

《原著論文》

鶏卵を用いないスポンジケーキの調製

——つくね芋を用いて——

Preparation of Sponge Cakes without Eggs

——Substitution of Tukuneimo (*Dioscorea Batatas Decne*) ——

野 口 聡 子 品 村 亜紗子* 桜井(竹田)記佳*
(Satoko Noguchi) (Asako Shinamura) (Fumika Sakurai (Takeda))

Abstract : We prepared sponge cakes without eggs for egg-allergic patients. We prepared sponge cakes as authentically as possible by substituting Tukuneimo (*Dioscorea Batatas Decne*) for eggs. Baking powder (BP) was suitable as a leavening agent. The use of foam stabilizers (Taiyo Chemistry Co. : SP) resulted in a 50% reduction in the amount of Tukuneimo needed. The coloring of sponge cakes looked more authentic by adding vitamin B₂. Adding cocoa or green tea powder masked the smell peculiar to Tukuneimo.

Key words : allergic, Tukuneimo (*Dioscorea Batatas Decne*), cooking, sponge cake

近年、食物アレルギーは重要な疾患の一つとなっている。食物が原因で、アレルギー反応が起き、湿疹、喘息などの症状が出現する疾患である。

わが国における食物アレルギー有病率調査では、乳児が約10%、3歳児で約5%、学童以降が1.3-2.6%程度と考えられ、全年齢を通して、わが国では推定1-2%程度の有病率である。一方欧米ではフランス3-5%、アメリカで3.5-4%、3歳の6%に既往があると報告されている。

日本における食物アレルギーの原因食物の内訳で最も多い食物は全年齢において、鶏卵38.3%、次いで乳製品15.9%、小麦8.0%、甲殻類6.2%、果物6.0%、そば4.6%等と報告がある¹⁾。

また、年齢別主な原因食物は0歳~4-6歳児で、鶏卵が一位に挙げられている¹⁾。しかし、乳児から幼児早期の即時型食物アレルギーの主な原因となる鶏卵、乳製

品、小麦の多くはその後加齢とともに80-90%が耐性を獲得していく¹⁾。と報告されている。

以上のことより、近年より一層食物アレルギーは大きな問題となっている。特に鶏卵の食物アレルギーは患者も多く、発症すると除去した食事を一定期間摂取しなければならない。河野は食物アレルギーの治療と生活管理について²⁾、伊藤も診療ガイドラインの食事療法について同様のことを述べている³⁾。

今井らの厚生労働科学研究班による食物アレルギー栄養指導の手引きにも原因物質の除去方法、解除の仕方が示されている⁴⁾。

また、眞鍋は食物アレルギーがわかった場合、また家族歴に食物アレルギーがある場合も、妊娠時期にそのアレルギーとなる食物を除去することが望ましく、出産後、授乳・離乳時期を経て、除々に血液検査を実施し、医師の診断のうえ除去を解除していくことが望ましいと述べている⁵⁾。

このように食物アレルギーとは原因食物を除去することがまず第一の治療となる。

同志社女子大学大学院家政学研究科1991年度修了生

*同志社女子大学生活科学部2004年度卒業生

鶏卵を用いないスポンジケーキの調製

食物アレルギーの1位である鶏卵は調理上の機能特性が優れているため、多くの加工食品に使用されている。菓子類では鶏卵が使用されている場合が多く、中でもスポンジケーキはその起泡性を活かした代表的な菓子である。スポンジケーキは様々な機会で食され、卵アレルギーの患者がクリスマスや誕生日などのイベントでスポンジケーキを食することが出来るように卵の代替品を用いて調製を試みたので報告する。

鶏卵の代替品として、つくね芋を用いてスポンジケーキを調製し、鶏卵を使用せず食感がスポンジケーキと類似した「かるかん」を展開し、物理的測定、物性測定、官能検査を行い、スポンジケーキの調製においてつくね芋が鶏卵の代替品として使用できるよう検討した。

