

カップの形状が保温特性に及ぼす影響

Effect of cup shape on heat retention.

岸 和 廣

Kazuhiro KISHI

1. 緒言

著者はこれまで、低栄養患者の喫食に用いる食器として、満水容量100mL程度のデミタスカップの利用が求められていること、カップの色調として暖色系のカップが求められていることを明らかにしてきた¹⁾。また、デミタスカップを用いて温スープの保温に有効な予熱操作の効果を明らかにしてきた²⁾。しかしながら、カップの容量や形状の違いが保温特性にどのような影響を及ぼすのかについては明らかとなっていない。そこで本研究では、満水容量や形状の異なるカップを用いて保温特性の違いについて検討した。

2. 方法

本研究では、6種のカップ（A：100mL容デミタスカップ [直径56mm×高さ58mm, cup handleは除く, 以下同様]）、B：100mL容Shape225型（Solar）カップ [66mm×50mm]、C：200mL容Leigh shape型カップ [86mm×72mm]、D：200mL容Shape225型（Solar）カップ [89mm×60mm]、E：200mL容Peony型カップ [107mm×58mm]、F：250mL容スープカップ [116mm×65mm]、全てフィスカース ジャパン株式会社製

Wedgwood, Born Chaina, 図1)を用いた。

本研究の温度測定条件は前報¹⁾に準じて行った。即ち、室温（23.0±1.0°C）にて、前述の6種のカップに沸騰水で満たし、注いだ直後（0 min）から4分後までの熱水温度及びカップ表面温度を同時に測定した。

測定に用いた温度計は、株式会社FUSO製、デジタル温度計FS-300型（精度：±0.1%rdg +0.2°C）及び同社製液温センサLP-11型、表面センサLP-41型である。

本研究で得られた測定結果は、沸騰水をカップに注いだ後の時間毎に集計し、それぞれのカップの湯温とカップ表面温度との平均値に有意な差がもたらされているかどうかを統計学的に検討した。統計処理には統計処理ソフトウェア（SPSS 25 Statistics, 日本アイ・ビー・エム株式会社）を用い、対応のあるサンプルのT-検定により統計処理を行った。本研究では、有意水準5%未満を有意差ありとした。また、本研究では前報に準じて同一の実験を4回実施した平均値（n=4）を用いた。

¹⁾ 金城学院大学 生活環境学部 金城学院大学大学院 人間生活学研究科
Kinjo Gakuin University, College of Human Life and Environment, Graduate School of Humanities.

カップの形状が保温特性に及ぼす影響（岸 和廣）



A : 100mL demi tasse



B : 100mL Shape225 (solar)



C : 200mL Leigh Shape



D : 200mL Shape225 (solar)



E : 200mL Peony Shape



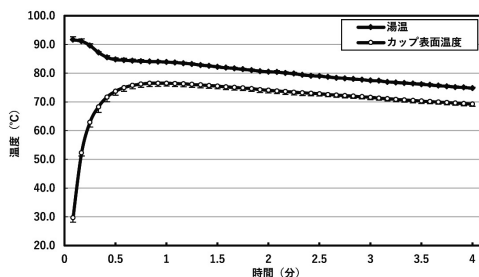
F : 250mL Soup Cup

図1 カップの満水容量と形状

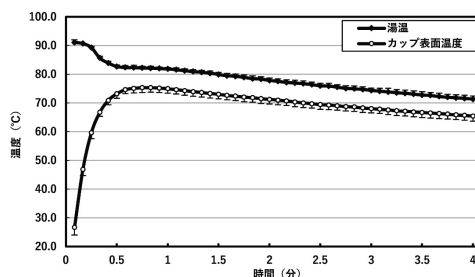
3. 結果

6種のカップにそれぞれ沸騰水で満たし、4分後までの湯温変化と発布表面温度変化を観察した結果を図2に示す。本研究で用いた6種のカップでは、沸騰水を注いだ直後から4分後までの間において、湯温に対してカップ表面温度は有意に低値を示した。

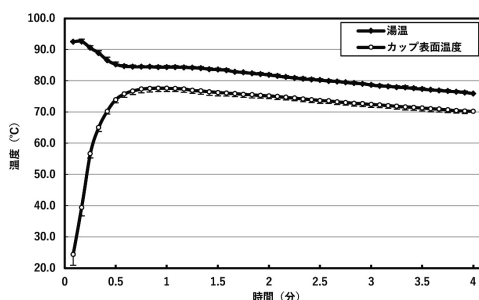
A : 100mL demi tasse



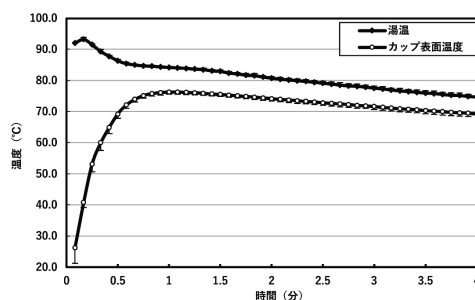
B : 100mL Shape225 (Solar)



