

東海地方の窯業原料 '99

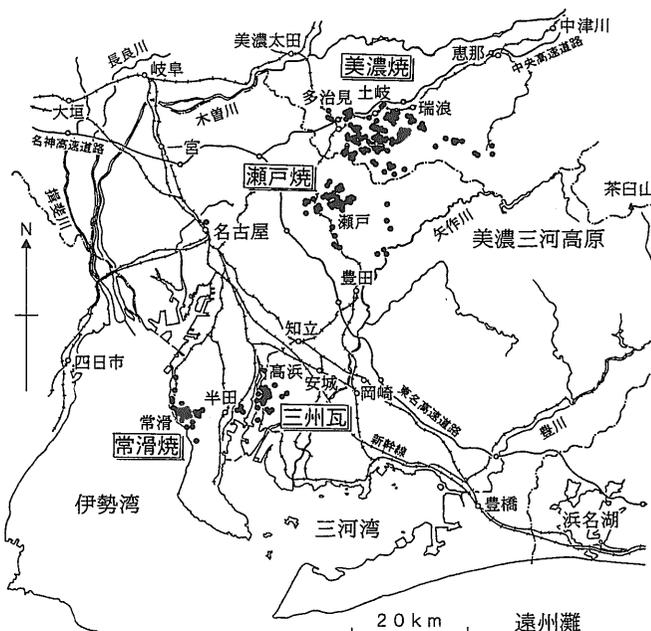
須藤 定久¹⁾

1. はじめに

東海地方は日本で最も重要な窯業原料の産地の一つである。陶磁器や耐火物の原料として重要な耐火粘土(木節粘土, 蛙目粘土), ガラス原料の珪砂などを多産してきた。これらの資源を基礎に古くから陶磁器産業が興り, そして明治以降, タイル・耐火物・窯業原料などの様々な窯業が興され, 日本の窯業の中心地として発達してきた(第1図)。

現在でも日本最大の窯業原料資源の産地となっており, 平成9年度の生産実績ではこの地方の耐火粘土生産量(粗鉱量)は全国の99.5%, 天然珪砂のそれは75.6%を占めている(第2図)。

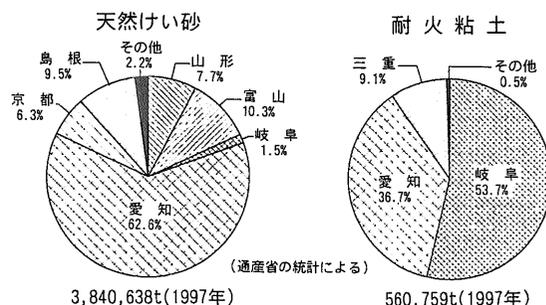
これら東海地方の窯業原料資源については, 近藤(1975), 下坂(1978), 伊藤(1991)などにより, その時々状況が紹介されてきた。今回, 50万分の1鉱物資源図作成のための試資料収集を, 土岐~多治見地区, 瀬戸~豊田地区, 東郷~吾妻地区, 三河地区においておこない, この地区の窯業原料資源の近況をかいま見ることができた。ここでは統計資料などを参考に, 飛騨や三重県南部を除く東海三県と滋賀県の一部における窯業原料資源の分布, 産状, 開発状況などの概要を紹介しよう。



第1図 東海地方の窯業地帯。岐阜県南部から愛知県にかけての地域の窯業関係の工場の分布を市販の道路地図に基づいて示した。美濃焼・瀬戸焼・常滑焼・三州瓦の産地を核にそれを取り巻くように窯業地帯が形成されている。

