

優良賞

# 必勝！綱引きの最終戦略

## ～引っ張り方と力の強さの関係～

千葉市立打瀬中学校  
第2学年 田口 嶺音

### 1 研究の動機

昨年の体育祭で、綱引きで大敗したのが響き、結果として私の属していた白組は負けてしまった。そのときの悔しい思いから、綱引きに興味を持ち、綱引きの勝利方法について考えてみたくなった。

これらを調べるために、複数の人間が一本の縄を引っ張る力を実験によって計測することで、集団として最大の力が出る条件を考え、綱引き競技において勝てる戦略を立てる。

### 2 研究の内容と方法

#### (1) 実験の計画

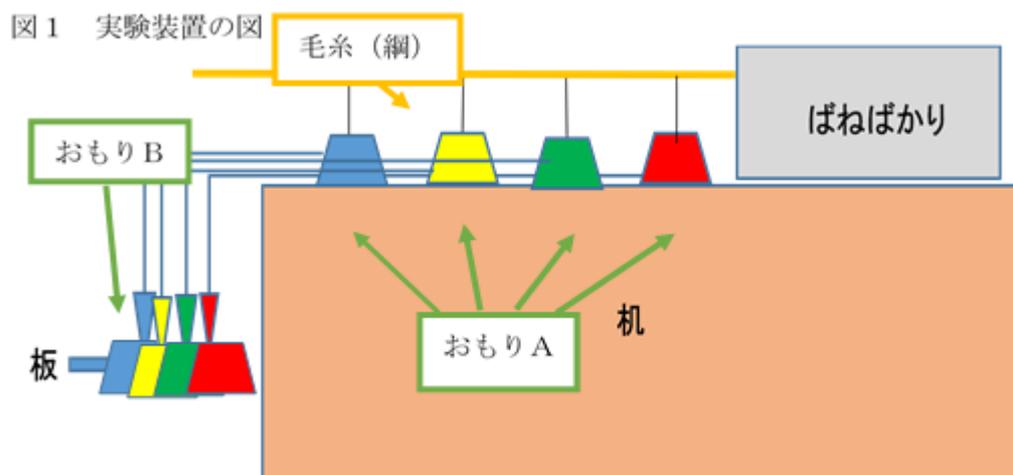
綱引きのルールに基づき、実験においてチームとして引っ張り方を工夫できるポイントを考えて。

- ① 力の強い人の配置    ② 競技者と競技者の間隔    ③ 力を入れるテンポ

上記の条件を変えると引っ張る力はどうなるのか実験により測定し、綱引きの最強戦略を探る。それ以外の条件は変えないことを前提に実験を行う。

#### (2) 実験装置の作成

#### (3) 実験の前提



おもりと机の間の摩擦は考慮しない。競技者の体重は等しいものとする。  
10回ずつ行い、その平均値を計測値とする。

### 3 研究の成果とまとめ

実験装置の写真

#### (1) 実験 1 力の強い人の配置

おもりA 4個のうち、2個は強い人、残りの2個は弱い人という前提で実験を行う。強い人のおもりAにつながるおもりBには予備のおもり10gを取り付けて力の差をつける。以下の3パターンで同じ実験を行い、その差を比較する。



- ① 前に強い人を置く ②後ろに強い人を置く ③両端に強い人を置く

表1	5cm	引っ張る時間(秒)	落ちた時の最大値(N)	引っ張る力(N)
前強い	平均値	0.197	0.91	0.31
後強い	平均値	0.208	0.794	0.194
両端強い	平均値	0.231	0.772	0.172

#### (2) 実験 2 競技者と競技者の間隔

おもりAを糸に取り付ける間隔を2.5cmと5cmに変えて比較する。実験1のそれぞれのパターンで間隔を変えて実験を行う。

表1	5cm	引っ張る時間(秒)	落ちた時の最大値(N)	引っ張る力(N)
前強い	平均値	0.197	0.91	0.31
後強い	平均値	0.208	0.794	0.194
両端強い	平均値	0.231	0.772	0.172

