

アルキメデスの螺旋

砂場翔太 中野和輝
塚本錬平 薮井 怜

1、研究動機

- ▶ 校内にビオトープ池があり、水を引くための道具が何かないか検討をしたところ、インターネットでアルキメデスの螺旋を発見した。
- ▶ 簡単に作れる実験装置もあり、本格的に調べてようと思った。

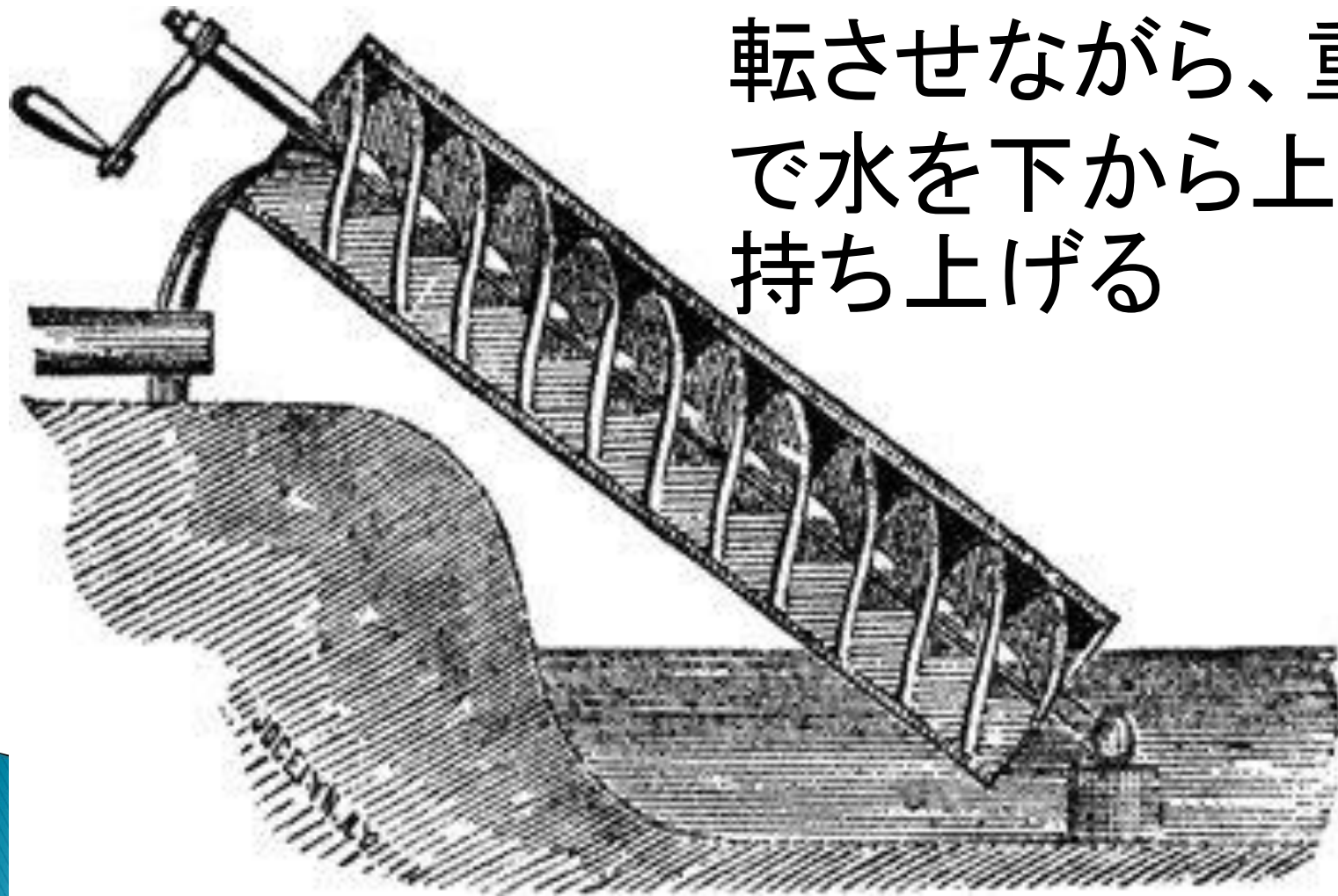
2、アルキメデスの螺旋とは・・・

- ▶ 原理としてはペットボトルに巻き付いているチューブが螺旋になっていて、回転することによって連続的に上へ水を移動させる。

龍尾車

原理

ねじと同じ方式で回転させながら、重力で水を下から上へ持ち上げる



3、研究目的

- ▶ 作成したアルキメデスの螺旋を回転させた後に、逆回転をさせると中心のパイプから勢いよく水が上がっていったのでそのなぞを解明する。

(後で実験0として紹介)

