

# 第6回講演会レポート

2011年10月28日開催

キャンパスイノベーションセンター 2F 多目的室

スーパーコンポジット研究会第6回講演会は、総会を兼ねて10月28日東京・田町駅前のキャンパスイノベーションセンターで開催されました。例年、総会は9月に開催していましたが、本年は東日本大震災の影響で1カ月遅れの開催となりました。多数の参加があり、講演、討論、交流会と充実した時間を過ごすことができました。当日のレポートをお届けします。

## プログラム

	発表・講演者（敬称略）
総会 平成22年度活動報告 ●スーパーコンポジットの話題 <b>自然をめぐりながら考える（4）</b>	事務局長 瀬野 武 理事長 由井 浩
講演1 「昆虫にまなぶ機能性フィルム<モスアイ構造フィルム>の開発」	三菱レイヨン（株）横浜先端技術研究所 魚津 吉弘
特別講演 「細胞認識性バイオマテリアルの設計-細胞用まな板（Cell-Cooking Plate）の開発-」	東京工業大学大学院教授 赤池 敏宏
講演2 「ナノファイバーの構造制御と機能化」	東京工業大学大学院理工学研究科 松本 英俊
講演3 「機能性フィルムによる農業革新」	メビオール（株）代表取締役 森 有一
閉会の挨拶	副理事長 住田 雅夫
交流会	

### <講演1>

#### 「昆虫にまなぶ機能性フィルム<モスアイ構造フィルム>の開発」

三菱レイヨン（株）横浜先端技術研究所 魚津 吉弘氏

テレビ、携帯電話、われわれの日常で液晶ディスプレイはもう日常当たり前に見たり触ったりするものになっています。そして、屋外で使うのもあたりまえになっています。屋外で使う場合、外の光の反射で画像が見えにくくなりますが、そのため、反射防止のためのフィルムが使われるようになっていますが、これまでは光を拡散によってぼやかすAG (Anti-Glare) フィルム、

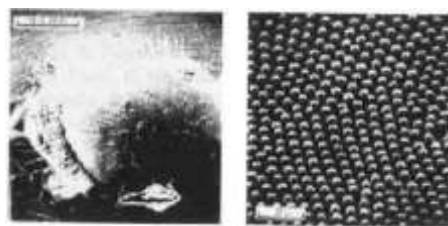


反射光自体を干渉によって低減化する AR (Anti-reflection) フィルムが使われて来ました。

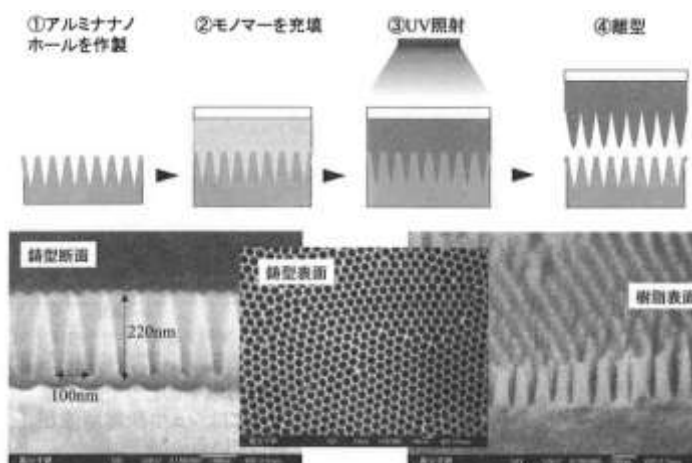
それとはまったく異なる原理での反射防止フィルムの開発が進んでいます。それが、<モスアイ構造フィルム>と呼ばれるもので、ナノオーダーの繊細な凹凸構造を表面に形成することで、空気と基材の界面で屈折率を連続的に変化させることで、表面反射を防止するものです。この構造は、ハエの眼の表面構造を模したもので、そこから<モスアイ構造>と呼ばれるようになりました。

この構造をフィルム表面に形成するためには、型を作らなければなりません。微細な孔のあいた構造を作るために用いたのが、アルミニウムを酸性電解液中で陽極酸化することによって得られます。興味深いことに、条件をうまく制御すると、自己組織的にきれいな配列体が形成されます。アルミナナノホールアレイと呼ばれるもので、これを型として利用することで、ハエの眼に似た微細構造が得られます。この技術により、大型のロール金型が作成できることが実用化につながったといえます。作製したロール金型で、ナノインプリントの技術でフィルムに転写します。モスアイ構造を安価で大量に製造することができるようになったわけです。

