

やさしい地質学

地下資源の話 (その1)

岸本文男

憲法で保証しているという 私たちの文化的な生活に
欠くことのできない物質は たくさんあります。たと
えば 十分に健康を保ち 活動を保証するにたる食糧
ゆったりと休める住居 保健的で好みを満足させる衣類
教養を高め 真実と事実をかくさぬ新聞・雑誌・書籍に
ラジオ・テレビ 体を鍛え楽しめるスポーツ用具と運動
場 映画に演劇 それに 必要を満足できる賃金などな
ど。

このうちの食糧だけを見ても 私たちの口に入るまで
には 実に多くの労働力が費やされています。食べたい
と望むものが すべてすぐ手に入るわけではありません
が……。たとえば 水田を開く 魚をとる 塩を作る……。
そして そのための手段である 鋤・耕うん機・
漁船・製塩釜などを作る といった風に

もう一歩すすんで それらの原料は?

それらの原料となるもの 鉄・ニッケル・銅やタングス
テン あるいは 船を動かす重油 電力の源である水や
石炭は 地球から 人間の労働力によって採取されてい
ます。これらの原料—地下資源—を作ったのは 地球
であり 地球の科学的な法則性をもった力なのです。

この章から 生活の基礎ともいべき地下資源の話へ
と移ります。

地下資源と一括しても その種類も多く 用途も様々
ですから 限られた紙数では 中学生や高校生の皆さん
の納得がえられるほど うまくはまとめられません。

あれこれと省略する部分が とても多くなるでしょうが
参考書も書きますから それで理解を深めて下さい。

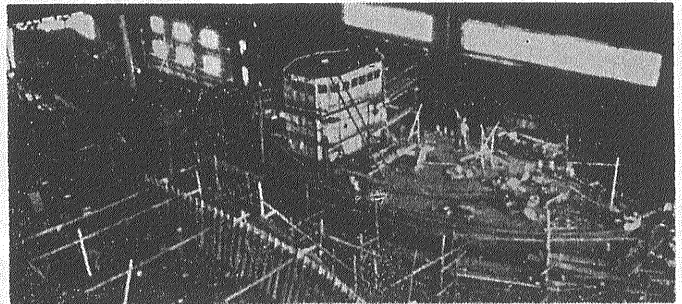
まず 分類から (以下資源とは地下資源のことです)

- I. 主として金属原料となる資源
- II. 主として化学工業原料・肥料原料となる資源
- III. 主として窯業原料となる資源
- IV. 物理的特性を利用する資源
- V. 主として燃料となる資源
- VI. 水資源と地熱資源
- VII. 土木建築材料となる資源

以上は 用途別の大わけです。だから 同じ鉱物や
元素が 分類した項目の1つにだけ 使われているとは
限らず 2・3の項目にわたっている場合が少なくあり
ません。これらの利用されている元素 そして その
元素を取り出すのにおもに用いられている鉱物—()
の中のもの—は 次のとおりです (ただし日本に限ら
れているものには —を 外国にだけ限られているものに…
をひいておきましょう)。

I. 主として金属原料となる資源

金(自然金) 銀(自然銀・輝銀鉱・濃紅銀鉱・淡紅
銀鉱・含銀方鉛鉱) 白金(イリドスミン) 水銀(自
然水銀・辰砂) アンチモン(輝安鉱・ペルチエ鉱)
錫(錫石) 蒼鉛(自然蒼鉛・輝蒼鉛鉱・製錬所副

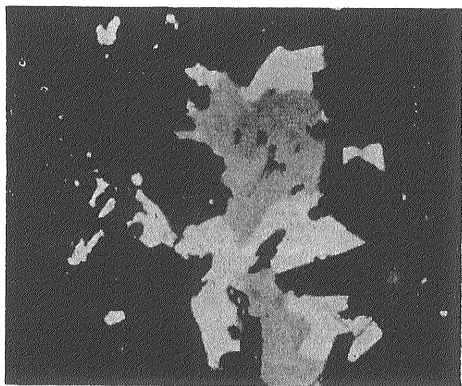


ある造船所

耕運機は 働
く(中央公論)

産物) ベリリウム (緑柱石) セレン・テルル (電気銅精錬所や硫酸工場の副産物) ニオブ (コロンブ石) タンタル (タンタル石) タリウム・インジウム・ガリウム (精錬所副産物・含ガリウム-ゲルマニウム石炭)

