

保温調理に関する研究
～布製鍋カバーによる保温調理の特性～

村上なみ（川崎市立稲田中学校）、杉山久仁子（横浜国立大学家政教育講座）

Study on heat insulation cooking
— Characteristics of heat insulation cooking with cloth pot cover —

Nami MURAKAMI, Kuniko SUGIYAMA

1. 研究目的

省エネをすすめる環境に配慮した調理方法として、近年では保温調理などが普及してきた。保温調理には、真空断熱調理鍋など市販の保温鍋を利用する方法と、布や綿などで鍋をカバーする方法（例：鍋帽子®など）がある。後者の方法では、普段使っている鍋で保温調理ができ、布製の鍋カバーは手作りすることもできる。しかし、布製鍋カバーの綿の分量や使用する鍋の種類により、料理の仕上がりが変わるなどの課題もある。このような生活における工夫をより活用していくためには、使用条件による影響を明らかにすることが必要である。そこで本研究では、布製鍋カバーによる保温調理の調理特性とその保温性に及ぼす影響について検討することを目的とした。

2. 研究方法

1) 布製鍋カバーについて

布製鍋カバーとして、今回は鍋帽子®（財団法人全国友の会振興財団）を利用した。日本には戦前から、保温や保温調理を目的とした鍋にかぶせる帽子や鍋の下に敷く座布団といわれる保温カバーがあったとされている。1970年代以降、全国の各地の友の会で鍋帽子を作り、鍋帽子による調理方法が積み重ねられてきた¹⁾。この鍋帽子は、雑誌などでキルティング生地等を使用した作り方が紹介されている²⁾。本研究では、横浜友の会で製作された薄手と厚手の鍋帽子2種類を使用した（表1、図1）。従来の調理方法との比較検討には、薄手の布製鍋カバーを使用し、保温性に及ぼす影響の検討においては、薄手と厚手の両方を用いた。

表1 布製鍋カバーの種類とサイズ

		大きさ(mm)	重量(g)
薄手	鍋座布団	220×220	66
	鍋帽子	300×300×300	337
厚手	鍋座布団	直径330	120
	鍋帽子	直径400、高さ330	475



図1 布製鍋カバー 左：薄手、右：厚手

2) 布製鍋カバーを利用した保温調理（以下、保温調理とする）と従来の調理方法（以下、従来法とする）の調理成績、調理時間及びガス消費量の比較

比較した料理は、煮豆、紅茶豚、おでん、カスタードプディング（以下、プリンと略す）の4品と

した。保温調理の方法は、横浜友の会から紹介されたものを参考にし、予備実験を行って決定した。材料表を表2に、それぞれの調理方法を表3～6に示す。

表2 料理の材料と分量

煮豆	金時豆 300g、砂糖 450g、しょうゆ 36g、塩 15g
紅茶豚	豚肩ロース（塊） 500g、紅茶ティーバック 2個、しょうゆ 115g、酒 50g、みりん 58g、酢 23g
おでん	昆布 10g、かつお節 40g、鶏もも肉 400g、大根 400g、さといも 350g、にんじん 300g、こんにやく 185g、しょうゆ 55g、日本酒 30g、砂糖 18g、塩 15g
プリン	卵 150g、牛乳 375g、砂糖 60g、バニラエッセンス 2～3滴、バター少々、カラメルソース：砂糖 60g、水 40ml、熱湯 40ml

