

少林寺拳法のトレーニング処方に関する研究（第2報）

——練習時における心拍数の変動——

柳	川	和	優
川	村		毅
西	村	栄	蔵
田	中	啓	之

I. 緒 言

これまでにスポーツや武道の領域においては、科学的な視点から様々な検討が加えられてきた。これらの研究成果はめざましいものがあり、運動処方、トレーニング処方、競技力の向上へと応用されてきている。

しかしながら、少林寺拳法においては科学的な視点に立脚した研究は少なく¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾、トレーニング処方（おもに剛法に関して）が確立されていないのが現状である。著者は、すでに少林寺拳法の種々の動作における運動強度を心拍数より推定し、2～3の知見を得た¹²⁾。

本研究では、少林寺拳法練習時における身体活動水準を、心拍数の変動より分析し、トレーニング処方作成の基礎資料を得ることを目的とする。

II. 方 法

A. 被検者及び測定期間

被検者は、広島経済大学少林寺拳法部に所属する男子5名である。被検者の身体的特性と段位、及び経験年数は表1に示した。

測定は、1986年12月より1987年5月の間に行った。

表1 被検者の身体的特性と段位及び経験年数

被検者	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	最大酸素摂取量		換気性AT	段位	経験年数
					(l/min)	(ml/kg/min)	(% $\dot{V}O_{2max}$)	(段)	(年数)
T. D.	21	166.0	52.0	9.7	2.46	47.3	77.0	2	2.7
F. K.	21	178.0	81.0	19.1	3.25	40.1	46.3	2	2.7
N. A.	21	171.5	60.0	11.1	2.50	41.7	66.5	2	2.7
S. K.	21	170.0	69.0	17.4	3.47	50.3	48.0	2	2.7
S. O.	21	176.5	60.0	14.1	2.45	40.8	76.6	2	2.7
Mean	21	172.4	64.4	14.3	2.83	44.0	62.9	2	2.7
S. D.	0	4.4	9.9	3.6	0.44	4.0	13.4	0	0

B. 測定項目

1. 心拍数の測定

約2時間にわたる練習時の心拍数 (Heart Rate, 以下 HR と記す) の測定は, 心拍メモリ装置 (竹井機器製) により10秒値を測定し, 1分値に換算した。

測定時の気温は 10~15°C であった。

2. 換気性 AT の測定

日を改め, 被検者にモナーク社製自転車エルゴメータを用い, 漸増負荷法による exhaustion test を実施した。

最大酸素摂取量 (以下 $\dot{V}O_{2max}$ と記す) の測定は, 呼気ガス自動分析装置 (Aerobic Processor 391, 日本電気三栄製) により行った。そして, $\dot{V}O_2$ と $\dot{V}E$ の関係に福場ら (1984)⁴⁾ の折れ線回帰分析を適用し, 換気性 AT (Ventilatory Anaerobic Threshold, 以下 VAT と記す) を算出した。測定時の気温は 16~20°C であった。

Ⅲ. 結 果

1. VAT の算出

図1~図5は, 被検者5名の VAT の算出結果を示したものである。

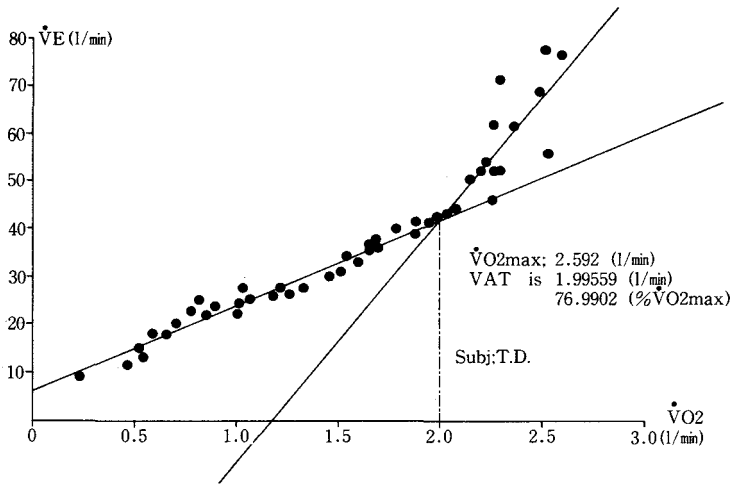


図1 VATの算出 (Subj:T. D.)

