

82 バナナより滑る食べ物の特徴は？

私たちはバナナ以外の果物でも滑るのかという考えをもとに、他の食べ物の皮の滑りやすさを調べるために①食べ物の摩擦係数の測定、②皮の水分量の測定の2つの実験を行った。

1 研究背景と研究目的・意義

1.1 研究背景

我々は、ゲームや漫画などで「バナナの皮を踏んで、滑って転ぶ」という描写を様々なところで見かける。しかしなぜバナナが滑る食べ物として一般的になっているのか、他の食べ物などに適当なものではなかったのか、という疑問を持った。そこで様々な果物の摩擦係数を測り、特徴を見つけたいと思った。

1.2 リサーチクエストと先行研究・事例

先行研究によると、普通の靴底とリノリウム板の静止摩擦係数は 0.42 なのに対し、バナナの皮を間に挟んだときは 0.066 と、5~6 倍も滑りやすくなることが分かっている。

☆バナナの皮が滑るメカニズム

- ① 粘膜が詰まった粒が踏まれることによって潰れる。
- ② 粒が一体化し、全体が一つの液体になる。

そこで、私たちは「よく滑る食べ物の皮には、水分量や構造に共通点はあるのか」というリサーチクエストを立てた。

1.3 研究の目的・意義

バナナ以外の様々な果物や野菜などを使って摩擦の大きさなどを調べ、バナナ以上にすべりやすい物質を見つける。そしてすべりやすい物質にはどのような共通の特徴があるのかを調べる。また、果物野菜の摩擦係数を調べることによって、これまで分かっていた摩擦と物質の関係が分かる可能性がある。

1.4 仮説とその根拠

バナナは、粘膜の内側にも水分があるため、他の果物や野菜よりも皮の水分量が多いと考えられる。そこで、私たちは「内側に水分を含む物は滑りやすいのではないか」という仮説を立てた。

2 研究方法 滑り始める角度から静止摩擦係数を求める

2.1 研究の目的とリサーチクエスト・仮説との関係

実際に摩擦係数を測って、滑りやすい物質の特徴を見つける。

2.2 研究と分析方法

調べる食べ物の皮を用意して、木の板にプラスチック製の下敷き、果物または野菜、おもり(992.1g)の順に乗せ、板と床の角度をゆっくりと大きくする。角度は板につけたスマートフォンのアプリにより計測する。バナナやレモンなどの繊維の向きがはっきりしている皮は、ネギを除いて滑らせる向きと繊維の向きが平行になるように統一する。皮は外側が上側になるようにして置き、水分があってもおもりだけが滑ってしまう場合は、調べる皮とおもりをガムテープで止める。また、下敷きは計測毎に水で濡らしたティッシュで拭いた後、乾いた布で水分をよくふき取る。

2.3 結果（滑り始めた角度(=摩擦係数)、単位は度)

ネギは個体差が激しかったため、ゼリー状の物質がついているものを太字で示した。2行書いてあるものは、上が滑り始めた角度（度数方）、下が急激に速さを増した角度である。

「転倒」角度を大きくしていくとおもりが滑らずに傾いて横に倒れる。→倒れた角度を示した。

「回転」倒れはしないが、横向きに回転しながらゆっくり滑り落ちていく。

また、平均は転倒、回転、急激に速さを増した角度を除く。



	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	平均
バナナ	15	20	19	20	14	\	17.6
オレンジ	34 転倒	27 転倒	26 転倒	34 39	29	22 転倒	31.5
イチゴ	10 12	8 11	5 8	10 13	5 8	6 8	7.33
パイナップル	9	8 転倒	9 10	12 13	10 転倒	13 13	10.8
ブドウ	9 12	15 20	10 11	15 17	16 18	18 18	13.8
レモン	18	22	20	25 転倒	13 転倒	19 転倒	20.0
キャベツ	24 28 転倒	19 加速なし	24 29	33 34 転倒	23 29 転倒	22 34 転倒	24.2
ネギ(縦)	8 12	4 6 回転	3 5 回転	14 15	4 6 回転	7 7 回転	6.67
ネギ(横)	1 3	10 11	21 23	19 21	2 6 回転	10 12	10.5

以下は調べた果物や野菜である





2.4 考察

上の実験結果より、バナナより滑るのはイチゴ、パイナップル、ブドウ、ネギであった。これらは見た目から明らかに水分を含んでいる。また、一番滑ったのは内側に半透明のゼリー状物質がついているネギであった。逆に、今回バナナより滑らなかったオレンジ、レモン、キャベツは見た目から判断するにあまり水分を含んでおらず、滑ったものと比べて分厚いものが多かった。しかしオレンジやレモンの果実は水分が多いため、皮の水分量もそこまで少ないわけではないと考えられる。インターネット上で調べてみると可食部の水分量しか載っていないため、実験に使った皮の水分量を調べるために次の実験を行った。

