

Purpose

力学的エネルギー（以下、エネルギー）を用いてショットの評価を行う手法を提案すること。

Conclusion

力学的エネルギーを用いて選手の課題を示すことができる可能性を示した。具体的には以下の通りである。

- ①非ラケット保持腕によるエネルギー獲得の巧拙の評価。
- ②下肢や体幹から流入してラケットに伝達する一連にエネルギーフローにおいて、その課題が主に下肢による大きなエネルギーを獲得する能力にあるのか、体幹からラケットにエネルギーを伝達する効率にあるのかの評価。

Methods

被験者：男女大学テニス選手34名

(Age 21.4 ± 2.5 y/o, Height 170.9 ± 5.1 cm, BM 64.9 ± 6.1 kg)

試技：デュースサイド, フラットサーブ(最大努力)

測定項目：身体各部の運動情報 (Mac3D, Motion Analysis, 500Hz)

身体・ラケットの慣性特性(Taraborrelli, 2019; 阿江, 1996)

算出項目：身体各部・関節のkinematics, kinetics, energetics (村田ら, 2015)

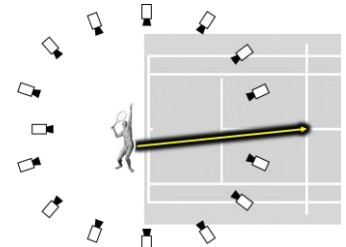


図1 実験設定

Results and Discussion

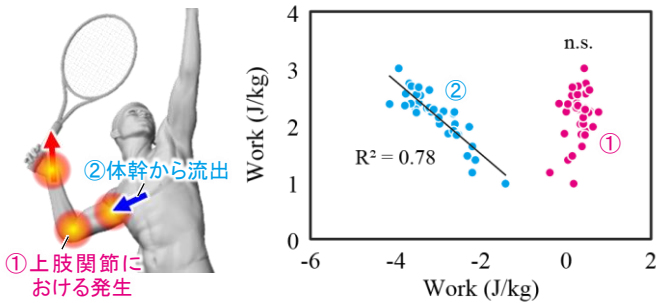


図2 体幹から流出および上肢各関節で発生するエネルギーとラケットに流入するエネルギーの関係

ラケット保持腕の各関節で発生するエネルギーとラケットに伝達するエネルギーに相関関係は認められず、ラケットに伝達するエネルギーが大きい選手は体幹からラケット補保持腕に流出するエネルギーが大きかった。

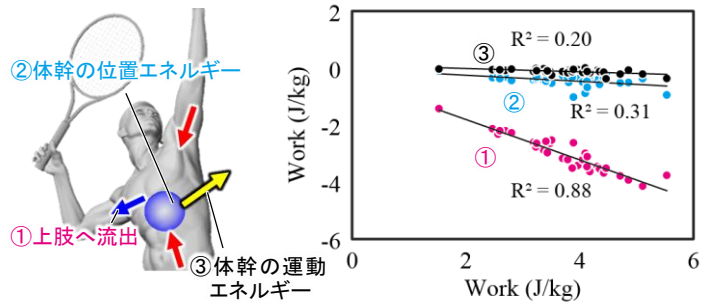


図3 体幹が獲得するエネルギーとラケット保持腕に流出するエネルギー

下肢や体幹から体幹に流入する力学的エネルギーはその一部が体幹の体幹のエネルギーの獲得に関与するが、大半はラケット保持腕へと流出していた。そして、ラケット保持腕にエネルギーを多く伝達できる選手は下肢や体幹から体幹に流入するエネルギーが大きかった。

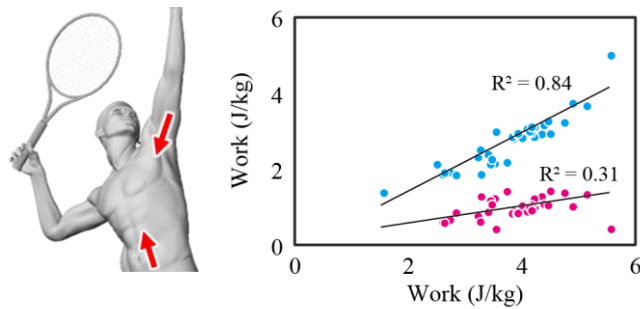


図4 体幹に流入するエネルギーの内訳

非ラケット保持腕と下肢から体幹に流入するエネルギーはどちらも体幹に流入するエネルギーと相関していたが、その程度は下肢から流入するエネルギーの方が大きかった。

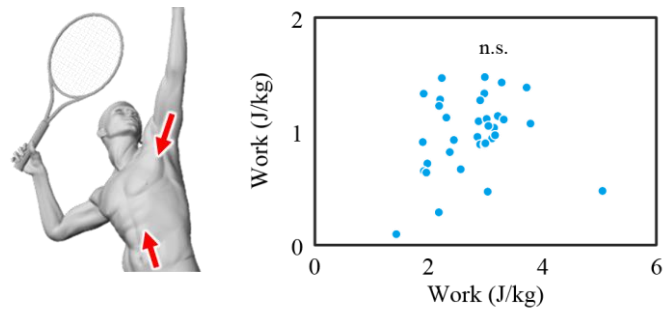


図5 非ラケット保持腕と下肢から流入するエネルギーの関係

非ラケット保持腕と下肢から流入するエネルギーに相関関係は認められなかった。つまり、非ラケット保持腕のひきつけ動作によるエネルギーの獲得は独立技術したであり、巧拙が存在すると推察される。

ラケットに大きなエネルギーを獲得させるには、いかに下肢や非ラケット保持腕から体幹にエネルギーを流入させ、効率的にラケットまで伝達させるかが重要である(図1, 図2)。そして、図3の①は図中で左にプロットされるほど下肢などによるエネルギー獲得能力が高い事を示し、回帰直線より下に位置するプロットはそのエネルギーを効果的にラケット保持腕に伝達できていないことを示唆している。また、非ラケット保持腕によるエネルギー獲得も重要であるが(図4)、その技術は下肢によるエネルギー獲得とは異なる独立した技術である(図5)。したがって、図5をみることで、選手の非ラケット保持腕によるエネルギー獲得能力を評価できる。以上のように、力学的エネルギーを用いることで、選手の課題をいくつかの要因に切り分けて評価できる可能性を示した。指導者が本評価法を選手指導に活用するパッケージを作ることが今後の課題であろう。