

# — 水と環境 2010-11-04 フィードバック —

## 1. 講義と講義のルール

バーコードで読み取る紙を失くしてしま、なので、  
リアクションペーパーでの出席になります。すみません。

講義は学生との協力で作り上げていくものであるということは前回のフィードバックにも書いた通りです。バーコードはこちらの一方的なお願いではあった訳ですので、必ずしも学生にとっては義務ではありません。しかし、講義運営上、必要と思われた対応策です。そこで、もしも、講義作りに協力してもらえらるなら、きちんとその旨毎回申し出てほしいと思います。バーコードが無くても手入力で入力する方法もあります。

始めのあの計算で一歩わかりにくいものがありました。

そんな時は、とりあえず質問して講義を止めてください！恐らく、他の人もわかっていないと思います。特に初めの方の計算式でつまづくと、その後もわからなくなってしまう。学生が理解するための講義で、学生が理解しなかったら意味がありません。

## 2. 講義内容について

原子や分子など少し難しいけれど、普通に生活していたら  
知ることができなかったことがいっぱいあり、視野が広がる。

原子や分子の話になってしまうと自分の中で拒絶してしまう  
ところがあるので、もともとなくしていきたいと思っています。

これはうれしいコメントです！「単位を揃えて卒業するだけ」という態度も、もちろん選択肢の一つではあります。しかし、それではあまりに残念です。自分の苦手だと信じている部分を、どうやってその呪縛から解放つか、さらに、より深く新しい知識をどのように吸収していくか、そういった練習の場としてもこの講義を使ってもらいたいと思います。

カルボナーラは、革命時代ヨーロッパにおいて、1917年フランスに存在し、政治的  
秘密結社に由来している記憶らしい。

これは、イタリアを中心とした「カルボナリ党」のことですね。辞書で調べた範囲では、カルボナーラと結びつけられませんでした。しかし、

一つのことに関係して、複数の項目を結びつけながら学習することは学習効率を高めまます。特に、ヨーロッパの言語は（ここには載せませんでした、このリアクションペーパーでも指摘された通りに）ラテン語とかゲルマン系の言葉の中で共通している部分があります。日本語からは遠いけれど、ヨーロッパの歴史や文化と結びつけて考えることができると思います。

## 3. 赤外放射温度計

ちょっと話しが変わってしまうのですが、ゼロとあるだけで温度を測る

もちろん！測ることができます！病院などでは、既に利用されています。

道具を使えば人間の体温は測れるのですか？

人間もエネルギーを放出しているとわかってはいたが、

それは赤外線ですか？私の体温もあの機械で測りたいです！

いつでも貸し出します！ぜひ試してみてください。ただし、空気に触れている部分は空気で冷やされているので低めにでます。

実用化されている温度計は、そのために、耳に入れて測定する方式が多いです。ところで、皆さんはどんな体温計を使っていますか？

レーザーで温度を計るツール、一体どんな仕組みで成立しているのですか？

レーザー光線は、どの辺の温度を測っているのか分かりやすくするためだけのものです。レーザー光線で測っているのではなく、赤外線の強度を測っています。基本的には、熱いものほど強く波長の短い赤外線を出す傾向から温度を測定します。

## 4. 赤外放射

赤外線は携帯にも内蔵されていて、  
普段普通に使っていたが、仕組みを知り面白かった。

光でも通信ができます。しかし、光を使うと、照明を消したり点けたりという状態になり、目障りなうえに、日常生活で発生する光がノイズになります。そこで、赤外線を使います。

地球も私達もエネルギーを出しているというのも初めて知りました。  
カメラ波うたいです。

人間が出すエネルギーを計算してみました。人にもよりますが、体表が $1.5\text{m}^2$ で、体温 $36$ 度とすると、なんと、おおよそ、 $780\text{W}$ （ワット）です。電子レンジなみです。カメラ波出せるかも？！

太陽からの入射エネルギー = 地球からの放射エネルギーが少し意外です。  
"太陽 > 地球" というのが何に対しても自分の中であつた。

ところで、人間がこれだけのエネルギーを出せるのは何故でしょう。もちろん、食料を摂って、熱に変換することは重要です。しかし、純粋に食料だけでこれだけのエネルギーを出そうとすると、1日当たり、1万6000キロカロリーの食事が必要になります！

人間も“得たエネルギー” = “失ったエネルギー”の関係が成り立つので、普通の食事でのような状態を保つと、人間はどんどん冷えて（あるいはやせて）しまうでしょう。そうならないのは、太陽を含め、環境からの赤外線や熱をもらっているためです。

シュテファンボルツマンの法則から算出されるエネルギーというのは何エネルギーのことを指すのでしょうか？

一言でいえば電磁波のエネルギーです。ただし注意が必要で、シュテファンボルツマンの法則で言っているのは、単位面積（ $1\text{m}^2$ ）、単位時間（1秒）あたりに放出するエネルギーの量（エネルギーフラックスとかエネルギー流束）です。つまり、エネルギーの出入りを表す量です。

ペットボトルの水も時間がたつとぬるくなるのですがそれは赤外線を吸収していることなのではないでしょうか？

その効果はあります。しかし、実際には、空気を介して熱が伝わる（熱伝導）の方が多いと思

います。魔法瓶は、途中の真空で熱伝導を減らし、真空の部分の内部は鏡にすることで赤外線を反射して熱が伝わるのを防いでいます。

## 5. 温室効果

透明、不透明、という表現がよくわかりません。赤外線に透明、不透明とはどういうことでしょうか？

宇宙から地面を見たときに、地面から出た光が雲で吸収されると宇宙からは見えなくなります。地表で放出された赤外線が、大気中の温室効果ガスに多くは吸収されます。これらは、ちょうど対応しています。そこで、不透明という表現を用いています。

質問なのですが、図4.3ではオゾン層はまた「透明」の状態を  
していたのですが、これが回復する可能性はあるのでしょうか？  
もし困難だとしたら、地球にふりそそいでいる紫外線対策って、  
思っている以上に難しいことになりませんか？

図4.3は難しかったようで、もう一度復習します。太陽からの紫外線に対して、地球のオゾン層は十分不透明です。多くの場所では、

たぶん、地球上で私たちが暮らしている中で、たぶん物質が生まれ  
（と）思っているから、それがまた温室効果を産んでいるのかなーと聞いてみた。

← いろいろな物質が大気中を漂うようになるとそういう問題も発生するでしょう。

工場の排煙は、最新技術においてほぼ水蒸気だと聞いた事がある。  
大気汚染防止や地球温暖化防止に役かっているか、水蒸気が  
強力な温室効果があるならば全然地球温暖化防止に役立っていない。

打ち水の効果も含めて、議論のあるところ。通常、大気中の水の量は人間がコントロールできるものではない、という前提で話が進んでいます。