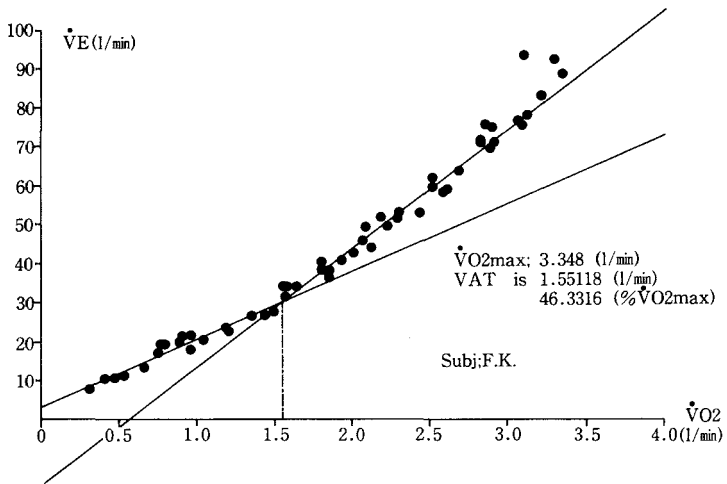


図2 VATの算出 (Subj:F. K.)

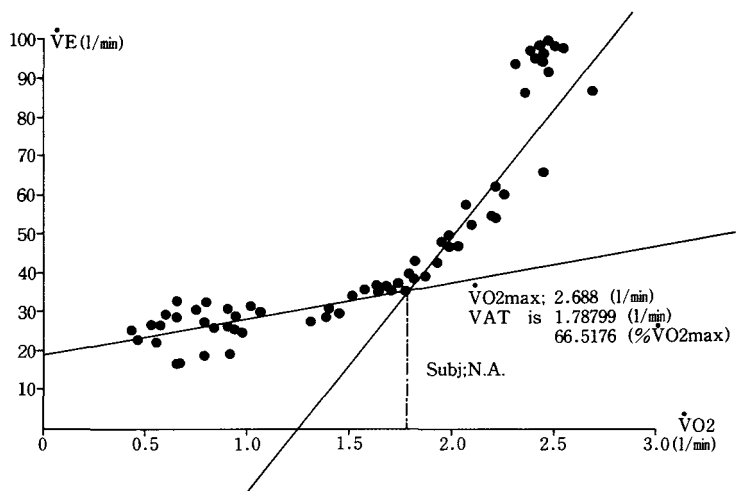


図3 VATの算出 (Subj; N. A.)

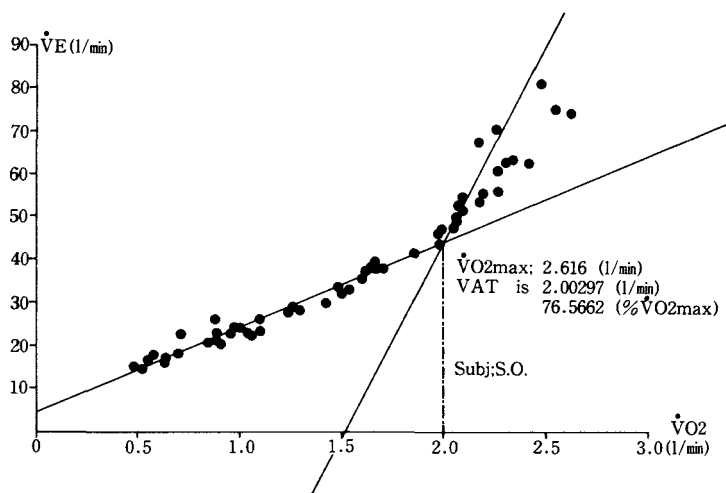


図4 VATの算出 (Subj; S. O.)

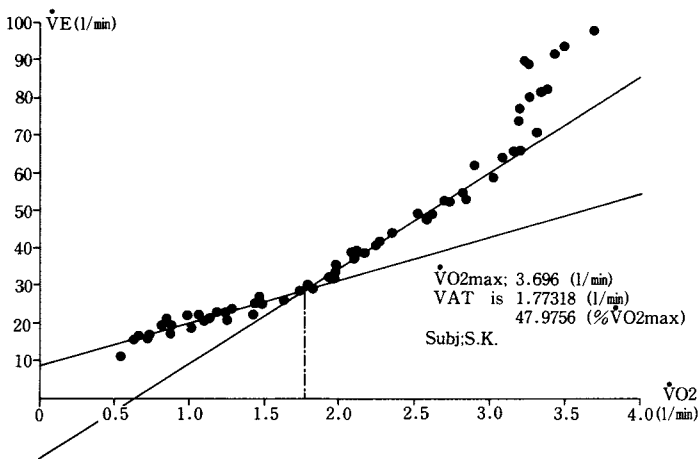


図5 VATの算出 (Subj: S. K.)

