

# ((( ( 技術・行政情報 ) )))

## 遠赤外線の利用をめぐる

### 1. はじめに

暖房や加熱、乾燥といった分野では、遠赤外線を応用した製品がだいぶ以前から実用化されており、最近では調理器具、美容・健康器具、衣料などにも遠赤外線の効果をうたったものが多く見受けられるようになった。ただ、こうした製品のうちとくに常温域で使用されるものには、科学的根拠が明確でない場合も多く、消費者のとまどいを誘っている。このため通産省では昨年度、社団法人日本ファインセラミックス協会に委託して、遠赤外線セラミックスの技術基盤の整備に関する調査研究を実施。今年6月、その中間報告書をまとめた。調査活動は平成元年度も、「遠赤外線セラミックス産業対策調査研究委員会」（委員長・浜野健也 神奈川大学工学部応用化学科教授）の手で引き続き行われており、メーカー側専門委員の意見も加えて、さらに詳しい検討の結果が年度内にも公表されることになっている。

遠赤外線は人間が利用することのできる電磁波エネルギーの一つとして大きな魅力を持っている。科学的に未解明の部分を残すことが、かえって一般の興味を呼んでいることも事実だろう。そこで、遠赤外線をめぐる技術の周辺、着目すべきポイントなどについて少し整理してみたい。

### 2. 遠赤外線って知ってる？

「遠赤外線、って知ってますか」。こう問いかけられて、「遠赤外線ヒーターだろう。塗料の乾燥とかゴムやプラスチックの加熱、サウナの熱源なんかに使われている」と、スンナリ答えた人は技術、産業分野の事情にかなり通じている。

しかし、半数以上の人は「エンセキガイ…。赤外線なら分かるけど」と、ひとまげげんな顔をするのではない。「知っている」と答えた人でも、じゃあ遠赤外線のヒーターやサウナがどんなメカニズムで、どういう機能を持つものなのか、詳しく説明しろと言われるたらちょっと困る。そもそも加熱とか、なぜ暖かくなるのかといった理由を科学的に語ることも自体、なか

なか難しい。

とくに遠赤外線の場合は、最近、野菜などの鮮度を長く保てるフィルムだとか、保温、安眠効果のあるシーツや毛布、ウイスキーの味がまろやかになるタンブラーといったアイデア商品的なものがいろいろ売り出されて話をややこしくしている。

同じ遠赤外線セラミックスが使われていても、ヒーターやストーブなら加熱の感じだけは、まず誰でも分かる。普通の空気中に置かれたまま、あるいは冷蔵庫とか、ウイスキーなら氷の入った冷たいところでも、遠赤外線とやらは効果があるのだろうか？

### 3. 加熱について

以上のような疑問から、ここでは乾燥とかを含めた加熱一般について考えてみよう。

熱の伝わり方に伝導、対流、放射（輻射）の三種類があることはご承知のとおり。まず燃焼に伴う炎とか熱風、あるいは電熱線などによる加熱は、だいたいが伝導。物体の表面から徐々に内部まで加熱していく。

これに対して、高い周波数の電界（電圧）やもっと高周波の電磁波を使った誘電加熱、マイクロ波加熱のようなやり方では、高い電圧、電磁波によって加熱対象物内部の分子が分極、振動、回転を起こし、分子同士の摩擦熱で暖められていくイメージ。どちらも金属以外の絶縁物、誘電体ならほとんど加熱できる。

また、電熱線などによる加熱を外部加熱と言うのに対し、誘電加熱とかマイクロ波加熱では、被加熱物自体が発熱体となるため内部加熱と呼ばれる。金属や合金、半導体などの溶解法としてよく使われる誘導加熱も、内部加熱法のひとつ。低・高周波の磁場によって加熱対象物中に誘導される渦電流が、効率的な昇温、急速加熱を実現する。

真空中でも加熱できる内部加熱は、放射主体の加熱方法と言え、省エネルギー面でも注目されている。

### 4. 遠赤外線加熱について

遠赤外線は、赤外線のうちでも比較的波長の長い電磁波で、3 μm以上の波長域にあるものをこう呼んで

## (((( ( 技術・行政情報 ) ))))

いるようだ。遠赤外線よりさらに波長が長くなると、マイクロ波（波長1mm～1m）、テレビ、ラジオの電波へと利用帯域によって分類されている。

こうみてくると、遠赤外線加熱についてはマイクロ波加熱の場合と対比してみたら多少分かりやすいかも知れない。

身近なもので、電子レンジなどに代表されるマイクロ波加熱では、電磁波が非金属の誘電体内部を透過する間に、分子の分極や振動を引き起こして発熱すると説明した。遠赤外線は、マイクロ波や電波に比べると物質への透過力は弱い。そのかわりよく吸収される。とくに、プラスチック、塗料、食品などの吸収率が高い。反応力はさほど強くないため、化学反応を引き起こす心配もない。

### 5. 遠赤外線エンジニアリング

この遠赤外線は、自然界にあるほとんどのものから放射されていると言われる。しかし、産業的に利用されているのは金属酸化物系のセラミックスが中心。それを数100℃から1000℃ぐらいの高温で熱してやると、最も効率的に遠赤外線を放射する。

セラミックスの加熱方法としては、ヒーター内部の電熱線に通電するやり方、蒸気やその他の熱媒体を流す方式、あるいは多孔性セラミックスを使って表面、内部をガス燃焼させる方法などいろいろあるが、産業用の場合も総じて、マイクロ波加熱のような大がかりな装置にはならないようだ。

遠赤外線照射の対象も、金属を除いてほとんどの固体、液体にわたる。実際には吸収効率の関係から食品や、合成樹脂系の塗料や繊維、生物体などの加熱、乾燥、暖房によく使われている。

マイクロ波加熱が水分を均一に含んでいないと、うまく加熱できないのに対し、遠赤外線加熱では水、氷が共存していてもまんべんなく加温できるといった特徴もある。

### 6. 常温遠赤外線

熱せられたセラミックスなどから放射される遠赤外線に加熱の作用があることは分かったとして、非加熱のセラミックスにも何らかの効果があるのだろうか。

もともと加熱遠赤外線放射体についても、その放射メカニズムが十分解明されているとは言えない。低温域の弱い放射量とか、反対に500℃以上の高温域で遠赤外線放射を正確に測定することもかなり難しい。

また、先にも述べたとおり遠赤外線は、大気中の水蒸気や炭酸ガス、壁とか床などからも常時放射されている。「からだが生から暖まる」、「酒がうまくなる」といった評価には、感覚的、個人による差がかなりあることも否定できない。

しかし医療関係者を含めた研究者によっては、人体や食品、そのうちでもとくに水分に対して、常温の遠赤外線が有意の効果を及ぼしていると主張する人もいる。ただ、皆が納得できる形でデータを積み重ねていくにはまだまだかなりの時間がかかりそうだ。

### 7. おわりに

遠赤外線の加熱エネルギーとしての有用性は、広く理解されてきており、産業用の需要もふえている。もっとも、“エンセキガイ”の言葉が多少でも一般消費者の口にのぼるようになったのは最近のこと。いわゆる常温遠赤外線商品が多数登場するようになってからだ。これらの常温商品については、その効果をはじめまだ未解明の部分を残していることも述べた。

また遠赤外線加熱自体も、ヒーターなどの放射効率や加熱対象の吸収効率を考えると上手にマッチングさせないと効果は半減する。せっかくの新エネルギー、高効率エネルギーであり、うまく利用していきたい。

日刊工業新聞・記者 原 昇 平