第81回科学展 熊日ジュニア科学賞

早く食べたい！一発で開けろ！おかしの袋

菊陽町立菊陽中部小学校　6年　一安 晄

1. 研究の目的

私はおかしをよく食べる。おかしのふくろを開ける時、簡単に破れる時と破れない時がある。なぜ、あまり力を入れずに破れる時とそうではない時があるのかぎ問に思い、簡単にふくろを破るコツを調べることにした。また、簡単に破るコツがわかったら、それをもとにして簡単に破る道具を作ろうと思った。

2. 研究の見通し

(1) おおまかな手順…
1. おかしのふくろをいろいろな破り方をして、破れ方の特ちょうを見る(図1)
2. 破る強さ、つかむ指の開かく　力の強さ、ギザギザの形を変えて、破れ方の特ちょうを見る。
3. 簡単にふくろを破るための道具を考える。

(2) 実験のきまり…
- つかむ場所(指の開かく)を決める(図2)。
- 破る強さを決める。…いつもの力、強い力、弱い力
- 破れ方の違いを見るために、破れた所の長さをはかる。

図1. いろいろな破り方をしているところ

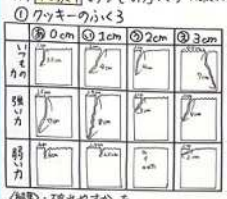
図2. つかむ場所(指の開かく)　④開かく0cm　⑤開かく1cm　⑥開かく2cm　⑦開かく3cm

3. 研究の方法と結果

(1) 実験1 おかしのふくろの破れ方を調べる。〈方法〉実験のきまり通りにする {①クッキーのふくろ, ②厚いせんべいのふくろ, ③パイのふくろ, ④やぶる所がせまいふくろ, ⑤うすいせんべいのふくろ, ⑥バームクーヘンのふくろ}

(③、④、⑤はノートに記録)

①クッキーのふくろ



〈結果〉・破れやすかった。・ギザギザの谷から破れた。

②厚いせんべいのふくろ

〈結果〉・破れにくかった。・強いのでも破れなかった。

⑥バームクーヘンのふくろ

〈結果〉・弱いのでも破れやすかった。・切れ目がふると、ずっと破れた。

〈実験1からわかったこと〉
- 破れやすい素材と破れにくい素材があることがわかった。→ 実験2
- 力が強い方が、破れる長さが長くなることがわかった。
- かならず、ギザギザの谷から破れることがわかった。
- つかんでいる指のどちらかの指の近くで切れることが多かった。

改ぜんき
- 力の強さは、自分の手でやったので、正確ではないかもしれない。

(2) 実験2 いろいろな素材で破れ方に違いがあるのかくわしく調べる。
〈方法〉実験1と同じ。素材①ラッピングOPPシート ②うすいクリアフォルダー ③折り紙 ④アルミホイル、ギザギザハサミを使って、ギザギザを作る。

①ラッピングOPPシート

〈結果〉・破れるのが弱くても簡単に切れた。・指の開かくが違い時、いつもの強さや弱い力では、のびず、切れなかった。

②うすいクリアフォルダー

〈結果〉・破れずにのびた。・力が強くてものびた。・指の間のいろいろな所でのびた。

③折り紙

〈結果〉・破れやすかった。・どちらかの指の近くで切れることが多かった。

④アルミホイル

〈結果〉・少しの力で、すぐに破れた。・指の間かくが遠くても、少し折れ曲がると、一気に切れた。

〈実験2からわかったこと〉
- 破れやすい素材と破れにくい素材があることがわかった。
- ほとんどの素材は、指の開かくが近いほど、破れにくいことがわかった。

〈考察〉
- 破れにくかった①うすいクリアフォルダーでも、指の開かくが0cmの時は破れたので、つかむ指の開かくがせまいと、切れやすいと考えた。
- つかむ指の開かくと、力の強さには関係があるのではないかと考えた。→ 実験3

(3) 実験3 つかむ指の開かくを変えて、破るのに必要な力の強さを調べる。④ ⑤ ⑥
〈方法〉・つかむ指のかわりにテーブルにふくろをはり、はった所と、重りの開かく(0.5cm, 2cm, 4cm)を変えて重りをつるして、破れ方を調べる(図3、図4)
・重りは、ペットボトルに100g, 200g……800gの水を入れてつるす。

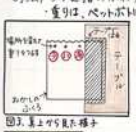


図3. 真上から見た様子

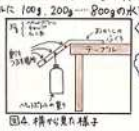


図4. 横から見た様子

〈結果〉・折り紙やアルミホイルは100gでもすぐ破れた。▲失敗
・逆に、クリアフォルダーは、800gの重りでは破れなかった。▲

改ぜんき
- ペットボトルではなく、小さな力から大きな力までかけることができる道具にかえる必要がある。
荷物はかりを使ってみる！→ 改良①

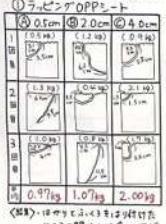
図5. ふくろをテーブルに取り付けて荷物はかりをつるした様子

図6. ふくろをクリップでテーブルに取り付けて荷物はかりを下に引っぱった様子

実験3・改良① つかむ指の開かくを変えて、破るのに必要な力の強さを調べる 荷物はかりバージョン(図7)
〈方法〉・ペットボトルのかわりに荷物はかりをクリップで引っぱり、破れたしゅん間に、はかりの数値を見る(図5、図6)
・3回同じ実験をして、荷物はかりの数値の平均を出す。・ギザギザハサミでギザギザを作る。

