

キノコを用いたうるち団子の硬化抑制に関する研究

小嶋 匡人・斎藤 美貴・橋本 卓也・樋口 かよ・木村 英生

Studies on Control of Hardening of Dumpling (Japanese Dango) That Uses Mushrooms

Masato KOJIMA, Miki SAITO, Takuya HASHIMOTO, Kayo HIGUCHI and Hideo KIMURA

要 約

シイタケを添加することによりうるち団子の硬化が抑制されることが明らかとなっていたが、団子が茶色に着色してしまう問題があった。うるち団子の日持ち性向上を目的として、シイタケ以外のキノコの団子の硬化抑制効果について検討するため、各種キノコを添加した団子を調製し、24時間後の硬度を測定したところ、トキイロヒラタケ、ブナシメジ、アワビタケ、マイタケおよびヒジリタケに団子の硬化抑制効果が認められた。またキノコを添加した団子の着色性を調べたところ、ブナシメジを添加したうるち団子では白色度が保持され、団子を着色せずに団子の硬化を抑制できることが明らかとなった。

1. 緒 言

うるち米を製粉したものは上新粉あるいは新粉と呼ばれ、これらを使用した団子や蒸し菓子の人気の高い商品であるが、非常に硬くなりやすく、日持ちが短いという特徴がある¹⁾。この硬化原因の一つはデンプンの老化であるが、デンプンの種類により老化性には特徴があり、アミロースの方がアミロペクチンに比べ老化しやすいことが知られている²⁾。日本のうるち米に含まれるデンプンはアミロペクチンが80%前後、アミロースが20%前後(ジャポニカ種)となっているため、そのほとんどがアミロペクチンで構成されているもち米と比較して、デンプンの老化が進みやすいと考えられる。デンプンの老化を抑制する方法としてはトレハロース、 β -アミラーゼなどの添加物の利用が一般的であるが、消費者からは添加物の使用が好まれないため、菓子メーカーなどでは添加物以外での硬化抑制方法が求められていた。

我々は以前、シイタケ粉末を上新粉に対して乾燥重量で0.5%添加することでうるち団子の硬化抑制効果がみられることを明らかにした³⁾が、その一方、団子が茶色に着色するという問題点があった。

そこで本研究では、シイタケに含まれる団子の硬化を抑制する成分を検討するとともに、シイタケ以外の硬化抑制効果を持つキノコを探索し、うるち団子の品質向上を図ることを目的とした。

2. 実験方法

2-1 供試キノコ

実験に供試したキノコを表1に示した。団子への着色

を抑えるためシイタケを除くキノコは白色の品種または着色部の少ないキノコとし、すべてスーパーまたは県内の栽培業者から購入した。キノコは液体窒素で凍結させた後、真空乾燥機(東京理科器械(株)製, FDU-2200)を用いて乾燥させた。乾燥後の試料をミルサー(岩谷産業社製)で粉末化し、凍結乾燥粉末とした。

表1 供試キノコ

シイタケ トキイロヒラタケ、ブナシメジ、アワビタケ、 マイタケ、ヒジリタケ、ブナハリタケ、エリンギ、 エノキ、ハナヒラタケ、ヤマブシタケ

2-2 シイタケの処理

シイタケ凍結乾燥粉末0.5gに蒸留水30mlを加え2時間攪拌したものをシイタケ混濁液とし、混濁液を沸騰水中で10分間加熱したものを加熱混濁液とした。また、混濁液を10000rpmで10分間遠心分離して上清および残渣を得た。これらについては蒸留水30mlを加えて懸濁させた。

2-3 うるち団子の調製

上新粉(日の本穀粉(株)製)100gに50℃の温水80mlを加え、手でこねたあと、蒸し器で7分間蒸した。生地温度が50℃を下回ったとき、蒸留水30mlを加えて生地を調製した。なお、各シイタケ処理液はそれぞれ蒸留水30mlの代わりに、いずれもそれと同量を添加した。それに対し、キノコの凍結乾燥粉末はそれぞれ上新粉に対

