

揚げ油の劣化

伊藤いへ子・福永 峰子・金津 良一

Deterioration of Frying Oils

I · ITO, M · FUKUNAGA and R · KANAZU

揚げ油は1～2回で使い棄てる人もあるが、多くの人は目安をたてて、目安のあたりまでは繰り返し使用していると思う。

著者の1人は、学生実験に用いた揚げ油をさらに用いて、¹⁾ かに泡、の発生を求めたところ、²⁾ かに泡、はなかなか生じなかった。その後の調査で、現在の家庭で一般に用いる揚げ油(サラダ油)は、いずれも³⁾ かに泡、を生じにくいことを知った。^{4, 5)} かに泡、の発生は、かつて使用限界をきめる有力な目安だったようであるが、^{5, 6)} 現在の家庭で用いられる揚げ油についてはそれほど有力と言えない。

文献によれば、吸油量の測定²⁾あるいは揚げ油の毒性³⁾と関係あるカルボニル価の測定^{4, 5)}等をはじめ、揚げ油の劣化に関して多くの研究が行なわれている。また、使用限界に関する提案も示されている。が、これらは家庭の主婦にとって簡単に実行できるとは言えない。

このように揚げ油の使用限界はむつかしい問題であるが、対象を現在家庭で使用されるサラダ油に絞った場合、幾分でも実行容易で合理的な使用限界をきめることはできないかと考え、さしあたり、過酸化値(POV)を測定しながら揚げ油の劣化について観測を行なった。

以下に結果を報告したい。

材料および方法

実験材料：揚げ油はA社ならびにB社のサラダ油を用い、揚げ物は鉄製の中華鍋を用いて行なった。種物や調理の種類は実験結果の表に示した。

POVの測定：⁷⁾ 太田に倣って次のように行なった。試料油1mlを200ml容共栓フラスコにとり、氷酢酸-四塩化炭素混液(3:2, V/V) 25mlを加えて溶解する。ヨウ化カリの飽和水溶液0.5mlを加え栓をして、2分間静かにふりまぜた後、50mlの蒸留水を加え、デンプン液を指示薬として0.01Nチオ硫酸ナトリウム溶液で滴定した。(滴定値=a ml)

$$POV = 10a \div 0.92^*$$

*揚げ油の比重=0.92とする。

てんぷらからの脂質の抽出・てんぷらの衣の部分の採取して細切し、細切したものの約10gを乳鉢にとる。おなじく約10gの硫酸ナトリウムを乳鉢に加えて磨砕する。磨砕したものに石油エーテル約80mlを加えて混合攪拌し、ガラスフィルターを用いてろ過する。残渣に石油エーテル約40mlを加えて混合攪拌後ろ過し、この操作をさらに1回繰り返す。ろ液を合はせてロータリ・エバポレーターのフラスコに移し、湯浴50℃以下で石油臭のなくなるまで、溶媒除去を行なった。(収量3ml以上)

実験、結果および考察

I, 1回の揚げ物によるPOVの変化を知るため、160~180℃*において種々の揚げ物を行なった。結果を表1に示す。

表1 種々の揚げ物における揚げ油POVの変化

試料No	日時	揚油	種物	調理の種類	POV		POV変化
					揚前	揚後	
1	6/24	A社サラダ油 550g	大正えび無頭皮付23尾 280g	てんぷら	0.54	4.89	4.3
2	同上	同上 550g	かしわもも肉皮付 500g	から揚げ	同上	3.80	3.2
3	同上	2に用いた油	同上	同上	3.80	6.52	2.7
4	6/26	A社サラダ油 550g	さつまいも拍子木切り 500g	素揚げ	1.00	4.35	3.4
5	8/15	A社サラダ油 800g	豚かつ2枚 800g, さつまいも 300g	フライ, 素揚げ	—	2.17	2.2 以下
6	8/16	同上 600g	かしわ 300g, ポテト	から揚げ, 素揚げ	—	3.26	3.26 以下
7	8/23	A社サラダ油 600g	かしわ 4人前	から揚げ	1.58	2.12	0.5
8	9/18	B社サラダ油 600g	きす, えび8尾, いも, なす80g	てんぷら	1.09	3.80	0.7
9	9/19	同上 600g	同上	同上	1.09	4.89	3.8

