

# ポリプロピレンの結晶核剤添加における一軸伸長粘度特性

山形大工 植松英之、西岡昭博、杉本昌隆、谷口貴志、小山清人

## 背景

・ポリプロピレン (i-PP) は伸長流動が支配的な成形加工に向かない。  
 ・ソルビトール系結晶核剤とi-PPの溶融混練により核剤の自己組織化に起因する三次元網目構造を形成するという報告がある<sup>1)</sup>。

## 目的

ソルビトール系結晶核剤の自己組織化がPPのレオロジー(せん断・伸長特性)への影響を明らかにする。

## 実験

### 試料

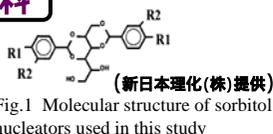


Table. 1 Sorbitol nucleators used in this study

	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	T <sub>m</sub>
ゲルオールD	H	H	225
ゲルオールMD	CH <sub>3</sub>	H	260

+

i-PP  
MFR=3.7g/10min

➡

PP+ゲルオールD PP-D  
PP+ゲルオールMD PP-MD

チッソ(株)提供

### 混練条件

添加量: 0.5wt%  
 温度: 190  
 速度: 50rpm  
 時間: 5分間  
 \* 東洋精機製  
 ラボプラストミル使用

### 試料作製条件

### プレス条件

温度: 250  
 圧力: 5MPa  
 時間: 3分間  
 \* 東洋精機製  
 mini test press-10使用

### 測定条件

一軸伸長粘度測定 (TA instrument 製 RME) 170°C,  $\epsilon=0.5\sim 0.05s^{-1}$   
 動的粘弾性測定 (TA instrument 製 ARES)  
 ・ひずみ依存性測定 170°C,  $\omega = 1.0rad/s$ ,  $\gamma=10^{-4}\sim 10^0$   
 ・時間依存性測定 170°C,  $\omega=1.0rad/s$ ,  $\gamma=0.004$   
 ・周波数依存性 170°C,  $\gamma=0.004$ ,  $\omega=0.01\sim 100rad/s$

## 結果

### <一軸伸長粘度測定>

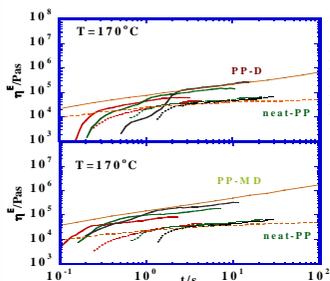


Fig.2 Uniaxial elongational viscosities of each of samples.

Fig.2より  
**明らかな  
 ひずみ硬化性は  
 見られていない**

### <ひずみ依存性測定>

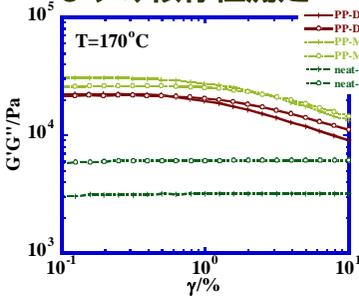


Fig.3 G' and G'' plotted as functions of strain a mplitude as a constant angular frequency,  $\omega=1.0rad/s$

Fig.3より  
 PP-D,MDにおける  
**G'・G''の顕著な減少**  
 ↓  
**核剤による構造が崩壊**

### <時間依存性測定>

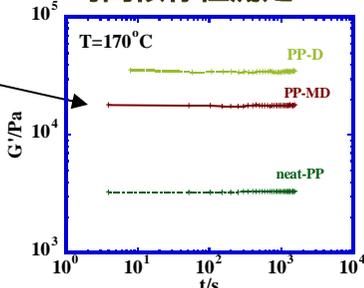


Fig.4 G' plotted as functions of time as a constant angular frequency,  $\omega=1.0rad/s$ .

Fig.4より  
 neatと共に  
**熱安定性は  
 良好である**

Fig.5より  
**低周波数側でG' = G''  
 となる**  
 ↓  
**Fig.3をふまえ  
 物理的なゲル構造  
 をしている**

### <周波数依存性>

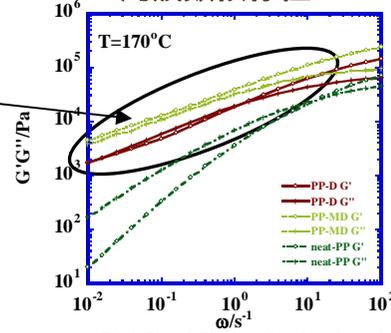


Fig.3 G' nad G'' plotted as functions of angular frequency,  $\omega$ .

## まとめ ~ 結晶核剤の自己組織化が与える影響は? ~

・動的粘弾性測定より物理的なゲル構造を示していることを示唆した。  
 ・ひずみ硬化性の増大への効果はなかった。

## 参考文献

1.R-D.Mair, C.Wang,Thomann and C.,Friedrich,  
 "Self Organization and Nucleation of I-PP  
 by Sugar Acetals" PPS 16 in Netherlands