

## 最強キャラは誰だ。～物理的に導出してみる～

物理班:岩根サロヴァーラ ヘンリ、甲谷 旭、畑山 颯太

### 要約

私達は、映像からエネルギーを測ることが可能か疑問に思った。その初歩としてアニメの映像からキャラクターのエネルギーを調べた。キャラクター選定は「最強キャラはだれだ」と称し校内でアンケート調査を行った。それを元に5体のキャラクター(サイタマ、アンパンマン、孫悟空、範馬勇次郎、プリキュア)を選定し、それぞれの戦闘シーンなどからエネルギーの算出を試みた。そして私達はそれらのエネルギーをそれぞれのキャラによって起こされた事象の持つエネルギーと基本的な公式から求めることができた。しかし、私達のプロセスには不鮮明なところもある。これは私達の物理学への知識の少なさと計算、仮定の見直しが足りなかった事が挙げられる。よって、これを改善するには、何度もそのプロセスを疑い、修正を加え、またプロセス自体も一つではなく複数のパターンを考えることが必要だと考えた。また、これらを応用すれば現実世界での再現も可能と思われる。

### 1. はじめに

研究メンバーがアニメが好きだったので、アニメについて研究しようと思い、アニメのシーンから物理の法則などを使いそのキャラが持つエネルギーを元に最強キャラを決める研究を行った。この研究を行うことで、視覚的情報のみからある事象のおおよそのエネルギーを求めることが出来る。例えば、試合中のボクサーのパunchなど、現実世界のおおよそのエネルギーも求めることが出来るだろう。

### 2. 研究手法

最強だと思うキャラとその理由となるシーンを高津生を対象にアンケート(全277票)をとり、票が多かった順に5キャラ(物理法則を無視する技を使うキャラなどは対象外とした)、

- ①サイタマ(ワンパンマン) 38票
  - ②アンパンマン(それいけアンパンマン) 18票
  - ③孫悟空(DRAGON BALL) 8票
  - ④範馬勇次郎(刃牙シリーズ) 11票
  - ⑤プリキュア(ふたりはプリキュアmax heart) 7票
- のシーンから最強キャラを算出する。

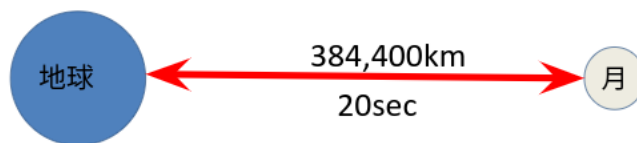
《実験》①～⑤のキャラのシーンを以下の通り分析し、そこから算出した。

#### ①サイタマ(ワンパンマン)

身長175cm 体重70.0kgと仮定する。

〈シーン概要〉

敵により地球から月まで飛ばされたサイタマは月、地球間を一回のジャンプで帰還する。



〈計算方針〉

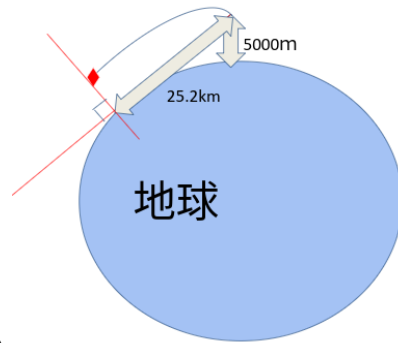
- ・動画から月→地球の移動にかかった時間を測定。
- ・時間と距離からサイタマの平均速度を求める。
- ・平均速度からサイタマの運動エネルギーを求める。

#### ②アンパンマン(それいけアンパンマン)

身長体重共に不明

〈シーン概要〉

アンパンマンが雲の間を通りバイキンマンUFOを殴り飛ばす。



〈計算方針〉

バイキンマンは放物線を描いて飛んでいった。ピカッと光って姿が見えなくなることから、そこを最高地点とした。

動画からバイキンマンの飛んでいった距離と時間を測り、それらから水平方向と鉛直方向の初速度を求め、それらの速度を合成して、アンパンマンの運動エネルギーを求める。

### ③孫悟空(DRAGON BALL)

身長175cm 体重62.0kgと仮定する。

〈シーン概要〉



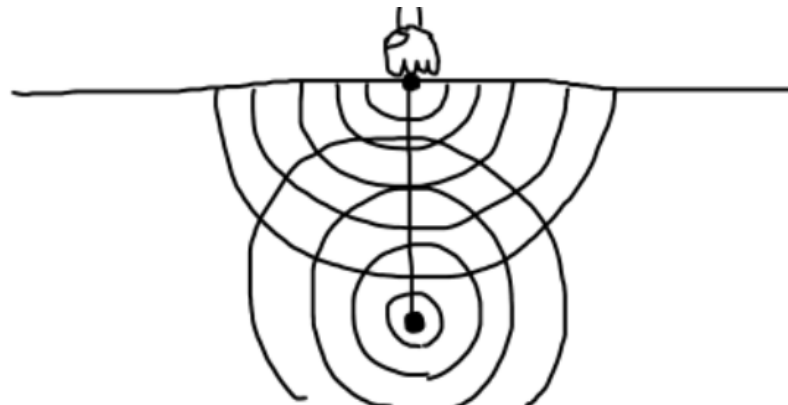
悟空が元気玉というエネルギー玉を投げ、魔人ブウという敵を巻き込みながら元気玉で地面を破壊していった。

