

左上一箇所でホチキス留め

筑波大学

朝永振一郎記念

第16回「科学の芽」賞 応募用紙

受付番号 : SE0403

応募部門 : 小学生部門

応募区分 : 個人応募

題名 : オオカミは井戸に落ちるのか?

学校名 : 東京都 国立筑波大学附属小学校

学年 : 3年生

代表者名 : 大友 さやか

※ 個人情報保護のため、入力された項目から抜粋して出力しています。

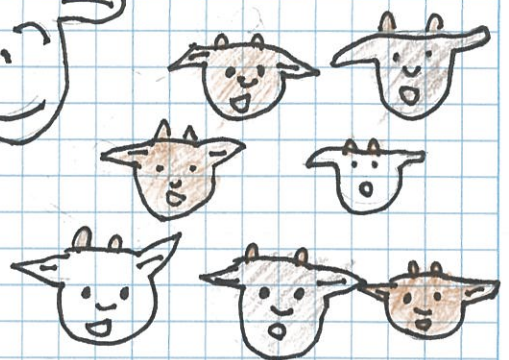
オオカミは

井戸に

落ちるのか?

1部 3年

大友 さやか

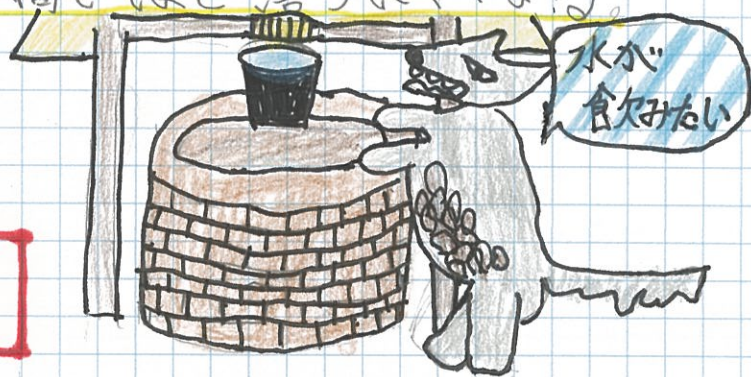


石研究のきっかけ

小さいころに読んだ「赤ずきんちゃん」や「7匹の小ヤギ」では、悪いオオカミはお腹を切られ人間やヤギを出した後、代わりに石をつめられます。目がさめて井戸(本によ、ては川や池)に水を飲みに行きバランスをくずして落ちて死んでしまいました。けれど本当にお腹かが石でパンパンにふくらんで重かったから落ちてしまったのでしょうか?疑問に思ったので落ちる条件を研究しました。

