



ガラスの構造をナノ(ナノは十億分の一)メートルレベルで制御し、物理的性質を飛躍的に向上させたり新機能を生み出すというナノガラス研究開発プロジェクトで成果が上がってきた。薄型ながら強度を高めたディスプレイ用高強度ガラスや、大幅に記憶容量を増やせるDVD(デジタル多用途ディスク)などへの応用を目指す取り組みも始まった。

経済産業省の「ナノテクノロジープログラム」では新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)が社団法人ニューガラスフォーラムと産業技術総合研究所に委託。二〇〇一年度からナノガラス技術プロジェクト

成果出始めたナノガラス

クト(プロジェクトリーダー、平尾二之京都大学教授)をスタートした。京大や東北大学などの六大学のほか、旭硝子や日本板硝子、HOYAなどガラス関係の企業十一社も参加して研究開発を進めている。

ナノガラス研究開発のアプローチにはいくつかの方法がある。①ガラス中の異質相や気孔などの形状と配列を制御して構造化する高次構造制御技術②原子、分

子レベルでの構造制御技術③超微粒子を分散させる構造成制御技術——などだ。

高次構造制御技術の研究では、室温でフェムト秒レーザーを照射してガラス表面近くの内部に応力を緩和しやすいう異質相を周期的に形成することに成功した。

形成すること成功した。界面保護層を検討すること

でナノ粒子を高濃度に分散できるようになった。発光するナノ粒子を透明なガラス固体中に安定保持できる方法ではまず微粒子析出法で半導体ナノ粒子を合成する。それをゾルゲル法でガラス中に固定する。

ガラスの組成や粒子との周期構造などの光部品を作製している。

ナノガラス薄膜の集光機能を使った大容量メモリー用材料技術も成果を上げている。厚みが五十一七十

研究員 江口正人

発光粒子組み込み

照明用など期待膨らむ

光部品を三次元的に形成する研究も進んでいる。この

- ナノガラス技術成果の利用分野(NEDOの資料などから作成)
- ▽各種光デバイス用………
 - ・光導波路、光分波器、光合成器
 - ・光路変換スイッチ
 - ・高効率光信号変調器
 - ・大容量光メモリーディスク
 - ・マイクロレンズ
 - ・3次元光回路
 - ▽高強度・軽量ガラス用………
 - ・大型、薄型ディスプレイ用基板
 - ・航空機用窓ガラス
 - ・磁気ディスク基板
 - ・太陽電池基板
 - ▽照明、ディスプレイ用………
 - ・高効率発光素子
 - ▽エネルギー分野………
 - ・燃料電池用プロトン導電膜
 - ▽環境分野………
 - ・ガス選択透過性気体分離膜
 - ▽バイオ分野………
 - ・DNAチップ基板
 - ・バイオ分子センサー基板

スに発生したクラックが異質相で止まり、強度を一・五倍に向上できる。

この方法は室温処理で済む。ガラス表面での加工のため、製造に必要なエネルギーも少なく、薄板化も可能になる。

超微粒子分散技術では、発光するテルル化カドミウム

半導体ナノ粒子による発光は希土類イオンを添加した酸化物質材料より高い輝度を実現できると考えられる。このため照明用蛍光体や高精細ディスプレイ、バイオテクノロジーなどへの利用が期待されている。

小さなガラスの中に微小光部品を三次元的に形成する研究も進んでいる。この

ナノの酸化コバルト系ガラス薄膜を作製した。これに波長四百五十ナノの青色半導体レーザーを照射すると薄膜の屈折率が四〇%以上変わって凸レンズのようになり、ビームの直径が半分になり光の記録サイズを小さくできた。応答速度も二十ナノ秒と速く、これを組み合わせると従来より四倍の記憶容量の向上が可能という。