

第66回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HP012CE	高校	物理	大阪府
学校名	大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎		
研究作品タイトル	アリの秘密 アリはどうやって滑らかな壁に登っている？		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	ブランデル 葉奈		
指導教諭氏名	森中 敏行		

【動機】

アリが窓ガラスに登っているところを見て、どのようにして登っているのか不思議に思った。そこで文献調査を行い、A:ファンデルワールス力説、B:爪や毛をひっかけている説、C:粘着説、D:吸盤説の4つの仮説を立てた。本研究では、これら4つの仮説を検証し、アリがどのようにして滑らかな壁に登っているのか明らかにする。

【方法】

「A:ファンデルワールス力説」の検証のため、表面エネルギーの小さいガラス板を垂直に立て、アリを登らせた。「B:爪や毛をひっかけている説」の検証のため、アリの爪や毛とガラス板の凹凸のスケールを比較した。
「C:粘着説」の検証のため、アリの足先にガラスビーズを付着させて壁を登らせた。「D:吸盤説」の検証のため、アリに真空容器内の壁を登らせて真空引きした。また、壁の角度を様々に変えて実験を行った。

【結果】

「A:ファンデルワールス力説」の検証実験で、アリは表面エネルギーの大小に関係なく壁を登ることが出来た。「B:爪や毛をひっかけている説」の検証実験で、アリの爪や毛に対して、ガラス板の凹凸の大きさは非常に小さいことが分かった。「C:粘着説」の検証実験で、ガラスビーズを足先に付着させたアリは壁を登ることが出来なかった。
「D:吸盤説」の検証実験で、壁を登っていたアリは真空中で落下した。

【まとめ】

アリは滑らかな壁を登る際、主として吸盤を使って登ることが判明した。また、吸盤表面に存在する粘着物質の補助的な効果も存在すると考えられる。さらに、この粘着物質のはがれやすさは壁の角度によって異なり、吸盤による吸着力の大小にも影響すると考えられる。加えて、爪や毛は使用できず、ファンデルワールス力の影響力は小さいと考えられる。

【展望】

アリが自然界のどのような場面でこれらの力を必要とするのかなどについて考察することが出来る。また、人工的にこの吸着システムを再現し、半導体のような繊細なものを操作するマニピュレーターなどのロボットを作ることが可能であると期待できる。