

愛知県瀬戸地区の窯業原料資源の成因に関する考察 —その2・「シラワキ」を中心に—

高木 哲一¹・須藤 定久²

1. 「瀬戸キャニオン」と「シラワキ」

瀬戸は東から西へ流下する瀬戸川の谷に沿って発達した街であり、この街の北側に広がる丘陵には、粘土や珪砂などの窯業原料が分布し、一大鉱山地区となっています。特に、その西部にある愛知県珪砂鉱業協同組合(以下、珪砂組合)の「珪砂組合第3鉱山」は規模が大きく、その雄大な光景から「瀬戸キャニオン」と呼ばれています(写真1;第1図)。採掘場の規模は、長径約1 km、深さ約100 mの巨大なすり鉢状で、鉱石を採掘・運搬する重機やダンプトラックが走り回っていますが、豆粒のような大きさです。

この採掘場には、「シラワキ」と呼ばれる奇妙な砂礫層が大規模に露出しています。このシラワキは採掘後、洗浄・篩分などの処理を受け、B珪砂とB粘土(A珪砂・A粘土よりやや品位が低い製品)が回収されています。通常、砂礫層には泥分が少ないのですが、シラワキは、径～10 cmの礫が含まれる砂礫層であるのに粘土も多く含まれている、奇妙な砂礫層なのです。この奇妙な地層を調べて、その成因を考えてみました。

2. シラワキを調べる

採掘場の大きな露頭におそろおそろ近づいてみました。

厚さ数10 m以上にわたって、硬く締まった埃っぽい砂礫の壁があります。その壁面には無数の径～10 cmの礫が壁面から飛び出すように見えています。その礫は粗粒部や細粒部がほぼ水平に配列しているようにも見えますが、泥や粘土の層が挟まれる様な部分は見られません。どう見ても、礫が混じる厚い砂層のようです(写真2)。

現場は急傾斜で、シラワキが固く締まっていることもあり、詳しい観察は難しく、試料採取もままなりません。重機で採掘されたシラワキが珪砂組合の貯鉱場にあるというので、さっそく貯鉱場を訪れ、ほぐれていない1 kg程の小ブロックを採取して、これを調べてみることにしました。

3. シラワキを洗って、分ける

採取試料には、粘土分が均等にまぶされ、砂礫の種類を見分けることもできない状況でした。そこで、試料を乾燥させ、秤量後、半量の500 gを取り分けました。乾燥しても、表面だけでなく、ブロックの内部まで粘土にまみれた状態で、詳しい観察は困難でした(写真3-1)。次に、水で洗浄してみました。0.075 mmの篩の上で洗浄すると、意外にも、簡単に砂利(篩上)と泥分(篩下の泥水)に分かれました。

