

2E11 変成アクリル共重合体の溶融レオロジー挙動とバッチ発泡挙動

(山形大院・有機) ○川原佑紀¹、Sathish K. Sukumaran¹、杉本昌隆¹、((株)デンカ) 進藤有一²、西野広平²

【緒言】

アクリル樹脂(以降 PMMA)は、高い耐久性や耐候性を示し、加工性にも優れた材料である。これに相溶性であるスチレン/メタクリル酸メチル/無水マレイン酸共重合体(以降 SMM)をブレンドすると、各種特性を維持しつつ、耐熱性が上昇することが確認されている。この材料を発泡成形に適用できれば、高い耐熱性を持ったアクリル樹脂発泡体が得られ、自動車などへの応用が期待できる。そこで本研究では、PMMA/SMM ブレンドについて、その発泡成形性について検討を行った。

【実験方法】

実験に用いる試料として PMMA(住友化学、MH、Mw=100,000、Tg=108°C)、SMM(DENKA、Mw=160,000、Tg=132°C)を用いた。また、PMMA に SMM を 25, 50, 75wt%ブレンドしたものをそれぞれ B25, B50, B75 として一軸押し出し機($\phi=40\text{mm}$)で 240°C、スクリュウ回転速度 100rpm にて混練を行った。SMM は PMMA に対して相溶性であり、透明である。試験片として 200°C で直径 25mm、厚さ 1mm の円板状にプレス成形した。

発泡実験は、バッチ式発泡装置を用い、含浸温度 25°C、含浸時間 8 時間で CO₂ を含浸させた。含浸圧力の調整によりすべてのサンプルで CO₂ 含浸量を 14wt%にした。含浸後、容器内を急減圧し、オイルバスにて Tg+10°C(PMMA : 118°C、B25 : 124°C、B50 : 130°C、B75 : 136°C、SMM : 142°C)で一分間加熱することで発泡させ、その後一分間水中で冷却した。得られた発泡体は凍結破断し、断面を走査型電子顕微鏡 (SEM) で観察した。気泡径、気泡数密度は SEM 画像より測定した。発泡倍率は発泡前後の比重差により算出した。

【結果・考察】

まず、CO₂ 含浸量測定実験を行い、発泡装置の圧力を解放してから一分経過した段階ですべての試料の CO₂ 含浸量が一定になる圧力条件を探した。その結果から、発泡実験はすべての試料で CO₂ 含浸量 14%となる圧力で実験を行った。

発泡実験は 100、Tg、Tg+10、Tg+20°Cで行った。すべての温度で、SMM の比率を増やすことで気泡径の減少が確認された。図 1 に (a)PMMA、(b)PMMA/SMM(50/50)、(c)SMM の各 Tg+10°Cでの発泡体の SEM 画像を示す。PMMA の気泡径が 56.8 μm 、PMMA/SMM(50/50)の気泡径が 26.1 μm 、SMM の気泡径が 7.4 μm となった。SMM の比率を増やすごとに気泡径が減少することがわかる。また、それぞれの発泡倍率が PMMA は 5.0 倍となり、PMMA/SMM(50/50)が 14.2 倍、SMM が 8.5 倍と、ブレンドしたものが最も高くなるという結果になった。これは、SMM の気泡密度のまま気泡が PMMA と同程度まで成長しようとしたためだと考えられる。Tg では PMMA が 110 μm という気泡径なのに対して、ブレンド系では 17.4 μm 、SMM は 1.48 μm と非常に微細な気泡径を示した。

Tg+20°Cの時点ではすべての試料において、気泡が潰れてしまい良好な発泡体を得られなかった。これは温度の上昇による粘度の低下が気泡の成長に耐えられなかったためだと考えられる。

【参考文献】

1. Shindo, FOAMS2015 Conference, Kyoto, Japan
2. V. KUMAR, N. P. Suh, Polym. Eng. Sci. , B, 30,1323–1329, 1990

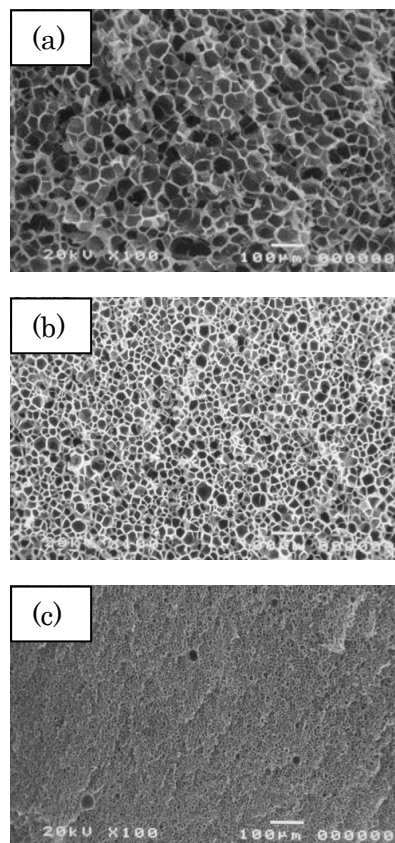


Fig.1 SEM images of foams with CO₂ at Tg+10°C: (a) PMMA, (b) B50, (c)SMM

Melt rheological behavior and batch foaming of modified acrylic copolymer, Yuki KAWAHARA¹, Sathish K. SUKUMARAN¹, Masataka SUGIMOTO¹, Yuichi SHINDO², Kohei NISHINO²:

¹Graduate School of Organic Materials Science, Yamagata University, 4-3-16, Jonan, Yonezawa 992-8510, Japan, Tel: 0238-26-3058, Fax: 0238-26-3411, E-mail:kawahara@ckpss.yamagata-u.ac.jp

²Denka Co., Chiba goiminami, 290-8588, Japan