

シリコンゴム食品容器の開発

磯 智昭* 沖田 毅一** 臺 久*** 山口 透****

1. はじめに

単身世帯の増加、勤め人の残業・夜勤・早番、子供の塾・習い事等により、現代は個食になりがちである。一人分ずつ食事を作るのは面倒なため、簡単に加熱や調理ができる電子レンジ・オーブンレンジを使う機会が多い。また、料理の作り置きや食材の買い置きが一般的になり、冷凍保存をする機会も多い。そのため電子レンジと冷凍保存に対応した容器が売れているが、ほとんどはプラスチック製であり使う際に高温になることを不安に感じるユーザーが多い。またオーブンレンジにも使えない。そのため、耐熱性で安全な材料を使った容器が求められている。

2. 目的

電子レンジ調理・冷凍保存の他、オーブンレンジ調理もできる高耐熱性の食品容器を開発する。

3. 実験方法

3.1 シリコンゴムの熱物性試験

耐熱性や安全性の観点から、材料の候補としてシリコンゴムを選定した。シリコンゴムは(有)台製作所が入手し、示差走査熱量計(株式会社リガク製 DSC6200)により材料の劣化開始温度等を調べた。

3.2 実用試験用容器とフタの試作

容器は、(有)台製作所が保有する内径 97mm、深さ 40mmの容器の型を使って試作した。この容器にあわせたフタについて、各企業及び繊維工業指導所で仕様を検討して試作した。

3.3 実用試験

試作から製品化に進むためには、試作品を使った調理、冷凍保存試験、試食等の実用試験が必要である。そのため金澤工業(株)を通して、実践女子大学生活科学部食生活科学科調理学第一研究室の協力を得て、実用試験を行った。

実施項目は次のとおりである。

- ①加熱時のおいしの官能検査
- ②電子レンジ調理
- ③冷凍保存

3.4 アンケート調査

食品容器には、機能だけでなく色とデザインも重要である。容器の色、また盛りつけた料理と容器の色の組合せについてどのようなものが好まれるかを調べるため、実践女子大学の協力でアンケート調査を実施した。被験者は、大学の食生活科学科食物科学専攻の先生方と学生の計 33 名である。

4. 結果及び考察

4.1 シリコンゴムの熱物性試験

結果を図1に示す。室温から 300℃までは曲線は平坦で、吸熱、発熱はなく熱的に安定なことが確認された。

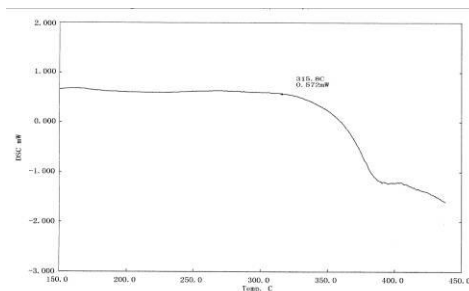


図1 シリコンゴムのDSC曲線

4.2 実用試験用容器とフタの試作

試作した容器とフタについて、概略図と写真を示す。

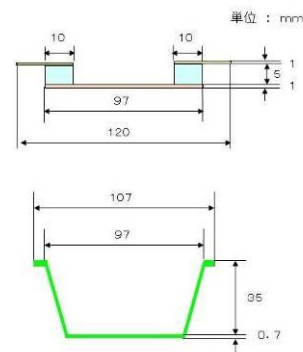


図2 容器とフタの概略図



図3 試作品の写真

4.3 実用試験

4.3.1 においの対策

大学でシリコンゴム容器を使って加熱実験を行ったところ、容器からゴムのおいがする問題が生じた。繊維工業指導所での再現実験でも、ご飯のようなかおりの少ないものは加熱するとにおいがすることを確認した。

シリコンゴム自体は無臭であるので、シリコンゴム中の架橋剤等がにおいのもとと推測した。そこで架橋剤を減らすため、容器成形後の二次加硫という加熱を2時間から4時間に延長した。この容器で再び大学で官能試験を行ったところ、においはなくなり問題は解決した。なお、もとのシリコンゴムに添加する架橋剤を減らすことでも対策は可能である。



図4 ご飯を入れた容器(左)と繊維工業指導所での官能試験の様子(右)

4.3.2 電子レンジ調理

試作した容器を使って以下のメニューを作り、容器へのおい残り・色の付着を調べた。

- | | | |
|-------------|-------|------|
| ①肉じゃが | (調理時間 | 12分) |
| ②生姜焼き | (" | 3分) |
| ③カレー | (" | 5分) |
| ④鯖の味噌煮 | (" | 4分) |
| ⑤ほうれん草のおひたし | (" | 2分) |
| ⑥麻婆なす | (" | 4分) |



