

同一馬における初心者と上級者の違いについて

宮内真人・日高良和¹・芹川聖一²

A Study on Different Attitude between a Beginner and an Experienced in Riding the Same Horse

Makoto MIYAUCHI, Yoshikazu HITAKA¹ and Seiichi SERIKAWA²

Abstract

We measured movement of horse's saddle back and displacement of various part of the rider. The jar (horse's up and down motion) during trotting was measured, relation to the rider's motion. An experienced rider is located on the perpendicular line of horse's gravity. But a beginner rider is sitting on the position behind horse's gravity. Therefore, the waist is in the back, and the body and the leg have inclined forward. As for the movement of rider's waist, a beginner rider is bigger than an experienced rider, and it has been understood that the phase shifts. The rider's wrist acts on horse's mouth. Horse's rhythm shifts by beginner's wrist and the displacement grows.

Key word: horse, jar, beginner rider, experienced rider, trot, displacement, horse's rhythm

1. はじめに

約7000万年前のエオヒップス (eopippus: 学名ヒラコテリウム(Hyrachotherium)) を祖先とする, 約700万年前のエクウス (Equus: 馬属) は, 現代馬の祖先で, 生息する地域の気候や風土の違いによって, 体形や体質の異なった多数の種族に分かれ, 現在の馬へと変化を続けている。

人間と馬との関わりは, 約2万5000年前の南フランスのローヌ河渓谷にあるソリュトレの旧石器時代の遺跡において, 1万頭にもおよぶ馬骨の堆積が発見されているので, 人間は初め馬を捕らえて食物にしていたことがうかがえる。また, 馬が人間に馴化されたのは, 紀元前2000年頃にメソポタミアのアーリア人と中国の黄帝時代で, ほとんど同時期であった。紀元前1700年頃のギリシャのミセネ古墳にある, 車をひいた馬の彫刻が最初の使役の記録とされている。その後, 戦争での戦車, 補給用の使役として, 歩兵を蹴散らす強力な騎馬隊として, 武器と移動用になくなくてはならない存在となっていた。

(1), (2)

また, 紀元前750年頃から騎兵が出現し, 紀元前480年頃には古代オリンピックの競技として騎乗者の競技が加えられ, 世界最古の馬術書がクセノホン (Xenophon: 紀

元前430~354) によって記述された。この馬術書には, すべての馬術の基本は, いかにかに騎手が正しい”古典的な姿勢”といわれる, すなわち“姿勢を真直ぐに保つことにより騎手は平衡を集中させることになり, 人馬の重心点が一致し動きが調和させる”ことを意味している。この”理想的な姿勢”で鞍に跨り, いかなる条件のもとでもその姿勢を無理なく保つことができるように努力することが絶対必要である, といわれている。(3)

現在, 日本において馬は, 競馬, 馬術競技, 趣味の乗馬のみならず, 障害者のための乗馬療育等に用いられ, それぞれの分野で, 人間の生活を豊かにしている。

そのため, 乗馬指導のための指導書は, FEI(国際馬術連盟: The Fédération Equestre Internationale, The International Federation Equestrian)を中心にして, 世界各国の馬術連盟, 日本においては, JFE(日本馬術連盟: The Japan Federation Equestrian)や全国乗馬倶楽部振興協会等が中心になり積極的に出版されている。また, 障害者に対する乗馬指導や研修会等は, 日本障害者乗馬協会 (Japan Riding Association for the Disabled)やR.D.A. (Riding for the Disabled Association: NPO法人)等を中心にして活動が行なわれている。

