

## 卵の形の研究

かがみ小学校 6年 モカ

ニワトリのタマゴの形は、全てタマゴ形をしている。なぜタマゴ形なのか？タマゴの形には何か理由があるのだと思い、その理由をつきとめてみようと思った。

### 研究の動機

タマゴ焼を作るために、2個のタマゴを割った。左手と右手にタマゴを1個ずつ持って、右手のタマゴを左手のタマゴに衝突させると、右手のタマゴが割れた。

私は、衝突させた時どちらのタマゴが割れるか興味を持ち、それはタマゴの形に関係があるのだと思い、タマゴの形の研究を始めることにした。

### 第一部 ～強いタマゴはどれだ？～

同じタマゴの中でも、丸っこいもの、細長いもの、大きいもの、小さいものと、色々なタマゴがある。その中で、どんな形のタマゴが衝撃に強いのか調べる。

#### 1. 実験の方法

\*ニワトリの種類や与えられる餌によってタマゴの殻の強度が極端に変わることが無いように同じ生産者の卵を使った。

##### A. 手動衝突

##### やり方

その1 片方のタマゴは動かさず、もう一方のタマゴをぶつける。

その2 両手にタマゴを1つずつ持ち、両方からタマゴをぶつける。

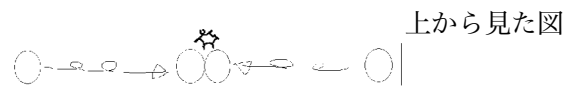
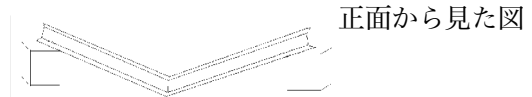
\*タマゴの一番太いところ(ウエスト?)をぶつける。

手で持ってぶつけると、左右の手の力が均等とは限らず、正確なデータが取れない事に気が付いた。

使ったもの

ベニヤ板・積み木など

ベニヤ板ですべり台を作り、向かい合わせにおいて。左右両端にタマゴを置き、同時に手を離す。



タマゴはすべり台を転がり、転がり落ちたところでぶつかる。

\*タマゴはあらかじめ、大きさ・重さを量っておく。

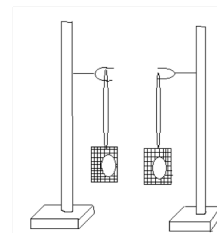
ところがタマゴは、すべり台をまっすぐに転がらず、また、すべり台の柵にぶつかったりして、思い通りには転がってくれず、このやり方でも調べたいことの実験にはならなかったため、さらに別の方法をとった。

#### C. ブランコ型衝突装置

##### やり方

使ったもの

スタンド・クランプ・ピーカー・メスシリンダー・ピペット・ネットなど



タマゴをネットに入れ、2つのタマゴの向きを調節し、ネットを同じ角度に持ち上げて同時に手を離す。

これでやっと成功！

## 2. 予想

大きいタマゴが割れる。

理由大きいタマゴはぶつかる面積も大きいので力も大きく働きそうだから。

## 3. 実験の結果

### A 手動衝突

その1片方のタマゴは動かさず、もう一方のタマゴをぶつける。(20回中)

ぶつけた方のタマゴが割れやすいことが分かった。

実験した回数	割れたのは？	
	ぶつけた方	ぶつけられた方
20回	17回	3回

その2両方のタマゴをぶつけあわせる。(20回中)

実験した回数	割れたのは？	
	大きい方	小さい方
13回	9回	4回

実験した回数	割れたのは？	
	丸っこい方	細長いほう
8回	0回	8回

実験した回数	割れたのは？	
	洋梨形	普通の卵型
3回	3回	0回

### B コロコロ衝突実験

\* この実験から、タマゴの重さ・長さ・太さ・体積を計ることにした。

(タマゴの大きさの細かいデータは省略しました。)

	割れた方は(22回中)	
大きい方で	丸いタマゴ	3回
	細長いタマゴ	2回
小さい方で	丸いタマゴ	7回
	細長いタマゴ	7回
同じ重さで	丸いタマゴ	1回
	細長いタマゴ	2回

### C ブランコ型衝突装置実験

(タマゴの大きさ・重さ・殻の厚みを測りましたが、細かいデータは省略しました。)

	割れた方は(26回中)	
大きい方で	丸いタマゴ	5回
	細長いタマゴ	6回

小さい方で	丸いタマゴ	7回
	細長いタマゴ	7回
同じ重さで	すごく丸い	1回

#### 4. 考察

実験A(その1)の結果から

ぶつけられタマゴよりも、ぶつかっていったタマゴの方が割れた。2つのタマゴの強度が同じだとすれば、タマゴがぶつかる瞬間、ぶつかっていったタマゴにかかる力が大きく、その力が自分自身に働くために、ぶつかっていったタマゴの方が割れるのではないかと？

実験A(その2)の結果から

なんとなくだが、大きいタマゴよりも小さいタマゴ、重いタマゴより軽いタマゴ、細長いタマゴより丸っこいタマゴが丈夫なことが分かった。

実験Bの結果から

やはり、大きいものよりは小さいもの、細長いものよりは丸っこいものの方が丈夫のようだ。ただし、極端に丸いタマゴは弱い。

実験Cの結果から

ここで、おおざっぱに実験していた、実験A・実験Bとは異なる結果が出てしまった。なんとなく実験していたときは小さいタマゴ・丸っこいタマゴの方が丈夫そうだな～という印象を持っていたのだが、きちんと大きさや重さを測り始めたら、大きいものよりも小さいものの方が多く割れ、細長いタマゴと丸っこいタマゴでは割れたほうのタマゴは同数になってしまったのだ。しかし、よく見ると、No15, No16, No17, No18, No20, No21では、大きいタマゴの方が殻が厚くなっていることから、形によって割れたのではなく、殻の厚みが違うときに薄い方が割れたことが分かる。