4、実験道具

- ▶ 円形ペットボトル 1.5ℓ × 3
- ▶ 耐寒チューブ 2m
- ▶ パイプ × 2
- ▶ ビニールテープ
- ▶ プラスチック用接着剤
- ▶ 加圧器
- ▶ 減圧器



実験道具の作成方法

- ▶ ペットボトルのキャップの反対側を6センチぐらい切る。(3本中2本)
- ▶ 切らなかつたペットボトルの底に穴を開けてパイプを通す。
- ▶ このペットボトルを組み合わせて接続部分をビニールテープでとめる。

実験道具の作成方法

- ▶ 組み合わせたペットボトルの上と下にそれぞれチューブが通る大きさの穴を開け、接着剤で固定する。
- ▶ チューブを螺旋状に巻き付ける。
- ▶ 完成(参考・・・日本ガイシアルキメデスのらせん作成)



5、実験0

- ①ペットボトルを下にして斜めに持ち、回転させると水が上のペットボトルに移動する。
- ②この操作後、回転させた方とは逆回転させる。
- ③その反応を調べる。

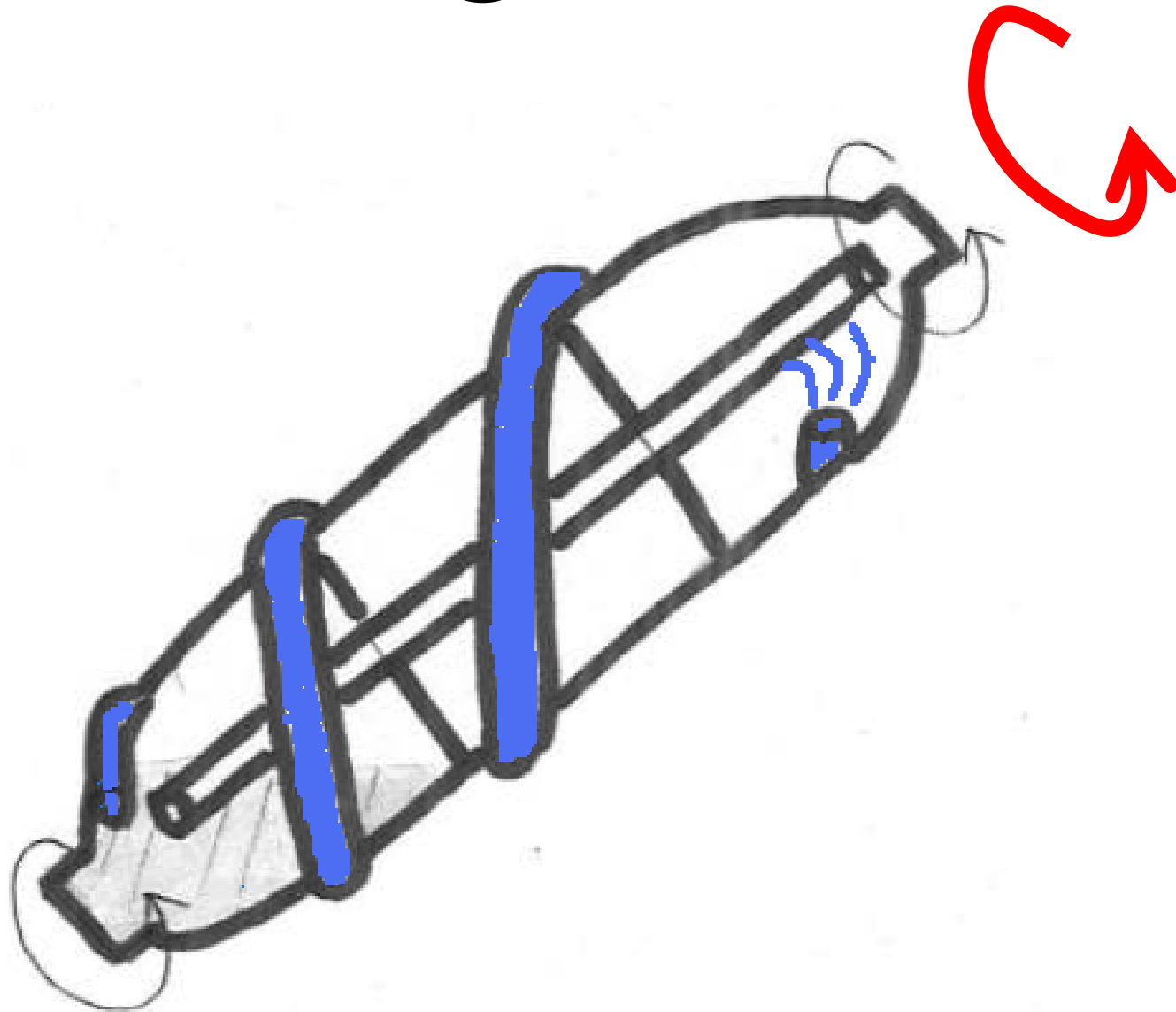
実験0①通常回転



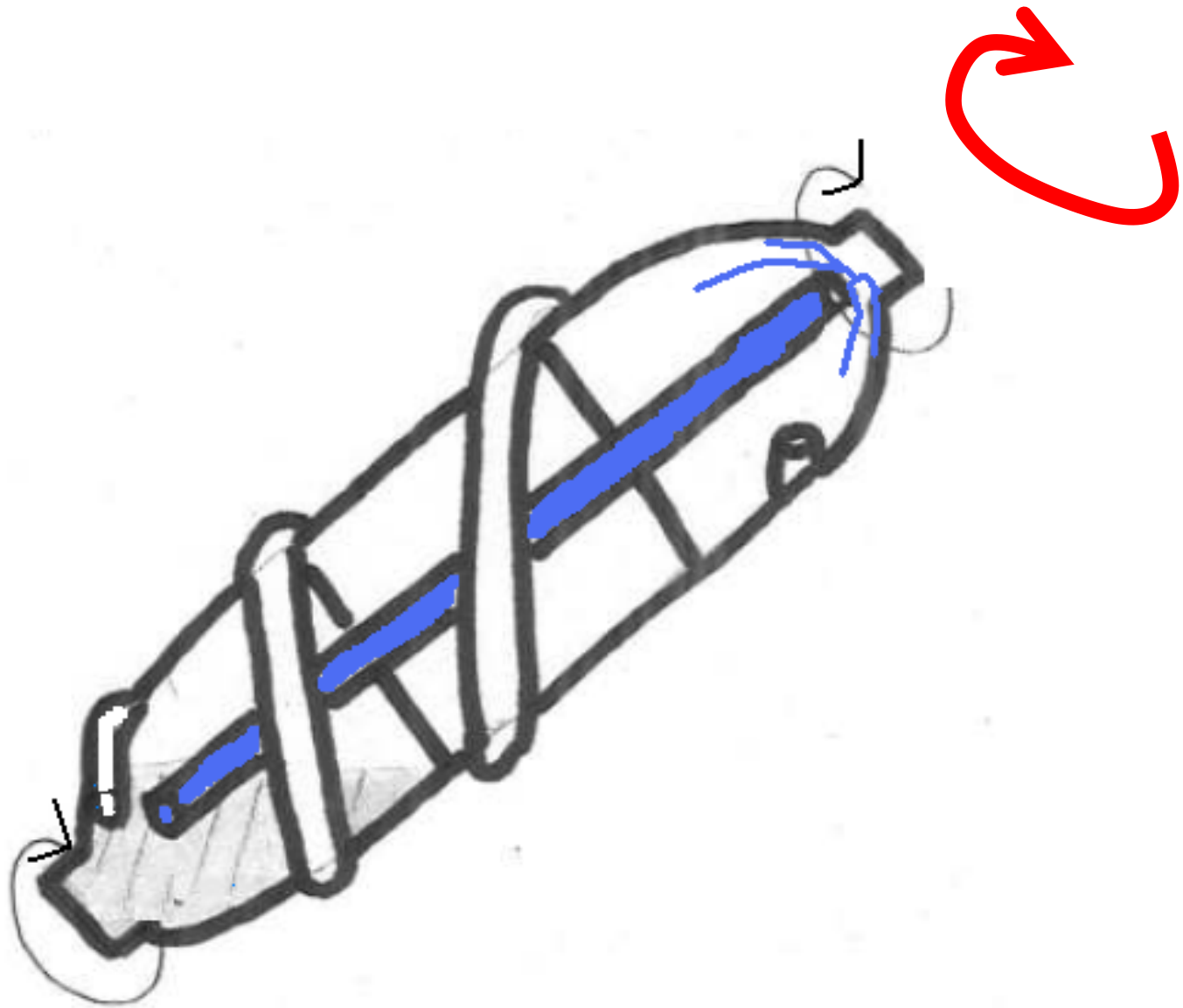
実験0②逆回転



実験0①通常回転



実験0②逆回転



6、実験結果0

- ▶ 逆回転させると、真ん中のパイプから勢いよく水が出てきた。