しかしながら, 馬の動きが人間へ与える影響についての報告例はほとんどなく, 常足運動時の影響例(4), 上級者の速歩の報告例(5)がある程度である。

今回筆者等は, 速歩運動における, 馬が与える反撞(上下運動)を騎手への働きかける変位量として測定し, 同一馬において初心者と上級者の騎手における, 馬との

1. 宇部工業高等専門学校 電気工学科

2. 九州工業大学 工学部 電気電子工学科

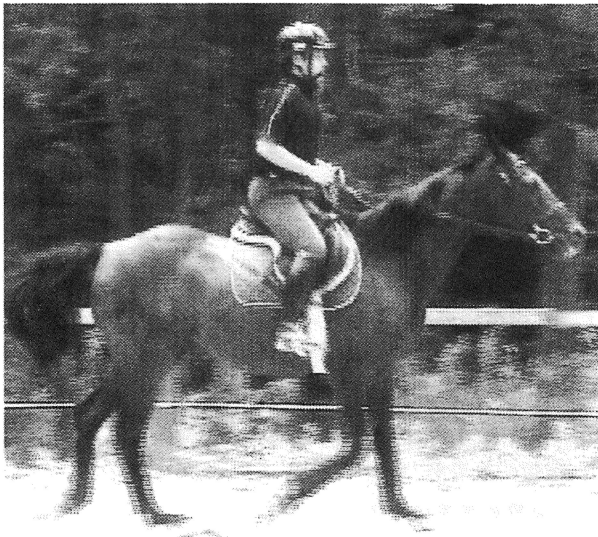
変位量の関係を明らかにする。

上級者は、馬の重心の垂直線上に位置しているが、初心者には、馬の重心の後方の位置に座っているため、腰が引け、上半身、脚が前方に傾いていることを示す。

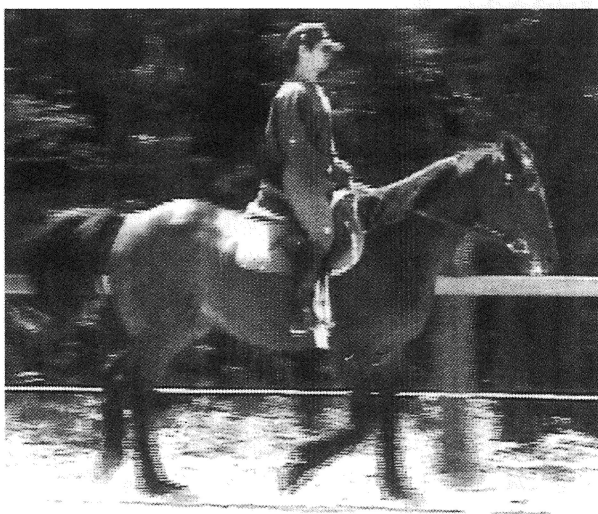
騎手の腰の動きは、初心者は上級者に比べて大きく、位相がずれていることを示す。

かかとは、上級者と初心者のかかとの位置の違いが、馬へ合図を送るための、大きな要因になっていることを示す。

初心者の手首は、位相のずれと変移量の大きさが、馬の口に直接働きかけるために馬のリズムが狂い、馬の変移量も大きく変移していることを示す。



(a) Beginner rider



(b) Experienced rider

Fig.1 Measurement images

2. 測定方法

馬の前進の仕方は、一般に、常歩、速歩、駈歩の3種、またはこれに調子歩(側対歩)を加えて4種とし、馬の基本歩法としている。今回、馬の前進の基本をなす速歩について、馬の動きに伴う反撞を、騎手に与える変位量として測定する部位は、頭、腰、手首、ひざ、かかと、つま先及び、鞍の後矯(鞍の後部)の頂上部の位置にマーカーを貼付け変位量を測定できるようにしている。

今回、初心者(身長:173cm)と馬術歴35年の上級者(身長:165cm)の騎手とアングロアラブ(20歳、驕馬:去勢馬)を被験者・被験馬とし、家庭用VTR:Video Hi8 Handy Cam CCD-TR3(SONY)で撮影を行った。

その後、画像キャプチャーボード:FDM-PCI II(Photon)を用いて、撮影画像を63[ms]毎にPCに取り込んだ。

取り込んだすべての画像に対して、頭、腰、手首、ひざ、かかと、つま先及び、鞍の後矯(鞍の後部)の頂上部を、また、着衣の移動量も含まれるため、参考データとして、肩、ひじ、をピクセル値でデータ化する。次に、馬の脚の中間に移っている直線を0.50[m]の基準とし、上記に記したピクセル値を変移量への算出を行なった。

