

# 滋賀県南郷～信楽地区の長石質資源

## — 鉱床の分類とその地質・鉱床学的意味 —

須藤 定久<sup>1)</sup>

### 1. はじめに

滋賀県大津市南郷地区から信楽町にかけての地域には、花崗岩中に多数の“アプライト”と呼ばれる長石質資源が賦存し、年間25万トン以上も採掘され、重要な陶磁器原料として利用されており、我が国を代表する窯業原料の一つとなっている。

この地区の鉱床については、安齊(1950)、佐野(1966)、岡野(1968)、滝本(1973)などによって研究され、また地質調査所・大阪通商産業局・滋賀県(1968)、滋賀県(1963)、などによる資源調査も行われている。しかし、その成因や産状については、不明な点が多く「花崗岩中の特異な長石鉱床」(滝本, 1973)とされている。

筆者は1975から1976年にかけて、この地区の鉱床を概査する機会を得て、2～3の興味ある現象を観察した。この結果、本地区の“アプライト”鉱床は鉱石の性質から3種類に区分されること、花崗岩中に貫入した小規模の細粒花崗岩(アプライト)体の頂部に特異な交代作用が生じてこれらの鉱床が形成されること、3種の鉱石は一定の配列順序をもって形成されていること等が推定されるにいたった。

このことは、この地区の長石質資源の探査・開発や資源の有効利用を考えるうえで、極めて有効なだけでなく、貫入岩体頂部における熱水系の発達過程を考えるうえで、重要な示唆を含むものである。

このような考えを1991年にとりまとめ、同年に信楽で行われた日本セラミックス協会原料部会見学会の資料として配布するとともに、滋賀県の信楽窯業指導所において講演を行い、また野外で討論を行うなど参加者各位のご批判をあおいだ。

その後、この資料はこの地区の鉱床の開発をすすめる上での指針となっているようである。また、

1) 地質調査所 資源エネルギー地質部

最近になり、この資料が欲しいという要望をいただいた。そこで、ここに公開して、利用の便をはかることにした。なおここで示す地質・鉱床図は現地調査を行った1975年～1976年当時のものであり、現況は大きく異なっているものと思われる。本文を読まれる場合はこの点に留意いただきたい。

