

目次

1. 目的	1
2. テスト実施期間	1
3. 脂質の量と質について	2
4. テスト対象銘柄	3
5. 概要	4
6. テスト結果	5
1) 中食のフライ1食当たりの栄養成分	5
(1) 脂質の量	5
(2) 脂質の質	10
(3) 食塩（食塩相当量）	13
2) 揚げ油の品質	14
(1) 揚げ油の酸化	14
(2) 揚げ油の種類	16
3) 表示	17
7. 消費者へのアドバイス	19
8. 業界への要望	20
9. 行政への要望	20
10. テスト方法	22
参考資料	26

1. 目的

社会情勢の変化の中で、食に関して簡便化志向と外部化（外食、中食¹⁾の利用）が進展している。農林漁業金融公庫「中食や外食の利用に関するアンケート調査」（調査時期 2003 年 6～7 月）によると、中食を利用している人は 76.6%と多く、単身者の約半数が週 2 回以上利用している。また、兵庫県立生活科学研究所「夕食における総菜の利用実態に関する調査研究」（調査時期 2003 年 10 月）によると、惣菜の中では、中華料理、コロッケ、フライの利用頻度が高い。

最近、脂質の摂り方については健康との関係で注目されている。食事中的脂肪エネルギー比率が高くなると、エネルギー摂取量が大きくなり、ひいては肥満、メタボリックシンドローム²⁾、さらに冠動脈性心疾患のリスクを増加させると言われ、日本人の食事摂取基準（2005 年度版）³⁾において生活習慣病を予防する観点などから、摂取量だけでなく脂質の質についても新たに数値が設定されるなど重要視されている。

中食としてよく利用されているフライについては、脂質の多い惣菜であるが、表示がほとんどないため脂質の量や使用されている脂質の種類についての情報があまりない。

PIO-NET（全国消費生活情報ネットワーク・システム）によると、フライ類に関する相談が 2001 年度以降 2006 年 12 月 31 日までの登録分で 300 件寄せられている。そのうちの 210 件が、「油の酸化が心配」「食べたら嘔吐、下痢をした」など、「安全・衛生」「品質・機能・役務品質」に関するものであった。

そこで、スーパーなどで売られている惣菜のフライを利用した際に、摂取する脂質の量や質が手作りのフライとどのように異なるか、また、油の酸化が進んでいるものがないか、その他表示の実態などについても調べ消費者に情報提供する。

- 1) 惣菜や持ち帰りの弁当などそのまま食べられる状態に調理されたものを家などに持ち帰って利用すること。
- 2) 内臓脂肪型肥満の人は高血糖、高血圧、高脂血を重複的に発症させている傾向がみられる。内臓脂肪型肥満と高血糖、高血圧又は高脂血をあわせて有している状態がメタボリックシンドロームと言われている(食育推進基本計画 参考資料集より)。
- 3) 健康な個人または集団を対象として、国民の健康の維持・増進、エネルギー・栄養素欠乏症の予防、生活習慣病の予防、過剰摂取による健康障害の予防を目的とし、エネルギー及び各栄養素の摂取の基準を示すもの。2005 年 4 月から 2010 年 3 月まで使用される。

2. テスト実施期間

検体購入 : 2006 年 7 月～11 月

テスト期間 : 2006 年 7 月～11 月

3. 脂質の量と質について

日本人の食事摂取基準（2005年度版）〔以下、食事摂取基準という〕では、生活習慣病を予防する観点などから、脂質の量だけでなく、その質も重要視され、脂質の成分である飽和脂肪酸、n-6系脂肪酸、n-3系脂肪酸、コレステロールについても新たに数値が設定されている。各脂肪酸、コレステロールの特徴は表1に示すとおりである。また、食事摂取基準では、身体活動レベル、男女、年齢の違いにより、摂取の目安が異なることから、ここでは、生活習慣病が気になり始める年代である30～49歳（ふつうの身体活動レベル）を例にとり今回調べる栄養素の摂取目安を示した（表2参照）。なお、テスト結果では、より数値の低い女性の摂取目安と比較することとした。

表1. 脂質の各成分の特徴

	特徴
飽和脂肪酸	重要なエネルギー源であると同時に、摂取増加により循環器疾患など生活習慣病のリスクを高くすることが示唆されている。乳製品や肉などの動物性脂肪に多く含まれている。
n-6系脂肪酸	生体内では合成できないため、食事からの摂取が必要であるが、炎症を惹起する物質を生成するため、多量摂取時の安全性が危惧されている。植物油に多く含まれているリノール酸が代表的。
n-3系脂肪酸	摂取量が増加すると虚血性心疾患などの罹患率が少くなると予想される。食用調理油由来の α -リノレン酸と魚由来のEPA(エイコサペンタエン酸)、DHA(ドコサヘキサエン酸)などがある。酸化されやすい。
コレステロール	摂取量の増加により、血中LDL-コレステロール値が増加し、虚血性心疾患の罹患率が増加する可能性が危惧されている。卵に多く含まれている。
(一価不飽和脂肪酸)	食品から摂取されるとともに、体内でも合成ができる。飽和脂肪酸に置き換わると血中LDLコレステロールを低下せるとされているが、その作用はn-6系脂肪酸よりも弱い。植物油に多く含まれているオレイン酸が代表的。リスクもほとんど報告されていないため、食事摂取基準では摂取目安は設定されていない。

(食事摂取基準より)

表2. 各栄養素の1日の摂取目安（ふつうの身体活動レベル）

	30～49歳男性	30～49歳女性	指標**
エネルギー(kcal)	2650	2000	推定エネルギー必要量
総脂質(g)*	59以上74未満	44以上56未満	目標量
飽和脂肪酸(g)*	13以上21未満	10以上16未満	目標量
n-6系脂肪酸(g)	11 29未満*	9.5 22未満*	目安量 目標量
n-3系脂肪酸(g)	2.6以上	2.2以上	目標量
コレステロール(mg)	750未満	600未満	目標量
食塩相当量(g)	10未満	8未満	目標量
ビタミンE(mg)	8	8	目安量

* 食事摂取基準では%エネルギーとして表されているが、ここでは脂質（脂肪酸）1g=9kcalとし重量に換算して表した。

** 食事摂取基準として、エネルギーについては1種類、栄養素については5種類の指標（栄養素ごとに設定されている指標は異なる）が設定されている。今回調べる栄養素で設定されている指標は以下のとおり。

〔推定エネルギー必要量〕 エネルギーの不足のリスク及び過剰のリスクの両者が最も小さくなる摂取量

〔目安量〕 良好な栄養状態を維持するのに十分な量

〔目標量〕 生活習慣病の一次予防をするために現在の日本人が当面の目標とすべき摂取量（または、その範囲）

4. テスト対象銘柄

農林漁業金融公庫「中食や外食の利用に関するアンケート調査」や、兵庫県立生活科学研究所「夕食における総菜の利用実態」によると、惣菜を購入している主な店は、スーパー、デパート、弁当・惣菜店、コンビニエンスストアであることから、これらの店で売られている主要なフライ（コロッケ 17 銘柄、ロースかつ 11 銘柄、ヒレかつ 7 銘柄、エビフライ 5 銘柄）合計 40 銘柄をテスト対象とした（表 3 参照、詳しい銘柄名は 22 ページ参照）。また、いくつかの料理本を参考に手作りしたフライを参考品に加えた（作り方は 23 ページ参照）。

なお、商品の購入先は関東近辺で購入できる店舗ブランドを、民間の調査会社の売り上げランキングを参考に選んだ。

表 3. テスト対象銘柄一覧（1個当たり）

区分	No.	上段:店舗ブランド名 下段:会社名	コロッケ		ロースかつ		ヒレかつ		エビフライ	
			価格(円)	重量(g)	価格(円)	重量(g)	価格(円)	重量(g)	価格(円)	重量(g)
スーパー	1	イトーヨーカドー (株)イトーヨーカ堂	113	82	293	158			98	26
	2	ジャスコ イオン(株)	63	69	398	186	598	296		
	3	西友 (株)西友 ^{注1)}	84	75	380	161				
	4	ダイエー (株)ダイエー	103	102	385	151	104	45	105	24
	5	ユニー ユニー(株) ^{注2)}	100	92	380	204				
	6	ライフ (株)ライフコーポレーション	52	76	367	144				
弁当・惣菜店	7	アール・エフ・ワン (株)ロック・フィールド	147	86			525	138		
	8	オリジン弁当 オリジン東秀(株)	105	102	294	114	63	46	105	20
	9	柿安ダイニング (株)柿安本店	139	71						
	10	コロちゃんのコロッケ屋 コロちゃん(株)	53	62						
	11	ほっかほっか亭 (株)プレナス					117 ^{注4)}	33		
とんかつ専門店	12	とんかついなば和幸 和幸(株)	105	76	462	147				
	13	とんかつ新宿さぼてん (株)グリーンハウスフーズ	126	75	441	156	500	134	241	42
	14	まい泉 井筒まい泉(株)	126	64	525	125				
	15	和幸 和幸商事(株)	137	77	357	123	378	121	399	54
コンビニエンスストア ^{注3)}	16	スリーエフ (株)スリーエフ	63	68						
	17	ファミリーマート (株)ファミリーマート	50	66						
	18	ローソン (株)ローソン	50	65						
(手参考り品)			-	86	-	130	-	118	-	19

・価格、重量（実測値。エビフライは可食部）については、9月下旬～10月上旬に購入した検体についての値であり、2～3店舗の平均（ヒレかつ、エビフライについては1店舗）である。また、斜線部は購入していないことを示す。

・このテスト結果は、テストのために購入した商品のみに関するものである。

注1) 商品に記載されている製造者は、(株)若菜

注2) 商品に記載されている製造者は、カネ美食品(株)

注3) 揚げるなどの最終工程を店内で行っている銘柄に限った。

注4) 付け合せの野菜なども込みの価格である。

5. 概要

中食のフライ 40 銘柄（コロッケ 17 銘柄、ロースかつ 11 銘柄、ヒレかつ 7 銘柄、エビフライ 5 銘柄）について、脂質の量、質を中心に、揚げ油の酸化などについてもテストし、手作りのフライとの違いや、利用する上での注意点を調べた。

●健康との関係では、脂質摂取量は減らした方がよいが、中食のフライ 1 食分食べると、多いものでは脂質の 1 日の摂取目安を摂ってしまう

ロースかつ 1 個又はコロッケ 2 個を食べると、それだけで脂質を 40g 以上摂り 30～49 歳女性では、ほぼ 1 日の脂質の摂取目安に達してしまう銘柄があった。また、同じとんかつでも、ロースかつに比べヒレかつでは脂質の量が 1 食分で平均 15g 低くなり、脂質量を大幅に抑えられる。

