

平成 18 年 5 月 10 日
独立行政法人 国民生活センター

IH クッキングヒーターの安全性と加熱性能(概要)

—温度センサーの精度向上や全ての金属鍋が使えると謳ったものを中心に—

1. 目 的

IHクッキングヒーター^{注1)}の2005年度の国内出荷数量は73万1千台で、前年度比119.5%と伸びており((社)日本電機工業会調べ)、ビルトイン型を主軸として、各社から多くの機種が販売されている。

前回のIHクッキングヒーターのテスト結果(2003年7月公表)では、鍋の材質や種類によっては加熱できない、十分な火力が得られないケースもあった。また、少量の油で揚げ物調理を行うと、使用する鍋によっては発煙、発火することがあるなど、温度制御の面で問題がみられた。

一方、従来はIHクッキングヒーターに使用できなかったアルミや銅の鍋が使えるオールメタル対応のものや、加熱方法・温度センサーに工夫を凝らし、少量の油でも安全に揚げ物調理ができることを謳ったものが販売されているが、どのような性能や安全性を有しているのか不明である。

また、PIO-NET(全国消費生活情報ネットワーク・システム)には、電磁調理器の安全や品質に関する相談が過去5年間^{注2)}に304件寄せられており、その中には、電磁波への不安以外に「電磁調理器で天ぷらを揚げていた際、鍋から発火した」、「炒め物をするため空鍋を置いたら真赤になり、油を入れたら危険である」などの安全に関わる事例がある。その他、「アルミ、ほうろう、ステンレス等どんな鍋でも使えると言われ購入したが、家にある鍋は使えないので返品したい」といったオールメタル対応のものに関するものと思われる相談も寄せられている。

そこで、温度センサーの精度向上などにより「少量の油でも安全に揚げ物調理ができる」、「鍋底の温度を的確に制御できる」などを謳っているものの安全性はどうか、また、アルミや銅の鍋が使えるというオールメタル対応のものは、従来のステンレス製の鍋を使ったときと比べ加熱性能などにどのような違いがあるのか調べ、消費者に情報提供することとした。

注1) IH=Induction Heating(電磁誘導加熱)。IHクッキングヒーターは、プレートの下にあるコイルに約20~90kHzの高周波電流を流すことで発生した磁力線が、プレート上に置いた鍋底に「うず電流」を発生させ、これと鍋のもつ抵抗でジュール熱が発生し鍋を加熱するしくみになっている。

注2) 2001年4月~2006年3月受付、2006年3月までに登録

2. テスト実施期間

検体購入：2005年9~10月

テスト期間：2005年11月~2006年3月

3. テスト対象銘柄

出荷数量が多いビルトイン型の中から、従来は使用できなかったアルミや銅の鍋も使用可能とする「オールメタル対応」のもの、少量の油でも安全に揚げ物調理を可能とする「揚げ物少量油対応」のもの、温度センサーに工夫を凝らし鍋底の温度を的確に制御できるもの等の特長を謳った計6社6銘柄をテスト対象とした（表1参照）。

また、比較のためガスコンロを参考品として1銘柄加えた。

表 1. テスト対象銘柄一覧

No.	銘柄式	製造または販売会社名	メーカー希望小売価格(税込)	IHクッキングヒーター(最大火力)	主な特長		
					オールメタル対応※1	揚げ物少量油対応※2	温度センサーの精度向上※3
1	ナショナル KZ-MS60B	松下電器産業(株)	315,000円	左:3.0kW 右:2.5kW	○	—	—
2	日立 HTB-A9S	日立アプライアンス(株)	315,000円	左:3.0kW 右:3.0kW	○	—	—
3	サンヨー JIC-B531GR	三洋電機(株)	262,500円	左:3.0kW 右:3.0kW	—	○	○
4	東芝 BHP-M46A	東芝 コンシューママーケティング(株)	248,850円	左:3.0kW 右:3.0kW	—	○	○
5	シャープ KH-BC60-B	シャープ(株)	241,500円	左:3.0kW 右:3.0kW	—	—	○
6	三菱 CS-G3205BD	三菱電機(株)	246,750円	左:2.5kW 右:3.0kW	—	—	○
参考	ビルトインコンロ RN-M863PA-X2HR	東京ガス(株)	129,150円	左:2.45kW(標準) 右:4.20kW(強力)	内炎式バーナー、ガラストップ 温度センサー(標準バーナー)		

