



の採掘面積が25haにも達しています。

当時 フリントは石斧や「石つのはし」で掘り起こされ 皮の袋か籠に入れ 樹皮製の縄ないし柳の枝を編んだロープ にれ・ぼだいじゅ・亜麻の繊維で編んだ網 動物の筋や腸で作ったザイルで地上に引き上げられていましたが その上げ下げはすべて人力に頼っていたと解されています。

ミュール＝ド＝バレーのアベロン河に近いカルテリヤクとブルで発見された旧坑中には 石炭が薄く堆積していました。おそらく この石炭を使ってフリントの採掘に火攻法（フリント層を熱してから水をかけて急冷し できた割れ目を利用して掘り起す方法）が用いられたものと思われます。しかし 燈火説や杭木炭化説を立てている人もあります。

新石器時代の坑内照明法については まだ明らかにされていません。直接の証拠がみつかっていないのですが、動物の油を入れたランプや普通の松明が用いられたということは考えられます。

さらに保坑には残柱を残す方法が用いられ 実際にフランスのパレーン プチ＝モレーヌなどの旧坑内によく保存されています。

イギリスではノーフォークのブランドープ近郊に新石器時代のフリント採掘立坑が約 250 存在し 地表部はそれぞれ直径7—20mの椀状を示しており このお椀群を人々は伝説の巨人 グリムの墓と呼んでいます。またチスバリで新石器時代の総面積 25ha に及ぶ部落が発掘

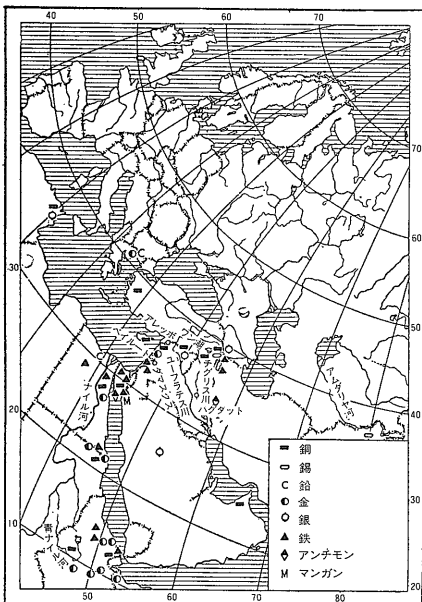
されましたが ここでもフリント旧坑が発見され その坑口は充填してから家屋の基礎にされていました。水平坑も研で充填されていることが多いのですが これは落盤・地表崩落防止のためであったと思われます。発掘時に坑内で発見された多数のこわれた石器やフリントの破片は 採掘されたフリントがその坑内で荒割りされざっと成型されていた証拠と言えましょう。

シシリー島（イタリア）のシラクザ近くで発見された新石器時代のフリント旧坑も チスバリの場合によく似ています。

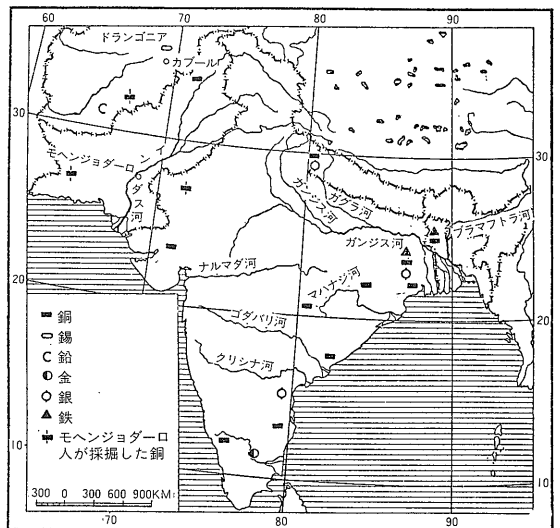
ポーランドでは オストロピエツ＝シフィエントクジスキーの北東 8km のクルジェメンキに 縞目石を採掘した古代の坑道の遺跡があり この縞目石から作った石斧などの石器は西方 エルベ河に至る諸地域での発掘で出土しています。

