

本論文は、いくつかの実験を通して、馬術競技における、騎手、および騎手と馬との関係をバイオメカニクスの的に究明することによって、騎手の動き、馬の動き、さらには騎手と馬との相互関係を明らかにし、馬術競技の分野における研究法の発展に寄与すると共に、併せて、競技指導法の確立のための一助にならんことを目的とした。

第 章の -1 では、熟練した騎手 3 名と未熟練の騎手 3 名を用いて、常歩、速歩、駈歩中の筋電図、および騎手と馬に設置した加速度計により、両者の同調性を比較した。その結果、ライダーの「姿勢保持」能力に熟練度の差が認められることや、歩法の違いによって、馬とライダーとの同調性の難易度が異なることが明らかとなった。また、特に速歩時においては、筋放電、加速度の両者において、熟練者と未熟練者との差が見られた。

章の -2 では速歩時の筋活動を、6 人の熟練した騎手を用いて測定した。その結果、すべての被験者の腹直筋、僧帽筋上部、僧帽筋中部、橈側手根屈筋、上腕二頭筋、上腕三頭筋、三角筋中部において同様なパターンが得られ、この事から騎手の筋活動のタイミングと馬のストライド周期との関係性が示唆された。特に僧帽筋上部においては Range が大きく、また最大 EMG 出現タイミングの標準偏差が低かったことから、それらの筋群は馬の接地時の衝撃に対して自分自身の頭や首を安定させるために、短期間で、かつ首尾一貫した放電のパターンを示していたと考えられる。また、上腕二頭筋は early stance に活動し、late stance に活動していた上腕三頭筋とは交互のタイミングで活動していた。これらはハミに対する手首の位置を一定にするために肘を曲げ伸ばししていたためであると考えられた。

-3 では、-2 と同様、6 名の熟練騎手を用いてその動作分析を行った。その結果、騎手は馬が下降を開始した後も上昇を続けていたが、馬が最低地点に到達するのと同時に騎手も最低地点に到達していた。また、騎手は馬の動きから受ける体幹の前後のゆれに対して肩関節および肘関節を屈伸させることによって、ハミと手首との距離を一定にしていることが明らかとなった。

-1 では、騎手 2 名と被験馬 2 頭を用いて、高さ 100cm 障害の騎乗飛越時と自由飛越時にお

ける、特に馬の頭部、前肢の動作を中心に測定し、騎手の馬に対する影響力について検討した。

その結果、障害飛越直前の馬頭部の上下方向位置変化、および速度変化のタイミングにおいては、騎乗飛越、自由飛越の間で大きな差が見られなかったのに対して、騎手騎乗時には、馬はその手前前肢の離地角度を自由飛越時よりも小さくして、頭部の動きを自由飛越時と同様のタイミングで上下移動させていたことが観察され、これは馬が騎手の存在に対して適切な対応をし、障害を完飛することを可能にさせていたためであると考えられる。先行研究において、騎手が騎乗した状態での床反力は、同等の重さをもつ馬の床反力とは異なるであろうと言われている（Clayton ら 1999）事からも、騎手のポジションは重要であると考えられ、先の結果と併せて考察すれば、馬に対して騎手が与える影響が大なることを示唆しているものと考えられよう。

-2 では、騎乗飛越には熟練しているが、自由飛越には熟練していない馬と、騎乗飛越、自由飛越共に熟練している馬を用いて、その自由飛越時に現れた違いを比較した。その結果、自由飛越に熟練した馬は首-頭部の角度を障害の高さによって調節しているにもかかわらず、自由飛越に熟練していない馬は、その角度が障害の高さに対応して変化しておらず、このことから騎手が手綱やバランスによって馬の首-頭部の動きに影響を与え得る可能性の大きいことが示唆された。

-3 では障害を落下させる馬と、落下させない馬の反手前前肢の動きを比較した結果、肘の角度変化において、障害を落下させる馬（150deg.）は落下させない馬（60deg.）と比較して、屈曲角が小さかったことや、角度変化において、障害を落下させる馬（離地後約 0.3sec.）は落下させない馬（離地後約 0.2sec.）と比較して屈曲完了時間が遅かったことなどが明らかとなった。

以上、本研究では、馬術競技の技術に関し、いくつかの点において科学的な裏づけをすることができたことから、騎手と馬との関係をバイオメカニクスの的に研究することが、今後の馬術競技の発展に寄与できる可能性が大であることを示すことができたと考える。