



〔三つあみ〕



〔ねじり巻き〕

予想はあむことで45cmと同じくらいの強さになると思います。

8. 実験4「ラップで紐を作り、あんで強さを調べる」

(1) 方法：15cmの紐3本をあんで（三つあみとねじり巻きの2種類）1本の紐にして、45cmの紐1本のときと強さを比べてみます。

(2) 実験4の実験結果

	三つあみの実験結果		ねじり巻きの実験結果	
1回目	12本	24kg	11本	22kg
2回目	11本	22kg	11本	22kg
3回目	10本	20kg	10本	20kg
4回目	11本	22kg	11本	22kg
5回目	12本	24kg	10本	20kg

三つあみの重さの平均 $(24+22+20+22+24) \div 5 = 22.4$ kg

ねじり巻きの重さの平均 $(22+22+20+22+20) \div 5 = 21.2$ kg

(3) 実験4の考察

紐をあむのはすごく大変だったけど、紐は強くならず逆に少し弱くなってしまいました。実験をしてみると、あんだ紐の内、どれか1本が切れるとすぐに残りの2本も切れてしまうことが分かりました。あんでも強くならないので、人間をぶら下げるには、ラップを重ねようと思います。

9. ぼくがぶら下がるラップの紐

工夫して紐を強くすることは難しいようなので、自由研究の最初の目標のぼく（人間）がぶら下がるラップの紐を作ることになります。

ぼくとブランコを合わせると40kgくらいです。実験3の30cmで作ったラップの紐は平均で15.2kgぶら下げることができました。

このラップのはばは30cmなので計算だと $15.2 \times 3 = 45.6$ kgまで大丈夫なはずなので、3枚重ねにして紐にするとぶら下がると思います。

10. 実験5「ぼくがぶら下がるラップを作る」

(1) 方法

3枚重ねにして紐にし、ぶら下がります。ぼくがラップの紐やカラビナをにぎってぶら下がるのは、手が痛くなりそうなので、幼稚園のとき遊んでいたブランコを使って実験することにしました。今までの実験で弱くなっていくことが分かっているので、切れてしまわないか心配です。安全のためにクッションを置いて実験しました。



(2) 実験5の実験結果

ブランコに載って体重をかけていくとラップの紐はどんどんびていきました。そして、ぼくが足を上げようとしたらすぐ切れてしまいました。もう一回やってみましたが、すぐ切れてしまいました。



(3) 実験5の考察

$15.2 \times 3 = 45.6$ kgまで大丈夫だと考えていたけど、ぶら下がることができなかったので、4枚重ねにすると $15.2 \times 4 = 60.8$ kgになるので、少し弱くなくてもぶら下がるのではないかと考えました。