2. 2時間練習時におけるHRの変動及び分布

図6～図10は、約2時間にわたる練習時のHRの変動、Maximum HR, Minimum HR, Mean HR, HR at VAT 及び、練習時のHRの分布、HR at VAT, Over the VATを示したものである。

なお、図6～図9は同一日に、図10は日を改めて測定した結果である。従って、図6～図9と図10とでは練習内容もわずかに異なる。

約2時間にわたる練習においてVATを越える時間は、それぞれ8.6% (9.5分), 28.1% (31分), 4.4% (4.8分), 0% (0分), 15.6% (18.5分)であった。しかしながら、HRが連続して5～10分以上VATを越える場面はほとんど見られなかった。

IV. 考 察

従来、有酸素的作業能力を示す代表的な指標としては、 $\dot{V}O_2\text{max}$ が用いられてきた。また、無酸素的なエネルギー獲得機構が関与し始める作業強度、すなわち無酸素性作業閾値 (AT) もそのよい指標とされている。そして、有酸素的作業能力を改善するということは、 $\dot{V}O_2\text{max}$, AT を高め

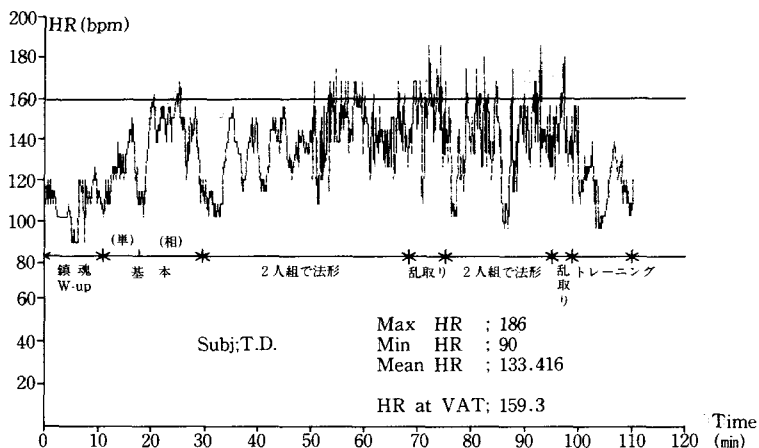


図6-1 2時間練習時における心拍数の変動 (Subj; T. D.)

(注) 鎮 魂: 座禅をしたり, 信条を唱えたりする

W-up : 準備体操, ウォーミングアップ

基本 (単): 単独での剛法の基本練習

基本 (相): 相対での剛法の基本練習

基本 (移): 単独で移動しながらの剛法の基本練習

二人組で法形: 二人組での柔法や剛法の法形の練習

乱 取 り: 防具なし乱取り

トレーニング: 拳立てふせ, 上体おこし, 上体そらし, スクワット等の筋力トレーニング

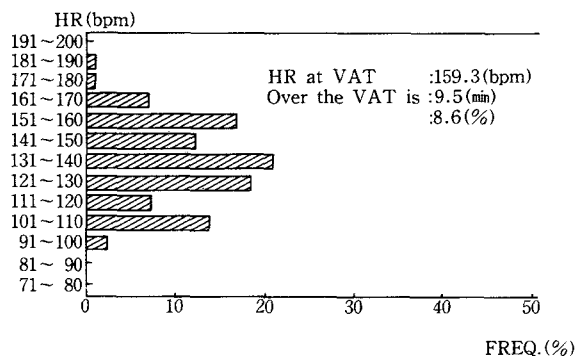


図6-2 2時間練習時における心拍数の分布 (Subj; T. D.)