※1：従来は加熱できなかったアルミや銅などすべての金属製の鍋が加熱できることを謳ったもの

※2：揚げ物調理時は、従来500～900gの油量が必要であったが、200gでも調理可能であることを謳ったもの

※3：温度センサーの数を増やしたり、新しい種類の温度センサーを採用することにより、的確な温度制御ができることを謳ったもの

注) 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。

4. テスト結果

1) 安全性

(1) 揚げ物調理時の温度制御

●揚げ物少量油対応のものを含めて、全銘柄とも少量油(200g)で調理してもほぼ設定した油温に制御されていた

従来 500g 未満の少量油での調理は、正確な温度コントロールができないため禁止されていたが、温度センサーの精度等の向上により 200g でも調理可能としたものが販売されている。そこで、付属の天ぷら鍋に適正油量(500g)と少量油(200g)を入れ、天ぷら(揚げ物)キー(温度設定 200℃)を使って調理したとき、問題がないか調べた。

その結果、適正油量(500g)の場合は、全銘柄とも設定温度(200℃)に対し±10℃でほぼ正確な温度コントロールがされていた。また、少量油(200g)の場合では、温度コントロールの精度が設定温度に対し±20℃とやや悪くなったものもあったが、食材(冷凍食品：ハッシュポテト [10g/個])を投入したときの油温変動を除くと、揚げ物少量油対応の 2 銘柄を含む、全銘柄とも特に問題となるようなものではなかった(図 1 参照)。ちなみに、市販の天ぷら鍋(鉄製)を用いてガスコンロでも同様のテストを行ったところ、やや高め(220℃)に制御されてはいたが、特に問題はなかった。