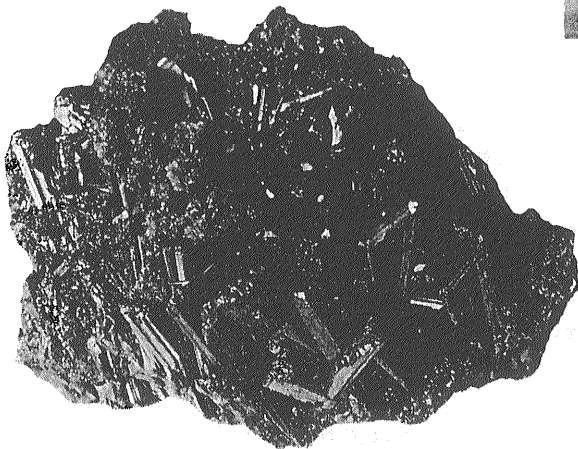
銅 (黄銅鉱・輝銅鉱・斑銅鉱・四面銅鉱・沈澱銅など) 鉛 (方鉛鉱) 亜鉛 (閃亜鉛鉱) 鉄 (磁鉄鉱・赤鉄鉱・褐鉄鉱・硫化鉄鉱) マンガン (硬マンガン鉱・軟マンガン鉱・ポリアン石・ブラウン鉱・テフロ石・パラ輝石)



金の顕微鏡写真白い部分が金 (大口鉱山産)



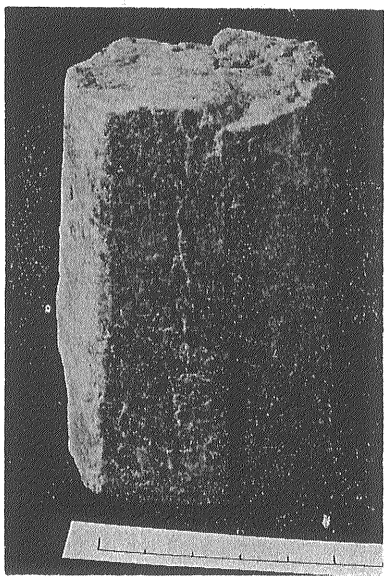
銅生金鉱山の精錬所



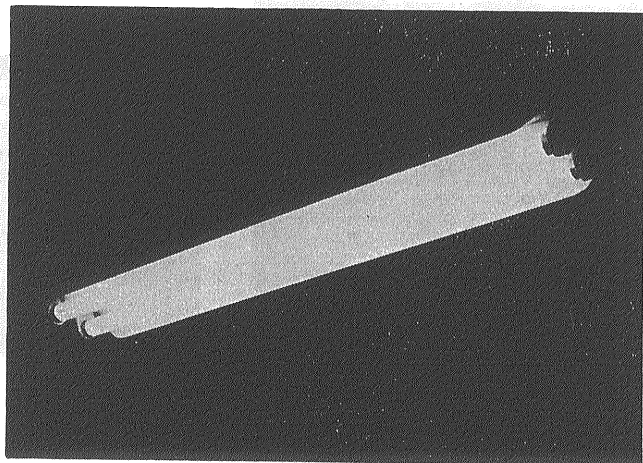
↑ 輝安鉱



黄銅鉱



ベリリウム



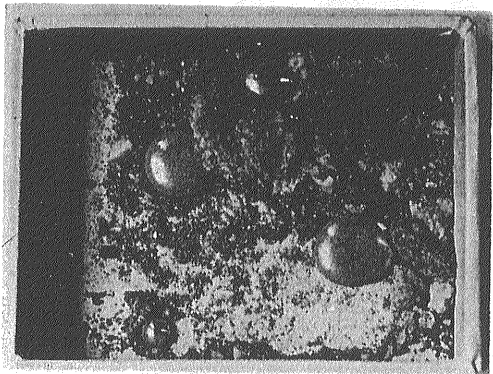
ベリリウムの入った昼光色蛍光灯

など種類は多い) コバルト(輝コバルト鉱・砒コバルト鉱・含コバルト鉱・含コバルト硫砒鉄鉱) ニッケル(ガーニエライト・含ニッケル磁硫鉄鉱・硫鉄ニッケル鉱) クロム(クロム鉄鉱) モリブデン(輝水鉛鉱) タングステン(灰重石・鉄マンガン重石・鉄重石) カドミウム(含カドミウム閃亜鉛鉱) パナジン(含パナジン磁鉄鉱・パトロン石) ジルコニウム(ジルコン石) アルミニウム(ボーキサイト・霞石) マグネシウム(マグネサイト・ドロマイト・にがり)。

