

アマガエルの足場への接着力を変えるのは何か？

一宮由佳
岡絢音
佐藤未紗
土居千伽子

【概要】

環境に合わせて色を変える、壁にくっつくという2つの特徴はアマガエル特有のものである。そのうち壁にくっつくという特徴について調べた。実験は足場としてガラス、木、網を使用し水分の有無による変化も調べた。研究より、アマガエルは足場の素材により接着する方法が変わることがわかった。

このことから、カエルは自然界でも足場の素材や状態に応じた接着の方法を使い分けていることが考えられた。

Japanese tree frogs have special features that it change body color and attach on the wall depending on the surroundings. For the reason, we studied on it.

We investigated the best material on which frogs attach.

So, we prepared dry and wet mesh, a glass and wood.

【動機と目的】

ニホンアマガエルは日本でもっとも身近なカエルである。このカエルには、環境に合わせて色を変える、壁にくっつく、という2つの特徴がある。意外にもこの2つの特徴を持つカエルは日本ではニホンアマガエルのみである。そこで課題研究として、このカエルの「壁にくっつく」という特徴について調べてみた。

【仮説】

体が大きい方が壁との接着面積が大きいので、体重と接着性には「壁にくっつく能力は体重が重いほうが高い」という正の相関関係があるという仮説を立てた。

【準備物】

足場 (=壁, ガラス, 木の板, 網)、ストップウォッチ、傾斜計、電子天秤

【実験方法】

- ・実験に使うカエルの体長・体重・足の長さを測った。
- ・1匹のカエルを足場にのせ15度傾けた。
- ・カエルが10秒耐えたらさらに15度傾けた。これを180度まで続けた。
- ・カエルが落ちた角度を記録した。
- ・足場の種類を変えて数回行った。
- ・足場は、乾燥した状態と湿った状態の二種類で行った。
- ・カエルを変えて実験を行った。

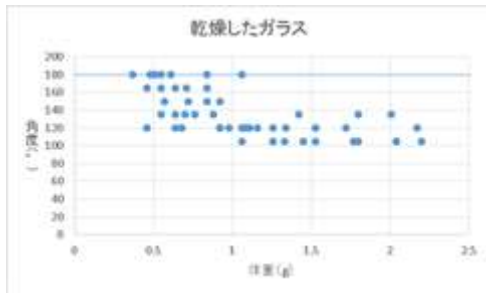
実験に使用した足場の種類と状態は、自然でのそれぞれ次のような環境を想定した。

足場の種類	自然での環境
ガラス	窓ガラス

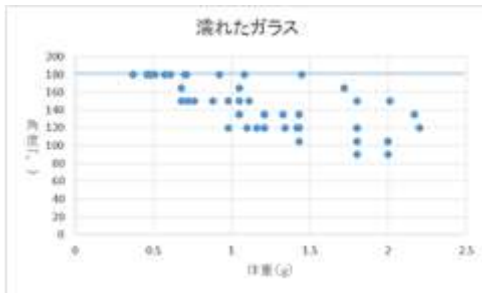
木	樹
網	樹の枝や岩
足場の状態	自然での環境
乾燥した足場	晴れた日
湿った足場	雨の日

【結果と考察】

ガラスの結果



平均 132°、相関係数 -0.64



平均 143°、相関係数 -0.78

- ・カエルは、足の吸盤だけでなく体全体をガラスに密着させて接着していた。
- ・体重が増すにつれてガラスに対する接着性が低下した。
- ・濡れた方がガラスに対する接着性が高かった。
- ・特に体重の軽いカエルは濡らした方が乾いた場合に比べ接着



