

棒状のスナック菓子の研究

— 4等分になるメカニズムとその条件を探る —



日本学生科学賞

刈谷市立富士松中学校 うまい菓子班 指導教諭 平松 拓真・成田 直哉

●どんな研究なの？

テレビで棒状のスナック菓子を手で押すと4等分になるという紹介を見ました。その場でやってみると4等分になったときもありましたが粉々になってしまったときもあったので確実に4等分にするための方法を追究しました。

●研究(実験)の方法

- (1)重さ: 120 g、大きさ: 棒状のスナック菓子の長さ×12cm²の面積の木の板に、支柱が通る穴を二つ開ける。用意した木の板、スタンド2つ、鉄の支柱2本、50 cmものさしを組み立て図1のような装置を作ります。図1の装置は、板を落とす高さを変えることで加える力を調節することができます。
- (2)予備実験: 120 gの木の板を落とし、穴の開いた棒状菓子を4等分できる高さを調べます。高さは、5～50 cmまで5 cmずつ変え、それぞれ30回ずつ試行しました。
- (3)追究1: 4等分されるメカニズムを調べるために、元から穴の開いてない棒状のスナック菓子(追究1-1)と穴を塞いだ棒状スナック菓子(追究1-2)、穴を開けた棒状スナック菓子(追究1-3)、穴を三角形に開けたスポンジケーキ(追究1-4)、ドーナツ(追究1-5)を用意し、(2)と同様に試行を繰り返します。
- (4)追究2: 棒状スナック菓子の味の違いによって割れ方が変わるのか(2)と同様に試行を繰り返します。

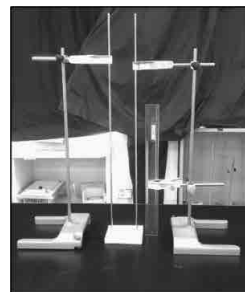


図1 4等分する装置

●研究(実験)の結果

○予備実験

	5cm	10cm	15cm	20cm	25cm	30cm	35cm	40cm	45cm	50cm
失敗(割れない)	30	30	28	15	2	0	0	0	0	0
失敗(粉々)	0	0	0	0	3	16	20	28	29	28
成功	0	0	2	15	25	14	10	2	1	2

○追究1

4等分するには、穴が必要なのか

追究1-1	追究1-2	追究1-3	追究1-4	追究1-5
粉々になった	2等分された	4等分された	割れなかった	4等分された

○追究2 4等分にスナック菓子の種類に関係は、あるのか

- ・表面がコーティングされている「焼き鳥味」「たこ焼き味」は、同条件で4等分することができなかった。
- ・水で湿らすと「焼き鳥味」「たこ焼き味」も同条件で4等分することができた。

●研究の結論

棒状のスナック菓子を4等分するためには、丸い穴が開いていることが必要であると分かりました。丸い穴があることで4カ所に力が加わり、力が加わった箇所でも割れるため、4等分されることが明らかになりました。また、4等分されるメカニズムは、2段階の割れによるものと明らかになりました。作用反作用によって板と机に接している上下面が割れ、2等分された左右が独立し、さらに力が加わることによって穴の開いた半円の中心に力が加わり、それぞれが2等分され結果として4等分されると分かりました。

●研究のアピールポイント/今後について

棒状スナック菓子を綺麗に4等分できるようになったため、いろいろな味をシェアできるようになりました。高さによって4等分できるエネルギーの大きさは、数値化することができたが、味ごとの棒状スナック菓子の堅さを数値化することができませんでした。また、割れるしくみに関しては、力積も関係していますが研究が困難だったため、エネルギーとして考えました。その結果から3キロ分の重力をうまい棒に加えると4等分されることが明らかになりました。今後の研究で力積や堅さと加えるエネルギーの関係性を明らかにしたいです。