

# 超臨界ガスを利用した微細発泡技術の研究

材料技術課 石黒 智明 金丸 亮二 住岡 淳司 生活工学研究所 水野 渡  
三協立山アルミ株式会社 中村 聡 庵 真砂代 福田 有香 竹内 松芳

## 1 緒言

資源節約および省エネルギーの観点から、プラスチック成形分野では環境にやさしい成形技術の検討が進んでいる。なかでも、二酸化炭素や窒素などのガスを超臨界状態で溶融ポリマーに混ぜることで、超微細な発泡径をもつ発泡プラスチックを成形する技術が注目されている。微細発泡プラスチックは、発泡径により機械的強度を低下させることなく材料低減、軽量化が図れるとされている。また、化学発泡と異なり、リサイクルが容易であるという特徴も有している。

そこで、本研究では、アルミニウム建材に使用されている各種樹脂材料の超臨界発泡試験を行い、発泡の確認および組織観察を行った。

## 2 実験方法

実験では樹脂へのガス溶解性の高い二酸化炭素ガスを用いた（窒素と比べて、約5倍の溶解量があると言われている）。そして、二酸化炭素は、31.1°C-7.4MPa以上では超臨界状態になることが知られている。また、樹脂には、非晶性のASAやA-PETを用いた。

実験では、樹脂をハステロイ製容器に入れ、これを所定の温度（20°C~80°C）に保たれた温水浴に浸漬・1時間保持し、そこへ、二酸化炭素を加圧注入（20MPa）し、容器内を超臨界状態とする。その後、6時間保持し、試料樹脂中への二酸化炭素の拡散を進めた。

6時間保持後、出口バルブを開放・容器内の二酸化炭素を抜くことで、超臨界状態から開放した。

## 3 実験結果

A-PETの処理前後(処理温度：60°C)の成形品の形態を、図1に示す。

処理後の試料は、処理前と比べて試料長は短くなったが厚く膨れ、水に浮くようになった。また、透明な樹脂が発泡のため白濁した。

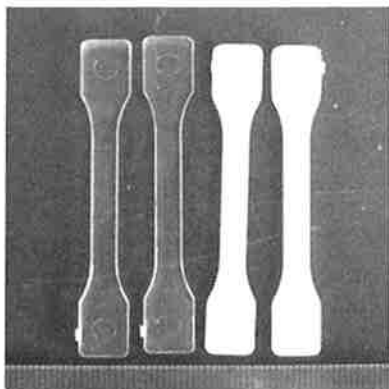


図1 処理前後の形態(A-PET  
左：処理前,右：処理後)

図2に、ASA樹脂の処理温度を変えて作製した試料の断面SEM写真を示す。

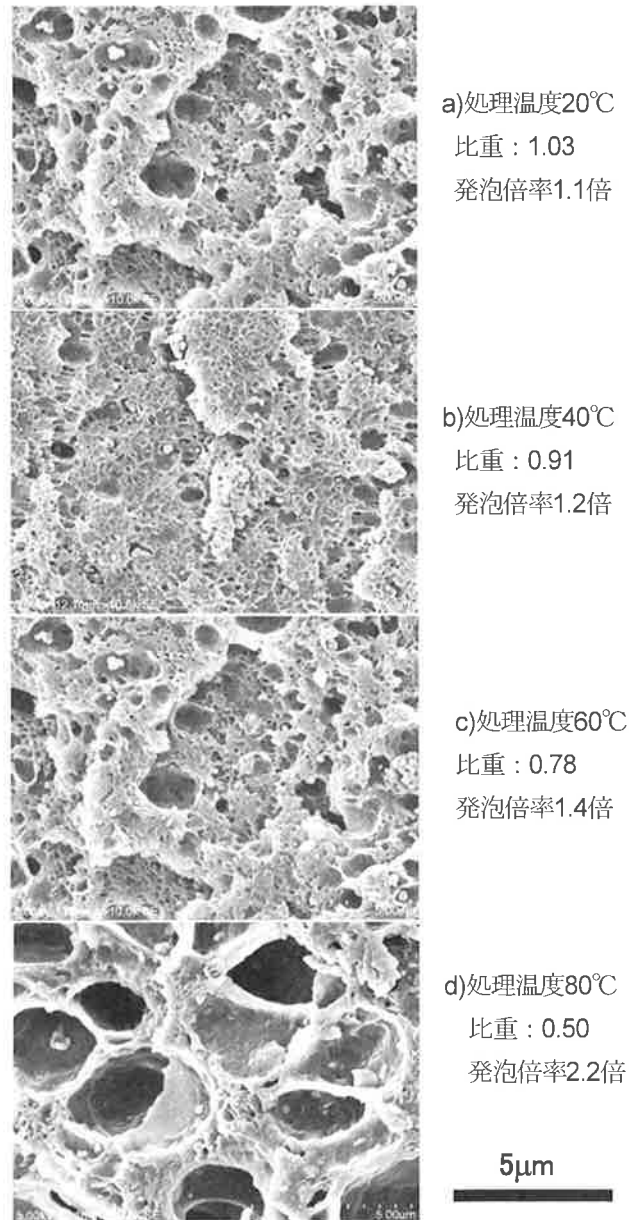


図2 試料の断面 SEM 写真  
(ASA：処理温度の影響)

40°Cでは、マイクロ発泡が見られ、1µm程度の気泡とサブミクロンの気泡が混在している。そして、処理温度が高くなるに従い発泡径が大きくなっている。この原因として、温度上昇に伴う二酸化炭素ガスの溶解量の増加が考えられた。また、超臨界条件に達していない処理温度20°Cの発泡は小さく、気泡は確認できなかった。