

かりん糖の品質に及ぼす調製条件の影響

持永 春奈

(平成12年10月5日受理)

Effects of the Conditions of Preparation on the Quality of *Karinto*

Haruna MOCHINAGA

(Received on October 5, 2000)

キーワード：かりん糖，揚げドウ，黒砂糖，抗酸化性

Key words : karinto, Deep fried dough, Brown sugar lump, antioxidative activity

1. 緒言

油菓子であるかりん糖の歴史は古く、その原理は奈良時代に見られる。平安時代初期に中国から伝わった唐菓子から発達したもので、現在のような形になったのは明治以降である¹⁾。膨剤を加えてこね、適当な形にして油で揚げ、表面に砂糖をまぶしつけたもので、白砂糖をまぶしつけたものを白かりん糖、黒砂糖をまぶしつけたものを黒かりん糖という²⁾。膨剤のかわりにイーストを使用した発酵法による方法もあるが、本実験は、膨剤にベーキングパウダーを使用する製法により行った。

かりん糖の品質に関与する要因には、揚げ物のおいしさである水と油の交代が挙げられる。よく膨化することにより水と油の交代が良くなり、カラリとした揚げ物が得られるが、かりん糖の水と油の交代性を促進させる調製条件の検討を行った研究は見られない。そこで、本実験においては家庭で簡単に手作りができるかりん糖のおいしさについて検討を行った。同時に、かりん糖は油脂を使用した菓子であるため、これら揚げ物の品質を保持する必要がある。そこで、脂質の変化、中でも黒砂糖の抗酸化性に着目して本実験を行った。

2. 実験方法

(1) 実験材料

1) 小麦粉

日清製粉(株)製，薄力粉を用いた。

2) ベーキングパウダー

大宮糧食工業(株)製，アイコクベーキングパウダー(以下B. Pとする)を用いた。

3) サラダ油

日清製油(株)製，調合サラダ油を用いた。

4) 菜種油

日清製油(株)製，食用菜種油を用いた。

5) 紅花油

味の素(株)製，食用紅花油を用いた。

6) 白砂糖

三井製糖(株)製，上白糖を用いた。

7) 黒砂糖

三井製糖(株)製，粉末黒砂糖を用いた。

(2) 試料調製

1) GC分析(脂肪酸組成)用試料

未加熱の油脂をメチル化して試料とした。

2) ドウの調製

試料はA～Eまでの5通りとし、その配合割合を表1に示す。

表1 試料の配合割合(g)

試料	薄力粉	B. P	砂糖		水	鶏卵
			白砂糖	黒砂糖		
A	100	2	10		25	30
B	100	2	30		17	30
C	100	2		10	25	30
D	100	2		30	17	30
E	100	4	10		25	30

表1より、Aの試料を対照とし、A~Dは砂糖の種類と添加量の違い、EはB、Pの添加量の増加したものである。尚、こね回数については、箸30回+手2000回としたものを対照（箸30回+手30回）と比較した。

調製法は以下の通りである。

- ① 薄力粉とB、Pをふるい、卵+水+砂糖を加え、箸・手でこねる。
- ② 厚さ2mmにのばした①を一定形（幅5mm・長さ4cm）に切る。
- ③ 170℃まで熱した油中に②を入れ、攪拌し、再び170℃に達した時点でドウ（揚げドウ）を取り出す。

3) 脂質酸化度測定用試料

未加熱のサラダ油、菜種油、紅花油それぞれ30gに水120mlを加えたものを対照とし、白砂糖、黒砂糖を各100g加えたものを、600Wの電熱器にかけ、98℃になった時点で300Wに切り替え、蒸発分を補うために10分おきに水を加えながら1時間加熱後、エーテル抽出を行い、得られた脂質を保温庫（60℃）保存し、脂質酸化度測定用試料とした。

4) 揚げドウ中の脂質酸化度測定用試料

経日保存を行った揚げドウを粉末にし、その粉末2~10gを精秤して円筒濾紙に入れ、試料の漏出を防ぐため試料の上に脱脂綿を詰め、ソックスレー抽出器の抽出管にいれる。恒量を求めた定量びんの2/3までエーテルを入れ、前述の抽出管と冷却器を接続し、自動温度調節器付電気水浴中で加熱を行った。5時間の抽出を行った後、定量びんのエーテルを除去し、乾燥、放冷、秤量を繰り返し、得られた脂質を脂質酸化度測定用試料とした。

