

三種のフライ油劣化度簡易判定法の比較

Comparative Study on the Three Simplified Testing Methods for Oxidative Deterioration of Frying Oils

薄 木 理一郎*

(Riichiro Usuki)

To check a thermal oxidative deterioration of frying oils, three rapid simplified testing methods on the market were comparatively practiced. Twenty one of frying oils in use were collected from many families and analyzed on peroxide, acid iodine, carbonyl and anisidine values and also, conjugated diene content and Rovibond color, and at the same time, by 3 simplified tests (POV test paper, free fatty acid tester and Fritest®). As a result, Fritest relatively expressed the degree of thermal oxidative deterioration, which was evaluated by other characteristic figures of frying oils.

油脂の劣化度を表わす指標はいろいろあるが、各指標が把えようとする酸化生成物は異なっており、測定値を判断する際、その酸化生成物が油脂の酸化段階でどのような意味をもっているかを考えなければならない¹⁾。とくにフライなど高温で進行する熱酸化の場合では、過酸化価値 (POV) という信頼性の高い指標のある自動酸化の場合とは対照的に、どの指標が適当なのかは議論の分かれるところである。一方フライを行う食品工場や集団給食の現場では、揚げ油がどの程度まで使用可能なのかが大きな関心事であり、現場で即座に判断できる簡易判定法の開発が望まれていた。浅川・松下²⁾ はこれに応えて POV 試験紙、遊離脂肪酸テスターなどを開発し、これらは現在市販されている。下志万ら³⁾ はこれら POV 試験紙及び AV チェッカー (柳本製作所製) を用いて、集団給食施設及び家庭における使用中の油及び廃油について基準油脂分析試験法による POV、酸価 (AV) の測定値との相関性をしらべ、POV 及び AV が低い場合に相関性が高いと述べている。しかし、試料油の劣化程度を示す分析が十分とは言えない。そこで著者は、家庭で使用中のフライ油について7種の一般特数を測定したのうち、POV 試験紙、遊離脂肪酸テスターでチェックした

ほか、ドイツでよく用いられているケン化呈色度に基づくフライテストで試験し、簡易測定法のうち、どれがフライ油の劣化度を最も表わしているかを明らかにしようとした。

実験方法

日常揚げ物に使用している油21検体を本学教職員及び学生の家庭から集め、各々の POV、AV、ヨウ素価 (IV)、アニジジン価、共役ジエン酸含量を基準油脂分析試験法⁴⁾により、カルボニル価 (CV) を大山・熊沢法⁵⁾により、着色度をロビボンド比色計 (Tintometer Type D) で測定した。さらに、粘度を簡単に判断できる東芝製気泡粘度計により室温における粘度を測定した。簡易判定法としては、現在柴田科学器械工業⁶⁾から市販されている POV テスター 1 型及びアブテスター (加熱油脂劣化度検査器)⁷⁾ AV-1 とヨーロッパで使用されているフライテスト (メルク社製) を試験した。

実験結果及び考察

家庭で使用されているフライ油21検体の一般特数と簡易判定法の判定結果を表 1. に示した。試料⑮、⑳、㉑を除いて POV、AV、CV、アニジジン価、共役ジエン酸

* 尚綱女学院短期大学家政科

表 1. 家庭で使用中のフライ油の一般特数と簡易判定結果の比較

試料油	過酸化物質	酸価	ヨウ素価	カルボ ニル価	アニシ ジン価	共役ジェン 酸含量(%)	ロビボン ド色 (Y/R)*	POV 試験紙	アブテ スター	フライ テスト	粘度** (cst)
①	5.0	0.16	126.4	15.7	17.0	0.46	3.0/0.5	0	1.0以下	1以下	65
②	2.2	0.12	123.1	15.3	17.2	0.48	3.3/0.7	0	1.0以下	1以下	50—65
③	4.2	0.97	114.6	21.9	52.8	0.64	3.9/0.8	0	1.0以下	1以下	65
④	2.8	0.23	121.6	16.3	23.3	0.53	20.0/3.1	0	1.0以下	1以下	65
⑤	11.2	0.09	120.9	21.3	20.6	0.47	4.0/0.8	0—10	1.0以下	1以下	50
⑥	22.2	0.64	120.5	20.6	9.8	0.76	6.0/1.0	0—10	1.0以下	1以下	50
⑦	2.0	0.24	127.3	17.3	33.9	0.60	10.0/1.8	0	1.0以下	1	65
⑧	2.3	0.23	120.4	26.9	42.4	0.73	30.0/4.4	0	1.0以下	1	65
⑨	2.3	0.14	119.9	11.6	20.5	0.53	10.1/1.8	0	1.0以下	1	50—65
⑩	5.7	0.20	116.5	17.5	28.7	0.55	10.0/2.1	0	1.0以下	1	65
⑪	1.0	0.29	121.4	13.2	23.7	0.61	20.0/3.7	0	1.0以下	1—2	50—65
⑫	4.5	0.33	118.5	19.7	36.6	0.63	40.0/3.8	0	1.0以下	1—2	65
⑬	9.0	0.46	118.6	26.9	51.6	0.90	30.0/5.4	0	1.0以下	1—2	125—140
⑭	3.2	0.32	114.4	31.9	61.3	0.79	30.0/5.0	0	1.0以下	1—2	50
⑮	155.8	0.45	126.7	82.2	32.6	2.38	4.0/0.8	10—30	1.0以下	1—2	65
⑯	3.0	0.31	119.5	21.0	42.3	0.64	30.0/5.5	0	1.0以下	2	65
⑰	7.2	0.57	114.4	38.4	73.1	1.00	40.0/6.1	0	1.0以下	2	65
⑱	2.8	0.55	122.6	26.2	48.9	0.57	40.0/9.0	0	1.0以下	2—3	50—65
⑲	10.0	0.38	114.8	21.5	83.1	1.09	60.0/8.4	0	1.0以下	2—3	65—85
⑳	1.3	3.96	89.1	40.7	77.2	0.92	58.0/8.0	0	1.1以上	2—3	半固体
㉑	44.2	1.49	108.8	82.6	153.0	1.50	20.0/3.1	10—30	1.1以上	3	65—85

