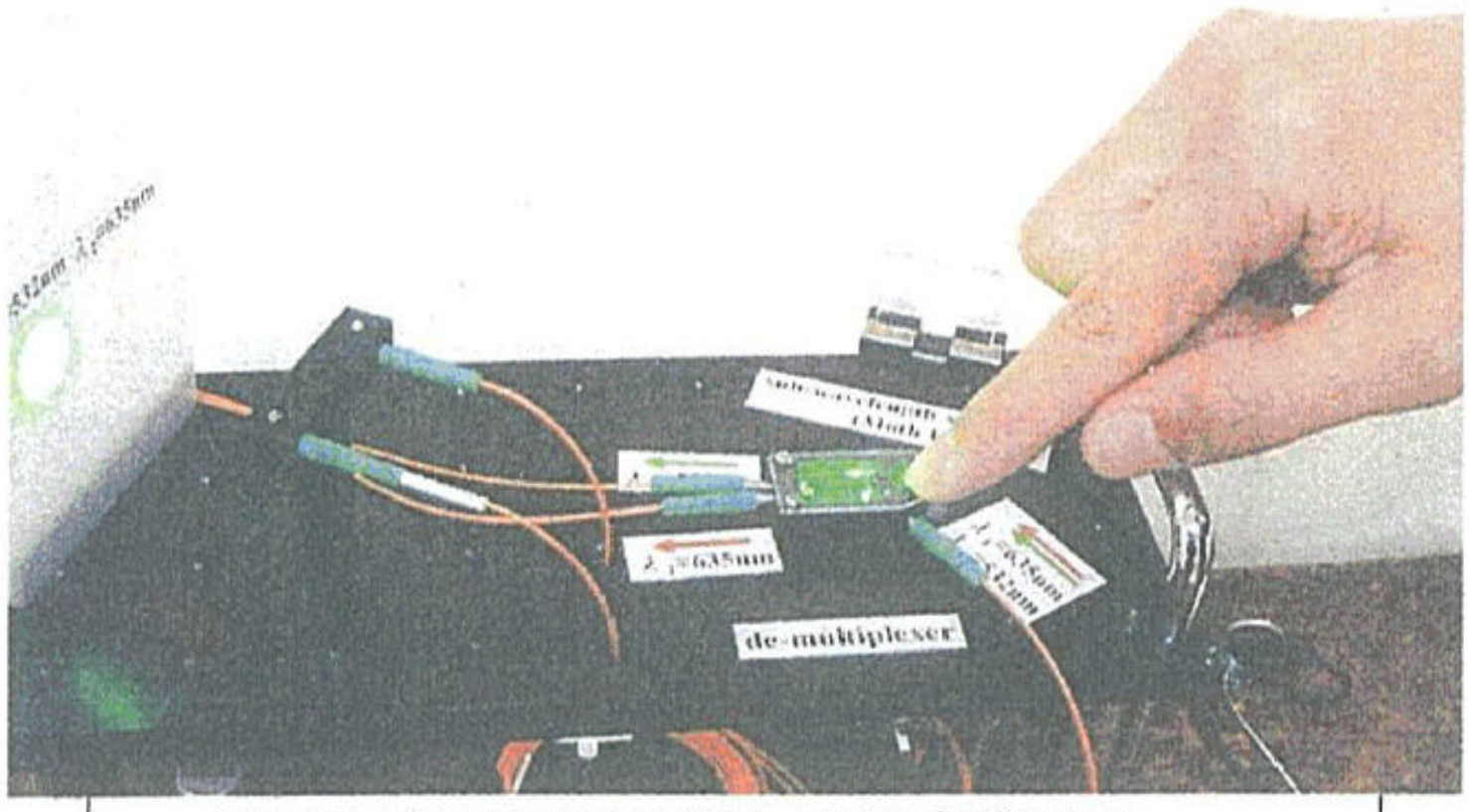
日本工業新聞
2003.1.8

追跡 経済活性化プロジェクト

ナノガラス㊦



指で示しているのが光分波器。さらに小型化する（産総研関西センターで）

ガラスの利点は、光を通したり、曲げたりできることだ。ガラスをナノ（一ナノは十億分の一）メートルレベルで加工することで、今までの技術の延長線上では考えられなかった新しい光デバイスやディスプレー材料などをつくることができる。「ナノガラス技術プロジェクト」では、その加工方法についても多様なアプローチを試みている。

半導体加工技術使う

「つくばの技術と違うのは、半導体微細加工技術を使うことだ。材料もそれにふさわしいものを開発している」。大阪府池田市にある独立行政法人・産業技術総合研究所関西センター。光技術研究部門ガラス材料技術グループのグループリーダーで、神戸大学教授も兼ねる西井準治氏（四五）が強調する。