大きなチャートの礫が目立つ砂利(写真3-2)は、篩で粒

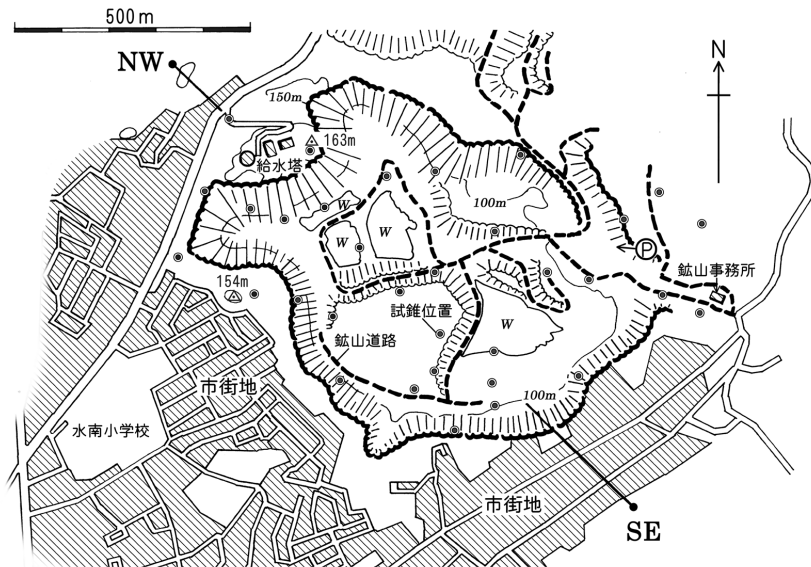


写真1 瀬戸キャニオンの眺め。第1図の◎地点から西方を望んだものです。左側が給水塔のある標高163 mの丘。正面の崖の中央部に広く「シラワキ」が露出しています。

1 株式会社 AIST Solutions, 元地圏資源環境研究部門

2 元地圏資源環境研究部門

キーワード: シラワキ, 珪砂, カオリン, 陶土層, ガラス原料, 瀬戸, 東濃



第1図 珪砂組合第3 鉢山の略図。国土地理院の地形図を簡略化して作成。採掘場の地形は日々変化しているため、概要のみを示した。写真1は右端P地点から矢印の方区を見た画像。2026年現在、給水塔は撤去済。

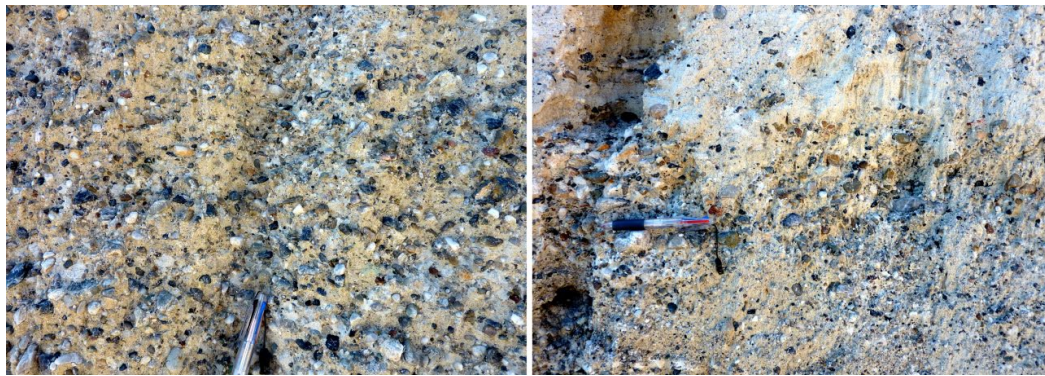


写真2 「シラワキ」。左：一般的な岩相，右：粗粒部と細粒部が見られる。

度別に分けることにしました。まず5 mm の篩で礫(写真3-3)と砂(写真3-4)に分けました(ここでは、径5 mm 以上を砂利、径0.075 mm から5 mm までを砂、径0.075 mm 以下の粒子を粘土あるいは泥として扱います)。

礫、砂、泥、それぞれの量は、礫が141.8 g、砂が244.4 gでした。洗浄によって得られた泥水は、上澄みを捨てながら自然乾燥したところ、113.9 g の泥が得られました。つまりシラワキの砂礫：砂：粘土の比率は、28.4：48.9：22.8 でした。

4. 構成粒子を調べる—砂利と粘土はなぜ共存しているのか？

「礫が混じる砂層」というべき岩相、露頭で泥層の挟みも見られないのに、泥分が22.8 %も占めているのは何故でしょうか。「礫が混じる砂層」とは言い難い泥の含有量でしょう。泥は一体どこから来たものなのでしょうか。

このためにまず、シラワキの構成物について調べてみま

した。礫は、最大径35 mm 程度で、すべてチャートでした。いずれの礫も、概ね角が丸くなった亜円礫で、角礫は見られません。径が5～10 mm の細かい礫では、中・古生層起源と思われる珪質頁岩や砂岩の円礫も少量混じっています。砂は0.075～0.15 mm、0.15～0.3 mm、0.3～0.6 mm、0.6～1.2 mm、1.2～2.5 mm、2.5～5.0 mm に篩分け、それぞれ秤量し、粗い部分については画像化して粒子を丹念に観察しました(写真4)。

