

河山鉱山と岩石・鉱石・鉱床関連図

赤崎英里

The Kawayama Mine and The Collection about rocks,
ores, and geological maps of the Kawayama Mine

Eri AKASAKI

山口県立山口博物館研究報告

第51号(2025年3月)別刷

Reprinted from

BULLETIN OF THE YAMAGUCHI MUSEUM

No.51 (March 2025)

河山鉱山と岩石・鉱石・鉱床関連図

赤崎 英里¹⁾

The Kawayama Mine and The Collection about rocks,
ores, and geological maps of the Kawayama Mine

Eri AKASAKI

Abstract

Yamaguchi Museum has some ores from the Kawayama mine. In 2023, the Yamaguchi Prefectural Iwakuni High School donated ores and geological maps from this mine. Newly added collections on this mine and the status of the mine after its closure will be reported.

はじめに

河山鉱山は山口県岩国市美川町小壁の北方に位置し、周防変成岩の上部層に胚胎する銅・硫化鉄鉱山である（図1、西村1980、西村ほか2012）。当館は本鉱山の鉱石をいくつか収蔵しているが、2023年に新たに山口県立岩国高等学校から本鉱山の鉱石や鉱山地質図等が寄贈された。本稿では、この新しく加わった本鉱山の資料と現在の鉱山の様子を報告する。

なお、引用文献には用語として三郡変成帯または三郡変成岩が使用されている場合がある。西村（2009）では三郡変成帯の広がりや形成年代についての議論について述べており、三郡変成帯を蓮華変成帯と周防変成帯の2つに区分し（Nishimura 1998），これを支持する報告がある（西村ほか2004、Noung et al. 2008），としている。本稿では、三郡変成帯または三郡変成岩と記載されている文献は、周防変成帯または周防変成岩と読み替える。

1 河山鉱山について

（1）操業の歴史

1658年（万治元年）高野山の清安上人によって発見され、明治期には数人の鉱主を経て、1918年（大正7年）明治鉱業株式会社の経営となった。1936年（昭和11年）日本鉱業株式会社（現JX金属株式会社）が買収し、終戦まで低品位ではあるが銅を目的として操業した。終戦後に

1) 山口県立山口博物館（地学）

操業を一時中止したが、1946年（昭和21年）に再開し、1947年には硫化鉱増産の国家的要請のもと、磁硫鉄鉱の重要性が認められて操業が活発化した。また、選鉱技術の進歩と鉱山特性に適応した高度な機械化計画によって生産が飛躍的に増大し、1958年（昭和33年）には年間出鉱量が30万tを超えた。1971年（昭和46年）に閉山となったが、日本有数の鉱山であった。なお、1958年時の平均品位はCu 0.71%，Zn 0.43%，S 19.12%であった（牛島1967，西村1980）。