以上の元素を 実際に 少しでも含んでいる鉱物となると その数は莫大です。日本鉱物誌(伊藤貞市・桜井欽一著)や日本鉱産誌(地質調査所編)と それの中に示してある参考書をめくれば よい勉強になるでしょう。

日本では利用されるが 外国では利用されない鉱物の場合とか その逆の場合とかがありますね。それは その鉱物がたくさんあるかどうかと それから製品がたくさんに必要かどうかと それから その鉱物から必要な金属を取り出す技術が開けているかどうかでままるものです。たとえば 最近のジェット旅客機が 早くて安定性がよく 遠くまで飛べるのも 霞石などを用いたアルミ工業の発展や ベリリウム・チタンの新しい利用に助けられているのです。

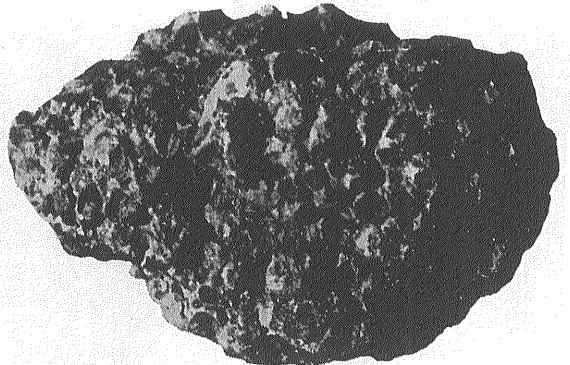
さて むずかしい鉱物の名前が たくさんにできましたね。それらの鉱物の写真を 少し のせておきますが 実物の多くは 東京の上野公園の科学博物館の1階に豊富に陳列してあって 詳しい説明文もいっしょに並んでいますから ぜひ 勉強に行かれるよう おすすめします。川崎の むさしみぞのくち駅の近く 地質調査所の2階標本室にも 鉱物や岩石の面白い標本が陳列してありますので どうぞ。



自然水銀



輝水鉛鉱



ボーキサイト

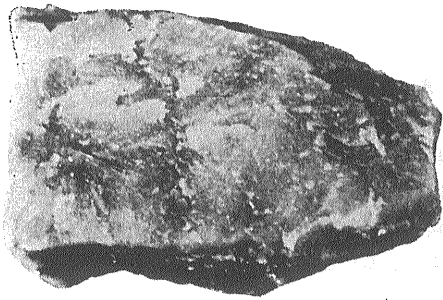
話をすすめます

では このような資源は どんなことに用いられているのでしょうか。身の回りを考えてみましょう。

私の家には 高校生・中学生はいませんが 大学生がいますので 彼に焦点を合わせます。まず 彼の口の中をのぞくと 虫歯にかぶせた金冠 それに銀で充填した虫歯の跡もみえます。彼のジャンパーは タリウムを使った防虫織物で 毛皮の部分はクロームを用いてなめされ モリブデン酸アンモンで着色してあります。学生服のボタンは 銅と亜鉛の真ちゅう製で 銀メッキ。万年筆は国産の金ペンで 1500円なり。ペンの先端にイリジウムがついています。軸の途中にある金色の帯は銅に約10%のアルミニウムを加えた人造金です。彼のポケットでジャラジャラと鳴るのは 100円銀貨や50円ニッケル貨・10円銅貨 洋銀製の大学バッジが胸を飾っています。洋銀は 銅と亜鉛とニッケルとの合金ですね。

彼は 私の妻の指輪の台を白金だろうといいますが 残念ながら 金と亜鉛とニッケルの合金で 代用白金とよぶしろものです。

さて 彼の机の上をみますと 塩酸亜鉛ベリリウムの入った いわゆる昼光色蛍光灯スタンドがあり その台は 三酸化アンチモンの白色塗料が塗ってあります。



霞石



(ソビエトニュース社提供)

並んでいる本は 錫-鉛-アンチモン合金の活字で印刷され コバルト剤を使って インクを早く乾燥させたものです。彼の創傷には いつも水銀とクロームを主成分としたマーキユロをつけ 下痢には重碳酸蒼鉛剤が一番よく効きます。生れたばかりの時 彼も あなたも硝酸銀溶液で目を消毒しましたよ。かわいい赤ちゃんの記念写真のフィルムに銀 最近のものはタリウムも用いられ 当時のフラッシュには もっぱらマグネシヤ 最近のカメラの反射鏡の裏うちにはインジウム 露出計の心臓部には おもに セレンが使われています。青いフィルターガラスには コバルトかテルルが 赤いフィルターには セレンが入っています。

