

ドミノ倒しの速度に関する数式の考察

河野 俊哉
佐藤 茂行

【概要】

先輩が行っていたドミノ倒しに関する実験に興味を持ち、先輩の実験を引き継ぐかたちで課題研究を始めた。実験を進めるなかで、ドミノの倒れる速さには法則があると仮定し、実験でドミノの倒れる速さを測定するとともに、倒れる速さを数式にすることを目指した。

We are interested in our senior's experiment which they researched "The formula on the speed of the domino effect" So we decided to carry on the experiment. As we developed this experiment, We frame a hypothesis that the speed of dominoes falling forward has a formula. And we tried to make the formula of domino speed with researching the speed at experiments.

【研究動機】

自分たちが物理分野に興味があり、先輩たちの行っていた、ドミノの速さに関する数式を求める実験を引き継ぎたいと思ったから。

【ドミノの速さとは】

ドミノが倒れて次のドミノにあたるまでの平均の速さ。

【研究目的】

ドミノの倒れる速さについてハイスピードカメラなどを利用して実験し、それを参考にドミノに使える速度の数式を自分たちなりに作成する。

【仮説】

どのような種類のドミノを使ったとしても、ドミノの倒れるときの、速度の変化は、変わらないのではないかと考えた。

つまり、「ドミノ倒しの速度に関する数式」はすべてのドミノに当てはまるのではないかと考えた。

【実験器具】

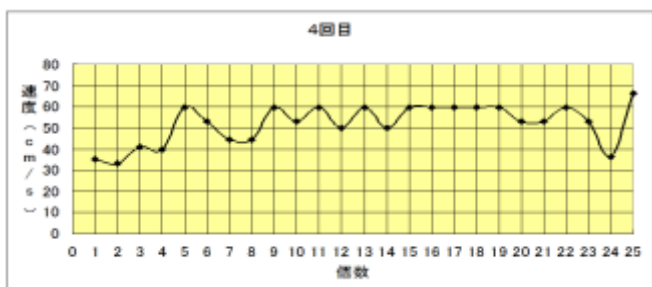
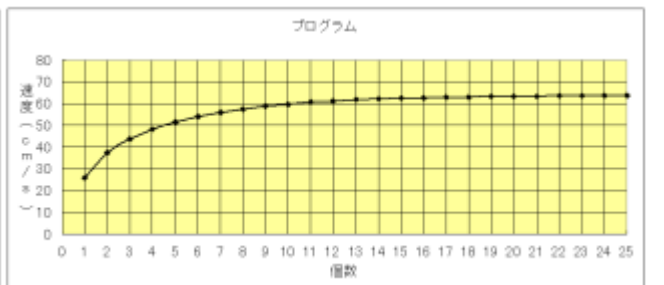
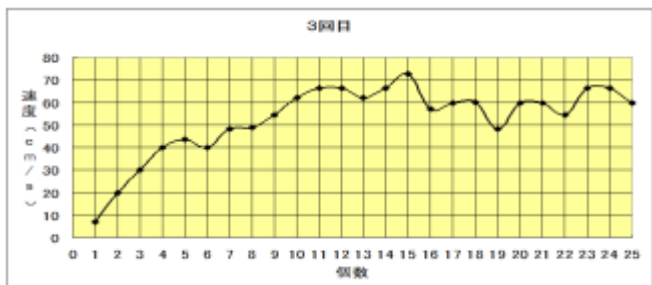
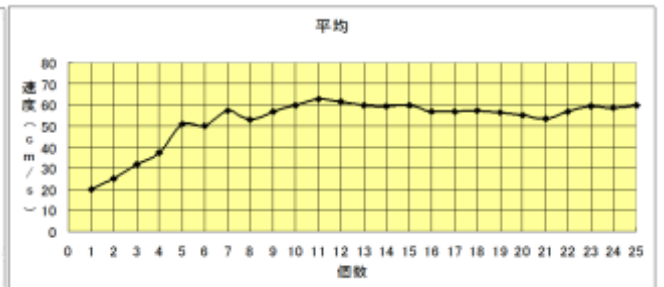
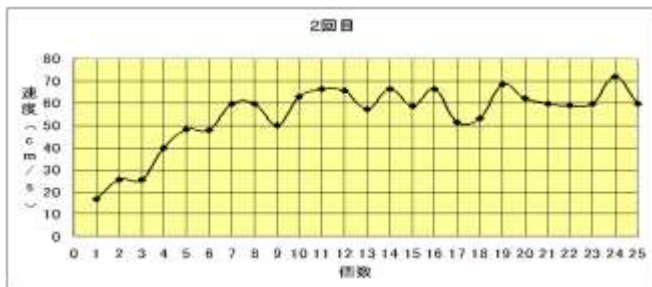
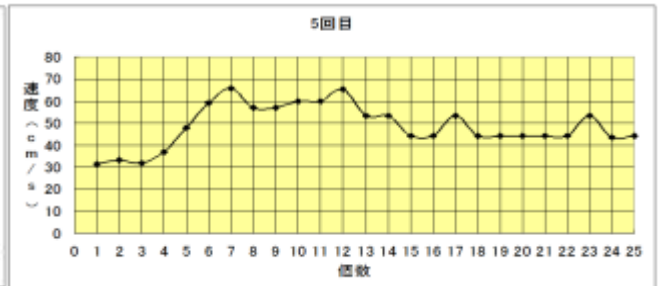
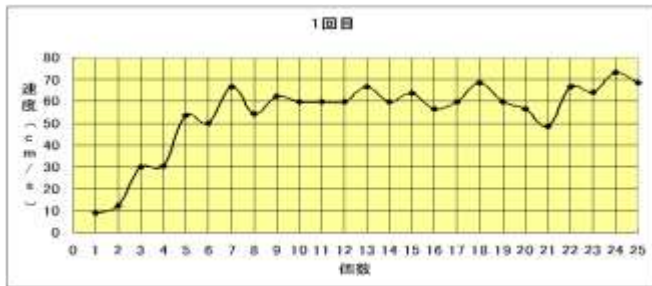
ドミノ(縦:2.3cm、横:0.8cm、高さ:4.6cm)
(プラスチック製)
ハイスピードカメラ(600f/s)
スタンド
定規

