

ホームページ : <http://www.sssj.org/ejssnt> 電子メール : ejssnt@sssj.org

J-Stage アーカイブ : <http://ejssnt.jstage.jst.go.jp>

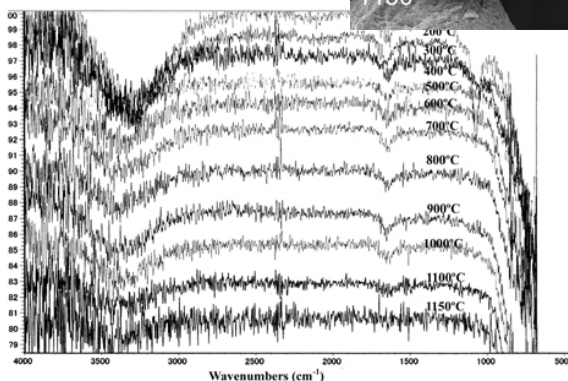
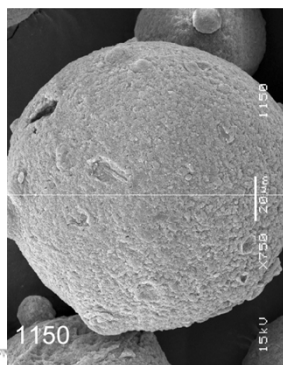
Boehmite 微粒子による脱リン作用

Adsorption/Desorption Characteristics of Phosphate Ion onto Calcined Boehmite Surface (Regular)

<http://dx.doi.org/10.1380/ejssnt.2005.63>,

M. Kabayama, N. Kawasaki, T. Nakamura and S. Tanada, Vol. 3, pp. 63-69 (20 February, 2005)

1998 年以来、瀬戸内海で発生している赤潮は、河川から流れ込む富養物に起因している。特に窒素とリンが富栄養化の原因とされている。一方、わが国はリンを 100% 輸入しており、農作物の栄養素として田畑に散布されている。しかし、世界のリン鉱石埋蔵量は 140 億トンといわれており、このままでは 2035 年には枯渇すると予測されている。これらの理由から環境からリンを回収することは極めて重要な課題となっている。これまで凝固沈殿法や MAP 法が高濃度の場合に有効な脱リン法として知られていたが、本研究では、Boehmite (BE, $\text{AlOOH} \cdot 0.3\text{H}_2\text{O}$) 微粒子による脱リン作用を研究した。BE はもともとリンイオンを吸着する能力が高く、しかもアルカリ溶液に浸すと吸着したリンイオンが容易に脱離し、この吸着・脱離を 50 回程度繰り返すことが可能である。しかし、吸着したリンが BE に残留するため、吸着脱離を繰り返すと吸着能力は劣化する。本研究では BE を焼いて生石灰にすることにより、脱リン作用が増大することを見出した。特に、 $400\sim 700^\circ\text{C}$ が最適の温度であることがわかった。水中では水分子の分解によって BE 表面に水酸基が吸着し、それがリンイオンを吸着する。さらに NaOH 水溶液に浸すとリンイオンが脱離して脱リン作用が回復することがわかった。



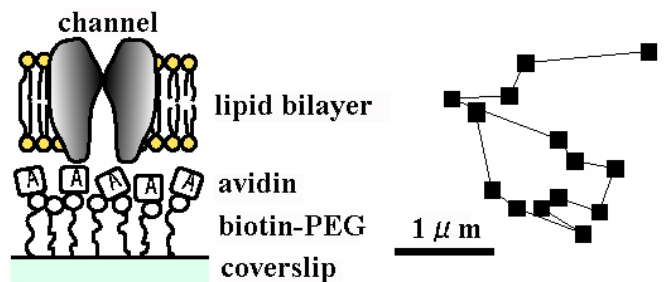
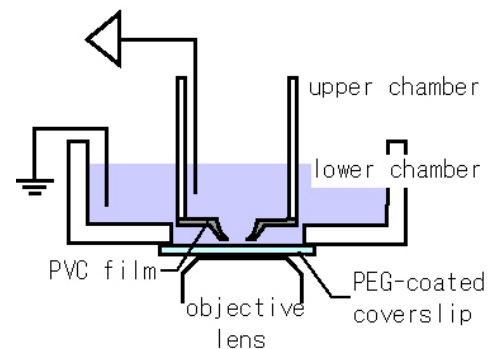
人工脂質 2 重層膜でのイオンチャンネル