- ▶ チューブからは水が出てこなかった。
- ▶ 実験の結果から、原因は分らないが**圧力が関係**しているのではないかと推測した。

7、実験1

- ①ペットボトルの上部に加圧器
- ②ペットボトルの上部に減圧器を取り付け実験を行った。

加圧器→



減圧器→



8、仮説1

- ▶ 加圧...変化なし
- ▶ 減圧...パイプ・チューブから勢いよく出る

9、実験結果1

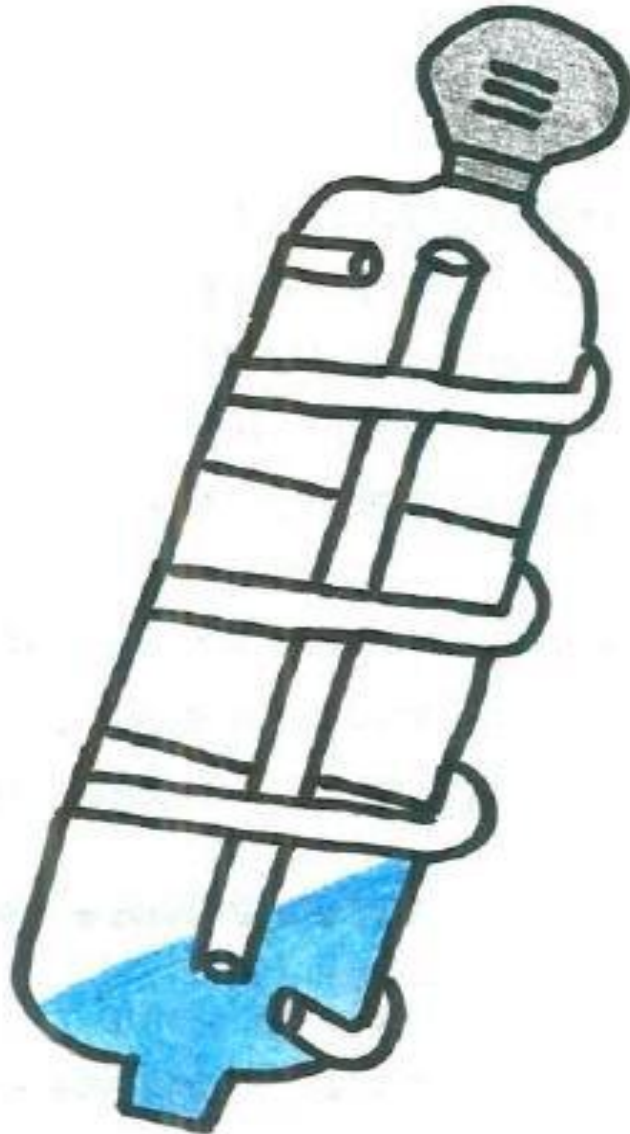
- ▶ 加圧...変化なし。
- ▶ 減圧...ペットボトルがへこみ、
- ▶ パイプ・チューブから水が出た。