タマゴの密度も計算してみたが、密度による丈夫さについては、タマゴの体積を正確に計ることができなかったため、なんとも言えない。

丈夫なタマゴの形・大きさについて、次のことが言えると思う。

- i 大きいタマゴより小さいタマゴの方が強い。  
大きいタマゴの方が重い分だけぶつかるときの力が大きく働くので、その大きい力が自分自身に向いて働くので、割れてしまうのではないかと。
- ii 細長いタマゴより丸っこいタマゴの方が強い。  
橋は、まっすぐな一本橋よりも、カーブのかかっているものの方が強い(レインボーブリッジなど)。タマゴも丸みのある方が強いようだ。
- iii あまり丸すぎるタマゴは割れやすい。  
直線よりも曲線の方が強いことが分かったが、曲線の丸みが大きすぎても強度は弱いようだ。

#### 第2部 ～卵の形と自動車の形～

このようなことが分かってきた時、街を走っている車の中に、タマゴを縦半分に分けて横に倒した形の車が走っていることに気が付いた。トヨタの「プリウス」という車だった。最近、未来エネルギーとして燃料電池が注目されていて、燃料電池で走る車も開発されているようだ「プリウス」は、燃料電池自動車ではないが、ガソリンと電気のエネルギーを効率よく使う未来型の自動車として、注目されている車種だ。

なぜ、プリウスはタマゴ形なのか。

そもそも、どうしてタマゴは

タマゴ形なのか。

タマゴに、三角や星型があつたって良いとおもう。(三角や星型では、めん鳥は生むのが大変だと思うが。)でも今まで見たことのあるタマゴは全て

タマゴ形だ。私は、5年生のとき飼育委員をやっていたのだが、チャボのタマゴは全てタマゴ形だった。

もし、タマゴがタマゴ形じゃなければ、どんな形だろう？

車は事故を起こすことがある。その時、乗っている人のケガがなるべく少なくてすむように、安全について注意深く設計されているらしい。

タマゴも、中の黄身を守るために、あの形をしているのではないかな？

### 1. 実験の方法

#### やり方

小麦粉を少しの水でこねた粘土で、色々な形のタマゴのモデルを作る。

車が走るときの形を想定し、今度はタマゴを横にねかせてブランコ型衝突装置で衝突させてみた。

### 2. 予想

タマゴ形が一番強いと思う。

理由タマゴ形よりも良い形があったとすれば、タマゴはその形になっていると思う。

でも、まん丸でも良いのではないかな？爬虫類や魚類のタマゴはまん丸だ。やっぱり実験してみないと分からない。

### 3. 実験の結果

① まん丸 VS タマゴ形    タマゴ……9勝  
まん丸……0勝  
引分け……1回



② 円筒形 VS タマゴ形    タマゴ……10勝  
円筒形……0勝



③ 円すい VS タマゴ形    タマゴ……10勝



円すい……0勝

④ まき貝 VS タマゴ形    タマゴ……6勝  
まき貝……0勝  
引分け……4回



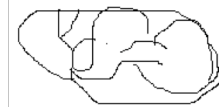
⑤ 星型 VS タマゴ形    タマゴ……10勝  
星型……0勝



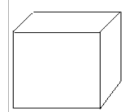
⑥ 月型 VS タマゴ形    タマゴ……8勝  
月型……0勝



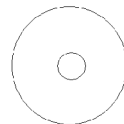
⑦ 異物 VS タマゴ形    タマゴ……7勝  
異物型……1勝  
引分け……2回



⑧ 立方体 VS タマゴ形    タマゴ……10勝  
直方体……0勝



⑨ ドーナツ形 VS タマゴ形    タマゴ形……10勝  
ドーナツ形……0勝



⑩ ひよこ形 VS タマゴ形    タマゴ……6勝  
ひよこ形……1勝  
引分け……3回



やはり強いのはタマゴ形だった。

タマゴの形は、黄身を守るためにあんな形をしているのだろう。極端に細いものや、極端に丸いものでもなく、私たちがよく言う「タマゴ形」をしている。

#### まとめ

タマゴは、細すぎず、太すぎず、大きすぎず、ごく一般的な形とサイズが一番丈夫だ。

あまりにも当たり前の結果になってしまった。でも、改めて自然がものすごく合理的に作られてることが良く分かった。

道を歩きながら、行き交う人たちの頭の形を見ると、ほとんどの人がタマゴ形だった。人の頭蓋骨も、たいがいの場合、タマゴ形。きっと大切な脳を守るために、頭蓋骨はタマゴ形なんだ！

#### 終わりに一言

自由研究の終わりに「プリウス」がタマゴ形をしているのは、衝突時の安全性を考えてみてのものなのかどうか「トヨタお客様サービスセンター」に問い合わせしてみた。

電話先の人は、1時間もかけて調べてくれて、次のように言った。

「プリウスの形は、未来型をイメージしたもので、設計上、安全性を追及してのものではございません。」

これを聞いて、私はショックだった。自分の予想がおおはずれだったなんて……。せっかくタマゴの形から自動車に目を向けていたのに……。

でも、私は信じている。

タマゴ形の自動車は、衝突安全性が高いこと、車の設計者が気が付いていなくとも、偶然のタマゴ形が、人の安全を守るものになっているということ。