●中食のフライは手作りに比べ衣の率が高く、その結果、脂質も多く摂ってしまう。摂取する脂質の約 7 割は衣に吸収された油であった

今回調べた 4 種類のフライで、いずれも参考品の手作りより衣の率が高く、その結果衣に吸収される揚げ油の影響が大きく脂質の量も多くなった。また、冷凍食品のフライ類には、JAS 規格によって衣の率の上限が定められているため、参考として比較したところ、コロッケ、エビフライではこの値を超えるものが半分以上見られた。

●ロースかつ 1 食当たりで多く摂取することが望ましくない脂肪酸（飽和脂肪酸）については 1 日の摂取目安に達してしまうものが、特にとんかつ専門店で見られた。一方、摂取することが望ましい脂肪酸（n-3 系脂肪酸）については、一部の銘柄を除き 1 日の摂取目安には達しなかった

多く摂取することによって生活習慣病のリスクを高くすることが知られている飽和脂肪酸については、ロースかつ 1 食当たりで 1 日の摂取目安を摂ってしまうものが、特にとんかつ専門店で見られた。また、摂取により生活習慣病などのリスクを減らすことが知られ、その摂取を増やした方がよいとされる n-3 系脂肪酸については、一部の銘柄を除き、フライからの摂取だけでは 1 日の摂取目安に達しなかった。

●摂取すると心臓疾患のリスクを高めると言われているトランス脂肪酸が検出された銘柄があったが、食事、栄養及び慢性疾患予防に関する WHO/FAO 合同専門家会合の摂取上限目安量の 1/5 程度であった

ロースかつ 1 食当たりのトランス脂肪酸を調べたところ、11 銘柄中 8 銘柄及び参考品の手づくりから検出され、その量は最大で食事、栄養及び慢性疾患予防に関する WHO/FAO 合同専門家会合の報告書による摂取上限目安量の 1/5 程度であった。

●中食のフライは手作りに比べ、食塩が多く含まれる傾向にあった

食塩について参考品の手作りと比較したところ、すべてのフライ種で手作りと比較して食塩が多い傾向にあった。一番多いものでは、1 食当たり 1.7g の食塩を摂取することになり、これは食事摂取基準の摂取目安（8g 未満）の約 20%に相当していた。

●一部で、店舗や日によっては揚げ油が酸化していたものがみられた。また、揚げ油の種類は植物油中心であったが、とんかつ専門店などでは飽和脂肪酸がやや多く含まれ、n-3 系脂肪酸の含有量は店舗ブランドによって最大で 15 倍の差があった

惣菜のフライは大量に作られることから、油が酸化していることがないかを調べたところ、店舗や日によっては「弁当及びそうざいの衛生規範」を超えるものが 3 店舗ブランドあった。また、使用されている揚げ油はすべてで植物油中心であったが、店舗ブランドにより飽和脂肪酸や n-3 系脂肪酸の含有量に特徴がみられた。

●容器包装されている銘柄には、食品衛生法に基づく添加物やアレルギーに関する表示があったが、原材料や栄養成分に関する表示があったのはごく一部であった

スーパーのバックヤード等で製造し容器包装されているものは、食品衛生法に基づく表示の対象となるが、これに関する表示は該当する 10 銘柄すべてでみられた。そのうち、任意であるが商品を選択する上では重要な情報となる原材料表示があったものは 3 銘柄、栄養成分表示があったものは 7 銘柄であった。

6. テスト結果

1) 中食のフライ1食当たりの栄養成分

テスト対象銘柄の当該事業者へアンケート調査を行い、少なくとも関東地方では同じ商品（銘柄名、原材料、調理方法）を販売しているとの結果を得たため、1社につき東京都、神奈川県、千葉県にある2~3店舗でそれぞれ検体を購入し、これらの測定値の平均を1銘柄の値とした。

また、今回は1食当たりの摂取量を食事摂取基準と比較しているが、この1食当たりについてはコロッケ2個、ロースかつ1個、ヒレかつ1個（1口ヒレかつについては3個、棒ヒレかつについては1/2個）、エビフライは100g程度になるように2~5個と設定した（表4参照）。

表4. 1食当たりの重量

区分	No.	1食分の重量(g) [個数]			
		コロッケ	ロースかつ	ヒレかつ	エビフライ
スーパー	1	164 [2]	158 [1]		104 [4]
	2	138 [2]	186 [1]	148 [1/2]	
	3	150 [2]	161 [1]		
	4	204 [2]	151 [1]	135 [3]	96 [4]
	5	184 [2]	204 [1]		
	6	152 [2]	144 [1]		
弁当・惣菜店	7	172 [2]		138 [1]	
	8	204 [2]	114 [1]	138 [3]	100 [5]
	9	142 [2]			
	10	124 [2]			
	11			99 [3]	
とんかつ専門店	12	152 [2]	147 [1]		
	13	150 [2]	156 [1]	134 [1]	84 [2]
	14	128 [2]	125 [1]		
	15	154 [2]	123 [1]	121 [1]	108 [2]
コンビニエンスストア	16	136 [2]			
	17	132 [2]			
	18	130 [2]			
参考品（手作り）		172 [2]	130 [1]	118 [1]	95 [5]

(1) 脂質の量

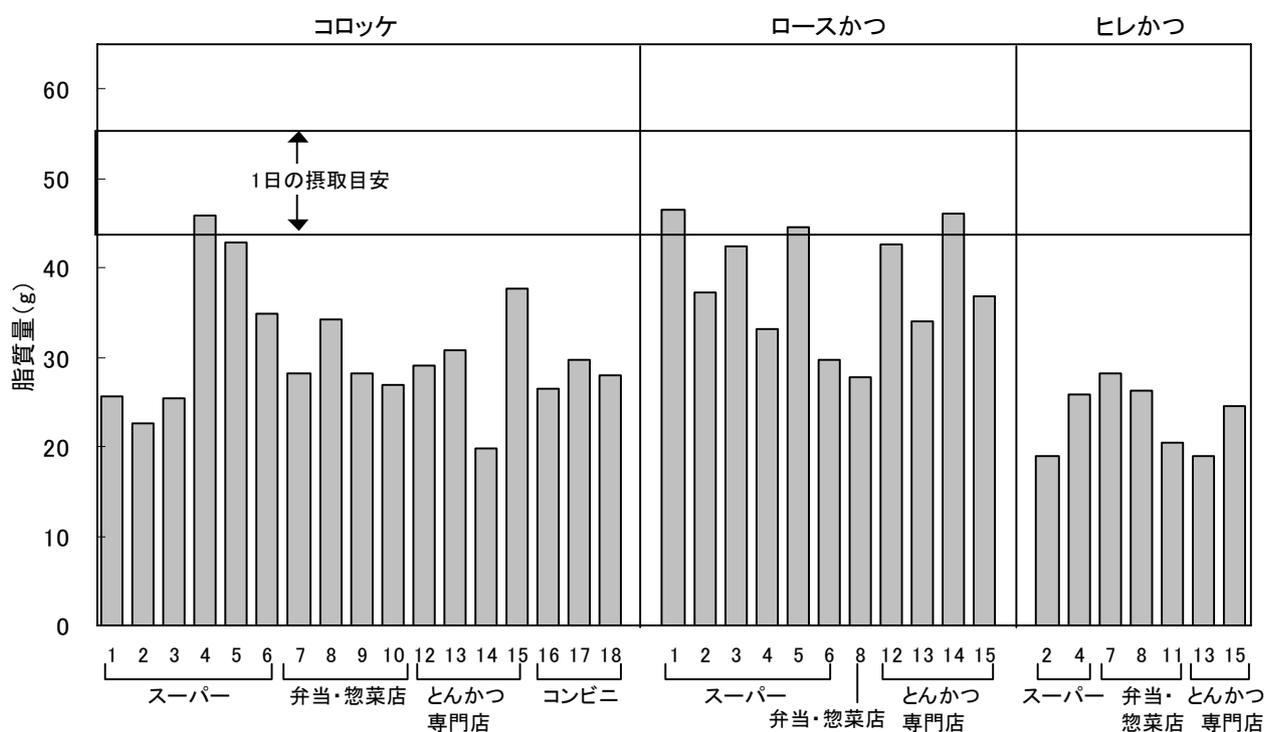
① 健康との関係では、脂質摂取量は減らした方がよいが、中食のフライ1食分を食べると、多いものでは脂質の1日の摂取目安を摂ってしまう

食事摂取基準における1日の脂質摂取目安は、44~56g（2ページ表2参照）である。

コロッケ、ロースかつ、ヒレかつについて1食当たりに摂取する脂質量を調べたところ、コロッケで平均30.4g、ロースかつで平均38.3g、ヒレかつで平均23.3gであり、ロースかつやコロッケの中には、1食分で1日の脂質の摂取目安に達してしまうものがあつた（図1参照）。さらに、コロッケでは、銘柄間で脂質量の差が大きく、1食（2個）分で最大26gの差があつた。参考品の手作りについて、中身の脂質の影響を受けにくいコロッケとヒレかつと比較してみると、それぞれ中食のフライの脂質の少ないものと同じぐらいの値であつた。

