

パイやカップ麺に含まれる飽和脂肪酸 およびトランス脂肪酸の分析

馬場 恒子^{1*}・野阪 美貴子^{1**}・西内 由紀子²

¹ 神戸松蔭女子学院大学人間科学部

² 大阪市立大学医学部附属刀根山結核研究所

*現 神戸松蔭女子学院大学名誉教授

**現 川重テクノロジー株式会社 トータルソリューション推進部

Author's E-mail Address: satosato@ares.eonet.ac.jp

Analysis of the *trans* and saturated fatty acid contents of pies and pot noodles

BABA Tuneko^{1*}, NOSAKA Mikiko^{1**}, NISHIUCHI Yukiko²

¹ Faculty of Human Sciences, Kobe Shoin Women's University

² Toneyama Institute for Tuberculosis Research, Osaka City University Medical School

* Present post; Honorary Professor of Kobe Shoin Women's University

** Present post; Kawaju Techno Service Corp.

Abstract

トランス脂肪酸の多量摂取は健康に悪影響を与えることから、平均摂取量を一日当りの総エネルギー摂取量の1%未満とする目標が設定された。日本では菓子類を多く食べる若年女性の摂取量が多く、菓子類の中でも特にパイ中のトランス脂肪酸含有量が高いことが2007年に報告された。日本において規制は行われていないが、これらの食品からトランス脂肪酸を低減する取り組みが各企業で自主的に進められている。そこで今回実際に含有量が減少しているかどうか検証する目的で、2011年5～7月に購入した14種類の市販パイと、2種のカップ麺のトランス脂肪酸と飽和脂肪酸含有量を測定した。その結果、5種類(36%)がトランス脂肪酸高含有食品(1.5-9 g/100 g 総脂質)で、トランス脂肪酸高含有食品の数は2007年の80%に比べ著しく減った。高含有パイのうち1種は、1個中に1.8 g 含んでいた。これを1個食べると、10歳未満の子供では推定エネルギー必要量の1%を超え、身体活動レベルの低い若年女性では1%に相当する。また、カップ麺の天ぷらと麺はパーム油同様の飽和脂肪酸の多い組成となっていた。これは、トランス脂肪酸の代替品としてパーム油の

使用が進み、飽和脂肪酸の摂取量が増加する可能性を示している。含有量表示の義務化と、種々の脂肪酸を含んだバランスの良い食事をとるように啓蒙することが、国民の健康維持につながると思われる。

It is reported that the intake of *trans* fatty acids (TFAs) by young Japanese women who regularly eat sweets exceeds the tolerable upper limits. The TFA content of pies was the highest among sweets in 2007. The efforts of companies seem to reduce industrially produced TFAs from the food supply. In the present study, we analyzed 14 types of pie and two types of pot noodles on the market in 2011 to assess the change in their TFA and saturated fatty acid (SFA) contents. The results showed that five types of pie (36%) contain high amounts of TFAs (1.5-9 g/100 g fat). This percentage was remarkably decreased compared with the percentage in 2007 (80%). However, one type of pie contained 1.8 g TFA per piece, and the intake of TFA per piece is almost the tolerable upper limits of young women. High SFA contents were also observed in pot noodles, indicating that the intake of SFAs may increase. Therefore, a label disclosing the TFA and SFA content should be mandatory on food packaging. A healthy, balanced diet containing several different types of fatty acids is strongly recommended for public health.

キーワード：脂肪酸組成、食品、菓子、GC/MS、若年女性

Key Words: composition of fatty acids, foods, sweets, GC/MS, young women

はじめに

若年女性の痩せ願望は強く、食事によってのみ体重を減らそうとしている。正しい栄養学的知識もなく、食事量を減らし、栄養バランスを崩している場合が多い。しかも、菓子類の摂取量は多くなっている。川端ら（2008）は若年女性が菓子類から主にトランス脂肪酸を摂取して、菓子類を多く摂取するグループでは一日のトランス脂肪酸摂取量が基準値である1%を超えていることを示した。