* 25.44mm セル使用, Yellow/Red

** 気泡粘度計を使用

含量の増加及び IV の低下は余り顕著でなく、家庭でのフライ油は余り劣化していない⁶⁾ことが明らかとなったが、測定した一般特数の中、一つだけで劣化度を表わしている指標はなく、二つ以上の指標から総合的に判断する必要がある。測定した7項目の中の AV, IV, CV, アニシジン価, ロビボンド色が、比較的フライ油の劣化度と相関していると思われるが、3種の簡易判定法の中では、フライテストが最も劣化度をよく表しているように思われた。表 1. はフライテストの結果の順に試料油を並べたが③, ⑮を例外として、先述の五つの測定項目と比較的よく相関しているように思われる。試料⑮は揚げ回数は1回であるが、その後の放置期間が4ヶ月と長く、熱酸化はそれ程ではなく、自動酸化の進行した油と言える。試料③は揚げ回数3回であるが、鶏肉より移行した脂肪がフライ油の IV を低いものにしたと考えられる。

POV 試験紙は自動酸化の程度を示し、滴定で求めた POV と相応の相関が認められるが、POV は元来熱酸化の程度を表すものではない。しかし、フライ後の貯蔵方法が適当でなかったり長期間放置した際の自動酸化の進行を簡単に知る上で便利であろう。

アブテスターは使用したフライ油の AV が大部分1以下であるので、AV—1型(AV 1用)を用いたが、AV との対応はまずまずであった。このテスターは AV の程度(1, 2及び3)によってキットを使い分ける不便さがあるが、昭和61年に東洋ろ紙KKより「AV チェック」なるものが発売され AV 4 まで一枚の試験紙で判断できるようになった。最近太田⁷⁾はこの試験紙で各

種フライ食品工場のフライ油をテストし、滴定法で求めた AV とよく一致すると報告している。

これら遊離脂肪酸テスターが油を常温まで冷やしてテストするのに対して、フライテストは現場で高温のフライ油をすぐに判定できるようにステンレス製の定容匙を用い、単に AV を判定するのではなく、熱酸化の進行に伴って増加するケン化呈色度を調べ、フライ油劣化の全体像を捉えようとするものである。試料①—⑱がアブテスターではすべて1以下と同じ判定であるのに対し、フライテストではより細かくランクづけされている。

なお、粘度はフライ油の種類、特に動物脂肪が混じると確実に増加するので、試料㉑のように測定不能の場合もあり、劣化度判定には不適當と言える。

以上の結果から考察すると、フライ油劣化度を簡単に判定するにはフライテストにより熱酸化の程度を知り、さらに念のため、POV 試験紙によって放置中の過酸化物の蓄積をチェックするのがよいと思われる。

文 献

- 1) 薄木理一郎: 食の科学, No.91, 29 (1985)
- 2) 浅川具美・松下雪郎: 「過酸化脂質実験法」(金田尚志・植田伸夫編), 医歯薬出版, p.75 (1983)
- 3) 下志万千鶴子・赤井英子・坪野郁子・橋野泰子・橋本和恵・吉野律子・矢野恭子・原節子・戸谷洋一郎・松尾登: 調理科学, 14, 135 (1981)
- 4) 日本油化学協会編: 基準油脂分析試験法, 2. 4. 12—71, 2. 4. 1—83, 1. 4. 5. 1—71, 2. 4. 26

三種のフライ油劣化度簡易判定法の比較

—81, 2. 4. 14—71.

集, 115 (1986)

5) 熊沢恒・大山保: 油化学, 14, 167 (1965)

7) 太田静行: 油化学, 35, 561 (1986)

6) 薄木理一郎: 尚絢女学院短期大学研究報告, 第33

(昭和61年8月13日受理)

第7回 伝統食品に関する講演会

日時: 昭和62年4月6日(月) 13:00~16:30

琉球大学農学部 安田正昭

会場: 東京水産大学食品棟13号教室

3. 信州の自然凍結乾燥食品と食品工業

東京都港区港南 4-5-7 (国電品川駅港南口
より徒歩約10分)

(凍餅・角寒天・凍み豆腐の科学と技術移転)

長野県食品工業試験場 松橋鉄治郎

プログラム:

会場整理費: 500円(当日受付)

1. 遙かなるコンブロード (映画, 味の素製作)
2. 沖縄の豆腐よう

主催: 日本伝統食品研究会