本研究の野外調査にあたっては(1975年～1976年当時)、各鉱山の方々や滋賀県の信楽窯業指導所のご援助を頂いた。ここに記して謝意を表する。

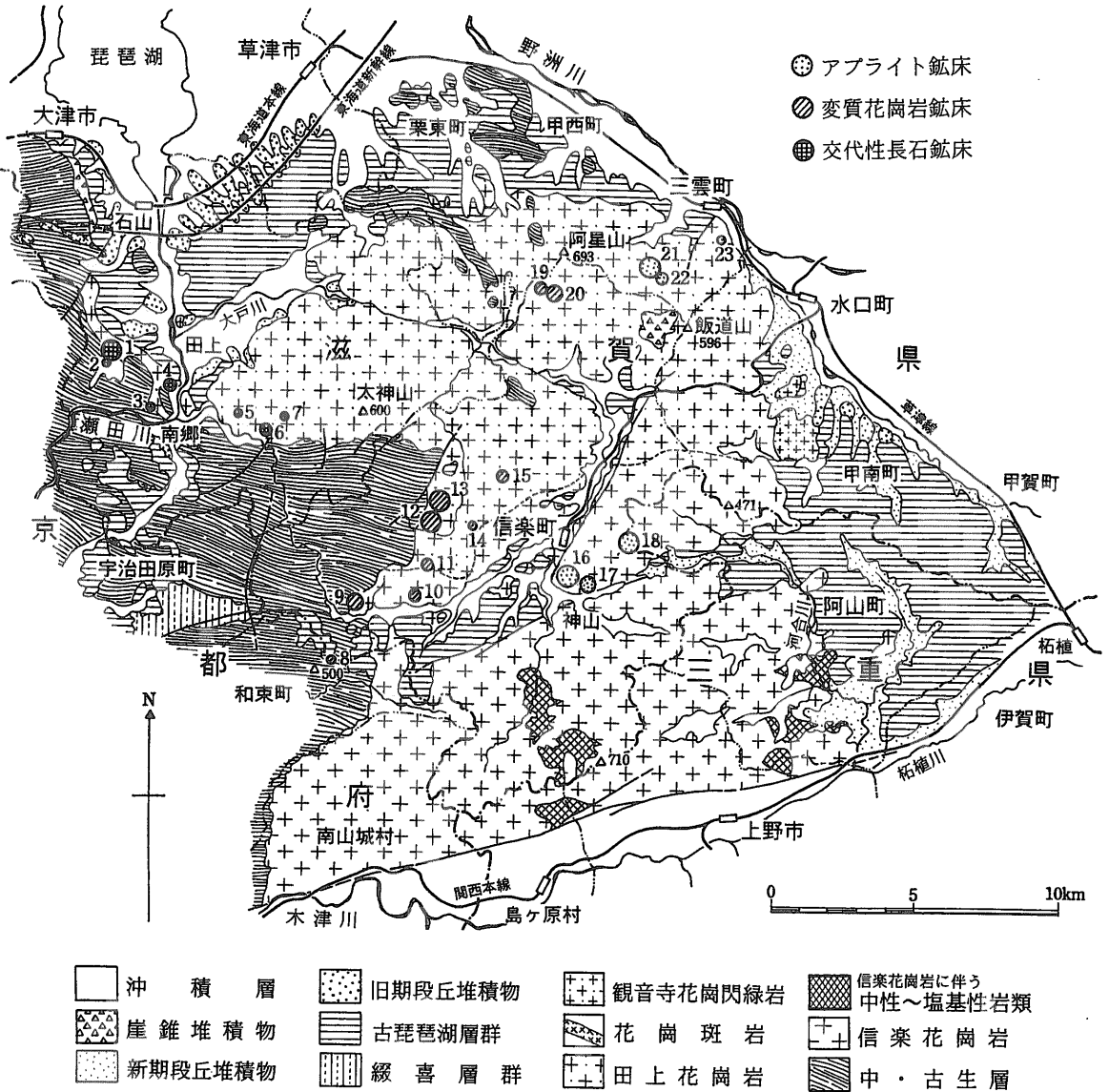
### 2. 地質・鉱床概説

滋賀県西南部の信楽町付近から三重県上野市にかけての地域は、琵琶湖の南側に広がる標高500～750mの丘陵～山地で、その地質は、中・古生層、それを貫く白亜紀の花崗岩類、これらを覆う鮮新世・古琵琶湖層群や第四系が広く分布している(第1図)。

この地域北西部の太神山を中心とする地区は、花崗岩中にペグマタイトが多産する地区として知られ、古くから様々なペグマタイト鉱物の研究が行われて来た。花崗岩については、必ずしも研究が十分に行われているとは言えないが、Hayase(1953)やAsayama(1954)の研究から、この付近の花崗岩は太神山の東から北東に伸びる線の南東側に分布する中粒で、ペグマタイトに乏しい「三雲花崗岩」とこの線の北西側に分布する粗粒でペグマタイトに富む「田上花崗岩」とに区分され、後者が前者を貫くと考えられてきた。

その後、この付近の花崗岩を再検討した周琵琶湖花崗岩団体研究グループ(1982)は、信楽町の中心部以北に分布する「三雲花崗岩」と「田上花崗岩」は一連のものとし、これらを新たに「田上花崗岩」とよび、信楽町の中心部以南に分布する「信楽

キーワード: 長石, アプライト, 信楽, 花崗岩, 交代作用



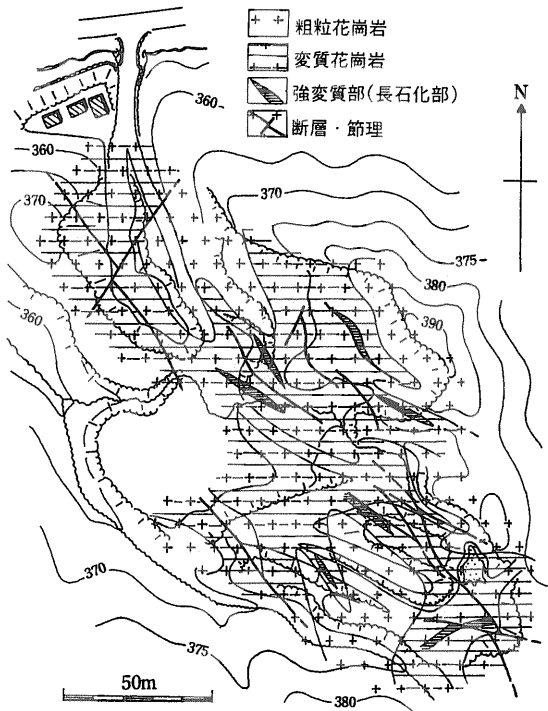
第1図 滋賀県信楽地区の地質図と“アプライト”鉱床の位置。周琵琶湖花崗岩団体研究グループ(1982)の図ほかを参考に作成した。鉱床の分類については本文参照。鉱床の名称は、1.井上、2.平津、3.南郷、4.深井南郷、5.田上、6.石倉、7.笹間、8.中垣、9.朝宮、10.信楽中野、11.大久保、12.畑、13.森、14.郡林、15.田代、16.日産信楽、17.八良谷、18.阿山、19.雲井、20.大福、21.白水、22.東山、23.百枚谷。

花崗岩」と区分し、後者を前者が貫くとしている。「信楽花崗岩」は、含角閃石粗粒黒雲母花崗岩で、弱い斑状構造やフォリエーションを示し、中～塩基性岩の小岩体を伴うという。

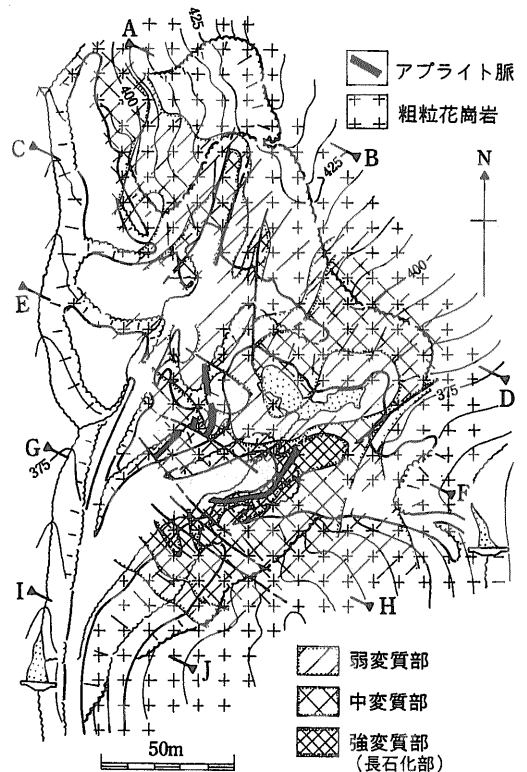
この付近の長石質資源“アプライト”は、その組織や化学性から、後述するように大津市南郷地区を中心に発達する交代性長石(現場では「純長石」と呼ばれることもある)、信楽町西部地区を中心に