同じとんかつでもヒレかつとロースかつの脂質量を比較すると、ヒレかつの方が平均15g少なかった。

図1. 1食当たりの脂質量

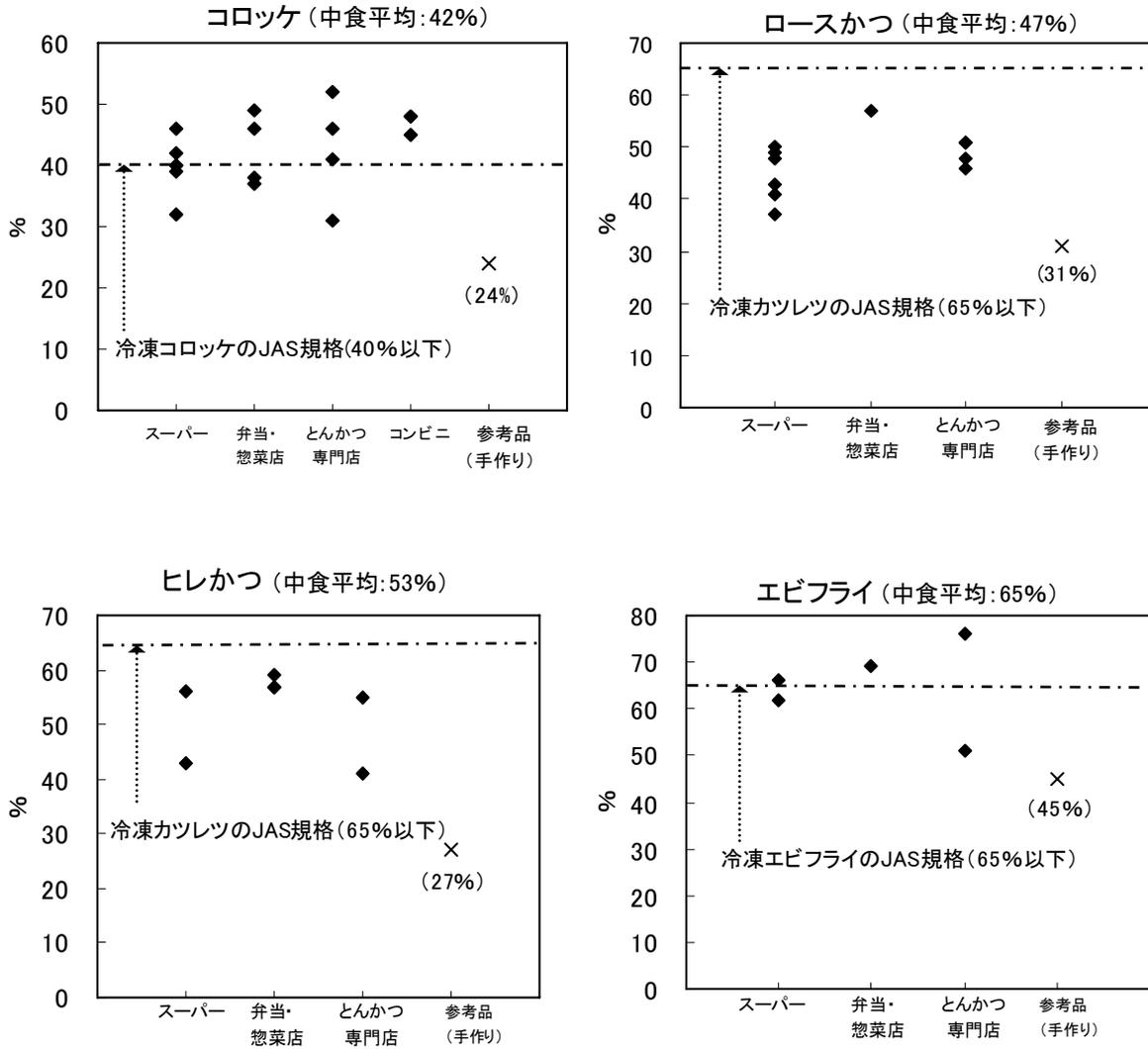


参考値 参考品 (手作り) 脂質量: コロッケ 14.2g、ロースかつ 37.2g(中身の肉の脂質量が少ないものでは 25.9g)、ヒレかつ 16.2g

② 中食のフライは手作りに比べ衣の率が高く、その結果、脂質も多く摂取してしまう。摂取する脂質の約7割は衣に吸収された油であった

コロッケ、ロースかつ、ヒレかつ、エビフライの4種類40銘柄について衣の率を調べたところ、すべての種類のフライで参考品の手作りに比べ衣の率が高く、中食の平均と手作りでは、コロッケ18%、ロースかつ16%、ヒレかつ26%、エビフライ20%の差がみられた(図2、写真1、2参照)。また、冷凍食品のフライ類については、JAS規格(日本農林規格)によって衣の率の上限が定められているため、参考として比較したところ、コロッケ、エビフライではこの値を超えるものが半分以上見られた。

図2. 衣の率



- ・参考品(手作り)については、23ページの方法で作ったものの値である。
- ・JAS規格(取得するか否かは任意)は、冷凍食品のフライが対象となり、中食のフライは対象とならない。

写真1. ロースかつの衣が多めのもの

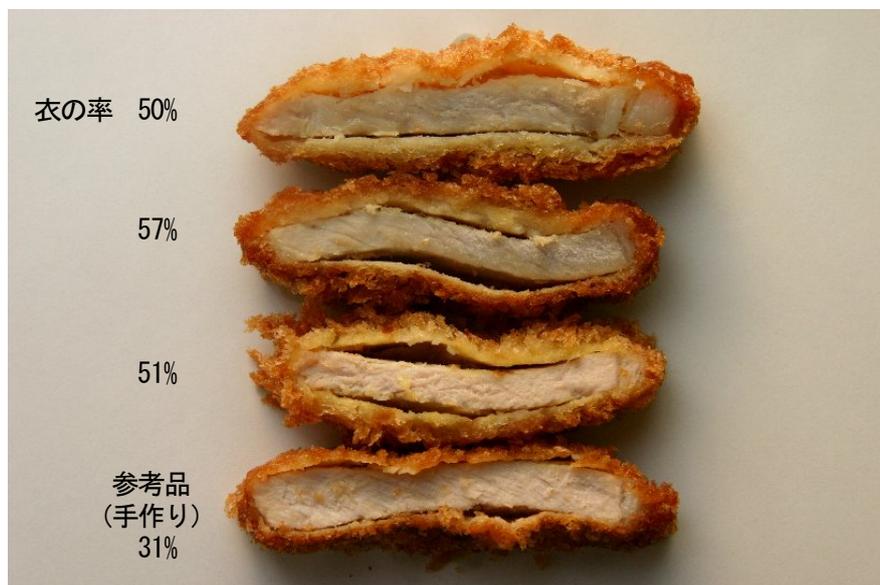
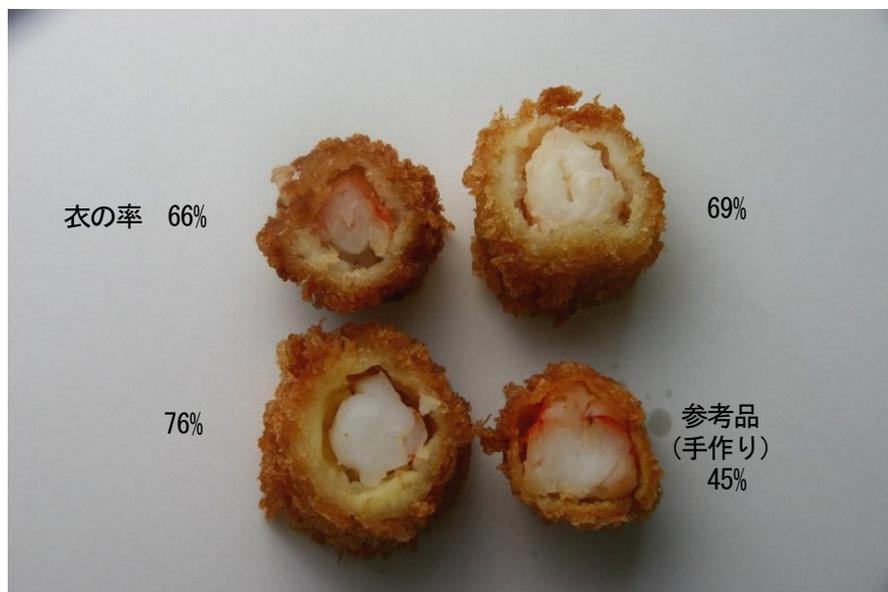


写真2. エビフライの衣が多めのもの



さらに、衣の率が高いと揚げ油をそれだけ多く吸収すると考えられるため、衣の率と脂質の量の関係を調べた。その結果、コロッケ、エビフライ、ヒレかつでは衣の率が高いほど、脂質の量が多くなる傾向にあった（図3参照）。

また、フライ全体の脂質量に占める衣中の脂質の割合を調べたところ、中食のフライではコロッケ 65%、ロースかつ 64%、ヒレかつ 86%と高かった（図4参照）。このことから、中食のフライから摂取する脂質は、平均で約70%が衣に吸収された油であると考えられた。

図3. 衣の率と脂質の量の関係

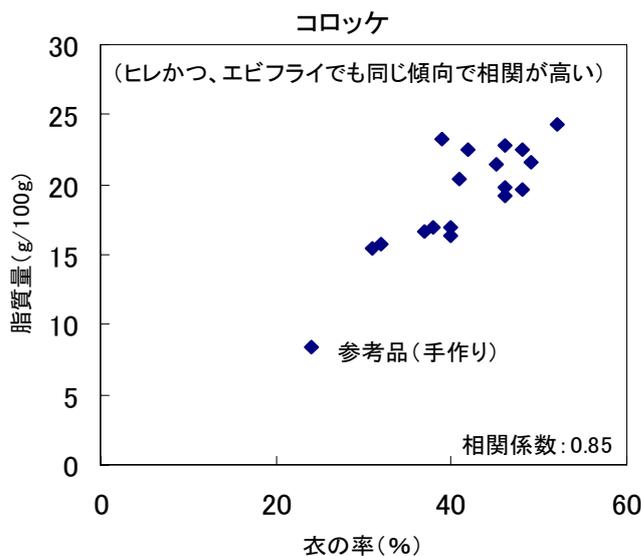
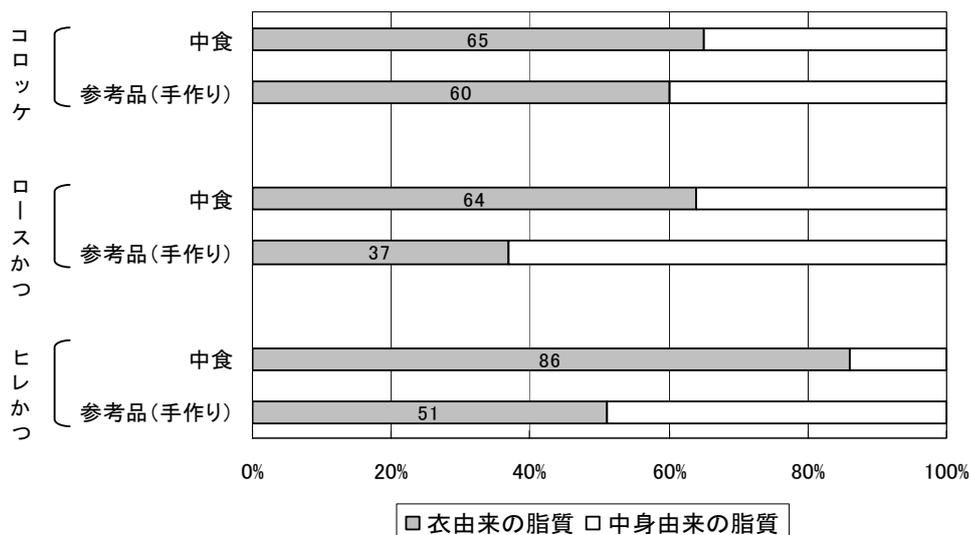


