部層で³⁾、下位の新第三系

2) 茂世丑層は飯塚(1938)によって命名されたが、本報告では松野ほか(1964)の茂世丑層の定義にしたがっている。

3) 1950年代以降は一般に更新世に属すると考えられている。



第3図 岩見沢地域の地質図 (松野ほか(1964), 佐々ほか(1964)から編集)

地質総括図（峰延）

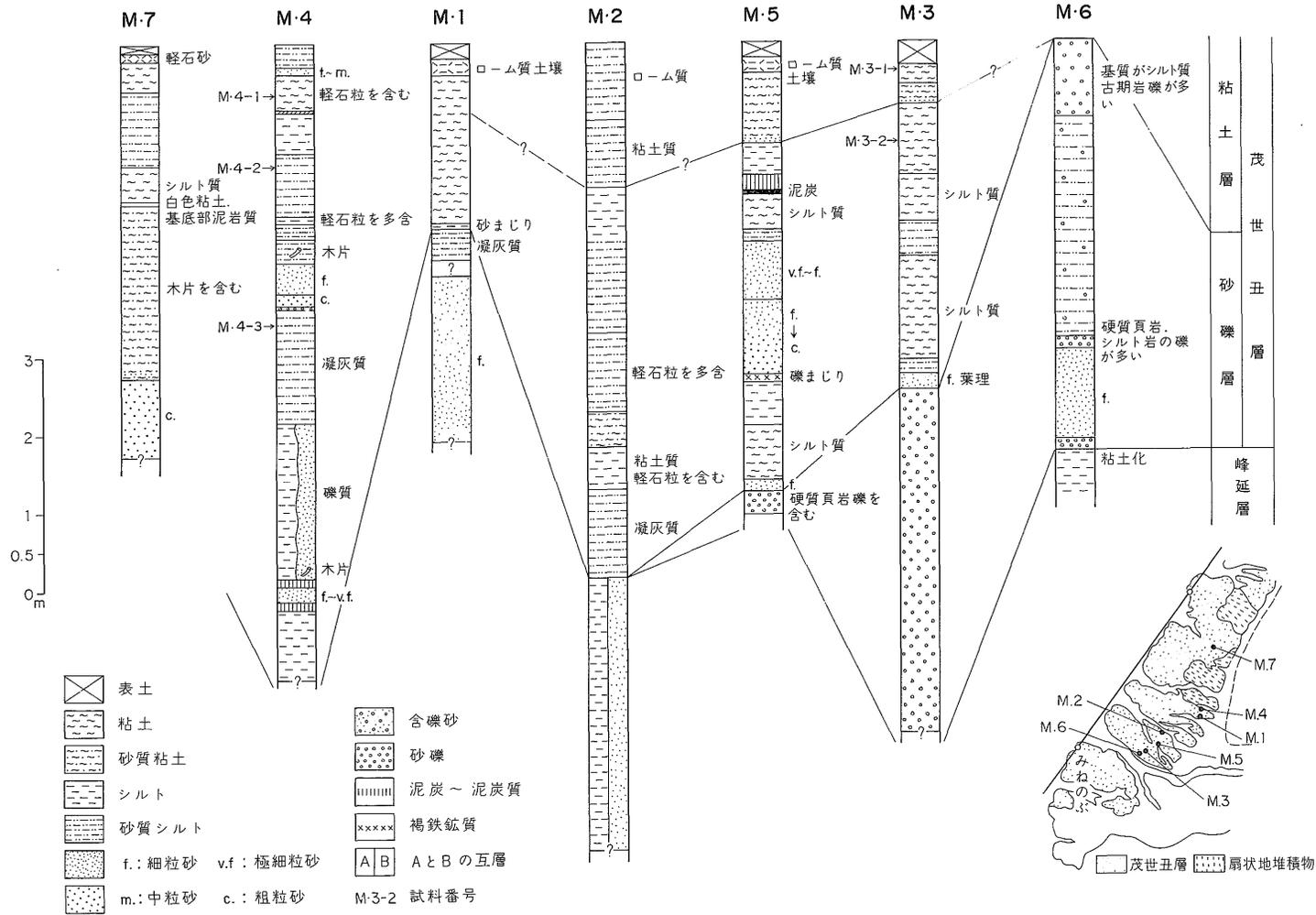
地質時代	地層名	模式柱状	岩相その他
第四紀	扇状堆積物		きわめて淘汰の悪い砂礫
	更新世	粘土層	灰白色～白色粘土
		砂礫層	灰白色 粘土・シルト・砂質シルト・砂の互層。ところにより泥炭層を伴う。岩相の側方変化が著しい
		峰延層	砂礫。土採場付近に発達せず南部及び東部に厚い。
新第三紀	鮮新世		上部：シルト岩の卓越する砂岩との互層。亜炭層を伴う。主部：黄灰～善褐色の雲母片の目立つ細粒砂岩。凝灰岩を伴う。
	中新世	追分層	“滝川・本別動物群”
		岩見沢層	砂質シルト岩及び砂岩シルト岩互層。珪藻質泥岩、礫岩を伴う。
	新世	川端層	硬質泥岩、凝灰岩を伴う
古第三紀	石狩層群		暗灰～灰色泥岩 下部は砂岩泥岩互層

地質総括図（栗沢）

地質時代	地層名	模式柱状	岩相その他
第四紀	更新世	粘土層	灰白色～白色粘土及び粘土質シルト
		砂礫層	灰白色細粒砂・砂質シルト
		シルト層	礫及び砂 第三系堆積岩の亜角礫を主とし、淘汰が悪い。
新第三紀	鮮新世	清真布層	青灰色シルト・粘土泥炭を伴う。植物質の破片が多い。
	中新世	追分層	軟かい細粒塊状砂岩細粒凝灰岩を伴う。
		岩見沢層	“滝川・本別動物群”
	新世	川端層	砂質シルト岩及び砂岩・泥岩互層。珪藻質泥岩、礫岩を伴う。
古第三紀	石狩層群	川端層	“厚内・峠下動物群”
		石狩層群	硬質泥岩、凝灰岩を伴う。
古第三紀	石狩層群	川端層	暗灰色泥岩、東方に泥岩・砂岩・礫岩の互層となる。
		石狩層群	凝灰岩を伴う

第4図 地質総括図

北海道せつ器粘土鉱床開発に関する研究—その2 岩見沢地域—(岡部賢二ほか12名)



第5図 峰延地区地質柱状図

各層を不整合に覆う陸成層と定義され、栗沢町茂世丑付近(調査地域外)が模式地とされている。

次に各地区毎にその特徴を記述する⁴⁾。

3.2.1 峰延地区

茂世丑層は丘陵地の大部分を占め、函館本線に並行してその東側に幅約1.5 kmにわたって分布する。同層の堆積基底面は、北部地域では沖積面下にあるが、南方に徐々に高度を増している。一方、茂世丑層は、標高70 m付近より高いところには分布しないことから、同層の堆積面高度が標高70 m付近にあったものと推定される。

茂世丑層は分布地域が地形的になだらかなため、露頭が限られ、堆積物の全貌を知ることが難しい。川内川以北の客土用土採場や造田地の片くずしなどで観察された地質柱状を第5図に示した。

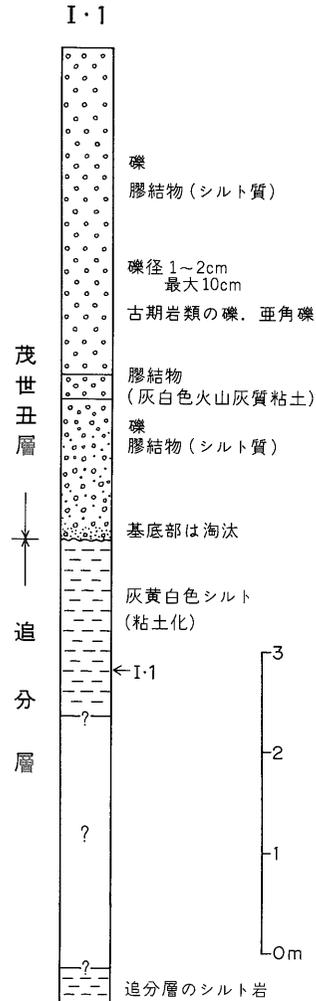
模式的岩相層序が観察されるのはM・3地点で、上部4.5 mが細粒相、下部4 mが粗粒の砂礫層からなっている。このように粗粒相と細粒相が明瞭に区別できるのはM・3及びM・5地点のみで、北部の地域では、粗粒相が貧化し、細粒相が直接基盤の峰延層を不整合に覆っている(M・1及びM・2地点)。砂礫層は淘汰が悪く、粒径10 cm以下の礫と砂泥からなっている。構成礫種は地域によって差異が認められるが、一般に古第三系の堆積岩類が多く、粘板岩・硬砂岩・ホルンフェルスなどの古期岩は少ない。また、前者が角礫質であるのに対し、後者が一般に円く円磨度が良い。細粒相は、細粒砂から粘土までの粒度組成を示すが、上下での規則性はあまり認められない。しかし、表層から0.5-1 mの間には、淘汰のよくないやや粗めの淡褐灰色の粘土-砂質シルト層が普遍的に発達している。M・5、M・4地点は、M・3、M・2地点に比べ粗く、細-粗粒砂が介在し、また、厚さ10 cm前後の泥炭質シルトが挟在される。本地区の粘土中には一般に海棲珪藻化石の破片や、角閃石・輝石などの有色鉱物のほか、火山ガラス片の含有が認められる。

茂世丑層の基底は、M・6、M・2、M・1地点で確認される。M・6地点で標高49 mを示すが、M・2地点では標高38 mと北方に徐々に高度を下げ、M・8地点では沖積面下に没している。地表で認められる層厚は、南部のM・6地点で約5 mであるが北方のM・4地点では8 m+となり、一般に北方へ層厚を増す傾向がある。

3.2.2 岩見沢地区

本地区は市街化が著しく、粘土資源の開発は難しい。したがって本調査では、2地点からの試料採取と、概査

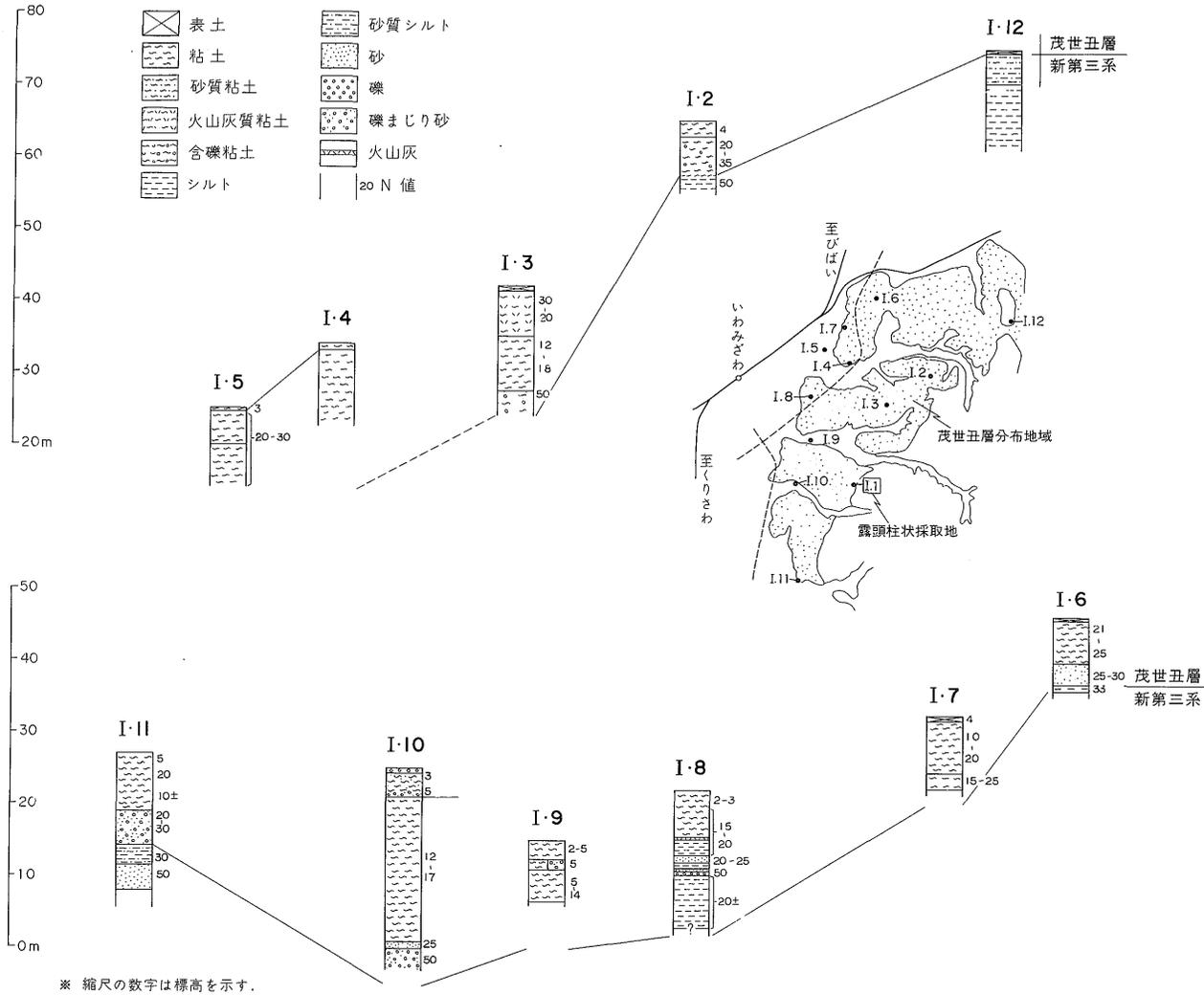
4) 幌向川以南の地域は、地形上から栗沢・栗山地区と一括されるが、地質及び粘土鉱床上から北西部と南東部に2分されるので、それぞれ栗沢地区及び栗山地区として取り扱った。