粗粒部ではチャートの細砂礫が見られるものの、細粒部では殆ど石英のみとなります(写真5)。粗粒部には、ぼろぼろに崩れかけた粒子が見られます。これは、元々存在した長石粒子が粘土化し、粘土分が流出した後の残骸と思われます。

5. 粘土鉱物を調べる

洗浄泥水から回収した粘土をX線回折と熱分析(TG-

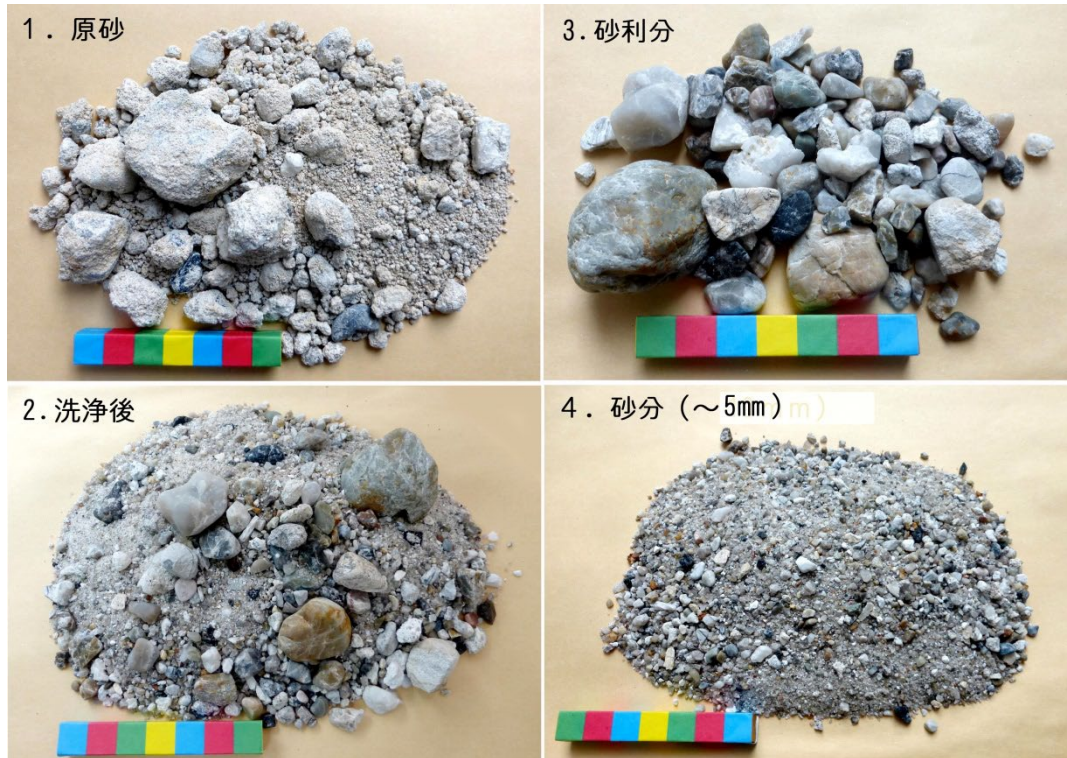


写真3 「シラワキ」：洗浄し、篩い分ける。1：乾燥原砂，2：洗浄し泥分を分離・乾燥した試料，3：分離された径5 mm 以上の礫，4：0.15 ～ 5 mm の砂分。