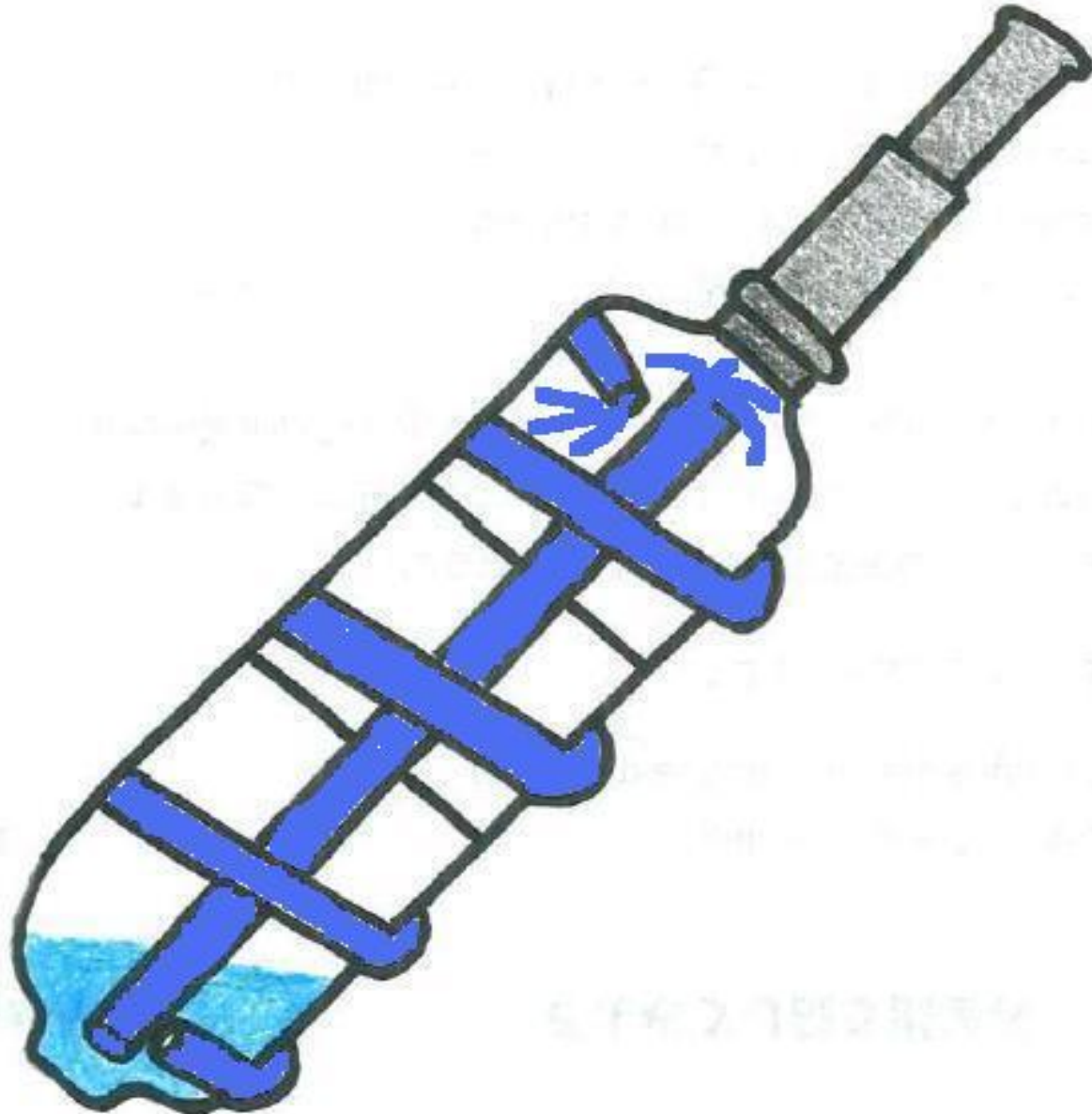
減圧→



実験1①上部に加圧器



実験1①上部に減圧器



10、実験2

- ① アルキメデスの螺旋の
上部に減圧器を取り付ける。
また、下部に加圧器を取り付け
る。
- ② それぞれの装置を同時に
