

# ジアリールエテン光応答のシミュレーションと実験の比較

## Comparison between Simulation and Experiment for Optical Response of Diarylethene

広島大ナノデバイス・バイオ融合科学研究所 <sup>○</sup>谷本 桂理, 河村 智, 雨宮 嘉照,  
横山 新

Res. Inst. for Nanodevice and Bio Syst. Hiroshima Univ., <sup>○</sup>K. Tanimoto, S. Kawamura, Y. Amemiya,  
and S. Yokoyama

E-mail: tanimoto-k@hiroshima-u.ac.jp

### 【はじめに】

ジアリールエテンは光に応答して可逆的に吸収波長を変える性質をもっており、近年光メモリ材料として注目を集めている[1,2]. 前回はこのジアリールエテンをコアに含むメモリ導波路を作製し、評価した後に光応答の理論式を立てた[3]. 今回はその理論式を解き実験結果と比較した.

### 【実験・結果】

測定方法を図 1 に示す. 石英瓶に PGMEA (ジアリールエテン入り) 溶液を用意し測定した. UV を 5 秒照射した後, LED を照射し緑色光の透過率を表したものが図 2 の青色の線である. このときレーザ出力は非常に小さくジアリールエテンが無色に戻るのにほぼ影響しない. UV を照射することによって透過率は減衰し, LED によって透過率は増加していく. LED の出力が大きいくほど透過率が 1 になるまでの時間が短いことがわかる. 図 3 はジアリールエテンの遷移図である. ジアリールエテン分子は (A) 緑色光吸収状態, および (B) 透明状態の 2 つの状態を有する. これらの状態における時間変化は次式で表せる.

$$\frac{dn_r}{dt} = k_{rt}I_G n_t(t) - k_{tr}I_{UV} n_r(t) \quad (1)$$

$$\frac{dn_t}{dt} = k_{tr}I_{UV} n_r(t) - k_{rt}I_G n_t(t) \quad (2)$$

$$T = e^{-kn_r(t)} \quad (3)$$

$T$  は透過率,  $k$  は比例定数である. 他の記号は図 3 に記載している. 式(1), (2)を適切な初期条件で解きプロットしたものが図 2 のオレンジ色の線である. シミュレーションは実験値とほぼ一致していることがわかる.

### 【まとめ】

ジアリールエテンの物理モデルを構築し, 理論式を立て, 実験値と比較した. 実験値とシミュレーションは良い一致を得ることができた. 当日は光強度だけでなく, ジアリールエテンの濃度を変え測定しシミュレーションと比較したもの等を報告する.

### 【謝辞】

本研究は、文部科学省科研費、挑戦的萌芽研究 (No. 15K13339) の補助を受けて行われた.

### 【参考文献】

- [1] I. Masahiro *et al.* J. Org. Chem **53**, 803 (1998).
- [2] M. Hamano *et al.* Jpn. J. Appl. Phys. **35**, 1764 (1996).
- [3] 谷本他, 第 79 回 2018 年応用物理学会秋季学術講演会, 20a-PB4-5.

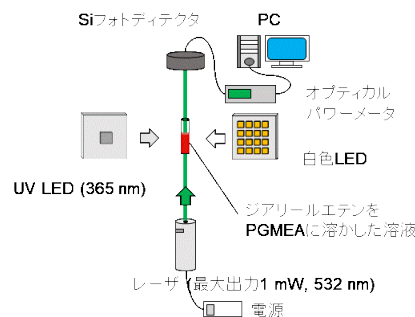


図 1. 測定方法

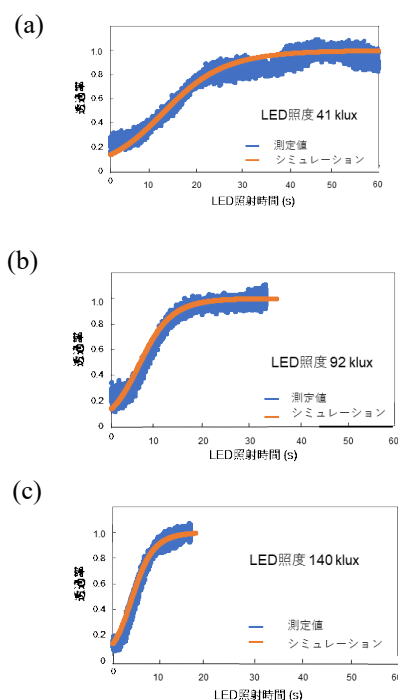


図 2. 各 LED 出力の透過率

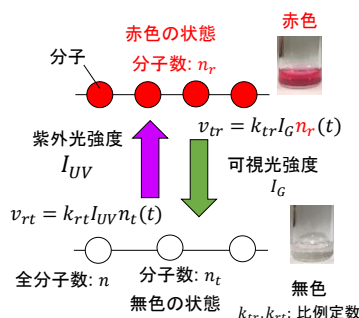


図 3. ジアリールエテン分子の光遷移モデル