

長く回るこまを作ろう ～PART 2～

菊池市立七城中学校 1年 田島 知弥

1 研究の目的

6年生の夏休みにこまの実験をした。その結果から「こまの軸の太さ」や「円の外側と内側のどちらを重くするか」、「こまの円の部分の材質を変えたらどうなるか」などについての疑問が残った。さらに、6年の記録17秒5をこえるこまを作りたいと思った。だから、これらの疑問を解決するためと新記録達成のために、この研究に取り組んだ。

2 研究の方法

材質は厚紙、こまの芯の直径は3mmの竹ひご、円の直径は12cm、しんの長さは7cm、床からこまの円の部分までの高さは1.5cmを基本とする。どの実験も5回測定し、最大値と最小値を除く3回のデータの平均値をとる。

実験1 多角形のこまと回る時間の関係を調べる。

実験2 こまの芯をさす場所と回る時間の関係を調べる。

実験3 芯の太さと回る時間の関係を調べる。

実験4 こまの円の部分の材質や芯の太さと回る時間の関係を調べる。

実験5 こまの円の部分に切れ目を入れて折り曲げたものと回る時間の関係を調べる。

実験6 こまの部分におもりをつけたものと回る時間の関係を調べる。

スペシャル実験 CD盤の上に金属ナットを貼りつけ、ナットの数と回る時間の関係を調べる。

3 研究の結果

実験1 多角形のこまと回る時間の関係

形	正三角	正方角	正五角	正六角	正七角	正八角	正十角	円
平均値	2.98 秒	4.27	10.00	14.53	5.00	6.87	11.33	10.17
気づき	角がすぐ床にあたった	正三角形より安定	円に近いので静か	ぐらぐらしでも床につかない	回る時間が短くなった	重くなっている感じがする	芯がぶれずに回る	面積が広く重い感じ

◎正六角形が一番長く回った。形は円が一番よく回っていたが、材質が厚紙なので重くなり、こまの芯の太さと重さが釣り合っていないようだ。芯を6mmにしたらどうか。＜実験3でやる＞

実験2 こまの芯をさす場所と回る時間の関係

ずれ	中心	+5mm	+10mm	+15mm	+20mm	+25mm
平均値	11.3 秒	4.07	0.93	0.88	0.58	不能
気づき	実験1と同じ	ちょっとずれただけで床につく	3回ぐらい回り止まる	2回しか回らない	ほとんど回らない	

◎予想通り、芯は中心でなければ回らない。5mm ずれただけで回る時間が1/3になった。

芯は、こまの形の中心にあることが大切。

実験3 芯の太さと回る時間の関係

太さ	3 mm	6 mm	6mm 削る
平均値	11.33 秒	17.37	9.93
気づき	実験1と同じ	動きまわが長く回る	止まって回る

◎芯の太さが6mmのときに、実験1～3の結果から一番よく回った。厚紙の重さと芯の太さが釣り合うことも長く回る条件だ。

実験4 こまの円の部分の材質や芯の太さと回る時間の関係

材質	ダンボール			工作用紙			発泡スチロール		
太さ	3 mm	6 mm	6mm 先削る	3 mm	6 mm	6mm 先削る	3 mm	6 mm	6mm 先削る
平均	8.71	7.66	10.74 秒	12.47	12.93	8.87 秒	5.22	4.26	6.03 秒

◎工作用紙が一番よく回った。芯の太さは6 mm だった。円の重さと芯の太さのつり合いがよいと長く回る。

実験5 こまの円の部分に切れ目を入れて折り曲げたものと回る時間の関係

角度	切れ目の角度 1 0°		切れ目の角度 2 0°		切れ目の角度 3 0°	
折り	上に折る	下に折る	上に折る	下に折る	上に折る	下に折る
平均値	5.68 秒	3.37	3.81	5.32	3.15	1.61

◎切れ目を入れたら回らないと予想したが、ここまで回らないとは思わなかった。空気抵抗でこまのバランスが悪いようだ。

実験6 こまの部分におもりをつけたものと回る時間の関係

おもり	内 1cm 上	内 1cm 下	内 2cm 上	内 2cm 下	周 1cm 上	周 1cm 下	周 2cm 上	周 2cm 下
平均値	21.6 秒	7.54	15.56	16.43	5.33	7.68	40.43	13.95

◎円の外側に幅 2 cm のおもりをつけた時が一番よく回った。40 秒 43 はすごい。

<スペシャル実験> CD 盤の上に金属ナットを貼りつけ、ナットの数と回る時間の関係

◎ナットの数 を 2、4、6、8 個と増やしていくと、次第に良く回るようになった。回るときの音も力強い。円を描くように回った。

4 研究の考察（まとめ）

- (1) こまの形は、正六角形が一番長く回った。芯の太さと厚紙のつり合いがとれていたからだと思う。そこで、厚紙のままで芯の太さを 3 mm から 6 mm に変えたら、円は記録が約 6 秒伸びた。厚紙には 6 mm の芯がよい。
- (2) 芯をさす場所を変えてみたが、予想通り円の中心がよく回った。中心からずれる程よく回らなかった。
- (3) 材質と芯の太さの組み合わせで一番よく回ったのは、工作用紙で 6 mm の芯の時だった。
- (4) 円に切れ目を入れ、上や下に折り曲げて回してみたが、うまく回らなかった。空気抵抗を受けたためだと思う。実験後に、左右 2 カ所に切れ込みを入れた場合は、結果が違って来るかも知れないと思った。これについては、来年やってみたい。
- (5) おもりをつけたら回る時間がとても長くなってびっくりした。この実験の最高記録 40 秒 43 は、直径 12cm の厚紙、3 mm の芯で、円の周りに幅 2 cm の円（おもり）を上につけたものだった。すばらしい記録に満足した。
- (6) インターネットの情報を参考にして、CD でこまを作ってみた。最初は CD が回るか半信半疑だったが、マジックを芯にして回すと力強く、円を描くように回ったので感動した。おもりの数が 8 個のとき、一番よく回った。
- (7) 6 年生の実験では、白表紙 4 枚を重ね、直径 3 mm の芯を使ったこまが 17 秒 3 という記録だった。今回はその記録を約 3 倍に伸ばすことができた。