最初の予想

- ① お腹につめられた石が多いほど転落しやすい。
- ② 井戸のふち(柵)が高いほど落ちにくくなる。

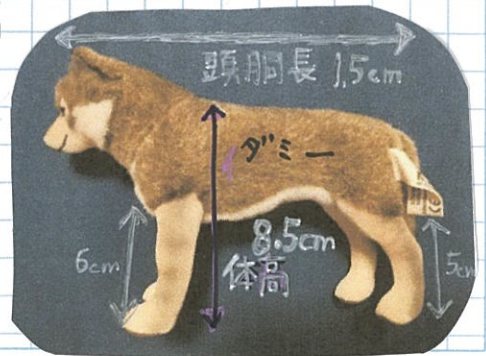


道具と方法

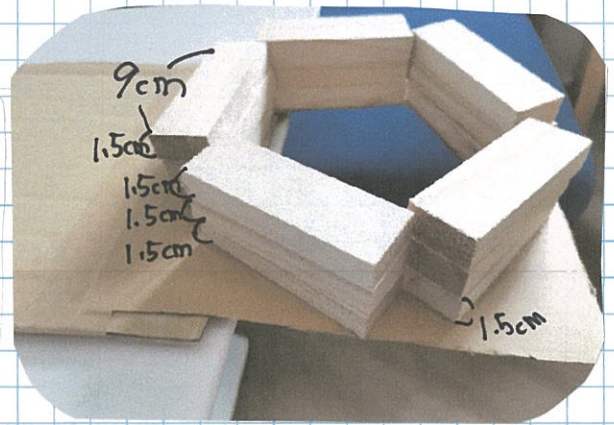
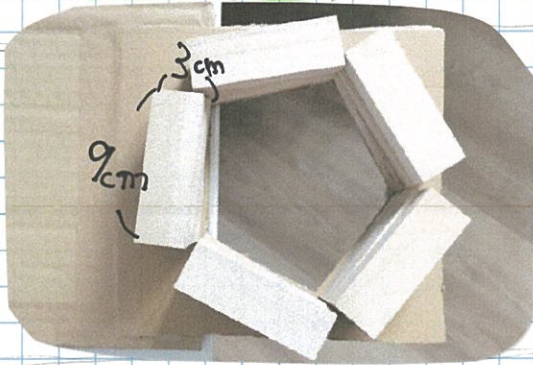
◎オオカミダミー

本物のオオカミは使えないので、ダミーとしてぬいぐるみを使用。(本物と同じ頭胴長:体高の比で、かつ四本足で自立するぬいぐるみ)

	本物		ダミー
頭胴長	100 ~ 160 cm	$\times \frac{1}{10}$	15 cm
体高	60 ~ 90 cm	$\times \frac{1}{10}$	8.5 cm
体重	25 ~ 80 kg (80,000g)	$\times \frac{1}{1000}$	60 g



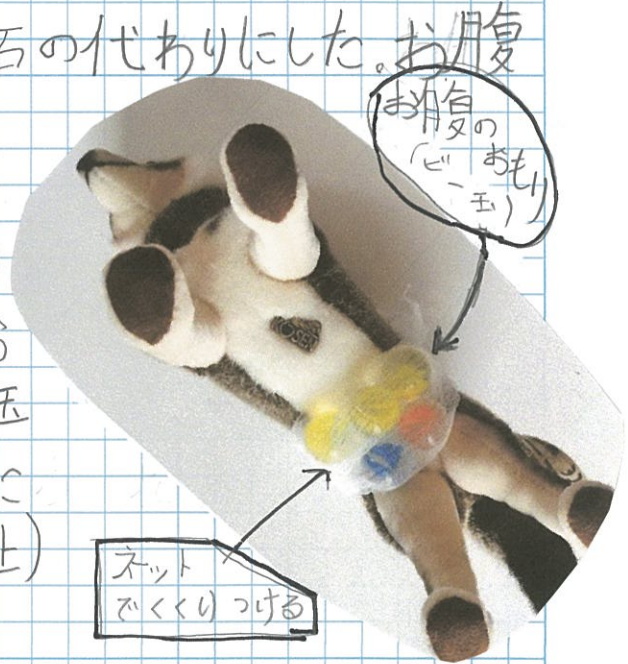
◎井戸/池モデル



ダンボールの板に、一辺9cmの正五角形の穴を開け井戸/池とした。井戸のふち(へい)は9×3×高さ1.5cmの木ブロックで作った。高さはつお重ねることで0、1.5、3.0、4.5cmと調整した。

◎お腹の石(おもり)

直径1.5cm、重さ5gのビー玉を石の代わりにした。お腹を切って入れることはできない(むずかしい)ので水切りネット(ストッキングタイプ)を胴体にくくりつけた。できるだけビー玉同士が重ならないようにした。一つのネットにビー玉は5つまででそれをこえると別のネットに入れた。(ビー玉同士の重なり防止)



ネット
でくくりつける

◎落ちやすさの調べ方

オカミの二本の前足をふちからギリギリのところではなし、穴に全身が落ちるかを見る。同じふちの高さ同じおまりの重さで10回中何回落ちるかを数える。また落ちた時を2点、後足がひっかかって宙ぶりの時を1点、落ちなかった時は0点として10回分を合計『落ちるひかかるスコア』とした。



