

台所の熱源は、“ガスコンロ”それとも“IHヒーター”？

今日お手元のあるものは白黒コピーになっていてちょっと魅力がありませんが、こういうパンフレット（『台所の熱源は、“ガスコンロ”それとも“IHヒーター”？』）がごございます。調理の中で“加熱”というのは大変重要な操作なんですね。ですけど、それを研究しようと思うとなかなか難しいので、チームを組んで研究をしましょうかということで、日本調理科学会というところに加熱調理研究委員会というのを立ち上げております。少し話が遡りますが、“調理科学”という分野がありまして、これは「お料理が科学的なの？」って思われる方もいるかもしれないのですが、お料理というのは、有史以来私達が食べ物を食べるためにずっとやってきた行為なので、あまり理屈で考えなくても伝承されてきている。そのやり方というのは、「こういうふうにするものよ。」とかですね、そういうことで伝わってきている部分が大変多いわけですけども、今みたいに科学が発達してきますと、「そういう調理操作をするということはどんな意味があるのか？」ということが科学的にいろいろ解釈できるようになり、その理由を知っていると、「どうしてこうしなくてはいけないのだろうか。」とか、失敗したときには「どうして失敗したんだろうか。」ということがわかるので、そういう調理操作の裏にある科学を整理して学問的な体系にしようというのが今の調理科学のあり方になります。その学会も会員が2000人くらいいて、もう40周年を迎えているような状態なんです。その下に加熱調理研究委員会を作りまして、ここでみなさんと共同研究しました。まず何を最初にやろうかといったときにIHヒーターが出てきておりまして、お値段も安くなって買いやすくなり、どんどん普及していきました。そのため、ガスコンロとIHヒーター、どちらを使うとどういう特徴があるのか、ガス屋さんシステムの企業の方に聞くと、「それはもう歴史からいっても何からいってもガスコンロですよ。」というふうにおっしゃるし、電気製品の系統の方に聞けば、「これからはIHですよ。空気は汚れないし綺麗ですし。」とか言われるんですね。いろんな方が判断に迷っていました。どういうふうに使ったらガスコンロとIHヒーターに差がなくなるのか、本当に差があるのかとか、そういうようなことを研究しましょうということで、多数の研究室のみなさんが参加をしました。というのも、あるメーカーがある器具のガスコンロを使い、あるメーカーがある器具のIHヒーターを使って比較をしても、それは使った器具の特徴もありますので、それではガスコンロなのかIHヒーターなのかという特徴がはっきりしませんから、いろんな研究室でいろいろなガスコンロを使い、いろいろなIHヒーターを使って比較をいたしました。そして特徴を中立的な立場で記述をしてあげば、消費者の方はそれをご覧になって、「ああ私はこうだからこの方がいいわ。」ってお選びになればいいのです。4,000部くらい作ったんですけども、いろんな住宅メーカーさんとか教育機関とかいろんなところにお配りしてもうほとんどないですね。

せっかく作ったので今日はみなさんにそのパンフレットをご覧頂いてガスコンロとIHヒーターの特徴を理解して頂きたいと思います。一番最初のところにガスコンロとIHヒーターの発熱の仕方について書いてあります。ガスコンロは、供給されるガスが燃え、そしてそのときに熱が出る。その熱を鍋がもらうということですから、燃焼による排ガスが必ず出るんですね。ですが炎の温度というのは非常に高い。炎の温度が何かというのは、

いろいろな色をした炎があるので少し難しいんですけども、一番高いところで 1000 から 1300 くらいあるんじゃないかといわれていますね。測り方によって異なるので確かなことは言えないみたいですが、非常に高い温度になります。炎が大きければお鍋を包むように大きなエネルギー、熱量を与えることができます。

