

山口県大和鉱山銅鉛床調査報告

上野 三義\* 土井 啓司\*

The Copper Deposits of the Yamato Mine, Yamaguchi Prefecture

By

Mitsuyoshi Ueno & Keiji Doi

Abstract

In this area, the Paleozoic is composed mainly of clayslate, chert and lenticular limestone, and so-called "Gampi" formation.

The copper deposits of this mine are found in the crystalline limestone as results of contact metamorphism caused by the quartz diorite intrusion.

There are two types of deposits in this mine, the one is primary sulphide massive ore deposit with skarn minerals, and the other is oxidized secondary ore deposit derived from the former.

The ore minerals of the sulphide deposit, in decreasing order, are chalcopyrite, pyrrhotite, galena, sphalerite, pyrite, arsenopyrite, bornite and molibdenite; and the gangue minerals, garnet, hedenbergite, quartz, calcite, diopside, epidote, wollastonite, tremorite, vesuvianite, mica, etc; but scheelite recognized abundantly.

The grade of the crude ore is generally from 3 to 5% Cu.

The oxidized copper ore containing 6-12% Cu in crude ore, is composed of cuplite, malachite, chrysocolla, tenorite, limonite and some amount of native silver and native copper.

1. 緒 言

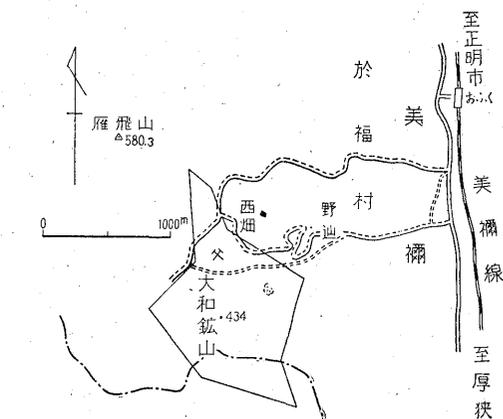
本調査は昭和28年度の山口県地下資源調査計画の一部で、山口県の申請に基づく受託調査として、昭和28年11月5日から7日間実施したものである。当鉱山は以前「於福鉱山」と称し古くから知られており、多くの専門家によつて調査され、その文献も少なくない。

なお、調査にあつて種々御指導を賜つた山口大学高橋教授および調査上の便宜をはかられた山口県蔵成技師・現地山元職員の諸氏に深く感謝する。

2. 位置および交通

本鉱山は山口県美禰郡於福村大字於福にあり、於福駅の南西方直距離1.5km、野迫部落西方に位する。山元に至るには山陽本線厚狭駅から山陰本線正明市に連絡する美禰線の於福駅から県道沿いに1.2km南下し、大嶺町桑原部落に通ずる村道を西へ1.3kmで達する。県道一山元間は路面不良、急勾配で三輪車を通ずる程度である。

鉱石の搬出は次の通りであり、交通・運搬は比較的便利である。



第1図 位置図

坑口 300m 貯鉱場 2.5km 於福駅 貨車 (日比 製錬所  
 軽索 三輪トラック 鉄道 (直島)

3. 鉱業権および沿革

山口県採掘権登録第45号

鉱種 銅・銀・金・鉛・亜鉛・タングステン

鉱区 山口県美禰郡於福村大字於福下字金ヶ原

\* 鉱床部

10,800 アール

鉱業権者 神代末男, 山口県小野田市大字小野田6,407  
 当鉱山の発見は古く旧蕃時代すでに稼行されたと聞くが詳細は明らかでない。下つて明治の末葉に至り(明治44~45年頃), 田中新七によつて本格的開発が行われ, 大正5年小栗ヨネに引継がれ, 山元で“真吹”による自家製錬を行い, 経済界の好況と相まつて大正10年頃は活況を呈したといわれる。その後多田某が引継ぎ稼行したが, 鉱況の悪化のため漸次衰退して休山に至つた。昭和15年千葉の人山中松右衛門が鉱業権を譲り受け, 昭和16年には帝国鉱産株式会社の融資を受けて“銅床”鉱床を開発し, 終戦まで稼行した。昭和24年山口県福の吉武市藏氏が買収し, さらに昭和26年に現鉱業権者の買収するところとなり, 昭和27年3月から着手, 1号下部鉱床を発見, 高品位酸化銅鉱を産出, こんにちに至つている。

4. 地質

当地区は秋吉台の西端にあり, 美禰線の沿線にはいわゆる秋吉石灰岩(秋吉相)が露出し, 上部古生代のチャート・硬砂岩および粘板岩の累層(山口相)が発達し, やゝ急峻な山地が連立している。本調査では層序・地質構造等は明らかにし得なかつたが, 小沢義明<sup>9)</sup>は古生層の逆転構造を報告し, また鳥山隆三<sup>9)</sup>は山口層群を第1表のように細分している。

第1表

二 層 系		常 森 層 群	白岩層	130m	頁岩 (石灰岩) 砂岩・ 礫岩
	Guadalupian		常森層	350m	
	Leonordian		相行層	100m	砂 岩・頁 岩 (石灰岩)
	Wolfeampian				
石 炭 系	Uralian			?	
	Moscovian	雁飛層	西畑層	900m	粘 板 岩 角
		桑原層	800m	粘 板 岩 角岩(石灰岩)	

鉱床周辺の地質はチャート・硬砂岩・泥質粘板岩からなり, 粘板岩中の処々にレンズ状あるいは小塊状の石灰岩を挟んでおり, 雁飛層群に属するものと解釈されている。

地層はほぼN-Sの走向を示し, 50~70°Eに傾斜した単斜構造をなしている。美禰線の西側から砂地野迫部落

附近にかけては石英閃緑岩の貫入岩体があり, この熱変質作用は鉱床附近にまで及び, 粘板岩はホルンフェルス化されている。鉱山の西部雁飛山(580m)以西には古生層と不整合関係にある三疊紀の美禰統に属する砂岩と頁岩との互層(夾炭層)が広く発達している。