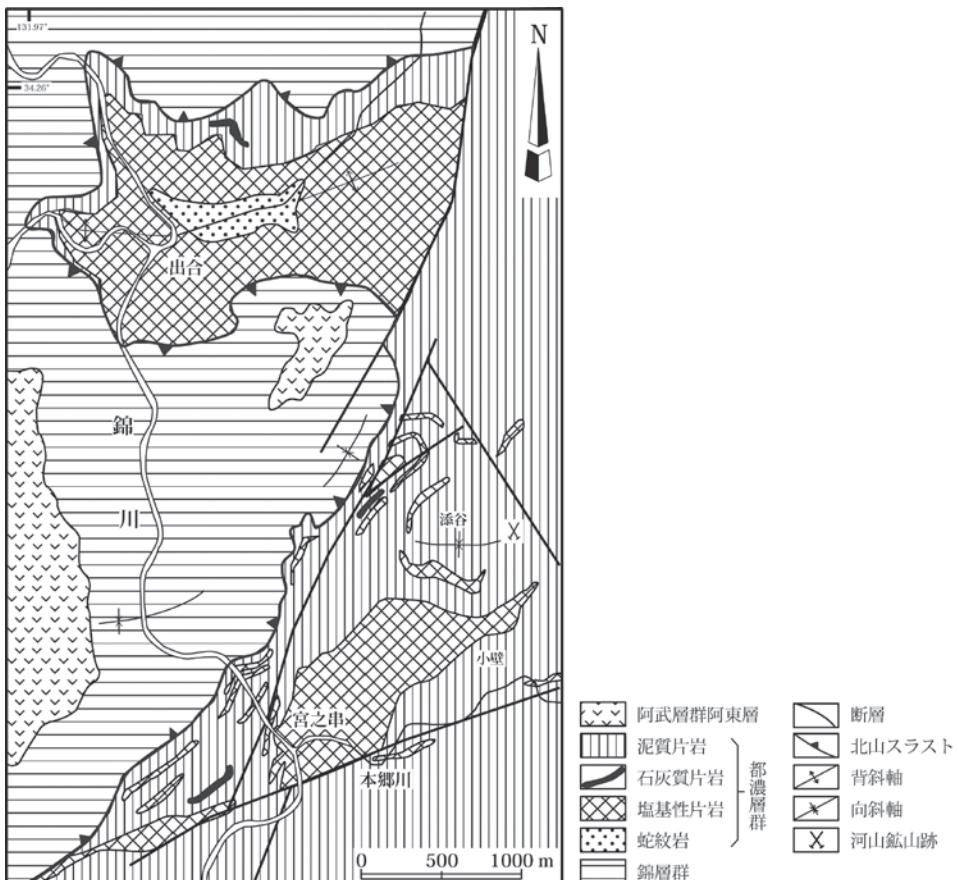


図1. 河山鉱山周辺の地質図（西村ほか2012を一部改変）

(2) 地質概説

本節は西村（2009）に従って記述する。

本地域（錦地域）には周防変成岩と見かけ上位のペルム系の錦層群が分布し、両者は北山スラストで接している（図1）。錦地域の周防変成岩は都濃層群とよばれ（小島 1951），岩相の特徴から下部層と上部層に分けられる。下部層は砂質片岩と泥質片岩の互層からなり、塩基性片岩の薄層を伴う。上部層は塩基性片岩、蛇紋岩および泥質片岩からなり、石灰質片岩や珪質片岩の薄層をはさむ。最上部層の岩石は片岩よりむしろ千枚岩的である。

地質構造は、東北東－西南西から西北西－東南東方向の軸をもつ大規模な背斜・向斜をくり返している。その褶曲軸はほとんど水平で、波長は5～7kmである。

山口地域の周防変成岩中に産出する縞状角閃岩が239 MaのK-Arホルンブレンド年代を示すことから、原岩の年代はトリアス紀とされている（西村・柴田 1989，西村ほか 1989）。また、

K-Ar等の放射年代の成果は周防変成作用のピーク年代が約225 Maであるとともに、錦層群と都濃層群の岩石がともに同一サイクルの高压型変成作用をうけて、一連の累進的な温度構造を形成したことを実証している。

ここからは筆者の追記である。Nishimura (1971) は、錦地域を塩基性変成岩における指標鉱物の出現と消滅に基づいて3帯に分帶している。これによると、本鉱床がある地域は変成分帯のB帯とC帯に属する。B帯は典型的なパンペリー石-アクチノ閃石相に相当し、C帯は緑れん石-クロス閃石あるいは緑れん石-ワインチ閃石の組み合せとなり、広義の青色片岩相（藍閃石片岩相）に属する（西村2009）。なお、Nishimura (1971) には、河山鉱山に分布する塩基性片岩を掘削したコアを分析した全岩化学組成データが掲載されている。

(3) 鉱床概説

本節は牛山 (1967) に従って記述する。なお、岩石名および鉱物名はそのまま記載した。

河山鉱床は千枚岩帶中の石灰岩および石灰質千枚岩を交代して形成されたと考えられる。鉱床は、N60°Wの向斜軸を境に南部で走向N40°~50°E、北部でN30°~40°Wを示し、湾曲している。傾斜は5°~20°西で緩傾斜である。走向延長は約1200m、傾斜延長600mを有し、鉱床の厚さは肥厚部で25m、平均約5mである。鉱床は西部でNE系断層の東谷断層により、西側が約50m落とされている。

鉱石鉱物は主として磁硫鉄鉱よりなり、これに黄銅鉱、黄鉄鉱および鉄閃亜鉛鉱を含み、少量の硫砒鉄鉱、方鉛鉱、灰重石および微量のキューバ鉱を伴う。脈石鉱物は石英、方解石、緑泥石、陽起石およびヒシングル石、スカルンとして灰鉄輝石、透輝石、緑簾石、ざくろ石および珪灰鉄鉱である。

