

長野県南木曾町の長石質資源

-大平長石の産状と成因-

須藤 定久¹⁾

1. はじめに

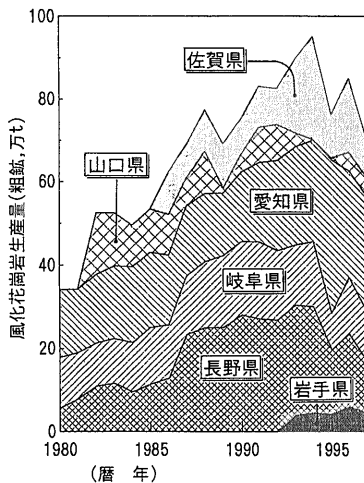
長野県の南西部、南木曾町の田立地区は1980年代に急速に生産量を増やし、日本有数の風化花崗岩の産地となった。日本を代表する長石として、1985年には、精製されたカリ長石から地質調査所の標準試料JF-1もつくられた。にもかかわらず、この鉱床の産状や成因などについては報告がないので、筆者が1985年に見学した際の試資料を基に簡単に紹介しておくことにしよう。

2. 日本の風化花崗岩

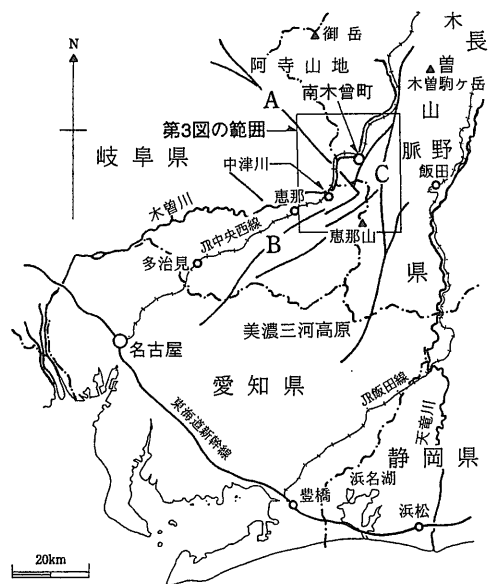
砂婆や藻珪などの風化花崗岩は古くから、おそらく明治以前から陶磁器原料として利用されてきた。しかし、その実体については殆ど知られていない。砂婆・藻珪などの風化花崗岩が統計の対象と

なり、明確な記録が残っているのは1980年以降である。1980年以降の地域別生産の推移を第1図に示した。

全国における生産推移を見ると、1980年以降、1994年の需要のピークを迎えるまで風化花崗岩の需要は年々増加した。この需要を満たすために、古くから開発されていた岐阜県・愛知県に加え、長野県・山口県・佐賀県などで新たに開発が進められてきたことがわかる。1987年から1994年の間は特に長野県の貢献が大きかった。1995年以降、景気の低迷、特にタイル生産の低迷のため需要が減退し、生産も低下している。しかし、類似した用途に使われる滋賀県下のアプライトや変質花崗岩



第1図 風化花崗岩の生産推移。「本邦鉱業の趨勢」など通産省の統計資料に基づいて作成。



第2図 南木曾地区の位置。地質調査所発行100万分の1地質図に基づいて作成した。Aは阿寺断層、Bは屏風山断層、Cは清内路断層。

1) 地質調査所 資源エネルギー地質部

キーワード：南木曾長石、大平長石、伊奈川花崗岩、風化花崗岩、JF-1

の生産が、採掘の進行・開発環境の悪化から、低下しており、風化花崗岩の長石質資源としての重要性は一層大きなものとなっている。

3. 南木曾町の位置

長野県木曾郡南木曾町は長野県の南西部、木曾川沿い、木曾谷の入り口に位置している。名古屋からJR中央西線で100km、約2時間で達する。木曾の銘木を豊富に産する林業の町で、人口約6,000人、面積216km²の山村である(第2図)。

木曾谷を通る旧中山道の宿場町「妻籠宿」のある町で、木曾谷から清内路峠を越えて伊那谷の飯田市へ抜ける街道の分岐点でもある。

4. 南木曾長石の沿革

南木曾長石の生産は1960年代に開始されたものであろう。1970年代に入り、篩い分け・水洗により、長石品位が上昇することが認識されるようになり、機械力も導入されるようになった。次第により高品位の長石が生産され、陶磁器や碍子用に出荷されるようになった。

また1970年代後半、特殊精鉱(株)は同町蘭地区の破碎花崗岩を、破碎装置・篩い分け装置・磁気分離装置などを組み合わせた長石精製プラントによって処理し、さまざまな品質の長石を製造するようになった。この長石は大平長石として広く販売されるようになり、日本の長石質資源の有力産地となった。

