高ストレス環境における感覚情報の乱れが
運動パフォーマンスに及ぼす影響

宮坂　宏太朗　(山梨大学)

１．目的

予測処理フレームワーク(Harris et al., 2023)によれば、ヒトの運動は予測信号と感覚信号の精度と重み付けの調整による予測誤差の最小化を通じて制御される。本研究では、高ストレス環境下で知覚運動課題遂行中の感覚信号を乱すことで運動パフォーマンスに及ぶ影響を検討した。具体的には、聴覚揺動を付加することで生ずると予想される制御系の調整の不具合を計測・分析した。

２．研究方法

課題：卓球のバックハンドストローク壁当てを知覚運動課題とし、壁に設置した標的を狙うこと、メトロノーム音に合わせて周期的に打球させた。

参加者：大学生男女 14 名のうち、罰則を課した試技の直後に計測した主観的緊張度に大きな上昇が認められた 8 名を分析対象とした。

調査方法: 罰則の有無（2: あり，なし）と揺動の有無（2: あり，なし）の 2 つの独立変数を設け、4 条件下で試技を行わせた。罰則有無に関する試技順についてカウンターバランスをとった。

分析方法: パフォーマンスは、ラリー成功回数、標的からの絶対誤差・変動誤差、打球間間隔で評価し、各変数について 2 要因参加者内分散分析を用いて解析した。

３．結果と考察

ラリー成功回数: 罰則なし条件下では揺動の有無に関わらず高値を示した。罰則あり条件下では回数が減少したが、揺動を与えると，なぜかラリー成功回数の低下が緩和された（図 1)。

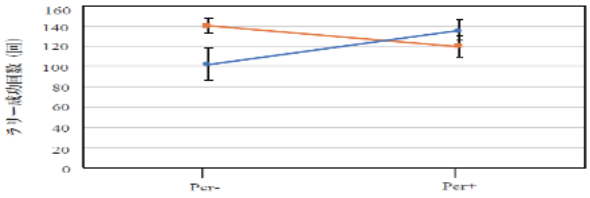

図 2：各条件におけるラリー成功回数。青：罰則あり、赤：罰則なし。

誤差：条件間での有意差はなかった。

打球間間隔：罰則なし条件下では、揺動を加えない条件下で打球間間隔が増大し、揺動を加えると打球間間隔が短縮する傾向があった（図 2)。しかし罰則あり条件においては、揺動の有無による有意差は見られず、両条件において頻度は単峰に分布した（図 3)。

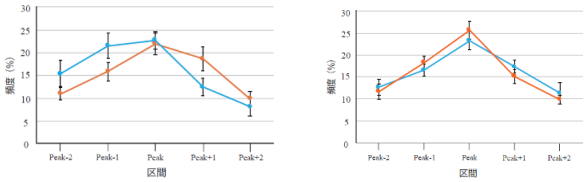

図 2：揺動と打球間間隔区間の交互作用。左：罰則なし、右：罰則あり。青：揺動あり、赤：揺動なし。

４．結論

罰則によってラリー成功回数が低下した．そして打球間間隔が一定となった。特に揺動を加えた条件下でのばらつきの減少は感覚信号の遮断を示すと解釈できる。このとき参加者は、聴覚揺動によってノイズを付加された感覚信号に頼ることなく、予測信号に対する信頼性を高めることでパフォーマンス低下を改善したと考える。このことはあがりによるパフォーマンス効果について，自身の練習や経験に基づいた動作の予測を優先することで改善、向上させるという新しい観点を提案するものである．

５．主な参考文献

１）Harris, D.J., Wilkinson, S., and Ellmers, T.J. (2023) From fear of falling to chocking under pressure: A predictive processing perspective of disrupted motor control under anxiety. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, **148**:105115-105126.