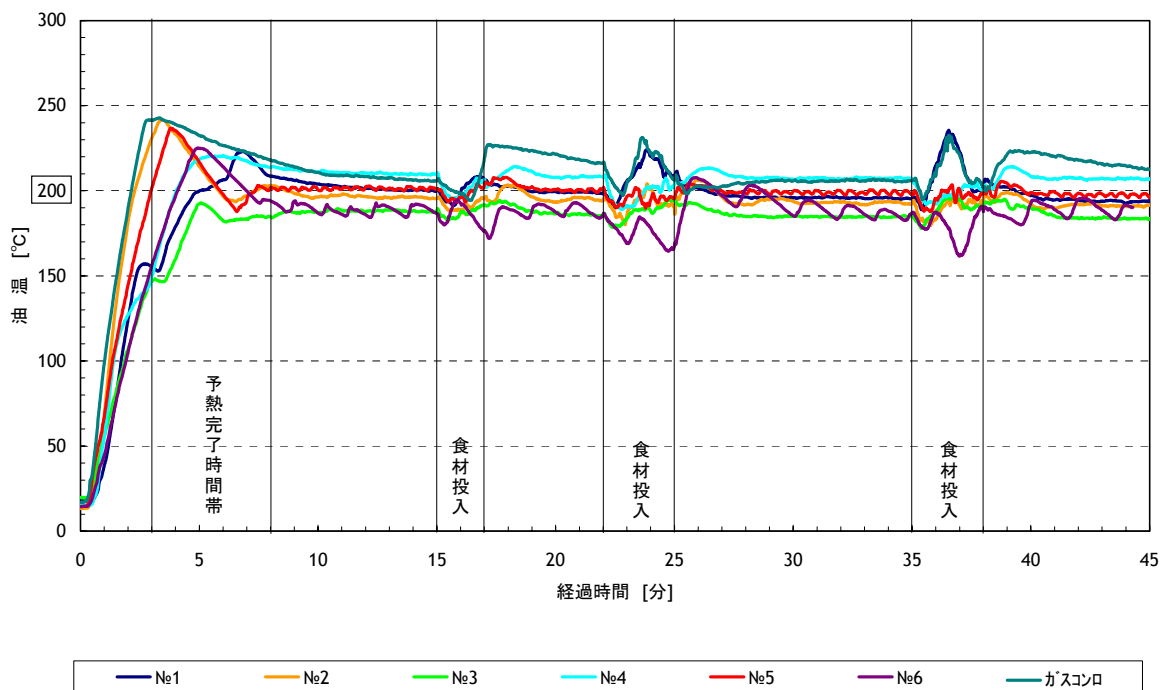


図 1. 付属天ぷら鍋に少量油 200gを入れて 200℃設定で運転したときの温度制御

●誤って加熱キーで調理すると、油温が一時的に 250℃を超えて発煙したのもあった

煮物・炒め物調理に使用する温度設定ができない加熱キーを使用して火災になった事例も報告されている。そこで、誤って加熱キー(最大火力)で揚げ物調理(油量 200g)をした場合

に危険な状態にならないか調べた。

その結果、図 2 に示すように、発火するほどではないものの、一時的に油温が 250℃を超えて発煙したものがあつた。なお、No.1 と揚げ物少量油対応のNo.3、4 は、その後異常を検知して運転を停止した。残りの 3 銘柄は運転を停止することなく、油温が 210～220℃程度そのまま運転を続けた。

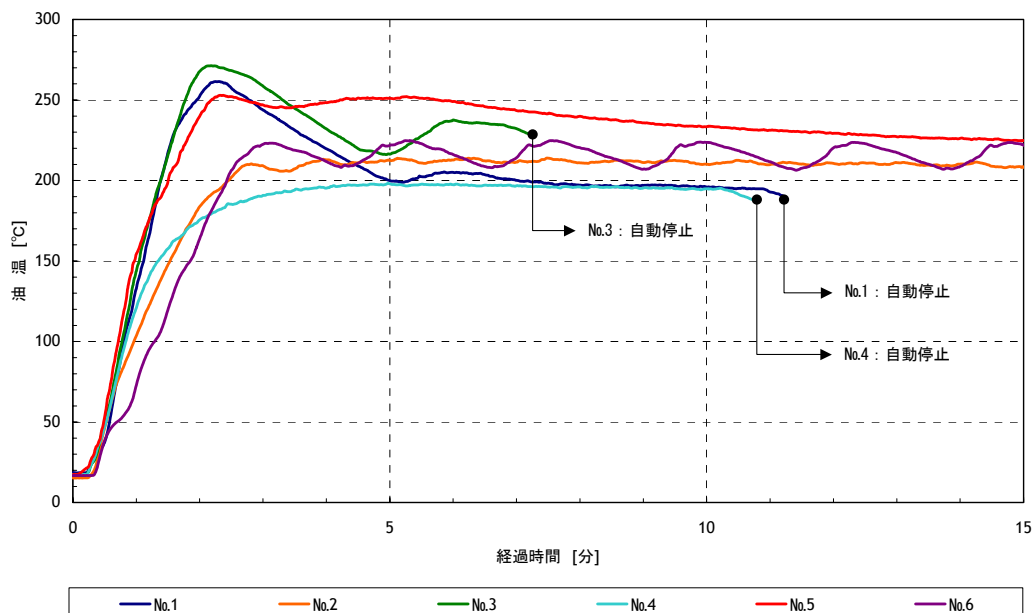


図 2. 付属天ぷら鍋に少量油 200gを入れて最大火力で運転したときの温度制御

(2) フライパン予熱時や空焚き時の温度制御

●**最大火力でフライパンを予熱すると、わずか1～2分で底の温度が約500～600℃に達し、油を注いでから予熱すると、発火するものがあつた。また、お湯が蒸発し空焚き状態になると、鍋底の温度が一気に上昇し、リング状に赤熱するものもあつた**

