

# 第69回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

JP035CE	中学	物理	徳島県
学校名	徳島市徳島中学校		
研究作品タイトル	ドミノを極める ドミノ牌の間隔と倒れる速さの関係		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	坂東 春陽、粟田 恵佑、廣野 舜、中屋 創空		
指導教諭氏名	上杉 享子		

## 【動機】

部でドミノ牌を使い、仕掛けを工夫したピタゴラスイッチの制作を行った。200回を超える試行錯誤と撮影を繰り返す中で、ドミノ牌の間隔と倒れる速さのベストな関係はあるのか、ドミノ牌の倒れる速度はどのくらいなのか、倒れながらドミノ牌は傾斜のある坂を上することはできるのかなど、様々な疑問が生まれてきたため、今回の実験を行うことにした。

## 【方法】

ピタゴラスイッチの制作で用いた高さ 6 cm の木製ドミノ牌を実験に使った。床材・間隔・斜面の傾斜を違えて、ドミノ牌を並べ、120fpsで10回撮影後、5枚ごとの倒れた時刻を記録し、このデータを元に速さを求め比較してみた。また、球の初速を均一にするために、おもりを自然落下させ、ひもでつなげたゲートを持ち上げる方法を用いた。

## 【結果】

ドミノ牌5個目までにみられる急激な加速と、ドミノ牌20個を超えたあたりからは、加速が少くなり、速度も徐々に一定の値が保たれる傾向が見られた。今回用いたドミノ牌では、間隔 3 から 4 cm, ヨガマットでの速度が全体的に速いことがわかった。

## 【まとめ】

ドミノ牌5個目までにみられる現象は、後ろから寄りかかるドミノ牌の個数の増加による力の和と考え、また、倒れたドミノ牌が急に増えるため、急激な加速が起こると結論づけた。また、ドミノ牌の数がさらに増えると、加速が少くなり、速度も徐々に一定の値(約110cm/s)が保たれる傾向が見られたが、これを N 番目のドミノ牌の  $F_n$  の力として、考察し、まとめてみた。

## 【展望】

帰納法と三角関数を用いて倒れるドミノ牌に加わる力を考える手法を広げていきたい。そして、見ごたえのある仕掛けの詰まったピタゴラスイッチ装置の制作を極め楽しみたいと思う。そのため、ドミノ牌を S 字カーブや円弧の曲線に並べた場合の、ドミノ牌の間隔と速さの関係性・運

動の様子をさらに調べていきたい。