し、0.5%となるように各粉末を0.5g分取して、蒸留水30mlに懸濁して添加した。

その後、各キノコ試料が生地と均一になるまで手でこねてから、生地を直径2cmの棒状に伸ばし、2cm間隔にナイフで切断して成形したものをうるち団子とした。

調製したうるち団子は、ポリプロピレン製のトレイ(縦32cm, 横44cm, 高さ7cm)に入れ、上部をラップで覆って25℃の室内で保存した。

2-4 硬度の測定

硬度はレオメーター(株サン科学製, CR-500DX)を使用して測定した。測定条件はモード20(荷重が負荷後に、設定された距離を進入する測定法)、速度60mm/分およびスケーラー5mmとした。感圧軸はNo.2(φ20mm)を使用した。データ解析はRHEO ANALYZER(株サン科学製)で行い、最大応力を硬度(N)として求めた。各試験区とも15個体を測定しその平均値を算出した。

2-5 色調の測定

各種キノコ凍結乾燥粉末および調製したうるち団子を測色色差計(日本電色工業株製, 1001DP)で測定して得られたL*(明度), a*およびb*(色相と彩度)から下式により白色度として算出した。

$$\text{白色度} = 100 - \sqrt{(100 - L^*)^2 + (a^{*2} + b^{*2})}$$

2-6 うるち団子の官能評価

無添加およびブナシメジ凍結乾燥粉末を添加したうるち団子について、3点識別試験法⁴⁾により官能評価を行った。パネルは食品酒類・バイオ科の職員5名とし、各試験区とも3回繰り返して行った。(n=15)

3. 結果および考察

3-1 シイタケへの処理が硬化抑制に与える影響

シイタケの処理方法がうるち団子の硬度に与える影響について検討した(図1)。混濁液および上清を添加した団子の24時間後の硬度は、対照である無添加区に比べて低く、硬化が抑制されていた。一方、加熱混濁液および残渣では無添加と同程度の硬度を示し、硬化抑制効果は認められなかった。

このことから、シイタケ中のうるち団子の硬化抑制効果は、水に可溶の酵素が関与していることが示唆された。

3-2 シイタケ以外のキノコの硬化抑制効果

シイタケ以外のキノコのうるち団子の硬化抑制について検討した(図2)。トキイロヒラタケ、ブナシメジお

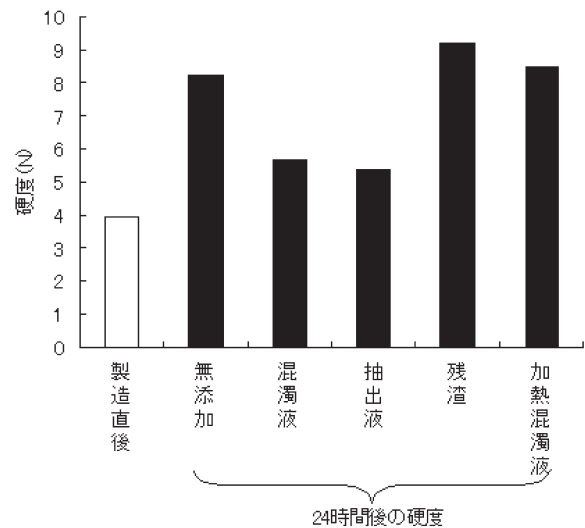


図1 各シイタケ処理液を添加して調製した団子の硬度

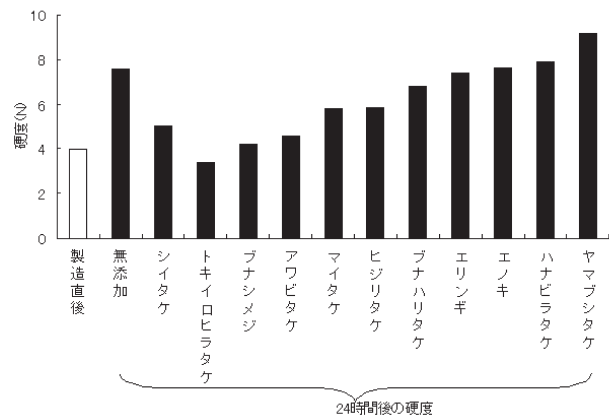


図2 各種キノコを添加して調製した団子の硬度

およびアワビタケを添加したうるち団子の24時間後の硬度は無添加に比べて顕著に低く、硬化抑制効果が大きかった。次いでマイタケおよびヒジリタケを添加したうるち団子の硬度も無添加に比べて低く、硬化抑制効果が認められた。一方、ブナハリタケ、エリンギ、エノキ、ハナピラタケ及びヤマブシタケは、無添加のうるち団子と比較して、ほぼ同程度の硬度を示し、硬化抑制効果は認められなかった。