図4. 全体の脂質量に占める衣中の脂質の割合



*エビフライはエビ自体に油が少ないため、中食、手作りとも100%近く衣由来の脂質

(2) 脂質の質

第六次改定日本人の栄養所要量（2000年度～2004年度）までは、脂質について、摂取量の設定のみであったが、食事摂取基準（2005年度版）では、脂質の摂取量に加えて、脂質を構成している脂肪酸（飽和脂肪酸、n-6系脂肪酸、n-3系脂肪酸）やコレステロールの摂取についての目安が設定された。そこで、今回は脂質の量だけでなく、これらの成分についてどれくらい摂取することになるかを調べた。

① ロースかつ1食当たりで多く摂取することが望ましくない脂肪酸（飽和脂肪酸）については1日の摂取目安に達してしまうものが、特にとんかつ専門店で見られた。一方、摂取することが望ましい脂肪酸（n-3系脂肪酸）については、一部の銘柄を除きフライからの摂取だけでは1日の摂取目安には達しなかった

コロッケ又は、ロースかつを1食分食べた時に、各脂肪酸をどれくらい摂取することになるかを調べた。

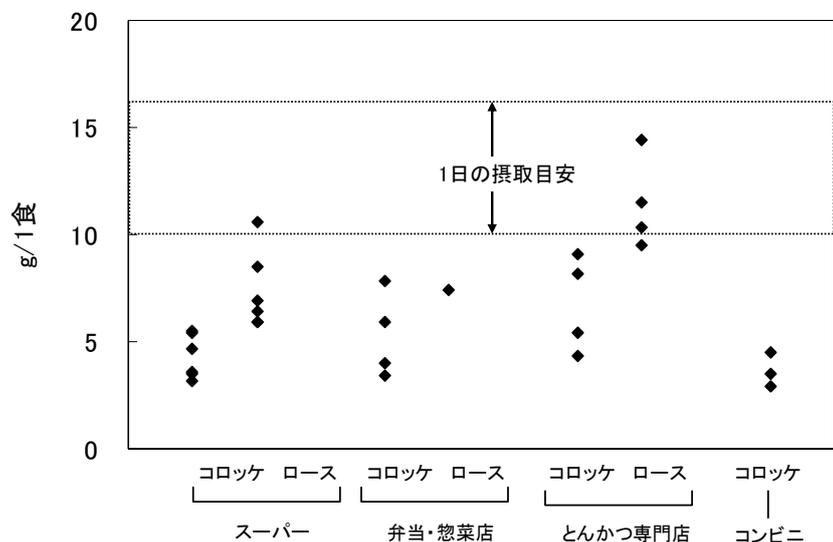
その結果、多く摂取することによって生活習慣病のリスクを高くすることが知られている飽和脂肪酸については、ロースかつ1食当たりで1日の摂取目安のほとんどを摂取してしまう銘柄がとんかつ専門店が多くみられた（図5参照）。

また、炎症を惹起する物質を生成するため、多量摂取時の安全性が危惧されているn-6系脂肪酸については、コロッケ又はロースかつ1食分当たりで摂取目安に達する銘柄があったが、その上限の目安と比較すると少なかった（図6参照）。

摂取により生活習慣病などの罹患率が少なくなると予想され、摂取の増加を目指すよう数値が設定されているn-3系脂肪酸については、コロッケ又はロースかつ1食当たり、一部の銘柄を除きフライからの摂取だけでは1日の摂取目安には達しなかった（図7参照）。

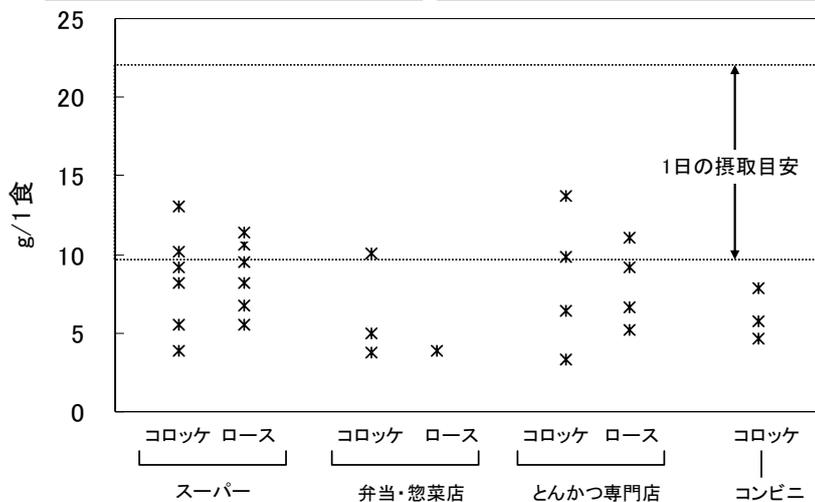
一方、同じく今回から食事摂取基準で摂取の目安が設定されたコレステロールについても、脂質量の最も多いロースかつで調べた。その結果、ロースかつ1食当たり、コレステロール含量が39～87mgであり、女性の摂取の目安600mg未満と比較しても、十分に少なかった。

図5. 1食当たりの飽和脂肪酸*の摂取量（コロッケ又はロースかつ）



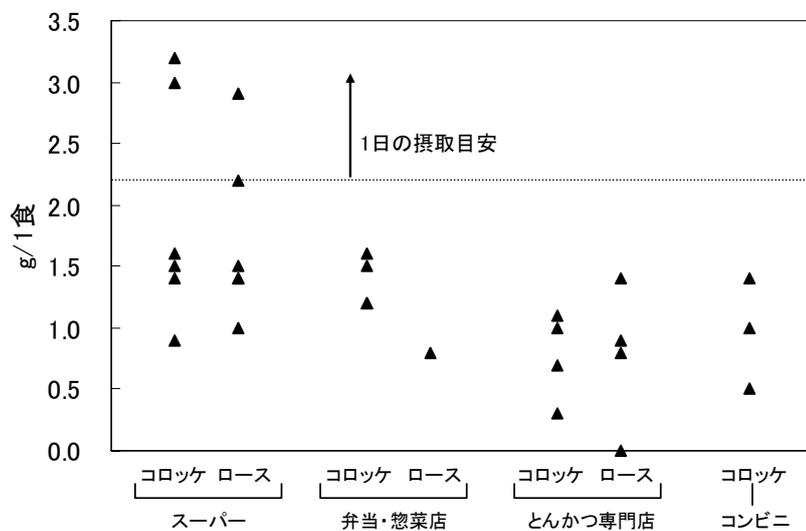
*多く摂取することによって生活習慣病のリスクを高くすることが知られている

図6. 1食当たりのn-6系脂肪酸*の摂取量（コロッケ又はロースかつ）



*炎症を惹起する物質を生成するため、多量摂取時の安全性が危惧されている

図7. 1食当たりのn-3系脂肪酸*の摂取量（コロッケ又はロースかつ）



*摂取により生活習慣病などの罹患率が少なくなると予想され、摂取の増加を目指すよう数値が設定されている

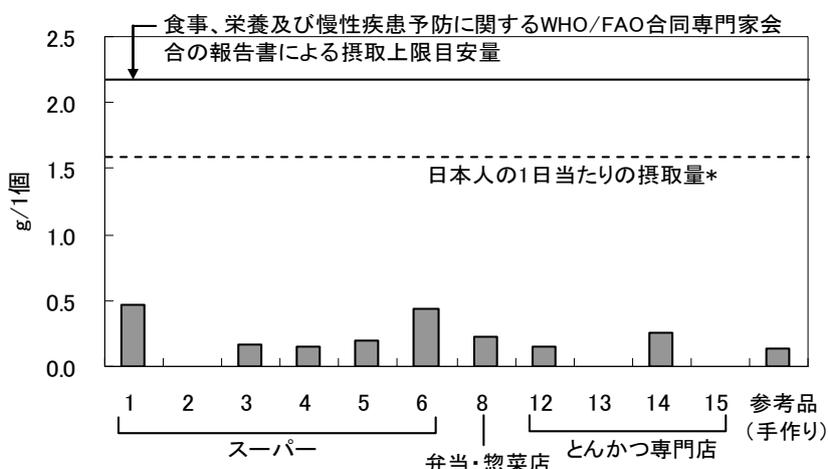
② 摂取すると心臓疾患のリスクを高めると言われているトランス脂肪酸が検出された銘柄があったが、食事、栄養及び慢性疾患予防に関するWHO/FAO合同専門家会合の摂取上限目安量の 1/5 程度であった

トランス脂肪酸は、その摂取量が増えると動脈硬化などによる心臓疾患のリスクを高めるとの報告のある脂肪酸で、油を高温で加熱する過程や、植物油等を硬化油に加工する過程などにおいて、生成することが分かっている。今回は油を多く含む商品であるので、トランス脂肪酸がどれくらい含まれているのか、最も脂質量の多いロースかつで調べた。

その結果、11 銘柄中 8 銘柄及び、参考品の手作りからトランス脂肪酸が検出され、最大でロースかつ 1 枚当たり、0.47 g であった（図 8 参照）。食事、栄養及び慢性疾患予防に関する WHO⁴⁾/FAO⁵⁾合同専門家会合の報告書では、心臓血管系の健康増進のため、食事からのトランス脂肪酸の摂取を極めて低く抑えるべきであり、最大でも 1 日当たりの総エネルギー摂取量の 1% 未満となるよう勧告している。これを重量に換算すると、30～49 歳女性では 2.2g であり、今回検出された量はその 1/5 程度であった。

- 4) 世界保健機関：国連の専門機関。すべての人民が可能な最高の健康水準に到達することを目的としている。
- 5) 国連食糧農業機関：国連の専門機関。世界各国国民の栄養水準と生活水準の向上、農業生産性の向上及び農村住民の生活条件の改善を通じて、貧困と飢餓の緩和を図ることを目的としている。

図 8. ロースかつ 1 食当たりのトランス脂肪酸摂取量



* 日本人 1 日当たりのトランス脂肪酸の摂取量：1.56 g（食品安全委員会のファクトシートより）

〔コラム〕 トランス脂肪酸についての各国の状況

日本	米国と比較すると油菓子などではトランス脂肪酸量はかなり低い傾向を示し、その要因としてはマーガリンやショートニングに使われる原料油脂の配合の違いが考えられるとの試験結果が報告されていること、また、日本人の1日当たりの平均摂取量は、諸外国と比較して少なく、総摂取エネルギーの0.7%に相当するとの調査結果があることなどから、現在のところ、トランス脂肪酸の摂取による健康への影響は小さいとしている。
デンマーク	2004年1月1日から国内のすべての食品について、油脂中のトランス脂肪酸の含有率を2%までとする制限が設けられている。
アメリカ	2006年1月から加工食品のトランス脂肪酸量の表示を義務付けている。また、2004年8月に発表した米国人のための食事指針案では、トランス脂肪酸の摂取量は1日当たりの総エネルギー摂取量の1%未満とするよう勧告している。
カナダ	一部の中小製造業を除いて、原則として2005年12月12日からの栄養成分の表示義務化の中で、トランス脂肪酸も表示対象としている。