作動させその反応を調べる。



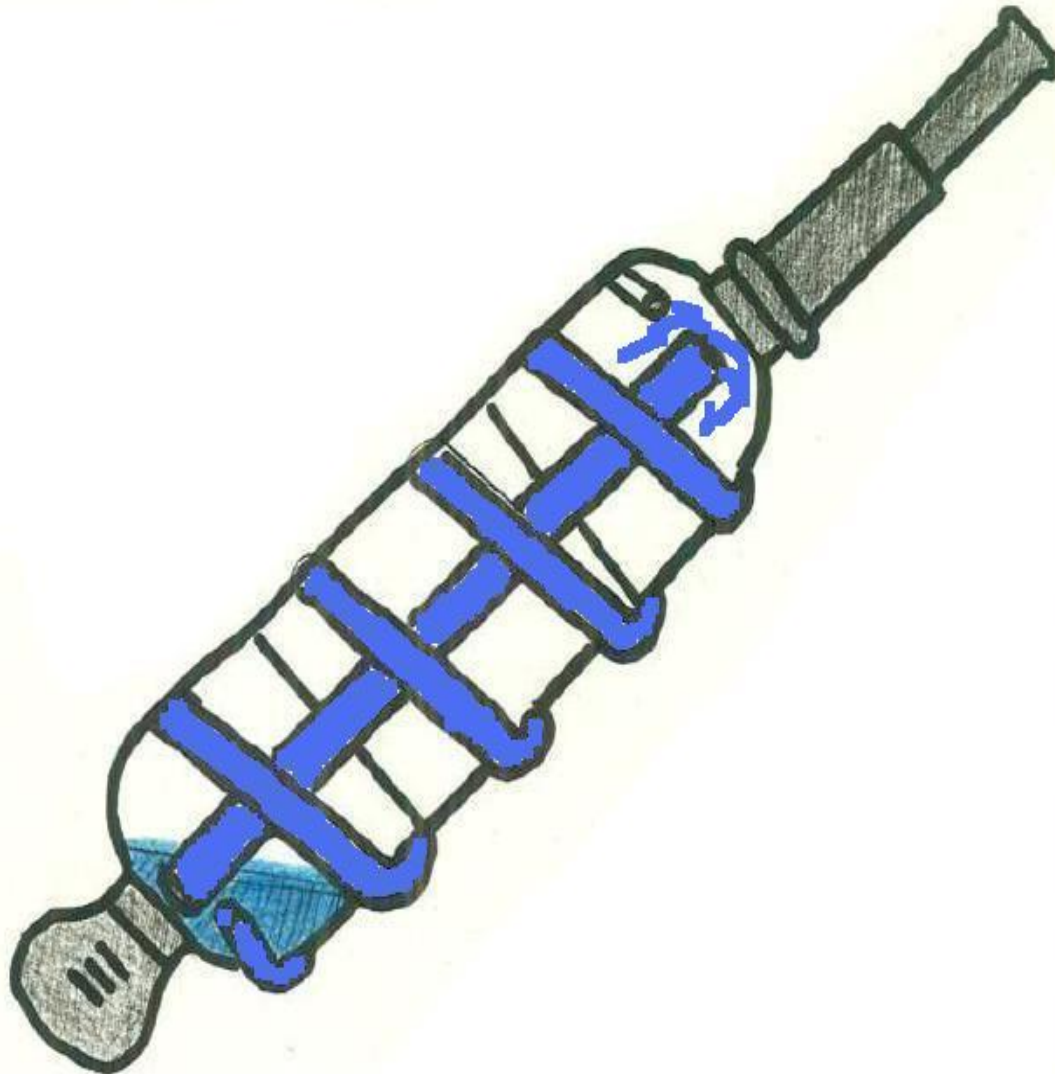
11、仮説2

- ▶ パイプとチューブから水が出ると考えた。

12、実験結果2

- ▶ パイプからは水が出てきたが、チューブからは水が出てこなかった。

実験2①上部に減圧器 下部に加圧器



