

# 水滴が水面から大きくはね返る条件を探る

理数科 2 年 城戸 良祐 木村 凜  
 中本 太一  
 指導教諭 本藤 雅彦

## Abstract

The water droplets rebound high from the water surface when we drop them from a certain height. We found that when the water droplets rebounded high, ①the specific shape of water pocket is formed, ②the smaller droplets are rebounded, ③the velocity at which the surface of the water rises is larger.

## 1 目的・仮説

先行研究<sup>1)</sup>によると、水滴が大きくはね返るための滴下の高さ(以下、最適の高さ)が存在する。

本研究では、最適の高さの特徴を調べ、水滴が大きくはね返る条件を見つけ、水滴がはね返る仕組みを物理学的に解明することを目的とし、「水滴が水面に当たった後、水面が大きく凹めば、元に戻る時の反動で水面が速くはね上がり、水滴が大きくはね返る」と仮説を立て、検証を行った。

## 2 方法

注射針を用いて複数の大きさの水滴を滴下し、水面ではね返る様子を動画撮影した。動画を再生し、水滴が最高点に達した瞬間の静止画の画素数から、はね返った高さを求めた。

## 3 結果

どの大きさの水滴においても最適の高さが存在する。最適の高さの対数と水滴の質量の対数には線形関係があり、その傾きの値は、最適の高さが水滴の質量の平方根に反比例することを示す。

## 4 考察

### (1) 水面に形成される凹みの形について

同一条件(18G、28.0cm)で100回滴下し、凹みの形を分類したところ、ほとんどが円柱+半球型の凹みであった(図1)が、必ずしも大きくはね返るとは限らなかった。

### (2) はね返る水滴の大きさについて

はね返った水滴の体積を動画から求めたところ、大きくはね返るのは、体積が小さいものが多かった(図2)。

### (3) 水滴の速さ・水面のについて

衝突直前の水滴の速さと水面のはね上がりの速さには、ある速さまでは線形関係があり、その後収束した(図3)。線形関係を示す範囲での傾きは0.69であった。

## 5 結論

- (1) 最適の高さと水滴の質量の間には、一つの関係は見られた。
- (2) 水滴が大きくはね返るためには、①水滴が水面に当たった後に水面に円柱+半球型の凹みを形成する、②はね返った水滴の体積が小さくなる、③水面のはね上がりの速が大きくなる、の3つの条件が必要である、と考えた。

## 6 参考文献等

愛媛県立松山南高等学校 S S 物理水滴班(2017)「水面からはね返る水滴に関する研究」<sup>1)</sup>

長谷川誠、川原宗貴、俵谷邦仁朗、花森壮介、平澤梓(2012)

「ハイスピードカメラによる動画集の公開とミルククラウン現象の観察」

久保田浪之介(2007)「今日からモノ知りシリーズ トコトンやさしい流体力学の本」日本工業新聞社

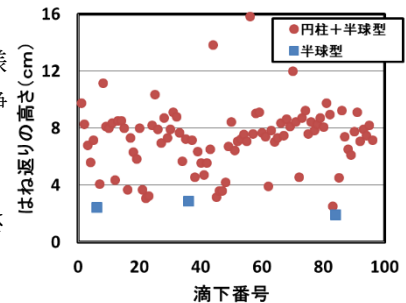


図1 凹みの形とはね返りの高さ (18G最適の高さ)

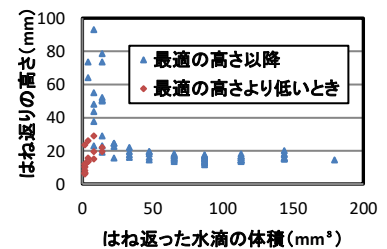


図2 はね返った水滴の体積と高さ

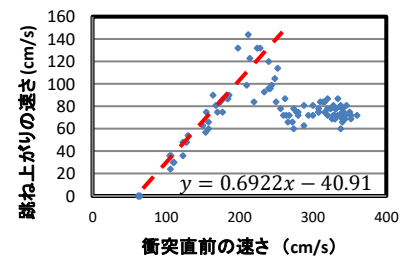


図3 水滴の速さとはね上がりの速さ