(3) 食塩（食塩相当量）

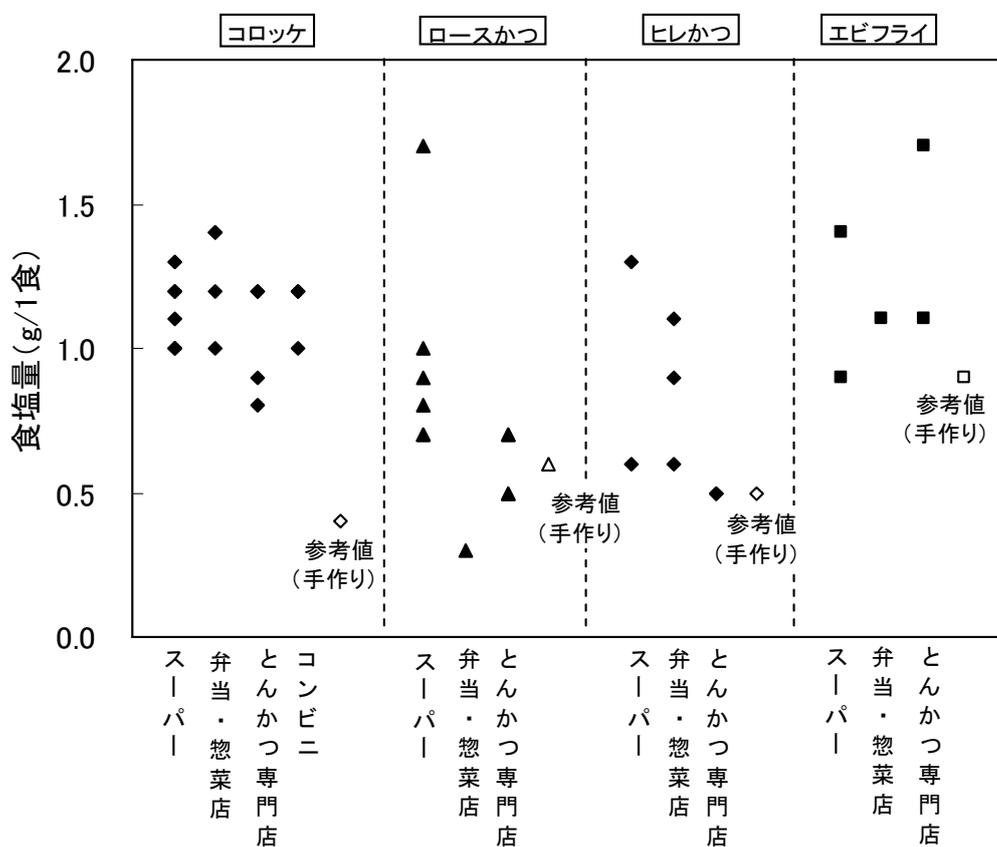
中食のフライは手作りに比べ、食塩が多く含まれる傾向にあった

原材料表示があるものが少なかったため、食塩をどれくらい摂取することになるか、ナトリウムを測定することにより調べた。

その結果、すべてのフライ種で手作りと比較して食塩が多い傾向にあった。一番多いものでは、1食あたり 1.7g の食塩を摂取することになり、これは食事摂取基準の摂取目安（8g 未満）の約 20%に相当していた。

さらに、フライにはソースが添付されることが多い。これらの内容量を調べたところ、1袋 5、10g のものが多かったため、これをすべてかけると、10g のもので約 0.6g（五訂増補 日本食品標準成分表の中濃ソースの値を引用）余分に食塩を摂取することになる。

図9. 1食当たりの食塩摂取量



2) 揚げ油の品質

テスト対象銘柄の当該事業者より、フライの種類によって揚げ油の種類やフライヤーを変えていないとのアンケート結果を得たため、コロッケ、ロースかつ、ヒレかつ、エビフライについて衣から抽出した脂質の脂肪酸組成を調べたところ、フライの種類による差はみられなかった。この結果より、衣から抽出した脂質は揚げ油に類似していると考えられたため、コロッケ (No.11 はヒレかつ) の衣から抽出した脂質を揚げ油とみなして品質を調べた。

(1) 揚げ油の酸化

惣菜のフライは大量に作られることから、同じ油が繰り返し使用され油が酸化している可能性がある。酸化した油を摂取した場合、胸やけや吐き気を催すことがあり、摂り続けた場合には、内臓疾患や動脈硬化の一因になると言われている。また、ビタミンEは植物油に天然に存在する脂溶性ビタミンであり、酸化防止作用を持つことが知られている。日本人はビタミンEの約20%を植物油から摂っているので、繰り返し使用された揚げ油にビタミンEが著しく減少して、供給源として期待できない可能性がある。そこで、揚げ油が酸化していることがないかを「弁当及びそうざいの衛生規範⁶⁾」を参考に、衣から抽出した油の酸価、ビタミンEを測定することにより調べた。

6) 厚生省環境衛生局食品衛生課長通知 (昭和54年6月29日 環食第161号)

営業者が衛生的により良い弁当及びそうざいを提供することを目的として、製造及び販売の全過程における営業者によるこれら食品の衛生的な取扱い等の指針として作成したものであり、ひいては食品衛生監視員の指導指針となるもの。油脂による揚げ処理については、揚げ処理中の油脂が、○発煙点が170度未満となったもの○酸価が2.5を超えたもの○カルボニル価が50を超えたものに該当し、明らかに劣化が認められた場合には、その全てを新しい油脂と交換することとしている。

① 一部で、店舗や日によっては揚げ油が酸化していた

テスト期間中に、1店舗ブランドにつき2~3店舗で3~5回検体を購入し、衣から抽出した油の酸価を調べたところ、3店舗ブランドで店舗や日によっては、「弁当及びそうざいの衛生規範」の基準を超えることがあった (No.10、17、18) (表5参照)。一方、当該事業者に対して行ったアンケート調査によると、この3社のうち2社では揚げ油の管理について社内統一のマニュアルがあり、そのうち1社では、曜日や日数を決めて定期的に交換する (No.10)、もう1社では、酸化度をチェックし、基準以上に達したら交換する (No.17) とのことであった。残りの1社については無回答であった (No.18)。

表5. 揚げ油の酸化の程度と品質管理についてのアンケート調査結果

区分	No.	酸価 ^{注5)}	社内統一の管理 マニュアルの有無	揚げ油の 交換の時期	
スーパー	1	基準以下	有	a	
	2		有	a	
	3		有	a	
	4		有	aかつb	
	5		有	a	
	6		有	a	
弁当・惣菜店	7	基準以下	有	a	
	8		無(現在作成中)	b	
	9		有	b	
	10		基準を超えることがあった	有	b
	11		基準以下	有	b
とんかつ 専門店	12	基準以下	無(店舗ごとに管理)	b	
	13		有	a	
	14		有	c	
	15		有	c	
	16 ^{注6)}		基準以下	有	a
コンビニ	17	基準を超えることがあった	有	a	
	18	基準を超えることがあった	回答なし		

a: 酸価をチェックし、基準以上に達したら交換する
 b: 曜日や日数などを決めて、定期的に交換する
 c: 油を注ぎ足し使っており、交換はしない

注5) 3~5回購入し、2回以上基準を超えたもの

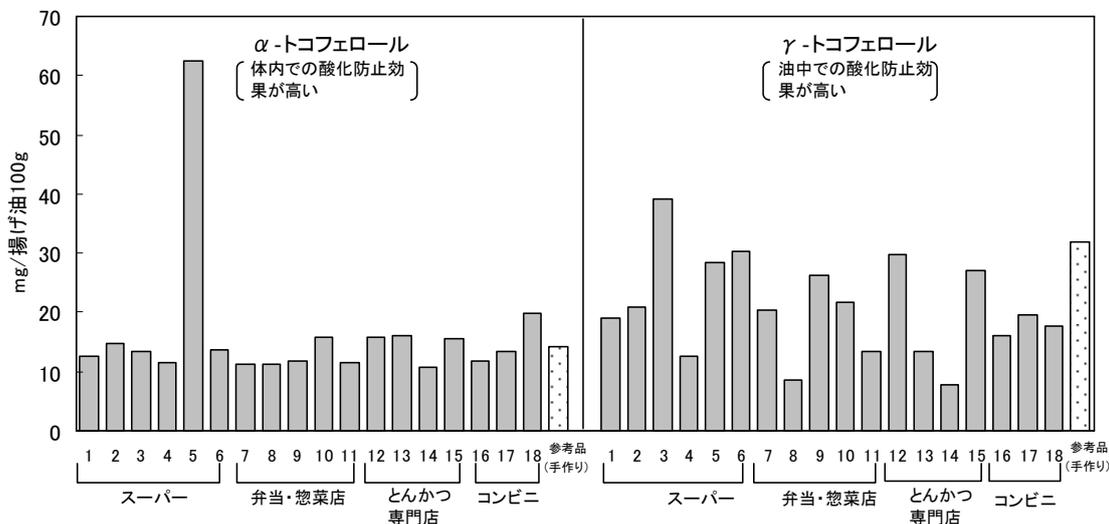
注6) 店頭では焼く調理方法なので、アンケート内容は工場内でのもの

② 手作りと同様に中食の揚げ油からもビタミンEは摂取できる

一方、揚げ油中に含まれるビタミンE⁷⁾について調べたところ、手作り（新品のサラダ油を使用）と比べ油の酸化防止効果の高いγ-トコフェロールが半分以下の店舗ブランドが5つあったが、体内での酸化防止効果が高く、栄養成分として重要なα-トコフェロールの値が著しく減少しているものはなかった（図10参照）。また、1つで他に比べ著しくα-トコフェロールが多いものがみられた（No.5）。この店舗ブランドでは、コロッケの衣1個だけから8.3mg摂取することができ、これは摂取目安の8mgを超えていた。