〈計算方針〉

元気玉は地面を削りながら消滅したことから、地面を削った面積分の破壊エネルギーを元気玉のエネルギーとする。元気玉のエネルギーを削った面積と地球破壊に必要なエネルギーとの対比で出すことにした。

### ④範馬勇次郎(刃牙シリーズ)

身長190cm 体重120kgと仮定する。



〈シーン概要〉

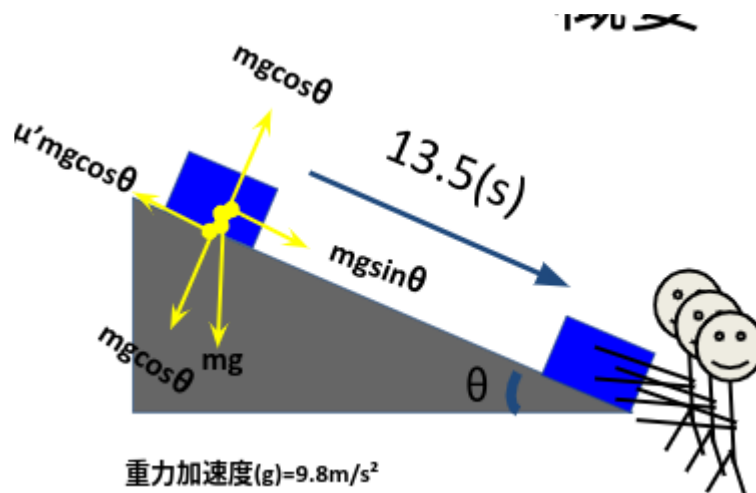
突如起きた大きめの地震を勇次郎が拳で止める。

〈計算方針〉

勇次郎は震央にいと仮定し、地震が起きる直前、他の人が「で、でかいぞ！」といていたことから、マグニチュード(これいこうMと示す)5.5と仮定した。この地震を勇次郎が止めたことから、地震と同じ大きさの振動を正反対の向きから加えると、力を打ち消すことができると考えた。

⑤プリキュア(ふたりはプリキュアmax heart)

身長150cm体重50kgと仮定する。



〈シーン概要〉

摩擦の小さい巨大な敵の上を大型漁船が滑り、それを下端で三人のプリキュアが一撃で止める。

〈計算方針〉

大型漁船の下端での速度を求め、そこから運動エネルギーを導く。大型漁船のエネルギーと三人のプリキュアのエネルギーはつりあっているのだから三人で割る。

### 3. 結果

①動画から移動にかかる時間は20秒。地球と月の距離は384,400km。

よって速度は $3.844 \times 10^8 \div 20 = 1.922 \times 10^7$ J。

※このとき重力による影響はサイタマの速度が極めて大きいために考えないとする。

よって運動エネルギーを求めると、

$$1/2 \times 70.0 \times (1.922 \times 10^7)^2 = 1.29.29 \times 10^{14}$$

よってサイタマのエネルギーは  **$1.3 \times 10^{16}$ [J]**

②バイキンマンとバイキンUFOの質量を500kgとする

バイキンマンは水平方向へは等速直線運動をするので、水平方向の速さは、 $t=5.52$ sより

$$25.2[\text{km}] \times 1000 \div 5.52[\text{t}] = 4.57 \times 10^3 [\text{m/s}]$$

また、鉛直方向へは等加速度直線運動をするので、鉛直方向の速さは、

$$0 = V_0 + (-9.8(\text{m/s}^2)) \times 5.52[\text{t}]$$

$$V_0 = 54 [\text{m/s}]$$

水平方向と鉛直方向の速度を合成すると、

$$\sqrt{[(4.57 \times 10^3)^2 + (54)^2]} = 4570.3169 \dots$$

$$V \doteq 4.57 \times 10^3 [\text{m/s}]$$

よって運動エネルギーKは

$$1/2 \times 500[\text{kg}] \times (4.57 \times 10^3 [\text{m/s}])^2 \doteq \mathbf{5.2 \times 10^9 [J]}$$

