

# 第1回ミニ国際ニューガラスシンポジウム 参加報告

日本電気硝子株式会社薄膜室

藤川 淳二

## Report on The First Mini-International Symposium on New Glass

Junji Fujikawa

*Thin Films Department, Nippon Electric Glass Co., Ltd.*

### 1. 概 要

ニューガラスフォーラム主催の第1回ミニ国際シンポジウムが1999年10月14日、東京住友金属鉱山株式会社会議室にて開催された。ニューガラスフォーラムは過去6回にわたり2年ごとに開催してきた国際シンポジウムに替えて、ガラス表面の機能膜に関する講演会として本シンポジウムが企画された。

慶応義塾大学理工学部平島碩先生を座長として、東京大学先端技術研究所渡部俊也先生、Saint-Gobain 研究所 Herve Arribart 科学部長、金沢工業大学高度材料科学研究開発センター草野英二先生の3件の講演が行なわれた。講演はガラス/プラスチック表面の先端機能膜の紹介を目的とし、既に実用化され効果が認められつつある再起性のある機能膜や、実用段階での失敗例、超多孔構造を利用した複合材料膜などの可能性の追求、多層構造薄膜の機械的特性的の解明について行なわれた。

### 2. 内 容

#### 2.1 Dr. Watanabe; Recent Advances in Glass Coating for Surface Wettability Control.

TiO<sub>2</sub> 粒子の光触媒反応を利用した原油の分解や汚濁水浄化は、従来から行なわれてきたが、粒子であるが故の使用形態上の制限の克服が課題の一つであった。種々の基板材料にTiO<sub>2</sub>を膜として固定し、光照射によって機能の再生を行なうことのできる材料として、ガラス表面に適応した自浄性光源カバーや防曇性ミラー・窓は成功例である。

表面濡れ性の改質状態の紫外線照射効果に関する Friction Force Microscopy (FFM) から情報は、微視的な表面構造の解釈に非常に有効であることが特筆される。

#### 2.2 Dr. Arribart; Functional Nanocomposite Coatings Obtained from Mesoporous Silica: Non-Traditional Coatings on Glass.

2~10 nm の開気孔を持つ薄膜を基板上にスピニングなどで形成し、気孔に第二物質を充填し複合化することで新たな機能を付与する試みがなされている。

ゾルに界面活性剤を加えた混合物を塗布し、

サイズ調整が可能で  $1000 \text{ m}^2/\text{g}$  以上の比表面積かつ構造的にねじれない周期性のある気孔を持つ薄膜を、大気中焼成によって形成する。界面活性剤はゾル中でミセルとして働き、気孔サイズと構造を決定する。気孔に銀粒子凝集体を充填した光学膜、シリコンポリマーを充填した表面改質膜を実施例として紹介している。

実用化に向けては機械的強度；耐久性の向上、有機材料との協調等の課題があるが、従来のゾルーゲルの単層あるいは多層膜以上の広範な新機能膜材料・形成法として期待される。

### 2.3 Dr. Kusano; Nanoindentation of Multilayered Thin Films.

ナノスケールの異種の膜を積層した多層構造薄膜は、その機械的特性、特に金属やセラミクスにおいて超硬表面を実現するものとして興味を引いている。この多層薄膜が与える硬度の解明に、ナノインデンティション法を適用した。 $\mu\text{N}$  ないし  $\text{nN}$  の荷重と  $\text{nm}$  単位での変位のインデンティション過程を連続して記録することにより、塑性変形に要するエネルギーと弾性変形のためのエネルギーを区分して取扱うことによって、インデンティション過程中の薄膜の挙動に関する有益な情報を得ることができる。

Ti/TiN 多層薄膜では、6-10 nm 単位の積層

とするときモノリシックな TiN よりも弾性体に近づく。一方、ヤング率の差の大きい組合せとして対象とした Al/TiN においては、2層構成のとき軟質材料である Al 層で塑性変形が発生し、弾性変形は主として TiN 層で発生している。多層かつ 5 nm 程度の超薄膜とした Al は、ディスロケーションのバリア層として機能し、薄膜層全体の弾性を増加する働きをしている。

### 3. ま と め

以上3件の講演は、いずれも機能性薄膜を如何に創製するかに関する内容で、微視的な濡れサイトの検証、ゾルーゲル法と有機界面化学との融合、多層薄膜における界面の役割りなど、シーズの本性の解明がもたらす研究が新たな材料—機能の開発に不可欠であることを示唆するものであった。

従来の国際シンポジウムのミニ版として開催された第1回のシンポジウムであるが、今後、膝を接しての活発な討論の場を提供する集まりに発展することを期待したい。