7) 食品に含まれるビタミンEは、主としてα、β、γ及びδ-トコフェロールの4種である。食用油では、α、γ-トコフェロールの含有量が高い。

図10. 揚げ油中のビタミンE量



(2) 揚げ油の種類

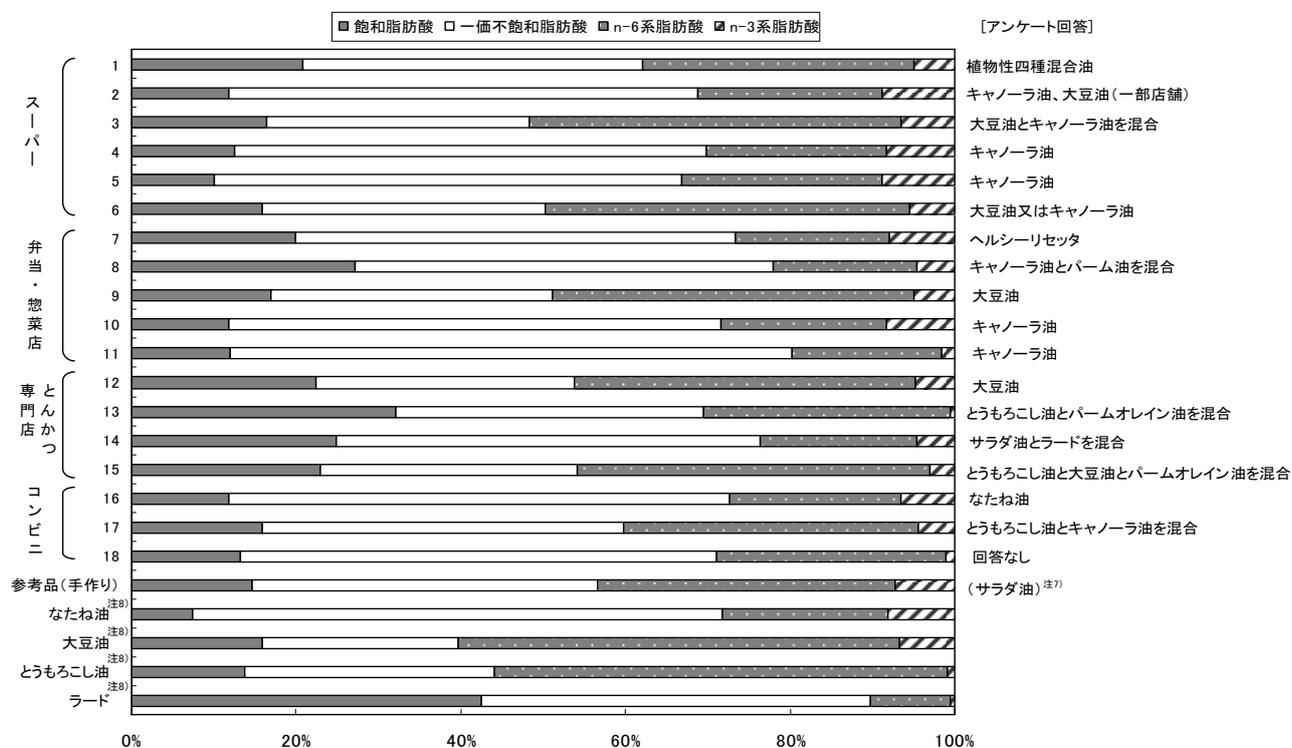
中食の揚げ油は植物油中心だが、とんかつ専門店などでは多く摂取することが望ましくない脂肪酸（飽和脂肪酸）がやや多く含まれていた。また、摂取することが望ましい脂肪酸（n-3系脂肪酸）の含有量は店舗ブランドによって最大で15倍の差があった

衣から抽出した脂質の脂肪酸を測定し、使用されている揚げ油の種類を調べるとともに、当該事業者へアンケート調査を実施した（18社中17社が回答）。

アンケート調査によると、とんかつ専門店1社がラードを混ぜて使用している他は、回答のあったすべての当該販売者で植物油を使用しているとのことであった（図11参照）。一方、テストの結果では、なたね油、大豆油、参考品の油（サラダ油）のいずれかとパターンが似ているものが多く、それ以外のものも動物脂であるラードに比べ、飽和脂肪酸が少なかった（図11参照）。このことから、今回テストしたすべての店舗ブランドで植物油か、植物油中心の揚げ油が使用されていると考えられ、アンケート結果と一致した。

植物油中心の中でも店舗ブランドによって脂肪酸の割合に特徴があり、他に比べ多く摂取することが望ましくない脂肪酸（飽和脂肪酸）が20%を超えていたものがみられた（No.1、8、12、13、14、15）。一方、摂取することが望ましい脂肪酸（n-3系脂肪酸）の割合は、店舗ブランドによって大きなバラつきがあり、最も少ないものと（0.6%）と最も多いもの（8.8%）では約15倍の差があった。

図11. 揚げ油の脂肪酸組成とアンケート結果



注7) 今回使用したサラダ油は、なたね油と大豆油をブレンドしたものである。

注8) 五訂増補 日本食品標準成分表の値を引用

・キャノーラ油はなたねの品種のひとつであるキャノーラ種からつくられたもの。

3) 表示

(1) スーパーの容器包装されている銘柄のすべてで、食品衛生法に基づく添加物やアレルギーに関する表示がみられた

JAS 法の加工食品品質表示基準では、対面販売や容器包装されているものどちらも表示が不要であるが、食品衛生法では、スーパーのバックヤード等で製造して容器包装されている惣菜については、表示が必要であることから、容器包装されていた 10 銘柄について表示がどのようになされているのか調べた。

その結果、スーパーの容器包装されている銘柄のすべてで、食品衛生法に基づく必要な表示（名称、消費期限、製造者氏名・所在地、使用した添加物、アレルギー原因物質名、保存方法）がみられた（表 6 参照）。

(2) スーパーの容器包装されている銘柄でも、任意である原材料についての表示は 10 銘柄中 3 銘柄、栄養成分表示は 10 銘柄中 7 銘柄しかなかった。また、対面販売や容器包装されていない銘柄では店頭であっても、原材料、栄養成分を表示している店のごくわずかであった

表示の必要はないが、消費者が商品を選択する上で重要だと考えられる原材料、栄養成分についての表示は、スーパーの容器包装された 10 銘柄中、原材料は 3 銘柄、栄養成分は 7 銘柄にとどまった。

また、対面販売や容器包装されていない銘柄では、ほとんどの店でアレルギーに関する店頭表示はみられたが、原材料、栄養成分についての店頭表示をしているのはごくわずかであった。

さらに、フライは脂質を多く含み、またその脂質の大部分が揚げ油由来であるため、揚げ油の種類が重要であるが、容器包装している銘柄でも揚げ油の種類の記事はなく、一部店頭に表示してある店があるのみであった。

(3) 分析値が表示値の誤差の許容範囲を超えているものがみられた

栄養成分表示は任意であるが、表示する場合は適正に表示される必要がある。今回のテスト対象銘柄の容器には栄養成分表示が 3 社 7 銘柄にみられたが、このうち、栄養表示基準の含有量の表示に認められた誤差範囲（±20%）を超えたものが 2 社 4 銘柄あった（表 7 参照）。

表6. 表示一覧（スーパーの容器包装されている銘柄のみ）

区分	No.	フライの種類	名称	原材料名	内容量	消費期限	保存方法	製造者 氏名・所在地	使用した添加物	アレルギー 原因物質名	原産地	栄養成分	
スーパー	1	コロッケ	○	—	○	○	○	○	○	○	—	—	
		ロースかつ	○	—	○	○	○	○	○	○	○	—	
		エビフライ	○	—	○	○	○	○	○	○	○	—	
	2	コロッケ	○	○	—	○	—	○	○	○	—	○	
	3	コロッケ	○	○	—	○	—	○	○	○	○	—	○
		ロースかつ	○	○	—	○	—	○	—	○	○	—	○
	4	コロッケ	○	—	○	○	—	○	○	○	○	—	○
		ロースかつ	○	—	○	○	—	○	○	○	○	—	○
		ヒレかつ	○	—	○	○	—	○	○	○	○	—	○
		エビフライ	○	—	○	○	—	○	○	○	○	—	○
	食品衛生法における表示すべき事項(★のもの)			★	/	/	★	★ (常温の場合省略可)	★	★	★	/	/

- ・容器包装されている銘柄でも、時間によってはバイキング形式になっており表示のラベルがない場合もあった。
- ・○は表示があることを、—は表示がないことを示す。

表7. 栄養成分の表示値と分析値の違い（100g当たり）

	No.	フライ種	熱量 (kcal/100g)		蛋白質 (g)		脂質 (g)		炭水化物 (g)		ナトリウム (mg)	
			表示値	分析値	表示値	分析値	表示値	分析値	表示値	分析値	表示値	分析値
スーパー	2	コロッケ	253	280	5.2	5.3	14.3	16.4	25.7	27.9	360	380
	3	コロッケ	257	284	3.3	3.5	15.0	16.9	27.1	29.4	217	260
	3	ロースかつ	489	374	18.0	18.0	37.0	26.3	21.3	16.2	129	240
	4	コロッケ	289	313	3.0	3.4	21.1	22.5	21.6	24.1	329	240
	4	ロースかつ	497	319	16.4	19.8	36.5	21.8	25.7	10.9	332	220
	4	ヒレかつ	279	298	11.0	11.7	17.8	19.0	19.1	20.0	352	380
	4	エビフライ	353	360	17.2	11.1	21.3	26.3	22.6	19.8	480	370

は誤差の許容範囲（±20%以内）を超えているもの

7. 消費者へのアドバイス

1) ロースかつ1枚又はコロッケ2個食べると、摂取してよい脂質の1日量を摂ってしまうものもあった。生活習慣病予防のためには脂質の摂り過ぎに気をつけて、脂質の摂取の仕方については見直す機会を持つようにしよう

中食のフライは身近で広く利用されている惣菜であるが、1日当たりの脂質の摂取目安が50g前後であるのに対し、ロースかつ1枚又はコロッケ2個食べると脂質を40g以上摂ってしまうものもあった。1食として考えるとさらに主食等々が加わり、また1日では他の2食も摂取していくことになるため、これらのフライから摂る脂質量は1日全体に影響を与えるほど大きい。

一方、同じかつでもロースかつに比べヒレかつでは1食当たり脂質量が平均15g少なく、またコロッケでは店によって1食(2個)分で最大26gの差があった。生活習慣病の予防のためにはこういった中食の利用頻度、利用する場合の選択には慎重になってほしい。

2) 手作りと比べると衣の率が高く、衣の率が高いと揚げ油を多く吸収し脂質の量も増える。外観の大きさととらわれずに衣の薄いものを選ぶとよい

今回調べた4種類のフライいずれも手作りより衣の率が高く、脂質量も高いものであった。冷凍食品のフライには一定以下の衣の率になるようにJAS規格があるが、中食のフライはこれを超えて衣が厚いものが散見された。

衣が厚くなると外観的には大きくなり消費者の購買意欲を高める目的が大きいと思われるが、結果的に家庭で作るものより衣の率が高く脂質も高い商品となっているので外観の大きさととらわれず商品を選択した方がよい。

