

郷土菓子かるかんの教材化に関する研究

田 島 真理子・中 村 泰 彦・長 石 啓 子

(1994年10月17日 受理)

Studies on the Local Food Karukan as Teaching Materials

Mariko TAJIMA, Yasuhiko NAKAMURA, Keiko NAGAISHI

I. 緒 論

かるかん(軽羹)は古くから鹿児島地方で作られてきた郷土菓子であるが、米粉、山芋、砂糖を主材料として作られる。その調製法については、郷土料理書^{1), 2)}、学校調理書などに記載されているが、材料割合等は必ずしも一定しておらず、また、その材料配合、調製法等に関する研究も大家等の報告³⁾や石谷等の報告⁴⁾を除いてほとんど見られない。

一方、平成3年の文部省中学校技術・家庭指導要領の改訂により、地域素材の教材化を図ることが強調され、また、特に選択教科としての技術・家庭科においては、新たに郷土食の調理など地域の実態に即した学習活動を取り扱うことが求められている⁵⁾。

本研究においては、鹿児島の郷土菓子であるかるかんに中学校技術・家庭科食物領域の教材として取り上げる場合を想定し、その指導における調製法の問題点について検討することを目的として実験を行った。

II. 実 験 方 法

1. 実験材料

かるかんの調製には米粉、砂糖、長芋、卵白および水を用いた。米粉としては、市販かるかん粉(小城製粉工場製)、上新粉(木村食品工業製)、米の粉(小城製粉工場製)の三種を用いた。なお、三種の米粉を取り上げたのは、かるかんの調製方法を示した調理書²⁾、文献⁶⁾に記載されている材料名がかるかん粉、上新粉、米の粉と統一されておらず、また、かるかん粉がうるち米を粉にしたものであるのに対し、米の粉として市販されているものには、うるち米の他にもち米を含んでいるものが多いためである。これらの粉は標準篩で粒度別に篩い粒度分布を調べた。

砂糖は明治製糖株式会社製上白糖を用い、長芋および卵白はその都度市販の新鮮なものを購入して使用した。

2. 実験試料の調製方法

本実験での材料の配合量は、予備実験の結果から米粉125 g, 長芋125 g, 砂糖125 g, 卵白30 g, 水60mlとした。かるかんの基本材料は、米粉, 長芋, 砂糖であるが、予備実験の結果から卵白添加試料でかるかんの膨化が良好で安定していたため、本実験では卵白を添加する調製法とした。

かるかんの調製は以下の手順で行った。なお、図1にミキサーを使用した調製法の概略を示した。長芋は皮を厚く剥き約20分間水にさらした後必要量を秤量した。これをすり鉢あるいはミキサーによりすり卸した。すり鉢を使用する場合、鉢の内面で直接長芋をすり卸し、全体がすり卸せた時点ですり鉢処理0分とし、更に、すりこぎを用いて5分間または10分間すり卸しを行い、これをそれぞれすり鉢処理5分とすり鉢処理10分とした。ミキサーによりすり卸す場合は、分量の水とともにミキサー（ナショナルミキサーMX-420）に入れレベル「弱」で10秒間、20秒間、または60秒間攪拌してすり卸した。これをミキサー処理10秒、20秒、または60秒試料とした。卵白はハンドミキサー（ナショナルハンドミキサーMK-220）を用い最高攪拌速度で1分間攪拌して起泡した。すり卸した長芋と、それぞれ秤量した水（ただしすり鉢処理の場合のみ）、起泡卵白、かるかん粉、砂糖を

