

早稲田大学 オープンカレッジ 2018年11月10日

窯業による“採掘”と環境・景観

【寄藤 昂】

1. はじめに

1.1 “窯業”とは・・・最初は焼き物から

- 「土と水と火」だけのものづくり

- 人類にとって最古の「製造業」の一つ

縄文土器～弥生土器～有田焼～・・・

- 今では、大きな可能性を示す「先端産業」

ファイン・セラミクス！

必要な条件は

- 良質な粘土・石材が採れること
- 真水が豊富に得られること
- 燃料としての木材が豊富に得られること
- 技術・技術者が伝来、交流すること

日本は、これらの条件全てに恵まれた国だった。

1.2 “産地”の形成

- 良質な粘土・陶石が採れること
- 水と燃料が豊富に得られること
- 製品の運び出しに港が使えること
- 技術・技術者が伝来、交流しやすいこと

いわゆる食器用陶磁器の2大産地は、

佐賀県有田町・伊万里市、長崎県波佐見町

岐阜県多治見市・土岐市・瑞浪市、愛知県瀬戸市

『六古窯』

④ 信楽窯(滋賀県 信楽町)

近畿地方を代表する窯業地帯。赤褐色に白い粒の地は特徴的。壺が特に愛好されている。

③ 越前窯(福井県 織田町)

無釉の甕・壺・すり鉢といった日常生活用具を主に生産。特に壺は種類が豊富。

⑥ 備前窯(岡山県 備前市)

須恵器生産の技術を基にし、15～16世紀には西日本最大の窯業地になる。以前は伊部焼と呼ばれていた。

① 瀬戸窯(愛知県 瀬戸市)

良質の陶土が豊富で技術的な伝統にも恵まれた土地である為に榮える。日常生活用品を主に生産。



⑤ 丹波窯(兵庫県 多気郡)

平安時代末期から窯の炎の絶えない産地。壺・甕・すり鉢が主要な製品。

② 常滑窯(愛知県 知多半島)

無釉の生活用器(壺・甕・鉢)を大量に生産。後に大型の甕(かめ)が主要になる。

1.3 “建築材料” への進出

- 日干しレンガから焼成煉瓦へ
- 陶器瓦の発達
- 大理石からコンクリートへ
- セメント＝石灰岩の資源化

日本には多くの石灰岩産出地が存在、

埼玉県武甲山、山口県秋吉台、福岡県平尾台、
岐阜県金生山、など

2. 焼き物の“原材料”、その実像

2.1 粘土は工場で造られる

ここでは、浅岡窯業(四日市)のHP から製造工程を紹介する。



■土場(原料置き場)

粘土は陶石、長石など鉱山で採掘したものを10～15mmに粉碎、調合して製造します。ここは調合する前の原料が種類別に置かれている『土場』です。



■何種類もの土をミルで粉碎する

陶石、長石などを『ボールミル』により水と一緒に粉碎します。この時に食器用、鍋土用、植木鉢用、などそれぞれの調合に合わせます。用途に合わせてミルが分かれています。





■かき混ぜた土のカスを取る

鉱山で採掘した原土(木節)を粉碎して水と一緒に攪拌(かくはん)します。粘土を溶かして木のくずなどの不純物を取り除きます。



■不純物を取り除く

不純物を取り除いたものを均一な濃度になるよう攪拌(かくはん)して、水分を調整します。



■混合貯蔵タンクで攪拌(かくはん)する

『ボールミル』で粉碎した陶石、長石と攪拌(かくはん)機で粉碎した木節をここで混ぜ合わせます。



■ふるいをかけてミクロンに

液体の中には小さなゴミ(カス)が有るためここで<ふるい>を掛けています。食器用などは特に細かい<ふるい>を使います。(半磁器で200メッシュです)



■鉄分を取り除く

液体になった原料を脱鉄しています。土の中には小さな鉄(砂鉄)のようなものも有るので、食器用などは、ここで脱鉄します。



■泥漿粘土の出来あがり

但し、これはまだ液体の状態です。この液体から水を抜くといつもお使いいただいています粘土が出来あがります。



■圧力を加えて脱水する

『プレス機』を使い、上の写真にあります<液体の粘土>の水分に圧力を加えて脱水します。ここで液体だった粘土の水分が抜けてやっと固形の粘土になりつつあります。



■窯屋さんへ出荷する状態

地元の窯屋さんに出荷する状態の粘土です。食器用、土鍋用、植木鉢用など何種類もの用途に合わせた粘土がずらりと並んでいます。

2.2 陶磁器原料に関する統計

陶磁器生産の原材料

貿易統計
品目 (HS コード)
2507 カオリンその他のカオリン系粘土 (焼いてあるかないかを問わない)
2508 その他の粘土、アンダルーサイト、 カイアナイト及びシリマナイト (焼 いてあるかないかを問わない) 並びにムライト、シャモット及び ダイナスアース

工業統計
品目 (コード)
214811 各種の原土を精製及び配合した陶磁 器用はい(坏)土
218611 雲母, 粘土, 長石, カオリン, ざく ろ石, 軽石, 石英, ベントナイト, 石灰石など土石, 岩石, 鉱物を粉砕, 摩砕, その他の処理を行ったもの

粘土類生産の推移 (214811・218611)