表3 煮豆の作り方

従来法	保温調理
1. 一晩吸水させた豆と 1L の水を両手鍋に入れ、加熱する。（火力 5 で 4.5 分）	
2. 茹でこぼす（茹で汁を捨てる）。	
3. 両手鍋に 3L の水を入れ、落とし蓋をして再び加熱。（沸騰まで火力 3 で 24 分、沸騰後火力 1 で 29 分）	3-1. 両手鍋に 3L の水を入れ、落とし蓋をして再び加熱。（沸騰まで火力 5 で 10 分、沸騰後火力 1 で 10 分） 3-2. 火から下ろし、落とし蓋を取り、蓋をして布製鍋カバーをかぶせ 2 時間おく。
4. 湯を捨てて、600ml の水を入れて、再び火にかける。（火力 5 で 2.5 分）	
5. 砂糖 150g を加え、落とし蓋をして加熱する。（火力 1 で 8 分）	
6. さらに砂糖 150g を加え、落とし蓋をして加熱する。（火力 1 で 5 分）	
7. 残りの砂糖 150g、醤油、塩を加え、落とし蓋をして加熱する。（火力 1 で 6 分）	

表4 紅茶豚の作り方

従来法	保温調理
1. 両手鍋に水 3L を入れて沸騰させる。（火力 5 で 12 分）	
2. 紅茶ティーバックと豚塊肉を入れて煮立たせる。（火力 5 で 30 秒）	
3. 火を弱めて煮る。（火力 1 で 60 分）	3-1. 火を弱めて煮る。（火力 1 で 15 分） 3-2. 火から下ろし、蓋をして布製鍋カバーをかぶせ 2 時間おく。
4. 紅茶ティーバックを取り除く。	
5. 調味料を別鍋で煮立たせておく。（火力 5 で 3 分）	
6. 5 の調味液に 3 の豚塊肉を半日から 1 日漬ける。	

表5 おでんの作り方

従来法	保温調理
1. 両手鍋に昆布と水 2L を入れ 30 分おき、火にかけて沸騰直前に昆布を取り出す。（火力 5 で 6 分）	
2. かつお節を加えて加熱する。（沸騰まで火力 2 で 5 分、その後火力 1 で 5 分）	
3. かつお節をこしてだし汁を取る。	
4. さといもを別鍋に入れ 1.4L の水を加えて下茹でする。（沸騰まで火力 5 で 7 分、その後火力 3 で 2 分）	
5. こんにやくを別鍋に入れ、800mL の水を加えて下茹でする。（火力 5 で 5 分）	
6. 両手鍋に 3 のだし汁（1680g）と調味料を入れ、沸騰させる。（火力 5 で 6 分）	
7. 鶏肉、にんじん、大根、さといも、こんにやく、昆布を加えてさらに煮る。（沸騰まで火力 5 で 5 分、その後火力 1 で 30 分）	7-1. 鶏肉、にんじん、大根、さといも、こんにやく、昆布を加えて煮る。（沸騰まで火力 5 で 5 分、その後火力 1 で 11 分） 7-2. 火から下ろし、蓋をして布製鍋カバーをかぶせ 2 時間おく。

表6 プリンの作り方

従来法 (蒸し器)	保温調理
1. プリン型 (ステンレス製) の内側にバターを薄く塗る。	
2. カaramelソースを作る。水と砂糖を小鍋に入れ、煮沸かす。砂糖が褐色になったら火から下ろし、熱湯を加え、再び少し加熱する。(火力4で8.5分)	
3. プリン型にカaramelソースを入れる。	
4. 牛乳を別鍋に入れて温める。(火力5で2.5分)	
5. ボールに卵を溶きほぐし、砂糖を入れ、さらに4の牛乳を加えて混ぜる。	
6. 万能こし器でこし、1のプリン型に注ぐ。(1個87g)	
7-1. 蒸し器の下段に水を2.4L入れ沸騰させる。(火力5で8分)	7-1. やかんに水を600mL入れて沸騰させる。(火力5で3分)
7-2. 蒸し器の上段にプリン型を並べ、蓋に布巾を巻き、蓋を少しずらして、蒸し器内を80~85°Cに保ちながら加熱する。(火力2で28分)	7-2. 両手鍋にプリン型を並べ、湯をはる。
	7-3. 布巾を巻いた蓋をして、加熱する。(火力2で4分)
	7-4. 火から下ろし、蓋をしたまま布製鍋カバーをかぶせ20分おく。

