

# フィラーの分散・凝集と高分子コンポジットの粘弾性特性

## Dispersion and Aggregate States of Fillers and Viscoelastic Properties of the Polymer Composite

福浦 桃奈、鳥飼 直也

### Abstract

The polymer composite is ubiquitous material for our daily life. The physical properties and functions of polymer composite are affected by the dispersion and aggregate states of the fillers in a polymeric matrix as well as the properties of the constituent polymer and filler. Here, as for polystyrene composite, prepared by solvent-cast from the chloroform suspension, with hydrophilic or hydrophobic fumed silica having the different primary particle size, the relationship between the dispersion and aggregate states of fumed silica in the composite, evaluated by transmission electron microscopy and ultra-small-angle and small-angle X-ray scattering, and the viscoelastic properties was investigated. The fumed silica having the smaller primary particle size dispersed more broadly in the polystyrene matrix. The storage modulus at the lower angular frequency range for the PS composite at 150°C was higher for the fumed silica with the lower mass fractal dimension evaluated by X-ray scattering analysis with a fractal model. The critical volume fraction of fumed silica for forming percolation was lowest for the hydrophilic fumed silica with the smaller primary particle size.

キーワード：高分子コンポジット、フィラー、溶媒キャスト、パーコレーション、粘弾性特性  
Keywords: Polymer Composite, Filler, Solvent-Cast, Percolation, Viscoelastic Property

### 1. はじめに

高分子コンポジットは、高分子にシリカやカーボンブラックなどの固体粒子をフィラーとして添加することで、軽量かつ高い機械的強度をもたらすために金属の代替として使われたり、

熱伝導や導電性などの機能が発現される<sup>1)</sup>。高分子コンポジットの優れた特性や機能の発現は、単にそれを構成する高分子やフィラーの性質だけでなく、高分子中におけるフィラーの分散状態や凝集構造の形成に強く依存する。一般に、高分子コンポジットは、高温でメルトした高分子にフィラーを混合する溶融混練法により作製される。しかし、溶融混練法では、コンポジット中のフィラーの分散状態は主に機械的な混練条件によって決まる。ここでは、分散媒中にフィラーが分散したサスペンション（懸濁液）

---

2024年1月25日受付  
FUKUURA Momona, TORIKAI Naoya  
三重大学大学院工学研究科