

研究テーマ	プラスチックの色移りの機構に関する研究		
担当者 (所属)	尾形正岐・阿部治・西村通喜・山田博之（機械電子）		
研究区分	経常研究	研究期間	平成 27～28 年

【背景・目的】

富士工業技術センターが位置する東部富士五湖地域はプラスチックの成形や加工を行う企業が多く、当センターにおいても成形や加工をはじめとしてプラスチックに関する技術支援や研究を行っている。成形後のプラスチックは工場内での保管時や輸送時、ユーザーの使用時に色の異なるプラスチック製品と接触することにより、顔料（染料）が移り、外観不良などといったトラブルを起こすことがある。こういったプラスチックの変色の機構については十分に調査研究がなされておらず、変色に作用する因子には何があり、その因子がどの程度変色に寄与するのか、分かっていない。そこで本研究ではプラスチックの変色に作用する因子を調べ、それぞれの因子が変色に及ぼす影響を物理的、化学的に考察することを目的とする。

【得られた成果】

代表的な因子としては温度、湿度、荷重（圧力）が考えられるため、次のような試験を行った。

10cm四方の白色板状の亚克力に1cm四方の赤色板状の亚克力または軟質ポリ塩化ビニル（PVC）を四隅に載せ、その上に2, 4, 6, 8, 10kgのおもりを載せて荷重（それぞれ0.5, 1, 1.5, 2, 2.5kgf/cm²に相当）を加え、恒温恒湿槽内で温度と湿度を変えて色移りの試験を行った。そして白色板状の亚克力のa*値を測色計で測定した。a*は赤方向、-a*は緑方向を表す指標である。

亚克力の場合には温度や湿度、荷重を変化させてもa*値はほとんど変化せず、色移りしないことが分かった（図1）。白色板状の亚克力にアルミニウム箔を巻き、同様の試験を行ったところ、軟質PVCから析出物が見られ（図2）、赤外線分光光度計（FT-IR）で成分分析したところ、可塑剤や添加剤であるエステル系化合物（図3）であると考えられた。プラスチックには色移りのしやすいものとしにくいものがあり、色移りの機構としては、温度や湿度を高くすることで可塑剤や添加剤の浸出が促進され、それに伴って顔料（染料）が移っていくと推定される。

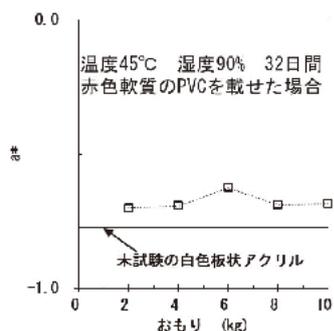


図1 荷重を変化させた場合のa*値の変化

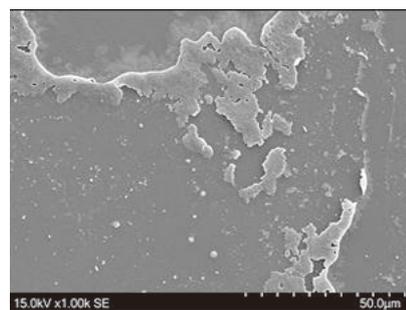


図2 析出物の電子顕微鏡写真

検体名	LUB-42SL 63	単位	
Source of Sample	WFG CORPORATION, OSAKA		
Technique	IR-ATR Spectrometry		
Condition	Resolution: 4cm ⁻¹		
Content	Substrate: KBr		
Version	3.00		
Comments	WATER-EXTRACTED FROM STEARIN-CALCIUM-ACRYLATE-BLENDED POLYETHYLENE		
Doc	PLASTICIZER STABILIZER LUBRICANT		

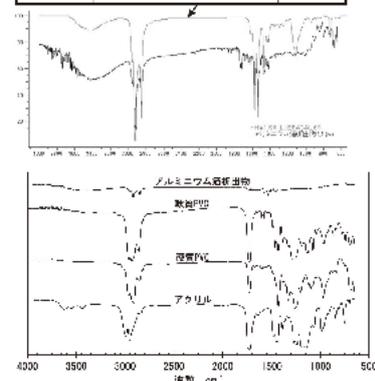


図3 析出物のFT-IRスペクトル（エステル系化合物ステアリン酸カルシウムの例）

【成果の応用範囲・留意点】

プラスチックの変色に関するトラブルは工業製品の的外観不良という問題だけではなく、われわれが普段生活する環境においても起こりうる。本研究を行うことで、代表的なプラスチックの変色に作用する因子を推定することができ、変色が起こる機構を推定することができるようになった。