全ての調理において、主材料を加熱する鍋は、両手鍋(直径22cm、(株)ヨシカワ、表7①三層鍋)を用いた。プリンを作る際の蒸し器は、アルミニウム製の角型蒸し器を使用した。加熱器具はビルトインガスこんろ(GE-WF751S、松下電器産業(株))で、ガス消費量が2.97kWの火力調節が5段階のバーナーを使用した。加熱調理に要した時間(食材の下茹でや湯沸かしに要した時間を含む)、調理によって消費したガス量の計測を行った。ガス流量は、乾式テストガスメータ(DC-Da-1A、(株)シナガワ)で測定した。さらに、官能検査を2点識別試験法及び2点嗜好試験法で行った。パネルは本学学生と横浜友の会の会員とした。実施時期は2006年10月から2007年3月である。

3) 保温性に与える影響についての検討

鍋に一定量の水を入れて加熱し、沸騰後、蓋をして室温放置中の温度変化を熱電対で記録し、温度降下速度で評価した。なお、布製鍋カバーの厚さ(薄手、厚手)、湯の量(1L、2L)、鍋の種類(表7)の影響について比較検討した。

表7 使用した鍋のサイズ

	直径	容量
①三層鍋※	22cm	4.5L
②ステンレス鍋	22cm	3.5L
③ホーロー鍋	20cm	3.5L
④アルミニウム鍋	22cm	3.0L

※18-10 ステンレスで軟鉄を挟む
鍋底は厚手五層構造



図2 比較に使用した鍋

3. 実験結果及び考察

1) 布製鍋カバーを利用した保温調理と従来法の調理成績、調理時間及びガス消費量の比較

官能検査の結果を図3~6に示す。煮豆については、従来法の方が保温調理よりも有意につやがあり、硬いと判断されていた。また、味の好ましさや口触りの好ましさでは有意差は認められなかったが、保温調理の方が好まれる傾向にあった。紅茶豚については、有意差が認められる項目はなかった。

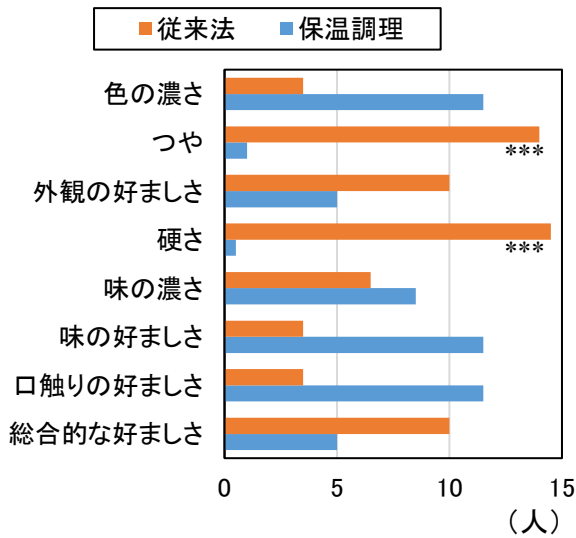


図3 煮豆の官能検査結果 (n = 15)

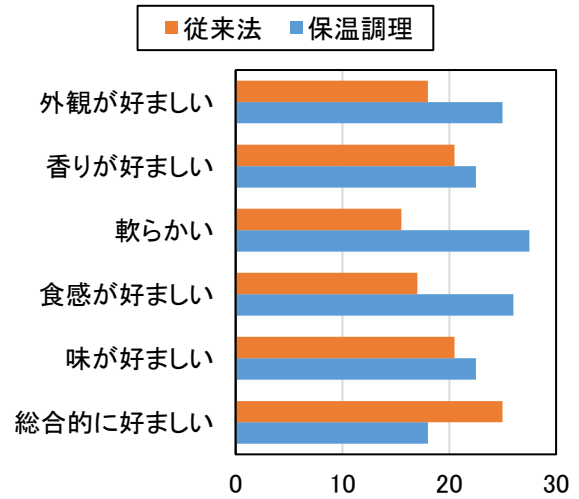


図4 紅茶豚の官能検査結果 (n = 43) (人)