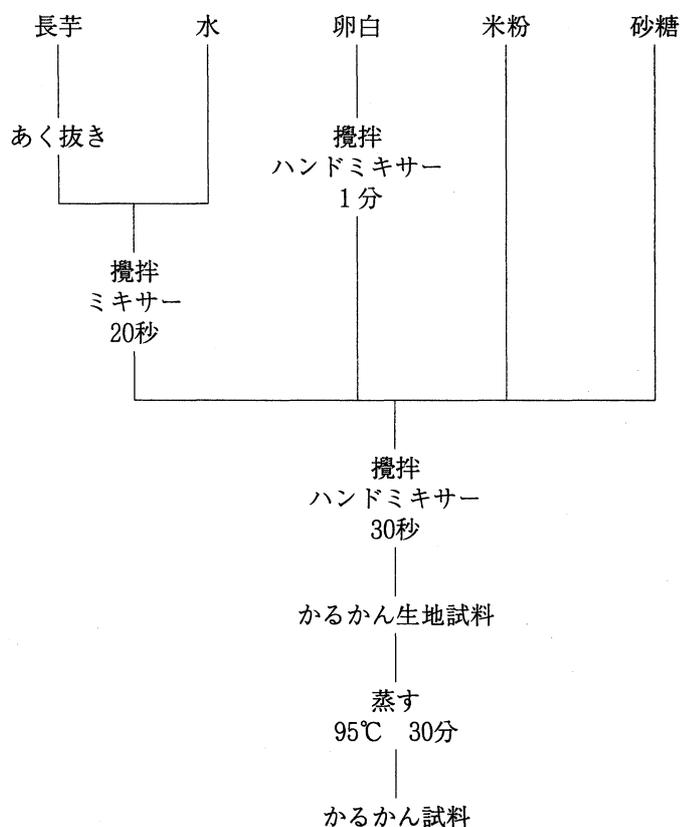


図1. かるかんの調製方法

合わせてハンドミキサーの最低攪拌速度で30秒間攪拌し、これをごかるかん生地試料とした。このごかるかん生地試料については物性の測定方法に示す方法により粘度測定を行った。ごかるかん生地は縦700mm横85mm高さ52mmの木枠にふきんをしいた中に流し込み、湯気の立った蒸籠で強火で30分間蒸し、加熱終了後直ちに型から出し、室温まで冷却したものをごかるかん試料とした。

3. 物性測定

ごかるかん生地の粘度の測定には、東京計器製BL型回転粘度計を用いた。ごかるかん生地を調製した後すぐに生地を100mlビーカーに9分目まで入れ、ローターNo.4を用い、回転数30 r.p.m. で1分間回転後の目盛板の読み換算乗数値を乗じて粘性係数を求めた。

粉の種類を代えて調製したごかるかん試料の硬さの測定には、飯尾電機製カードメーターM30 I Aを使用した。測定条件は重錘160 g、感圧軸直径3 mm、試料台上昇速度0.36cm/minとした。

長芋の処理法を代えて調製したごかるかん試料の硬度、付着性、咀嚼性の測定には全研製GTX-2型テクスチュロメーターを用いた。測定は試料高20mm、円形プランジャー直径9 mm、クリアランス2 mm、記録紙速度750mm/minの条件で行った。

4. 冷凍処理操作

ごかるかんの調製を1回の授業で行えない場合を想定してごかるかん生地の冷凍保存の影響について検討した。冷凍保存は、すべての材料を混和したごかるかん生地と、卵白のみを除いて調製混和した卵白未添加ごかるかん生地（卵白を混和しない点以外はすべて先のミキサーを使用したごかるかん調製方法に従った）の二種について行った。両試料は調製後直ちに、冷凍庫（東芝製GR-356 MCZ）に入れ、 -14°C で1週間冷凍保存した。解凍は室温で3時間行い、ごかるかん生地試料は型に入れて強火で30分間蒸した。卵白未添加試料は、3時間解凍した後、先のごかるかん調製法で述べた方法と同様の操作で起泡させた卵白をハンドミキサーを用いて最低攪拌速度で30秒間攪拌後解凍生地に混和し、以後同様に蒸し加熱を行った。

