

1. 目的

2004年1月に、「少量で使用できるという揚げ油が発火してやけどを負った。少量で使用できることをうたった油について、発火しやすいことがないか調べて欲しい」という原因究明テストの依頼がありテストをしたところ、食用油の量を少量で用いると、思いの外食用油の温度の上昇が早く、短時間で発火するという結果であった。また、食用油の中には、引火点、発火点が特に低いものもみられた。

平成14年中の建物火災の出火件数を火元建物用途別で見ると、住宅火災の出火件数が最も多く、全体の約6割を占めている（平成15年度消防白書より）。また、出火原因はコンロの消し忘れによるものが最も多く、その大半が「天ぷら油火災（天ぷらのような揚げ物をしている際の火災）」である。そのため、一般的に食用油は加熱すると20～30分程度で発火するとの注意情報（*）が出されている。

近年、家庭で使う食用油の中には新しく、健康志向をうたい成分を工夫して脂肪酸組成等に特徴を持たせていたり、乳化剤を加えるなどの工夫（参考資料1参照）をし、お勧めの調理法として揚げ物用あるいは炒め物用などの用途を分けたりしているものも出てきている。

そこで、これらの食用油について、発火のしやすさという観点から、使用する上でより一層注意する必要がある点についてテストし、使用上の注意等について情報提供する。

*：「一般に家庭で使用する油量程度の天ぷら油を家庭用ガスコンロで加熱すると、約5分で揚げ物に適した温度（約160℃～200℃）に達し、そのままの状態で放置しておくと約10分ほどで異臭とともに白煙が立ち始め、20～30分で発火点に達し火がつきます」消防庁『消防の動き』平成16年1月394号より

2. テスト実施期間

検体購入：2004年5月～8月

テスト期間：2004年6月～8月

3. テスト対象銘柄

店頭販売されている食用油のうち、一般的なサラダ油で出荷量の多い 1 銘柄と、成分や調理法等うたい文句に特徴のある 4 銘柄を選びテスト対象銘柄とした（表 1）。

そのうちの 2 銘柄は健康志向をうたい成分を工夫して脂肪酸組成等に特徴を持たせたもの（参考資料 1 参照、以下「成分に特徴があるもの」とする）、その他の 2 銘柄は、特にお勧めの調理法を「揚げ物」としているもの（以下「揚げ物向きのもの」とする）、熱に強いとうたっているものである。

なお成分的に乳化剤が添加されているもの 3 銘柄、少量でも揚げられるという表示があったものは 1 銘柄である。

表 1 テスト対象銘柄一覧

区分	No.	品名	原材料名	特徴
成分に特徴があるもの	1	食用調理油	植物性加工油脂、グリセリンエステル（*1）、酸化防止剤（ビタミン E、ビタミン C）（原料の一部に大豆を含む）	健康志向をうたっている。成分的に特徴がある脂肪酸を含む。
	2	食用調理油	食用精製加工油脂、乳化剤、酸化防止剤（ビタミン E）	健康志向をうたっている。成分的に特徴がある脂肪酸を含む。
揚げ物向きのもの	3	食用なたね油	食用なたね油、ビタミン E	調理法として特に揚げ物を勧めている。加熱に強い脂肪酸（オレイン酸）を含む。
	4（*2）	食用調理油	食用大豆油、食用こめ油、食用なたね油、乳化剤	調理法として特に揚げ物を勧めている。少ない量でも上手に出来る。効率よく衣の水分を飛ばす。
サラダ油	5	食用調合油	食用なたね油、食用大豆油	なし

*1：乳化剤の 1 種

*2：2004 年 9 月末の時点で、店頭で購入できなくなったもの。

4. 概要

住宅火災の出火原因は「コンロの消し忘れ」が最も多い。また、最近では食用油のうち成分に特徴があるものや、熱に強いと表示されているものが販売されていることもあり、使用条件の違いによる発火温度および発火時間を調べ、危険性がないか調べた。併せてアンケートにより食用油に火がつくことに対する消費者の意識を調べた。

◎アンケート調査

○揚げ物に使う食用油はサラダ油に次いで、成分を工夫した油が多かった。また、揚げ物に使用する食用油を健康によいというものを使用したり、少量で揚げたりというような工夫をしている人が多くみられた

揚げ物に使用する食用油はサラダ油（66.5%）、成分を工夫した油（31.2%）の順に多かった。また、揚げ物の際に「揚げ物を食べる回数を減らしている」、「健康によいという食用油を使用している」等、64.2%の人が健康上の理由などで工夫していた。

○揚げ物をしていて危険だと感じたことがある人は 60%以上いた。その中で食用油を火にかけてそのまま3分以上その場を離れたことがある人は 23.5%いた

「油がはねた」、「温度が上がりました」等、揚げ物をしていて危険だと感じたことがある人が 61.9%いた。また、食用油を火にかけている時にどうしても離れなければならない場合があった人は 64.2%と多く、離れた時間については「約 2 分」が 72.1%、3 分以上が 23.5%という内訳であった。

◎テスト結果

○成分に特徴があるものの発火温度は低めで、発火までの時間も短かった。火力が強い条件で行った今回の結果では、一般的に注意喚起されている時間の半分で発火することがわかった

サラダ油の発火温度は 360℃、発火時間は約 11 分であったが、これに比べ成分に特徴がある 2 銘柄は発火温度が低く、サラダ油と比べ 20℃程度低い 343℃で発火した。また、発火時間についても、サラダ油よりも 1 分程度早い約 10 分で発火し、一般的に注意喚起されている発火時間に比べると約半分の時間であった。

○食用油の量を少なくした条件では、全ての銘柄が約 6～7 分で発火温度に達し、短時間その場を離れた時にも発火する危険があった

半量（300g）の食用油を入れて同じ条件で加熱したところ、食用油 600g の場合に比べて発火温度は変わらなかったが、発火温度に達する時間には差はあるものの約 6～7 分であった。

○豆腐など水分の多い食品を入れると、継続した泡立ちが起こり火がついた。その温度は通常の発火温度より約 70～110℃低い 300℃以下であった

揚げ出し豆腐を揚げた際、水と油の交換が起きるため激しく泡立ちが起き、249～274℃と食用油のみの場合に比べ、約 70～110℃低い温度で火がついた。またこの現象は乳化剤の入った食用油で多く起こった。

○クリームコロッケなど破裂しやすい食品を入れると破裂の際に火がついて、その温度は通常の発火温度より約 100～140℃低かった

クリームコロッケを入れた後、約 4 分～5 分後にコロッケが破裂し始め、破裂すると同時に火がつき、1m くらいの火柱が上がった。この温度は 220～238℃と食用油のみの場合に比べ、約 100～140℃低い温度であった。

