

# 独創研究最前線

ひらめきで挑む

された高温超電導体は、従来の延長線上にはない画期的な新物質であったといえる。  
金属酸化物の電子機能は、超電導だけにとどまら

## 理工系振興

研究領域  
光と物質

研究期間  
92年3月から94年12月

研究課題  
光と量子機能セラミックス

Ⅰ(MBE)法を開発した。  
基板上に原子を1層ずつ堆積(たいせき)させるとき、表面の原子レベルでの

形状は平坦な状態と原子レベルの凹凸がある状態を周期的に往復する。水面を反射する光のように、薄膜表面で電子ビームを反射させると、この凹凸を敏感に感じ取り反射強度も周期的に変化する。最表面の制御技術に化学反応を巧みに取り入れ、酸化物薄膜を1原子層ずつきちんと並べて形成することが可能になった。高温超電導体エレクトロニクスに必須のデバイスであるショットトンネル接合を完成すべく、さらに表面タイナミックスの理解と薄膜形成技術の改良を進めている。

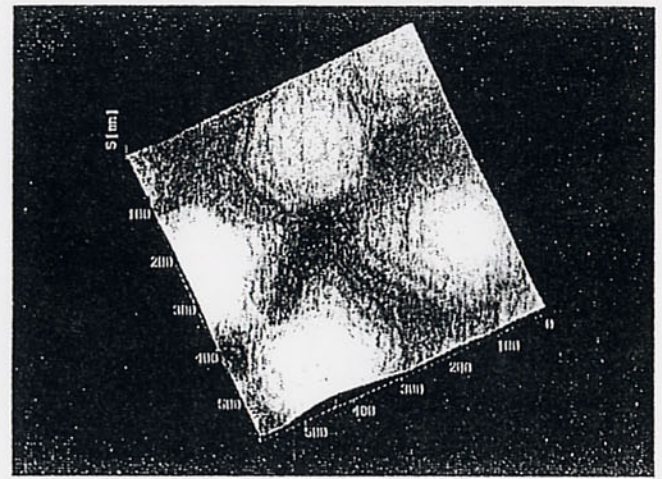
二十一世紀の物質科学にとって最も重要なテーマは、新物質の開発と新機能の発見であろう。昨今のエレクトロニクスの進歩を物質科学の観点から見ると、機能のわかっている材料(半導体)において高精細化、高集積化のプロセス制御にかんがりの努力がつき込まれてきた。八六年に発見

ず、多彩なバリエーションがある。従来の金属酸化物のエレクトロニクスへの寄与は、透明導電膜やパリスター、光学結晶など個別部品のレベルにとどまっていた。多様な機能を持つ酸化物デバイスを半導体並みに集積し、シリコンエレクトロニクスには不可能な機能を与えることはできないだ

川崎 雅司氏

東京工業大学

応用セラミックス研究所助手



らうか?

さきかけ研究では、酸化物薄膜成長の制御性を半導体以上にするため、酸化物薄膜の原子レベル制御技術に取り組んだ。

気相から酸化物薄膜を形成するためには、原料を原子・分子のレベルにはばらばらにして基板上に供給する必要があり。パルスレーザー光を固体酸化物に照射して、瞬間的に加熱し、原料を蒸発させ薄膜作成を行うレーザー分子線エビタキシ

## 半導体材料の主役目指す レーザー法で高純度薄膜を作製

### 酸化物セラミックスの超機能を発掘

レーザー分子線エビタキシー法では、超高純度の完全に近い結晶薄膜を形成できる。このような試料では、従来は見落とされていた酸化物の超機能を発掘できることも分かった。酸化亜鉛は、バンドギャップが三・五電子eV程度と大きく、紫外光発生が可能な半導体材料と見なせるが、従来の単結晶試料は純度が悪く、あまり研究されていなかった。レーザーMBE法では、自己制御機能を利用して、ナノメートルサイズの小さな高品質結晶粒(量子ドット)の写真Ⅱを作製できる。この試料では、室温で紫外光のレーザー発振が可能であることをつきとめた。超高密度記録用光源としてレーザーダイオードの作製が可能となる。今後、さらに酸化物の超機能を発掘し、二十一世紀のエレクトロニクスのメインストリームに酸化物をデビューさせたい。

(火曜・木曜日に掲載)

9年4月17日  
日本工業

18頁