(4) 実験5の追加実験と結果

4枚重ねで紐にして実験してみると、安心してブランコに乗れました。足も動かすことができました。



(5) 実験5の全体の考察

40kgの人間がぶら下がるには、ラップ4枚重ねで紐にするとよいことが分かりました。

11. 人間がぶら下がるラップの紐

ぼくだけでなく、もっと重いお父さん（ブランコ・カラビナを合わせて70kgくらい）もぶら下がるラップ紐を作ることになりました。

計算では、

4枚重ねにすると $15.2 \times 4 = 60.8$ kg

5枚重ねにすると $15.2 \times 5 = 76$ kg

6枚重ねにすると $15.2 \times 6 = 91.2$ kg

予想は40kgで4枚重ねなので6枚重ねでいくと思います。

12. 実験6「お父さんもぶら下がるラップを作る」

(1) 方法 4枚重ね、5枚重ね、6枚重ねでそれぞれ紐を作り、ぶら下がる。

(2) 実験6の実験結果：4枚重ね、5枚重ねは切れてしまいました。6枚重ねは切れませんでした。



(3) 実験6の考察

70kgの人間がぶら下がるには、ラップ6枚重ねにし紐にするとよいことが分かりました。

13. まとめ

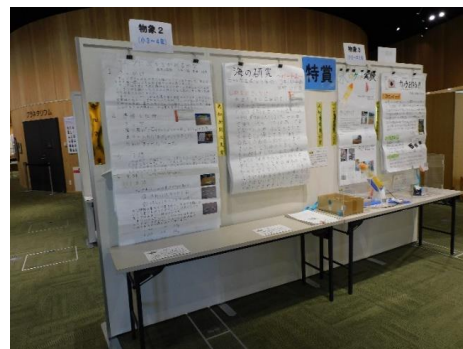
ラップの切り取る長さを長くすると、ぶら下げられる重さは、重くなる。ラップを重ねて紐にすると、強い紐ができて人間でもぶら下げられる紐ができる。計算したときにだいたい体重と同じ重さをぶら下げられる紐よりも、多く重ねた紐がいい。

14. 感想

研究してみて、計算通りにはならないこと、ひとつひとつ実験してみないとほんとうのことはわからないということが分かりました。

ラップで強い紐を作れることが分かったので、もっともっと長くして、もっとも重ねたら脱出ロープにも使えるかもしれません。

今回は、1種類のラップで実験しましたが、いろんなラップで実験して、一番強いラップを探してみるのも面白そうだと思います。



寺田寅彦記念館友の会会長賞

水ロケット実験

学校法人高知学園高知小学校 5年 遠山 あんじゅ

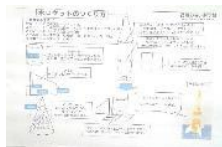
きっかけ

はじめは、今年の7月に、JAXAの宇宙少年分団の水ロケット大会に参加したことでした。この大会では、手作り水ロケットを使って、自分で空気や水の量を調節して、60m先にある的にどれだけ近づけるかを競います。大会では、3回しか飛ばせず、前に飛ばなかったり、すぐ落ちたり、うまくいきませんでした。 <水ロケット大会の様子>



