

恒温動物と変温動物の体温の変化の違いを確認します  
放射温度計を使って脊椎動物の体表面温度を測ってみよう

ホニユウ類，鳥類以外の動物は体温を一定に保てないということは，多くの生徒が理解しています。しかし，それを確認する観察はほとんど行われていません。サーモグラフがあれば，動物の体内の正確な温度がすばやく測定できますが，非常に高価な機器であるため購入することは現実的ではありません。そこで，はるかに安価な放射温度計を使用することによって，変温動物の体表面の温度と気温の関係を理解する簡易的な方法を紹介します。魚類は水中生活をしているため体表面温度の測定が困難ですから，ここではハチュウ類や両生類を材料とします。

## 1 準備

- カエル，トカゲなどの動物，ふた付きプラカップ，カッターナイフ，放射温度計，デジタル温度計（無ければ普通のアルコール温度計でよい）
  - 放射温度計：最も安いポケットタイプのもので6000円くらいする。高価であるが，地学的領域における地温測定等，他の分野でも使用できる。
  - デジタル温度計：ペンタイプのものであれば1500円くらいからある。
  - ふた付きプラカップ：ホームセンターやパッケージプラザで販売している食品用カップ。動物の大きさにもよるが，径100mm×高45mmのものが使いやすい。

## 2 観察

プラカップのふたにカッターナイフで四角い窓穴を開ける。

カエルやトカゲをプラカップに入れる（図1）。動物があまり動かない場合にはペトリ皿などでも可能であるが，計測の途中で激しく動き出すこともあるので，プラカップが有効である。

窓枠から放射温度計のセンサー部をプラカップ内の動物に向け，体表の温度を表示させる（図2～5）。

デジタル温度計で気温を測定する（図2～5）。デジタル温度計がなければ，アルコール温度計の値を読む。

放射温度計のセンサーを測定者の手のひら等に向け，カエルやトカゲとの違いを確認する（図5）。

測定は気温が異なる条件下で2度行う必要がある。次の方法が合理的である。

- 気温の高い時期に冷房が入る部屋（室温を22～23くらいまで下げる）と，冷房が入らない部屋で測定する。カエルやトカゲは冬期には冬眠しているので，この観察を冬期に行うことはできない。
- 測定を実施する2つの室温に，ある程度大きな開きがないと，結果が分かりにくい。動物の体温は部屋を移動しても直ちには変化しないので，50分の授業で結果を出すなら，同じ種類の動物を2匹用意しなければならない。

測定が終わったら，動物は速やかに放す。特にカエルは皮膚の乾燥に弱いので，長時間プラカップの中に入れておかない。



図1 蓋付きプラカップとカエル



図2 カエルの体温測定



図3 トカゲの体温測定



図4 トカゲの体温測定(冷房室内)



図5 ヒトの体温測定(冷房室内)

### 3 その他

- ・放射温度計は、物体の表面の温度を測定する装置である。従って、動物の体の内部の温度が正確に表示されるわけではない。あくまでも、気温と体温のおよその関係をつかむ実験であることに留意する必要がある。
- ・恒温動物である、イヌ、ネコなどのほ乳類やニワトリなどの鳥類は、体毛や羽毛で体が覆われているので、放射温度計では気温とあまり変わらない数字が表示されてしまう。ヒトの手のひらの表面温度であれば、動物の測定とあわせて行えるので都合がよい。
- ・脊椎動物のなかまを扱うときに、ほ乳類と鳥類が持つ体毛や羽毛を、体温を維持させるといふ目的と関連づけて考えさせる必要がある。

#### 恒温動物はたくさん食べる

恒温動物は高い体温を維持させるため、非常に多くの食物を必要とします。同じ体重の変温動物より、食べ物の摂取量は1けた多いといわれています。

#### 恒温動物は寒いところほど体が大きい

恒温動物は、一般に寒冷地に住むものほど体が大きくなる傾向があります。これは、体が大きいほど、体重あたりの体表面積が小さくなるので、体温が奪われにくくなるためと考えられています。例えば、トラではシベリアに住むものが最も体が大きく赤道付近に住むものは小さい、クマでは寒冷地に住むホッキョクグマやヒグマは体が大きくマレーグマが最小等です。鳥類でも、寒冷地にはハクチョウをはじめ大型のものが多くみられます。



#### 北極圏や南極圏に生息する動物

北極圏、南極圏などのきわめて温度の低い地域にはどのような動物が生息しているでしょうか。ホッキョクグマ、ホッキョクギツネ、ジャコウウシ、トナカイ、アザラシ、オットセイ、セイウチ、ペンギン、シロカモメ、ワタリアホウドリ、キョクアジサシ・・・海の中にも、ベルーガ、イッカク、その他数多くのクジラが生息しています。すべて、ほ乳類か鳥類ですね。

変温動物である両生類や虫類は生息していません。非常に低い気温の中で、高い体温を保つことができないければ、細胞や血液が凍ってしまいます。ちなみに、一部の魚類は、不凍タンパク質を血液中に持つために、水温の低い海にも生息することができます。