

## 竹とんぼが高く飛ぶ条件

### —この竹たつけ～—

葛西陸斗, 鳥越大裕, 安藤大輔, 芳村颯斗

<sup>(1)</sup>延岡高等学校 Nobeoka High School

---

#### Abstract

私達は近年の未就学児や小学校低学年の外遊びの減少の抑制のため竹とんぼをより高く飛ばす方法を見つけるという目的で研究を行った。発射装置で2種類(①羽の表面を削ったもの②通常の状態のもの)の竹とんぼを飛ばす実験の結果から、通常の状態の竹とんぼに巻いたひもの長さが50cmのとき、最も飛ぶことがわかった。また①は②より飛ばないこともわかった。このことから竹とんぼを紐を用いて飛ばす際、適切な長さがあり、また表面状態の変化は高さへの良い影響を与えないことがわかった。今後は竹とんぼがより高く飛ぶにはどのような表面状態が望ましいかを研究したい。また、竹とんぼの羽の長さを変えて行う実験にも取り組んでいきたい。

Recently, the number of young children who play outside is decreasing. We did our research in order to find out how to make bamboo-copters fly higher and prevent them from decreasing it. We used a launcher to test two types of bamboo-copters:

- ① One is ones with the surface of the wings shaved
- ② The other is ones in their normal condition.

As a result, we found that the normal bamboo-copter flew the highest when the string wrapped around it was 50 cm long. We also learned that the shaved one did not fly as high as the normal one.

From this experiment, we figured out two things: one is that there is a best string length for making bamboo-copters fly well. The other is that changing the surface of the wings in this way does not help them fly higher.

In the future, we would like to study what kind of surface works best for flying higher. We also want to try to change the length of the wings and test how that affects the flight.

Translated with ChatGPT (free version)

**Keyword** 竹とんぼ/発射装置/高さ

---

#### 1. 序論

##### (1) 研究背景

私たちの身の周りに外遊びしている子供たちがどれ程いるだろうか。日本財団ジャーナルのホームページ(図1)によると子供の外遊び時間は年々減少

---

している。

[大人] 子どもの頃、平日の放課後にどれくらいの時間外で遊んでいましたか?  
[子ども] 今、平日にどれくらいの時間外で遊んでいますか?

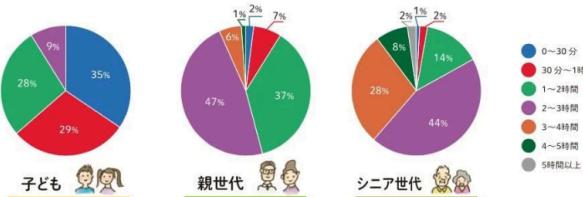


図1

## (2)研究の目的

昔からの遊びである竹とんぼについて研究することで、より高く飛ばす方法について理解し外遊びの増加につなげるために研究を行った。

この研究では、竹とんぼを手で飛ばすことが難しいような未就学児や小学校低学年をターゲットにし、紐を引く力を利用し、竹とんぼを飛ばす発射装置を使用することを想定している。

## (3)先行研究

大分舞鶴高校の研究では、羽の角度や回転数を変えて飛ばし、その時のエネルギー効率を調べていた。

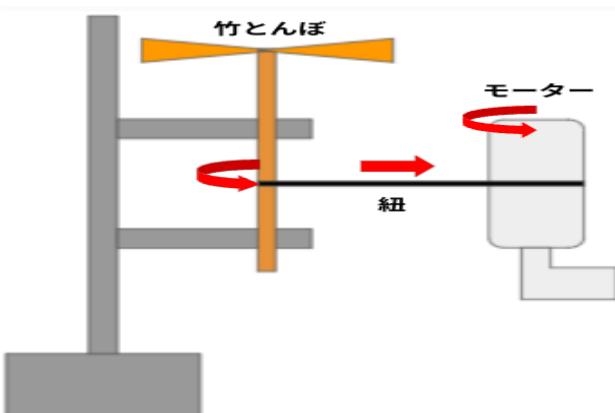
## (4)研究仮説

人の手で発射装置の紐を引っ張った模擬実験では紐が長すぎたり短すぎるとあまり飛ばなかった。そのことから、竹とんぼが一番高く飛ぶ、丁度いい紐の長さがあるのではないかと考えた。

