

やさしい地質学

地下資源の話 (その2)

岸本文男

III 主として窯業原料となる資源

白珪石・軟珪石・炉材珪石・珪砂・カオリン・葉蠟石・蠟石・ダイアスポア・紅柱石・珪線石・藍晶石・珪灰石・長石・陶石・橄欖石・蛇紋石・滑石・石灰岩・マグネサイト・石膏・黒鉛・苦灰岩・頁岩……はおもに窯業原料の部類に属します。

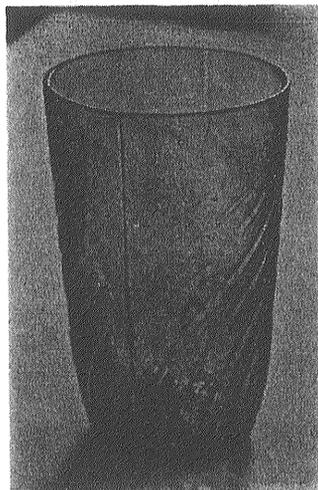
(その1 地質ニュース No. 120)で 金属製品などを身辺からたくさん探したように この窯業原料を用いた製品を 私たちの身辺から探してみましょう。念のために申しますが 窯業とは 元来窯^{かま}でやいて製品を得る工業のことで 今では 陶磁器・耐火物・ガラス・セメント・ホーロー・研削材料・炭素製品といった諸工業を一括して呼んでいます。いずれも 高熱によって品物が作られているものと考えて下さい。

さて あなたの住居を見渡しましょう。私には 皆さんの住居をのぞくことができませんので 今 ペンをとっている私の部屋をながめてみます。まず目の前に冷水の入ったコップがおいてあります(第1図)。これは安価な曹達石灰ガラスで作られたもので このガラスは $\text{SiO}_2 > 97\%$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 < 0.3\%$ $\text{Al}_2\text{O}_3 < 2\%$ の規格に合格した珪砂に $\text{Fe}_2\text{O}_3 < 0.5\%$ の長石や少量の石灰岩と苦灰岩をよく混ぜ合わせ ガラス熔融タンクに入れて $1200\sim 1300^\circ\text{C}$ に加熱して溶かすことができます。コップは このドロドロに溶けたガラス地をコップ型に入れて自然に冷やして取り出したものですから 第1図のように安物のコップには型の跡が残っています。世界的に有名なチェコスロバキアのガラス製コップとなると 材料もよいし 型の跡もていねいに磨き取ってあります。ここで登場するガラス熔融タンクは 炉材珪石で壁をはった電気炉でジルコン砂とアルミナを溶かし固めたジルコナイト・ブロック ($\text{Zr } 36.7\%$ $\text{Al}_2\text{O}_3 47\%$ $\text{SiO}_2 14\%$ 耐火度 SK 35) を積み重ね 天井に鉄分の少ない珪石を張った炉です。この天井に張る珪石には 中国の旅大産のものが世界でもっともすぐれたものなのですが 現在は入手困難なために 日本産のもので代用しています 私のもっている高級なガラス製品といえば……そうだ

カメラのレンズがあります。O社製II型35ミリカメラのレンズです。これは白珪石の $\text{SiO}_2 > 99.5\%$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 < 0.02\%$ という優秀品が原料で 炉のジルコナイトも $\text{Zr } 67\%$ $\text{SiO}_2 32\%$ 耐火度 SK 37 のものを用いて作られました。会社によっては 光学用ガラスを作るルツボの材料として $\text{Fe}_2\text{O}_3 < 1\%$ SK 30 以上の葉蠟石のみを用いたり あるいは それにダイアスポアを15~30%加えてルツボにしたりしています。

台所からよいにおいがしてきました。娘が夕食の準備をしているのです。遊びたい頃の子供が 病床の母親代りにハヤシライスを作っている様子です。彼女の得意なカレーライスは 胃の悪い私にも 病気の妻にも 具合が悪いので作れません。やがて 洋食皿が私の前に現われると思いますが それは普通の洋食磁器ですから カオリン30% 陶石35% 長石23% 珪目粘土10% 滑石2%を配合して生地とし 形を作り 炉でやいたもののはずです(第2図)。釉薬^{うわくすり}には10%程度の葉蠟石と50%程度の長石 その他が使われています。