分布する変質花崗岩、信楽町東部・三雲町に発達するアプライト質花崗岩に区分される。各鉱床の分布を第1図に示した。

交代性長石(純長石)はHayase(1953)やAsayama(1954)の「田上花崗岩」中に、変質花崗岩とアプライト質花崗岩はHayase(1953)やAsayama(1954)の「三雲花崗岩」と周琵琶湖花崗岩団体研究グループ(1982)の「信楽花崗岩」中に分布して



第2図 雲井鉱山の地質・鉱床図(1975年当時)。地形はクリノメーターを使った簡易測量の結果と1:25,000地形図から作成した。



第3図 信楽中野鉱山の地質・鉱床図(1975年当時)。地形はクリノメーターを使った簡易測量の結果と1:25,000地形図から作成した。

いる。ただし、信楽町神山から阿山町槇山へ延びると推定される断層以南にはこれらの分布は認められない。

### 3. 鉱床の産状

第1図に示したように、本地区には20を超える鉱床が知られており、うち7鉱床が稼行中であった(1975年～1976年当時)。筆者が、概査した15の鉱床(採掘跡も含む)の中から特徴的な産状を示すいくつかの鉱床の概要について述べる。

#### (1) 雲井鉱山

信楽町の北西端、阿星山の南麓にあり、筆者が調査した当時は、東西約150m、南北200mの露天採掘場で採掘が進められていた(第2図)。

露天採掘場には、粗粒黒雲母花崗岩が広く露出し、NW-SE及びNE-SW方向に節理あるいは小断層が認められた。採掘場の中央部では、NW-SE

方向の小断層に沿って、幅0.5～2mの脈状の交代性長石(純長石)が数カ所に認められ、これを取り巻くように鉄鉱物や黒雲母が粘土化あるいは溶脱された部分(鉱体)が、採掘場に広く分布し、黒雲母や鉄鉱物の残存した比較的新鮮な花崗岩が周辺部に点在分布していた。交代性長石(純長石)の分布、鉱体の伸長方向は概ね北西-南東である。

上記の産状は、採掘場中央部に分布する交代性長石(純長石)によって示されるかつての弱線に沿って熱水が上昇し、割れ目付近の花崗岩を曹長石化させ、さらに周囲に拡散し、鉄鉱物や黒雲母を粘土化あるいは溶脱して鉱床を形成したことを暗示するものであろう。

鉱石は、粗粒花崗岩中の苦鉄質鉱物のみが粘土化あるいは溶脱されたものであり、概ね等量の石英・微斜長石・曹長石からなるものである。鉱床の中央部に出現する長石は、粗粒花崗岩とほぼ同じ粒度の曹長石と微斜長石からなり、その比は概ね1:1である。原岩、鉱石、長石の化学組成から計算

されたノルム鉱物組成は、第9図に示した。

### (2) 信楽中野鉱山

本鉱山は、信楽町柞原にあり、神山付近を通る断層のすぐ北側に、つまり鉱床分布域の南端に位置している(第1図)。

露天採掘場全体に広く粗粒花崗岩が分布し、これを数本のアプライト脈が貫いている。花崗岩は、ごく粗粒・均質で、有色鉱物(黒雲母)はやや少ない。アプライトは、露天採掘場南部の最下段採掘場付近に集中的に分布し、灰色・緻密・堅硬で、脈幅は5~15cmである。

N10~30° EとN60° W方向の断層が認められるが、変位量はごく小さいものと推定される。

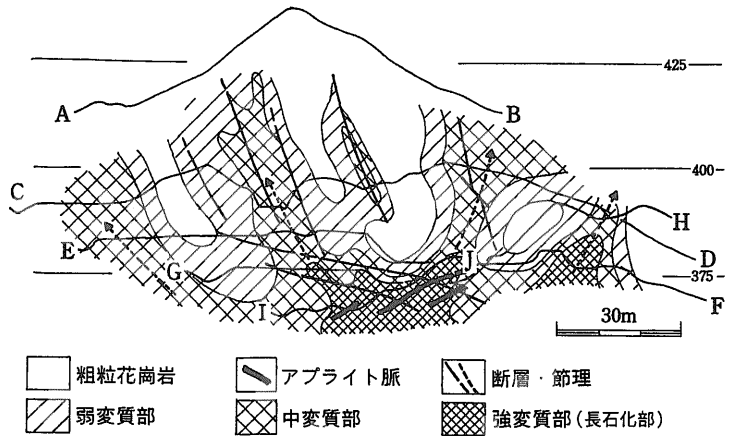
上記方向の断層に沿って変質が進み、鉱床が形成されている。両方向の断層が交差する露天採掘場南部は、特に強い変質作用を受けており、この断層沿いに上昇した熱水によって変質が行われたものと推定される(第3, 4図)。