○一般的な揚げ物の温度 180℃を超えていても 220℃付近では見た目等では判断できないが、高い温度で揚げると火がつくまでの時間は短い

220℃でクリームコロッケを入れた場合は 180℃で入れた場合に比べ、クリームコロッケを入れてから火がつくまでの時間は短くなり、3 分 50 秒～4 分 37 秒と最大で 1 分半短くなった。

5. アンケート調査結果

家庭で揚げ物をする際にどのような食用油や調理器具を使っているかをはじめ、食用油の発火に対する認識について実態を知るために、「たしかな目」の定期購読者を対象に、「食用油の発火」に関するアンケートを行った（回答者数 218 名；回収率 58.3%）。

1) 揚げ物に使う食用油について

揚げ物に使う食用油はサラダ油に次いで、成分を工夫した油が多かった。また、揚げ物に使用する食用油を健康によいというものを使用したり、少量で揚げたりというような工夫をしている人が多くみられた

揚げ物に使用する食用油の種類は、「サラダ油」が最も多く 66.5%であったが、体に脂肪がつきにくいなどとうたった「成分を工夫した油」が 31.2%、その他「ごま油」を使用している人もみられ、揚げ物に使う食用油を選ぶ際に健康を意識している様子もうかがわれた（図 1）。

特に、「揚げ物をする際に健康上の理由等で工夫していることがあるか」という質問に対しては、64.2%が工夫していると答えた（図 2）。

内容は「揚げ物を食べる回数を減らすようにしている（42.7%）」というものが最も多く、次いで「健康によいという食用油を使用している（37.2%）」、また「できるだけ少量の食用油で揚げるようにしている（25.7%）」という回答もみられた（図 3）。

2) 揚げ物をしている時の危険について

揚げ物をしていて危険だと感じたことがある人は 60%以上いた。その中で食用油を火にかけたまま 3 分以上その場を離れたことがある人は 23.5%いた

「揚げ物をしていて危険だと感じたことがある人」は 61.9%で（図 4）、そのうち 74.8%は「油がはねた」ことにより危険だと感じていた。その他には「温度が上がりすぎた」、「煙が出た」など過熱をあげていた。その他には「泡立った」、「一瞬火

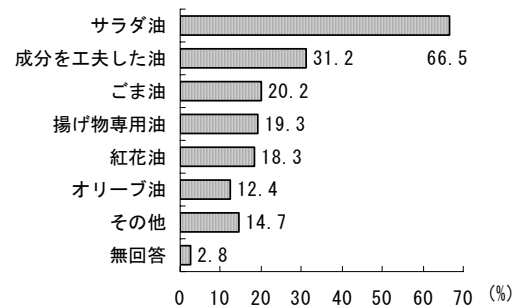


図1 揚げ物に使用する食用油の種類について（複数回答）

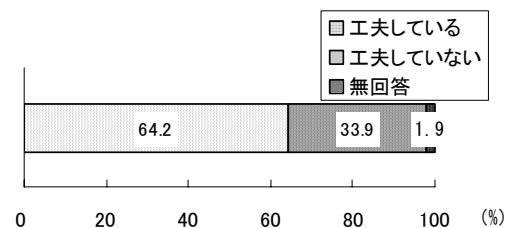


図2 揚げ物の際に健康上の理由等で工夫をしているか

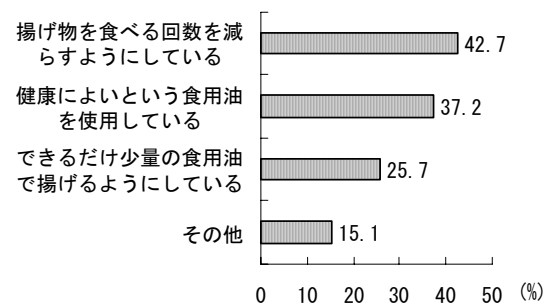


図3 工夫している場合、その方法はどのようなものか（複数回答）

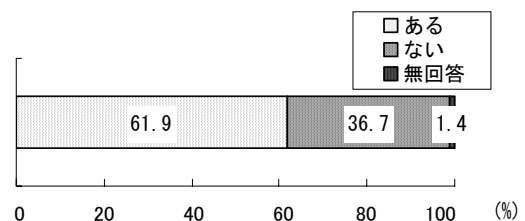


図4 揚げ物をしていて危険を感じたことがあるか

がついた」などもあげられた（図5）。

「食用油を火にかけている時に電話が鳴るなど、どうしても離れなければならない場合があったか」、という質問に対しては「ある」と答えた人が 64.2%と「ない」と答えた人 33.0%を大幅に上回った（図6）。

また、それはどのくらいの時間だったかという質問に対しては、「約2分」が72.1%と最も多かったが、3分以上と回答した人が23.5%だった（図7）。

揚げ物をしている時の温度の判断に温度計を使う人は少なかった

食用油の温度の判断は「衣を入れてみる」が76.6%と最も多く、次いで38.1%が「箸を入れてみる」、18.8%が「見た目」、15.1%が「コンロの温度設定装置使用」だった。「温度計」を使用して温度を測っている人は9.2%だった。なお、揚げ物の際に危険を感じた人で「温度が上がりすぎた」と答えた人は29.6%だった（以上、参考資料3参照）。

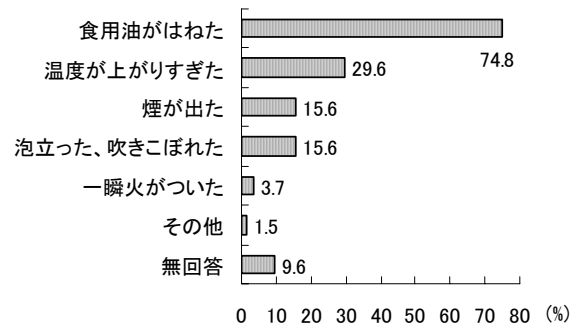


図5 危険を感じた時の状況（複数回答）

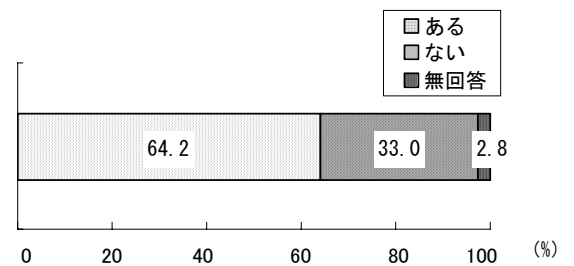


図6 食用油を火にかけている時に、どうしても離れなければならない場合があったか

3) 揚げ物に使う調理器具の種類について

ある程度の量の揚げ物をする場合、天ぷら専用鍋を使う割合が最も高かったが、少量の揚げ物をする場合はフライパンを使う割合が高かった

夕食のおかずなど、ある程度の量の揚げ物をする場合に、天ぷら専用鍋を用いるのは39.8%で、フライパンが22.9%だった。大きさは最も多いのは21~30cm (52.3%) だった。また深さは最も多いのは6~10cm (56.0%) だった。

