

## Optics & Photonics Japan 2019に参加して

山本 翔大  
Shota YAMAMOTO  
電子情報学科 2019年度卒業

### 1. はじめに

私は、2019年12月2日から5日に大阪大学コンベンションセンターで開催された「Optics & Photonics Japan 2019」に参加し、30日に「Self-heating of a bistable lipid for the scattering control」というテーマで発表をポスター形式で行った。

### 2. 研究背景

PEGに導電性を持たせシリコーンゴムを用いて薄型セルの作製し直流電流や周波数1kHz以下の交流電圧をかけPEGを融解させる実験が行われていたが、この方法では十分な導電性が得られずPEGは融解しなかった。本研究では、PEGに純水を加えることでより多くのイオンを添加できるようにして導電性を高め、交流電圧の印加で融解させる実験を行った。

### 3. 実験結果

#### 3.1 凝固点と融点の変化

PEG 1000, PEG 2000, PEG 6000と純水1~10%を添加した溶媒が純水を添加したことによりPEGの性質が失われていないか、また凝固点や融点に変化がないかを調べた、図1に実験結果を示す。

水を添加することにより、どの分子量のPEGと

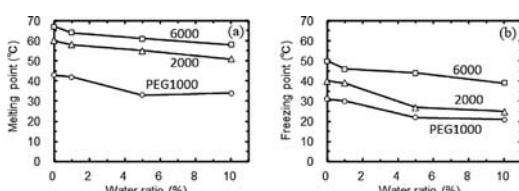


図1 溶媒の(a)測定した融点。(b)測定した凝固点。

水を混合しても融点、凝固点の変化は最大でも約15°C以下だと分かった。しかし水を体積比の10%添加したとしても融点と凝固点には差があり固体状態では白濁し液体状態では透明な液体であった、このことから溶媒は融点や凝固点が降下するが双安定性などのPEGの性質を保っていると分かった。

#### 3.2 導電率の測定

作製した溶媒に導電性を持たせるために水1~10%に対し1%の濃度のLiClを0.002 mol/l, 0.012 mol/l, 0.024 mol/l, 飽和濃度の0.15 mol/l, 0.7 mol/l, 1.5 mol/lを液体状態の溶媒に添加し溶液を作製した。作製した溶液は70°Cに保ち導電率計を使用し導電率を測定した。図2に測定結果を示す。

この結果から、電圧の印加実験には水10%, LiClを1.5 mol/lを溶媒とした分子量1000のPEG溶液を用いて実験を行うことにした。

#### 3.3 サンプルセルの作製

サンプルセルには、導電性膜をレーザーで切断し、幅7mmの帯状電極を形成したITOガラス2枚、4mm角の穴を9つ開けた厚さ35μmの粘着性シリコーンシートを使用した。図3にシリコーンシ

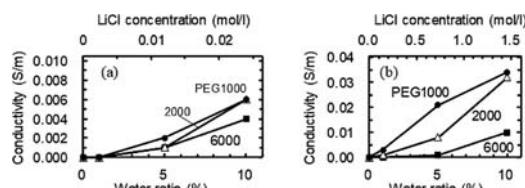


図2 水に対しLiClを(a)1%含んだ溶液の導電率、(b)飽和濃度の溶液の導電率。

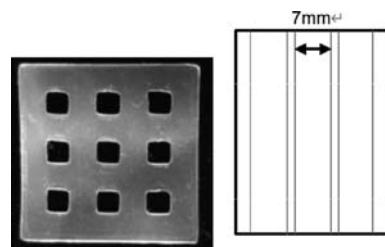


図3 切断したシリコーンシート(左)、電極を作製したITOガラス(右)。

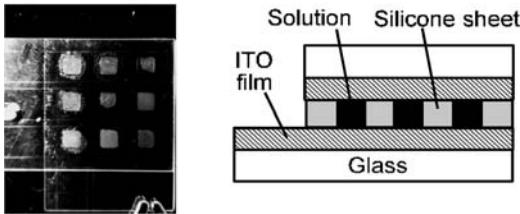


図4 組み合わせたサンプル（左）、サンプルの構造（右）。

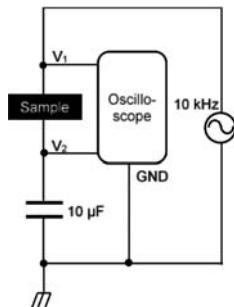


図5 作製した回路。

ートの写真を示す。これらを図4の構造で組み合わせた。

図4のサンプルに交流電源とコンデンサを接続し、図5の回路を作製した。

この回路で交流電圧（10 V, 10 kHz）を印加し、実験を行った。結果を図6に、サンプルの写真を図7に示す。

サンプルは中段の右のサンプルセルに電圧を印加した、図7の写真が示すように、交流電圧を印加すると白濁していたPEGが融解し、透明に変化した。そして、グラフが示すように、PEGが交流電圧を印加した20秒後から、電流が顕著に増加した

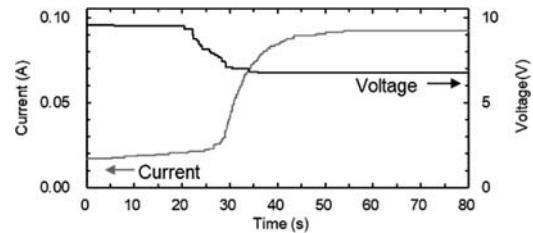


図6 サンプルにかかる電圧（黒線、右軸）と電流（灰線、左軸）の関係。

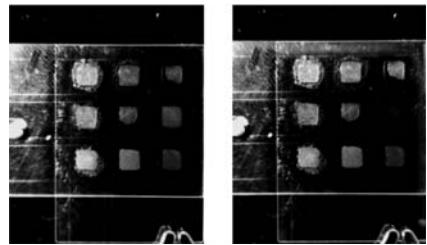


図7 変化前のサンプル（左）、変化後のサンプル（右）。

ことから、PEGが電圧の印加によって融解したと考えられる。

#### 4. おわりに

研究成果を発表し、それに対する貴重な意見を頂いたことで、本研究の改善点などを知ることができ、大きな収穫であった。また、他の参加者の発表は、とても参考になり、私の今後の研究活動にとっても良い刺激となった。

今回の発表を行うにあたって、懇切なご指導をいただいた齊藤光徳教授をはじめ、齊藤研究室の皆様に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。