坑内調査の結果は, 主としてホルンフェルス化した粘板岩からなり, この間に薄層のチャートを挟み, 鉱床の母岩をなすレンズ状石灰岩はN10~30°E, 35~40°Eの走向・傾斜を示し, この周辺にはさらに小塊~薄層状の小石灰岩塊が散在する。鉱化作用に伴つた著しい珪化作用の影響を蒙つて, 粘板岩・石灰岩は緻密な珪岩様に変質し, チャート・粘板岩・石灰岩の3者間の識別や, その境界面の判別も困難なものが少なくない。坑内でみられるやゝ大きい断層にはN70°E, 70~75°Wの断層があり, 鉱体を移転させたN40°E, 30~40°SEの断層をさらにずらしている。

5. 鉱 床

5.1 鉱床の分類

本鉱床は前記チャート・粘板岩中に介在するレンズ状~塊状の石灰岩, 石灰岩と粘板岩との境界面, あるいはチャート・粘板岩の節理面等に生成された高温性交代鉱床ならびに裂隙充填鉱床で, 硫化鉱物を主とする硫化物1次鉱床と, 酸化鉱物・水酸化鉱物・炭酸塩鉱物等からなる酸化2次鉱床とに大別される。

硫化鉱物を主とする鉱床

1) 石灰岩中あるいは石灰岩と粘板岩との境界面に沿つて生成された塊状高温交代鉱床。

大銅鉱床・銅床鉱床の主体・新盛北坑・福寿坑・大正坑。

2) 断層・裂隙あるいは母岩の層理面・節理面に沿つて生成された脈状鉱床あるいは網状鉱床。

大銅鉱床上盤脈・銅床鉱床下盤脈・前記鉱床の周辺部・露頭坑。

酸化鉱物を主とする鉱床

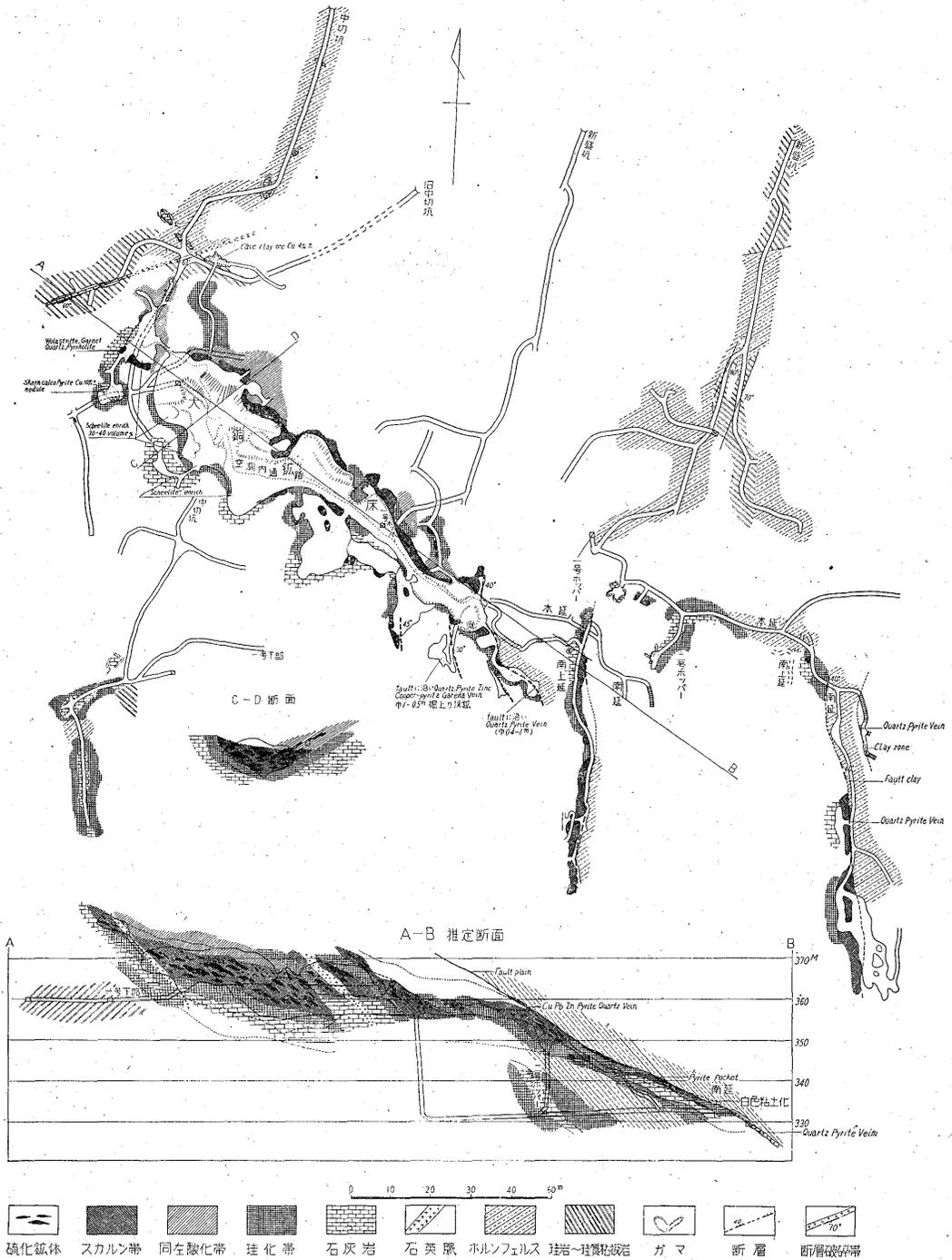
1) 石灰岩中の空洞あるいは断層・裂隙, 母岩の層理面等に沈澱した空洞あるいは裂隙充填鉱床。