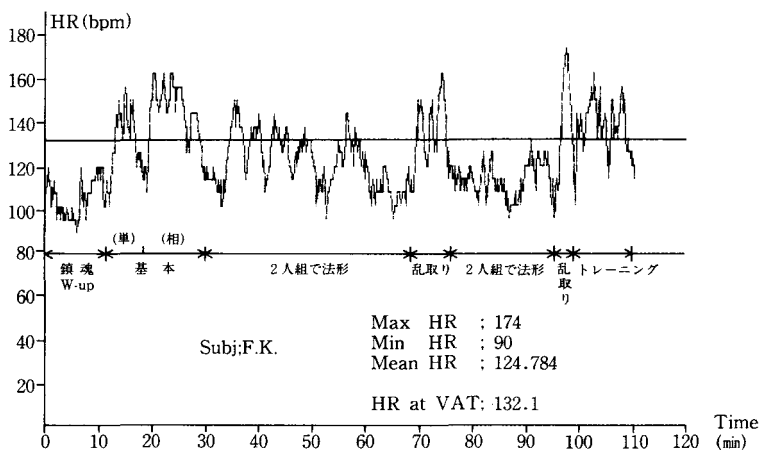


図7-1 2時間練習時における心拍数の変動 (Subj: F. K.)

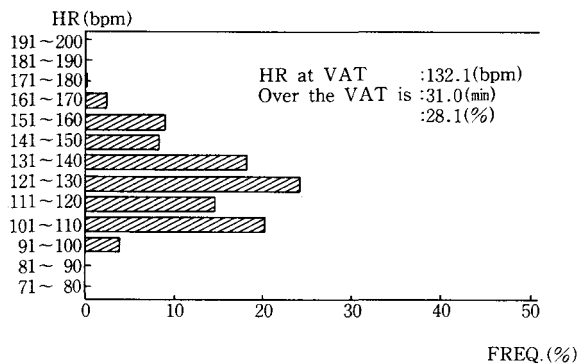


図7-2 2時間練習時における心拍数の分布 (Subj: F. K.)

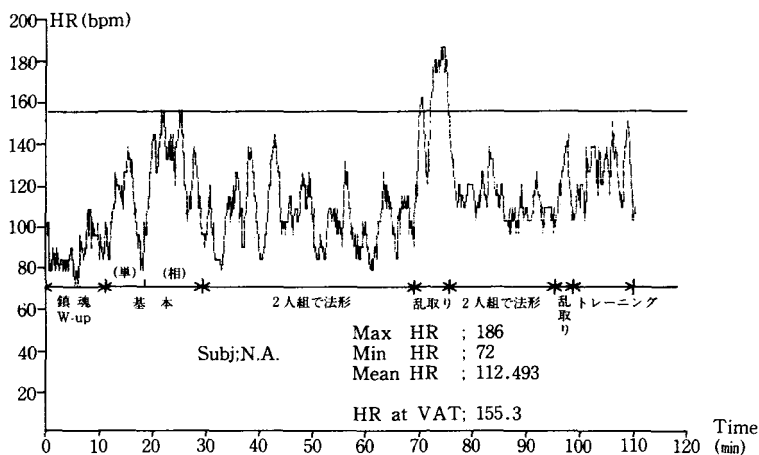


図 8-1 2時間練習時における心拍数の変動 (Subj: N. A.)

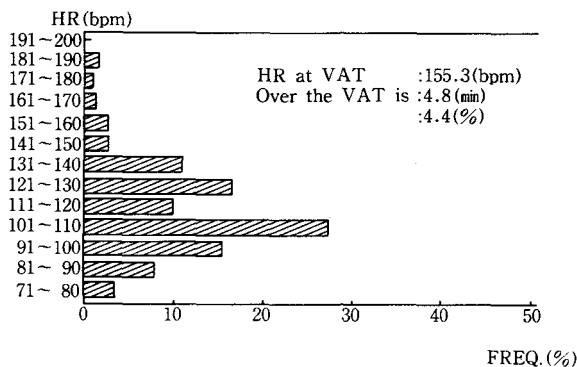


図 8-2 2時間練習時における心拍数の分布 (Subj: N. A.)

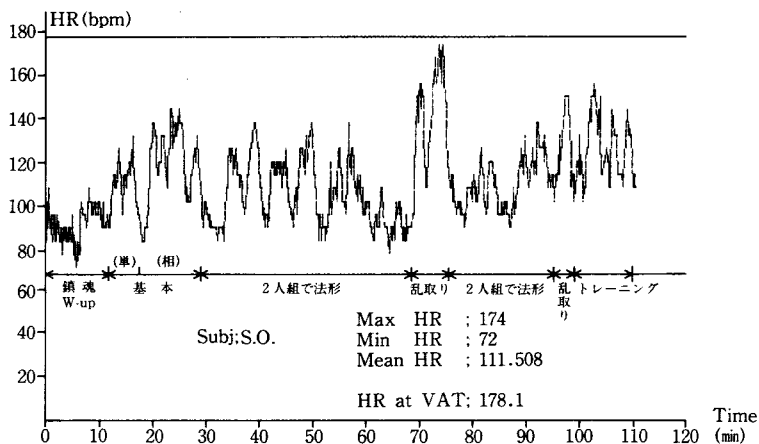


図9-1 2時間練習時における心拍数の変動 (Subj:S. O.)