菓子類の原材料としてショートニングやマーガリンが多く使用されている。ショートニングやマーガリンは、飽和脂肪酸を多く含むバターよりも不飽和脂肪酸を多く含む植物性油脂から精製されるので、健康に良いとされた（内閣府食品安全委員会、2007）。マーガリン、ファットスプレッドやショートニングなどの原料となる硬化油は植物性油脂に水素添加して作られる。二重結合を減らして硬化油とすることで融点の上昇や酸化しにくいなどの特性が得られる。硬化油を使用した食品は、製造から時間をおいても油脂が半固体の状態であるため、サクサクとした歯ごたえや、かりっとした食感が保たれる。また酸化しにくく保存がきき、バターやラードなどと比べると安価であるため、パンやクッキー・パイ類、フライなどの加工品に多く使用されてきた。しかし、水素添加の過程でトランス脂肪酸が生成することからこれらの食品中にはトランス脂肪酸が多く含まれている（Hunter, 2014）。トランス脂肪酸の多量摂取は血液中のLDL コレステロールが増加し、HDL- コレステロールを減少させ、冠動脈性心

疾患発症のリスクを高めることが報告されている (Uauy ら、2009)。2008 年に開催された「人間栄養における脂肪及び脂肪酸に関する国連食糧農業機関 (FAO) / 世界保健機構 (WHO) 合同専門家会合」において、最新の科学的知見に基づいて生活習慣病の予防のための目標値が策定された (Food and Agriculture Organization of the United Nations、2010)。そのなかで、トランス脂肪酸は平均摂取量を一日当りの総エネルギー摂取量の 1% 未満とする目標が設定された。2007 年の日本国内の食品中のトランス脂肪酸を測定した報告 (内閣府食品安全委員会、2007) によれば、ショートニング 10 種中総脂質あたり 10% を超えるものが 7 種、2.1% 未満が 3 種であった。トランス脂肪酸の弊害が知られてきた現在では、これらの食品からトランス脂肪酸を低減する取り組みが進められている。日本では、各食品のトランス脂肪酸の表示義務はないが、テレビ等のマスメディアやインターネットから多くの情報が伝達されているため、一般の関心は高いと思われる。このため、国内企業もトランス脂肪酸の少ない食品を開発し販売している。2010 年の報告によればマーガリンはトランス脂肪酸含有量が 70% 減少し、ほとんどのショートニングのトランス脂肪酸含有量は総脂質あたり 1% であった (内閣府食品安全委員会、2010)。以後のさらなる企業対応の結果、食品あたりのトランス脂肪酸含有量が減少している可能性がある。

そこで本研究では、菓子類を多く食べる若年女性においてトランス脂肪酸の摂取量が多いこと、パイのトランス脂肪酸含有量が菓子類のなかで最も多かったこと (内閣府食品安全委員会、2007) に着目し、ガスクロマトグラフィー / 質量分析 (GC/MS) 計を用いて、パイに含まれる飽和脂肪酸およびトランス脂肪酸の分析を行った。また、常温でサクサクとした食感を持つ食品として、カップ麺の天ぷらと麺についても同様の測定を行った。

実験方法

1. 実験試料

分析食品のパイはスーパーマーケットやコンビニエンスストアなどの量販店で販売されているもの 7 種類と個人経営やチェーン展開しているケーキ屋等の製造小売店のもの 7 種類を 2011 年 5 月から 7 月にかけて購入し、分析に用いた。個包装に複数個入っている物については個包装分を 1 個とした。2 種類のカップ麺は同時期に購入し、天ぷらと麺の脂肪酸組成を測定した。他にパーム油の脂肪酸組成を測定した。

2. 油脂の抽出

試料を乳鉢で形がなくなるまですり潰し、約 1 g を 50 mL 容ガラス遠沈管に精密に量り取りクロロホルム及びメタノール (2:1) 混液を 30 mL 加え、ボルテックスミキサーにて 1 分間攪拌した後、遠心分離 (1580 × g, 10 分間) した。上澄み液を 100 mL 容分液漏斗に移し、0.88% 塩化カリウム溶液を 4 mL 加え軽く振とうし、1 時間放置した。下層 (クロロホルム層) をナス形フラスコに移し取り、ロータリーエバポレーター及びアスピレーター、湯浴を用いて、40℃ 減圧下で溶媒留去して抽出油を得た。

3. 抽出油のメチルエステル化

内部標準液 (2 mg/mL トリデカン酸クロロホルム溶液) 200 μ L を添加したスクリーキャップ付き試験管 (A) に、抽出油 10 mg (11 μ L) を正確に入れ、5% 塩酸 - メタノール試薬を 500 μ L 加えて 90°C 湯浴で 2 時間反応させた。室温まで冷却した後、試験管にヘキサン及び水を各 2 mL 加えボルテックスミキサーを用いてよく混和した。静置して 2 層に分かれるまで待ち、脂肪酸メチルエステルを含む上層 (ヘキサン層) を別の試験管 (B) に分取した。試験管 (A) にヘキサン 2 mL を加え同様に操作して残っている脂肪酸メチルエステルを抽出し試験管 (B) に移した。この操作を 2 回繰り返した。試験管 (B) のヘキサン層に混入した塩酸を除くために、水を 3 mL 加えよく混和した。静置して 2 層に分かれるまで待ち、ヘキサン層を分取し、別の試験管 (C) に移し、窒素気流下にて溶媒を完全に留去した。