生産統計によると、南木曾地区では1980年には4鉱山が稼行しており、1986年に1鉱山、1996年に1鉱山が休止し、現在2鉱山のみが稼行中のようである。

既に述べたように、1980年頃から1994年の需要のピークを迎えるまで盛んに開発が進められ、特に1987年から1994年の間は全国生産の30～40%を生産した。1995年以降、景気の低迷、特にタイル生産の低迷のため需要が減退し、生産も低下している。長野県の生産量も大きく減少しているが、より精製を進めた高品位長石の生産にシフトしているためであろう。

5. 地質の概要

この地区は、西南日本内帯に属し、中生代末期の酸性火山岩類である濃飛流紋岩類や領家花崗岩類が広く分布している。地質図を第3図に示し、概要を略述する。

最も広く分布する領家帯の花崗岩は、濃飛流紋岩の形成以前に活動した古期花崗岩と、以後に活動した新期花崗岩に区分される。この地区では古期花崗岩類は分布がない。

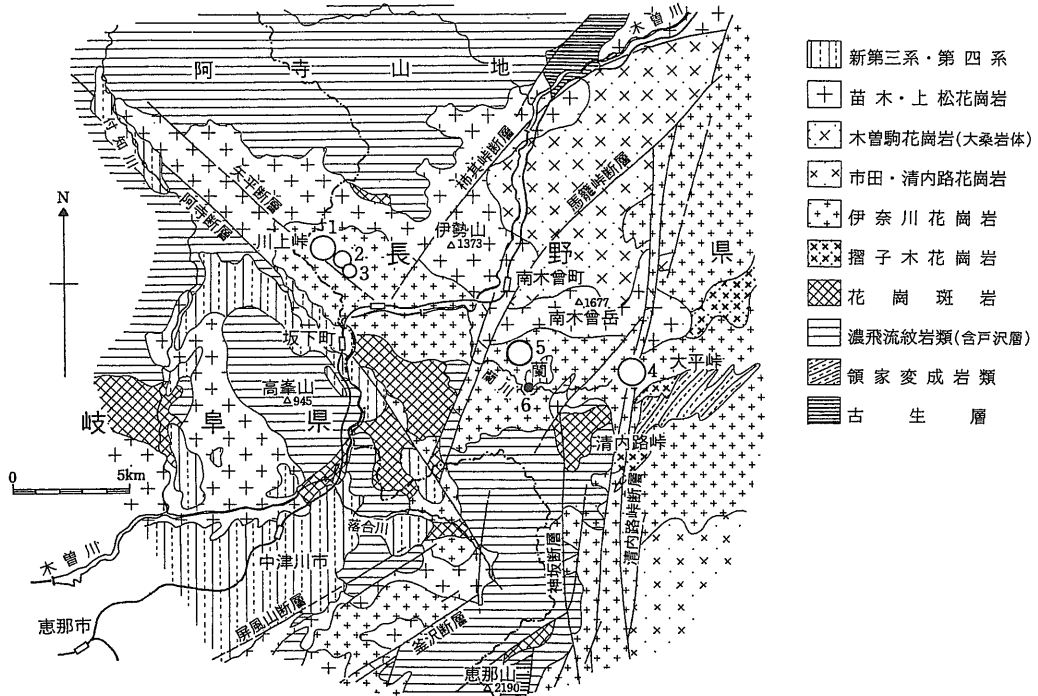
阿寺山地の東端や恵那山の一角に古生層が、清内路峠付近に領家変成岩類が断片的に分布している。地区南部・北西部に濃飛流紋岩とこれに伴われる花崗斑岩がまとまって分布している。これらを貫いて、摺子木花崗岩・伊奈川花崗岩・市田-清内路花崗岩・木曾駒花崗岩・苗木-上松花崗岩などが複雑に入り組んで分布している。さらに、南西部には新第三紀から第四紀の堆積岩や火山岩などの分布が見られる。

6. 鉱床

風化花崗岩鉱床の分布を第3図に示した。筆者が訪問した1988年頃には4鉱山が稼行しており、この地区の風化花崗岩開発の最盛期であった。この地区で稼行された4鉱山のうち3鉱山は阿寺山地から木曾川へ流下する田立川の谷間にある。この付近をとおる北西-南東の矢平断層による破碎のため、この谷筋だけは丘陵状のなだらかな地形を呈