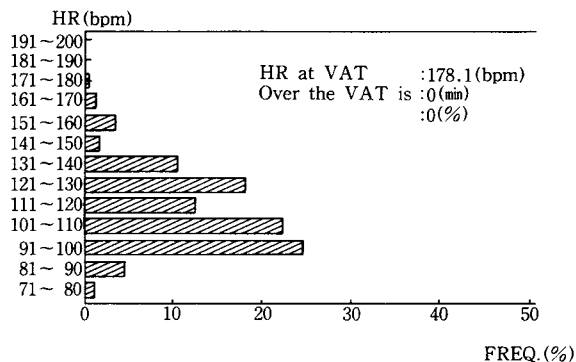


図9-2 2時間練習時における心拍数の分布 (Subj:S. O.)

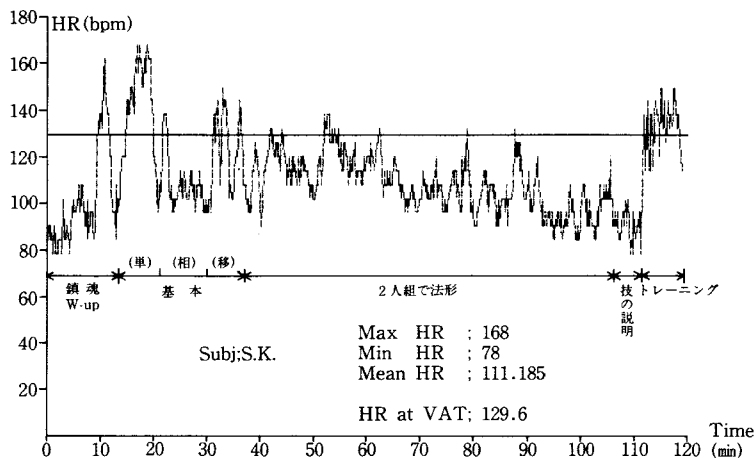


図10-1 2時間練習時における心拍数の変動 (Subj;S. K.)

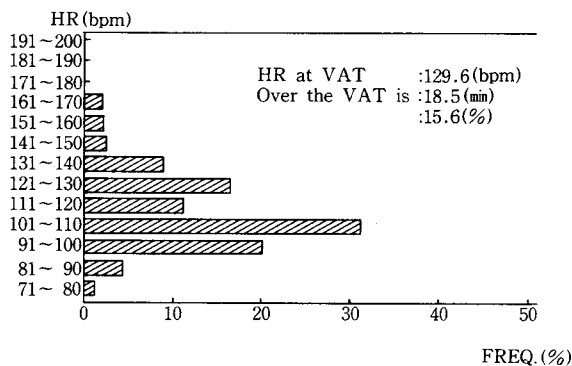


図10-2 2時間練習時における心拍数の分布 (Subj;S. K.)

ることに他ならない。

これまでの多くの研究によると²⁾⁵⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾³⁾¹⁰⁾⁶⁾，有酸素的作業能力を改善するためには，少なくとも AT を越える運動強度が必要であると言われている。また，American College of Sports Medicine（1978）¹⁾は，有酸素的作業能力を維持向上するためのトレーニング条件として，強度：50～85% $\dot{V}O_2\max$ ，時間：15～60分，頻度：3～5回／週を推奨した。一方，体育科学センター（1973）¹¹⁾は $\dot{V}O_2\max$ に改善が認められる最低のトレーニング条件として，強度：70%以上，時間：5分以上，頻度：3回／週以上，期間：5週間以上が必要であると報告している。

体育科学センターの場合，強度を 70% $\dot{V}O_2\max$ 以上としており一般成人の平均的な AT の値よりかなり高い。

これらの事から総合的に判断すると，有酸素的作業能力を改善するためには，少なくとも AT を越える運動強度で連続して5～10分以上は運動する必要があると考えられる。

約2時間にわたる少林寺拳法練習時において，HR が連続して5～10分以上 VAT を越える場面はほとんど見あたらない。このことから，少林寺拳法の練習では有酸素的作業能力は改善されないことが示唆される。

