

無機ホストと複合化した天然色素によるポリマーの着色

(静岡大学¹・東京工科大学²) ○水野 智博¹・河野 芳海¹・柴田 雅史²・渡部 綾¹・福原 長寿¹

Coloring of polymers by natural pigments complexed with inorganic hosts (¹Shizuoka University, ²Tokyo University of Technology) ○Tomohiro Mizuno¹, Yoshiumi Kohno¹, Masashi Shibata², Ryo Watanabe¹, Choji Fukuhara¹

Due to concerns about safety, replacement of synthetic pigments with natural pigments as colorants is a recent trend. However, natural dyes are hardly used for coloring general-purpose plastics, because of molding at high temperatures. In this study, a natural dye was intercalated in the montmorillonite clay (KF) to improve the heat resistance and applied for the coloration of two plastics, polystyrene (PS) and polyethylene (PE), having different melting temperatures. The natural β -carotene turns blue (b-BC) by the protonation with strong acid. We introduced the b-BC in the interlayer of KF by cation exchange (b-BC/KF). The b-BC/KF was mixed with the melted PS or PE powder, and the coloration was evaluated by the UV-Vis spectra.

Fig. 1 shows the diffuse reflectance spectra of each sample. The blue color of b-BC disappeared by the melting treatment at 210 °C to obtain b-BC/KF/PS. On the other hand, in case of b-BC/KF/PE, an absorption peak derived from b-BC was observed at around 800 nm, showing the retention of the blue color. Because of the lower melting temperature of 120 °C for PE, the coloration of PE by the b-BC/KF was successfully achieved. These results indicate that natural dye/clay complexes can potentially be used for the coloration of plastics that melt at relatively low temperatures.

Keywords : natural pigment; inorganic host; polymer; hybrid material; plastic

安全性への懸念から、着色材を合成色素から天然色素に代替する動きが広がっている。しかし成型時に高温に曝される汎用プラスチックの着色に、天然色素を直接用いるのは難しい。そこで本研究では、天然色素を粘土と複合化して耐熱性を向上させ、熔融温度の異なるポリスチレン(PS)とポリエチレン(PE)の2種のプラスチックの着色を試みた。天然色素 β -カロテンは酸との作用でプロトン化し青色を呈する(b-BC)。b-BCをカチオン交換で粘土モンモリロナイト(KF)層間に導入した複合体(b-BC/KF)を、PSまたはPE粉末と混合・熔融して着色を行い、着色の可否を拡散反射スペクトルから評価した。

Fig. 1に各試料の拡散反射スペクトルを示す。210 °Cで加熱熔融したPS/b-BC/KFでは青色が消失した。一方PEの場合、800 nm付近にb-BCに由来するピークが確認され、青色は保持された。PEはPSよりも低い120 °Cで熔融するため、b-BCによる着色に成功した。以上より比較的低温で熔融するプラスチックについては天然色素/粘土複合体による着色が可能と分かった。

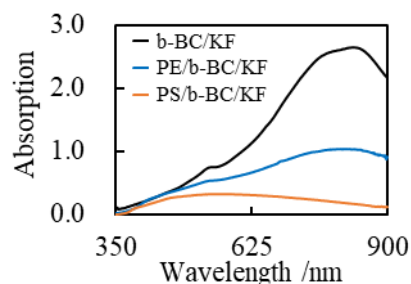


Fig. 1 Diffuse reflectance UV-Vis spectra of b-BC/KF before and after mixing with PE and PS at each melting temperature.