

4. 柔道投技における崩しの分析

東京教育大学 松 本 芳 三
 筑波大学 竹 内 善 徳
 " 中 村 良 三
 明治大学 手 塚 政 孝
 工学院大学 高 橋 邦 郎

緒 言

柔道の投技における「崩し」「作り」「掛け」の一連の動作は、それぞれが重要な意味を持ち、その何れをも蔑にすることが出来ない。しかし、これら基本動作のなかでも特に「崩し」は、その巧拙が技の成否にむすびつき、一層重要な要素であることが推察でき、嘉納治五郎先生が発見された崩しの理論にもとづく投技の解明は、現在の重要な課題であるといつてよい。そこで我々は投技における「崩し」の動作の科学的分析を行ない、その内容を確実に把握して、今後の技術の開発や指導の上に役立たせたいと考えたのである。さて今回は、「崩し」における取、受の動作のうち、特に受についての動作分析を行なった。筋電図、ゴニオグラム及び連続写真、フットプリントの測定から若干の知見を得たので、ここに報告する。

実験方法

(1) 筋電図、ゴニオグラム法

柔道五段の取、柔道四段の受を被験者として、筋電図、ゴニオグラムの測定を行なった。被検筋は次のものとした。

広 背 筋 M. rectus abdominis

腹 直 筋 M. latissimus dorsi

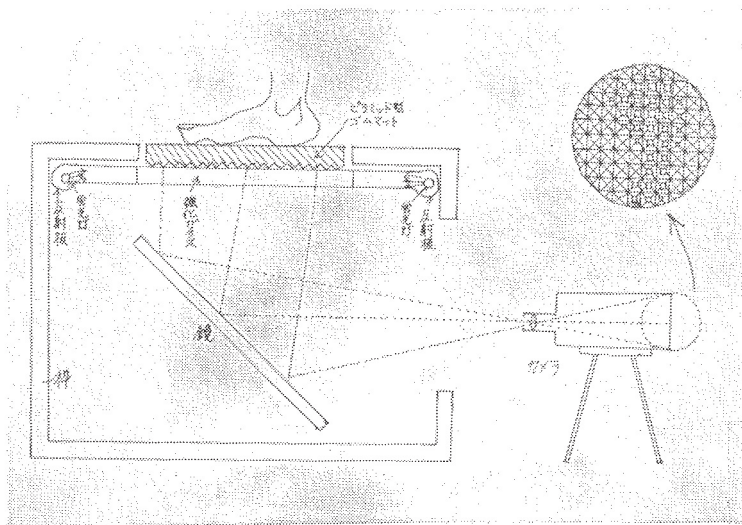


図 1

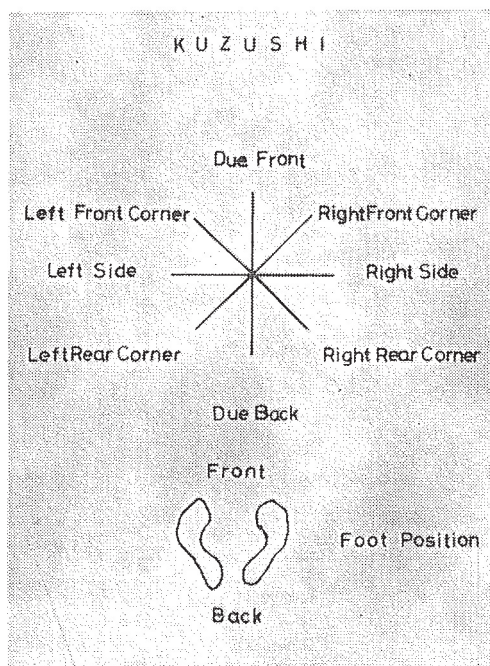


図 2

大腿直筋 M. rectus femoris
 大腿二頭筋 M. biceps femoris
 前脛骨筋 M. tibialis anterior
 腓腹筋 M. gastrocnemius

又、ゴニオグラムを用いて右足首の角度変化を調べた。なお取、受の動作を 16 mm カメラにて撮影し、筋電図との同期にはランプの点滅を用い、ランプの点灯と同時に筋電図にシグナルを記録するようにしたのである。