しかしながら，組演武や乱取りの場面を想定すると，ある程度の有酸素的作業能力は必要であると考えられる。従って，HR が連続して5～10分以上 AT を越えるように練習形態を工夫するか，もしくは別のトレーニングメニューを導入する必要があると思われる。

一般的には，二人組での柔法や剛法の法形の練習では運動強度が低く，剛法の基本練習，乱取り，筋力トレーニングでは運動強度が高い傾向がみられる。また，移動しながら剛法の基本練習を行うと，運動強度が一定して高くなることが知られている¹²⁾。これらの知見を応用し，有酸素的作業能力をも改善しうる練習形態を確立していく必要があるだろう。

V. 総 括

大学少林寺拳法部員5名を被検者とし、約2時間にわたる少林寺拳法練習時のHRとVATを測定した。その結果、約2時間にわたる少林寺拳法の練習においてVATを越える時間は、それぞれ8.6% (9.5分), 28.1% (31分), 4.4% (4.8分), 0% (0分), 15.6% (18.5分)であった。しかしながら、HRが連続して5~10分以上VATを越える場面はほとんど見られなかった。このことから、少林寺拳法の練習では有酸素的作業能力は改善されないことが示唆された。

文 献

- 1) American College of Sports Medicine: The Recommended Quality and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Fitness in Healthy Adults. Med. Sci. Sports, 10:vii~x, 1978.
- 2) Davis, J. A., M. H. Frank, B. J. Whipp and K. Wasserman: Anaerobic threshold alteration caused by endurance training in middle-aged men. J. Appl. Physiol., 46:1039-1046, 1979.
- 3) Denis, C., D. Dormois and J. R. Lacour: Endurance Training, $\dot{V}O_{2\max}$ and OBLA: A Longitudinal Study of Two Different Age Groups. Int. J. Sports Med., 5:167-173, 1984.
- 4) 福場良之, 磨井祥夫, 菊地邦雄, 笹原英夫: 換気性 anaerobic threshold 決定方法開発の試み。体力科学, 33: 213-216, 1984.
- 5) Gibbons, E. S., G. T. Jessup, T. D. Wells and D. Werthmann: Effects of various training intensity level on anaerobic threshold and aerobic capacity in females. J. Sports Med., 23:315-318, 1983.
- 6) 加賀谷淳子: エアロビック運動の強度をどう決めるか。体育の科学, 37: 734-741, 1987.
- 7) 加賀谷淳子, 上谷千秋: 下腿血流量と無酸素性作業域値に対するトレーニングの影響。体力科学, 34: 461, 1985.
- 8) Ready, A. E. and H. R. Quinney: Alteration in anaerobic threshold as the result of endurance training and detraining. Med. Sci. Sports Exercise, 14: 292-296, 1982.

- 9) Sady, S., V. Katch, P. Freedson and A. Weltman: Changes in metabolic acidosis: Evidence for an intensity threshold. *J. Sports Med.*, 20:41-46, 1980.
- 10) Sjodin, B., Ira Jacobs, and Jan Svedenhag: Changes in Onset of Blood Lactate Accumulation (OBLA) and Muscle Enzymes After Training at OBLA. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 49:45-57, 1982.
- 11) 鈴木慎次郎：運動処方専門委員会初年度研究概要。体育科学, 1: 1-4, 1973.
- 12) 柳川和優, 川村 毅, 西村栄蔵, 田中啓之：少林寺拳法のトレーニング処方に関する研究——心拍数による運動強度の推定——。広島経済大学20周年記念論文集, 895-907, 1988.
- 13) 吉福康朗, 池上康男：格闘技における打の動作。 *Jpn. J. Sports Sci.*, 3: 188-198, 1984.
- 14) 吉福康朗：種々の格闘技の衝撃力——その1：逆突きの場合——。 *Jpn. J. Sports Sci.*, 3:485-491, 1984.
- 15) 吉福康朗：種々の格闘技の衝撃力Ⅱ——順突き, 回し蹴り, 連撃の場合——。 *Jpn. J. Sports Sci.*, 5:572-577, 1986.
- 16) 吉福康朗：格闘技の衝撃力について。 *Jpn. J. Sports Sci.*, 4:252-258, 1987.
- 17) 吉福康朗：少林寺拳法一流拳士の衝撃力。 *Jpn. J. Sports Sci.*, 6:468-476, 1987.