実験方法

1. 実験材料

1) 供試試料

鶏卵：有限会社みずほファーム製、上白糖：新三井製糖株式会社、白双糖：武井商店にて購入、グラニュー糖：新三井製糖株式会社、小麦粉：日清製粉株式会社、牛乳：森永乳業株式会社、バニラエッセンス：ライオン株式会社、バター：よつ葉乳業株式会社、小麦デンプン：株式会社アワジヤ、つくね芋（*Dioscorea Batatas Dence*）：丹波産、山久商店にて購入、ベーキングパウダー（B.P）：大宮糧食工業株式会社、イスパタ：大宮糧食工業株式会社、SP（スポンジ起泡安定剤）：太陽化学株式会社

2. 調製器具

焼き型：ブリキ製、 ϕ 15 cm 丸型 高さ 6 cm

プリンカップ：アルミ製、100 ml 容

電子レンジ：NE-A 900 松下電器株式会社

ハンドミキサー：MK-HI 松下電器株式会社

スピードカッター：MK-K 77-W 松下電器株式会社

3. 測定方法

1) 物理的測定

焼製前、焼製後の重量、高さ、容積、焼製後の容積は薬種法で測定した。

以上の値からケーキ比重、ケーキ比容積、膨化率、重量減少率、形均整率を求めた。

2) 物性測定⁶⁾

クリープメーター：RHEONER II CREEPMETER（株式会社山電：RE 2-33005 S）を用いて硬さ荷重、凝集

性、付着性を求めた。

3) 色差測定

測色色差計：（日本電色工業（株）：NE-2000）を用いて、L, a, b, ΔE 、色差を求めた。

4) 官能検査^{7,8)}

評価においては外観、内部の色、におい、きめ、硬さ、口触り、甘さ、後味、総合の9項目について2点7段階評点法を用いて行い、さらに好みにおいてはにおい、きめ、硬さ、口触り、甘さ、後味、総合の7項目について2点7段階評点法を用いて行った。パネルは女性10～14名とした。

4. 試料の調製

1) 標準スポンジケーキ

鶏卵 100 g、砂糖 80 g、薄力粉 80 g、牛乳 40 ml、バニラエッセンス 0.08 ml の材料配合で調製した。

常温に戻した鶏卵をボールに入れ、40℃ の湯煎にし、ハンドミキサー（強度3）で1分間混ぜ、木杓子で混ぜ（10回）更に45秒湯煎を外して泡立てた。

バニラエッセンス、牛乳を加えて軽く混ぜる（20回）薄力粉を加え、粘りを出さないように混ぜ合わせる（75回）ケーキ型に生地を入れ、160℃ 28分焼成した。

2) つくね芋ケーキの調製

①水分量とイスパタ分量

卵なしスポンジケーキを調製するにあたり、「かるかん」を展開することにした。「かるかん」に使用している膨化剤イスパタは強い膨化力を持つものの、アンモニアガスを出すため後味が良くない。そこで、イスタタの使用の有無によって膨化が変化するか、予備実験を行った結果より、水がつくね芋の2倍で安定したことから、この割合で配合した生地が膨化するかを次に検討した。

②砂糖と膨化剤の検討

イスパタの代替としてベーキングパウダー（B.P）を検討し、更に「かるかん」に用いられている白双糖の代替としてグラニュー糖を検討した。

③スポンジ起泡安定剤の添加と材料配合

B.Pを用いたつくね芋ケーキは、膨化率は高いものの食感がパンのようになり、ふんわりしなかった。そこでB.Pに加え、起泡安定剤としてSPを使用することを検討した。コントロールの配合を参考につくね芋：水＝1：1, 1：1.5, およびSP（スポンジ起泡安定剤）使用標準ケーキの配合を参考にした。

3) 標準スポンジケーキとの比較

①標準スポンジケーキとつくね芋ケーキの比較

予備実験段階ではつくね芋ケーキはプリンカップを用いて検討していた。標準スポンジケーキと比較検討するために、薄力粉、鶏卵が同量となるように材料配合を1.25倍になるように他の材料も増加させて比較検討した。