お弁当のおかずなど、少量の揚げ物をする場合に天ぷら専用鍋を用いるのは33.8%で、フライパンが28.3%だった。夕食などの場合には天ぷら専用鍋を用いる家庭も、お弁当のおかずなど少量の揚げ物をする場合には、フライパンを用いるものと考えられた。またその時の大きさは直径10~20cmのものが55.5%であった（以上、参考資料3参照）。

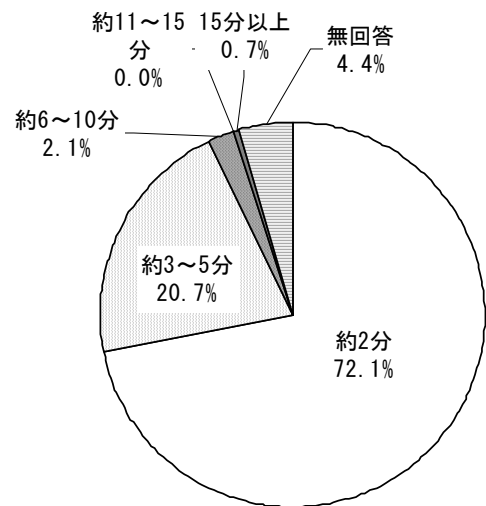


図7 離れなければならない場合、それはどれくらいの時間だったか

6. テスト結果

今回うたい文句等に特徴のある食用油について、実使用で考えられる使用状況を想定してサラダ油と比較しながら発火温度と発火時間を調べた。

テストではアンケート調査結果等を参考に家庭で実際に使われている状況を加味して、直径 20cm、深さ 5cm のフライパンに一般的な揚げ物の使用量として 600g の食用油（食用油の深さは 3.5cm 程度）を用いた。強火力バーナー側のコンロで加熱を続けるという火力が強い(4.65kW)条件で、消し忘れた時を想定して温度と時間の様子を調べた。

なお、ここではコンロを用いて加熱し続けた食用油が燃え始めることを「発火」とし、中に入れた食品による影響等によって短時間火がついた状態を「火がつく」という表現を用いて区別した。

1) 食用油の種類による発火温度等の違いについて

成分に特徴があるものの発火温度は低めで、発火時間も短かった。火力が強い条件で行った今回の結果では、一般的に注意喚起されている時間の半分で発火することがわかった

アンケート調査の結果では揚げ物に使用する食用油についてサラダ油以外に「成分を工夫した油」を使用している人は 31.2%であった。また健康を意識した際に揚げ物をする工夫として「健康によいという食用油を使用している」人が 37.2%みられ、揚げ物に使用する食用油の種類については、健康を意識したものが多く利用されていることがわかった。

食用油の発火については、コンロでは通常 375±15℃程度の温度で起こると報告されている(*1)。

今回のテスト結果では、サラダ油では発火温度が 360℃、発火時間が約 11 分であったが、これに比べ成分に特徴がある 2 銘柄は発火温度が低く、サラダ油と比べ 20℃程度低い 343℃で発火した(*2)。発火時間が最も短いのは No. 2 であり、これは勿論加熱の条件等も大きく影響しているが、サラダ油よりも 1 分程度早い約 10 分で発火した。火力が強い条件で行った今回のテストの発火時間は、一般的に出されている発火までの時間が 20～30 分という注意情報と比べると約半分であった。

なお、揚げ物向きのも 2 銘柄の発火温度はサラダ油と違いがなく、また発火時間がサラダ油と比べて約 30 秒～1 分半程度長かった。

*1：中島他、住宅における初期火災の典型パターンとその再現（その 2）、平成 16 年度 日本火災学会概要集 181p、2004. 5

*2：No. 1 には「一般サラダ油に比べ発火の温度が約 20℃低めです」との記載があった。

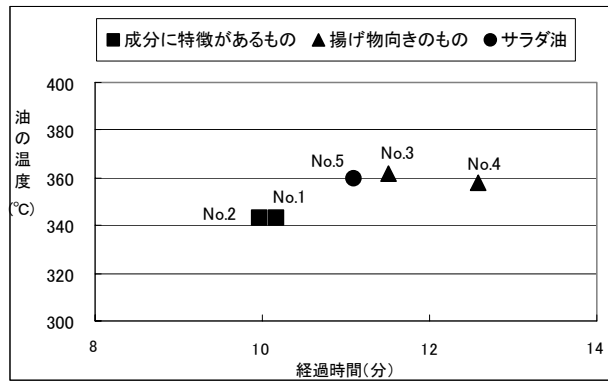


図8 食用油の種類による発火温度と発火時間

2) 量の違いによる発火時間の変化について

食用油の量を少なくした条件では、全ての銘柄が約 6~7 分で発火温度に達し、短時間その場を離れた時にも発火する危険があった

アンケート調査結果では健康を意識した際に揚げ物をする際の工夫として「できるだけ少量の食用油で揚げるようにしている」と回答した人が 25.7%おり、またお弁当のおかずなど少量を揚げる時は食用油も少量で使っているという結果であった。また、中には少量でも揚げられると受け取れる表示がある銘柄もみられた。

そこで、前述の実験と比べ半量(300g)の食用油を入れて、同じ条件で加熱をした時の発火温度と発火時間を調べ、結果を図9に示した。

その結果発火温度は 600g の時と変わらなかったが、時間はいずれもかなり早くなり 5分 57秒~7分 27秒で発火温度に達した。

前述のアンケート調査で食用油を火にかけている際にどうしても離れなければならなかった場合があったと答えた人は 64.2%と多く、そのうち、離れた時間については 72.1%の人が約2分、23.5%の人が3分以上であった。

揚げ物に使用する食用油の量を少なくすれば温度が上がるのが早くなるのは当然のことではあるが、今回の結果では、少しの間と思って離れた時にも発火温度に達する可能性がある場合があり、健康上の工夫としてなるべく少量の食用油で揚げようという意識を持っている人が多いことを考慮すると少量の場合は特に注意が必要と考えられる。