3. 測定結果および考察

馬の歩法については、特定の1本の肢が地面を離れてから、再び地面に着くまでを完歩という。また、1本の肢が着地してから、その対側の肢が着地するまでを1歩という。今回、計測に用いた歩法は速足と呼ばれ、1完歩は2歩に相当する。すなわち、2拍子の運動となる。

正しい騎手の姿勢は、頭部、尻、かかとが一直線にならないと、騎手の正しい扶助を馬に伝えることが出来ないと記述されている⁽³⁾。

また、馬の変移量は、馬の重心位置で測定すべきであるが、馬の重心位置は、直接測定することは不可能であるため、今後、鞍の後矯の変移量を馬の変移量として扱うことにする。

図1(a)は初心者、(b)上級者の取り込み画像である。図1(a)から明らかに、初心者は上級者に比べ手首の位置が高いことが分かる。また、鞍の後部(鞍のクッションが挿入されている位置)に座っているので(腰の位置が高くなる)、腰が引け、上半身が前傾し、脚の位置が前方にあることが分かる。このことは、図2において、初心者のひざの位置と後矯の位置が近い事からも明らかである。

図1(b)は上級者である。初心者に対して、腰が折れる事無く頭の真下に腰、足が位置し、なおかつ鞍の一番最下部に座っている事が分かる。また尻、膝は低く、馬上に位置しようとして特に力を入れていないことが分かる。すなわち、太腿は鞍にぴったりとあてられ、脚のど

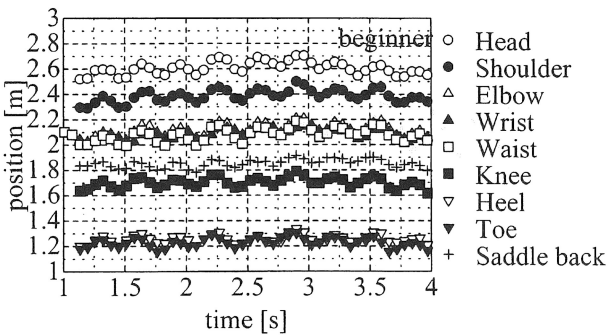
の部分にも力が入っていない。膝とつま先は騎坐を深くするために前を向き、膝は決して鞍に押し付けられることなく、脚はリラックスしながら常に馬体と接触を保っていることが分かる。

また、上記以外にも上級者と初心者と比較すると、ひじの角度、手首の位置、馬の頭の状態(上級者に比べ馬のあごが上にある)の違いが分かる。

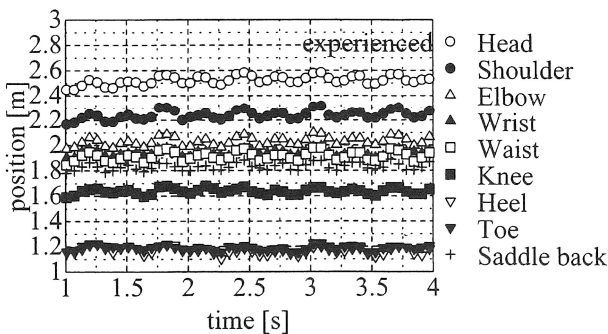
これらのことは、初心者は各関節が柔軟自由で、筋肉が緊張していない状態を会得していないために生じる一般的な状態を示している。

図2は、(a)は初心者、(b)は上級者の測定結果である。頭、腰、手首、ひざ、かかと、つま先及び、鞍の後矯(鞍の後部)の頂上部を、また、着衣の移動量も含まれるため、参考データとして、肩、ひじの変移量を示す。また、騎手は地上より2.60から2.70[m]の位置に頭があるために、特に初心者は恐怖感を覚えると考えられる。

図1で分かるように、初心者は、ひじ、手首と腰は同じ位置に、上級者は、ひじ、腰、手首の順番に位置していることが分かる。これは、図2(a),(b)の時間経過の結果においても、初心者は、ひじ、手首と腰は同じ位置に、上級者はひじ、腰、手首の順番に位置し、時間の変化によってもこの位置関係が変化することがないことが分かる。