2. 東海地方の地質概要と資源の分布

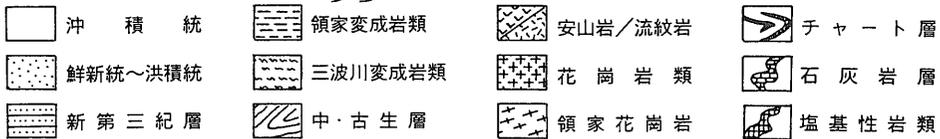
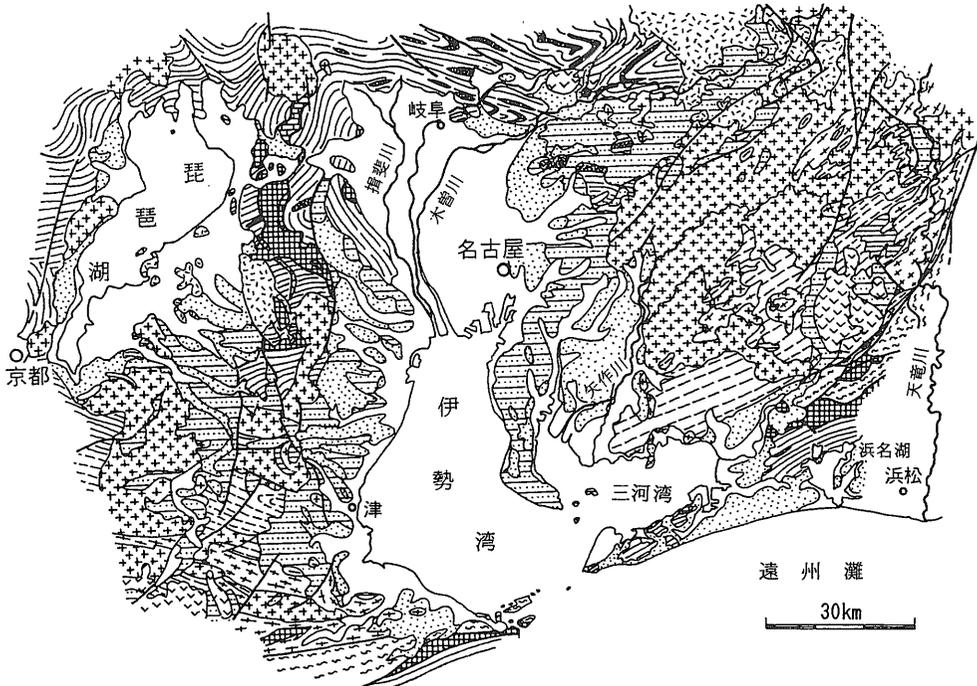
東海地方の地質概略図を第3図に, 窯業原料資源の分布を第4図に示し, その概略について述べる。



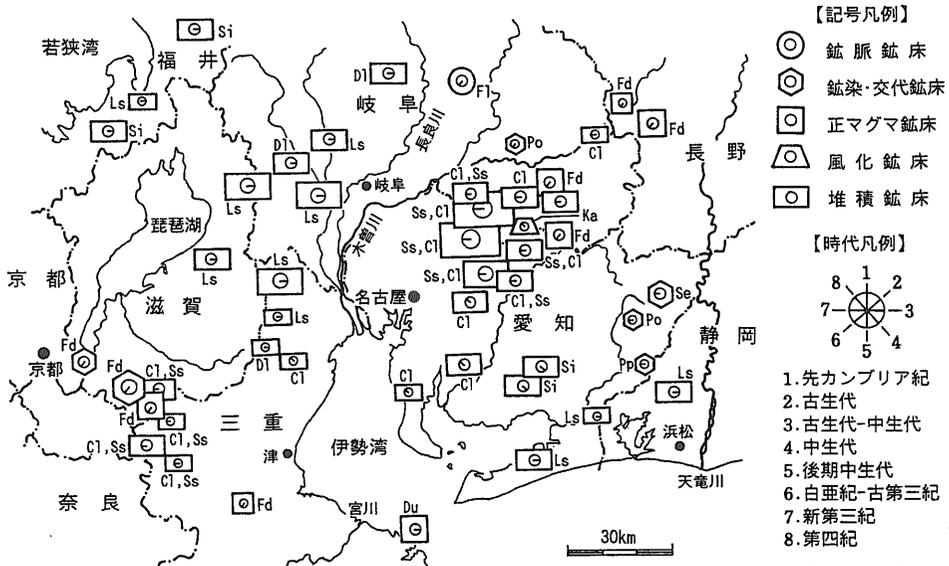
第2図 天然珪砂・耐火粘土の府県別生産量。「本邦鉱業の趨勢」による。

1) 地質調査所 資源エネルギー地質部

キーワード: 窯業原料, 東海地方, 木節粘土, 蛙目粘土, 珪砂, 陶磁器



第3図 東海地方の地質概要。地質調査所発行の100万分の1日本地質図(第3版)を簡略化した。



【記号凡例】

- 鉱脈鉱床
- 鉱染・交代鉱床
- 正マグマ鉱床
- 風化鉱床
- 堆積鉱床

【時代凡例】

-
- 1. 先カンブリア紀
 - 2. 古生代
 - 3. 古生代-中生代
 - 4. 中生代
 - 5. 後期中生代
 - 6. 白亜紀-古第三紀
 - 7. 新第三紀
 - 8. 第四紀

