

# 兵庫県南部の鉱物たち

地域研究員 舟木冴子

## 1. はじめに

兵庫県の北部には 807 年に発見開発されたと伝えられる生野・明延をはじめ多くの金属鉱床や非金属鉱床が分布し、南部には有馬層群を代表する鉱山として多田鉱山がある。これらの多くは白亜紀から古第三紀の火成活動に付随して形成されたものであり、中部には、秩父古生層の古期岩類から構成される炉材珪石鉱床が分布する。

今回、対象とした多田鉱山について、更に述べれば、有馬層群の凝灰角礫岩及び同層群を貫く石英斑岩岩脈中の多金属鉱脈に属する。生成年代は生野鉱山の鉱脈鉱床と同時期（白亜紀から古第三紀）の可能性ある（「兵庫県下の鉱物資源」中村 威・先山 徹 1995）。開発の歴史としては、奈良の大仏の鑄造に銅を献上したのが起源とされるが 1973 年 5 月休山。2017 年に筆者が訪れた時は、烏帽子間歩の周辺で数個の孔雀石を見つけたのみ。

さて、「大阪シニア自然大学OB会 鉱物クラブ」の元会員である筆者は、2006 年に広島県三原鉱山で「三原鉱」を見つけて以来、現在に至るまで日本列島の鉱山跡巡りや、海外では、世界最高所（4100m）の鉱山都市ボリビアのポトシを訪れたり（2001 年）、「石の旅」を趣味にしている。海外は別として、集めた試料の故郷を極めたく、「兵庫の地質 兵庫県地質図解説書 地質編・土木地質図」（兵庫県土木地質図編纂委員会編 兵庫県土木部 1996 年）を紐解いた。

そして、今回の発表では試料を展示すると共に、地質図に訪れた鉱山跡を赤丸（①多田鉱山～④帝釈鉱山）で示し、含まれる主な鉱物についての解説を試みるが、これは理学博士の松原 聡先生を初め諸先生方の図鑑に埋められた知見であり、愛好家の域を出ないことをお断りしておきたい。

また、ここでいう「兵庫県南部」とは、概ね北緯 35° 10'を北限に、南は淡路島を除いた瀬戸内海沿岸を範疇とした。（「鉱山分布図」の青色ライン以南）。

訪れた鉱山跡は、東から轟・赤松・勝星・糺屋・真・荒尾・有賀・樺坂・入角・平福・旭日・帝釈・柿ノ木・船坂鉱山など、小さな間歩を入れて 45 カ所（参照 別表 1「兵庫県南部の鉱物たち」）である。

## 2. 鉱床について

地球科学では、熱水（200～400℃）とは「マグマ活動で生じた高温の水を主体にした流体」を指し、最近での大西洋中央海嶺の南緯 5 度地点（水深 3,000m）の噴出孔で、464℃という超臨界温度を示す気相に富む熱流体の観測を報告する。熱水の有用元素が濃集する溶液を「鉱化熱水溶液（鉱化流体）」といい、この溶液が温度や圧力、pH、化学組成などの物理的・化学的変化で各種の鉱脈鉱床を形成する。鉱化流体が蒸気圧で断層や裂罅などを通り上昇する過程で岩石と反応し、温度・圧力・酸素・硫黄・炭酸ガス等の分圧や水素イオン活動度などが変化する。この混成作用中、鉱物の溶解度が小さくなれば、その条件に合った鉱物（金・銀・銅・鉛・亜鉛・錫・タングステン・モリブデン・鉄・ニッケル・コバルト・ビスマス・アンチモン・水銀など）が晶出する。このタイプの鉱床を裂罅充填

鉱床または鉱脈鉱床といい、裂罅が地表に達していた場合は温泉となる。

訪れた多田鉱山や穴栗水鉛鉱山は石英斑岩や花崗閃緑岩に係る鉱脈なので、大まかにはあるが花崗岩類のマグマの結晶分化作用を述べたい。まず、マントル上部の橄欖石が部分熔融すると玄武岩質マグマができて、この噴出岩が玄武岩であり、深成岩が斑糲岩。更にマグマが冷えていくと融点の高い鉱物から晶出が起こり、残ったマグマの成分が変化し安山岩質マグマへ。この噴出岩が安山岩であり深成岩が閃緑岩。そして作用の終焉で、黒雲母やカリ長石、石英の成分を多く含む流紋岩質マグマに進化する。この噴出岩が流紋岩であり、深成岩が花崗岩類ということになる。

鉱物はマグマの活動に関連した火成作用や熱水作用によって誕生し、風化作用や変成作用などで他の鉱物へと姿を変える。その鉱物の集まりが人間にとって有用な場合を「鉱床」と呼び、地球科学の分野では鉱床のでき方で区分する。