(4) 鉱床の成因

これまで本鉱床のタイプについて、高温交代鉱床（スカルン）かキースラーガー型かの議論があった。和田ほか (1949) では、千枚岩中に発達する破碎帯に胚胎する高温交代鉱床、野村・本多 (1952) では、変成期以降に形成された衝上断層面の弱線に沿って胚胎しているという考え方で説明できる、としている。これらに対し、光野 (1960) は、野村・本多 (1952) の型式を河山式キースラーガーと名付けた。また、分類上問題があるとしつつもキースラーガー総論（森永ほか 1965）で扱われている。閉山した後の議論では、Shimazaki and Yamamoto (1979) は、硫黄同位体の値から河山鉱山の硫化物の硫黄は付近の灰重石スカルン鉱床と似たような起源からもたらされたとし、東元 (1987) でも高温交代鉱床であると判断される、としている。そして、渡辺 (2009) では野村・本多 (1952) と Shimazaki and Yamamoto (1979) を引用して、河山鉱床が本来の意味のキースラーガー型ではなくスカルン鉱床であることが判明した、としている。したがって、近年では本鉱床はスカルン鉱床であると位置づけているようである。

2 収蔵資料

岩国高校からの寄贈資料には、岩石、鉱石、鉱床地質図などの図面がある（図2）。岩石と鉱石の主なものは、河山鉱山周辺に分布する塩基性片岩、磁硫鉄鉱および灰鉄輝石であり、このほかに岩石と鉱石がいくつか収められた木箱（鉱石セット）がある。鉱石セットには、磁硫

