

佳作

なぜ今リュックなのか

千葉市立花園中学校
第1学年 谷口 真尋

1 研究の動機

中学校に入学して、まず始めに驚いたことは、荷物の重さだった。6年生の頃もかなり重かったのに、中学校の荷物の方が妙に重く感じていた。先輩方はこんなにも重い荷物を、毎日毎日肩にかけて歩いていることに、すごいと思った。片道15分、その荷物を持って歩くだけで、汗だくだくだった。あんなに憧れていた中学校のバックのはずなのに、これから先3年間このバックを持って歩くことに少しうんざりしていた。ちょうどそのとき、学校から、ショルダーバッグからリュックサックタイプのバッグに変更されるという手紙が配布された。私はその手紙を見たとき、中学校なのに、リュックタイプのバッグになることに、あまりピンとこなかった。しかし考えると、今までランドセルだったので、リュックタイプになれば、ランドセルのように軽く感じるのではないかと思った。なぜリュックタイプだと重くても軽く感じるのか。なぜショルダーバッグだと重く感じるのか、調べてみることにした。

2 研究の目的

肩に見立てた木の板の幅を変えていき、どの太さが1番肩に負担がかからないかを調べる。

3 研究の方法と内容

(1) 予備実験

レンガをスポンジの上に乗せ、一番狭い面を乗せたときが最もへこみ、一番広い面を乗せたときが最もへこまないということを確認する。(このとき、レンガ→肩ベルトの幅+荷物の重さスポンジ→人間の肩というように見立てている。)

① 実験の方法

- ・アクリル板の真ん中にメモリをうつしたセロハンテープをはる。
- ・アクリル板を立て、そこに沿うようにしてスポンジを置き、その上にレンガを置く。
(アクリル板は、倒れるのを防ぐために図鑑で支える。)
- ・レンガの、3つの違う面をそれぞれ乗せたときのへこみ具合を、5回ずつ見てその平均を出す。

② 実験の結果

レンガの一番狭い面を乗せたときが最もへこみ、一番広い面を乗せたときが最もへこまなかった。

(2) 本実験

木の板の幅を変え、面積を変えていき、予備実験と同じようにスポンジの上に乗せる。そのうえに 1kg と 2kg のペットボトルをそれぞれ乗せる。そして、どの太さが一番へこみ具合が小さいかを調べる。(このとき、木の板の幅→肩ベルトの幅 スポンジ→人間の肩というように見立てている。)

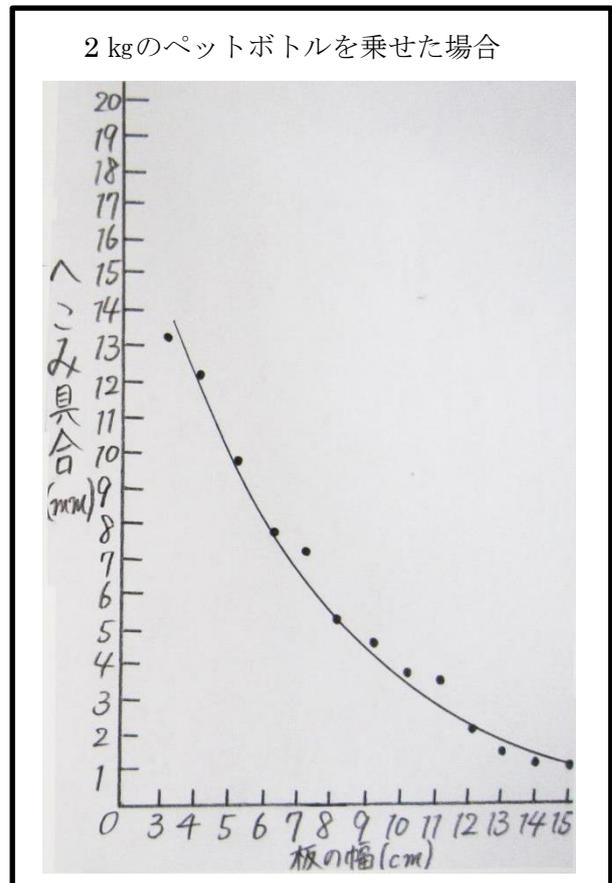
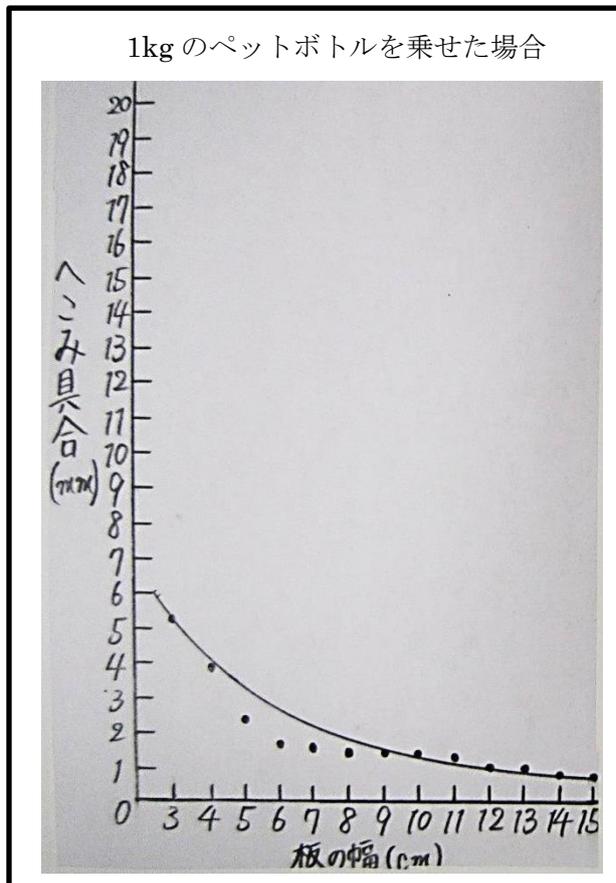
① 実験の方法