揚時間15~30分

表にみられるように、家庭で1回の揚げ物によるPOVの増加は2~4にあたる。調べた範囲では、増加量は種物や調理の種類による影響をあまりうけない。

II 油脂のPOVは貯蔵中に増加するものであるので、揚げ物に1回用いた種々の揚げ油を種々の容器に入れたのち、調理台下の冷暗所に入れて、POVをときどき測定した。結果を表2に示す。

表にみられるように、POVの変化は容器や季節の影響をうける。夏期に貯蔵をはじめたものは、遮光瓶入りを除けば約1ヶ月で30以上に達するものもある。なお、POV 30はインスタント・ラーメンにおける規制値⁸⁾にあたる。

* 温度計を使用しない場合は箸の泡立ち等を見て、過熱に至らないようにした。

表2 揚げ油貯蔵中のP.O.V.の変化

試料 No.	揚げ油履歴	容 器	P O V (時)	
1	A社サラダ油 豚カツ2枚 馬鈴薯素揚げ	遮光瓶 ジャム瓶 油漉器	2.2(8/14)	7.1(9/3)
2			2.2()	13.6()
3			2.2()	14.7()
4	A社サラダ油(POV=1.6) 600g を用いきす等のてんぷら	プラスチック	3.8(9/5)	8.2(9/13)
5	A社サラダ油(POV=2.2) さつまいも素揚げ, てんぷら	遮光瓶	6.0(9/9)	8.2(10/3)
6	B社サラダ油	遮光瓶	1.1(9/21)	2.1(9/27)
7	B社サラダ油-きす, えび いも, しその葉のてんぷら4人前	遮光瓶 天津鍋 ふたをする	3.8()	3.2()
8			3.8()	4.2()
9	7, 8と同様処理の別の A社サラダ油	ジャムの瓶	4.9()	6.4()
10	9に新油 200g をさし油してから てんぷら4人前	遮光瓶	4.4()	6.4()

試料 No.	P O V (日 時)				
1	14.7(10/3)	16.9(10/1)	20.7(10/16)	27.2(10/30)	31.2(11/20)
2	32.1()	37.5()	41.9()	46.7()	50.5()
3	32.6()	39.1()	46.7()	46.7()	53.3()
4	4.9(9/21)	3.2(9/27)	5.2(10/3)	5.4(10/16)	
5	19.0(11/2)	20.1(11/20)			
6	1.5(10/4)	2.2(10/16)			
7	3.2()	4.9()			
8	3.3()	4.4()			
9	5.9()	6.5()	12.0(11/2)		
10	5.9()	6.5()			

しかし、貯蔵1ヶ月以内であれば夏期においてもPOV30に達することはないようである。従って、揚げ油を繰り返し使用する場合も、使用期間あるいは貯蔵中の室温によって結果の異なることを考えなければならない。

なお、遮光瓶の貯蔵効果は一応認められるが、さらに比較調査を必要とする。

Ⅲ てんぷらに2回ほど使用したのち、約1ヶ月間貯蔵した種類のA社サラダ油を混合してやや大量の試料油をつくり、これを2分して連続3回の揚げ試験を行なった。結果を表3に示す。

表3 1～2回使用した揚げ油による3回連続の揚げ試験

試料No	揚げ油	種物	吸油量g	POV測定日	揚後のPOV	備考
1	混合試料油* POV=14.7)	さつまいも (700g)	75	10/18	14.7	連続揚げ試験 I
2	1に使用後	同上	100	同上	6.0	
3	2に使用後	同上	90	{ 同上 10/19	{ 5.4 6.0	
4	混合試料油* (POV=3.8)	さつまいも (700g)	100	{ 10/19 10/20	{ 4.4 6.5	連続揚げ試験 II
5	4に使用後	同上	同上	10/20	10.9	
6	5に使用後	同上	同上	同上	10.9	