炒め物などの調理ではフライパンを予熱するが、取扱説明書では火力を弱めにするよう注意書きがある。しかし、調理を急いでいるようなときは、火力を強くして予熱することも考えられる。そこで、鉄製のフライパン(26cm)の予熱を最大火力(3kW)で行ったときの温度上昇を調べた。その結果、1～2分でフライパンの底面が約470～640℃に達し(表2参照)赤熱し、危険な状態となった。なお、大さじ1杯の油をフライパンに入れて最大火力で予熱したところ、1銘柄(No.1)は1分20秒で発火した(写真1参照)。

また、22cmのステンレス鍋に200mlの水を入れて沸かし、お湯が蒸発し空焚き状態になったときの運転状態を調べた。その結果、お湯が蒸発すると、1分足らずで急激に鍋底の温度が上昇し、鍋底がリング状に赤熱するものがあつた。その後は、フライパンの最大予熱時と同様に、空焚き等を検知して運転を停止するもの(No.1、3、4、6)がある一方で、切り忘れ防止機能が働くまで運転し続けるもの(No.2、5)もあつた。

表 2. フライパン予熱時の底の最高温度

No.	経過時間 [分]	最高温度 [°C]
1	1.2	約 640
2	2.0	約 500
3	1.3	約 630
4	1.0	約 470
5	0.8	約 610
6	1.8	約 600
ガス[標準]	1.8	約 370
ガス[強力]	15.0	約 650

※ガスコンロの強力バーナーは約1分40秒ほどで500℃に達したが、その後は緩やかに温度上昇する



写真 1. 予熱により油が自己発火

(3) トッププレートの温度

●調理後のトッププレートは高温で危険な状態にあるが、特にオールメタル対応の1 銘柄はアルミや銅の鍋を使用するとお湯を沸かしただけで 300℃以上になった

調理後のトッププレートは、鍋の熱で温められるので、鍋を外したときに誤って触れるとやけどの危険性がある。そこで、22cm のステンレス鍋(オールメタル対応の場合はアルミ、銅の鍋も使用)でお湯を沸かし、鍋を外した直後のトッププレートの温度と高温注意表示ランプが消灯したときのトッププレートの温度を測定した。

その結果、ステンレス鍋の場合は、鍋を外した直後の温度は全銘柄とも約 110～120℃であったが、オールメタル対応の 1 銘柄(No.1)は、アルミや銅の鍋の場合、300℃以上にもなった(表 3 参照)。また、高温注意表示ランプが消灯したときのトッププレートの温度は、ほとんどの銘柄が約 60℃以下で触れても直ぐにやけどを負うような温度ではなかったが、オールメタル対応のNo.1 は、アルミや銅の鍋の場合は約 80℃と高くやけどの危険性があった(表 3 参照)。なお、No.1 は、加熱後でトッププレートが高温になっているにもかかわらず、購入した検体 2 台とも高温注意表示ランプが点灯しないときがあった。

表 3. 加熱直後及び高温注意表示ランプ等が消えたときのトッププレートの温度

No.	加熱直後 [°C]	ランプ消灯時 [°C]	No.	加熱直後 [°C]	ランプ消灯時 [°C]
1	約120 [ステンレス鍋]	約50 [ステンレス鍋]	3	約120	約40
	約310 [アルミ、銅鍋]	約80 [アルミ、銅鍋]	4	約110	約50
2	約120 [ステンレス鍋]	約50 [ステンレス鍋]	5	約110	約50
	約110 [アルミ、銅鍋]	約40 [アルミ、銅鍋]	6	約120	約60

