
宝塚医療大学紀要

Proceedings of Takarazuka University of
Medical and Health Care

第 3 号

平成 28 年 3 月
宝塚医療大学

刺激頻度の変化における長潜時反射 (LLR) の反応性

Characteristic Changes in Long-Latency Reflexes (LLR) at Various Rates of Stimulation

廣瀬 浩昭*1, 武田 功*1

HIROSE Hiroaki*1 and TAKEDA Isao*1

運動療法における評価や治療効果に関する神経生理学的評価の一手段に LLR 検査を応用することを目的として、様々な刺激頻度に対する LLR の反応性を検討した。健常者 5 名 (男性 4 名, 女性 1 名, 平均年齢 27.4 歳) の両上肢 10 肢を対象とし, 被験者には事前に説明を行って研究参加の同意を得た。方法は, 背臥位にて母指と中指の対立運動による導出筋 (母指対立筋) の最大随意収縮力を測定し, 同筋の持続的収縮中 (最大随意収縮力の 25%) に正中神経手関節部を電気刺激した。以上の検査条件において, 刺激頻度 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0Hz の 6 通りで連続 30 回刺激し, 同筋から LLR を導出した。結果は, 0.5Hz から 2.0Hz では刺激頻度が高いと LLR 出現頻度と振幅比は低下し, 立ち上がり潜時は延長し, 持続時間は短縮した ($p < 0.05$)。一方, 3.0Hz 以上の刺激頻度では LLR 波形解析は困難であった。本研究の結果から, 刺激頻度を増加させると LLR 波形は抑制されるため, LLR 検査においては刺激頻度を一定にし, 先行研究と比較するためには刺激頻度を同一にする必要性が示唆された。

This study is preliminary research on the facilitatory condition of the central nervous system during some exercises. The characteristics of long-latency reflexes (LLR) at various rates of stimulation were examined. Five healthy volunteers (4 males and 1 female), 10 upper extremities, with a mean age of 27.4 (24, 25-32) years participated in the study. LLR were recorded from the opponens pollicis muscle after electrical stimulation to the median nerve at the wrist during 25% of the maximal voluntary isometric contraction. The stimulatory conditions to evoke the LLR were as follows: intensity of 40% to evoke the maximum M-wave, duration of 0.2 msec, rates of 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 Hz, and 30 times. With an increase in the rates of stimulation, the persistence of LLR, the amplitude ratio of LLR/Mmax, and the duration tended to gradually decrease, being significantly lower ($p < 0.05$) at 1.0 Hz and/or 2.0 Hz than at 0.5 Hz. The onset latency of LLR tended to gradually prolong, being significantly lower ($p < 0.05$) at 1.0 Hz and 2.0 Hz than at 0.5 Hz. These findings suggest that LLR is inhibited with an increase in the rates of stimulation, and so it is necessary to take this into consideration.

キーワード: 長潜時反射(LLR), 刺激頻度, LLR 検査

Key words: Long-Latency Reflexes (LLR), rates of stimulation, testing the LLR

著者所属: *1 宝塚医療大学保健医療学部理学療法学科

Author Affiliation: *1 Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Takarazuka University of Medical and Health Care,

責任者連絡先: 廣瀬浩昭, 〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘 1, 宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, hiroseh@tumh.ac.jp

Correspondence: HIROSE Hiroaki, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, hiroseh@tumh.ac.jp

1. 諸言

運動療法において、脊髄神経機能の興奮性に関する検討はH波またはF波を用いた研究として報告されている¹⁻⁷⁾。一方、大脳を経由すると考えられている反射に長潜時反射 (Long-Latency Reflexes; 以下 LLR と略す) があり、LLR 検査によって上位中枢神経機構の状態を把握できる可能性が示唆されている。著者らは、LLR 導出筋の収縮度を変化させたときの LLR の反応性⁸⁾、また検査時の刺激強度を変化させたときの LLR の反応性はそれぞれ変化することを報告した⁹⁾。また、上位中枢神経機構の状態を評価する一手段に LLR 検査を用いることを検討しており、健常者において一側肘関節屈筋群の等尺性収縮が対側上肢に關与する中枢神経機構に与える影響を LLR によって検討し、一側肘関節屈筋群を最大随意収縮の 50%以上で収縮させたとき対側上肢に關与する中枢神経機構に興奮性増大がおこることを報告した¹⁰⁾。

LLR 検査では、刺激頻度の条件として 0.5Hz または 1.0Hz が用いられている^{11), 12)} が、刺激頻度が低いと検査に長い時間を要する。一方、高い刺激頻度で LLR 検査を行うと短時間で検査が完了するため、運動中に LLR 検査を行うことが可能となる。しかし、LLR 検査における刺激頻度に関する研究は見あたらない。

本研究は、運動療法における評価や治療効果に關する神経生理学的評価の手段に LLR 検査を応用する前段階として、LLR 検査において 0.5Hz から 5.0Hz までの 6 通りの刺激頻度で LLR 波形を誘発し、刺激頻度の変化が LLR の反応性に与える影響を検討した。

2. 対象と方法

2.1 対象

対象は、健常者 5 名 (男性 4 名、女性 1 名)、平均年齢 (標準偏差, 範囲) は 27.4 歳 (2.4, 25-32) の両側上肢 10 肢とした。全例、整形外科的および神経学的に自覚的・他覚的異常所見を有さなかった。

本研究はヘルシンキ宣言を遵守して実施し、被験者は自主的に本研究に参加を申し出た者で、事前に本研究の趣旨、目的、実験方法、危険性、個人情報取り扱いについて口頭と書面で説明を受け、研究参加に同意した。なお、被験者の個人情報は厳重に管理し、個人が特定できないよう匿名性を守った。

2.2 方法

方法は、被験者をベッド上仰臥位にて安静にさ

せた。健常者において LLR 検査を行うには導出筋を随意収縮させ^{8), 12)}、その導出筋の収縮度を一定に保つ必要がある⁸⁾。そこで、検査に先立って体圧センサとひずみゲージ式変換器 (共和電業社製, Japan) を用いて、検査側母指と中指の対立運動による導出筋 (母指対立筋) の最大随意収縮力を測定した。視覚的フィードバックの下、最大随意収縮力の 25%の力を維持する練習を行った。その持続的な筋収縮中に、同側正中神経手関節部を電気刺激して LLR を導出した。

LLR の刺激条件は、兼重ら¹¹⁾の方法にもとづき、持続時間 0.2msec の定電流方形波刺激を用いた。刺激強度は M 波が最大となる刺激強度の 40%に一定とした⁹⁾。その条件において、刺激頻度の条件を 0.5Hz, 1.0Hz, 2.0Hz, 3.0Hz, 4.0Hz, 5.0Hz の 6 通り施行した。刺激回数は各施行とも連続 30 回とした。記録条件は、表面電極 (直径 1 cm の脳波用塩化銀/銀血電極) を用い、母指対立筋筋腹上に探查電極を、母指背側指節間関節上に基準電極をテープで装着した。筋電計は Viking II (ニコレー・バイオメディカル社製, USA) を使用して、周波数帯域を 5 Hz~2 kHz に設定した。なお、皮膚表面の前処置は必要に応じて剃毛した後、電極装着部位をアルコール綿で拭き筋電用研磨剤を用いて研磨し、皮膚インピーダンスを 5 k Ω 以下^{8), 9)}になるように前処理した。

LLR 波形の分析項目⁸⁻¹⁰⁾は以下の 4 項目とした。モニター画面で確認しながら 1 波形ずつ分析した。

①出現頻度 (%)

増幅感度 0.2mV/D のモニター画面上で LLR が判別可能なすべてを対象とし、誘発した 30 波形のうち LLR が出現した割合を百分率で求めた。

②振幅比 (LLR/Mmax, %)

M 波振幅

一般に H 波や F 波の振幅は M 波の振幅の大きさと関連があり、LLR においても同様として振幅比 (LLR/Mmax, %) を分析項目とした⁸⁾。

LLR の最大振幅と M 波の最大振幅との比を計測して振幅比とし、30 波形のうち LLR が出現した波形の平均値を求めた。なお、振幅は陽性および陰性の頂点間を計測した。

③立ち上がり潜時 (msec)

増幅感度 0.2mV/D において、刺激から LLR の立ち上がり時点までの時間を計測して立ち上がり潜時とし、30 波形のうち LLR が出現した波形の平均値を求めた。

④持続時間 (msec)

増幅感度 0.2mV/D において、LLR の立ち上がり時点から基線に戻るまでの時間を計測して持続時

間とし、30 波形のうち LLR が出現した波形の平均値を求めた。

なお、実験室室温の平均値（標準偏差）は 26.6°C (0.5) であった。

2.3 統計学的検討

統計学的検討には、各条件の平均値と標準偏差を算出し、検定は各条件における平均値の差の検定として一元配置分散分析 (ANOVA)、群間の多重比較に Tukey 法を行い、危険率 5% 未満を有意とした。

統計解析ソフトは SPSS 11.0J (SPSS Japan Inc., Japan) を用いた。

3. 結果

刺激頻度の変化に伴う LLR 波形変化の代表例を図 1 に示した。刺激頻度 0.5Hz, 1.0Hz, 2.0Hz では LLR 波形の解析は可能であったが、3.0Hz, 4.0Hz, 5.0Hz では LLR が判別できず LLR 波形解析は困難であった。

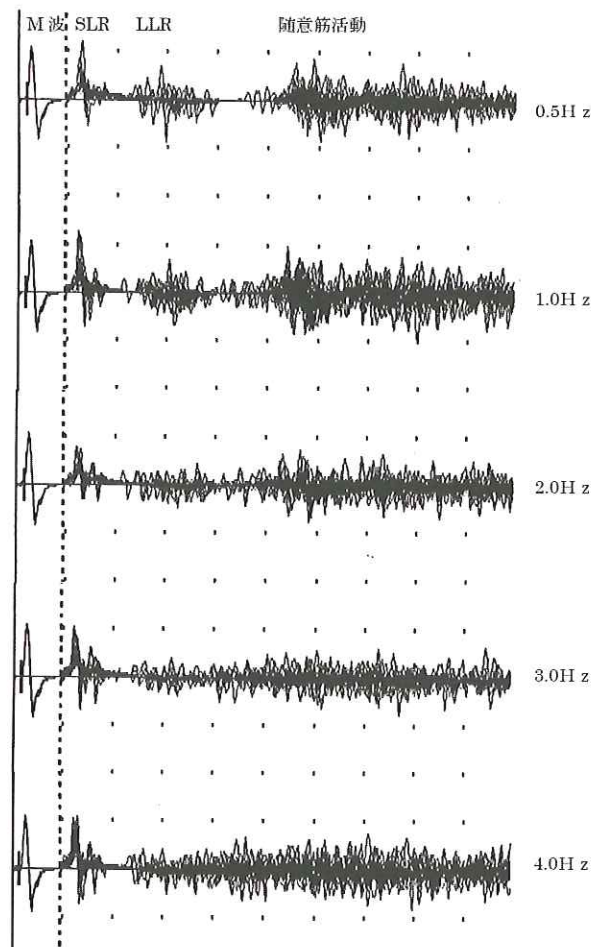


図 1 各刺激頻度における LLR 波形の代表例

各波形は 30 波形を重ね合わせたもので、上から刺激頻度 0.5Hz, 1.0Hz, 2.0Hz, 3.0Hz, 4.0Hz での誘発筋電図を示す。左から順に M 波、短潜時反射 (SLR)、長潜時反射 (LLR)、随意筋活動が出現する。増幅感度は点線より左が 10mV/D、右が 1mV/D である。描引速度は 20msec/D である。

刺激頻度 0.5Hz, 1.0Hz, 2.0Hz, 3.0Hz, 4.0Hz, 5.0Hz における結果を表 1 に示した。

1. 出現頻度 (%)

