

第2土曜科学教室

紙はどこまで強くなれる？（2月13日実施）

茨木市教育センター

今回は、身近の至る所で利用されている紙について、どこまでの強さがあるのかを実験を通して確かめました。

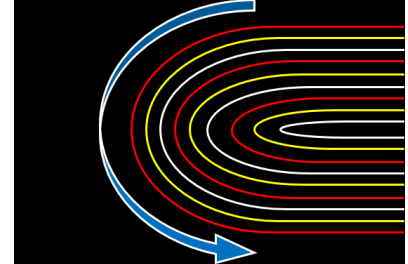
1 紙は何回折れるのだろうか？

普段何気なく折っている紙ですが、一体何回まで折ることができるのでしょうか？子どもたちが挑戦したのはA4サイズのコピー用紙です。事前の予想では、10回や20回折れると考えている子どもたちもたくさんいました。実際に折っていくとどの子もおおよそ7～8回が限界となりました。



では、大きな紙（模造紙）の場合はどうなるのでしょうか？これも先ほど同様に予想してから実験にチャレンジしました。紙の大きさが大きくなったことで折れる回数が増えると思予想する子が多くいましたが、結果は先ほどと同じ7～8回となりました。

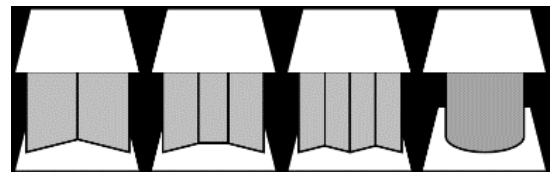
折り目の内側と外側の長さの違い



紙は、折れば折るほど厚みが増します。折り数が少ないうちは、内側と外側の紙の長さはほぼ同じになりますが、折り数が増すことで内側と外側の差が大きくなります。紙は引っ張る方向に対しては強く、7～8回折った時点で、紙の耐える力が人の力を上回ってしまうため折ることができなくなります。

2 紙の耐久力が高くなるのはどんな形の時き？

紙の折り方によって紙の耐久力が変わるか実験を行ってみました。比較したのは右の4種類です。はがき大の画用紙を折ったものを柱とし、そこに加重をかけていきます。柱が崩れるまで積み上げ、耐えることができた数を記録しました。事前の予想では、ほとんどの子が丸い柱が一番強いと予想しており、どの子も丸い柱が強いということは、日常生活の中で経験的に学んでいる事がわかりました。



結果は予想通り丸い柱が一番強かったのですが、子どもたちの予想と異なったのはその耐久力でした。1回折っただけの柱は300gも耐えることができなかったにもかかわらず、丸い柱については7～9kgまで耐えることができました。



3 紙で人が乗れる台を作ってみよう。

先ほどの実験で丸い柱の耐久力が一番であることがわかったことから、次は人が乗っても大丈夫な台を作るには、柱が何本必要か考え実際に実験しました。余裕を見て丸い柱1本で5kgまで耐えられるとし、12本の柱を作成し60kgまで耐える事ができる台を作成しました。

作成後は、実際にその上に乗れるか確かめました。安定感があるものではありませんが、そっと台の上に乗れば崩れることがない台であることがわかります。



4 まとめ

今回の実験を通して紙という身近にありふれている素材ですが、折り目を入れたりして形を工夫することで強度を大きく変えられることが確かめられました。本を積み上げても柱がつぶれない様子を観察しているときの子どもたちの目はとても生き生きとしており、印象的でした。