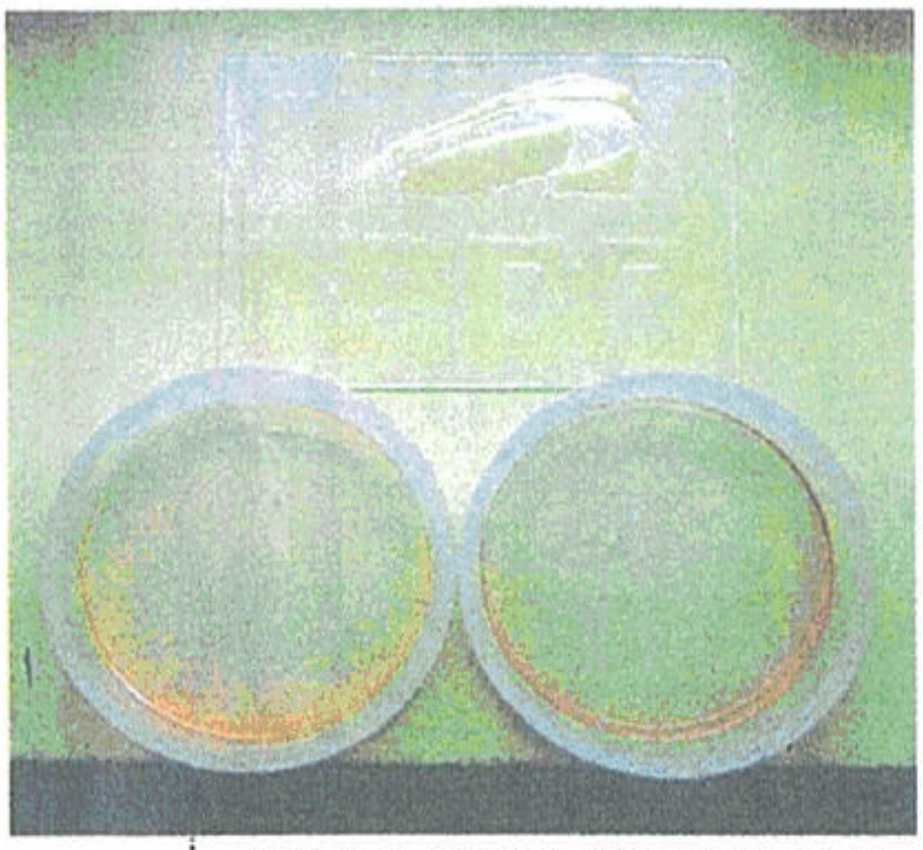
ナノガラス技術プロジェクトは、国立研究開発

県つくば市にある社団法人・ニューガラスフォーラムの研究所の二カ所に集中研究体を置く体制。つくばの集中研が主にフェムト秒レーザーを使って光デバイスを開発しているのに対し、大阪ではプラズマエッチングなど半導体加工技術をガラス加工に導入している。

その一つとして、最近、従来の二十分の一程度と超小型の光通信用分波器を作製する技術を確立した。光分波器は、一本の光ファイバーで送られてくるいくつもの波長の異なる信号を波長ごとに分けるためのデバイスだ。現在は、大都市間を結ぶ幹線系を中心にB5判ノート大で、約百万円と高価なものが使われている。今後、各家庭にまで光通信を普及させるために、電柱などに数多く搭載できる小型で安価なデバイスが求められている。

西井氏ら大阪チームは、プラズマエッチング技術を使って、シリカ（二酸化ケイ素）をベースにしたガラス基板に、光の波長と同程度の周期構造をもつくし状の素子を形成。縦一チセンチ横二チセンチと指先大の分波器を開発した。従来の分波器と異なり、温度を一定に保つためのヒーターやそれを駆動するための電力も不要だ。

来月下旬、千葉市美浜区の幕張メッセでナノテクノロジーの国際展示会が開かれる。それまでに「さらに二分の一くらいに小型化したデバイスをつくって、発表する」（西井氏）予定だ。



半導体ナノ粒子を内部に分散させた蛍光ガラス。室内光での概観㊤と紫外光照射による発光時の様子㊦

ガラスで固める

西井氏らは、半導体ナノ粒子をガラスの中に均一に分散させることで、ブラウン管や蛍光灯の三倍の明るさで輝く新しい蛍光体の開発にも成功。「今後、二十倍くらい明るい蛍光材料をつくって、低消費電力のディスプレーなどに応用するのが目標」という。

直径一〇ナノメートル以下にまで小さくした半導体粒子に、電気を通したり、紫外線をあてたりすると明るく輝き始める。この半導体ナノ粒子は、次世代の蛍光体として世界中が注目しており、研究開発が活発化しているが、うまく粒子を安定させる方法がなかった。

西井氏らは、水溶液中で半導体ナノ粒子を析出。粒子の成長過程でガラスの中に固めてしまう方法を開発した。発光する色は粒径で決まるが、小さい粒子ほど素早く反応を止めなければならない。現在、直径約七ナノメートルの赤色から同約三ナノメートルの緑色までを実現。今後、同約一ナノメートルの青色をつくる技術に挑む。青色まで開発できれば、「発光ダイオードでは表現できない自然な白色を出すことが可能になる」（西井氏）。

プロジェクトリーダーの平尾一之・京都大学教授は、「この技術を使って、半導体ナノ粒子を血液中の遺伝子につけてやれば遺伝子マーカーになる」とみる。バイオ分野への応用だ。すでに、あるベンチャー企業と組んで、実用化に向けた開発を進めることを検討しているという。