刺激頻度が高いと LLR の出現頻度は低下した (ANOVA ; $p < 0.05$)。また、刺激頻度 0.5Hz と比較して 1.0Hz, 2.0Hz の出現頻度は有意に低かった ($p < 0.05$)。

2. 振幅比 (LLR/Mmax, %)

刺激頻度が高いと LLR の振幅比は低下した (ANOVA ; $p < 0.05$)。また、刺激頻度 0.5Hz と比較して 2.0Hz の振幅比は有意に低かった ($p < 0.05$)。

3. 立ち上がり潜時 (msec)

刺激頻度が高いと LLR の立ち上がり潜時は延長した (ANOVA ; $p < 0.05$)。また、刺激頻度 0.5Hz と比較して 1.0Hz, 2.0Hz の立ち上がり潜時は有意に延長した ($p < 0.05$)。

4. 持続時間 (msec)

刺激頻度が高いと LLR の持続時間は低下した (ANOVA ; $p < 0.05$)。また、刺激頻度 0.5Hz と比較して、2.0Hz の持続時間は有意に低下した ($p < 0.05$)。

表 1 各刺激頻度における LLR 波形分析結果および統計学的検定 (N=10)

刺激頻度 (Hz)	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
出現頻度 (%)	95.7	94.1*	86.6*	—	—	—
振幅比 (%)	5.1	4.6	10.1	—	—	—
立ち上がり潜時 (msec)	46.4	47.4*	49.2*	—	—	—
持続時間 (msec)	2.4	2.2	2.7	—	—	—
	31.3	30.1	26.9*	—	—	—
	4.9	2.7	3.5	—	—	—

数値は上段に平均値、下段に標準偏差を示した。

— : 解析不能, * : $p < 0.05$

3.0Hz 以上の刺激頻度では LLR 波形解析が困難であった。刺激頻度 0.5Hz から 2.0Hz において、刺激頻度が高くなると出現頻度と振幅比は低下し、立ち上がり潜時は短縮し、持続時間は低下した ($p < 0.05$)。

4. 考察

LLR 波形の発現については、中枢性起源か末梢性起源かの 2 つの説が考えられている¹¹⁻¹⁴⁾。

Upton ら¹⁵⁾ は脊髄由来説を主張しているが、LLR の立ち上がり潜時による検討^{11), 16)} や LLR が中枢神経疾患において LLR の反応性が変化する¹⁶⁻²¹⁾ ことから LLR が中枢神経機構を反映する可能性が示唆されており^{11), 16), 18)}, とくに上肢の LLR は皮膚由来が主であろうとされている¹⁴⁾。

リハビリテーション医学領域において、運動療法中の中枢神経機構の状態を把握することは有益であり、中枢神経機構を反映すると考えられている LLR 検査を運動療法時の評価に応用することが必要である。LLR 検査では 0.5Hz または 1.0Hz の刺激頻度が用いられている^{5), 11)}。0.5Hz の刺激頻度で 30 波形を導出するためには 60 秒を要するが、刺激頻度を 1.0Hz で実施すると 30 秒で検査が終了する。運動療法中に LLR 検査を行うには、高い刺激頻度で行って短時間で検査を完了させたい。しかし、刺激頻度の変化で LLR の反応性が変化するか否かについて検討した報告は見あたらない。

1) 刺激頻度の変化における LLR 波形解析

図 1 に刺激頻度の変化に伴う LLR 波形変化の代表例を示す。

刺激頻度が 0.5Hz, 1.0Hz, 2.0Hz では LLR 波形の解析は可能であった。一方、刺激頻度が 3.0Hz, 4.0Hz, 5.0Hz では、随意筋活動と推定される波形が認められ、LLR 波形解析は困難であった。

3.0Hz 以上の刺激頻度は、LLR 検査に適さないことが示唆された。

2) 3.0Hz 以上の刺激頻度における LLR 判別

刺激頻度が 3.0Hz 以上では、随意筋活動と推定される波形が記録されて LLR が判別できず、LLR 波形解析は困難であった。

持続的筋収縮中は当然ながら随意筋活動が記録されるが、このときに支配神経に電気刺激を加えると随意筋活動の休止期間が生じる²²⁾。0.5Hz から 2.0Hz の刺激頻度では、まず M 波が出現し、20msec 超えから H 波・F 波を主とする短潜時反射 (Short-Latency Reflexes; SLR), 約 50msec から LLR, 約 100msec から随意筋活動が記録されている (図 1 最上波形参照)。一方、3.0Hz 以上の刺激頻度では、随意筋活動の休止が不十分となり、随意筋活動が記録されると推察される (図 1 最下波形参照)。

3) 0.5Hz から 2.0Hz の刺激頻度における LLR 分析項目

刺激頻度が 0.5Hz から 2.0Hz では、表 1 のように刺激頻度が高いと LLR の出現頻度は低下した。これは刺激頻度を高くすると、LLR は抑制されて出現しにくいことを示している。

また、0.5Hz から 2.0Hz では刺激頻度が高いと振幅比は低下し、立ち上がり潜時は延長し、持続時間

は低下した。これは刺激強度を増大させたときの LLR の反応性⁹⁾ と類似しており、LLR 波形全体が抑制されたことを示唆している。

4) 0.5Hz から 2.0Hz の刺激頻度における LLR 波形抑制の機序

0.5Hz から 2.0Hz では刺激頻度が高いと LLR 波形は抑制された。これは第 1 に末梢神経に加わった電気刺激の刺激量が増大した影響と考えられる。具体的には、中枢神経からの順行性インパルスに対して手関節刺激による逆行性インパルスが衝突 (collision) して打ち消すこと²³⁻²⁴⁾、レンショウ細胞を介する前角細胞の抑制が LLR 早期成分に起こること^{23), 25)} が考えられる。

第 2 に刺激頻度が高いほど皮膚感覚刺激の増大し、皮膚感覚刺激の増大による抑制が考えられる²⁶⁾。

以上の機序が組み合わさって、LLR 波形が抑制されたと推察される。

本研究の結果から、0.5Hz から 2.0Hz までの刺激頻度は LLR 検査に適していると考えられるが、刺激頻度が異なると LLR の反応性が変化するため、検査においては刺激頻度を一定にする必要性が示唆された。また、LLR 検査結果を先行研究と比較するためには刺激頻度を同一にする必要性が示唆された。一方、3.0Hz 以上の刺激頻度では随意筋活動と推定される波形が認められ、LLR 波形解析は困難となるため LLR 検査に適さないことが示唆された。

今後、さらに LLR 検査条件を詳細に検討することで、LLR 検査を運動療法における中枢神経機構の状態を評価する一手段に発展させたい。

文献

- 1) 藤原孝之, 石川友衛: 神経筋促通手技中の H 波の変化. 総合リハ, 1982, 10: 1009-1014.
- 2) 鈴木俊明, 藤原哲司, 武田 功: 肘関節屈筋群の等尺性収縮が対側脊髄運動神経機能にあたる影響—F 波における検討—. 理学療法学, 1992, 19: 359-363.
- 3) 富田 浩, 柳澤 健: 一側下肢筋の等尺性収縮が対側ヒラメ筋 H 波に及ぼす影響. 理学療法学, 1993, 20: 253-255.
- 4) 鈴木俊明, 八瀬善郎, 藤原哲司・他: 脳血管障害片麻痺患者の H 波, F 波出現様式—神経症状, 運動機能との関係—. 理学療法学, 1995, 22: 90-95.
- 5) 藤原哲司, 鈴木俊明, 大工谷新一・他 (監修), 関西理学療法学会 (編): The Electromyography Research for Physical Therapy and Acupuncture—理

- 学療法・鍼灸治療における筋電図研究のすべて。
アイペック, 東京, 2007, pp11-19, pp253-357.
- 6) 石黒幸治, 徳田 裕, 川合 宏・他: 下肢PNF運動が対側ヒラメ筋H波に与える影響. PNFリサーチ, 2007, 7: 28-32.
 - 7) 松野悟之, 井上勝也, 木村智子: 静止性抵抗運動域の相違が対側体幹・下肢筋群に与える影響—発散効果についての筋電図学的解析—. PNFリサーチ, 2011, 11: 44-48.
 - 8) 廣瀬浩昭, 鈴木俊明, 大工谷新一・他: 等尺性収縮度の変化における長潜時反射(LLR)の検討. 理学療法学, 1995, 22: 160-164.
 - 9) 廣瀬浩昭, 鈴木俊明, 大工谷新一・他: 刺激強度の変化が長潜時反射(LLR)の反応性に及ぼす影響. 理学療法学, 1997, 24: 335-340.
 - 10) 廣瀬浩昭, 武田 功: 一側肘関節屈筋群の等尺性収縮が対側中枢神経機構に及ぼす影響—長潜時反射(LLR)による検討—. 理学療法兵庫, 2014, 20: 39-42.
 - 11) 兼重 裕, 松本博之, 千葉 進・他: 体性感覚誘発電位と長潜時反射の関連について—基礎的検討と多発性硬化症への応用—. 脳神経, 1989, 41: 997-1003.
 - 12) 藤原哲司: 筋電図・誘発電位マニュアル, 改訂第3版. 金芳堂, 京都, 1999, pp105-110.
 - 13) 柴崎 浩: 長ループ反射と体性感覚誘発電位. 神経進歩, 1988, 32: 45-57.
 - 14) Marsden CD., Rothwell JC., Day BL.: Long-latency automatic responses to muscle stretch in man (Origin and function). In: Desmedt JE. (ed), Motor Control Mechanisms in Health and Disease, Advances in Neurology, 1983, 39, Raven Press, New York: pp509-539.
 - 15) Upton ARM., McComas AJ., Sica REP.: Potentiation of 'late' responses evoked in muscles during effort. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1971, 34: 699-711.
 - 16) 黒岩義之, 東儀英夫, 和田知子・他: Long-loop reflex—末梢神経電気刺激(2)—. 臨床脳波, 1986, 28: 353-362.
 - 17) Hallett M., Chadwick D., Marsden CD.: Cortical reflex myoclonus. Neurology, 1979, 29: 1107-1125.
 - 18) 渡辺 憲, 島田康夫, 豊倉康夫: ミオクローヌスの病態生理と長経路反射 (Long-loop Reflex). 神経進歩, 1984, 28: 814-823.
 - 19) Noth J., Podoll K., Friedemann HH.: Long-loop reflexes in small hand muscles studied in normal subjects and in patients with Huntington's disease. Brain, 1985, 108: 65-80.
 - 20) Cody FWJ., MacDermott N., Matthews PBC. et al.: Observations on the genesis of the stretch reflex in Parkinson's disease. Brain, 1968, 109: 229-249.
 - 21) 峠 哲男, 竹内博明, 山田淳夫・他: 脊髄小脳変性症および運動ニューロン疾患における Long Loop Reflex の検討とその TRH 治療による変化. 脳波と筋電図, 1990, 18: 28-36.
 - 22) 大工谷新一, 鈴木俊明, 廣瀬浩昭・他: サイレントピリオドと等尺性収縮度の関連性. 理学療法学, 1997, 24: 274-278.
 - 23) 木山喬博, 岩月宏泰, 室賀辰夫・他: 収縮強さと電気刺激強度が母指筋の Silent Period に与える影響. 理学療法学, 1989, 16: 253-260.
 - 24) 大工谷新一, 鈴木俊明, 武田 功・他: 電気刺激条件がサイレントピリオドに与える影響について. 理学療法のための運動生理, 1994, 9: 87-90.
 - 25) Renshaw B.: Central effects of centripetal impulses in axons of spinal ventral roots. J Neurophysiol, 1946, 9: 191-204.
 - 26) Jenner JR., Stephens JA.: Cutaneous reflex responses and their central nervous pathways studied in man. J Physiol, 1982, 333: 405-419.

