

光が生物に与える影響

The influence that light gives creatures

1K03B050-8

金井 健一

指導教員

主査 山崎勝男先生

副査 内田直先生

研究の動機

普段生活していて、天気によって気分が変わるということを経験したことがある人は少なくないはずだ。わたし自身も、よく晴れた天気のよい日は、特に用事がなくてもどこかに出かけたい気分になるし、雨の日は憂鬱な気分、学校に行くのも面倒くさく、憂鬱な気分になる。天気の違いは雨や雪だけでなく気温や湿度、気圧などのさまざまな環境の変化を引き起こす。その中でも、気分の変化にとくに関係しているのは光ではないだろうかと考えた。なぜ光が気分の変化に関係しているのではないかと考えたのかというと、天気雨の日には雨が降っているのにも関わらず憂鬱な気分にならなかったからである。

光を浴びることで身体に起こる変化は気分の変化だけではない。わたしたちヒトだけでなく地球上の多くの生物が光と無関係に生きていくことはできない。光が生物に与える影響は重要な問題である。

光とは

光が生物に与える影響を調べるうえで、まず光がどのような物質でできているのか、また、どのような性質を持っているのかを知る必要がある。

光は波動の性質を持っており、このことはヤングの干渉実験によって証明されている。さらに、光は電磁波の一種であることがマクスウェルによって示されている。光にはその波長によって電波や赤外線などがあり、わたしたちが光として眼で感じているものは可視光とよばれ、その波長は 400～800nm のものであり、電磁波のうちのごく一部のものである。

また、光は波動の性質と同時に、粒子の性質も持っている。光の粒子性とは、光が何か他のものと反応してエネルギーのやり取りがある場合、光は粒子のように働くというものである。光の粒子としての性質は写真フィルムや太陽電池、さらにわたしたちが眼で物を見るときにも使われているのである。

光が生物に与える影響

光は生物の生活リズムに影響を与える。生物はそれぞれ体内に時計を持っており、日の出没などの時間の変化を知る手がかりの全くない環境でもおよそ 24 時間周期の生活を行うことができる。このおよそ 24 時間周期の生活リズムのことをサーカディアンリズムと呼ぶ。サーカディアンリズムは 24 時間から多少のずれがあるため、時間のわからない環境で体内の時計のみを頼りに生活しているとそのズレが蓄積し、いず

れは朝夕が逆転した生活になってしまう。しかし、わたしたちが普通に生活していて、意識せずに朝夕が逆転した生活になることはない。それは、光に生物の体内の時計を調節する作用があるためである。

また、光には DNA を傷つける作用がある。DNA には生物を作るための情報がかかれており、生命の設計図ともいえるほど生物にとって大切なものである。太陽光に含まれている紫外線を浴びることでこの DNA は傷つき、その情報の正確性を失ってしまうのである。しかし、生物には DNA が傷ついてもそれを修復する能力が備わっているため、多少 DNA に傷ができてそれが命に関わるようなことはない。だが、過剰な紫外線を浴びることで DNA の修復能力が働かなくなり、傷がそのまま放置されることになると、癌の発症などにつながり命を脅かすことになる。

光は精神疾患の治療に用いられることもある。季節性感情障害(SAD)とよばれる精神疾患は、秋、冬になるとうつ病の症状を発症し、春、夏にはその症状が治まり健康状態にもどるという疾患である。SAD の治療には光療法が用いられる。光療法は患者に高照度光(2500lux 以上)を毎日 2 時間程度見せさせる治療法である。この疾患の病因については、生体リズムの異常にその原因があるとする位相変位仮説や、1 日に網膜に作用する光の量に原因があるとする光子量仮説などさまざまな仮説があるがはっきりとしたことはまだわかっていない。

総括

生物は光からさまざまな影響を受けている。その中には、生物にとって有益なものや、命に危険を与えるものもある。そして、光は地球上の多くの場所に存在しており、そこに暮らす生物は光を避けては生きられない。中でもヒトは、科学の発達によって太陽の出ない時間でも光を利用することができるようになった。他、生物よりも光との関係が強いといえる。にもかかわらず、大多数の人は光を照明としてしか考えておらず、光から受ける影響について詳しい知識を持っていない。光は使い方によって有益なものにも有害なものにもなりえるのでその使い方をもう一度考え直す必要がある。