(a) Beginner rider



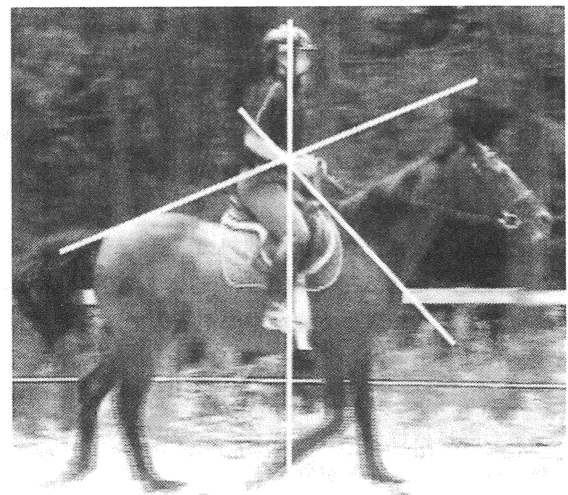
(b) Experienced rider

Fig.2 Movement of measurement part

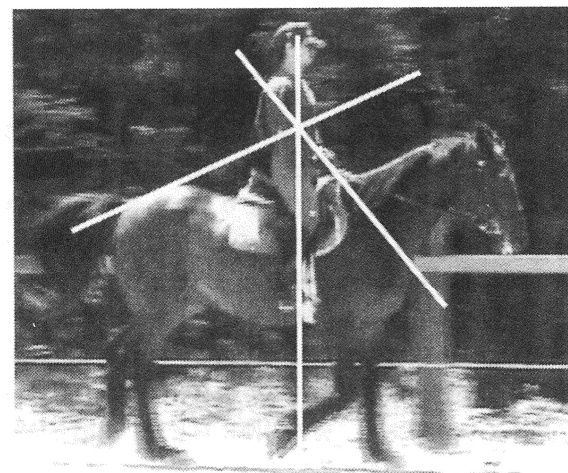
図2での大きな違いとして、初心者は、つま先よりかかとの位置が高いが、上級者はかかとの位置が低いことが分かる。このことは、図1に示されるように、鐙の位置が初心者では足の甲の位置の近くに、上級者はつま先の付近には鐙があることと密接に関係している。従って、上級者は初心者に比べ、足首の動きが自由になり、上級者は、かかとを使用して、馬に指示を与えられることが分かる。

上級者と初心者の間には、身長差が8.0cmあるが図2において、身長差による違いは、馬の動き、初心者、上級者の大きな違いは見られない。

以上のことが、図1, 2より考察されるが、騎手が馬に直接作用させる部位として、



(a) Beginner rider



(b) Experienced rider

Fig.3 Position of gravity

騎坐：推進，姿勢，方向性

両脚・かかと：前進，後軀を活発に動かす，独立使用して方向の指示

拳：速度調節，バランスの補助，方向の指示，姿勢の維持
 があげられる。

図2に示した測定結果より，騎坐の大部分である，腰の変位量について，脚を使用するかかとも作用するので，代表点として，かかとの変位量について，拳の代表点として，手首の変位量について，初心者と上級者の違いについて考察する。

3. 1. 腰の変位量

基本姿勢は馬に最も意志を伝達しやすいだけでなく，最も優雅な姿勢である。騎手は馬の重心と一致させている鞍の最もくぼんだ部分に，均等にすわり，体重は左右の座骨に集中させながら，その一部は股や足に吸収させる。足に加わる体重は鞍が安定する程度である。この時の騎手のバランスを馬の重心の真上におく。この姿勢を保持するには，肉体的，精神的に無理が合っていない状態を基本姿勢という。

馬の重心位置は，馬の尻の斜線の延長線と肩の斜線の延長線上の交点の真下で胴体の中心にある。図3に馬の重心位置を示す。速歩の運動中であるので，初心者は馬の重心線上にすわることができていない。しかしながら，上級者は馬の重心線上にすわることができ，騎手と馬の重心線はほぼ一致している。このとき，騎手は基本姿勢を取っていることが分かる。