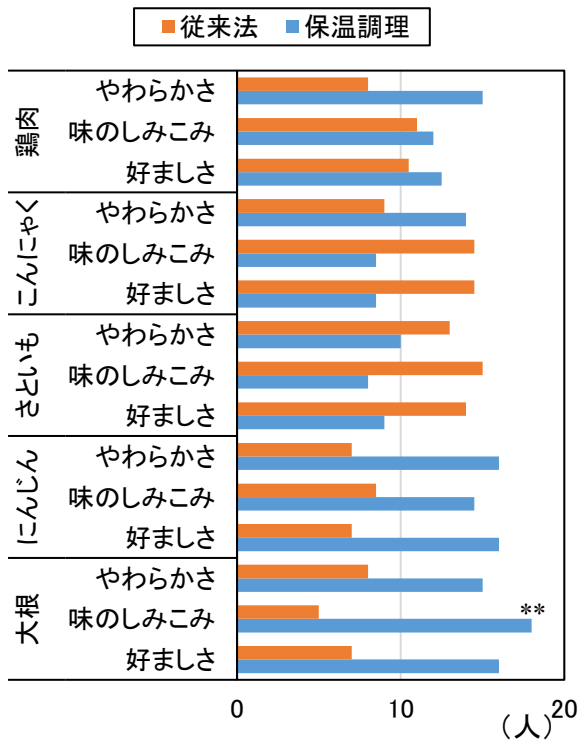


図5 おでんの官能検査結果 (n = 23)

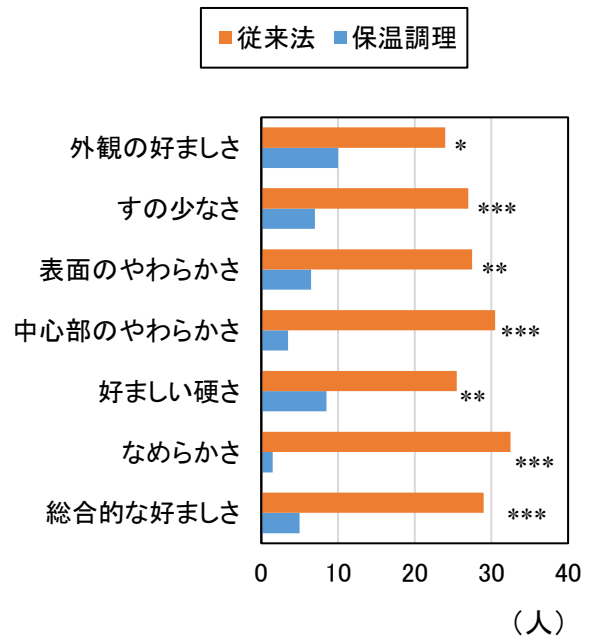


図6 プリンの官能検査結果 (n = 34)

やわらかさでは保温調理の方がやわらかい傾向が認められた。水中で長く加熱をすることで、肉基質たんぱく質であるコラーゲンが分解したためだと推測される。おでんについては、大根の味のしみこみにおいて保温調理の方が従来法よりも有意に味がしみこんでいると判断されていた。これは、煮汁の温度は100℃よりも下がってしまうが、保温調理の方が調味液に浸っている時間が長いことが要因であると考えられた。にんじんも保温調理の方が味がしみこんでいる傾向があるが、さといもやこんにゃくは逆の傾向が示されている。食材の種類によって調理成績への影響が異なることが確認された。野菜やいも類などの植物性の食品は、70~90℃では加熱直後に一度硬くなってから軟化し、65℃付近の加熱ではほとんど軟化しないことが知られている³⁾。そのため、この温度帯を通過する速度が