I Hヒーターの方はどういうものかといいますと、これは電気を使います。I Hヒーターが開発されたのはかなり古く、だいたい電子レンジと同じくらい古いんです。実は、昭和 30 年代くらいから研究が始まって売り出されているんです。ですけど、非常に機体が大きくてお値段が高かったので、全然普及しませんでした。その後技術開発が進んで、このところ I Hヒーターといえば知らない方がいないくらいになりましたが、一番最初に売り出されたときには“電磁調理機”という名前で売り出されました。その頃に電子レンジも出たのでごちゃごちゃになった方もいらしたようですが、要するに、まずトッププレートがありまして、その下に磁力発生コイルというものがあります。ドーナツ型に磁力発生コイルというのがあって、ここに高周波の電流が流れますと磁力線が出ます。その磁力線が上に乗せたお鍋に当たってお鍋が発熱をするんです。ですから、ガスコンロはガスが燃えたところが発熱をしまして、お鍋はその熱を受けて中の食品に熱を伝えるというふうになるのですが、I Hヒーターではコイルは直接発熱しません。コイルからは磁力線が出るだけです。それがお鍋の底に当たりますとお鍋の底で電流の渦が出来て、その抵抗でもって発熱する。お鍋が発熱をするわけですから、発熱できる材質のお鍋とそうでないお鍋があります。I Hヒーターが普及した頃にその知識があまり普及していなかったので、今まで通りアルミニウムのお鍋を使おうと思ったら全然温まらなかったとか、土鍋持ってきて乗せてみたら駄目だったとか、ガラスの鍋ももちろん駄目だったとか、そういうことも起きるんですね。要するに、電磁波を受けて渦電流がよくできるような材質の鍋でないといけない、使えないということになります。ですから、一般的には鉄分を含んでいる鍋であればいいので鉄鍋はいいんです。ステンレスも鉄との合金ですから大丈夫。それからホーローの鍋はどうかといいますと、ホーローというのは鉄板の上にガラス質をコーティングしていますから、その鉄が発熱するので大丈夫ということで、使えるお鍋と使えないお鍋があるということが大変大きな特徴でした。この頃は I H対応というようなお鍋が大変増えています。お鍋というのはいろんな材質のものがありますが、アルミニウムのお鍋というのは大変に熱の伝導が良く、均一に加熱もできるのでとてもいい。今はフライパンなどに厚手のアルミニウムを使って、上にフッ素樹脂コーティングしたものが多く出ていますけれども - いわゆるテフロン加工ですね、そういうものは I Hヒーターではほとんど発熱しないということで、アルミニウムの下に鉄の板やステンレスを貼り付ける、またはアルミニウムの中に埋め込むということで I Hヒーターでも発熱するように工夫され、そういう製品が I H対応だというふうに言われています。まず、I Hヒーターの特徴として使えるお鍋と使えないお鍋がある。

また、ガスコンロの場合は排気ガスが出るけれども、I Hヒーターは電気ですから排気ガスは出ません。ただ、すごく強い電磁波が出ますので、その電磁波がどうなのっていうことも問題にしている方もおります。これは現在の基準は下回っていますので、すぐに健康被害が出るということはありませんけども、携帯電話だって小さい子が持ち続けるとあ

まり良くないといわれる時代ですから、電磁波が全く影響ないということは言えないし、ペースメーカーなどを入れている方がいらっしゃればあまり強い電磁波は受けない方がいいでしょうね。排気ガスが出ませんからそれは非常にクリーンですし、主婦の立場といいですか、実際に調理する人の立場から言えば、トッププレートが平らなんですよね。ガスコンロですと、どうしてもバーナーがあって五徳があってということまでこぼしてしまから、そこに汚れがくっついてお掃除がしにくいということがありますが、IHヒーターの場合はすーっと拭けますから大変便利ということで、その辺は大きな特徴になると思います。

IHヒーターが導入されましたときに、「どうもIHは遅くってね。」という話がありました。日本の普通の家庭では100Vの電源がきていますので、そうしますとどうも出力が足りないんですね。ガスコンロと比べてどのくらいの強さになるかというのを示したものが(パンフレットにある)グラフです。これは、一定量のお湯を一定のお鍋で沸かしたときのお湯の温度上昇速度が縦軸に入っています。ですから、上にくるほど早くお湯が沸くということです。ガスコンロのときは普通、弱火・中火・強火の3段階くらいでしかコントロールしませんが、ガスコンロの非常に強い火と同じくらいの上昇速度で同じくらいにお湯が沸くようなIHヒーターがあるかといいますと、これは大体2000Wくらいは必要ということになります。ですから200Vの電源をとってあればガスコンロの強火と同じくらいになりますけれども、100Vですと、せいぜい1200Wくらいしか使えませんから、それは丁度ガスコンロの中火くらいにあたりますということなんです。なので全電化マンションでは大体200Vの電源をとってIHヒーターを入れているということになります。

お料理をしたときに「ガスとIHとではどうも同じように仕上がらない。」とコックさんが言ったりするのですが、それは鍋底のお湯の温度分布が非常に違うからと言えます。(パンフレットの)写真はサーモビューアーという赤外線を利用して撮った、鍋底の温度の分布を示しています。上の画像のフライパンは、3mmくらいはかなり厚いフライパンなんです。それでガスコンロとIHヒーターで温度のムラを見ますと、ガスコンロの方が若干色に均一性がある。どちらかというとならIHヒーターの方は、少しドーナツ型になっている。これは何故かというとなら、磁気発生コイルがドーナツ型ですから、そこから磁力線が出てその上で発熱が起きるので、ちょうど磁力線の上のところの温度が高くなりますけれども、横はあまり温度が上がらない。それに比べてガスコンロは炎が広がりますのでかなり広い面積で温度があがる。ただ、ガスコンロでも炎があたるところとあたらないところの温度差ができます。(パンフレットの)下の画像は薄いお鍋の場合ですが、ホットケーキなどを薄いフライパンを使ってIHヒーターで焼きますと、ドーナツ型に焦げが付くということがわかります。ガスコンロは比較的それが出来にくいですが、IHヒーターでそれを防ぐためには少しずつ横に動かす。フライパンを熱源から離すとどうなるかというとなら、今は離しても大丈夫なIHヒーターも開発されています。3cmくらいまでは熱源から上げてても大丈夫というものもあるのですが、一般のものはフライパンを上げると電気が切れますから加熱が中断されますね。そのため鍋振りができないんです。振った途端に加熱が中断されるということになります。ですので、熱源にフライパンをつけたまま横に動かすということが必要になります。それから、この画像は薄いお鍋でシチューのような粘り気のあるも