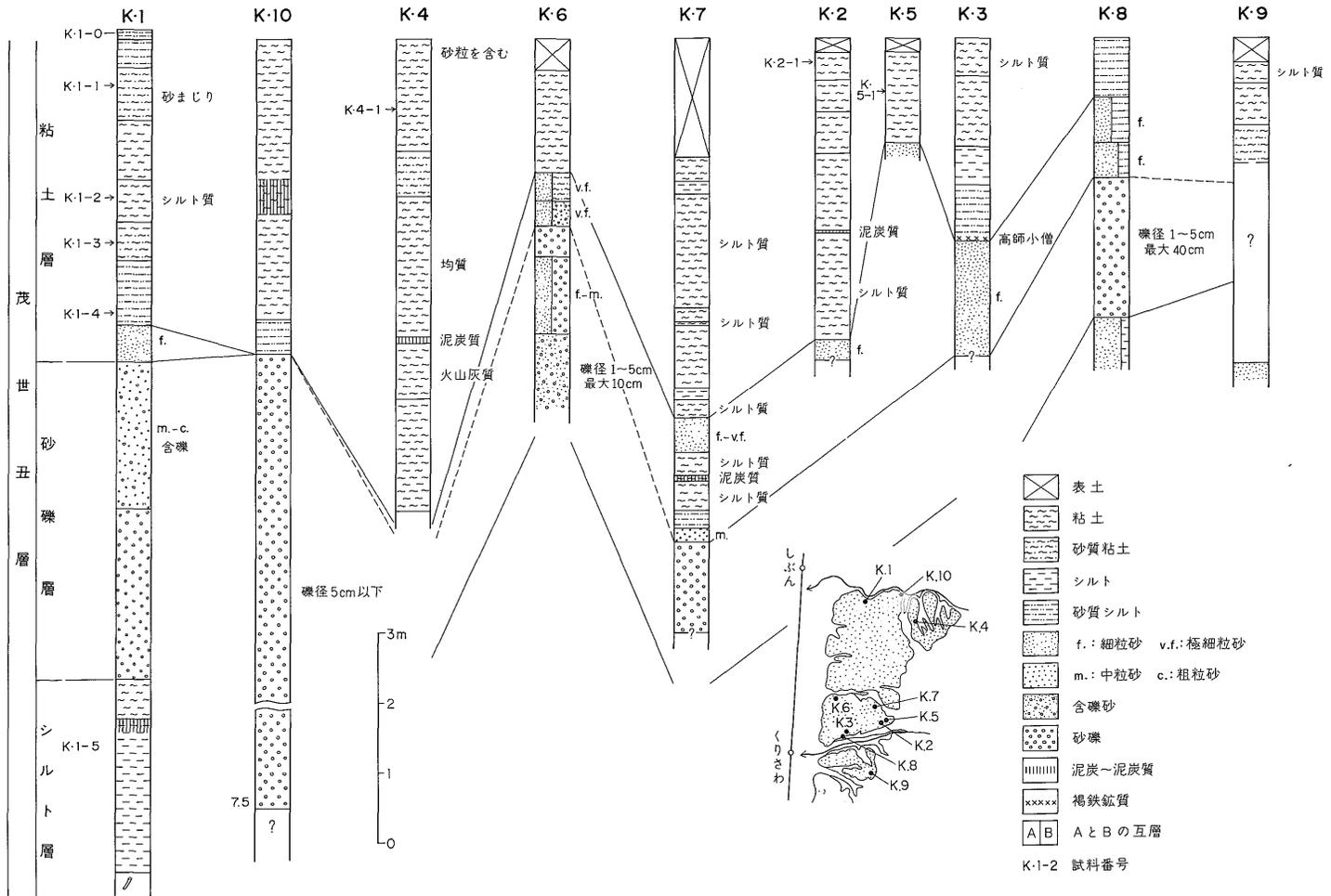
第6図 岩見沢地区地質柱状図

を行うにとどめた。

地域南西部大正池付近で得られた地質柱状図と、本地区のボーリング資料を第6、7図に示した。I・1地点の茂世丑層は、粗粒堆積物が圧倒的に多く、粘土層の発達が悪く、しかし、茂世丑層の下位にある追分層は、著しく粘土化し、上位の礫層や粘土化していない追分層との層序関係が確認できなければ、肉眼的に茂世丑層の粘土と区別が困難なところさえある。一方、ボーリング資料からは層相と層厚変化に地域性のあることが読みとれる。山地寄りの地域では層厚が薄く、沖積低地に近い北西部では、やや厚くなる傾向がある。また、岩相的には山地寄りでも粗く、西あるいは北西に向って細粒と



第7図 岩見沢地区地質柱状図 (ボーリング資料)



第8図 栗沢地区地質柱状図

なる。しかし、細粒相のN値と追分層の粘土化したもののN値とが近似しており、一概に茂世丑層の粘土ときめることは難しい。

3.2.3 栗沢地区

茂世丑層は、前記2地区同様に丘陵地の大部分を占めて分布する。本地区での茂世丑層の基底面の高さは、相対的に南方に高度を増し、鈴木沢の沢東方では標高70mを超えるが、北方に高度を減じ、由良川下流から幌向川下流では沖積面(標高20m前後)下に没している。このような基底面高度の北さがりの傾向は、峰延地区と共通している。

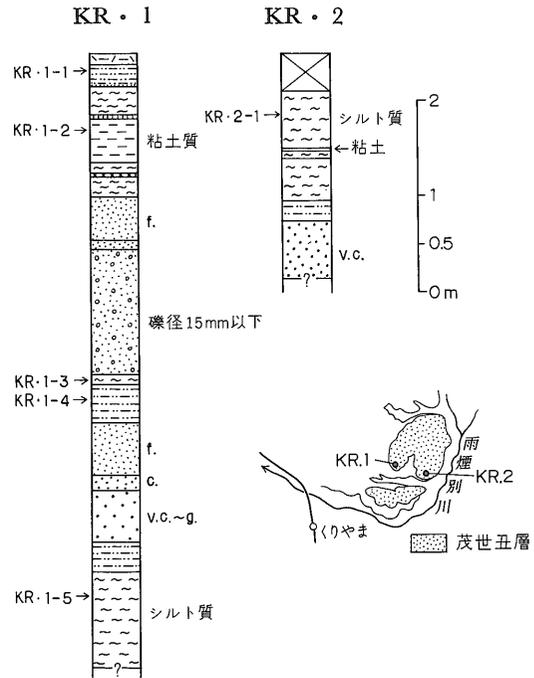
主として最上川以北の客土用土採場及び幌向川河崖などで観察された地質柱状を第8図に示した。

栗沢地区は峰延地区に比べ、岩相の側方変化が少なくおおむね下部のシルト層、中部の砂礫層及び上部の粘土層からなっている。このうち下部のシルト層を除く上位2層は、厚さの変化こそあれ、全城を通じて発達している。下部のシルト層は、K・1地点のみで認められ、有機物に富む青灰色シルトで、しばしば藍鉄鉱が形成されており、上位の粘土層とは岩相を著しく異にしている。中部の砂礫層は、南部のK・8地点を除くと粒径5cm以下の礫からなり、やや分級度が良い。構成礫種は峰延地区同様に先第三系の古期岩類に比べ第三系の堆積岩類が卓越するが、地域、層準によってばらつきがある。とくにK・1地点上位の礫層は、岩見沢層の硬質泥岩や追分層のシルト岩が50%を占めている。一般に新第三系の堆積岩類が角礫質で、古期岩類は円磨度がよい。上部の粘土層は、おおむね下部に淘汰の良い淡灰色細砂が発達し、上部は灰白色の粘土とシルトが互層する。本地区の粘土中に含まれる砂粒は、峰延地区や後述する栗山地区と異なり、一般に岩片が卓越し、鉱物片が少ない。また、K・1-0は他に比べ、岩片、鉱物片が極端に少なく、かわって火山ガラス片が圧倒的に多く、ロームの可能性があり、他の粘土と著しく異なっている。

茂世丑層の基底は、K・8地点で沖積面からの比高約10mの高さのところ認められるが、北方に向って基底高度が下り、K・6地点から以北では沖積面下に没している。層厚は、K・8地点で4m、それから北方に厚さを増し、K・7地点で7.5m+、さらに幌向川河岸のK・1地点では12m+でもっとも厚くなっている。

3.2.4 栗山地区

茂世丑層は栗山北東部の標高30から100mに至る丘陵地に分布する。調査地点が少なく、茂世丑層の詳細を知ることができないが、2地点から得られた地質柱状を第9図に示した。KR・1の柱状図にみられるように、栗沢地



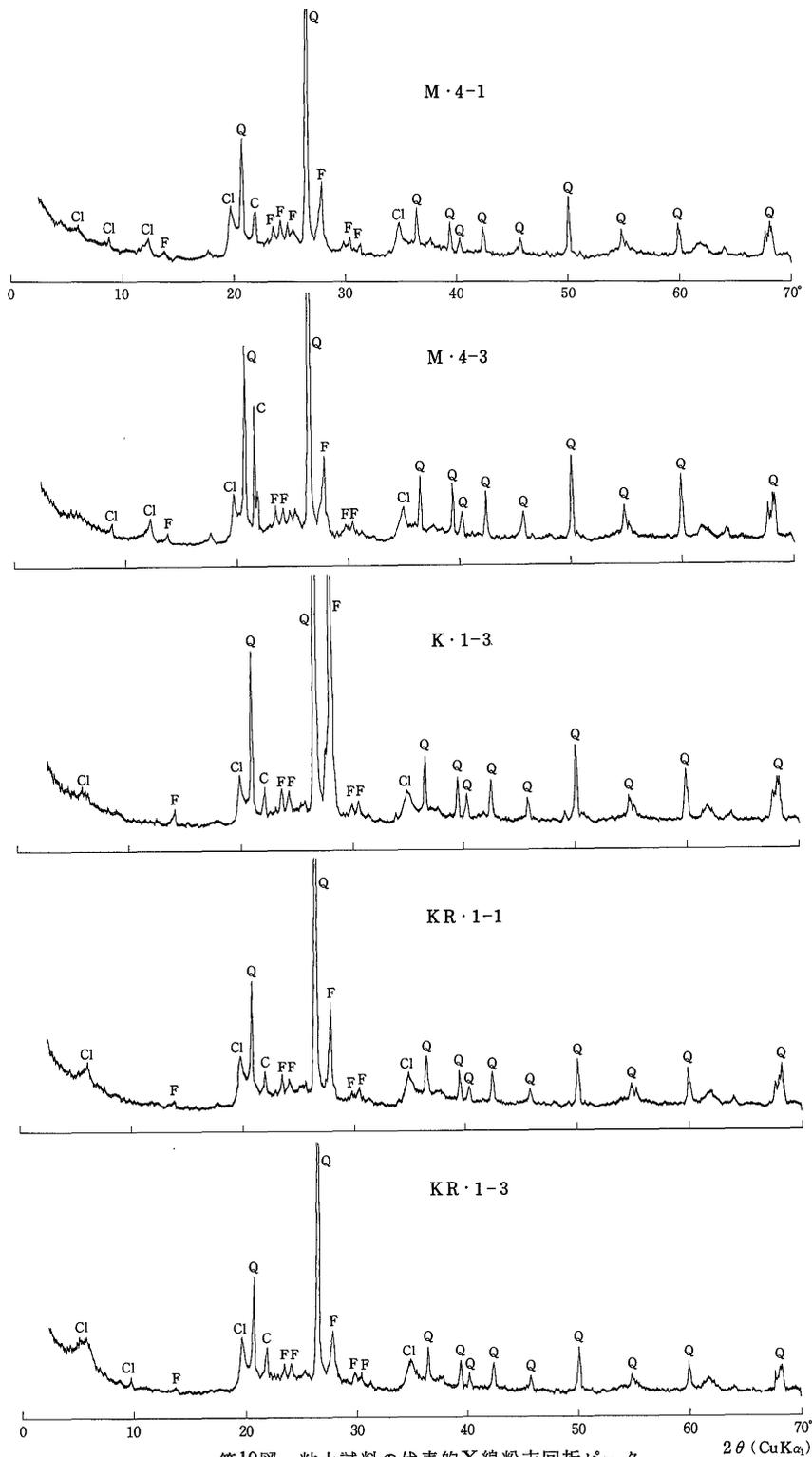
第9図 栗山地区地質柱状図

区のような粒度組成の変化に規則性が認められない。灰白色粘土-シルト、砂、細砂礫(粒径20mm以下)が厚さ1m前後で互層し、栗沢地区に比べ岩相の側方変化が著しいものと推定される。粘土中には一般に有色鉱物が多く、とくにKR・2-1には角閃石が顕著に認められる。これは他地区の粘土に比べ特異であり、粘土の母材として火山灰が含まれていることを示唆している。

