

金のインゴット
 大きさ 8 cm × 4 cm × 2 cm
 重量 1,200 g Au 99.99%

金 銀 の 歴 史

金・銀は人類の文化のはじまりと共に そのさんぜんたる色彩と光沢のために 最も高貴なる財宝として珍重され その発見と入手のためには莫大な労力が払われたことは 数多くの鉱山誌や史記 および伝記にまでしるされ一般によく知られているところである。

人類の進化とともに 金・銀はさらに財宝 装飾品として有する価値以上に 経済機構上の貨幣としての価値が大きくなり 人間社会に重要な意義を有したことも見逃すわけにはいかない。

とくに 第二次世界大戦前までは 世界中のほとんどの国で設けられていた 金本位制による国際間の経済基準にしたがって 金の保有量により国の貧富が考えられたほどであった。

しかし 第二次世界大戦の開戦前後から 金・銀のような非軍需物資は生産制限をうけるようになり わが国でも昭和18年に金山整備令によりほとんどの金山が整理され 金山の諸設備は軍需物資生産鉱山や工場に転用された。したがって 昭和20年8月の終戦を迎えたときは日本のほとんどの金山は荒廃状態で 昭和15年には年間生産金量 約24トンに達していた金の生産はどん底の2トンにも達しない状態であった。

終戦の混乱から徐々に復興しはじめた日本の鉱業界の中に 金はさらに国際間の為替レートにもとづき 政府で価格を統制したため 他の金属鉱業に比べて著しく復興がおくれた。

しかし 昭和29年金管理法が改正され 金の自由販売ができるようになって 今までの造幣局買上げ以外に市場のなかった 金・銀も次第に需要が増加してきた

日 本 の 金 銀 鉱 床

が 今度は 金鉱山自身の鉱況の悪化や金価格の低廉のため 金生産はのびなやみ 年間産金量は約7～8トン を維持している現状である。

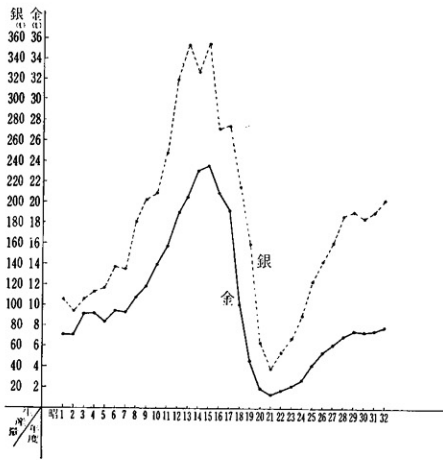
金 銀 の 特 性

金は金属中でもとくにすぐれた諸性質を有している。

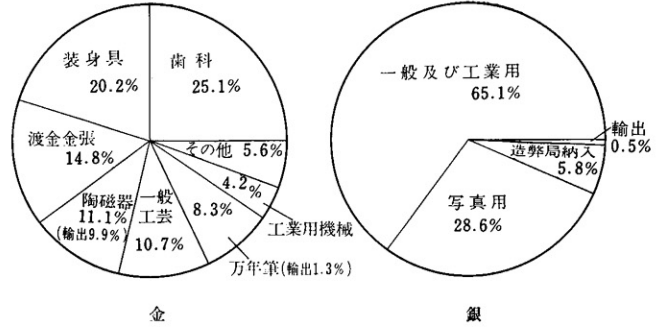
- ・金属光沢 通常不透明で黄金色を呈す
- ・条痕は黄 白 紅を示す
- ・展性 延性が著しく1 grの金を 0.00001～0.0000000023 mmの薄さに打ちひろげられる
- ・硬 度 (モース氏) 2～3
- ・比 重 (型 金) 17℃で19.30～19.33
- ・比 熱 18℃で0.03103 cal/gr
- ・熱伝導率 18℃で0.629 cal cm⁻¹ sec⁻¹℃
- ・電気伝導率 0℃で48.85×10⁻⁴ ohm⁻¹ cm⁻¹
- ・長径膨脹系数 (型 金) 40℃で14.43×10⁻⁶
- ・熔 点 1,062.4～1,067.2℃
- ・沸 点 2,200～2,530℃
- ・容易に液状水銀にとけて「アマルガム」をつくる
- ・空気や水に侵されないが 王水・青化アルカリ 硫化アルカリにとけ 90 lb/cm²の圧力下では珪酸アルカリ水溶液にも溶ける