1号下部鉱床・銅床鉱床の一部等。

なお, 硫化鉱床の周辺, 特に逸水が著しい下部1号鉱床の上部一帯はスカルン鉱物の分解した酸化帯があり, しばしばCu 3~5%程度の富銅部を形成している。

5.2 大銅鉱床 (第2図参照)

レンズ状石灰岩の上盤際を交代した高温性交代鉱床で, 第2図坑内地質図に示したように, 走向N30~40°E, 傾斜15~30°SEで, 傾斜方向に長い不規則な扁豆状鉱体



第2図 大和鉱山中切坑・新盛坑内地質鉛床図

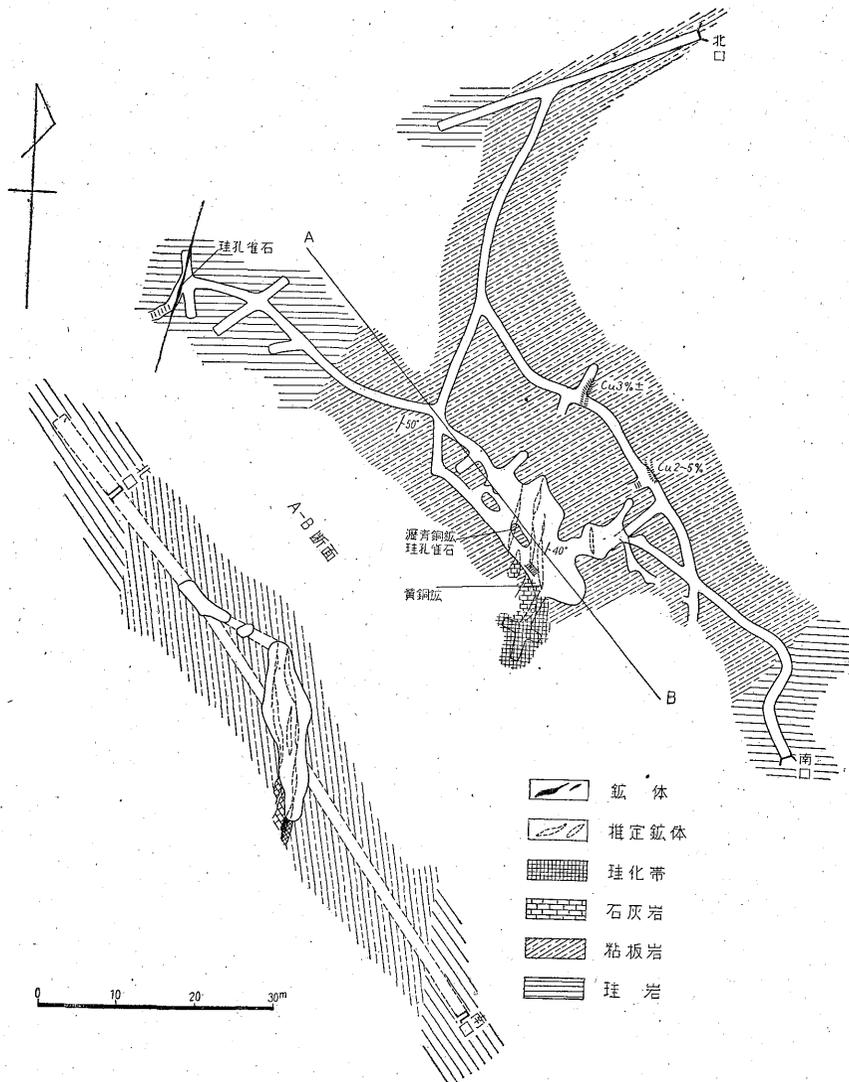
である。

鉍体は黄銅鉍を主として、磁硫鉄鉍・硫砒鉄鉍・鉄閃亜鉛鉍・輝水鉛鉍・灰重石鉍・方鉛鉍・黄鉄鉍・斑銅鉍・輝銅鉍等からなり、スカルンおよび随伴鉍物として柘榴石・灰鉄輝石・珪灰石・透輝石・透角閃石・方解石・緑簾石・ベスブ石・灰重石・石英等の気成~接触鉍物の生成がみられる。

当鉍体は現在ほとんど採掘しつくされており、その性状については採掘跡の空洞の状態や、鉍体の周辺部や、両盤壁から推定するほかはなく、銅鉍石については品位  $\text{Cu}3\sim5\%$ 程度(大正年間自家製鍊原鉍石品位資料による)の黄銅鉍が磁硫鉄鉍その他の硫化物とともにスカルン鉍物帯中に鉍染状に晶出して、多数の富鉍部を形成してい

たものと考えられる。鉍体は最大厚さ  $15\sim20\text{m}$ 、幅  $30\text{m}$  の船底のような凹型を示して、本坑地並から新盛坑準(水準差  $50\text{m}$ )の間に傾斜方向に沿って約  $110\text{m}$  にわたって発達し、下半部において走向  $\text{N}5\sim20^\circ\text{W}$ 、傾斜  $40\sim50^\circ\text{E}$  の断層に接し、新盛坑地並以下の鉍体が転移する。鉍床は断層面に沿ってさらに下方へ延び、柘榴石の量が漸増して黄鉄鉍・黄銅鉍・方鉛鉍・閃亜鉛鉍の小鉍体を処々に形成し、稀に灰重石が密集する富鉍部がみられる。

鉍体は最大脈幅約  $1\text{m}$  に達するものがあり、おおよそ平均幅約  $0.5\text{m}$  以上の部分を採掘している。一般に鉍体内における硫化鉍物は下部ほど黄銅鉍が減少し、閃亜鉛鉍の量が多くなる傾向がある。新盛坑南延び鉍先採