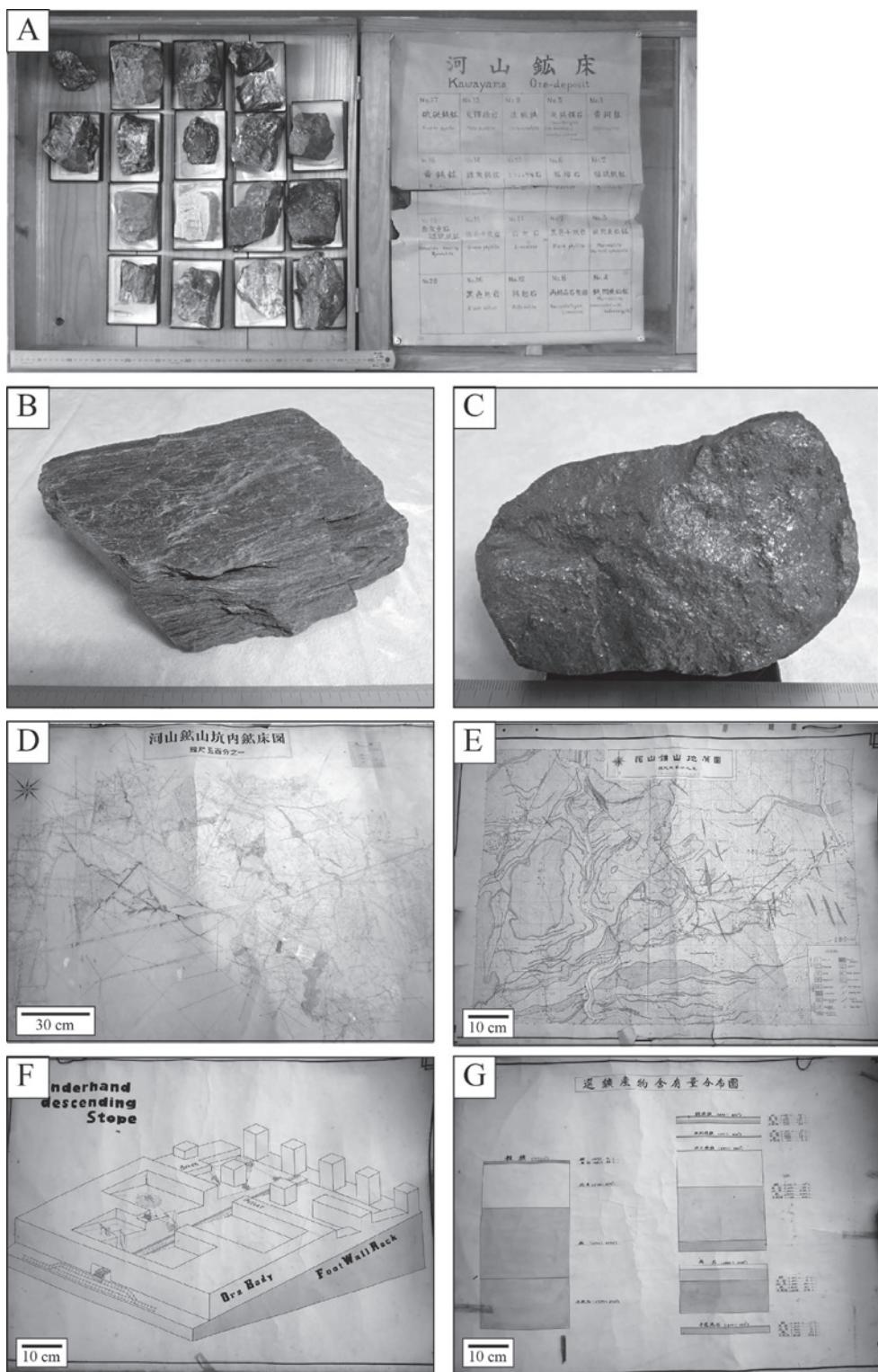


図2. 寄贈された資料 (A) 鉱石セット (B) 塩基性片岩 (C) 磁硫鐵鉱 (D) 河山鉱山坑内鉱床図 (E) 河山鉱山地質図 (F) 選鉱場模式図 (G) 選鉱産物含有量分布図

鉄鉱、鉄閃亜鉛鉱、灰鉄輝石、柘榴石、黒色千枚岩、再結晶石灰岩、スチルプノメレン、ヒシングル石、石灰石、陽起石、変輝緑岩、緑色千枚岩、珪灰鉄鉱、黒色片岩、磁硫鉄鉱および黄鉄鉱が収納されている（岩石・鉱物名の記載は当時のまま、収納順に列記）。図面には、鉱石が胚胎している場所と坑道を描いた坑内鉱床図と断面図、鉱床地質図と断面図、鉱石中の金属や硫黄の割合を記した選鉱産物含有量分布図、坑内や選鉱場の模式図などである。

3 現在の河山鉱山

閉山後の河山鉱山の様子と周辺地質について現地確認を行った。本鉱山はJX金属エコマネジメント株式会社（JX金属株式会社のグループ会社）が、閉山後50年以上経過している現在も管理を続けている。主に、鉱山を通過する水をモニタリングして水質を管理している。

(1) 河山鉱山

JX金属エコマネジメント株式会社の許可を得て、管理者同行のもと、以下の場所を訪れた（図1, 3）。

- ① 貯鉱舎：山の斜面に沿って設けられた選鉱場のふもとには鉱石積込場跡があった。現在は選鉱場と貯鉱舎の建物部分はなくなり、コンクリートの基礎が残るのみである。
- ② 沈殿池：通洞坑からの排水と堆積場からの排水とを混ぜて処理していた。
- ③ 通洞坑：鉱石を運び出していた坑道である。本坑から140m下がった地点にある。現在は、入り口から数十m先で坑道に蓋をしており、水だけが通るようにしている。
- ④ 本坑坑口：本坑を0m面として、これより下に20m坑、50m坑、80m坑、110m坑、140m坑があり、これらを貫く第一立坑、作業員が往来する斜人道がある。現在、本坑坑口は坑内の気体を水でトラップするシールドをしているので立ち入れない。
- ⑤ 第2堆積場：坑道を掘削したり、選鉱した後の不要な鉱石や岩石を堆積させていた。堆積場は第1～第3まであった。

(2) 岩石と鉱石

本鉱山地域の南側には本郷川が東西に流れしており、宮之串で錦川と合流している（図1）。本郷川の宮之串地点では塩基性片岩の露頭が見られた（図4A, B）。第2堆積場のズリ捨て場には、泥質片岩や塩基性片岩などの岩石と磁硫鉄鉱、黄鉄鉱、黄銅鉱などの鉱石があり、数点を採取した（図4C～4H）。

- ① 泥質片岩（図4C, 図5A, B）

黒色で片理がある。鏡下では白雲母の定向配列が見られ、割れ目には方解石または石英が充填している。構成鉱物は斜長石、石英および白雲母で、石墨、緑泥石および方解石を含む。