自然に学ぶ、といっても様々な方法があると思いますが、まさに自然界の構造に学んだ開発例として興味深いものでした。実用化も間近ということですよ。



ハエの眼の微細構造



モスアイ反射防止フィルムの製造プロセス

## <特別講演> 「細胞認識性バイオマテリアルの設計—細胞用まな板 (Cell-Cooking Plate) の開発—」

東京工業大学大学院教授 赤池 敏宏氏

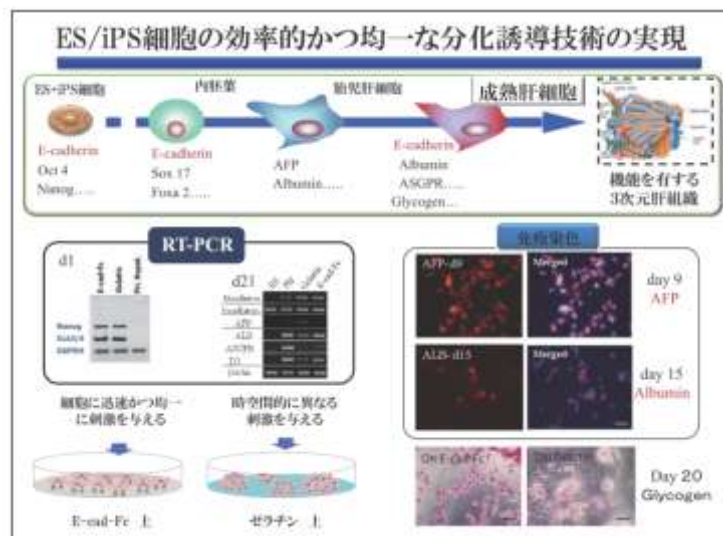
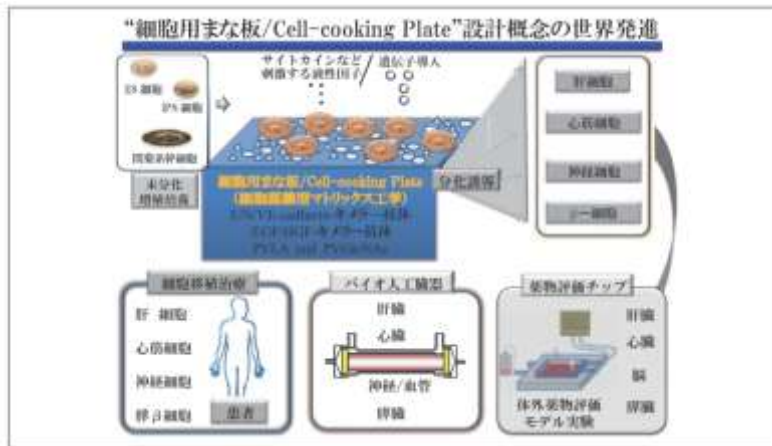


再生医療の進展、iPS 細胞の発見などに象徴されるように、21 世紀の医療は大きく変わろうとしています。この医療の進展を支えているのが、バイオマテリアルの開発であることは意外と知られていません。赤池先生は、この分野の進展を初期のころから進めてこられた方です。

バイオマテリアル研究とは、人工的な材料（高分子・セラミックス・金属等々）と生体組織（ナノ～マイクロ～マクロ）の界面設計であるといい、この視点から先生の研究の歴史、初期の抗血栓性材料が目標とした研究から、現在まで続けてきている主として肝細胞（バイオ人工肝臓・肝細胞チップが目標）を相手とした細胞“認識”材料およびそれとは裏返しの細胞“非認識”材料の設計について解説されました。

さらに今後の再生医療の進展には、大量にしかも効率よく細胞を増やし、それを組織、臓器に持ってゆく道筋をつくらなければなりません、それこそが、材料技術と医学の融合領域であり、そこで重要になるのが工学的視点であることを強調され、それを可能にするのが先生らの開発した細胞用まな板材料であることを述べられました。細胞と細胞を結びつける細胞接着分子であるカドヘリンを人工的に作り直し、コーティングできるようにしたことが成功のポイントであり、そこに新たな展望が開けてきたわけです。

ES 細胞/iPS 細胞による再生医療が真の意味で実現するためには、バイオマテリアルがいかに重要であるかを熱く語られました。



## <講演 2> 「ナノファイバーの構造制御と機能化」

東京工業大学大学院理工学研究科 特別研究員 松本 英俊氏

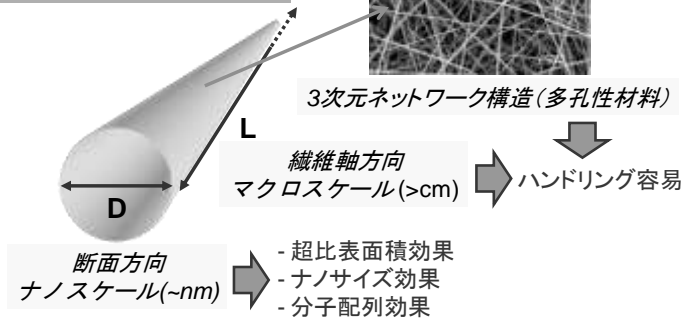
超微細の繊維であるナノファイバーは、ナノスケールの直径に由来する機能と、マクロなスケールの長さ由来するハンドリングの容易さを併せ持つユニークな材料として、注目されています。

