

温湯食品用カップ容器の保温性比較

PSPの発泡構造に起因する優れた保温効果

池田 敏夫◎文

発泡スチレンシート工業会技術委員会(サンポリマー(株))

本誌2月号の「食品トレー材質別保冷性比較」¹⁾でPSPトレーは保冷性に優れていることをデータで実証した。今回は、カップめんなどの温湯食品用容器素材として広く使用されている「PSP製カップ容器」と「紙製カップ容器」について保温性比較を行い、その結果をまとめたので報告する。

測定試料

測定に使用した容器は、市販のカップめんなどに使用されているPSP製カップおよび紙製カップ2種であり、その形状を表1に示す。

測定方法

測定は次の方法で行った。

- ①内容物の入っていないカップに沸騰した湯を入れ、蓋をする。
- ②カップの中心部の湯温とカップ側壁外側の温度変化を測定する。

表1 測定した丼カップの形状

	口径(mm)	高さ(mm)	重量(g)	内容量(cc)
①PSP	140	106	10.4	約690
②紙製A	138	106	28.3	約630
③紙製B	142	86	26.6	約660

内容量…①、②はピーター線まで水を入れ、その重量を測定
③は内面高さの約4分の3まで水を入れ、その重量を測定

表2 各社の測定条件

	熱湯の量	蓋	外気温	測定位置	
				内温	側壁
A社	700cc	アルミのラミフィルムをシール	23℃	湯面高さの1/2	湯面高さの1/2
B社	ピーター線まで	アルミ箔二重重ね	20~23℃	湯面高さの1/2	湯面高さの1/2
C社	400cc	アルミ箔二重重ね	23℃	液面の約1cm下	湯面高さの1/2
D社	691cc	アルミ箔二重重ね	12℃	底より3cm上	底より3cm上

- ③細部の条件は表2に示すように、測定を実施した4社(A、B、C、D)で各自設定した。

A社の測定方法を図1に示す。

測定結果

A社の測定結果を図2に示す。沸騰した湯を入れてから、湯温、側壁温度は急激に上昇し、ピークに達した後、徐々に低下する。各社の測定結果は測定条件の違いにより数値の差はあるが、同様な傾向が得られている。各社の測定結果を5分後、10分後の湯温、および側壁の最高温度で比較した結果を表3に示す。

5分後、10分後の湯温は、「PSP>>紙製A>紙製B」の順であり、PSPは保温性に優れている。また、側壁の最高温度は「紙製B>紙製A>>PSP」の順であり、PSPは断熱性に優れている。一般にカップを手で持てる温度は60~70℃であるといわれており、紙製カップの場合、使用条件によっては手で持てない可能性がある。

図1 A社の測定方法

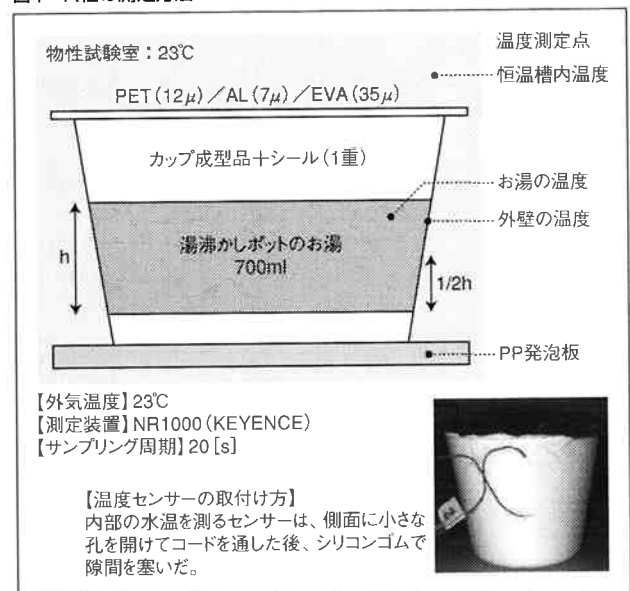
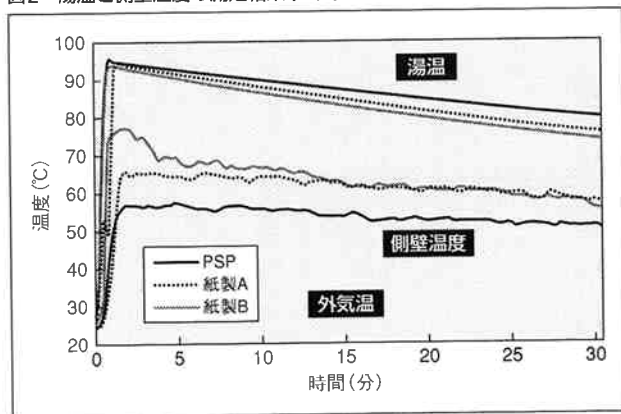


