

赤いおなかの脱走名人

浜松市立曳馬小学校

5年 堀田智仁

1 動機

3年生の時からアカハライモリの息つきについての研究を続けている。実験をしている時にイモリが水槽のかべを登ってしまい、息つぎの時間を計れなくなってしまうことがよくあった。また、かべづたいに登ることで飼育水槽から脱走してしまったこともあった。

イモリがかべにはりついて、登ることを防ぐことができれば息つぎの観察がはかどるが、本を調べると、ヤモリやアマガエルの吸盤について書いてある本はあってもイモリがかべにくっつくことについて書いてある本は見つけることができなかった。そこで今年度は、イモリのかべにくっつく能力について調べてみることにした。



2 目的

イモリはかべにどうやってくっついているのか、くっつきにくい素材は何か、またイモリやかべの表面の状態（乾いた状態と水にぬれている状態）やイモリの姿勢によってはりつき方が違うのかを調べ、脱走を防止したい。

3 観察

(1) 観察の方法

アカハライモリがどうやってかべにくっついているかを調べるためにガラス板にくっついてある所を裏側から目とUSB顕微鏡で手足や皮膚を中心に観察した。また、かべにくっつくことが得意なヤモリとアマガエルについても同じように観察して比べてみた。

(2) 観察の結果



イモリの指先

ヤモリの指先

アマガエルの指先

イモリはヤモリやアマガエルとは違い、壁にくっつくための特別な仕組みを持っていないことが確認できた。また、実験では手足とおなか全体を使って斜面にしがみついている姿も観察できた。

4 実験

(1) 実験の方法

アカハライモリがくっつきにくい材料や条件を調べるために、平面上にくっついてあるイモリがくっつく面の傾きの角度がどのくらいになるまで耐えられるのかを、次のように条件を変えて調べてみた。

- ・くっつく面の素材をガラス板、ベニヤ板、スチレンボード、スポンジ、鉢底ネット、すだれ、クッキングシートと変更した場合
 - ・くっつく面が乾いている場合、ぬれている場合
 - ・体の向きをくっつく面の傾きに対して上向き、横向き、下向きと変更した場合
- 実験には家で飼っているイモリのうち、よくかべにくっつくものの中から大きいもの、中くらいのもの、小さいものを各1匹を選んだ。

実験は斜面の角度を自由に調整できる傾斜装置を作り、はりつく面となる素材を傾斜装置にセットし、その中央部にイモリをのせて、10度ずつ角度を上げていきその角度で10秒間耐えられなかったらその前の角度を記録とした。



はりつく面が乾いている場合を測るときにはイモリの体もタオルで拭いてできるだけ水分をとるようにした。また、ぬれた状態を測るときにはくっつく面、イモリ、双方に霧吹きでまんべんなくぬらした。なお、斜面版が90度の時にイモリの頭が天井に向けた状態を上向き、頭が床に向けた状態下向きとした。

実験は3匹のイモリをそれぞれの条件で5回ずつ測りその平均を記録値とした。さらにすべてのイモリの大きさと向きの平均を計算しその材質のすべりやすさのめやすとした。

(2) 実験の結果

ア 乾いた状態、濡れた状態、全ての実験結果の材質別の平均値をくっつきにくい順に表にまとめた。

表1 乾いた状態、濡れた状態、全ての実験結果の材質別の平均値

	乾いた状態		濡れた状態		総合結果	
1	クッキングシート	55.6°	ガラス板	47.6°	クッキングシート	57.6°
2	ベニヤ板	56.2°	スチレンボード	51.3°	スチレンボード	58.0°
3	スチレンボード	64.7°	すだれ	58.7°	ベニヤ板	61.4°
4	スポンジ	66.0°	クッキングシート	59.3°	ガラス板	62.7°
5	すだれ	68.0°	スポンジ	62.0°	すだれ	63.3°
6	ガラス板	77.8°	ベニヤ板	89.6°	スポンジ	64.0°
7	鉢底ネット	95.1°	鉢底ネット	95.1°	鉢底ネット	92.3°

材質によって乾いている場合と濡れている場合のくっつきやすさにかなり差があることが分かった。また、表面がでこぼこしていると手や指を使って上手にしがみついてしまうため、表面がつるつるしているもののほうがくっつきにくいことが分かった。

つまり、イモリがかべにはりつくことには、手足やおなか全体と、かべの材料のまきつが大きく関係していることが分かった。

イ 全ての実験結果を体の向き別、体の大きさ別に平均値を出して表にまとめた。

上向き	71.7°
横向き	59.3°
下向き	65.9°

大イモリ	64.1°
中イモリ	71.0°
小イモリ	61.8°

頭を上にした姿勢のときが一番くっつきやすく、横向きや下向きではふんばりがきかず転げ落ちてしまうことが多かった。中くらいの大きさのイモリが一番くっつきやすいという結果が出た。

5 まとめ

今回、イモリがはりつく力には、まさつの力が大きく関係していることが分かった。始めは、濡れた体の「毛細管現象」や「表面張力」がくっつく力だと考え、それらが働きにくい表面がざらざらしたり通気性がよいものほどくっつきにくいと考えていたが、実際には表面がつるつるしているものほどくっつきにくいという結果が出た。驚いたことはガラス板の場合、乾いた時と濡れた時の差が大きかったことだった。これは濡れた時の水のまくがまさつをへらしてしまったのですべったと考えられる。

また、鉢底ネットやすだれ、スポンジなど表面のでこぼこが大きいものは握ったり指ををひっかけたりしてくっついていてる所が観察できた。イモリの指がこんなに器用に力強く物をつかむことにも驚いた。

体の向きによっても耐えられる角度に違いがあり上向きならばしっぽも使ってふんばり、横向きはふんばることができずころげ落ちたりと、手足などの使い方が大きく関係していることが分かった。

体の大きさでは、体が小さいものの方が軽いので大きい角度までくっついていられるかと予想したが、実験では小さいものはよく動き回るため足を滑らせてころげ落ちることも多かった。反対に体が大きいものは動きが少なくゆっくりと動くためか思っていたよりもよい結果が出たが、これらの動きについては個性もあるので、観察するイモリの数を増やすとよりはっきりとした結果が出せたと思う。

また、冒頭の写真のように水槽のガラス製の壁にくっついていてることはそれほど珍しい事ではないにもかかわらず、多くの結果が90°以下の角度までしかくっついていられなかったことに驚いた。これはイモリ自身がかべにはりつこうと行動している時と、強制的に斜面を傾けられてしまった時、というイモリのかべにはりつこうとする意思の違いだと考えられる。

今回の実験の結果イモリの脱走が防止できそうなくっつきにくい材質としてクッキングシート、スチレンボード、ベニヤ板があげられる。実験結果を生かして、実際にクッキングシートやスチレンボード、ベニヤ板を利用した飼育ケースを作り、脱走を防止できるかを調べながら、これら以上に脱走防止に利用できる材質がないかも探していきたい。

最後に、この研究に協力してくれたイモリと、家族のみんな、ありがとうございました。

6 参考にした本

- 『両生類・爬虫類のふしぎ』 星野一三雄
『アマガエルのヒミツ』 秋山幸也・松橋利光
『ヤモリの指から不思議なテープ』 石田秀輝
『浜比嘉島のシリケンイモリ』 前田一舟
『イモリと山椒魚の博物誌』 碓井益男