【規模区分】
4段階に区分。

【鉱種の略号】Cl.粘土, D1.ドロマイト, Du.かんらん岩, Fd.長石, Fl.ほたる石, Ka.カオリン, Ls.石灰石, Po.陶石, Pp.ろう石, Se.セリサイト, Si.珪石, Ss.珪砂。

第4図 東海地方の鉱物資源分布。50万分の1鉱物資源図「中部近畿」(須藤・小村, 2000)の一部を簡略化した。

(1) 地質の概要

東海地方は地質学的には西南日本に属し、地質は三河湾から志摩半島にぬける中央構造線によって南側の外帯と北側の内帯に区分される。

外帯は中・古生層とそれが高压型変成作用を受けて形成された三波川変成岩類とからなる。

内帯は中・古生層からなるが、外帯に近接する側の中・古生層は高温型の変成作用を受けて領家変成岩類となっている。

内帯には白亜紀後期から古第三紀にかけて噴出した流紋岩類や貫入・固結した花崗岩類が広く分布している。

また、新第三紀にはこの地方から淡路島付近にかけて形成された堆積盆地に堆積した湖沼性～浅海成の堆積物である「東海層群」が随所に発達している。

(2) 資源の概要

東海地方では上に述べた耐火粘土や珪砂のほかに石灰石、ドロマイト、長石、セリサイトなどさまざまな資源が採掘利用されている。これらの窯業原料資源はそれを胚胎する地層や岩石の性質や年代に

よっていくつかのグループに区分される。

中・古生層は古生代末期から中生代にかけて太平洋側から日本列島へ付加された海成の地層で、石灰石や珪石などが随所に胚胎されている。

白亜紀後期から古第三紀にかけて貫入・固結した花崗岩類には、長石、ろう石、ホタル石などが伴われている。

また、新第三紀にこの地方から淡路島付近にかけて形成された堆積盆地に形成された湖沼性～浅海成の堆積物中には耐火粘土や珪砂が胚胎されている。東海地方では現在の伊勢湾の奥にできた湖に向かって、北東から流れ込んでいた河川の下流部の低地に美濃地区の陶土が、東方から流入する河川の河口部近くに瀬戸地区の珪砂や陶土が堆積したことが明らかにされてきた(中山, 1990, 第5図)。

以下代表的な窯業原料鉱物の産状と鉱業の近況について述べることにしよう。

3. 東海地方の窯業原料資源の概要

第6図に我が国の主要な窯業原料産業の工業生産高の推移を示し、最近の東海地方で産出する代表的な窯業原料鉱物の産状と鉱業の近況について概説しよう。

(1) 珪石

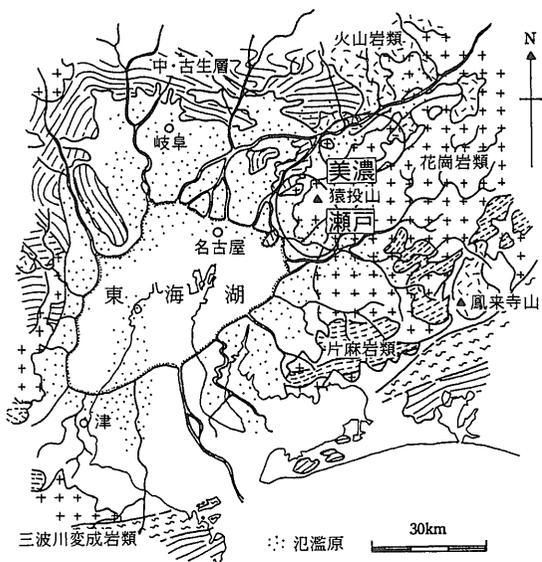
珪石とは工業原料に利用される珪酸分の高い岩石の総称で、鉱物の産状や用途などによって一般に白珪石・炉材珪石・軟珪石に3区分される。

東海地方では中・古生層中のチャートが高温型変成作用を受けて形成された石英片岩が、岡崎市～額田町で、三河珪石として年間40万tほど採掘され、ガラス、鋳物、研磨材、鉄鋼用、耐火物などに利用されている。