第3図 銅床鉍床図

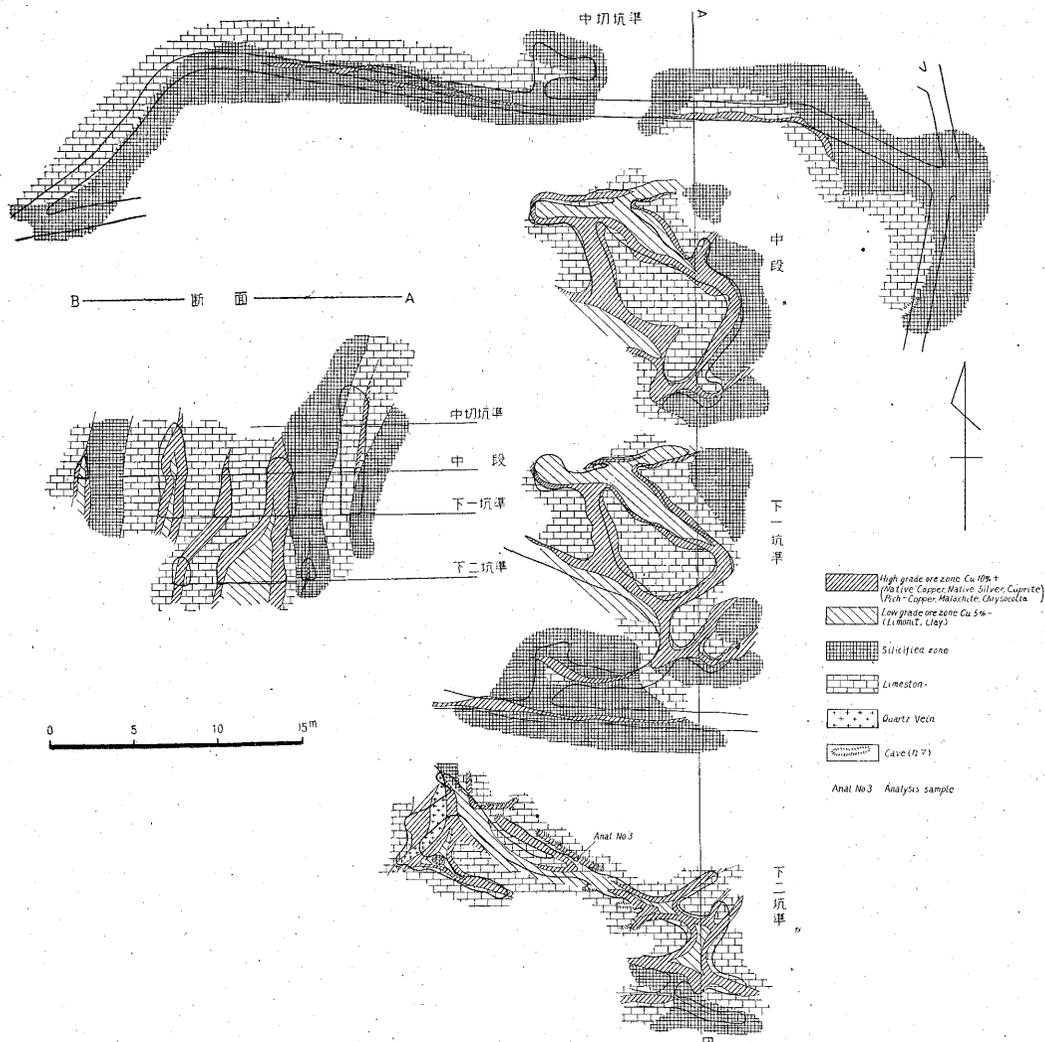
掘切羽附近に断層帯を破つて上盤が露出する箇所では、滑り面の累積する断層帯を境にスカルン鉱物帯と粘板岩とが接して、明らかに大銅鉛床生成後に断層運動が起つたことを示している。なお鉱体に接して上盤側の粘板岩には白色粘土を伴う角礫状を呈する石英脈があり、黄鉄鉛の鉱染がみられ、この石英脈は後期の黄鉄鉛鉱化作用によるもので浅熱水期のものと推定される。

また大銅鉛床は全般的傾向として、“鉱体—スカルン鉱物帯—珪化帯—石灰岩 (結晶質)—粘板岩、あるいはチャート”の累帯配列が不規則ではあるが認められ、特にスカルン鉱物帯が広範囲に発達して、このなかにはベスブ石 (弗素珪酸塩鉱物)・白雲母等の大晶の気性鉱物が生成され、この部分に多量の灰重石を晶出しているのが特徴的である。

### 5.3 銅床鉱床 (第3図参照)

本銅床はホルンフェルス化した粘板岩中に介在するレンズ状小石灰岩の上盤際を交代した斑銅鉛・黄銅鉛を主とする硫化鉱体ならびに母岩の層理面、あるいは断層面に沿つて沈澱した炭酸塩および水酸化銅鉛からなる2次的の鉱床である。硫化鉱体の形態は傾斜方向に長い扁豆状で、採掘跡の状態から推定すれば走向は $\sphericalangle$  N20~30°E、傾斜約40°Eを示し、厚さ0.4~0.8m程度の鉱体が数個配列していたものようである。露出面においては大部分が酸化され、局部的に高品位の斑銅鉛を産出したといわれ、2次硫化富鉛体が存在したものと考えられる。

現在採掘跡の残柱にみられるものは靑色銅鉛・珪孔雀石・孔雀石が美しい縞状を示し、硫化鉱体下盤の粘板岩の層理面に沿つて厚さ0.4m生成されたものである。母



第4図 1号下部鉱床図

岩は一般に珪化作用を蒙り、特に鉱体上盤には著しい珪化帯が発達している。本鉱体とは別にほぼ N-S 方向の断層面に沿って生成した脈幅約 1~40cm の珪孔雀石脈を露天まで掘り上り採掘しているが、走向方向への発展はみられない。また坑内の処々に Cu 2~3% の黒色土状鉱で充たされた“ガマ”や珪孔雀石の網状細脈がみられるがいずれも稼行に値しない。