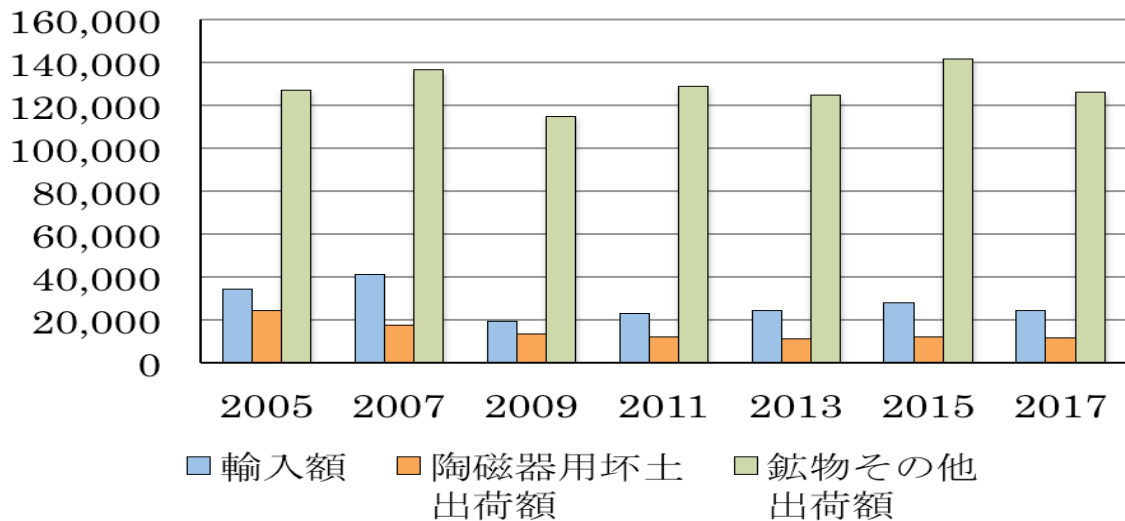
年	陶磁器用はい（坏）土		鉱物・土石粉碎、 その他の処理品	
	出荷額 (百万円)	事業所数	出荷額 (百万円)	事業所数
2005	24,475	113	127,064	368
2007	17,439	96	136,463	368
2009	13,342	89	114,852	323
2011	12,039	83	128,987	316
2013	11,188	73	124,544	311
2015	12,166	64	141,520	291
2016*	11,641	74	126,077	277

*2017 年データ未公表のため

粘土類輸入の推移 (2507+2508)

年	輸入量 (t)	金額 (千円)
2005	1,642,125	34,138,711
2007	1,628,446	40,897,518
2009	864,553	19,476,146
2011	1,081,479	22,718,469
2013	947,413	24,460,481
2015	927,188	28,138,189
2017	873,011	24,410,651

陶磁器原材料の生産と輸入（百万円）



輸入品目の「カオリン」には製紙業界や薬品業界向けのものが含まれる、また国内生産の「粉末化石灰岩」には製鉄業界その他向けのものが含まれるため、全てが陶磁器産業に出荷されるわけではない。

3. 粘土・陶石はどこで採っているのか

3.1 瀬戸市の風景

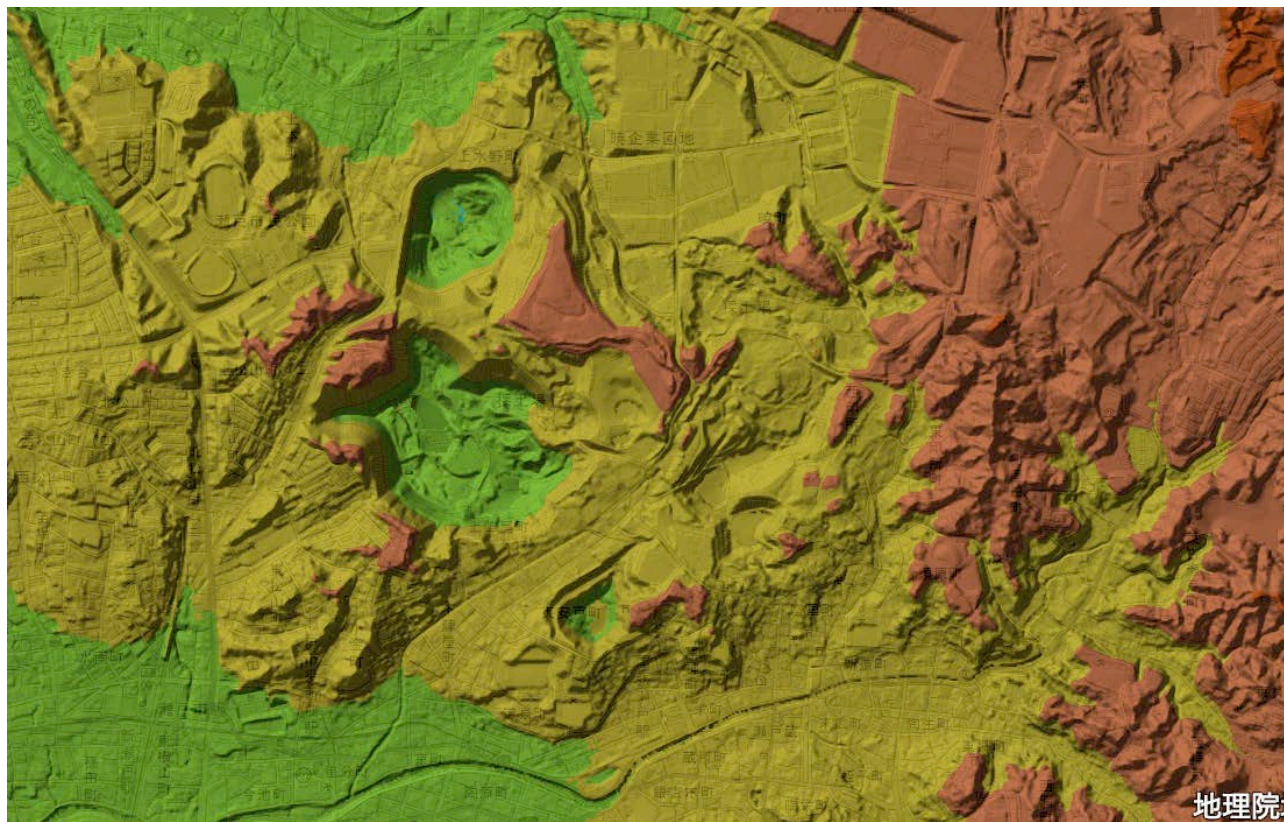
以下に、瀬戸市の中心～北部を撮影した最新の空中写真、同じく 1970 年代の空中写真を示す。いずれも異常な地形改変が行われていることが読み取れるが、最新版では改変箇所において再開発がすすめられている場所も散見される。

