



○はじめに

異なる大きさの物体を容器に入れ振動を与えると、大きな物体が上がってくる現象をブラジルナッツ効果という。どんな条件のもとでブラジルナッツ効果が起こりやすいのかを調べた。

○まとめ

ブラジルナッツ効果が起こりやすい要因に密度比が関係していることはわかったが、詳しい関係性を明らかにすることはできなかった。

○起こりやすいと判断した基準

大きい球が小さい球の表面に上がってくるまでの時間が早いほど、ブラジルナッツ効果が起こりやすいと考えた。

○予想

容器内の物体の密度比が小さいほど大きい物体が表面まで上がってくるまでの時間は短くなる。(密度比=大きい球の密度/小さい球の密度)
※大きい球の密度の変化と小さい球の密度の変化を同時に考慮するために密度比を求めた。

○実験 1

実験方法

1. 容器に大きい球を一つ入れ、BB 弾で満たす。
2. 実験装置で振動を与え、大きい球の上昇時間を計測する。
3. 大きい球 6 種類、BB 弾 3 種類を使用し、組み合わせを変えて 18 通りの実験を行った。

実験装置



与える振動を一定にするために肩たたき用のマッサージ機を使用した。

計測方法

1. 1 つの組み合わせにつきそれぞれ 10 回計測した。
2. 1 回の計測で 3 分を超えても上がってこない場合は記録なしとした。

○結果 1

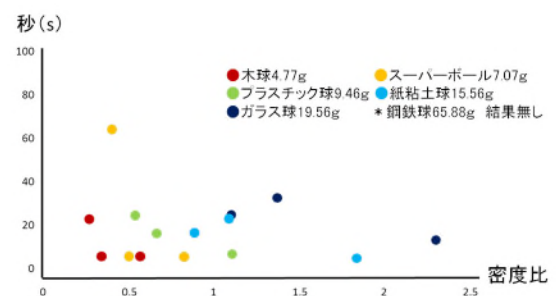


図 1 球の密度比と上昇時間との関係

各球の密度比を算出し、実験の結果をグラフにしたものである。鉄球は少ししか上がらず表面に上がる見込みがなかった。

しかしこのグラフからは密度比が上昇時間にどのように関係しているかはっきりとしない。

○実験 2

実験中に球に働く摩擦力、反発係数を統一してより正確な結果を求める。

実験方法

12mm、15mm、17mm の発泡スチロール球を紙粘土で包み、すべての球の直径を 25mm にする。※発泡スチロール球が入っていない紙粘土球も製作し実験を行う。

大きい球を変えたこと以外は実験 1 と同じ方法で実験を行う。



○結果 2

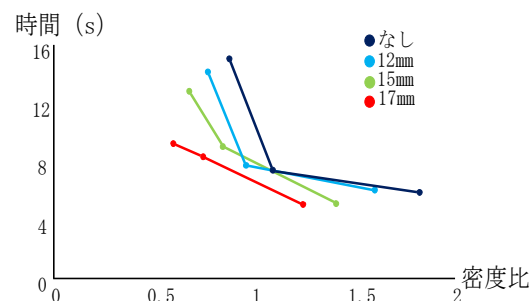


図 2 球の密度比と上昇時間との関係

大きい球に着目すると、密度比が大きくなるほど上昇時間が短くなっている。

○考察

大きい球の密度比が大きいほど上昇時間は短くなり、鉄球は密度比が大きすぎるのが原因でブラジルナッツ効果は起こらない。

よって、密度比が一定以上の値になるとブラジルナッツ効果は起こらなくなる。(考察 1, 2 から)

ブラジルナッツ効果が起こる要因には密度比が関係している。

○参考文献

テン フィー ジー, 関口輝世, 奥村剛 二次元における粉粒体のブラジルナッツ効果について 日本物理学会 第 71 回年次大会概要集 (2016). 松岡直起, 松井淳 楕円体のブラジルナッツ効果 日本物理学会 第 72 回年次大会概要集 (2017)

○今後の課題

ブラジルナッツ効果が起こらなくなる密度比の値の調査。