

## ヤーコンクッキーの官能評価について

亀崎 幸子・綾木 義和・板倉 一枝・香川 映子

Sachiko KAMEZAKI, Yoshikazu AYAKI, Kazue ITAKURA, Eiko KAGAWA :  
A Sensory Evaluation of Cookies made with Yacon

若年者や高齢者においては偏った食生活や食事摂取量の低下、運動量の減少等から便秘がちであるといわれている。そこで最近、低カロリーで食物繊維を多く含み、葉はお茶として飲用され、塊根は調理に使われているヤーコン芋の利用を考えた。生ヤーコン芋を利用したお菓子はすでに出ているが、その中に含まれる食物繊維の量は少ない。乾燥粉末ヤーコンを用いて、より多くの食物繊維やフラクトオリゴ糖を含み、食することによって腹部膨満感などの違和感のない、そして手軽に楽しく継続して食することが可能なクッキーの配合割合を見つけることを目的とした。

キーワード：乾燥粉末ヤーコン クッキー 配合割合 官能評価

### 緒 言

ヤーコンは南米アンデス高地原産のひまわりや菊芋ダリアに近縁の菊科の多年生草本である。草丈は1~2.5m、葉は対生、晩秋に黄色の花が咲き冬季には地上部は枯れる。地下部に繁殖器官の塊茎と貯蔵器官のサツマイモに似た塊根を形成し、その塊根を食用とする。塊根は甘みがあり、歯ごたえもよく生でも食べられる。古代インカでは果物のように食用に使われていたが、ヤーコンは低カロリーで栄養価が低いと考えられ、普及しなかった。近年、ヤーコン芋には、フラクトオリゴ糖、食物繊維、ポリフェノールが多く含まれる<sup>1)</sup>ことが明らかにされ、便秘改善や脂質改善、血糖値の低下作用、血清コレステロールの低下作用が期待されるようになった。現在、葉はお茶として飲料に利用され、芋は料理に利用されている。

国民の栄養問題は不足の時代から過剰の時代になり、また生活様式や生活環境、労働環境の変化に

よって身体活動量や運動量の減少、社会的・心理的ストレスの増大がみられる。その結果として今日では肥満、糖尿病などの生活習慣病が大きな健康問題となっている。また、食物繊維の摂取量は成人20~25g/日が目標値とされているが、平成14年度国民栄養調査結果では14.2g<sup>2)</sup>と低値である。また若年者、高齢者においては偏った食生活や食事摂取量の低下、運動量の減少から便秘がちであるともいわれている。そこで、食物繊維、フラクトオリゴ糖を多く含むヤーコン芋乾燥粉末を利用して、手軽に楽しく継続して食することが可能で、既述の生理的効果が期待できるクッキーの配合割合を検討した。

### 試料および実験方法

#### (1) 実験材料

- ①小麦粉（薄力粉）：日清製粉(株)
- ②ベーキングパウダー（B・P）：井上清助商店(株)
- ③白糖：大日本明治製糖(株)
- ④無塩バター：明治十勝バター

表1 クッキーの配合割合 (160枚分)

	16.7%クッキー	23.3%クッキー	30.0%クッキー
薄力粉	500g	460g	420g
ヤーコン乾燥粉末	100g	140g	180g
B・P	2g	2g	2g
上白糖	200g	200g	200g
全卵	3個	3個	3個
無塩バター	360g	360g	360g

⑤卵

⑥ヤーコン乾燥粉末：(株)ゼンヤクノー

### (2) クッキーの配合割合

クッキーの材料とその配合割合は「楽しい調理—基礎と実習—」<sup>3)</sup>および「家族の健康と成人病予防に役立つ料理の本」<sup>4)</sup>を参考にした。ヤーコン乾燥粉末自体を味わってみるとオリゴ糖自体の穏やかな甘味と、あとに尾を引く渋味があり、また粉自体が褐色がかかった色を呈しており、この渋味と褐色の色を濃くしない工夫を検討することから始まった。また、フラクトオリゴ糖は多く摂取することによって下痢を生じることもあるため、極端に多く加えることは出来ない。そこで、ヤーコン乾燥粉末を16.7%、23.3%、26.7%とそれぞれ混入したクッキーを作り、予備調査を行った。その結果、ヤーコン乾燥粉末23.3%と26.7%は味の差が明瞭ではなかったため、混入割合を26.7%から30%に変更し、3つの試料間の混入割合の差が6.7%とほぼ同じになるようにして行った。この3種類の段階で渋味、焦げ色とも製品には影響しないことを4人のパネラーで確認した。表1に示すような配合割合で3種類のクッキーを作った。

