

注目 & 期待のプロダクツ

# 容器“新世代”への材料提案

## 高透明ブロックPP「クオリア®」、高剛性PP「サンアロマー® Vシリーズ」

● 中島 武 (工学博士)

サンアロマー / 研究開発本部 川崎ディベロップメントセンター 第二グループリーダー

ポリプロピレン (PP) 樹脂は、比重が小さいながら機械的物性バランスが優れ、成形加工性にも優れるため、自動車部品や食品包装材料など幅広い用途で使われている。また、CO<sub>2</sub>の排出量の削減効果としても注目を浴びて、新規用途開発が盛んに行われている。さらには、世界的な環境意識の向上や、国内においては新政権の発足により、この動きが一層に加速されることも予想される。最近、10年ぶりに、LCI (ライフ・サイクル・インベント

リー) データも更新・公表され、ポリオレフィン時報にも記事が取り上げられた\*。例えば、そのデータベースから、PPとPSとPETを比較すると、CO<sub>2</sub>の排出量の原単位はそれぞれ、1.48、1.92、1.58kg-CO<sub>2</sub>/樹脂kgになる。比重も考慮すれば、その差はさらに広がることになる。そのため、製品コストを削減しながら、CO<sub>2</sub>の排出量の削減を実現できる「より軽く、より速く」成形加工できるPPのニーズが強まっていると言える。



写真1 ● クオリア®とランダムPP、一般ブロックPPとの透明性比較

図表1 ● クオリア®と従来ランダムPPの物性比較

グレード		開発材A	PM931M
測定項目*1	単位	クオリア®	従来ランダムPP
MFR (230℃)	g/10min	35	25
密度	g/cm <sup>3</sup>	0.9	0.9
曲げ弾性率	MD MPa	1200	930
シャルピー衝撃強さ	23℃	5.0	4.1
	0℃	2.5	2.0
ハイレート*2 衝撃強さ (2mm)	23℃	>30	21
	0℃	16	1.1
容器 (0.5mm) 耐寒温度*3	℃	-20℃	23℃以上
ヘーズ (曇り度)	%	15	12
荷重たわみ温度 (0.46MPa)	℃	80	70

上記値は測定値の代表値であり、品質保証値ではありません ※1: 測定法はJIS K6921-2 ※2: サンアロマー・オリジナル法、試験片厚さ=2mm ※3: サンアロマー・オリジナル法、厚さ=0.5mm容器が側面衝撃で破損が出ない温度

上述したような市場からのニーズから、当社は容器に対する要求を次のようにまとめた。

- ① 薄肉化：従来の透明容器における“割れ”改良と“コストダウン”“環境対応”
- ② 高剛性：薄肉化追求における“形状保持性”
- ③ 意匠性：容器のデザイン、外観性

これらの要求を満たすために当社では、新プロセス技術によるPP「クオリア® (QUALEA®)」および新触媒によるPP「Vシリーズ」の販売を開始することとした。本稿では、「クオリア®」および「Vシリーズ」の食品包装材料への用途展開例を紹介する。

### 冷凍から電子レンジまで対応する「クオリア®」

「クオリア®」は、一言で言い表すならば、「透明な耐衝撃 (ブロック) タイプのPP」である。弊社は、従来のブロックPPでは劣っていた透明性をランダムコポリマー (ランダムPP) 並みにまで向上させることに成功した。多様化する食品包装分野に、例えば、冷凍から電子レンジまで対応できる「クオリア®」高透明容器を新たに提案することができる。透明成形加工品にて軽量・減容化を図る際に課題となっていた“割れ”のリスク

に対して、「クオリア®」を使用することによってこれらの課題を解決することが可能である。また、「クオリア®」を使用することによって、同一素材でありながら耐寒性と耐熱性を共に備えることが可能になる。さらには、このことは、容器メーカー、食品メーカーおよび流通業者にとって他のプラスチック素材と比べて比重が小さく、CO<sub>2</sub>削減による環境に優しいPPへ代替できれば、最終消費者へアピールすることができるだろう。(写真1)