3-3 各種キノコ添加によるうるち団子の着色性

キノコを添加したうるち団子の着色性について検討した(表2)。L*a*b*表色ではL*は明度、a*とb*は色相と彩度を示す。a*は赤方向、b*は黄方向、-a*は緑方向、-b*は青方向を表し、数値が大きくなるほど彩度が増す⁵⁾。

シイタケ、トキイロヒラタケおよびヤマブシタケを除くキノコでは無添加に比べ-a*の値が大きくなり緑方向への彩度が増し、ブナシメジを除くキノコでは無添加に比べb*が大きくなり、黄方向への彩度が増した。またシ

イタケおよびトキイロヒラタケを添加したうるち団子は無添加に比べL*が低く、白色度が大きく低下した。一方、ブナシメジはL*が高く、全てのキノコ中で最も高い白色度を示した。

ブナシメジは、トキイロヒラタケに次いで高い効果抑制効果を示し、白色度についても無添加のうるち団子に最も近いことから供試キノコの中でうるち団子を着色せずに硬化を抑制するのに最も適していると考えられた。

表2 各種キノコを添加したうるち団子の着色性

	粉末の 白色度	白色度	L*	a*	b*
無添加		76.6	86.8	-14.1	13.2
シイタケ	70.5	71.7	79.5	-11.4	15.9
トキイロヒラタケ	57.1	72.6	80.6	-11.2	15.8
ブナシメジ	84.3	75.7	86.9	-16.0	12.9
アワビタケ	82.6	73.9	84.9	-16.7	13.4
マイタケ	90.3	74.1	86.1	-17.0	13.6
ヒジリタケ	86.8	74.9	87.9	-16.2	14.8
ブナハリタケ	73.6	72.9	84.3	-15.5	15.8
エリンギ	84.1	74.4	86.0	-16.5	13.6
エノキ	72.4	74.5	85.5	-14.9	14.8
ハナビラタケ	83.1	73.5	85.9	-17.6	14.0
ヤマブシタケ	61.5	72.1	85.6	-13.4	19.8

3-4 ブナシメジ凍結乾燥粉末の添加がうるち団子の香味に与える影響

ブナシメジ凍結乾燥粉末の添加がうるち団子の香味に与える影響を、3点識別試験法により検討した(表3)。

この結果、香り、食味とも正解数は5%有意となる9以下であり、ブナシメジ凍結乾燥粉末を添加したうるち団子と無添加のうるち団子の二者間には差異は認められなかった。このことから、ブナシメジ凍結乾燥粉末の添加は、うるち団子の香味に影響を与えないことがわかった。

表3 3点式別試験法による官能評価

パネル	a	b	c	d	e	合計
正解数(香り)	0	2	2	1	2	7
正解数(食味)	3	1	0	0	1	5

n=15のとき、正解数が9以上ならば5%有意、10以上ならば1%有意、12以上ならば0.1%有意

4. 結 言

(1) シイタケ中のうるち団子の硬化抑制効果を与えている成分の検討を行ったところ、水に可溶で、加熱により硬化抑制効果が失われることから、酵素の関与

が示唆された。

- (2) シイタケ以外のキノコのうるち団子の硬化抑制効果について検討したところ、トキイロヒラタケ、ブナシメジ、アワビタケ、マイタケおよびヒジリタケに団子の硬化抑制効果が認められた。
- (3) 各種キノコのうるち団子の着色性を検討したところ、全てのキノコの中でブナシメジが最も白色度を保持することがわかった。
- (4) ブナシメジ凍結乾燥粉末の添加はうるち団子の香味への影響がないことがわかった。

参考文献

- 1) 小林 彰夫, 村田忠彦: 菓子の事典, 朝倉書店, p.207 (2000)
- 2) 二國 二郎: 澱粉科学ハンドブック, 朝倉書店, p.41 (1967)
- 3) 斎藤 美貴, 小嶋 匡人, 恩田 匠: 日本食品保蔵学会, Vol.34, No.6, p.337-341 (2008)
- 4) 古川 秀子: おいしさを測る 食品官能検査の実際, 幸書房, p.22-23 (1994)
- 5) 片山 脩, 田島 眞: 食品と色, 光琳, p.48-52 (2003)