

## 有機物挿入テニオライトの焼成による炭素構造体の生成と評価

Characterization of Carbon Structures Synthesized by Calcinating Organic-Molecule-Intercalated Taeniolite

東洋大院工, °前角孝明, 和田昇

Toyo Univ. °Takaaki Maezumi, Noboru Wada

E-mail: nwada@toyo.jp

現在固体高分子型燃料電池において、その触媒担体にはカーボン材料が一般的に使われているが、繰り返しの使用による劣化が問題であり、新しい担体材料が求められている。グラフェンは 2004 年の発見以来、その特異的な性質から様々なデバイスへの応用が期待されており、今もって活発な研究がなされている。触媒担体としてもグラフェンの特異的な性質は有用である。しかし欠損の少なさゆえに、触媒金属の担持率は低いと考えられる。

本研究では、粘土鉱物の一つであるテニオライトの層構造とイオン交換性に着目、Ca イオンで置換し拡大させた層間内にエチレングリコール(Eg)を挿入、焼成することで極薄の炭素構造体を生成した。

実験に用いたテニオライトは  $\text{Na}^+$  を層間にもつ Na-taeniolite であり、アルミナ増塔を使用し 1400°C で 2 時間過熱、その後 12 時間かけて冷却し生成した。イオン交換は Na-taeniolite を塩化カルシウム水溶液に浸し行った。炭素構造体の焼成はイオン交換されたテニオライトをエチレングリコールに浸した後、窒素雰囲気下 700°C で加熱し行った。

Fig.1 より、Ca イオンによるイオン交換(c)と、Eg の浸潤(d)によって(001)ピークの位置が大きく変化した。イオン交換及び Eg の挿入が行われ、テニオライトの層間が拡大したためであると考えられる。また Eg に浸した Na-taeniolite(b)についてはピークの変化が見られず、Na テニオライトの層間に Eg は挿入されていないと考えられる。Eg 挿入 Ca-taeniolite は焼成後黒色に変化した。(e)は焼成物の XRD パターンである。

Fig.2 より焼成物のラマンスペクトル(a)において 1600 $\text{cm}^{-1}$  付近に G-band のシャープなピークが見られることから、炭素構造体が生成されたといえる。また 1340 $\text{cm}^{-1}$  付近に D-band のピークが見られるが、その強さは G-band に比べ小さい。以上のことから、テニオライトの非常に狭い層間に黒鉛化度の高い炭素構造体が出来たと推察される。

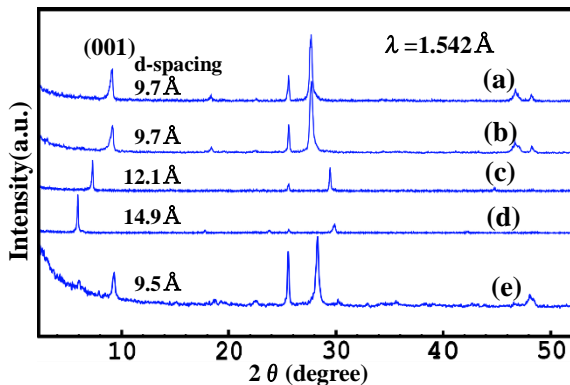


Fig.1  $\text{Ca}^{2+}$ イオンによるイオン交換と、Eg を挿入したテニオライトの XRD による比較。(a)は Na-taeniolite(as is)、(b)は Eg に浸した Na-taeniolite、(c)は Ca イオンでイオン交換した Ca-taeniolite、(d)は Eg に浸した Ca-taeniolite、(e)は(d)を窒素雰囲気下 700°C で焼成した焼成物の XRD パターン。

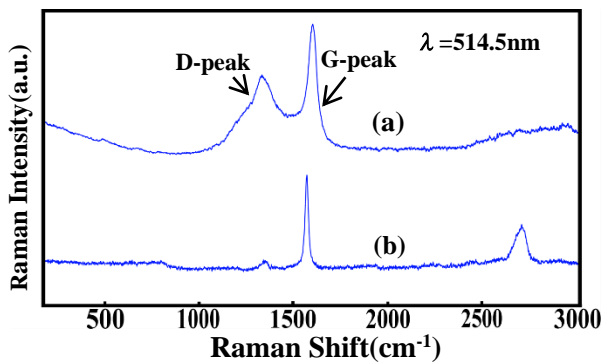


Fig.2 焼成物のラマンスペクトル。(a)は Ca-テニオライトに Eg を挿入し焼成した生成物。(b)は graphite(粉末)のラマンスペクトル。

今回の研究では、イオン交換により層状物質であるテニオライトの層間を広げ、有機物を挿入、それを焼成することで炭素構造体を得た。得られた炭素構造体は黒鉛化度の高いものの graphite に比べ D-peak が大きく欠損は多いと考えられる。発表では、生成物の評価を中心に議論する。