輝安鉱に伴う中瀬鉱山産金アンチモン鉱石



日本の金・銀生産量の推移



金・銀の用途別需要一らん

銀は次のような性質を有している。

- 硬 度 (モース氏) 2.5~3
- 比 重 9.6~10.5
- 熱 膨 脹 率 Cuより少し高く Ni Feよりかなり高い
- 熱 伝 導 率 $1.0 \text{ cal cm}^{-1} \text{ sec}^{-1} \text{C}^{-1}$
- 電 気 伝 導 率 $67.2 \times 10^{-4} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$
- 融 点 960.5°C
- 展 性 0.0127 mm の箔をつくり得る
- 延 性 0.0127 mm 径の線をつくり得る
- 抗 張 力 脱酸焼鈍状態で 71 lb/in^2
- 伸 長 率 60%
- 高温でも酸素や水蒸気に侵されず 常温では弗素 腐蝕性アルカリ溶液 脂肪酸にも侵されない HClにより 不純性の膜をつくる
ハロゲン HNO_3 硫黄により腐蝕される

金・銀の利用

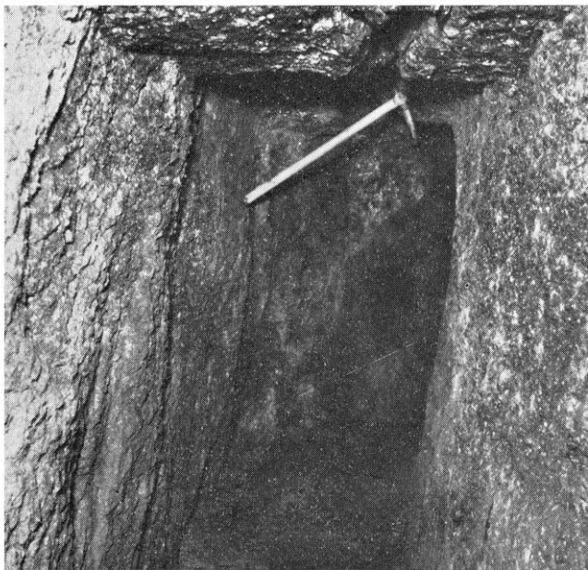
金・銀は貨幣としての用途のほかに装飾品・医薬・合金工業用・化学工業用その他に広く利用されている。

すなわち 装飾用としては日本古来の美術工芸方面に広く知られ 蒔絵 象眼 彫刻 七宝 絵画 漆器 陶磁器等に粉・箔・線・地金等が使用されている。

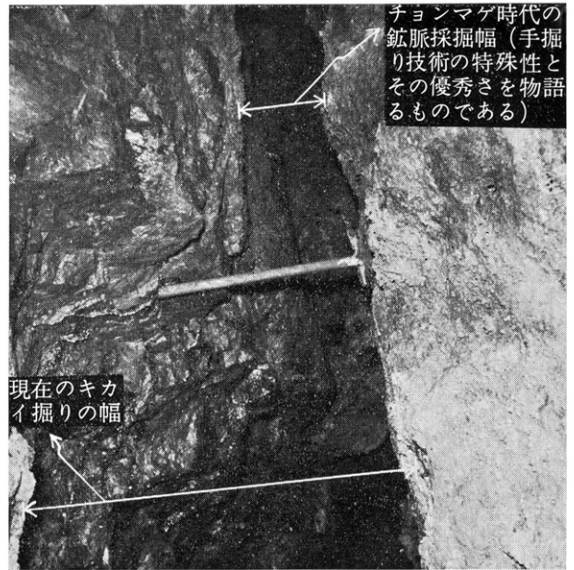
奈良の大仏 平泉の金色堂 京都の金閣寺・銀閣寺などに金・銀が装飾用として多く使用されていることは有名である。

