

地球シリーズ

かく 天然の宝箱
一攫千金!? 熱水鉱床

Getting Rich Quick !? Hydrothermal deposits

姫路科学館 学芸・普及担当 吉田航希

先日、パリオリンピック・パラリンピックが行われました。競技で上位に入った人に渡されるメダルは金・銀・銅の3種類なので、これらは価値のあるものというイメージを持っている方も多いと思います。この金・銀・銅は、鉱山で採掘される鉱物ですが、鉱山とはどんなところでしょうか。

■ 鉱山ってどんな場所？

鉱山は鉱床という鉱物が集まる場所に作られ、鉱床の一部である鉱脈から鉱石を採掘しています。金や銀、銅などは鉱物の1種です。鉱物とは、天然に産する均一な無機物の固体のことです。その中の金や銀、銅のように人間が様々な形で利用する有用な鉱物が含まれた石を鉱石と呼んでいます。

例えば、地面が鉱山でそこに生えるブドウの木が鉱床、木から分かれたつるを鉱脈、つるの先につくブドウの房が鉱石となります。この場合、房の一粒が鉱物です。

■ 金や銀の採れる鉱山の作り方

金や銀が採れる場所には約200~400℃の熱水が関わっています。まず、地下深くのマグマで熱せられた水（熱水）が、元素を含んで岩に染み込みます。この熱水が岩の亀裂に沿って流れ込み、マグマから離れることでゆっくりと冷え、亀裂の内部に鉱物として沈殿し、様々な鉱物が集まって鉱石になります。これを何回も繰り返して亀裂の先から埋まって鉱脈ができ、太い亀裂まですべて埋まると熱水鉱床が完成します(図1)。こうしてできた熱水鉱床を地表に近いところで採掘するのが、生野銀山(※)のような金や銀が採れる鉱山です。

※兵庫県朝来市にあり、主に銀を採掘していた鉱山で、「銀の馬車道」のスタート地点にもなっています。¹

表-1 鉱山に関わる名称とその意味

名称	意味
鉱山	鉱床・鉱脈から鉱石を採掘する場所
鉱床	有用な鉱物がたくさん集まった場所
鉱脈	鉱床の一部を指す言葉
鉱石	鉱脈から採れた有用な鉱物を含む石
鉱物	自然界に産する無機物



図1 熱水鉱床の形成過程

¹ 銀の馬車道とは <https://www.gin-basha.jp/about/history/#history-title> 2024/8/13 閲覧

ちなみに、生野銀山の熱水鉱床は、後期白亜紀²（約1億500万年前～6600万年前³）、すなわち恐竜の生きていた時代にできたとされています。したがって、生野の銀は地下深くから地表付近に出てくるまでに少なくとも6600万年という長い時間がかかっています。

■熱水鉱床の目印

熱水鉱床には金・銀以外の鉱物も含まれています。熱水鉱床の鉱物で最も目立つのが、石英(SiO₂)です。石英がきれいに六角柱の結晶を作ったものを水晶と呼んでいます。この石英は一定以上の温度になると水に溶けやすくなる性質があり、熱水が岩石の割れ目を昇って温度が下がってくると溶けていた石英が一気に沈殿します。石英が沈殿した後に金属鉱物が沈殿するため、熱水鉱床では石英の白が目立ち、金属鉱物は黒く見えることが多いです(図2)。熱水鉱床にはこの石英で白く見える部分がとても多いので、熱水鉱床を見つける目印になります。図2には石英の間の鉱物がわかりやすいものを選びましたが、白い石英と黒い金属鉱物が交互に重なって筋に見えるものも見られます。



図2 生野銀山の熱水鉱床の石英(白)と
鉱床に含まれる方鉛鉱(黒) 2024/07/31 撮影

■一攫千金!? 熱水鉱床

残念ながら、熱水鉱床を見つけたとしても、簡単に一攫千金とはいきません。なぜかという、鉱石から必要な鉱物だけを取り出す選鉱という過程が必要だからです(※)。

※生野銀山では銀の馬車道で鉱石を飾磨津(現在の姫路市の野田川河口)まで運び、選鉱を他の場所で行っていました。¹

金や銀の選鉱には比重の違いを用います。比重とはある物質の質量と、それと同じ体積の水の質量との比です。金や銀は鉱石中に含まれる鉱物の中でも比重が大きいため、鉱石を細かくしたものを水と一緒に容器に入れて揺らすと、比重の大きい金・銀を含む破片が容器の底に沈み、その上に比重の小さい鉱物が積もっていきます。こうして上に積もった鉱物を取り除くと金や銀だけを取り出せます(図3)。

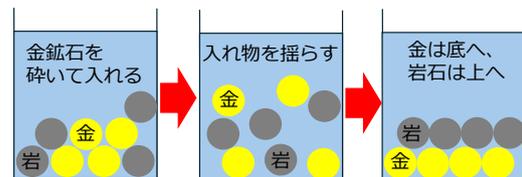


図3 比重選鉱の原理

■最後に

今回は主に金や銀が採れるのはどんなところか、簡単にお金になるのかについてお話ししました。以上の事柄に加えて、鉱山になるような土地は個人の所有地になっていることが多いこともあり、一攫千金は難しいです。しかし、昔に金や銀を採っていた鉱山を見ることはできます。生野銀山の近くには同じ熱水鉱床の明延鉱山という銅の鉱山があり、養父市には中瀬金山もあります。また、世界遺産の新潟県佐渡島の佐渡金山や、同じく世界遺産の島根県の石見銀山、社会の授業で習う栃木県の足尾銅山など、かつて採掘を行っていた鉱脈が残った坑道が観光地として公開されている鉱山は多いです。

実は、金や銀がなくては携帯電話やパソコンは作れず⁴、今の社会は成り立ちません。金銭的な価値があるだけでなく、生活の立役者でもある金・銀の生まれた場所を一度見に行ってみませんか？

² 吉川敏之ら『5万分の1「生野」地域の地質～2億年のタイムトラベルからたどる今～』地質ニュース 612, p62-63

³ 国際年代層表 http://www.geosociety.jp/uploads/fckeditor//name/ChronostratChart_jp.pdf

⁴ 環境省 エコジーン https://www.env.go.jp/guide/info/ecojin_backnumber/issues/17-11/17-11d/tokusyuu/2.html#main_content 2024/9/9 閲覧