写真1 田立鉱山の採掘場(1985年撮影)。厚さ20m以上も風化した花崗岩が発達しており、採掘は極めて容易である。



第3図 南木曾地区の地質と鉱床。1.南木曾鉱山, 2.田立鉱山, 3.森鉱山, 4.大平鉱山, (以上1985年当時), 5.蘭鉱山, 6.(株)特殊精鉱の長石精製工場。山田ほか(1974, 1976)を参考に作成。

しており、風化花崗岩が随所に露出しており、3ヶ所で採掘された(写真1)。もう1ヶ所は清内路峠おおだいらの北方3.5kmの大平峠付近にある。標高1,200m程の高所であるがこの付近をほぼ南北に走る清内路断層による破碎のためか緩い高原状の地形を呈する。

鉱床は伊奈川花崗岩中に胚胎されている。伊奈

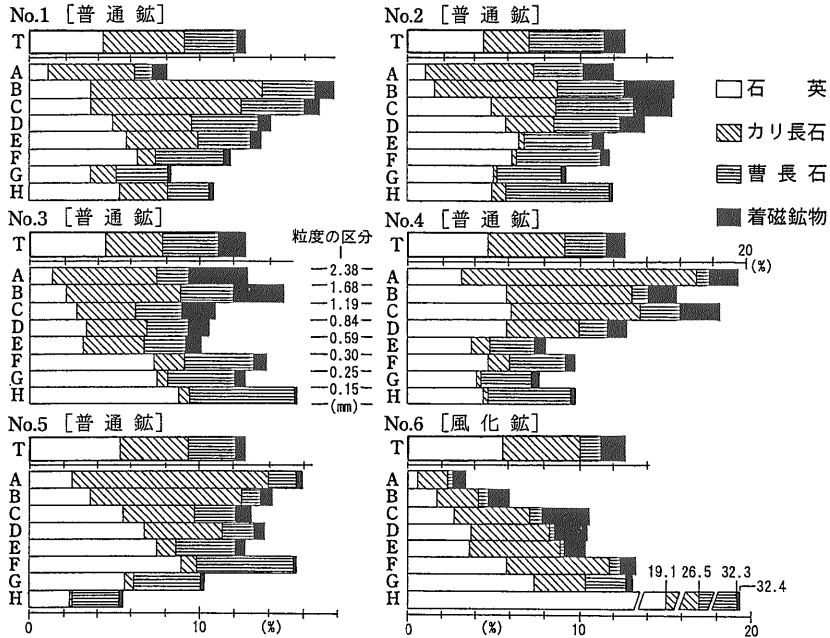
川花崗岩は一般に粗粒の角閃石黒雲母花崗閃緑岩で1~3cmほどの斑状カリ長石が点在する。田立川の谷沿いでは、一般に風化し、砂状を呈する。風化面では淡褐色の風化花崗岩中に径1~2cmの白色カリ長石が密集分布するのが観察される(写真2)。大平峠付近では、殆ど風化されておらず、灰白色花崗岩中に割れ目が密に発達するのが観察



写真2 風化花崗岩の露出(1985年撮影)。淡褐色の風化花崗岩中に、白色のカリ長石斑晶が浮き上がって見える。田立鉱山で。



写真3 破碎花崗岩の露出(1985年撮影)。一見普通の花崗岩であるが、強く破碎されており、採掘すると粉々になる。(株)特殊精鉱採掘場で。



第4図 篩い分けた風化花崗岩の鉱物組成. 各試料を篩い分けてできた各フラクションの量と鉱物組成を横棒グラフとして表示した. 横軸は試料総量に対するパーセンテージで, A~Hの総計は100%となる. Tは試料全体の組成を示している.

される(写真3). ハンマーで掘り起こすと, 細かく砕けてしまい, 塊として採取するのは困難である.

以上のような野外の産状から, 風化花崗岩鉱床は伊奈川花崗岩中の断層沿いに発達し, 割れ目が多数観察されることから, 花崗岩の一部が断層運動により破碎されて形成されたものと考えざるを得ない. そして, 田立川の谷沿いでは風化作用により一層もろくなり, より採掘が容易になっている.

7. 篩分試験から見た風化花崗岩の特性

(1) 篩分試験

簡単な破碎と篩い分けにより, カリ長石が濃集して高品位長石の生産が可能だというこの地区の風化花崗岩の特性を, 篩分試験によって眺めてみた.

普通鉱5試料と風化鉱1試料, 合計6試料を以下の地点から採取した.