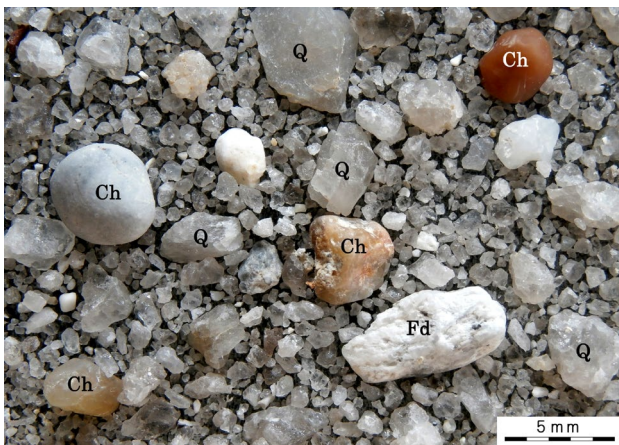


写真4 「シラワキ」の画像。径5 mm 以下の砂分の画像。円磨された大型粒子はチャート (Ch) ・石英 (Q) が多く、長石 (Fd) も見られる。

DTA) で調べてみました。X線回折試験(第2図)では、モンモリロナイト類は殆ど検出されず、カオリン鉱物と石英、それに少量の長石が検出されました。

熱分析試験(第3図)では、50 ～ 250 ℃と 450 ～ 650 ℃で吸熱ピークを伴う明瞭な減量が見られます。これは典型的なハロイサイト～カオリナイトのパターンです。結晶構造水の量からすると、カオリンの含有量は 40 ～ 50 %程度と推定されます。一般に長石が風化した場合、ハロイサ

イト化、カオリナイト化するのが通常です(例えば、白水, 1988)。したがって、この粘土は長石の風化により生成されたカオリンと考えて差し支えないようです。

6. 粘土の由来とシラワキの成因を考える

粘土鉱物がシラワキの 22.8 %を占めること、粘土鉱物は長石の風化によって形成されたと思われるハロイサイトであること、粘土化した後に粘土分が流出したと思われる長石の残骸が見られることなどからシラワキの成因は次のように考えられます。

1. シラワキはごく普通に堆積した砂礫層で、当初粘土分は殆ど含まれていなかった。
2. 堆積後、砂として堆積した石英・長石のうち長石がハロイサイト化・崩壊し、徐々に砂礫層の空隙を埋めるようになった。
3. 硬く締まった埃っぽい砂礫層つまり「シラワキ」となった。

シラワキは洗浄によりまず砂礫と粘土に分けられます。砂礫は礫(砂利)と砂に分けられます。砂は長石分が粘土化・除去された結果、石英の比率が高まり、シリカ純度も高くなり、B珪砂として利用されています。長石由来のハロイサイト粘土は、^{がいろいろ}雑粘土分が少なく、蛙目粘土に似たB粘土として利用されています。