5.4 1号下部鉱床 (第4図参照)

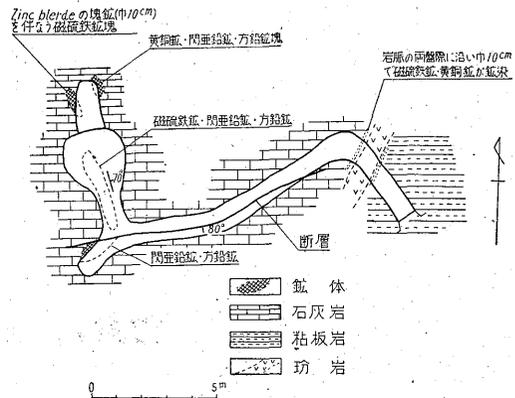
本鉱床はおそらく含銅硫酸循環水によつて生成されたものと考えられる空洞充填鉱床で、石灰岩中の空洞を充たした酸化および水酸化鉱体で、第4図に示したように中心部には粘土・褐鉄鉱を主とする土状粉状鉱 (Cu 約 4%以下を含む) があり、石灰岩に接して自然銀・自然銅・赤銅鉱・孔雀石・珪孔雀石等からなる樹脂光沢をもつ硬結物 (瀝青銅鉱, Cu 20%以上) がある。一般に盤際ほど厚く瀝青銅鉱が生成され、0.2~0.7m の皮膜状をなし、この部分は Cu 7~20% 程度の高品位鉱である。鉱床の形状は不規則な脈状で所によつて環状に連絡し、あるいは蛸足のように八方に伸び、一定の方向性は認められない。また傾斜方向においても同じように分岐あるいは結合がみられ、脈幅も最大約 2m から最小数 cm までの膨縮がありきわめて不規則であるが、概して幅の狭いものほど瀝青銅鉱が厚く発達して平均品位が高い。幅 2m に達する部分は褐鉄鉱・褐色粘土を主とした土状鉱が幅広く発達し、瀝青銅鉱の発達はおおむね脈幅 40~80cm 以下のものに多い。含銅硫酸水による置換沈澱作用はこのように物理的・化学的條件による差を示し、また空洞の形態や沈澱した原土の性状等によつて支配されたものと思われる。

なお、当鉱床と大和鉱床全般との位置的關係は、大銅鉱床 (硫化鉱体) の北翼酸化帯下に位置し、大銅鉱床から大量の硫酸銅水溶液の供給を受けたと考えられる。

5.5 その他の鉱床

5.5.1 新盛北坑

石灰岩中に胚胎し、磁硫鉄鉱を主とする塊状鉱体で、ほぼ N40°W、傾斜 30°N の方向に散在し、錘押探鉱で判明した規模は幅約 0.5m、延長 2~4m、厚さ 2m 程度のレンズ状小鉱体である。鉱石は磁硫鉄鉱が多く、黄銅鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱を伴う雑鉱様のもので、鉱体周辺の石灰岩は全般的に珪化されて珪灰石が生じているほかはスカルン鉱物は認められない。また石灰岩と粘板岩との境界に沿って約 N15°E の方向に矽岩脈が貫入し、その両盤際には幅約 10cm の間に微細な磁硫鉄鉱・黄銅鉱等が鉱染しているが、本坑内の鉱体はいずれも稼行価値に乏しい (第5図参照)。



第5図 大和鉱山新盛北坑

5.5.2 福寿坑

総延長約 100m の坑道によつて探鉱され、硫化鉱体と酸化鉱体との両者がある。硫化鉱体は石灰岩と粘板岩との接触面に沿って磁硫鉄鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱・黄銅鉱が灰鉄輝石・陽輝石・柘榴石・石英脈中に散在する小さな塊状鉱体で数條あり、1 鉱体の大きさはおよそ幅 0.4m、延長 1m、深さ 6~15m 程度で傾斜方向に長く伸びている。鉱体周辺の石灰岩は著しく珪化されている。酸化鉱体は石灰岩の裂隙あるいは空洞中にあり、ほぼ N 60°E、60°SE を示し、傾斜方向へ伸びる暗褐色粘土状鉱体で坑口附近に散点する。1 鉱体はせいぜい幅 0.5~1.5m、長さ 5~10m 程度であつて、平均品位は Cu 3~5%、稀に珪孔雀石の集合する Cu 7~10% のものもあるが纏まつた鉱量に恵まれない。

5.5.3 大正坑

レンズ状石灰岩中に黄銅鉱が密集する部分が散点し、この周辺には珪灰石の生成が著しい。周囲の母岩中には“ガマ”が数多く発達し、Cu 2% 前後を含む黒色粘土状鉱石で填たされている。坑口附近には珪孔雀石の網状脈を追つて約 25m 坑道探鉱を行っている。

5.5.4 朴 3 号

石灰岩の節理面に沿って生成された斑銅鉱・孔雀石の細脈であつて、最大幅 0.5cm 程度の網状脈を露天掘りしている。平均品位 Cu 3~4% 程度。石灰岩と粘板岩との接触面に沿って土状鉱で填たされた鉱体があり、孔雀石もみられる。石灰岩の大きさは長さ 10m 程度で全般的に珪化している。

5.5.5 露 頭

福寿坑の西約 200m の地点には走向 N30°E、80°W のチャートの裂隙に沿って、その傾斜の方向に幅 5~10cm 程度の磁硫鉄鉱・閃亜鉛鉱・黄銅鉱の細脈があり、これを約 2m ほど追つている。

