

# 『 木片の表面の粗さが摩擦力の大きさに与える影響 』

山本 晃煌 梅園 大樹 小倉 健太郎 福井 蓮也 山本 達樹

## 1 研究の背景と目的

指導教員 永尾 俊博

物体表面が滑らかであればあるほど摩擦力が大きくなるという凝着説を知り、身の回りのスケールでも凝着説が成り立つか疑問に思った。木片と紙やすり、木板を用いて、木片表面の粗さと最大摩擦力の大きさの関係を探る予備実験を行った。木片を乗せた木板の傾斜角を大きくしていったとき、凝着説にしたがって、より粗い紙やすりで削った木片がより細かい紙やすりで削ったなめらかな木片よりも早く落ちるといふ仮説を立てた。しかし、結果は予想と大きく異なった。原因は、実験の精度が悪かったこと、実験回数が不足していることなどではないかと考察している。

予備実験の結果を踏まえ、より精度のよい実験方法を確立することを目指した。予備実験で得られた結果の考察のほか、木片表面の水分量を変えておこなった摩擦角の測定結果についても報告する。

## 2 実験方法ならびに実験装置と実験方法の改良

予備実験では以下の測定を行った。

- ① 表面の粗さが異なる3種類の木片を用意する。
- ② ①の3種類の木片を木材の板の上に並べて置き、板の傾斜角を水平から大きくしていく。
- ③ 3種類の木片が滑り出した順番を測定する。

精度のよい実験の方法確立のため、実験装置を図1のように改良した。予備実験では木板に結んだ糸を人力で引くことで木板の傾斜角を大きくしていたが、円筒状の糸巻を導入し、糸巻を回転させて糸を引くように改良した。また、

③において、予備実験では木片の落ちた順番を測定したが、木片が滑り出すときの傾斜角（摩擦角）を測定した。さらに、木片表面の水分量を飽和させても測定した。



図1 実験装置



図2 湿度を飽和させたデシケーター

その際、木板の蝶番をなくし、

糸を金属線に変えることで精度を悪化させる要因を減らした。木片表面の水分量は、図2のように、湿度91~95%に保ったデシケーター内に木片を1週間放置することで飽和させた。

## 3 結果と考察

木片表面の水分量を飽和させて測定した測定を図3に示す。予備実験に比べ結果のばらつきが大幅に小さくなり、より精度のよい測定ができた。予備実験で得られた測定値の逆転現象は実験精度が低いことによって起こったものであることがわかった。なお、表面の水分量が高い木片の摩擦角は、自然環境の乾燥状態とほぼ変わらないが、やや大きな値を示した。表面の水分量が高い木片の摩擦角がやや大きな値を示した理由は、毛細管現象によって物体間の水が接着剤的な役割を果たしたのではないかと考えられる。実験の回数を重ねると摩擦角が小さくなる理由は、木片を滑らせたことで木片表面が変形していることもありうる。と考えている。

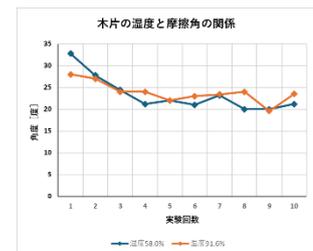


図3 摩擦角の値

本研究では手で行う作業を減らし、実験の精度をよくすることができた。

## 4 参考文献

- [1] 予備校のノリで学ぶ「大学の数学・物理」(2023年11月3日). 【一般向け講演】たくみヨビノリのすべらない話【摩擦の物理】 <https://youtu.be/lGPHPPu1So?feature=shared> 2024年7月10日.
- [2] 予備校のノリで学ぶ「大学の数学・物理」(2021年12月10日). 摩擦係数は時間で変化する！？【学術対談】 <https://youtu.be/HNnhXonb04U?feature=shared> 2024年7月10日.
- [3] 予備校のノリで学ぶ「大学の数学・物理」(2021年12月15日). 「摩擦」で知らないことが沢山ありすぎる【学術対談】 <https://youtu.be/kq8hA8s9UIM?feature=shared> 2024年7月10日.