一例として、射出成形 (食品) 用途向けの当社の従来の透明ランダムPPと「クオリア®」の比較例を示す。両者の一般的な機械物性の違いを図表1に示す。耐寒性が飛躍的に向上していることを示している。製品としての耐寒性の違いを、より分かりやすくするために、簡単な耐寒性比較テストを行った後の比較写真を写真2に示す。

この試験方法は、0℃に冷却した製品容器 (カップ) をハンマーで叩くものである。従来のランダムPPでは、完全に破壊してしまっているが、「クオリア®」のほうは割れずに形状を保持している。このメリットは、例えば、低温充填ラインでの容器破損防止や、陳列棚からの落下の際の破損防止などが挙げられる。

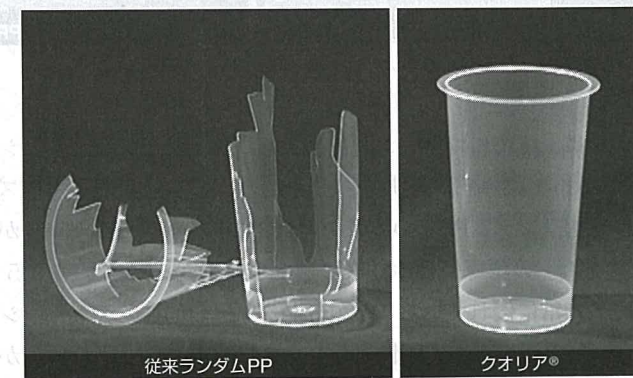


写真2 ● 耐寒試験後のクオリア®と一般ランダムPPサンプル



図表2 ● クオリア®と従来ランダムPPの物性比較

グレード		開発材 PP2240	PS412M +LLDPE	PS412M
測定項目 <sup>※1</sup>	単位	クオリア®		従来ランダムPP
MFR(230℃)	g/10min	2	2	2
密度	g/cm <sup>3</sup>	0.9	0.9	0.9
曲げ弾性率	MD	MPa	830	1300
シャルピー 衝撃強さ	23℃	kJ/m <sup>2</sup>	60	31
	0℃		27	2
ハイレート <sup>※2</sup> 衝撃強さ (1mm)	0℃	J	4.7	1.6
	-20℃		5.5	1.2
ハイレート <sup>※3</sup> 衝撃強さ (0.3mm)	0℃	J	0.7	0.3
	-20℃		0.4	0.08
ヘーズ (曇り度)	%	15	14	12
荷重たわみ温度 (0.46MPa)	℃	75	-	92

上記値は測定値の代表値であり、品質保証値ではありません ※1:測定法はJIS K6921-2 ※2:サンアロマー・オリジナル法、試験片厚さ=1mm ※3:サンアロマー・オリジナル法、試験片厚さ=0.3mm