③元氣玉を半径50mの球とし、元氣玉が削りとった距離を20kmとする。

$$\hookrightarrow \text{元氣玉の体積: } 4 \div 3 \times 3.14 \times 50^3 = \mathbf{5.23 \times 10^5 \text{m}^3}$$

$$\text{削った体積: } (\pi r^2 \div 6 - \sqrt{3} \div 4 \times r^2) \times 20 \times 10^3 \doteq \mathbf{4.52 \times 10^6 \text{m}^3}$$

また、地球( $1.08 \times 10^{21} \text{m}^3$ )を破壊するために必要なエネルギー… $2.25 \times 10^{22} \text{J}$

よって、地球の体積 $[\text{m}^3]$ :削った体積 $[\text{m}^3]$ =地球破壊エネルギー $[\text{J}]$ :元氣玉のエネルギー $[\text{J}]$

$$=1.08 \times 10^{21} : 4.52 \times 10^6 = 2.25 \times 10^{22} : X \quad X = \underline{9.4 \times 10^{18} [\text{J}]}$$

④

解法①

地震のエネルギーを $E(\text{J})$ 、マグニチュードを $M$ とすると、 $\log_{10} E = 4.8 + 1.5M$ より $M = 5.5$ より、

$$\log_{10} E = 4.8 + 1.5 \times 5.5 = 13.05$$

$$E = 10.0^{13.05} = 1.122 \times 10^{13} \approx \underline{1.1 \times 10^{13} [\text{J}]}$$

解法②

また、勇次郎が地面を叩いたときに地震がたまたま止まった場合…

勇次郎が発したエネルギー  $\underline{0 [\text{J}]}$

⑤ 漁船の加速度は運動方程式  $ma = F$  より

$$m a = m g \sin \theta - \mu' m g \cos \theta$$

$$a = (\sin \theta - \mu' \cos \theta) g$$

これに数値を代入すると、

$$a = (0.2588 - 0.10 \times 0.9659) 9.8 = 1.5896 \approx \underline{1.59 [\text{m/s}^2]}$$

漁船の速度  $\rightarrow V = V_0 + at$  より

$$V = 0 + 1.59 \times 13.5 [\text{S}] = 21.465 \approx \underline{21.5 [\text{m/s}]}$$

よって漁船の運動エネルギーは  $K = 1/2 mv^2$  より

$$1/2 \times 5.0 \times 10^7 \times (21.5)^2 = \underline{1.1556 \times 10^{10} [\text{J}]}$$

3人で止めているから、一人あたり

$$1.1556 \times 10^{10} \div 3 = 3.852 \times 10^9 \approx \underline{3.8 \times 10^9 [\text{J}]}$$

以上より、最強キャラの順位付けをすると、

1位 ③孫悟空 ( $9.4 \times 10^{18} [\text{J}]$ )

2位 ①サイタマ ( $1.3 \times 10^{16} [\text{J}]$ )

3位 ④範馬勇次郎 ( $1.1 \times 10^{13} [\text{J}]$ )

4位 ②アンパンマン ( $5.2 \times 10^9 [\text{J}]$ )

5位 ⑤プリキュア ( $3.8 \times 10^9 [\text{J}]$ )

#### 4. 考察

どのキャラクターもそのキャラによって起こされた事象の持つエネルギーと基本的な公式から求めることができた。よって他のキャラや他のシーンからでもエネルギーを求めることができると考えた。今回の研究で、アニメのシーンでキャラの持つエネルギーを求めることが出来たため、現実世界の事象も求めることもおおよそ可能と考えられる。

#### 5. 結論

私たちは公式などの知識も浅いため、限られた公式などを使って計算した。また計算する上での仮定が少し不正確な箇所もあった。しかし、これから更に物理学を深く学ぶことによって、同じシーンだけでもより確実なプロセスを考え出せ、また他の計算方法を確立することもでき、整合性が増すと考えられる。

#### 6. 参考文献ならびに参考Webページ

①ワンパンマン - 月から地球への埼玉のパンチはボロスを殺した - Saitama's moon-to-earth punch took

Boros's life - One Punch Man

CHARACTERS | TVアニメ「ワンパンマン」公式サイト

②アンパンチ10連発 その1、  
地上から見渡せる距離 - 高精度計算サイト

③悟空が元気玉で魔人ブウを倒すシーン  
スターウォーズの宇宙要塞「デス・スター」のように惑星を破壊するにはどれくらいのエネルギーが必要なのか? - GIGAZINE

④範馬勇次郎 地震止める  
キャラクター: 範馬勇次郎 | TVアニメ「バキ」公式サイト  
マグニチュードを理解しよう【地震の数理】 | 理系のための備忘録

⑤初代プリキュアの筋力が歴代最強な件  
プリキュア名鑑: 第1回「ふたりはプリキュア」対照的な2人が戦う「Max Heart」も  
第1-2-4表 年齢別身長・体重・座高の全国平均値