4. GC/MS

GC/MS 計は Automass JEOL (JEOL、日本、GC: Agilent 6890 series) を用いた。カラムは SP-2380 (Supelco、 ϕ 0.25 mm \times 30 m \times 0.25 μ m) を用い、メチルエステル化した試料を 100 μ L のヘキサンで溶解し、さらに 40 倍に希釈したものを 1 μ L 注入した。GC の分析条件は注入口温度 200°C、スプリット法 (スプリット比 1:100) とした。オーブンの昇温条件は、初期温度 50°C とし、1 分間保持しその後 10°C /min の割合で 180°C まで昇温し、その後 2°C /min の割合で 200°C まで昇温し、その後 5°C /min の割合で 240°C まで昇温し 10 分間保持した。キャリアガスはヘリウムガスを用い、流量は 1 mL/min とした。イオン化法は電子衝撃法 (electron ionization) を用い、イオン化電流 500 μ A、イオン化エネルギー 30 eV、イオン源およびインターフェース温度は 200°C とした。質量のスキャンレンジは m/z 50-500 (500 msec) とした。

5. 定量および同定

12:0 (ラウリン酸)、14:0 (ミリスチン酸)、16:0 (パルミチン酸)、18:0 (ステアリン酸)、18:1 (オレイン酸)、18:2 (リノール酸)、18:3 (リノレン酸)、20:0 (アラキジン酸) の 8 種類について、それぞれ 10 mg/mL ヘキサン溶液を作成し、トリデカン酸 (内部標準物質) 2 mg の入った試験管に 200 μ L ずつ添加して溶媒を留去し、各 2 mg のミクスチャーを作成した。これを 3. の方法によりメチルエステル化した後 GC/MS 計にて測定を行い、それぞれのピーク面積を基に、内部標準物質に対する補正係数を算出した。この補正係数を各試料のピーク面積に掛けて、各脂肪酸量の算出を行った。

各ピークは標準品 (スぺルコ 37 種 FAME ミックス) との溶出時間とマスペクトルの比較により同定を行った。また、炭素数 18 のトランス脂肪酸については、ステアリン酸、オレイン酸のメチルエステル及び標準品 (エライジン酸メチル、リノール酸メチルエステルシス / トランス異性体 Mix、リノレン酸メチルエステルシス / トランス異性体 Mix、全て Supelco) のミクスチャーを測定し、その溶出時間とマスペクトルより各脂肪酸の同定を行った。

結果

1. パイの脂肪酸組成とトランス脂肪酸

パイ 14 種の 1 個あたりの重量と、総脂質 100 g あたりの各飽和脂肪酸、cis 不飽和脂肪酸、トランス 不飽和脂肪酸の重さ、ならびに 1 個食べたときのトランス脂肪酸摂取量を Table 1 に示す。14 種のうち、5 種 (36%) は総脂質 100 g 中 1.5 g から 9 g のトランス脂肪酸を含む高トランス脂肪酸含有パイで、6 種は、0.17 から 0.92 g 含有する低含有パイ、残りの 3 種はトランス脂肪酸の含有量が検出限界以下であった。高トランス脂肪酸含有パイのうち、1 種は 1 個あたりの含有量が 1.8 g であった。