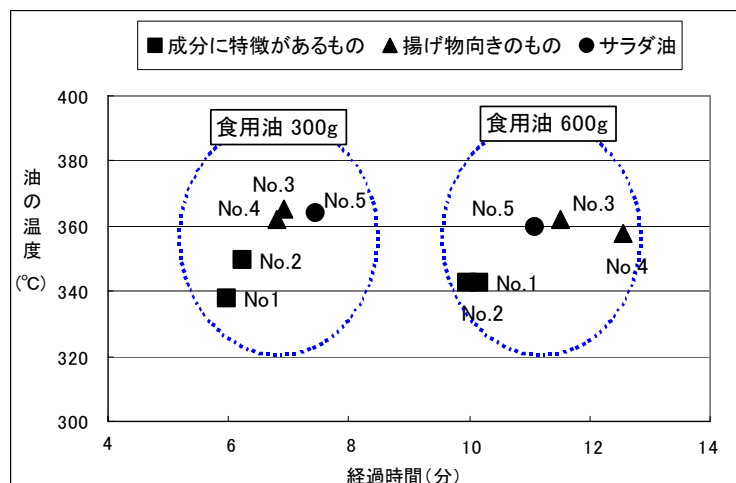


図9 量の違いによる発火時間の変化

3) 食品を入れた場合の発火温度の変化について

(1) 春巻きまたはメンチカツを入れた場合

食品を入れた場合には、何も入れないで加熱した場合と比較して発火温度が下がる傾向がみられた

600g の食用油を加熱し、180℃になった時に春巻き（冷凍、30g×4 本）と、同様にメンチカツ（冷凍、40g×6 個）を入れた場合の発火温度と発火時間を調べた。結果を図10、11に示した。

食品を入れた場合には何も入れない時に比べて発火時間が遅くなるが、最大で 17℃低い温度で発火した。

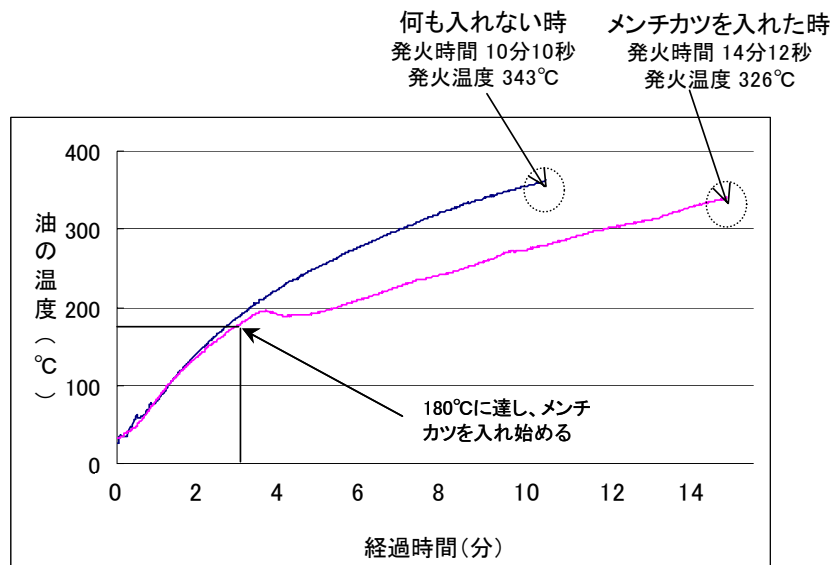


図 10 メンチカツ（40g×6 個）を入れた時の発火温度と時間の様子の例 (No. 1 の銘柄)

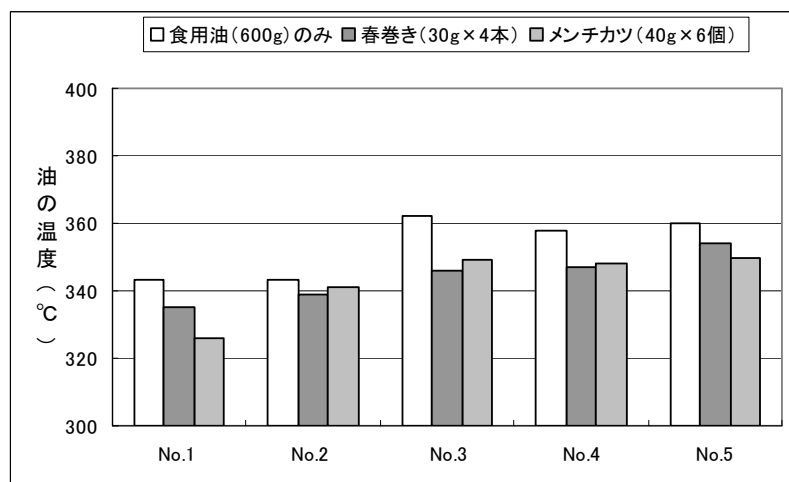


図 11 食品を入れた場合の発火温度の変化

(2) 揚げ出し豆腐の場合

豆腐など水分の多い食品を入れると、継続した泡立ちが起こり火がついた。その温度は通常の発火温度より約 70~110℃低く 300℃以下であった

アンケート調査の結果では揚げ物をしている際に危険を感じた場面について、「食用油がはねた」をはじめ、「泡立った」などと回答した人が目立ち、揚げていた食品については水切りをしていないものなど、水分の多いものが多かった。そこで、水分の多い食品である木綿豆腐（水分含量 90%）に片栗粉をまぶし、食用油で揚げる料理である「揚げ出し豆腐」を作ってみた。

木綿豆腐は軽く水を切って等分にし（8 切れ、計 210 g）、表面に片栗粉をまぶしたものを、加熱した食用油が 180℃になった時に入れた。火加減をせず揚げ続けて、その後の温度と火がついた時の様子を調べた。ここでは中に入れた食品による影響等によって短時間火がついた状態であるので「火がつく」とした。

揚げ出し豆腐を揚げた際に食用油を加熱して 180℃で豆腐を入れると、水と油の交換が起きるために激しく泡立ちが起き、火のついた温度は 249~274℃と食用油のみの場合に比べ約 70~110℃低い温度であった。またこの様子は乳化剤の入った食用油（No. 1、2、4）で多く起こった（表 2）。

豆腐を入れる場合には水分が多いために、継続した泡立ちによって表面に霧状の細かい油やそれが付着した水滴が充満する様子がみられ、これに火がついたのではないかとされる。