鉱床は内帯と外帯に区分され、内帯には、曹長石と微斜長石からなり石英を殆ど含まない交代性長石(純長石)鉱が分布し、曹長石と微斜長石の比率は概ね1:1であるが、アプライトを原岩とするものには殆ど曹長石のみからなるものもある。外帯には、花崗岩中の苦鉄質鉱物が粘土化あるいは溶脱され、ほぼ等量の石英・曹長石・微斜長石からなる鉱石が分布し、本鉱床の主要鉱石となっている。原岩、主要鉱石、殆ど長石のみからなる鉱石の化学組成・ノルム鉱物組成は第9図に示したとおりである。

### (3) 日産信楽鉱山

日産信楽鉱山は、信楽駅の南東約1kmにあり、調査当時は、東西約250m、南北約300mの広大な露天採掘場で開発が進められていた(第5図)。

露天採掘場の北部、西部及び中央部高所には粗粒花崗岩が分布し、これを貫く細粒花崗岩が東~南部及び北西部に露出している。粗粒花崗岩は、均質で岩相変化は殆ど認められない。細粒花崗岩



第4図 信楽中野鉱山の模式断面図(1976年当時)。第3図に示した5つの断面図を重ね、模式的な断面図を作成。破線矢印は推定されるかつての熱水通路。

に接する部分は、広く黒雲母が粘土化し、鉄鉱物が溶脱されている。

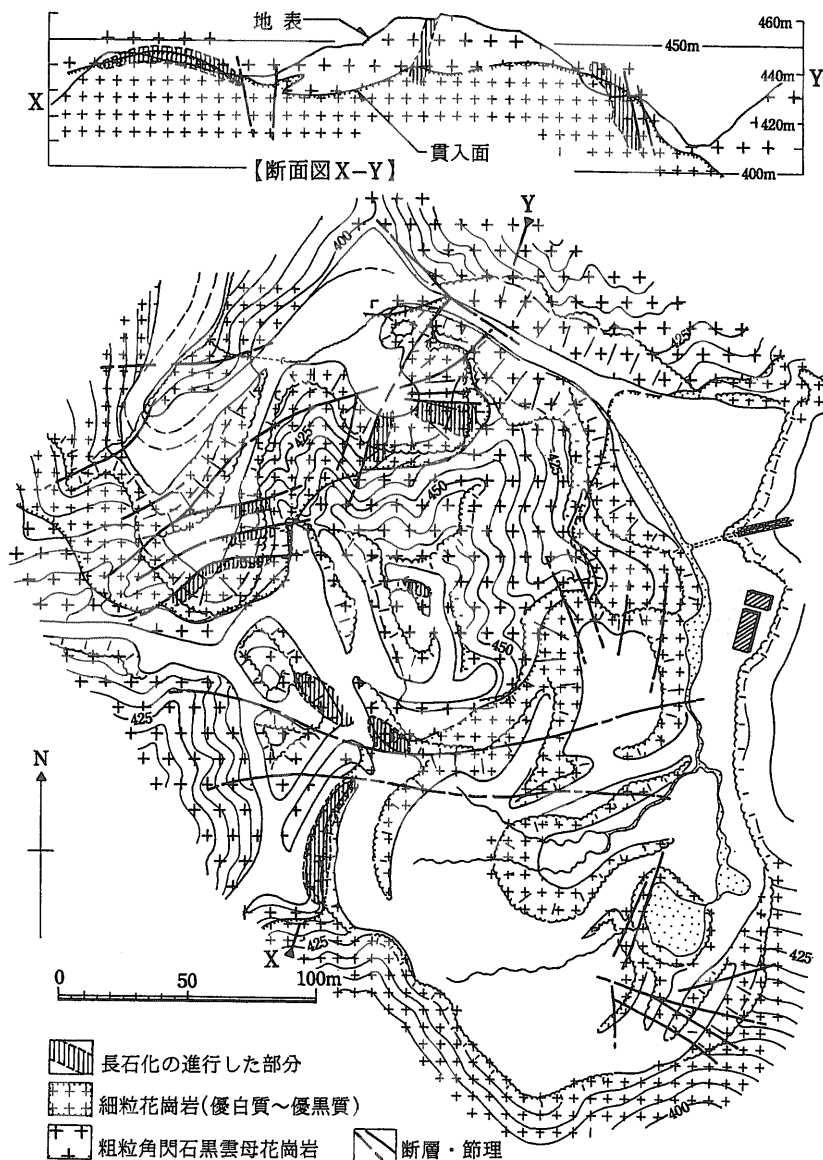
細粒花崗岩は、縁辺部から中心部にかけて極細粒の優白質花崗岩からなる縁辺相、細粒で優白質の中間相、中粒で苦鉄質鉱物を少量含み、やや斑状不均質な中心相に区分される。縁辺相の一部には、一種の球状花崗岩の発達が認められた。

ほぼ東西方向の節理が卓越し、これに沿った脈として、また細粒花崗岩の上方への突出部にキャップ状に、殆ど石英を欠き、曹長石と微斜長石からなる交代性長石(純長石)が各所に分布していた(第5図)。