5.6 灰重石について

大和鉱山、特に大銅鉱床中に灰重石があることは古く鈴木醇の研究報告<sup>2)</sup>で明らかにされている。これは顕微鏡下でスカルン鉱物塊中に確認したものであつて、筆者らは鉱床の採掘跡および坑内全般にわたつて Mineral Light を投光した結果、顕著な珪化帯を除いて硫化鉱体中および周辺のスカルン鉱物帯中に灰重石結晶の存在を認め、量的な差はあるがほとんど全面的に灰重石が晶出している。

大銅鉱床の上半部において黄銅鉱体および貧鉱ないし鉱染状の黄銅鉱を伴うスカルン鉱物塊中には、ほとんど例外なく灰重石が散在し、坑内採掘跡の「ふまえ」に積み重ねてある研中にも容積比10~20%程度の灰重石を含むものが少なからず放置されている。特に1号上部から1号ホッパー地並までの空洞採掘跡(大広間)には、西壁に沿つて見込品位  $WO_3$ : 10~15% に達する高品位部が塊状あるいは幅5~10cmの脈状をなして点在し、方解石・柘榴石とともに暗灰色富鉄部が残つている。下半部新盛坑地並附近においては交代鉱床の上盤に沿つて脈状の石英に富む部分に灰重石が密集し、きわめて高

品位(見込み品位  $WO_3$  約20%)の小鉄塊をなすものが約2mにわたつてみられる。また灰重石は黄銅鉱体と同様に、珪化帯の範囲内において処々に小富鉄部を形成しているものようで、おゝむね大銅鉱床の上部あるいは西側周辺部に多いようである。

灰重石は径0.5~3mm程度の微細なものから径約5mm大の結晶があり、一般に錐状、白~灰白色を呈し、鏡下では(111)面の劈開が発達し、やゝ脂肪感のある玻璃光沢を示す。硬度(4.5~5)と光沢によつて肉眼で石英と識別することができる。Mineral Light による蛍光色は明青色~淡青色を呈するが、やゝ軟質で淡黄緑色気味を帯びる灰重石があり、これはモリブデンを含有するものと推定される。鉄石の見込み品位は原石中における灰重石の面積ないし容積から灰重石の理論値を( $WO_3$  80.6, CaO 19.4)として算出すれば次の通りである。

- スカルン鉱物中に混在する低品位鉄— $WO_3$ : 0.3~8%  
黄銅鉄石あるいは方解石 } 中に散点するもの
- 石 英 } — $WO_3$ : 0.8~3%
- 灰重石の密集する富鉄部 — $WO_3$ : 5~10%
- 脈状~塊状部(きわめて少量) — $WO_3$ : 10~15%

第 2 表

採取箇所	外 観	成 分 %									
		Cu	Pb	Zn	S	Fe	$WO_3$	$SiO_2$	CaO	$H_2O$	
大 銅 鉱 床 西 南 壁	緑灰色スカルン鉄物帯	0.8					3.92				
2号ホッパー北壁	褐色酸化スカルン鉄物帯	2.29				14.54					
中切坑1号入口	「ガマ」中黒色粘土	3.01									
南 西 壁	緑灰色スカルン鉄物帯、タングステン鉄石として	10.39	—	tr.	17.14		11.08				
銅 床 鉄 床		1.47				29.00					
露 天 坑	淡緑青色、珪孔雀石	13.54						15.45		8.15	
福 寿 坑	「	25.29						47.26			
「	雑 鉄	4.31				2.55					
「	「	0.25	0.55	1.95	11.54	多量					
新 盛 北 坑	「	0.53	1.71	0.66	13.27	「					
1号下部鉄床	松脂状、暗赤褐色~緑青色、瀝青銅鉄	20.52				14.20		31.52			
「	「	27.34				23.30		14.58	0.15	6.67	
「	「 赤銅鉄に富む	36.81				1.60		17.58			
「	「	27.74				1.20		35.04	1.95	17.71	
坑外並鉄平均	暗示褐色、土状	6.06				13.10					

分析 山口県立工業試験所

なお、広島通商産業局鉱山部分析係の分析結果では、スカルン鉱物帯中のもの —WO<sub>3</sub>: 21.47~2.92% 手選塊状精鉱 —WO<sub>3</sub>: 41.12~25.55% であつて、品位 WO<sub>3</sub>: 0.5%程度 の鉱量は残存鉱量と坑内外の研とを考慮すれば少なくとも万t台に達するものと推定され、WO<sub>3</sub>: 5~10%程度の高品位鉱も少なくない。

5.7 組成鉱物ならびに品位

各鉱床中に共生する鉱物は多種にわたり、これらを列記すれば次の通りである。

硫化鉱体中にみられる金属鉱物

黄銅鉱・磁硫鉄鉱・硫砒鉄鉱・鉄閃亜鉛鉱・方鉛鉱・

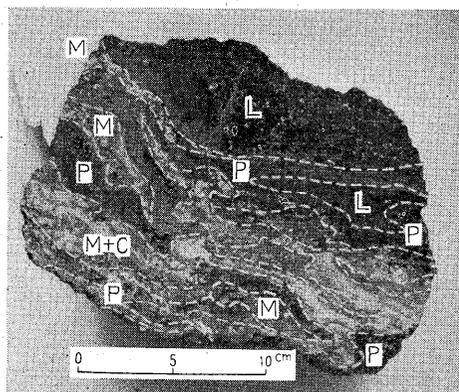
黄鉄鉱・磁鉄鉱・輝水鉛鉱・斑銅鉱・輝銅鉱

酸化および炭酸化2次鉱物

瀝青銅鉱・赤銅鉱・孔雀石・珪孔雀石・黒銅鉱・褐

鉄鉱・自然銅鉱・自然銀

図版1は1号下部鉱床を形成する石灰岩空洞を充填した銅鉱石を示したもので、写真下部が石灰岩盤際である。



図版1 大和鉱山1号下部鉱床産瀝青銅鉱 Cu: 27%

L: Limonite P: Pich-Copper  
M: Malachite C: Chrysocolla

スカルンおよび随伴鉱物

柘榴石・灰鉄輝石・珪灰石・透輝石・透角閃石・緑簾石・陽起石・ベスブ石・灰重石・方解石・石英等で大洞鉱床スカルン帯中のタングステン鉱石の顕微鏡写真を次に示す(図版2)。

