

# 円柱形は本当に強い？

湯前町立湯前小学校 6年 柳本 真那・5年 福田 龍之介

## 1 研究のきっかけ

5年生のとき、「生き物は円柱形」(国語科：説明文)を習った。筆者の本川達雄さんは「円柱形は強いのだ。人間の体も円柱形でできているし、生き物の体の基本となっている。」と主張していた。そのときは“なるほど”と思ったが、その後、なぜ？ どうして？ が私たちをつきまとった。そこで、夏休み、本当に円柱形は強いのかどうか、実際に調べることにした。



## 2 研究の結果

### (1) 折り紙と円柱を比べたとき (ペットボトルは重り)

| 形  | 1点折り     | 2点折り | 3点折り  | 4点折り  | 円柱       |
|----|----------|------|-------|-------|----------|
| 本数 | 0本       | 小1本  | 大5本   | 大3本   | 大18本 小9本 |
| 重さ | 20g (容器) | 400g | 6000g | 3600g | 25200g   |
| 順位 | 5        | 4    | 2     | 3     | 1        |

円柱形はどの折り紙よりも強かった。

折り紙の中では、3点折りが一番強かった。面が多くなるにつれ強くなるのかと思ったが、そうではなかった。3点折りが強いのは折った角度にもよるのかもしれない。

### (2) 縦にした角柱と円柱を比べたとき (ペットボトル重り)

| 形  | 三角柱   | 四角柱   | 五角柱    | 六角柱    | 円柱       |
|----|-------|-------|--------|--------|----------|
| 本数 | 大8本   | 大7本   | 大10本   | 大11本   | 大18本 小9本 |
| 重さ | 9600g | 8400g | 12000g | 13200g | 25200g   |
| 順位 | 4     | 5     | 3      | 2      | 1        |

円柱形はどの角柱形よりも強かった。

四角柱をのぞけば、角柱形の角と面が多くなるにつれ強くなることが考えられた。而と面で支えることが強さの秘けつかもかもしれない。

### (3) 横にした角柱と円柱を比べたとき

(ペットボトルは重り)

全体にパーミキュライト (上の代わり) をかぶせ、それに重りを乗せる方法で実験してみた。

| 形  | 三角柱   | 四角柱   | 五角柱     | 六角柱      | 円柱       |
|----|-------|-------|---------|----------|----------|
| 本数 | 小8本   | 大6    | 大8本 小4本 | 大10本 小4本 | 大15本 小4本 |
| 重さ | 3200g | 8800g | 11200g  | 13600g   | 19600g   |
| 順位 | 5位    | 4位    | 3位      | 2位       | 1位       |

円柱形が一番強かった。角柱はやはり、角度(側面の数)が多くなるにつれ強度が増していた。

—追加実験—

### (3)-2 円柱をアーチ型を比べたときに強度はどう変わるのか

| 形  | アーチ型     |
|----|----------|
| 本数 | 大20本 小4本 |
| 重さ | 25600g   |
| 順位 | 1位       |

追加実験として円柱をアーチ型にして強度を確かめてみた。円の形が半円になると普通の円柱形よりも強度が高かった。

## 3 まとめ

- 円柱が一番強かった。折り数が多くなるほど重さに耐えられると思ったが、折り方によって強度が変わることがわかった。
- 四角柱をのぞけば角柱の角度が多くなるにつれ強度が増し、だんだん円の形に近づくにつれ重さに耐えられることがわかった。角度が多くなることで縦の面と面で支えるようになることが関係していると思った。
- (3)-1 これも円柱形が一番強いことがわかった。丸くなると円柱によりかかった土砂の力が分散されるのかなと思った。このことは、眼鏡橋などと同じように、工作用紙とはいえ、丸くすると工作用紙の内側に圧力がかかる。だから、互いに支え合う力が生まれ、同時に外への力も生まれるのかと思った。
- (3)-2 アーチ型は円柱形より強いことがわかった。4-(3)-1でまとめたことをもとに「アーチ型」を「トンネル」と見立てると、だから「トンネル」は大きな力にも耐えられる強い「アーチ型」になっているのかと思った。