～実験の様子～



←ダミーのお腹におもりをつけてふちの高さ1.5cmの井戸に置いたところ。
 ここから前足を前へずらして落ちるかを調べる。

同じく井戸のふちの高さ3cmにしたところ。



同じく井戸のふちの高さ4.5cmにしたところ。



ひっかかった犬態とは？

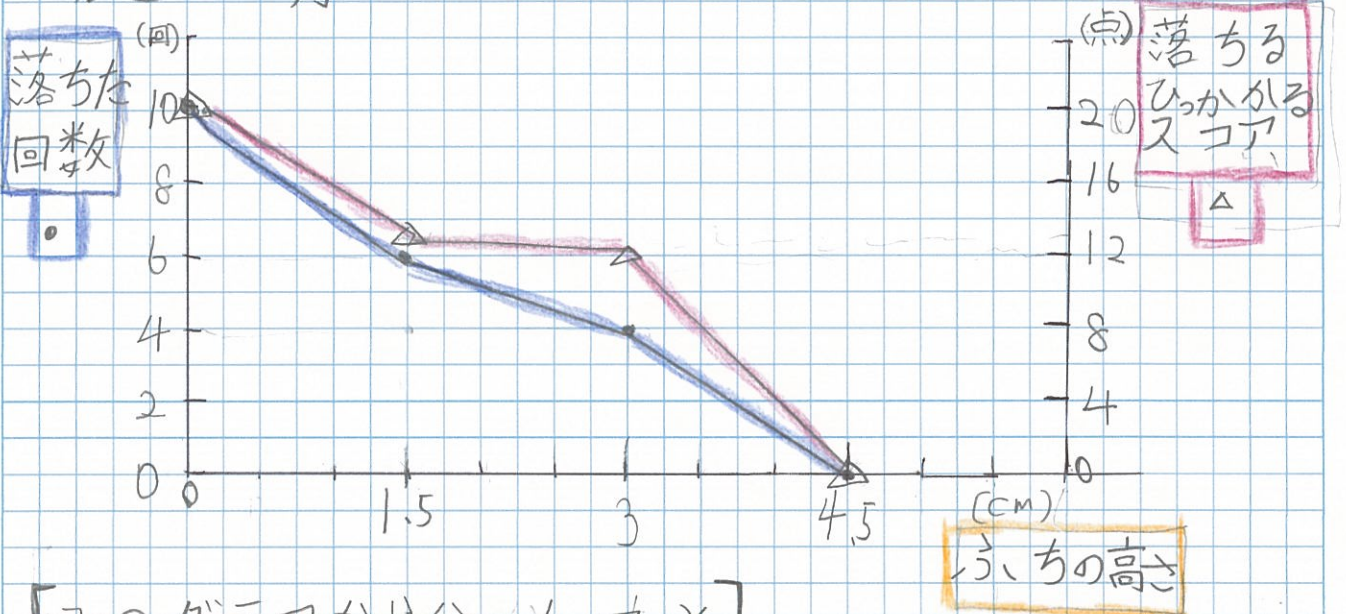


←このように後足だけが井戸のふちにひっかかり宙づりになった時「ひっかかった」として1点をつけた

結果

ふちの高さによって落ちやすさに変わりはあるか?