以上述べてきた茂世丑層の層相・岩質及び層厚変化の特徴は、各地区によってそれぞれ異なっている。このことは、茂世丑層がそれぞれ地質条件の異なる後背地から物質が供給され、形成されたことを示唆するものといえる。

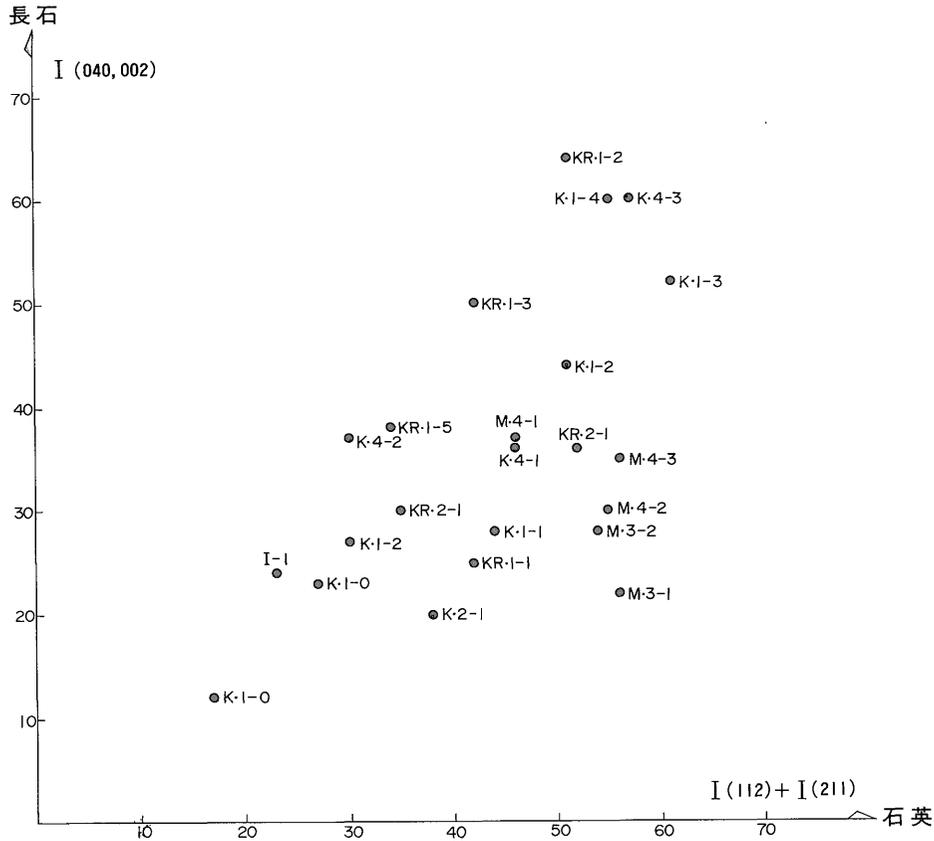
3.2.5 粘土鉱床

窯業原料として利用されている“せつ器粘土”は、栗山地区を除いて峰延・栗沢地区ではいずれも茂世丑層の上部に胚胎している。地表から約30-100cmの間は、淡褐色を呈し、乾燥すると立方状の割目を生ずるやや粗めの粘土層が、峰延地区の北部を除いて、ほぼ全域に認められる。それより下位の岩相は一様ではなく、地域によって砂層あるいは礫層が介在し、粘土層の発達状況が異なっている。



第10図 粘土試料の代表的X線粉末回折ピーク

Q:石英 F:長石 C:クリストバライト Cl:粘土鉱物



第11図 各粘土試料の長石と石英の相対量比

峰延地区では、茂世丑層が北方に向かって厚くなるが、粗い砂層が挟在し、均質な粘土層は少ない。粘土層が良く発達するのはM・2地点付近で厚さ6mに達し、粒度も比較的均質である。野外調査の結果では、M・2からM・3地点を中心に均質な粘土層がもっとも安定して発達しているものと推定される。

栗沢地区は、峰延地区に比べて岩相の側方変化が少なく、粘土層が最上川から北方の丘陵地の表層部を占めて普遍的に分布している。最上川に近いK・8地点では、厚さ約2mで薄い、K・7地点で厚さ5.5m、K・4地点では7mとなり北方に厚くなる。一方、東西方向で見ると、K・3、K・6、K・1地点に比べ、前記地点より東方に位置するK・2、K・4、K・7地点がやや厚い。この事実は、地形的に丘陵地のⅡ面で厚く、Ⅲ面の地域で薄いことを示している。この地域での粘土層は、一般に下方に粗くなるが表層部は細粒で均質である。以上のことから“せつ器粘土”として利用可能な粘土層が、より安定し

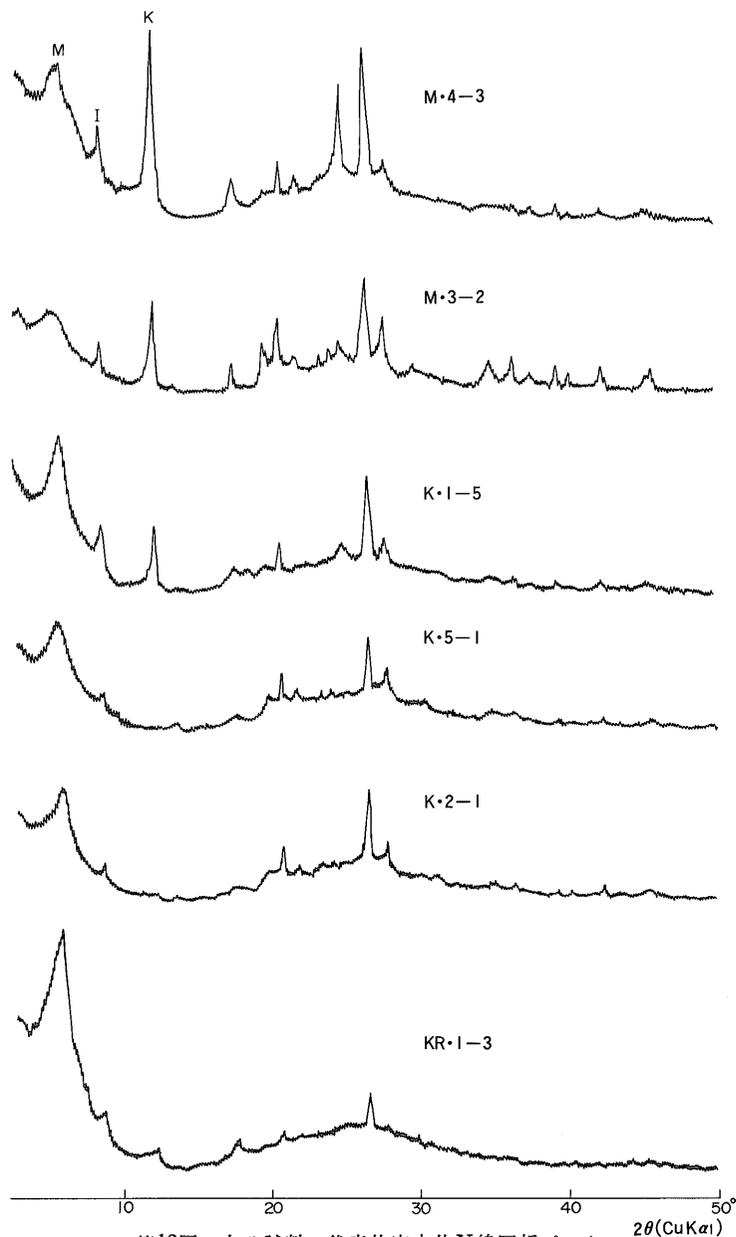
て発達するのは、地形的にⅡ面の発達する由良地区北部と推定される。

栗山地区は前記2地区に比べて、岩相の側方変化が著しく、粘土層、砂層及び細礫層が1-0.5m単位の厚さで互層する。したがって本地区では安定した状態での粘土層の発達は余り期待できない。

岩見沢地区は、ボーリング資料などから、比較的厚い粘土層の発達が推定される。しかし、上記3地区に比べ、粘土層賦存地域の市街化が進み、粘土探掘の可能性は極めて低い。

4. 粘土の鉱物学的手法による分析

各地域より採取した粘土試料の構成鉱物をX線ディフラクトメータ・赤外線分光光度計を用いて同定するとともに、各試料の熱重量測定(T.G.)、走査型電子顕微鏡による形状観察を試みた。



第12図 水ひ試料の代表的定方位X線回折ピーク

K: カオリン鉱物 I: イライト M: モンモリロナイト

4.1 試料

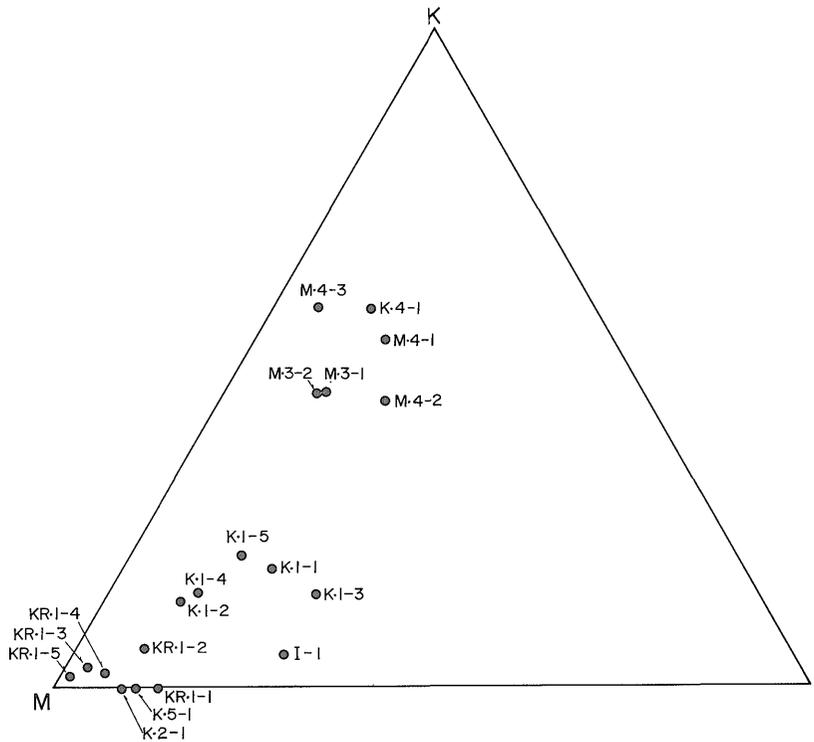
分析に用いた粘土は、峰延地区2地点より5試料，岩見沢地区より1試料，栗沢地区4地点より9試料，栗山地区2地点より6試料の計21試料(第5, 6, 8, 9図)である。

4.2 粘土の鉱物組成

粘土の鉱物組成の検討は，粘土を風乾しメノウ乳鉢で粉末とし，理学電機製X線ディフラクトメータを用いて

行った。この結果，すべての試料において，石英・クリストバライト・長石・粘土鉱物に特有なそれぞれの回折ピークが認められた(第10図)。各試料に含まれる長石と石英のおおまかな相対量比を判定するために，長石の(040, 002)のピーク高さを縦軸とし，石英の(112)と(211)のピーク高さの和を横軸としたダイヤグラム上に，各試料より得られた値をプロットした(第11図)。

この図から読みとれるように峰延の試料が，他のもの



第13図 水ひ試料中のカオリン鉱物・イライト・モンモリロナイトの相対量比

より小さい長石/石英比を有する傾向にある。

次に各試料中に含まれる粘土鉱物種を同定するため、水ひにより2 μm 以下の粒子を集めたのち、それらをガラス板に塗布してX線回折を行った。また、カオリン鉱物とクロライトを識別するために赤外線分光光度計を併用した。

粘土鉱物種の同定の基準を以下に述べる。

1)モンモリロナイトとdi 亜群バーミキュライトの区別: 1N塩化マグネシウム溶液で試料を20分間沸騰させ、エチレングリコール処理をほどこした後、17Åのピークが認められるものをモンモリロナイトとした。

2)イライトと10Åハロイサイトとの区別: エチレングリコール処理後も10Åのピークの移動が認められないものをイライトとした。

3)カオリン鉱物とクロライトとの区別: 3,700 cm^{-1} 付近に赤外吸収ピークが認められ、かつ試料に6Nの塩酸を加えて1時間水浴上で暖めた後も、7Åピークの強度に著しい変化のないものをカオリン鉱物とした。