### (3) 官能評価

112名の健康な本学学生と教職員をパネラーとして官能検査を行った。官能評価質問表を図1に示した。官能評価の手法は試料の品質特性をパネリストが経験を通して培った自分自身の基準に従って採点する方法である評点法を用いた。評価する尺度は5

段階評価法(-2~+2)で味、香り、甘味、あと味、総合評価の5項目について行った。統計分析は、SPSS 11.5J for Windowsを使用した。味、香り、甘味、あと味、総合評価については分散分析を用い、総合評価に関連する要因は重回帰分析を用いて検定した。なお、官能評価は官能評価の実施前にパネルからの同意を得て行った。

### 結果および考察

パネラーの特性を表2に示した。男性は少なく女性が多かった。年齢は18~24歳が多かった。

官能検査の結果を表3に示した。ヤーコン乾燥粉末16.7%のクッキー(以下、16.7%クッキーと記す)は味、香り、あと味、総合評価で平均点が0.62~1.04と3つの試料の中では高い評点であった。30.0%クッキーも味、香り、あと味、総合評価で平均点が0.46~0.77と高い評点であった。23.3%クッキーは0.02~0.33と3つの試料の中では低い評点で

表2 パネラーの特性 n=112

年齢	性	
	男性	女性
18~19歳	3	53
20~24歳	1	28
25~29歳	1	4
30~34歳	1	1
35~39歳	2	2
40~44歳	1	3
45~49歳	0	3
50歳以上	4	5
計	13	99

ヤーコンクッキーの官能評価について

図1 官能評価のためのアンケート

性別：男・女 年齢： 歳

1. 食物繊維が多く含まれているヤーコンを使ったクッキーです。クッキーに含まれるヤーコンの量は3つとも違っています。初めにAを食べて「味、香り、甘さ、あと味、総合評価」について下記に示す判定基準に従って評価し、該当する所に○をして下さい。Aが終わったら口をゆすいで続いてB、Cについても同様に行ってください。ただし、次の試料に移ったら前の試料に戻らないように注意してください。

④

味	きらい	どちらともいえない	好き
香り	きらい	どちらともいえない	好き
甘味	弱い	ちょうど良い	強い
あと味	きらい	どちらともいえない	好き
総合評価	食べたくない	食べられる	かなりおいしく食べられる

⑤

味	きらい	どちらともいえない	好き
香り	きらい	どちらともいえない	好き
甘味	弱い	ちょうど良い	強い
あと味	きらい	どちらともいえない	好き
総合評価	食べたくない	食べられる	かなりおいしく食べられる

⑥

味	きらい	どちらともいえない	好き
香り	きらい	どちらともいえない	好き
甘味	弱い	ちょうど良い	強い
あと味	きらい	どちらともいえない	好き
総合評価	食べたくない	食べられる	かなりおいしく食べられる

2. 3つのクッキーの中でおいしい順に1, 2, 3と順番を記入して下さい。

A	B	C

3. おいしいと感じたクッキーが市販されていたら購入したいと思いますか。該当する項目に○をつけてください。

全く思わない    あまり思わない    どちらともいえない    やや思う    強く思う

ご協力ありがとうございました

表3 官能検査結果

検査項目	試料	平均点	分散分析
味	16.7%クッキー	1.04	} ** } *
	23.3%クッキー	0.33	
	30.0%クッキー	0.77	
香 り	16.7%クッキー	0.65	} **
	23.3%クッキー	0.28	
	30.0%クッキー	0.46	
甘 味	16.7%クッキー	0.01	} **
	23.3%クッキー	-0.41	
	30.0%クッキー	0.09	
あ と 味	16.7%クッキー	0.62	} **
	23.3%クッキー	0.02	
	30.0%クッキー	0.49	
総合評価	16.7%クッキー	0.81	} **
	23.3%クッキー	0.23	
	30.0%クッキー	0.69	