- ・買った木の板を、縦の長さは 10 cm に固定し、横幅は 1 cm ずつ変えて 10×3～10×15 の大きさに切る。
- ・予備実験で使った、メモリをうつしたセロハンテープをはったアクリル板を使う。
- ・ペットボトルに水を入れ、荷物の重さに見立てた、1kg と 2kg のおもりをつくる。
- ・実験装置は、予備実験で使ったアクリル板を使用し、同じように図鑑で支える。
- ・スポンジはアクリル板に沿うようにして置き、その上に木の板とペットボトルを置く。
→10×3～10×15 の計 13 種類の上にそれぞれ 10 回ずつ 1kg のペットボトルを乗せ、へこみ具合を見る。同様に 2kg のペットボトルでも行う。

② 実験の結果

1kg、2kg のペットボトルともに、幅 6 cm の場合からへこみ具合の差が激しくなくなり、あまり変わらなくなっていくことが分かった。

実験結果を、1kg のペットボトルを乗せた場合と 2kg のペットボトルを乗せた場合に分け、それぞれグラフに表した。



(3) 発展実験

リュックサックは、荷物の重さが両肩に分散されて軽く感じるので、それを確認するために、紙コップへの重さの分散の仕方を見る。

① 実験の方法

1～4個の紙コップを様々なパターンで床に置き、その上にアクリル板を乗せる。さらにその上に体重 21 kgの妹を乗せる。妹が乗ってから、紙コップがつぶれるまでの時間を計る。アクリル板が割れるのを防ぐために、計るのは1分までとする。

② 実験の結果

一番重さに耐えたのは、4つの場合だということが分かった。さらに立っている体の向きが横だとすると、紙コップを縦に置いた場合の方が耐えるということも分かった。

4 研究の成果とまとめ

リュックサックがショルダーバッグよりも軽く感じるのは、リュックサックの多くはショルダーバッグより、肩ベルトの太いものが多いからだ。なおかつ、右肩と左肩の2つに重さが分散されるので、より軽く感じるができる。

家の中のリュックサックの肩ベルトの太さを調べてみたところ、ファッションリュックサック以外のスポーツやアウトドア用のリュックサックは約 6 cm～8 cmのものが多かった。

木の幅（面積）を変えていき、スポンジのへこみ具合を見る実験で、へこみ具合があまり変わらなくなってくる幅が 6 cm～8 cmぐらいだった。9 cm以上だと少し広すぎるから、6 cm～8 cmという軽く感じる幅の中でも一番コンパクトなサイズをリュックサックに使っているのだと裏付けた。

5 今後の課題

今回の実験から、改善点が2つ見つかった。1つ目は、スポンジだ。使用したスポンジは市販のもので、もう少しやわらかく、へこみ具合の分かりやすいものを選んだ方が良かった。

2つ目は、ペットボトルを支える物だ。木の板の幅が小さいときに上にペットボトルを乗せると、不安定になり、倒れてしまうので、ときどき手で優しく支えてしまうときがあった。しっかりと支えられる物を考えなければと思った。

今後、研究を続けるために、見つけた課題をしっかりと改善し、より良いものができるようにしていきたい。

6 指導と助言

本研究ではバッグという身近なものから題材を設定し取り組んだ。肩にかかる負担（すなわち圧力）をスポンジのへこみとし、ショルダーの幅を木片の幅、掛かる力をペットボトルに入れた水で代えることによって、数値化することに成功している。実験に当たっては、1つの条件について10個のデータを取り、平均を求めることによって考察しており、データの信頼性はとても高いものとなっている。身近なリュックサックに6 cm～8 cmの幅のショルダーが多いことについて、研究結果から裏づけされていることにも、高く評価できる。

(担当教諭 富田 祐基)