速足の発進とともに騎手は馬の反撞により上にほうり投げられることになり，初心者は股と脚で馬体を締め付けて反撞から身を守ろうとする。しかしながら，この結果，筋肉の柔軟性は失われ，騎手の体が馬の運動に遅れて後に残る結果となる。

図4に，騎手の腰の変移量と馬の変移量を示す。

図4(a)は初心者の測定結果である。3.0[s]前後で変移量が大きくなっている。また，馬の周期より位相が遅れていることが分かる。この結果より，初心者の腰は柔軟性に欠け反撞を抜くことができずに，反撞ごとに上体は上方に突き上げられ，馬の運動に一致しようとして常に前方に一種の挺子のような動きをしていることが分かる。

図4(b)は上級者の測定結果である。図1(b)より鞍の一番最下部に腰の位置があるので初心者より馬の重心線上に座れている。また，馬の周期に対して，振幅・位相のずれもないことがわかる。このことから，上体は常に鞍上に垂直に保持され，腰は柔軟で馬の反撞を巧みに抜いていることが分かる。

これらの結果より上級者は，馬に負担を掛けない乗り方(馬の変移量と騎手の変移量が同じ，および同位相)が

できるため，同じリズムで，変位量も馬と一致し一定であるが，初心者が騎乗すると，馬の変移量より騎手は大きな変移量となる。また，位相が遅れ，馬の重心から離れた位置に座位しているために，馬のリズムが崩れていることが分かる。このことから，馬に多大な無理を強いていることが分かる。

また，上級者の騎乗でも馬の変移量が同じではないの

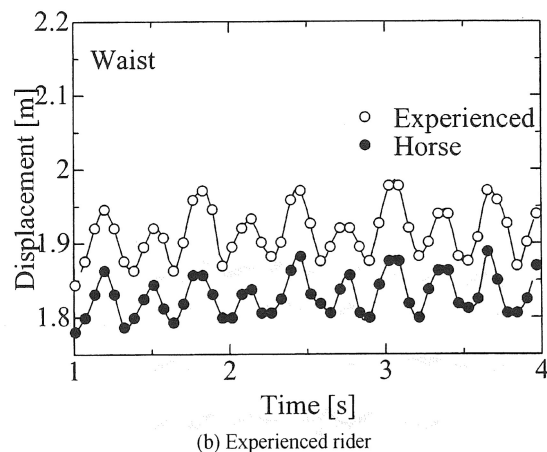
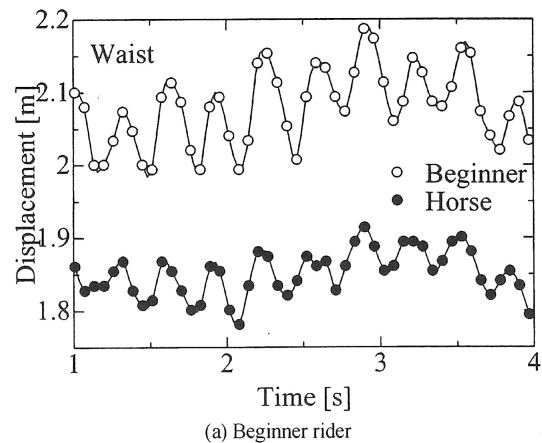


Fig.4 Displacement of rider's waist

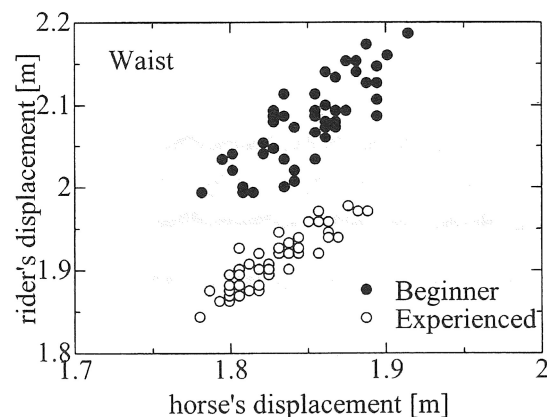


Fig.5 Lissajous figure(Displacement of rider's waist)

