

水銀はどこからきてどこに行くのか

現在、世界で水銀鉱山が残っている国は数えるほどしかなく、縄文時代から水銀を採取してきたと言われる日本でも、1970年代には全ての水銀鉱山が閉山した。しかし、水銀は、水銀鉱山での採掘以外にもいろいろな形で掘り出されている。それらは主に不純物として意図せず他の鉱物に含まれ、時に厄介者として取り除かれることになる。

●水銀鉱山から掘り出されるまで

スイスの鉱物学者であるゴルトシュミットは、化学的挙動の類似性に着目して、元素を「親気元素」「親銅元素」「親石元素」「親鉄元素」などに分類した。水銀は、このゴルトシュミット分類において「親銅元素」に分類されており、一般に硫化物を作りやすく、融点や沸点が低いという性質を持っている。例えば地殻活動などでマグマが上昇する際に、類似の性質を持つ元素同士が集まって鉱脈を作ることがあるが、水銀は、地下のマントルから熱水鉱床や火山のマグマなどの形で上昇し、主に硫化物として鉱脈を作ることが知られている。そのため水銀鉱山では、主に辰砂(しんしゃ; 硫化第二水銀)として鉱出される。



辰砂を含む鉱石

●図らずも掘り出される厄介者

水銀鉱山以外では、銅、鉛、亜鉛や金など、非鉄金属の採掘に伴って水銀が鉱出されることが多い。これらの金属は、どれも「親銅元素」に分類されるため、元素として水銀と類似の性質を持つ。そのため水銀が含まれやすく、一緒に掘り出されてしまうのだ。ただ、目的金属ではない水銀はまさに「不純物」であり、取り除かれて捨てられることになる。品位が低いと採算が取れないし、そもそもマーケットの需要と鉱出量は目的金属に対して決められるもので、随伴金属は、製錬しても売れる保証が無い。

ただし、日本では製錬過程で除去された水銀を、そのまま廃棄せずに回収・利用するといった工夫もなされている。

●石炭に水銀が含まれるワケ

石炭に水銀が含まれていることから、炭鉱も、非鉄金属鉱山と並んで水銀鉱出が多い場所である。植物は、生存中に吸収した微量の水銀を内部に残している。そうした植物の化石である石炭には、濃度の差はあるものの、どの炭種であっても水銀が入っている。その濃度は、水銀として精製することができるようなレベルではないが、石炭の鉱出量は他の鉱物に比べて桁違いに多いため、水銀量としては相対的に大きなものとなる。

●セメント原料にも水銀が含まれるワケ

セメントの原料となる石灰石もまた、水銀の主要な鉱出源である。石灰石は堆積岩であり、それが直接水銀の鉱脈とはならないが、風化により火成岩に含まれる水銀が環境中に放出されたり、ガスとして大気中に存在する水銀が次第に酸化されて無機の水銀塩として沈着したりして、「不純物」として微量に石灰石に混入するためだ。石炭と同様、石灰石も鉱出量が非常に多いため、随伴する水銀量は無視できない。

●水銀のライフサイクルを管理する

水銀は元素であり分解して無くなることはない。だから、地中から掘り出すということは、それだけ我々の生活環境中の水銀量を増やすことにつながってしまう。今でも水銀需要はあるため、何らかの供給のしくみは必要であるものの、それらは使い終わった水銀をリサイクルすることによって十分賄えるはずである。「水銀に関する水俣条約」では、将来的な水銀鉱山の廃止をその規定に盛り込んでいるが、それ以外の鉱出は禁止していない。石炭やセメント(石灰石)などは経済発展に伴いこれからも需要が伸びていく資源であり、水銀のためにそれらの生産を止めるわけにはいかない。しかし、それらを焼くことで水銀が排出されてしまうため、大気排出管理を行う必要がある。水銀の拡散を防ぎ、図らずも掘り出されてしまった水銀が、いつの日か地中深く元居た場所に戻っていくまで、我々は根気強く水銀の管理を続けていかなければいけない。