ラヂオを聞きながら 食事に移ります。11才の娘が大人ぶつて 私を子供扱いにしながら 食事の世話をしてくれます。息子の行儀が悪いといっぱしの叱言を述べたりしているところなど 昔 私がオシメを換えてやったことが不思議な位です。S社製のトランジスター・ラヂオの単二乾電池3コの活躍で 楽しいムードが生まれていますが この乾電池の炭素棒と充填剤には黒鉛



第1図
接合部のはっきりみえるコップ
このようなコップは
今時珍しい

(灰分20%以下) が用いられていますね (第3図)。これは土状の黒鉛に少しの鱗状の黒鉛 それにピッチを混ぜて形を整え 1400°C 位の温度で焼成したものです。私は 子供の頃に使い古しの電池から炭素棒を抜きとって チョークのように落書に使用して叱られたことがあります。今の子供たちは もっと利口な使い方をしてますね。チョークといえば これは石灰岩を焼いてから消石灰を作り その粉を固めたものです。

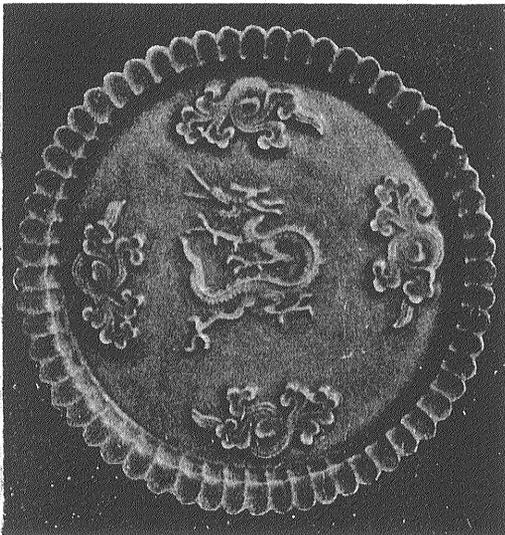
妻が起きてきました。 やつれをかくすためにお化粧をしていますが 彼女は 自分の顔にカオリンや絹雲母・石膏を塗っているのだとは思っていないでしょう。

もう1度 住居に目を移しますと 玄関の床にセメントがみられ 壁は いわゆる耐火モルタルです。セメントは 石灰岩と軟珪石に石膏を混入して 大きなロータリーキルン (第4図) で焼いてから粉にしたものであり モルタルは 軟珪石に10%前後のカオリン (木節粘土) を混ぜたものであるはずですが 実は 耐火モルタルの壁といっても上にいう本物ではありません。玄関前の人造石は マグネサイトを原料に加えて作ったマグネシア・セメントで作られています。

私の家には 自家用車と名のつくものは使い古しの乳母車しかありませんが 自動車を持っている人は点火栓をみて下さい。 紅柱石や珪線石・藍晶石で作られたものなら高級ですが 普通はダイアスポア50%とカオリン50%を混合して焼成したものが使われているのです。

滑石も加えられることがあります。 もう1つ 風呂のたき口と木桶の接続部に充填して水洩れを防いでいる岩綿フェルトは 鉄分の少ない蛇紋石やかんらん石を原料として作られたものです。