An artificial lipid bilayer formed on a PEG-coated glass for simultaneous electrical and optical measurement of single ion-channels (Conference -Nano-org. & Func.-)

<http://dx.doi.org/10.1380/ejssnt.2005.70>,

T. Ide, Y. Takeuchi, T. Aoki, K. Tabata, H. Noji, Vol. 3, pp. 70-73 (25 February, 2005)

本研究の目的は、単一のイオンチャンネルの電気および分光学的パラメータを同時に計測する装置を開発することである。単一の蛍光分子を検出できる蛍光顕微鏡と単一チャンネルの電流を測定できる装置を結合させて人工脂質二重層を観測した。その脂質二重層はポリエチレングリコール(PEG)を塗布したガラス基板上に形成した。単一脂質分子(β -BODIPY 530/550 HPC)の動きを観察した結果、その拡散係数が $D = 8.0 \pm 4.0 \times 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{s}$ であることがわかった。同時に単一チャンネルでの電流のゆらぎも測定することができた。



反平行電気双極子カップリングする 2 つの量子ドット

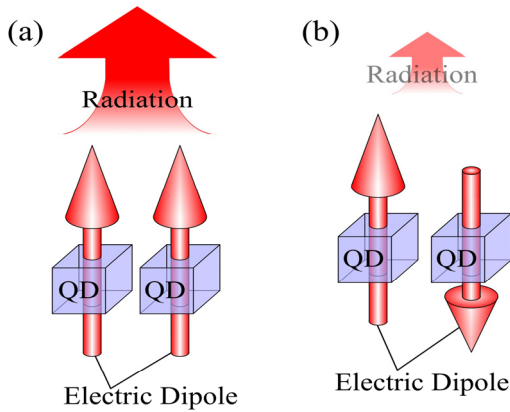
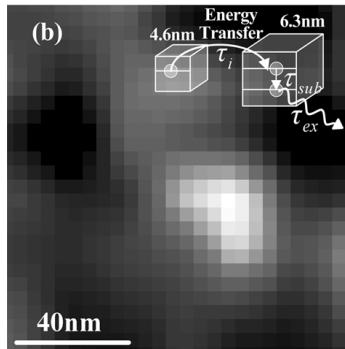
Anti-parallel coupling of Quantum Dots with an Optical Near-Field Interaction (Conference -Nano-org. & Func.-)

<http://dx.doi.org/10.1380/ejssnt.2005.74>,

T. Kawazoe, K. Kobayashi, and M. Ohtsu, Vol. 3, pp. 74-78 (1 March, 2005)

量子ドットは光学素子への応用を目指して盛んに研究されているが、2 つのドットが結合した「結合量子ドット」系は、近藤効果、クーロン閉塞、スピン相互作用など単一ドット系には無い特性を示すため、最近のホットなトピックスとなっている。本研究では、近接場光学相互作用する 2 つの CuCl 量子ドット

ト間のエネルギー移動を時間分解近接場フォトルミネッセンス(PL)分光法で調べた。2つのドットの電気双極子が平行の場合、全振動子強度が増大するため、発光して脱励起し、その結果、キャリアの寿命は短くなる(Dicke's superradiance)。しかし、2つのドットの電気双極子が反平行の場合、全振動子強度がゼロになるので、光学禁制となり発光せず、キャリアの寿命は長くなるのが期待できる。PLのポンプ/プローブ信号の立ち上がりと減衰時間から、ドット内の励起子の寿命を測定した。その結果、電気双極子の反平行カップリング効果によって、実際にその寿命が延びていることを見出した。この特性はいろいろなフォトニックデバイスに利用可能となろう。

