

地域資源の利用拡大に関する支援報告（第1報）

干し芋を使用した煎餅の試作

中川 力夫* 宇津野 典彦* 岩佐 悟**

1. はじめに

ひたちなか地域の地域資源となっている干し芋の利用拡大のため、煎餅への利用の可能性について検討した。

2. 目的

国産加工用米（うるち、精米）から製造した煎餅を標準米菓とし、米菓生地に、干し芋ペースト、干し芋チップ（以下これらを「干し芋添加物」という。）を添加した米菓を製造して、標準米菓との比較検討を行った。

3. 方法

3.1 干し芋添加物の調製 （干し芋ペースト）

市販干し芋に約2倍量（重量比）の水道水を加えて、水温80℃前後で軟らかくなるまで加熱した。その後放冷し、干し芋を幅5cm程度にカットしたものを菓子用ミキサーでペースト状になるまでミキシングして供試した。

（干し芋チップ）

市販干し芋を5mm角程度に細切して供試した。

3.2 米菓製造法

平成18年産国産加工用米を原料とした米菓（以下標準米菓という。）および前述の2種類の干し芋添加物を加えた米菓を以下の方法で試作し、測定試験に供試した。

（標準米菓）

国産加工用米（うるち、精米）→洗米→水に浸漬→水切り→製粉→蒸練→生地の中冷却→生地の圧延、型抜き→1次乾燥→厚手90Lポリ袋内で1昼夜ねかせ→2次乾燥→焼成→白焼き米菓の完成→比容積測定、硬度測定、水分測定、官能検査→濃口醤油で調味→仕上げ乾燥→調味米菓の完成→官能検査

（干し芋ペースト10%入り米菓）

国産加工用米（うるち、精米）→洗米から蒸練までは標準米菓と同じ。→蒸練後生地と干し芋ペーストを重量比で90:10になるよう手作業で混合し、練り出し機に2回かけて更に混合→水中冷却→生地の圧延、型抜き→以降は標準米菓と同じ。

（干し芋チップ5%入り米菓）

国産加工用米（うるち、精米）→洗米から製粉までは標準米菓と同じ。→製粉して得られた米粉7kgを蒸練後、蒸練した生地に干し芋チップ350gを加え、手作業で混合し、練り出し機に2回かけて更に混合→水中冷却→生地の圧延、型抜き→以降は標準米菓と同じ。

3.3 製造工程中の生地水分測定法

乾燥前とねかせ後の生地水分は細切生地5gを採取し、ケット社製赤外線水分計で測定し、それ以外は重量変化から計算して求めた。

3.4 焼成後生地（白焼き米菓）の水分測定法

HEIKO社製バイブレーションミルTI-100で4分間振とうして粉碎し、得られた粉末を約3g採取し、135℃で1時間乾燥して水分を求めた。

3.5 比容積測定法

各試験区で焼成後の米菓生地5枚の重量と体積を求めて比容積を求めた。体積は、既報1)の方法で求めた。

3.6 硬度測定法

タケトモ電機製テンシプレッサーTTP-50BX IIを使用し、断面が直径3mmの円の円柱型プローブを米菓生地の中央部付近で比較的凹凸の少ない箇所に1mm/秒の浸入速度で浸入させた際の破断応力ピークを米菓の硬度とし、1試験区10枚の米菓の破断応力を測定して（平均値±標準偏差）で表記した。なおプローブのクリアランスは1mmとした。

3.7 白焼き米菓と調味米菓の官能検査法

茨城県工業技術センター職員をパネラーとして「味」「香り」「食感」「硬さ」「総合評価」について官能検査を実施した。「硬さ」は、硬い-1、やや硬い-2、普通-3、やや軟らかい-4、軟らかい-5とし、その他の項目は、悪い-1、やや悪い-2、普通-3、やや良い-4、良い-5とした。各項目とも標準米菓を3点として干し芋添加物入り米菓2種類を評価し、（平均値±標準偏差）で表記した。

4. 結果

4.1 製造工程中の生地水分変化と白焼き米菓の物性

表1 生地水分変化 (%)

米菓の種類	乾燥前	1次	ねかせ後	2次
		乾燥後		乾燥後
標準米菓	43.0	17.5	20.8	10.8
干し芋ペースト入り米菓	46.3	13.2	16.5	9.9
干し芋チップ入り米菓	43.8	18.0	19.0	12.5

表2 白焼き米菓の比容積，硬度，水分

米菓の種類	比容積 (ml/g)	硬度 (kg)	水分 (%)
標準米菓	2.97	4.21±0.70	4.15
干し芋ペースト入り米菓	3.48	3.77±0.68	4.34
干し芋チップ入り米菓	3.25	3.68±0.96	3.26

4.2 白焼き米菓と調味米菓の官能検査結果

表3 白焼き米菓の官能検査結果(パネラー14人)

	標準米菓	干し芋ペースト入り米菓	干し芋チップ入り米菓
味	3.00	3.00±0.38	2.57±0.62
香り	3.00	2.57±0.73	2.64±0.72
食感	3.00	3.21±0.56	2.64±0.72
硬さ	3.00	3.00±0.66	2.36±0.81
総合評価	3.00	2.86±0.64	2.50±0.73