部屋の電球のフィラメントは オスミウムを使って加工したタンダステンかモリブデン。ヒーターには ニッケルとクロームを主とするニクロム線が使われ そして ヒューズは 錫・鉛と蒼鉛。

皆さんを見下ろす壁の絵の赤は水銀製の絵具 黄はカドミウム製。部屋の片隅には 水銀寒暖計。彼を夢中にするラジオの組み立には 鉛と錫でできたハンダが活躍し 真空管にはジルコン・タンタル・タンダステンも入り エナメル線のエナメルは アンチモンと錫が主役で 中味の線は 銅。使う乾電池の中で マンガンがいばっています。

朝を迎えると 彼はまず鏡へ。その鏡の裏側は水銀を用いてつけた錫。台はクロームやニオブの入ったステンレス。手にとる歯みがきチューブは アルミ製か錫製。ブラシ立てはプリキ製。やがて彼は大学へ。玄関の横のトタン屋根を横目にして バスにのります。タイヤはテルルの入った合成ゴム 燃料はタリウムの入ったアンチノック。学校には 蒼鉛やガリウムを心臓とする自動火災報知機があります。

ほんの数例にすぎないのに ずいぶんと いろいろな資源が いろいろな形で用いられていますね。最近はもっと多くの 新しい使い道が研究され 用いられつつありますから 地質調査所河田町分室の地質相談所などにおられる専門の先生がたに聞いたり 先生の紹介される本を調べたら もっと知識が開けるでしょう。

そこで このような資源は どんな所に集まっていたどのようにしてできたのか という疑問を持たれるでしょうが これは最後にまとめてお話した方がわかりやすいと思いますので しばらく待って下さい。

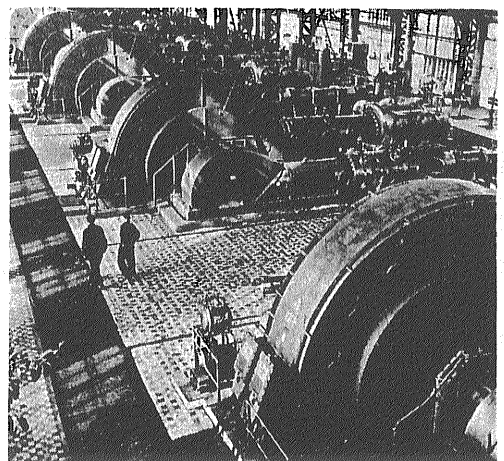
次に

II. 主として化学工業原料・肥料原料となる資源

リシウム (リシヤ雲母類・麩輝石) ルビジウム・セシウム (鱗雲母) ソーダ (食塩・岩塩・天然ソーダ) カリ (カリ石英粗面岩・カイニット・カーナリット・シルビン・白榴石・霞石・食塩) 絹雲母 海緑石 明礬



石灰窒素 (昭和電工KK提供) 硫安 (昭和電工KK提供)



ある化学工場の内内部 (ソビエトグラフ)

石 ストロンチウム(含ストロンチウム重晶石) パリウム(重晶石) 硼素(ダンプリ石・電気石・小藤石・カーン石・硼砂・灰硼石・硼酸石など) チタン(金紅石・チタン鉄鉱) 硝石とチリ硝石 磷鉱(磷灰石・磷灰鉄・ゾア) 砒素(硫砒鉄鉱・鶏冠石・雄黄) 硫黄・硫酸(自然硫黄・硫化鉄鉱)、螢石 蛇紋岩 炭酸ガス ヨード ブロム

これらの用途ですが 食糧生産にとって大切な肥料にしぼって考え いくつかのトピックスを加えることにします。詳しくは 前述の日本鉱産誌と この地質ニュースのバックナンバーを参考にして下されば幸いです。

化学反応を利用して 人間生活に必要な物質を生産する工業を化学工業といいますが そのうちの基本的な部門は 製塩・アルカリ・硫酸の各工業部門と そして化学肥料工業部門です。

ご存知のように 肥料の三大要素とは 窒素・カリウム・磷のことですね。昔から わが国の農民も自分で肥料 たとえば糞灰(カリ) 鳥糞(磷) 人糞(窒素) を作って 土地の栄養を補ってきましたが これらだけでは 補給不足となりうまくありませんでした。要するに 限られた土地で より多くの収穫を得るには 自給肥料だけではだめだった ということです。そこで 速効性のある 効果の高い化学肥料の登場です。その代表選手が 硫酸・硫酸カリ・過磷酸石灰・溶性苦土磷肥なのです。

