課題番号　　　　　　　　:F-15-BA-14
利用形態　　　　　　　　:機器利用
利用課題名(日本語)　　　:ポリマー球体の作製
Program Title (English)　:Fabrication of Polymer microspheres
利用者名(日本語)　　　　:櫛田創, 岡田大地, 愛敬雄介, 山本洋平
Username (English)　　　:S. Kushida, D. Okada, Y. Aikyo, Y. Yamamoto
所属名(日本語)　　　　　:筑波大学大学院数理物質科学研究科
Affiliation (English)　　:Graduate School of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba

1. 概要(Summary)

コロイド粒子はフォトニック結晶やその他の共振器、ドラッグデリバリーシステムなど様々な用途で使用されている。本研究では自己組織化でポリマー球体作製を試みている。本申請では、電子顕微鏡でのマイクロ球体やペプチド集合体の構造物観察を依頼した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電界放出型走査電子顕微鏡、スパッタリング装置、電子線蒸着装置、電子線描画装置

【実験方法】

球状構造体の作製は、ポリマーの $CHCl_3$ 溶液を含む試料瓶を、貧溶媒(MeOH)を含む試料瓶内に入れて蓋をし、25° C で 3 日間静置すること(蒸気拡散法)により行った。生成した析出物の分散液を、シリコン基板上に滴下・乾燥し、本プラットフォームの電界放出型走査型電子顕微鏡を用いて観察を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

孤立共役高分子の自己組織化に夜マイクロ球体の作製を行い、SEM 観察により生成物の形状を確認した。その結果、形状の整ったマイクロメートルサイズの球体が定量的に形成していることが明らかになった。吸大意1粒子に対しレーザーを照射して発光スペクトルを測定したところ、Fig. 1 に示す球体内部に発光が閉じ込められて共鳴する WGM 発光を確認した。また、強誘電ポリマーによるコロイド結晶、ペプチド集合体の SEM 観察も行った。

4. その他・特記事項(Others)

謝辞:日本学術振興会科研費若手A「発光性および強誘電性ポリマーナノ粒子による新しいフォトニック結晶の構築」、新学術領域研究公募研究「生体分子による新しい光電変換系の構築」、新学術領域研究「π 電子球体の自己形成と新しい光エレクトロニクスの創出」「共役炭素ナノ材料およびペプチド複合体による超広域光捕集系の構築」、旭硝子財団研究助成「導電性高分子マイクロ共振器への電荷注入と共鳴電界発光」

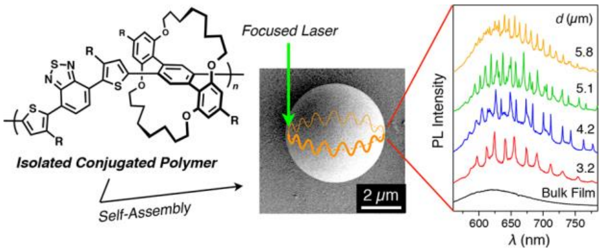

Figure 1 Self-assembly of highly fluorescent isolated conjugated polymers and their PL spectra.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) T. Mizutaru, *et al.*, ***J. Mater. Chem. A*** **2015**, 3, 17612–17619.
(2) S. Kushida *et al.*, ***Macromolecules*** **2015**, 48, 3928–3933.
(3) D. Okada *et al.*, ***Macromolecules*** **2015**, 48, 2570–2575.

6. 関連特許(Patent)

(1) 山本洋平、櫛田創、木島正志, “白色発光ポリマー体、白色発光ポリマー体を備えた電子機器”, 特願 2015-231061 号(出願日:2015.11.26)
(2) 山本洋平、櫛田創、“光電変換ポリマー球体、光電変換ポリマー球体を備えた光学素子、光電変換ポリマー球体の製造方法” 特願 2015-209323 号(出願日:2015.10.23)
(3) 山本洋平、岡田大地、“強誘電ポリマー球体およびその製造方法” 特願 2015-091730 号(出願日:2015.4.28)