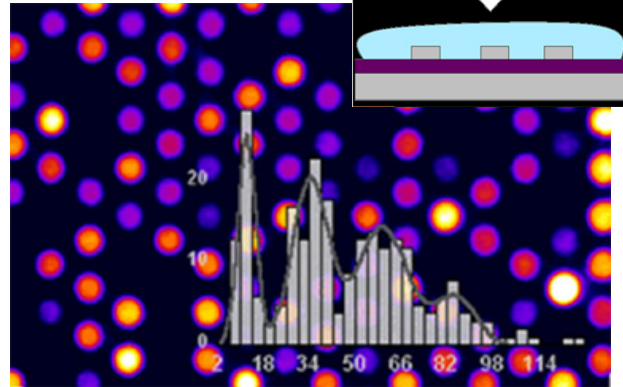


単一分子反応の検出のための極微チャンバー

Ultra-small chamber for single-molecule detection of biological reaction (Conference -Nano-org. & Func.-)
<http://dx.doi.org/10.1380/ejsnt.2005.79>,
 H. Noji, Y. Rondelez, T. Nakashima, G. Tresset, K. Tabata, Y. Kato-Yamada, H. Fujita, S. Takeuchi,
 Vol. 3, pp. 79-81 (1 March, 2005)

単一分子の検出・分析は今まで主に光学顕微鏡の技術を駆使して行われていた。別の手法として極微の空間内に物理的に1個の分子を閉じ込めるという手法がある。本研究では、シリコンゴムとガラスを微細加工して作成した極微反応チャンバーを開発し、生体分子の分析に利用した。個々のチャンバーは6~10フェムトリットルという極微小の体積をもち、タンパクやDNAの単一分子を個々のチャンバーに気密性よく封入することができた。また、酵素分子を閉じ込め、蛍光法によって、その酵素活性を確認することができた。さらに、個々の分子モーターF₁-ATPaseをチャンバーに入れ、磁気ピンセットによってモーターを逆回転させ、そのあとモーターを開放したときの回転スピードから、合成されたATPの量を見積もることによって、F₁-ATPaseの反応効率

を解析することができた。このような例から、今回開発した極微反応チャンバーは個々の生体分子の分析に極めて有用であるといえる。



DNAの無電解メッキによる金属ナノワイヤの作製

Fabrication of Metal Nanowires by Electroless Plating of DNA (Conference -Nano-org. & Func.-)
<http://dx.doi.org/10.1380/ejsnt.2005.82>,
 K. Ijio, Y. Matsuo, and Y. Hashimoto,
 Vol. 3, pp. 82-85 (3 March, 2005)

二重螺旋DNA長鎖をテンプレートとして利用し、それを選択性無電解メッキすることによって金属ナノワイヤを作製することを試みた。はじめにCis-platinをDNA長鎖分子に結合させ、それをLangmuir-Blodgett (LB)法を用いてガラス基板上に1分子層だけ吸着させると、DNA長鎖は伸びたまま基板に固定される。そのとき、dimethylamine boran (DMAB)を添加してCis-platinを還元して白金クラスターにする。この状態で無電解メッキして銀イオンを吸着させると、太さ50nm程度の一様な銀ナノワイヤが形成された。他方、Cis-platinを結合させずに直接DNA分子をメッキするとワイヤ構造は形成されず、DNAに沿って銀クラスターが離散的に並んだだけであった。このようにCis-platinを還元して生成した白金クラスターが触媒作用をしてワイヤを形成することがわかった。このように作製した銀ナノワイヤの電気伝導度を伝導性AFM探針を用いて現在測定しているところである。

