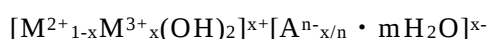


ハイドロタルサイトのポリマー用フィラーとしての応用

1. ハイドロタルサイトとは

ハイドロタルサイト(以下、HTと略記)とは、 $\text{Mg}_6\text{Al}_2(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ などに代表される天然に産出する粘土鉱物の一種であり、正に帯電した基本層 $[\text{Mg}_{1-x}\text{Al}_x(\text{OH})_2]^{x+}$ と負に帯電した中間層 $[(\text{CO}_3)_{x/2} \cdot m\text{H}_2\text{O}]^{x-}$ からなる層状の無機化合物です。多くの2価、3価の金属がこれと同様の層状構造をとり、これらは次のような一般式で表されます。



M^{2+} : Mg^{2+} , Zn^{2+} などの2価金属イオン

M^{3+} : Al^{3+} , Fe^{3+} などの3価金属イオン

A^{n-} : CO_3^{2-} , Cl^- , NO_3^- などのn価アニオン

X : $0 < X \leq 0.33$ の範囲

これら HT には、アニオン交換能や熱分解・再水和反応などといった他の無機化合物にはない幾つかの特性を持っており、機能性素材としての応用が期待されています。

当研究所では、HT のポリマー用フィラーへの応用研究に取り組んでおり、ここでは、その成果の一部を紹介します。

2. HTの有機化処理

一般に、無機化合物をポリマー用フィラーとして利用するには、ポリマーとの親和性を向上させるため、何らかの有機化処理が行われます。モンモリロナイトなどのクレーの有機化処理は、通常、イオン交換反応を利用していますが、 $\text{Mg}_6\text{Al}_2(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ などのような炭酸型HTの場合、層間には炭酸イオンが強く吸着しているため、イオン交換反応による有機化処理は行えません。しかしながら、HTには熱分解・再水和反応といった特異な性質(HTを加熱すると層構造が崩壊して固溶体となるが、これを水中に入れると再び層構造を構築して元のHTに戻る)があり、これを利用すれば容易にHTの有機化処理を行うことができます。この方法により、ステアリン酸で有機化処理した HT (C18HT と略記) を合成しました。

3. ポリマーとのブレンド

合成した C18HT を用いて、ポリマーとのブレンドを行いました。ポリマーには、熱可塑性エラストマーとして代表的なスチレン-エチレン-ブチレン-スチレントリブロック共重合体 (SEBS) を選びました。ブレンドは、混練効果を高めるために、ラボプラストミル (150 / 5 分) による溶融混練とロール機 (室温 / 30 回) による混練を組み合わせで行いました。

図に得られたコンボジット (1mm 厚シート) の外観の光学顕微鏡写真とその破断面の電子顕微鏡写真を併せて示します。これらの図から明らかなように、SEBS 中には目視で確認できるような大きな凝集塊は見られず (a)、数百ナノメートルレベルの微細な C18HT 粒子のみが観察され (b)、フィラーが均一に分散したナノコンボジットが得られたことが確認されました。

HT は、その組成式から容易に推測されるように、水酸化マグネシウムや水酸化アルミニウムなどのような無機系の難燃フィラーとしての利用が考えられ、現在、その検討を進めています。

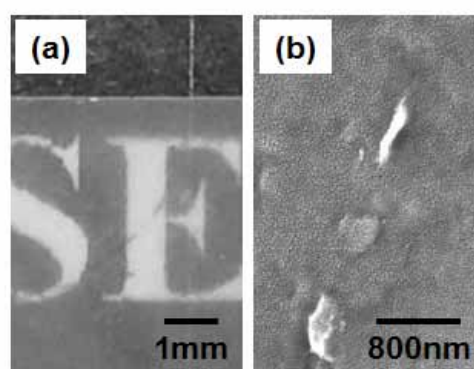


図 C18HT / SEBS コンボジット
(添加量 : 10wt%)

(a) : 光学顕微鏡写真

(b) : 電子顕微鏡写真



工業技術部 材料技術室 山口知宏 (0566-24-1841)

研究テーマ : 機能性フィラーのポリマーへの応用

担当分野 : ゴム・プラスチック材料