

平成19年度科学技術分野の文部科学大臣表彰
科学技術賞(研究部門)受賞

業績名:「3次元顕微光学の構築と
高密度光メモリーの研究」



受賞内容の紹介

工学部機械工学科 川田善正

今回の受賞内容は、小さな物体の立体構造を観察する方法の開発と、その技術を光メモリの高密度化に応用する研究に関するものです。誰も子供のころ、虫眼鏡を使って小さな世界を覗いて、その不思議な構造に魅せられたり、太陽の光を集めて紙を燃やして遊んだ経験をお持ちのことと思います。小学生ぐらいなら誰でもできる簡単な実験ですが、虫眼鏡よりもう少し質の良いレンズを使って、太陽からの光ではなくレーザーと呼ばれる特別な光を用いると、0.2-0.5ミクロン（1ミクロンは1ミリの1000分の1）ぐらいのものを観察したり、穴を開けたりできようになります。業績名の「顕微光学」は、このように光を用いて非常に小さい物体を観察したり、加工したりするための光学顕微鏡に関する理論です。

通常、光学顕微鏡で生物試料などを観察する際には、試料を薄くスライスして観察する必要がありました。試料が厚いと、ピントがあっている部分の観察像に、他のピントのはずれた部分の観察像が重なってしまい、きれいに観察できないからです。試料を薄くスライスして、最初からピントのはずれた部分をなくしてしまうと、きれいな観察像を得ることができます。しかしこの場合では、試料を切ってしまうので、試料を壊してしまうことになります。

光学系や照射するレーザー光を工夫すると、厚い試料のままでもピントのあった面だけの画像を観察することができます。光学系の非線形性、試料の光強度に対する非線形性を利用する方法です。厚いままでもピントあった位置だけの構造を観察できれば、ピントの位置を移動するだけで、試料の立体・内部構造（3次元構造）を観察することができます。これが「3次元顕微光学」です。

一方、光メモリはコンパクトディスク (CD) やDVDに代表されるように広く一般に用いられています。最近では次世代光メモリとして、より大容量のデータを記録できる大容量・高密度の光メモリが求められています。

次世代大容量メモリの最も有望な方法として、図1に示す多層光メモリの開発を進めています。この光メモリは、現在の光メモリの厚みを非常に薄くして、10枚から100枚積層したものです。積層する枚数を増やすことによって、簡単に記録容量をあげることができます。

多層に積まれたメモリから、特定の層のデータのみを読み出したり、データを記録したりすることは、厚い試料をスライスせずにピントのあった位置のみを検出できる「3次元顕微光学」を利用することによって実現できます。図2に全体の厚み0.12ミリの中に20層のデータを記録・再生した結果を示します。それぞれの層は6ミクロン程度しか離れていませんが、「3次元顕微光学」を利用することにより、それぞれの層でデータが他の層からの影響を受けることなく、きれいに読み出せていることがわかります。

受賞のコメント

今回、このような名誉ある賞を受賞できたことは、静岡大学の皆さまはじめ、多くの方々のご支援とご指導の賜物だと思っております。とくに、静岡大学の優秀で熱意のある学生さん達が一生懸命研究に打ち込み、研究を楽しんで、非常に素晴らしい成果をあげてくれたおかげだと、感謝しております。今後は、今回の受賞に恥じることはないよう、より一層努力して参りたいと思います。皆さまのご指導・ご支援をお願い申し上げます。

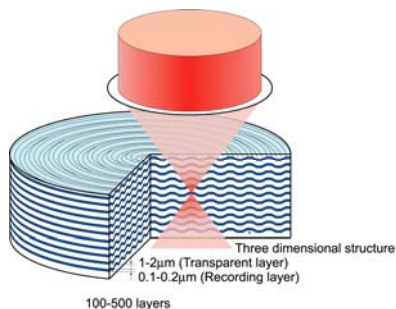


図1. 多層にデータを記録するメモリ

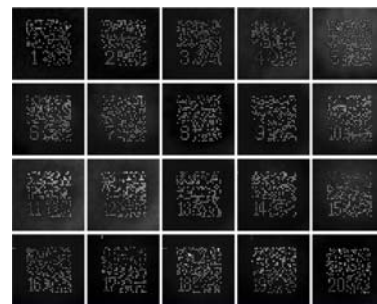


図2. 20層のデータの記録・再生結果