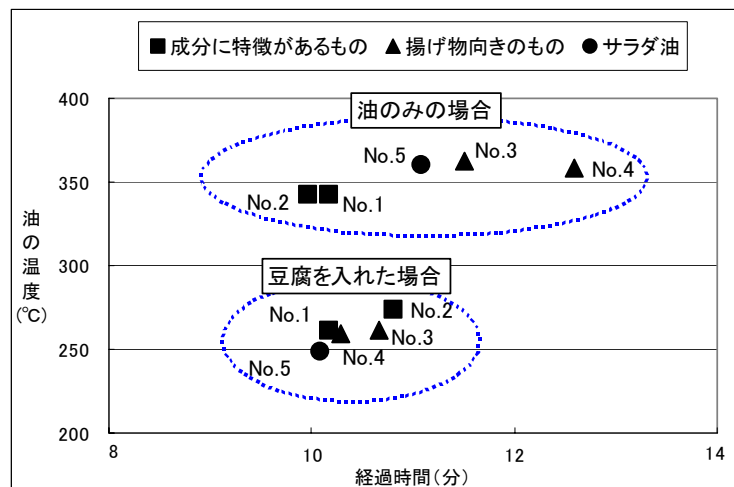


図 12 豆腐（8 切れ、計 210g）調理時の火のついた温度と時間

<豆腐を入れてから約6分半～7分半後：油温 249～274℃>
(①～③まで約2秒)



① 激しく泡立つ



② 一瞬にして火がつく



③ 炎が大きくなり（高さ約20cm）約5秒間燃え続ける

写真1 豆腐調理時に火がついた様子

表2 乳化剤の配合の有無と火がついた回数

	乳化剤	6回テストしたうち 火がついた回数
No. 1	有	5
No. 2	有	5
No. 3	無	3
No. 4	有	4
No. 5	無	3

(3) クリームコロッケの場合

クリームコロッケなど破裂しやすい食品を入れると破裂の際に火がついて、その温度は通常の発火温度より約 100~140℃低かった

冷凍食品のコロッケは破裂しやすいことがあるため、クリームコロッケを揚げてみた。

クリームコロッケ（冷凍、40g×4 個）は加熱した食用油が 180℃になった時に入れ、火加減をせず揚げ続けて、その後の温度と火がついた時の様子を調べた。

クリームコロッケを入れた後、約 4~5 分後に破裂し始め、破裂すると同時に火がつき、約 1mの火柱が上がった。この時の温度は 220~238℃と通常の発火温度より約 100~140℃低い温度だった。

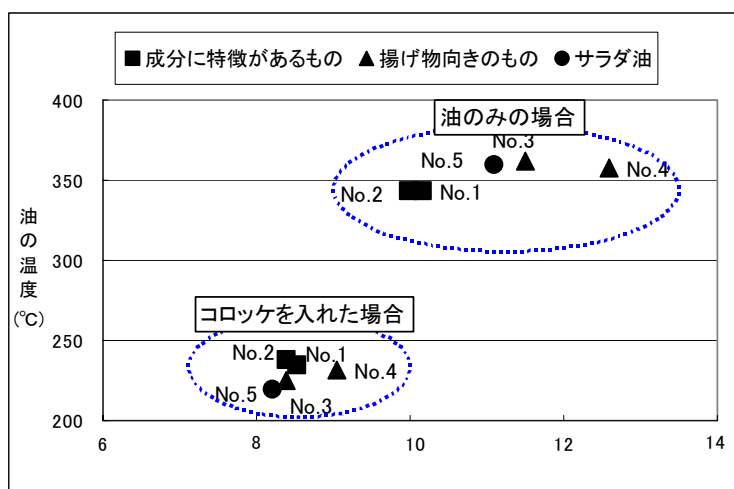


図 13 クリームコロッケ（40g×4 個）調理時の火のついた温度と時間

< クリームコロッケを入れてから約 4~5 分後：温度 220~238℃ >

(①~③まで約 2 秒)



① コロッケ内のクリームが出始める



② 油が激しくはね、火がつく



③ 炎が大きくなり（高さ約 1m）、約 2 秒間激しく燃える

写真 2 クリームコロッケ調理時に火がついた様子

4) 食品を入れる温度の違いによる発火時間の変化について

一般的な揚げ物の温度 180℃を超えていても 220℃付近では見た目等では判断できないが、高い温度で揚げると火がつくまでの時間は短い

食用油の温度が上昇しても 220℃付近までは見た目や衣を入れる等では一般的な揚げ物の温度である 180℃を超えていることを判断できず、そのまま揚げ物をする可能性がある。

そこで、クリームコロッケを揚げた際に 180℃で入れた場合と 220℃で入れた場合の火がつく温度までの時間を調べた。

その結果、220℃で食品を入れると 180℃の場合と比べ食品を入れてからの発火時間は短くなり 3分 50秒～4分 37秒で火がついた。クリームコロッケの場合、高温で入れると食品の揚げ時間の表示に近い時間で火がつくことがあることがわかった(*)。

アンケート調査結果によると揚げ物をしている際に危険と感じたことのある人は 61.9%、そのうち、揚げ物の際に温度が上がりにすぎて危険と感じたことがあった人が 29.6%であった。しかし、一方で温度管理については、「コンロの温度設定装置使用」や「温度計」を使用していた人は合わせて 24.3%であり、「衣を入れてみる」76.6%、「箸を入れてみる」38.1%の人の方が多かった。

* : テストに使用した冷凍のクリームコロッケには、油揚げ方法として「175℃～180℃に熱したたっぷりの油に凍ったまま入れ、ときどき返しながらかけてください。衣がきつね色になり、浮いてきってから 20～30秒で出来上がりです。油揚げ時間 3分 30秒程度」との記載がある。

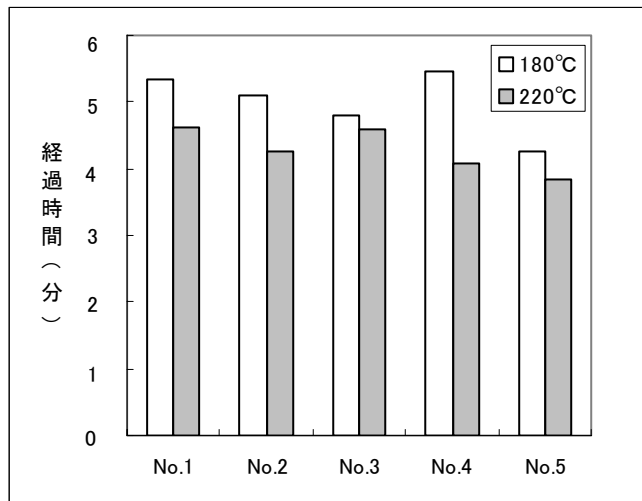


図 14 油温と火がつくまでの時間 (クリームコロッケ調理時)