\*\* :  $p < 0.01$  \* :  $p < 0.05$

あり、好まれなかった。甘味の評点は味、香り、あと味、総合評価の評点に比べて3つの試料とも低い評点であった。これはヤーコン乾燥粉末にフラクトオリゴ糖が100g中に2.4gと多く含まれることから、料理の本<sup>3,4)</sup>よりも上白糖の量を少なくしたことが原因と考えられる。従って、ヤーコン乾燥粉末を多く混入した30%クッキーの評点が高いのはその影響を受けたためと考えられる。しかし、23.3%クッキーが16.7%クッキーよりも甘味の評点が低いことは先の理由と矛盾しており、クッキーを作る条件は同一条件であり、甘味を減少させる何らかの要因が影響している可能性が考えられる。16.7%クッキーと23.3%クッキーとは味、香り、甘味、あと味、総合評価と全ての項目において有意な差 ( $p < 0.01$ ) が見られた。23.3%クッキーと30.0%クッキーは味、甘味、あと味、総合評価において有意な差 ( $p < 0.01$ ) が見られた。また、味において16.7%クッキーと30.0%クッキーで有意な差 ( $p < 0.05$ ) が見られ、16.7%クッキーが最も好まれた。

ヤーコンクッキーのおいしさに関わる要因を表4に示した。性、年齢で調整して、味、香り、甘味、あと味を独立変数、総合評価を従属変数として重回

表4 総合評価に影響する要因

	偏相関係数	有意確率
味	0.490	0.000
香 り	0.029	0.597
甘 味	0.121	0.028
あ と 味	0.425	0.000

従属変数：総合評価

帰分析を行った。総合評価に強く影響する要因は味 ( $p < 0.01$ )、あと味 ( $p < 0.01$ )、甘味 ( $p < 0.05$ ) の順であった。

3種類のヤーコンクッキーの嗜好順位を表5に示した。数種の試料に順位をつけたとき、その順位はパネル全体的見方として一致しており、確かな順位付けがなされたといえるかどうか見る場合に用いられるKendallの一致性の係数Wの検定<sup>5)</sup>を行った。F<sub>1</sub> = 1.98, F<sub>2</sub> = 220のとき、分散比F<sub>0</sub> = 20.8であった。F表より、F<sub>0</sub> ≥ F (1.98, 220; 4.61) であり、パネルの判定結果は1%の危険率で有意に一致していると判定できた。一番おいしいクッキーとして、45.5%の人が30%クッキーをあげていた。43.8%の人は16.7%クッキーをあげているが、この両者の人数はほぼ同じといえる。これは、表2の総合評価の

表5 ヤーコンクッキーの嗜好順位

嗜好順位	n (%)		
	16.7%クッキー	23.3%クッキー	30.0%クッキー
1位	49 (43.8)	12 (10.7)	51 (45.5)
2位	45 (40.2)	37 (33.0)	30 (26.8)
3位	18 (16.1)	63 (56.3)	31 (27.7)

表6 購入意識

	n (%)
全く思わない	0 ( 0)
あまり思わない	9 ( 8.0)
どちらともいえない	24 (21.4)
ややそう思う	70 (62.5)
強く思う	9 ( 8.0)

結果とほぼ同じである。23.3%クッキーが一番おいしいとした人は10.7%であり、あまり好まれなかった。

購入意識を表6に示した。「ヤーコンクッキーが市販されたら購入しますか」と聞いたところ、「購入したい」と考えている人は「やや思う」も含めると70.5%と多くの人々が支持していることが分かった。

ヤーコン乾燥粉末を含まない標準のバタークッキーと30%クッキーの1枚に含まれる栄養価を表7に示した。ヤーコン乾燥粉末100g中の成分値は広島県環境保健協会の分析(ゼンヤクノー(株)より提供)を基に計算した。1枚当たりのクッキーの重量は7gであった。表7から、標準のバタークッキーよりもヤーコン30%クッキーの方がカルシウム、食物繊維、フラクトオリゴ糖が多く含まれることが分かる。ヤーコン30%クッキーを3枚食べることにより1.2gの食物繊維とフラクトオリゴ糖0.69gが摂取可能である。この食物繊維の量は100gの生じゃがいも、52gの生さつまいもに相当<sup>9)</sup>する。