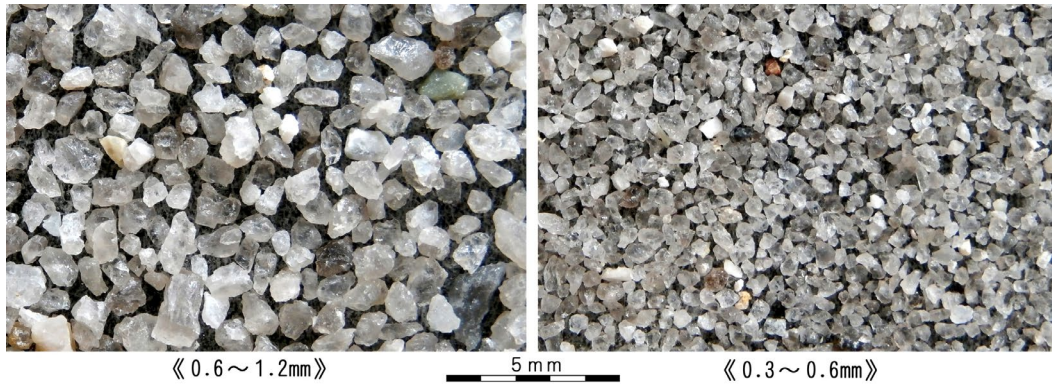
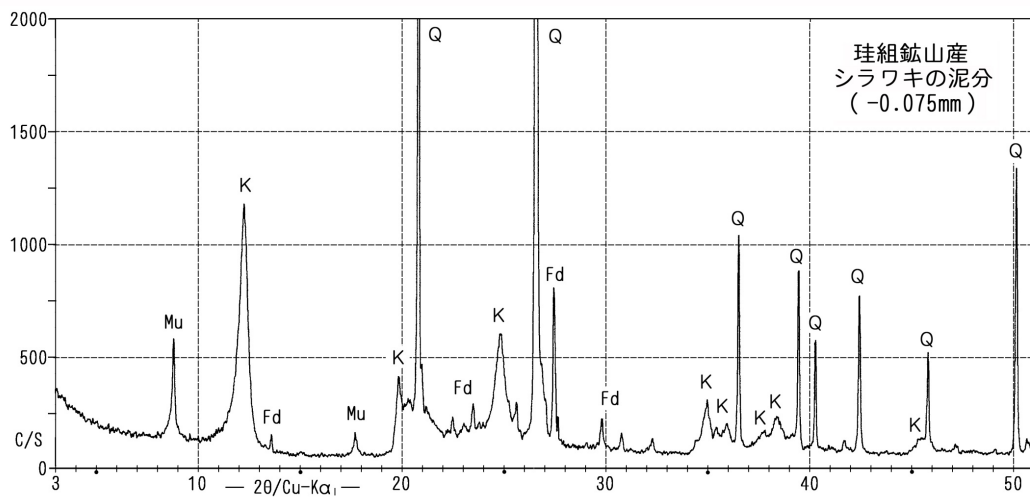
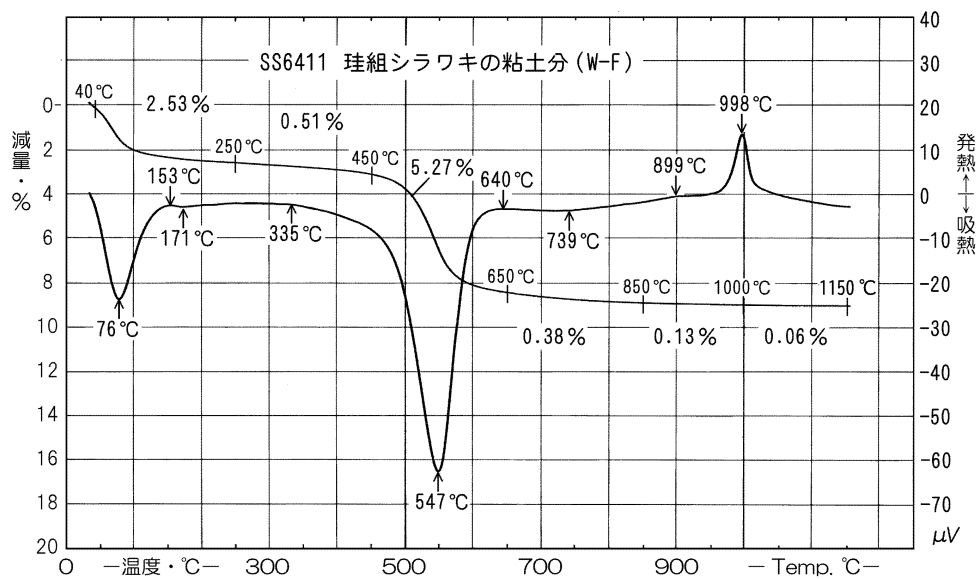


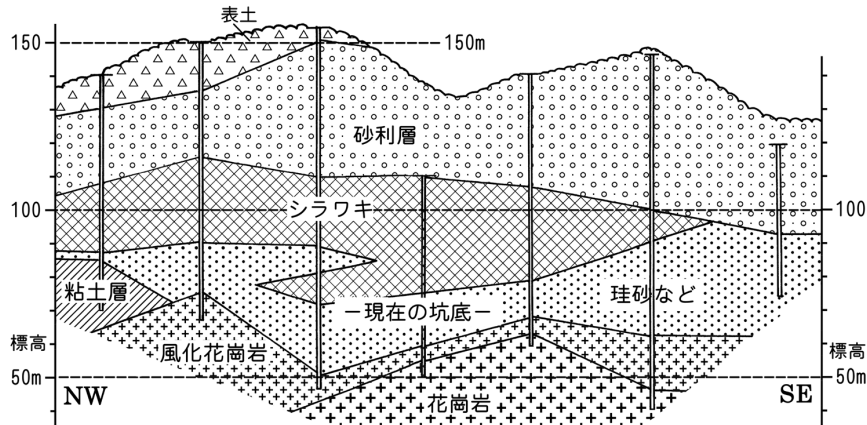
写真5 粒度毎の砂粒画像。左：1.2-2.5 mm，右：0.6-1.2 mm の粒子の画像。