②標準スポンジケーキとビタミン B₂ 添加つくね芋ケーキとの比較

①で調製したつくね芋ケーキに自然な淡黄色をつけるため、ビタミン B₂ の添加量を検討した。ビタミン B₂ の添加量は 3 mg, 5 mg とした。

③4 種つくね芋ケーキの比較

基本つくね芋ケーキの応用として黒糖、ココア、抹茶を添加したつくね芋ケーキを調製し、基本つくね芋ケーキと比較検討した。

実験結果

1) つくね芋ケーキの調製

①水分量とイスパタ分量

膨化に大きな影響を与える水分量とイスパタ分量を検討した。イスパタは 0.6 g 使用した。

a) つくね芋：水=1:1, イスパタ有, b) つくね芋：水=1:2, イスパタ有, c) つくね芋：水=1:1, イスパタ無, d) つくね芋：水=1:2, イスパタ無のそれぞれの配合で焼成後、検討した。

その結果、膨化率において a が 141%, b が 126%, c が 114%, d が 109% となった。b, d は a, c より硬く、パンのような食感のケーキになり中心部がへこんだ。a, c はともに形均整率は良かったが、イスパタの入った a がより膨化した。

②砂糖と膨化剤の検討

膨化剤（イスパタと B.P）と砂糖（白双糖とグラニュー糖）それぞれの比較を検討した。イスパタ：0.4 g, B.P: 1 g, 白双糖：30 g, グラニュー糖：30 g を使用した。

a) 白双糖, イスパタ使用 b) 白双糖, B.P 使用 c) グラニュー糖, イスパタ使用 d) グラニュー糖, B.P 使用で焼成後、比較検討した結果、膨化率は a は 137%, b は 130%, c は 116%, d は 126% であった。イスパタ使用のものが B.P 使用のものより膨化したが外観ではほとんど差はなかった。また B.P 使用のものはイスパタより後味が良かった。砂糖に関しては白双糖とグラニュー糖で焼成後大きな差は見られなかった。

③スポンジ起泡安定剤の添加と材料配合

よりケーキを柔らかくするためにスポンジ起泡安定剤（SP）の添加を検討した。SP: 2 g, B.P: 0.2 g 使用した。

a) つくね芋（30 g）：水=1:1, b) つくね芋（30 g）：水=1:1.5, c) つくね芋（15 g）：水=1:1.6, d) つくね芋（30 g）：水=1:1.3 の配合で検討した。

SP を 2 g 添加した結果、膨化率は a は 145%, b は 143%, c は 163%, d は 158% であった。膨化率だけでなく、ケーキ断面の様子や柔らかさも上記①, ②の焼成後のケーキと比べ、標準ケーキに近いものとなった。しかし、焼成後のケーキは大変もろく、崩れやすかった。b は少し水っぽく、d は芋の臭みが後味に残る結果となった。a, c はともに膨化したが、c は全量に対する芋の量の割合が少ないにもかかわらず、他のものと同じ大きさに仕上がったことからスポンジケーキのような軽さが出現していた。

2) 標準スポンジケーキとの比較

①標準スポンジケーキとつくね芋ケーキの比較

1) において比較検討した材料配合で良いとされた配合で標準サイズと同じ型を用いて調製し、標準スポンジケーキと比較した。表 1 に物理的測定結果を表 2 に物性測定結果を示した。また、写真 1 に断面写真を、官能評価結果を図 1, 2 に示した。

表 1 において膨化率は標準ケーキが 105%, つくね芋ケーキ 97% となった。つくね芋ケーキは膨化率、その

表 1 標準スポンジケーキとつくね芋ケーキの物理的測定結果

		a 標準ケーキ	b つくね芋ケーキ
焼成前	重量 (g)	281	296
	高さ (cm)	3.7	4.0
	容積 (ml)	654	707
焼成後	重量 (g)	248	255
	容積 (ml)	683	683
	末端の高さ (cm)	4.4	4.1
	中央の高さ (cm)	4.5	4.1
	ケーキ比重	0.36	0.37
	ケーキ比容積	2.75	2.68
	膨化率 (%)	105	97
	重量減少率 (%)	88.3	86.1
	形均整率 (%)	97.8	100

