

跳びやすい長縄を回すための条件

千葉市立打瀬中学校
第1学年 富田 栞那

1 研究の動機と目的

体育祭のクラス対抗長縄種目において回し手となった。みんなが跳びやすい縄を意識したが難しく、結果として賞をとることができなかった。この悔しさから、跳びやすい縄を回すための条件を探る研究を行った。今回は縄が地面と接する距離を比較していくことで跳びやすさの指標とした。力加減や腕の長さ、縄や地面の材質や環境、回している中で出てくる縄のねじれについても分析・考察する。

2 研究の方法と内容

(1) 実験準備【実験装置作り】

毎回同じ条件で縄を回せる実験装置を自作した。試作を繰り返して、すきまテープとおもちゃの車の車輪を利用した装置を使用することにした。



工夫した点

両側から回すのではなく、片方を固定することで条件の変化による影響をわかりやすくした。車軸にすき間テープを張ることで、回転の大きさ（うでをまわす大きさ）を変えられるようにした。

(2) 実験1【回し手の力加減による影響】

実際に練習しているとき、早く回そうとすると縄が地面につかないことがあった。回転軸につけるおもりの重量を変えることで力加減による縄が地面につく長さを調べた。各重量10回ずつ行い、平均を出した。

結果と考察

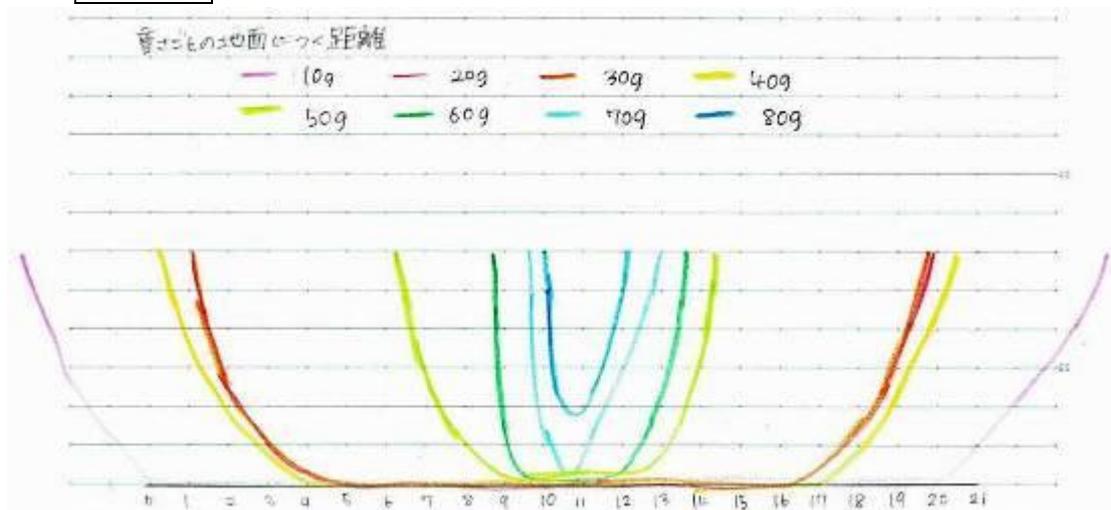
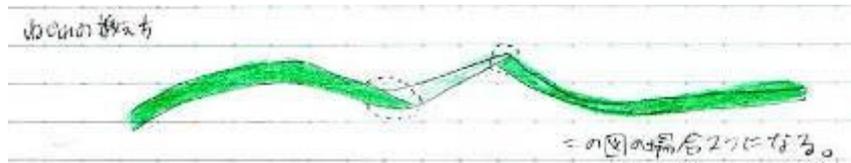


図1 おもりの重量を変えたときの縄と地面が接した距離

図1に示す通り、おもりの重量を重くすると、縄が地面から離れてしまった。回す回数が増えると縄のねじれも増え、ねじれた分だけ縄が短くなることも、接地距離が短くなった原因だと考えられた。

(3) 実験2 【縄のねじれの影響】

回しているうちに縄がねじれてしまうことが地面に接する距離に関わることを証明するために、おもりではなく手で実験装置を回転させながらねじれの様子を確認していく。



結果と考察

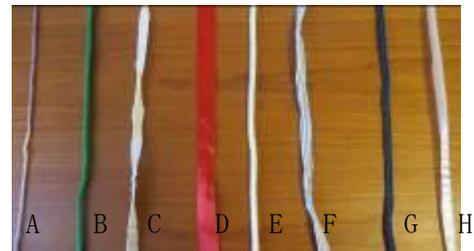
手でゆっくりとまわしながら縄の様子を確認することで、徐々にねじれが増えていく様子が確認できた。平均して約35回縄を回すとねじれが原因で縄が地面につかなくなったことから、ねじれが縄の長さを与える影響も回数が増えるごとに大きくなることがわかった。

表2 縄を回した数とそのときのねじれた部分の数

回す回数	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目	平均
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0.3
2	2	3	3	3	3	2	1	1	2	3	2.3
3	4	4	5	4	5	4	3	4	2	4	3.9
4	6	7	5	7	6	6	7	5	8	6	6.3
5	8	9	11	9	8	6	8	7	9	8	8.3
6	11	13	12	10	11	11	13	10	12	12	11.5
7	13	11	13	12	12	10	11	11	12	10	11.5
8	14	13	15	15	14	13	12	14	15	14	13.9
9	13	14	13	13	13	12	13	11	12	13	12.7
10	16	15	13	17	17	16	18	15	19	17	16.3