大型石器製造用フリントの採掘 非風化フリント入手への努力 旧坑中での玄武岩製研磨石斧・白亜製大酒盃・骨製酒盃などの発見を解析して さらに前の旧石器時代後期にすでに採掘が始まっていたとする人もあり それを絶対年代測定結果から支持する学者が少なくありません（ヨーロッパでは紀元前5,000—2,500年）。

新たに発生した家族共同体は生産発展のレベルがより高く より秀れた労働器具・武器・狩猟用具を必要としてきました。そこで 人間は正確な形の加工物が作り得るさらに固い材料を探し始めました。このような材料となったのが 自然金属 隕鉄 そして金属鉱石でした。地表に金属鉱石が露出している所に拡がった自然



第2図 紀元前4,000—400年の近東諸国における鉱山の分布



第3図 古代のインド イラン アフガニスタンの鉱山

火災か その所での焚き火の結果が当該鉱石から金属を製錬する技術を人間に教えたものと思われます。

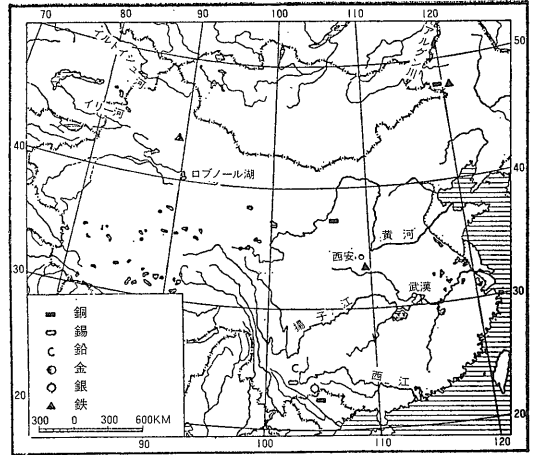
しかし これは決して偶然の出来事ではありませんでしたし 金属の利用は生産力の発展を促がしました。石器から銅器と青銅器への移行はまず近東に始まり 相ついでそれが西ヨーロッパに拡がることとなります。

### ローマ帝国形成前のヨーロッパにおける金属鉱床の発見と開発

金属鉱石の採掘は人間社会と鉱業の発展に新しい段階をもたらしました。それは当時原始的に行なわれた鉱床の探査に結びついでたことであり また以前よりも複雑な採鉱法や新工具などが要求されたことは言うまでもありません。それを最初に実践してみせたのが紀元前4,000年頃から前3,000年頃にかけての現在のエジプトとメソポタミア地方の人々でした。

現在のヨーロッパでローマ時代以前の鉱山遺蹟をとどめている国々は 第5図で明らかのように フランスなど10数ヶ国にのぼります。

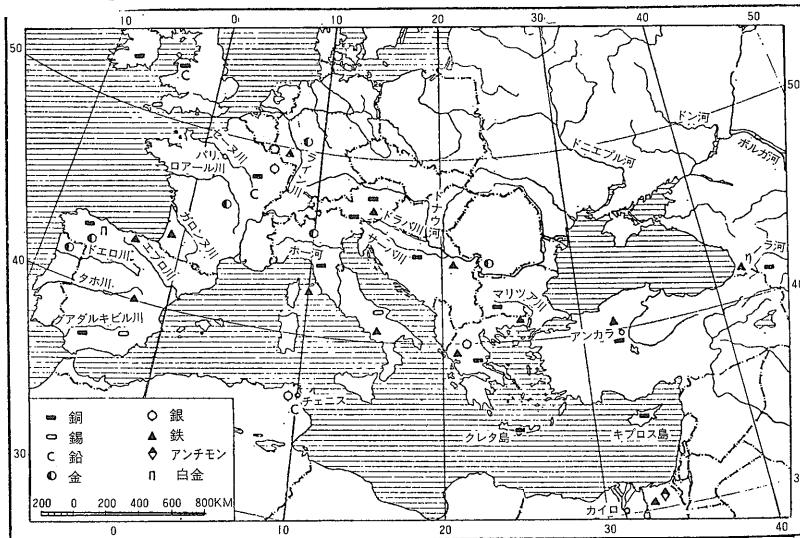
ヨーロッパの人々はどのようにして金属鉱山を興し またいつ頃石器から銅器・青銅器に移行したのでしょうか。銅の利用 したがってヨーロッパでの銅鉱の発見と開発は紀元前2,500年頃から前1,800年頃のことです。その方法はオリентからの民族移動によって伝わったとされています。上記年数に幅があるのは学者によってその値が異なるためです。古代オリент渡来説は固いようですが それでもウラル経由説 東ヨーロッパ起源説 イベリア半島起源説 スラブ語族独自開発説などの異説・変説も提唱されています。「Metal」に相当する語幹



