

メタミクト鉱物の熱処理について：フェルグソン石の場合

徳田誠* (東北大・金研), 吉朝朗 (熊大・理), 上原誠一郎 (九大・理),

宮脇律郎, 門馬綱一 (国立科博), 杉山和正 (東北大・金研)

Thermally treatment on metamict minerals: case of fergusonite

Makoto Tokuda, (IMR, Tohoku Univ.), Akira Yoshiasa (Kumamoto Univ.),

Seiichiro Uehara (Kyushu Univ.), Ritsuro Miyawaki, Koichi Momma (Nat'l. Mus. Nat. Sci.),

Kazumasa Sugiyama (IMR, Tohoku Univ.)

メタミクト (metamict) とは本来の結晶外形を保ったまま原子的構造が、再配列して他の原子的構造に変わる、という意味の造語である。X 線的に非晶質であるメタミクト鉱物の同定には、空气中で 1000 °C ほどで加熱した後、室温の粉末 X 線回折で同定するのが標準的手法とされてきた。注意しなければいけないのは、熱処理により結晶化した相がその鉱物本来の相と一致するとは限らないことである。

フェルグソン石 (Fergusonite) はメタミクト状態で産出することで代表的な鉱物の一つである。その構造研究のために熱処理による再結晶化が図られてきた。我々はメタミクト状態のフェルグソン石は加熱されることで、本来の構造に本当に回復しているのか、疑問に感じていた。最近、宮崎県大崩山から産したフェルグソン石は軽度のメタミクト状態であることが分かった。採取した結晶を Rigaku SuperNova X 線回折装置に搭載し、回折データを測定し、その構造精密化に成功した。

予備測定としてガンドルフィー法により結晶の粉末回折パターンを測定したところ、正方晶 (T 相) であると予測を立てた

(Figure 1)。しかし、実際の格子は単斜格子であり、その格子定数は $a = 5.2112(4)$, $b = 10.9487(4)$, $c = 5.1713(4)$ Å, $\beta = 90.9597(7)^\circ$, $a/c = 1.0077(4)$ となった。合成 YNbO_4 の M 相の軸率 $a/c = 1.044(2)$ と $\beta = 94.560(4)$ とは有意に異なる。メタミクト化によるブロードな粉末回折図形からでは T 相であると誤解しかねない単斜晶 (M 相) であると結論した。

同産地で別の結晶を 1000°C で熱処理した後、ガンドルフィー法で粉末回折パターンを得た(Fig. 1)。明らかに熱処理前後で回折図形は異なることが分かり、フェルグソン石は熱処理により、メタミクト化の情報が失われることが分かる。

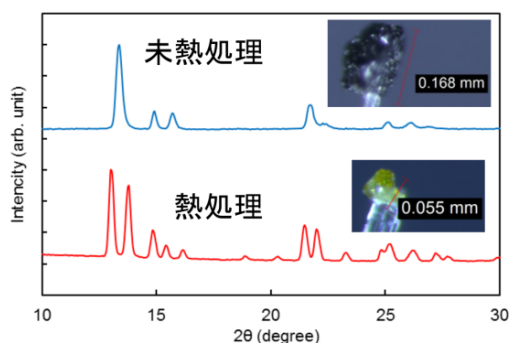


Figure 1. Powder X-ray diffraction patterns for thermally untreated (upper) and treated (lower) by Gandolif method (Mo $K\alpha$).

Key Words: Metamict, Fergusonite-(Y), Single-crystal X-ray diffraction

*Corresponding author: tokuda@imr.tohoku.ac.jp