

メカランド



知って得

電子レンジ編

はじめに

今日、電子レンジは高性能で安価なものが多種にわたって製造され、多くの家庭で使われている。では、食品はどのような仕組みで温められているのだろうか。また、安全面から考えて問題はないのだろうか。

加熱の仕組み

電子レンジには“マイクロ波”（注1）を発生させる装置が備わっている。そのマイクロ波を食品に当てると、食品に含まれている水分子を振動させることができるのである。振動した水分子同士がぶつかり合うと、そこに摩擦熱が発生して食品の温度が上がる。子供たちが冬に遊ぶ「おしくらまんじゅう」のようなイメージである（図1）。

このように食品そのものではなく食品内部の水を温めているので、卵の殻など水分を全く含まない物質を温めることはできない。

（注1）マイクロ波：1秒間に数十億～数兆回という非常に細かい振動をしている波。電子レンジで使われるマイクロ波は、国際的に2450MHz（1秒間に24億5000万回の振動）と定められている。マイクロ波は、このほかに携帯電話や衛星通信などにも用いられている（図2）。

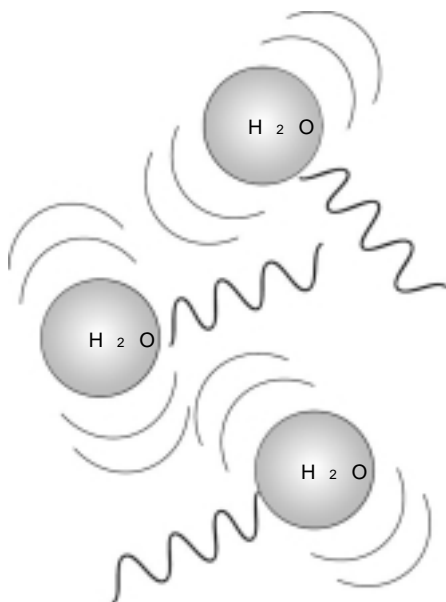


図1 マイクロ波によって振動する水分子

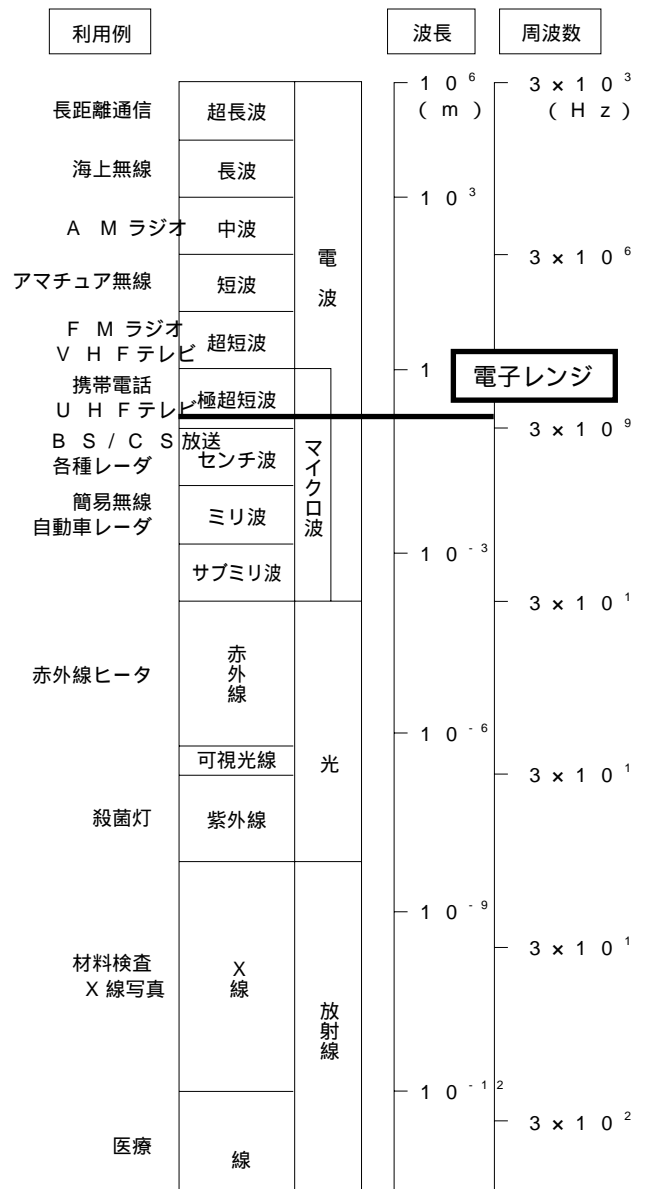


図2 電磁波のいろいろ

電子レンジのマグネトロン

電子レンジの心臓部ともいえるのは「マグネトロン」と呼ばれるマイクロ波の発生装置であり、陽極が円筒形で、その中心軸に線状の陰極が設けられた、一種の二極真空管である(図3)。