鶏卵を用いないスポンジケーキの調製

表2 標準スポンジケーキとつくね芋ケーキの物性測定結果

	a 標準ケーキ	b つくね芋ケーキ
硬さ荷重	182.4	103.4
凝集性	0.516	0.433
付着性	1.12 E + 03	1.75 E + 03

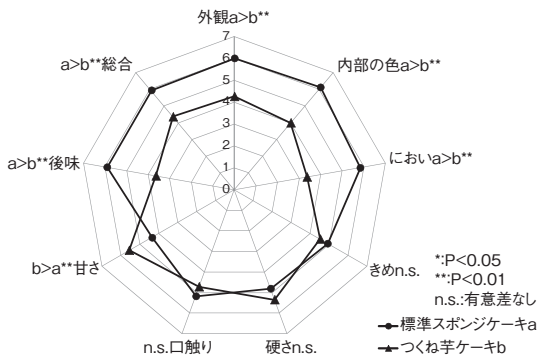


図1 標準スポンジケーキとつくね芋ケーキの官能評価結果（評価）

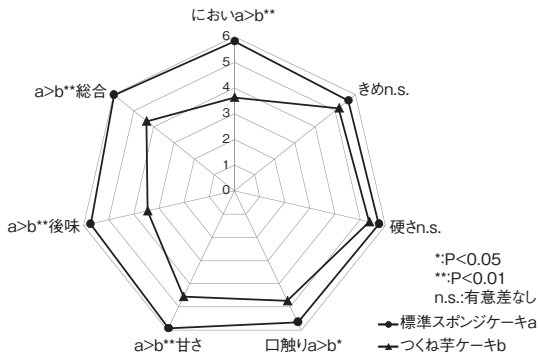


図2 標準スポンジケーキとつくね芋ケーキの官能評価結果（好み）

他の値において、標準ケーキにかなり近似のものとなった。また、表2からも標準ケーキにかなり近似のものとなっていることがわかった。

写真1より標準ケーキにかなり近似のものとなっていることが視覚的にもわかった。

図1に示すように官能評価では、評価においてきめ、硬さ、口触りの項目で有意差が認められなかった。その他の項目では、1%の危険率で有意差が認められた。図2に示すように好みでは、きめ、硬さにおいて有意差が認められなかった。口触りの項目では、5%の危険率で有意差が認められ、その他の項目では1%の危険率で有

表3 ビタミン B₂ 添加したつくね芋ケーキの物理的測定結果

	a 標準ケーキ	b つくね芋ケーキ	c つくね芋ケーキ
焼成前	重量 (g)	276	266
	高さ (cm)	2.8	3.0
	容積 (ml)	495	530
焼成後	重量 (g)	237	226
	容積 (ml)	873	630
	末端の高さ (cm)	4.8	3.6
	中央の高さ (cm)	4.8	3.5
	ケーキ比重	0.27	0.36
	ケーキ比容積	3.68	2.79
	膨化率 (%)	177	119
	重量減少率 (%)	85.9	85
	形均整率 (%)	100	103

a : ビタミン B₂ 無添加, b : ビタミン B₂ 3 mg 添加, c : ビタミン B₂ 5 mg 添加

表4 ビタミン B₂ 添加したつくね芋ケーキの物性測定結果

	a 標準ケーキ	b つくね芋ケーキ	c つくね芋ケーキ
硬さ荷重	161.4	171.1	165.4
凝集性	0.5592	0.32	0.3671
付着性	1.12 E + 03	1.25 E + 03	3.34 E + 03