また 古式具 小器具 手廻り品 食器 指輪 時計の側 眼鏡縁 鎖等にも使用され 古来から装飾用としての利用範囲は広い。

医薬方面で最も多く使用されているのは歯科で 金冠



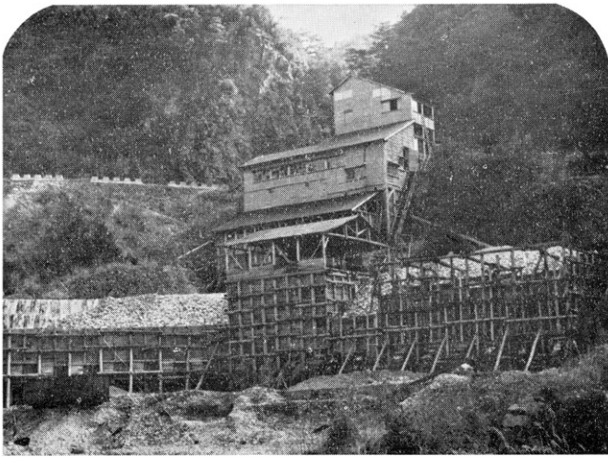
中瀬鉱山白岩坑口付近 むかし殿様坑道と呼ばれ馬に乗って入った由 実際には少し無理である (中瀬鉱山提供)



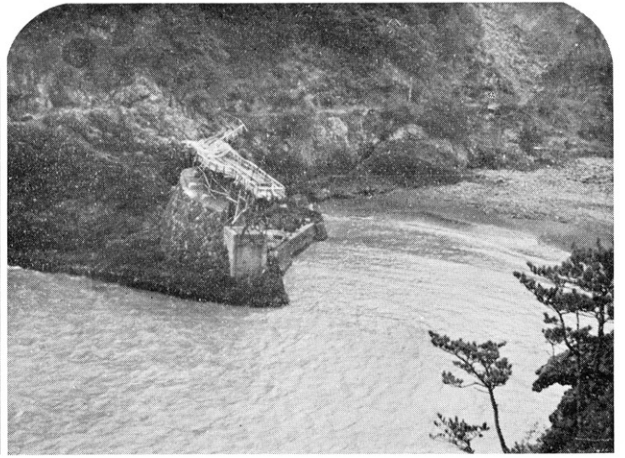
中瀬鉱山石間歩白岩坑 (中瀬鉱山提供)

チヨンマゲ時代の鉱脈採掘幅 (手廻り技術の特殊性とその優秀さを物語るものである)

現在のキカイ掘りの幅



静岡県繩地鉱山の手選鉱場と精鉱の積込口



繩地鉱山の鉱石積込棧橋ここで船積して四国の四阪島製錬所へ送る

金歯等として多く用いられており そのほか内科・外科用でもコロイド金として あるいは硝酸銀 コロイド銀として殺菌 消炎に使用されている。

そのほか工業用として食品工業 化繊工業 その他で多く利用されるが 金・銀は また その性質に従って 適当な配合で合金を作り とくに鉛・銀の合金は軸受に使用されることもある。

とくに 銀は写真術の進歩と共に写真工業用としてフィルム工業に使用されることが多く この方面での利用面もひらけてきている。

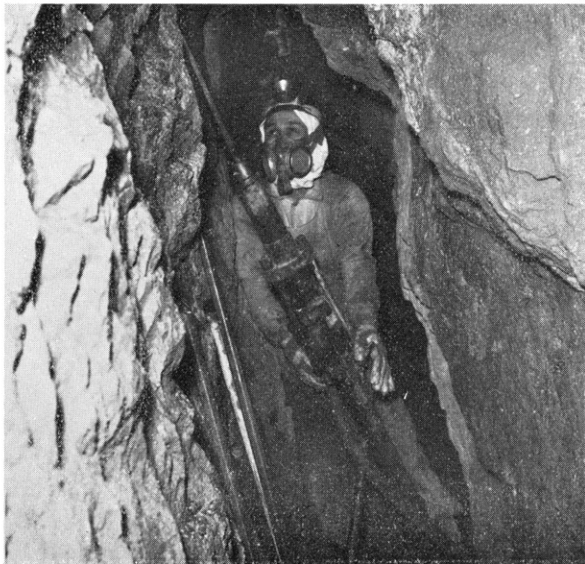
金・銀の鉱床

日本における金・銀鉱床は非常に種類が多く 正岩漿

鉱床 ペグマタイト鉱床 高温交代鉱床 深熱水性鉱床 中熱水性鉱床 浅熱水性鉱床 および これらの鉱床の風化分解により 二次的に生成された砂金鉱床が知られている。

正岩漿鉱床 とは岩漿固結の途中で金・銀がそのある一部に鉱染あるいは濃集し 鉱床を形成したもので トランスバールの Waaikraal やモンタナ州の Golden Curry 等外国には 例が多いが 日本ではこの種に近いものとしては 岩手県矢越鉱山を挙げる事ができる。