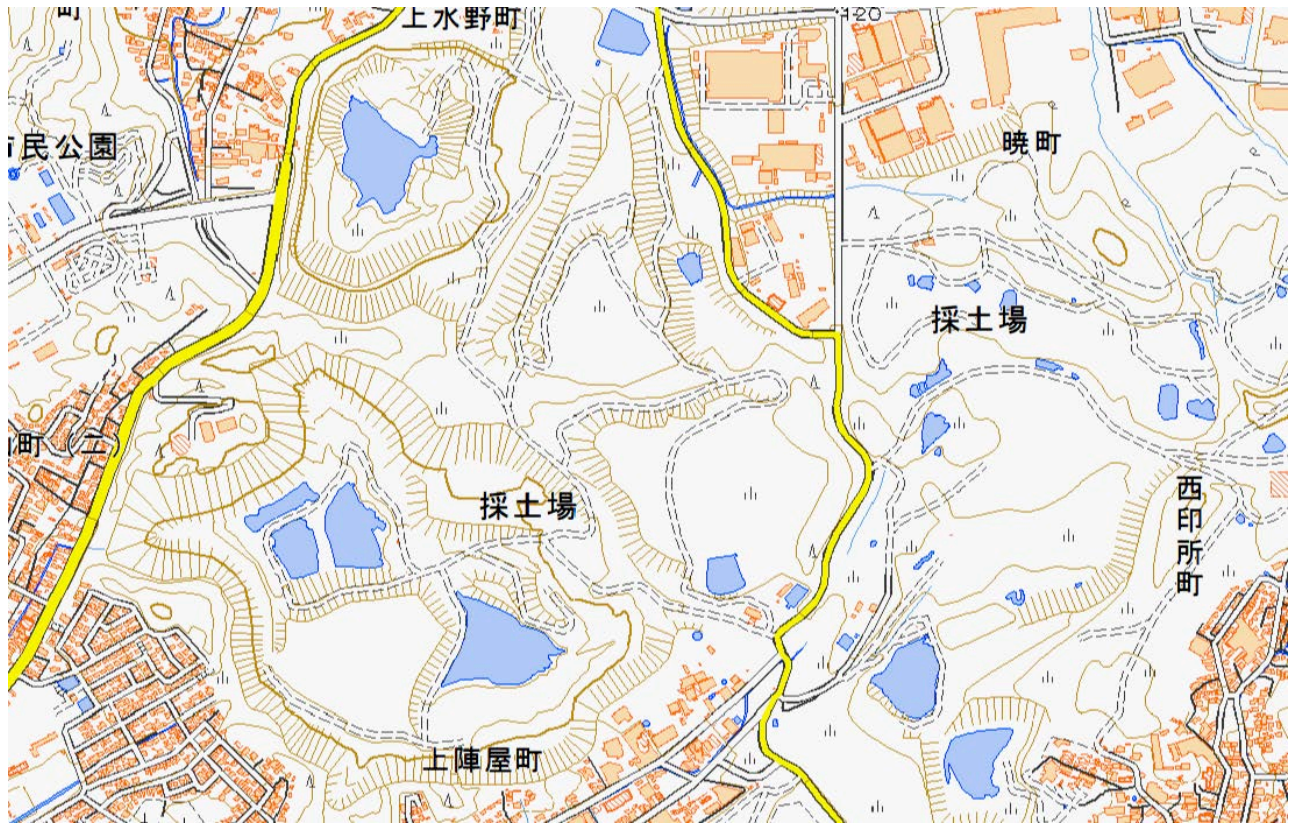
続けて、同じ範囲の最新版地形図、地形の起伏を強調した陰影段彩図、改変箇所の拡大図と空中写真、地形断面図を示す。