7. 消費者へのアドバイス

消防庁等による一般的な注意情報では 10 分程度で白煙が発生し 20~30 分で発火点に達し火がつく、等とされている。しかし今回のテスト結果では、火力が強い条件と最近出てきている特徴ある成分等の要因が重なることによっては、より早く火がつく結果となった。また、食品を入れてから約 4~5 分で火がつくことがあることもわかった。食用油の表示にもあるが、揚げ物をする際には、火をつけたままその場を離れることは決してしないようにしよう。

1) アンケート調査結果では揚げ物をしている時に火をつけたままその場を離れたことのある人は 64.2%と多い

消費者へのアンケート調査結果では揚げ物をしている時に火をつけたままその場を離れたことのある人は 64.2%、そのうち 3 分以上離れた経験のある人が 23.5%であった。また、揚げ物の際に温度が上がりすぎて危険と感じたことのある人が 29.6%いたにもかかわらず温度管理に温度計などを使用している人は少なかった。温度計を使うようにするなど、温度管理に気を付けよう。

2) 最近食用油が多様化し成分に差があり、銘柄によって発火温度や発火温度に達する時間が異なるので注意しよう

最近の健康志向に伴い、食用油は成分を工夫して脂肪酸組成等に特徴を持たせたものが出てきている。今回のテスト結果では、それらの商品について発火温度を調べたところ、一般的なサラダ油と比べて発火温度が約 20℃低く、発火時間がサラダ油より早く約 10 分で発火した。

商品の中には表示で一般的なサラダ油と比べて発火温度が低い等の注意表示があるものもみられたので、特に健康志向をうたい成分に特徴を持たせた食用油を使用する際にはしっかり表示を見るようにしよう。

3) 少量の食用油で揚げる場合や、一般的な揚げ物温度以上になった食用油に食品を入れた場合には、火がつくまでの時間が早いので気を付けよう

アンケート調査結果から見ると健康上の工夫として 25.7%の人ができるだけ少量で揚げるようにしており、お弁当のおかずを揚げる際には小型フライパンを使用する等、少量の食用油で揚げ物をする機会は多くなっていることがわかった。

今回のテスト結果では 600g の食用油を用いた時に発火時間が約 10~12 分半、量を半分に減らすと約 6~7 分半で火がつき、発火時間が早くなった。

また、一般的な揚げ物の温度である 180℃と、220℃と高温になった食用油は見た目では判断しにくいですが、高い温度で揚げると火がつくまでの時間は短くなるので気を付けよう。

4) 水分の多い食品を揚げる時に起こる食用油のはねや泡立ち、また、破裂しやすい食品を揚げた時も特に危険なので注意すること

水分の多い食品を揚げる時は、水と油の交換が行われる際に、激しく油がはね、霧状に細かい油やそれが付着した水滴が充満する様子が見られ、火がついた。またクリームコロッケのように破裂しやすい食品は破裂したのとほぼ同時に火柱が上がった。

この場合のように、水分の多い食品や破裂しやすい食品を揚げる場合には、通常の発火温度と比べて約 70～140℃低い 300℃以下で火がつくので注意が必要である。

8. 業界への要望

1) 銘柄によっては発火温度や発火温度に達する時間が異なるので、より具体的な表示の検討を要望する

健康志向に伴い、最近の食用油は成分を工夫して脂肪酸組成等に特徴を持たせたものや、表示で熱に強いとうたっているもの等、多様化した商品が販売されている。今回のテスト結果により、一般的なサラダ油で揚げ物をするよりも発火温度が低いものや水分が多いものなど揚げる食品によっては低い温度で火がつくものがあり商品によって差があることがわかった。発火温度について一部の銘柄で注意表示されているものもあるが、より消費者にとってわかりやすいよう、具体的な表示の検討を要望する。

2) 使用状況に応じた発火温度等に関する注意表示がなされるよう要望する

食用油を少量で使用する場合、食品を入れた場合には、発火時間が短くなったり発火温度が低くなったりすることがわかった。また、破裂しやすい食品を揚げる場合や水分の多い食品を揚げる場合等には発火温度よりも 100℃程度低い温度で火がつくこともあることがわかった。使用状況に応じて火がつく可能性がある旨の注意表示がなされるよう要望する。

9. 行政への要望

発火等の可能性について、成分に特徴のある食用油や多様化した使用状況を考慮し、消費者に、よりきめ細やかな注意喚起のための情報提供がなされるよう要望する

「一般に家庭で使用する油糧程度の天ぷら油を家庭用ガスコンロで加熱すると、20～30分で発火点に達し火がつきます」との注意情報が出されているが、今回のテスト結果により、健康志向をうたい、成分に特徴を持たせた食用油は発火温度が低く、一般的なサラダ油よりも短い時間で発火することがわかった。さらに、食用油が少量の場合、約 6～7分と短い時間で発火する可能性があることがわかった。

成分に特徴のある食用油や多様化した使用状況を考慮し、発火等の可能性について、消費者にきめ細やかな注意喚起のための情報提供がなされるよう要望する。

10. テスト方法

1) アンケート調査

食用油の発火に対する認識について実態を知るために、消費者を中心に（たしかに目の定期購読者を対象に）、家庭で揚げ物をする際にどのような食用油や調理器具を使っているかをはじめとした「食用油の発火」に関するアンケートを行った。（回答者数 218名；回収率 58.3%）

2) テスト

* 加熱方法および温度測定方法

直径 20cm、深さ 5cm のフライパンに食用油を入れて強火力バーナー側のコンロにのせ、強火（4.65kW）で加熱を続けた時の食用油の温度と時間を測定した。温度測定は食用油の中に入れた熱電対（中央より外側、フライパンに触れない位置に置いたもの）で記録した（表 3、写真 3）。

表 3 加熱方法および温度測定方法

ガステーブル	リンナイグリル付ガステーブル (KG-88FA)
コンロ	強火力バーナー側 (安全装置なし)
火力	4.65kW
都市ガス	13A
調理器具	フライパン (直径 20cm)
温度測定	フライパンの底に直接触れないよう食用油の中に熱電対の先端を入れ (中央より外側)、食用油の温度と時間を測定する。