お月復のおもりを同じにして(25g)、ふちの高さだけを変えてみる。(0, 1.5, 3, 4.5 cm) 同じふちの高さで10回くり返して調べた。



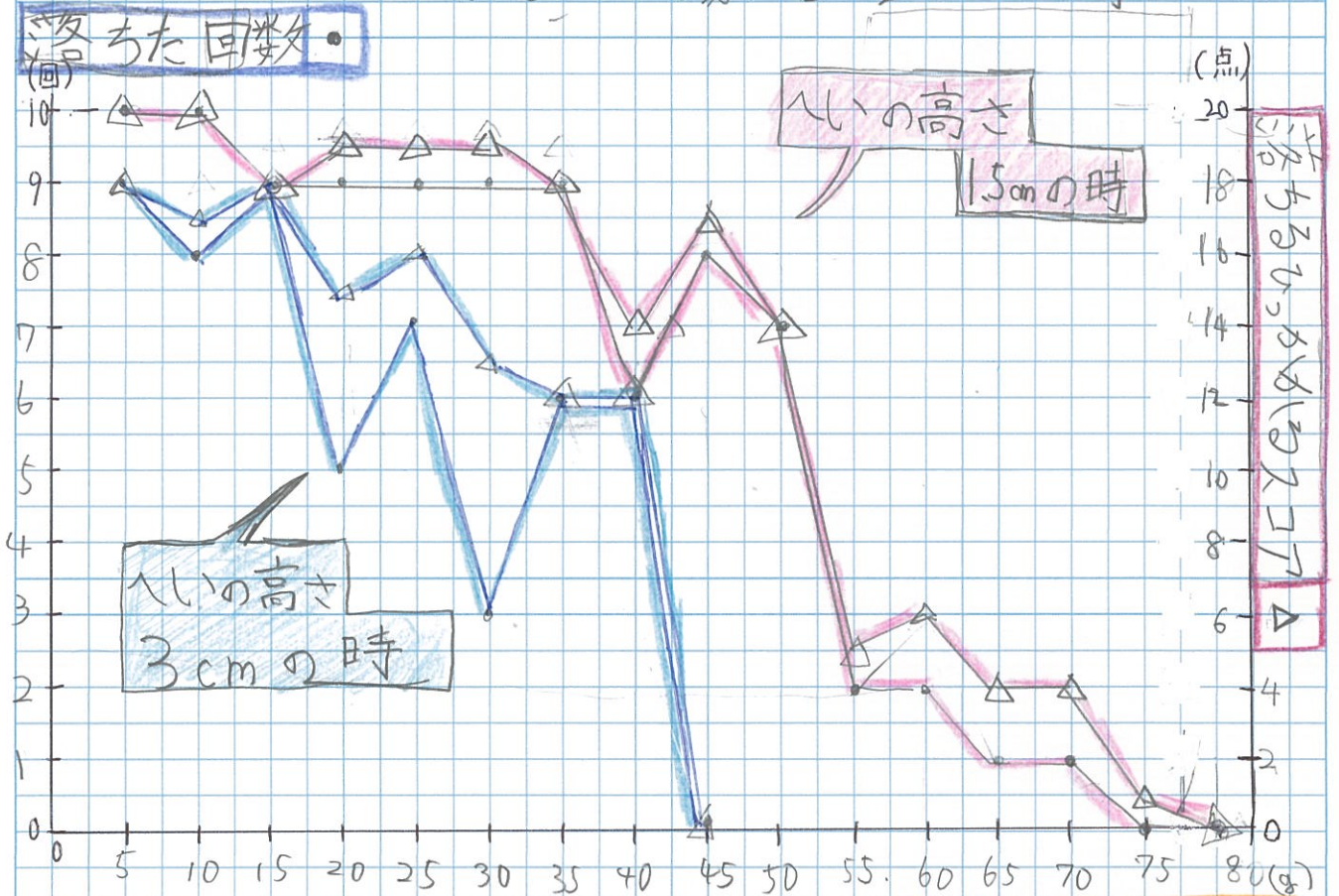
[このグラフから分かったこと]

- 高い(ふち)の高さが高いほど落ちにくく、低い高さが低いほど落ちやすい。
- 高さ4.5cmの時は一時も落ちなかった。4.5cmはダミーオオカミの後足の長さ(5cm)にはほぼ近い、また体高の半分(4.25cm)をこえる高さなので \Rightarrow これくらい高い高いなら全く落ちないことが分かった。(高い心は絶対!!!)
- ふちの高さは0cm(=ふちがない)場合は、前足が地面からはなれると必ず落ちた。つまり池や川では前足をはなすのは致命的!!!