Table 1 14 種のパイの脂肪酸組成

		量販店							製造小売り店						
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
重量 (g)		52.7	87.4	20.7	12.2	7.24	3.95	115.8	140.7	127.5	70.3	59.5	67.6	127.0	89.9
油脂量 (%)		25.8	29.8	31.4	26.0	26.0	25.2	11.1	22.9	11.5	30.1	22.6	22.2	14.6	12.1
試料 あたり (g/個)	飽和脂肪酸	1.4	4.3	1.3	0.7	0.6	0.4	6.7	4.8	5.6	3.5	3.9	2.3	9.2	5.6
	不飽和脂肪酸 (cis)	2.9	6.9	0.7	0.9	0.5	0.6	13.8	11.6	2.7	7.2	1.2	9.9	3.6	2.7
	トランス脂肪酸	0.0	0.6	0.4	0.3	0.0	0.0	0.1	1.8	0.1	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0
脂質 あたり (g/100 g)	飽和脂肪酸	10.4	16.4	19.7	22.0	33.8	44.0	52.1	14.9	38.0	16.7	29.2	15.1	49.7	51.3
	不飽和脂肪酸 (cis)	21.2	26.5	10.8	28.3	27.6	64.5	107.8	35.9	18.4	33.9	8.90	66.1	19.6	25.2
	トランス脂肪酸	0.00	2.28	5.49	9.01	0.00	0.17	0.92	5.59	0.47	0.00	0.43	0.28	1.46	0.36
飽和 脂肪酸 (g/100 g)	10:0	0.0	0.2	0.2	0.6	0.3	0.0	0.6	0.0	3.1	0.0	2.3	0.4	3.3	2.9
	12:0	0.4	1.3	3.9	0.5	6.3	0.1	5.0	0.1	2.3	0.8	2.4	0.3	3.2	2.1
	14:0	0.4	1.4	2.1	1.9	1.7	0.4	2.3	0.2	7.7	0.6	6.2	1.3	9.4	8.5
	15:0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.1	0.4	0.4
	16:0	8.5	9.8	9.7	14.4	18.0	34.7	33.7	11.8	19.5	12.0	14.8	9.7	25.9	29.0
	17:0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.3
	18:0	1.0	3.6	3.8	4.5	7.4	8.7	10.4	2.6	5.0	3.1	3.2	3.1	7.4	8.2
	20:0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
不飽和 脂肪酸 (g/100 g)	14:1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
	16:1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.5	0.5	0.1	0.2	0.2	0.4
	17:1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:1t	0.0	2.3	5.5	9.0	0.0	0.2	0.0	5.6	0.5	0.0	0.4	0.0	1.5	0.4
	18:1c	17.4	23.1	10.3	21.5	25.7	57.7	78.5	31.3	17.2	29.0	8.7	28.2	19.3	24.2
	18:2tt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:2ct	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:2tc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:2tt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	18:2cc	3.0	2.8	0.4	6.6	1.9	6.6	27.4	3.7	0.7	4.3	0.1	33.7	0.1	0.5
	18:3ttt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:3ttc/tct	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:3cct/ctt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:3ctc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:3tcc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:3ttt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
	18:3ccc	0.8	0.5	0.0	0.3	0.0	0.2	1.2	0.09	0.00	0.01	0.00	0.40	0.00	0.00

t, トランス c, シス

2. カップ麺の天ぷらと麺の脂肪酸組成

Table 2 にカップ麺 2 種 (2 社) の天ぷらとそば (揚げ麺) のそれぞれの脂肪酸組成を示す。トランス脂肪酸はどちらも検出限界以下であり、主に 16:0 飽和脂肪酸 (13.5 – 20.9 g/100 g)、18:1 不飽和脂肪酸 (13.8 – 19.9g/100g) の単純な脂肪酸組成であった。この脂肪酸組成は、パーム油の脂肪酸組成とほぼ同じ (Fig. 1) であることから、カップ麺は、パーム油を使って揚げてであると推測された。

Table 2 カップ麺てんぷらそばの脂肪酸組成

		A		B	
		てんぷら	そば	てんぷら	そば
重量 (g)		18.6	79.4	18.0	79.4
油脂量 (%)		38.2	18.8	44.5	22.5
試料あたり (g/ 個)	飽和脂肪酸	1.29	2.18	1.61	3.93
	不飽和脂肪酸 (cis)	1.08	2.4	1.82	3.07
	トランス脂肪酸量	0	0	0	0
脂質あたり (g/100 g)	飽和脂肪酸	18.2	14.5	20	21.9
	不飽和脂肪酸 (cis)	15.3	16.1	22.6	17.1
	トランス脂肪酸	0	0	0	0
飽和脂肪酸 (g/100 g)	10:0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12:0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14:0	0.2	0.3	0.4	0.3
	15:0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16:0	17.4	13.5	18.1	20.9
	17:0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:0	0.7	0.8	1.4	0.7
	20:0	0.0	0.0	0.0	0.0
不飽和脂肪酸 (g/100 g)	14:1	0.0	0.0	0.0	0.0
	16:1	0.0	0.0	0.0	0.0
	17:1	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:1t	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:1c	14.2	13.8	19.9	15.5
	18:2tt	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:2ct	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:2tc	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:2tt	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:2cc	1.1	2.2	2.7	1.6
	18:3ttt	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:3ttc/tct	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:3cct/ctt	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:3ctc	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:3tcc	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:3ttt	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:3ccc	0.0	0.0	0.1	0.0