5. 官能検査

官能検査は、長芋のすり方によるごかるかん製品の違い、および冷凍処理の影響を調べる目的で行った。長芋の処理法については三点識別試験法および三点嗜好試験法を、冷凍処理の影響については順位法を用いた。パネラーはいずれも12人（家政科教員および家政科4年学生）とし、検査項目は総合的好ましさの一点とした。有意差の検定は三点識別試験についてはRosslerの方法⁷⁾、順位法についてはKramerの方法⁸⁾によった。

Ⅲ. 結果および考察

1. かるかんの物性に及ぼす米粉の種類の影響

かるかん粉, 上新粉, 米の粉の粒度分布を図2に示した。大家らが用いたかるかん粉では100メッシュ以下の比較的粗い粉が90%を占めているが, 本実験で使用したかるかん粉では約85%であった。これに対し上新粉, 米の粉では, 150メッシュ以上の細粒が多く, 上新粉ではこの区分が41.4%, 米の粉では76.3%であった。これらの粉によって調製したかるかん生地の粘性係数を図3に示した。かるかん粉を用いた生地の粘性係数が最も低く, 次いで上新粉, 米の粉の順であった。上新粉, および米の粉を標準篩で篩い, 各粒度画分をかるかん粉の粒度分布に合わせて再配合した粉を用いてかるかん生地を調製した場合, 両者の粘性係数は, 再配合前の粘性係数と大きく異なり, それぞれかるかん粉を利用した生地の粘性係数に近い値となった。これらは, 大家ら³⁾も指摘しているように細粒では粉粒の表面積が広く吸水性が高いため, 未処理の上新粉, 米の粉で粘性係数が高く, 再