物性に影響する。今回の保温調理では保温に入る前に、沸騰までの加熱は強火で行い、沸騰後は弱火にして、10分以上沸騰状態で加熱するように設定している。

プリンについては、全ての項目で有意差が見られ、従来法の方が保温調理よりも高く評価されていた。しかし、感想では、「どちらか選ぶのはとても難しかった」「ほとんど変わらなかった」という意見が多かった。今回は、蒸し器の加熱はできるだけなめらかな仕上がりになるように、80~85℃に保ち、約30分加熱するという方法を取った。蒸し器内の温度調整は温度計をさして確認しながら行った。そのため、かなりよい仕上がりになったが、この方法はある程度の調理技能が無いと難しい。保温調理は、従来法のものに比べると評価は低かったが、プリンとしての評価は悪くなかったことから、調理の簡便さという点で調理経験の少ない場合には有効な作り方であると考えた。和田ら⁴⁾は、保温鍋（真空断熱調理鍋）を用いてプディングを調理する条件を検討している。今回の保温調理では、鍋にプリン型を並べ沸騰水を入れて火力2で4分加熱をしていたが、和田らは、強火で30秒加熱し、その後12分保温する方法を提唱している。次の項目でも述べるが、真空断熱調理鍋は保温性が高いために、沸騰水中での加熱時間が短くても保温により凝固するが、布製鍋カバーの場合には保温性が劣るために、保温調理前のある程度試料内部の温度を上げておく必要がある。そのため、従来法よりもすが入りやすいと考えられる。

次に、それぞれの調理に要した時間を図7に示した。この図で「主加熱」としているのは、それぞれの料理の作り方（表3~6）の中で従来法と保温調理で異なる操作の部分、「副加熱」はそれ以外の共通操作の部分を意味している。煮豆、紅茶豚、おでんは2時間保温調理をしていることから、調理時間は従来法の2~2.4倍になっていた。しかし、実際にガスコンロで加熱している時間は、従来法の40~73%になっており、加熱調理のためにガスコンロ近くに拘束される時間は短縮されている。保温調理では従来法よりも調理時間が長くなるのが一般的であるが、プリンについては、従来法の調理時間の約20%短縮されている。

一方、調理に必要とされるエネルギー量を比較するためにガス使用量を測定した結果を図8に示す。保温調理を行うことで、10~43%エネルギー量を削減でき、プリンでの削減が最も大きいことが確認できた。プリンは、他の調理と異なり、保温調理は従来法と比べて、調理時間もガス使用量も削減できる。保温調理のプリンの調理成績が従来法と比べて有意に低かったが、その差は小さく、プリ