t, トランス

c, シス

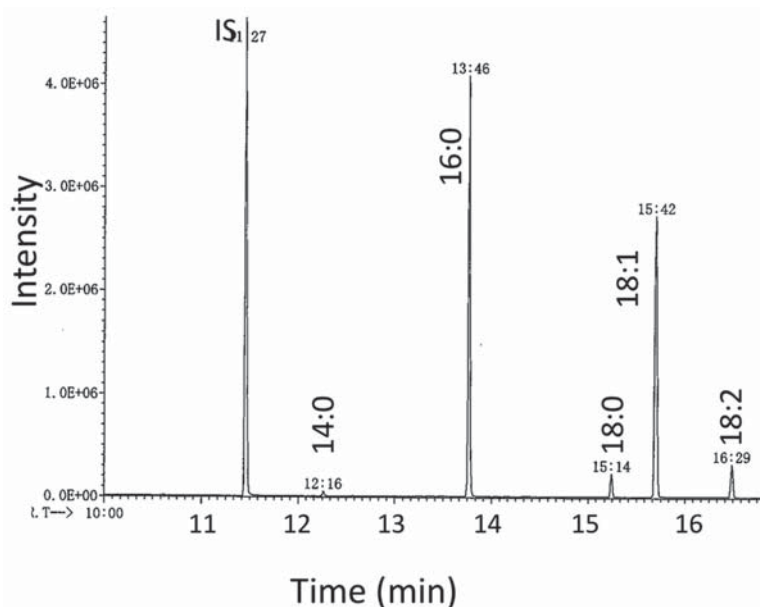


Fig.1 パーム油脂肪酸の GC/MS トータルイオンクロマトグラム
IS：内部標準

考察

我々は、時間がかかり操作が複雑な GC/MS 計の操作方法を改良・工夫することにより学部
の学生実験において GC/MS 計による脂肪酸分析を可能にした（西内ら、2009）。今回さらに
トランス脂肪酸の定量方法を確立することによってパイの飽和脂肪酸、シス不飽和脂肪酸、
トランス不飽和脂肪酸を正確に定量することができた。従来の GC 法では標準品の溶出時間
と比較して分子種を同定しているが、本方法では溶出時間とマススペクトルの一致を確認し
ながら分子種の同定を行ったので同定の精度が増した。分子種によるイオン化率の違いは、
各脂肪酸の内部標準物質に対する補正係数を算出して補正する事によって定量の精度をあげ
た。これらの方法に従って信頼性の高い結果が得られた。

14 種のパイを分析した結果、5 種（36%）が 100g 中 1 g 以上トランス脂肪酸を含む高トラ
ンス脂肪酸食品であり、残りの多くは検出限界以下もしくは、1 g 未満の低トランス脂肪酸食
品であった。2007 年の報告で 5 種中 4 種（80%）のパイが高トランス脂肪酸食品であった（内
閣府食品安全委員会、2007）ことに比べて著しく減少した。量販店で販売されている食品は、
おもに製菓会社の工場で製造されているパイであり、製造小売店のパイは、個人経営のケー
キ屋で製造販売しているものが多い。どちらからもトランス脂肪酸高含有パイ、低含有パイ
が認められたことから、製造規模にかかわらず、個々のメーカーがそれぞれトランス脂肪酸
の含有量を減らす対策をとって含有量を減らしていることがわかった。一方、トランス脂肪
酸高含有パイのうちひとつは、1 個あたりのトランス脂肪酸含有量が 1.8 g であった。1.8g の

トランス脂肪酸は 16.2 kcal に相当する。トランス脂肪酸は、平均摂取量を一日当りの総エネルギー摂取量の 1% 未満とする目標が示されているが、16.2 kcal は、身体活動レベルの低い 10 歳未満の子供では推定エネルギー必要量の 1% を超える。また、身体活動レベルの低い 18 歳から 29 歳、および 50 歳以上の女性の推定エネルギー必要量 1650 kcal の約 1% に相当する (厚生労働省、2015 年版)。

個々の製造業者の努力によりトランス脂肪酸の少ない食品が増えているとはいえ、1 個食べるだけで平均摂取量の上限に到達する食品が存在する状況は問題である。日本においても、トランス脂肪酸の含有量の表示の義務化を行い、すべての製造業者がトランス脂肪酸を減らすことが必要であると思われる。