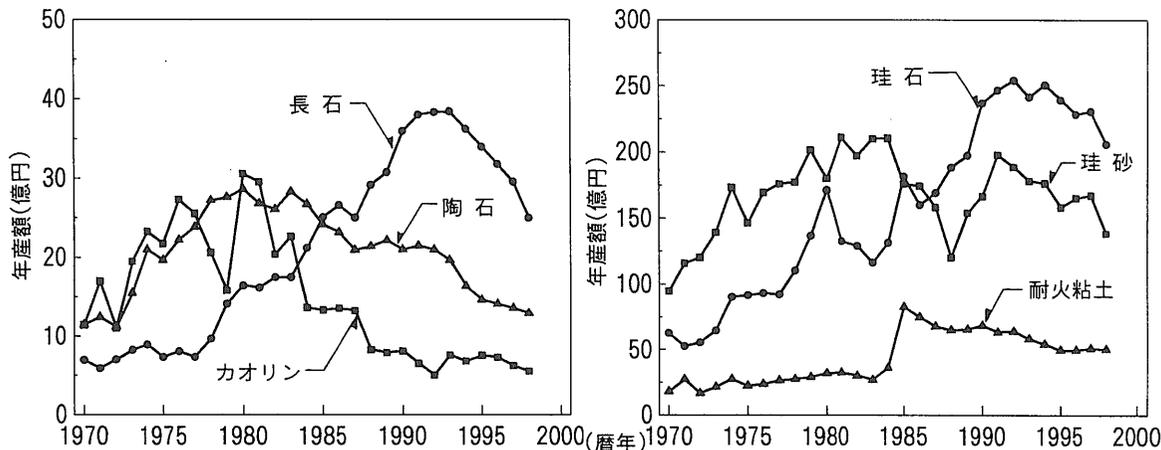
このほか、隣接地福井県の南部や西部において、チャート、熱変成による再結晶チャート等が珪石として採掘利用されている。

(2) 珪砂

殆ど石英粒子のみからなる珪酸分の高い砂で、ガラスの主原料となるなど重要な窯業原料となっている。世界的に見ると、現世の海浜砂が採掘・



第5図 東海湖の復原図。牧野内・中山(1990)の図を基に作成。現在の伊勢湾の奥にできた東海湖に流れ込む河川の下流部の低地に美濃の陶土が、東方から流入する河川の河口部に瀬戸の珪砂や陶土が堆積した。



第6図 窯業原料鉱業の鉱業生産額の推移。本邦鉱業の趨勢(1970-1998年版)による。窯業原料資源の分野においては、近年景気の低迷や輸入原料の増加などのために、その生産額は停滞ないしは下降気味となってきた。

利用されることが多いが、日本では、第三紀後期の堆積鉱床のみが採掘されている。

瀬戸市を中心とする地区では、鮮新世の湖沼性堆積盆地中に厚い珪砂層として、あるいは、粘土とともに堆積しており(蛙目珪砂)、全国生産の約75.6%を占めている。これに次ぐ産地として、東北地方南部(山形県)や山陰地方(島根県)などがある(第2図)。

国内の生産量は概ね400万t前後で推移していたが、近年輸入が増加し、1995年の天然珪砂生産量は270万t程度に減少している。

用途では、ガラス製品、板ガラス、鋳物砂のほか、珪酸ナトリウム(土木工事用の地盤凝固材)、ガラス繊維、建材(軽量コンクリート(ALC)用)などの需要が増加している。

(3) 長石質資源

日本の長石質資源は、「長石」、「アプライト」、「風化花崗岩」などに区分される。いずれも中生代末期～古第三紀に活動した花崗岩類に伴われるものである。

アプライトは、本来は細粒優白質の花崗岩をさすが、鉱業的には、アプライトとそれに伴われる交代性長石岩や変質花崗岩の総称で、滋賀県信楽地区に集中的に発達している。鉄分が少なく、殆ど精製せずに、そのままタイル原料などとして使用できることから、1960年頃から利用されるようになり、1970年以降年間約50万tが採掘され、主にタイル