次に採取資料についての分析結果を第2表に示す。

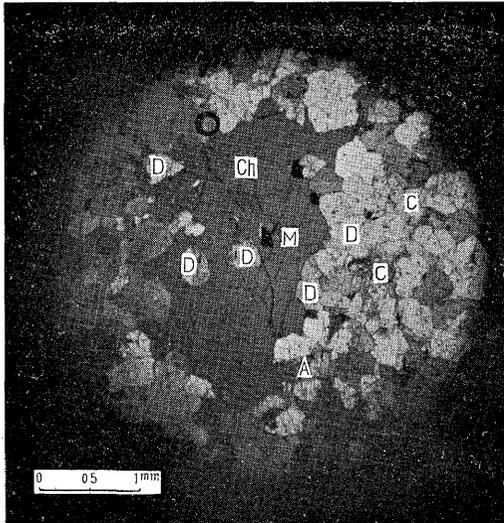
また鉱石品位については現在1号下部の酸化鉱のみを稼行しており、直島製錬所に出荷した鉱石の分析品位を抜萃して第3表に示す。

第3表から鉱石は概略次の銅量を含んでいることがわかる。

- 上塊鉱 Cu: 15.0~20.0%
- 上粉鉱 Cu: 12.0~13.5% (小塊混合)
- 並塊鉱 Cu: 11.0~13.0%
- 並粉鉱 Cu: 4.0~6.0%

第3表

年月	鉱石種類	水分 %	乾量 t	成分		
				Au g/t	Ag g/t	Cu %
27. 3	塊 鉱	3.4	4.5	0.3	68	7.55
		13.5	3.9	0.3	60	5.10
5	塊 鉱	6.9	8.2	0.6	157	4.20
7	上 塊 鉱	8.0	0.9	tr.	174	17.51
		9.2	7.8	tr.	174	7.12
8	並 塊 鉱	14.3	2.1	0.2	240	4.61
		2.8	4.7	0.5	272	4.27
9	並 塊 鉱	4.1	4.1	0.5	262	2.78
		1.1	0.3	0.2	415	7.73
10	並 塊 鉱	5.3	1.6	0.2	379	6.46
		28.5	10.0	0.2	68	3.29
11	〃	27.2	10.6	0.3	59	2.83
12	上 粉 鉱	14.1	1.0	tr.	15	17.86
		19.5	1.0	tr.	12	15.74
28. 1	上 並 塊 鉱	14.9	3.7	tr.	15	3.86
		10.8	2.9	tr.	21	5.09
2	上 塊 鉱	25.6	0.2	0.2	28	18.78
		20.0	2.7	0.2	33	6.21
3	上 並 塊 鉱	20.8	9.5	0.2	26	4.09
		14.4	1.4	tr.	73	16.09
4	上 上 塊 鉱	17.7	0.5	tr.	56	11.77
		10.7	1.9	0.1	262	6.12
5	上 並 塊 鉱	16.3	9.4	0.1	126	4.69
		15.7	2.8	0.2	126	16.89
6	上 塊 鉱	14.1	2.8	0.2	36	4.64
		13.8	1.9	0.2	60	18.78
7	上 上 塊 鉱	12.6	2.6	tr.	24	10.86
		11.5	3.8	0.5	156	7.93
8	上 並 塊 鉱	12.9	10.9	0.2	44	3.97
		23.8	1.7	tr.	66	20.99
9	上 上 塊 鉱	20.9	1.8	tr.	64	14.27
		22.4	1.8	tr.	58	10.41
10	上 並 塊 鉱	32.3	4.9	tr.	43	4.07
		9.0	2.4	tr.	25	19.50
11	上 塊 鉱	22.8	1.3	tr.	24	12.82
		20.8	1.2	0.1	58	10.55
12	上 並 塊 鉱	13.3	7.7	tr.	26	4.91
		17.6	3.5	tr.	42	16.74
13	上 塊 鉱	22.4	6.2	tr.	73	4.95
		12.6	5.5	tr.	46	17.98
14	上 上 塊 鉱	25.4	4.3	tr.	52	12.35
		12.9	5.6	tr.	46	18.08
15	上 上 塊 鉱	19.9	5.6	tr.	38	11.23
		19.1	4.5	tr.	34	4.48
16	上 塊 鉱	11.4	4.0	tr.	53	17.67
		20.9	7.4	tr.	40	12.46
17	上 並 塊 鉱	22.1	2.5	tr.	26	5.14
		23.2	5.1	tr.	38	11.29
18	上 塊 鉱	29.4	12.1	tr.	38	4.17
		11.9	2.4	0.3	167	20.28
19	上 粉 鉱	23.6	3.0	0.2	70	12.11