- ② 塩基性片岩（図4D, 図5C, D）

緑色で片理がある。鏡下では斑状の緑れん石が多く見られる。構成鉱物は、斜長石、石英、緑れん石、アクチノ閃石および緑泥石で、白雲母および方解石を含む。

- ③ スチルプノメレン-白雲母片岩（図4E, 図5E, F）

淡緑色で片理がある。片理に沿ってスチルプノメレンが多く入り黒っぽく見える。鏡下で

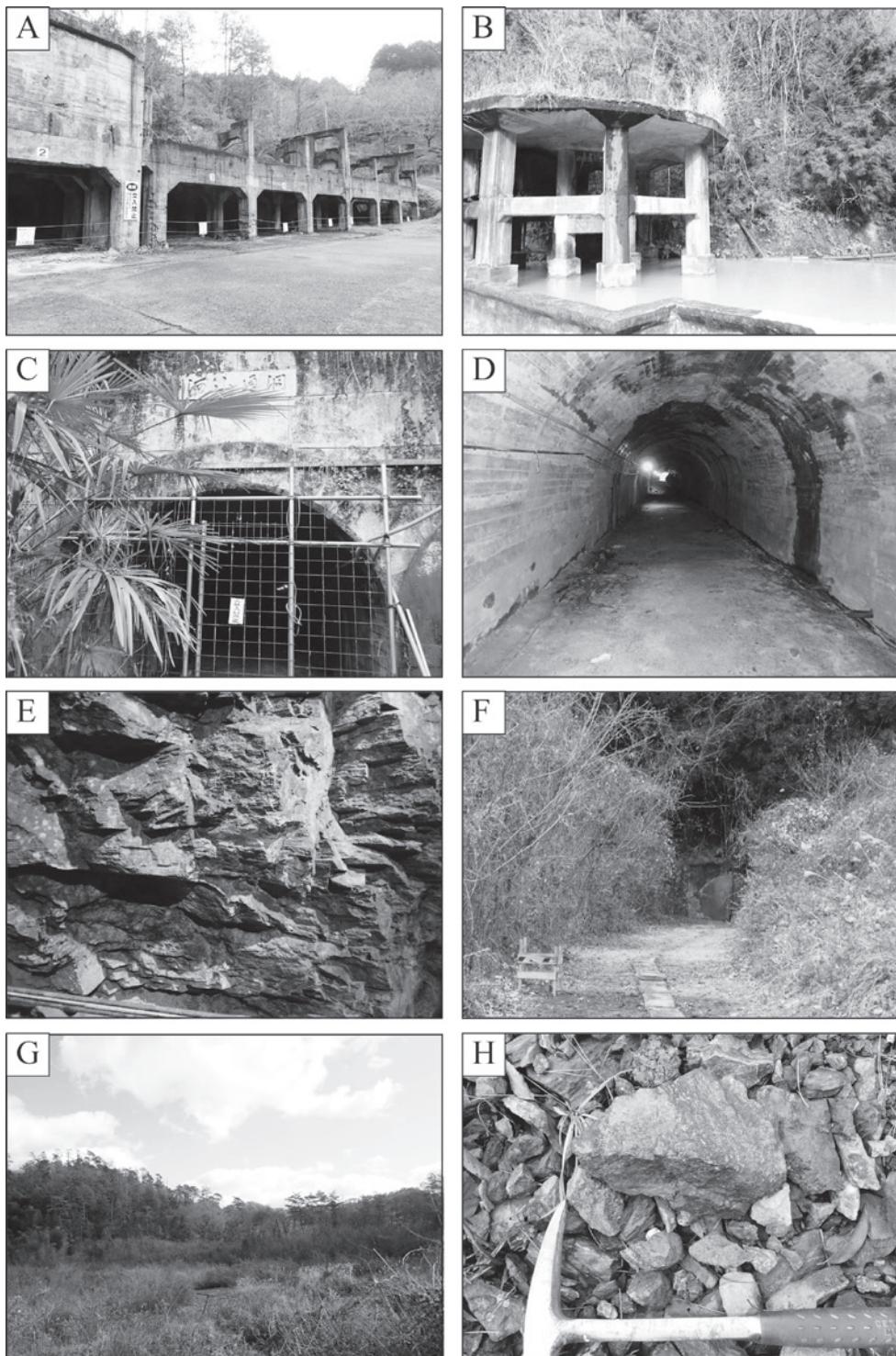


図3. 現在の河山鉱山 (A)貯鉱舎跡 (B)沈殿池 (C)通洞坑坑口 (D)通洞坑坑道 (E)通洞坑内の泥質片岩露頭 (F)本坑坑口 (G)第2堆積場 (H)ズリ捨て場