のを加熱したときの焦げ付き方をみています。IHヒーターの方がやっぱり局所的に発熱しますので焦げ付きが起こりやすい。それは、よく言われることですが、IHの鍋だと焼きムラが出来やすいからということになります。

それから、よくIHヒーターで煮物をすると煮崩れが起こりやすいと言う方がいるのですが、その実験をやってみました。ジャガイモを加熱して煮崩れがどのくらい起きるかということを実験したのですが、ジャガイモによって少し傾向が違いまして、ひとくちに「IHの方が煮崩れが起きますよ。」とは言えなかったのですが、全体的に言えば、IHヒーターの方が煮崩れが起きているものが多いです。IHヒーターは鍋底に温度ムラがありますので、中でボコボコと対流が起こりやすいということがあって、少し煮崩れが起こりやすい傾向にあるということはいえそうです。

また、大きな特徴はですね、ガスコンロで火にかけたときは、お鍋の側面の温度が上がってきているのがわかります。IHヒーターで加熱したときには、お鍋の底の一番下だけは熱くなっているけど側面は熱くなっていないですね。長く加熱していれば鍋は金属ですから、熱が伝わってだんだん温度は上がりますけれども、なかなか上がりません。ですからIHヒーターを使ってお鍋で加熱するとき、時間があまり長くなければ取っ手が熱くなりません。素手でつかんでも大丈夫なんですね。ですけど、ガスコンロの場合は側面が熱くなりますから取っ手も熱くなります。それが非常に大きな特徴ですね。こういうふうに側面への加熱のされ方が違うと電源を切ったからの余熱が少し違います。余熱を利用して、余熱で煮込みをやるかというときの冷め方が違うということになります。

それからもうひとつ申し上げたいのは、これまでIHヒーターの場合、銅のお鍋とかアルミのお鍋が使えなかったことがあり、今まで使っていたお鍋を捨てなくちゃいけないというようなことがありました。そこで銅でもアルミでも使えるIHヒーターをつくりましょうということで、ものすごい勢いで技術革新が進み、オールメタルIHというものがもう既に出ています。このパンフレットにある実験をやったときも既に出ておりましたけれども、そういうものを使ったときは、やっぱり加熱の速度が遅くなっています。それはどういうことかというと、電磁波がたくさん発生するようにコイルが工夫してあるということなので、個人的には、そんなに電磁波をたくさん出すということはあまり感心しないんじゃないかなと思います。IHヒーターを使うならIH対応のお鍋を、鉄が貼ってあったり埋め込んであったりするようなお鍋をお使いくださればいいのかなと思います。

次に熱効率ですが、要するに供給されたエネルギーがどのくらい調理の熱に使われるのかということですが、これはIHヒーターの方がだいぶ高いんです。それは測定の仕方にもよるんですけども、大体90%近く電気のエネルギーがほとんど熱になって使えるということで、大変エコだと言うわけですね。一方、ガスについては、測り方にもよりますので一概に何%とは言えないのですが、熱効率は大体50%前後ですね。ですので、「やっぱりガスコンロの方がいいというわけではないな。」なんてことになりそうなんですけど、これもまたいろいろと議論がありまして、電気にするときにはもともとのエネルギー源も電気をつくるために使ったときのロスがある、送電線のロスがあるっていうことを言うわけですね。それでガス屋さんに言わせれば、「ガスは掘ってきた天然ガスをそのまま使って、運んできてロスなく供給をしてる。」っていうんですが、それもどこでロスが起きているかわかり

ませんし、そういういろんな技術を含んだ大きな問題はちょっと私達のパンフレットでは扱いきれないので、そこまでは言いません。ですから、これから熱源がどういうふうになるかわかりませんが、どちらにしても大変便利なんです。今は随分ガスこんろの方も安全装置が付きまして、温度センサーも付きまして便利になっていますし、IHヒーターの方はもともと電気制御ができますので、温度制御もできますしタイマーも付きまして大変便利なんです。これは昔の私達が調理に使った熱源に比べれば、もう本当に雲泥の差の便利さですね。ですからこれを使ってぜひ上手にお料理をしていきたいものだと思っています。