2 お腹の石の重さによって落ちやすさは変わるか？

しいの高さを同じにして(1.5cmまたは3cm)お腹のおもりだけを変えてみる(5g~80g)。10回くり返して調べた。



このグラフから分ったこと

- おもりの重さが重くなるほど落ちにくくなった。(お腹の戸のふちにつかえてしまうから)。私の予想ではおもりが重いほど落ちやすいと思っていたけれどちがっていた!
- しいの高さが高いほどお腹のおもりがつかえやすくなり落ちにくくなっていた。
- お腹に石をたくさんつめていけば落ちやすくなるわけではない!



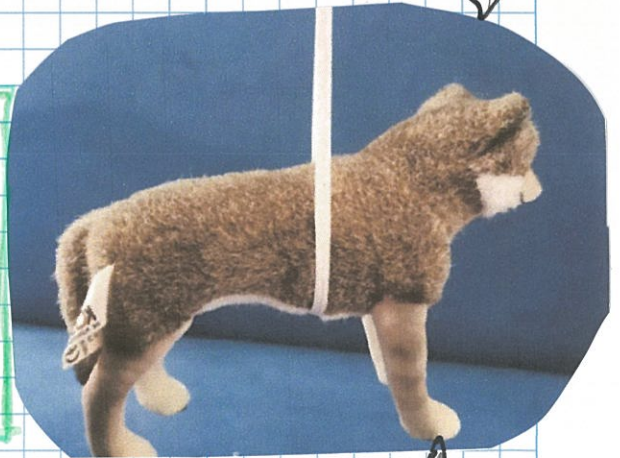
ここまでの実験で分かったことと新たな疑問

- お腹につめられた石が多いと、お腹は重くはなるが、お腹が大きくなってしまい、井戸のふちにつかえて落ちにくくなる。（石が多いのは逆効果）
- 井戸のふちに高さがある時石が少ない方が井戸に落ちやすい。
- ふちに高さがない時(0cm)は二本の前足が地面からはなれれば必ず落ちている。
- ふちに高さがある時は頭におもりをつけたほうが落ちやすいのではないだろうか？
- 体が落ちやすいかどうかは重心が関係するのではないか？お腹におもりをつけたら重心のいちが体の後ろにい動するのではないだろうか？
- お腹の石がつかえになって落ちるのをふせぐ結果が出ていたことからもっと軽いおもりでも同じように落下をふせぐのではないだろうか？

池や川

重心とは

簡単に言うと「物体の中心」。中心を考える時は、重さで見ると、その点を支えると全体を支えることができる点である。



宙にういてる!

前後のバランスがとれているからこの位置に重心がある!