注)オールメタル対応(No.1、2)以外の温度はステンレス鍋での温度

(4) アルミ容器の加熱

●アルミ容器(アルミ箔)に入ったインスタント食品をIHクッキングヒーターで加熱すると、容器が溶けるなどのトラブルとなるほか、内容物が出てきてやけどのおそれがある

最近、IHクッキングヒーターで調理が可能なアルミ容器に入ったインスタント食品が販売されているが、IHクッキングヒーターの製品側には調理しないよう注意表示されている。アルミ容器に入ったインスタント食品は、オールメタル対応に限らず全銘柄で加熱が可能であることが分かった。容器に水を入れて調理する麺類は調理できたものの、ガスコンロで使用するよう注意書きのあったポップコーンの場合は、直ぐにアルミ底が溶融して穴が開くトラブルとなり、やけどの危険性が生じた。IHクッキングヒーターは、火力が強いため直ぐに高温となり、薄いアルミ底が溶融する可能性が高いのでこのような使用は避けられた方が無難である。

2) オールメタル対応品の性能等

●オールメタル対応品のアルミや銅の鍋の湯沸かし時間は、従来のステンレス鍋の2倍以上かかった

22cmの市販鍋を用いて最大火力で加熱し、3ℓの水が25℃から95℃に達するまでの時間を測定した。また、参考品のガスコンロ(都市ガス:13A)を使用したときも同様に調べた。

その結果、図3に示すように従来のステンレス鍋の湯沸かし時間5.8～6.3分に比べて、アルミや銅の鍋では11.8～15.0分と2倍以上かかった。これは、従来のステンレス鍋の最大火力が3kWなのに対し、アルミや銅の鍋使用時の最大火力は2.2～2.5kWで約20～30%程度火力が落ちることや後述する熱効率が劣ることなどが要因である。

なお、1ℓの水で湯沸かし時間も調べたが、3ℓのときと同様の結果で、ステンレス鍋(2～2.2分)に比べてアルミや銅の鍋は2倍以上(4.3～5.4分)かかった。また、オールメタル対応ではない他の4銘柄についてもステンレス鍋を使用し、1ℓの水で同様のテストをしたところ、約2.2～2.4分でオールメタル対応のものと同程度であった。

一方、ガスコンロ(強力バーナー)での湯沸かし時間は、鍋の材質によらずほぼ同程度で、8.6～8.8分であった。ステンレス鍋ではIHクッキングヒーターの方が早く沸くが、アルミや銅の鍋のときはガスの方が早く沸いた。

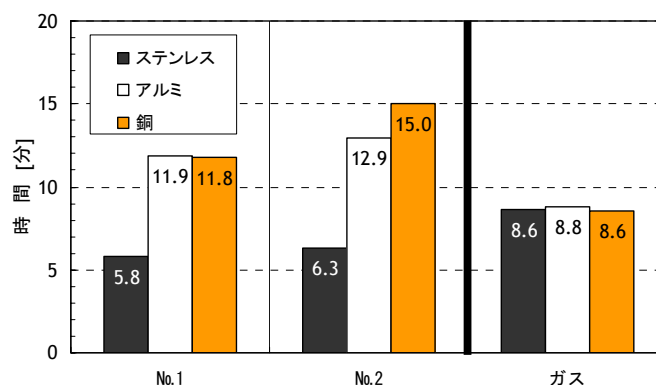


図 3. 湯沸かし時間(水量3ℓ:オールメタル対応とガスコンロとの比較)

●オールメタル対応品のアルミや銅の鍋の湯沸かし費用は、従来のステンレス鍋の約 1.4～2.0 倍、熱効率率はステンレス鍋の 79～81%に対し 41～58%と低く、経済的ではなかった

図 4 に示すように、従来のステンレス鍋の場合、3ℓのお湯の湯沸かし費用は 6.4～6.5 円であるのに対し、オールメタル対応によるアルミや銅の鍋の場合は 8.8～12.6 円となり、ステンレス鍋よりも約 1.4～2.0 倍多くなった。また、熱効率率は、従来のステンレス鍋の 79～81%に対し、アルミや銅の鍋は 41～58%でステンレス鍋の約 51～73%であった。