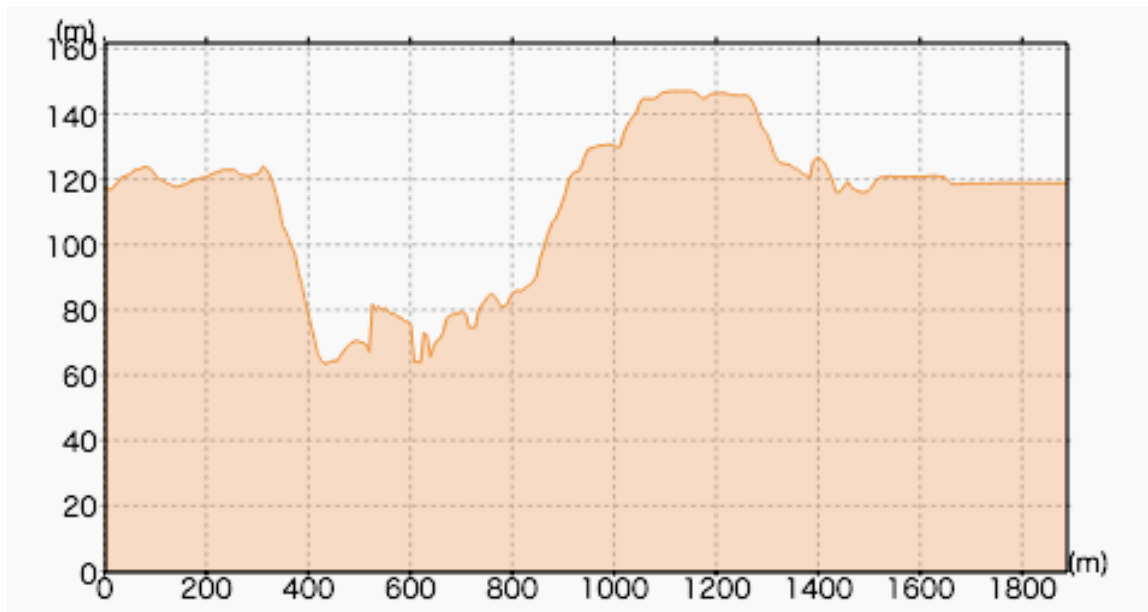




瀬戸市街地の中にある採掘跡は周囲を高い塀で囲まれ、普通に道路を歩いていると目に入らない。しかし、実態は階段状に掘り込まれた急な崖に囲まれた巨大な「穴」であり、最深部は緑色の水を湛えた池となっている。

規定上は「埋め戻す」ことになっているが、現実には全く不可能である。





<地理院地図による>

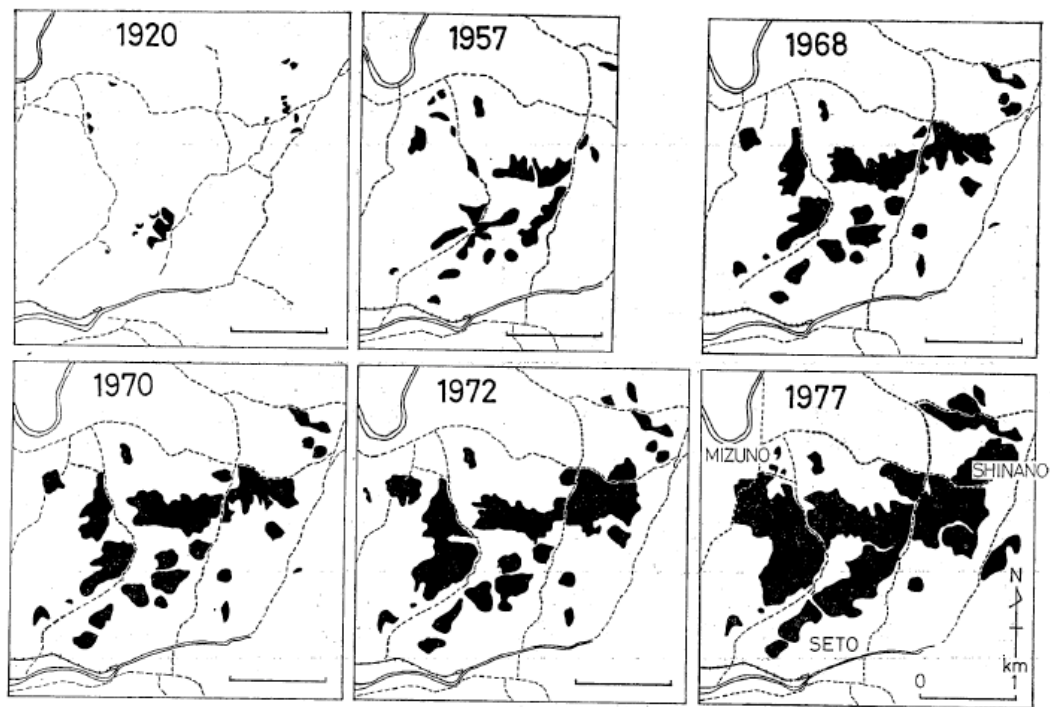
断面図からも「掘り込まれた」ことが明瞭に読み取れる。

3.2 元の地形はどうだったのか

大正6（1917）年修正測図。昭和7年発行の地形図を次に示す。この図を見る限り、大きな地形改変は始まっていない。そのことは、その次に示す森山による年代別の分布図からも明らかである。