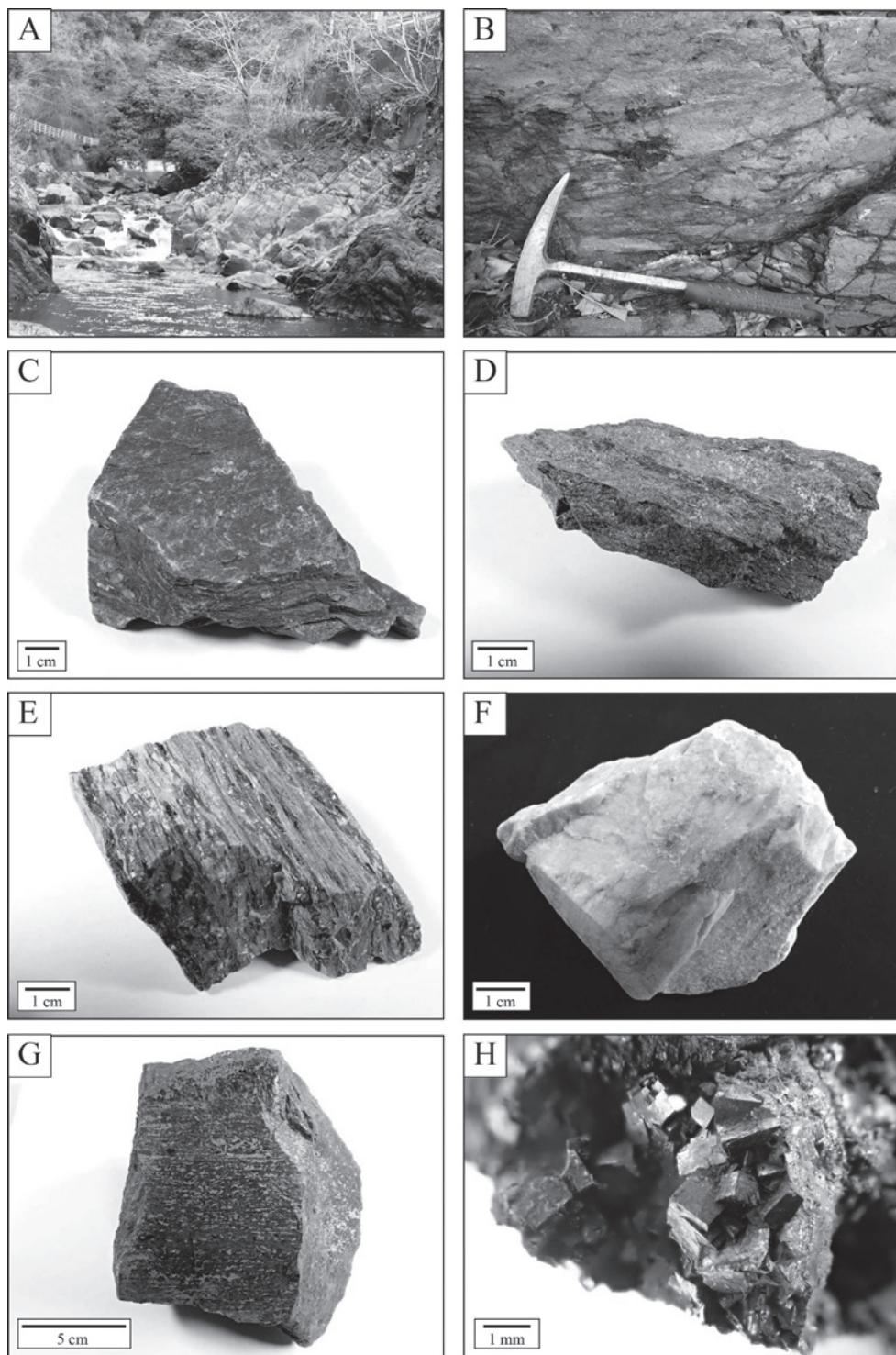


図4. 周辺露頭とズリ捨て場で採取した岩石と鉱石 (A)本郷川の塩基性片岩の露頭 (B)本郷川の塩基性片岩の露頭拡大 (C)泥質片岩 (D)塩基性片岩 (E)スチルプノメレンー白雲母片岩(F)石灰岩(G)磁硫鉄鉱 (H)黄鉄鉱