参考までにガスコンロによる湯沸かし費用と熱効率も調べた。ガスコンロの熱効率は約 38～40%で IH キッキングヒーターに比べると低かった。ガスの場合、熱(炎)が空气中に逃げるからである。湯沸かし費用は、特にガスの場合は、地域により燃料単価が異なるため一律に比較することはできないが、IH キッキングヒーターと同様に関東地域(東京地区)を一例に算出すると、鍋の材質によらず 5.8～6.0 円であった。

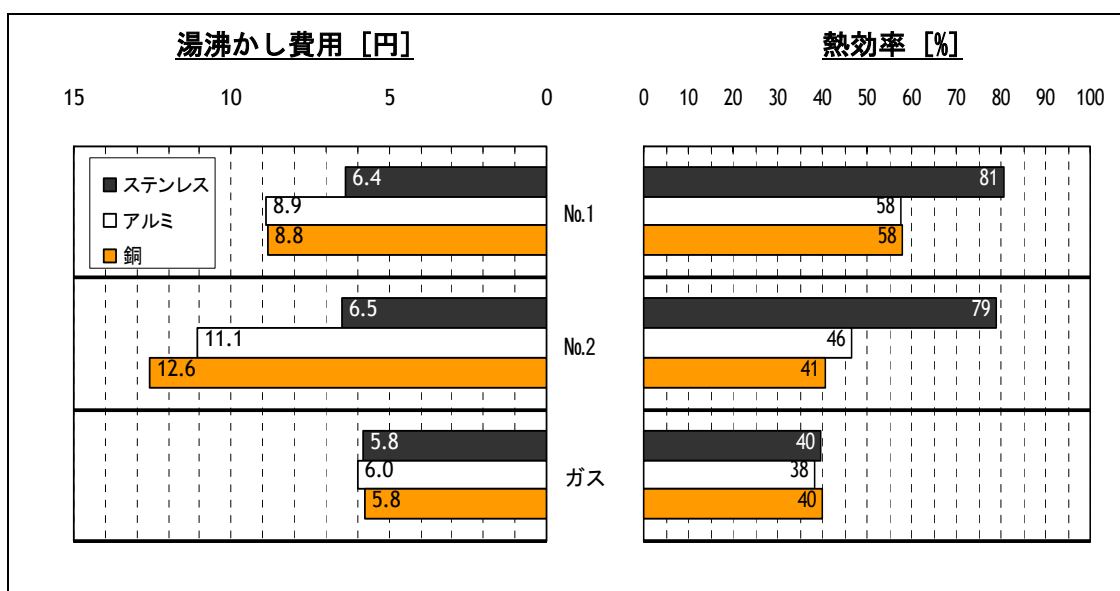


図 4. 湯沸かし費用と熱効率(水量：3ℓ)

●軽いアルミ鍋を使用すると、鍋が動いたり浮力が生じたりするため使い勝手が悪くなる。さらに、鍋やフライパンによっては、表示どおりの火力が出なかったり、使用中に火力が落ちたりするものもある

オールメタル対応品は、軽いアルミ鍋を使用すると、鍋が動くことがある旨取扱説明書に記載されている。これは、鍋底には加熱コイルを流れる電流とは逆向きのうず電流が発生するため、磁気反発力が生じて、鍋を浮かせようとする力(浮力)が働くからである。このため、取扱説明書では調理物と合わせて、No.1 では約 700g 以上、No.2 では約 1.0kg 以上で使用するよう記載されている。しかし、鍋やフライパンによっては表示された重さ以上の場合でも鍋が動くことや浮力が生じることがあり、特にNo.2 で顕著に現れた(写真 2 参照)。