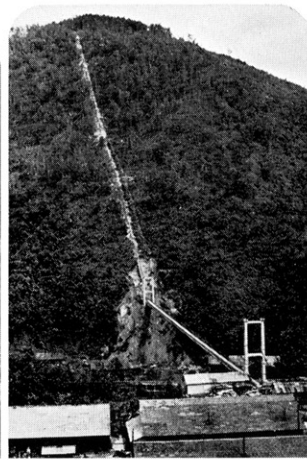
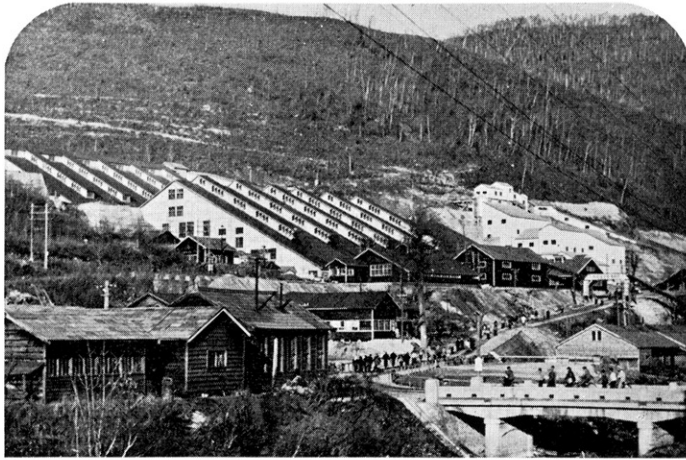
この鉱床は 斑礫岩のような岩石に伴う金・黄銅鉱・磁硫鉄鉱およびキューバ鉱からなる鉱床である。



ストーパーによる採掘 (中瀬鉱山提供)



静岡県河津鉱山2番坑坑口における鉱脈露頭



左…鴻之舞金山青化製錬所
 (住友金属鉱山KK提供)
 設備…金・銀青化精錬設備一
 式
 精金設備一式
 処理能力…1,350トン/日

右…鴻之舞金山の鉱滓捨ての
 パイプ
 鉱滓は山を越えて向う側
 へ捨てる

ベグマタイト鉱床もユタ州の Gold Hill 南西アフリカの Natas mine などがある。日本では東北日本外帯 西南日本内帯にわずかに知られ 経済的に稼行しうるものはない。しかし前記の矢越鉱山の一部にこれに類するものがある。

高温交代鉱床は東北日本外帯 西南日本内帯に多く知られる卑金属鉱床中に合金の認められるもので一般に合金品位は低く 金鉱床として稼行されるものは少ない。しかし 東北地方の六黒見鉱山や秩父鉱山等では鉱床の一部に比較的多くの自然金を含む部分があり 金鉱石として産出されたこともある。外国ではモンタナ州の Cable, Dolcoath 等が知られている。

深熱水性鉱床ないし中熱水性鉱床はオンタ

リオ州の Porcupine 南ダコタの Homestake カナダの Nova Scotia 等が有名であるが 日本でもこの種の鉱床は比較的数多く分布し 北上地方や飛騨地方に多くの鉱床が知られている。北上地方の大谷鉱山や大萱生・鹿折・女川 飛騨地方の下の本・天生等の鉱山はこの種の鉱床を稼行したもので 兵庫県の中瀬鉱山もこの種の鉱床の一つと考えられている。

中瀬鉱山は天正年間(16世紀)の古くから「但馬三瀬」の1つとして 山陰地方に盛大をきわめたもので 往時の採掘および選鉱・精錬等の方法の詳細は知る由もないが 付近の寺院に残された記録・口伝・その他現在坑内に火薬を用いない旧坑等が見られることがあり わずかにその一端をうかがい知ることができる。現在では金銀と共に多量のアンチモンを産し 日本の金山として



中瀬鉱山の今と昔 (白線画の部分)

