

## ほとんどが水よりなる動的フォトニック結晶：リン脂質膜の相転移を利用した鋭敏な構造色変化

(東農工大<sup>1</sup>・理研 CEMS<sup>2</sup>) ○内田紀之<sup>1,2</sup>・Kenny Low Zhi Wei<sup>2</sup>・石田康博<sup>2</sup>

Dynamic Photonic Crystals Mainly Composed of Water: Sensitive Changes of Structural Colors Exhibited by Thermoresponsive Phospholipid Bilayers (<sup>1</sup>Tokyo University of Agriculture and Technology, <sup>2</sup>RIKEN Center for Emergent Matter Science(CEMS)) ○ Noriyuki Uchida<sup>1,2</sup>, Kenny Low Zhi Wei<sup>2</sup>, Ishida Yasuhiro<sup>2</sup>

By using photonic crystals composed of reflectors and surrounding media, some creatures exhibit structure colors that are modulable in response to environmental changes. In particular, cuttlefish use protein-based reflectors that are transmutable in response to environmental changes. As a cuttlefish-like photonic crystal, we recently found that an anionic phospholipid of DPPG dispersed in water forms a lamellar periodic structure of bilayers that exhibits a vivid structural color. The phospholipid bilayers can transform between the gel phase and liquid crystalline phase at around 37 °C. Consequently, their lamellar structure abruptly changes its structural color upon a very small temperature change between 32–37 °C. **Keywords** : Phospholipid Bilayers; Structural Color; Stimuli Responsiveness; Photonic Crystal; Phase Transition

一部の生物は、反射体と周囲の媒体からなる構フォトニック結晶を利用することで、環境に応じて変化する構造色を示す。その中でもコウイカは、環境の変化に応じて変形可能なタンパク質の反射体からなるフォトニック結晶を利用することで、迅速に構造色を変化させる。コウイカを模倣したフォトニック結晶として、今回我々はアニオン性のリン脂質である DPPG の二分子膜からなるフォトニック結晶を報告する。このフォトニック結晶は、リン脂質ナノシートの作成に関する過去の我々の研究<sup>1-11</sup>の中で偶然発見されたものであり、市販の DPPG を水中に分散させるだけで容易に作成可能であることに加え、紫外線から可視光まで幅広い波長の構造色を示す。リン脂質膜の反射体は、約 37°C でゲル相と液晶相の間で相転移を起こし、その結果、32~37°C の非常に小さな温度変化でその構造色を鋭敏に変化させる。

1) *Nat. Prod. Commun.* 15, (2020). 2) *Nat. Prod. Commun.* 15, (2020). 3) *Nat. Prod. Commun.* 14, (2019). 4) *Polymer Journal* (2019). 5) *ChemBioChem* 19, 1922 (2018). 6) *ChemPhysChem* 17, 3916 (2016). 7) *Angew. Chem. Int. Ed.* 54, 13284 (2015). 8) 特願 2020-036721. 9) 特願 2019-36902. 10) PCT2019-019314. 11) 特願 2017-105022.