第2図 粘土分のX線回折パターン。Mu= 白云母，K= カオリン，Fd= 長石類，Q= 石英。



第3図 珪砂組合(珪組)で採取されたシラワキの粘土分のTG-DTAパターン。％は、各温度間での減量率を示す。



第4図 試錐データによる採掘場の断面図。第1図に示した断面線NW-SEに沿う断面図。図の左右は約1.3 km、縦横比はおおよそ8:1です。

7. シラワキの堆積環境を考える

シラワキ層は珪砂組合鉱山の採掘場に厚く・広く露出しますが、接近することが難しく、野外調査からは十分な情報は得られません。しかし、鉱山とその周辺では、これまでに多くの試錐調査が行われてきました(須藤・高木, 2020 参照)。試錐(ボーリング)の結果から産状を把握できないかと考え、早速、試錐データからシラワキの分布域や厚さの変化を調べました。例えば、北西から南東へ伸びる断面線に沿って、試錐データを並べてみると第4図のような断面図が得られました。

基盤岩である花崗岩と粘土層(瑞浪層群)を覆って、珪砂・蛙目粘土・木節粘土^{きぶし}などを含むいわゆる瀬戸陶土層が重なり、さらにシラワキ・砂礫層(矢田川層)がこれらを覆っています。シラワキは一部瀬戸陶土層と指交関係にあり、最大層厚約40 m、その広がりには1.2 km以上、おそらく2 km程度であると推定されます。いくつか作成した断面図でも、似た状況が見られますので、この産状が採掘場付近のシラワキの特徴と考えて良いのではないのでしょうか。

では、シラワキを特徴づける粘土化する長石ですが、どこから供給されたのでしょうか。瀬戸地域の地下には花崗岩が分布し(第4図)、さらに瀬戸地域の東方には花崗岩が広く分布する三河山があります。シラワキに含まれる長石や石英は、風化花崗岩(現地では“サバ”と呼ばれる)が分解され礫などと一緒に河川によって運ばれ、この地域で堆積したものと考えられます(須藤ほか, 2023)。

最後に、シラワキの名称についてですが、明確な語源はわかっていません。珪砂や陶土の副次的な産物、「白い脇役」という現場での使われ方が語源だったのではないのでしょうか。

8. まとめ

まず北から南へ延びる谷を埋めて砂礫堆積物が形成されました。堆積後、砂粒として含まれていた長石がハロイサイトへ、さらにカオリナイトへと変化しました。粘土化した長石は徐々に崩れ、砂の間を埋めて、シラワキ層を硬化させ、現在に至った、と推定できるでしょう。しかし、シラワキと瀬戸陶土層の関係、かつて存在したと思われる谷の詳細、シラワキの西方への延長、など、今後の調査課題が山積みです。本報が、シラワキのより正確な把握のための基礎資料となれば幸いです。

謝辞：本報告は、故須藤定久博士が生前に執筆された原稿を元に、高木が加筆・修正したものです。本研究を進めるにあたり、愛知県珪砂鉱業協同組合には、現地調査から試料採取まで、ご支援を頂きました。ここに記して謝意を表します。

文 献

- 白水晴雄(1988)粘土鉱物学—粘土科学の基礎—。朝倉書店、東京、185p。
- 須藤定久・高木哲一(2020)瀬戸地区の窯業地下資源調査試錐柱状図集。地質調査総合センター研究資料集、no. 698, 61p。
- 須藤定久・宮腰久美子・高木哲一(2023)愛知県瀬戸地区の窯業原料資源の成因に関する考察—その1・その多様性を考える—。GSJ地質ニュース、12, 72-76。

TAKAGI Tetsuichi and SUDO Sadahisa (2026) Discussion on the genesis of kaolin deposits in the Seto district, Aichi Prefecture —Part 2, Origin of Shirawaki—.

(受付：2026年6月11日)