※ 1～2回使用後約1ヶ月保存したサラダ油を混合し、その2,500gを試料1とし、1000gを試料4としたが、混合が微妙にちがうため、1のPOV=14.7、4のPOV=3.8となった。

2※ 試料6の揚げ油のPOV(=10.9)は、5と同じであったが、6の方は揚げ過程で臭気を生じ、泡が消えにくく、揚げあがりの油切れがわるかった。

表にみられるように、2つの試験結果は、いずれもPOV15以下であったが、1つは3回目の揚げ過程で刺激臭を生じ、油切れもわるく、食品として不適當となった。実験Iに示したように、1回の揚げ過程(160～180℃、30～40分)によるPOV2～4としても、POVの増加は揚げ回数に比例するものでなく、また揚げ時間を極端なほど延長してもそれほどPOVは大きくならないことも示されている。従って、POVを使用限界の目安にするにしても、30のような高値ではなく、かなり低い値が考えられる。

他の1つの連続揚げ試験では、2回目の揚げ物を行なったのち、明らかにPOVが減少した。すなわち、室温貯蔵中に生じたヒドロ・パーオキシドの1部が加熱で分解した。従って、POVを使用限界の目安に用いるとすれば、揚げ直後にPOVを測定すべきである。あるいは、適当な熱処理後に測定を行なうことも考えられる。

以上2つの連続揚げ試験でつくられた揚げ物を試食した結果は、試料6を除き、すべて良好とされた。

Ⅳ 以上のように、POVが低いからと言って揚げ物の状態が良いとは言い切れない。が、POVの高いことはもちろん好ましくないので、揚げ物市販品のPOVを調べることとし、揚げ物のころもに含まれる油を抽出してPOVを測定した。結果を表4に示す。

表4 揚げ物市販品に含まれる油のPOV

試料 No.	1	2	3	4	5	6	7	8
販売店	A	A	A	A	B	B	C	D
製品	とりから揚	野菜かきあげ	野菜コロッケ	芝えびから揚	野菜コロッケ	とりから揚	とりから揚	とりから揚
POV	5.8	8.4	12.6	12.6	7.4	8.9	2.1	6.3

表にみられるように、調べた範囲では揚げ物市販品のPOVは15以下であった。

揚げ油として現在一般に用いるサラダ油の⁹⁾かに泡、を生じにくいのは、消泡剤によるものと思うが、この点をたしかめるとともに無添加のものとの比較が必要と思う。

要 約

1. サラダ油を用いて揚げ物を行なった結果、1回の揚げ過程によるPOVの増加は2～4であった。
2. 揚げ物に使用したサラダ油を調理室冷暗所に貯蔵したときのPOVの増加は容器や季節の影響をうけるが、1ヶ月以内の貯蔵においては、いずれも20以下であった。
3. 揚げ物に2回使用したのち、1ヶ月間貯蔵した油を用いて3回連続の揚げ試験を行なった結果、POVは15以下であったが、異臭を放つものがみられた。また、揚げ物を行なうことによって揚げ油のPOVが逆に減少するものもあった。

御鞭撻頂いた堀敬文学長、現在の揚げ油について御教示頂いた熊沢製油・熊沢達氏ならびに研究に御協力を頂いた本学根本嘉郎教授に深謝いたします。

文 献

- 1) 山崎清子, 島田キミエ:調理と理論 p. 140~157 同文書院 (1983)
- 2) 浜田滋子:三重大学研究紀要, 40, 38~43 (1968)
- 3) 大藤武彦, 金田尚志:油化学, 21, 68~73 (1972)
- 4) 浜田滋子:三重大学教育学部研究紀要, 28(1), 75~84 (1977)
- 5) 浜田滋子:三重大学教育学部研究紀要, 28(1), 85~97 (1977)
- 6) A.MANKEL, Fette Seifen Anstrichmittel, 76, 20 (1974)
- 7) 太田静行:油脂食品の劣化とその防止, p.218 幸書房 (1977)
- 8) 官報, No.15031, 4 (1977. 2. 18)
- 9) 厚生省発衛第216号