(2) フットプリント法

柔道五段の取、柔道五段の受を被験者として、フットプリントの撮影を行なった。測定は硬質ガラス板上にピラミッド状隆起の並んだ特殊ゴムマットを敷き、そのマットにおいて被験者に「崩し」の動作を行なわせた。その時、ピラミッド状隆起群の変形によって示される受の足形を、硬質ガラス板下より 35 mm 高速度連続カメラで撮影した。圧差によりピラミッド状隆起のつぶれた差異ができ、足形が濃淡になってあらわれる。これを

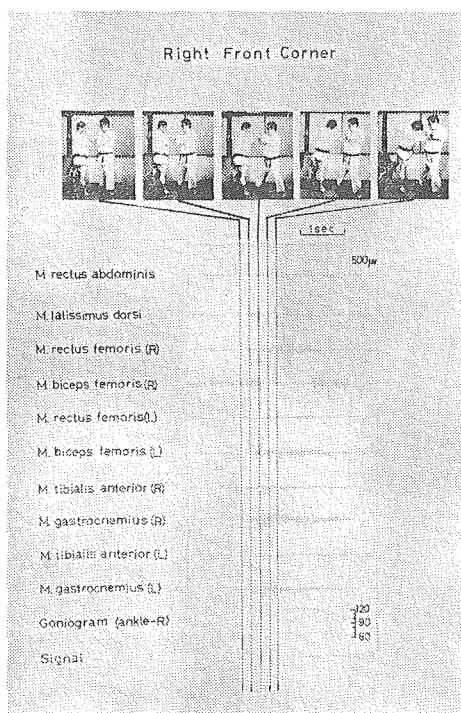


図 3

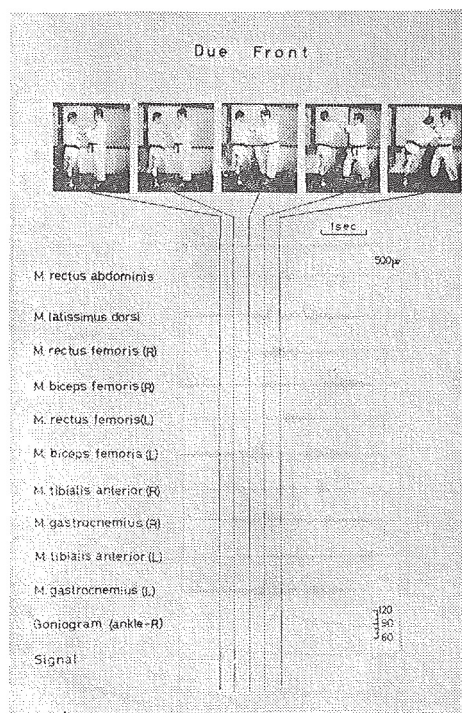


図 4

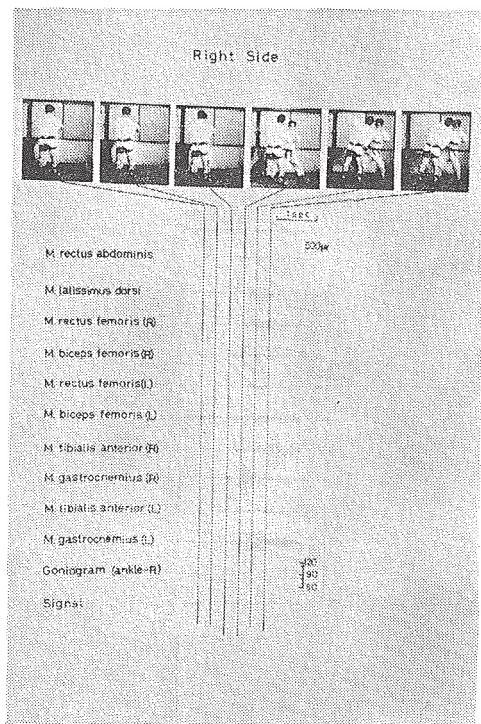


図 5

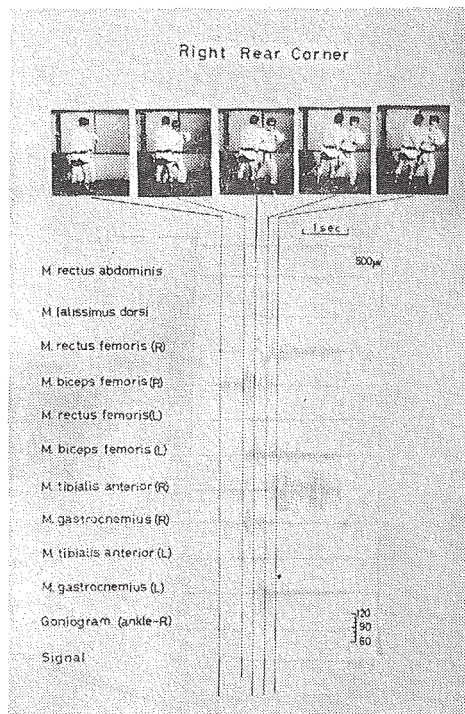


図 6