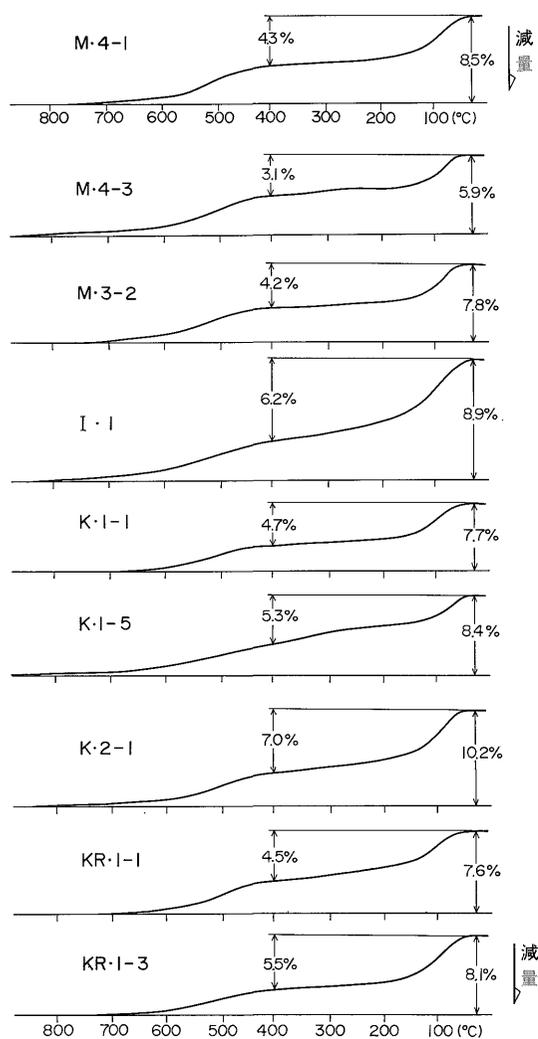
結果として、各試料中には、カオリン鉱物、イライト及びモンモリロナイトの三者がすべて含まれていることが明らかになった。第12図に水ひ試料の代表的定方位X線

回折結果を示す。

各粘土中に含まれる上記三種類の粘土鉱物の相対量比は生沼・小林(1961)の手法を用いて求められた(第13図)。この相対量比は地区毎に異なっており、峰延地区ではカオリン鉱物が、栗山地区ではモンモリロナイトが多い。栗沢の試料は両者の中間に位置する。

4.3 粘土の熱重量曲線

粘土試料の熱重量曲線を得るために、前項で作製した粉末試料約50mgを真空理工製熱天秤装置を用いて900°Cまで加熱した。粘土試料の代表的な熱重量曲線を第14図に示す。常温から200°Cまでの温度領域における減量は、主として粘土鉱物の層間水、吸着水の脱水によるものである。また一部の試料(K-1-5, I-1)では200°Cから400°Cまでの温度領域において緩慢な減量が見られるが、これは火山ガラスや微化石の脱ガス反応に起因するものであると考えられる。栗沢地区の試料(K-2-1)及び栗山地区の試料(KR-1-1, KR-1-3)は層間水を有するモンモリロナイトを比較的多く含むため、400°C以下の減量の割合が大きい。また峰延地区の試料(M-4-1, M-4-3, M-3-2)は構造水の多いカオリン鉱物を比較的多く含むため、400°C以上における減量の割合が栗沢・栗山



第14図 粘土試料の代表的熱重量曲線

地区のものより大きい。

4.4 走査型電子顕微鏡による観察

未処理の粘土試料とそれを水ひしたものをそれぞれについて走査型電子顕微鏡(日本電子製, JSM-T100)による観察を行った。未処理の試料は自然乾燥により脱水が行われたため、その組織が脱水の影響を受けている可能性もある(GILLOTT, 1969)。水ひした試料については、その懸濁水を試料台の上に滴下し、自然乾燥をさせて試料とした。そのため、板状鉱物については定方位試料となっている。

追分層からの試料 I-1 (図版 I-1, -2) は、珪藻の遺骸を多量に含んでいる。最大 50 μm 程の完全な形態を残した珪藻も含まれているが、大部分は珪藻の破片により

成っている。破片の大きさは 10-20 μm 程のものが多く、これら之間を埋めて 2 μm 以下の小さな破片が存在する。粘土サイズの粒子として、主として珪酸からなる珪藻の破片が含まれていることは、粘土の窯業特性に対する影響を考えると興味深い。

試料 K-1-1 (図版 I-3) は主としては 2-10 μm の粒子からなっており、粒子どうしを結合する役割を果たすと思われる細粒の成分に乏しい。水ひした試料(図版 I-4)には、0.6 μm 位の粒径を持つ、不定形板状粘土鉱物が見られる。

試料 KR-1 (図版 I-5)、M-3-2 (図版 I-6) は K-1-1 (図版 I-3) と比較して、粒子間隙を埋める粘土鉱物がより多い。

5. 粘土の窯業的性状

前章で用いた粘土試料の窯業的性状を明らかにするため、前年度の性状試験工程に基づいて第15図に示す分析・試験を試みた。以下にその概要を記載する。

5.1 粒度組成分析

風乾した原土を用い、325メッシュ(44 μm)以上はふるいを用い、それ以下はヘキサメタリン酸ソーダ溶液(0.2%)で分散した後、アンドレアゼン法を用いて粒度分布を測定した。測定結果を第16-1, -2, -3, -4 図に示す。いずれの試料にも、原料粘土として問題となる粒径 1 mm 以上の粗い粒子は、ほとんど含まれない。

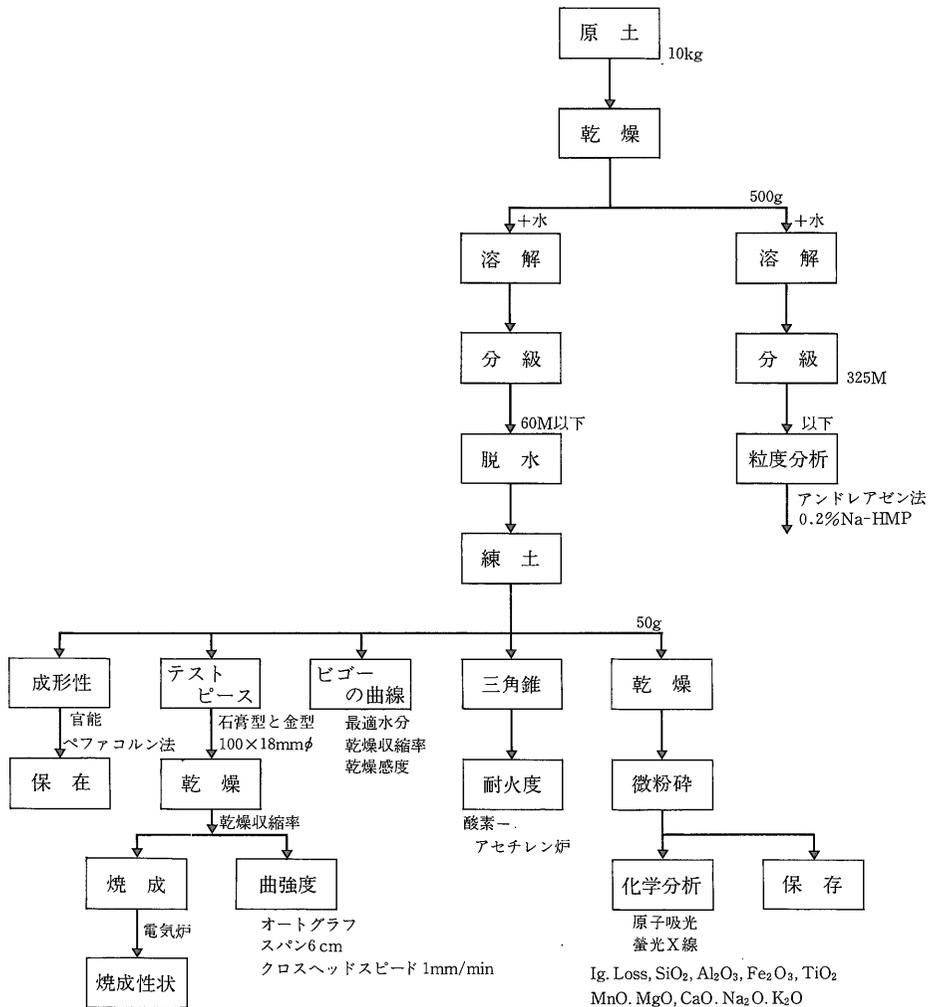
各地区の粘土試料から粒径 250 μm 以上の成分を除いた後、それぞれを細粒相(<1.2 μm)、中粒相(1.2-15 μm)、粗粒相(15-250 μm)の3段階の粒度にわけ、この三者を端成分とした三角ダイアグラム上に各試料をプロットしたものが第17図である。試料数が少ないため粒度組成の変化から、地域的な規則性を知ることは難しい。しかし、試料全体としては第17図からも分るように峰延地区の試料は、M-3グループとM-4グループで異なり、前者は後者に比べやや粗粒である。また、栗沢地区南部のものが比較的細粒で、栗沢地区北部の下位層準のものが粗粒である。栗山地区のものはKR-1-1を除いて細粒相が多く、しかも粘土試料相互の差違は小さいが、粘土層の間に砂礫層を挟み他の地区に見られるような規則性はなく、異なった堆積の様相を示している。

5.2 粘土試料の化学組成と耐火度

化学分析は、理学電機製蛍光X線分析装置を用い、ガラス粉末法で行い、耐火度は、標準錐を用いて酸素-アセチレン炉で測定した。各粘土試料の化学分析値及び耐火度を第1表に示す。

第18図は各試料の耐火度と $Al_2O_3/RO^{5)}$ 、 SiO_2/RO (モ

5) $RO = Fe_2O_3 + MgO + CaO + Na_2O + K_2O$



焼成収縮率, 吸水率, 見掛孔率,
見掛比重, カサ比重, 曲強度

第15図 粘土試料の性状試験工程

ル比)との関係を示したものである。実線で囲まれた範囲に比較的耐火度の低いものが集中している。

地区別では峰延地区のものが最も高い耐火度を示し、この実線で囲まれた範囲に入るものはない。栗沢地区K・1地点では、最上部のK・1-0を除き下部層になるほど Al_2O_3 及び SiO_2 が少なく、耐火度も低くなり、層序と化学組成及び耐火度に相関関係が認められる。他では、採取地点及び層によってその耐火度に著しい差が見られる。それは粘土鉱物種と関係し、カオリン鉱物を含む粘土は耐火度が高く、モンモリロナイトを含むものは低い傾向にある。

野幌丘陵産のせつ器粘土と比較すると SiO_2 が多く、

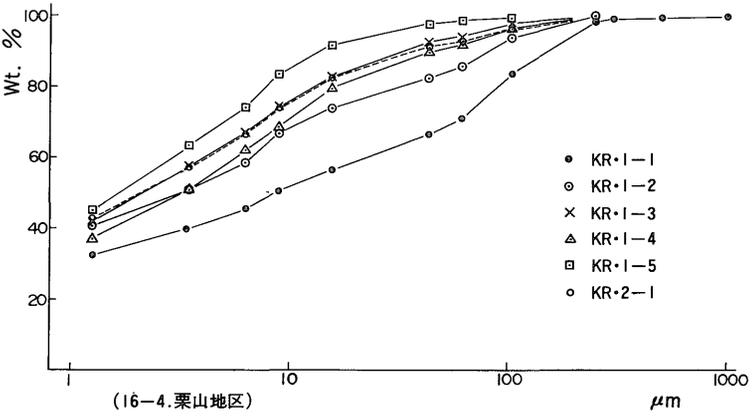
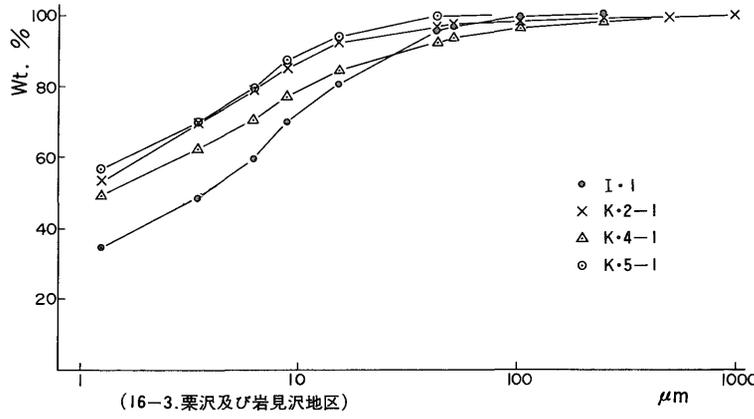
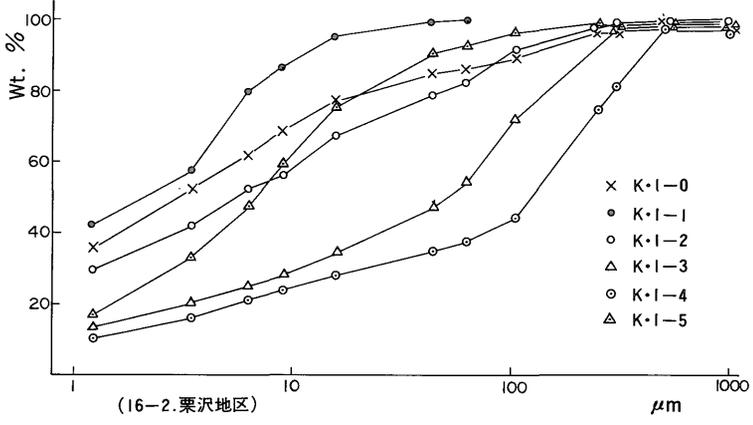
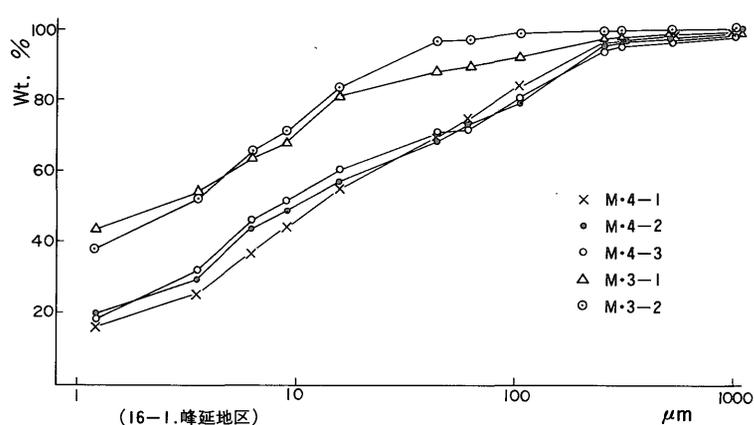
Al_2O_3 塩基性酸化物、イグニッションロスが少なく、 Fe_2O_3 がやや少ない。また、耐火度は相対的に低い。

