

ナノシートを用いた新しい医用材料：ナノ絆創膏の開発

ナノ絆創膏開発に向けた交互積層法による自己支持性多糖ナノシートの構築

(早大院先進理工) ○藤枝俊宣・岡村陽介・武岡真司

[IPC35]

(Tel: 03-5286-3217)

早稲田大学の研究グループ(先進理工学研究科博士後期課程 藤枝俊宣、岡村陽介客員研究員、武岡真司教授)は、医用高分子超薄膜(ナノシート)の開発に初めて成功した。この薄膜は、生体適合性・生分解性の高いキトサンとアルギン酸を交互に積層して作られたものであり、強靱性、柔軟性、透明性かつ高い接着性を持っている。膜厚は 30 nm 程度と極めて薄く、ナノメートルレベルの制御が可能である。例えば、スキンケア用のフェイスパックの厚さは 1 mm 程度あるが、その数十万分の 1 の薄さに相当する。「ナノ絆創膏」はナノシートを皮膚などに貼付するための材形であり、「ナノシート/可溶膜/支持膜」から構成されている。このナノ絆創膏を用いて皮膚に貼付されたナノシートは、目立たなく密着性が高いのが特徴である。

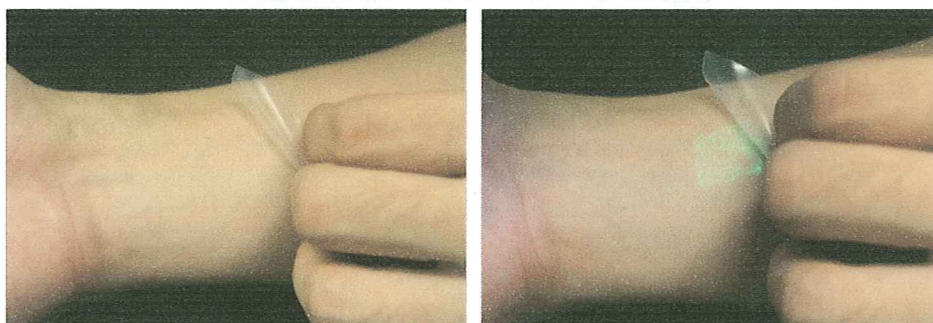
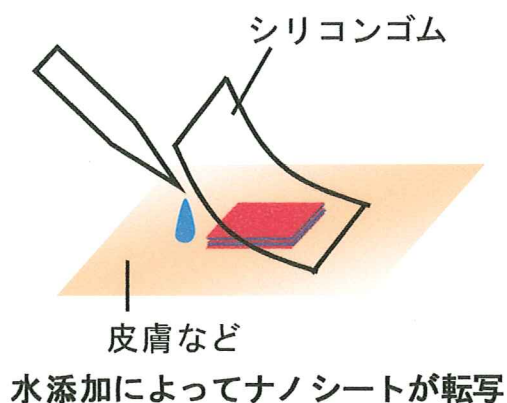
従来の超薄膜材料では、特定の基板上に作製した薄膜の表面加工にて機能を付与し、薄膜を基板と共にセンサーや電気デバイスなどに応用する研究が行われている。また、ナノシートは極めて薄いので、自立膜を得るためには構成高分子の二次元架橋などが用いられ、その作製法の開発や膜としての物性評価が国内外で進められている。しかし、生体内に利用できる限られた医用高分子材料を用いて化学修飾を一切行わずに自立可能なナノシートを得、これを医療用途に用いる試みは初めてである。



基板と同じ大きさを維持したまま浮遊するナノシート

キトサンはカニの甲羅由来、アルギン酸はコンブ由来の多糖である。これらは安価な天然資源としてサプリメントやアイスクリームなどの食品分野に用いられ、医療分野では創傷被覆材や縫合糸の一部などに利用されている。キトサンは水溶液中でカチオン性に、アルギン酸はアニオン性を示しているので、これらを交互に基板上に積層させると静電的相互作用によって強靱な超薄膜が得られる。この積層数を変えることで膜厚を自在に制御でき、既存の成膜技術の応用により大量製造も可能である。このナノシートを水溶性のポリビニルアルコールで覆われたシリコンゴム上に載せることで、ナノ絆

創膏が得られる。貼付したい場所を予め少量の水滴で濡らしてナノ絆創膏を押し付けてから剥がすことで、ポリビニルアルコールが溶けて簡便にナノシートをシリコンゴム板から皮膚表面へと転写できる。皮膚上のナノシートは、日常生活の中では数日間安定であるが、視認することは困難である(写真左)。研究グループは、デモ用として少量の蓄光剤をナノシート表面に予め吸着させておいて、これを暗闇で光らせてその存在を可視化している(写真右)。



ナノ絆創膏からのナノシート転写の様子
(蓄光剤の発光によりナノシートは可視化されている)

ナノ絆創膏は、様々な物質の表面に対しても皮膚同様に、物理的な相互作用によって貼付できるので、機能性超薄膜の利用の道を拓くことができ、これまでに蓄積されてきた薄膜技術を応用する場面がさらに広がることが期待される。

<適用分野> 医療用、化成品、食品、衣料品などへの用途、更にナノテクノロジー、エレクトロニクス、オプトニクス などにも適用できる。