

ホームページ : <http://www.sssj.org/ejsnt> 電子メール : ejssnt@sssj.org

J-Stage アーカイブ : <http://ejssnt.jstage.jst.go.jp>

ポリマー二重ネットワーク構造によるゲルの強化

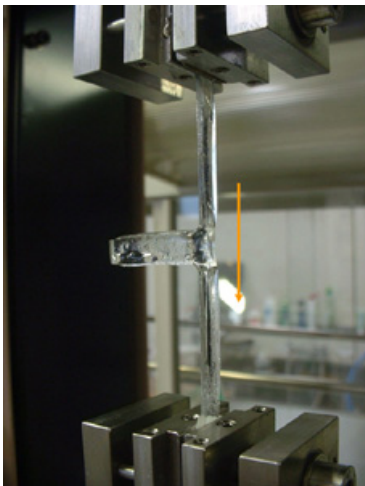
Toughening of Hydrogels with Double Network Structure (Conference -Nano-org. & Func.-)

<http://dx.doi.org/10.1380/ejsnt.2005.8>

Y. -H. Na, Y. Katsuyama, R. Kuwabara, T. Kurokawa, and Y. Osada, M. Shibayama, J. P. Gong
Vol. 3, pp. 8-11 (8 January, 2005)

Hydrogel は 90%以上の水分を含んだポリマーネットワークからできている。その表面を孤立ポリマー鎖で修飾すると摩擦が激減するため、人工軟骨などに利用されようとしている。しかし、その強度が弱いために荷重のかかる部位には使用できない。そこで、その強度を上げるため、二重ネットワーク (DN) 構造を持つゲルを合成した。それは 90%以上の水分

を含むにも関わらず、本物の軟骨程度の破断応力を持つことがわかった。この強度の増大は、DN 構造の特徴的な不均一性に起因し、それによってミクロな破断クラックがマクロな破断にまで成長するのを妨げているためである。



Mg₂Si クラスタ+Si 多層膜の巨大熱電能

Multilayer Si(111)/Mg₂Si clusters/Si heterostructures: Formation, optical and thermoelectric properties

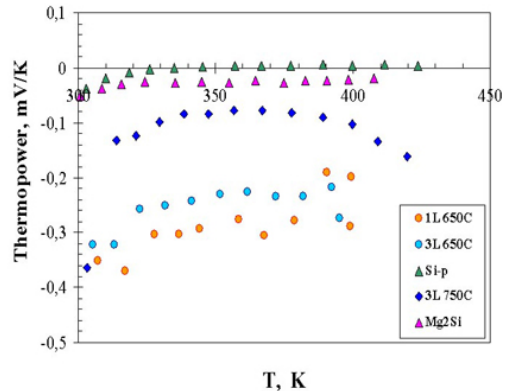
(Conference - JRSS-6 -)

<http://dx.doi.org/10.1380/ejsnt.2005.12>

N. G. Galkin, K. N. Galkin, and S. V. Vavanova,
Vol. 3, pp. 12-20 (14 January, 2005)

Mg₂Si は狭ギャップを持つ間接半導体 (E_g = 0.6~0.7 eV) であるが、ナノメータ・スケールのドット構造にすると、量子閉じ込め効果と表面・界面でのフォノン散乱の増大によって熱電能の増大が期待できる。ここでは、Si (111) 清浄表面上に Mg を蒸着し、ポストアニールによって Mg₂Si ナノドット層を形成し、さらに、その上に Si 層を蒸着してポストアニールを施した。このような手順によって、(Mg₂Si/Si)₃ の 3 層構造を作成した。ここで Mg₂Si ナノドットが崩れずに埋め込まれていることを確認した。さらに、

この多層膜構造の誘電率が增加していることが判明した (ε=13~14.5)。また、熱起電力が Si 結晶より 2 桁程度も増大していることも明らかとなった (160~360 μV/K)。



C₆₀ ベアリングによる超潤滑

Superlubricity of C₆₀ Intercalated Graphite Films (Superexpress Letter)

<http://dx.doi.org/10.1380/ejsnt.2005.21>,

Itamar Willner, Vol. 3, pp. 21-23 (15 January, 2005)

マイクロマシン・ナノマシンは新しい産業への可能性を秘めているが、反面、ナノメータ・スケールでは摩擦が大きくなり、可動部位が動かなくなるという危惧もある。この問題に対する一つのブレイクスルーが本論文で報告されている物質、C₆₀ 分子をインターカレートしたグラファイト薄片である。化学処理した HOPG と C₆₀ 粉末を真空チューブに封じ込み、600°C で 15 日間保持すると、C₆₀ 分子がグラフェン層間に入り込み、C₆₀ 分子が最密充填単分子層を形成することが透過電子顕微鏡で確認された。次に、このグラファイトを摩擦顕微鏡で測定した結果、負荷加重が 100 nN 以下では、結晶方位に対する走査方向に依存せず、動摩擦係数も静止摩擦係数もゼロであることがわかった。これは、C₆₀ 分子層とグラフェン層が「多段階スライド」を起こすことによる超潤滑現象であると考えられる。