3) 摂取することが望ましくない脂肪酸(飽和脂肪酸)が多いものや、摂取することが望ましい脂肪酸(n-3系脂肪酸)がほとんど摂取できないものがあるなど、脂質の質に偏りがある。利用する際はフライの量を抑えたり、他の食品を上手く利用し、バランスよく脂質を摂取するよう心がけよう

中食のフライに含まれる脂質量は多いが1食摂るだけで、多く摂取すると生活習慣病のリスクを高くするとされる飽和脂肪酸の1日の摂取目安に達してしまう銘柄がある一方で、生活習慣病を予防するとされるn-3系脂肪酸は摂取目安に達しないものが大半であるなど、脂質の質に偏りがあった。バランスのよい質で脂質を摂取するために、フライの量を抑えたり、n-3系脂肪酸を多く含む魚を摂るなど他の食品を上手く利用するようにしよう。

4) 中食のフライは味がついているものが多い。多いものでは食塩を1食当たり1日の摂取目安8g未満に対してその約20%を摂ってしまうものもあり、手作りのフライに比べて多い傾向にある

中食のフライではどのフライ種でも手作りと比較して、食塩量が多く味がついてあると考えられるものが多いと考えられた。1番多いものでは、1食当たり食塩を1.7g摂取することになり、これは1日の摂取目安の約20%に相当する。また、中食のフライはソースが添付されることも多いが、

味のついているものも多いので、ソースをかける前に一度味をみた方がよい。

8. 業界への要望

1) 中食のフライは衣の率が高くその分揚げ油を吸収して脂質が高い傾向にあった。一般家庭に広く浸透している惣菜であるので、なるべく健康面に配慮した商品作りに心がけるよう要望する

中食のフライは手作りに比べて、外観的には大きく見えるが衣の率が高くその分脂質の摂取量が増えることになる。また、中食のフライはもともと味がつけられているものが多く、手作りよりも食塩量が多い傾向にあった。外観や味も大切だが、一般家庭に広く浸透している惣菜であるので健康面に配慮した商品作りを要望する。

2) 今回のような中食のフライについても、健康との関わりの観点から、原材料、栄養成分、揚げ油の種類等の表示をするよう要望する。また、栄養成分表示をしているものについては、栄養摂取の目安となるよう正しく表示するよう要望する

中食のフライは、栄養的に脂質のエネルギー比率が非常に高く、そのほとんどが揚げ油によるものである。また、ロースかつやコロッケでは1食分であっても1日の食生活に影響を及ぼすような脂質量であった。今回のような中食についても、健康との関わりの観点から揚げ油の種類や脂質量等の栄養成分を購入する消費者が分かるように表示をするよう要望する。

一方で、栄養成分表示が7銘柄にあったが、そのうちの4銘柄で分析値との誤差が栄養表示基準の許容範囲を超えていた。原材料の大きさ、産地などで栄養成分の変動がある場合には幅で表示する等の工夫をし、栄養摂取の目安になるよう要望する。

3) 3社で揚げ油の酸化の程度が「弁当及びそうざいの衛生規範」の目安を超えていたので品質管理を徹底するよう要望する

3社で購入店舗や日によっては揚げ油の酸化の程度が「弁当及びそうざいの衛生規範」の目安を超えることがあった。酸化した油を摂取した場合、胸やけや吐き気を催すこともあるので、品質管理を徹底するよう要望する。

9. 行政への要望

1) 3社で揚げ油の酸化の程度が「弁当及びそうざいの衛生規範」の目安を超えていた。品質管理の徹底の指導を要望する

テスト期間中に合計3~5回フライを購入して酸価を調べたところ、3社で2回以上揚げ油の酸化の程度が「弁当及びそうざいの衛生規範」の目安を超えることがあったので、品質管理の徹底の指導を要望する。

2) 栄養成分の表示が7銘柄にあったがそのうち4銘柄が許容範囲を超えて実際との誤差があった。表示の改善の指導を要望する

今回テストした7銘柄に栄養成分の表示があったが、そのうち4銘柄で栄養表示基準の含有量の表示に認められた誤差の許容範囲を超えていた。栄養摂取の目安となるよう表示の改善の指導を要望する。

3) スーパー等のバックヤードで製造した惣菜を容器包装する場合の表示について、食品衛生法では表示が必要であり、JAS法では表示が不要であるため、消費者にとって分かりにくい。JAS法においても表示の対象とするよう要望する

今回の中食のフライにおいては一部スーパーにおいてバックヤードで製造し容器包装されているものが10銘柄あった。これらの商品に関してはJAS法による加工食品品質表示基準では表示は不要となっているため原材料表示等は必要ないが、一方食品衛生法においては表示の対象となるため、添加物、消費期限、アレルギー表示等がなされていた。

通常の加工食品では、両方の法律を満たす表示がなされているが、今回のように片方の法律による表示だけが必要な場合、原材料など表示の一部が欠け、消費者には分かりにくいものとなってしまったため、JAS法においても表示の対象とするよう要望する。

4) トランス脂肪酸が少量含まれる銘柄があった。諸外国では、トランス脂肪酸について加工食品中の含有量が制限されたり、表示が義務付けられるなど、厳しい対応がとられているため、国内においても現状の摂取量の調査や、対応についての検討を要望する

今回は油を多く含む商品であるので、トランス脂肪酸がどれくらい含まれているのか調べたところ、多いものでも食事、栄養及び慢性疾患予防に関するWHO/FAO合同専門家会合の報告書における摂取上限目安量の1/5程度であった。しかし、諸外国では、トランス脂肪酸について、加工食品中の含有量が制限されたり、表示が義務付けられるなど、厳しい対応がとられているため、国内においても再度現状の摂取量の調査や、対応についての検討を要望する。

○ 要望先

内閣府食品安全委員会事務局情報・緊急時対応課
厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課新開発食品保健対策室
厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課
農林水産省消費・安全局消費・安全政策課
社団法人日本惣菜協会
日本チェーンストア協会
社団法人日本フードサービス協会
社団法人日本フランチャイズチェーン協会

○ 情報提供先

内閣府国民生活局消費者調整課

10. テスト方法

1) テスト対象銘柄名一覧

区分	No.	上段:店舗ブランド名 下段:会社名	銘柄名			
			コロッケ	ロースかつ	ヒレかつ	エビフライ
スーパー	1	イトーヨーカドー (株)イトーヨーカ堂	ほくほく男爵の 牛肉コロッケ	やわらかロースカツ		海老フライ
	2	ジャスコ イオン(株)	お肉屋さんの コロッケ	手作りローストンカツ	手作り 棒ヒレカツ	
	3	西友 (株)西友	ほくほく男爵の 野菜コロッケ	厚切ロースカツ		
	4	ダイエー (株)ダイエー	男爵野菜コロッケ	サクサク衣の柔らか ローストンカツ	柔らか 豚ヒレカツ	エビフライ
	5	ユニー ユニー(株)	野菜コロッケ	やわらかロース豚カツ		
	6	ライフ (株)ライフコーポレーション	野菜コロッケ	やわらかロースかつ		
弁当・惣菜店	7	アール・エフ・ワン (株)ロック・フィールド	北海道男爵コロッケ		旨味ポーク ヒレカツ	
	8	オリジン弁当 オリジン東秀(株)	肉じゃがコロッケ	とんかつ	ひれかつ	エビフライ
	9	柿安ダイニング (株)柿安本店	牛しぐれ煮サクサク コロッケ			
	10	コロちゃんのコロッケ屋 コロちゃん(株)	コロちゃんコロッケ			
	11	ほっかほっか亭 (株)ブレナス			とんかつ弁当 (おかずのみ)	
とんかつ 専門店	12	とんかついなば和幸 和幸(株)	ほくほく野菜コロッケ	熟成ロースかつ		
	13	とんかつ新宿さぼてん (株)グリーンハウスフーズ	北海道コロッケ	熟成麦豚ロースかつ	特ヒレかつ	エビフライ
	14	まい泉 井筒まい泉(株)	ポテトコロッケ	ロースかつ		
	15	和幸 和幸商事(株)	北海道コロッケ	ロースかつ	ひれかつ	大海老フライ
コン スト ニア エ ン ス	16	スリーエフ (株)スリーエフ	牛肉入りコロッケ			
	17	ファミリーマート (株)ファミリーマート	新牛肉コロッケ			
	18	ローソン (株)ローソン	ビーフコロッケ			

・銘柄名については、9月下旬～10月上旬に購入した時のものである。

・斜線部は購入していないことを示す。

2) 1銘柄の数値の算出方法

栄養成分については、それぞれのフライを1銘柄で3個以上購入し、試料を均一化して値を測定した。さらに、コロッケ、ロースかつについては1つの店舗ブランドにつき2～3店舗で同じ銘柄を購入しそれぞれ調べたところ、違う店舗でも栄養成分のバラつきが少なかったため、2～3店舗の平均をとって1銘柄の値としている(No.3のロースかつ、No.12のコロッケは1検体)。一方、エビフライ、ヒレかつについては、コロッケ、ロースでの栄養成分のバラつきが少なかったことから、1店舗のみを測定した値である。

3) 手作りのフライの作り方

いくつかの料理本を参考に作った。下表のように下ごしらえした中身に小麦粉、とき卵、パン粉の順につけ、新品の油で揚げた。

	中身の材料		下ごしらえ	揚げ時間
コロッケ(8個分)	じゃがいも	約400g	①ジャガイモの皮をむき、ゆでてつぶす。 ②フライパンにサラダ油を入れ、たまねぎをしんなりするまでいため、さらにひき肉を加えいためる。塩、こしょうをする。 ③①に②を加えてよくまぜ8等分して小判型にする。	1.5分(180℃)
	合挽き肉(牛:豚=7:3)	約100g		
	たまねぎ	約150g		
	サラダ油	約5g		
	塩、こしょう			
ロースかつ(1枚)	豚ロース肉	約120g	ロース肉を筋切りをし、たたいて、塩、こしょうをする。	4分(170℃)
	塩、こしょう			
ヒレかつ(1枚)	豚ヒレ肉	約120g	塩、こしょうをする。	7分(170℃)
	塩、こしょう			
エビフライ(1尾)	ブラックタイガー	約24g(殻をむいて)	①殻をむいて、背ワタをとり、腹側に切り込みを入れる。 ②塩、こしょうをする。	2分(170℃)
	塩、こしょう			

小麦粉(日清フラワー)、乾燥パン粉(フライスターセブン)、サラダ油(日清)