ロケット大会の時の最高記録
ただど前に飛ばないこともあった。

水ロケットの基本的な作り方は教室でおそわりながら作りました。ノーズコーンは色画用紙でした。

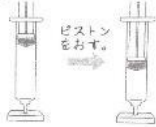


大会では、飛ばすたびに地面にノーズコーンがあたり折れ曲がりテントの下で修理しました。ロケットが簡単に壊れないようにキットを使うことにしました。



とじこめた空気の性質

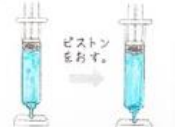
<空気>



- ・とじこめられた空気をおすと、体積が小さくなる
- ・体積が小さくなった空気は、元の体積に戻ろうとする ※1

とじこめた水の性質

<水>



- ・とじこめられた水をおしても体積は変わらない

授業のときの感想

水は1つ1つ体積が小さくならないから、体積も変わらないし、手ごたえもあまりなかった。
一方、空気は1つ1つの体積がおし縮められるからその分、手ごたえも強かった。

水ロケット

ペットボトルに空気と水を押し縮めると、空気が元に戻ろうとして、水面を押す。水は押し縮められないので元に戻ろうとする空気力でロケットが飛ぶ



水の量、空気の入れ方で飛び方が変わる。

※2



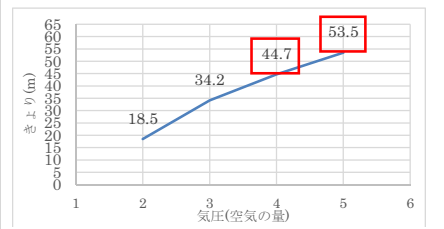
実験の方法

水ロケットを作り、水の量と空気の量を変えながら、どの条件が1番遠くまで飛ぶかを実験します。

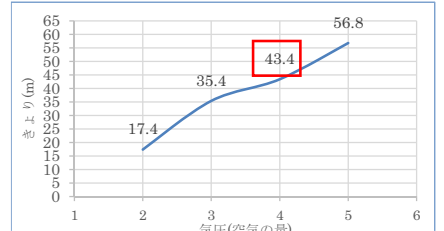
<条件>

- ・水ロケット大会で、水を入れすぎると重すぎて飛ばないと言われたので、今回は500mlペットボトルの半分に使いました。
- ・これをきっかけに「どうしたら前に飛ぶ?」「気圧を4.5にしたら?」「水の量はどのくらい?」などいろいろ考えて、どれくらい飛ぶかチャレンジしたいと思いました。
- ・気圧5は、入れたら破裂するかもと言われていたのですが、それに挑戦したいと思ったのも、きっかけの1つでした。
- ・インターネットでみたりしようでは、150mlがよく飛ぶと書いてあったので100mlから250mlまで、50ml増やすようにしました。
- ・比べるために、水なしでも飛ばしてみることにしました。

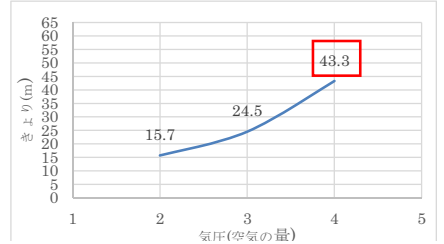
条件: 水 150ml 5気圧で 50m を超えた!
水ロケットのきょり(水量: 150ml)



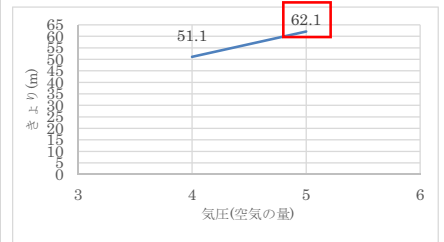
条件: 水 200ml 同じ4気圧なのに200mlの方が短かった
水ロケットのきょり(水量: 200ml)



条件: 水 250ml 重すぎてあまり飛ばなかった



条件: 水 175ml 5気圧が一番よく飛んだ! うれしい!!





<空気(空気)の量>

水ロケットキットの説明書に、5気圧を超えると危険と合ったので、2気圧から5気圧までの間で試すことにしました。

<角度>

発射台の角度を変えるのが難しいので、最初の発射台の角度のままの50度に固定した。

<実験の回数>

水の量と条件の組み合わせは20組あります。実験では、水ロケットを20回飛ばして、距離を測ることになります。

予想：①空気を多めに入れたら遠くに飛ぶのではないだろうか

②500mlのペットボトルなので、近くに落ちる(遠くまで飛ばない)

	空気(空気)の量			
	2気圧	3気圧	4気圧	5気圧
なし	①	②	③	④
100ml	⑤	⑥	⑦	⑧
150ml	⑨	⑩	⑪	⑫
200ml	⑬	⑭	⑮	⑯
250ml	⑰	⑱	⑲	⑳

実験：日付：2023年8月26日(土)