第4図 古代中国の鉱山

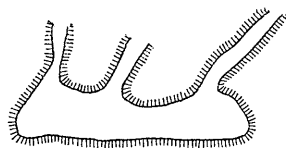
をみますと サンスクリット語の *ayas* が ラテン語で *aes* ゴート語で *ais* 古ドイツ語で *isaru* 古アイルランド語で *jaru* アングロサクソン語で *ur* と1つの流れになっていますが スラブ族の場合は青銅期そのものが存在せず 独自の銅鉱業史を歩んだとする説は傾聴に値するでしょう。

また イベリア人やバスク人の祖先 イベリア半島・ピレネー山脈に住んでいた古代の人々が前3,000—4,000年頃すでに銅鉱を採掘・製錬していたと思われる証拠の遺蹟は 南グラナダのアルメリア地区などに多数発見されています。しかしその冶金技術の影響を示す確証はヨーロッパ古代鉱業遺蹟の中からはまだ発見されていません。



第5図 西暦前5世紀以前のヨーロッパ西部における金属鉱石探掘場所

銅鉱のほか 金はもちろんのこと 鉛鉱・銀鉱・錫鉱も 第5図に示すように 採掘・製錬が行なわれていたが その遺蹟が発見されているのは イタリアとチェコスロバキア領エルツ山脈だけです。それは坑内掘であったために現在も遺蹟として残っているのであって 他では砂錫を利用していたと考えられています。なお イギリスのコンウォール地方の銅鉱床群は 錫鉱物を多量に含んでおり ためにこの地が青銅製造の発祥地とされています。



第6図  
青銅器時代のアルプス地方にみられる3本の立坑による坑内採掘システム

次に鉄ですが これは紀元前1,000年頃アルプス山脈地方ですすでに採掘・製錬されていたらしく 製錬の鋳が今も残っています。しかし採掘した跡は発見されていません。これはおそらく当時の採鋳が露頭を主対象とした露天掘であったために 長い年月の間に埋没してしまったのでしょう。でもスペインのヴィラヌエバ デルレイ付近には古代の鉄鋳山が残っています。

先ローマ時代のヨーロッパ西部における採鋳技術についてはかなりよく判っています。それは主に露天掘だったわけで フランスの例では直径30—70m 深さ8—12m アイルランドの例では長さ18m 幅1—1.5m 深さ18mの溝状 アルプス地方の例では最大のものが長さ50m 幅5m 深さ1.5mのこれも溝状で互いに平行(間隔200—300m) 配列しています。このような露天掘の底から水平坑が掘られている場合も少なくありません。スペインの例では立坑を下して着脈させ それから水平坑で錘押ししている遺蹟があり イタリアには立坑が地下135mに達している例もあります。アルプス山脈地方にも 当時の深い立坑が残っていて ミッテルベルク(オーストリア) 近くのもの深さ約100m 直径0.8—2mです。

採鋳には火攻法が広く用いられ その際に使った冷却用水の容器として特殊な形をした木桶が今も出土することがあります。

アルプス地方の当時の採鋳技術はヨーロッパの他の地方の場合よりも進んでいて とくに通気システムに意が用いられ 通気用立坑の遺蹟がかなり残っています。

その代表例がザルツブルク付近の銅鋳山跡で 第6図に示すように 3本の立坑と1本の水平坑(錘押)との組合せによって入気と排気を促がしていました。火攻法で採鋳する場合 通気は大問題なわけです。そして当時すでに立坑から分岐した水平坑を掘っているわけですが 立坑そのものは必ずしも垂直でなく、斜坑である場合が少なくありません。水平坑の坑高は鋳体の厚さに従っており、ときには非常に高く その場合には丸太で足場を作り その上で火攻法を行っていました。保坑のために残柱を残し 採掘跡は研で充填し 採掘粗鋳はその場で小割り・手選しました。