(4) 実験3 【縄の材質による影響】

どのような材質であれば跳びやすい縄となるのか調べた。重さや硬さが異なる8種類のひも（A～H）を用いし、順番に装置に付けて地面と接する距離を求めた。



結果と考察

10回転させたときの平均を図3に示した。

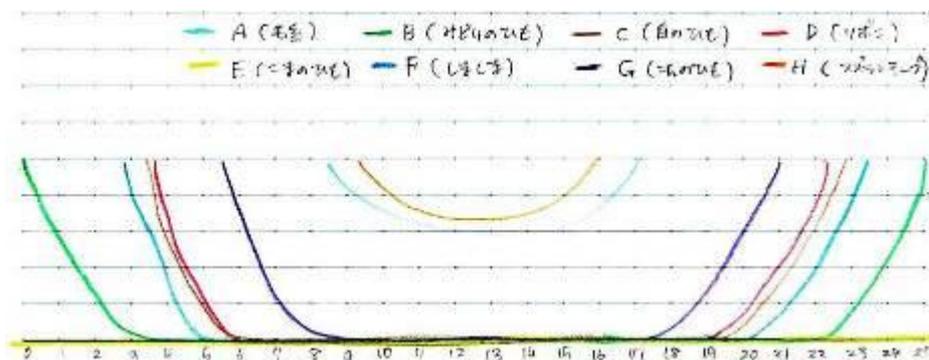
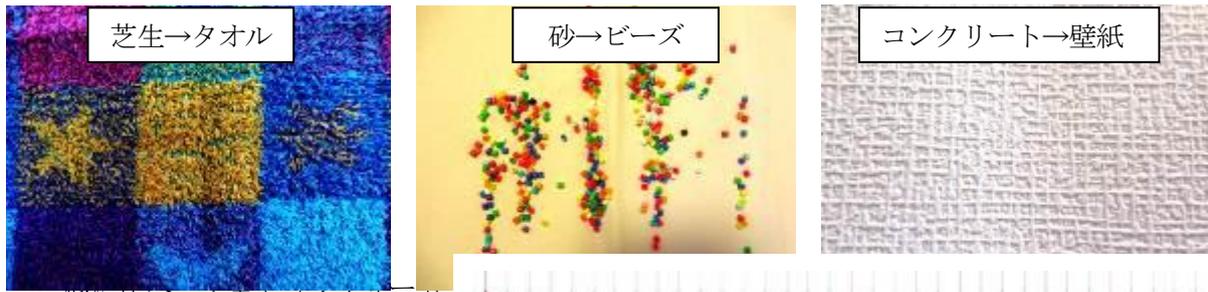


図3 縄の材質による地面と接する距離への影響

材質の影響は大きく、適度な重さと円形の断面を持つ学校の縄は適していることがわかった。

(5) 実験4 【地面の環境の違いによる影響】

長縄を練習する際、グラウンドの砂の上ではなく、コンクリートの部分で練習すると記録が伸びた印象がある。地面の環境の違いによる影響の大きさを調べた。芝生、砂、コンクリートでの縄の様子を調べるために、以下の素材で代用して実験を行った。



砂に比べ、芝生やコンクリートを模したものが良い結果となった。芝生やコンクリートに比べて砂は縄の勢いで動いてしまい、縄の接地面を凸凹にしてしまうことが、縄を不安定にさせる要因になると考えた。

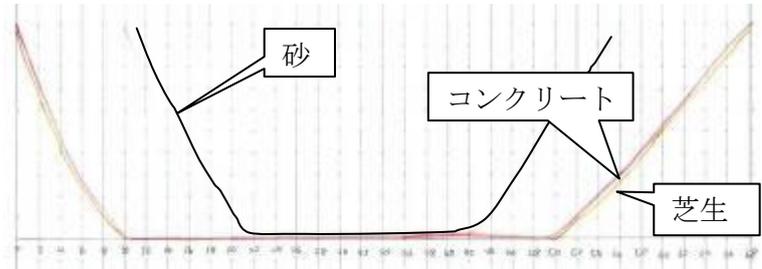


図4 地面の環境の違いによる地面と接する距離への影響

芝生とコンクリートは、ほぼ同じような結果だったが、より安定した距離が出ていたのはコンクリートだった。このことから地面の凹凸が少ないほうが安定した縄につながると考えられる。平均をとると、記録上は芝生、コンクリート、砂の順に跳びやすい。

3 研究の成果とまとめ

これまでに実施した実験の結果をまとめると下の表のようになった。

変化させた条件	変化の方法	最も良い記録
力加減	おもりの重量	10 g (軽いおもり)
うでの長さ	回転軸の長さ	15 cm (長いうで)
縄の材質	ひもの種類	B (硬く、断面丸)
地面の環境	地面の種類	タオル (芝生)

長縄を回すときに力は加えすぎないようにし、縄には断面が丸に近いやや硬めのものを使用する。長さは人が入るより少し長めとし、うでをしっかりと伸ばして大きく回すことでより跳びやすい縄を実現できる。さらに、実施場所は可能であれば芝生で行うと記録が伸びやすいと考えられた。

4 研究を通して

今回は「跳びやすい縄＝より地面に接する距離が長い縄」として研究を進めた。もちろん、長縄の跳びやすさはそれだけではなく、リズム感、弧の大きさや形、地面についたときの縄の跳ね返りなど、様々な要因が重なり合って決まってくる。そこに人が入り、声かけやタイミングの取り方、ジャンプの高さや運動能力などが入ると考えるのは難しい。しかし、多くある要因の中の一つでも解明できたことは研究の成果であり、長縄の回し手として、今回得た結論を来年の体育祭に生かしていきたい。

5 指導と助言

試行錯誤の末に、目的に合う実験モデルを確立したことが大きな意義をもつ。この実験モデルによって得られた数多くの試行データを基に解析していることから、信頼性の高い結論が導き出されている。この手法を応用し、他の条件についてもぜひ検証してもらいたい。(指導教諭 富永 美菜子)