(3) 測定方法

1) GCによる脂肪酸組成の分析

水素炎イオン型検出器を備えた、島津GC-7Aを用い、試料0.3μgを注入して測定した。条件は、カラム：ULBON-HR-SS-10（信和化工KK製）0.25mm×25mm、キャリアガス：N₂、注入部検出部温度：250℃、カラムオープン温度：140℃より4℃/min昇温で220℃までとした。

2) 表面色の測定

日本電色工業（株）の測色色差計（ND-1001DP型）を用いて、L値（明度）、a値（彩度）、b値（色相）を

測定した。

3) 揚げドウの体積測定

揚げドウの体積の測定は、揚げドウ10本を粟種法により測定した。

4) POVの測定

脂質0.5~1gを精秤して、Wheeler法³⁾により、遊離されたヨウ素をチオ硫酸ナトリウム溶液で滴定し、試料1kg当たりのミリ当量数で示した。

3. 結果及び考察

(1) 各種油脂の脂肪酸組成の同定

サラダ油、菜種油、紅花油の脂肪酸組成のガスクロマトグラムを図1に、また、各種脂肪酸組成の割合を表2に示した。

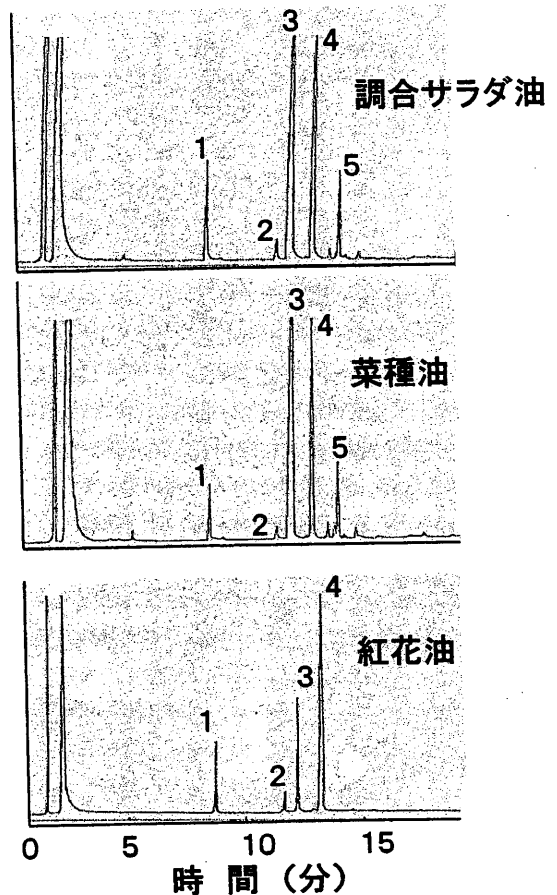


図1 脂肪酸組成のガスクロマトグラム

1. パルミチン酸
2. ステアリン酸
3. オレイン酸
4. リノール酸
5. リノレン酸

表2 食用油脂の脂肪酸組成

脂肪酸	脂肪酸組成(%)		
	調合油	菜種油	紅花油
C _{16:0} (パルミチン酸)	7.3	4.6	7.3
C _{18:0} (ステアリン酸)	2.3	1.5	2.5
C _{18:1} (オレイン酸)	44.3	57.6	13.0
C _{18:2} (リノール酸)	34.0	21.7	72.0
C _{18:3} (リノレン酸)	7.3	5.9	-

図1・表2より、調合サラダ油や菜種油はオレイン酸(C_{18:1})を多く含む脂質である。また、紅花油はリノール酸(C_{18:2})が高い割合で含まれ、脂肪酸組成の上では酸化されやすい脂質である。