表3 各社の測定結果

		湯温		側壁
		5分後	10分後	最高温度
A社	PSP	92.7	89.8	57.1
	紙A	91.4	87.7	64.4
	紙B	90.3	86.5	77.1
B社	PSP	96.0	92.9	59.2
	紙A	94.9	91.7	66.5
	紙B	94.4	90.6	76.3
C社	PSP	78.2	69.2	52.9
	紙A	74.2	65.1	58.5
	紙B	73.0	63.2	66.8
D社	PSP	89	87	42
	紙A	90	87	51
	紙B	89	87	55

図2 湯温と側壁温度の測定結果(A社)



考察

保温性は、「PSP>>紙製A>紙製B」の順で優れているが、これは容器素材の構造・構成に起因していると考えられる。

PSPはポリスチレンを約20倍に発泡したものであり、図3に示すように、細かい気泡でできている。紙製Aは紙の2層構造であり、層間に空隙を設けている。また、紙製Bも紙の2層構造であるが、容器外側の紙にエンボス加工を施したものである。

プラスチック発泡体は断熱材としても広く使われており、断熱性が優れていることは一般に知られているが、これは次の原理によるものである。²⁾

発泡体の伝熱の構成要素は①樹脂層の熱伝導、②気泡内気体の熱伝導、③気泡内気体の対流、④気泡膜間の輻射、である(図4参照)。

PSPの場合は約20倍に発泡しており、樹脂層が少ないため①樹脂層の熱伝導は少ない。これに対し気体の占める割

図3 PSPの断面図

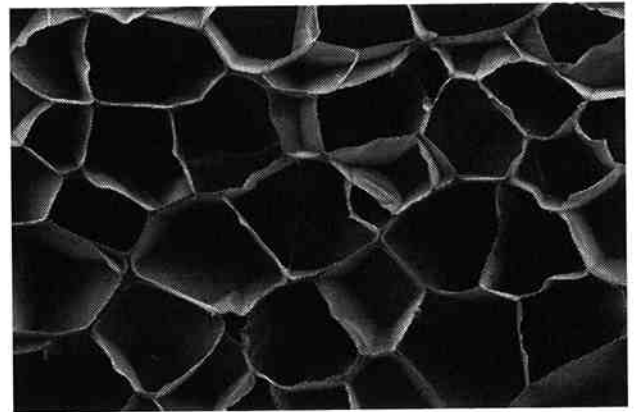
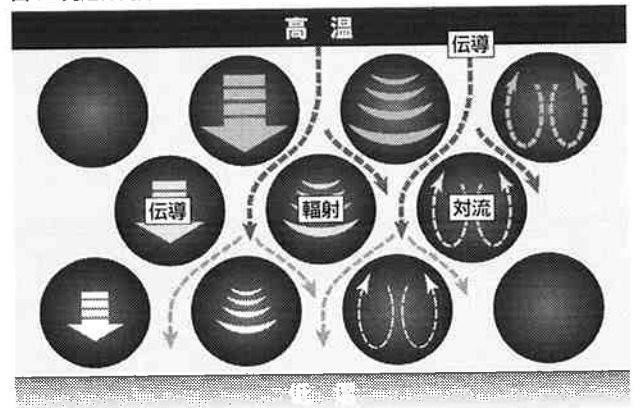


図4 発泡体内部の熱の伝わり方



合が大きい、気体の熱伝導率は樹脂層の10分の1以下であり、②気泡内気体の熱伝導は少ない。また、PSPの気泡径は約0.3mm以下であり、気泡径が約4mm以下の場合、③気泡内気体の対流の影響はない。さらに、PSPは15~25層の気泡膜から成っており、輻射の遮断回数が多いため、④気泡膜間の輻射の影響も少ない。

☆

PSPカップは保温性に優れていることを、データで実証した。また、2月号ではPSPトレーが保冷性に優れていることを示した。これらはPSPが発泡構造であり、断熱性に優れているためである。

「PSP」はカップのほかにも「強く、軽く、衛生的で、クッション性に富む」特性を活かして、食品を守る容器・包装資材として広く長期にわたってご愛用いただいている。さらなる機能の向上とユーザーのベネフィットを追求するとともに、新たな用途への広がり求めて参りたい。■

【参考文献】

- 1) 石原義久: packpia49 (2)、P50 (日報アイ・ビー、2005)
- 2) 牧廣、小坂田篤: プラスチックフォームハンドブック (日刊工業新聞社、1973)