図5 シリコンゴム容器を使った調理例

いずれもおいしくできたが、容器を洗浄した後も、容器ににおいと色が残る問題が生じた。

この問題を解決するため、洗浄後の乾燥方法と保存方法を変えて違いを調査した。

- 乾燥方法 : ①食器乾燥機に入れる
②ふきんで拭く
③自然乾燥させる

- 保存方法 : ①天日干しにする
②放置する
③暗所に置く

その結果、においの除去には、食器乾燥機で乾燥した後放置する方法が最も効果があることがわかった。付着した色の除去には、天日干しが効果があった。

4.3.3 冷凍時の容器変形の対策

試作した容器で、グラタン、ナポリタン、カレーの

冷凍保存実験を行ったところ、図6の写真のように容器が変形する問題が生じた。



図6 変形した容器

図7 リブで補強した様子

原因には、試作容器の肉厚が約0.7mmと薄いこと、冷凍過程で中身が膨張するときに全体が均一に膨張しないことが考えられる。

対策として図7の写真のように容器表面にリブを付けて再び実験を行ったところ、容器は変形しなかった。

今回はリブの効果を確認できたので、容器のデザインを考えて図8のように細いリブを数多く施すことも良いと思われる。

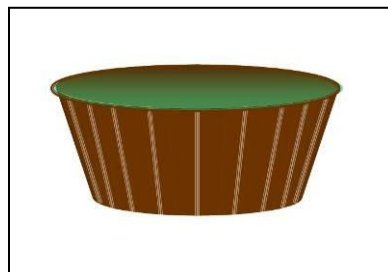


図8 容器のデザイン案

4.3.4 食器の色に関するアンケート調査

あらかじめ、調理学第一研究室の先生、助手、学生の皆さんに好みの色、メニューを選んでいただき、アンケートを実施した。

- 容器の色 : ①黒 ②茶色 ③薄茶色(半透明)
④黄緑 ⑤オレンジ ⑥ベージュ
- メニュー : ①鯖の味噌煮 ②ほうれん草のおひたし ③グラタン ④ナポリタン ⑤カレー

- 質問 : ①それぞれの料理は、どの容器の色が一番合っていると思いますか。
②サンプルの中で、ほしいと思った容器は何色ですか。
③他にあったらいいと思う色はありますか。
④このような容器をほしいと思いますか。理由もお答え下さい。

結果

- ①それぞれの料理は、どの容器の色が一番合っていると思いますか。

鯖の味噌煮 : (1位)茶色 (2位)黒

ほうれん草のおひたし : (1位)ベージュ (2位)茶色

グラタン : (1位)オレンジ

(2位)ベージュ, 茶色

- ナポリタン : (1位)ベージュ, 茶色,
オレンジ
- カレー : (1位)茶色 (2位)ベージュ, 黒
- ②サンプルの中で、ほしいと思った容器は何色ですか。
- (1位)茶色 (2位)薄茶色, 黒
(4位)ベージュ (5位)黄緑 (6位)オレンジ
- ③他にあったらいいと思う色はありますか。
- 淡い黄色, 黄色, グレー, 白, 淡いピンク
- ④このような容器をほしいと思いますか。理由もお答え下さい。
- 「ほしい」 26名 (79%)
(理由) 割れる心配がない
調理法が幅広い
電子レンジが使える
ひとり暮らしには便利 等
- 「ほしくない」 7名 (21%)
(理由) 料理の色やにおいがつきそう
ゴムのおいがしそう
スプーンなど他の食器と相性が悪そう

以上の結果、容器自身の色としては茶色など落ち着いた色が好まれるが、食べる料理によって好まれる容器の色は異なることがわかった。使う人や使う料理によって求められる色は様々である。この容器がほしいと答えた理由の多くは、調理法が幅広い、電子レンジが使えることであった。現在の調理の事情を反映し、電子レンジが使えることが好評だったようである。

5. まとめ

耐熱性のあるシリコンゴムを材料に、試作段階であるが次の特長を持つ容器を作った。

- ①250℃まで使用可能。オーブンレンジでグラタンを焼く容器に使える。
- ②冷凍保存時も柔軟性がある。
- ③はく離性がよいので、中身が取りやすい
- ④フタを装着することで、中身を保存できる。
- ⑤半透明の容器が作れる。半透明ならフタをしたまま中身がわかる。

シリコンゴムの二次加硫がにおいを減少させるのに効果的なことがわかった。

今回の容器の金型は共同研究相手企業が所有していたものなので、容器肉厚が薄く、変形する問題があった。容器側面へのリブ設置、容器肉厚を増やして変形を抑えるよう、試作品用金型を設計中である。

試算であるが、今回のサイズの容器の場合、材料費は1個あたり200円以下である。

アンケート調査により、食品容器の色やデザインのお好みは人によって様々であることがわかった。色については、色見本に合わせてシリコンゴムを着色できるので求められる色の容器を提供できる。

謝辞

実践女子大学生生活科学部食生活科学科調理学第一研究室の数野先生はじめ助手、学生の皆様に多大なご協力をいただきました。感謝いたします。