窯業原料についてはこれ位にして 次に進みましょう。



第2図 中国採磁器の歴史の初まり これ
が青磁です 魏晋 (紀元 265~316年)
のころ源とする

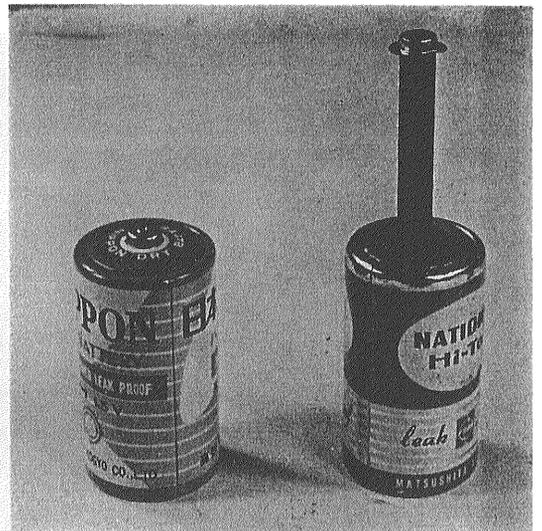
次は 物理的特性を利用する鉱物資源です。

IV 物理的特性を利用する鉱物資源

方解石・電気石・水晶・黄鉄鉱・雲母・石綿・珪藻土・ベントナイトと酸性白土・沸石・耐火石・黒曜岩と松脂岩・砥材・研磨材・宝石と準宝石・工芸用鉱物・硯石・試金石・埋木……といったものが この項に相当する資源です。

このような資源の用いられた物を 探しましょう。 身近にみられる家庭用品に用いられているものとしては 電気アイロンの中の発熱体 (ニクロム線) にかぶせてある雲母板 湿布に用いるエキホスの基礎材料であるベントナイトや酸性白土。 酸性白土は乾燥剤にもなります。 硬水を沸石の粉末でろ過すれば軟水になるし お風呂で足の裏などをゴシゴシやっておられる軽石の商品名が耐火石です。 冬になると火鉢を用いる所もまだ多いでしょうが このやきものの釉薬に松脂岩が用いられ 刃物をとぐために どの家庭にもある荒砥は第三紀や白亜紀の砂岩で 和歌山県富田半島のいわゆる紀州砥が有名です。 中砥は安山岩・石英粗面岩・珪長岩といった火山岩や 凝灰岩・粘板岩・頁岩のような火山砕屑岩や堆積岩が使われていますね。 有名なのは 群馬県の沼田砥や虎砥あるいは上野砥です。 合砥は珪質粘板岩で京都の鳴滝砥がその代表的なものです。

さて みなさんが工作などでしばしば使うサンドペーパーの材料は何でしょう? それは柘榴石で これを 200~50メッシュの間で 8種類に粒をそろえ ニカワで紙面にくっつけたものなのです。 また学校で習字とか書道といった時間にぜひとも必要な硯は たぶん石です。



第3図 乾電池の炭素棒

きたものを使っていることでしょう。石の硬さや岩質が均一で 硬すぎず 柔らかすぎず しまっていて水を吸収しないものであることに加えて 外見の美しい 感触のよい比重2.5~3.0位の適当な重さのものが 硯に向いています。だから 頁岩・粘板岩・凝灰岩・輝緑凝灰岩の古い時代のものが材料にされているわけです。

試金石とは 現在 基石の黒い方の材料で 別名を那智黒といい 三重県の特産で 岩石名は中生代の珪質粘板岩です。ただし 基石でも高価なものの場合には那智黒ですが プラスチック製が出回っていますから よく吟味して入手しないといけません。

次に埋木について お話しましょう。これには 小さな思い出があります。今から8年ほど前に 私は岩手県下の1鉱山の調査をやり 2日後には帰京するという頃 金属課長から「男子出生 帰れ」との電報が舞いこみました。8カ月ちよつとで早すぎるし それに生れたのなら急いで帰ることもなからると仙台に寄って用を済ませ 埋木細工の鷹を求めてから帰京しました。ところが 出勤して課長や課の人々から大目玉を喰い散々でした。いわく「もっと奥さんを大切にすべさだ。幼い娘をかかえて 苦勞して出産した努力がわからぬ君なのか」と。娘を1時ひきとって面倒をみてくれた近所の人に埋木細工を贈って謝意としましたが 逸品でしたので少しばかり未練が残っています。

といった埋木細工の原料 埋木は地質時代の樹木が地層中に埋もれて炭化したものです。成分は良質のものの場合 水分15.23% 揮発分43.92% 固定炭素33.78% 灰分7.07% 硫黄1.25% 発熱量5,005カロリーで 仙台層群の八木山層(新第三系)からおもに採掘されています。

