

北海道手稲鉱山から産出した Mn^{2+} が卓越する安四面銅鉱

門馬綱一・(国立科博)・清水正明(北陸能開大)・

草葉陽子(国立科博)・大木良弥(日本地学研究会)

Mn-dominant variety of tetrahedrite from Teine mine, Hokkaido

Koichi Momma* (Nat'l. Mus. Nat. Sci.), Masaaki Shimizu (Hokuriku Polytechnic College),

Yoko Kusaba (Nat'l. Mus. Nat. Sci.), Yoshiya Ohki (Nippon Chigaku Kenkyu-kai)

四面銅鉱の結晶構造は歪んだソーダライト型とみなすことができ、空間群 $\bar{I}43m$, 一般構造式は $M(2)_6M(1)_6X(3)_4S(1)_{12}S(2)$ ($Z = 2$) と書ける。 $M(2)$ および $M(1)$ の双方を Cu^+ が主に占める種として、従来は安四面銅鉱 (tetrahedrite, $X = Sb$) と砒四面銅鉱 (tennantite, $X = As$) に分類されていた。しかし、電荷バランスを保つためには2価の陽イオンが必須であるため、それぞれの組成式は $Cu_6[Cu_4(Fe,Zn)_2]Sb_4S_{13}$, $Cu_6[Cu_4(Fe,Zn)_2]As_4S_{13}$ といった形で書かれていた。一般に、たとえある元素がいずれの結晶学的サイトにおいても卓越しない場合であっても、それが電荷バランス上必須の元素である場合、本質的な構成元素として鉱物種を分ける基準として扱うことが基本である。そこで、四面銅鉱グループにおいても、2価の陽イオンにより種名を細分化するよう命名規約が改定された (Biagioni, *et al.*, 2020)。従来の安四面銅鉱と砒四面銅鉱は、2 価の陽イオンとして鉄が卓越するものと、亜鉛が卓越するもの、双方が古くから知られているため、鉄安四面銅鉱と亜鉛安四面銅鉱、鉄砒四面銅鉱と亜鉛砒四面銅鉱に細分され、その他の2価陽イオンを主体とする種は新鉱物として扱われることとなった。その後、水銀安四面銅鉱などが報告されているが、このたび、2価イオンとして Mn^{2+} が卓越する安四面銅鉱を見出したので報告する。

試料は手稲鉱山のズリより採集された 2 個体

の石英片で、 Mn^{2+} が卓越する安四面銅鉱は石英中に 2mm 以下の結晶粒として点在する。共生鉱物は重晶石、黄鉄鉱、および微細な鉄砒四面銅鉱である。鉄砒四面銅鉱は常に黄鉄鉱に接する一方、安四面銅鉱は黄鉄鉱と直接接することはなく、また個々の結晶粒には累帯や離溶組織は見られず均質であった。波長分散型の EPMA により決定した実験式は $[Cu_{5.99}Ag_{0.01}]_{\Sigma 6}[Cu_{4.20}(Mn_{1.73}Zn_{0.14}Fe_{0.05})_{\Sigma 1.12}]_{\Sigma 6.12}(Sb_{2.22}As_{1.78})_{\Sigma 4}S_{12.75}$ である。単結晶 X 線回折法による結晶構造解析を行い、信頼度因子 $R1 = 0.0098$ の結果が得られた。 Mn^{2+} は $M(1)$ サイトに入ることが確認され、これは他の四面銅鉱グループの傾向と調和的である。また、 $M(2)$ サイト (ワイコフ位置 $12e$) を占める Cu の一部は、 $24g$ の位置に統計的にディスオーダーしていることが確認された。

この鉱物は四面銅鉱グループの新種に相当すると考えられるため、申請を準備中である。

参考文献

Biagioni, C., George, L. L., Cook, N. J., Makovicky, E., Močlo, Y., Pasero, M., *et al.* (2020). *Am. Mineral.*, **105**, 109–122.

Keywords: tetrahedrite group, tetrahedrite, tennantite, Teine mine,

*Corresponding author: k-momma@kahaku.go.jp