【実験方法】

- 1: 一種類のドミノを直線上に2cmの間隔で26個並べる。このとき5個ごとに赤のドミノを使う。
- 2: 実験装置を使用してドミノが倒れていく様子をハイスピードカメラで撮影する。
- 3: 撮影した映像は縮小されているので、比を利用して計算し、ドミノの倒れる速度を求める。
- 4: 得られた速度のデータと、先輩のプログラムから得られたデータからグラフを作成する。
- 5: 作成したグラフを比較し、考察する

【実験結果】

結果: 速さを計算し、次のようなグラフにした。



実験データから作ったグラフはどれも、10個目付近までドミノの速度が大きくなっていきそれ以降は速度が一定になっている。しかし、10個目以降にわずかな増減がみられる。これはドミノと次のドミノがすこしずれて衝突したり、ドミノが次のドミノを押ししたりするために起こる誤差が原因だと考えられる。

また、測定結果のグラフとプログラムによる 計算結果のグラフを比較してみると、ほぼ一致しているのがわかる。

【考察】

ドミノの倒れる速さは、倒れるドミノの個数が10個目くらいまでは加速度運動である。しかしそれ以降では速さが一定になっていくので式をたてられると考えるが式の作成には至っていない。

【結論】

今回の実験のグラフから今回用いたドミノにも何らかの数式があるように考えられる。

【感想】

この研究を通し物理に対しての興味や関心がとても大きくなった。一番大変だったのは、1回の実験に長い時間をとられ、実験の回数を増やせられなかったことだ。また、いろいろ工夫して実験を試みたが、データにばらつきがでたので、実験のやりかたに何か問題があったのかも知れない。そして何より、数式の作成に至らなかったことは非常に残念である。この実験を引き継いでくれる後輩がいれば新たな方法を考え測定するなどして、ぜひ数式を作成してもらいたい。