13、結果のまとめ

▶ 上部を加圧...
変化なし。

▶ 上部を減圧...
ペットボトルがへこみ
パイプとチューブの両方から水が出る。



13、結果のまとめ

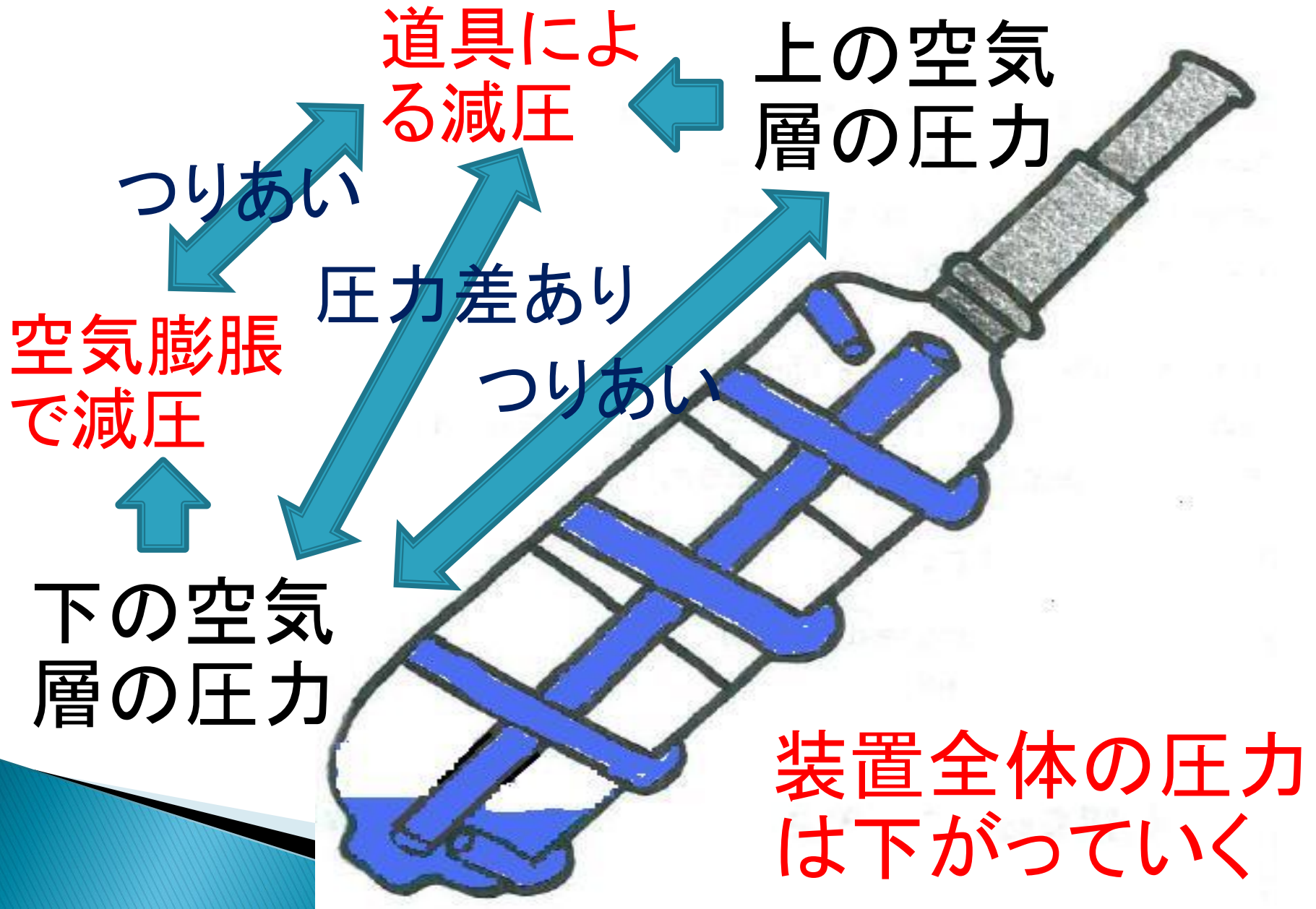
▶ 上部を加圧＋下部を減圧...