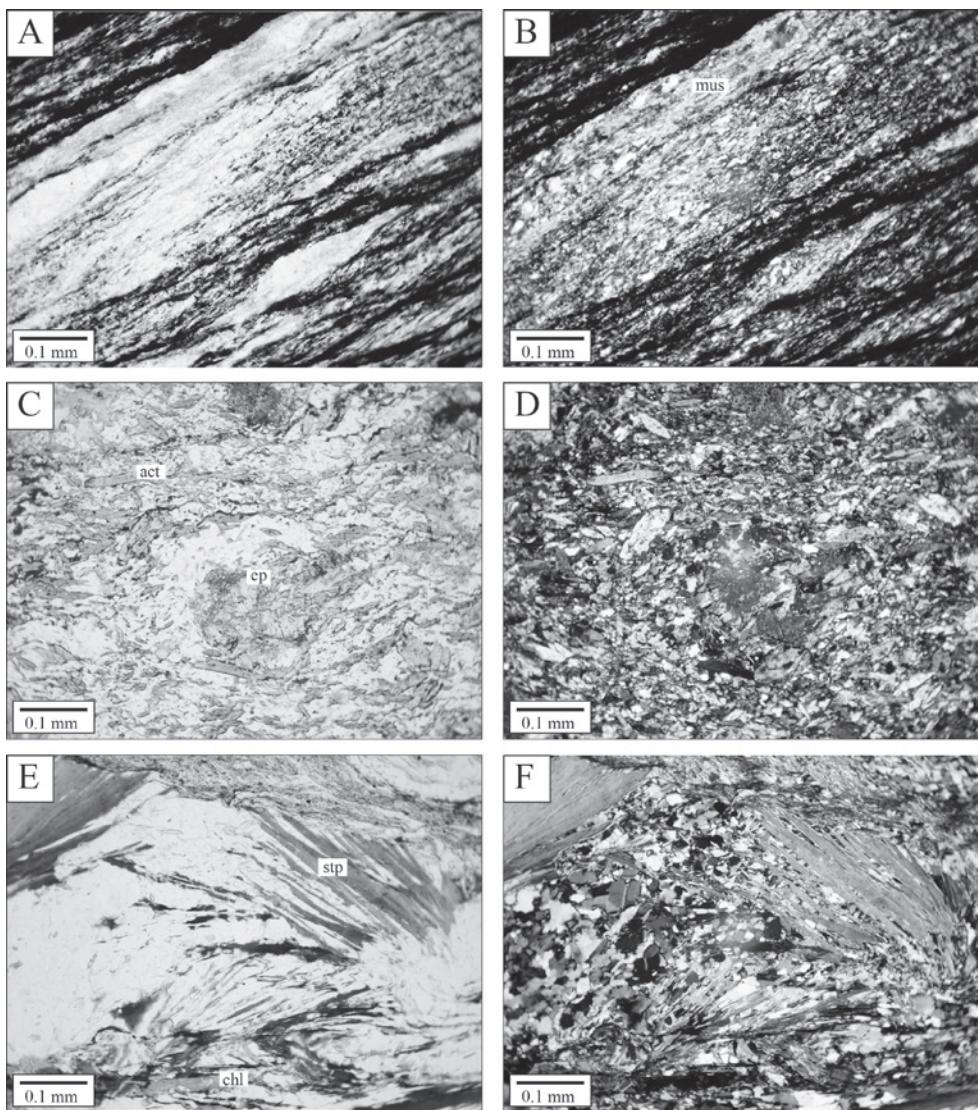


図5. ズリ捨て場で採取した岩石の偏光顕微鏡写真 (A) 泥質片岩(オープンニコル) (B) 泥質片岩(クロスニコル) (C) 塩基性片岩(オープンニコル) (D) 塩基性片岩(クロスニコル) (E) スチルプノメレン-白雲母片岩(オープンニコル) (F) スチルプノメレン-白雲母片岩(クロスニコル)

