

ゴムの分析について

1. はじめに

ゴムは、伸縮性や弾性等の特異な性質を有する高分子材料の一つで、プラスチックと並んで様々な産業分野や日常生活の中で広く使われています。16 世紀に作られていた、植物の樹液を固めただけの生ゴムがゴムの始まりで、その後、これに硫黄を混ぜて加熱し、分子間に硫黄原子が架橋することで弾性が向上した加硫ゴムが発見されました。今日では耐摩耗性や省燃費性を追求した自動車用タイヤや、地震の揺れを受け流し建物の倒壊を防ぐ免震ゴムなど、機能性ゴムが注目されています。ここではゴムの分析についてご紹介します。

2. ゴムの成分と分析方法

ゴムは主として天然ゴムと合成ゴムの 2 つに大別され、合成ゴムは汎用ゴム（イソプレンなど）と特殊ゴム（クロロプレンなど）に区別されます。ここに硫黄、加硫促進剤、滑剤、オイル、充填剤、添加剤などが加えられます。また用途によって難燃剤、帯電防止剤など様々な機能性添加剤が付与されます。これらの成分に対して、表に示す分析対象に応じて各種の分析方法が用いられます。

表 ゴムの成分に関する分析方法

対象	分析方法
硫黄分	蛍光 X 線 (XRF)
	ソックスレー抽出
ゴム、添加剤等の種類	赤外分光 (FT-IR)
	熱分析 (TG/DTA)
	熱分解 GC-MS
配合割合	蛍光 X 線 (XRF)
	比重
	熱分析 (TG/DTA)
オイル量	ソックスレー抽出

このうち、熱分析 (TG/DTA) はゴムの成分比を分析する方法として有用です。TG/DTA とは、一定速度で加熱したときの、ある温度での試料の熱的な変化（重量変化 (TG) と温度変化

(DTA)) を基準物質との差として検出する分析方法です。図に TG/DTA を用いて充填剤の一種であるカーボンブラック (CB) の定量を行った測定事例を示します。

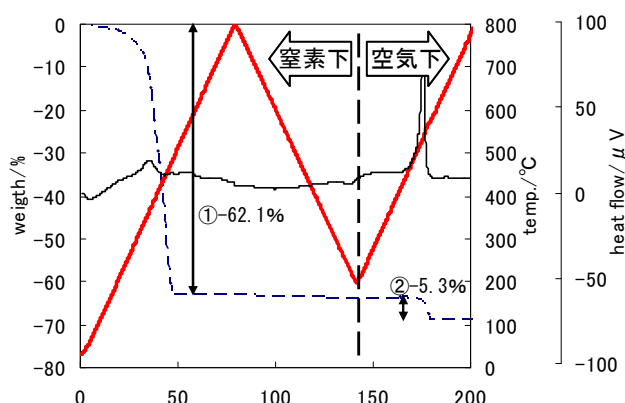


図 ゴムの TG/DTA 測定例

破線で示すのが TG 曲線です。始めに窒素雰囲気下で昇温させると、ゴム分や有機分のみが熱分解します (図中①)。その後降温させ今度は空気雰囲気に切り替え同様に昇温させると、窒素雰囲気下で分解しなかったゴム中の CB が発熱を伴いながら燃焼し (図中②)、最終的には無機分と灰分だけが残ります。この一連の中で生じる重量の減少率から CB の配合比を定量することができます。その他にも TG/DTA は樹脂の熱安定性や CB の粒径比較の分析等にも利用できます。

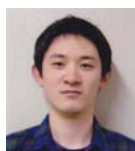
3. おわりに

ゴムの分析は製品の外観や物性に異変が生じた時などに役立ちます。ゴムはその性質上、プラスチックの破壊のように痕跡が残ることは少なく、その原因を特定することは困難であるため、分析の重要性は大きいと言えます。

当センターでは、ゴムやプラスチックの物性試験や化学分析を行っております。お気軽にご利用下さい。

参考文献

- 1) 日本ゴム協会誌, 86, 76 (2013)
- 2) 化学と工業, 66(5), 365 (2013)



産業技術センター 化学材料室 岡田光了 (0566-24-1841)

研究テーマ: 新規高熱伝導性複合材料を用いた LED 放熱部品の開発研究

担当分野: 化学分析 高分子材料