また、羽を削ることによって、竹とんぼがバランスをうまく保てなくなり、あまり飛ばなくなるのではないかと考えた。

## 2. 調査方法

### (1)装置のモデル名



この図のような装置を使用した。

### (2)実験方法

2種類の実験を行った。

実験①では、羽の長さ15cm、軸の長さ17cmの最も普及した形の竹とんぼを使用し、2つ 目の実験②では

同じ竹とんぼの表面を削った ものを使用した。どちらの実験でも、発射装置の紐の長さを40、50、60cmのように変えて発射し、高さを調べた。

## 3. 本論

実験の結果は下の[図1]に示す。

横軸は紐の長さ(cm)、縦軸は飛んだ高さの平均(cm)を示す。

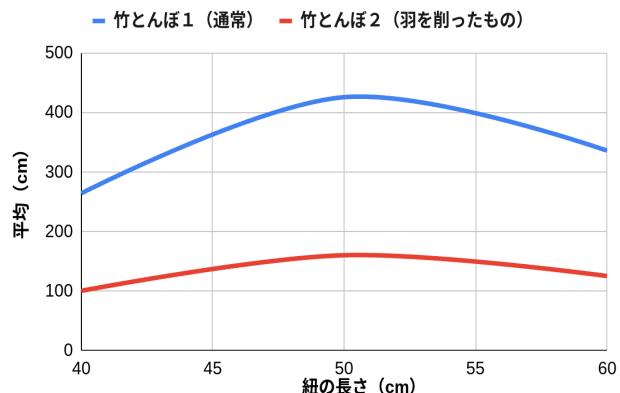
### (1)実験結果1

実験1では5回の試行の結果、40cmで約250cm、50cmで400cm強、60cmで約350cm飛んだ

### (2)実験結果2

実験2では3回の試行の結果、紐の長さが40cmで約100cm、50cmで約150cm、60cmで約120cm飛んだ。

[図1]



### (3)考察

仮説1は正しいと考える。また、仮説で述べた「一番高く飛ぶ、ちょうどいい長さ」はグラフから50cmだと考える。

紐が長過ぎる場合は竹とんぼの回転数が足りず揚力が小さく、長過ぎる場合は余分な力が生じ、揚力が効率的に働くのを阻害してしまっているためあまり高く飛ばなかったと考える。

仮説2も正しいと考える。ただ、仮説②をたてた理由は間違っており、表面状態を変えると揚力が小さくなり、高く飛ばなくなると考える。まず、竹とんぼが回転すると、羽に空気がぶつかる。羽がねじってあるため、ぶつかった空気は少し下の方に向きが変わる。このとき、空気の流れは、羽の上の方が下の方より速くなる。流れの速いところでは、羽の表面を押す空気の力が小さくなる。そのため、羽の下から押す力の方が上から押す力よりも大きくなつて、上に向かって飛んでいく。

しかし、竹とんぼの羽を削ってしまうと、羽の上側に凹凸が生まれる。人間も平坦な道を歩くより坂道を歩く方が時間がかかるてしまう。これと同じことが空気でも起こったのだと考えた。羽の下の方の空気は削る前と

同じ速さのに対し、羽の上の方は、削る前と比べて空気の速さが遅くなってしまう。そのため羽の上の方と下の方の空気の速度の差が削る前より小さくなつたため揚力も小さくなつたと考える。

要するに、「羽の上面と下面を流れる空気の速度の差の大きさ=揚力の大きさ」であり空気の流れる速度の差が大きくなればなるほど揚力も比例して大きくなるため、羽を削つてしまつと先程説明した理由で空気の速度の差が小さくなり揚力も小さくなつてしまつたといふことである。

#### 4. 結論

紐を引き、竹とんぼを飛ばす発射装置を使用する際、竹とんぼに回転を加える紐の長さを50cmにし表面状態が滑らかな状態で飛ばすと高く飛ぶ、ということを知つてもらい、より興味を持つてもらうことで竹とんぼを飛ばす人が増え、外遊びの増加につながるだろう。

#### 5. 展望

今後は竹とんぼの羽の角度を変えて実験を行つていきたい。また、竹とんぼがより高く飛ぶ表面状態を探していきたい。

#### 6. 謝辞

本ポスターの作成に当たり、ご協力いただいたコーチの田近様、黒木雄斗先生、黒木高智先生に深謝を申し上げる。

#### 7. 参考文献

大分県立舞鶴高等学校:課題研究論文

[https://drive.google.com/file/d/1WvlsHNWCvr-ZkZA\\_PrkHAXbudKYBV\\_PHB/view](https://drive.google.com/file/d/1WvlsHNWCvr-ZkZA_PrkHAXbudKYBV_PHB/view)

KaKaNet

竹とんぼってなんで飛ぶの？

<https://www.kodomonokagaku.com/read/hatena/5184/>

日本ジャーナル

外遊びが減少。多世代が「遊び」でつながる地域のコミュニティ拠点としての「冒険遊び場」が必要な理由とは？

<https://www.nippon-foundation.or.jp/journal/2024/102148/childcare>

#### 7. 参考文献

<https://www.nippon-foundation.or.jp/journal/2024/102148/childcare>

R3 大4県立大分舞鶴高等学校.pdf

<https://www.kodomonokagaku.com/read/hatena/5184/>