一方で、トランス脂肪酸を減らすために、硬化油の代替品としてパーム油が見直され、多用されている (L'Abbé ら、2009)。パーム油は、アブラヤシの果実から得られる植物油で、常温で個体である。水素添加の過程を経ないのでトランス脂肪酸は検出限界以下であった (Fig. 1)。従って、カップ麺をはじめとして、サクサクとした食感をもつ食品、冷凍食品、製菓や外食でのフライに使われている。今回、2 種のカップ麺の天ぷらと麺の脂肪酸組成を分析したところ、2 種の麺、天ぷらともにパーム油と同じ脂肪酸組成を示した。この結果から、カップ麺は、パーム油を使って揚げたと推測された。パーム油は飽和脂肪酸含有量が多く単純な脂肪酸組成であるので、パーム油の多用は食品中の飽和脂肪酸含有量を増加させる要因となる。今回調査したカップ麺の一食中の飽和脂肪酸含有量は 3.5 g/食、5.5 g/食と多かった。トランス脂肪酸の過剰摂取は健康上のリスク因子であるが、その代替品である飽和脂肪酸の多量摂取も、同様に健康上のリスクを伴う。飽和脂肪酸の過剰摂取は病的な肥満につながる事が報告されている (Food and Agriculture Organization of the United Nations、2010)。

一方、不飽和脂肪酸の摂取は、LDL コレステロールの低下、冠動脈性心疾患を抑制する (Food and Agriculture Organization of the United Nations、2010)。また、トランス配位を含む *cis*-9, *trans*-11-conjugated リノール酸はアレルギー感作を抑え、気道炎症を抑える作用があることもわかってきた (Jaudszus ら、2008)。日本人の平均的な食事では欧米に比べてトランス脂肪酸の摂取量は少ないが (Yamada ら、2010)、脂質を単純に悪玉善玉と分け食事制限している場合も多い。食品中の脂質については、種々の脂肪酸を含んだバランスの良い食事を摂ることが健康維持につながる。特に痩せ願望が強い、または菓子類の摂取量の多い若年女性たちに対して、科学的知見に基づいた情報を広く伝えることが重要であると思われる。

文献

内閣府食品安全委員会 (2007) 「食品に含まれるトランス脂肪酸の評価基礎資料調査報告書」
調査報告書 財団法人日本食品分析センター pp.1-45

Jaudszus A, Krokowski M, Möckel P, Darcan Y, Avagyan A, Matricardi P, Jahreis G, Hamelmann E
(2008) “*Cis*-9, *trans*-11-conjugated linoleic acid inhibits allergic sensitization and airway inflammation via a PPAR γ -related mechanism in mice” *J Nutr.* 138:1336-1342.

- 川端輝江、兵庫弘夏、萩原千絵、松崎聡子、新城澄枝（2008）「食事の実測による若年女性のトランス脂肪酸摂取量」日本栄養・食糧学会誌 61（4）161-168
- L'Abbé MR, Stender S, Skeaff CM, Tavella M（2009）“Approaches to removing *trans* fats from the food supply in industrialized and developing countries” *Eur J Clin Nutr* 63 S50-S67.
- 西内由紀子、野阪美貴子、馬場恒子（2009）「ガスクロマトグラフィー／質量分析計を導入した学生実験の試み」神戸松蔭女子学院大学「生活科学論叢」（40）53-61
- Uauy R, Aro A, Clarke R, Ghafoorunissa R, L'Abbé M, Mozaffarian D, Skeaff M, Stender S, Tavella M（2009）“WHO Scientific Update on *trans* fatty acids: summary and conclusions” *Eur J Clin Nutr* 63 568-575
- Food and Agriculture Organization of the United Nations（2010）“Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation” *FAO Food and Nutrition Paper* 91 1-166.
- 内閣府食品安全委員会（2010）「食品に含まれるトランス脂肪酸に係る食品健康影響評価情報に関する調査」調査報告書．財団法人日本食品分析センター pp1-198
- Yamada M, Sasaki S, Murakami K, Takahashi Y, Okubo H, Hirota N, Notsu A, Todoroki H, Miura A, Fukui M, *et al*（2010）“Estimation of *trans* fatty acid intake in Japanese adults using 16-day diet records based on a food composition database developed for the Japanese population” *J Epidemiol* 20（2）119-127.
- Hunter JE: Health and nutrition update on *trans* fatty acids（2014）*Lipid Technology* 26（9）199-201.
- 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」（2015年版）<http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000042626.pdf>

（受付日：2014. 12. 10）