(2) 水と油の交代に及ぼす要因

1) 砂糖の種類・量の違いによる水と油の交代

砂糖の種類・量による水と油の交代について、図2に示した。

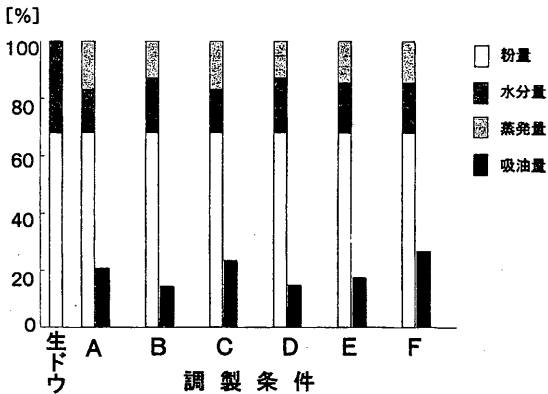


図2 調製条件の違いによる蒸発量と吸油量の変化(揚げドウ)

- <調製条件> A. 白砂糖10%添加(対照)
 B. 白砂糖30%添加
 C. 黒砂糖10%添加
 D. 黒砂糖30%添加
 E. B.P 4%添加
 F. 箸30回+手200回こね

図2より、添加量10%の黒砂糖の吸油量が白砂糖の吸油量に比べてやや多いものの、白砂糖と黒砂糖の種類による差はほとんどみられなかった。砂糖の添加量による違いを比較すると、白、黒いずれにおいて添加量30%で、蒸発量、吸油量が少なく10

%添加の場合に比べて水と油の交代が悪いことがわかる。親和性の高い砂糖が水をとらえ、蒸発しにくい状態になっていると思われる。また、図示していないが、体積による膨化をみても添加量30%では膨らみが悪く、多量の砂糖添加がグルテン形成を阻害していると考えられる。

2) B.Pの添加量の違いによる水と油の交代

B.Pの添加量2.4%における水と油の交代について図2に示した。

図2より、B.P 2%添加に比べ4%添加では、蒸発量、吸油量共に少ないことがわかる。B.Pの増量に伴ってCO₂発生が進み、揚げドウの膨らみが増して、水と油の交代がよくなると予想したが、添加量の違いによる品質への影響は小さいといえる。逆に、B.Pの使い過ぎは、風味の点で苦みが残る場合があることを考え、今回の調製条件下においては、粉の2%添加が適量であると思われる。

3) こね回数の違いによる水と油の交代

こね回数を変えた場合の水と油の交代への影響について、図2に示した。

図2より、こね回数を増加させた場合、蒸発量が少なく、吸油量が多くなり、対照に比べて水と油の交代は悪く、膨らみも小さかった。これは、こねることによりグルテンの網目構造が切断され、発生したCO₂が生ドウ中に維持されなかったためであると考えられる。また、こね回数の増加に伴うこね作業が容易ではないこと、かたさの点で対照に比べてもろいことから、かりん糖としてはもの足りなさを感じる出来上がりとなった。

(3) 砂糖の種類による抗酸化性の比較

1) モデル実験

砂糖の種類による脂質に及ぼす抗酸化性について、料理や菓子において利用頻度の高い白砂糖(上白糖)と、ミネラル豊富な黒砂糖の2種類の砂糖を用いて検討を行った。

まず、このモデル実験における水煮の意義は、油と砂糖の結合を促進させ、砂糖の及ぼす要因をより顕著にするためである。水煮をせずに油と砂糖を混合しただけでは、油への砂糖の浸透が不十分であったためか対照と白砂糖添加、黒砂糖添加の差は些少であった。油と砂糖が調理で使用される際には、加熱条件が必須であることから、水煮の有効性が確

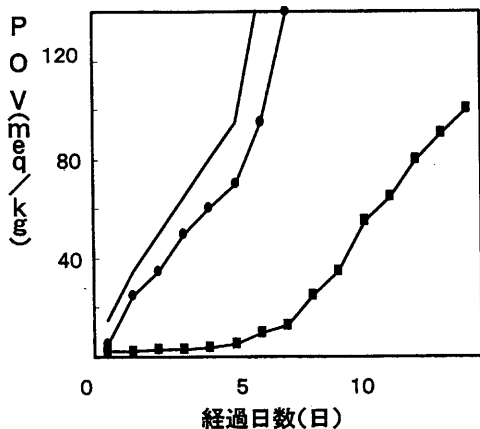


図3 サラダ油水煮の経日的POV変化(60°C保存)