ナノファイバーの作製法として、電場を利用した電界紡糸法についてその原理、製造法を解説するとともに、ナノファイバーの直径と表

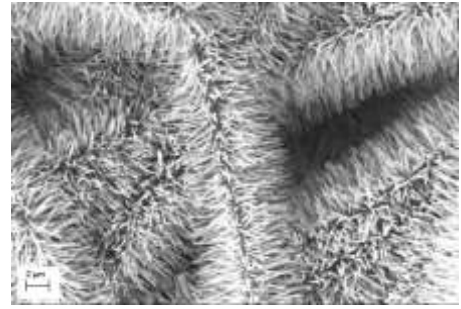
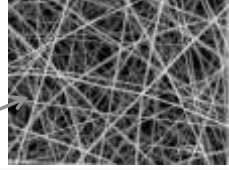


### ナノファイバーの定義

$D < 100 \text{ nm}$  (実用的には $1 \mu\text{m}$ )  
かつ  
 $L/D > 100$



### ナノファイバーシート



酸化亜鉛ハイブリッド化 CNF シートの表面電顕写真

面・内部構造を制御することによる機能発現，カーボンナノファイバーシートの電極への応用などを紹介されました。

ナノファイバーの特性は，原料となる材料の化学構造だけでなく，ファイバー径さらにファイバーの内部の高次構造に大きく依存するのですが，そうした構造の制御が電界紡糸法で可能になること，そういった応用例の一つとして，電界紡糸法によるカーボンナノファイバーの作成と，電極への応用について詳しく紹介されました。

カーボンナノファイバーを基板として，さらにその上に，カーボンナノチューブ (CNT) を成長させることにも成功しています。また，同様の技術で，カーボン何ファイバー基板の上に酸化亜鉛ナノ粒子をデポジットした後 CVD 法で酸化亜鉛ナノワイヤを高密度に成長させることもできるようになっています。これらは，新しい電極材料として期待されるとのことです。

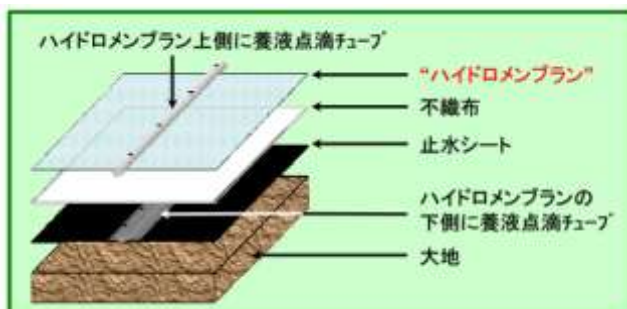
また，ナノファイバー特有の機能にはまだまだ解明されていない点も多いといえます。まさに，今後の発展が期待される分野です。

### <講演3> 「機能性フィルムによる農業革新」

メビオール(株) 代表取締役 森 有一氏

日本の農業は大きな曲がり角に立っているとわれて久しいのですが，森先生が紹介するのは，機能性フィルムを使った農業革新への挑戦です。

機能性フィルムの開発に長年携わってきた森先生は，その新しい用途として農業分野へのチャレンジを進めています。この農法



アイメックスフィルム

は，養液と接触したハイドロゲルからなる膜 (ハイドロメンブラン。HM) 上で植物を生育するシステムで，アイメックスシステムといい，いわば土いらずの農業ということになります。



ドバイのアイメックトマト農場

大地に水をはじめとして物を一切通さない止水シートを敷き，その上に養液点滴チューブを設置，その上に点滴チューブから供給された，養液を均一に広げるため不織布を設置します。さらにハイドロメンブランを敷き，膜上からの養液点滴用のチューブを設置，ハイドロメンブラン上で植物を育てます。植物はハイドロメンブラン表面に密着して内部の水を吸うために糖分とアミノ酸を大量につくり、栄養価が高まります。水の使用量が圧倒的に少なくて済み，さらに養液が効率よく植物に供給されるため，生育も

早く，農業に革新をもたらすことが期待されているシステムです。すでに，各地で実績もあがっており，その様子をビデオで紹介されました。インターネット上でも見る事ができる，ということです。

土を使わないため，東日本大震災で被災された地域の復興にも一役買うことができるのではないかといいます。森先生は，その普及のため，日本全国をかけめぐっているとのこと。

昆虫に学ぶ，生体の機能性に学ぶ，微細構造の制御，植物の育成と，多彩なテーマで，質問，議論も充実した1日でしたが，最後は，交流会に多くの方が参加，さらに話題は広がったようです。次回も多数のご参加をお待ちしています。