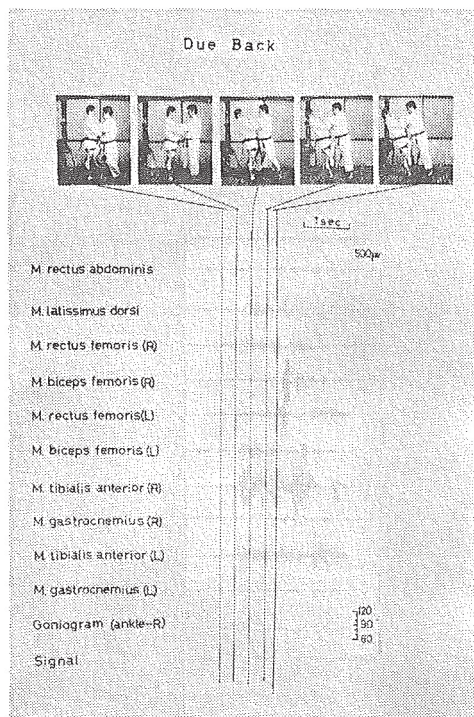


図 7

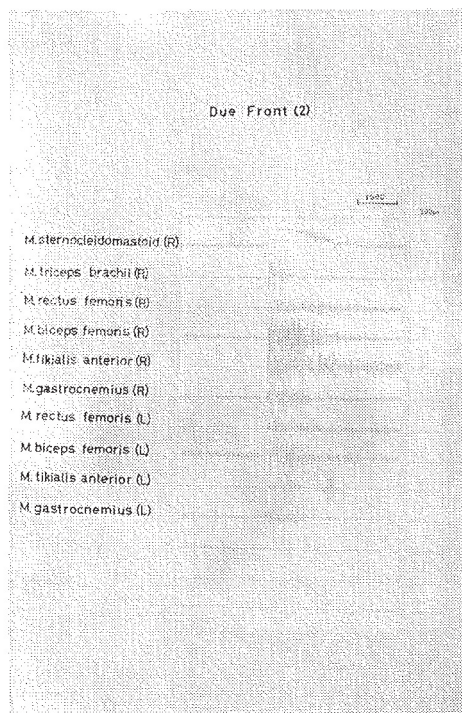


図 8

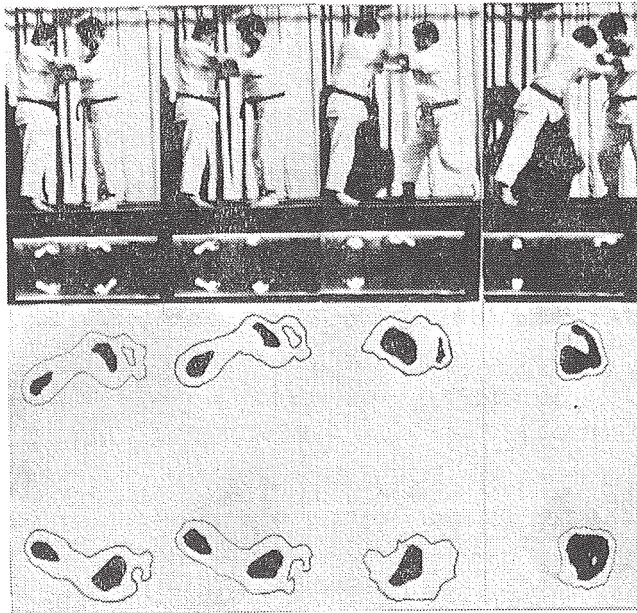


図9 真前

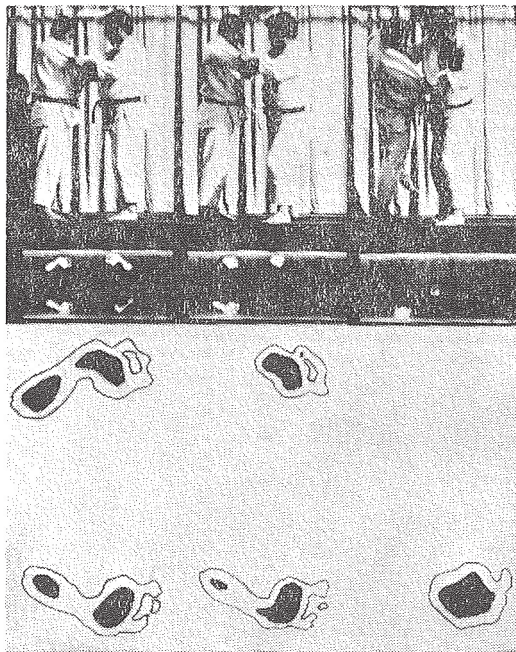


図10 右横

等圧線で作図して、足底の「崩し」の状態を調べた(図1)。

結果と考察

(1) 八方の崩し

柔道では崩しの基本動作として「八方の崩し」を示している。真前、右前隅、左前隅、右横、左横、右後隅、左後隅、真後の各方向への崩しである(図2)。そこで先ずそれぞれの崩しについての分析を行なった。測定にあたっては取、受共に自然本体にかまえ、左横、左前隅、左後隅への崩しは左組みで行ない、その他の方向への崩しは右組みで行なった。取は進退の動作にあわせ、受を水平方向に崩すよう心がけた。

八方の崩しのそれぞれの結果を示すと次のようである。筋電図においては、前方向の真前と右前隅と左前隅に、横方向の右横と左横に、後方向の真後と右後隅と左後隅に同様な筋の放電の傾向があらわれた。即ち右前隅の崩しでは、左右の腓腹筋と崩す方向の大腿直筋の筋放電が顕著にあらわれた(図3)。真前の崩しでは右前隅の崩しに近い筋の放電があらわれたが、これは右組みのため両手の引きのアンバランスが作用していると考えられる(図4)。右横方向の崩しでは、左右の腓腹筋の他に、崩される側の前脛骨筋、大腿直筋に筋放電がみられた(図5)。右後隅への崩しでは左右の前脛骨筋の放電が著しく、又崩される側の大腿直筋、大腿二頭筋の筋放電があらわれている(図6)。真後の崩しでは直前の崩しの場合と同様右組みの両手による力の作用の差で右後隅の崩しに似た筋の放電を示した(図7)。広背筋と腹直筋の放電にはあまり差異がみられなかった。