4) 栄養成分

栄養表示基準別表第1の第3欄に定める方法に準じた。

熱量：修正アトウォーター法

たんぱく質：窒素定量換算法

脂質：エーテル抽出法

炭水化物：食品の重量(100g)から脂質、たんぱく質、水分及び灰分の量を除いて算出した。

ナトリウム：誘導結合プラズマ発光分析法

水分：常圧加熱乾燥法

灰分：直接灰化法

5) 衣の率

フライ種を除去した衣の重量を測定(1検体につき3個ずつ)し、その全体の重量に占める割合を算出した。なお、エビは可食部についての値である。

6) 脂肪酸

五訂日本食品標準成分表分析マニュアルの解説(編集:(財)日本食品分析センター)の追加分析法に準じて行った。

(ガスクロマトグラフィー操作条件)

検出器：FID

カラム：DB-23(長さ30m×内径0.25mm×膜厚0.25μm)

温度

注入口：250℃ 検出器：250℃

カラム：70℃(1min)→+10℃/min→170℃→+1.2℃/min→210℃

ガス

キャリアー：ヘリウム 10 psi

助燃：水素 1.2kgf/cm²、空気 2.4kgf/cm²

注入方法：スプリットレス（ページ開始時間：注入後 1min）

7) コレステロール

基準油脂分析試験法 コレステロールの定量法（直接けん化法）に従った。

（ガスクロマトグラフィー条件）

検出器：FID

カラム：DB-17（長さ 30m×内径 0.32mm×膜厚 0.1 μm）

温度

注入口：280°C 検出器：290°C カラム：260°C

キャリアーガス：ヘリウム

8) トランス脂肪酸

試料 1～1.5g を精秤し、内標準物質のヘプタデカン酸を加えホモジナイズし、ジエチルエーテルで 3 回抽出した後、溶媒を留去した。その試料を基準油脂分析試験法の三フッ化ホウ素-メタノール法により脂肪酸メチルエステルとし、硝酸銀含有浸薄層クロマトグラフィーによりシーストランス異性体に分離、ジエチルエーテルで抽出しガスクロマトグラフィー試験溶液とした。

（ガスクロマトグラフィー条件）

検出器：FID

カラム：DB-23（長さ 30m×内径 0.25mm×膜厚 0.25 μm）

温度

注入口：260°C 検出器：280°C カラム：180°C

注入方法：スプリット（1/50）

キャリアー：ヘリウム

〔検出限界 0.1g/100g〕

（参考文献）R.Sugahara, T.Okamoto, K.Chimi, T.Maruyama and M.Sugano,

J.Oleo Sci,55,59-64(2006)

9) 揚げ油の抽出

食品衛生検査指針の「酸化油」の試料および試験溶液の調整を参考とした。

粉砕した衣を 30～100g 程度を 500ml の三角フラスコに採り、検体が浸る程度(120～200ml)にジエチルエーテル（油脂酸価・過酸化値測定用）を加え、ときどき振り混ぜながら約 2 時間冷暗所に放置した。次に三角フラスコ中に無水硫酸ナトリウム（約 50g）を加え脱水した後、検体の固形物が流出しないようにろ紙を用いて上澄み液をろ過し、さらに三角フラスコ中の検体は、はじめの

半量のジエチルエーテルを加えてよく振り混ぜた後、先のろ紙を用いてろ過する。ろ液を合わせて、減圧下でジエチルエーテルを除き、残留物を試験用試料とした。

10) 酸価

食品衛生検査指針を参考とした。

9)の方法で抽出した油脂約 3g を三角フラスコにとり、エチルアルコール・エチルエーテル混合液（エチルアルコール(94 容量%以上のもの）及びエチルエーテルを 1 : 1 の容量の割合で混合したもの）80ml を加え、フェノールフタレイン溶液を指示薬として、0.05mol/L 水酸化カリウムエチルアルコール溶液で滴定し、次式により酸価を算出した。

(計算) 酸価=(A×2.806×F)/S

S=抽出した油脂の量 (g)

A=0.05mol/L 水酸化カリウムエチルアルコール溶液の使用量 (mL)

F=0.05mol/L 水酸化カリウムエチルアルコール溶液の力価

また、加熱油脂劣化度判定用試験紙 (AV-CHECK) [販売元 (株) J-オイルミルズ] を併せて用いた。

11) ビタミンE

新・食品分析法及び五訂日本食品標準成分表分析マニュアルの解説を参考とした。

9)の方法で抽出した油脂約 0.5g と 10µg/mL に調整した内標 (2,2,5,7,8-pentamethyl-6-hydroxy chroman(PMC)) 2mL を 20mL のメスフラスコに分取し、ヘキサンを加えて 20mL としたものを HPLC 用試料とした。

(HPLC 分析条件)

カラム : inertsil SIL 4.6mm×250mm

カラム温度 : 40°C

移動相 : ヘキサン : イソプロパノール = 100 : 1

流速 : 1.0mL/min

検出器 : 蛍光検出器 (測定波長 Ex.298nm、Em.325nm)

注入量 : 10µL

12) 事業者へのアンケート

テスト対象銘柄の当該事業者 18 社に対して、商品情報 (同じ商品 (同じ原材料、調理方法) を販売している店舗の範囲)、揚げ油の種類 (フライ種によって、フライヤーを変えているかを含めて)、揚げ油の品質管理 (社で統一した管理マニュアルの有無、揚げ油の交換時期) についてアンケート調査を行い、17 社から回答を得た。

〈参考資料〉テスト結果一覧

区分	No.	フライの種類	衣の率 (%)	1食当たりの成分						揚げ油*中の成分							
				脂質 (g)	脂肪酸 (g)			コレステロール (mg)	トランス脂肪酸 (g)	食塩相当量 (g)	ビタミンE (mg/揚げ油 100g)		揚げ油の脂肪酸組成 (%)				
					飽和	n-6系	n-3系				α-トコフェロール	γ-トコフェロール	飽和	一価不飽和	n-6系	n-3系	
スーパー	1	コロッケ	32	25.7	5.4	5.5	0.9	/	/	1.0	12.6	19.1	20.8	41.2	33.1	4.9	
		ロースかつ	49	46.5	10.6	10.6	1.4	87	0.47	0.9							
		エビフライ	66	/	/	/	/	/	/	1.4							
	2	コロッケ	40	22.6	3.2	3.9	1.4	/	/	1.3	14.7	21.0	11.7	57.0	22.5	8.8	
		ロースかつ	50	37.3	5.9	6.8	2.2	56	-	0.7							
		ヒレかつ	43	18.9	/	/	/	/	/	0.6							
	3	コロッケ	40	25.5	3.5	10.2	1.5	/	/	1.0	13.4	39.2	16.5	31.8	45.2	6.5	
		ロースかつ	43	42.3	8.5	11.4	1.5	61	0.16	1.0							
	4	コロッケ	42	45.8	5.5	8.2	3.0	/	/	1.2	11.4	12.5	12.5	57.3	21.9	8.3	
		ロースかつ	37	33.1	6.4	5.5	1.4	57	0.15	0.8							
		ヒレかつ	56	25.9	/	/	/	/	/	1.3							
		エビフライ	62	/	/	/	/	/	/	0.9							
	5	コロッケ	39	42.9	3.6	9.2	3.2	/	/	1.2	62.5	28.5	10.1	56.9	24.3	8.7	
		ロースかつ	48	44.5	5.9	8.2	2.9	50	0.20	1.7							
	6	コロッケ	46	34.8	4.7	13.0	1.6	/	/	1.1	13.6	30.4	15.8	34.4	44.4	5.4	
		ロースかつ	41	29.8	6.9	9.5	1.0	47	0.43	0.7							
	弁当・惣菜店	7	コロッケ	37	28.3	5.9	3.6	1.6	/	/	1.2	11.2	20.5	20.0	53.4	18.6	8.0
			ヒレかつ	57	28.2	/	/	/	/	/	0.6						
8		コロッケ	38	34.3	7.8	5.0	1.2	/	/	1.4	11.2	8.7	27.1	50.8	17.5	4.6	
		ロースかつ	57	27.8	7.4	3.9	0.8	39	0.23	0.3							
		ヒレかつ	59	26.2	/	/	/	/	/	0.9							
		エビフライ	69	/	/	/	/	/	/	1.1							
9		コロッケ	46	28.3	4.0	10.1	1.2	/	/	1.4	11.7	26.4	17.0	34.0	44.0	5.0	
10		コロッケ	49	26.9	3.4	3.8	1.5	/	/	1.0	15.9	21.7	11.8	59.9	19.9	8.4	
11		ヒレかつ	57	20.5	/	/	/	/	/	1.1	11.4	13.5	11.9	68.3	18.1	1.7	
とんかつ専門店		12	コロッケ	46	29.0	5.4	9.9	1.1	78	/	1.2	15.9	29.7	22.4	31.4	41.4	4.8
			ロースかつ	46	42.7	10.3	9.2	1.4	/	0.15	0.7						
	13	コロッケ	41	30.7	9.1	6.4	0.3	/	/	0.8	16.2	13.4	32.0	37.5	29.9	0.6	
		ロースかつ	48	34.1	11.5	6.6	-	76	-	0.7							
		ヒレかつ	41	19.0	/	/	/	/	/	0.5							
		エビフライ	76	/	/	/	/	/	/	1.1							
	14	コロッケ	31	19.7	4.3	3.3	0.7	/	/	1.2	10.6	7.8	24.8	51.5	19.1	4.6	
		ロースかつ	51	46.0	14.4	5.2	0.9	72	0.25	0.5							
	15	コロッケ	52	37.6	8.2	13.7	1.0	/	/	0.9	15.6	27.1	22.9	31.3	42.8	3.0	
ロースかつ		51	36.8	9.5	11.1	0.8	67	-	0.5								
ヒレかつ		55	24.6	/	/	/	/	/	0.5								
エビフライ		51	/	/	/	/	/	/	1.7								
ビコン	16	コロッケ	48	26.5	2.9	4.7	1.4	/	1.2	11.7	16.0	11.8	60.9	20.8	6.5		
	17	コロッケ	48	29.7	4.5	7.9	1.0	/	1.2	13.5	19.6	15.9	43.9	35.7	4.5		
	18	コロッケ	45	28.0	3.5	5.8	0.5	/	1.0	19.9	17.7	13.2	57.8	27.9	1.1		
(手 参 考 作 品)	コロッケ	24	14.2	/	/	/	/	/	0.4	14.3	31.8	14.6	42.0	36.2	7.2		
	ロースかつ	31	37.2	/	/	/	/	0.13	0.6								
	ヒレかつ	27	16.2	/	/	/	/	/	0.5								
	エビフライ	45	/	/	/	/	/	/	0.9								

*コロッケ (No. 11はひれかつ) の衣から抽出した油を揚げ油とし測定した。

・斜線部は測定していないことを、—は検出限界以下を示している。

<title>中食のフライー脂質の量と質を中心に利用する上での注意点を探るー（全文） </title>