の原料として利用されている。

風化花崗岩は、岐阜県土岐～瑞浪地区や長野県南木曾町などで、年間70万tが生産されている。風化などにより脆くなった花崗岩が水洗や篩(ふるい)分け、鉄鉱物の磁選による除去、酸による脱鉄など、各種処理をされ利用されている。長野県南木曾町産のものは断層による破碎作用に関連して形成されたもので、篩分けと磁選により様々な品位の長石質原料が比較的簡単に製造できることから、近年、その生産量が増加している。

1997年の長石質資源の生産量は102万tに及び、陶磁器、土建用、ガラス等に利用されている。

(4) 耐火粘土

耐火度(SKという単位が使われ、数字が大きいほど耐火度が高く、熱に強い)が31以上の粘土が鉱業法上は「耐火粘土」とされる。一方、一般にはSK-26以上の耐火度を持った粘土が耐火粘土として利用され、取引の対象ともなっている。統計などにおいてはSK-26未満のものは「雑粘土」、SK-26以上31未満のものは「その他の粘土」、SK-31以上のものが「耐火粘土」と呼ばれることが多い。

雑粘土は沼地や水田地帯など全国各地に産出し、瓦・煉瓦・植木鉢等の原料として、広く利用されている。東海地方では三河地方で瓦の原料として多量に採掘利用されている。

「耐火粘土」や「その他の粘土」は、一般に産状と外観・用途などの特徴から木節粘土、蛙目粘土、

頁岩粘土等に区分される。木節粘土、蛙目粘土、頁岩粘土の高品位のものは耐火度が高く、真の「耐火粘土」に相当し、低品位のものが「その他の粘土」に相当することが多い。

木節粘土・蛙目粘土

木節粘土(きぶしねんど)と蛙目粘土(がえろめねんど)は、名古屋周辺の愛知県瀬戸市、藤岡町、豊田市や岐阜県多治見市～中津川市付近の中新世～鮮新世の堆積盆地を埋めた堆積岩中に産する粘土である(第5図)。三重県上野市や滋賀県信楽町周辺にも産出するが、名古屋周辺地区に比べ規模、品質ともやや劣る。

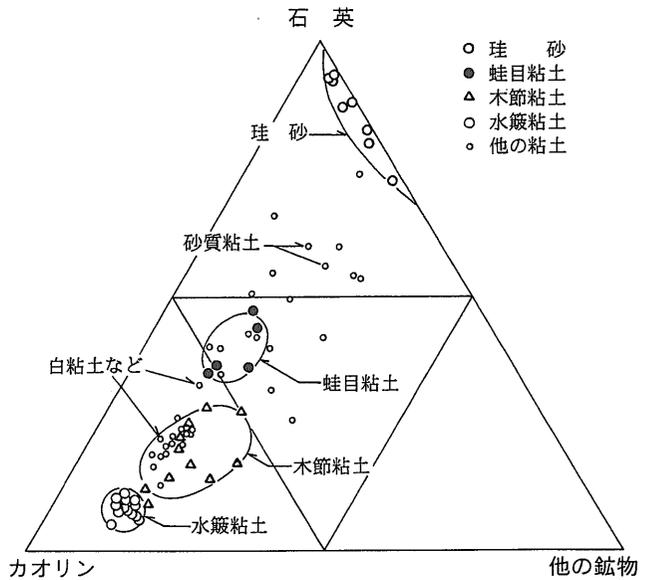
木節粘土は木片を多量に含んだ褐色～暗褐色のカオリン質粘土であり、厚さ数m以下の地層として産出する。その名称は木片(木節)を含むことに由来している。

一方、石英質の砂を50～70%、カオリン質粘土を25～40%程度含む白色の堆積層は、採掘後水簸され、珪砂と粘土に分離されて利用される。珪砂は蛙目珪砂、粘土は蛙目粘土と呼ばれる。この堆積層が雨に濡れるとその中に含まれる径2～5mmの石英粒が、蛙の目玉のように見えるためにこの名がついたと言われている。

木節粘土は、可塑性が特に強く、よく磁器化し、焼成呈色が白いことから、採掘後水簸され、木片や砂を除去した後、様々な陶磁器や耐火物の原料として広く利用されている。

蛙目粘土も可塑性があり、よく磁器化し、焼成呈色が白いことから、各種磁器やタイルなどの原料として利用されている。

これらの粘土は、名古屋周辺地域を世界的な窯業地帯へと発展させる基礎となった世界に誇れる資源である。現在でも、名古屋周辺のみならず、全国各地に出荷され、日本の陶磁器産業の基礎資材となっている。年間120万t程度の木節粘土・蛙目粘土が生産されているが、近年、採掘の進展、名古屋周辺地域の都市化の進行から開発環境が悪化し、生産量は次第に減少しており、低品位部(「その他の粘土」)の有効利用、海外での類似資源の探査、人工粘土開発の試み、など対応策が急がれている。



