

液体窒素によるピンポン玉の回転研究

理数科2年 倉村 優吾 副田 信一郎

玉井 康平 平山 大貴 山崎 龍輔

1 主題設定の理由

1年のサイエンスサマーセミナーで、福岡教育大学で液体窒素を用いた低温実験を行つていただき。そして、液体窒素の中にさまざまな物体を入れるとどうなるのかという疑問を抱いた。そこで、様々な物体を試すと、穴の開いたピンポン球を入れたときに、大変興味深い運動が行われたため、その運動について詳しく調べることにした。

2 目的

ピンポン玉の回転スピードをどれだけ速くできるか

3 仮説

玉の穴から液体窒素が入り、その液体窒素が温まる、または衝撃が与えられることで液体が気体となり窒素の体積が膨張し、穴から一気に窒素が出てきて、回転したと仮説を立てた。

4 実験

穴の大きさや、角度などを変えて穴を開け、ピンポン玉を液体窒素につけて一番良く回る条件を調べた。

また、ピンポン玉を液体窒素から取り出して指で触れるまでの時間や、液体窒素をつけておく時間を変えてどの時間が一番よく回るか調べた。

5 結果

①ピンポン玉の穴の角度と大きさ

角度や大きさについては詳細を出すことはできなかったが、ある程度角度をつけないと回転しないことが分かった。またピンポン玉の上下の張り付けた線付近の穴のみ回転したことが分かった

②液体窒素をつけておく時間とピンポン玉から取り出して指で触れるまでの時間

液体窒素がピンポン玉に入りきるまで約5秒かかると分かった。また取り出して指に触れるまでの時間は増やしてもあまり変化がないと分かった

6 感想

ピンポン玉の回転が速くて驚いた（倉村）

いろいろな力学が関わってくる現象なので、とても興味深かった（平山）

これからもっと理解を深めたいと思った（玉井）

穴の場所による運動の変化をもっと知りたいと思いました（副田）

穴をどのようにあけるともっと回転するかをもう少し詳しく調べてみたいと思った（山崎）

7まとめ

仮説では、グラフは比例すると予想したが、結果は異なった。

まず、0~3.0cmはあまり変化が見られず、3.0~4.5cm(ドミノの高さ)で急激に遅くなり、4.5cm以上になるとドミノが倒れる時間は速くなつた。

この結果から、4.5cm以上ではドミノが水から受ける浮力が変化せず、ドミノの上面にかかる水圧が増加していったと考えられる。

8感想

高崎： 予想と違つた結果が出ておもしろかった。

住田： 仮説と違つていたので調べてみてよかったです。

久保山： 水中にドミノを並べるのが大変だった。

坂井： 正確に計測するためには丁寧に実験することが、大切だと思った。

池田： 他の溶液でも実験してみたいと思った。