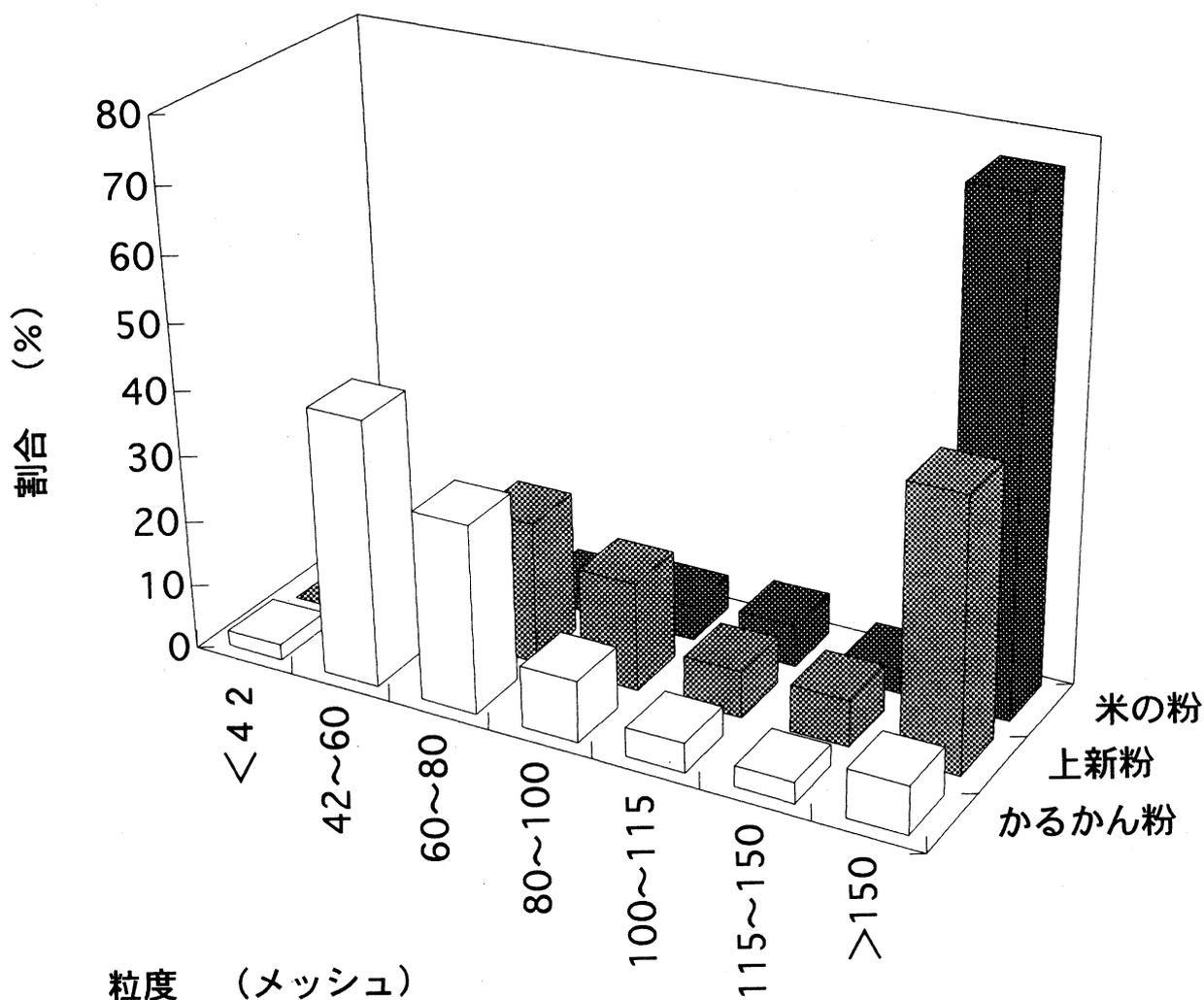


図2. 米粉の粒度分布

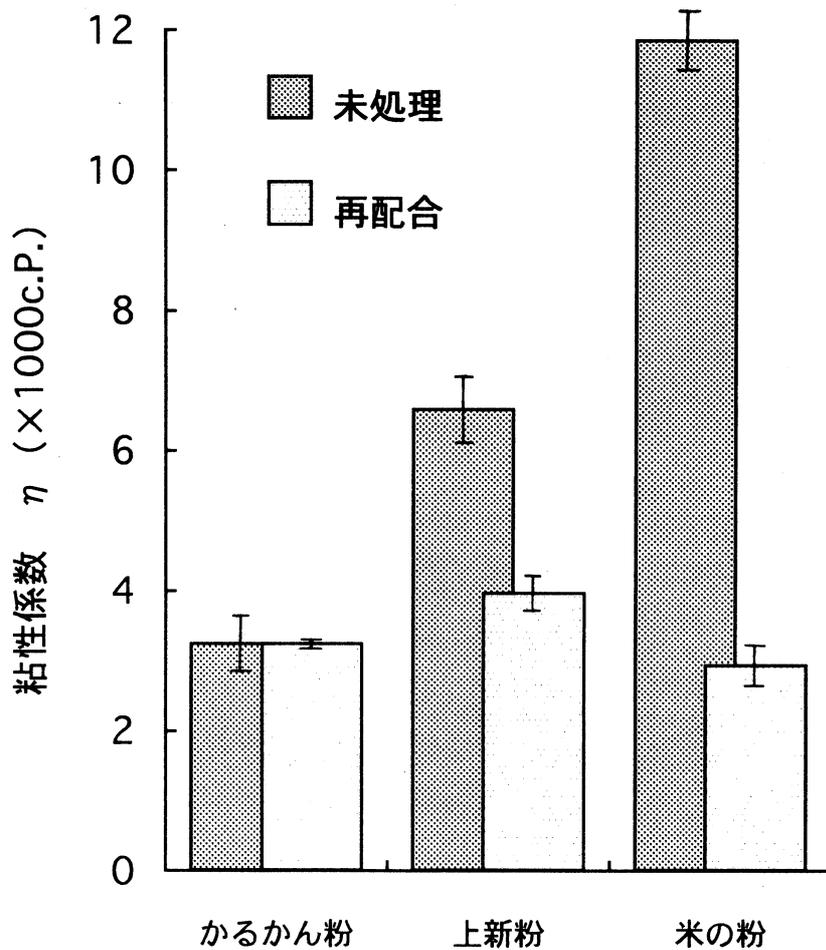


図3. かるかん生地の粘性係数に及ぼす米粉の種類及び粒度の影響
未処理：粉をそのまま使用，再配合：上新粉，米の粉を各粒度ごと
にふるい分けた後かるかん粉の粒度分布に合わせて再配合を行った

表1. かるかんの硬度に及ぼす米粉の種類の影響

| 種類 | 硬度 (×10 ⁴ dyne/cm ²) |
|------|---|
| かかん粉 | 8.96±1.67 |
| 上新粉 | 7.80±1.27 |
| 米の粉 | 測定不能 |

配合した場合，かるかん粉の粘性係数に近くなったものと考えられる。未処理の粉を用いた三種のかるかん製品のカードメーターによる硬度測定の結果を表1に示した。かるかん粉と上新粉を用いたかるかん試料の硬度に有意差は見られなかったが，米の粉を用いたかるかん試料は前2者に比べて非常に硬く，本実験条件では測定できなかった。これはアミロペクチン含有量がうるち米に比べて多いもち米を混ぜて製粉が行われているためと考えられる。従って，しばしばかるかんの調製材料に見られる米の粉という記載は誤解を招きやすく，かるかん粉または上新粉という記載にすることが望ましいと考える。

2. 長芋のすり卸し操作について

長芋のすり卸し操作について大家ら³⁾はすり鉢で芋をすり卸した後更にすりこぎでする方法、すり鉢ですり卸した後ハンドミキサーで攪拌する方法、卸し金で卸しハンドミキサーで攪拌する方法の三種について比較を行い、すり鉢-すりこぎ法が長芋の気泡性の点で他の二法よりすぐれていると述べている。