は、スチルブノメレンは褐色を示し、束状になっている。白雲母の定向配列が見られる。構成鉱物は斜長石、石英および白雲母で、スチルブノメレンおよび緑泥石を含む。

④ 磁硫鉄鉱（図4G）

表面は風化して褐色に見えるが、岩石カッターで切断した直後の風化していない面はうすい真鍮色を示し、金属光沢がある。

おわりに

かつて日本中にあった鉱山のほとんどは閉山し、現在稼働している鉱山は数少ない。岩国高校からの寄贈資料には鉱石・岩石のほかに坑内鉱床図などの図面がある。そのため、採掘していた当時の鉱山内部を記した資料と岩石・鉱石のセットを残すことは、鉱山の歴史の伝承のほか鉱床の成因を研究する上で重要であると考える。

謝辞

本稿の執筆にあたり、JX金属エコマネジメント株式会社代表取締役社長池田肇氏、管理部管理担当部長岡嶋洋氏、技術部土建担当部長伊藤潔氏、技術部土建担当主席技師中原貞己氏には河山鉱山の案内と丁寧な解説をいただいた。関係の皆様に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 小島丈児、岡村義彦、吉野言生、渡辺寛、井上保、下山明、添田晶（1951）徳山・岩国・柳井地方における古期岩層および花崗岩類地域の構造と地史概観、地質学雑誌、57, 362.
- 東元定雄（1987）金属鉱床、日本の地質「中国地方」編集委員会編 日本の地質7 中国地方、共立出版株式会社、176-194.
- 光野千春（1960）中国地方東部の三郡変成帯におけるキースラーガーの型、地質学雑誌、66, 212-228.
- Nishimura, Y. (1971) Regional Metamorphism of the Nishiki-chō District, Southwest Japan. *Jour. Sci., Hiroshima Univ., Ser. C*, 6, 203-269.
- 西村祐二郎（1980）錦町付近の岩石と地質構造、村上允英・西村祐二郎編、日曜の地学－12 山口の地質をめぐって、築地書館、18-24
- Nishimura, Y. (1998) Geotectonic subdivision and areal extent of Sangun belt, Inner Zone of Southwest Japan, *Jour. Metamorphic Geol.*, 16, 129-140.
- 西村祐二郎（2009）山口県東部地域、日本地質学会編 日本地方地質誌6 中国地方、朝倉書店、200-204.
- 西村祐二郎、廣田佳子、塩崎大介、中原伸幸、板谷徹丸（2004）長崎県茂木地域における長崎変成岩類とその地体構造－周防帶と三波川帶との並列－、地質学雑誌、110, 372-383.

西村祐二郎, 今岡照喜, 金折裕司, 龜谷敦 (2012) 錦－鹿野地域, 山口県地質図第3版 (15万分の1) 説明書, 山口地学会, 37-40.

西村祐二郎, 柴田賢 (1989) “三郡变成岩” の変斑れい岩岩質岩石の産状とK-Ar年代, 地質学論集, 33, 343-357.

Noung, N. D., Itaya, T. and Nishimura, Y. (2008) Age (K-Ar phengite) -temperature-structure relations: a case study from the Ishigaki high-pressure schist belt, southern Ryukyu Arc, Japan, *Geol. Mag.*, 145, 677-684.

野村英一, 本多共之 (1952) 地質構造から見た河山礦床, 鉱山地質, 2, 3, 17-19.

Shimazaki, H. and Yamamoto, M. (1979) Sulfur isotope ratios of some Japanese skarn deposits, *Geochem. J.* 13, 261-268.

牛島三良太郎 (1967) 河山鉱山, 日本鉱業会誌, 83, 965, 159-164.

森永茂, 土井正民, キースラーガー研究委員会 (1965) キースラーガー総論, 日本の鉱物総覧 (上巻), 日本鉱業協会, 323-341.

和田利雄, 上野三義, 高島清, 富田光孝 (1949) 山口県河山鉱山鉱床調査報告, 地質調査月報, 2, 191-195.

渡辺淳 (2009) 先白亜紀に形成された鉱床, 日本地質学会編 日本地方地質誌 6 中国地方, 朝倉書店, 440-449.