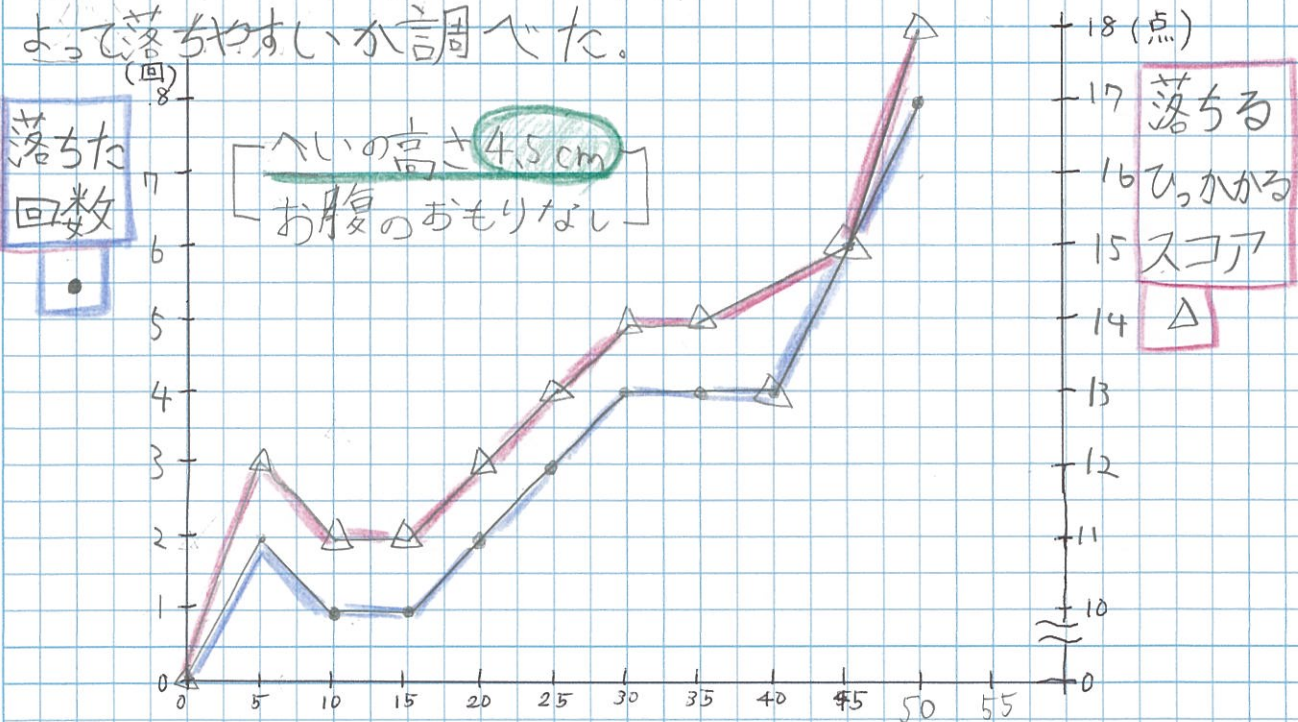
追加の予想

- 3 頭におもりを付けた方が落ちやすい。
- 4 お腹におもりをつけたら重心の位置が体の後ろに移動して落ちにくくなっている。
- 5 お腹に厚いものを巻きつけておいたら落下を防げる。

追加の実験と結果

3 頭におもりをつけた方が落ちやすいのか？

ダミーオカミの頭に水切りネットでビー玉(おもり)をつけ、重さによって落ちやすいか調べた。



頭のおもりの重さ (g)

[このグラフから分かったこと]

- 頭のおもりが重いほど落ちやすい!!!
- 予想した通り!

頭におもりをつけた!