3 研究方法2 電子レンジによる水分量の測定

3.1 研究の目的とリサーチクエスト・仮説との関係。

実際に水分量を測定し、摩擦との関係を調べる。

3.2 研究と分析方法

摩擦を計測したときと同様の部分を2から3cm程度に切り、電子レンジを用いて加熱したときの質量の減少量から、水分量を測定する。最初は2から5分程度加熱を行い、その後は30から60秒ごとに加熱したのちに質量を測り、3回連続で同じ質量となれば、測定を終了する。また、試料の乾燥が過度に進み、燃えたり、火花が出たりすることを防ぐため、コップ1杯の沸騰しない温度の水を試料のそばに置いておく。

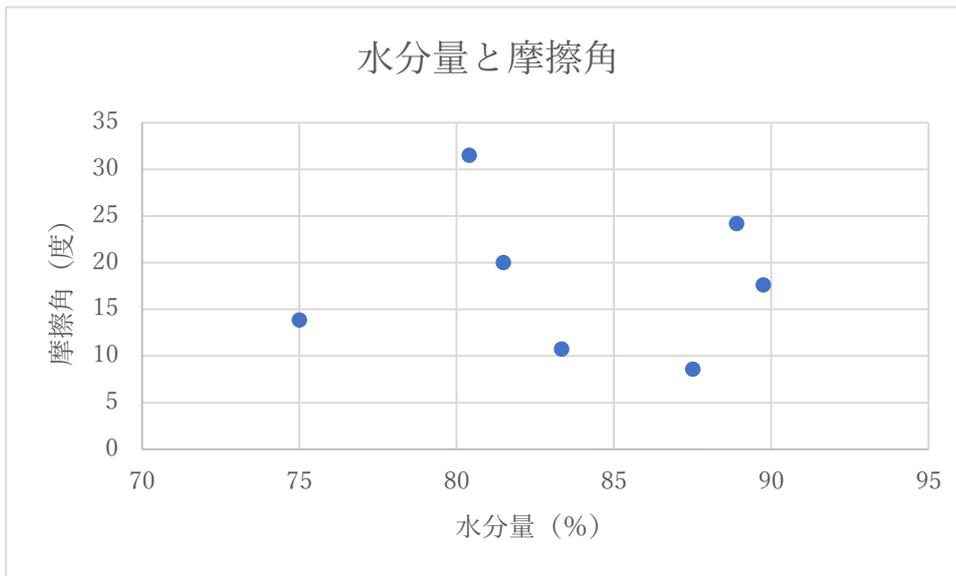


2.3 結果

電子レンジによる加熱時間とその質量を表に示す。

	加熱前質量 (g)	総加熱時間 (min)	加熱後質量(g)	水分量(%)	摩擦角(度)
バナナ	39	7	4	89.7	17.6
オレンジ	102	16	20	80.4	31.5
レモン	81	16	15	81.5	20.0
ネギ	32	8	4	87.5	8.58
キャベツ	72	15	8	88.9	24.2
ぶどう	16	5	4	75.0	13.8
パイナップル	48	13	8	83.3	10.8

水分量と摩擦角の散布図を下に示す。水分量と実験1による摩擦角との相関係数は -0.06097 である。



2.4 考察

水分量と摩擦角との間に相関関係は見られなかった。このことから滑りやすさに水分量そのものにはほとんど関係がなく、表面の構造や水分に何が溶けているかを調べる必要があることが分かる。

4 結論と今後の展望

4.1 結論

バナナより滑る果物や野菜としてイチゴ、パイナップル、ブドウ、ネギが確認できた。しかし、今回の実験で測定した果物や野菜について、水分量と摩擦係数に相関が見られなかった。

4.2 今後の展望

果物や野菜の皮にどのような物質が含まれているのかを調べたり、断面を観察したりすることで、滑りやすいものの傾向を見つける。また、急激に速度が増すかどうかについて、動摩擦係数も考慮しながら傾向を探る。

5 謝辞

研究について堀江先生に様々なご助言をいただきました。ありがとうございました。

6 引用文献・参考文献

・田中伸子 西川真理子 岡村浩 (平成元年)「学生実験における電子レンジ利用による水分測定法による水分測定法の条件検討」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jhej1987/41/3/41_3_249/_pdf/-char/ja

・馬淵清資(2015)「バナナの皮の化学」

<https://www.jikkyo.co.jp/download/detail/45/9992657>