図4で、マイクロ波発生の仕組みをみてみよう。陰極は高電圧をかけられると、陽極に向かって熱電子を放出する。この空間に中心軸方向の磁場をかけると、粒子である熱電子にはローレンツ力という力が作用するため熱電子の軌道が曲げられてしまうのである。この磁界を強くして熱電子の軌道を曲げていくと、熱電子が陽極に到達できずに陰極に戻るようになり、円筒内で振動しながらグルグルと周回するようになる。この熱電子の振動と電界の周期的変化のタイミングをうまく合わせることで、出力アンテナからマイクロ波を発生させることができるのである。

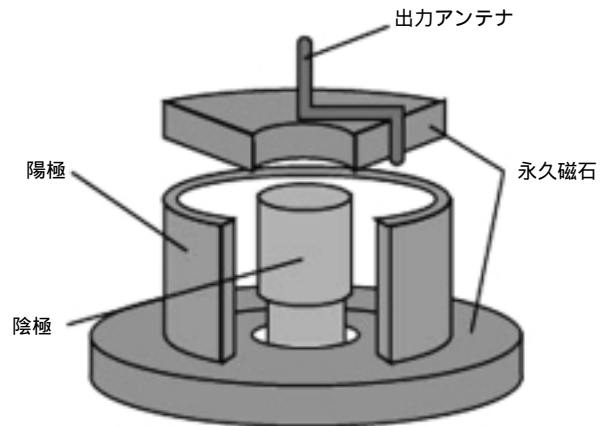


図3 マグネトロンの構造

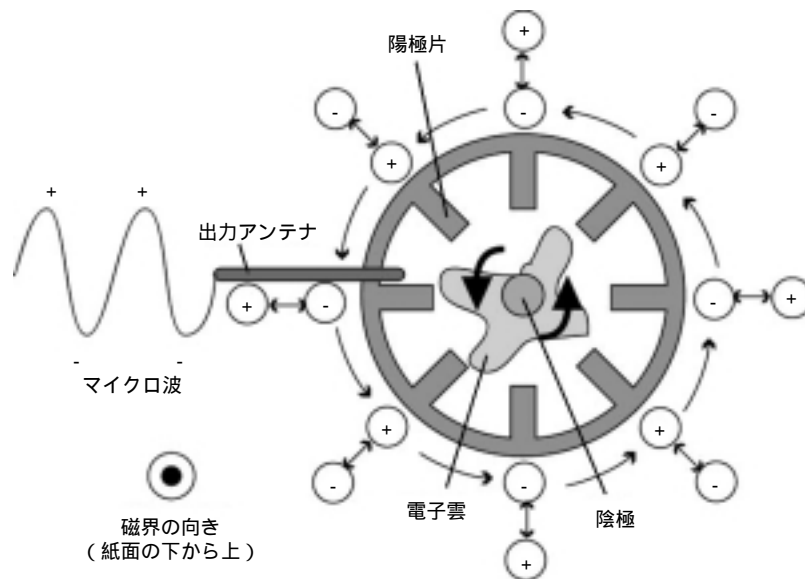


図4 マイクロ波発生のしくみ

電磁波って外には出ないの？

電子レンジ内で発生するマイクロ波は金属には反射するが、ガラスは透過してしまう。このマイクロ波は非常に高いエネルギーを持っており、人体にも影響を及ぼしかねない。そのため、しっかりと遮へいする必要があるのだが、ではどうやって安全性を確保しているのだろうか。

その秘密は、ガラス扉の内側についている金属製の網にある。波は一般的にその波長よりも小さな穴を通りぬけられないという特性を持っている。そのため、電子レンジのマイクロ波の波長である約12cm(図2を参考に)よりも小さな穴のあいた網をはさむと、マイクロ波は電子レンジの外に出ることができなくなるのである。このようにして、われわれの健康も守られているのである。

文責 メカライフ編集学生委員