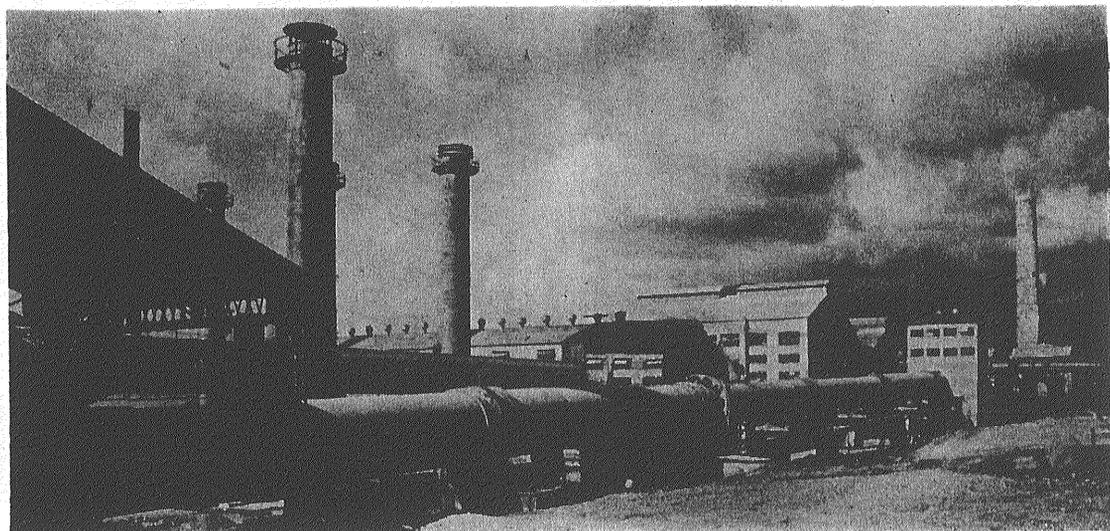
次に石綿ですが これは風呂の煙突に用いられて私たちの目にふれる機会も少なくありません。セメントがおもな材料ですが 約12%は石綿です。セメントだけでは すぐ割れてしまいます。また 珪藻土にニトログリセリンを吸収させてダイナマイトを造ることはよく知られているのに ベンジンでうおした珪藻土で 油や樹脂の付着した器物をぬぐうと 簡単にその油類がとれることはあまり知られていません。ぜひ 試してごらん下さい。

さて 次に宝石の類。私の家には 妻がわずかな宝石をもっているだけでありますが この頃は女性だけでなく男の人も宝石を身につけているのを見ることが多くなっています。どのような宝石も確かに美しいものですね。

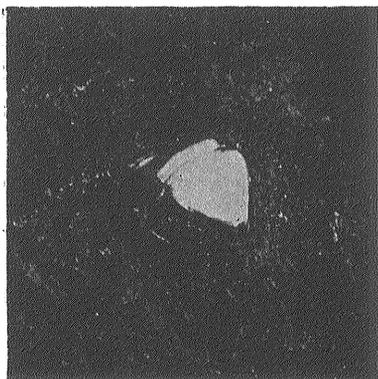
宝石の王者は 何といたつてもダイヤモンド(第5図)でしょう。このダイヤモンドの詳しくて面白い話は 当地質調査所の砂川一郎先生が 岩波新書「ダイヤモンドの話」なる本を出されていますから ぜひ読んで下さい。とても面白いし 役に立つ本です。また その他の宝石のことは この地質ニュース第53号にまとめてありますので ぜひどうぞご一読を。

宝石の大部分は外国産のものが用いられています。指輪・ネックレス・カフスポタンなど。でも 日本で全く産出しないわけではありません。有名などころとしては 新潟県小瀧のヒスイ 岐阜県苗木地方のトパーズ 大分県尾平鉱山のダンブリ石 福島県宝坂のオパールなどがあります。ところが 最近では人造宝石の研究が進んで 本物そっくりのものが数多く出回っています。だから 宝石は信用ある店で入手することが大切ですね。