ここでは、かるかんを教材として取り上げる場合、授業時間内で調理を進めるためには、できるだけ短時間で簡便に操作を行えることが重要であることを考慮して、すり鉢で直接すり卸した後すりこぎでするすり鉢処理法と、長芋と分量の水とを直接ミキサーに入れ攪拌するミキサー処理法との比較を行った。図4に両処理法をもちいて調製したかるかん生地の粘性係数を、図5に両調製法によるかるかん製品試料の硬度を示した。また、表2に、同じかるかん製品試料の附着性、およびそしゃく性の結果を示した。すり鉢処理0分はすり鉢で直接長芋をすり卸した時点を示すが、その後5分間または10分間すりこぎですったときの粘性係数に有意な差は見られなかった。ミキサーで処理した場合、10秒、20秒、60秒と処理時間を長くするにつれて粘性係数に上昇が見られ、60秒処理試料は10秒処理試料に比べ有意に粘性係数が上昇した ($p < 0.05$)。ミキサー処理10秒または20秒の試料はすり鉢処理5分または10分の試料に対して有意な差は見られず、従って、ミキサー10秒処理または20秒処理では、すり鉢5分または10分処理の生地と粘性において差がないと言える。一方、これらの生地を蒸して調製したかるかん試料の物性について見ると、まず、硬度についてはすり鉢処理では処理時間が長くなるにつれてわずかに硬度が低下する傾向が見られ、10分処理試料は0分処理、5分処理に比べ有意に硬度が低下した (0分処理試料では $p < 0.01$, 5分処理試料では $p < 0.05$)。一方、ミキサー処理では、10秒処理と20秒処理の間に差は見られなかつ