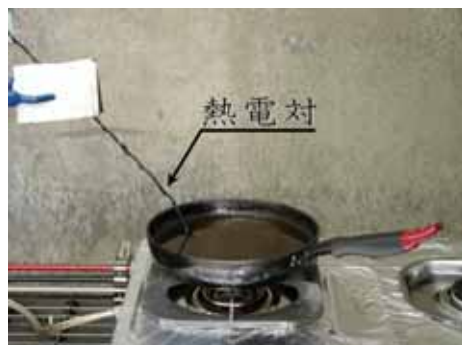


写真 3 温度測定方法

* 「発火」と「火がつく」について

ここではコンロを用いて加熱し続けた食用油が燃え始めることを「発火」とし、中に入れた食品による影響等によって短時間火がついた状態を「火がつく」という表現を用いて区別した。

(1) 食用油の種類による発火温度等の違いについて

フライパンに 600g (食用油の深さ 3.5cm 程度) の食用油を入れ、加熱を続けた時の食用油の温度と時間を測定し、実使用に即した条件で発火温度が銘柄間でどの程度異なるか調べた。

(2) 量の違いによる発火時間の変化について

フライパンに 600g の半量(300g)の食用油を入れ、加熱を続けた時の食用油の発火時間とその温度と時間を測定し、食用油 600g を加熱した場合と比較した。

(3) 食品を入れた場合の発火温度の変化について

* テストに使用した食品および調理法

表 4 テストに使用した食品および調理法

	名称	調理法
春巻き (冷凍)	そうざい半製品 (春巻)	凍ったまま、170～180℃の油で約 4～5 分揚げてお召し上がりください。(家庭用の鍋で 3～4 本ずつ揚げるのが目安です。)
メンチカツ (冷凍)	そう菜半製品 (メンチカツ)	凍ったまま、170～180℃の油で約 4 分間揚げて下さい。
豆腐	もめん豆腐	
クリームコロッケ (冷凍)	コロッケ	175～180℃に熱したたっぷりの油に凍ったまま入れ、ときどき返しながらかきあげてください。衣がきつね色になり、浮いてきてから 20～30 秒で出来あがりです。(油揚げ時間 3 分 30 秒程度)

①春巻きまたはメンチカツを入れた場合

600g の食用油を加熱して 180℃になった時に、冷凍食品の春巻き (30g×4 本、計 120g) と、同様に冷凍食品のメンチカツ (40g×6 個、計 240g) を入れた場合に発火時間と発火温度を調べ、食用油のみを加熱した場合と比較した。

②揚げ出し豆腐の場合

木綿豆腐はあらかじめ軽く水を切って等分にし (8 切れ、計 210g)、表面に片栗粉 (30g 程度) をまぶし、加熱した 600g の食用油が 180℃になった時に入れ、その後の温度と火がついた時の様子を調べた。

③クリームコロッケの場合

加熱した 600g の食用油が 180℃になった時に冷凍食品のクリームコロッケ (4 個、計 160g) を入れ、その後の温度と火がついた時の様子を調べた。

(4) 食品を入れる温度の違いによる発火時間の変化について

加熱した 600g の食用油が 180℃になった時に冷凍食品のクリームコロッケ (4 個、160g) を入れ、その温度と火がついた時の様子を調べた。同じ条件で食用油が 220℃になった時に入れ、その温度と火がついた時の様子を調べた。

11 . テスト結果一覧

上段:時間 下段:温度(°C)

区分	銘柄No.	油の種類 による差 油量:600g	油が 少量の場合 油量:300g	食品を入れた場合 油量:600g				クリームコロッケを入れる 温度を変えた場合*1 油量:600g クリームコロッケ:40g×4個	
				春巻き (30g×4本)	メンチカツ (40g×6個)	豆腐 (8切れ、計 210g)	クリームコ ロッケ (40g×4個)	180°Cで クリームコロッケ を入れた場合	220°Cで クリームコロッケ を入れた場合
成分に 特徴が あるもの	No. 1	10分10秒	5分57秒	12分23秒	14分12秒	10分10秒	8分49秒	5分21秒	4分37秒
		343	338	335	326	261	235	235	255
	No. 2	9分57秒	6分13秒	12分17秒	17分29秒	10分48秒	8分23秒	5分6秒	4分16秒
		343	350	339	341	274	238	238	256
揚げ物 向きの もの	No. 3	11分30秒	6分55秒	14分45秒	19分26秒	10分40秒	8分23秒	4分47秒	4分36秒
		362	365	346	349	261	225	225	260
	No. 4	12分34秒	6分48秒	14分30秒	18分27秒	10分17秒	9分3秒	5分27秒	4分5秒
		358	362	347	348	259	231	231	251
サラダ 油	No. 5	11分4秒	7分27秒	14分40秒	18分26秒	10分5秒	8分11秒	4分15秒	3分50秒
		360	364	354	350	249	220	220	242

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

*1 食品を入れてから火がつくまでの時間

(結果は3回の平均値)

<参考資料1>

用語解説

● 食用油について

植物油が年々増加しており、家庭でよく使用される食用油としては、大豆油となたね油を調合したサラダ油、キャノーラ油（なたね油）、サフラワー油（べに花油）などである。

食用油などの油脂類は、体内で脂肪酸とグリセリンに分解され、この脂肪酸の組成は、油脂の種類によって異なる。牛脂や豚脂などの油脂は、オレイン酸、パルミチン酸、ステアリン酸が主であり、魚油はオレイン酸、パルミチン酸、エイコサペンタエン酸（EPA）、ドコサヘキサエン酸（DHA）が多い。また、植物油にはオレイン酸、リノール酸などが多く含まれている。

近年、販売されている健康志向の食用油の中には、体に良いといわれているオレイン酸を多く含むものや、脂肪をつきにくくするために脂肪酸の形を変えたものなど、脂肪酸に着目した食用油が多くみられる。

（参照 『調理科学』：同文書院、『市場占有率 2004 年版 日経産業新聞編』：日本経済新聞社）

● 乳化剤

現在、市販されている食用油の中には、原材料の表示に「乳化剤」という記載がみられるものがある。乳化剤とは水と油のような、本来混じり合わないものを均一な状態にする作用を持つものをいう。

食用油で使われている乳化剤は、主にグリセリンエステルやしょ糖エステル、レシチンである。これらが持つ消泡作用、界面張力低下作用、泡安定化作用などを利用することで、「使用の際少量でよい」、「天ぷらをカラッと揚げる」などの機能を持った食用油となる。

（参照 『水と油の話』：技報堂出版 等）

<参考資料 2>

消防法に基づく方法による引火点、発火点テスト

消防法危険物第 4 類の試験法に従い、引火点、発火点を測定した。なお、引火点は JIS-K2265（クリーブランド開放式引火点試験）に、発火点は ASTM-E659 に準じて行った。その結果を以下の表 5、図 15 に示した。

