

Title	剣道運動の筋電図学的研究(そのI) : 応用わざ, 特にすり上げわざについて
Sub Title	Electromyographic study of movements in kendo (part I) : on applied skills, especially on "suriage waza"
Author	福本, 修二(Fukumoto, Shuji)
Publisher	慶應義塾大学体育研究所
Publication year	1980
Jtitle	体育研究所紀要 (Bulletin of the institute of physical education, Keio university). Vol.20, No.1 (1980. 12) ,p.51- 56
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00135710-00200001-0051

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

剣道運動の筋電図学的研究（そのⅠ）

——応用わざ，特にすり上げわざ
について——

福 本 修 二*

- Ⅰ. は じ め に
- Ⅱ. 測 定 方 法
- Ⅲ. 整 理 方 法
- Ⅳ. 結果並びに考察
- Ⅴ. 総 括

Ⅰ. は じ め に

従来，剣道の打突動作における筋電図学的研究は，坪井⁽³⁾，丹羽⁽¹⁾，猪飼⁽¹⁾，星川⁽²⁾，林⁽²⁾，恵土⁽²⁾等により，剣道の基本打突動作（面・小手・胴）を対象にし，その動作中の筋放電の相違等を研究した以外に見ることが出来ない。数少ない研究で立証されたことは次の通りである。

坪井は，左右12個所の上肢筋群と下肢筋群の働きを検討し，筋の活動順位からみると，打突動作を行う際，剣道経験者も未経験者も上肢の屈筋群は比較的早く放電がみられるが，他の筋群の場合は上肢筋群から，剣道経験者は下肢筋群から主に放電がみられる。また，各屈筋群と伸筋群における筋電発射の相関においては，未経験者は動作中ほとんど同時発射がみられ，両筋群が同時に緊張し，剣道経験者は，屈筋と伸筋の筋電発射が交互に現われ，神経相互支配による筋緊張が行われていると報告している。

丹羽・猪飼は，打突動作の際に働いている筋肉を検討し，剣道の打撃の際に一般的に働いている筋肉は，橈側手根屈筋，上腕二頭筋，僧帽筋が主で，次いで上腕三頭筋，三角筋，大胸筋，腓腹筋であると報告している。また，星川⁽¹⁾，林⁽²⁾，恵土⁽²⁾は，基本打突の上肢筋群の働きを検討し，共通的に左手首の筋は，竹刀を保持するために強く働き，右手首の筋は，打つために働いていると報告している。

以上の研究を見ても，従来の筋電法による研究は，主として基本打突動作を対象にし，その

* 慶應義塾大学体育研究所助教授

剣道運動の筋電図学的研究

動作中の筋放電の働きや、剣道経験者、未経験者の相違を中心とした研究であり、剣道の応用技術を行う際、いかなる筋の働きが行われているか、また、それが打突をいかに有効ならしめているかという研究は、見ることが出来ない。

本研究では、剣道の応用技術、中でも“すり上げわざ”について検討を試み、“すり上げ”の際に、いかなる筋活動によって動作が行われ“すり上げわざ”を有効ならしめているかを筋電法を用いて検討を試みたものである。

- 注 (1) 丹羽昇, 猪飼道夫「剣道における基本打撃動作の筋電図学的分析」体育学研究11—1, 昭和42年, 232頁。
(2) 林邦夫, 星川保, 恵土孝吉「剣道打突動作の筋電図学的研究」体育学研究3—1, 昭和45年, 39頁。
(3) 坪井三郎「剣道に関する動的姿勢の研究」体育学研究18—2, 昭和48年, 71~86頁。

Ⅱ. 測 定 方 法

1. 対 象

被験者は、剣道経験者として内容は次のとおりである。

- (1) 剣道経験者——年齢20~21歳, 剣道歴6~10年, 3段の男子, 30例

2. 対象動作

(1) 基本正面打撃——面打撃の基本である正面打撃動作の傾向を明らかにし、その上で応用技術を検討するために対象動作とした。

(2) 面すり上げ面打撃——“すり上げわざ”の中から、手首の作用、握り等が動作の中心となる“面すり上げ面打撃”を対象動作とし、その筋活動を明らかにするためのものである。

3. 測定装置

- (1) 筋電計及び記録装置

筋電計は表面電極法を用い、直径10mmの白金円盤型電極を用い、測定筋腹の筋線維の方向に3cm間隔に固定した。
(4)

- ① 感度——500 μ V, 2mm.

- ② 時定数——0.03sec.