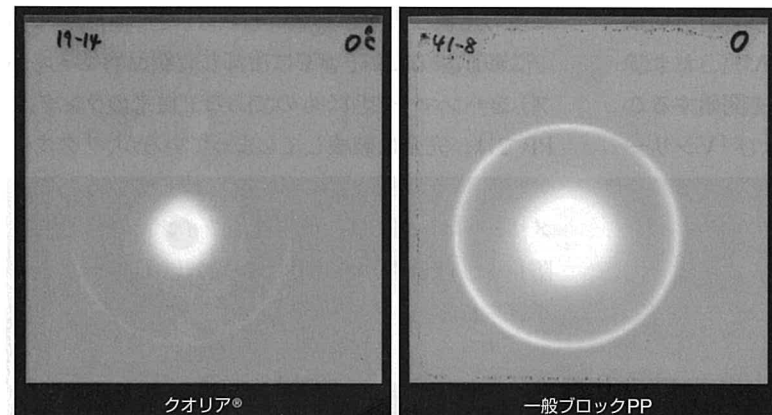


写真3 ● 耐白化試験後のクオリア®と一般ブロックPPサンプル

次に、すでに商業品である押出シート成形用途の事例を紹介する。上述例と同じく、従来の透明ランダムPPとの比較を図表2にまとめる。「クオリア®」の耐寒性は、従来の透明ランダムPPと比べて非常に優れていることが分かる。一般的に、こうした用途では、透明性を著しく損なわずに、耐寒性を補うために、直鎖状低密度ポリエチレン

(LLDPE)の少量添加が行われることもあるが、LLDPE添加系と比べても、著しく耐寒性に優れることが分かる。

さらに一例として、「クオリア®」と一般ブロックPPとの耐白化試験を写真3に示す。従来ブロックPPを使用して容器にした際には、容器の落下や保持する際の指圧などでその箇所が白化することが見受けられた。容器の外観・デザイン性を維持するためには、その白化を抑えることが課題になっていた。「クオリア®」の耐白化性能は、従来のブロックPPに比べて非常に優れていることが分かる。

### 最終製品の軽量化にも対応する「Vシリーズ」

一方、「Vシリーズ」は、成形加工品を高剛性・薄肉化できるため、最終製品の軽量化・減容化に対応できる。また、成形加工時における成形スピードのアップや外観不良率の低減による生産性の向上をも可能にする。

こちらの一例として、押出シート成形用途の当社の従来のホモPPと「Vシリーズ」の比較例を図表3に示す。「Vシリーズ」材の方が高剛性であり、シート成型性が良好であるため、5~10%の薄肉・軽量化が可能となる。この場合のシート成形性の良さとは、押出量一定でトルクが下がることと、ドロウダウンし難いことを言う。この特徴のために、成形加工時には生産量を上げること

や、不良率を削減する効果が期待できる。

### ◇ ◇ 「クオリア®」

「クオリア®」は、現在は輸入品での販売になっているが、2010年6月から当社の新プラントで本格生産を予定している。今年、あらゆる包装・産業資材に新たなPPの可能性を広げていく“元年”と信じている。

「Vシリーズ」は、2009年から販売を開始し、製品の薄肉化によるコストダウンにつながる手段として成形加工メーカーに好評を得ている。今後はホモ・ランダム・ブロックPPの各グレード群に広く展開していきたいと考えている。

#### 【参考文献】

※ 「ポリオレフィン時報」2009年・第1882号p.8

サンアロマー株式会社  
東京都品川区東品川2-2-24 天王洲セントラルタワー27F  
(〒140-0002)  
TEL 03-5781-5630  
URL <http://www.sunallomer.co.jp>

図表3 ● Vシリーズと従来PPの物性比較

グレード		VS200A	PS201A
測定項目 <sup>※1</sup>	単位	Vシリーズ	従来PP
MFR(230℃)	g/10min	0.4	0.6
シート厚み	mm	0.5	0.5
引張強度	MD	MPa	37
	TD		35
伸び	MD	%	760
	TD		760
引張弾性率	MD	MPa	1420
	TD		1310
ダートインパクト	J(E50)	5.8	5.6
ヘーズ(曇り度)	%	71	70
シート成型速度	kg/hr	30	30
シート成型時圧力	kg/cm <sup>2</sup>	237	251
成型(DD)性 <sup>※2</sup>	保持時間(s)	26	10

上記値は測定値の代表値であり、品質保証値ではありません ※1:シート成型したサンプルを切り出して計測。成型条件は、多層Tダイシート成形機65mm(シリンダー温度=240℃、ダイス温度=240℃) エアーナイフ方式キャストロール温度=60℃ ※2:成型(DD)性は、0.5mmのシートを作製し、シートが15mmドロウダウンする(垂れ下がる:DD)までの保持時間を計測