〈第60回　静岡県学生科学賞　県知事賞〉

最強のパチンコをつくろう
～球を遠くにとばすには～

沼津市立門池小学校
５年　内村　亮太郎

１　研究の動機

２年生の生活科の授業で、「針金ハンガー」を使ってパチンコを作った。そのとき「もっと遠くにとばせたらいいな。」と思った。

そして、３年生になって木の枝でパチンコを作ってみたら、球がよくとんだ。「もっと遠くにとばすにはどうしたらいいのか。」と思い、研究を始めた。

２　研究の方法

（１）　測り方

ア　発射台を設置し、発射台を０ｍに合わせてメジャーを置く。

イ　発射台にパチンコを置き、球をとばす。

ウ　球が地面についたときの長さ（距離）を測る。（転がった長さは入れない）

（２）　平均の出し方

ア　12回測り、一番遠くにとんだ長さと一番近くにとんだ長さを外す。

イ　残りの10回の長さの平均を出す。

※この方法で、「変える条件」「変えない条件」を決めて実験をする。

※「変える条件」で一番とんだものは、次から「変えない条件」にして、実験をしていく。

３　研究の経過

（１）　３年生の研究

球を遠くにとばすために、次の予想を立てた。

ア　予想

（ア）　ゴムをたくさん引っ張れば、遠くにとぶだろう。

（イ）　ゴムの太さを太くすれば、遠くにとぶだろう。

（ウ）　球は小さいほうが遠くにとぶだろう。

（エ）　球の種類を変えると、遠くにとぶ球があるだろう。

イ　実験と結果

	（変える条件）	（結果）
（ア）	ゴムの引っ張る長さを変える。	→ 引っ張るほど遠くにとぶ。（30cm引っ張る）
（イ）	ゴムの太さを変える。	→ 太い方が遠くにとぶ。（太さ14㎜）
（ウ）	球の大きさを変える。	→ 球が大きい方が遠くにとぶ。
（エ）	球の種類を変える。	→ ピンポン球が一番遠くにとぶ。（風の影響で流されてしまうので、木の球が一番とびやすい）

ウ　工夫したこと

・「変える条件」と「変えない条件」をはっきりさせて、結果を分かりやすくした。
・発射台を作った（1ｍものさしをつける。メジャーを置く）。
・より正確に平均を出すために12回はかり、一番遠くにとんだ長さと一番近くにとんだ長さをはずし、残りの10回で平均を出した。
・グラフを折れ線グラフにした。

エ　新たな疑問

・球のとばし方は関係があるのか（球のとばす角度）？
・パチンコのＹの開き方に秘密があるのか？
・ゴムの太さと球の重さに関係はあるのか？

最高記録　16.5m

（2）　４年生の研究

４年生になって、算数の授業で分度器を使った「角度」の勉強をした。そのとき、「分度器を使えば、球のとばす角度やパチンコのＹの開き方の疑問を解決できる。」 と思い、「角度」に注目して研究をすすめた。

ア　予想

（ア）　ゴムを引っ張ったときの角度は、30°位が一番遠くにとぶだろう。
（イ）　パチンコのＹの開く角度は、60°位が一番遠くにとぶだろう。

イ　実験と結果

	(変える条件)		(結果)
（ア）	ゴムの引っ張る角度を変える。	→	45°が一番とばしやすい。
（イ）	パチンコのＹの開く角度を変える。	→	60°が一番ゴムを引っぱりやすい。

ウ　工夫したこと

・算数で「角度」を勉強したので、「分度器」を使って、「角度」について実験をした。
・「角度が変えられるパチンコ」をつくった。
・球受けを３年生のときは、段ボールや厚紙で作っていたけれど、すぐに切れてしまったそこで球受けのところが切れないように、ゴム板やスポンジ板などで試したり調べたりして、牛の皮の手ぶくろがつまみやすく、切れにくいことがわかった。
・グラフに分布図を使って、とび方の散らばりを分かりやすくした。

エ　新たな疑問

・パチンコの固定の仕方
・球の形は丸以外でやるとどうか？
・Ｙ以外の形でやるとどうか？
・ゴムをつける場所はどこが一番いいか？
・球の回転は関係があるのか？

最高記録　22.0m

（3）５年生の研究

４年生のときに、実験の準備をするためにお店に輪ゴムを買いに行った。そのときはあまり気にしていなかったが、他にもたくさんの種類のゴムが売られていたのを思い出し、このとき、「輪ゴム以外のゴムでやってみるとどうだろう。」と思いついた。また、テレビ番組で人の背の高さぐらいのパチンコでボウリングの球をとばしている場面があり、「パチンコをもっと大きくすれば球を遠くにとばせるかもしれない。」と思った。そこで、今回は「ゴムの種類」「パチンコの大きさ」「パチンコの形」ととぶ距離の関係を調べてみることにした。

ア　予想

（ア）　手で引っ張ると一番よくのびる荷物を固定するゴムが、一番よくとぶだろう。

（イ）　テレビ番組でパチンコが人の背の高さまであったので、パチンコのＹが大きいほどよくとぶだろう。

（ウ）　Ｙの形だと辺が交わる部分に、球が当たってしまうことがあった。
パチンコを○の形にすれば、球がわくに当たらず遠くにとぶだろう。

イ　実験と結果

	(変える条件)		(結果)
（ア）	ゴムの種類を変える。	→	ゴムチューブ（茶）が一番とぶ。
（イ）	パチンコの大きさを変える。	→	自分の体にあった大きさがある。
（ウ）	Ｙ形と○形とを比べる。	→	Ｙ形の方が遠くにとぶ。

ウ　工夫したこと

・パチンコを固定した。（理科室にあるスタンドを使った）
・お店で売っているゴムを７種類集めた。
・Ｙの大きさを変えられるようにした。
・○形のパチンコを作るために、バドミントンのフレームを使った。

エ　新たな疑問

・球がちらばってしまう。まっすぐにとばすにはどうしたらいいか（ちらばり方、的当て）？
・球の速さと距離の関係はあるのか？

最高記録　30.0m

４　研究を終えて

３年間の研究で、ゴムの種類や太さ、引っ張る長さや角度、球の大きさと種類など、球を遠くにとばすために、様々な条件を見つけ出すことができた。また、パチンコの大きさや形、Ｙの角度、球受け、発射台などパチンコ自体の改良も重ねてきた。

そのため、３年生のときは 16.5m だったのが、４年生では 22.0m、５年生では 30.0m と最初のときより２倍近く球がとぶようになった。

今後は、球がまっすぐにとばず散らばってしまうときがあるので、「まっすぐにとばすための条件」を見つけたり、球の速さにも注目し、「球の速さと距離の関係」について実験をしたりして、さらに「最強のパチンコ」の追究をしていきたい。