かつては、細粒花崗岩に近接した苦鉄質鉱物の失われた粗粒花崗岩が採掘されたいが、調査時点では、細粒花崗岩の優白質縁辺相が主な採掘対象となっていた。

### (4) 阿山鉱山

阿山鉱山は三重県阿山町の西端部、鉱床分布の南東端にある(第1図)。粗粒花崗岩中に細粒花崗岩が貫入し、小規模な岩株を作っている。この岩株の頂部は、やや粗粒・不均質で晶洞~レンズ状ペグマタイト(径0.5~1m、最大4~5m)や脈状ペグマタイト(幅数cm以下)が点在し、不均質さのために稼行対象とならないが、それ以外の部分は細粒・淡灰色・均質で苦鉄質鉱物を殆ど含まず、良質な陶磁器原料として大量に採掘されている(第6, 7図)。



第5図  
日産信楽鉱山の地質・鉱床図  
(1976年当時)。地形はクリノメーターを使った簡易測量の結果と1:25,000地形図から作成。断面図で、一部断面線より上に、その両側の状況から類推される断面を描いている。

鉱石は、優白質なごく細粒の花崗岩、つまりアプライトそのものであり、変質は殆ど認められない。

NNW-SSE及びSSW-NNE系の断層が発達し、幅2mに及ぶ破碎帯が伴われることもあるが、変位量はさほど大きいとは思われない。

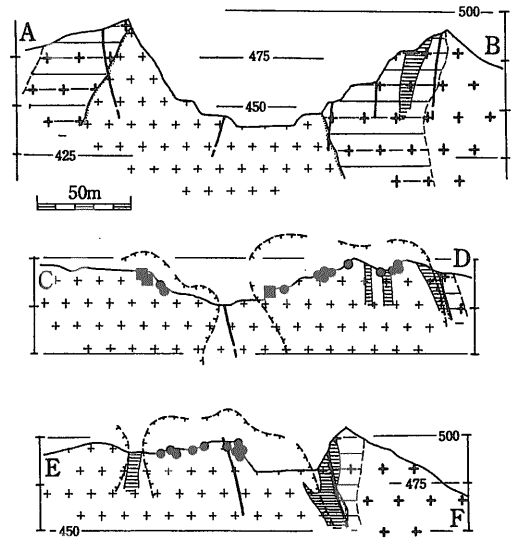
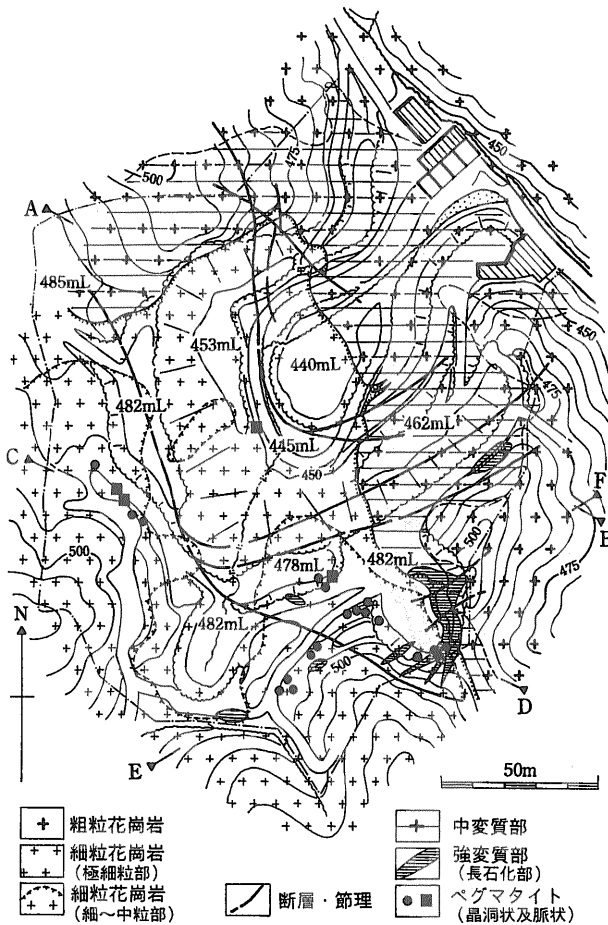
岩株の頂部には、曹長石と微斜長石からなり殆ど石英を含まない曹長岩が塊状ないし脈状に発達している。

以上の産状から次のような形成過程が推定される。まず粗粒花崗岩中へ花崗岩質マグマが岩株状に貫入、揮発成分がその頂部へ濃集し、頂部には

晶洞ペグマタイトが形成された。つぎにマグマはアプライトとして固化し、冷却するのに伴って、岩体頂部付近を中心とする熱水系が成立し、その熱水による交代変質作用によって、岩体頂部付近に塊状ないし脈状の交代性長石が形成された(第6, 7図)。

#### (5) 溪井南郷鉱山

溪井南郷鉱山は、瀬田川沿いの大津市南郷町にある。筆者が調査した当時は、南東に開いた馬蹄形の露天採掘場で採掘が進められていた(第8



第7図 阿山鉾山の断面図(1975年当時)。断面図の位置は第6図にA-B, C-D, E-Fで示し、縦横比は1:1。使用記号は第6図と同じ。一部断面線より上に、その両側の状況から類推される断面を描いている。

