

『 自転車による身体への負荷 ～自転車の乗り方と姿勢について～ 』

岩谷 直哉 谷邑 明日香 平塚 健太 藤田 晃輝 的場 悠惺
指導教員 柳 世也

1 研究の背景と目的

私たちの班は、日々の登下校で自転車に乗る際に身体への負荷を減らし出来るだけ楽に乗りたいという考えで研究を進めている。そこで自転車の「乗り方」に着目して、「心拍数・体温・呼気中のCO₂濃度」などの身近な計測値を用いて負荷を可視化し、楽に乗る方法を見つける。

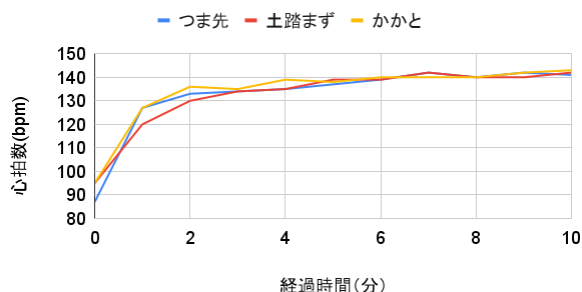
2 方法

龍野体育館のエアロバイクを使用する。被験者を男女2名とし、負荷を120W、回転数を60±5回に設定。10分間漕ぎ続け1分毎の心拍数、運動前後の体温・呼気中のCO₂濃度・サーモグラフィーを用いて表面温度を計測し、姿勢とペダルに足を置く位置を変えてどのような違いがみられるか比較する。普段乗っているような楽な姿勢で「つま先」「土踏まず」「かかと」に分けて実験を行った。

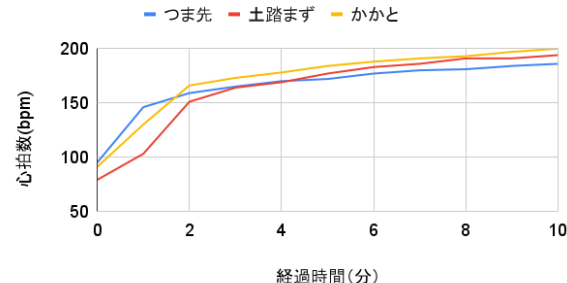
3 結果

被験者Bのグラフを見ると、ペダルに置く足の位置が「つま先<土踏まず<かかと」の順で心拍数が高くなっていると明確にわかる。つま先で漕いだ場合では、最初は最も心拍数が高いが、そのあとの心拍数の増加は緩やかになっているため、体にかかる負荷は小さいと分かる。一方被験者Aについては、グラフからも分かる通り、足の位置に関わらずある一定の所で心拍数が同じ変化をたどっている。そして、被験者Aについての表は法則性が見つけられない。また、被験者Bの表は被験者本人の体感や心拍数の結果とは相反するものであった。

被験者A



被験者B



被験者 A	ペダルの位置	体温差	表面温度差	CO2濃度
	つま先	-0.1	0.2	0.93
	土踏まず	0.7	0.8	-0.63
	かかと	0.3	-1.6	1.33

被験者 B	ペダルの位置	体温差	表面温度差	CO2濃度
	つま先	1.2	1.4	1.43
	土踏まず	0.9	1.4	1.3
	かかと	-0.3	1.2	1.27

結果が明白な被験者Bで見た時、最終的につま先の負荷が小さかったのは、圧力と面積の関係からペダルにかかる力が一点に集中することで、ペダルを回すときに効率よく力を入れることができ、また、つま先の状態にすることでふくらはぎと太ももの力が両方働くことで楽に漕ぐことができると考える。かかとについては、ペダルと足の距離が遠くなり、足が伸び切った状態が長くなるため、力が入りづらく負荷が大きくなったと考えられる。被験者Aについては、運動部に所属しており、普段から運動しているため結果の差が出にくかったと考えられる。また被験者Bの表からは、体温差、表面温度差、呼気中のCO₂濃度が高い＝負荷が大きいわけではない可能性があると考えられる。

5 参考文献

自転車への乗車姿勢が身体負担に及ぼす影響 (人間生活工学研究室 廣田 遼)