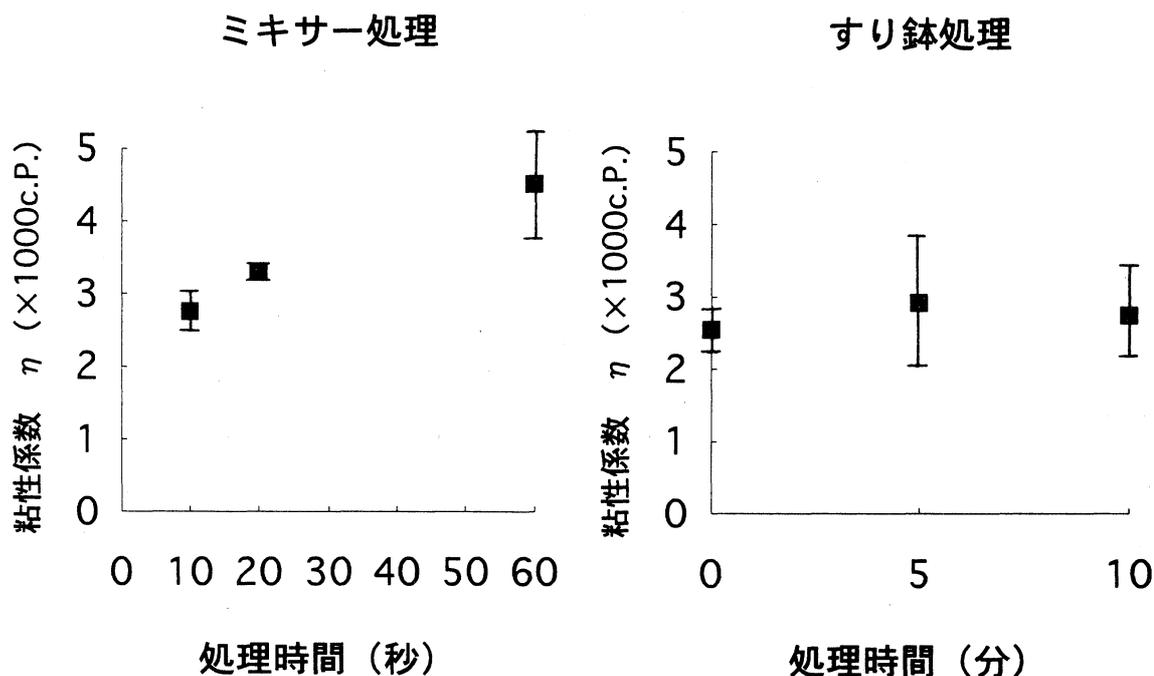


図4. かるかん生地の粘性に及ぼす長芋の処理法の影響

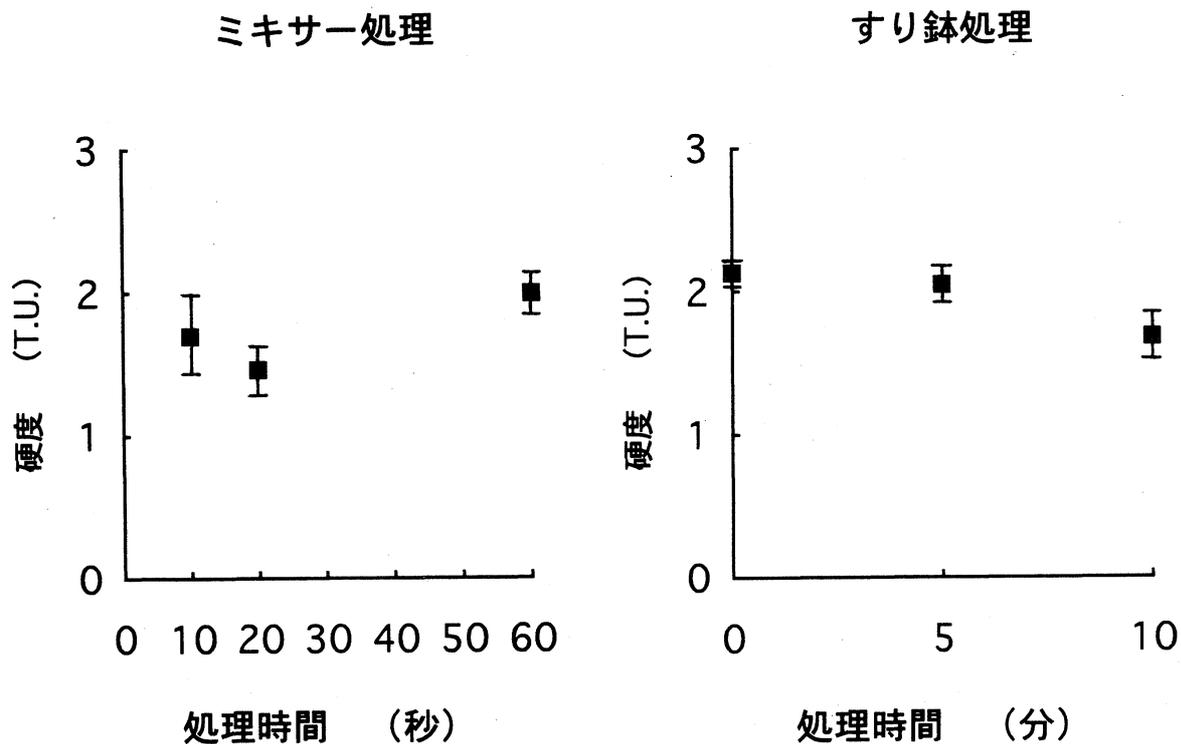


図5. かるかんの硬度に及ぼす長芋の処理法の影響

表2. かるかんの物性に及ぼす長芋の処理法の影響

| 処理方法 | 処理時間 | 付着性 (T.U.) 平均±標準偏差 | 咀嚼性 (T.U.) 平均±標準偏差 |
|--------|------|-----------------------|-----------------------|
| ミキサー処理 | 10秒 | 3.00±0.77 | 0.44±0.05 |
| | 20秒 | 4.46±0.63 | 0.50±0.09 |
| | 60秒 | 5.63±1.09 | 0.78±0.24 |
| すり鉢処理 | 0分 | 4.00±1.40 | 0.74±0.09 |
| | 5分 | 4.63±0.83 | 0.80±0.08 |
| | 10分 | 5.19±1.09 | 0.65±0.17 |

*p<0.05, **p<0.01

