

マイクロ波で温める“電子レンジ”

電子レンジというのは、マグネトロンという、これは真空管の一種だと聞いておりますが、そこからマイクロ波が発生します。物質にマイクロ波が照射されますと3つの挙動があります。ひとつはそのマイクロ波を吸収するもの、それからひとつは反射するもの、ひとつは透過するもの、この3つがあります。食品の場合はマイクロ波を吸収するんですね。吸収したエネルギーで水の分子が激しく振動します。もともと電子レンジというのはどうして発見されたのかというと、これは第二次世界大戦の頃に兵器としてレーザーの研究をしていたときに、たまたまこの波長が出るところで食品が柔らかくなった。よく言われるのは、本当かどうかはわかりませんが、研究者がポケットに入れていたチョコレートが溶けたという話がまことしやかに伝えられていますが、これで食品が加熱されるということがわかって、戦争が終わったときに生活のために使おうということで電子レンジが開発されたんです。ですから電子レンジの歴史はすごく浅いですよね。私なんかも大人になってから電子レンジが出てきたんです。今の若い方は電子レンジがあるのが当たり前だけど、少しお年を重ねた方はご経験があると思いますけれど、「これは面白いものが出てきた。」と思ったんですね。そういうふうにはいろんな通信にも使える、いろんな波長がある中である一部がこういう働きがあるわけですから、使える波長が世界的に決まっております、1分間に24億5千万回振動するような、そういうマイクロ波の部分を電子レンジに使ってもいいということになっております。ですから、すごい速度で振動するマイクロ波が食品にあたると水の分子がすごい早さで振動して、それが発熱するということになります。ですので、マイクロ波を吸収したところは瞬時にそこが発熱します。他の加熱方法は、熱が食品の外から中に伝わります。ですが、電子レンジの場合は、マイクロ波が吸収された、その場所で発熱をします。電子レンジが最初に売り出されたときに、“電子レンジは中からの加熱です”というキャッチフレーズで言われたけれど、中からというわけではなくて、中も外も加熱されるということなんですね。でも外側から加熱されるわけではないから、例えばお芋を加熱したりしたときに、お芋の一番外側の温度とちょっと中に入ったところの温度とどちらの温度が高いかっていうと、中のほうが高いですね。というのは、電子レンジの中は、室温と同じですからそれほど高い温度ではないです。表面で熱くなって表面で発熱したのも外に逃げてしまうから、外の方がちょっとだけ温度が下がるんですね。

それから、金属はマイクロ波を跳ね返します。ですから、アルミ箔におにぎり包んで温めようと思っても温かくはなりません。大変高価な、金や銀の模様で装飾されたお皿を電子レンジに入れると、ご経験あると思うのですが、バチバチいって出してみると金や銀が剥がれていたということがあります。あの装飾に使われている金や銀は薄く塗ってありますので、マイクロ波を跳ね返すときに自分も剥がれてしまうんです。それから陶器とかガラスとかプラスチックとか、そういうものはマイクロ波が透過しますから、そういうものに入れたままレンジへ入れます。ただ、食品が熱くなりますと、油の入っているものだったら100以上になります。ミートソースなんか115くらいになってプラスチックが解けてしまうので耐熱性のあるプラスチックを使う必要があるんですけども、電子レンジは容器に入れたまま加熱出来る点が大変便利です。