また、鍋の大きさや重さ、形状によっては、表示どおりの火力が出ない場合や、同じ寸法のアルミ鍋でも底厚等の違いで湯沸かし時間が異なる場合があった。さらに、銅鍋を加

熱したときに、鍋底が変形することがあり、火力が変化して湯沸かし時間がその都度異なってしまうことがあった。



写真 2. アルミ鍋が動き出した様子(左：加熱開始時、右：動いている様子)

3) 電磁波の強度

●電磁波の強度(磁束密度)を測定した結果、健康影響について確立されている曝露制限についての国際的な指針であるICNIRPのガイドラインを満たしていた

電磁波の人体への健康影響については、神経や筋肉などへの直接的な刺激作用が認められている。一方、「発がん性」等の長期的影響については、国内外で疫学調査が行われた結果、超低周波磁界と小児白血病との間に関連性が報告されているが、動物実験や細胞実験による生物学研究ではその裏付けは得られていない。前者の短期的な曝露による刺激等の健康影響に基づいて、国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)^{注3)}が300GHz^{注4)}までの周波数毎に曝露制限のためのガイドラインを制定している。

IH クッキングヒーターから発生する電磁波の周波数は、電源周波数である50Hz(超低周波)のほか、ヒーター部の磁力発生コイルに流す約20~90kHzの周波数(中間周波)もあるが、前述したガイドラインは周波数毎に磁束密度を規定している。また、ICNIRPでは複数の周波数の電磁界に同時に曝露する場合は、それぞれの周波数のガイドライン値に対する割合を求め、それらの総和が100%を超えてはならないとしている。したがって、今回は、IEC(国際電気標準会議)で規定された10Hzから400kHzの範囲で、それぞれの周波数の磁束密度に対する割合を求めて加算した、ガイドラインとの相対強度[%]を調べることにした。

その結果、表4に示すように最大でもガイドラインの15.6%で、すべての銘柄がガイドラインを満たしていた。

表 4. ガイドラインに対する相対強度

No.	1	2	3	4	5	6
相対強度[%]	12.0	11.7	15.6	12.2	7.2	7.9

注3) 世界保健機構(WHO)、国際労働機関(ILO)などの国際機関と協力している中立の非政府機関

注4) 1GHz=10³ MHz =10⁶ kHz =10⁹ Hz

5. 消費者へのアドバイス

1) 揚げ物調理をするときは必ず付属の天ぷら鍋を使用するとともに、油の量や設定を守り、調理中はその場を離れない

揚げ物調理をするときは、付属の天ぷら鍋を使用し天ぷら(揚げ物)キーで温度設定すれば、油の量が少ないとき(200g)でも危険な状態にはならなかった。しかし、煮物や炒め物の調理のときに使用する加熱キーで揚げ物調理を行うと、油が高温になり発煙するものもあった。揚げ物調理をするときは必ず付属の天ぷら鍋を使用するとともに、油の量や設定を守り、調理中はその場を離れてはならない。

2) 最大火力で予熱等を行うと、鍋底の温度が短時間で上昇し危険なので、火力は弱めで使用する

予熱や空焚きの状態で火力が最大になっていた場合、鍋底の温度は短時間で上昇し赤熱することがあった。少量の油を入れたまま最大火力で予熱したり、高温となった鍋に油を注ぐと発火する場合もある。

最大火力での予熱は避け、弱めの火力で様子を見ながら予熱するよう留意する。間違っても少量の油を入れた鍋を最大火力で予熱したままにして、その場を離れたりしない。

3) オールメタル対応品のアルミや銅の鍋の湯沸かし時間は、ステンレス鍋の2倍以上かかり、熱効率も悪く、湯沸かし費用がかかることに留意する

オールメタル対応の機種は、今まで使用できなかったアルミや銅の鍋を使用することができ、便利になったといえる。しかし、実際にアルミや銅の鍋でお湯を沸かすとステンレス鍋の2倍以上の時間を要し、水量が多い場合(3ℓ)はあまり実用的とはいえないものであった。熱効率もステンレス鍋の76~81%に比べ、41~58%と低く、費用もかかるので留意する。

