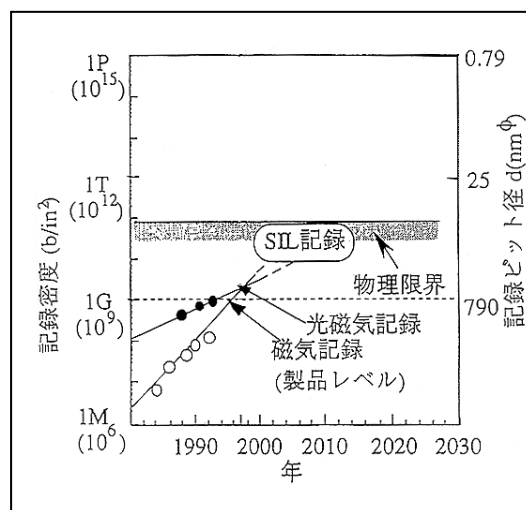


ディビジョン番号	2
ディビジョン名	光化学

大項目	2. 光化学の展開応用
中項目	2-4. 光機能材料
小項目	

概要（200字以内）

光化学反応あるいは光物理過程を光機能デバイスへ応用することは、長い誘導期を経てようやく実現性をおびてきた。すでに広義の光反応（光加熱分解）をもちいたデバイスとしてCD-RあるいはDVD-Rがある。また、有機ELデバイスは大きく発展しようとしている。今後は、フォトクロミック反応をもちいた、光記録素子、スイッチ素子、さらにはアクチュエーターなどへの展開も期待される。光磁性材料もスピトロニクス分野において活躍が期待される。



現状と最前線

光機能材料として現在最も広範囲にもちいられているのは、フォトレジストである。半導体製造プロセスに必須の材料であり、超微細加工がすすんでも、その重要性は変わらない。短波長対応の材料開発がすすんでいる。光反応が最終製品として使われているのは、CD-R、DVD-Rである。これらにおいては、色素が光加熱され分解することにより記録ピットが形成されている。現在、記録密度の向上をめざして2光子記録やホログラフィック記録の開発がすすめられているが、これらの光記録においては、光加熱記録（ヒートモード記録）でなく、真の光化学反応記録（フォトンモード記録）が検討されている。究極の超高密度光記録は、単一分子光メモリである。この実現へ向けて、単一分子フォトクロミック反応の研究が行われている。

有機EL表示はすでに多くの分野において使われはじめている。将来のテレビあるいは、省エネルギー照明への応用をめざして活発な研究開発がすすめられている。課題は、変換効率の向上と耐久性である。変換効率の向上は、より良い3重項発光材料の開発にかかっている。耐久性の向上には、色素の基礎物性の解明が欠かせない。

フォトクロミック材料の最近の性能向上は著しく、これまで夢物語と思われてきた様々の応用の可能性が見えてきた。その一つは、上の述べた単一分子光メモリである。これが実現

すれば、現状の100万倍の大容量化の可能性がある。分子レベルでのエレクトロニクス、スピトロニクスなどの分野においても、重要な役割をはたすと期待されている。フォトクロミック分子一つを、ナノメートル間隔の金電極間に挟み込み、光照射により電流を制御することに成功している。最近では、結晶状態においても安定にフォトクロミック反応する化合物が見出され、固体物性を光制御することも試みられている。

光エネルギーを力学エネルギーに変換する材料の開発もすすんでいる。21世紀に入り、はじめて、液晶エラストマーをもちいることにより光照射により可逆に変形する高分子材料が見出された。高分子表面のモルフォロジーを光により可逆に変え、ホログラフィックメモリへ応用することも試みられている。フォトクロミック分子結晶が、光により可逆に変形することも見出され、この材料は光駆動アクチュエーターへの応用が期待されている。

光磁性材料は、今後幅広く展開することが期待されているスピトロニクス分野への応用の可能性をもっている。

#### 参考文献

1. T. Shiono et al., J. J. Appl. Phys. 46, 3873 (2007)
2. M. Irie et al., Nature, 420, 759 (2002)
3. H. Finkelmann et al., Phys. Rev. Lett., 87, 015501 (2001)
4. H. Jiang et al., Adv. Mater., 18, 1471 (2006)
5. S. Kobatake et al., Nature, 446, 778 (2007)

#### 将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題  
2光子光反応材料の開発、耐久性有機EL用色素の開発、単一分子光反応の基礎過程  
単結晶フォトクロミズムの基礎過程、分子素子の基礎過程
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題  
単一分子光メモリ、光駆動アクチュエーター、有機ELによる省エネルギー照明

#### キーワード

光メモリ、フォトクロミズム、有機EL、アクチュエーター、フォトニクス

(執筆者：入江正浩)