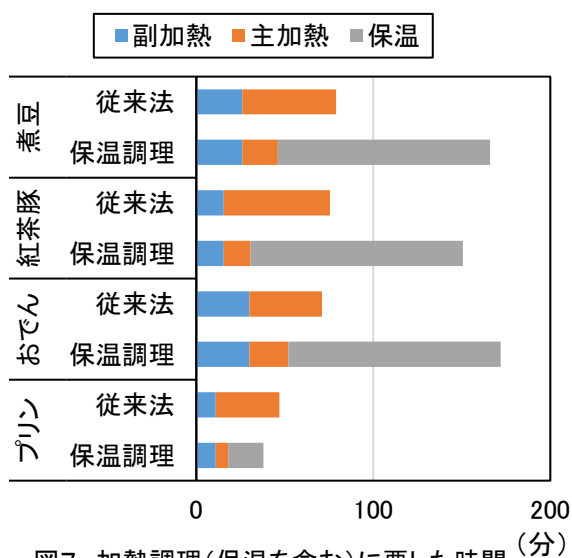


図7 加熱調理(保温を含む)に要した時間

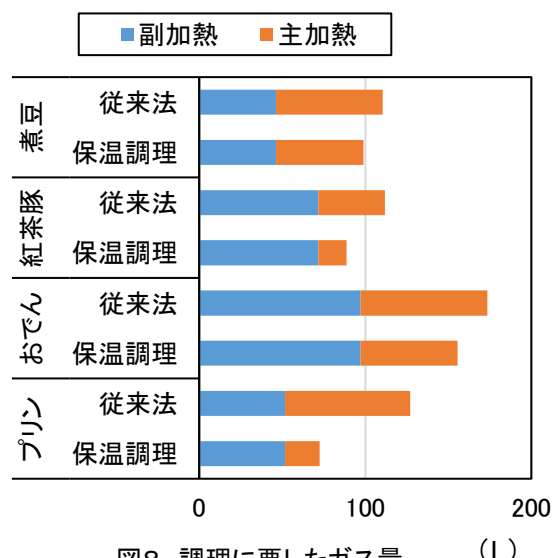


図8 調理に要したガス量

ンとしては十分な仕上がりになっていたことから、簡便で失敗することが少なく、調理時間が短縮され、消費エネルギー量も削減できる調理法として有効と考えられる。

2) 保温性に影響を与える因子についての検討

前項までの実験では、布製鍋カバーとして薄手の鍋帽子を使用した。まず、これまでの実験で使用した三層鍋に水1Lを入れ、熱電対で水温を測定しながら加熱をした。沸騰後、速やかに蓋をして鍋を鍋座布団にのせ、布製鍋カバーをかぶせて保温をした。保温中の水温の変化を測定した結果を図9に示す。布製鍋カバーは薄手と厚手で実験を行い、比較のために市販の真空断熱型保温鍋（シャトルシェフ、サーモス（株））でも同様に測定を行った。真空断熱型の保温鍋では、調理鍋（内鍋）とそれを保温する真空二重構造の外鍋から構成されており、内鍋で食品を短時間加熱してから、内鍋ごと外鍋に入れ保温調理する。

布製鍋カバーの厚さを変えることで保温性が高くなっていることがわかる。市販の保温鍋ほどの保温性は得られないが、保温鍋の価格を考えると、布製鍋カバーでも厚手にすれば市販鍋に近い保温効果が期待できることがわかる。この温度変化から、100℃の湯が80℃に温度が低下するまでの時間を読み取り、鍋の材質、水の量などを変えて保温性に与える影響について検討を行った。

図10は、水の量を1Lと2L、布製鍋カバーを薄手と厚手、さらに鍋の種類を変えた時の保温性を比較した結果である。アルミ鍋は、薄手のアルマイト加工を施した鍋であるが、他の鍋に比べて保温性が低いが、鍋の材質による差はわずかであった。一方、布製鍋カバーの厚さを薄手から厚手に変えると、80℃以上の保持時間は、水1Lでは30~98%増加、水2Lでは約50%増加した。水の量を1Lから2Lにすると、薄手の場合には76~115%、厚手の場合には、64~116%保持時間が伸びた。

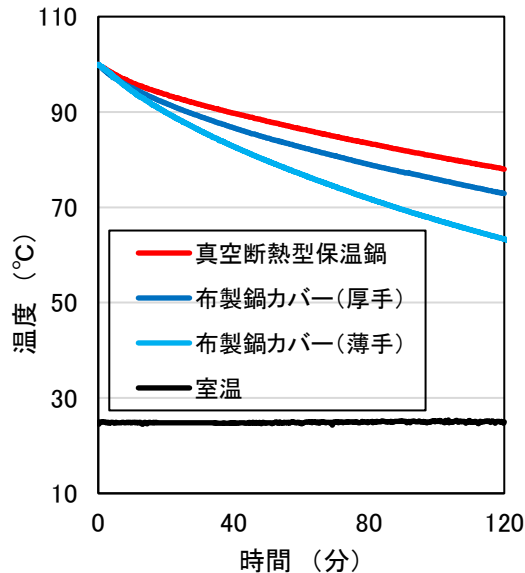


図9 鍋内の水温変化(1L、三層鍋)

