

曲がる，伸びるひも状人工オパール の作製

(豊田中研) ○石井 昌彦・加藤 誠

【緒言】 単分散微粒子が規則配列したコロイド結晶は人工オパールとも呼ばれ，近年では工業製品の意匠材としても利用されている。我々は，これまでに，スプレー塗装法によるポリマー固定化コロイド結晶膜の作製などコロイド結晶を意匠材として利用するための試みを報告してきた。今回，ビニルチューブなどの透明なチューブ内でひも状のコロイド結晶を形成できることを見出した。本発表では，コロイド分散液を透明チューブに流した際の流量とコロイド結晶形成との関係を反射スペクトル測定により調べた結果および得られたひも状コロイド結晶の特徴，応用例を報告する。

【実験】 粒子径 200nm の単分散シリカ微粒子を 40wt% の粒子濃度でアクリルモノマーに分散させたコロイド分散液を，内径 6.4mm の透明チューブに送液ポンプを用いて流量 0.6～27.5ml/s の範囲で流した。チューブ側壁での反射スペクトルを測定することでコロイド結晶形成をモニターした。チューブ内にコロイド分散液を充填し流動させた後，UV 光を照射することでアクリルモノマーを光重合し固定化コロイド結晶をチューブ内に得た。

【結果】 Fig. 1 に，各流量でチューブ内にコロイド分散液を流している最中に測定された反射スペクトルを示す。流量 1.5～5.8ml/s の間で高い反射ピーク強度が観測され，流量 15.5ml/s 以上では反射ピーク強度は著しく低下し，ある適度な流量範囲でのみ高い反射ピーク強度を有するコロイド結晶が形成された。しかし，各流量で液を流した後に流動を停止した場合，流動中には低いピーク強度しか示さなかった高い流量においても，十分に高い反射ピーク強度を有するコロイド結晶が形成された。

モノマー組成として単官能モノマーと二官能あるいは三官能モノマーを適度に組み合わせることで UV 硬化後のポリマー固定化コロイド結晶に柔軟性が付与される。Fig. 2 に，コロイド結晶が入った状態のチューブをリング状にしたものの写真を示すが，真珠様の光沢を示す。2013 年 2 月に開催された中部ファッション専門学校殿のファッションコンテストにてプレスレットとして使用していただいた。チューブから取り出すことで伸縮性のあるひも状コロイド結晶が得られ，伸縮により色変化を示した。

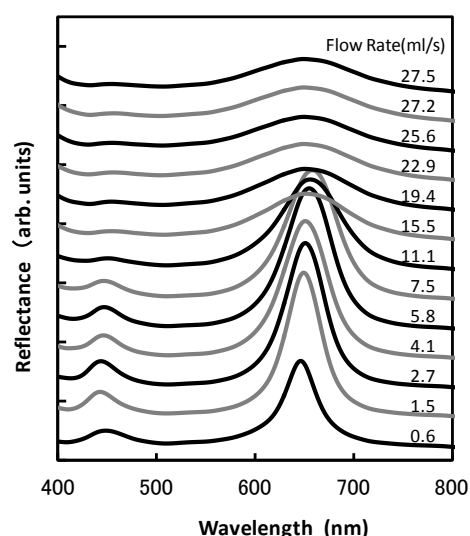


Fig. 1 Reflection spectra measured under feeding a dispersion.



Fig. 2 Ring-shaped colloidal crystal tubes.

Fabrication of Flexible and Stretchable Artificial Opals with a Cord-like Structure

M. ISHII, M. KATO (TOYOTA CRDL, m-ishii@mosk.tytlabs.co.jp)

Colloidal crystals, which are often called artificial opals are utilized for several industrial products. In this study, we tried to fabricate polymer-immobilized colloidal crystals with a cord-like shape to expand the availability of colloidal crystals. The immobilized colloidal crystals were successfully obtained in a transparent tube by feeding an acrylic-monomer-dispersion of silica particles into the tube and polymerizing the monomer by photo-polymerization. The formation of colloidal crystals in the tube was investigated by reflection spectroscopy. Flexible colloidal crystals with a cord-like shape were obtained by controlling the composition of the acrylic monomers and showed color change by stretching them.