

層間金属錯体による MnO₂ の価数変化を伴うキャパシタンスの向上

(関東学院大学¹⁾・○阿部 真弓¹・大川 諒輔¹・鎌田 素之¹・友野 和哲¹

Enhancement of Electrostatic capacitance with valence change in MnO₂ by interlayer metal complexes (¹*Kanto-gakuin University*) ○ Mayumi Abe,¹ Ryosuke Okawa,¹ Motoyuki Kamata,¹ Kazuaki Tomono¹

In our laboratory, we have prepared MnO₂ thin films with redox-active metal complexes inserted between the layers of layered MnO₂ and found that the capacitance is improved¹⁾. In this study, the interlayer metal complex was changed and the effect of MnO₂ valence on capacitance was investigated.

Fig. 1 shows the capacitance values for [Co(en)₃]⁺@MnO₂ (711.1 F/g), *cis*-[Co(en)₂Cl₂]⁺@MnO₂ (497.9 F/g), and *trans*-[Co(en)₂Cl₂]⁺@MnO₂ (370.4 F/g) versus the number of cycles. It was confirmed that the capacitance changes by changing the metal complexes between the layers. As the results of Raman spectroscopy, the intensity ratio of Mn³⁺ to Mn⁴⁺ was calculated to be 1.00:0.55 for [Co(en)₃]⁺@MnO₂, 1.00:0.69 for *cis*-[Co(en)₂Cl₂]⁺@MnO₂, and 1.00:1.07 for *trans*-[Co(en)₂Cl₂]⁺@MnO₂, indicating that the trivalent a higher percentage of Mn resulted in higher capacitance.

Keywords : Layered MnO₂; Metal complex; [Co(en)₃]⁺ Complex; electrostatic capacitance

当研究室では、層状 MnO₂ の層間に酸化還元活性な金属錯体を挿入した MnO₂ 薄膜を作製し、キャパシタンスが向上することを明らかにした¹⁾。本研究では、層間金属錯体を変更し、MnO₂ の価数によるキャパシタンスへの影響について検討した。

Fig. 1 に、[Co(en)₃]⁺@MnO₂, *cis*-[Co(en)₂Cl₂]⁺@MnO₂, *trans*-[Co(en)₂Cl₂]⁺@MnO₂ のサイクル数に対するキャパシタンスの値を示している。キャパシタンスは、[Co(en)₃]⁺@MnO₂ は 711.1 F/g, *cis*-[Co(en)₂Cl₂]⁺@MnO₂ は 497.9 F/g, *trans*-[Co(en)₂Cl₂]⁺@MnO₂ は 370.4 F/g を示した。層間の金属錯体を変更することで、キャパシタンスが変化することを確認した。ラマン分光測定より、Mn³⁺ と Mn⁴⁺ の強度比を算出したところ、[Co(en)₃]⁺@MnO₂ が 1.00 : 0.55, *cis*-[Co(en)₂Cl₂]⁺@MnO₂ が 1.00 : 0.69, *trans*-[Co(en)₂Cl₂]⁺@MnO₂ が 1.00 : 1.07 であり、マンガン酸化物における混合原子価あるマンガンの Mn³⁺ の割合が高い方が、キャパシタンスが高くなる結果が得られた。

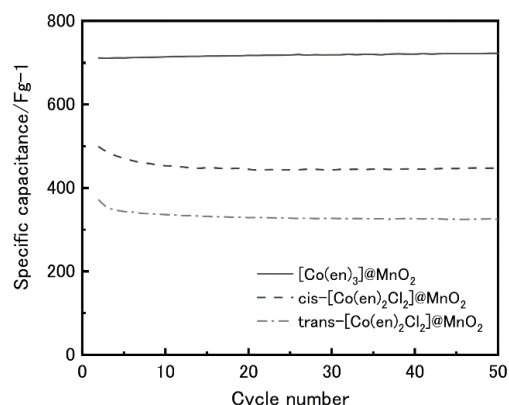


Fig. Comparison of the capacitances for [Co(en)₃]⁺@MnO₂, *cis*-[Co(en)₂Cl₂]⁺@MnO₂ and *trans*-[Co(en)₂Cl₂]⁺@MnO₂.

1) K. Tomono, *et. al.*, *Bull. Instit. Sci. Tech.*, 46, 33 (2018).