4 お腹におもりをついたら重心の位置は変わるのか？

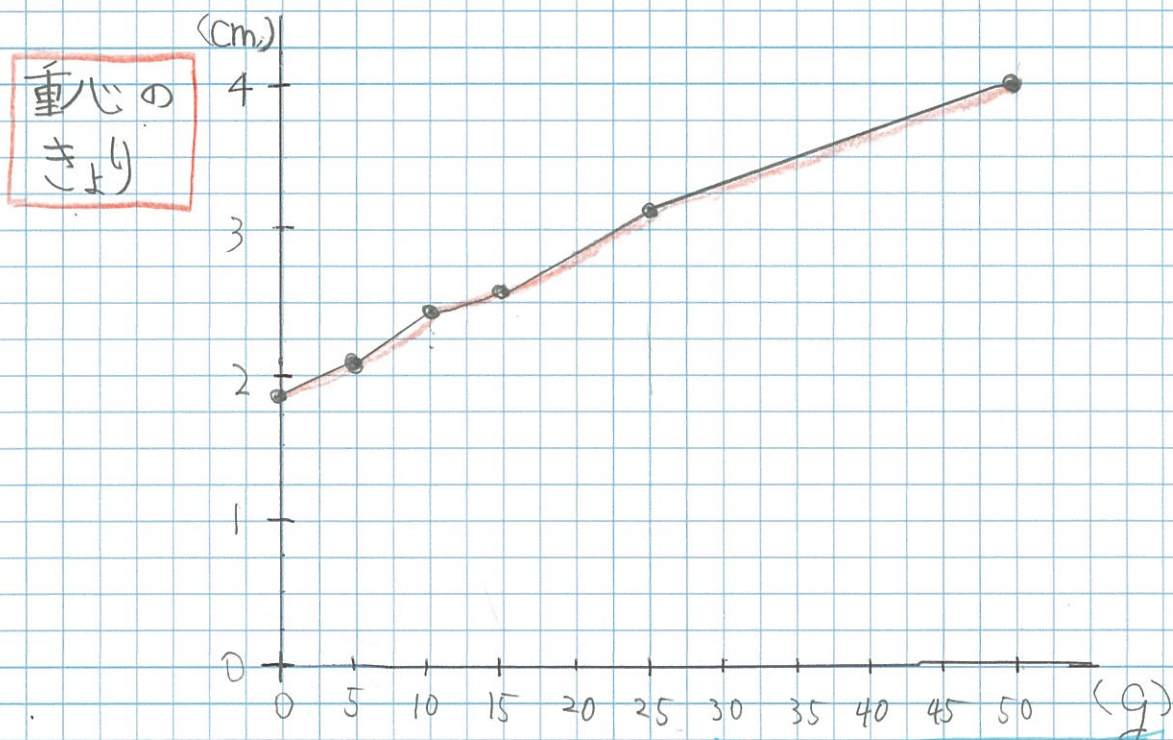
【はしは5mmのゴムひもをダミー
オカシの胴にかけ、オカシを
宙に浮かせ、前後にかたむか
ない位置(重心)をさがす。
かたむかないゴムひもの位置
で前足のつけね〜ゴムひもの前
のふちまでのきりを計る。



宙について
バランスとれてるよ

【重心のきり】とする。) このきりを計った!