例えば電子レンジでケーキを焼くこともできるんですよ。ケーキ種を入れて電子レンジで焼くとちゃんとケーキが焼けますね。これは蒸し加熱と同じです。外が焦げていませんから。だからなんていうか、白々しいものが出来てしまう。クッキーも焼けますよ。パイなんかもフレンチパイなどが出来ますけれど、これも白々しい。ちゃんとしたものを焼こうと思ったときにどうすればいいかという、オープンと併用すればいいんです。オープンは庫内を高い温度にしてその熱を外から食品の中に伝えるわけですから、必ず外側の方が温度が高いため、外側をオープンで焦がして、中は電子レンジじっくり加熱する。例えば大きなお肉の固まりを加熱するときに、「中が煮えたかな。」ってすごく心配ですよ。そういうときは電子レンジを併用します。電子レンジをちょっとかけて、中の加熱を促進しておくとうまい。私達がやった実験では、焼き豚などで時間が少しづつ短縮できるんですよ。お肉の場合は、ミートローフとか焼き豚なんかも、そんなに大きく性質が変わりませんので併用なさるとなかなか面白いと思っています。ただ、デンプン質系のものはお勧めできません。デンプン質系のものは電子レンジにかけると、とても固くなる性質があるんですよ。ですから電子レンジとオープンを併用してケーキを焼くと、時間は2/3くらいに短縮できるんですけど、どうしても固くなってしまいうんですよ。バターをたくさん入れたバターケーキみたいなものと、比較的あまり固いのも気にならないで食べられますけれど、あまりお勧めできません。ご飯も違ってきますが、今日は実習でお強飯（おこわ）を作られるようなんですよけれども、これは大変上手にできますよ。ご飯も電子レンジで炊けますけど、ものすごく沸騰が早いので、少量のときはお水吸う暇がないので少し待ってやらなければいけないんですよ。そういうことがあって待ちながらやると、結局火にかけたときと同じくらい時間がかかってしまう。また、電子レンジというのは大変早くできるけど、早過ぎる弊害というのがあるんです。今サツマイモがおいしい時期ですが、お芋をそのまま蒸そうと思いますと、1本のお芋を蒸し器で蒸すと25分とか30分とかかかりますよね。それが電子レンジにかけると、大体3分とか4分で食べられるようになりますから、これはもう大変早い。すぐ食べたいというときにはいいんですが、これを両方でやって比べてみますと、甘みが全然違うんですよ。何故かという、蒸し器で加熱するときはゆっくり温度が上がっていきますから、ちょうどデンプンを分解するアミラーゼという酵素が働ける温度帯を通過するときに、アミラーゼがデンプンを分解して甘みに変わります。だから甘いお芋になるんです。それが電子レンジだとすぐに温度が上がってしまいますから、酵素が働いている暇がないので甘くならない。スイートポテトを作るときの下準備として、30分も蒸しているのが嫌だから電子レンジでパッと柔らかくして、どうせお砂糖やバター加えて作るんだからいいやっていうことだと、下ごしらえとしては早くできますから非常にいいんですよ。ご飯もあっさりしちゃうんですよ。ただ、ご飯は置いておくと固くなりやすいんですが、餅米っていうのは固くなりにくい性質がありますね。固くなるのは“デンプンの老化”って呼んでいますが、餅米はそれが起こりにくい性質がありますので、電子レンジでやってもとても上手にできます。これはお勧めなのですが、お勧めが実習に入っていてよかったなと思います。

