

課題4 「蟻を落とすとどうなるか」

回答の多くが、蟻の「軽さ」に注目して

- ①空気の抵抗力と重力が釣り合って速度が一定に保たれる
- ②地面に落ちた時の衝撃が少ない

という2点で、蟻は死なないという結論を導き出していました。

①については運動方程式から証明した人もいました。

これを実験で検証するために、蟻と同じ形状と重さの紙の蟻を作って落とす高さ、風のあるなし、など様々な条件のもとに実験を行い、実験結果をもとに数値による分析を行っていた人もいました。

実験結果を数値化して、相互の関係性を調べ、それをもとに一定の法則性があるかないかを検討してみると面白いと思います。これが、自然の面白さを知る第一歩です。

もし、法則性があれば、「なぜそのような法則性があるのか」を考えて仮説を立てるとより自然を深く理解することができます。

また、「軽さ」に注目した場合は、蟻と同じ形状で蟻よりも重いものを使って実験してみると「軽さ」を根拠にすることの正しさが検証できると思います。

最後に、蟻の落下については、面白い研究がペルーで行われているので紹介しましょう。

ペルーで行われた実験では、翅のない働き蟻は落とされると、まずじたばたしながら垂直方向に落下しながら、次第に足を広げて抗力を増しつつ、バランスを取り滑空状態に入るそうです。まるで空中を落下していくスカイダイバーのようですね。

蟻はなぜこのようなことができるのでしょうか。新たな疑問が出てきました。

自然は「謎」だらけです。だから面白いと思います。

実験をしてくれた結果をいくつか紹介します。

=====

実験例 (高校1年)

・予想 羽のないアリは重力に抗い空中にとどまることが出来ないので、地面に落ちると思う。また、アリと地面との間に働く相互的な引力によって、速さを増しながら落下していくと考えられる。

・実験

〈実験環境〉

気温]26.2℃、湿度]61%、風]0~1m程度(また、風の防げるポーチで行ったため、風の影響は殆どないと推測される。)

〈アリ〉

クロアリ3匹、クロオオアリ3匹(それぞれ庭から採取、実験後は庭へ。)

〈結果と考察〉

アリは質量が小さいので、空気抵抗を受けた結果予想以上に緩やかに、ふわっと着地し、その後実験前と変わらない活動を再開した。また、クロアリとクロオオアリでは、クロオオアリの方が質量が大きく、落ちるスピードも速かった。さらに、クロオオアリはクロアリに比べて着地時に自らの体重が負荷となっているようだった。実験に正確性を見出すためそれぞれ3匹ずつ実験を行なったが、誤差の範囲内であり結果に支障は出なかった。つまり個体差は少ないといえる。

=====

実験例 (中学1年)

蟻の実験が上手くいかなかったため、代わりに折り紙で実験を行いました。

実験1 落とす高さや折り紙の大きさは同じで風の有無だけを変える

結果:風があるときの方が、風がない時よりも風下側に落ちた。

理由:風の力で折り紙が押されたため。

実験2風がある状態で高さだけを変える

結果:高い方が低い方よりも風下側に落ちた。

理由:高い方が低い方よりも風の力で押される時間が長いため。

実験3風がある状態で大きさだけを変える

結果:大きい方が小さい方よりも風下側に落ちた。

理由:大きい方が小さい方よりも空気抵抗から受ける量が多いから風から受ける量も多いため。

実験4風がなく、落とす高さは同じで折り紙の大きさだけを変える

結果:大きい方が小さい方よりも落とした場所から遠いところに落ちた。

理由:大きい方が空気抵抗から受ける量が多いため遠くへ落ちる。

実験5風がない状態で落とす高さだけを変える

結果:高い方が低い方よりも落とした場所から遠いところに落ちた。

理由:高い方が地面からの距離が長いので空気抵抗を受ける量が多くなるから遠くへ落ちる。

この実験から物体を落としたあとの結果には、風、落とす高さ、大きさが全て関係していることが分かる。

空気がないところではどうなるのかがきになったため調べてみました。

調べた事:空気がないところで鉄球と鳥の羽を落とすとどうなるかという実験の結果が、同じスピードで落ちるとなった。そのため空気抵抗がない場合、落ちる時に重さや大きさが関係ないことが分かった。

=====

また、こう言った素敵な回答もありました。

「メリーポピンズのように傘を広げて優雅に降りていくと思います！」

皆さんの回答はこちらです。(山手学院のIDが必要です)

https://drive.google.com/file/d/1MxNQADaiinpekKea_uWz0jGExLeko3X/view?usp=sharing