は特異の鉱床の1つである。含金銀輝安鉱パーシールライト石英脈には富鉱部で数千グラムにもおよぶ美麗な自然金を産することでも有名である。

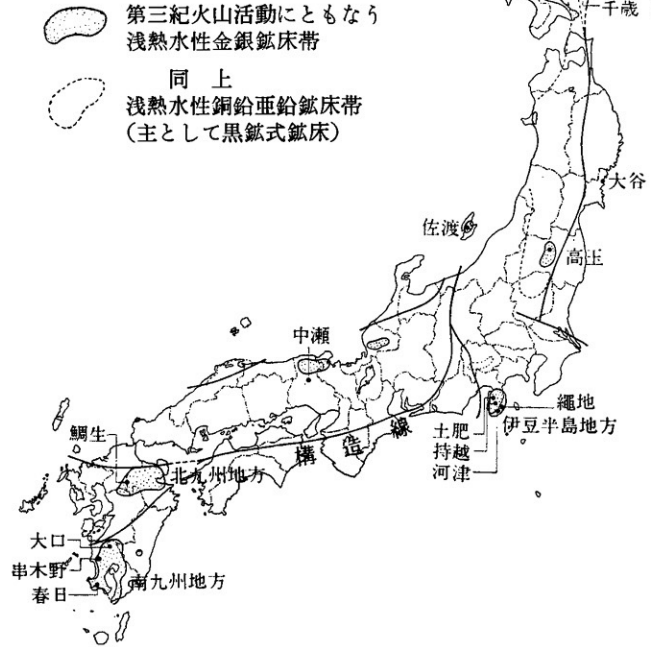
浅熱水性金銀鉱床は外国ではネバダ州の Comstock Lode Gold field コロラド州の Cripple Creek 等の鉱床が知られているが日本の産金量の85%はこの種の鉱床から生産されている。

この浅熱水性金銀鉱床は第三紀火山活動により特徴づけられた火山岩地帯に多く分布しとくに北海道・東北地方および伊豆半島さらに西南日本における九州地方に多くの鉱床が集中的に分布している。

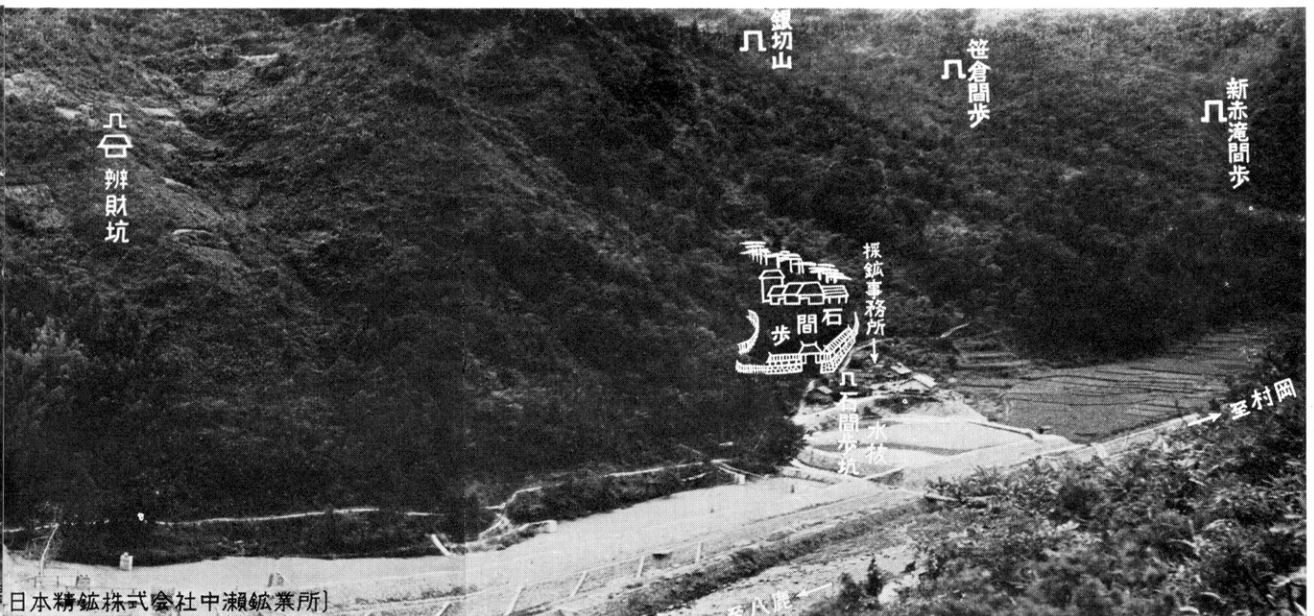
現在稼行中の鉱山では日本の金生産の60%を占める鴻之舞鉱山を初め千才・高玉・大仁・土肥・清越・持越・縄地・河津・鯛生・大口・串木野・春日・赤石等の鉱床が主要なものである。