第6図 阿山鉾山の地質・鉾床図(1975年当時)。地形はクリノメーターを使った簡易測量の結果と1:25,000地形図から作成した。

図)。

露天採掘場の上部には、粗粒花崗岩が露出し、これを貫く細粒花崗岩が露天採掘場の下部に分布し、両者の境界は南西に緩く傾斜していた。細粒花崗岩は、岩相変化に富み、中粒で黒雲母に富む部分や晶洞ペグマタイトが随所に認められた。

鉾床は、両者の境界部に発達し、局所的には脈状部があったり小規模な断層や節理に規制されたりして膨縮に富むが、大局的にはレンズ〜帽子状である。粗粒花崗岩に貫入した細粒花崗岩の頂部に形成された熱水系によって交代されたことを強く暗示する産状である。

過去の記載(滝本,1973)によれば、鉾床の規模は、南西方向に約20°傾斜し、長さ約200m、最大幅100m、厚さは平均で5m、最大20mに及んだと言う。

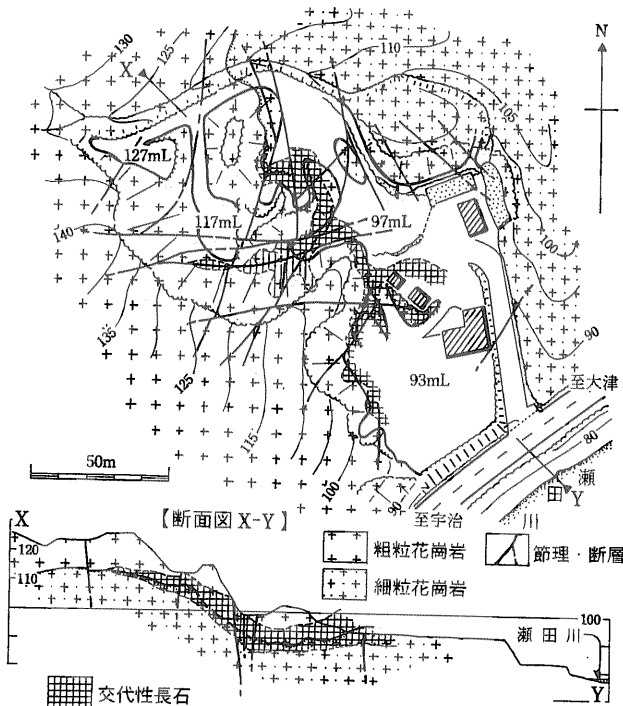
鉾石は白色で、母岩と同様の粒度をもち、粗粒

なものでも、細粒なものでも鉾物組成は曹長石と微斜長石からなり、その比率は概ね1:1であり、若干の石英が混じるものも認められる。花崗岩との境界は、漸移関係で、漸移帯の幅は数cm程度である。

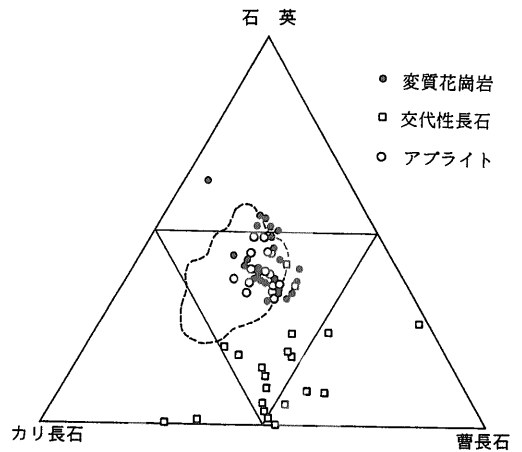
#### 4. 鉾石の種類と分類

本地区で長石質資源として採掘・利用されてきた鉾石は、その組織、鉾物組成、化学組成などに基き、「細粒優白質花崗岩(アプライト)」「(主要産出鉾山:阿山,白水,日産信楽)」「交代性長石(純長石)」「(主要産出鉾山:井上長石, 溪井南郷, 石倉)および「変質花崗岩」(主要産出鉾山:畑, 東山, 大福, 雲井, 朝宮, 三栄, 森)の3種類に区分されよう。

本地区の各鉾床から報告されている鉾石の化学



第8図 溪井南郷鉍山の地質・鉍床図(1976年当時)。地形はクリノメーターを使った簡易測量の結果と1:25,000地形図から作成。



第9図 鉍石の種別鉍物組成。鉍石の化学分析値から算出したノルム鉍物組成に基づいてプロットした。試料数は変質花崗岩25, アプライト15, 交代性長石(純長石)とその原岩21である。日本の花崗岩の鉍物組成域(Aramaki et al., 1972)を破線で示した。

組成から算出したノルム鉍物組成を、ノルム石英(Q)-ノルムカリ長石(or)-ノルム曹長石(ab)三角ダイアグラムに各タイプ別にプロットし(第9図), それぞれの鉍石の基本的特徴について述べる(鉍石の分析値については掲載を省略する)。