時間：午後3時10分から4時40分まで

場所：アスパルこうち・グラウンド

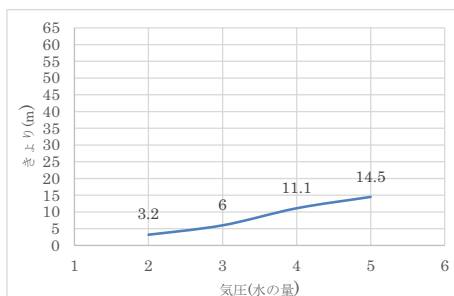
参加した人：わたし、父、母

<実際にしたこと>水ロケットを、条件の組み合わせ20回飛ばし、距離を測って記録しました。

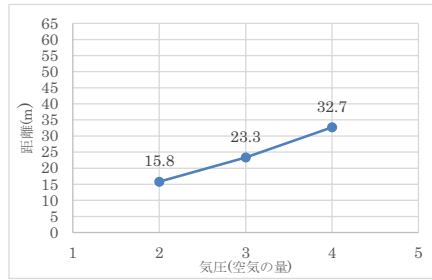


条件：水なし

・空気だけでどれだけ飛ぶか試しました。



条件：水 100ml あまり飛ばなかったので5気圧は中止

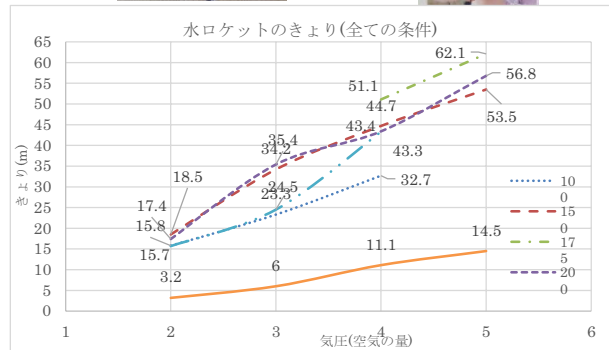


気圧	水の量				
	0ml	100ml	150ml	200ml	250ml
2気圧	3.2m	15.8m	18.5m	17.4m	15.7m
3気圧	6.0m	23.3m	34.2m	35.4m	24.5m
4気圧	11.1m	32.7m	44.7m	43.4m	43.3m
5気圧	14.5m		53.5m	56.8m	

気圧を測る



きよりを測る



<わかったこと>

- ・水がないと全然飛ばなかった。
- ・気圧を4から5までいれたら、わりと遠くまで飛んだ。
- ・逆に気圧が2だと前へ飛ばなかった。
- ・水が多いと重すぎてあまり飛ばない
- ・気圧5くらいまで入れると、押すときが重すぎて、全体重をかけても押せなかった。
- ・水の量が175ml、空気が5気圧のときが一番とんだ。

<感想>

- ・正直、飛ばしてもあまり飛ばないと思っていました。けれども実際には、思っていたよりもかなりとんだので、だんだん面白くなってきて、「空気を入れてみたい!」というふうになり、チャレンジしたくなりました。
- ・実験が終わった時には、とても楽しかったという思いでいっぱいでした。
- ・でも、やっぱり空気を5気圧よりも多く入れて飛ばしてみたかったです。

(出典)

※1 石浦章一ほか『わくわく理科4』(2022、啓林館) 83ページ

※2 川村康文『小学高学年自由自在理科』(2022、受験研究社) 438ページ



寅彦の情報あれこれ

☆ 図書の寄贈がありました ☆

芦田章『寺田寅彦考』（2023年12月、シナジー研究センター発行、B5判）

著者のご息女である松尾円さんから本年（2024）1月に友の会へ寄贈がありました。学会誌『文理シナジー』に2008年4月から2022年4月まで、29回連載されたものを松尾さんがまとめた本文214ページの合本で、関係者の追悼文が付いています。

芦田は1939年札幌生まれ、58年北海道大学理学部物理学科入学、同大学院を経て70年、日立製作所へ入社。2000年に文理シナジー学会に入会。この学会は高辻正基が立ち上げたもので、芦田は日立製作所以来の友人だったこともあるが、これまでの知見をさらに広げようとの考えがあったという。長く副会長と編集委員長を務めたが、第29回の掲載直後にご逝去されている。

連載エッセイは「物理学の再勉強を兼ね、自分史も入れたものだ」との本人の弁が巻頭にある。

第1回では冒頭に「文系と理系の考え方を同時に働かせる文理シナジー的な考え方を持っていた人としてすぐに思いつくのは明治から昭和に生きた寺田寅彦である。」とある。また北大での中谷宇吉郎の講義風景が印象的に書かれている。結果的に中谷の最後の学生（最終学年時）となったそうである。

寺田寅彦記念館や高知県立文学館を訪問したことがあり、寅彦の随筆を引用しながらその生涯をたどっている。2000年には雪の科学館も訪れている。

第2回では寅彦の随筆から五高時代以降をとりあげ、寅彦の文章を引用しながら、文理シナジーへと向かう思考をたどっている。寅彦の随筆「科学者と芸術家」にある「理論物理学で常に使用されるいわゆる思考実験と称するものはある意味において全く物理学的の小説である。」に注目するのは芦田の思いと同調したためであろう。