原 著

選択式問題をランダムに並べ替えるためのプログラムについて

— R 言語を用いて —

On Program for Sorting Multiple-Choice Questions in Random Order.

— By Making Use of R Language —

大西智也*1, 橘浩久*1, 武田功*1

OHNISHI Tomoya *1, TACHIBANA Hirohisa *1 and TAKEDA Isao *1

理学療法士の国家試験の問題形式は五者択一もしくは択二の問題である。出題される分野は解剖学, 生理学, 理学療法評価学など, 主に 24 の分野に分類される。過去に出題された問題から, 必要な分野および問題数が自動的に得られ, かつ, 選択肢部分をランダムに並べ替えるコンピュータプログラムの作成を試みた。プログラミング言語には, フリーソフトウェア R, 実装技法にオブジェクト指向型プログラミングを用いて, 5つのクラス(プログラム)を作成, それぞれ継承させた。第 48~50 回の理学療法士国家試験の過去問題集を CSV 形式で用意した。クラスをインスタンスしたあと, 必要な分野と問題数を指定してプログラムを走らせた結果, 過去問題が再編成された。

The national examination papers for physical therapy consist of multiple-choice questions. The questions span 24 fields, including anatomy, physiology, and physical therapy evaluation. A computer program was created to automatically sort alternatives in random order in past exam questions, using objected-oriented programming in R, a free software. The program was able to rearrange multiple-choice questions depending on the designated field and number of questions.

キーワード : R, 国家試験, 選択肢形式問題

Keywords : R, national examination, multiple-choice questions

著者所属 : *1 宝塚医療大学保健医療学部理学療法学科

Author Affiliation : *1 Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Takarazuka University of Medical and Health Care

責任者連絡先 : 大西智也, 〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘 1, 宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail:t.ohnishi@tumh.ac.jp

Correspondence : OHNISHI Tomoya, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail:t.ohnishi@tumh.ac.jp

1. はじめに

理学療法士の国家試験対策には、過去に出題された問題を繰り返して、出題傾向を把握しながら理解を深めるという学習方法が一般的である。その学習成果を確認する方法として、過去に出題された問題（以下、過去問題）で作成した練習（模擬）問題を解答することが、簡便である。同じ問題が繰り返されれば、無意識に解答番号を覚えてしまい、学習成果が不確かなものとなる。その対策に、過去問題の選択肢の順番の変更（解答番号の変更）、問題順の変更、類似した問題の選定から練習問題の作成を、Excel、Word や有償ソフトを用いて試みているが、コストや時間に限界がある。このような問題の解決方法として、コンピュータプログラミングに着目した。

プログラミングとは、人間の意図した処理を行うようにコンピュータに指示を与えることをいう。その言語に、C 言語、C++、Java、PHP、Julia、Python、R などがあり、プログラムの実装技法は、関数型プログラミング、オブジェクト指向プログラミング（Object-Oriented Programming : OOP）など様々である。近年では、多様な言語のうちオープンソースソフトウェア（Open Source Software ; OSS）の R¹⁾ が、実装技法では OOP が注目されている。R について、i) 拡張性に優れる、ii) ルーティン作業が自動化できる、iii) 解析出力を自動的に挿入できる、という特徴を有する統計解析が最も得意な OSS であり、R6（パッケージ）によって、OOP が実現されている。OOP について、関連するデータの集合体と、それを操作する方法(手続き)をオブジェクトと呼ばれるひとまとまりの単位として一体化し、オブジェクトの組み合わせとしてプログラムを記述する手法で、部分的なプログラムの再利用を可能にする。ほとんどの言語はこの記述を可能にする仕様を取り入れられている。R による OOP で、汎用性を考慮したプログラミングが可能である。

ここでは、R による OOP で、国家試験過去問題から練習用の模擬試験問題を編集の自動化（プログラム作成）を試みた。

2. プログラムについて

1) データについて

使用したプログラムは R とした²⁾。

第 48～50 回の国家試験（CSV 形式）をデータに用いた（図 1）。

分野はこれまでの国家試験の出題範囲に準じて分類した（表 1）。

2) プログラミングの概要

プログラムの概要について、国家試験過去問から、解答番号と設問順をランダム化し、指定した分野とその問題数が充足する問題を出力させることを自動化するプログラムを作成した。プログラミング言語に R（ライブラリ：R6）を用いて、OOP で作成した。OOP の基本的な構造は、属性値（データ、情報）となるプロパティと、それに振る舞い（属性値の処理方法）を与えるメソッドを一つにまとめられたものをいう。プロパティやメソッドはひとつのクラスに複数あっても構わない。インスタンス（実体化）は“クラス名\$new(引数)”で実行される（図 2）。

今回は 5 つのクラスを継承した（図 3）。継承することで、result2 クラスを用いたインスタンスによって、ほかのクラスに属するプロパティやメソッドを呼び出せるようにした。

今回作成したプログラムは 5 つのクラスで構成した。①ファイルの指定、②データの読み込み（ランダムに並べる）、③指定された分野と問題数を抜粋（無作為）、④問題の作成、⑤仕上げの順作成し、継承した。以下、そのプログラムを示す。

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I
No	field	questions	Fig	A1	A2	A3	A4	A5	
2	4B11281	理学療法評価	Daniel'sの徒手筋力テスト足関節捻距のテストを示す。正しいのはどれか。2つ選べ。	FIG4B101	図1で、最大可動範囲で踵持ち上げを15回行えば段階5である。	図1で、可動範囲の一部で踵持ち上げを1回以上行えば段階5である。	図1で、完全な底屈運動ができて最大抵抗に負けずに保てれば段階3である。	ANS図1で、完全な底屈運動ができるが抵抗に耐えられなければ段階2である。	ANS図1で、可動範囲の一部分だけ動かせれば段階2である。
3	4B11282	理学療法評価	関節可動域測定法日本整形外科学会、日本リハビリテーション医学会基準による正しいのはどれか。2つ選べ。	FIG4B102	肩甲骨挙上	肩関節内旋	ANS手関節屈曲	足部内がえし	ANS頭部右側屈
4	4B11283	小児疾患	児の左半身の関節可動域を測定した結果を表に示す。この児がとることのできる姿勢はどれか。	FIG4B103	a	b	ANSc	d	e
5	4B11284	臨床運動学	筋力測定器で膝伸屈等尺性筋力を測定しているところを図に示す。測定値は150Nであった。対象者の体重は60kgである。体重比モーメントで正しいのはどれか。	FIG4B104	0. 5 0Nm/kg	ANS0. 7 5 Nm/kg	1. 0 0 Nm/kg	1. 2 5 Nm/kg	1. 5 0 Nm/kg
6	4B11285	物理療法	30歳の男性。右外果骨折に対して金属プレートで骨接合術を行った。術後2か月経過。熱感はなく、全荷重が可能となっているが、足関節の背屈制限が残存している。関節可動域訓練前の物理療法で適切でないのはどれか。	FIG	ホットパック	パラフィン浴	ANS極超短波	渦流浴	超音波
7	4B11286	物理療法	スポーツ傷害に対する超音波照射部位で正しいのはどれか。	FIG4B106	ANSa	b	c	d	e

図1 国家試験の過去問(595問)の一部(CSV形式)
「ANS(下線)」は正解を示す

表1 国家試験出題分野の分類

共通(基礎)分野	専門分野
解剖学	理学療法評価
生理学	臨床運動学
運動学	運動療法
病理学	中枢性疾患
内科学	脊髄損傷
神経内科学	整形外科疾患
整形外科学	小児疾患
小児科学 / 人間発達	神経筋障害
臨床心理	呼吸・循環・内部疾患
精神医学	義肢装具
その他	物理療法
	日常生活活動 / 生活環境
	理学療法概論

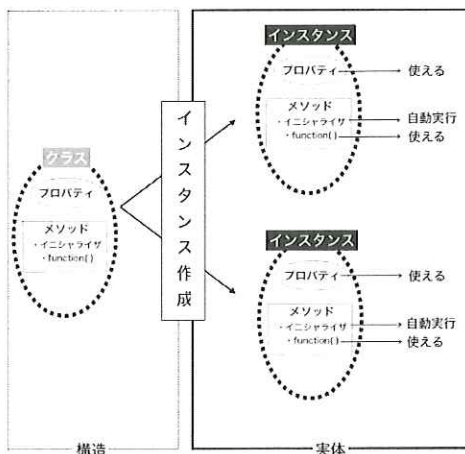


図2 OOPについての模式図

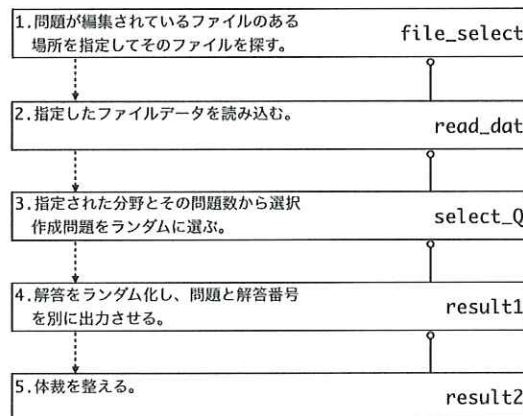


図3 作成したプログラム(クラス)の関係図

国家試験の過去問題順、解答をランダム化し、指定した分野および問題数を出力させる。##

```

## 作成したクラスに用いるライブラリを読み込む。
1.   library("plyr")
2.   library("data.table")
3.   library("R6")
4.   library("stringr")
5.
6.   ## 問題が編集されているファイルのある場所を指定してそのファイルを探す。
7.   file_select <- R6Class(
8.     classname = "file_select",
9.     private = list(
10.      file = NA,
11.      fileselect = function(p,key){
12.        aaa <- list.files(p,pattern = key,full.names=T,recursive=T)
13.        private$file <-aaa[Reduce( intersect,
14.                                  lapply(key, function(a)grep(a,aaa) ) )]
15.        if(length(private$file)!=1)print("Specified several files")
16.      }
17.    ),
18.    public = list(
19.      initialize = function(path,keywords)private$fileselect(path,keywords),
20.      print.file = function()private$file
21.    )
22.  )
23.
24.  ## 指定したファイルデータを読み込む。 ##
25.  read_dat <- R6Class(
26.    classname="read_dat",
27.    inherit = file_select,
28.    private = list(
29.      fields = NA,
30.      field_num = NA,
31.      database = NA
32.    ),
33.    public=list(
34.      datnames = NA,
35.      read = function(){
36.        dat <- fread(private$file)
37.        private$database <-dat[sample(nrow(dat)),]
38.        self$datnames <- sort(colnames(private$database))
39.        private$fields <- unique(dat[["field"]])
40.        private$field_num <- sapply(unique(dat[["field"]]),
41.                                    function(k)length(which(dat[["field"]]==k)))
42.        return(
43.          data.table(field=private$fields,
44.                    num=private$field_num)
45.        )
46.      },
47.      print.database = function()private$database
48.    )
49.  )
50.
51.  ## 作成したい分野とその問題数を選択し、作成するための問題をランダムに選ばせる。
52.  select_Q <- R6Class(