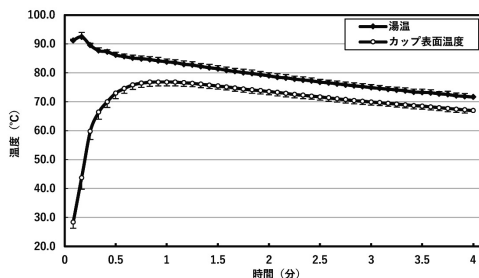
C : 200mL Leigh Shape



D : 200mL Shape225 (Solar)



E : 200mL Peony Shape



F : 250mL Soup Cup

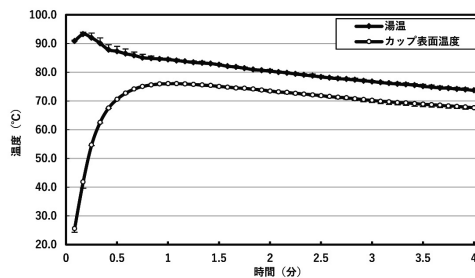


図2 様々な形状のカップに沸騰水を注いだ後における湯温とカップ表面温度の変動

n=4, mean±SD, すべてのカップとすべての測定時間において湯温とカップ表面温度との間に有意差あり (paired t-test, p<0.05)

4. 考察

6種類のカップを沸騰水で満たしたとき、それぞれのカップの表面温度が何度まで上昇するのか、また、その最高温度に達するまでの時間はどのくらいになるのかを図3にまとめた。本研究ではカップ容量が100~250mLの6種を用いたが、どのカップも沸騰水を注いだ後のカップ表面の最高到達温度は75~78

°Cの間であった(図2, 図3左)。一方、カップ表面が最高温度に達するまでの時間をみると、容量100mLのカップ2種は容量200mL以上のカップに比べて短い時間で最高温度に達することが分かった(図2, 図3右)。

6種のカップのうち、BとDのカップとEとFのカップの組み合わせに注目すると、これらは容量が異なるが、デザインが同一若し

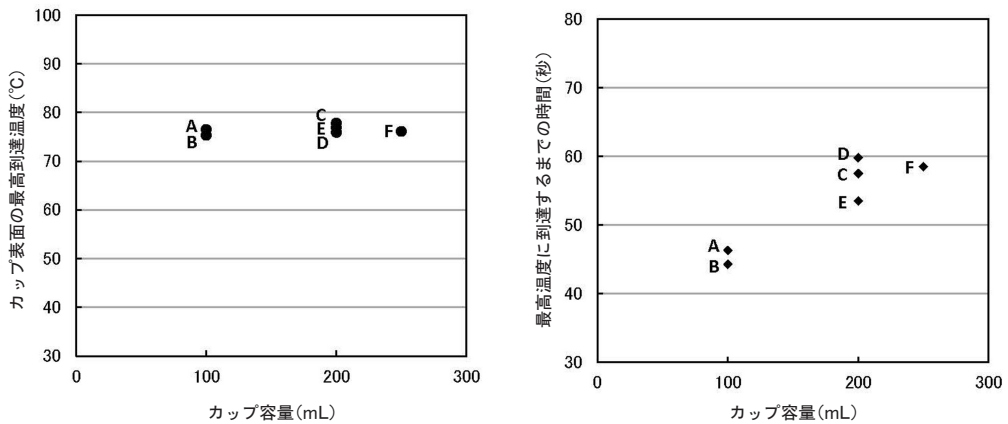


図3 カップの容量と保温効果指標との関係

A: 100mL Demi tasse, B: 100mL Shape225 (Solar), C: 200mL Leigh Shape, D: 200mL Shape225 (Solar), E: 200mL Peony Shape, F: 250mL Soup Cup

くは類似のカップである。6種のカップでは、カップ表面が到達する最高温度に差は無かったが（図3左）、最高温度に到達するまでの時間には大きな開きがあった（図3右）。本研究では200mL容のカップとしてC、D及びEの3種を用いたが、Eはカップの飲み口がCやDに比べて広い花形の形状をしており（図1）、熱湯も冷めやすいので紅茶の提供に向くとされる。このEの特性は、Eに注がれた沸騰水はCやDに比べて対流が起きやすくなっていることが考えられる。即ち、本研究において、CやDに比べてEが最高温度に到達するまでの間が短かった（図3右）原因はEの形状による対流の亢進が関与しているのではないかと考えられる。

また、本実験で用いた6種のカップに沸騰水を注ぐと、60秒以内にカップ表面が最高温度に到達することが明らかとなった。この結果は、温飲料をカップに注いで提供する際の「カップの温め」即ち予熱操作は、沸騰水を注いで60秒後に注いだ熱水を捨てるという操作で完了することを示している。著者はこの予熱操作がデミタスカップによる温スープの

保温効果を高めることを明らかにしたが、本研究の結果から、この予熱操作は200mL容以上のカップにおいても同様の結果が得られる可能性を示唆している。

5. 結論

本研究の結果から、6種類のカップの形状による保温特性の違いを明らかにすることができた。

（本研究の一部は、2017年度度金城学院大学特別研究助成費の助成対象である）

6. 文献

- 1) 岸和廣, カップの予熱操作が温スープの保温特性に及ぼす影響, 金城学院大学消費者生活科学研究紀要第24巻, 第1号, (In press)
- 2) 岸和廣, 緩和ケア病棟で使用する食器の一考察, 金城学院大学論集自然科学編, 第16巻, 第1号, 1-5 (2019)