- No.1,2: 南木曾鉱山採掘場の代表的試料
- No.3,4: 田立鉱山採掘場の代表的試料
- No.5: (株) 特殊精鉱採掘場の新鮮な試料
- No.6: 田立地区の林道脇の風化の進んだ試料

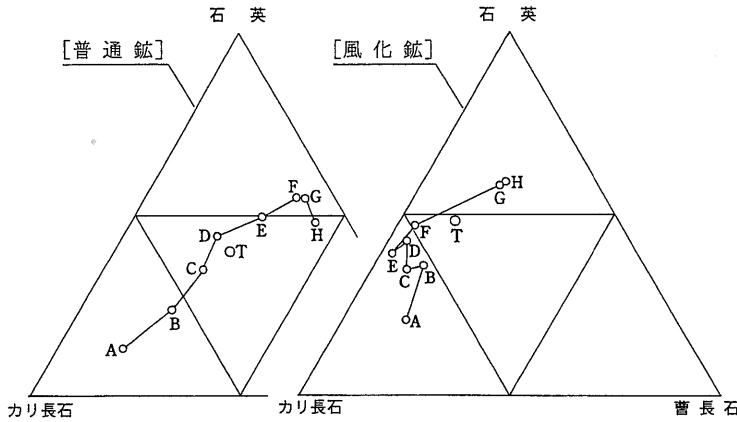
各試料から縮分により100gを分離し, 試験試料とした. 各試料をステンレス乳鉢で粗粉碎し, 2.38mm全通とした後, 篩い分けにより粒度2.38~1.68mm, 1.68~1.19mm, 1.19~0.84mm, 0.84~0.59mm, 0.59~0.30mm, 0.30~0.25mm, 0.25~0.15mm, 0.15mm未満に分け, それぞれをフラクションA~Hとした.

A~Hについて秤量した後, マグネティック・セパレーターにより, 黒雲母や鉄鉱物などの着磁物を除去, 次に試料を微粉碎し, X線回折試験を行い, 石英・カリ長石・曹長石の比を半定量した. その結果を第4, 5図に示した.

(2) カリ長石が粗粒部に濃集

第4図には試料1~6の原鉱・各フラクション毎の量と鉱物組成を示した. 原鉱の鉱物組成は石英: カリ長石: 曹長石の比率が概ね40: 33: 27であり, 花崗岩としては通常値である. 風化したものでは, 比率が50: 39: 11と曹長石の比率が普通鉱と比べて明らかに小さい. これは風化作用により曹長石の一部が粘土化したためであろう.

篩い分けにより, 普通鉱では各フラクションA~



第5図
篩い分けた風化花崗岩の鉱物組成 (三角
ダイヤグラム). 普通鉱は試料1~5の平均
値で, 最も粗粒なフラクションAから細粒
なHまでの組成の変化を表示している. T
は平均組成.

Hは概ね10~15%を占めるが, 新鮮なもの (No.1,4,5)では粗粒部のフラクションが増加し, 風化鉱 (No.6)では細粒部のフラクションが極端に増加するようである.

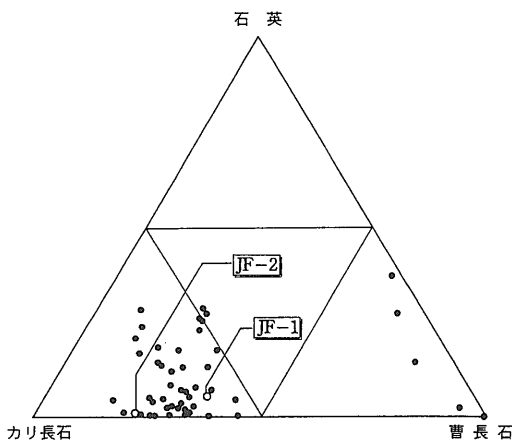
粗粒なフラクションと細粒のそれを比較すると, 殆ど粗粒フラクションにカリ長石が濃集している様子が見られる. 篩い分けられた粒度と鉱物組成の関係をより明確に見るために, 各フラクションの鉱物組成を石英-カリ長石-曹長石の三角ダイヤグラムにプロットしてみた (第5図). 普通鉱では, 粗粒部ほどカリ長石側へ, 細粒部ほどカリ長石が減少する側へプロットされる, 篩い分けにより成分調節が可能であることが明瞭にわかる. 一方, 風化鉱でも同様の傾向を示すものの, 各フラクション毎の

差が少なく, 篩い分けによる成分調節には向いていないことがよくわかる.

以上の試験結果をまとめると, 「破碎作用を受けて脆くなった花崗岩で, あまり風化が強くないものが, 篩い分けによる成分調節を行う上で最適である」と言うことのようなのである.