支柱として木や石が使われ 落盤防止だけでなく 地

下水から立坑を守る役割をも受けもちました。坑壁に土と泥を混ぜた非透水性物を厚く塗りこめて 保坑に努力していたようです。

この先ローマ時代(青銅期)のヨーロッパの坑夫たちが採掘用具としていたのは 石製のハンマー・のみ・シャベル 槍状の銅製品 青銅製の大ハンマーとつるはしそして鹿の角です。照明には松明が用いられていました。また 当時の旧坑内から鋳石粉碎用の石器 木製の鋤 熊手も発見されています。手選精鋳の出坑には紀元前1,400—1,300年頃すでに原始的な捲上機を使い その動力については人力説と水車説があります。

以上 ミッテルベルグ地区の立坑に代表される青銅期の鋳山の採鋳技術は新石器時代よりもはるかに進歩し チロルその他ヨーロッパ各地の当時の鋳山にみられる水準よりも高いものでした。

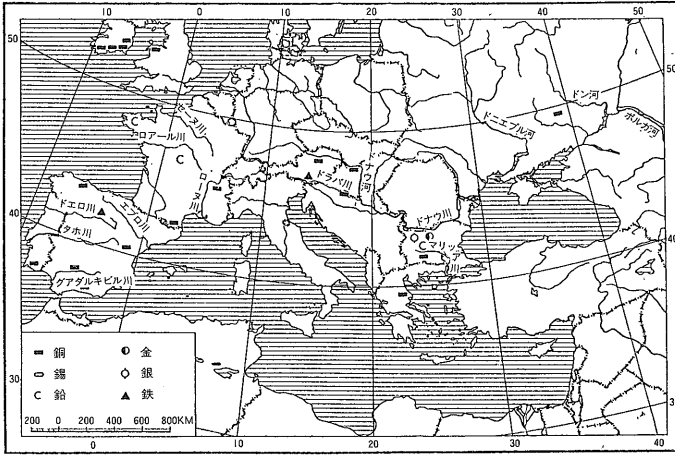
このことは鋳脈の探査にも現われています。当時の採鋳は遺蹟でみる限り 主として錘押と立入の坑道掘進で行なわれ 鋳脈の走向・傾斜の変化に対して一定の予測がなされていたようです。

青銅器時代のアルプス地方の坑夫たちがもっていた技術水準については オーストリアのキッツブユーフェル近郊のケルハルプ旧坑で発見された絵文字記録からある程度知ることができます。この絵文字は当時の坑夫たちが坑道探鋳・採鋳・運搬の過程を理解するために記したもので 木札のような板の上に何かで引掻いて書いてありました。

これはヨーロッパ最古の古文書で 余談になりますが エーリッヒ クルツェル＝ルントシャイナーは これをケルハルプ古代鋳山の坑夫であった ゲルマン人かイリリヤ人が青銅器時代にすでにルーン文字に相当する一連の記号を知っていた証拠としています。周知のように古ゲルマンのルーン文字は ラテン語のアルファベットに発するものなのですが しかしクルツェル＝ルントシャイナーの推定はある程度当たっていると思われま

さて 青銅器時代に開発された金属鋳床は ヨーロッパ西部では 当時の旧坑が残っているほとんどすべての地方で有史時代に入ってもひき続き採掘が行なわれました。

すなわち 有史時代に入ってもっとも早く鋳物資源の開発が行なわれたのは イベリア半島と大ブリテン島でそれは紀元前1,000年以前にすでに航海術を編み出していたフェニキヤ人たちによるものでした。さらに紀元前数100年の頃には イベリア半島の鋳山がカルタゴ人によって広く稼行されていました。



第7図 ローマ時代の主要鉱山の分布

古代ギリシアでは 前時代から承けてクレタ島の銅鉱が採掘され キプロス島 コリント郊外とオリンポス山群で銅鉱の採掘が始まり 現在のブルガリアにあった青銅器時代の旧坑も ギリシア人の手でひき続き採掘されたものと思われます。