### (1)「細粒優白質花崗岩(アプライト)」

この鉍石は、既に述べたように細粒花崗岩が優白質であるために鉍石として採掘されているものである。従って、鉍石は細粒優白質花崗岩(アプライト)そのものであり、細粒・等粒状の石英・微斜長石・曹長石質斜長石からなり、その比率は概ね1:1:1である。ほかに少量の黒雲母や鉄鉍物、あるいはそれが変質した粘土鉍物などを伴うことがある。当然のことながら、その化学組成は、鉄やマグネシウムが少ないことを除けば花崗岩と殆ど変わらない。

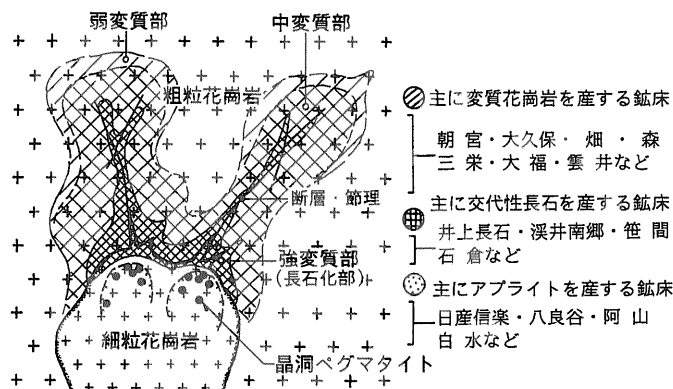
### (2)「交代性長石(純長石)」

熱水交代変質作用により岩石中に曹長石が形成

されることを、曹長石化作用と呼んでいる。交代性長石(純長石)は細粒及び粗粒花崗岩が曹長石化作用を受けて形成された鉍石と考えられる。この鉍石は一般に、曹長石と微斜長石からなり、その比はおおよそ1:1である。鉍石の中には曹長石化作用がやや弱く、石英が残存するものや曹長石化作用がより強く殆ど曹長石のみからなるものもあり、鉍物組成・化学組成はかなり変化に富むが、同一の鉍床・鉍体では比較的均質である。殆ど曹長石のみから構成される鉍石でも、強い交代変質作用を受けているにも拘わらず、原岩の組織が残されており、細粒花崗岩及び粗粒花崗岩に由来する細粒鉍と粗粒鉍とが識別される。

### (3)「変質花崗岩」

変質花崗岩は粗粒花崗岩が弱い熱水変質作用を受け、黒雲母が雲母粘土鉍物に変わり、鉄鉍物が溶脱されて形成された鉍石であるので、粗粒の石英・微斜長石・曹長石質斜長石からなり、その比率は概ね1:1:1である。ほかに黒雲母から変化した



第10図 長石質資源の形成環境を示す模式断面図。粗粒花崗岩中に貫入した細粒花崗岩の頂部を中心に熱水系が形成され、交代変質作用が生じると推定される。右側に各深度に対応した鉱床名を示した。

雲母粘土鉱物が少量伴われる。その化学組成は、「細粒優白質花崗岩（アプライト）」と同様に鉄やマグネシウムがやや少ないことを除けば花崗岩と殆ど変わらない。

## 5. 形成モデルと考察

### (1) 形成モデル

上記鉱石の相互関係や成因を示唆する事実として、次のような産状が注目されよう。

- ①変質花崗岩の中心部に交代性長石（純長石）が産出する。
- ②鉱床の下部にアプライトの小岩体が出現する。
- ③アプライトの小岩体の頂部には晶洞～レンズ状ペグマタイトが生じている。
- ④アプライトの小岩体の頂部付近で交代性長石（純長石）は最大規模となり下方では尖滅する。

これらの事実から、本地域の長石質資源の形成プロセスとして次のようなものが推定されるだろう。「花崗岩中への“アプライト・マグマ”の貫入」→「揮発成分のマグマ頂部への濃集」→「頂部での晶洞ペグマタイトの形成」→「マグマの固化」→「頂部での熱水系の成立」→「熱水の交代変質作用による長石の形成」→「冷却」（第10図参照）。

形成プロセスを4段階に分けて、問題点を整理し、若干の考察を試みる。

- ①アプライトマグマの貫入：既に中・古生層中に貫入・固結していた粗粒花崗岩中にアプライト・マ

グマが上昇し、マグマ溜りを形成した。

- ②アプライトの固結：アプライト・マグマの固結とともに、揮発成分がその上部に濃集し、晶洞ペグマタイトが形成された。また割れ目に沿って、アプライト脈の形成も行われた。
- ③熱水系の成立・変質の進行：温度の低下に伴って、アプライト岩体を中心とする熱水系が形成される。この熱水により交代変質作用が進行し、交代性長石（純長石）が成長する。周囲の花崗岩も広範囲にわたって変質作用を受ける。
- ④鉱床の完成・冷却：岩体が冷却し、熱水系が弱まるにつれ、形成された交代生長石とその周囲の変質花崗岩も冷却・保存された。その後上部の削剝により、一部が地表に現れるようになった。

### (2) 探査・開発の指針

上記のようなプロセスで形成されたならば、各タイプの鉱床はモデル上の異なった所に位置付けられる。つまり、変質花崗岩を産出する鉱床はモデルの上部に、交代性長石（純長石）を産する鉱床はモデルの中部に、アプライトを産出する鉱床はその下部に位置付けられる事になる（第10図）。この地域に認められる3つの鉱床タイプは削剝深度の差と考えられよう。

つまり、それぞれの鉱床において、その産状から下方への鉱床の変化を予測することができることとなる。この概念が、鉱床の探査・開発の根本に据



えられる必要がある。

### (3) 研究の課題・・・残された疑問

本地域の鉱化作用に関する一応のモデル(仮説)が示されたものの、残された、あるいは新たに生じた疑問も多い。例えば、

① 鉱化作用(曹長石化作用)をもたらす熱水の性質や起源は?