5.3 成形性と乾燥特性

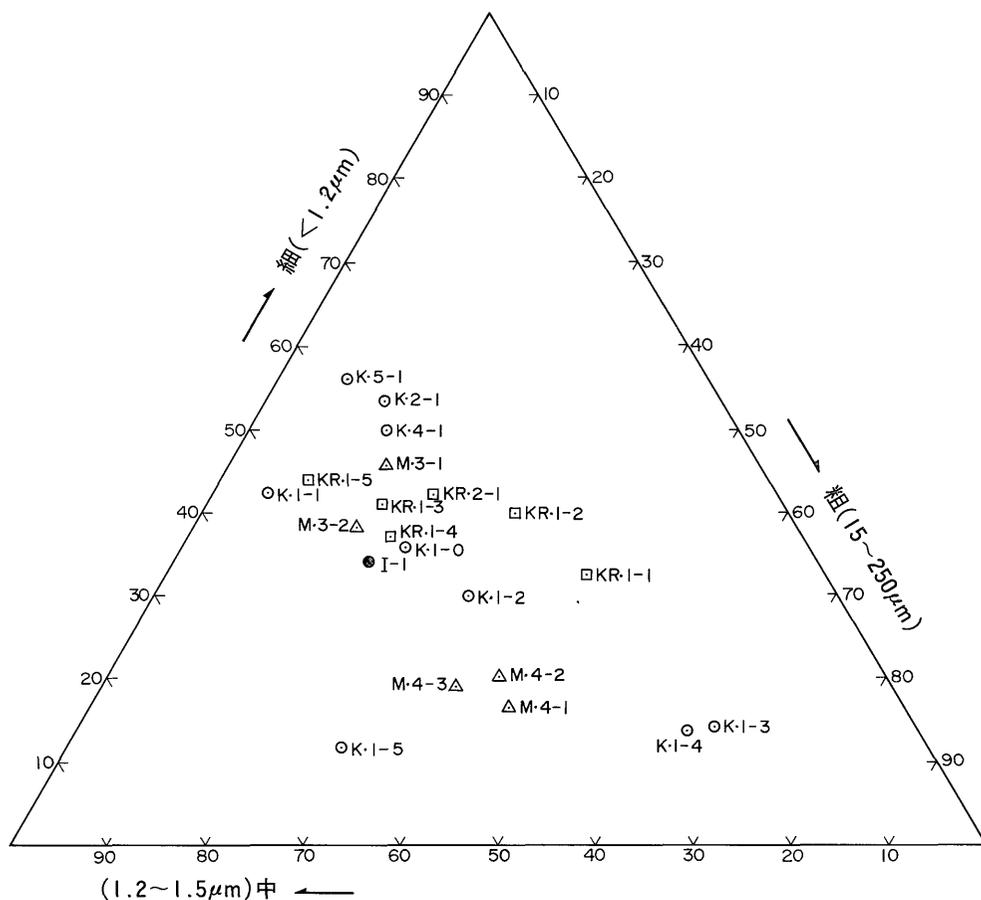
採取試料を未処理のまま風乾した後、水中で溶解して60メッシュ以下のものをふるいわけ、最適水分に調整して練土とした⁶⁾。

まず、手による官能で成形性を評価するとともに、ペファコロン法でその水分における変形比を測定した。ついで、木型で120mm×10mm×7mmの大きさに成形し、室内で自然乾燥させながら重量と長さを測定し、いわゆるビゴ曲線を求めた(第19図)。さらに各試料のビ

6) 粘土試料が最も成形しやすい状態における水分。



第16図 粘土試料の粒度分布



第17図 粘土試料の粒度組成

ゴ-曲線から、最適水分 W_A 、乾燥収縮を伴う水分、すなわち変形に寄与する水分 W_K 、可塑性成形が可能な最少水分 ($W_A - W_K$)、乾燥感度 $(W_A - W_K) / W_K$ 、乾燥収縮率 D_s 、乾燥収縮度 $D_s / (W_A - W_K)$ 及びペファコン法で得た変形比 a と W_K から変形度 a / W_K を求めた。

すべての試料は完全に乾燥しきるまで収縮を続け、明確な屈曲を示さない。乾燥収縮率の大きさは、峰延地区の M・4-1, 2, 3 が最少で 5-6%、次いで栗沢地区の K・1-4, K・1-5 が約 6%、最大値を示したものは栗沢地区の K・5, K・2 地点で 11-12% である。その他のものは 8-10% 前後の値を示す。

この結果を第17図と比較すると、細粒相の多いものが大きな乾燥収縮率を示す傾向にあることがわかる。

乾燥曲げ強度試験では、上述した練土を石膏型と金型との併用により 100 mm × 18 mmφ の大きさに成形し、変形やき裂が生じないように注意しながら乾燥させたものを用いた。試験は島津製オートグラフを用い、スパン 6

cm、クロスヘッド 1 mm/min の条件で行った。この結果を第 2 表に成形性及び乾燥特性値とともに示す。この表から乾燥収縮率の大きいもの程曲げ強度が大きく乾燥感度が低い傾向があることが読みとれる。また、第20図に示したように細粒相の量と乾燥感度の間には負の相関がある。以上のことから窯業原料としての粘土の整形性と乾燥特性は基本的には粘土中の細粒相の量比によって決定されることが明らかである。

5.4 焼成特性

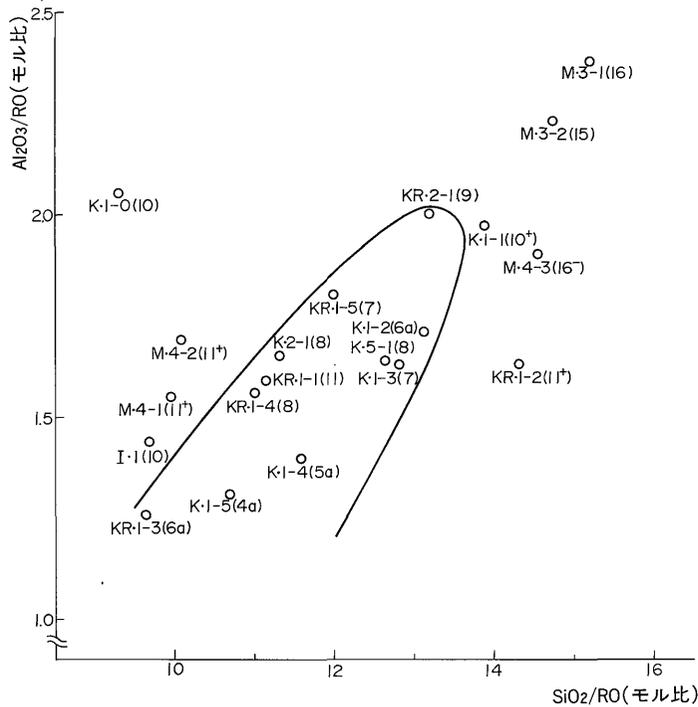
各粘土試料の焼成温度別焼成性状を第21図に、曲げ強度を第22図に示す。

また、各試料の化学分析値から TiO_2 とイグニッションロスを除いた後、 SiO_2 、 Al_2O_3 及びそれ以外の成分の和のモル百分率をそれぞれについて求め、三角ダイアグラム上にプロットした(第23図)。およそ 1/3 の試料が、リリーの発泡膨張組成の範囲もしくはその近くにプロットされる。

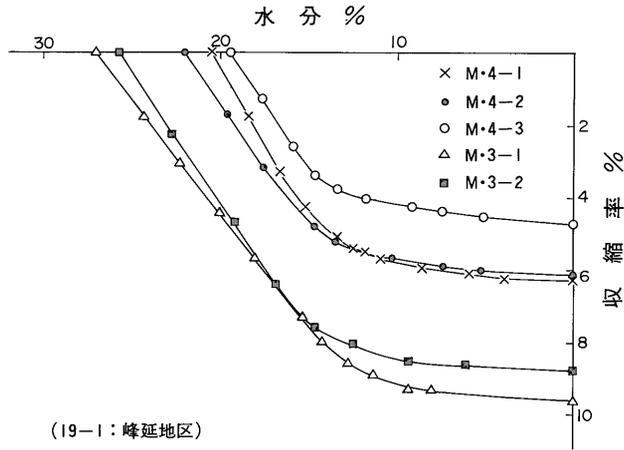
第1表 粘土試料の化学組成と耐火度

単位 (wt, %)

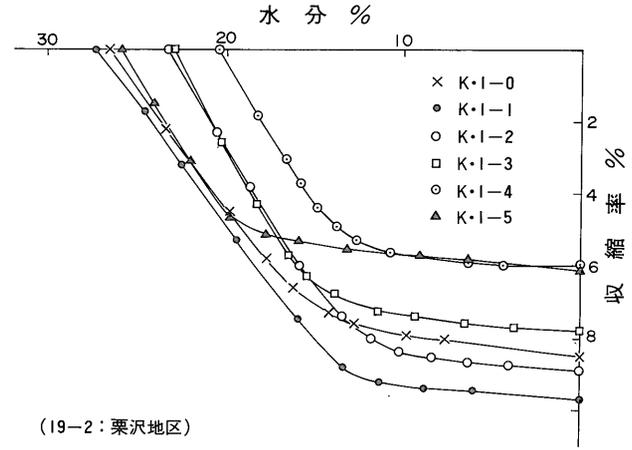
試料番号	採取地区	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Ig. Loss	Total	耐火度 SK
M・3-1	峰延地区	64.88	17.03	0.97	4.30	0.09	0.65	0.54	1.58	10.43	100.47	16
M・3-2	"	67.57	17.17	0.80	2.07	0.22	0.92	0.84	2.09	7.64	99.32	15
M・4-1	"	64.32	16.72	0.81	4.59	0.57	0.92	1.51	1.87	8.06	99.37	11 ⁺
M・4-2	"	63.90	17.94	0.73	3.48	0.75	0.93	1.56	1.93	8.42	99.64	11 ⁺
M・4-3	"	70.78	15.46	0.82	2.42	0.58	0.69	1.12	1.81	6.92	100.60	16 ⁻
I・1	岩見沢地区	65.11	16.23	0.76	5.59	0.18	1.22	1.03	2.38	7.40	99.90	10
K・1-0	栗沢地区	56.79	20.97	0.97	6.82	0.44	0.87	0.80	1.46	10.76	99.88	10
K・1-1	"	68.47	16.26	0.73	2.42	0.18	1.11	0.71	2.22	7.91	100.01	10 ⁺
K・1-2	"	69.85	15.30	0.71	2.38	0.29	1.06	1.04	2.29	7.05	99.97	6a
K・1-3	"	70.10	14.96	0.58	2.45	0.37	0.88	1.31	2.36	6.50	99.51	7
K・1-4	"	70.35	14.26	0.55	3.59	0.48	1.02	1.22	2.22	6.27	99.96	5a
K・1-5	"	67.94	13.91	0.70	3.62	0.36	1.23	1.35	2.15	8.66	99.92	4a ⁺
K・2-1	"	64.36	15.76	0.82	5.37	0.18	1.17	0.42	1.97	9.61	99.66	8
K・4-1	"	60.06	19.26	0.92	4.77	0.37	0.78	0.74	1.32	11.66	99.88	15 ⁺
K・5-1	"	66.12	16.98	0.79	3.79	0.18	1.08	0.61	2.11	8.33	99.99	8
KR・1-1	栗山地区	66.22	15.86	0.66	5.02	0.22	0.96	1.05	2.03	7.76	99.78	11
KR・1-2	"	69.34	15.69	0.82	3.39	0.37	0.74	0.96	1.69	6.95	99.95	11 ⁺
KR・1-3	"	66.19	14.45	0.84	5.58	0.57	1.17	1.19	1.83	8.62	100.44	6a
KR・1-4	"	65.50	15.56	0.82	4.34	0.54	0.97	1.10	1.80	9.55	100.18	8
KR・1-5	"	65.28	16.39	0.80	4.08	0.59	0.87	0.90	1.64	8.87	99.42	7
KR・2-1	"	65.68	16.73	0.88	5.52	0.34	0.58	0.69	1.48	8.09	99.99	9



