

9 放射(輻射)

1) 放射(輻射)による熱移動

太陽に手をかざすと、暖かいものですよね。火のついたストーブに近づくと、やはり熱いと感じます。どちらも「熱」が届いているように思っていますが、実はそうではないのです。

伝導や対流のところでも述べたように、熱の実態は分子の運動です。太陽から宇宙空間を通じて、分子の運動が私たちの手のひらに届くことはありません。宇宙空間は真空で、分子(物質)は存在していないからです。

私たちが太陽の熱を感じるのは、太陽から放射された電磁波が身体の細胞に吸収され、そこで熱(分子の運動)に変換されるからです。ここで電磁波のエネルギーが、分子の運動エネルギー

に変わるという現象が起きているのです。ストーブの熱を感じるのも、まったく同じ現象です。

あらゆる物質は、その温度に応じた電磁波を放射しています(高温の物質ほどたくさんのエネルギーをもった電磁波を出す)。私たちの身体をつくっている物質も例外ではなく、「身体→ストーブ」という方向にも電磁波は放射され、ストーブもその電磁波を吸収しています。しかし、ストーブ(高温)から放出される電磁波のほうが、身体(低温)から放出される電磁波よりもそのエネルギー量が多いので、結果として身体が吸収する電磁波のエネルギーが大きくなります。つまり、伝導や対流と同じように「高温→低温」という向きに熱エネルギーが伝達されることになるのです。

2) 輻射式暖房設備

前出のような現象を利用したものが、輻射式暖房設備と呼ばれるもの。このタイプの暖房設備は、設備自体の温度を上げることで、放射によって身体を温め、また躯体や家具などを温めます。輻射式暖房設備は、温風式などの暖房設備に比べ快適感が高くなるという魅力があります。

暖められた躯体や家具はその温度上昇によって、さらに電磁波の放射量が増え、身体を温めることとなります。もちろん温度が高くなった躯体や家具は、対流によって部屋の空気に熱を伝え、室温を上昇させることにもなります。

ここで理解しておきたいのは、輻射式暖房設備から放射されたエネルギーの大部分が、部屋を暖めるという役割を果たすこ

とです。2000 Wの暖房能力をもった輻射式暖房設備であれば、その2000W分は暖房負荷をまかなうと考えて差し支えありません。2000Wは放射される電磁波のエネルギー量であったとしても、それは結局熱エネルギーに変換されるからです。

ちなみに、赤外線ストーブも輻射式暖房設備の一種ですが、これは人体が赤外線をよく吸収するという性質を利用したものです。そういう意味で赤外線ストーブは直接的に身体を温める目的でつくられているといえます。



輻射式暖房設備
(写真提供：日本スティーベル)

図1.2.1-21 放射のイメージ

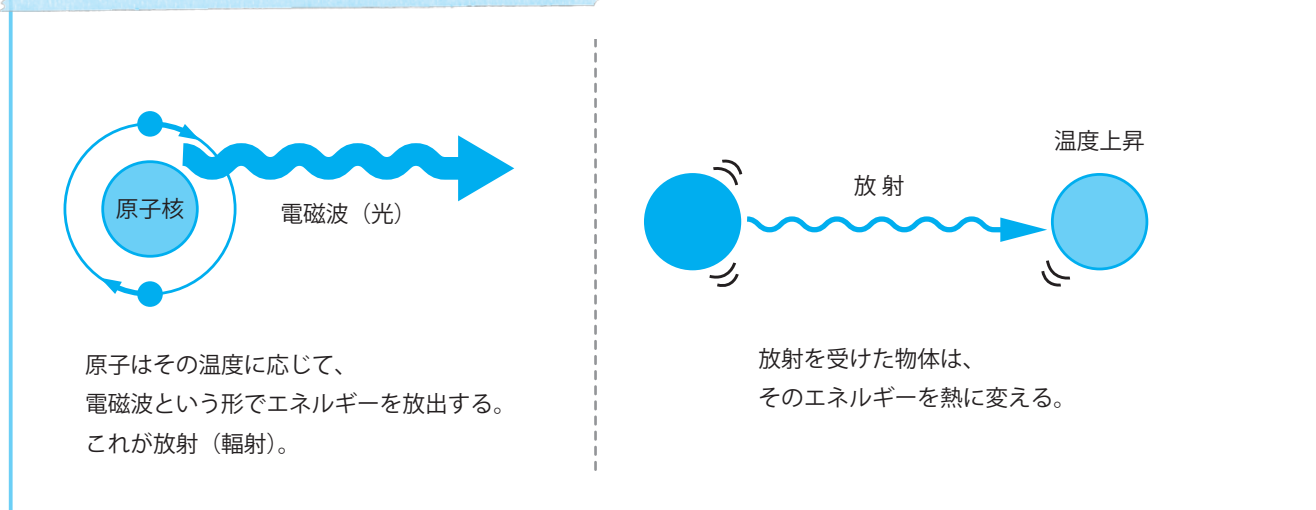


表 1.2.1-22 波長による電磁波の種類

周波数(Hz)	波長	種類	用途
3×10^{17}		γ線	医療
3×10^{16}		X線	
3×10^{15}		紫外線	殺菌
3×10^{14}		可視光線	加熱暖房
3×10^{13}		赤外線	
3×10^{12}	0.1mm	サブミリ波	
3×10^{11}	1mm	ミリ波	レーダー
3×10^{10}	1cm	センチ波	衛星放送
3×10^9	10cm	極超短波	電子レンジ・携帯電話・テレビ
3×10^8	1m	超短波	FMラジオ・テレビ
3×10^7	10m	短波	短波ラジオ
3×10^6	100m	中波	
3×10^5	1km	長波	AMラジオ・地上無線
3×10^4	10km	超長波	
3,000	100km		
	5		
50~60	5,000~6,000km	超低周波	家電・送電線

3) 日射

建築の実務において、放射という熱移動の理解がもっとも必要になるのが日射を扱うときです。中でもとくに重要なのが、夏期における室内に進入する日射への対応(日射遮蔽)です。もちろん、パッシブソーラー住宅の設計においても、深い理解が必要になります。

日射は、窓のガラス面に当たると反射、吸収、透過のいずれかに分散されます。どのように配分されるかは材質によって異なり、それぞれ日射反射率、日射吸収率、日射透過率と呼ばれ、

合計1となるような割合で示されます。

外壁などに使われる建築材料の場合は、日射吸収率を0.8として考えるのが一般的ですが、外壁の色などによって反射率は変わるため、詳細に検討する場合はこの反射率も考慮に入れなければなりません。吸収された日射は、さらに屋外に放出されるものと室内に放出されるものに分かれます。屋根や外壁、窓ガラスに当たった日射量のうち、室内に入る熱量の割合を日射熱取得率もしくは日射取得係数η(イータ)といいます。

図1.2.1-23 日射がガラスに当たったときの動き