```

```

53.     classname = "select_Q",
54.     inherit = read_dat,
55.     private = list(
56.         combi = NA,
57.         fieldword = NA,
58.         fieldword_numbers = NA,
59.         question_numbers = NA,
60.         combiset = function(){
61.             a <- private$database[["No"]]
62.             a1 <- str_split(a, "_")
63.             a3 <- sapply(a1, function(k) k[[1]])
64.             a2 <- sapply(a1[which(lengths(a1) != 1)], function(i) i[[1]])
65.             private$combi <- lapply(a2, function(i) which(a3 == i))
66.         },
67.         filselect = function(){
68.             b12 <- lapply(private$fieldword,
69.                 function(k) which(private$database[["field"]] == k))
70.             bb <- mapply(function(k, i) k[sample(seq_len(length(k)))[seq_len(i)]],
71.                 b12,
72.                 private$fieldword_numbers)
73.             bb1 <- sort(unlist(bb))
74.             bb2 <- sapply(private$combi,
75.                 function(a) any(sapply(a,
76.                     function(i) length(which(bb1 == i) != 0)) == TRUE))
77.             bb3 <- unlist(c(bb1, sapply(which(bb2 == T),
78.                 function(i) private$combi[[i]])))
79.             private$question_numbers <- unique(bb3)
80.         }
81.     ),
82.     public = list(
83.         names_set = function(filw, filnum){
84.             private$fieldword <- filw
85.             private$fieldword_numbers <- filnum
86.         },
87.         selectQ = function(){
88.             private$combi
89.             private$filselect()
90.         },
91.         print.question_numbers = function() private$question_numbers,
92.         print.combi = function() private$combi
93.     )
94. )
95.
96. ## select_Q で自動選択された問題の解答をランダム化し、問題と解答番号を別に出力させる。
97. result1 <- R6Class(
98.     classname = "result1",
99.     inherit = select_Q,
100.     private = list(
101.         qadat = NA,
102.         qq = NA,
103.         answer = NA,
104.         repl = function(str) str_replace(str, "ANS", ""),
105.         setqa = function(no, field, fig, q, a1, a2, a3, a4, a5){
106.             aa <- list(a1, a2, a3, a4, a5)

```

```

107.     ans <- lapply(which(str_detect(aa,"ANS")==T),
108.                   function(i)private$repl(aa[[i]]))
109.     notans <- lapply(which(str_detect(aa,"ANS")!=T),function(i)aa[[i]])
110.     rr <- list(no,field,fig,q,ans,notans)
111.     names(rr) <- c("No","field","fig","questions","ans","notans")
112.     return(rr)
113.   },
114.   setQA = function(){
115.
116.     private$qadat <- lapply(private$question_numbers,
117.                             function(i)private$setqa(
118. private$database[["No"]][i],
119. private$database[["field"]][i],
120. private$database[["fig"]][i],
121. private$database[["questions"]][i],
122. private$database[["A1"]][i],
123. private$database[["A2"]][i],
124. private$database[["A3"]][i],
125. private$database[["A4"]][i],
126. private$database[["A5"]][i]))
127.   }
128. ,
129.   qset = function(no,fil,qq,qfig,a1,a0){
130.     ds1 <- sample(unlist(
131.       mapply(function(a,b)rep(a,length(b)),
132.             c("ans","non"),
133.             c(a1,a0))))
134.     nn <- numeric(length(ds1))
135.     s1 <- which(ds1=="ans")
136.     s0 <- which(ds1=="non")
137.     ansset <- replace(nn,c(s1,s0),unlist(sapply(c(a1,a0),
138.                                               function(i)sample(unlist(i)))))
139.     return(list(list(no,fil,qq,qfig,ansset),s1))
140.   },
141.   qqall = function(){
142.     mydat <- lapply(private$qadat,
143.                     function(i)private$qset(i[1],i[2],i[3],i[4],i[5],i[6]))
144.     private$qq <- lapply(mydat,function(dd)dd[[1]])
145.     private$answer <- lapply(mydat,function(dd)dd[[2]])
146.   }
147. ),
148.   public = list(
149.     set_QA = function(){
150.       private$setQA()
151.       private$qqall()
152.     },
153.     print.qadat = function()private$qadat,
154.     print.qq = function()private$qq,
155.     print.answer = function()private$answer
156.   )
157. )
158.
159. ## 設問ごとに「No、field、Q、FIG、1、2、3、4、5」を挿入して問題の出力する。

```

```

160.  ## 模範解答を出力する。 ##
161.  result2 <- R6Class(
162.    classname = "result2",
163.    inherit = result1,
164.    public = list(
165.      qq_result = NA,
166.      ans_result = NA,
167.      set_QQ = function(fil=private$fields,kw=private$field_num){
168.        self$names_set(fil,kw)
169.        self$selectQ()
170.        self$set_QA()
171.
172.        qq_order <- order(unlist(lapply(private$qq,"[",1)))
173.        self$qq_result <- paste(c("No","field","FIG",
174.                                "Q.","1.","2.","3.","4.","5."),
175.                               unlist(lapply(qq_order,
176.                                             function(i)private$qq[[i]]),sep=" "))
177.        ans_result1 <- lapply(qq_order,function(i)private$answer[[i]])
178.        names(ans_result1) <- unlist(lapply(private$qq,"[",1)[qq_order]
179.                                     self$ans_result <- unlist(lapply(ans_result1,
180.                                                                     function(i)Reduce(str_c,i)))
181.      }
182.    )
183.  )
184.
185.  ## 以上 ##

```

3) インスタンス化について

作成したプログラム（クラス）は、作業ディレクトリとデータが格納されているファイル名に関するキーワードを引数にインスタンス、イニシャライズされる。出力された問題をコンピューターに保存した。

例えば、運動学を 3 問、臨床運動学を 1 問、義肢装具を 2 問をそれぞれ作成したい場合、以下の通り入力する。

```

186.  ## result2 クラスでインスタンスする。 ##
187.  ## 作業ディレクトリとデータのファイル名のキーワードを引数に initialize する。 ##
188.  ## 例：作業ディレクトリ： "/Users/tomoyaohnishi/Desktop/"
189.  ## 例：ファイル名のキーワード： c("dat","20150907")
190.  q_make <- result2$new("/Users/tomoyaohnishi/Desktop/",c("dat","20150907"))
191.  ## file に代入されたファイルからデータを読み込み、分野別、問題数の対応表を出力させる。
192.  ## ここでプリントされる表をもとに作成する分野とその問題数を決定、次のコード内に入力する。
193.  q_make$read()
194.  ## 例えば、運動学を 3 問、臨床運動学を 1 問、義肢装具を 2 問をそれぞれ作成するとすると、
195.  ##次のとおり入力する。
196.  q_make$set_QQ(fil=c("運動学","臨床運動学","義肢装具"),kw=c(3,1,2))
197.  ## 問題と解答を CSV 形式でコンピューターに保存する。保存された CSV 形式データは図示する。
198.  write.csv(q_make$qq_result,file = "/Users/tomoyaohnishi/Desktop/test_qq.csv",row.names=F)
199.  write.csv(q_make$ans_result,file = "/Users/tomoyaohnishi/Desktop/test_ans.csv",row.names=T)
200.  ## 問題に用いられる図は、別に pdf 形式で保存している。「FIG」の後に数値が続いている場合、
201.  ##問題に図があることを意味し、その数値で検索して、必要な図を閲覧する（図参照）。
202.  ## コンピュータから読み込まれたファイル名とそのデータは次のコマンドで確認できる。

```

```

203. q_make$print.file()
204. q_make$print.database()
205. ## そのほか、必要に応じてプロパティに代入されたデータは、
206. ##インスタンス名$print.プロパティ名()で出力されるように指定した。
207. q_make$print.file()
208. q_make$print.question_numbers()
209. ## 以上 ##

```

ここで入力する情報は、①作業ディレクトリ、②試験問題が保存されているデータ、③作成したい分野、④その問題数である。①と②を引数に用いてインスタンスを作成すると同時に、fileselect 関数（メソッド）が呼び出され、検索されたファイル名が自動的に file（プロパティ）に代入される。次に、self\$read（）、self\$set_QQ()で問題をランダムに抽出し、write.csv 関数でコンピュータに保存した（図 4）。

		A	
29	No 4911546		
30	field 運動学		
31	FIG FIG		
32	Q. 肩甲上腕関節の外旋筋はどれか。		
33	1. 広背筋		
34	2. 小円筋		
35	3. 大胸筋		
36	4. 肩甲下筋		
37	5. 大円筋		
38	No 4911547		
39	field 運動学		
40	FIG FIG		
41	Q. 指尖つまみに比べ横つまみでより働く筋はどれか。		
42	1. 短母指外転筋		
43	2. 第1背側骨間筋		
44	3. 短掌筋		
45	4. 短母指伸筋		
46	5. 虫様筋		
47	No 4911550		
48	field 運動学		
49	FIG FIG		
50	Q. 正常歩行時の矢状面における重心移動について正しいのはどれか。		
51	1. 歩行速度が増すと重心軌道の高低差は小さくなる。		
52	2. 1歩行周期において重心軌道は一峰性を示す。		
53	3. 重心が最も高くなるのは荷重反応期である。		
54	4. 重心が最も低くなるのは離接地期である。		
55	5. 重心の移動速度は立脚中期で最も速くなる。		

	A	B
1		X
2	4811353	23
3	4811450	2
4	4811454	1
5	4911546	2
6	4911547	2
7	4911550	4

図 4 プログラムを介して出力された問題の一部
小さな表は解答を示す

3. 結論

過去問題をランダムに抽出し、指示した内容にあわせて問題を作成するプログラムを作成した（図 1 のデータを図 4 に再編集する）。国家試験対策では、過去に出題された問題を繰り返すことで、試験本番のために、①基本的な考え方にもどれること、②出題者の意図を考えられること、が必要である³⁾。出題比率に応じた問題を選択して、模擬試験問題を作成して自己採点することが勧められている。今回の作成したプログラムは、前述の一助になると考える。また、オリジナルデータによる問題作成も可能であり、汎用できる可能性がある。

国家試験に関する学習成果をあげるためには、国家試験に関する科目は 1 年次履修科目に含まれることを考慮すると、早期から主体的に取り組めるような指導・環境が必要ではないかと考える。本学では、Google Apps for Education™ が導入され、在学生が、いつでも、どこでも、各々目的に合わせた練習問題を得ることができる環境である（ただし、基本的な R とプログラムの操作は覚える）。今回作成したプログラムでは、国家試験に類似するような選択肢問題に関するデータフレームをテキスト形式で作成されれば、選択肢の順番を自動化することができる。ただし、今回作成したプログラムでは図を扱うことができない。今後は、図の操作が可能となるようにプログラムの改良を検討する。

【引用文献】

- 1) Michael Manoochehri (著), 小林 啓倫 (翻訳): ビッグデータ テクノロジー完全ガイド. マイナビ, 東京, 2014, pp213-226.
- 2) R Development Core Team: The Project for Statistical Computing からソフトをダウンロードする.
<http://www.r-project.org/> (閲覧日: 平成 27 年 9 月 2 日)
- 3) 理学作業療法学研究会 (編集): ひとりで学べる理学・作業療法士国家試験・共通問題と詳解 (2016 年版). 廣川書店, 東京, 2015.