お腹のおもりの重さを変えてきりを計っていた。



重心の
きり

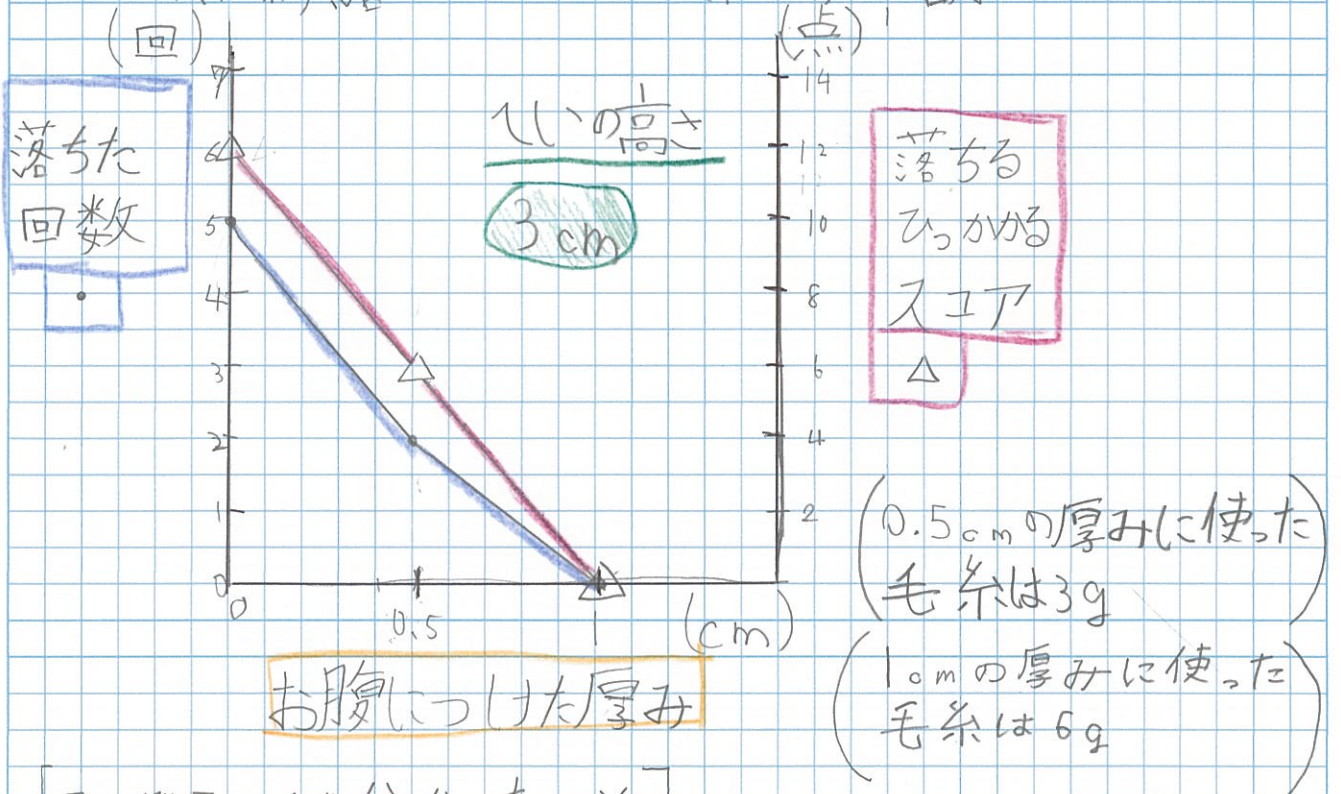
お腹のおもりの重さ

【このグラフから分かったこと】

- おもりの重さが重くなるほど重心の位置が後にずれる。
(私の予想通り!)
- 重りの重さが重ければ豆頭からは落下しにくい。

5 お腹に厚いものを巻きつけたら落下を防げるか?

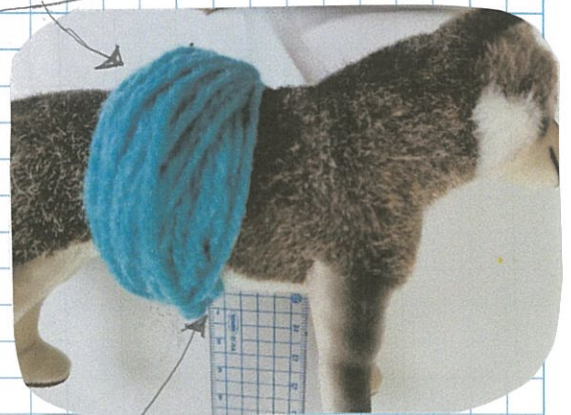
ダンミー材がのお腹に毛糸を巻きつけて厚みを作り(0.5cm, 1cm)落ちるかどうかが10回ずつ調べた。



[このグラフから分かったこと]

- お腹の厚みが厚い時ほど落ちにくい。
- お腹の厚みを1cmふやしたら、1度も落ちないし、ひっかか
らなくなった。
- 材が太っていたら落ちにくくなっていたはず!

お腹に毛糸をまいた!



これで厚みは1cm!!

まとめ

- 昔話にあったようにオオカミのお腹に石をたくさんつけると井戸に落ちやすくなるのではなかつた!!
- お月腹に石をたくさんつめるとお腹が厚くなってふちにひっかかり、井戸に落ちにくくなる。
- またお月腹が重くなると重心が後し。(ほかわ)に
いどうして豆頭から井戸には落ちにくくなる。

- もしも確実にオオカミを井戸に落としたいならば...
(とてもざんこくではあるが)

① 井戸のふちの高さを低くする

② お月腹に石は入れない

③ 頭におもりを付ける

とよい。

感想

お月腹におもりをたくさん入れるほど落ちやすくなるわけではなしことか分かり、おどろきました。

実験に協力してくれたお母さん
ありがとうございます!



お
わ
り

協力してくれただまーオオカミさん
ありがとうございます!!