a : ビタミン B₂ 無添加, b : ビタミン B₂ 3 mg 添加, c : ビタミン B₂ 5 mg 添加

意差が認められた。

②標準スポンジケーキとビタミン B₂ 添加つくね芋ケーキの比較

上記①で調製したつくね芋ケーキに自然な淡黄色をつけるため、ビタミン B₂ の添加を考えた。用いた量は3 mg, 5 mg とした。

表3より膨化率は標準ケーキに比べビタミン B₂ 添加つくね芋ケーキは低い値となった。表4よりビタミン B₂ 添加により、凝集性は小さくなり、付着性は大きくなった。しかし、色差測定を行った結果、ビタミン B₂ 3 mg 添加つくね芋ケーキが標準ケーキに近い値を示した。以上のことから、標準ケーキとビタミン B₂ 3 mg 添加つくね芋ケーキを官能評価し、検討した。その結果、評価において、きめ、硬さの項目で有意差は認められなかったが、甘さ以外の項目において標準ケーキが1%危険率で有意差が認められた。甘さの項目において、ビタミン B₂

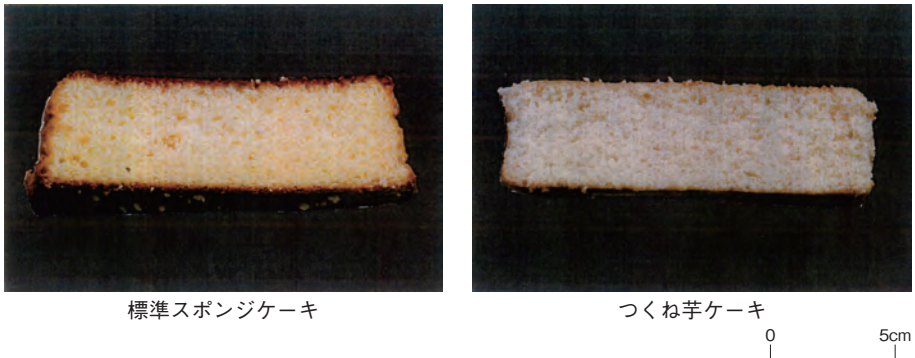


写真1 標準スポンジケーキとつくね芋ケーキの断面写真

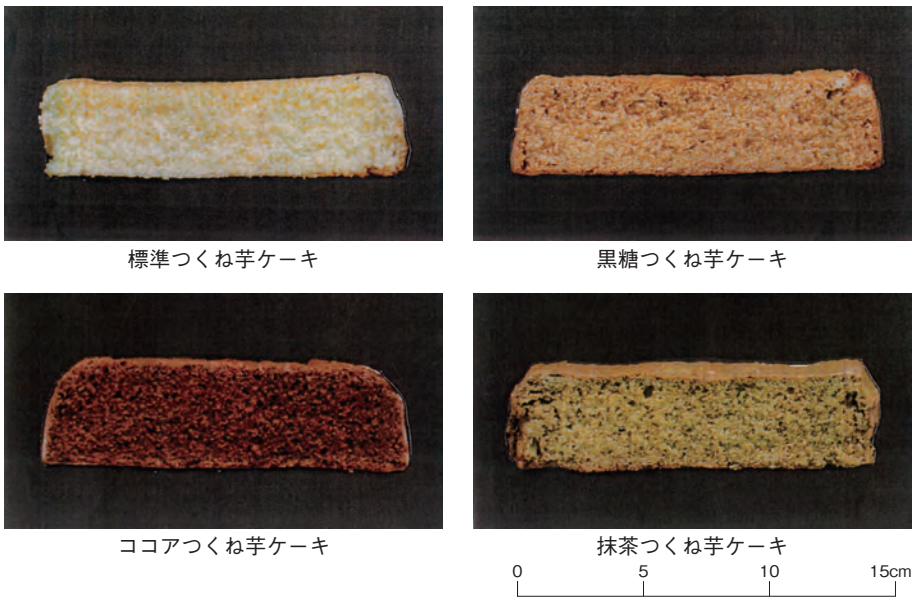


写真2 4種つくね芋ケーキの断面写真

3 mg 添加つくね芋ケーキが1% 危険率で有意差が認められた。好みにおいては、全ての項目において標準ケーキが1% の危険率で有意差が認められた。

③4 種つくね芋ケーキの比較

つくね芋ケーキの応用として黒糖、ココア、抹茶を添加したつくね芋ケーキを調製し、基本つくね芋ケーキと比較した。写真2に4種つくね芋ケーキを示した。

物理的測定結果を表5に、物性測定結果を表6に示した。

表5より膨化率は基本つくね芋ケーキが96%、黒糖つくね芋ケーキが93%、ココアつくね芋ケーキが110%、抹茶つくね芋ケーキが81%となった。

官能評価の評価について図3に示した。外観、内部の色、きめ、甘さの項目では有意差は認められなかった。においの項目で基本と黒糖、抹茶、ココアの間にそれぞれ危険率5% で有意差が認められた（基本<黒糖、抹茶、ココア）。硬さについては、基本と黒糖、ココアの間と、抹茶と黒糖、ココアの間それぞれ危険率5% で有意差が認められた（黒糖、ココア<基本。黒糖、ココア<抹茶）。口触りの項目では、基本、黒糖と抹茶の間にそれぞれ危険率5% で有意差が認められた（基本、黒糖<抹茶）。後味の項目では、基本と抹茶、ココアの間にそれぞれ危険率5% で有意差が認められた（基本<抹茶、ココア）。総合の項目で基本と抹茶、ココアの間と