だが、60秒処理のものでは20秒処理に対して有意に硬くなった (p<0.01)。ミキサー処理10秒、20秒の試料はすり鉢処理のうち最も軟らかい10分処理の試料に対して有意な差はなく、ミキサーで10秒から20秒攪拌したかるかんでは、すり鉢で10分間すり卸したかるかんと同程度の軟らかさを持つと言える。次に付着性について見ると、ミキサー処理の場合処理時間に連れて付着性が増したが、すり鉢処理では処理時間による付着性の有意な差は認められなかった。そしゃく性についてはミキサー処理では処理時間につれて上昇する傾向が認められたが、有意な差ではなかった。すり鉢処理でもまた処理時間の中に有意な差は認められなかったが、ミキサー10秒処理、および20秒処理試料ではすり鉢0分処理および5分処理の試料に対して有意な差が見られたが、いずれもすり鉢10分処理試料に対しては有意な差は認められなかった。従って、ミキサー処理20秒ではすり鉢処理10分と

硬度、付着性、咀嚼性のいずれの物性についても有意な差は認められなかった。そこで、このミキサー20秒処理試料とすり鉢10分処理試料について三点識別試験および三点嗜好試験により官能検査を行った。結果を表3に示した。三点識別試験においてパネラー12人中正しく異なる試料を判定したものは5名で、うち1名がすり鉢処理が好ましいとし、4名はミキサー処理を好ましいとした。従って、両者は有意に区別されてはならず、食味の点でも大きく異なっていないといえる。