老化促進マウスの運動機能と筋機能について

Motor and skeletal muscle functions in a senescence-accelerated mouse

金澤佑治*¹, 大井優紀*², 杉生真一*², 武田功*¹

KANAZAWA Yuji, OI Yuki, SUGIYO Shinichi, TAKEDA Isao

当研究の目的は老化促進マウスの運動機能と筋機能を行動テストにて検証することである。実験動物は老化が促進している雄性 Senescence-accelerated mouse prone 1 (SAMP1) と正常な老化を示す Senescence-accelerated mouse resistant 1 (SAMR1) を用いて 4 週齢, 8 週齢, 13 週齢と継時的にワイヤーハンギングテスト (WHT) を実施した。二肢での WHT において, SAMR1 のハンギングタイムは 4 週齢に比べて 8 週齢と 13 週齢で有意に高値を示した。しかし, SAMP1 ではそのような変化はなかった。二肢ならびに四肢での WHT において, 8 週齢と 13 週齢では SAMP1 のハンギングタイムは SAMR1 に比べて有意に低値を示した。なお, 各週齢で体重における系統間の差はなかった。このことから SAMP1 は 8 週齢の時点で運動機能と筋機能が低下していることが示唆された。

We investigated the motor and muscle functions in a senescence-accelerated mouse by conducting a behavioral test. Adult male senescence-accelerated mouse prone 1 (SAMP1) and senescence-accelerated mouse resistant 1 (SAMR1) were examined at the age of 4, 8, and 13 weeks by using the wire hanging test (WHT). In the WHT for the two limbs, the hanging times for the SAMR1 at the age of 8 and 13 weeks were higher than those for the SAMR1 at the age of 4 weeks. However, this increase was not observed in the hanging time for the SAMP1. In the WHT for two and four limbs, the hanging times for the SAMP1 at the age of 8 and 13 weeks were lower than those in the age-matched SAMR1. No significant difference in body weight was found between the SAMP1 and SAMR1. These results suggest that the motor and muscle functions of the SAMP1 at the age of 8 weeks were impaired but not those of the age-matched SAMR1.

キーワード: 老化促進マウス, 運動機能, 筋機能, ワイヤーハンギングテスト

Key words: Senescence-accelerated mouse, motor function, muscle function, wire hanging test

著者所属: *1 宝塚医療大学保健医療学部理学療法学科,*2 宝塚医療大学保健医療学部鍼灸学科

Author Affiliation: *1 Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Takarazuka University of Medical and Health Care,

*2 Department of Acupuncture, Faculty of Health Science, Takarazuka University of Medical and Health Care

責任者連絡先: 金澤佑治, 〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘 1, 宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail:y.kanazawa@tumh.ac.jp

Correspondence: KANAZAWA Yuji, Takarazuka University of Medical and Health Care

Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail:y.kanazawa@tumh.ac.jp

目的

骨格筋は身体の約 40%を占める組織であり、関節運動の出力のみならず内分泌機能を有することから全身性代謝においても重要な役割を担っている¹⁻⁴⁾。さらに、骨格筋は可塑性に富んだ組織であり 2 週間の非荷重 (免荷) によって筋萎縮が生じるが⁵⁾、若年の場合、再荷重によって筋質量や筋線維サイズは比較的早期から回復することが確認されている⁶⁾。一方で、老化は骨格筋の可塑性を低下させ、筋萎縮や筋損傷からの回復は遅延する。可塑性が低下する要因は筋サテライト細胞の機能低下などが原因の一つとして挙げられているが⁷⁾、未解明な点が多く存在しており、詳細なメカニズムや効果的な介入については更なる研究が必要とされている⁷⁻¹²⁾。老化を対象とした動物実験では、老化モデル動物として実際にラットを長期飼育する方法⁷⁻⁹⁾や特定の遺伝子を改変したマウス^{13, 14)}が存在する。しかしながら、動物の長期飼育には時間と労力がかかり、特定の遺伝子を改変した動物はヒトのような自然な加齢変化を再現することは困難である。そこで本研究ではヒトの加齢と類似している老化促進マウス (Senescence-accelerated mouse, SAM) に着目した。SAM は 1968 年に Jackson laboratory から導入された AKR/J 系マウスを用いて京都大学結核胸部疾患研究所病理学部門 (現再生医化学研究所再生誘導研究分野) で開発されたマウスであり、老化が促進している SAM prone (SAMP) と正常な老化を示す SAM resistant (SAMR) に大別される^{15, 16)}。SAMP には 9 つの系統、SAMR には 3 つの系統が存在する。中でも SAMP1 は老化アミロイドーシス、免疫不全、腎萎縮、聴覚障害、老年性肺過膨張といった特徴的形質を示し、正常な老化を示す SAMR1 に比べると寿命は約 40%短いことが知られている

¹⁶⁾。そこで今回は骨格筋の老化に関する研究をより効率的に実施できるよう SAMP1 が骨格筋の老化モデルとして有用かを検証するために行動テストを用いて運動機能ならびに筋機能を評価することにした。

方法

実験動物は雄性 SAMP1 と SAMR1 (日本エスエルシー株式会社) をそれぞれ 8 匹ずつ用いた。これらの動物が 4 週齢、8 週齢、13 週齢の時点で運動機能と筋機能を評価するためワイヤーハンギングテストを実施した。このテストには二肢でのワイヤーハンギングテストと四肢でのワイヤーハンギングテストがあり、Klein ら¹⁷⁾の方法に準じて両方のテストを実施した。

二肢でのワイヤーハンギングテストでは直径 2mm の金属製シングルワイヤーを、高さ約 35cm の位置に水平に配置した。そして動物をそのワイヤーに前肢で吊り下がらせて、床に落ちるまでの時間 (ハンギングタイム) を計測した (図 1 A)。四肢でのワイヤーハンギングテストでは直径 1mm の金属製ワイヤーが約 1cm×1cm 間隔で編み込まれた金網を、高さ約 35cm の位置に水平に配置した。そして動物を金網に四肢でしがみ付かせて、落下するまでの時間を計測した (図 1 B)。いずれのテストにおいても床には動物の落下に備えてペーパークリーン (日本エスエルシー株式会社) を敷き詰めたケージを用意し、安全性を確保した。1 個体に付き 3 回のテストを実施し上限時間は 10 分間とした。なおテストの際には各個体の体重を測定した。得られた値は平均値±標準誤差で表し、週齢間あるいは系統間の有意差は Turkey 法を用いて危険率 5%未満 ($p < 0.05$) をもって有意差ありと判定した。

実験動物は室温が $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ で 12 時間の明暗周期の環境下で個別ケージにて飼育され、食餌と飲水は自

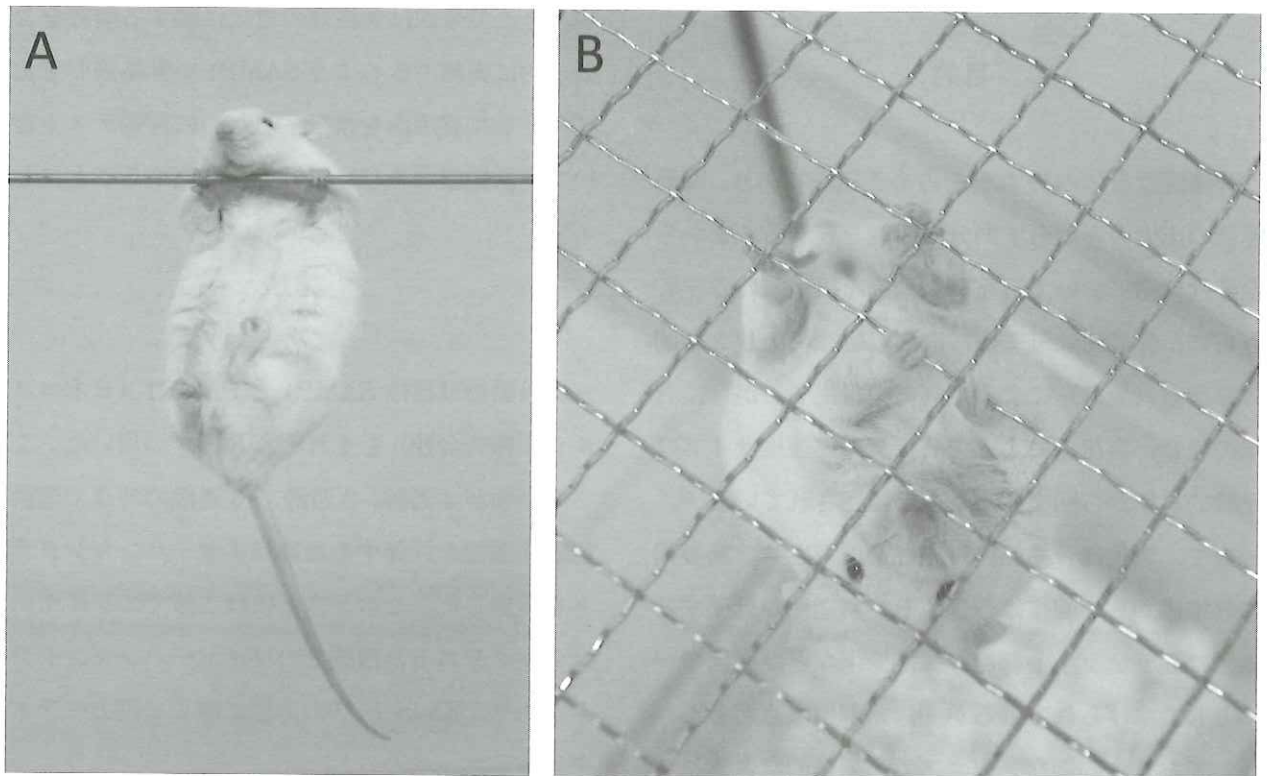


図1 2種類のワイヤーハンギングテスト

写真は二肢 (A) ならびに四肢 (B) でのワイヤーハンギングテストを示している。二肢でのワイヤーハンギングテスト (A) には金属製のシングルワイヤーを用い、四肢でのワイヤーハンギングテスト (B) には金網を利用した。いずれのテストにおいても、動物が吊り下がり、落下するまでの時間 (ハンギングタイム) を計測した。

由とした。なお、すべての実験ならびに実験動物への処置は宝塚医療大学動物実験指針に従って実施した。

結果

SAMP1 と SAMR1 の体重は 4 週齢から 8 週齢ならび 8 週齢から 13 週齢と継時的かつ有意に増加した。なお、各週齢で系統間に体重の有意差はなかった (図 2A)。本研究では SAMP1 と SAMR1 が 4 週齢、8 週齢、13 週齢の時点で 2 種類のワイヤーハンギングテストを実施した。

各系統でのハンギングタイムの継時的な変動を比較した結果、SAMR1 の場合、8 週齢と 13 週齢の二

肢でのワイヤーハンギングテストのハンギングタイムは 4 週齢の時点と比較して約 4~5 倍になり有意に増加した。そして 8 週齢と 13 週齢の四肢でのテストのハンギングタイムは 4 週齢の時点と比較して約 3 倍に増加したが統計学的に有意差はなかった。一方で SAMP1 では二肢ならびに四肢でのワイヤーハンギングテストの両方で SAMR1 のような 4 週齢以降の増加はなかった (図 2B, C)。

次に、系統間の差を比較した結果、二肢ならびに四肢でのワイヤーハンギングテストのいずれにおいて 8 週齢と 13 週齢では SAMP1 のハンギングタイムは SAMR1 に比べて有意に低値を示した (図 2B, C)。