日本におけるこれらの浅熱水性金銀鉱床は比較的金品位が高く Nolan の分類による $Au : Ag = 1 : 150$ と $Au : Ag = 1 : 1$ の金銀鉱床の両者の中間的な値を示す

主要金銀鉱床分布図



ものが多く 南九州地方における鉱床には前記の金銀鉱床に相当するものが二・三みられる。これらの浅熱水性金銀鉱床を形成する鉱石は一般に金銀を濃集する「ギングロ」と称する黒色の縞を有する縞状 累被状等の構造を示して産出することが多く 金銀鉱特有の性質を有する。



金 銀 の 鉱 石

金銀の鉱石として取り扱われるものは 普通合金品位 4 g/t 程度以上のもので これ以下の品位の鉱石は現在では経済的に採行できない。

しかし 銅鉱石・鉛・亜鉛鉱石として採掘される鉱石中に含まれる合金・銀分はその製錬過程において副産物として回収されるものもあるが これらは金銀鉱石としては取り扱われていない。

金銀鉱石は母岩 脈石あるいは随伴する鉱物の種類等により種々の変化の多い鉱石が知られている。

最も多いのは珪酸質の鉱石で

- ・石英を主とし他の脈石鉱物 硫化鉱物をほとんど含まない鹿折・塩沢鉱山産のようなもの
- ・砒素を比較的多く含む大谷鉱山のようなもの
- ・アンチモンに富む中瀬・津具鉱山のようなもの
- ・銅鉱物に富む大萱生・本銅鉱山のようなもの
- ・石英のほかに方解石・緑泥石等の脈石中に随伴する鴻之舞・持越・串木野鉱山のようなもの
- ・氷長石・明ばん石・アルミナに富む粘土鉱物等を比較的多くともなる清越・大口・土肥鉱山
- ・マンガンを多くともなる河津・轟鉱山

のような鉱石もある。

つぎに硫化鉱物に富む金銀鉱石で

- ・磁硫鉄鉱に富む六黒見鉱山
- ・黄銅鉱・キューバ鉱・四面銅鉱・硫砒銅鉱等に伴われる西沢・高旗・赤石鉱山のようなもの
- ・方鉛鉱・閃亜鉛鉱中に合金のみられる日置・秩父鉱山のようなもの
- ・硫砒鉄鉱に合金のみとめられる六黒見・松尾鉱山のようなもの
- ・輝安鉱に伴われる自然金のみられる中瀬・津具鉱山など

種々の例があるが 鉱床として大規模な鴻之舞・串木野・持越・土肥等の鉱石はほとんどが 方解石・緑泥石・氷長石等を若干ともなる珪酸鉱からなり 浅熱水性金銀鉱床特有の縞状・累被状・葉片状などの構造を示し この構造中に金・銀の濃集する「ギングロ」の縞を含むものでこの縞の状況により金・銀の見掛け上の品位を鑑定することも可能である。

しかし「ギングロ」は他の単金属類 とくに黄鉄鉱・閃亜鉛鉱の微粒濃集部が縞状をなす「ニタリ」と混同することも多いので 金銀の品位を肉眼で鑑定することは常時観察している鉱床の鉱石についても 相当熟練を要する。

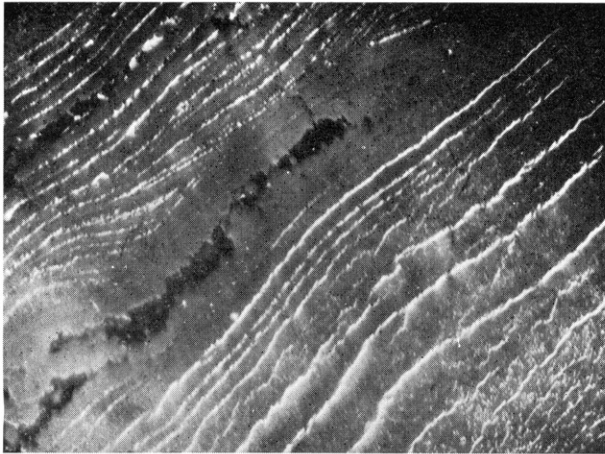
(鉱床部 金属課)