第7図 珪砂・蛙目粘土・木節粘土の鉱物組成。大塚ほか(1968)、種村(1964)の分析値を基に粘土ノルムを算出しプロットした。カオリンの含有量は蛙目粘土で40%、木節粘土では65%前後である。

(5) ろう石

ろう石は、パイロフィライト、カオリン、セリサイトを主成分とするろう感に富んだ熱水性変質岩である。兵庫県から山口県にかけての西日本内帯の白亜紀末期の酸性火山岩中にろう石鉱床が多数分布している。東海地方においても、鳳来寺山周辺に小規模の鉱床が知られるが、現在は稼行されていない。

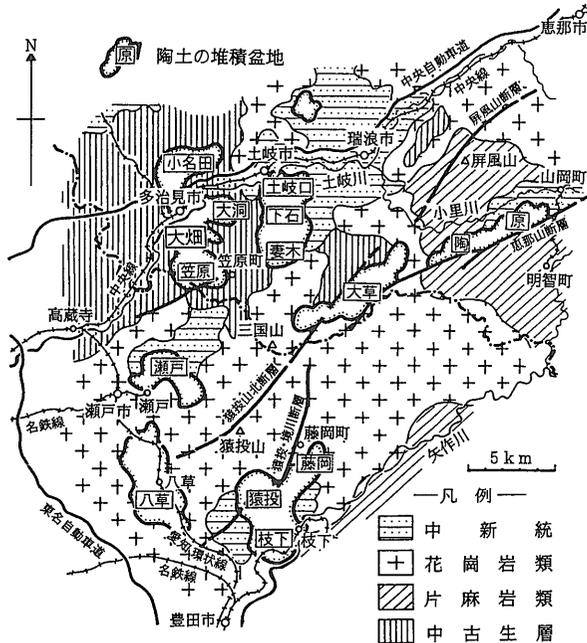
(6) 陶石

珪長質火山岩類が弱い熱水変質作用を受け、石英・絹雲母・カオリンなどを主成分とする白色岩となったもので、陶磁器原料として良好な性質を有するものは陶石と呼ばれ、古くから利用されてきた。

東海地方では美濃地方に白亜紀のものが、鳳来寺山周辺に新第三紀のものがあるが、いずれも規模は小さく、現在は稼行されていない。

(7) セリサイト

近年、径数十ミクロン程度のやや粗い結晶からなるセリサイトが島根県三刀屋町(斐川セリサイト)や愛知県東栄町(振草セリサイト)で生産されている(岡村, 1999)。前者は花崗岩中の脈状鉱床で、



第8図

瀬戸～美濃地区の珪砂・陶土の堆積盆地。Fujii (1968)に基づいて作成。堆積盆地は三国山から猿投山へ続く山地を取り巻くように分布している。愛知県側の盆地が花崗岩地帯にあるのに対し、岐阜県側の盆地の基盤はは中・古生層や中新統、花崗岩など変化に富んでいる。

後者は流紋岩岩脈中の不規則鉱床である。年間採掘量は3,000t程度と少ないが、結晶の微粉碎、剥離など高度処理がなされ、プラスチック、塗料、化粧品など、結晶の特性をいかした利用がなされており、資源の高度利用の例として注目される。

(8) 石灰石

石灰石は年間約2億tが採掘される日本最大の工業原料鉱物資源で、生産金額においては、日本の工業原料鉱物生産高の約60%を占めている。

日本の石灰石資源は、殆どが古生代中～後期のサンゴ礁が古生代後期～中生代の堆積物中に取り込まれたもので、全国各地に点在分布している。鉱床の規模はさして大規模なものではないが、石灰石の品位が極めて高いのが特徴である。

東海3県(岐阜県・愛知県・三重県)の石灰石生産量(平成9年)は岐阜県510万t、愛知県40万t、三重県579万tとなっており、全国生産の5.6%を占めている。滋賀県の生産量は406万tで、これを合わせると全国の7.6%を占めることになる。