で、正常な歩様ではない。これは、左右のバランスが崩れている(跛行:Lameness)ことを示している。このことは、馬が若いときに右後肢に傷害歴があることを馬主より確認している。現在は、被験馬の癖の一つとして残っている。

図5に馬の変移量を横軸に、騎手の腰の位置の変移量を縦軸にとったリサージュ図形を示す。初心者は、上級者に比べ腰の動きが大きく、移送のずれが多きいことが

分かる。

上級者の腰の位置は馬の重心線上に位置し、初心者は馬の重心線の後方に位置している。腰の位置は馬の変移量が直接騎手に作用する部位であるので、手首に比べ、初心者の変移量や位相のずれは小さいことが分かった。しかしながら、この変移量、位相のずれが、手首の変移量と位相のずれに大きく関与していると思われる。

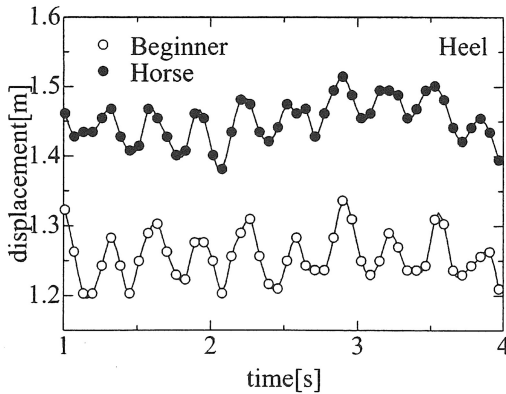
3. 2. かかとの変位置

両脚を腹帯の脇で同様に使うことによる効用は前進運動である。左右の脚の独立作用として、馬を横へ進める作用があるが、馬が前進運動を行っている場合等は回転運動や方向変換等に利用されている。また、手綱を作用させると、馬は速度を減速する。このときの急激な速度変化を行わせないために、両脚を作用させることを半減却動作という。これらの効用を脚は担っている。しかしながら、脚を作用させると少なからず、かかとの位置に接触し脚と同様の作用をする。また、直接脚の変位置を測定測定することができないので、かかとの変位置を用いることにする。

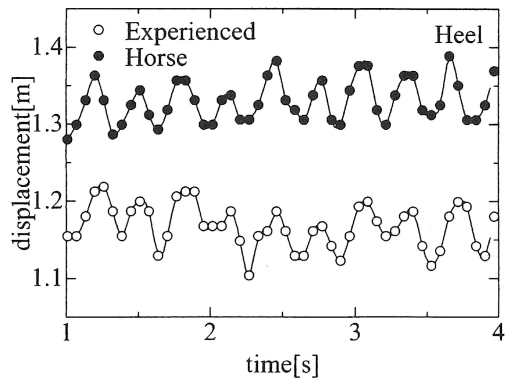
図6に騎手のかかとの動きと馬の動きを示す。但し、かかとの動きと馬の動きを比較するために馬体の位置をかかとの位置に座標を移動させている。

図6(a)は初心者の変位置は、3.0[s]前後でかかとの変位置が大きくなっていることが分かっている。この時初心者は、力を込めてかかとで馬を抱こうとしているために、かかとの変位置が小さくなっていることが分かる。このために上半身は、逆に大きく上方に突き上げられていることが分かった。

図6(b)は上級者の動きである。上級者は膝下が自然に垂れ下がっているので、かかとの変位置は馬の動きと同等か、それ以上の動きをしていることが分かる。しかしながら、3.0[s]前後ではかかとの変位置が小さくなっていることから、このとき、脚を使い前進運動を促してい