② 鉱化作用の起こる具体的な位置(深さや場所)は?

③ より簡単に鉱床の探査・開発を進める方法は? などなど、枚挙にいとまがない。今後の検討を期待したい。

## 6. おわりに

筆者が現地調査を行った1975年頃、既にゴルフ場の進出が始まりつつあった。その後2度訪問の機会があったが、そのたびごとに、ゴルフ場の数も増え、資源の採掘現場を取り巻く開発環境は悪化して行くのが実感された。これに対応して、近年この地区の鉱業生産高は大きく減少している。残り少ない貴重な資源がより有効に開発・利用するために、本報が少しでもお役にたてれば幸いである。

#### 参考文献(直接引用していないものを含む)

- 安斎俊男(1950): 滋賀県下長石鉱床概査報告, 地質調査所月報, vol.1, no.2, p.19-22.
- 浅山哲治(1965): 滋賀県平津長石鉱山と田上鉱物博物館(地質学会見学案内書).
- Asayama, T. (1954): Radium content and chemical composition of granitic rocks in Japan, especially in the Tanakami-Mikumo and Hiei regions, Shiga and Kyoto prefectures. Mem. Fac. Ind. Arts, Kyoto Tech. Univ., Sci. & Tech., 3, B, p.25-54.
- Asayama, T., Hayase, I. and Yoshida, N. (1959): Radioactivity of felspathic rocks ("Choseki") from Mikumo, Shiga prefecture. Bull. Univ. Osaka Pref., A, 7, p.205-214.
- Aramaki, S., Hirayama, K. and Nozawa, T. (1972): Chemical composition of Japanese granites, Part 2, variation trends and average composition of 1200 analyses. Jour. Geol. Soc. Japan, Vol.78, p.39-49.
- 地質調査所大阪出張所・大阪通商産業局・滋賀県(1968): 滋賀県下アプライト質長石鉱床第2次調査報告.
- 富士窯業(株)(1952): 百枚谷長石および勅旨曹達長石の産状ならびに品質試験結果表.
- 原口九萬・塚脇祐次(1952): 滋賀県深井長石鉱床(鈴鹿・新平津)調査報告.
- Hayase, I. (1953): The radioactivity of rocks and minerals studied with nuclear emulsion-1. The minute radioactive minerals of the Tanakamiyama and Mikumo granites, Shiga pref., Japan, Mem. Coll. Sci., Univ. Kyoto, B, 20-4, p.247-260.
- 兵庫県(1961): 兵庫県地質産図説明書, p.129-130.
- 長島乙吉・長島弘三(1960): 日本稀元素鉱物, p.374, 長島先生祝賀記念事業会.
- 岡野武雄(1968): 我が国の長石資源, セラミックス, vol.3, no.12, p.46-52.
- 佐野義則(1966): 花崗岩に伴う長石鉱床の成因に関する研究(京大工学部博士論文).
- 滋賀県商工労働部(1963): 滋賀県下アプライト(長石)鉱床調査報告書.
- 繁沢和夫・久保義蔵(1953): 国内産陶磁器原料の概況, 名古屋工業技術試験所報告, 3, p.16-19.
- 周琵琶湖花崗岩団体研究グループ(1982): 琵琶湖周辺の花崗岩体-甲賀地方の花崗岩体-, 地質学雑誌, vol.88, p.289-298.
- 鈴鹿恒茂(1951): 錢司石の鉱床について, 近畿工業技術連絡会議窯業部会講演要旨.
- 武市敏雄・滝沢典夫(1959): 兵庫県地下資源調査第1班調査報告.
- 瀧本 清(1971): 新版鉱床学, p.280-281, ラティス.
- 瀧本 清(1973): 日本地方鉱床誌「近畿地方」, 436p, 朝倉書店.
- 瀧本 清・港 種雄・佐野義則(1964): 滋賀県石山平津長石の鉱床学的研究(1), とくに母岩および鉱石の鉱物組成について, 水曜会誌, 15-5, p.237-240.
- 瀧本 清・港 種雄・佐野義則・大屋 峻(1967): 滋賀県石倉長石鉱山産緑柱石, 水曜会誌, 16-3, p.131-134.
- 塚脇祐次(1956): 第3回工業技術連絡会議窯業部会講演要旨.
- 八木伸二郎・早瀬一一・能田 成(1969): Rb-Sr法による田ノ上花崗岩類の年齢(講演要旨), 地質学雑誌, vol.75, p.84.
- Yagi, S. and Asayama, T. (1962): Radioactivity and chemistry of granitic rocks and clays from Hiratsu "Choseki" mine area, Shiga prefecture, Bull. Univ. Osaka Pref., A11.1, p.133-147.

SUDO Sadahisa (2001): Feldspathic rock resources of Nango-Shigaraki area, Shiga prefecture, Central Japan - Classification of ore deposit types and its geologic and ore-genetic significance.

< 受付: 2000年10月12日 >