

卵を守れ!! ~こわれる理由とこわさない仕組みの研究~

呉市立広小学校 6年 合田 恵麻

1 研究しようと思ったわけ

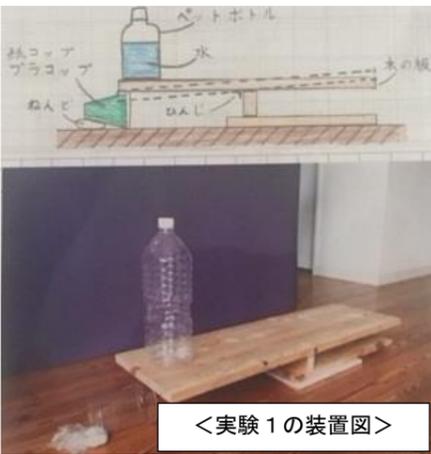
私は、スーパーで買った物を冷蔵庫に入れるお手伝いをしている。ある日、手がすべって、買った卵を落としてしまった。卵は床にぶつかって、中身が飛び散った。割れた卵のカラを片付けながら、「卵と同じような形をしているボールは落としても割れないのに、なぜ卵は割れてしまったのだろう」という疑問をもち、「卵が割れたのは、床にはね返った時にボールのようにもとの形にもどらなかったからではないか」と予想した。そこで、物がこわれる理由と、こわれない仕組みを研究して、落としても割れない魔法の卵ケースを作ることに挑戦した。

2 研究の計画

- ① 物がこわれる理由とこわさない仕組み
- ② 「こわれる」の測り方
- ③ 物のこわれ方
- ④ しょうげき吸収卵ケースに挑戦

4 「こわれる」の測り方

【実験1】 力を受けると物の形が変わることを確かめる。



- ① 水を入れたペットボトルをプラカップや紙カップの上ののせて力を加える。ペットボトルに入れる水の量は20gずつ増やす。
- ② 力を加えた後のカップの直径を測定して記録する。また、ペットボトルをはずした時に形が元にもどるかどうかを観察する。
- ③ 力を加える前の直径から、後の直径を差し引いて「つぶれた量」を計算する。

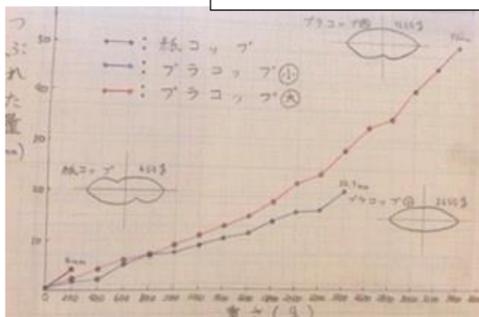
<実験1の装置図>

【分かったこと】

・重さ（カップに加わる力）が2倍、3倍、4倍になるとカップのつぶれる量も2倍、3倍、4倍になることが分かった。

・材質が同じで、直径が違うプラカップ大と小は、形が元にもどらなくなり、つぶれる量の大きさが約2.5倍ちがうことが分かった。

<実験1の結果>



3 物がこわれる理由とこわさない仕組み

○「こわれる」という言葉の意味を国語辞典で調べ、「こわれる」ことは物に加わる力と、その力によって物の形が変わることに関係していることが分かった。
○落とすとこわれる物とこわれない物のちがいを調べた。

- ・同じ形でも材質によってこわれてしまうことがある。
・同じ材質で同じ形でも、中身によってこわれてしまうことがある。
・物のかたさがちがっても、こわれることがある。

(2) 結果

こわれる	こわれない
卵	スーパーボール
トマト	スーパーボール
卵	ビーチボール
水風船	風船
ガラスのコップ	紙のコップ
三角クッション	三角クッション
とがった向き	平らな向き

○乗っている人を守る自動車の仕組みとして、モノコックボディとエアバッグについて調べた。モノコックボディは、しょうげきを受けても形状を保つことで、乗っている人のスペースを確保する固い構造や、しょうげきを受けた時につぶれながらこわれていくことでしょうげきを吸収するやわらかい構造をもった部分で構成されている。エアバッグは、ふくらんだ後ですぐにしぼんでいくことで、運転手がエアバッグにぶつかったしょうげきを吸収していることが分かった。

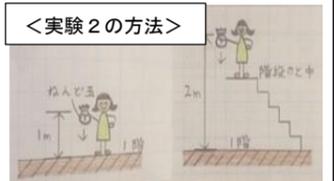
5 物のこわれ方

【実験2】 落とした物が力を受けていることを確かめる。

【実験3】 高い所から落とすと受ける力が大きくなることを確かめる。

- ① 油ねんど60gのねんど玉を作りラップでくるみ、2mほどの毛糸を結ぶ。(3つ作る)
- ② それぞれ1m、2m、3m、4mの高さから落としゆかにぶつかった後のねんど玉の直径を測る。

<実験2の方法>



【実験4】 高い所から落とすと落ちる速さが大きくなることを確かめる。

【実験5】 やわらかい物で受け止めると受ける力が小さくなることを確かめる。

6 しょうげき吸収卵ケースに挑戦

【実験6】 たまごのこわれにくさを調べる。

- ① 卵の縦と横の長さとお重さを測る。
- ② 実験装置に卵を取り付ける。
- ③ 水を入れたペットボトルを実験そうちの上ののせて力を加える。
(水は200gずつ増やしていく)

→・卵の縦方向は6000gで、横方向は5400gでつぶれた。
・予想とちがって卵はなかなか割れないことが分かった。

<実験6の装置と結果>

つぶれた量(mm)
1個目
2個目
3個目
平均
38.2, 26.7, 38.2, 27.8, 38.0, 27.1, 38.2, 27.2
11.5, 10.5, 10.9, 11.0

【実験7】 カプセルの効果をつかめる。

- ・ガチャ玉の中にねんど玉を立てて入れ、1mの高さから落とし、「つぶれた量」を測定する。実験を3回ずつして平均値を計算する。
- ・カプセルに入れることで、中のねんど玉を守る効果があることが分かった。

【実験8】 カプセルを2重にした効果をつかめる。

【実験9~13】 二重カプセルの間に綿、風船、スライム、円すい、エアクッションを入れた効果をつかめる。

7 わかったこと(まとめ)

- ・物は力が加わると形が変わり、形が変わる量が小さかったら元にもどるが、変わる量が大きくなると元にはもどらなくなるがある。
- ・ケースの試作品で卵を守ることができたのは、二重カプセルの間にエアクッションを入れたものだけだった。

8 ほんせいと感想(振り返り)

- ・国語辞典で「こわれる」の言葉の意味を調べてみたら、物に加わる力と形が変わることの関係が書いてあり、研究のヒントになった。
- ・ねんどの実験をもとにしてケースの試作品を作ったのに、ほとんど卵が割れてしまい、そのちがいの理由を見つけることができず残念だった。

生活の中から疑問を見つけ、見直しをもって実験計画を立てています。物が「こわれる」ことを数値化し、実験を通して物をこわさない仕組みを明らかにしました。さらに、その仕組みを使って、どの材質のものがより卵の衝撃を吸収するかを何種類もの実験で確かめて、卵を守る魔法のケースづくりに納得いくまで取り組みました。