含 金 鉱 物

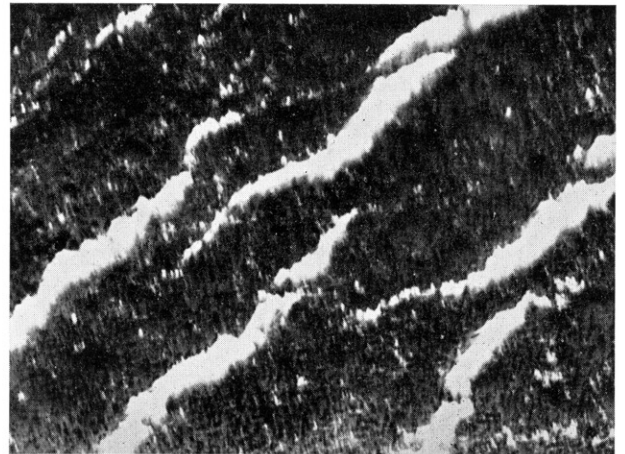
鉱物名	成分	Au %	結晶	硬度	比重	色・透明度	光沢・劈開	断口	産地
自然金 Native Gold	Au	40~99	等軸 八面体等	2.5~3	15.6 ~19.3	黄金	金属 —	折鋼	鹿折・瑞山・赤羽根・馬上・中瀬
カラヴェラス鉱 Calaverite	Au Te ₂	39.5	単斜	2.5	9.2	古銅黄 不透	金属 —	不平滑	伊達・須崎
針状テルル鉱 Sylvanite	(Au, Ag)Te ₂	24.5	単斜	1.5~2	7.9 ~8.3	灰, 銀白 淡黄不透	金属 やや明	—	須崎・手稲・野尻?
クレンネル鉱 Krennerite	Au Te ₂	39.5	斜方	2~3	8.35	銀白淡黄 不透	金属 明	不平滑	
ベツツ鉱 Petzite	(Au, Ag) ₂ Te	25.4	等軸	2.5~3	±9	暗灰 不透	金属 —	—	野尻?
葉状テルル鉱 Nagyagite	Pb ₂ Au(Te, Sb) ₄ S ₅₋₃	6~13	単斜 板, 鱗	1~1.5	6.8 ~7.2	暗灰 不透	金属 完	—	