フィリッポスとその子アレクサンドロス大王がマケドニアなどその領地における金属鉱床の開発に力を注いだことはよく知られていますが カフカスや小アジアの諸地方には 当時のギリシア人移住者による鉱山の遺蹟が残っています。 そのほかにも ギリシア人たちはザカフカスや現在のイランなどから 銅・鉄その他の鉱石や製錬物を運び入れ 広く利用していました。 銀・鉛鉱はギリシアのラウリオン山で大量に採掘され さらに同地でギリシア人たちは亜鉛鉱も掘り始め また鉄鉱が主にポイオチアで採掘されていました。

ラウリオンの鉱山群については 紀元前5世紀の「エジラ記」が触れています。 それによると この鉱山群は当初露天掘で開発され 紀元前6世紀になって奴れいを使った坑内掘（立坑と水平坑）に移りました。

この鉱山群はアテネ市民に賃借しされ 立坑の数は次第に多くなり 遂に総数が2,000を越えるようになりました。 各立坑は最大120mも掘り下げられ その断面は長方形か正方形（1.3×1.9mないし1.9×1.9m）でありました。 この立坑には2つの型式があって 1は壁面の平滑な垂直坑 1は傾斜25—30°の斜坑ですが 前者は壁面に横木をはめこんで固めた階段で昇降し 後者は踏前を階段状に切りとって同じく昇降の便に供しました。

一般に立坑は鉱石の損失を防ぐという意味で側岩中に下ろされ 鉱体を直接切つてはいません。 そして通気

には斜坑もしくは垂直な立坑が用いられ その中に通気炉を設備していました。 この通気炉は新施設ではありませんが 通気の原理は青銅器時代にアルプス地方の鉱山ですでに実用化されていました。

深さ25—50mのところ立坑から多数の狭く曲りくねった立入坑と錘押坑が掘進され 坑道の幅は立入の場合0.6—0.8m 高さ0.6—1mで 横になって掘ったものと思われます。 しかし鉱体切羽跡の部分はさすが天井の高い広場になっています。 そして切羽には鉱体の残柱が残っており 岩石や坑木による保坑もされ 水平坑の延長は 100—150mに達するものが少なくありませんでした。

以上のように アルプスなどの旧坑の場合と違ってギリシア人は 立坑から立入や錘押の水平坑を掘進しましたが 火攻法も捲上げ機も用いませんでした。 すなわち少年や少女が切羽から鉱石・研石を立坑まで引きずり出し そこで手選して運搬夫が皮製背負袋に入れ 地表に運び出していたのが普通です。 捲上げた場合もないわけではありませんが それは例外的でした。

坑内での照明には脂肪を使った灯明が用いられ 10時間で燃えつきるようになっていて 時計の役も果していました。 坑内水は海に通ずる水平坑で排水されました。

ラウリオンでのギリシア人の鉱山開発の中ですでに鉱山測量術の萌芽がみられます。 まず鉱山地域の地表が多くの鉱区に区分され 測点は岩石に刻みこまれていますが 坑内測量に必要な機器はまだなかったようです。

金鉱の採掘と処理に当って ギリシア人は手掘り・大割り・粉碎・篩分け・洗鉱を行ない 品位の上昇を企てていました。 古代ギリシア とくにラウリオン山群における鉱業は盛況を呈し よく組織され 単純協業方式で稼行されていました。 しかし採鉱・運搬技術は青銅器時代よりもむしろ低下していたようです。 もちろんその理由は奴れい労働に依存した社会的墮落にあったことは言うまでもありません。 当時 坑夫たちは鉄の大ハンマー・たがね・つるはし・スコップを用い 大ハンマーは一方が尖り 一方が平らな形をしたもので 重さは2.5kg前後 たがねは先が鋭く尖っていて 太さは2—3cm 長さは23—30cm つるはしは山石を扱うために用いられていました。

さて 次はローマ時代（第7図）ということになるのでしょうか 話せば長いことになりそうです。 久々の便りもこの辺でジ エンドといたしましょう。

(文責 岸本)