すなわち、瀬戸・東濃地域での陶磁器の生産は江戸時代以前にまで遡るが、瀬戸市街地に近い地区での採掘は、高度経済成長期に急激に進行したものである。





「瀬戸北部地区における鉱山改変地の面的拡大」〔森山,1983〕

4. 石灰岩はどこで採っているのか

日本には多くの石灰岩産出地が存在する。その中でも、埼玉県の武甲山、山口県の秋吉台、福岡県の平尾台、さらには岐阜県の金生山、などが広く知られている。

ここでは、岐阜県大垣市の金生山（かなぶやま）をとりあげる。金生山は石灰岩と並んで大理石の産地でもあり、旧丸ビルの外装に使われたとのことである。

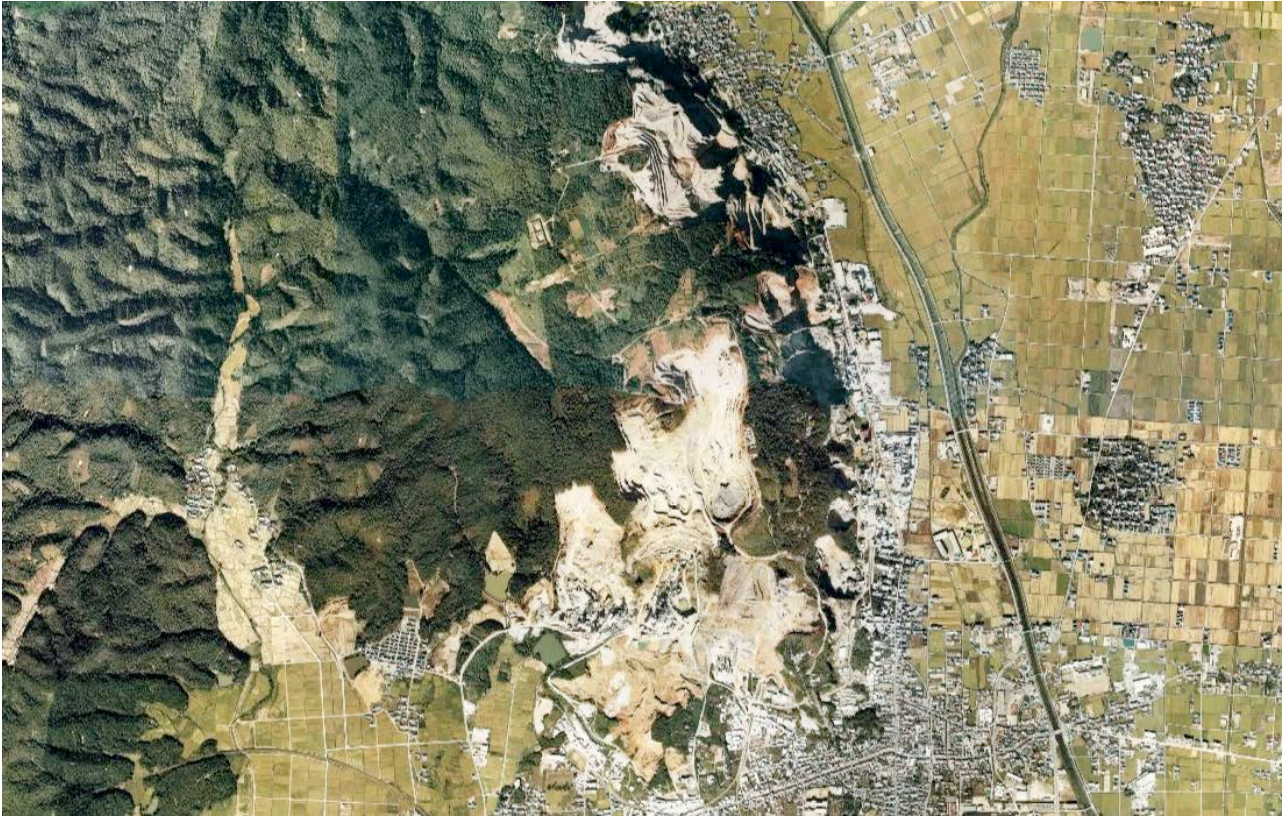