(a) Beginner rider



(b) Experienced rider

Fig.6 Displacement of rider's heel

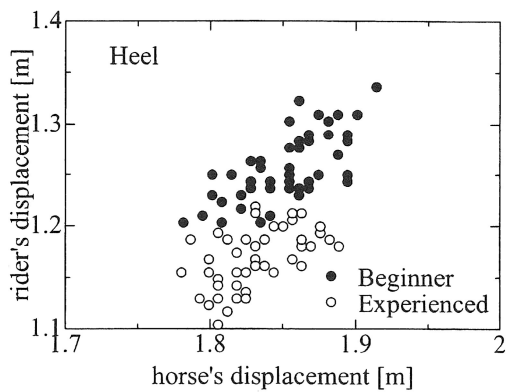


Fig.7 Lissajous figure (Displacement of rider's heel)

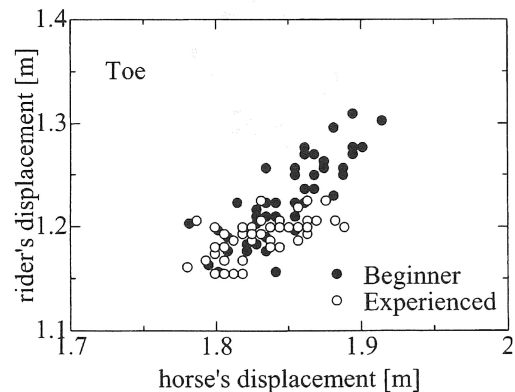
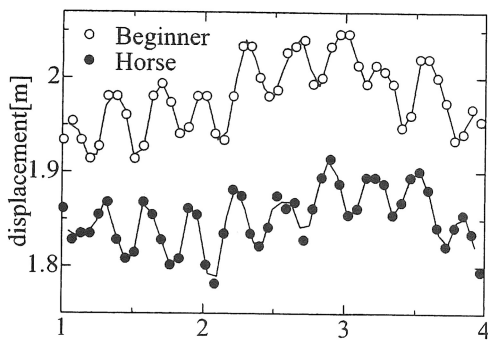


Fig.8 Lissajous figure (Displacement of rider's toe)

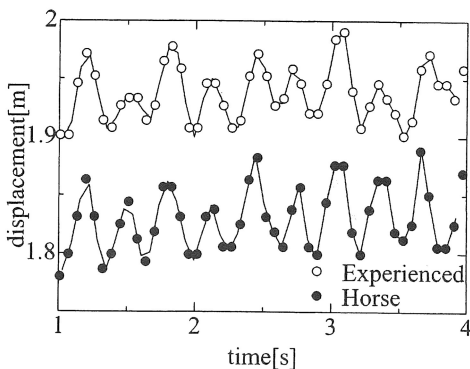
ることが分かる。

図7に馬の変移量を横軸に、騎手のかかとの位置の変移量を縦軸にとったリサージュ図形を示す。かかとの変位量に関して、初心者と上級者を比較すると、初心者と上級者の変位量の大きさに違いのみばかりでなくその位置が馬には大きな違いとなっていることが分かる。

鐙は土踏まずの前で踏むべきであるので、つま先は、ほぼ鐙の位置と一致している。また、この位置で鐙を踏むことにより、股関節を自由に動かすことができるが、初心者の場合は、足の甲まで踏み込んでしまい、股関節



(a) Beginner rider



(b) Experienced rider

Fig.9 Displacement of rider's wrist

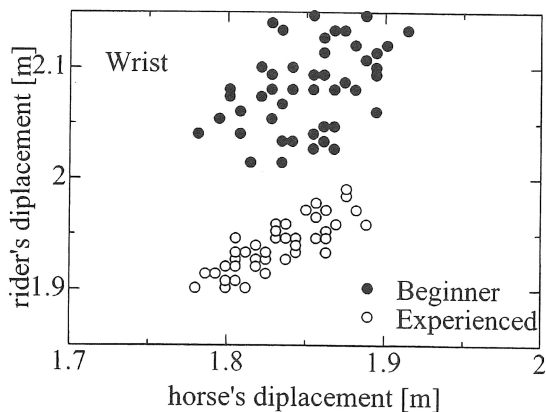


Fig.10 Lissajous figure (Displacement of rider's wrist)