図版 2

Ch: 灰重石 M: 磁鉄鉱 D: 透輝石  
A: 陽起石 C: 方解石

水分は季節的な変動がみられ、15~25%程度であつて、冬季および雨季には揮発成分が約30%を超える場合がある。

なお出荷された品位別量比は、昭和27、28両年を平均してはゞ

Cu: 10.0%以上……38%, Cu: 10.0%以下……62%である。

5.8 鉱床生成機構の考察ならびに探鉱方針

当鉱床には前述の通り交代鉱床・裂隙充填鉱床・沈澱鉱床等多種の鉱床がみられるが、初生鉱床である硫化鉱物からなる鉱体は常に石灰岩中およびその周辺に生成し、鉱床周辺の母岩に珪化作用を与え、特に大銅鉱床において顕著である。また上昇鉱液はこの附近のあらゆる弱線に沿つて鉱床を形成させており、1つの鉱床生成区をなしている。しかしながらこれらの鉱床のうち石灰岩を交代したものではありません。裂隙充填鉱床では軽度の珪化作用があり、黄鉄鉱・硫砒鉄鉱等が多いことからみて、鉱床の生成時期に「ズレ」のあつたことが推察され、大銅鉱床では気性鉱物から粘土鉱物までが同一鉱床中にみられることはきわめて興味深い。沈澱鉱床は硫化鉱物の生成後長年月にわたる酸化作用および地下水の作用による酸化2次富鉱化が行われて酸化帯を形成し、さらに含銅硫酸水となつて流出し、1号下部鉱床のように石灰岩の空洞・“ガマ”中や地層の割れ目に沿つて粘土や水酸化鉄とともに沈澱して、硫化鉱床附近に数多くの小規模の鉱体ができたと推定される。溶解された銅分の根源について考察すれば、鉱床が大銅鉱床を中心として約500m<sup>2</sup>の範囲に散点している事実は、その

根源を遠く遠隔の地に求めることもできるが、少なくとも大銅鉱床と1号下部鉱床の関係においては、硫化鉱体の東翼に酸化帯があり、その下部に沈澱鉱床があることは、銅分の一部が直接硫化鉱体から注入されたことを物語っている。

第4表 操業以来の生産実績

年 月	生産量 t	品 位	Ag: g/t	含有量	Ag: g	
			Cu: %		Cu: kg	
27	3	13.7	6.0		820	
	4	15.0	6.0		900	
	5	9.0	7.0		630	
	6	12.0	140 8.0		1,680 1,120	
	7	17.0	45 4.2		915 700	
	8	15.0	40 5.0		600 750	
	9	8.0	200 4.8		1,600 384	
	10	20.0	200 4.2		4,000 840	
	11	30.0	153 5.2		5,800 1,550	
	12	25.0	220 5.5		5,500 1,375	
	28	1	25.0	220 5.5		5,500 1,375
		2	30.0	220 6.3		6,600 1,900
3		25.0	7.8		1,950	
4		30.0	7.5		2,250	
5		24.0	7.5		1,800	
6		17.0	7.5		1,275	
7		20.0	6.5		1,308	
8		25.0	7.0		1,758	
9		38.0	4.7		1,800	
10		35.0	5.1		1,795	
11		43.0	5.1		2,193	
12		41.0	5.1		2,091	

探鉱方針については、交代鉱床・沈澱鉱床が上述の通り形状に規則性をもたないようであつて、探鉱にあつてはなお精密な調査を必要とするが、なかんずく珪化作用の行われた範囲を知る意味での周辺部の探鉱が必要であろう。すなわち大銅鉱床については、傾斜方向への下

部探鉱ならびに鉱体の拡がりに対する探鉱が行われるべきであり、また鉱体の上盤探鉱は比較的良好に実施されているが、大銅鉱床の西側における探鉱、および中切坑準において南押と新盛坑西鍾押が望ましく、当鉱体下部を切る断層によつて転位させられた下部鉱体および新鉱床の探査に際してはボーリングが適当である。

1号下部鉱床については石灰岩中の鉱床が高品位であり、下部へ向かつて富鉱部が断続するので、主として石灰岩中において“ピリ”鍾をも追ひ、また現地並の下部約20m程度は稼行しうるものと考えられる。なお広範囲な沈澱鉱床の探鉱には山麓周辺の湧水や表土の化学探鉱も1つの方法であろう。

## 6. 現況

在籍従業員21名、鶴ハシ手掘りによつて1号下部鉱床の採掘ならびに大銅鉱床の西押探鉱を行つている。1号下部鉱床の採掘は鉱床の形態が不規則なため組織的な採掘は困難で、中切坑準から3~5m掘下り、これから鉱体に沿つて採掘を行つている。

鉱体は泥状~軟質塊状で採掘が容易である。運搬は釣瓶式手捲滑車で中切坑地並まで捲き上げ坑外に搬出、乾燥の後軽便索道(距離300m)によつて貯鉱場に搬出する。坑外設備は50HPコンプレッサーの据え付けを完了し、現在手選精鉱は酸化土状鉱だけを日比製錬所および直島製錬所に搬送している。操業以来の生産実績を示せば第4表の通りである。

## 7. 結語

大和鉱山には石灰岩を交代した大銅鉱床とその東端下部に位する沈澱鉱床とがあり、当地区における最も重要な鉱床であつて、この周辺にみられる多くの鉱床はいずれも小規模である。

大銅鉱床はその大半が採掘されているので、これに近接する同種新鉱体の有無についての探鉱は焦眉の急務であつて、また一方スカルン鉱物とともに多量に生成されている灰重石の稼行および低品位タンゲステン鉱石を処理して、黄銅鉱や瀝青銅鉱の採掘と併行してタンゲステン鉱の開発に着目すべきである。(昭和28年11月調査)

## 参考文献

- 1) 加藤武夫: Mineralization in the contact Metamorphic Ore Deposits of the Ofuku Mine, Prov. Nagato, Japan, 地学雑誌, Vol. 20, No. 13, 1913
- 2) 鈴木 醇: The Contact Metamorphic Ore Deposits in the Environs of the Ofuku Mine, Province of Nagato, Japan, 北大紀要, Vol. 2, No. 70, 1939
- 3) 小沢義明: 秋吉石灰岩を含む所謂上部秩父古生層の層位学的研究, 地質学雑誌, Vol. 30, No. 222, 1923
- 4) 鳥山隆三: 雁飛・常森層群の層序, 地質学雑誌, Vol. 54, No. 169, 1948
- 5) 小林貞一: 日本地方地質誌, 中国地方, 1950