

主 論 文 要 旨

報告番号	甲 乙 第	号	氏 名	山 本 崇 史
主 論 文 題 目： 光応答性を付与した機能性超薄膜の創製 ——気 - 液界面からのボトムアップアプローチによって——				
(内容の要旨)				
<p>テクノロジーの発展に伴って、情報を伝達あるいは媒介する担い手としての光がますます注目を集めている。とくにフォトンモードによる磁気記録においては、従来のヒートモードをはるかに凌駕する高速かつ高密度化が期待されている。また、光によって動作する分子マシンや超分子系の構築は、ナノデバイスにおける究極のパーツとしてその注目度が高まってきている。</p> <p>本論文では、始めに、光反応による磁化制御が可能なハイブリッド磁性超薄膜のプロトタイプを模索した。次いで、光反応に付随する分子モーションを利用した、動的分子認識系の構築を試みた。</p> <p>第1章においては、光応答性磁性体の現状と課題をまとめ、課題克服のためのひとつの打開策として、光応答性超薄膜中に分子磁性材料を閉じ込めたハイブリッド磁性体の創製を提案し、第2章において、実際に作製した光制御型ハイブリッド磁性超薄膜の構成要素を簡潔にまとめた。</p> <p>第3章から第6章にかけて、気 - 液界面からのボトムアップアプローチによって作製した精密なシークエンスを有する4タイプの光制御型ハイブリッド磁性超薄膜に関してそれぞれ評価を行った。三元系粘土LB超薄膜(第3章)において可逆的高効率な光磁化変化を達成した際に、複合系全体の配向性および構造の堅牢性が重要なファクターであることを見出した。DNAを用いた三元系LB膜(第4章)では可逆な光磁化変化の効率が大きく低下し、その結果から磁性層の厚さも重要なファクターであることが明らかとなった。二元系ポリ酸LB膜(第5章)においては、光反応に誘起された膜構造のひずみと連動した可逆な光磁化変化が確認された。このメカニズムは従来の複合系で検討されてきた電子的要因とは明らかに異なるため、非常に興味深い発見といえる。粘土LB膜をテンプレートとした光応答性磁性体超薄膜(第6章)においては、磁性体の形成するユニークなネットワーク構造に起因して、光誘起磁化現象が異方性を示すことを初めて見出した。このアプローチは、特異的な構造形成に対してだけでなく、興味深い磁気特性の発現に対しても有効といえる。</p> <p>第7章においては、フォトクロミズムを示すビルディングブロックとDNAインターカレーターを連結させたDyadを設計し、DNAを宿主、このDyadをゲストとした分子認識系に、光に対して動的な側面を付与させた超分子系を構築した。気 - 液界面において構築したコンポジット単分子膜においてのみ、光反応におけるDyadの分子モーションに伴った、動的なインターカレーションが誘起されている可能性を見出した。</p>				
(以上)				