表3. かるかんの食味に及ぼす長芋の処理法の影響

| パネル数 | 正答数* | 誤答数 | 嗜好者数 | |
|------|------|-----|--------|-------|
| | | | ミキサー処理 | すり鉢処理 |
| 12 | 5 | 7 | 4 | 1 |

*有意差なし

以上の結果は、従来のすり鉢による起泡操作をミキサーで20秒間処理することで代替しうることを示唆している。一般に中学校家庭科の授業時間は50分乃至100分であるが、この範囲内で実習を行おうとするとき、この起泡作業をミキサーで行うことにより作業時間を大幅に削減できるといえる。

3. かるかん生地の冷凍保存について

凍結かるかん生地および卵白未添加凍結生地を蒸して調製したかるかんと生地調製後直ちに蒸したかるかんの官能検査による比較結果を表4に示した。すべての材料を混合したのち凍結保存したかるかん試料は有意に ($p < 0.05$) 好まれなかったが、卵白を除いて凍結し、解凍後に卵白を加えて蒸したかるかんは、当日調製のかるかんとの間には有意な差は認められず、調製過程の工夫によっては生地の冷凍保存が可能であることを示している。従って、授業時間の都合で二回にわけて調理実習を行う場合、卵白を除いて生地を調製し凍結保存を行い、解凍後起泡卵白を加えてかるかんを作ることで実習の分割が可能であると考えられる。

表4. 凍結処理かるかんの官能検査

| 試料 | 項目 | 好ましさの順位合計値 |
|---------------|----|------------|
| 凍結処理かるかん | | 32* |
| 卵白未添加凍結処理かるかん | | 18 |
| 即日調製かるかん | | 22 |

* $p < 0.05$

IV. 要 約

郷土菓子かるかんの郷土教材化のための基礎的条件として使用米粉，長芋の起泡処理，生地 of 冷凍保存について検討し以下の結果を得た。

1. かるかん調製に用いられるかるかん粉は粗粒が多く，上新粉，米の粉で調製したかるかん生地に比べ生地の粘度が低かったが，上新粉，米の粉の粒度分布をかるかん粉にあわせて再配合した生地ではかるかん粉の粘度と同程度になった。

2. 長芋の起泡処理をミキサーで行う場合，10秒または20秒の処理では生地の粘度はすり鉢5分，および10分処理の生地の粘度と差がなかった。また，調製後のかるかんの物性について見ると，ミキサーで20秒間処理したかるかんとすり鉢で10分間処理したかるかんの硬度，付着性，咀嚼性には有意な差は認められなかった。また，両者は官能検査においても識別されなかった。

3. かるかん生地を凍結解凍後に蒸して調製したかるかんは，官能検査において即日調製かるかんより有意に好まれなかったが，卵白を除いて凍結解凍後，起泡卵白を加えて調製したかるかんは即日調製かるかんと同程度に嗜好された。

参 考 文 献

- 1) 石神千代乃；さつま料理歳時記，金海堂，鹿児島，82（1973）
- 2) 今村知子；鹿児島郷土料理全書，南日本新聞開発センター，鹿児島，94（1979）
- 3) 大家千恵子，松本エミ子；調理科学，19，110（1986）
- 4) 石谷孝佑，小城年久，木村 進；食総研，28，88～93（1973）
- 5) 文部省；中学校技術・家庭指導資料 指導計画の作成と学習指導の工夫，開隆堂出版，東京，9（1991）
- 6) 井上吉之；日本食品辞典，医歯薬出版，東京，50（1968）
- 7) E. B. Rossler, R. M. Pangborn, J. L. Sidel and H. Stone；J. Food Sci., 43, 940（1978）
- 8) A. Kramer, G. Kahan, K. Cooper and A. Papavasiliou；Chemical Senses and Flavor, 1, 121（1974）