

## 紫外線、熱線遮蔽能を有する 有機無機ハイブリッド材料の開発と材料特性（Ⅱ報）

### Development of Polymer / Inorganic Hybrid Materials with Ultraviolet / Heat-rays Protection and Their Physical Properties (Part II)

伊掛 浩輝

I 報は Vol.53 No.1 に掲載

#### 4. 熱線カットポリウレタン/酸化銅 ハイブリッド材料の作製

I 報と同一手法であるが、チタニアの代わりに酸化銅 (II) (CuO) を用いたハイブリッドの特性について述べる。熱線とは、一般に人が暑いと感じる領域の光のことで、波長帯としては、900~1200 nm 付近の近赤外線を指すことが多い。そこで、本研究では、この領域の光をカットするために、900 nm 付近でバンドギャップエネルギーを持つ酸化銅 (II) に着目した。PEG に熱線カット効果を持つ酸化銅をナノ分散させることを目的に、シランカップリング剤を効果的に活用し、PEG 末端の結合により 3 次元ネットワーク構造を形成しつつ、マトリックス中に酸化銅をナノ分散させることで、可視光線領域での透明性を保持しつつ、熱線をカットするハイブリッドフィルムを作製することを試みた。

#### 4.1 ハイブリッド作製で使用する試薬

本書で使用するポリエチレングリコール (PEG) は、関東化学製の数平均分子量  $M_n=600$

のものを用いた。ハイブリッドの合成に用いる PEG は、親水性であるため試料中に多くの水分が含まれる。そのために、共沸溶媒であるベンゼンを用いて精製し用いた。シランカップリング剤には 3-イソシアナートプロピルトリエトキシシラン (3-PTES)、酸化銅 (II) の前駆体には銅 (II) エトキシドを用いた。また、3-PTES や CuO の反応を促進させるために、酸触媒として関東化学製の 2 mol/L 塩酸 (HCl) を使用した。

#### 4.2 PEG と酸化銅とのハイブリッド化

シランカップリング剤の導入方法については、2.3 と同一手法を用いるので、ここでは概要のみ述べる。図13に示す通り、PEG に 3-イソシアナートプロピルトリエトキシシランを添加し、窒素雰囲気下、90°C で 24 時間攪拌し、PEG 両末端にトリエトキシシリル基を導入した PEG (ET-PEG) を得る。その後、これにエタノール (EtOH) を溶媒に濃度 20 wt% となるよう A 溶液を調製する。これとは別に、銅 (II) エトキシド (CuOEt) に 2 mol/L HCl をモル比で、 $[HCl] / [CuOEt] = 1.5$  (一定) となるよう混合し、同じく EtOH で CuOEt が 20 wt% となるよう濃度調製した B 溶液を作る。その後、A 溶液に B 溶液を徐々に滴下混合し、10 分間激しく攪拌し、この A+B 溶液をシランカップリング処理したガラス製シャーレ

2017年10月17日受付

IKAKE Hiroki

日本大学 理工学部 物質応用化学科