図7. テーブルに取り付けた所と荷物はかりとのきょり

①ラッピングOPPシート

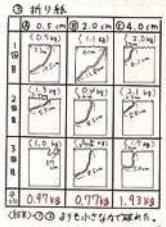


〈結果〉・はかりとふくろをはり付けたところの開かくが広いほど、破るのに必要な力は大きいことがわかった。ギザギザがきれいにできている時は小さな力で破れた。

②うすいクリアフォルダー

〈結果〉・はかりとふくろをはり付けたところの開かくが広いほど、のびるのに必要な力は大きかった。・開かくが広いといろいろな所がのびた。

③折り紙



〈結果〉・③②よりも小さな力で破れた。・①②よりもふくろが開かくが広いと、強い力が必要になることがわかった。

④アルミホイル

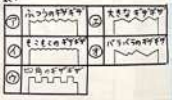
〈結果〉・④②と比べると、とても小さな力で破ることができた。・はかりをつり下げた所が、テーブルに取り付けた所から破れた。

〈実験3・改良①からわかったこと〉
- 破れる時の力の強さを正確にはかったら、はかりをつり下げた所とテーブルに取り付けた所の開かくが広いほど、破るために強い力が必要だとわかった。

〈考察〉
- せまい所に力が入ると、力が集まるので小さい力でも破ることができるのではないかと考えた。

改ぜんき
- ギザギザハサミでは、切れにくい時があり、いつも同じギザギザを作ることができなかったので、正確な結果ではないのかもしれない。→ 改良②

表1



実験3・改良② ギザギザの形が同じラッピングふくろを使って、改良①と同じ実験で調べる。

〈結果〉・ふくろをテーブルに取り付けた所と荷物はかりの開かくが広いほど大きな力がいることがわかった。

〈考察〉・どの実験でも、ギザギザの谷から破れていて、きれいなギザギザがある時はよく切れているので、ギザギザの形も破れ方に関係しているかもしれないと考えた。→ 実験4

(4) 実験4 ギザギザの形で破れ方がどのように違うのか調べる。
〈方法〉・実験2で破れた3種類(①ラッピングOPPシート、③折り紙、④アルミホイル)を使用する。
・つかむ指の開かくは、図2と同じ、0cm, 1cm, 2cm, 3cmに変る。・ギザギザの形は5種類に右表1

①ラッピングOPPシート

〈結果〉・すべて谷になる所から破れた。・①では、ふつうのギザギザで破れた。・②では指の開かくが広がると、破れる所は右の方へ近づいた。

③折り紙

〈結果〉・①の結果と同じで、破れる所はすべて谷の部分だった。

④アルミホイル

〈結果〉・②の結果と同じで、破れる所はすべて谷の部分だった。

〈実験4からわかったこと〉
- どんなギザギザの形でも谷の部分から破れることがわかった。

〈考察〉
- ギザギザの谷に力が集まるので、谷から破れると考えた。
- ギザギザの谷に力を入れるとよく切れるのではないかと考えた。

4. 研究全体の考察と、簡単にふくろを破るための道具づくり

〈考察〉・今までの実験から、ふくろを簡単に破るためには、大切な点があることがわかった。
1. つかむ指の開かくをせまくすること
2. ギザギザの谷をねらってやること

だった。
- 小さな力で簡単に破れる素材や切れずにのびてしまう素材があり、おかしのふくろには、破れやすいふくろが使われていることがわかった。
- 破れやすい素材のふくろを考えることも大切だと考えた。→ A
- 簡単に破るための1 2ができる道具があると、いつでも一発でふくろを破ることができるのではないかと考えた。→ B

A ふくろの工夫
- 簡単に破れた紙を使ったふくろ
実際に利用しているものを探したら、ねこの外ぶくろに使われていて、FSC認証マーク(責任ある森林管理を使用したパッケージ)がかかっていた。
・破りやすいだけではなく、環境にも優しい素材にしなければならないとわかった。

図8. FSC認証マーク

- ギザギザがなくても切れるふくろ
「マジックカット」と言って、目は見えにくいけれども小さな切れ目がたくさん入っているものが使われていると知った。(図9)

図9. マジックカット

B 簡単に破るための便利グッズの開発
・ふくろをつかんだ所のどこでもギザギザの谷を作ることができる道具を指にはめるとよいと考えた。
〈作り方〉・紙ほう道具の芯ぬきに、セロハンテープ台に使っている金具を取り付ける。指サックのようにはめて、ふくろを破る(図10)
(ギザギザがない所でも簡単に切れた) → 実用化します。

図10. 簡単に破れる便利グッズ

5. 研究のまとめ

250枚も破って記録したことで身の回りのいろいろな切れ目が気になるようになった。ギザギザがあっても、マジックカットがあっても、手がぬれていて、すべることがあるので、手がぬれていても力が入る工夫を考えてみたい。もっと小さい力で簡単に破ることができるふくろや道具を考えて、自分だけではなく、お年寄りや小さい子でも、簡単に一発でふくろを開けれるようにしたいと思う。