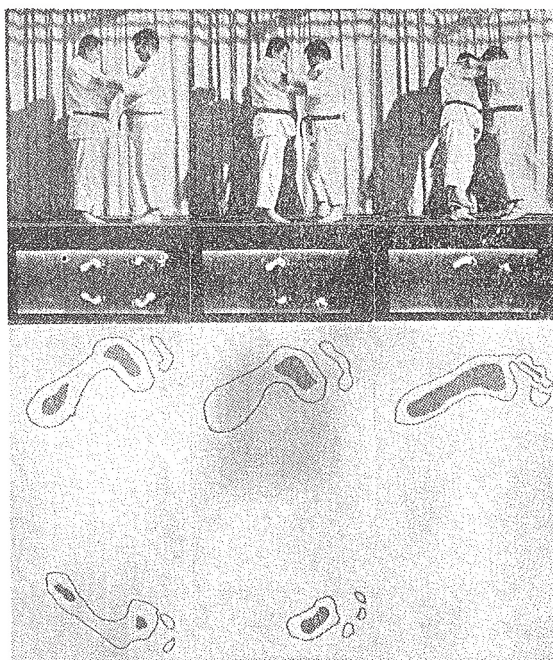


図11 左横

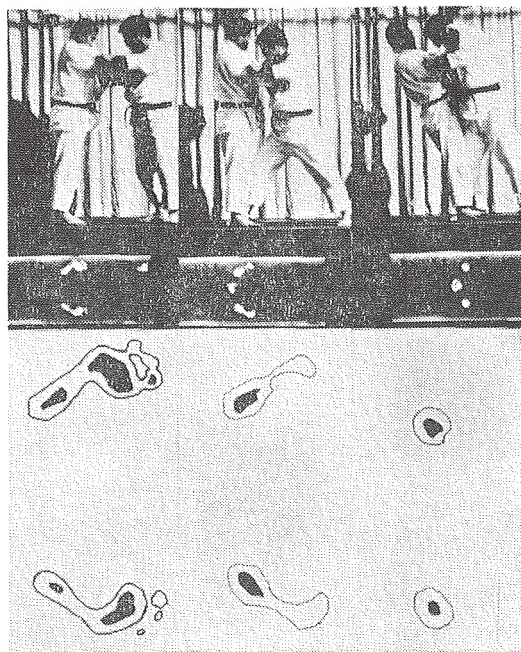


図12 真後

次に崩れた状態を筋の放電のあらわれた時間によって比較してみると、真前、右前隅、左前隅、右横、左横の「崩し」では腓腹筋の放電が最初にあられ、次いで大腿直筋あるいは大腿二頭筋に筋放電があらわれている。真後、右後隅、左後隅の「崩し」では前脛骨筋の放電が最初にあられ、次いで大腿直筋あるいは大腿二頭筋の放電が加わっている。即ち「八方の崩し」では最初下腿に筋の緊張が現われ、崩れが大きくなってくると大腿にも筋の緊張が現われてくることがわかった。

真前の崩しに、より強い力と速度を加えて引いてみると、図8の様な筋放電の型を示し、総ての被験筋に極めて顕著な放電が一時にあられたのであるが、これは急激な崩しの動作により身構えの反応を示したもののか、あるいは崩しにより緊張して固定された状態をあらわしているのか、はっきりつかむことができない。実際の練習、試合等ではこの様な状態に近い「崩し」が多くあらわれてくると思われるので、今後これらについて深く研究を進めていきたいと思う。

フットプリント法では、前方向では踵部があがって足底前部、特に足趾部と蹠頭部に体重が移っている(図9)。横方向では右横、左横の崩しに異った傾向を示した(図10)(図11)。右横の崩しでは踵部があがり、接地面が少なくなっているのに比べ、左横の崩しでは左足外側部が接地している。これは左右の崩し方が一定でなく崩しの左右差が大きくあらわれたものと思われる。後方向の崩しでは接地部分は踵にのみ移り、特に踵部の中心の一点に体重がかか



図13

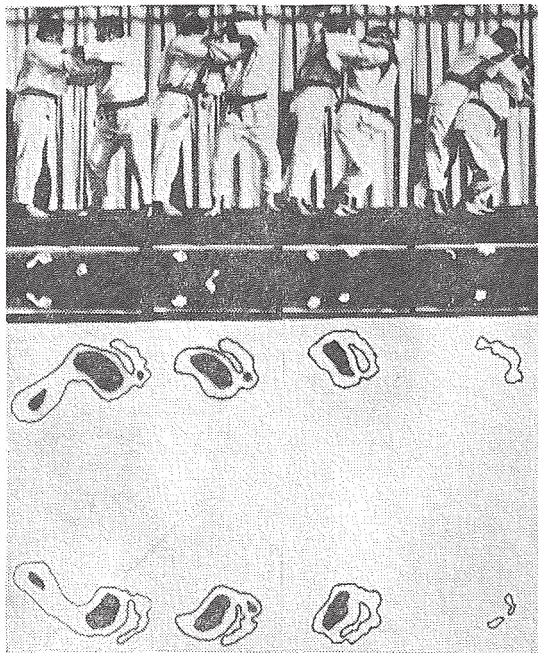


図14 背負投

っていることがわかり、前方の崩しに比べて受の姿勢に余裕の少ないことを示している(図12)。

(2) 投技における「崩し」

実際の投技における崩しについて、各投技別に分析を行なった。特にここでは前方向の崩しとなる背負投、体落、膝車をとりあげて考察を試みた。

背負投における崩しでは、連続写真に示されている通り、取の引き手は前上方に引かれている。従ってゴニオグラムにみられる様に足関節は約130度まで開き足首は伸びきった状態となり、腓腹筋に極めて著しい放電があらわれている(図13)。フットプリント法では、最初爪先と踵頭部分に移った体重が後に踵頭部分にのみかかり、前方の崩しから前上方の崩しに移行していくのをあらわしている(図14)。