近年、石灰石の超微粉碎、繊維状結晶の合成などにより、製紙用、複合材料用等に新たな用途拡大が計られる一方、砕石として出荷される石灰石の量も増加している。

(9) ドロマイト

石灰石に伴って層状・レンズ状鉱床として産出する。岐阜県西部地区には栃木県葛生地区に次ぐ鉱床がある。近年、タイからの輸入が増加し、国内生産は低調で、用途は土木用の砕石として出荷されるものが多い。

(10) かんらん岩

全国各地に変成岩類に伴ってかんらん岩や蛇紋岩が分布しており、北海道・東北・東海・四国・北九州などで、年間570万tが生産されている。東海地方では、伊勢湾口にある菅島で多量に採掘され、工業原料として利用されるほか土建用砕石として多量に出荷されている。

(11) 骨材資源

東海地方3県(岐阜県・愛知県・三重県)では、年間4,397万tもの骨材が使用されている。種別に見ると、川砂利9.2%、陸砂利23.3%、山砂利8.6%、砕石58.8%であり、県別では岐阜県1,791万t、愛知県1,177万t、三重県1,429万tとなっている(須藤, 2000)。

今後、愛知万博の開催、常滑沖の新空港建設などが予定されており、需要が増加することが見込まれる。

4. おわりに

鉱物資源の開発は戦後いち早く再開され、産業の基礎資材を提供し戦後の日本経済の復興、発展の原動力となってきた。特に中京地区では豊富な窯業原料に支えられて窯業が戦後いち早く復興し、良質な陶磁器製品を輸出するなどし、経済復興の先頭に立ってきた。

しかし、最近の急速な円高の進行など経済情勢の激変の中で、窯業及び窯業原料資源の分野においては、海外の製品や原料に押され、停滞ないしは下降気味となってきた(第6図)。

このような中で、日本の窯業がいかに生き残って行くか、さまざまな技術開発などが行われている。窯業原料資源についても、残された資源の実態を把握し、これをいかに採掘し、いかに効率的に利用して行くか、国土の環境保全・自然保護といかに調和させて行くかを考えていく必要がある。

本報及びこれに関連してなされる以下の報告がこのような問題が議論されるきっかけになれば幸いである。

以下、「瀬戸焼と原料資源」(本号に掲載)、「美濃焼と原料資源」,「岐阜県原地区の粘土資源」,「日本の長石資源」,「信楽地区の長石資源」,「吾妻地区の風化花崗岩」,「長野県南木曾地区の長石資

源」,「東海地方の採石需給」(以上順次掲載予定)について報告する。

文 献

- 伊藤明男(1991):天然原料, 21世紀羽ばたくセラミックス. p.244-249, 日本セラミックス協会, 614p.
- 大塚寅雄・近藤善教・佐々木政治・高田康秀・下坂康哉(1968):瀬戸市周辺地域の珪砂および耐火粘土資源. 43p. 愛知県地質調査所.
- 岡村優子(1999):愛知県粟代鉱山セリサイト鉱床 -セリサイトの特性と利用-. 地質ニュース, no.540, p.49-53.
- 近藤善教(1975):東海地方の窯業原料-特に陶磁器原料について. セラミックス, 10(11), p.25-33.
- 下坂康哉(1978):東海北陸地方の窯業原料. 地質ニュース, no.283, p.50-62.
- 須藤定久(2000):日本の砂利資源(その7・最終)-総括 資源をより詳しく読むために-. 骨材資源, no.124, p.346-357.
- 須藤定久・小村良二(2000):50万分の1鉱物資源図「中部近畿」. 地質調査所.
- 種村光郎(1964):愛知県瀬戸地域の粘土および珪砂鉱床の地質学的鉱物学的研究. 地質調査所報告, no.203.
- 通商産業省大臣官房調査統計部編(1970-1998)本邦窯業の趨勢(1970-1998年), 通商産業調査会.
- 中山勝博(1990):東海層群-2. 美濃地方. アーバンクボタ, no.29, p.13-15. (株)クボタ.
- Fujii, N. (1968): Genesis of the Fireclay deposits in Tajima - Toki District, Gifu Prefecture, Central Japan. Report no.230, Geological Survey of Japan, 54p.

SUDO Sadahisa (2000): Industrial minerals '99 of Tokai area, Central Japan.

< 受付: 2000年6月8日 >