



⑩ 小林正樹教授

電子レンジで食品を温めることは多くの家庭でごく普通に行われているが、これは電磁波の一種であるマイクロ波の働きによるものである。電磁波とはその名の通り波であり、端から端までの長さである波長によって性質が変わってくる。例えば、光の正体は電磁波であり、電磁波のうち人間の目で感じるものができるものを光と呼んでいるのだが、波長が長いほど赤く

マイクロ波加熱で化学反応

こはやし・まさき 東北大学院修了。2004年より八戸工業大に勤務。化学工学、特に移動現象論、反応工学が専門。現在はマイクロ波、超音波を用いたエコ化学プロセスの研究に従事。長野県出身。

前の由来は、テレビやラジオ、スマホなど情報通信に利用されるいわゆる電波と呼ばれるものの中では比較的波長が短いことから来ている。マイクロ波の加熱作用の発見は、第二次世界大戦中のアメリカでマイクロ波によるレーダー研究を行っていたチヨコレートが溶けたことによる。これが電子レンジとして商品化されることになり、今日の普及に至っている。



マイクロ波や超音波を照射して反応させることができる装置。両者とも通常の加熱とは違った効果が現れる。

C₂O₂削減プロセス研究

なり、短いほど青くなる。波長がほとんど長くなると目に見えない赤外線となり、逆に短くなると同じく目に見えない紫外線となる。目に見える光やレントゲン撮影に用いられるエックス線、放射線のガンマ線、無線の電波などはすべて電磁波である。

電子レンジで用いられる電磁波であるマイクロ波は「マイクロ」と冠してはいるがその波長はおよそ12センチもあり、名前から浮かぶイメージよりずっと長い波である。この名の由来は、テレビやラジオ、スマホなど情報通信に利用されるいわゆる電波と呼ばれるものの中で比較的波長が短いことから来ている。マイクロ波の加熱作用の発見は、第二次世界大戦中のアメリカでマイクロ波によるレーダー研究を行っていたチヨコレートが溶けたことによる。これが電子レンジとして商品化されることになり、今日の普及に至っている。

の加熱源として利用する研究が盛んに行われており、いくつかの利点が報告されている。従来のお湯で温めるなどの加熱法では、周囲から内部に熱伝導によって次第に熱が伝わるのに対し、マイクロ波加熱では電磁波であるマイクロ波がいきなり内部にまで進入していくため、周囲も内部もより均一に加熱でき、反応スピードも速いなどの特徴がある。また、通常、薬品合成などの有機化学反応においては、

欲しい物質だけでなく余計な副生成物がいくつもできてしまうことも多く、その場合には不要な物質を取り除いてほしい物質だけを分離するプロセスが必要になる。しかし、反応にマイクロ波加熱を用いると、目的の欲しい物質しか生成しないために分離プロセスが不要になり、コストカットと同時に廃棄物の低減が可能になる場合もある。このようなアドバンテージをうまく活用すれば、環境にやさしいエコな化学プロセスを構築できる可能性がある。応用例の一つが、地球温暖化の原因物質とされる二酸化炭素(CO₂)の削減。最大の排出源は石油や石炭を利用する火力発電所であり、近年では、このCO₂を単に削減するだけでなく、利用しようという研究も進められている。つまり、CO₂を水素などと反応させてメタノールなど役に立つ別の物質に変換してしまうのである。これには純度の高いCO₂でなければならず、不純物が多い火力発電所の燃焼ガスを利用するには、薬品を使ってCO₂を取り出す必要がある。ただし、CO₂を吸収した薬品からCO₂を取り出すための加熱プロセスには大きなコストがかかっている。本研究室では、この加熱プロセスのコスト削減を目標に、CO₂吸収薬品にマイクロ波を照射、さらに超音波の照射も併用することにより、低コストで純度の高いCO₂を作るプロセスを研究している。