以上のことから、1) SAMR1 の運動機能ならびに

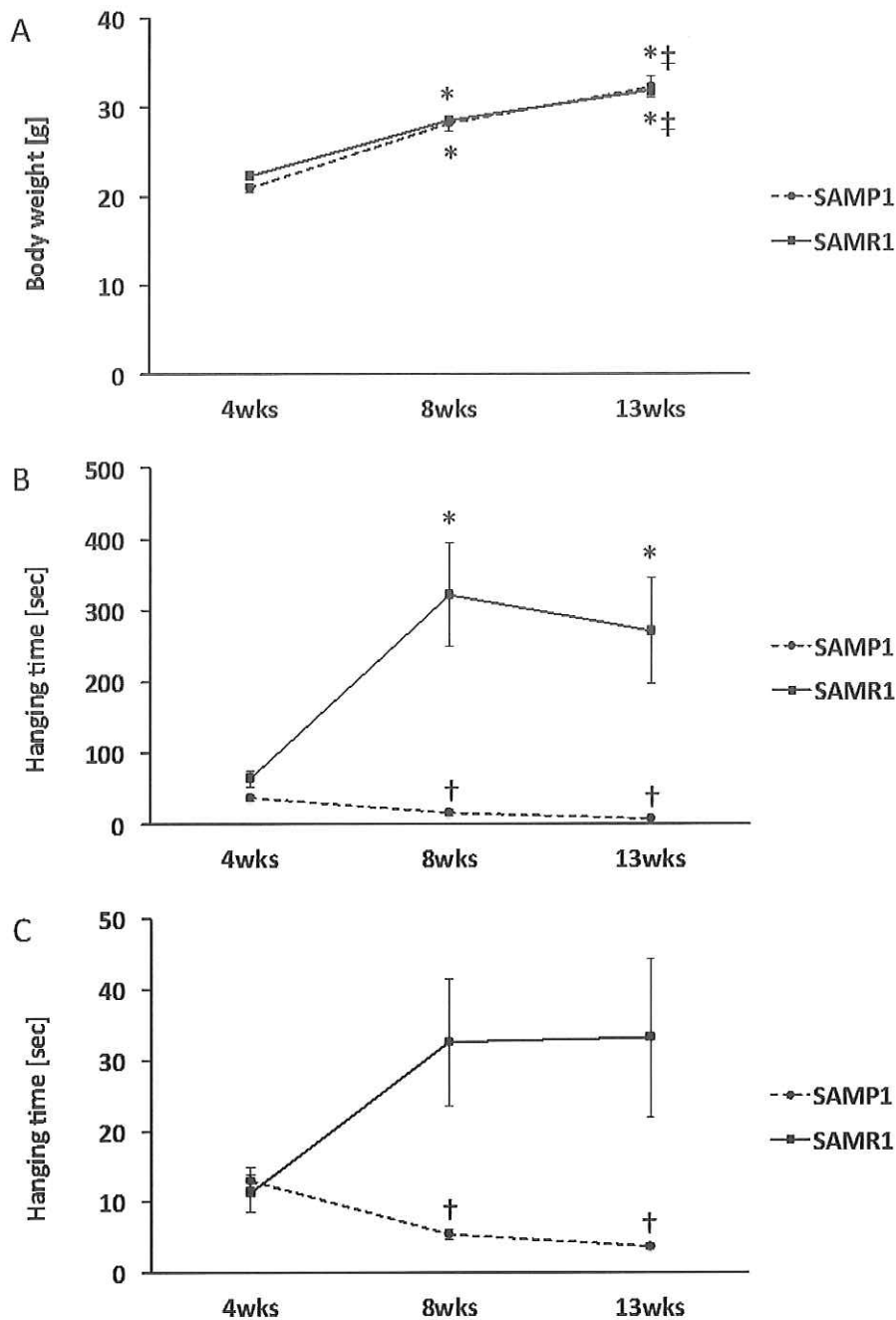


図2 SAMP1 と SAMR1 の体重とワイヤーハンギングテストのハンギングタイム

グラフは、体重 (A) ならびに二肢でのワイヤーハンギングテスト (B) と四肢でのワイヤーハンギングテスト (C) のハンギングタイムを示している。SAMP1 と SAMR1 の体重 (A) は各週齢で系統間の差はなく継続的に増加した。SAMR1 の二肢でのワイヤーハンギングテスト (B) のハンギングタイムは 8 週齢と 13 週齢の時点では 4 週齢に比べて有意に高値を示したが、SAMP1 ではそのような変化は観察されなかった。SAMP1 の二肢でのワイヤーハンギングテスト (B) ならびに四肢でのワイヤーハンギングテスト (C) のハンギングタイムは 8 週齢と 13 週齢で SAMR1 に比べて有意に低値であった。*と†は同一系統の 4 週齢と 8 週齢との有意差 ($p < 0.05$) で、+は SAMR1 との有意差 ($p < 0.05$) を表している。値は平均値±標準誤差である。

筋機能は 4 週齢に比べて 8 週齢以降に増加するが、SAMP1 ではそのような変化がないこと。2) 8 週齢と 13 週齢の時点では SAMP1 の運動機能と筋機能は同一週齢の SAMR1 に比べて低下していることが明らかとなった。

考察

本研究では、SAMP1 の運動機能と筋機能を行動テストで評価した結果、SAMP1 は 8 週齢の時点で運動機能と筋機能に障害を呈することが明らかとなった。

今回用いた行動テストはワイヤーハンギングテストで、マウスがシングルワイヤーあるいは金網に吊り下がり、落下するまでのハンギングタイムを計測することで運動機能や筋機能を評価するテストである。このテストは非観血的かつ簡便なため、これまでも運動機能や筋機能の評価として広く用いられている¹⁸⁻²³⁾。二肢でのワイヤーハンギングテストでは多くの場合マウスは前肢二肢でワイヤーに吊り下がっているだけでなく、下半身を引き寄せて四肢で一本のワイヤー上でバランスを保とうとする。中にはワイヤー上でバランスをとりながら移動する個体も観察される。そのため、評価の範囲は筋機能のみならず小脳などの中枢神経系が制御している運動制御や移動能力といった運動機能も含まれてくる。本研究における二肢でのワイヤーハンギングテストの結果は、SAMR1 のハンギングタイムは 4 週齢に比べて 8 週齢と 13 週齢で有意に高値を示したが、SAMP1 ではそのような変化はなかった。さらに 8 週齢と 13 週齢の時点では、SAMP1 のハンギングタイムは SAMR1 に比べて有意に低値を示した。この結果は、8 週齢と 13 週齢の SAMP1 は、SAMR1 に比べて運動機能が低下していることを示している。Aoyama ら²⁴⁾は、SAMP1 と SAMR1 を用いてロー

タロッドテストを実施している。このロータロッドテストは、マウスを回転する棒上に配置し落下時間を計測することでバランス能力や協調運動といった運動機能を評価する行動テストである。結果は 8 週齢と 16 週齢の SAMP1 は同一週齢の SAMR1 に比べて棒からの落下時間が有意に短く運動機能に障害があることを示した。さらに著者ら²⁴⁾は SAMP1 における運動機能の障害には小脳プルキンエ細胞におけるチロシン水酸化酵素の異常発現が関与しているという仮説を提唱している。チロシン水酸化酵素はカテコラミン合成経路の重要な酵素である。この酵素は、発達の過程で脳内のいくつかの局在で非カテコラミン性ニューロンに発現している。さらに、チロシン水酸化酵素遺伝子の転写はカルシウムイオンによって調整されている。そのため、成熟した非カテコラミン性ニューロンでチロシン水酸化酵素が発現しているとカルシウムイオン濃度の変化を介して神経系機能障害が生じる。小脳のプルキンエ細胞には、生後 40 日では一般的にチロシン水酸化酵素は発現していないため、異常に持続発現していると協調運動に障害が生じるとしている²⁴⁾。今回の我々の実験結果においても、この仮説をあてはめることができる。すなわち、SAMP1 の小脳プルキンエ細胞には 8 週齢以降も持続的に異常発現しており、小脳が担う運動制御や移動能力といった運動機能が低下し、二肢でのワイヤーハンギングテストのハンギングタイムが SAMR1 に比べて低値であった可能性がある。しかしながら、二肢でのワイヤーハンギングテストでの評価対象は筋機能や中枢神経系が関与する運動機能も含まれる。そこで、SAMP1 の筋機能をより選択的に評価するために、本研究では四肢でのワイヤーハンギングテストも実施した。このテストでは動物は四肢で金網に吊り下がるだけであるため、二肢でのワイヤーハンギングテストに比べて運動制御や移動能力といった運動機能よりも

筋機能の評価としての意味合いが強いとされている¹⁷⁾。実際に、Klein ら¹⁷⁾はデュシェンヌ型筋ジストロフィーのモデル動物である mdx マウスの筋力低下を四肢でのワイヤーハンギングテストにて検出できることを示している。本研究では 8 週齢と 13 週齢の時点では SAMP1 の四肢でのワイヤーハンギングテストのハンギングタイムは同一週齢の SAMR1 に比べて有意に低値を示すことが明らかとなった。SAMP の骨格筋に関する先行研究では、まず Hirofuji ら²⁵⁾は 60 週齢の SAMP6 の前脛骨筋は同一週齢の SAMR1 に比べて筋線維サイズならびに筋線維のコハク酸脱水素酵素活性が低下しているとしている。さらに、Sakakima ら²⁶⁾の実験では SAMP1 のヒラメ筋は同一週齢の Institute for cancer research mouse と比較するとタイプ I 線維ならびにタイプ II 線維の筋横断面積とタイプ II 線維の分布の減少が早期から出現していた。筋横断面積の減少やタイプ II 線維の減少は組織学上の加齢変化を意味している。すなわち SAMP1 の骨格筋は正常老化に比べて早期から加齢変化が生じることを示唆している。その他にも Haramizu ら²⁷⁾は 8 週齢の時点で SAMP1 の腓腹筋と足底筋は SAMR1 に比べて筋量が低く、SAMP1 の骨格筋エネルギー代謝は SAMR1 よりも早期から低下することを報告している。これらの先行研究からも、本研究で SAMP1 の四肢でのハンギングワイヤーテストのハンギングタイムが SAMR1 よりも低値であったことは SAMP1 の骨格筋機能が SAMR1 に比べて低下しているためと考えられる。

本研究では、SAMP1 が 8 週齢の時点で同一週齢の SAMR1 に比べてワイヤーハンギングテストのハンギングタイムが低値を示すことが明らかとなった。本研究とは異なる行動テストや組織学的な手法を用いた先行研究においても、SAMP1 の骨格筋機能の低下や加齢変化は正常老化と比較して早期から出現

するとの報告^{24,27)}があることから、今回のワイヤーハンギングテストの結果は SAMP1 の運動機能ならびに筋機能が SAMR1 に比べて低下していることが反映されていると考えられる。これらのことから、加齢性筋肉減少症や Frailty などといった骨格筋の老化や加齢に伴う運動機能の低下に関する分野で SAMP1 を老化モデル動物として使用することは有用であると考えられる。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 15K21540 の助成を受けたものである。

文献

1. Shimizu N, Yoshikawa N, Ito N, et al. : Crosstalk between glucocorticoid receptor and nutritional sensor mTOR in skeletal muscle. *Cell Metab*, 2011, 13 : 170-182.
2. Ball D, : Metabolic and endocrine response to exercise: sympathoadrenal integration with skeletal muscle. *Endocrinol*. 2015, 224 : 79-95.
3. Pedersen BK, Febbraio MA, : Muscle as an endocrine organ: focus on muscle-derived interleukin-6. *Physiol Rev*. 2008, 88 : 1379-1406.
4. Pedersen BK, Akerström TC, Nielsen AR, et al. : Role of myokines in exercise and metabolism. *J Appl Physiol* (1985). 2007, 103 : 1093-1098.
5. Kanazawa Y, Maekawa K, Okumura Y, et al. : Preventive effect of nucleoprotein on hindlimb unloading-induced capillary regression in rat soleus muscle. *Biotech His-*