4.1 金生山の風景

以下に、金生山地区を撮影した最新の空中写真、同じく 1970 年代の空中写真を示す。いずれも異常な地形改変が行われていることが読み取れる。

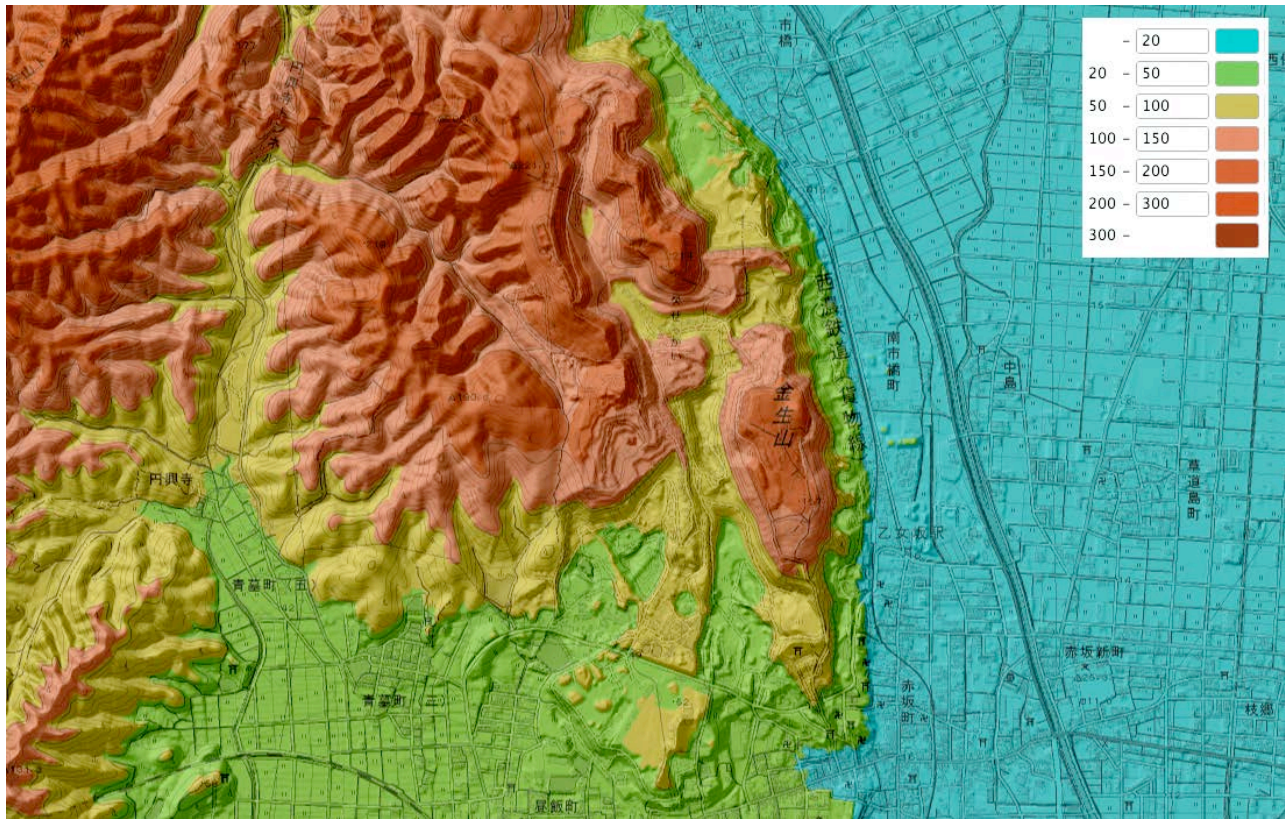
続けて、同じ範囲の最新版地形図、山地の起伏を強調した陰影段彩図と地形断面図を示す。

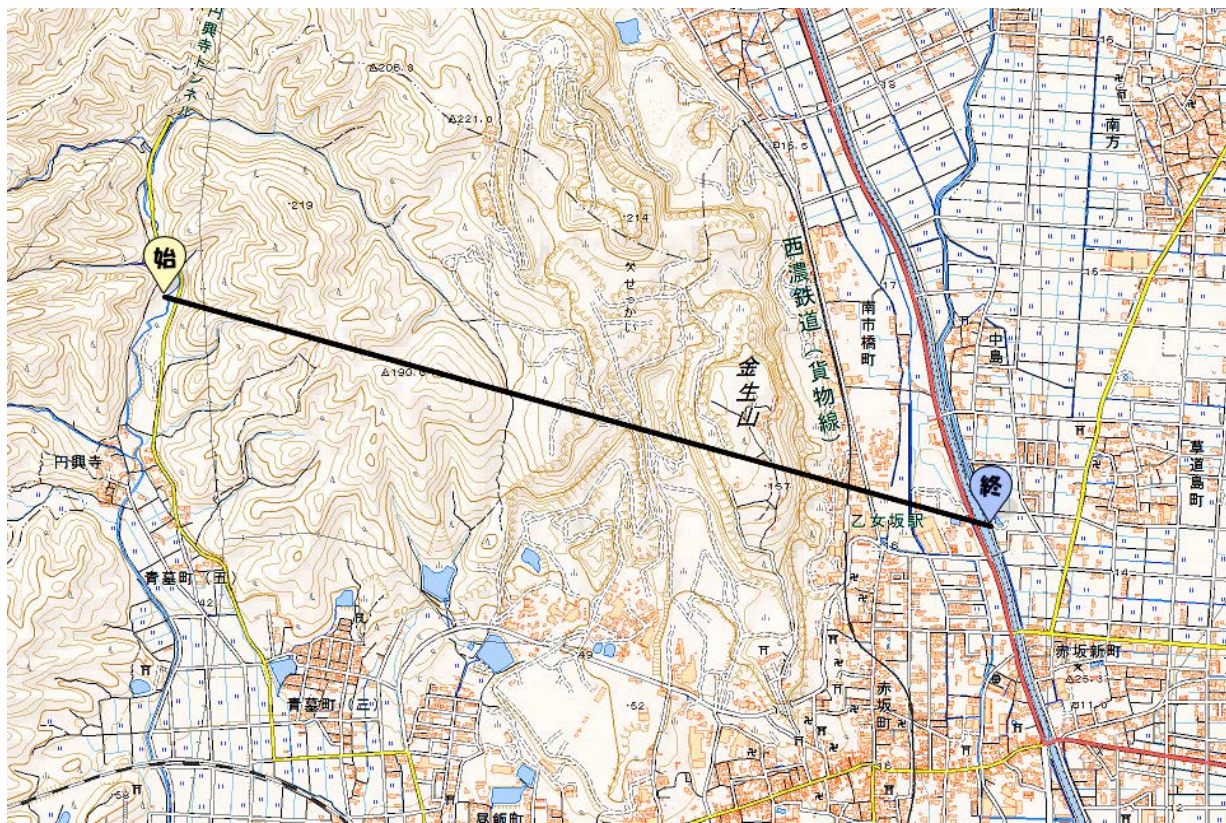
金生山は、石灰岩と大理石の産地であり、山の頂上附近から V 字型に掘削したことで、異様な景観となっている。〈県外からはキンショウザンと呼ばれることが多いが、地元ではカナブヤマと呼んでいるとのこと〉