(3) 標準試料JF-1

地質調査所の長石標準試料はJF-1とJF-2の2つがある. このうちJF-1はこの地区産の精製長石「大平長石」から作られた. もう一つのJF-2は茨城県の黒坂鉱床産のペグマタイト長石である. 地質調査所のホーム・ページでJF-1, JF-2の化学組成を調べ, そのノルム鉱物組成を計算し, 従来広く使われてきたペグマタイト長石のそれと比較してみた (第6図). するとJF-1はペグマタイト長石と組成が良く似ており, これがこの地区の長石が広く使われるようになった理由の1つであろう.



第6図 大平長石の鉱物組成 (ノルム石英(Q)-カリ長石(mi)-曹長石(ab)三角ダイヤグラム). 全国各地のペグマタイト産長石の化学組成から算出したノルム鉱物組成と地質調査所標準試料JF-1 (大平長石)・JF-2のそれを比較した.

8. 南木曾長石の近況

筆者の1985年の南木曾地区訪問以降, 日本の長石需給にも変化があり, その中で南木曾地区の状況も変化した.

1985年当時盛んに稼行していた南木曾鉱山と田立鉱山は既に閉山したようである. 森鉱山は, 木曾川沿いに酸処理設備を設け, 塩酸により脱鉄を行って出荷していたが, これは現在でも継続されているようだ. また当時, 富貴畑地区で採掘し, 恵那と中津川の工場で精製を行っていた (株) 特殊精鉱は, 採掘場所も, 精製工場も蘭地区へ移転し (写真



写真4 新規開発された蘭鉦山。1999年6月に高木哲一博士によって撮影された写真である。

4,5), 着実な生産を続けており, さらに新製品の開発などに意欲的に取り組んでいるようだ。

9. おわりに

風化花崗岩からさまざまな純度の長石が製造される長野県南木曾地区の風化花崗岩は, 自然が作り出した破碎花崗岩と人間の破碎・篩分・磁選などの技術が組み合わされて作られた新しいタイプの長石資源のようである。

また最近生産量が伸びている佐賀県の長石は, 花崗岩中の長石を微粉碎して分別する手法で高品位長石が生産されているようだ。

高品位のペグマタイト長石が次第に少なくなってきた今, この種の長石質資源の重要性は一層増していくことであろう。また滋賀県下で採掘されているいわゆる「アプライト」資源が枯渇してきた今, 風化花崗岩鉦床としての南木曾長石の役割も一層重要となる。今後, 一層高度な採掘・利用がはかられていくことを期待したい。

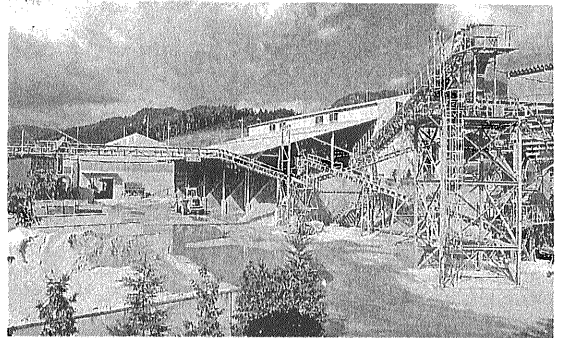


写真5 南木曾町につくられた精製工場。(株)特殊精鉦の関連企業のパンフレットから。

1985年の調査時に森長石鉦山, 南木曾長石鉦山, 田立鉦山, (株)特殊精鉦には, 採掘場やプラントを見せていただき, 資源や選別技術について教えていただいた。また当所の高木哲一博士には南木曾地区の近況についてお教えいただき, 一部写真を提供いただいた。以上の各位に謝意を表します。

参考文献

- 地質調査所(1992): 100万分の1日本地質図第3版. 地質調査所.
 (株)特殊精鉦: 大平長石・会社案内. 12p. (株)特殊精鉦.
 山田直利・片田正人・端山好和・山田哲雄・仲井 豊・沓掛俊夫・
 諏訪兼位・宮川邦彦(1974): 中部地方領家帯地質図(20万分の1). 特殊地質図18, 地質調査所.
 山田直利・須藤定久・垣見俊弘(1976): 阿寺断層周辺の地質構造図(5万分の1). 特殊地質図19, 地質調査所.
 工業技術連絡会議窯業連合部会(1992): 日本の窯業原料. p.919, (株)T.I.C.

SUDO Sadahisa (2000): Feldspar resources of Nagiso district, Nagano prefecture, Central Japan - Origin and Occurrence of Ohira-choseki.

<受付: 2000年7月10日>