体落では取の引き手が前下方に向き、ゴニオグラムも110度となっている。筋電図では、腓腹筋の放電があるが背負投の時に比べてかなり少なく、若干脛骨筋にも筋放電がみられる。また大腿二頭筋の筋放電が顕著で特に右側に強くあらわれている(図15)。

フットプリント法においても最後に、右足踵頭及び足指部のみで身体を維持していることを示している。即ち体落の崩しは右前隅の傾向を示し、特に下方に崩していることを明らかにしている(図16)。

膝車における取の引き手の方向は、連続写真にあらわれたところからみて体落とほぼ同方向に引いている。ゴニオグラムは前者2つの投技に比べて一番変化が少なく、100度足らずである。筋電図も体落とやや

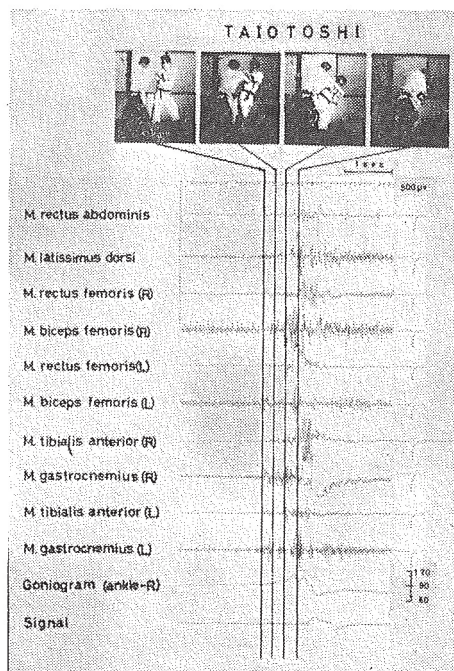


図15

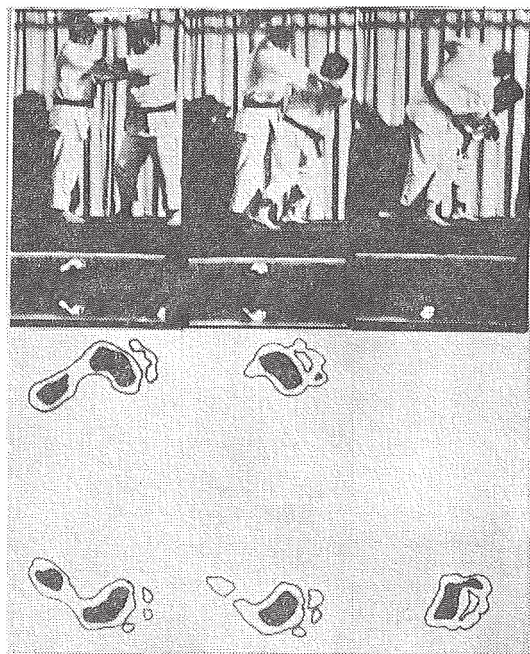


図16 体落

似た傾向を示したが、大腿二頭筋では左右逆になってあらわれた。即ち左大腿二頭筋に顕著な筋放電があった(図17)。これはフットプリントにもあらわれており、接地部分は背負投の崩しに似ているが、特に体重のかかっている部分が左足趾頭部にあらわれている。このことから左前隅の崩しに近い崩しとなっていた(図18)。

柔道の「崩し」では、基本に「八方の崩し」を示している。しかし実際の投技では上方向、下方向への力や、ひねり等の曲線的な力が加わり、基本の崩しのような直線的な力と異なり、力の働かせ方はかなり複雑な様相を呈している。又、崩しのスピードの変化も、重要な崩しのポイントになっているようである。