パイプからは水が出るが、チューブからは出ない。

14、考察

- ・実験1の結果から上部を減圧すると下部からパイプとチューブを通じて減圧された分を補おうとする。その時、パイプとチューブが水の中にあったため水が上がってきたのではないかと考えられる。

14、考察

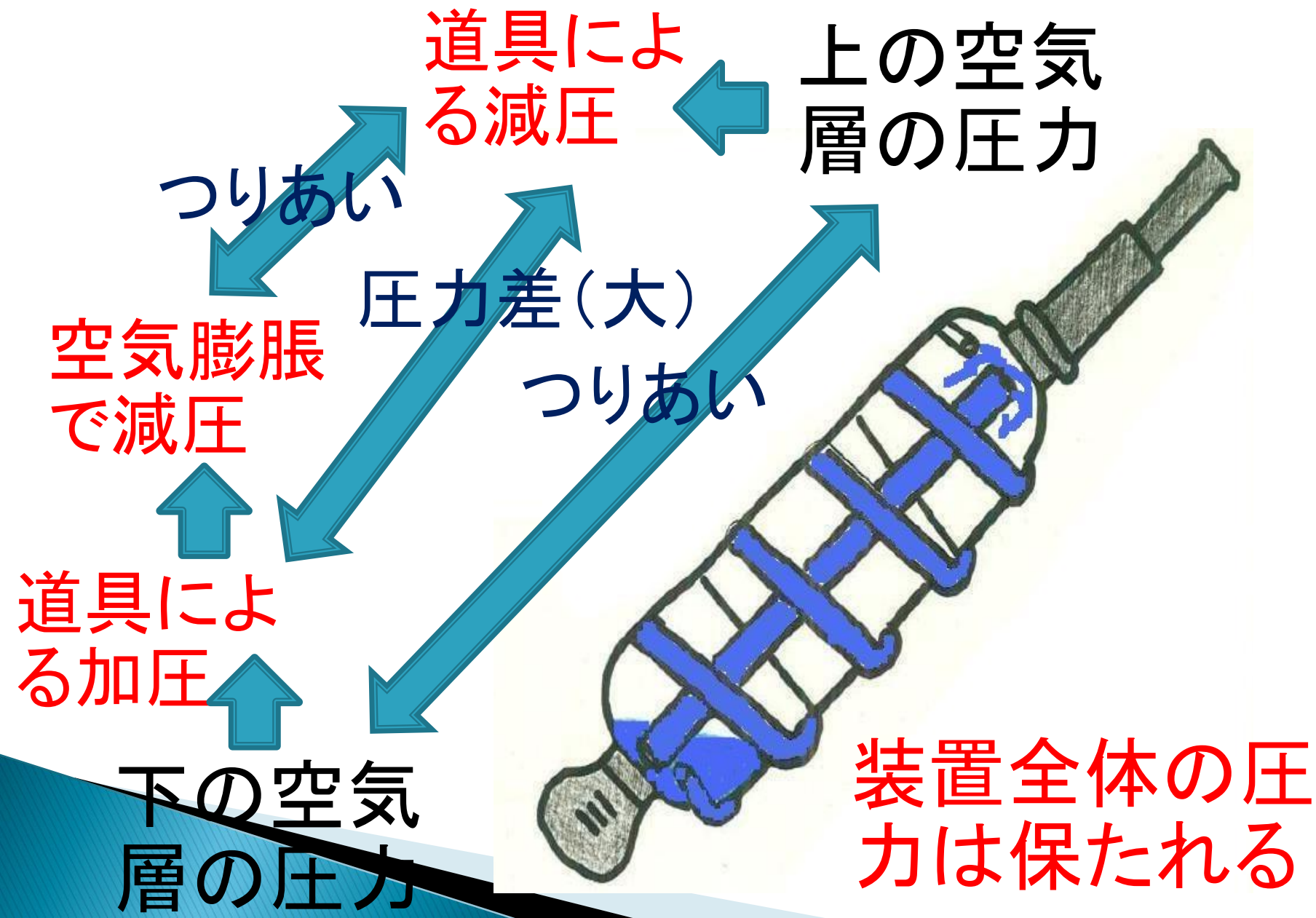


14、考察

実験2は実験1の時より上部と下部の気圧差が大きいので、実験1の時より激しく水が出てもおかしくない。

しかし、結果はパイプからしか水が出なかった。

14、考察



15, まとめ

- ▶ 今回の実験だけでは、水が上がる時に圧力が関係しているとは言い切れないが、もし、関係しているならば、装置を回転させることで ペットボトル内に何らかの圧力の変化があったと考えられる。