- tochem. 2014, 89 : 220-227.
6. Oishi Y, Ogata T, Yamamoto KI, et al. : Cellular adaptations in soleus muscle during recovery after hindlimb unloading. *Acta Physiol (Oxf)*. 2008, 192 : 381-395.
 7. Gallegly JC, Turesky NA, Strotman BA, et al. : Satellite cell regulation of muscle mass is altered at old age. *J Appl Physiol (1985)*. 2004, 97 : 1082-1090.
 8. White JR, Confides AL, Moore-Reed S, et al. : Regrowth after skeletal muscle atrophy is impaired in aged rats, despite similar responses in signaling pathways. *Exp Gerontol*. 2015, 64 : 17-32.
 9. Magne H, Savary-Auzeloux I, Vazeille E, et al. : Lack of muscle recovery after immobilization in old rats does not result from a defect in normalization of the ubiquitin-proteasome and the caspase-dependent apoptotic pathways. *J Physiol*. 2011, 589 : 511-524.
 10. Chakravarthy MV, Davis BS, Booth FW, : IGF-I restores satellite cell proliferative potential in immobilized old skeletal muscle. *J Appl Physiol (1985)*. 2000, 89 : 1365-1379.
 11. Morris RT, Spangenburg EE, Booth FW, : Responsiveness of cell signaling pathways during the failed 15-day regrowth of aged skeletal muscle. *J Appl Physiol (1985)*. 2004, 96 : 398-404.
 12. Suetta C, Hvid LG, Justesen L, et al. : Effects of aging on human skeletal muscle after immobilization and retraining. *J Appl Physiol (1985)*. 2009, 107 : 1172-1180.
 13. Kuro-o M, Matsumura Y, Aizawa H, et al. : Mutation of the mouse *klotho* gene leads to a syndrome resembling ageing. *Nature*. 1997, 390 : 45-51.
 14. Mounkes LC, Kozlov S, Hernandez L, et al. : A progeroid syndrome in mice is caused by defects in A-type lamins. *Nature*. 2003, 423 : 298-301.
 15. Takeda T, Matsushita T, Kurozumi M, et al. : Pathobiology of the senescence-accelerated mouse (SAM). *Exp Gerontol*. 1997, 32 : 117-127.
 16. Takeda T, : Senescence-accelerated mouse (SAM): a biogerontological resource in aging research. *Neurobiol Aging*. 1999, 20 : 105-110.
 17. Klein SM, Vykoukal J, Lechler P, et al. : Noninvasive in vivo assessment of muscle impairment in the mdx mouse model a comparison of two common wire hanging methods with two different results. *J Neurosci Methods*. 2012, 203 : 292-297.
 18. Vetrone SA, Montecino-Rodriguez E, Kudryashova E, et al. : Osteopontin promotes fibrosis in dystrophic mouse muscle by modulating immune cell subsets and intramuscular TGF-beta. *J Clin Invest*. 2009, 119 : 1583-1594.
 19. van Putten M, de Winter C, van Roon-Mom W, et al. : A 3 months mild functional test regime does not affect disease parameters in young mdx mice. *Neuromuscul Disord*. 2010, 20 : 273-280.
 20. Golumbek PT, Keeling RM, Connolly AM, et al. : Strength and corticosteroid responsiveness of mdx mice is unchanged by RAG2

- gene knockout. *Neuromuscul Disord.* 2007, 17 : 376-384.
21. Vieira NM, Bueno CR Jr, Brandalise V, et al. : SJL dystrophic mice express a significant amount of human muscle proteins following systemic delivery of human adipose-derived stromal cells without immunosuppression. *Stem Cells.* 2008, 26 : 2391-2398.
 22. Hashemi E, Sahbaie P, Davies MF, et al. : Gabrb3 gene deficient mice exhibit increased risk assessment behavior, hypotonia and expansion of the plexus of locus coeruleus dendrites. *Brain Res.* 2007, 1129 : 191-199.
 23. Carlson CG, Rutter J, Bledsoe C, et al. : A simple protocol for assessing inter-trial and inter-examiner reliability for two noninvasive measures of limb muscle strength. *J Neurosci Methods.* 2010, 186 : 226-230.
 24. Aoyama Y, Kim TY, Yoshimoto T, et al. : Impaired motor function in senescence-accelerated mouse prone 1 (SAMP1). *Brain Res.* 2013, 1515 : 48-54.
 25. Hirofujii C, Ishihara A, Roy RR, et al. : SDH activity and cell size of tibialis anterior motoneurons and muscle fibers in SAMP6. *Neuroreport.* 2000, 11 : 823-828.
 26. Sakakima H, Yoshida Y, Suzuki S, et al. : The effects of aging and treadmill running on soleus and gastrocnemius muscle morphology in the senescence-accelerated mouse (SAMP1). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2004, 59 : 1015-1021.
 27. Haramizu S, Ota N, Hase T, et al. : Aging-associated changes in physical performance and energy metabolism in the senescence-accelerated mouse. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2011, 66 : 646-55.

臨床評価実習成績と社会性との関連性についての検討

Examination of the relations between clinical evaluation training results
and the sociability

森彩子*1 松尾慎*1 小幡太志*1

MORI Ayako, MATSUO Makoto and OBATA Futoshi

本学理学療法学科の学生にとって、臨床評価実習は臨床実習科目群において、最大の難関となっている。そこで我々は、継続して臨床評価実習に向かう学生に対し、社会性テスト、学力テストを用いて、臨床評価実習成績との関係を調査してきた。今回は昨年の結果を受け、特に社会性との関係を重視し研究を行った。結果、昨年とは大きく異なり、狭義のSQ、共感性指数、実行機能指数、マキャベリーの知性指数など多くの社会性テスト項目に関して臨床実習可否との関係性が明らかとなった。いずれの項目の数値においても、一般的な社会性よりも高い水準が必要である事が推測される結果となった。またこの研究を通し、臨床実習に必要な社会要因を究明するだけでなく、現在行われている学科での様々な臨床実習対策との関連性を見いだすことで、臨床実習をさらに有益にできる可能性が示唆された。

For physical therapy training courses, clinical evaluation training represents one of the greatest barriers for clinical training subject groups. We investigated this using sociability test, achievement test, and clinical evaluation training results in students undergoing clinical evaluation training. Based on the results of last year, a particularly strong relationship was found between clinical evaluation training results and various items of sociability test, and this was studied further. The present results differed greatly from those of the previous year. Differences were observed in the results for items, such as the social intelligence quotient, sympathy index, practice function index, and intellectual index of Machiavelli. In conclusion, a relationship was observed between clinical evaluation training results and various items of sociability test. These results suggest that levels of sociability higher than the general standard are necessary for clinical evaluation training.

キーワード：臨床実習, SQ, 共感性指数, 実行機能指数, マキャベリーの知性指数

Key words : clinical evaluations training, sociability, SQ, Sympathy index, Practice function index, Intellectual index of Machiavelli

著者所属：*1 宝塚医療大学保健医療学部理学療法学科

Author Affiliation : *1 Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Takarazuka University of Medical and Health Care

責任者連絡先：森彩子, 〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘 1, 宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail: amori@tumh.ac.jp

Correspondence : MORI Ayako, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail: amori@tumh.ac.jp

1. はじめに

本学理学療法学科は臨床施設を有さず、他校と比較して臨床現場を身近に感じることが出来ない環境にある。そのため、本年度より学科の対策として、実習科目に教員を2名配置し、少しでも実技が修得できるように工夫している。しかしながら、臨床実習は学内の環境とは異なり、実際の対象者を目の前にしてそれまでに学習したことを行わねばならないため、学力だけではなく社会性も求められることとなる。

これらの点に着目し、これまでに我々は、本学の臨床実習に関する研究を継続して行ってきた。現在までの傾向として、3年生における臨床評価実習（以下、評価実習）で最も不合格者が多く輩出されており、学生にとってはこの実習をどう乗り切るかが大きな課題となっている。そこで我々は、過去2年に渡り、評価実習に向かう学生に対し、社会性テストを行い、実習判定との関わりを見てきた。これまでに判明したこととして、①感情、欲求のコントロール、②自己愛とそれに伴う攻撃性のコントロール、③傷つきやすさ、過敏性の3つの要素を含んでいる Emotional Intelligence Quotient（以下EQ）において、実習判定との関係性を見いだした。

今回の研究では、昨年度と同様に社会性テストを細分化し、その傾向を昨年度の結果と共に精査し、現在までの実習対策や今後の実習前教育に求められる要素を明確にすることを目的として行った。

2. 対象と方法

1) 研究対象

対象は評価実習への参加が許可された本学理学療法学科3年生39名（男性27名、女性12名、年齢 20.3 ± 0.6 歳）とした。なお、本研究は宝塚医療大学倫理委員会の承認（受付番号：1306122）を得て行った。

2) 方法

調査項目は、評価実習成績（可否。なお評価実習途中で中止となった学生は評価実習不合格者に含めた。）、社会性を測定するテストとして、岡田による Social Intelligence Quotient（以下SQ）テスト¹⁾を使用した。SQの細項目として、狭義のSQ、共感性指数、実行機能指数、マキャベリーの知性指数、EQを算出した。なお、SQの測定は評価実習開始直前に行った。

これらの項目に対し、単純集計を行った後、各項目についてROC解析を行った。なお解析にはSPSS22.0を使用した。

3. 結果

1)各項目の検討

①総合SQについて

平均指数は 96.60 ± 12.85 、最高は128.0、最低は66.5であった。指数の分布は、70未満が2名（うち評価実習不合格者は2名）、70以上80未満が2名（うち評価実習不合格者は1名）、80以上90未満が3名、90以上100未満が18名（うち評価実習不合格者は3名）、100以上110未満が8名（うち評価実習不合格者は1名）、110以上120未満が5名、120以上130未満が1名であった（図1）。

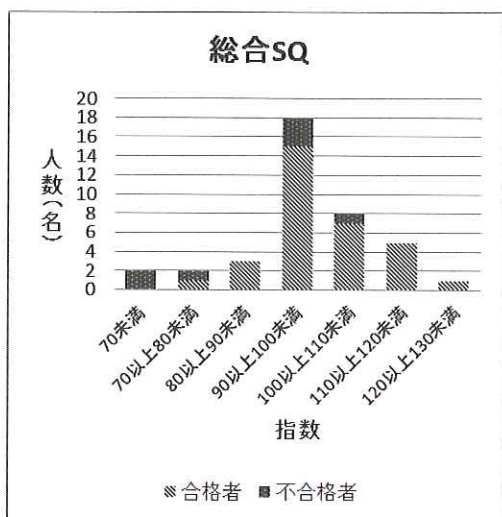


図1. 総合SQ

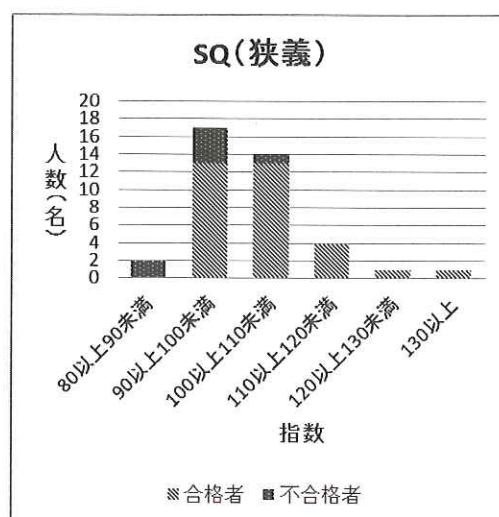


図2. SQ (狭義)

②狭義のSQについて

平均指数は 101.4 ± 10.28 ，最高は 130.0，最低は 81.7 であった。指数の分布は，80 以上 90 未満が 2 名（うち評価実習不合格者は 2 名），90 以上 100 未満が 17 名（うち評価実習不合格者は 4 名），100 以上 110 未満が 14 名（うち評価実習不合格者は 1 名），110 以上 120 未満が 4 名，120 以上 130 未満が 1 名，130 以上が 1 名であった（図 2）。

③共感性指数について

平均指数は 105.19 ± 12.01 ，最高は 133.0，最低は 72.1 であった。指数の分布は，70 以上 80 未満が 1 名（うち評価実習不合格者は 1 名），80 以上 90 未満が 3 名（うち評価実習不合格者は 1 名），90 以上 100 未満が 6 名（うち評価実習不合格者は 1 名），100 以上 110 未満が 20 名（うち評価実習不合格者は 4 名），110 以上 120 未満が 4 名，121 以上 130 未満が 4 名，120 以上 130 未満が 1 名であった（図 3）。