各投技とも、崩しの最初にあらわれている腓腹筋の放電時に、すでに、「作り」と「掛け」の動作が起っており、「崩し」「作り」「掛け」は一連となって同時にスタートしていることを示している。

総括

柔道投技における崩しの動作分析を行なったが、現在までに「受」について、次のような結果を得た。

(1) 基本動作である「八方の崩し」について、筋電図、およびフットプリントの撮影によって足底の状態を知り、またゴニオグラムを用いての足首の角度変化を明らかにした。

(2) 背負投、体落、膝車について、筋電図で脚部筋放電の傾向、連続写真から崩す力の方向、ゴニオグラムで足関節の角度、フットプリントで足底にかかる体重などの知見を若干得ることが出来た。

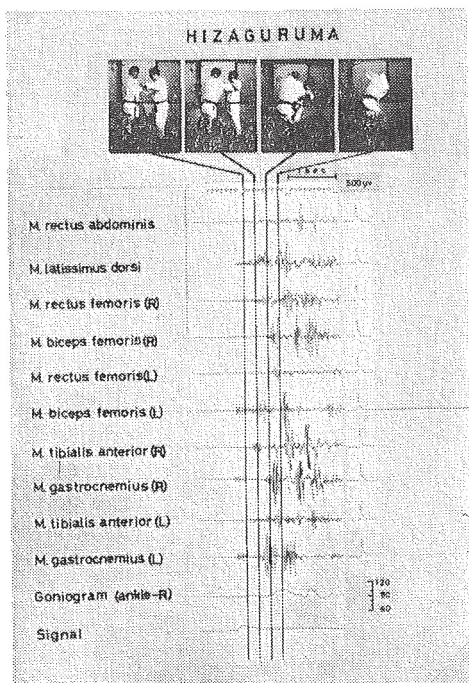


図17

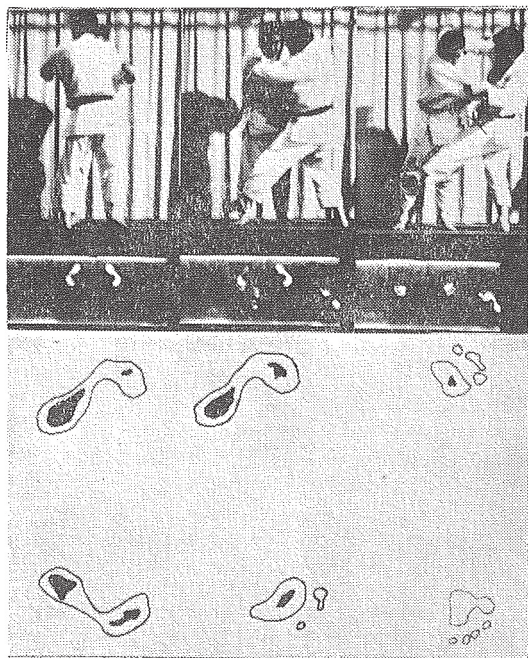


図18 膝車

参考文献

1. 時実利実他 (1964); 節電図入門, 1~240
2. 宮畑虎彦訳 (1957); 体育の力学, 96~167
3. 宮畑虎彦訳 (1957); キネシオロジ一, 351~384
4. 前川峯雄他 (1972); 現代体育学研究法, 403~437
5. 岸野雄三 (1969); 現代保健体育学大系「序説運動学」, 117~154
6. 猪飼道夫 (1969); 現代保健体育学大系「人体生理学」, 123~176
7. 木村邦彦 (1969); 現代保健体育学大系「人体解剖学」, 106~173
8. 講道館編 (1946); 講道館柔道, 31~39
9. 大滝忠夫 (1949); 柔道十講下巻, 5~184
10. 松本芳三他 (1966); 写真と図解による柔道, 12~26, 123~148
11. 土屋和夫他 (1971); 歩行解析システムと歩行解析, 人間工学 7-3, 137~143
12. 土屋和夫他 (1971); 重心移動の面から見た歩行の分析について, 第二回バイオメカニズム・シンポジウム
13. 岩田 勝 (1967); 柔道の崩しと平衡性能力について
体育学研究12-5, 139
14. 岩田 勝 (1968); 柔道技術の研究一崩しについて——
体育学研究13-5, 173