

コピー用紙で卵を守れ！

益城町立益城中央小学校 4年 柴里 祐成

1 研究の目的

4月に熊本地震が発生し、震源地の益城町では被害が特に大きく、家でもいろいろなものが落ちて割れた。そこで、高いところから落ちてもこわれないようにするために、割れやすい物を紙で守る自由研究を考えた。

2 研究の方法と結果

(1) 卵の重さを調べ粘土のおもりを作る

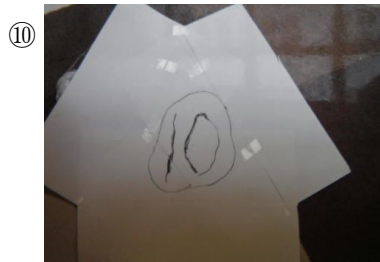
割れやすい物として卵を選んだ。まず、卵の重さを最小表示単位 1 g のはかりで調べてみた。10 個の卵の平均値を求めたら 62.3 g だった。卵を守る実験で、うまく守れなかった時は卵が無駄になるので、始めのうちは粘土のおもりを卵の代わりにした。粘土の重さは、平均値から 62 g に決めた。粘土が削れて重さが変わらないようにビニール袋で包んだ状態で重さを調整した。ボールのように丸めると直径が 4～5 cm くらいで、卵よりひとまわり小さいサイズになった。

(2) 粘土のおもり（卵の代わり）を 2 階のベランダから落とす（ベランダの手すりから地面まで 443 cm）

卵を割れないようにするには、コピー用紙を使ってゆっくり落ちるようにすれば良いと考えた。そこで、卵の代わりに粘土だけを落として、何秒で地面に着くかをストップウォッチで測った。できるだけ風がない時にベランダからおもりを落とし時間を測った。5 回の平均値は、0.724 秒で、だいたいまっすぐ落下し、地面に目印として貼った 45 リットルの袋の枠からはみ出ることはなかった。

(3) コピー用紙で落下する時間を遅くする。

A4 のコピー用紙を最大 3 枚利用して、卵を守る工夫をした。セロテープとのりと糸は自由に使って良いことにした。3 回落下実験をして、手を放してから地面に着くまでの時間をストップウォッチで、地面の目印からのずれをメジャーで測った。⑥～⑪は、粘土を持って手を放した時と、パラシュートを広げて持って手を放した時の 2 つの落下のさせ方で測定した。



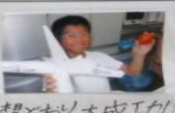
(4) コピー用紙で卵を守る (パラシュートタイプ)

⑪のやり方で、卵を守れるか実験した。パラシュートを広げた状態で落下させたが、3回中3回とも卵が割れてしまった。何もしない時よりも落下時間は長くなったが、卵を守るにはまだまだスピードが速すぎると思った。パラシュートをもっと大きくすれば遅く落ちるかもしれないが、枚数はそのままでもっと工夫することにした。

(5) コピー用紙で卵を守る (コーンタイプ)

傘の柄を持って上から下に動かすと動かしにくいことをヒントに、傘の形に近くなるようにパラシュートを作成した。細長い三角形を7枚作成して貼り合わせ、立体的にした。しかし、粘土で実験したところ、⑪よりもスピードが速い結果となった。⑪で卵が割れたので、このやり方でも守れないと思った。

次に落ちた時の衝撃が卵に伝わりにくいようにして守る方法を思いついた。卵の回りを細長いコーンで6方向から囲んだ。落下時間は短めだが、地面に当たった紙がつぶれることで卵が割れるのを防ぐ。粘土ではうまくいったが、卵では1回目割れてしまった。⑬をよく観察すると粘土が中央からずれており、粘土が偏ったコーンの方から落下しているのが分かった。そこで卵を中心から少しずらして落ちる向きが一定になるようにし、地面に落ちる向きのコーンだけを長めに作ることによって紙を使う量を増やさずに卵を守ることができた。

番号	⑫	⑬	⑬-卵
写真			
紙の使用面積(cm ²)	1880.01 (A4 3枚)	1253.34 (A4 2枚)	1253.34 (A4 2枚)
落下時間平均(秒)	1.176	0.93	1.10 (1回のみ測定)
中心からのずれ 平均 (cm)	104.6	38.76	28.5 (1回のみ測定)
工夫したところ	三角形を貼り合わせて立体的な形にしたところ	紙の筒の一方をより寄せたものを6方向に見つけた。粘土が直接地面に当たらないようにして、衝撃が弱まるようにした。	卵の位置を中心から少しずらし、地面にぶつかるコーンのみ長めに作って、衝撃から守れるようにした。
考察	なぜかパラシュートも広げなくても、はじきから卵は落ちる。予想していたよりも落下スピードは速かった。	落下時間は短かった。でも、地面に衝突した紙の残骸が、卵の周りを囲って、卵が地面に当たることはなかった。	 予想どおり大成功!!

3 まとめ

2階のベランダから卵を落として、割れないようにコピー紙で守るにはどうすれば良いかを実験で調べた。はじめはパラシュートのような形をしたものをたくさん考えた。パラシュートの面積を増やしていくと、地面に落下するまでの時間は2倍くらい長くなった。また、落下時間が長くなるときは地面の目印からのずれも大きくなった。卵で実験を行ったが、卵が割れるのを防ぐことはできなかった。もっと遅くするようにしないと、パラシュートでは守れないことがわかった。次にコーンで卵を覆って割れないようにする方法を考えた。卵を中央にすると、どの向きで落ちるか分からないが、わざと中心からずらすとそのコーンから落下したので、地面に衝突するコーンを長くすることで卵への衝撃を減らし、割れるのを防ぐことができた。次はコピー用紙1枚で卵を守れるように挑戦したい。