第1の硫酸(硫酸アンモニヤ)を作るには 硫化鉄鉱や硫黄から硫酸を作り そして 空気から窒素をとり 水を電気分解して水素をとって 窒素と水素でアンモニヤを作って 硫酸と化合させるわけです。

次の硫酸カリは カリと硫酸とを化合させたものですが 外国ではおもにシルビンなどのカリ塩をおもな原料

にし わが国では カリ石英粗面岩・絹雲母・海緑石・明礬石や海水からとった塩も利用しています。とくに「ゼオライト質溶性カリ肥料」といって カリ石英粗面岩とドロマイト・苛性カリを使った新しい肥料が 日本で誕生しました。これは 効力からも有名になっています。

過磷酸石灰は 硫酸と磷鉱を反応させて作りますが 所によっては 磷鉱をそのまま砕いて畑にまく場合もあるようです。

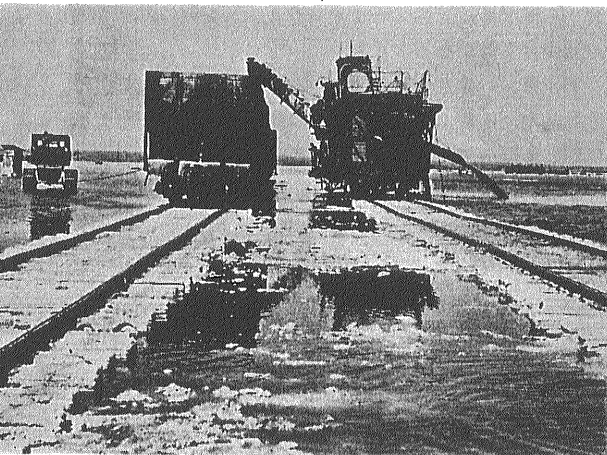
溶性苦土磷肥は 開発の歴史は若いけれども ますます多用されつつあるものです。これは磷鉱と蛇紋岩とをいっしょにして 1400~1500°Cで溶かし 急激に冷却し砕いたものです。このほかにも いろいろな化学肥料もありますが 東京その他の工業試験所・農事試験場に聞くと喜んで教えてくれます。

また チリ硝石をそのまま砕いて畑にまくこともありますが このチリ硝石は むしろ火薬の材料として 硝石とともに有名です。あなたは 硫黄の粉と木炭・硝石の粉とを混ぜて火薬を作り いたづらをした覚えはありませんか。今でも この黒色火薬で作った地雷が戦争に使われているほどですから 危いことに注意。

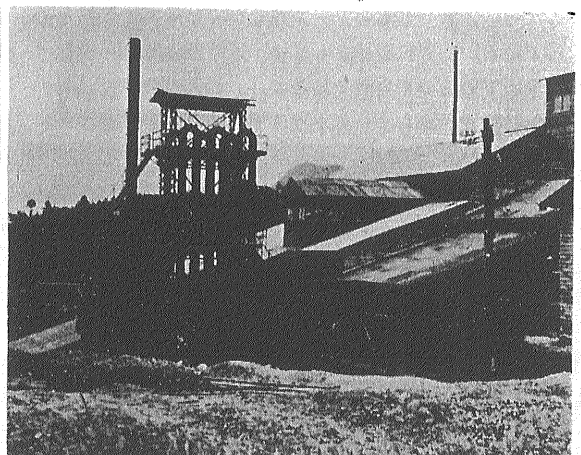
硫酸と共に 近代化学工業全般に不可欠の苛性ソーダの源 ソーダ。胃や腸のレントゲン写真をとる時に飲まされるバリウム剤 ねずみ退治や農薬の砒素剤 ヨードチンキの材料であるヨード……

その中で 硼酸として薬用ぐらいにしか知られていない硼素も 今では 時代の脚光を浴びています。それは 人間を宇宙に運んだ あの巨大なロケットの推進力を握るものとして。各国が必死になって開発しているロケット燃料の主役をなすもので 硼素剤(ボラックス)のある種のもので そして何かということなのです。

(筆者は鉱床部)



塩の湖を行く鉄道(バスクチャク湖にて)(ソビエトグラフ)



水銀製錬場(神生 水銀鉱山)