また、特にアルミや銅の鍋の加熱後は、お湯を沸かしただけでもトッププレートの温度が300℃以上の高温になっているものもあり、冷めるまでに時間がかかることから不用意に手を触れてやけどを負わないよう注意する。さらに、軽いアルミの鍋やフライパンを使って調理したときは、それらが動いたり浮力(反発力)を生じたりすることがあるので留意する。

4) 心臓ペースメーカーなどの医療器具を使用している人は、使用にあたっては医師に相談する

電磁波による身近な機器への影響が考えられる。特に心臓ペースメーカーについては、「IH式電気炊飯器の電磁波の影響により、植込み型心臓ペースメーカーの設定がリセットされた」という事例も報告されている(厚生労働省医薬局)。心臓ペースメーカーや植込み型除細動器などの利用者は、IH炊飯器と同じ原理で動作するIHクッキングヒーターを使用するときは、医師と相談すること。

5) IHクッキングヒーターの設置には、200V電源が必要なので、場合によっては 200Vの引き込み工事や配線工事が必要なほか、電力会社との契約電流の変更も必要となる

IHクッキングヒーターは、200Vの電源を必要とするため、単相2線式の100Vの家庭では、単相3線式の200Vへの引込口配線取替工事が必要となる。また、ガスコンロや100Vの電気コンロから取り替える場合は、200V専用の配線工事が必要となる。工事費用は個々の家庭の状況により異なるが、目安として既に単相3線式であれば4~10万円、単相2線式の場合は9~12万円程度となる((社)全関東電気工事協会による)。また、IHクッキングヒーターは最大で約30Aもの電気を消費し、他の電気製品と同時使用することを考えると、電力会社との契約電流を変更しなければならない場合もある。

6. 業界への要望

1) 加熱キーを使用時の揚げ物調理時や予熱時などでは、鍋底が高温になって危険な状態となることがあったので、安全性向上のために更なる改善を要望する

揚げ物調理時に誤って加熱キーを使ってしまうことも考えられる。加熱キーで使用すると油温が250℃を超え発煙するものもあった。その他、最大火力での予熱などでは、鍋底が極めて短時間で高温となり油が発火するものがあった。

IHクッキングヒーターは、ガスコンロのように炎が見えないため安全と思いがちであることや、「揚げ物少量油対応」や「温度センサーの精度向上」などを謳ってはいるものの、まだ十分といえるものではないことから、安全性向上のために更なる改善を要望する。

2) オールメタル対応品のアルミや銅の鍋の湯沸かし時間は、ステンレス鍋の2倍以上かかり、熱効率も悪いほか、鍋が軽いと鍋が動く不都合があったので、改善を要望する

オールメタル対応のものは、アルミや銅の鍋も利用できて利便性が高い。しかし、アルミや銅の鍋を使ったときの湯沸かし時間は、ステンレス鍋の2倍以上であり、熱効率も半分程度のものもあったほか、鍋やフライパンによっては表示どおりの火力が出ないこともあった。また、アルミ鍋が軽かったりすると調理中に動いてしまう不都合があったので、改善を要望する。

3) トッププレートがかなり高温になるほか、高温注意表示ランプが点灯しないときや消灯時も80℃を超えているときもあり、やけどの危険性のあるものがみられたので、改善を要望する

アルミや銅の鍋を使用した直後のトッププレートの温度が300℃以上になるものがあった。また、この銘柄は加熱後にもかかわらず高温注意表示ランプが点灯しないときがあり、さらにランプ消灯時のトッププレートの温度が80℃を超えることもあり、万が一触れてしまえばやけどを負う危険性があったので改善を要望する。

○要望先

社団法人 日本電機工業会

○情報提供先

内閣府 国民生活局 消費者調整課

経済産業省 商務情報政策局 消費経済政策課

本件問い合わせ先

商品テスト部：042-758-3165