表2	2.5cm	引っ張る時間(秒)	落ちた時の最大値(N)	引っ張る力(N)
前強い	平均値	0.195	0.932	0.332
後強い	平均値	0.205	0.832	0.232
両端強い	平均値	0.205	0.794	0.194

#### (3) 実験 3 力を入れるテンポ

実験1、2ではおもりを落とす作業が一度きりしかできないため、ラキューブロックのシャフトとホイールを使っておもりを乗せたり落としたりする台を回す実験装置2を作成し実験を行う。



	表3-9	最小値(N)	最大値(N)	最大値-最小値
30テンポ	平均値	0.136	0.278	0.142
40テンポ	平均値	0.146	0.308	0.162
50テンポ	平均値	0.116	0.334	0.218
60テンポ	平均値	0.096	0.352	0.256
70テンポ	平均値	0.074	0.338	0.264
80テンポ	平均値	0.074	0.344	0.27
90テンポ	平均値	0.102	0.31	0.208
100テンポ	平均値	0.132	0.276	0.144

(4) 実験4 検証実験

実験装置をもう一つ作って設置する。

実験装置をそれぞれの実験の条件に合わせておもりBを落とし、どちらが勝つか実験を行う。

ただし、勝敗決定が有効な試合実験を5回以上実行する。

実験4-① 実験1の検証(前強いvs後ろ強い、前強いvsS両端強い)

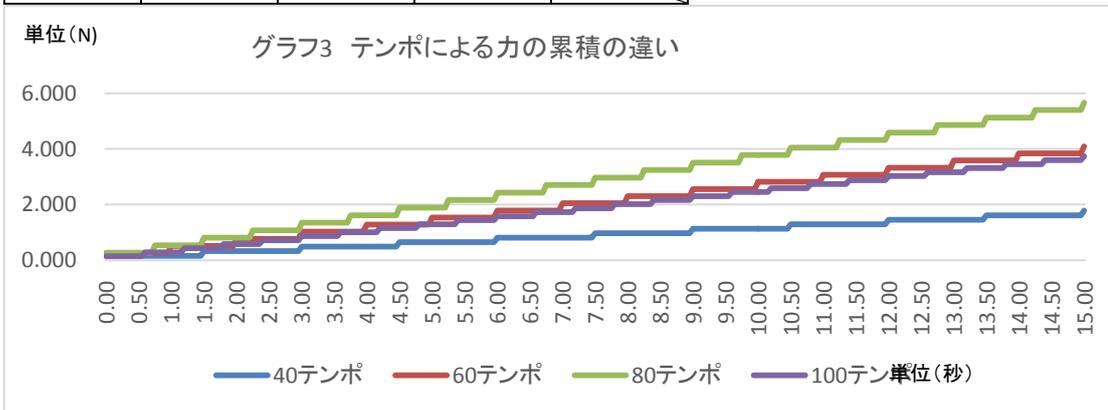
前が強いチームが両チーム対して5勝0敗。

実験4-② 実験2の検証(間隔2.5cm vs 間隔5cm)

間隔が短いチームが間隔長いチームに対して5勝0敗。

実験4-③ 実験3の検証(100、80、60、40テンポのリーグ戦)

	40	60	80	100
40		4-25	0-25	0-25
60	21-4		5-17	9-11
60	25-0	17-5		18-4
100	25-0	11-9	4-18	



(5) まとめ

- ① 前に力の強い人を配置する
- ② 競技者と競技者の間隔を詰める。
- ③ 1分間に80回数のテンポで綱を引っ張る。ただし最初の2回はなるべく早めに引く。

4 今後の問題点

今回の研究では綱を複数の人間が引っ張る力の強さを対象にしたが、綱引きは実際には一人ひとりの人間が綱を引っ張るので、今後はひとりの人間が引っ張る力を最大にできる方法を研究し、さらに綱引きに勝てる方法を追究してみたい。そして、私の仮説で考えた勝利方法を2チームのうち1チームに伝え、実際に試合を試すことが出来たらより正確な検証ができると考えている。

5 指導と助言

この研究の優れて入れている点は、綱引きの引く力だけでなく、テンポについて着目し実験を行ったこと。複雑な動きを自作の装置で、単純化し精度の高い測定法を確立したことである。

(指導教諭：三浦 淳)