表5 つくね芋ケーキの応用における物理的測定結果

	a 基本	b 黒糖	c ココア	d 抹茶
焼成前重量 (g)	281	272	266	271
焼成前高さ (cm)	3.8	3.8	3.3	4.2
焼成前容積 (ml)	671	671	583	742
焼成後重量 (g)	245	234	232	227
焼成後容積 (ml)	650	630	640	604
末端の高さ (cm)	3.9	4.0	4.1	3.4
中央の高さ (cm)	3.9	4.0	4.1	3.4
ケーキ比重	0.38	0.37	0.36	0.38
ケーキ比容積	2.65	2.69	2.76	2.66
膨化率 (%)	96	93	110	81
重量減少率 (%)	87.2	86	87.2	83.8
形均整率 (%)	100	100	121	100

表6 つくね芋ケーキの応用における物性測定結果

	a 基本	b 黒糖	c ココア	d 抹茶
硬さ荷重	63.1	113.8	103	85.8
凝集性	0.4468	0.4390	0.4119	0.4872
付着性	7.27 E + 01	1.71 E + 02	7.18 E + 01	3.10 E + 01

黒糖と抹茶の間にそれぞれ危険率5%で有意差が認められた（基本<抹茶，ココア，黒糖<抹茶）。

官能評価の好みについて図4に示した。後味の項目において有意差は認められなかった。おいの項目において基本と抹茶，ココアの間と黒糖と抹茶の間にそれぞれ危険率5%で有意差が認められた（基本<抹茶，ココア，黒糖<抹茶）。硬さについては抹茶，ココアと基本の間にそれぞれ5%の危険率で有意差が認められた（基本<ココア，抹茶）。きめの項目において基本と黒糖，ココア，抹茶と黒糖，ココアの間にそれぞれ5%の危険率で有意差が認められた（基本>黒糖，ココア，抹茶>黒糖，ココア）。口触りの項目において基本，黒糖と抹茶の間にそれぞれ5%の危険率で有意差が認められた（基本，黒糖<抹茶）。甘さの項目では，基本と抹茶，ココアの間にそれぞれ5%の危険率で有意差が認められた（基本<抹茶，ココア，黒糖<抹茶，ココア）。総合の項目において，基本と抹茶，ココアの間にそれぞれ5%の危険率で有意差が認められた（基本<抹茶，ココア，黒糖<抹茶，ココア）。