表7 クッキー1枚に含まれる栄養成分

	エネルギー (kcal)	タンパク質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	灰分 (g)	カルシウム (mg)	食物繊維 (g)	フラクトオリゴ糖 (g)
ヤーコン粉末30%クッキー	36	0.38	2	3.6	0.10	5	0.40	0.23
バタークッキー	37	0.40	2	4.1	0.04	2	0.09	

※フラクトオリゴ糖はヤーコン粉末由来のものだけを計算

食物繊維の摂取量は成人20~25g/日が目標値とされているが、平成14年度国民栄養調査結果<sup>9)</sup>では14.2gと低値である。若年者、高齢者においては偏った食生活や食事摂取量の低下、運動量の減少から便秘がちであるともいわれている。本製品は生ヤーコン芋を化学的な処理で食物繊維のみを取り出すことなく、生ヤーコン芋を乾燥粉碎したものである。食物繊維が生体へ及ぼす影響は食物の消化管通過時間の短縮、糞便容量の増加、血糖値の低下作用、血清コレステロールの低下作用などが言われている。食物繊維には種類が多いが、主に水溶性食物繊維と不溶性食物繊維に分類され、その作用も異なっている。ヤーコン芋には100g中2.6gの食物繊維が含まれ、そのうち2.1gが水溶性食物繊維であり、血糖値の低下作用、血清コレステロールの低下作用が期待されている<sup>1)</sup>。フラクトオリゴ糖は難消化性、低う蝕性で血糖値やインスリンを上昇させずビフィズス菌増殖効果があり、甘味度は砂糖の約0.3~0.6倍で砂糖に似た甘味を持ち<sup>7)</sup>、100g中9.0gとキク科植物の中では多く存在する。

ヤーコンクッキーとしておいしく、また食物繊維を多く含むことを条件とした配合割合は、ヤーコン乾燥粉末30.0%が混入したものが適切であることが分かった。今後、その摂取量・摂取期間と便秘改善、コレステロールの低下作用等の生理的効果との関係について検討していきたい。

## 要 約

低カロリーで食物繊維，フラクトオリゴ糖を多く含む，乾燥粉末ヤーコン芋を利用して，手軽に食物繊維の摂取が期待でき，よりおいしく継続して摂取することが可能なクッキーの製造を試みた．ヤーコンクッキーのヤーコンの配合割合を16.7%，23.3%，30.0%とした3種類のクッキーの官能評価を112人を対象に行った．

- (1) 味，あと味，総合評価で16.7%クッキーと30.0%クッキーは23.3%クッキーよりも評点有意に高かった．
- (2) 嗜好順位は30.0%クッキー，16.7%クッキー，23.3%クッキーの順位であったが，30.0%クッキー，16.7%クッキーの順位の差はわずかであり，ほぼ同じであった．
- (3) 30.0%クッキーの栄養成分は1枚当たり(7g)，エネルギー36kcal，タンパク質0.4g，脂質2g，カルシウム5mg，食物繊維0.4g，フラクトオリゴ糖0.23gであった．
- (4) ヤーコンクッキーの購入希望調査は「やや思う」も含めると70.5%の人が購入したいとした．

この調査は(株)ゼンヤクノーからの委託研究の一環として行ったものである．

## 参考文献

- 1) [http://tikutan-ik.com/yacon\\_html/yacon-story.htm](http://tikutan-ik.com/yacon_html/yacon-story.htm)
- 2) 健康・栄養情報研究会編『国民栄養の現状—平成14年厚生労働省国民栄養調査結果—』，第一出版株式会社，2004
- 3) 粟津原宏子，成田美代，水谷令子，南廣子，森下比出子著『楽しい調理—基礎と実習—』，医歯薬出版株式会社，1992，p 165
- 4) (社)日本栄養士会，栄養指導研究所編『家族の健康と成人病予防に役立つ料理の本』，第一出版株式会社，1984，p 89
- 5) 川端晶子監修『フローチャートによる調理化学実験』，地人書館，1989，p 102-114
- 6) 食品成分研究調査会『五訂日本食品成分表』，医歯薬出版，2001
- 7) 久保田紀久枝，森光康次郎編『食品学—食品成分と機能性—』，東京化学同人，2003，p 38-45