<地理院地図による>

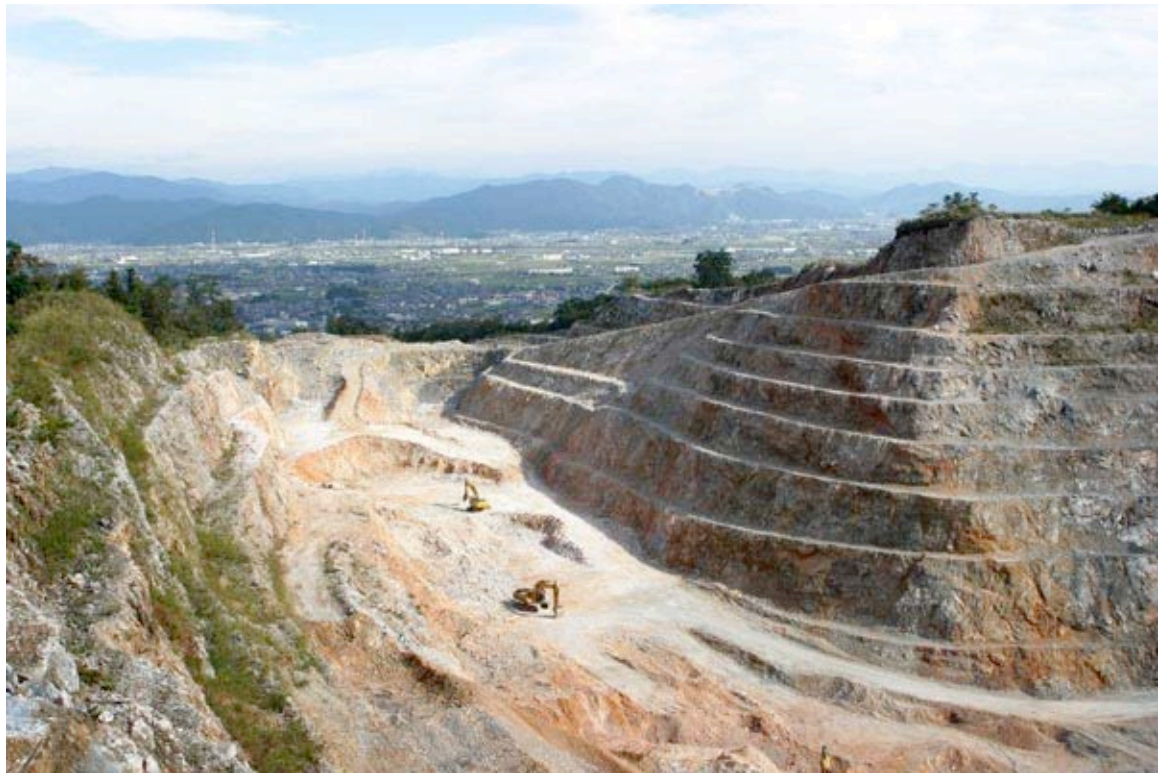
一つの山塊を露天掘りでV字型に掘削していることが判る。

4.2 現地の風景

ここでは、「TEAM 廃虚」さんのサイトに掲載されている写真を1葉だけ紹介する。V字型の深い谷の底や斜面で、一般道を走行できない巨大な重機が働いている。

〔サイトには複数の素晴らしい写真がある〕

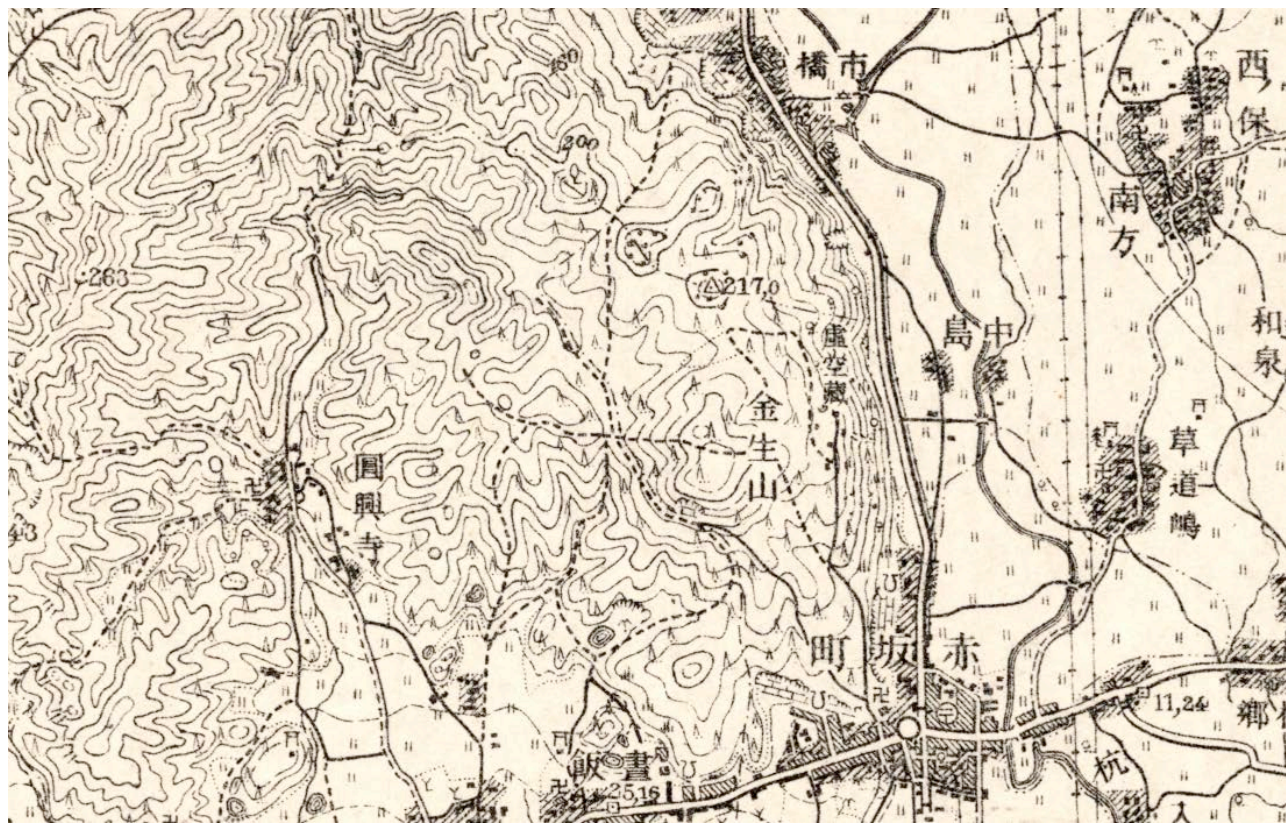
<http://www.geocities.jp/teamhaikyo/kouzan/kinsyouzan/kinsyouzan.htm>