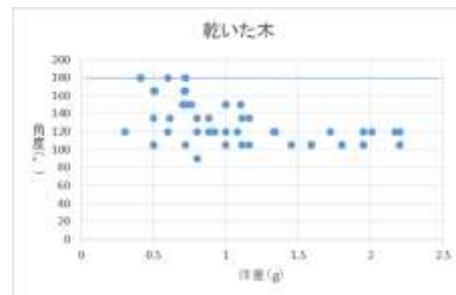
性が良くなった。

ガラスに接着している様子

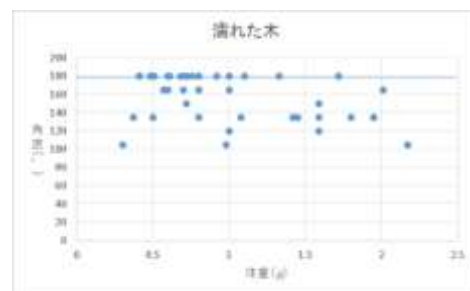
考察

体の小さいカエルの方が大きいカエルより、体重あたりの表面積が大きい。カエルは体全体をガラスに密着させて接着していたため、体重の軽いカエルの方がガラスへの接触面積の割合が大きくなり接着性が高くなったと考えられる。またガラスは表面の凹凸が少なく、さらに湿っていると吸盤とガラスの間に空気が入りにくくなり、乾燥した状態より接着性が高くなったと考えられる。

木の結果



平均 130°、相関係数 -0.56



平均 160°、相関係数 -0.46

- ・主に肢と吸盤で木の板に接着していた。
- ・濡れた場合の方が木の板に対する接着性が高かった。
- ・濡れた木の板が今回の実験では最も高い

接着性を示した。

- 体重との負の相関関係はガラスより低くなった。

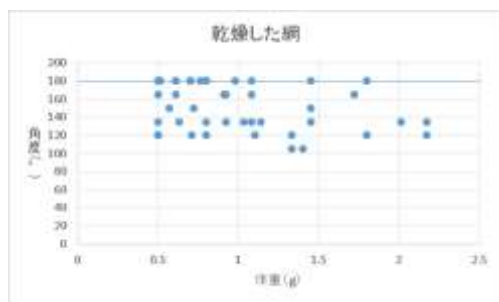


木の板に接着している様子

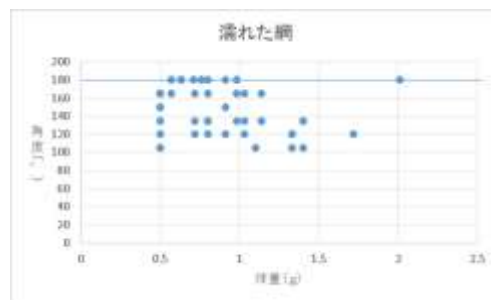
考察

濡れた木の板が最も高い接着性を示したのは、濡れた状態では肢や吸盤と木の板の間に空気が入りにくいため接着しやすく、またガラス面より木の板の表面に細かな凹凸が存在するため、凹凸を利用して肢や吸盤で張り付きやすくなり接着性が高くなったと考えられる。ガラスより体重との負の相関関係が低くなったのは、全体的な接着性が高くなった結果だと考えられる。

網の結果



平均 149°、相関係数 -0.25



平均 145°、相関係数 -0.22

- 網の場合は、体重や水分と接着性にはあまり相関関係が見られなかった。

考察

網では、ガラスや木の板と異なり、接着というより指をひっかけてつかまっていたため、体重や水分と相関関係があまり見られなかったと考えられる。



網に接着している様子

【まとめ】

カエルが壁にくっつく能力は、足場の種類（ガラス、木、網）によって異なっていたが、最初の仮説とは異なり、体重の軽いカエルの方が接着性が高いという傾向が見られた。またガラスや木など、体全体や吸盤で接着している場合は、足場が濡れている方が高い接着性を示した。しかし、網の場合は足を引っ掛けて接着するため、カエルの体重や水分にと接着性にはあまり相関関係が見られなかった。これらのことから、カエルは自然界でも足場の素材に応じた接着の方法を使い分けていることが考えられた。

【謝辞】

本研究を行うにあたり、終始ご指導、ご協力いただきました、大学院ソシオ・アーツ・アンド・サイエンス研究部の渡部稔准教授に感謝いたします。大変お世話になりました。

また本研究に工作室を提供してくださった生物科の教諭の皆様にも深く感謝いたします。ありがとうございました。