

# フォトリバースシート：成膜プロセスとメカノクロミック特性

(所属) ○不動寺浩(物材機構)・澤田勉(物材機構)

規則配列したコロイド粒子を用いたチューナブル構造色材料の開発が国内外で進められている<sup>1)</sup>。著者らも最密充填したコロイド結晶（オパールフォトリバース結晶）を弾性体シート上に成膜し、可逆的に構造色に変化する”Photonic rubber sheet”の開発を進めている<sup>2)</sup>。また、結晶性の高いオパールフォトリバース結晶の作製技術として、被覆シリコンオイル下にてオパールフォトリバース結晶が成膜する独自プロセスを開発している<sup>3)</sup>。

基板となるゴムシートに等方に引張り応力が負荷できるようにゴムシートが空気圧で膨張する治具を製作した。Figure 1 にその模式図と写真を示す。初期状態では皮膜のオパールフォトリバース結晶は赤色の構造色を呈している。加圧により基板のゴムシートが膨張すると緑色へと構造色に変化した。ピークシフトと圧力の関係は当日報告する。

規則配列したオパールフォトリバース結晶を成膜するにはサスペンションのコロイド粒子が規則配列するように結晶成長を制御する必要がある。著者らは大型試験片の作製を目的として、Figure 2 にオパールフォトリバース薄膜のコーティング装置（写真A）と、この装置によりフロロシリコンゴムシート（幅 100mm）に形成したフォトリバースシート（写真B）を示す。コロイド粒子には乳化重合で合成したポリスチレン粒子（粒子径 200 nm）と粒子間を充填するシリコンエラストマー(Dow coring, Sylgard 184)を使用している。

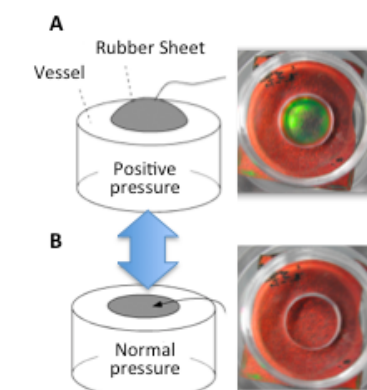


Fig. 1 Bragg's peak shift by inflation

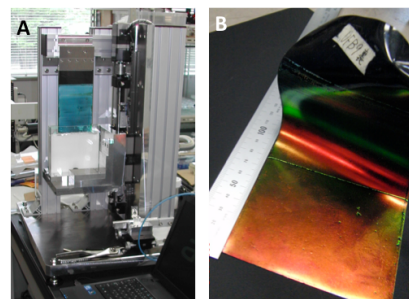


Fig. 2 Coating equipment and sheet

## 【参考文献】

- 1) Y. Yin (ed.) "Responsive Photonic Nanostructures: Smart Nanoscale Optical Materials", RSC (2013).
- 2) H. Fudouzi and T. Sawada, *Langmuir* **22**, 1365-1368 (2006); H. Fudouzi and T. Sawada, *Proc. SPIE* **6369**, D1-12 (2006); 不動寺 浩, 澤田 勉, "構造色発現弾性体", 特許 4925025 号 (2012 年)
- 3) H. Fudouzi, *J. Colloid Interface Sci.*, **275**, 277-283 (2004); H. Fudouzi, *Colloid Surf.*, **311**, 11- 15 (2007); 不動寺浩, 澤田勉, 北村健二, "人工オパール膜生成装置", 特許 5218961 号 (2013 年)

## Photonic rubber sheets: Coating process and Mechanochromic properties

H. FUDOUZI, T. SAWADA (National Institute for materials Science, Fudouzi.hiroshi@nims.go.jp)

We have been developing a large-scale opal photonic crystal film on flexible substrates. Using coating an apparatus for coating film, opal photonic crystal films were coated on a fluoride silicone elastomer sheet (100 mm in width and 150 mm in length) from polystyrene colloids of 200 nm. Closely packed colloids were filled and cured with silicone oligomer (Sylgard 184). The photonic crystal sheets enable to change structure color by mechanical deformation. The peak shift of Bragg's diffraction peaks were investigated inflating rubber sheets.