4.3 元の地形はどうだったのか

大正 9（1920）年修正測図。大正 13 年発行の地形図を次に示す。この図を見る限り、南の赤坂町と北の市橋地区の山裾に採鉱地が散在する程度で、山塊全体を切り崩すような大きな地形改変は始まっていない。

この時代既に坑道掘削による大理石の採掘は一部で行われていたようだが、巨大重機による露天掘りが中心となった現在は全て廃鉱になっている。



5. 窯業原材料の今後

5.1 陶土・陶石は枯渇するか

都市化による鉱区設定の困難と、採掘業者の高齢化・人手不足が問題。

埋蔵資源量はまだまだ充分だが、「鉱業」自体が衰退産業であることが問題。

5.2 「サステナビリティ（持続可能性）」への努力

窯業はこれまで、上に示してきたような「掘る」ことによる直接的な自然破壊を問題視されてきたが、対象が生物や希少資源ではなく比較的「どこにでもある」土や石であったことで、サステナビリティの問題はあまり注目されてこなかった。

しかしながら、掘り出した土や石を製品に加工する産業であることを考えれば、やはり「資源収奪型」の産業と見るべきである。

実は屋根瓦では、リサイクルが定着しつつある。

日本最大の屋根瓦の産地である愛知県の三州瓦の業界では、規格はずれの製品や古瓦を高温で焼成して粉砕した「シャモット」の混入を義務づけている。最近では、混入比率を 50% 近くまで向上させることに成功し、家屋解体業者などとも強力して瓦のリサイクルが実現しつつある。



また、飲食器用陶磁器業界でも、美濃焼産地の有志企業を中心に、陶磁器シャモットを原材料化する「グリーンライフ 21」と名付けた試みが行われ、既に「Re-食器」として市場に出ている。

グリーンライフ 21・プロジェクト

美濃焼の地で誕生し、環境に配慮した陶磁器産地の形成をテーマに地元の企業や試験研究機関が1997年に設立しました。これからも社会に必要とされる産地であり続けるために、陶磁器・焼き物の資源循環と環境負荷の少ないモノづくり、かつ快適なエコライフの創出を目的に活動しています。

システムは以下のようなもので、ここでも既に材料の50%まで混入することが実用化している。

1. 家庭、レストラン、カフェ、給食などでつかわれた使用済み食器を回収。
2. 粗く粉砕した後、20% & 50%の割合で粘土などに混ぜ込み、さらに約7ミクロンにまで粉砕。（50%配合は試作段階）
3. 陶磁器・焼き物をつくる坏土（はいど）に再生。
4. 再生坏土を練った後、食器などをロクロや鋳込みで成形、焼成。
5. Re-食器として商品化・販売
6. エコロジーな器として使用、そして再び1. へ。



1. 回收



2. 粉碎



3. 坏土作製



4. 成形・焼成



5. 製品・流通



6. 生活使用



資料

「瀬戸市およびその周辺地域の陶土 ・ 珪砂採掘鉱山の人工地形」,森山昭雄,1983,
地理学評論 56-4,pp243-261

日本のやきもの詳細

<http://www.ceramic.or.jp/museum/yakimono/contents/genryou.html>

丸北窯業株式会社<粘土の製造工程>

<https://www.marukita-ceramic.com/製造工程-フォトギャラリー/>

浅岡窯業原料株式会社<粘土の製造工程>

http://www.asaoka-ceram.co.jp/02_doren/doren.html

地球資源関連用語集 (福岡正人)

http://earthresources.sakura.ne.jp/er/Rres_Y.html

TEAM 廃虚 (金生山写真)

<http://www.geocities.jp/teamhaikyo/kouzan/kinsyouzan/kinsyouzan.htm>

瓦 Web - 三州瓦・愛知県陶器瓦工業組合 -

<http://www.kawara.gr.jp/index.cgi>

グリーンライフ 21・プロジェクト

http://www.gl21.org/gl21.html#gl21_01

財務省 普通貿易統計

<http://www.customs.go.jp/toukei/info/tsdl.htm>

経済産業省 工業統計調査

<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00550010>