の柔軟性が失われる。

図8はつま先のリサージュ図形を示す。図1より、初心者は鐙を足の甲まで踏み込んでいるので、足首の柔軟性が失われ、安定した馬への働きかけができない。その結果、図8に示すように初心者の変位量が大きくなっている。これに対して、上級者は身体のどの部分よりも、変位量が少なく、常に同じ位置にあることが分かる。

また、図7と比較すると、初心者は、つま先とかかとと同じ位置で同じ変位量であることが分かる。

しかし、上級者はつま先よりかかとの位置は下部にあり、足首の柔軟性が保たれているために、どのような状態の時でも、馬に合図を送れることが分かる。

3. 3. 拳の変位量

腕と拳は、力が入ることなく、垂直線より後に引かれることはなく、垂れ下がる。肩と肘の関節は馬の頭の動きに合わせて拳が一致するように柔軟にする必要がある。

また、腕と拳は、騎手の胴体と切り離されて独立して動くことができ、馬の速度調節に用いられたり、進行方向を直接馬に知らせるため、直接馬の口に働きかける部位であるので、あくまでも騎坐や脚の補助的に用いられなければならない。

図9に手首の変移量と馬の変移量を示す。

上級者の手首の動きは、馬の動きと同じ変移量、同位相であるので、常に馬との口の接触は同じであることが分かる。しかし、 $t=3.0[s]$ 過ぎに変化が現れているのは、直線上を移動しているために、速度調節を行ったためと考えられる。したがって、図6で述べたように、馬の速度変化を最小限にするために、かかと（脚）を用いて、半減却の扶助が用いられていることが分かっている。

初心者は、図1でも述べたように手綱を手前に引いている。馬の位相より位相遅れが見られ、その結果、 $t=2.0[s]$ 以降に大きな変化が現れている。位相遅れだけではないと思われるが、その直後に、馬のリズムが大きく狂い、馬の変移量の変化が大きくなっている。この原因として、馬の口に直接作用する手首の動きが大きな原因と考えられる。すなわち、 $1.5[s]$ 後に騎手がバランスを崩したために手綱にしがみつき、馬の口が直接引かれたために、馬の動きと騎手の動きの位相が $\pi/2$ ずれ、このような結果になったと考えられる。

また、図9の時間変化に対する変移量では、変移をしている場所は明らかになるが、馬が与える反撞(上下運動)を騎手への働きかける変位量として表していない。したがって、図10に馬の変移量を横軸に、騎手の手首の位置の変移量を縦軸にとったリサージュ図形を示す。初心者は、上級者に比べ手首の動きが大きく、位相も大きくずれていることが分かる。

4. おわりに

速歩運動における、馬が与える反撞を騎手への働きかける変位置として測定し、同一馬の初心者と上級者の騎手における、馬との変位置の関係を明らかにした。

上級者は、馬の重心の垂直線上に位置しているが、初心者は、馬の重心の後方の位置に座っているため、腰が引け、上半身、脚が前方に傾いていることが分かった。

騎手の腰の動きは、初心者は上級者に比べて大きく、位相がずれていることが分かった。

かかとは、上級者と初心者のかかとの位置の違いが、馬へ合図を送るための、大きな要因になっていることが分かった。

初心者の手首は、位相のずれと変位置の大きさが馬の口に直接働きかけるために馬のリズムが狂い、変位置も大きく変移していることが明らかになった。

参考文献

1. G. G. シンプソン：馬と進化，株式会社どうぶつ社，pp.57-84，pp.139-144，1989.
2. 野村晋一：概説馬学，新日本教育図書，pp.17-29，pp.202-207，1986.
3. 英国馬事協会ポニークラブ編：馬術基本書，日本馬術連盟，pp.2-9，pp.32-42，1988.
4. 松浦晶央ほか：常歩運動時のウマの振動および騎乗した健常者もしくは障害者の振動，日本ウマ科学会，第16回学術集会要旨集20，2003.
5. 宮内，芹川：速歩時の馬と騎手の変位関係，日本機械学会No.05-16，シンポジウム講演論文集，S1

(2008年10月10日 受理)