- 水+油(対照)
- 水+油+白砂糖
- 水+油+黒砂糖

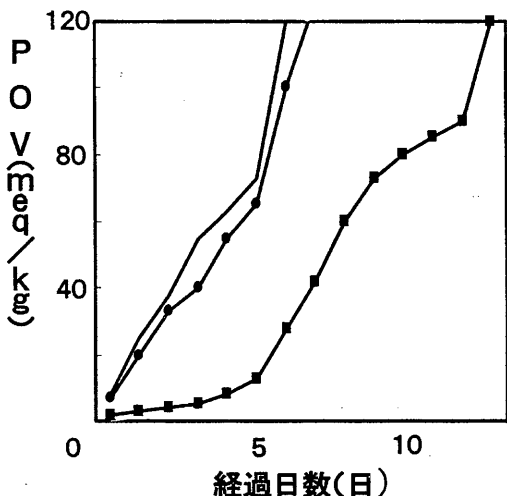


図4 菜種油水煮の経日的POV変化(60°C保存)

- 水+油(対照)
- 水+油+白砂糖
- 水+油+黒砂糖

認できた。

水煮を行った脂質酸化度測定用試料を60°Cで保存した際のPOV変化を図3・4・5に示した。尚、POVの上限は100(meq/kg)とし、これを越えた時点で保存を停止した。

図3・4・5より、サラダ油は白砂糖添加は6日目、黒砂糖添加は14日目で上限に達しており、菜

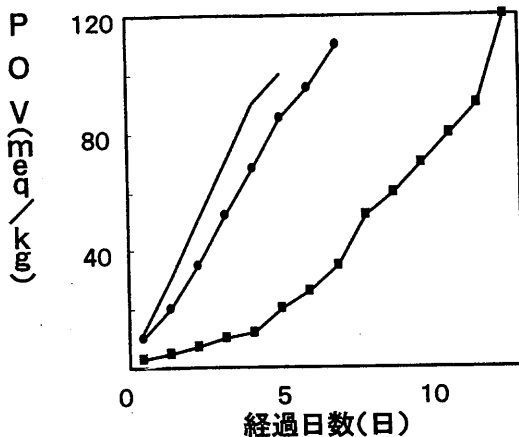


図5 紅花油水煮の経日的POV変化(60°C保存)

- 水+油(対照)
- 水+油+白砂糖
- 水+油+黒砂糖

種油場合には、白砂糖添加は6日目、黒砂糖添加は13日目で上限に達した。さらに、脂肪酸組成の上では酸化されやすい脂質といえる紅花油では、白砂糖添加は6日目、黒砂糖添加は12日目に上限に達しており、菜種油と同様の傾向がみられた。いずれの脂質において、黒砂糖添加は白砂糖添加に比較してPOV変化は約2倍近く緩慢となり、黒砂糖添加により、脂質の酸化が抑制されたと考えられる。白砂糖添加においては、黒砂糖添加ほど顕著な抗酸化性はみられないが、対照に比べて僅かに酸化の抑制がみられた。

砂糖は、親水性があるために食品中の水分は結合水となり自由水が極端に少なくなる。また濃厚な砂糖液には酸素が溶けにくいいため品質の劣化が進みにくい⁴⁾。従って、かりん糖のように脂質と砂糖が共存する揚げ菓子においては、保存中の脂質の酸敗が抑えられると考え、次にかりん糖の砂糖衣に用いる砂糖の違いにおける脂質変化を検討した。

2) 白砂糖衣・黒砂糖衣のかりん糖における抗酸化性の比較

かりん糖のまわりにまぶす砂糖衣の種類については前述の通りである。そこで、砂糖衣に白砂糖、黒砂糖を用いた場合、脂質の酸化にどのような影響がみられるのか検討を行った。