火成活動に関連してできる鉱床には、正マグマ鉱床・ペグマタイト鉱床・熱水鉱床などがある。正マグマ鉱床は、地下のマグマがマグネシウムや鉄に富んでいる時期に、クロム・ニッケル・鉄・コバルトの鉱物などが晶出して、マグマだまりの底に沈殿して形成されたもの。ペグマタイト鉱床とは、残ったマグマから橄欖石や斜長石が造られ、珪酸やアルミニウムに富むものとなり、花崗岩類ができる。その際、結晶構造に入れなかった成分が、岩体の一部に濃集した鉱床。水晶やトパーズなどの結晶鉱物を産する。熱水鉱床とは、マグマの結晶分化が進むにつれて、残液の中に金属元素などが濃集し、熱水として深成岩体周囲の裂罅などに移動し、金属鉱物が沈殿して形成された鉱床。銅・亜鉛・鉛・金・銀などを産する。また気成鉱床とは、造岩鉱物が結晶として出て、残ったマグマの中のガス圧が大きくなると、マグマは岩石中や裂罅などに入り、錫・モリブデン・タングステン・ビスマスなどを含む鉱物が結晶して鉱脈を作る。この鉱床をいう。

風化・堆積による鉱床として、砂鉄・錫・砂金などを産する漂砂鉱床、ボーキサイト・陶土を産する残留鉱床、岩塩・石膏・鉄・マンガン・ウランなどを産する沈殿鉱床がある。



### 3. 鉱山跡

「兵庫県地質産図説明書」(1995年)で、稼行中および休山中の約170鉱山の概要を知ったが、これら鉱山の殆どは現在、廃鉱となり、草叢に口を開ける立坑に至っては獣道さえない。写真は、川西市大谷鉱山跡を訪れた時の筆者であるが、背後に直径2mほどの坑口があり、底に水を湛えて曇惑的であった。神戸市の帝釈鉱山などは坑口を閉じて安全対策をしているが、猪名川町辺りの坑口管理は、廃墟巡りを趣味にしている者にとっては有難い。

別表1「兵庫県南部の鉱物たち」に、訪れた鉱山跡の概要を纏めた。なお、記載内容は、産総研の「地質図ナビ」を採択した。

#### 4 火成活動に伴う地下資源の形成について

「兵庫県下の鉱物資源」(中村 威・先山 徹、1995)に詳しく解説されているので省略したい

なお、下記の「兵庫県東南部地質図」は、兵庫県南部地質図(A4 サイズ 12 枚)のうち、大阪府との県境付近で、最も鉱山が集中する地域を切り取り画像にした。因みに番号で述べれば、⑧⑨を除く①～⑳までの鉱山跡が存在する。いずれも後期白亜紀の有馬層群や丹波層群の鉱床に産する。



兵庫県東南部地質図

#### 5 展示について

スペースの都合により、下図の様な透明プラスチック箱(8×9×9 cm)10 個と紙箱(14×9 cm)入りサンプル 2 個を展示した。鉱物名は、岩石に含まれる主な鉱物を表示した。なお、同定は双眼実体顕微鏡による肉眼鑑定で、電子顕微鏡や薄片での鑑定ではないことを申し添えたい。



閃亜鉛鉱ほか(赤松鉱山産) 珪孔雀石ほか(千軒鉱山産) 方鉛鉱ほか(真鉱山産)

#### 6. おわりに

鉱物は、産出状態や集合状態により、同じ種類であっても見かけが大きく変わる。そのため、鉱物の肉眼鑑定は困難だが、至難であるだけに同定できた時の喜びは一入倍加!! これを機に、皆さまも「鉱物」の世界に挑戦されては如何でしょう。

参考資料:「鉱物肉眼鑑定事典」(松原 聡著) 秀和システム・「鉱物の博物学」(松原 聡/宮脇律郎/門場剛一著) 秀和システム・「鉱物鑑定図鑑」(藤原 卓編著) 益富地学会館・「鉱物分類図鑑」(青木正博著) 誠文堂新光社・「鉱物・宝石のすべてがわかる本」(下林典正/石橋 隆監) ナツメ社・「楽しい鉱物図鑑」(堀 秀道著) 草思社・「鉱物カラー図鑑」(松原 聡監) ナツメ社・「鉱物結晶図鑑」(松原聡監・野呂輝雄編) 東海大学出版会・「岩石図鑑」(西本昌司著) ナツメ社・「兵庫県下の鉱物資源」(中村 威/先山 徹著) 兵庫県・「兵庫県地質産産図説明書(1995年)」・「兵庫の地質 兵庫県地質図解説書 地質編・土地質図」(兵庫県土地質図編纂委員会編) 兵庫県土木部