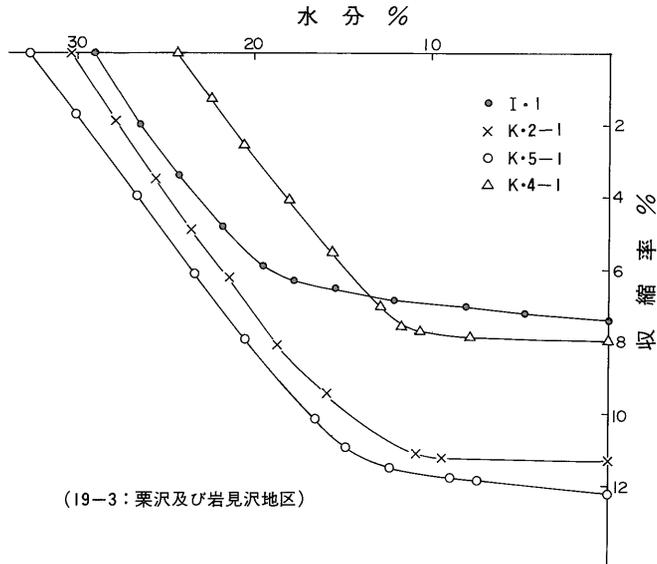
第18図 粘土試料の Al₂O₃/RO, SiO₂/RO (モル比) と耐火度



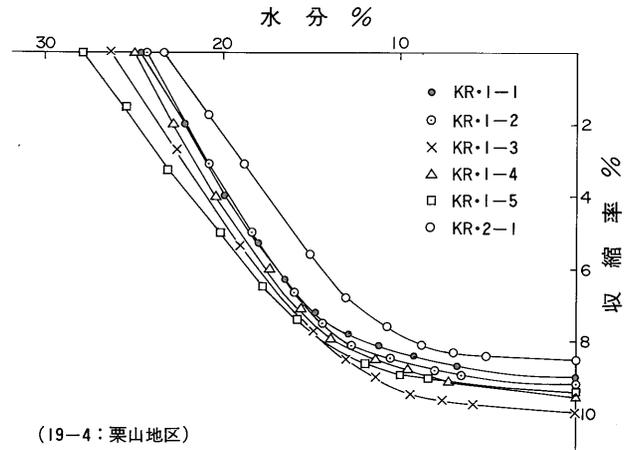
(19-1: 峰延地区)



(19-2: 栗沢地区)

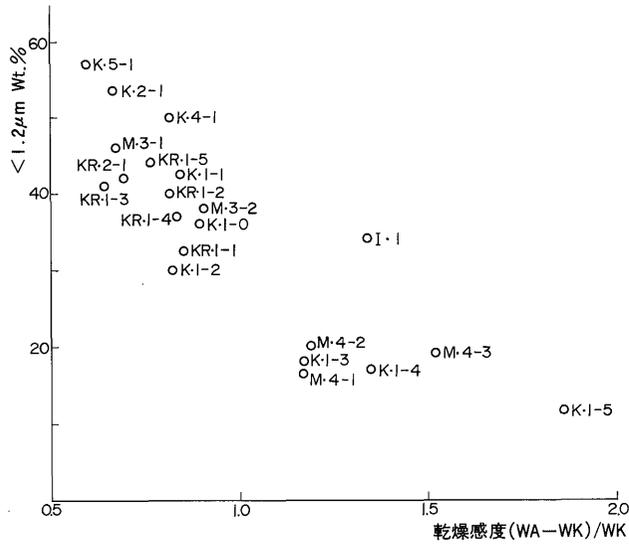


(19-3: 栗沢及び岩見沢地区)



(19-4: 栗山地区)

第19図 粘土試料のビゴ-曲線 (水分-収縮率曲線)



第20図 粘土試料の粒度と乾燥感度

第2表 粘土試料の成形性と乾燥特性

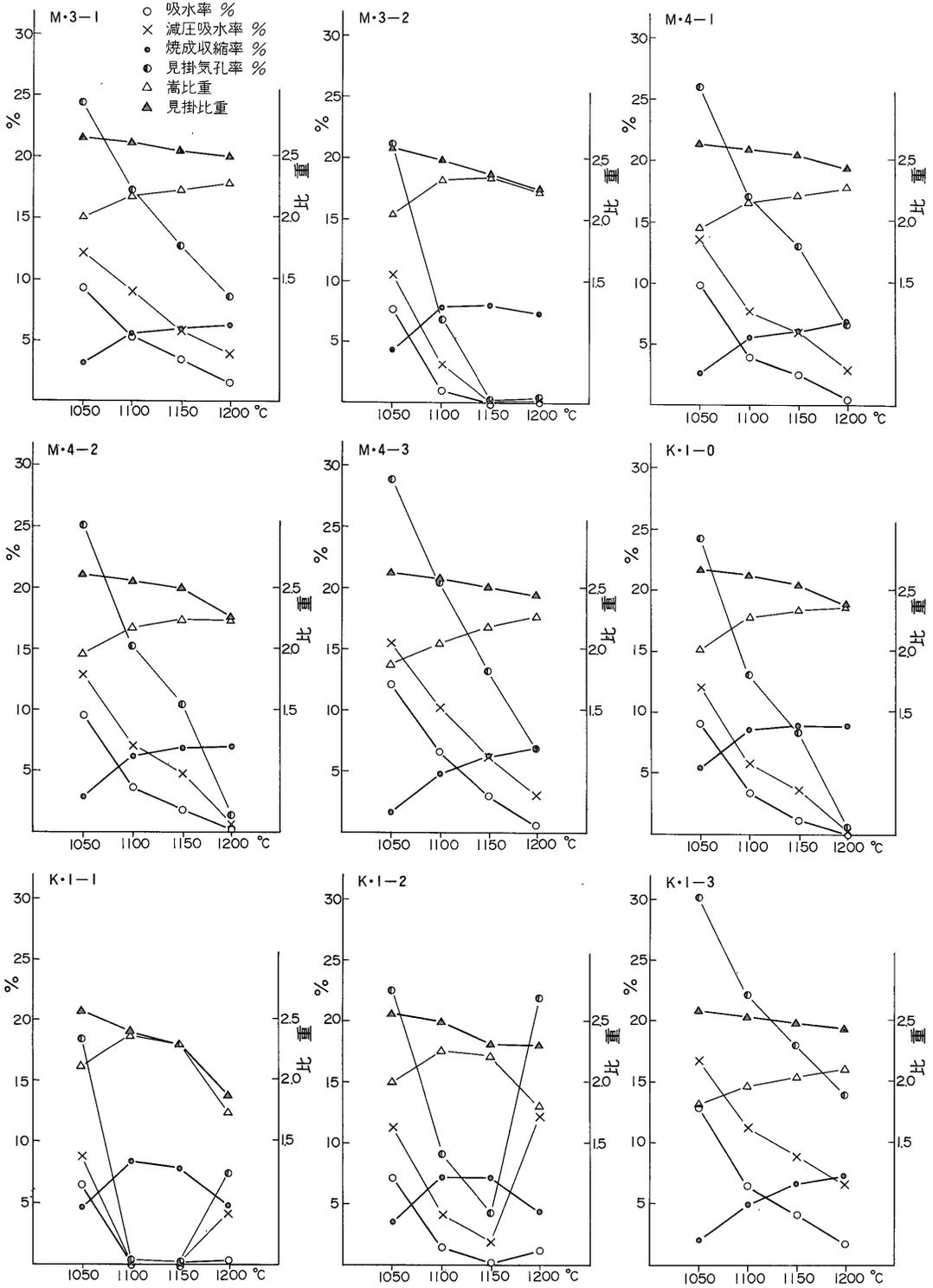
項目 試料番号	最適水分 $W_A\%$	変形に寄与する水分 *1) $W_K\%$	$W_A - W_K$	乾燥感度 $\frac{(W_A - W_K)}{W_K}$	乾燥収縮率 S%	乾燥曲げ強 度 kgf/cm^2	乾燥収縮度 S $\frac{S}{(W_A - W_K)}$	変形度 $a^{*2})/W_K$	官能による 成形性 *3)
M-3-1	27.0	16.2	10.8	0.67	9.6	117	0.89	0.09	◎
M-3-2	25.7	13.5	12.2	0.90	8.8	108	0.72	0.13	◎
M-4-1	20.6	9.5	11.1	1.17	6.3	76	0.57	0.19	△
M-4-2	22.0	10.1	11.9	1.19	6.1	81	0.51	0.20	△
M-4-3	19.5	7.7	11.8	1.52	4.7	58	0.40	0.20	△
I-1	29.1	12.4	16.7	1.34	7.4	67	0.44	0.14	△
K-1-0	26.6	14.1	12.5	0.89	8.5	100	0.68	0.12	○
K-1-1	27.4	15.8	11.6	0.74	9.7	145	0.84	0.10	◎
K-1-2	23.2	12.7	10.5	0.82	8.9	95	0.85	0.15	○
K-1-3	23.0	10.6	12.4	1.17	7.8	42	0.63	0.27	△
K-1-4	20.4	8.7	11.7	1.35	6.0	40	0.51	0.20	△
K-1-5	25.8	9.0	16.8	1.86	6.1	28	0.36	0.19	×
K-2-1	30.3	18.2	12.1	0.66	11.3	131	0.93	0.08	◎
K-4-1	24.3	13.4	10.9	0.81	8.0	114	0.73	0.12	○
K-5-1	32.7	20.5	12.2	0.59	12.2	130	1.00	0.08	◎
KR-1-1	24.6	13.3	11.3	0.85	9.0	71	0.80	0.14	○
KR-1-2	24.3	13.4	10.9	0.81	9.2	107	0.84	0.14	○
KR-1-3	26.3	16.0	10.3	0.64	10.0	111	0.97	0.10	○
KR-1-4	25.0	13.7	11.3	0.83	9.5	117	0.84	0.12	○
KR-1-5	27.9	15.9	12.0	0.76	9.4	143	0.78	0.10	○
KR-2-1	23.3	13.8	9.5	0.69	8.5	150	0.89	0.12	○

1) ビゴアの曲線において試料が収縮する際に放出される水分

2) 直径 33 mm, 高さ 50 mm の試料体を石膏型で成形し, この試料体に 1.2 kg の平板を 18.6 cm の高さから落し変形させた場合, a は次の式で求められる。

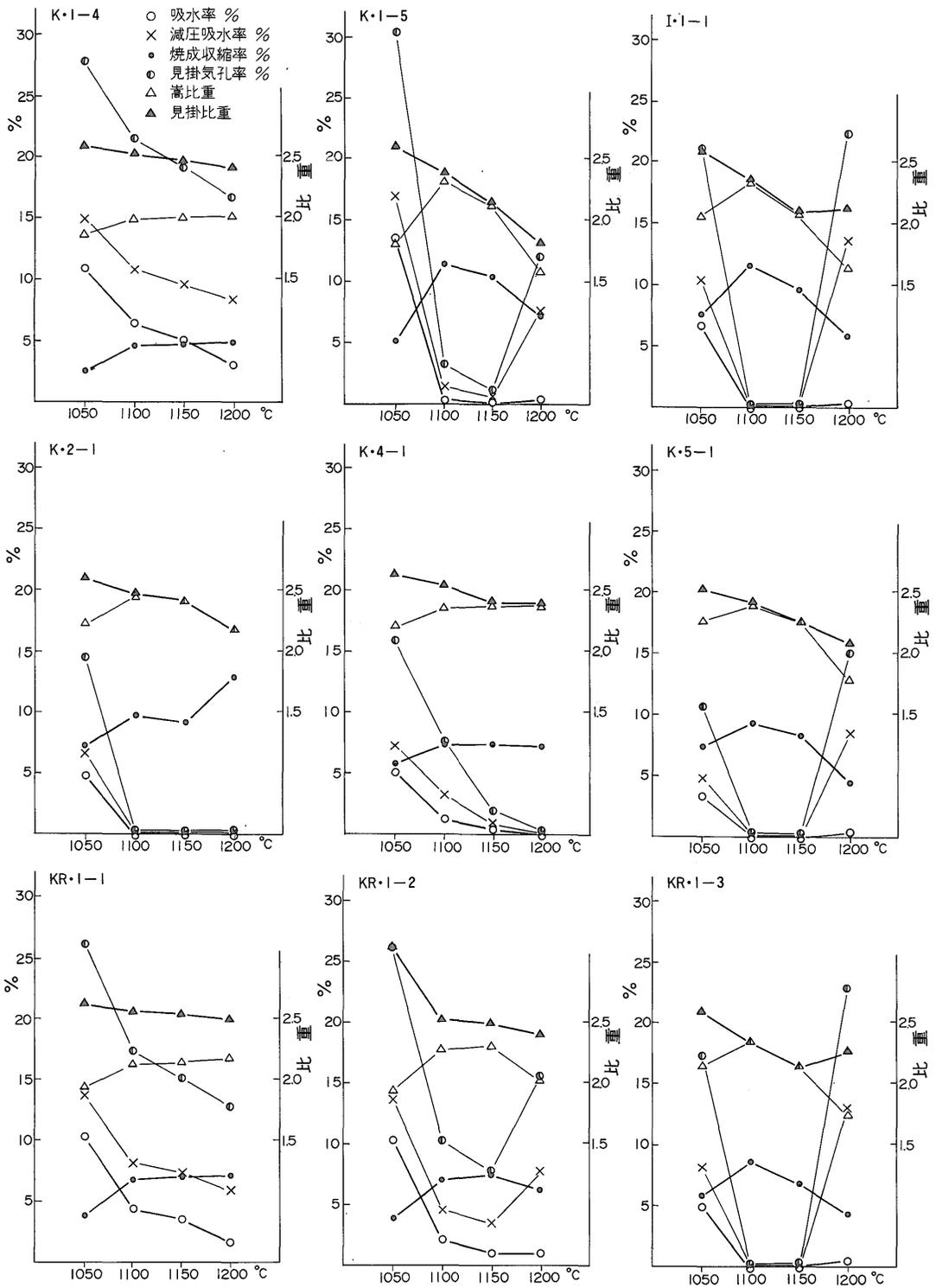
$$a = \frac{\text{変形した試料体の高さ}}{\text{試料体の高さ}}$$