表4 調味米菓の官能検査結果(パネラー12人)

	標準米菓	干し芋ペースト入り米菓	干し芋チップ入り米菓
味	3.00	3.33±0.75	2.42±0.64
香り	3.00	3.25±0.83	2.67±0.75
食感	3.00	2.92±0.64	2.58±0.49
硬さ	3.00	3.00±0.58	2.42±0.49
総合評価	3.00	3.25±0.83	2.25±0.43



干し芋入り白焼き米菓



干し芋入り調味米菓

5. 考察

- 3種類の米菓の生地水分変化は、1次乾燥後よりもねかせ後の方が水分が増加していた(表1)。これは1次乾燥後の生地の放冷が不十分な状態で厚手ポリ袋に生地を入れてねかせたためと考えられる。つまり、生地から水蒸気が蒸発し、それが水滴となってポリ袋内側に付着し、その水滴が再び生地中に戻ったためである。
- 白焼き米菓の比容積を比較すると「干し芋添加物入り米菓」は2種類とも比容積が「標準米菓」よりもやや大きく、硬度の平均値は2種類とも「標準米菓」よりも小さかった(表2)。しかし、表2で硬度の統計学的処理(Turkeyの多重比較, 有意水準5%)を行うといずれの米菓間でも平均値に有意差はなかった。

硬度の差(kg)

	干し芋ペースト入り	干し芋チップ入り
標準米菓	0.44	0.53
干し芋ペースト入り	—	0.09

そして、白焼き米菓と調味米菓の官能検査の平均値では、「干し芋ペースト入り米菓」は「標準米菓」と同等で、「干し芋チップ入り米菓」は「標準米菓」より硬いという評価であった(表3, 表4)。これは、米菓を喫食した際に干し芋チップ部位が硬いと感じられたためと思われる。

3)「干し芋チップ入り米菓」は、白焼き米菓でも調味米菓でも、干し芋チップの部分が黒く焦げたような色になっており、外観があまりよくなかった。また官能検査における味や総合評価の平均値も「標準米菓」より明らかに低かった(表3, 表4)。また、「干し芋ペースト」を米菓生地に添加物した場合も「標準米菓」よりも焼成後の色が茶色になる傾向があり、干し芋添加物の添加量や焼成には注意を要することもわかった。

4) 干し芋本来の味を米菓に残すことを目的として、醤油による調味を行わない白焼き米菓の試作を行ったが、米菓生地乾燥前には干し芋本来の味が残っていても、乾燥処理や焼成処理により干し芋の味はあまり感じられなくなっていた。干し芋チップを添加した米菓では、生地乾燥前に比べ、乾燥と焼成の工程を経るとチップの原形がわかりにくくなっていた。また、白焼き米菓と調味米菓とで官能検査の数値が異なるのは醤油の味による影響と考えられる。

5) 白焼き米菓と調味米菓の官能検査平均値における米菓間の差の検定 (Turkey の多重比較, 有意水準5%) を行ったところ、以下の結果となった。

(平均値の差の検定)

*は米菓間の平均値に有意差あり。

<白焼き米菓>

味の差

	干し芋 ペースト入り	干し芋 チップ入り
標準米菓	0.00	0.43*
干し芋ペースト入り	—	0.43*

香りの差

	干し芋 ペースト入り	干し芋 チップ入り
標準米菓	0.43	0.36
干し芋ペースト入り	—	0.07

食感の差

	干し芋 ペースト入り	干し芋 チップ入り
標準米菓	0.21	0.36
干し芋ペースト入り	—	0.57*

硬さの差

	干し芋 ペースト入り	干し芋 チップ入り
標準米菓	0.00	0.64*
干し芋ペースト入り	—	0.64*

総合評価の差

	干し芋 ペースト入り	干し芋 チップ入り
標準米菓	0.14	0.50
干し芋ペースト入り	—	0.36

<調味米菓>

味の差

	干し芋 ペースト入り	干し芋 チップ入り
標準米菓	0.33	0.58
干し芋ペースト入り	—	0.91*

香りの差

	干し芋 ペースト入り	干し芋 チップ入り
標準米菓	0.25	0.33
干し芋ペースト入り	—	0.58

食感の差

	干し芋 ペースト入り	干し芋 チップ入り
標準米菓	0.08	0.42
干し芋ペースト入り	—	0.34

硬さの差

	干し芋 ペースト入り	干し芋 チップ入り
標準米菓	0.00	0.58*
干し芋ペースト入り	—	0.58*

総合評価の差

	干し芋 ペースト入り	干し芋 チップ入り
標準米菓	0.25	0.75*
干し芋ペースト入り	—	1.00*

6. まとめ

外観と官能検査結果の統計学的処理から総合的に判断すると、醤油で調味していない白焼き米菓においても、醤油で調味した調味米菓においても干し芋の米菓分野での利用拡大のためには、干し芋をチップ化したものを米菓生地添加到するよりも、ペースト化したものを添加到した方が良いと思われる。

7. 参考文献

- 1) 中川 力夫, 宇津野 典彦, 太陽光による米菓の成分変化等に関する研究, 茨城県工業技術センター研究報告 2006, 第34号, p. 10