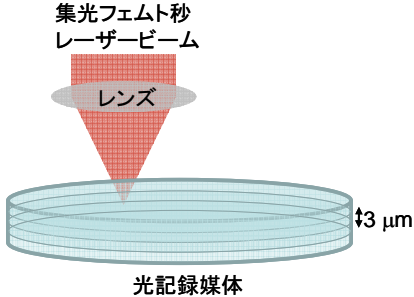
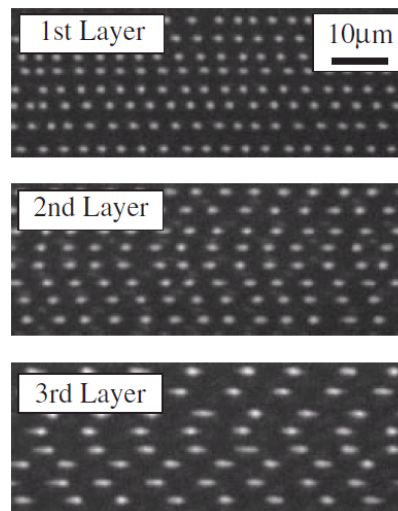


ディビジョン番号	2
ディビジョン名	光化学

大項目	2. 光化学の応用展開
中項目	2-4. 光機能材料
小項目	2-4-1. 光記録材料、ヒートモード、フォトンモード

概要（200字以内）	
<p>情報化社会の急速な進展に伴い、高密度光記録が注目されている。光記録に広く用いられている相変化型記録材料は、ヒートモードによる光記録のため記録速度・密度の限界が見えつつある。一方、フォトクロミック材料は、光反応により高速な物性変化を誘起するフォトンモード記録材料として注目されている。また、光の回折に制限されない光記録密度を実現するため、近接場光や多光子吸収による記録方式の研究も進められている。</p>	<p style="text-align: center;">3次元光記録技術</p> 
現状と最前線	
<p>光と物質の相互作用は多種多様である。特に、光に応答して可逆的な構造変化を示すフォトクロミック分子は、高度情報化社会の基盤となる超高密度光記録材料などへの応用が期待されている。フォトクロミック分子の多くは、単一の化学種が光を吸収することにより分子量を変え、異なる吸収帯を有する別の構造の異性体へ変化する。そのため、近接場光などによって分子サイズにまで光を絞り込むことが可能になれば、一分子の空間分解能で光記録が行える究極の光メモリーになると期待されている。</p> <p>情報記録はハードディスクに代表されるような磁気記録と光記録とが記録速度、密度、可搬性、価格などを競い合いながらこれまで進化を遂げてきた。現在では、どちらかが駆逐されるといった状況ではなく、適材適所にそれぞれの記録方式が用いられている。高密度光記録技術は、優れた相変化記録材料の開発や短波長レーザーの開発なども相まって急速に進展し、第一世代の4.7 GB(DVD)、さらに第二世代の30 GB(Blue-lay Disc)にまで実用化技術としてすでに到達している。また、第三世代として100 GBの要求もあり、新たな方法論の開発なども注目されている。他方、相変化記録材料は、レーザー光照射による昇温・冷却時に生じる結晶・アモルファス間の可逆的構造変化をメモリーに応用したものであり、光エネルギーを記録媒体上で一旦熱エネルギーに変換して記録する記録方式である。この方式は、ヒートモードと呼ばれており、記録速度や記録密度の限界が指摘されている。一方、前述のフォトクロミック材料の</p>	

ように、光反応によって可逆的な物性変化を誘起して記録する方式は、フォトンモード記録と呼ばれている。フォトクロミック材料は、分子設計によって高い繰り返し耐久性を達成しつつ、かつ高感度、高速記録、高分解能、などの特徴を実現できる、次世代の光記録方式として現在盛んに研究が進められている。一方、光記録材料の開発のみならず、光の回折によって記録密度が制限されない光記録技術も重要な開発課題となっている。現在、近接場光による高密度記録や記録材料の多光子吸収を利用した多層3次元記録などの方法が提案され、各方面の研究者らによって研究が展開されている。最近では、集光されたフェムト秒レーザー光による多光子吸収を利用して、光応答性蛍光色素をドーブしたアクリル系樹脂中において 160 Tbits/cm³ の記録密度を実現した 3 次元光メモリーも報告されている（右図参照）。これらの研究から、100 GB を超える高密度光記録技術の開発が訪れる日も近いと予想される。



集光フェムト秒レーザー照射により形成した3次元蛍光ビット像（各層の間隔は3µm）

三澤弘明, *光技術コンタクト* 36,124 (1998).

T. Mizuno, H. Misawa et al. *Jpn. J. Appl. Phys.* **45**, 1640 (2006).

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
 - 1) フォトクロミック分子による書き換え可能なメモリー技術の実用化・量産化
 - 2) 第三世代 (100 GB) の光記録技術の実現
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
 - 3) 近接場光、または3次元多層技術による光記録技術の実用化
 - 4) 実用化に向けた一分子光記録技術に関する基礎研究の達成

キーワード

相変化記録材料・フォトクロミック分子・フォトンモード・3次元光メモリー・一分子光記録技術

(執筆者： 三澤弘明)