3) 手による成形性, ◎特に良, ○良, △普通, ×不良

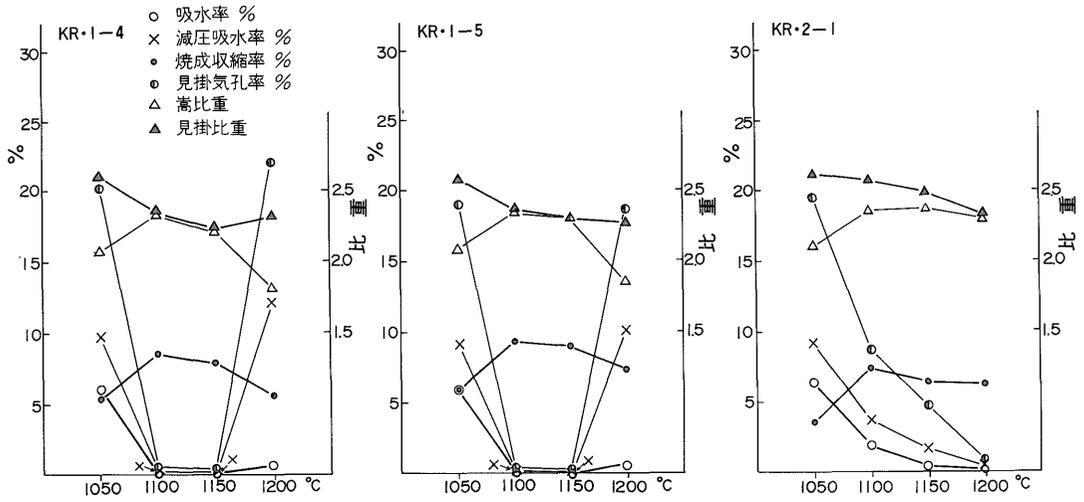


第21-1図 粘土試料の焼成性状

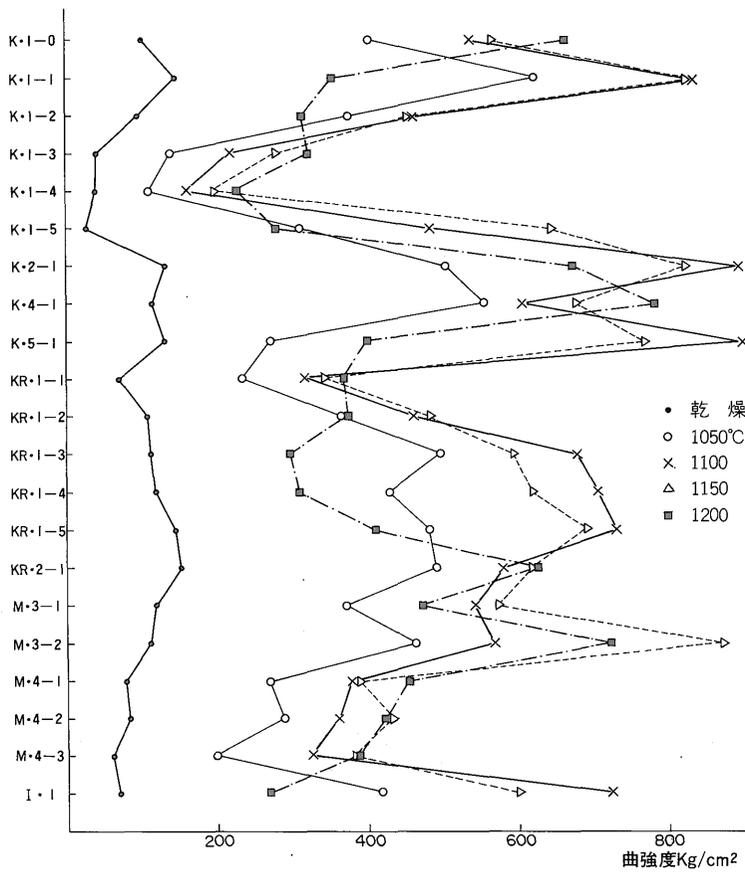
北海道せつ器粘土鉱床開発に関する研究—その2 岩見沢地域—(岡部賢二ほか12名)



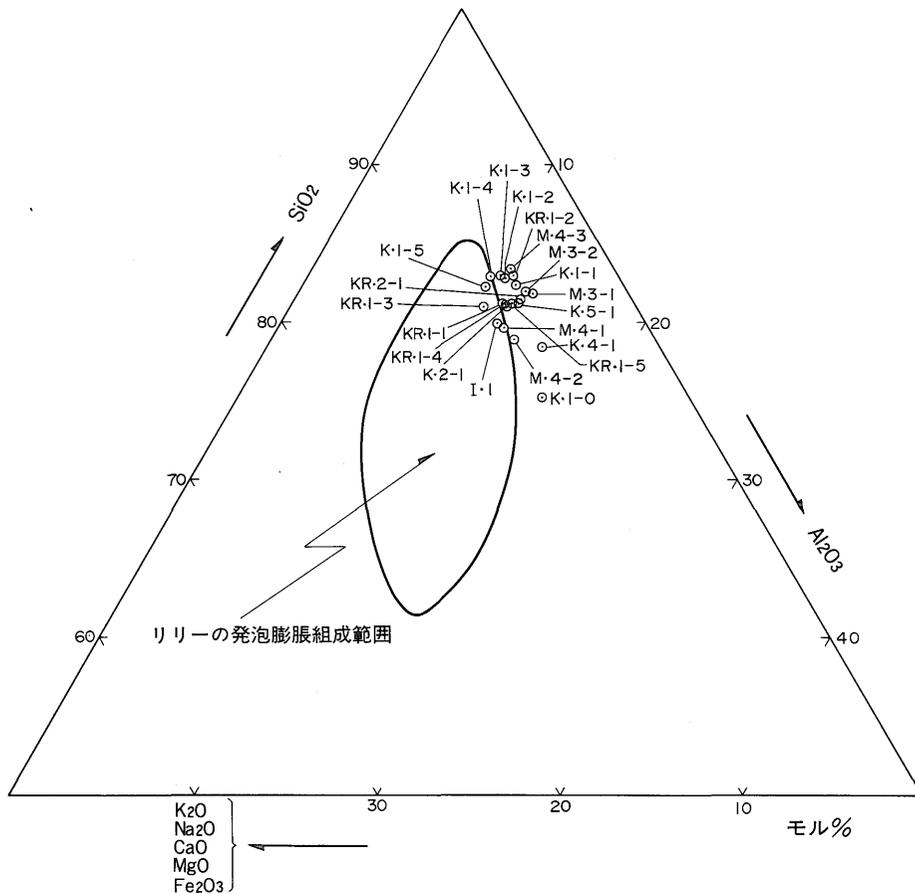
第21-2図



第21-3図



第22図 粘土試料の曲げ強度



第23図 粘土の発泡膨脹組成

各試料の焼成温度を高くするほど、吸水率・減圧吸水率・見掛気孔率・見掛比重は小さく、焼成収縮率・嵩比重・曲げ強度は大きくなる。このことは、焼成温度が高くなるほど焼結が進み、開気孔が減少し、閉気孔が増加し粒子間結合が強固になるためである。

焼結後に発泡膨脹した9試料には耐火度が低く、粒度の細いものが多い。リリーの発泡膨脹組成の範囲外にプロットされ、塩基性成分の少ないものでも5試料について発泡膨脹が認められた。逆に発泡膨脹組成の範囲内でも発泡膨脹しないものが2試料であったが、これらはいずれも粒度の粗いものである。発泡膨脹によって減圧吸水率と見掛気孔率は増大し、曲げ強度と嵩比重は減少する。吸水率がほとんど増加せずに見掛比重が小さくなったものは2試料K・1-1とK・1-5のみであった。この2試料については、発泡膨脹によってできた気孔の大部分が、互いにつながり合っていない、水が浸入しにくい閉気孔であったと思われる。

焼成色については、 Fe_2O_3 含有量が3%以下では黄色味を帯びるが、3%を超えると赤味を増し、含有量が5%以上でれんが色となる。しかし、焼成温度が1150°C以上になると、いずれも黒味を帯びる。また、耐火度の低いものほど低い焼成温度で黒味を帯びる傾向がある。

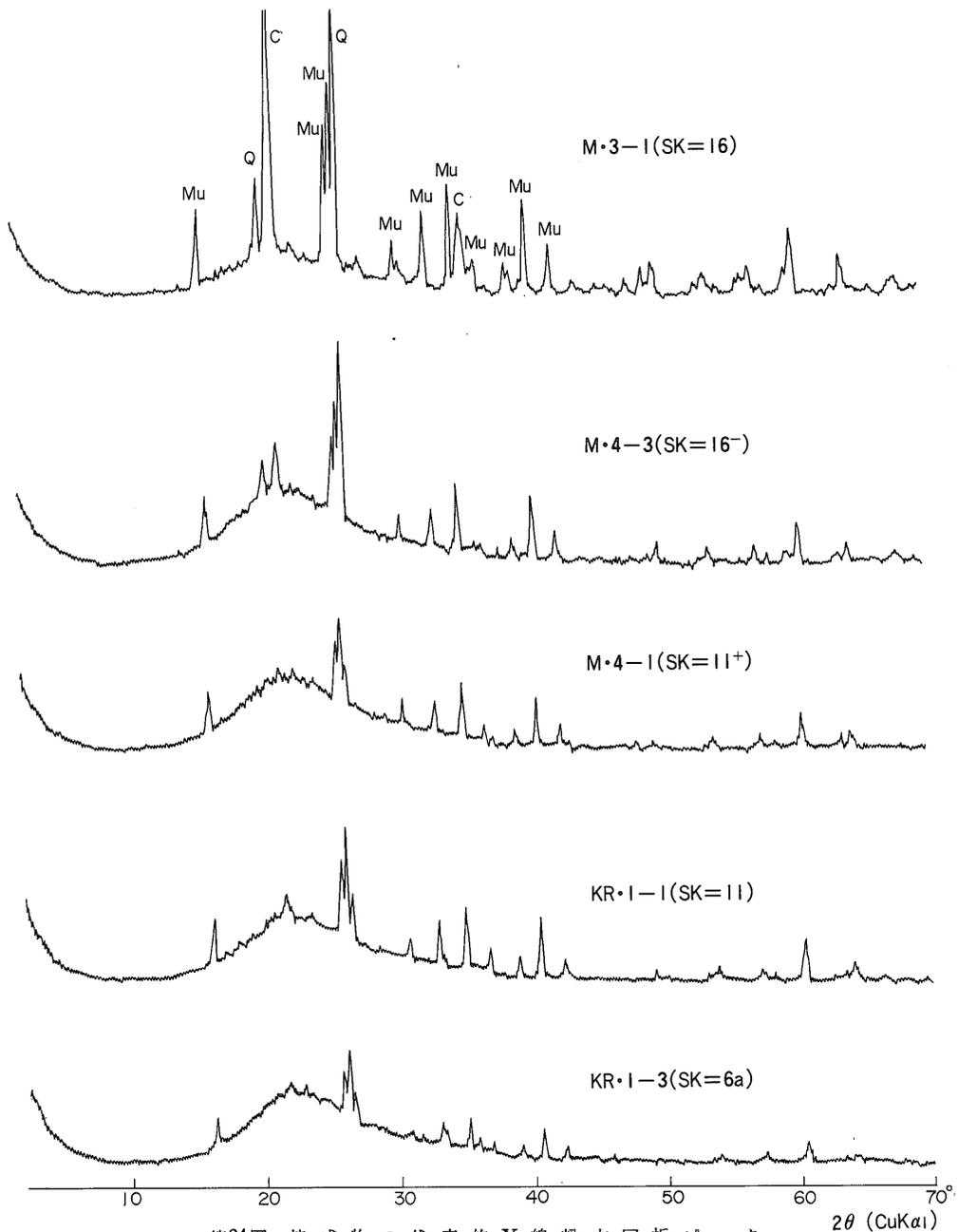
5.5 焼成物のX線回折結果

試料を、1200°Cで焼成すると、ムライト、クリストバライト等が晶出する。これらの主なX線回折強度は、耐火度の高いものほど強くなる傾向が認められる(第24図)。

6. 粘土資源の評価

6.1 埋蔵量

茂世丑層上部に発達する粘土は、これまで述べた諸試験から窯業原料として十分利用し得るものである。しかし、粘土層は地質・鉱床の項でも述べたように、地域によってその発達状況が異なっている。今回の野外調査か



