

導電性高分子を用いたハニカム電極の作製

Preparation of Honeycomb Films made of Conducting Polymers

バイオ・マテリアル学科 カートハウス オラフ (Olaf KARTHAUS)

Films of conducting polymers are useful for batteries, solar cells, condensers, transistors, sensors and other applications of photonics and electronics. The charging and sensing properties depend crucially on the nano and microstructure of the films, and we have developed a method to reliably control the morphology of polymer films. By using microstructured honeycomb films of a polystyrene copolymer, we are able to produce honeycomb films of conducting polymers, such as polyaniline.

近年、微細加工技術はますます進歩している。その中の一つである自己組織化を用いて導電性ハニカムフィルム研究を行った。ハニカムフィルムとは規則的なマイクロメートルの空孔をもつフィルムのことである。作製原理は、高分子溶液を高湿度下でキャストニングを行なうだけである。我々は、安定性に優れ、還元される時の電位が銀とほぼ同じ導電性ポリアニリンを重合し、ハニカム電極の作製を試み劣化度合などの検討を行った。なお、重合には、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、塩酸、アニリンを蒸留水に入れ、過硫酸アンモニウムを使用した。

ポリアニリン酸化重合の最中にハニカムフィルムを重合液30分間浸け吸着を行うことにより、均一にハニカムフィルムの節にポリアニリンコロイド粒子を吸着させることができた。また吸着回数を増やすことによりフィルム層が厚くなり断面積が増えた。さらに吸着回数を増やしたが、孔がふさがることなく孔の節に吸着されていることも確認された。(Fig. 1)

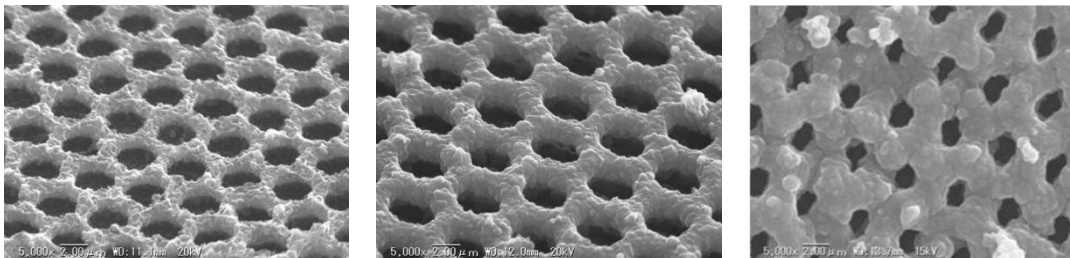


Figure 1: Electron micrographs of polyaniline films adsorbed onto polymer honeycomb templates via in situ oxidative polymerization of colloidal aniline. Left: 2 adsorption cycles; center: 5 cycles; right: 10 cycles.

ポリアニリンの吸着回数を増やすことによりフィルムが厚くなり断面積が増えたため、フィルム内の導電性が向上した。(吸着回数1回： $10^6 \Omega$ 2回： $10^5 \Omega$ 3回： $10^4 \Omega$ 4回： $10^3 \Omega$ 5回： $10^3 \Omega$)。

参考文献：

O. Karthaus, A. Sato and T. Okamoto “Polyaniline self-organizes into honeycomb films for solar cell application”, SPIE Newsroom, <http://spie.org/x88853.xml> accessed Aug 25, 2012.