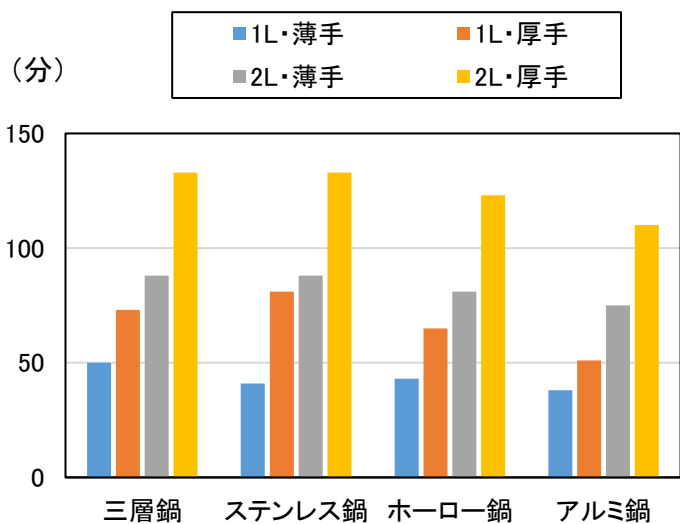


図10 100℃から80℃の保持時間

4. まとめ

布製鍋カバーの一つである鍋帽子（鍋座布団とセット）を使用し、豆、肉、野菜、いも、希釈卵液の加熱を行い、従来の調理方法と調理成績を比較した。煮豆、紅茶豚、おでんでは、従来法とほぼ同等の調理成績の仕上がりを得ることができることが確認できた。調理時間は保温調理の方が長くなるが、こんろでの加熱時間は短くなることから、出来上がりまでの時間に他のことをするなどすれば、

時間を有効に使うことができると考えられた。一方、カスタードプディングに関しては、従来法が蒸し器内の温度を下げて時間をかけて加熱をする方法であるため、保温調理の方が出来上がりまでの時間が約20%短縮されることがわかった。消費ガス量は、布製鍋カバーを使用することで、10~43%削減することができたが、その割合は料理の種類によって大きく異なることが明らかになった。なお、カスタードプディングについては、従来法であり蒸し器での加熱は難しい調理方法のひとつである。保温調理を利用することで、簡便で調理時間や消費エネルギー量の節約になると考えられる。さらに、布製鍋カバーによる保温調理においては、鍋の材質の影響は小さく、食材の量や布製鍋カバーの厚さが保温性に大きく影響することが確認された。

布製鍋カバーは手作りすることができ、気に入った布で自分好みのものを作ることができ、汚れた時には洗濯して繰り返し使用することもできる。高校の家庭科などの授業で製作と調理をつなげて、環境に配慮した暮らしを考える教材としての活用が期待される。

謝辞

本研究を進めるにあたり、鍋帽子の提供や官能検査に協力していただいた横浜友の会の会員の皆さまに深く感謝する。

参考文献

- 1) 全国友の会中央部、鍋帽子、<https://www.zentomo.jp/nabeboushi/> (2020/10/31)
- 2) 婦人の友社 (2007)、作ってみよう1 わが家の鍋にぴったりの鍋帽子、婦人の友、3、48-49
- 3) 山崎清子、島田キミエ、渋谷祥子、下村道子、市川朝子、杉山久仁子 (2011)、「NEW 調理と理論」、同文書院、p.429
- 4) 和田治子、人見哲子、馬谷淳子 (1997)、保温鍋を用いた希釈卵液のゲル化について (第2報) —プディングの場合—、美作女子大学・美作女子大学短期大学部紀要、42、77-82