4. 要約

かりん糖の品質に及ぼす調製条件の影響について検討した結果を要約すると以下ようになる。

- (1) 水と油の交代は、砂糖添加量10%の方が良く、30%添加の場合には膨らみも悪くなり、色付きが強くなった。砂糖の種類による差はほとんど見られなかった。
- (2) B. Pの2~4%添加の違いによる水と油の交代への影響はみられなかった。従って、食味劣化を抑えるためにも、粉に対して2%程度の添加量が適量であると考えられる。
- (3) こね回数の増加により、膨らみの小さい、もろい揚げドウとなり、水と油の交代も悪くなった。
- (4) 脂質酸化については、モデル実験・砂糖衣の種類による影響は、いずれの場合も黒砂糖の抗酸化性が顕著となった。

引用文献

- 1) 森雅史：新編日本食品事典，医歯薬出版，p.90 (1982)
- 2) 河野友美：菓子改訂食品事典 8，真珠書院，p.73 (1983)
- 3) 西山貞：食品学実験，産業図書，東京，p.86 (1986)
- 4) 高木和男，泉敬子：調理学教育出版センター，p.130 (1995)
- 5) 持永春奈，河村フジ子：調理科学会誌，33 (1)，2 (2000)
- 6) 山口直彦，山田篤美：日本食品工業学会誌，28，305 (1981)
- 7) 山口直彦，山田篤美：日本食品工業学会誌，28，306 (1981)

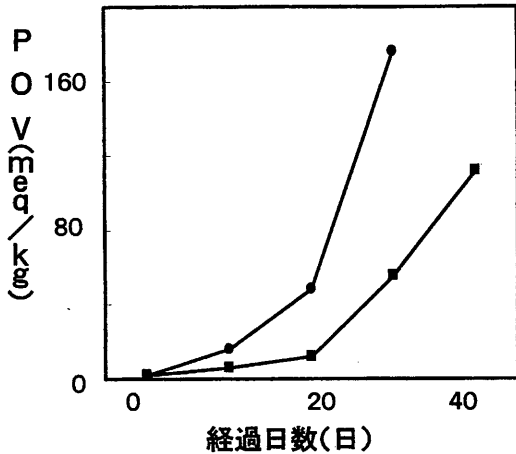


図6 保存かりん糖の経日的POV変化(60°C保存)

—●— 白砂糖衣
—■— 黒砂糖衣

揚げドウに、白砂糖衣、黒砂糖衣それぞれをまぶして60°Cに保存し、経日的に揚げドウ中の脂質をソックスレー抽出により抽出し、得られた脂質のPOV測定を行い、図6に示した。

図6より、白砂糖衣をまぶしたものでは、保存20日過ぎてPOVが100(meq/kg)を越えているのに対して、黒砂糖衣の場合は、保存35日近くまで延長され、酸化が抑制されていることがわかる。黒砂糖の抗酸化性については先のモデル実験と同様の結果が得られた。長期保存の可能なかりん糖の砂糖衣の優位性、中でも黒砂糖衣の顕著な抗酸化力は注目すべき点である。

黒砂糖はミネラル豊富と前述したが、その中でも鉄や銅など脂質酸化を促進する物質を含んでいる。鉄の脂質酸化促進については著者ら⁵⁾の報告がある。黒砂糖については山口ら^{6)~7)}がその抗酸化性についての報告の中で、酸化促進作用を持つ鉄や銅を含む黒砂糖に抗酸化性がみられるのは、高濃度含有するアミノ態窒素や全窒素、及び着色物質とのバランスによるとしている。今後このバランスの解明が黒砂糖の抗酸化力を明確にし、多岐に渡って応用できるものとして位置づけられることに期待したい。

Abstract

We had the examination as to effects of the conditions of preparation on the quality of *Karinto* with respect to the replacement of the water and oil in the dough, and the antioxidative effect of sugar.

The water in the raw-dough was replaced by oil was more remarkable 10% additional quantity of sugar than 30%, and 30% had a deeper color than 10%. There was no difference between white and brown sugar.

There was no difference between 2% and 4% additional quantity of B.P. Increase of knead have produced that hardness of deep fried dough was less, bulge was little, the water in the raw-dough was replaced by oil was controled.

The antioxidative activity of brown sugar lump was remarkable on the model experiment and kinds of coating sugar.