以上のことから，抹茶つくね芋ケーキとココアつくね

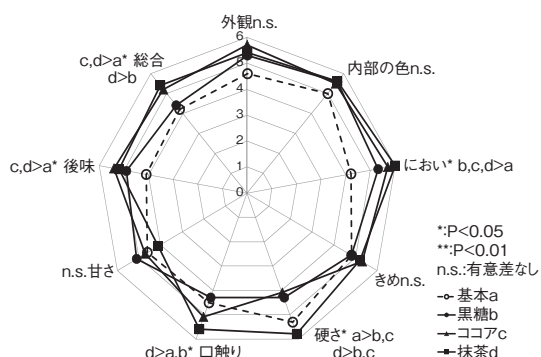


図3 4種つくね芋ケーキの官能評価結果（評価）

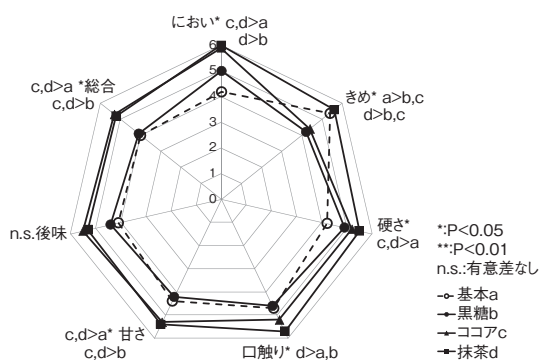


図4 4種つくね芋ケーキの官能評価結果（好み）

芋ケーキが黒糖つくね芋ケーキと基本つくね芋ケーキより高く評価され，有意に好まれた。

考 察

1. 水分量とイスパタ分量の検討

つくね芋：水＝1：1で膨化剤（イスパタ）を加えたものが外観，テクスチャー測定も含めて最もコントロールに近いものとなった。

2. 砂糖と膨化剤の検討

膨化剤としてイスパタは用いず B.P を，砂糖はグラニュー糖を使用することとした。

3. スポンジ起泡安定剤（SP）の添加とつくね芋と水分量の検討

SPを使用するとつくね芋をこれまでの半量にしても同じ体積のものが調製できた。

材料が少なくてもよい利点も考慮し，つくね芋 15 g を使用した。つくね芋：水＝1：1.6，SP 2 g の生地を展開す

ることとした。

4. 標準スポンジケーキとの比較

つくね芋ケーキは、標準ケーキと比較すると高さが低く焼き上がった。そのため、つくね芋ケーキの配合を 1.25 倍増加して調製し、官能評価に供した。標準スポンジケーキとつくね芋ケーキを比較した官能評価において甘さの項目で有意差がでたのは、つくね芋ケーキの分量を標準スポンジケーキの分量に対して 1.25 倍増加させたため、一切れ当りの砂糖の量が増えたためである。において、後味、総合の項目で有意差がでたのは芋特有の香りが原因と示唆される。

5. ビタミン B₂ の添加量の検討と標準スポンジケーキとの比較

ビタミン B₂ はクチナシのように熱変色せず、サフランのような強い香りもない。添加による膨化率への影響もないため、つくね芋ケーキの着色に適する。色差測定結果から、つくね芋ケーキの上面と底面においては標準スポンジケーキよりも焼き色が薄くなっているため、視覚的に差がある。ビタミン B₂ 5 mg 添加のほうが標準ケーキとの色差は小さかったが、ビタミン B₂ の添加量が多くなるほど蛍光色を発するため、鶏卵と同様に自然な黄色をビタミン B₂ の添加で表現するにはビタミン B₂ 3 mg が適当である。

ビタミン B₂ 3 mg 添加ケーキと標準スポンジケーキで官能評価を行なった結果、評価において、きめ、硬さの項目では有意差が認められなかった。甘さの項目では、5% の危険率で有意差が認められ、標準つくね芋ケーキのほうが甘いとして評価された。その他の項目では 1% の危険率で有意差が認められ、標準スポンジケーキの方がよいとして評価された。好みでは、すべての項目において 1% の危険率で有意差が認められ、標準スポンジケーキが好まれた。このためつくね芋ケーキは標準スポンジケーキより劣っていることが分かった。しかし、つくね芋ケーキは標準スポンジケーキの 70% 程の評価は得られている。

6. つくね芋ケーキの応用

確立したつくね芋ケーキにさらに黒糖、抹茶、ココアを添加して調製したいずれのつくね芋ケーキも、今までのものより膨化率が低くなった。抹茶つくね芋ケーキの膨化率が低いのは、抹茶の苦みを抑えるために上白糖を他のケーキより 10 g 多く添加し、薄力粉を他のケーキ