銀 鉱 物

鉱物名	成分	Ag %	結晶	硬度	比重	色・透明度	条痕色	光沢	劈開	断口	産地	注 意
自然銀 Native Silver	Ag Cu 等 を含む	72~100	等軸 稀	2.5~3	10~12	銀白 不透明	銀白淡灰 輝	金属	不明	折鋼	半田・三川・土肥 ・清越・長登	樹枝状, 針金状, 粒状 など多し
等軸テルル銀鉱 Regular Hessite	Ag ₂ Te	31.4	等軸	2~3	8.3	白		金属			手船・山田・中宮	150°C 以上で安定
斜方テルル銀鉱 Rhombic Hesseite	Ag ₂ Te	31.4	斜方	2~3	8.3	白	鉛灰	金属			須崎	150°C 以下で安定
ベツツ鉱 Petzite	(Ag,Au) ₂ Te	41.8	等軸	2.5~3	±9	黒		金属	精明		野尻?	
輝銀鉱 Argentite	Ag ₂ S	87.1	等軸 等O	2~2.5	7~7.4	暗灰 不透	暗灰 輝	金属 くもり易	不明	小介殻	半田・三川・院内 ・生野・大森・椿・ 西沢・神岡・佐渡	可切性, 石英中の鉱染 する事多し
宏銀鉱 Dyscrasite (Antimonial Silver)	Ag ₃ Sb(?)	64.3 ~94.1	斜方 六方板	3.5~4	6.5~7	銀白 半透	銀白	金属	明	不平滑		塊状, 稀
砒銀鉱 Arsenargentite	Ag ₃ As(?)	不定	斜方 (針状)	3.5~4	8.8	銀白 半透	銀白	金属				産出稀, 自然砒と共生
ポリベーサイト (輝安銅銀鉱) Polybasite	(Ag,Cu) ₁₀ Sb ₂ S ₁₁	64~72	斜方 六方板	2~3	±6	鉄黒 不透	暗	金属	不完	不平滑		多少Cuを含む
脆銀鉱 Stephanite	Ag ₂ SbS ₃	68.4	斜方 六角板	2~2.5	6.2 ~6.5	灰, 暗灰 不透	黒	金属	不完	不平滑 介殻	院内・土肥・佐渡 ・生野	塊状, 石英中の鉱染
濃紅銀鉱 Pyrargyrite	Ag ₃ SbS ₃	60.0	六方 (柱状 菱面体)	2.5	5.8	暗灰~帯赤色 不透	桜赤	金属	精完	介殻~ 裂木	土肥・院内・西沢 ・生野・大森・山ヶ 野	小塊状
淡紅銀鉱 Proustite	Ag ₂ AsS ₃	65.4	六方 (柱状 菱面体)	2.5	5.6	暗赤~帯赤黒 半透~不透	赤	金属 金剛		介殻		小塊状
輝銀銅鉱 Stromeyerite	(Cu,Ag) ₃ S	53.1Ag 31.1Cu	斜方 (六方柱 に似)	2.5~3	6.3	鋼灰	暗灰	金属		重介殻		Silver copper glance 塊状, 稀
角銀鉱 Cerargyrite	AgCl	75.2	等軸 O其他	1~1.5	5.5	真珠灰, 淡緑灰 透~不透	白	樹脂 金剛		重介殻	高玉・椿・生見 (鹿兒島)・舟財天	Horn silver, 蠟に似 たり, 可切性
臭化銀鉱 Bromyrite	AgBr	57.4	等軸 稀	1~3	±6	黄~帯緑黄~緑 透~半透	白 淡黄	樹脂 金剛		不平滑		Silver bromide, 可切 性, 稀, 酸化帯にあり
沃化銀鉱 Iodyrite	AgI	45.9	六方 (異極像)	軟	5.7	黄~黄緑, 褐 透~半透	白, 黄	樹脂 金剛		完		Silver iodide, 可切性 稀, 酸化帯に産す

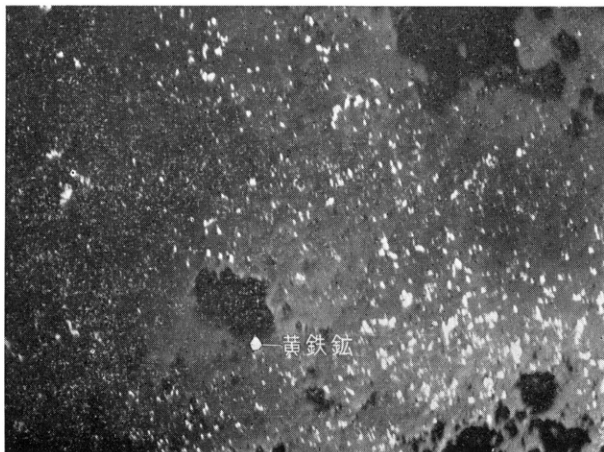


(テルル金鉱(白い部分)静岡県伊豆半島須崎鉱山産) 10倍

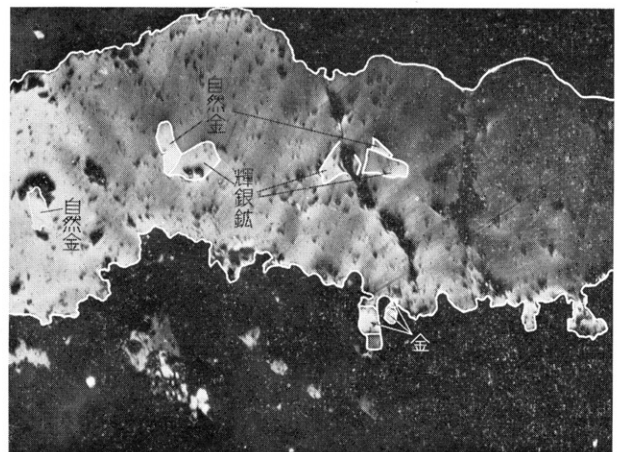


(同左を拡大したもの)

50倍



ギングロ中の銀河状に分布する自然金(白色部分) 10倍
(鹿兒島県大口鉱山産)



ギングロの織中に含まれる自然金および輝銀鉱 25倍
(北海道千歳鉱山産)