

Au_{1-x}Ag_xTe₂系鉱物 krennerite (x=0.13)と sylvanite (x=0.32)

の結晶構造解析と関連金鉱物の結晶化学

北原銀河* (熊大), 吉朝朗 (熊大), 本宮秀朋 (熊大), 徳田誠 (東北大),
杉山和正 (東北大), 門馬綱一 (科博), 宮脇律郎 (科博)

Crystal chemistry of Au_{1-x}Ag_xTe₂ minerals: structure analyses krennerite (x=0.13) and sylvanite (x=0.32)

Ginga Kitahara* (Kumamoto Univ), Akira Yoshiasa (Kumamoto Univ), Hidetomo Hongu (Kumamoto Univ), Makoto Tokuda (Tohoku Univ), Kazumasa Sugiyama (Tohoku Univ),
Koichi Momma (National Museum) and Ritsuro Miyawaki (National Museum)

The structures analyses on krennerite (Au_{0.87}Ag_{0.13}Te₂) and sylvanite (Au_{0.68}Ag_{0.32}Te₂) were performed using single crystal X-ray diffraction and XAFS (X-ray absorption fine structure) experiments. The chemical formula of krennerite and sylvanite can be expressed as Au³⁺₂(Au¹⁺_{2-x}Ag¹⁺_x)[Te₃]²⁻[Te₂]²⁻₂Te²⁻, and Au³⁺(Au¹⁺_{1-x}Ag¹⁺_x)[Te₂]²⁻₂, respectively.

AuTe₂端成分組成の calaverite は常圧下ではインコメンシュレート構造を持ち、10GPa以上の高圧下で初めて規則構造になる。Au は 1価と 3 価状態が安定であり、Au_{1-x}Ag_xTe₂固溶体中の Au は混合原子価が想定されている。合成研究に基づいて calaverite では Ag 量が x=0.0-0.11, krennerite では x=0.14-0.25, sylvanite では x=0.27-0.50 の組成範囲を有するとされてきた (Cabri 1965)。今回 x=0.12-0.13 組成の krennerite を発見し、krennerite と sylvanite の Ag の含有量に伴う構造変化や Te の結合状態など調査した。

Cripple Creek, Colorado, USA 産 krennerite、および Emperor Mine, Vatukoula, Fiji 産 sylvanite について、化学組成分析とリガク社製 R-AXIS RAPID による単結晶構造解析、

XAFS 測定を行い、これまでに構造解析されたものと組成の異なる krennerite, sylvanite の構造、化学結合性の比較検討を試みた。構造解析の結果、両構造に共通して Au のみにより占有される席があることが確認できた。また Au と Ag が占有する他の席での、銀の占有量に関連して(Au, Ag)-Te 距離の系統的变化を発見した。短い共有結合性の Te-Te 距離が観測され、krennerite には Te-Te-Te グループ[Te₃]²⁻と Te-Te 分子[Te₂]²⁻、Te²⁻イオンの構造単位が含まれる。Sylvanite は、Te-Te 分子[Te₂]²⁻のみより構成される。krennerite の化学式は、Au³⁺₂(Au¹⁺_{2-x}Ag¹⁺_x)[Te₃]²⁻[Te₂]²⁻₂Te²⁻、sylvanite の化学式は Au³⁺(Au¹⁺_{1-x}Ag¹⁺_x)[Te₂]²⁻₂と表せる。

Keywords: krennerite, sylvanite, single crystal diffraction, XAFS, chemical formula

*Corresponding author: galaxy.kitahara@gmail.com