よりも 15 g 減らしたことによる。砂糖が多いので焼成前の泡立ちがよく、焼成前の高さは高くなったが、薄力粉が少ないため膨化を維持できなかった。

官能評価では評価において、外観、内部の色、きめ、甘さの項目では有意差が認められなかった。において、硬さ、口触り、後味、総合の項目で抹茶つくね芋ケーキが有意に良い評価が得られた。

好みでは、後味の項目において有意差は認められなかった。評価の結果同様に、において、硬さ、きめ、甘さ、総合の項目で抹茶、ココアつくね芋ケーキが有意に好まれた。これは、ココアや抹茶を添加することで芋特有の臭みが消え、コクが付与されたためで、黒糖つくね芋ケーキが多くの項目で抹茶、ココアつくね芋ケーキより劣っていたのは、黒糖が上白糖より精製度が低く、無機質類も含まれ、水分も多かったためしっとりとした食感のケーキになったためと推察する。今後、黒糖と上白糖の割合を調整する必要がある。

表 7 に標準つくね芋ケーキ、標準つくね芋ケーキに黒糖、ココア、抹茶を添加したケーキの配合割合を示めた。

標準つくね芋ケーキにココア、抹茶を添加することでデコレーションしなくてもおいしく食することができる。

つくね芋は山芋の一種であり、アレルギー原因物質となりうる。しかし、「低アレルギー化小麦粉バターを用いた麺の調製」を行なった中で山芋を麺に用いた折、口がかゆくなるなどの反応が認められたが、本実験では 160℃、28 分の焼成を行なっているため、十分な熱変性

表 7 つくね芋ケーキの材料配合

	a 基本	b 黒糖	c ココア	d 抹茶
つくね芋 (g)	50	50	50	50
水〈芋用〉(ml)	20	20	20	20
水〈SP 用〉(ml)	60	60	60	60
S.P (g)	6	6	6	6
薄力粉 (g)	100	100	85	85
B.P (g)	0.7	0.7	0.7	0.7
上白糖 (g)	80	20	80	90
ビタミン B ₂ (g)	0.003	—	—	—
バニラオイル(ml)	0.15	0.15	0.15	0.15
黒糖 (g)	—	60	—	—
ココア (g)	—	—	15	—
抹茶 (g)	—	—	—	5

鶏卵を用いないスポンジケーキの調製

を起こしており、抗原性は低下し、口がかゆくなると申告するものはいなかった。

ま と め

鶏卵の代替として、つくね芋を用い、鶏卵アレルギーの人でも食べられるスポンジケーキの調製を検討し、その結果標準スポンジケーキの代用になるケーキが調製できた。さらに、ココアまたは抹茶を添加することで、よりおいしいケーキが出来上がった。

謝辞

ご校閲いただきました同志社女子大学名誉教授黒澤祝子先生に深謝いたします。

参考文献

- 1) 海老澤元宏 他：(2008)，厚生労働科学研究班による食物アレルギーの診療の手引き，p 2-p 5.

- 2) 河野陽一：(2005)，食物アレルギーの治療と生活管理，食物アレルギー，最新医学社，大阪，p 140-p 146.
- 3) 伊藤節子：(2006)，食物アレルギーの治療：食事療法，小児科臨床，59，p 1377-1384.
- 4) 今井孝成 他：(2008)，厚生労働科学研究班による食物アレルギーの栄養指導の手引き，p 2-p 9.
- 5) 眞鍋穰：(2009)，食物アレルギー除去と解除の基本，芽ばえ社，東京，P 27-29，p 49-51，p 85.
- 6) 福場博保，宮川金次郎：(1986)，調理科学ハンドブック，建帛社，東京，p 175.
- 7) 桜谷保之，夏原由博：(1994)，資源生物系の統計学，文教出版，大阪，p 44-50.
- 8) 古川秀子：(1994)，おいしさを測る，幸書房，東京，p 29.

(2010 年 11 月 30 日受理)