なお 水晶・メノウ・螢石・辰砂・霰石・コハク・硬



第4図 ロータリーキルン



第5図
ダイヤモンド
原石

玉・蠟石・孔雀石・赤鉄鉱・雲母・長石・パラ輝石・軟玉・菱マンガン鉱は 通常 工芸用鉱物として取り扱われています。 広くいえば 埋木も菊石もその中に入るのでしょう。 この工芸品の生産は 山梨県の甲府が群を抜いて日本一となっていますが その原料は広く海外からも輸入しているといった現状です(第6図)。 日本での産地も多いのですが ここでは書ききれません。 興味のある方は 当所編の「日本鉱産誌IV」を開いて下

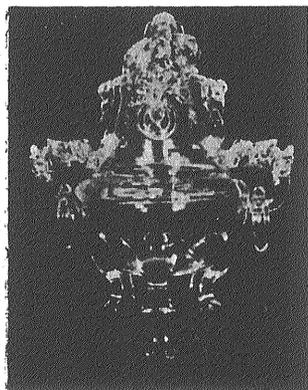
さい。

話を急ぎます。 中学生の方で鉱石ラジオを組み立てている人はいませんか。 その心臓部である鉱石検波器は第7図のような構造をしています。 その鉱石にはしばしば黄鉄鉱を2~3mmに砕いて得た新鮮な表面をもったものが用いられています。 方鉛鉱だけでは限らないわけです。 また 私たちがよく利用する電話には水晶発振器と濾波器を欠くことができませんし 学校で使っている理科実験用のピーカーやフラスコなども石英のみを用いた石英ガラスの管ですね。

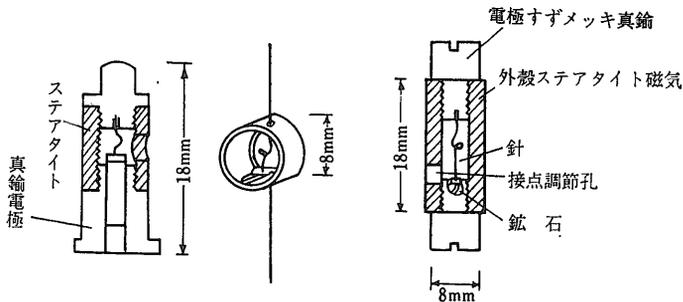
最後に方解石。 この結晶は偏光プリズムといつて 岩石を研究する顕微鏡にはどうしても必要な部分品を作る材料として有名です。 これは 方解石の異常光線と常光線の屈折率の差がとても大きいので 結晶の切り方をうまく整えると 一方の偏光だけが取り出せるようになる性質を利用したものです。 地質学者とこの偏光顕微鏡とは 切っても切れない縁があって この調査所にもこの種の顕微鏡は何十台とあります。(筆者は鉱床部)



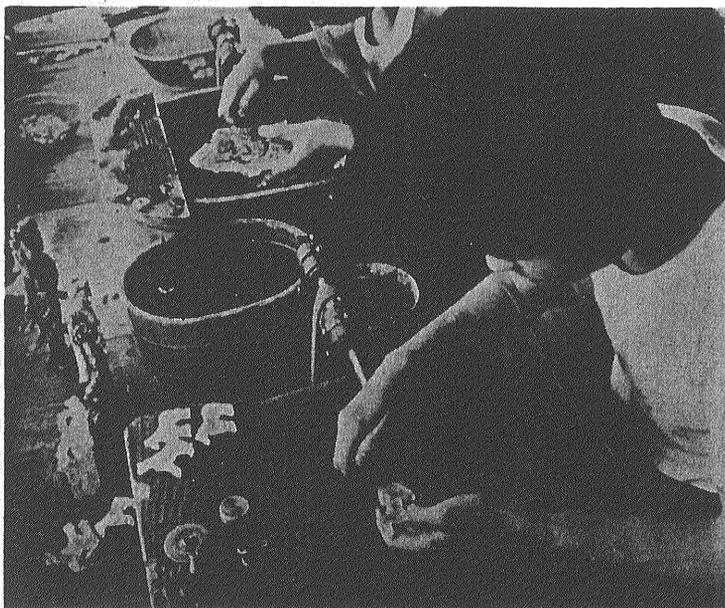
第6図b インドひすい唐美人



第6図c 水晶香炉



第7図 鉱石検波器の構造



第6図a 半貴石彫刻作業 (第6図a. b. c. は山梨県立研鑽工業指導所提供)