第3回以降も最初に寅彦の随筆が引用され、物理学や宇宙論の発展史に、ご自身の勉強・経験・研究・仕事史を踏まえた論考が展開されている。

ランダウ、ファインマンの2人については特に詳しい。突き詰めて考える人に惹かれたのかもしれない。第19回には寅彦とこの2人の、それぞれ夫人との悲しい物語が書かれている。第28回は芦田を含めて4人の父を中心とした家族が描かれている。

第20回はアメリカが原爆投下へ至る政治と科学者の動き、ハーバー、チューリングの戦争貢献、オッペンハイマーの原爆開発とその後の苦悩、原子力委員会からの追放と名誉回復を詳説している。

全体に量子力学、素粒子、ヒッグス粒子や時空間、超弦理論、重力波など専門的な話題も多く、高度な数式に付いていくのは難しい。しかし、若い学究には現状打破のヒントが得られるかもしれない。

第29回の副題は「喜び学」で、戦争のない世界の実現を訴えているのが最終回にふさわしかった。

記念館にありますので、ぜひ読んでください。

[*敬称を省略させていただきました。]

【2023年の寺田寅彦記念賞】

第43回寺田寅彦記念賞に松下貢、早川美徳、井上智博、川島禎子共著の『寺田寅彦「線香花火」「金米糖」を読む』（2023年8月、窮理舎）が選ばれました。おめでとうございます。

著者それぞれが専門研究を踏まえて解説していますが、川島さんの緻密な「備忘録」分析に圧倒されます。また、企画力の賜物ともいえるでしょう。〈書籍紹介は榊98号（2023年11月）に掲載。〉

【寺田家の家紋】

前会長の山本健吉さんがお墓の苔や汚れを落としてくれたので家紋がよく見えるようになった。女性

4人の家紋はすぐ分かるのに、男性2人は見えないので不思議だと思っていたが、掃除のおかげで、水鉢に彫られていることが判明した。どちらも女性のものより大きめである。写真で紹介する。



寅彦

妻・夏子



母・亀子

妻・寛子

二つ雁金の配置に2パターンがある。父・利正と妻・伸は風化が激しいので写真を割愛したが、配置は斜めタイプである。



綺麗になったお墓の刻字

【新聞のコラムから】

毎日新聞「余録」(2024年5月8日)に、寺田寅彦の言葉「怖がらなすぎたり、怖がりすぎたりするのはやさしいが、正常に怖がることはなかなかむつ

かしい」がアメリカの歴史学者、アルフレッド・クロスビーの著書『史上最悪のインフルエンザ 忘れられたパンデミック』に引用されたとある。

この図書は西村秀一訳で、みすず書房から2004年2月に刊行された、本文420ページの大著である。巻頭の「日本語版への序文」に寺田の引用があり、「我々が今、胆に銘じるべき言葉である」と書かれている。

【書籍紹介】

佐藤春夫編著『漱石の読書と鑑賞』(2023年12月、中公文庫)

1937年に小山書店から刊行された同書の文庫化。前半は漱石が書簡に書いた、弟子たちの文章や目にした小説類に関する注意や感想、写生文に関する説明を抜き出して、佐藤がコメントを付したもの。後半は漱石が取り上げている作品の選集である。野村伝四宛て書簡で「寅彦の団栗はちょっと面白く出来て居る」とあるし、「嵐」については寅彦本人宛てで詳しく褒め、森田草平に対しては弁護している。そしてホトトギスへ斡旋している。

元版では小宮豊隆の意見を取り入れて「団栗」と「竜舌蘭」が選ばれていたが、今回は漱石が褒めている2作品が掲載されている。

【101人の輝ける日本人】

『文藝春秋』2023年1月号の、特集「101人の輝ける日本人」に寺田寅彦が選ばれた。「科学は美的享楽」として生物学者の福岡伸一氏が解説している。

彼[寺田寅彦]の文章は、単に才気煥発な秀才が、余技として科学啓蒙をしているのではないことがわかる。そこには諦念があり悲哀がある。科学は美的享楽であり、そのことについての含羞がある。あるいは科学の限界についての懐疑がある。この感性は、今こそ再評価されるべきものだ。

と述べている。