



回転しているピンポン玉の運動について ～トップスピンとバックスピンの比較～

富田林高等学校
物理ゼミ
ピンポン班

1. 背景・目的

卓球部時代にピンポン玉の回転とそれに対する複雑な動きに興味をもった。
そのため、トップスピンとバックスピンの回転がピンポン玉の軌道にどのような影響があるのかを明らかにすることが目的である。

2. 実験方法

4つの発射角(-15°, 0°, 8°, 15°)で卓球マシンから打ち出したピンポン玉の1バウンド目と2バウンド目をハイスピードカメラで測定した。



図1：卓球マシン 図2：バックパネル

実験①
回転の影響を確かめるため、射出角度を変化させ、飛距離を確かめた。

実験②・③
回転がバウンドの瞬間に与える影響について確かめるため、バウンド前後の速度変化と入射角と反射角の角度変化を確かめた。

3. 結果・考察

結果①
・トップは射出角度と飛距離が比例関係
・バックは射出角度と飛距離が反比例関係

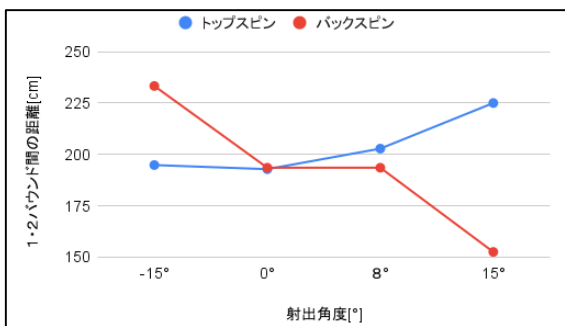


図3：1・2バウンド間の飛距離と射出角度の関係

考察①
・仮説では、トップのように射出角度が増加すれば飛距離も増加すると考えたが、バックは仮説とは異なった結果が得られた。
・バックは、バウンドする瞬間に特徴的な変化が起こるのではないかと考えた。

結果②
・バックは、入射角が増加すると角度の増加量(反射角-入射角)が減少

3. 結果・考察

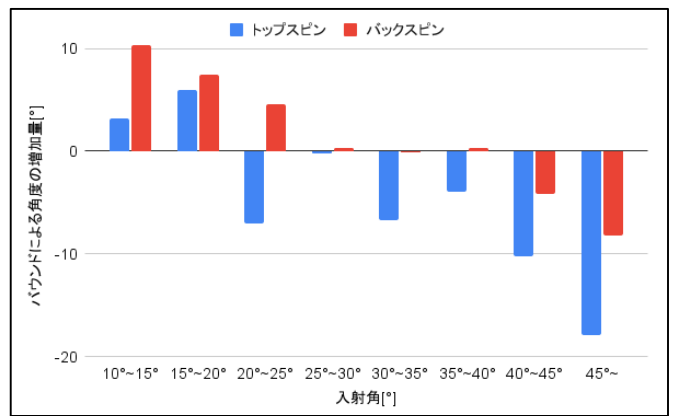


図4：入射角とバウンドによる角度の増加量の関係
考察②

・バックは、入射角がどのような角度であっても反射角はおおよそ25~40°におさまる。

結果③
・バックは1バウンド目において入射角がどのような値であっても反射角は30~40°に収まる。
・2バウンド目・3バウンド目ではバウンドによる角度の増加量が小さかった。

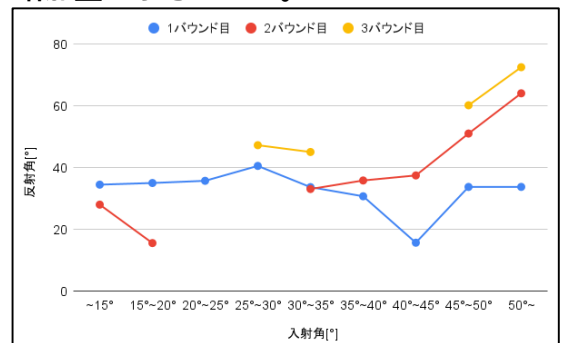


図5：入射角と反射角の1・2・3バウンド目の関係
考察③

・バウンド回数が増加するごとにピンポン玉の回転数の減少が見られたので回転が仮説のような現象を引き起こしていると考えた。

4. まとめと今後の展望

・バックは入射角がどのような角度であっても一定の反射角になるような作用があると考えられる。
・回転がバウンドにどのような影響を及ぼすかがわかったので、次は回転が飛行中にどのような影響を及ぼしているかについて調べたい。

5. 参考文献

- ・変化球はなぜ曲がる？カーブやスライダー ... - TDK Corporation
- ・粘性抵抗を伴う放物運動 - 金沢工業大学