とした。

記録装置は、三栄測器製8ch多元電気記録装置を使用し、ペーパー速度25/sec cmとした。

4. 測定個所

剣道運動の筋電図学的研究

本研究では基本正面打撃と面すり上げ面打撃の上肢の働きを検討する関係から、上肢筋群を屈筋群と伸筋群とに分け、過去の研究結果を参考にし、中でも対象動作の主動筋と思われる筋⁽⁵⁾₍₆₎を抽出し測定筋とした。

- (1) 伸筋群——上腕三頭筋 (M. triceps brachii)
長橈側手根伸筋 (M. extensor carpi radialis longus)
- (2) 屈筋群——上腕二頭筋 (M. biceps brachii)
橈側手根屈筋 (M. flexor carpi radialis)

以上の4個所とした。

注 (4) 中村隆一・他著「リハビリテーションにおける筋電図」医歯薬出版KK, 昭和48年, 97頁。

(5) 福本修二, 坪井三郎「剣道運動の筋電図学的研究」体育学会第26, 27回大会号, 昭和50年, 昭和51年, 445頁。

(6) 藤原知著「運動解剖学」医歯薬出版KK, 昭和48年。

III. 整 理 方 法

1. 正面打撃動作並びに面すり上げ面打撃動作ともに前記した測定個所に電極を固定し、被験者に動作を行わせた。
2. 正面打撃を行う際、一足一刀の間合（相手との距離が約 1.5m）から動作を行わせた。
3. 面すり上げ面打撃の際、面を打ってくる者は、すべて一人の者が行い、打込む距離、速度等を一定にした。
4. 測定の結果、成功例のみを抽出し、その傾向を検討した。
5. 正面打撃も面すり上げ面打撃も、打撃を中心として検討した。
6. 実験結果のデーター中、打撃時には記録用紙上にマーカが入るようにした。
7. データーを整理し、代表的な傾向を表わしているものを各一例抽出し、今回の資料として掲載した。

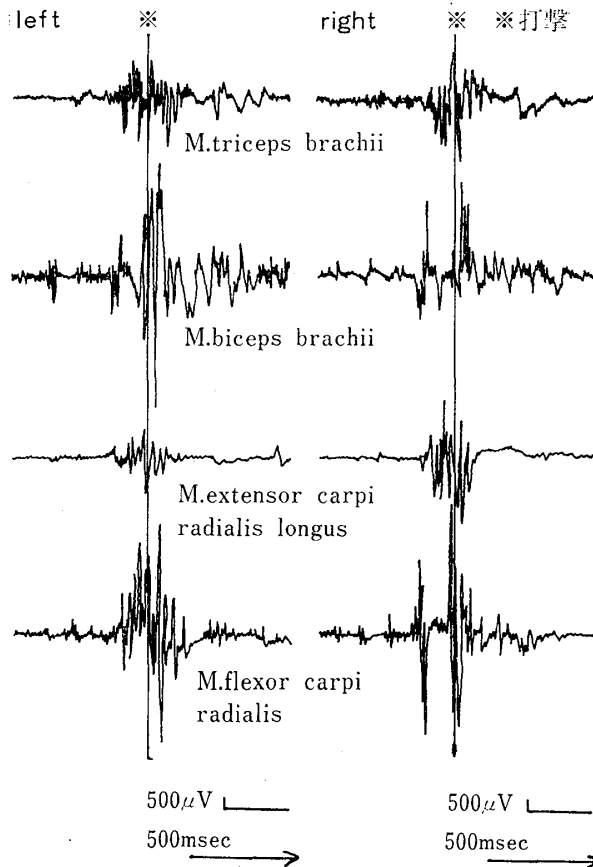
IV. 結 果 並 び に 考 察

1. 基本正面打撃

基本正面打撃動作における上肢筋群の傾向をみると、図1の示す通りである。

全般的にどの筋群も筋電の状態は、打撃（※印）を中心とした筋放電の状態を示し、その上、屈筋と伸筋の筋電発射も交互に出現するのがみられる。これは、坪井の研究でも立証され⁽³⁾

図 1 基本正面打撃



ており、剣道経験者は打撃動作を有効ならしめるための神経相互支配による筋緊張がなされたためと思われる。

放電順位をみると、両上肢とも、まず上腕二頭筋、橈側手根屈筋、いわゆる屈筋群の放電が先行している。その後、打撃直前に伸筋群である上腕三頭筋、長橈側手根伸筋の強い放電がみられ打撃が行われる傾向を示している。その上、左右上肢が協調的にコントロールされ動作が行われている傾向がみられる。

伸筋群と屈筋群の放電の強さも、伸筋群より屈筋群の方が大きい傾向がみられる。これは、面打撃がいわゆる単独動作であり、竹刀を振り冠り、振り下ろして打つという動作が一連の動作として行われたものである。さらに、屈曲伸展反射的傾向の現

われでもあると思われる。打撃終了後は、徐々に筋緊張の解筋が行われる傾向がみられる。これは、単独動作のためであり、相手の動きを意識せずに自分なりの動作を行ったために、このような傾向がみられるものと思われる。

2. 面すり上げ面打撃

今回の面すり上げ面打撃は、相手が正面を打って来た時、相手の竹刀を自分の竹刀で左上方にすり上げ、相手の竹刀の方向を変え、そのまま相手の面に隙が出来た所を打つという動作である。その時、相手竹刀の速度にタイミングを合わせ“すり上げ”を行い打撃する時の筋の使い方、いかなる傾向がみられるかを検討したものである。

