



お荷物たくさん運び隊



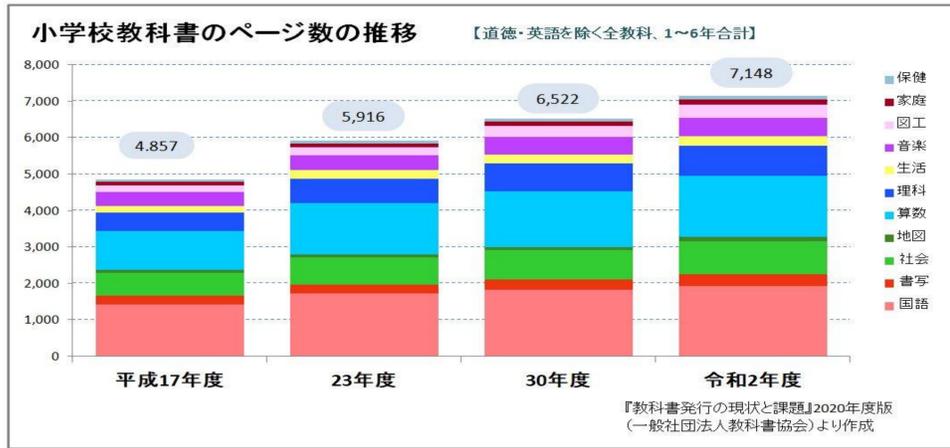
班員 松井みのり 中野美空 加行毬莉子

指導者

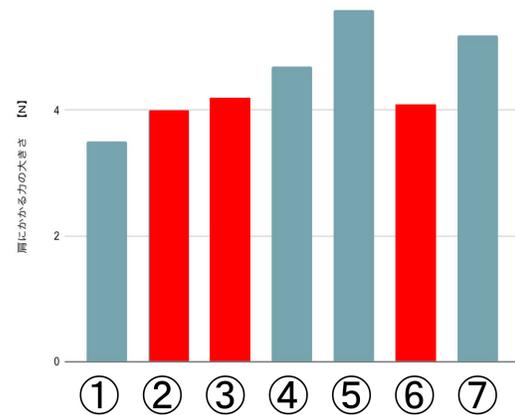
本吉智哉先生 黒木高智先生 井上光正様

『研究の動機』

近年、小中高生の荷物が重くなってきたことが問題視されている。15年前と比較して教科書の多くがカラーになり品質が良くなることで重さが2倍近くになっている。そこで、少しでも肩への負担を少なくする方法を研究したいと考えた。



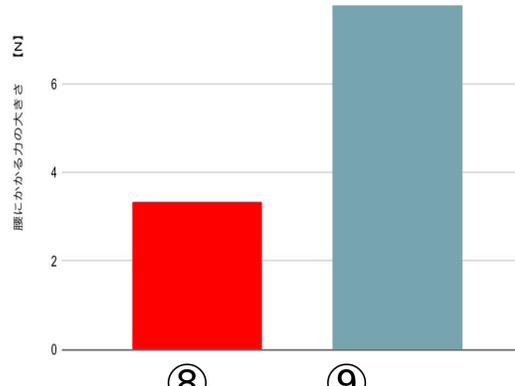
『結果』



- 〈肩ひもの長さ〉
- ①基準(引っ張る前)
 - ②最長(左)
 - ③最長(右)
 - ④最短(左)
 - ⑤最短(右)
 - ⑥平均(最長)
 - ⑦平均(最短)

グラフ1 肩にかかる力の大きさ (各n=2)

紐の長さが最長の場合は左右間で力の大きさに大きな違いは見られなかった。
紐の長さが長い方が肩への負担が小さいことが分かった。



- 〈肩ひもの長さ〉
- ⑧最長
 - ⑨最短
- ※⑨は測定不能

グラフ2 腰にかかる力の大きさ (n=2)

グラフ1と同様に紐の長さが長いほうが腰にかかる負担は小さいことがわかった。

『先行研究』

腰及び肩にかかる力の大きさを実験装置を作って測定した。
1.椅子をセットし、ばねばかりを二つは肩紐に、一つは腰の高さの位置につける。リュックサックの中におもりを入れ、位置を調節する。(図1)
2.ばねばかりを引っ張り地面とリュックの底が床と平行になる高さまで上げ、その時のばねばかりの数値を記録する。(図2)



図1



図2

『仮説』

横長の中学鞆でも、先行研究と同じように長さが変わってもかかる力の大きさは**変わらない**。

『研究方法』

先行研究に倣って腰及び肩にかかる力の大きさを実験装置を作って測定した。※鞆の中は空とする。

- 1.ばねばかりを二つは肩紐に、一つは腰の高さの位置につける。(図3)
- 2.腰のばねばかりを引っ張り地面とリュックの底が床と平行になる高さ(図4)まで上げ、その時のばねばかりの数値を記録する。



図3



図4

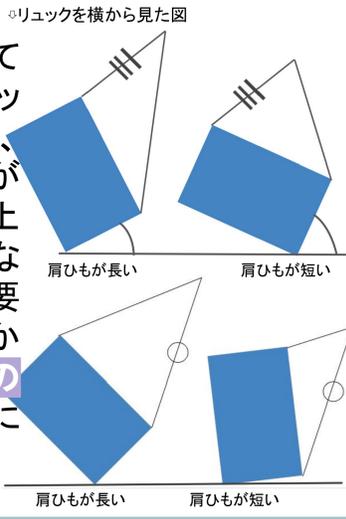
紐を最大まで伸ばした時と、最大まで短くした時(最大の時の長さから-36cm)を比較した。

実際に直接肩と腰にかかる負担(右イラストの下向きの矢印と右向きの矢印)を調べることは難しい。
→作用・反作用の法則を用いて肩、腰それぞれの逆向きの力を調べ実験する。



『考察』

実験時にリュックの上方から肩に接しているとする点までの長さを統一し、リュックの**下方からの長さを変化させた**ため、肩ひもが長いときより短い時のほうがリュックが床に対して傾いてしまい(右上図)、その分リュックの底が床と平行になるようにするためには大きな力が必要だったのでないかと考えられる。しかし、実際にはリュックの**上方からの長さの方が大きく変化する**ため右下図のようになるのではないと思われる。



『結論』

横長の鞆を使う場合は、肩ひもの長さが**長い**方が肩や腰への負担が小さくなるので良い。

『謝辞』

本研究において有益な助言をしてくださりました井上様、並びに本校の先生方、この場をお借りして深く御礼申し上げます。

『参考文献』

高津高校～リュックサックを軽く持つ方法
～<https://kozu-osaka.jp/cms/wp-content/uploads/2023/04/b8babc1272b8b0be823ab56222041638.pdf>
千葉市立花園中学校 ～なぜ今リュックなのか～
<https://www.city.chiba.jp/kvoiku/gakkokvoiku/kvoikushido/documents/024nazeimarvukkunanoka.pdf>

『必要な道具』

横長の中学鞆、ばねばかり(5N,10N)、棒、紐