表 5 引火点、発火点の測定結果

	引火点	発火点
No. 1	308	388
No. 2	332	400
No. 3	333	415
No. 4	333	411
NO. 5	334	418

* 消防法に基づく引火点、発火点

可燃物が燃焼に必要な可燃性蒸気を発生し、火源を近づけると燃え出す最低温度を「引火点」、可燃物を加熱していき火源を近づけなくても燃え出す最低温度を「発火点」という。上記の結果は、加熱ヒーターを用い、温度のみを上げていく方法で測定した結果であるため、火源が近くに存在するガスコンロなどで加熱する場合の発火温度とは異なるものである。

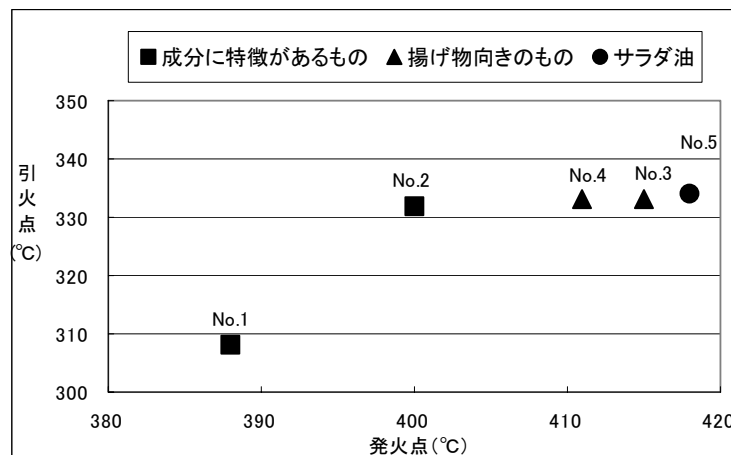


図 15 消防法に基づく方法による引火点、発火点

<参考資料3>

食用油の発火に関するアンケート調査結果一覧

(総数N=218)

記入者について	年齢						家族数						揚げ物をする回数							
	20代	30代	40代	50代	60代	その他	無回答	1名	2名	3名	4名	5名	5名以上	無回答	週1、2回	週3、4回	週5回以上	月1回未満	月1~3回	無回答
	実数	3	20	44	65	51	28	7	22	84	48	31	15	10	8	68	11	5	16	106
%	1.4	9.2	20.2	29.8	23.4	12.8	3.2	10.1	38.5	22.0	14.2	6.9	4.6	3.7	31.2	5.0	2.3	7.3	48.6	5.6

1	揚げ物に、どのような食用油を使っているか (複数回答可)							同じ食用油を繰り返し使う回数							
	サラダ油	油成分を工夫した	ごま油	揚げ物専用油	紅花油	オリーブ油	その他	無回答	1回	2回	3回	4回	5回以上	その他	無回答
	実数	145	68	44	42	40	27	32	6	31	41	76	17	20	19
%	66.5	31.2	20.2	19.3	18.3	12.4	14.7	2.8	14.2	18.8	34.9	7.8	9.2	8.7	6.4

2	健康上の理由等で工夫しているか			どんな工夫をしているか (複数回答可)				
	工夫している	工夫していない	無回答	揚げ物を食べる回数を減らす	健康に良いといいう食用油を使う	できるだけ少量の食用油で揚げる	その他	無回答
	実数	140	74	4	93	81	56	33
%	64.2	33.9	1.9	42.7	37.2	25.7	15.1	0.0

3	表示を注意して見るか			料理前か火をつけていること (N=112)	
	ある	ない	無回答	知らない	知っている
	実数	112	101	5	61
%	51.4	46.3	2.3	54.5	44.6

4	危険と思ったこと			その時どのようなことが起こったか (N=135)						
	ある	ない	無回答	食用油がはねた	温度が上がりすぎ	煙が出た	泡立った、吹きこぼれた	一瞬火がついた	その他	無回答
	実数	135	80	3	101	40	21	21	5	2
%	61.9	36.7	1.4	74.8	29.6	15.6	15.6	3.7	1.5	9.6

5	火にかけたまま離れたこと			離れた時間 (N=140)					
	ある	ない	無回答	約2分	約3~5分	約6~10分	約11~15分	15分以上	無回答
	実数	140	72	6	101	29	3	0	1
%	64.2	33.0	2.8	72.1	20.7	2.1	0.0	0.7	4.4

6	揚げ物をする場合、温度を何で判断するか (複数回答可)							(温度計で判断している人に対して)何℃くらいで揚げるか (N=20)						
	衣を入れてみる	箸を入れてみる	置使用	コンロの温度設定	見た目	温度計使用	その他	無回答	170℃未満	170℃~180℃	180℃	190℃	200℃以上	無回答
	実数	167	83	33	41	20	7	5	1	11	4	2	1	1
%	76.6	38.1	15.1	18.8	9.2	3.2	2.3	5.0	55.0	20.0	10.0	5.0	5.0	

7	調理器具の種類 (ある程度の量の揚げ物をする場合)*1					調理器具の大きさ (直径)				調理器具の大きさ (深さ)				食用油の量 (器具の深さに対して)				
	天ぷら専用鍋	フライパン	中華鍋	その他の鍋	無回答	10~20cm	21~30cm	31cm以上	無回答	0~5cm	6~10cm	11~15cm	16cm以上	無回答	半分より少ない	半分程度	半分より多い	無回答
	実数	92	53	49	29	8	69	114	7	28	22	122	28	8	38	92	89	17
%	39.8	22.9	21.2	12.6	3.5	31.7	52.3	3.2	12.8	10.1	56.0	12.8	3.7	17.4	42.2	40.8	7.8	9.2

*1 複数回答者が13名いたため、N=231となる。

8	調理器具の種類*2 (少量の揚げ物をする場合)					調理器具の大きさ (直径)				調理器具の大きさ (深さ)				食用油の量 (器具の深さに対して)				
	天ぷら専用鍋	フライパン	中華鍋	その他の鍋	無回答	10~20cm	21~30cm	31cm以上	無回答	0~5cm	6~10cm	11~15cm	16cm以上	無回答	半分より少ない	半分程度	半分より多い	無回答
	実数	74	62	16	30	37	121	67	0	30	38	106	30	6	38	110	68	7
%	33.8	28.3	7.3	13.7	16.9	55.5	30.7	0.0	13.8	17.4	48.6	13.8	2.8	17.4	50.5	31.2	3.2	15.1

*2 複数回答者が1名いたため、N=219となる。

<title>家庭内火災を防ぐーその1 揚げ物調理における食用油の発火 (全文) </title>