

テニスで使える物理学

2年5組8番 追川 陽（高瀬ゼミ）

Abstract — 僕は高校からテニスを始めたため、ストロークのコントロールや精度が課題だと感じている。調査の結果、テニスのコントロールには物理法則が深く関わることがわかった。そこで、テニスのコントロールを物理学の視点から考察した。

Keyword : テニス、物理学、物理現象、運動、力

研究背景

私は高校からテニスを始めたが、コントロールやストロークの精度に課題を感じていた。いつでも安定して打てるようになるための条件を把握したいと考え、本テーマを設定した。また、大学で物理学を学ぶことを志望しているため、このテーマを物質的に分析しようと考えた。

研究目的

この研究を通して、正確なコントロールやストロークを実現するための物理的な条件を分析し、得られた知見を練習に活かすことで、精度を高めることだ。また、無意識に行っている動作にも関わっていることだと考えられるため、改めて理論として認識することで再現性の高い動作として確立することも目的とする。

研究手法

実験の前段階として、テニスボールの運動に関する物理現象について調査し、まとめる。自然なスイングを常に行えるように意識した上で、条件を加えて実験する。協力者に球出しをしてもらい、各条件を意識しながら行う。コントロールの良さは、打球がサービスラインにどれだけ近かったかで評価する。その条件の組み合わせがなぜ良いのかを物理の理論を用いて考察する。

研究結果

調査結果：空気抵抗があることでボールの飛距離は適度に抑えられる。トップスピンがかかったボールは、空气中でマグヌス効果により下向きの揚力を受け、速い球でもサービスライン付近に落ちやすくなる。

実験結果：面の向きは正面からやや下向きにすること、打タイミングはボールが最高点から少し落ちてからとすること、スイングスピードは速めにすること、打点は自身の前方かつボールの下部にすること、フォロースルーの角度は 60° にすること、体重移動は後から前へ行うことがコントロール精度向上に

つながる条件だった。

	向き	瞬間		速さ		打点		角度							
		上	正面	下	直上	直下	速く	自然	速く	横	地	下	平行	30度	60度
前側	すぐ	x	x	x	○	○									
直上	x	x	x	x	○	○									
直下	x	x	x	x	○	○									
速く	手前	x	x	x	奥	奥	x								
速さ	自然	x	○	x	x	x	○	○	x						
速く	x	○	x	x	x	x	○	○	x						
直横	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
引点	右方	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
下掌	x	○	x	x	奥	○	○	手前	手前	○	○	○	○	○	○
平行	奥	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
直度	30度	x	○	x	x	x	x	手前	手前	x	x	○	○	x	x
60度	x	奥	○	手前	○	手前	○	○	○	x	○	○	○	○	○
下上	x	x	x	x	手前	手前	x	x	x	x	○	○	x	手前	手前
体重	後前	x	x	x	手前	○	x	手前	○	○	x	○	x	x	○
四方	x	○	手前	x	○	○	手前	○	○	x	奥	○	x	x	○

考察

ラケット面を正面からやや下向きにし、ボールの下部を前方で捉え、下から上へ速くスイングすることで、安定したトップスピンが生じ、マグヌス効果が発生したと考えられる。また、打つタイミングを最高点直後にすることで、打点の高さが安定し、毎回のインパクト時の位置・角度・速度のばらつきが小さくなつたと考えられる。さらに、下から上および後ろから前への体重移動により、運動量が効率よくラケットに伝わり、スイングスピードを上げても面の向きが安定したと考えられる。

結論及び今後の展望

本研究より、ラケット面の向き、打点、スイングスピード、体重移動を適切にそろえることで、ボールの速度と回転が安定し、ストロークのコントロールが向上することが分かった。これは、トップスピンによる軌道の安定化と、体全体を使った効率的なエネルギー伝達が関係していると考えられる。今後は、これらの物理的条件を意識した練習を行い、フォームの再現性を高めるとともに、実戦に近い状況でのコントロール精度の向上を目指したい。

参考文献

- https://www.kashi-math.com/5246/#google_vignette
- <https://ryoji.site/article-tennis-form/#toc1>
- <https://www.kashi-math.com/5019/>

コメントの追加 [徳増1]: タイトル: 18pt、ボールド

コメントの追加 [徳増2]: 名前: 12pt

- 番号と氏名との間に全角1マス
- 氏名とゼミの名称との間のマスはなし
- ゼミの括弧は全角
- 苗字と名前との間は全角1マス

コメントの追加 [徳増3]: 各項目の名称は HGP ゴシックのボールド

コメントの追加 [徳増4]: キーワードのところはボールド