電子レンジで一番気を付けていただきたいことは、電子レンジというものはマイクロ波によって加熱をされますが、使用する機体によってマイクロ波の出る量というのは決まっ

ています。今は 600W とか 500W とか 300W とか出るのもありますね。そういうふうに出力を変化させられるものもありますが、出力とのおおよその比例関係でマイクロ波の量が決まりますので、同じ量のマイクロ波が出ているところに食品をたくさん入れると、ひとつの食品にあたるマイクロ波の量というのは少なくなってきます。そのため、その分だけ発熱が遅れるわけです。だから電子レンジで加熱するときには量と時間の関係を必ず考えていただきたいと思います。これが、例えば蒸し器でお芋を蒸すときは、1 個入れたら 20 分で 2 個入れたら 40 分ということは、まずありません。これはたくさん蒸気が出ており無駄になっている蒸気がいっぱいあるわけですから、有効に使えるわけです。多少時間が違うかもしれないけれどほとんど差はないですね。ただ電子レンジの場合は、マイクロ波の量が限られているわけだから、例えば 100g 入れて 2 分ならば 200g 入れたら 4 分というふうにおおよその比例で考えます。これは完全に正確に比例するかといたら、ロスが多少ありますのでそうはいかない。まずそのことに注意して、何 W で何 g の量のものを何分加熱するのかということは考えないと駄目です。したがって少量を加熱する場合は短い時間で出来ますからエコになりますが、大量にやると時間が長くなるので、決してエコにならないですね。ジャムを作るときに電子レンジを使うと、とっても綺麗にできるんですね。苺なんかでも、ちょこっと食べ残しがあったら切ってお砂糖をかけて電子レンジに入れる。そのときに激しく沸騰しますので少しゆとりのある容器に入れていただいて、2 分くらいできてしまいます。時間が短いですから色が綺麗なジャムが出来ますよ。それで、こんな早くできるなら苺ジャム 1Kg 作ろうかしらってやろうとしますと、これはもうガスにかけて加熱した方がよっぽど手軽だし、エコになるということですね。

それと注意していただきたいのは、食品が内側と外側が同時に加熱をされますから、皮のついているものはご注意ください。一番典型的なものは卵です。もちろん、卵を殻のまま電子レンジにかけると悲惨なことになると思います。中が温まって膨張しますので破裂しますね。「じゃあ割っておけばいいかしら。」ということで割っておきましても、今度は卵黄の周りには薄い膜がかかっています。新しい卵は膜が結構丈夫なんですね。ですから電子レンジにかけますと、外もある程度加熱されていますけれども、中の膨張に耐えきれなくなると割れちゃいますね。それで出した途端に弾けて怪我をした、ということがたくさんありました。以前、科学系のテレビ番組で温泉卵を作るということをおやりになった。卵というのはですね、黄身と白身の固まるときの温度がちょっと違うんですね。68 から 70 くらいになったときに、黄身がちょうど流れないネットリしている状態で固まります。でも白身は、まだ流動性が残っているくらいに固まります。ですから 68 から 70 の温度にきちんと保ってやると、とっても綺麗な温泉卵ができるんですね。試みに発泡スチロールの容器をなんかにに入れてやっていただくと、結構ちゃんとできます。それを、「割った卵を耐熱容器に入れて、電子レンジでこれくらい温めると温泉卵が出来ますよ。」ということを経験家の提案でされたらしいんですが、それは使用する容器の大きさや、電子レンジでも多少変わります。視聴者の何人かが後でやってみたら爆発してしまった。すぐに「真似をしないでください。」というテロップが流れまして、私達のような調理科学をやっている者に、「どういうテロップを出したらいいんですか。」っていう話があったくらいです。ですから、皮のあるものはぜひ気を付けてください。外から加熱するときは外が固まって

から中も固まりますから、少々のことでは破裂することはないんですね。一匹づけの鰯の塩焼きの代わりに電子レンジにかけると、蒸し魚が出来ますね。そのときに魚の目が飛び出すことが多いです。これも同じことなんですね。中が膨張されて飛び出しちゃったんです。焼いたときに目が飛び出すことはないんですよ。そういうようなことがありますので気を付けていただきたいと思います。

電子レンジの大きな欠点は、外側が焦げない。いろんな料理が出来ます。煮物の代わりもできるし、炒りものの代わりもできる、蒸し物の代わりもできる。大変便利なんだけれども焦げ目がつかないというのが大きな欠点なんですね。今、焦げ目がつくお皿というものがたくさん売られているのをご存じでしょうか。普通の陶器は電子レンジで発熱しないんですけれども、中にフェライトみたいなものを混ぜるとマイクロ波が当たると発熱をするので、そういう材料を混ぜ込んだお皿が作られています。まず、そのお皿を電子レンジで加熱をして熱々にしておいて、その上にお魚をのせて電子レンジにかけると、そのお皿に密着しているところはお皿からの熱で焦げ目がつくわけです。