第24図 焼成物の代表的 X線粉末回折ピーク

Q: 石英 Mu: ムライト C: クリソバライト

ら、正確な埋蔵量を算出することは難しい。しかし、茂世丑層の層相・層厚変化の特徴などから、粘土鉱床の賦存地域として期待されるのは、峰延地区の川内川と五号川間の丘陵地及び栗沢地区の最上川以北、とくに地形的にⅡ面に相当する丘陵地北部である。しかし、峰延・栗

沢地区では、客土事業が活発に行われ大量の粘土が採掘されている。とくに峰延地区では、粘土賦存地域としてもっとも期待されるM・4地点付近は、大部分が採掘され残存量は少ない。現在耕地とされているが、粘土が賦存していると推定される地域の埋蔵量を第3表に示した。

第3表 原料粘土の特徴と用途

		埋蔵量 (t)	原料の特徴	用途
峰延地区	M・3地点	約14万t	細粒が多く、耐火度が高い。 焼成色はベージュ色	陶工管、レンガ、タイル等建築用粘土製品及び工芸陶磁器の可塑性原料
	M・4地点	客土事業のためほとんどが採掘され残存量は少ない。	細・中・粗粒分を平均的に含有する粒度組成、耐火度は普通で焼成色は赤みのベージュ	単味で建築用粘土製品の原料
栗沢地区	K・1地点	約265万t	細粒が多く耐火度が低い 焼成色は赤みのベージュ	建築用粘土製品の可塑製原料
	K・2地点	約19万t	細粒が多く耐火度が低い 焼成色は赤レンガ色	同上
	K・3地点	約50万t	同上	同上
	K・4地点	約10万t	細粒が多く耐火度が高い 焼成色は赤みのベージュ	M・3と同じ
	K・5地点	約22万t	細粒が多く耐火度が低い 焼成色は赤レンガ色	K・1と同じ
栗山地区	KR・1地点	ある程度の埋蔵量が見込まれるが、粘土層中に砂礫層が挟在し、採掘上に困難性がある。	同上	同上
	KR・2地点		同上	同上

予想埋蔵量は、峰延地区 M・3 付近で 14 万 t、栗沢地区 K・4 付近 10 万 t、由良北部 (K・1 付近) 265 万 t、最上川北部 (K・2, 3, 5 付近) 91 万 t が見込まれる⁷⁾。しかし、立地上ほとんどが耕地となっていることから、採掘上に制約があり、採掘可能な鉱量は極めて少ないものと思われる。

栗山地区は、峰延・栗沢地区と異なり、茂世丑層の層相変化が著しく、均質な粘土層の発達は余り期待できない。

6.2 粘土の用途

本地域の粘土は、峰延地区の M・4 地点、栗沢地区の下位層及び栗山地区の砂礫層など一部を除いて、粘土分を含む 1.2 μm 以下の細粒相に富み、しかも成形性に優れているため、粘土窯業の可塑性原料として、十分活用することができる。今回の分析、試験で明らかにされた各原料の特徴及び、主な用途を第 3 表に記す。

各地区の粘土は採取地点及び層によって、粒度組成、化学組成、耐火度及び粘土鉱物などに相違が認められ、また、焼成過程における性状の変化も大きいため、目的とする製品に応じた配合と、工程に関する分析・試験を個別に行うことが必要である。

あ と が き

本研究は単年度計画で実施されたが、調査地域が広域なため調査は必ずしも充分とは言えない。したがって室内実験に供された試料が少なく未解決の問題が残されている。今回、明らかにされたことと今後の課題とを要約しあがきとする。

1) 本地域の“せつ器粘土”鉱床の分布地域は、石狩川水系の沖積平野の東縁に沿って、南北方向に延びる丘陵地である。

2) 丘陵地は、北から南へ峰延、岩見沢、栗沢・栗山地区の 3 地形区に分断され、それぞれの地区で南方から北方に向かって高度が低下する地形的特徴が認められる。これは第四紀に入って南上り北下りの傾動運動のあったことを示すものである。

3) 現在までに稼行対象とされた粘土層は、第四系茂世丑層上部層に胚胎されるものである。茂世丑層は、主に粘土・シルト・砂礫などからなるが、栗山地区を除き、一般に下部が粗く、上方へ細粒化する傾向が認められる。

4) 粘土層は、調査地域のほぼ全域に分布するが、層厚・層相に地域的な差異を示す。今回の調査では、峰延地区の川内川北部及び栗沢地区の由良地区北部に均質な粘土が安定して発達しているものと考えられる。

5) 粘土中の粘土鉱物は、カオリン鉱物、イライト、

7) 予想埋蔵量の計算は、面積×厚さ×比重 (2.0)×面積計算図の誤差安全率 (0.7) で行った。

モンモリロナイト等である。これらの鉱物の相対量比は地区毎に異なり、峰延地区の粘土はカオリン鉱物が、栗沢地区のものはイライト・モンモリロナイトが、また、栗山地区のものはモンモリロナイトがそれぞれ多い。

6) 粘土の化学分析値は、昨年調査した野幌地区のものに比して、 SiO_2 が多く Al_2O_3 や塩基性酸化物、全体の水が少なく、耐火度もやや低い。また、耐火度は粘土鉱物種により規制され、カオリン鉱物の多い峰延地区の粘土がやや高く、高温でムライトを作る。

7) 本地域の粘土は、野幌粘土と同様に、完全に乾燥されるまで収縮を続け、ピギー曲線は明確な屈曲を示さない。乾燥感度は、粒度組成と関連して、野幌粘土のものより小さく、成形性も比較的良好。これらは粘土鉱物組成の違いを良く示している。野幌地区と今年度の調査地区とを通して、粘土の成形性はほぼ粘土の乾燥感度の大きさと相関をもつことが明らかになった。

8) 粘土の焼成において、耐火度、粒度とも小さいものに焼結後発泡するものが多い。また、リリーの発泡膨張組成図の範囲外にあって発泡するものもある。

9) 焼成色は、野幌粘土と同様に Fe_2O_3 含有量の増加とともに赤味を増し5%以上でれんが色を呈する。

以上、明らかになったように、本地域の粘土は、原料粘土として品質上若干の差異はあるが、いずれもせつ器の可塑性原料の対象となる。

粘土は調査地のほぼ全域に分布する。しかし、層厚は地域によって異なる。もっとも安定して粘土層の発達を期待されるのは、栗沢地区由良の北部丘陵地帯、次いで峰延地区の川内川と五号川間の丘陵地帯で、栗山地区は岩相が不安定で多くは期待できない。しかし、峰延・栗沢地区は、農地改良のため客土事業が活発で、とくに峰延地区では採掘可能な原料粘土が残り少ない。また、栗沢地区においても賦存地域が水田として利用されており、今後の資源確保には、需要計画に基づき、トレンチ等の精密調査によって正確な資源量を把握し、計画的に採掘することが必要である。

文 献

藤原哲夫(1979) 栗沢一栗山地域の“雑粘土”鉱床概査報告。地下資源調査所報告, no. 51,

p. 73-80.

GILLOTT, J. E. (1969) Study of the fabric of fine-grained sediments with the scanning electron microscope. *Jour. Sed. Petrol.*, vol. 39, no. 1, p. 90-105.

飯塚保五郎(1938) 北海道空知油田(大日本帝国油田第41区)地形及び地質図並に説明書。地質調査所。

岩見沢団体研究グループ(1976) 北海道空知中部における茂世丑層の堆積年代。地球科学, vol. 30, no. 6, p. 42-43.

活断層研究会(1980) 日本の活断層。p. 76-77.

北川芳男・矢野牧夫(1980) 野幌地域における窯業用原土に関する地史的考察。北海道開拓記念館調査報告, no. 17, p. 3-12.

松野久也・田中啓策・水野篤行・石田正夫(1964) 5万分の1地質図幅「岩見沢」及び同説明書。北海道開発庁, 168 p.

成田英吉ほか20名(1983) 北海道せつ器粘土鉱床開発に関する研究—その1 野幌地区—。地調月報, vol. 34, p. 105-137.

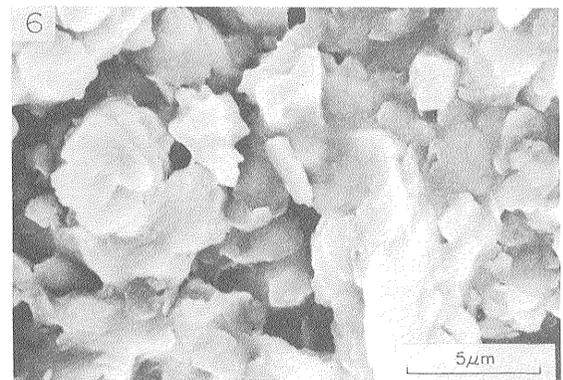
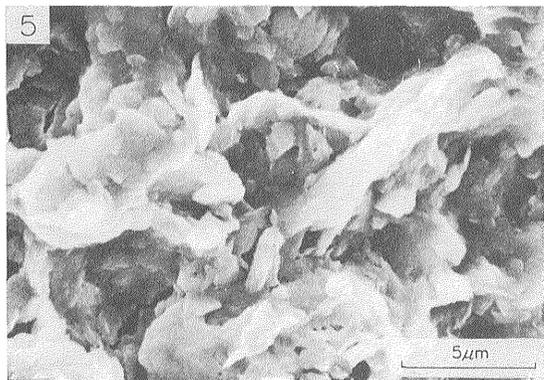
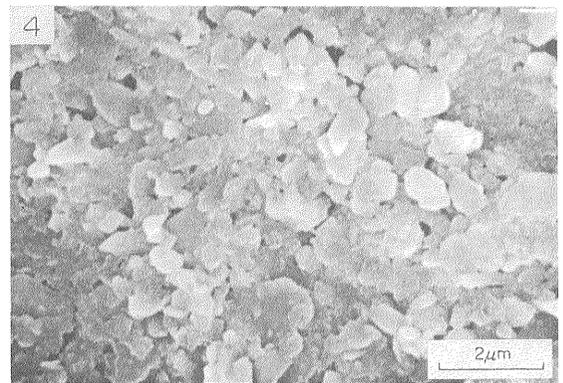
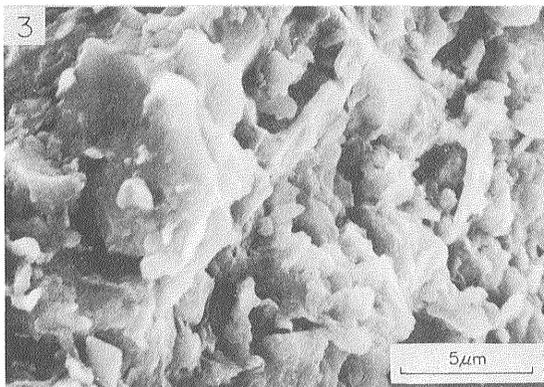
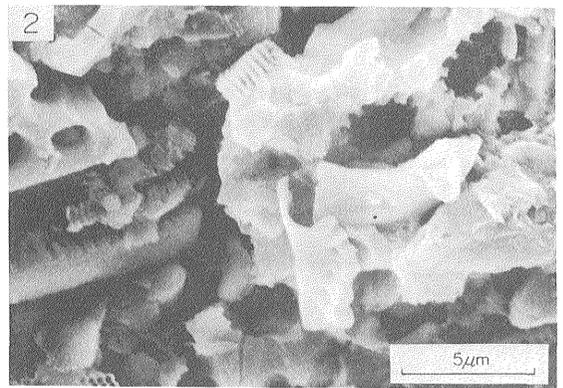
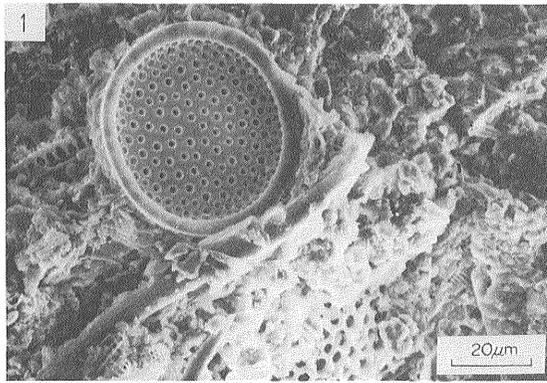
生沼 郁・小林和夫(1961) 北海道石狩炭田上砂川地方に分布する白亜紀、第三紀の堆積岩の粘土鉱物学的研究(II)。地質学雑誌, vol. 67, p. 14-22.

皿井博美・菊地博男・遠藤三男・萩原洋一(1976) 北海道における窯業原料の調査研究(第2報)江別地域のせつ器質粘土。北海道立工業試験場報告(昭和41, 42年), p. 110-114.

佐々保雄・田中啓策・秦 光男(1964) 5万分の1地質図幅「夕張」及び同説明書。北海道開発庁, 184 p.

佐藤勝信・皿井博美(1971) 峰延粘土の窯業的性状。北海道立工業試験場報告, no. 179, p. 1-6.

(受付: 1984年1月17日; 受理: 1984年3月29日)



粘土試料及び水ひ物の代表的走査型電子顕微鏡写真

1. 追分層中の粘土（岩見沢地区 I-1）、2. 同、3. 茂世丑層中の粘土（栗沢地区 K・1-1）、4. 同（栗沢地区 K・1-1、水ひ物）、5. 同（栗山地区 KR・1-1）、6. 同（峰延地区 M・3-2）