コロラド鉱山大学の生活

石原 舜三



ある学内誌から
 念を捨てねばならなかった。サンフランシスコ経由でコロラド州のデンバーに着いたのは翌日の7月24日1961年のことであった。羽田をたって正味十数時間故郷の広島に特急で帰ると ほぼ同時間のあつけなきである。

コロラドの月

デンバーは人口約50万 コロラド州の首都である。戦時中の強制疎開で移されたカリフォルニアの日系米人で居残った人たちが多く 約3000人が住み 仏教会もあれば 日本食にも不自由しない。"Mile High City"と呼ばれていて高所にあり 空気のきれいな町である。このデンバーから西に ルート40から旧ゴールデン街道をおよそ24km 走ると大学のあるゴールデンに着く。ゴールデンに着いて間もなく 私は3人の友人から歌にあるコロラドの月の美しさをうたった便りを受け取った。東方 大平原に赤く上がる満月に 卓状岩の端にかかる三日月は大西部への郷愁をみたくくれる。紺碧の空にぐんぐんとびる飛行機雲もまた美しい。日暮れに淡い黄色からこがね色に あかむらさきとなり 暗いくれない色となってロッキー山脈に消える時 異郷の私たちは祖国を想った。そして 同室のインドの少年はそのたびにボンベイの両親のことを語っていた。

ゴールデンの由来

ゴールデンはロッキー山脈の東麓にあり Clear Creek といわれる小さな川に沿って発達している。1843年にこの地を訪れた狩人たちはこの川に砂金を発見し こおどりして東部に帰ったといわれる。この川はゴールデンから少し上流で 各種の鉱床を含むコロラド鉱化帯を

横切っているの 今にして思えば当然なことであった。狩人たちの知らせで 東部から鉱山師たちが乗り込み その中の一人の Tom Golden から 1859年6月12日に現在のゴールデンが命名されたそうである。

町の主要部は ほぼ水平な第三紀の熔岩におおわれ 堆積岩からなる卓状の丘を東に プレカンブリア紀の変成岩類のロッキー山地を西にした幅約1.5km のゆるい谷間にある。ゴールデン断層がこの谷間に沿って 町の西縁を走り その近くでは中生代の堆積岩類はほぼ立っている。そして町の本縁に行くにしたがって 地層の傾斜を失い 水平に変わってゆく。人口は8300 小さな小・中および高等学校を1つつつ備えた 小じんまりした町である。

大学とビールの町

ゴールデンの看板は 何といっても コロラド鉱山大学とクァース(Coors)と呼ばれるビール会社である。町の人たちは前者を世界に 後者をアメリカ中に名を馳せているものとして誇りにしている。

ゴールデンを訪れる人は 夜空にくっきりと浮ぶMの字に必ず気づく。大学の背後 ロッキー山地の前衛の斜面には 大学の Mines のMが大きく埋め込まれ 昼は白く 夜は電光色に輝き いつも私たちや町を見おろしている。これは9月 新学期後の2週間目に新入1年生たちにより 二学期の終りには 巣立つ4年生の手によってきれいにされて 常に変らぬ光を投げかけている。そして それが赤色の照明に変えられる頃 私たちはクリスマス休暇も近いことを知るのである。

クァースは 「ロッキー山脈の新鮮な水で作られた最高のビール」とよく見る様な宣伝文句の好きなラガービールである。私は今でも味は三流と思っているけれども 大学生たちにとっては飲物の王様である。彼らはもちろん私を含めて 新学期初めの一週間は重いたるを各フラタニティにかつぎ込み 学期間の裸踊りを見る前には前祝として飲み そして学期中は guest なる ticket を貰って工場に乗り込み たとえ20才以下でも飲み放題と言う権利を有効に使っている。

School of Mines

アメリカには Colorado School of Mines のような