面すり上げ面打撃における上肢筋群の傾向をみると、図 2 が示す通りである。

すり上げ時(●印)までの左上肢の各筋群の放電状態は、上腕三頭筋が多少の放電を示すのみみられる。しかし、他の筋の放電はみられない。右上肢においては、上腕における各筋群(上腕二頭筋、上腕三頭筋)と前腕の長橈側手根伸筋に放電がみられる。

すり上げ時から打撃(※印)における過程では、上腕・前腕の伸筋群、屈筋群の両者とも強い放電状態を表わす傾向がみられる。この“すり上げ”から打撃の間の短い時間にも、面打撃

同様に左・右上肢のコントロールされた働きがみられる。特に打撃瞬時にける前腕，上腕の伸筋群の放電が基本正面打撃にくらべ大きな傾向を示している。これは，竹刀を使って相手の竹刀の方向を変えるだけで“すり上げ”，打撃を行う際に瞬発的に大きな力を加え打撃を行っているものと思われる。

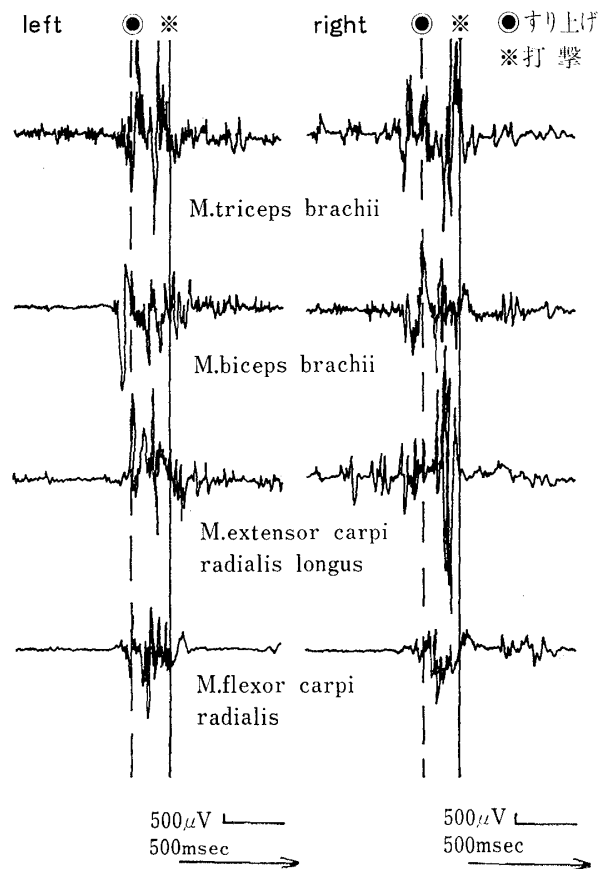
また，基本正面打撃の場合，各筋群ともに放電が打撃後，徐々に解筋する傾向を示したが，面すり上げ面打撃の場合，打撃とともに急速に筋放電の減少がみられ，中でも上腕三頭筋，上腕二頭筋，橈側手根屈筋においては，顕著に示されている。これは，すり上げから打撃まで，瞬発的に動作が行われ，打撃とともに解筋が行われ，次の準備状態を作っているものと思われる。

以上の結果から，基本正面打撃と面すり上げ面打撃の動作を総合的に考察すると，基本正面打撃の場合，打撃を中心とした放電状態を示し，さらに打撃終了後は，徐々に解筋が行われる傾向がみられる。また，面打撃動作の場合は上肢を大きく振り冠り，振り下ろす動作のため，屈筋群が先行し，その上，大きな放電がみられた。これは，振り冠り打つという動作が一連の動作として現われたためにこのような傾向がみられたものと思われる。

面すり上に面打撃動作の放電状態は，すり上げから面打撃までの間を中心とした放電がみられた。さらに，打撃後の早い解筋が行われる傾向がみられた。

面すり上げ面打撃の場合，面打撃動作と逆に，伸筋群が大きな放電状態を示しているのがみられた。これは，相手の面打に対して，竹刀方向を“すり上げ”によって変えるだけに屈筋を使うため，基本正面打撃のように，振り上げに強い筋を使わず，その反面，打撃の際に瞬発的な力を使用しているため，伸筋群の大きな放電がみられたものと思われる。

図 2 面すり上げ面打撃



V. 総括

面すり上げ面打撃動作は，すり上げの際に力を使用せず，打撃時に瞬発的な力を使用して打

剣道運動の筋電図学的研究

つ、ということが経験的に説かれている。この筋電法を用いた実験からも、面すり上げ面打撃を行う際、相手の竹刀の方向を変えるだけに屈筋を使うという筋の使い方と、打撃の際に伸筋を使い瞬発的な力を加えるという動作が立証された。これは、従来の経験的動作を実験により立証するとともに、効率の高い動作であると思われる。

【附 記】

稿を終るに当り、本研究に際し、筑波大学坪井教授に御懇切なる御指導，御教示を賜った。ここに特記して厚く御礼申し上げる。