

# 形を変える雨粒 —流線形？円錐台形？—

あめんぼ

森川 瑠水（中3）【順天中学校】、森川 遙光（高3）【東京都立科学技術高等学校】

## 要 旨

雨粒の形に興味を持った。雨粒は空から周りの空気に揺られながら落ちてくるのでどンドン形を変えているかもしれない。その形の変化を追いかける。ロケットのように流線形をしているのだろうか、あるいは帰還カプセルのように円錐台形をしているのだろうか？同様に、形を変える科学観測用大気球を模した実験もする。

### 1. はじめに —雨粒の形—

雷や電流、川の流れや光、音が最短ルートを通して最速で進むように、雨粒も最も速く落ちるだろう。そうであるなら雨粒は流線形なのだろうか？実際に雨の写真を撮ってみた。しかし、焦点が合わなかったり、雨が速すぎたりしたため、形をはっきり撮ることができなかった。様々な方法で雨粒の形を見る工夫をしていく。また同様に、科学観測用大気球も上昇する時大気中で形を変えるようだ。それらの形の変化について、実験を行いながら考えていく。

### 2. 下から吹き上げられる水滴 —帰還カプセル型？—

雨は上から落ちるので、下から猛烈な風を受けていることになる。同じ状況を室内で再現してみた。まず普段使っている風力の強いMONSTER(Koizumi)のドライヤーを用意した。そしてL字に曲がった筒で上向きに風の流れを作る。この15cm程上から、スポットで水をゆっくり垂らした(図1左図、中図)。さらに、目張りした段ボール箱の横からドライヤーの先を差し込んで、箱の上に穴をあけ、風がここから吹き出すようにした。しかし、水滴はすぐ逃げてしまう。そこで、風を垂直に均等にするために、たくさんのストローを束ねて穴に差し込んだ(図1右図)。これで水滴の滞空時間が長くなり、写真と動画に収めることに成功した。その動画を見ると、時間とともに水滴の形は変形し続け一定ではない。けれど、たいてい上下に平たく帰還カプセル型をしているものが多かった。次に雨の落ち始めも見てみよう。



図1 下から吹き上げられる水滴  
左の図：風を受けてドーム型になっている。中図：きれいな球形。右図：ストローを使って風を均等にした。

### 3. 上から落とされた水滴 —ロケット型流線形？—

水滴を見やすくするために、棚の側面に黒いテープとメジャーを貼り、一番上(0cm)からスポットを使って水滴を静かに落とす。その速さに変化があるかどうか調べるために、より速いシャッタースピードを設定できるカメラを使用した。50cm程つづ3段階に分けて撮影した。シャッタースピード(16000分の1)がかなり速いので、一枚一枚がとても暗くなってしまう。そこで強力な照明を使用した。図2の1つの水滴が2か所明るいのは、この照明と部屋の天井灯の反射である。そして、撮影されたすべての水滴が右下に長く引き伸ばされていることが分かった。静かに均等に上から水滴を落とすにも関わらず、曲がってしまった。水滴が自動的に流線形に変形していつているのかもしれない。しかし、この水滴は100cmの距離ではまだ落下速度は増加していた。さらに落下して一定速度になると再び形を変えるのかもしれない。だから2mや3mくらい高い所から落とす実験を続けている。



図2 落下する一つの水滴。  
流線形(?)に伸びている。

### 4. 大気中で形を変えるもの —科学観測用大気球—

雨粒の他に大気中で形を変えるものに科学観測用大気球がある。気球が逆しずく型をしていることに気づいた。そこで、水の中に下から気泡を発生させ、上昇する気泡の形の変化を見ることにした(図3)。初めは不規則な形だったが、上昇するにつれて横に大きくなり、最終的に図3のように平らになる。気球もしずく型の時間は初めだけなのだろうか。



図3 水中を上昇する気泡(水面近く下から38cm程)。ペットボトルを3本繋げたものに水をため、メジャーとストローを入れた。

### 5. 今後

現在は、高所から落下する一つの水滴の速い動きを連続的に見るために強力なストロボを作っている。一秒間に10000回フラッシュするためにLEDを、アンプを通した10000ヘルツの音源に繋ぐことを考えている。

### 6. まとめ

雨粒も気球も、はじめ速度が小さいときにはロケット型流線形のように縦に細い。そして後に速度が大きくなると、帰還カプセル型のように平らに姿を変える。つまり、速度によって形を変えるのである。