④実行機能指数について

平均指数は 94.94 ± 13.88 ，最高は 120.6，最低は 43.1 であった。指数の分布は，70 未満が 1 名（うち評価実習不合格者は 1 名），70 以上 80 未満が 2 名（うち評価実習不合格者は 2 名），80 以上 90 未満が 7 名（うち評価実習不合格者は 1 名），90 以上 100 未満が 17 名（うち評価実習不合格者は 3 名），100 以上 110 未満が 9 名，110 以上 120 未満が 2 名，120 以上 130 未満が 1 名であった（図 4）。

⑤マキャベリーの知性指数について

平均指数は 96.52 ± 11.23 ，最高は 127.7，最低は 69.0 であった。指数の分布は，70 未満が 1 名（うち評価実習不合格者は 1 名），70 以上 80 未満が 1 名（うち評価実習不合格者は 1 名），80 以上 90 未満が 8 名（うち評価実習不合格者は 2 名），90 以上 100 未満が 17 名（うち評価実習不合格者は 3 名），100 以上 110 未満が 8 名，110 以上 120 未満が 2 名，120 以上が 2 名であった（図 5）。

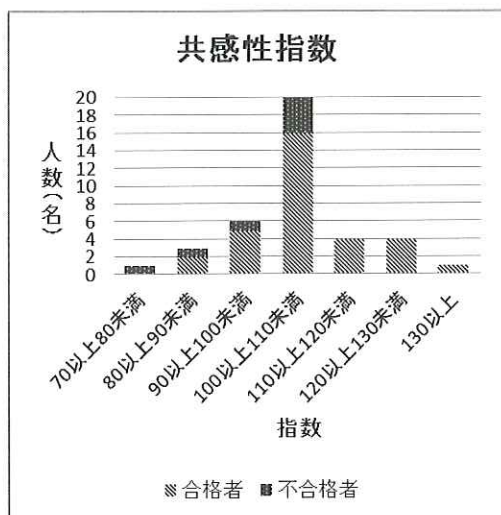


図3. 共感性指数

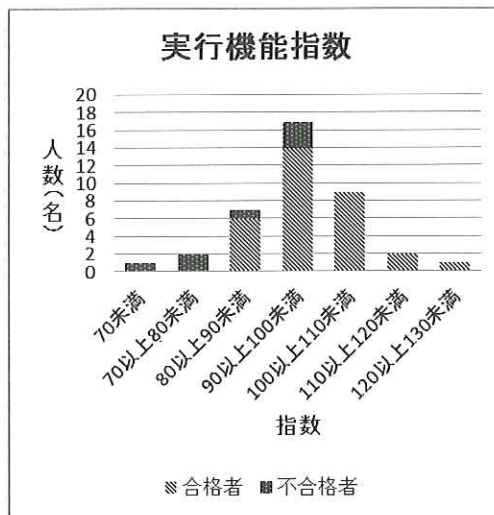


図4. 実行機能指数

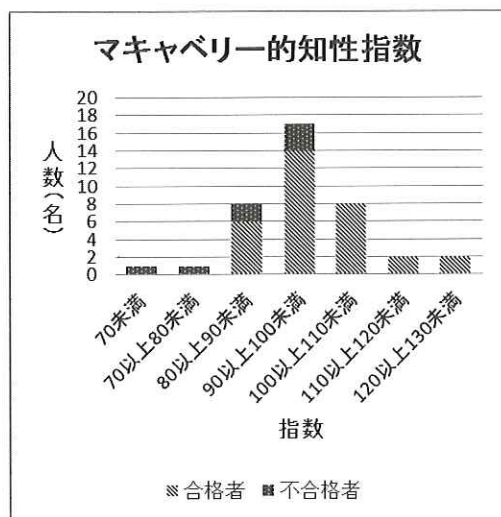


図5. マキャベリー性知性指数

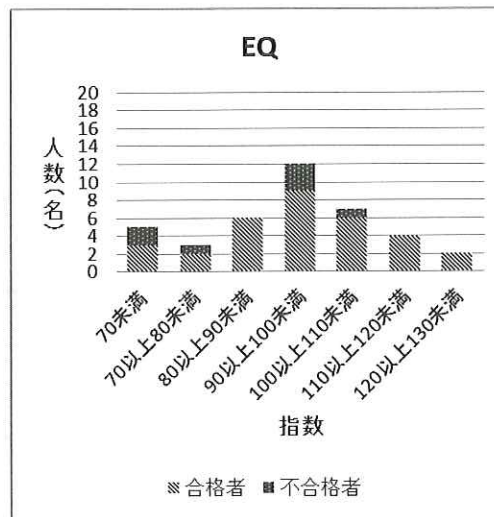


図6. EQ

⑥EQ について

平均指数は 94.13 ± 15.86 ，最高は 124.6，最低は 61.0 であった。指数の分布は，70 未満が 5 名（うち評価実習不合格者は 2 名），70 以上 80 未満が 3 名（うち評価実習不合格者は 1 名），80 以上 90 未満が 6 名，90 以上 100 未満が 12 名（うち評価実習不合格者は 3 名），100 以上 110 未満が 7 名（うち評価実習不合格者は 1 名），110 以上 120 未満が 4 名，120 以上 130 未満が 2 名であった（図 6）。

⑦評価実習合否について

臨床実習指導者による総合評価評定が C（可）以上であった者が 32 名，D（不可）または保留が 6 名，評価実習期間中における中止が 1 名であった。

2) ROC 解析結果

評価実習成績を状態変数，SQ，狭義の SQ，共感性指数，実行機能指数，マキャベリー指数，EQ を検定変数とし，

ROC 解析を行った。検定の結果、狭義の SQ ($P=0.039$; カットオフ値: 104.7), 共感性指数 ($P=0.021$; カットオフ値: 102.6), 実行機能指数 ($P=0.007$; カットオフ値: 96.3), マキャベリー指数 ($P=0.034$; カットオフ値: 98.3) の 4 項目において有意な差が出現した ($P<0.05$)。

4. 考察

社会的知能とは、社会という環境にうまく適応し、生き残っていくための能力といえる。社会的知能は多面的な要素を含むが、①コミュニケーションと共感の能力(狭義の SQ で表される)、②課題処理能力(実行機能, IQ 的要素が強く、マキャベリーの知性とも関係が深い)、③情動をコントロールする能力(EQ で表される)の 3 つの要素に分けることができる。また、狭義の SQ の一部の要素から共感性をみたり、狭義の SQ から共感性に関する要素を除いた部分と実行機能からマキャベリーの知性をみたりすることができ、それぞれ意味を持つ。また、これらの指数は IQ と同じような分布をするよう標準化されており、一般的に 90 から 110 の間に半数強が含まれる¹⁾。

本研究の結果、狭義の SQ、共感性指数、実行機能指数、マキャベリーの知性指数の 4 項目において、臨床評価実習の成績判定との間に関係性が見いだされた。以下に、各項目の特徴と共に考察する。

1) 有意差が出現した項目

①狭義の SQ について

狭義の SQ はコミュニケーションと共感の能力とされている。さらに詳しくみると、非言語的コミュニケーション、社会的文脈の理解、自己表現、共感的関与、高度なコミュニケーション(交渉力とリーダーシップ)で構成される。とくに非言語的コミュニケーションは、瞬時の状況判断や臨機応変な対応に関係しており、問題解決能力にもつながる¹⁾。臨床実習においては、指導者や対象者と適切にコミュニケーションをとることが必要不可欠であり、そのためには相手の言葉だけではなく、表情や身振りなど、非言語的なサインから意思を読み取る能力が必要となってくる。また、これらの要素は対人関係の良好さや環境への順応性と強い相関があるとされている¹⁾。今回の結果では、不合格者は 110 以下であり、平均的な指数の者も含まれているが、臨床実習では短期間で指導者や患者と信頼関係を築くことが必要であるため、一般社会より高い能力が求められるものと考えられる。

②共感性指数について

共感性とは、狭義の SQ を構成する要素のうち、非言語的コミュニケーションと共感的関与に着目したもので、人の気持ちに思いをめぐらせる性質である。自分の都合ばかりを押し付けず、相手の気持ちを汲み取ることができるか、ということにもつながり¹⁾、特に対象者との関係で重要になるものと考えられる。対象者とのラポール形成においては、言葉だけでなく対応する際の心配りが重要であり、特に精神的に不安定な場合には、適切な対応が大きな効果を得ることも多い。また評価実習では実際に対象者に対して検査測定を行うが、自分の課題を遂行するだけでなく、対象者の状態によって臨機応変に対応することが求められる。今回の結果では、この指数が 110 以下の区分に不合格者が存在している。これも一般社会でみると平均的な者も含まれるが、医療従事者として対象者に関わる際には、より高い能力が求められているためであると考えられる。

③実行機能について

実行機能とは、課題を計画的に段取り良くやり遂げる能力とされている¹⁾。臨床実習では実習施設や大学から、デイリーノートや学習レポート、症例レポートなど、種々の課題を課されることが多い。また、明確な課題として提示されない場合でも、学生自身が課題を見つけ、日々努力することが求められる。限られた時間の中で時間を効率よく使えるか否かが、各課題の到達度にも影響すると考えられる。今回の結果から見れば、100以下に不合格者が集中していた。課題に対する内容はもちろんのこと、プライオリティの決定など、この数値が1つの目安となることが推測される。

④マキャベリーの知性について

マキャベリーの知性とは、対人関係において相手の隠れた意図を見抜き、抜け目なく行動する能力である。共感性が思いやりをもった行動を行おうとするのに対し、マキャベリー性知性は損得利害を考え、都合よく相手を利用することに主眼を置くとされている¹⁾。これは指導者との関係において、適度に指導者を頼って指導を受けることや、臨床実習に関する情報や基礎知識などを周りから得る際に必要になるものと考えられる。さらにマキャベリーの知性はEQとともに問題解決能力の基本にもなる要素である¹⁾ことから、臨床実習の成績に影響すると考えられる。今回の結果では、100以下に不合格者が集中した。この数値は一般社会からみても平均以下での分布であり、実習における様々な課題や想定外の出来事に対し、指導者の指示を仰ぎながら遂行していくことが困難であったものと考えられる。

2) 有意差が出現しなかった項目

①SQについて

分布をみると、「社会生活を概ねこなせるが、時に苦痛や支障を感じ、リーダー的な役割にはやや負担を感じるレベル」とされる、90以上100未満が最も多く、46.2%を占めた。これは一般社会の25%と比較すると多い分布である(表1)。また「社会生活が、楽しみよりも苦痛となりやすく、孤立や支障が頻発しやすいレベル」とされる70未満は5.1%であり、これも一般社会の2.5%と比較して多い分布となった。「社会生活をどうにかこなしているが、内心は、苦痛や支障を感じており、集団や社会生活はやや苦手だと感じるレベル」とされる80以上90未満は7.7%、「まとめ役やリーダーとして活躍できる」とされる120以上130未満は2.6%であり、一般社会と比較して少ない分布であった。「魅力的な人格を備え、自分らしさを生かした幸福と成功を手に入れ、社会や組織のリーダーとしても活躍できるレベル」とされる130以上は見られなかった。総合してみると、今回の結果では概ね一般社会の分布と若干異なり、やや社会性が低い学生が多くみられた。また、不合格者においては、社会生活が楽しみよりも苦痛となりやすいとされる指数70未満に2名(評価実習不合格者の割合:100%)、対人関係がかなり苦手とされる指数70~80に1名(評価実習不合格者の割合:50%)、社会生活を概ねこなせるとされる指数90~100に3名(評価実習不合格者の割合:16.7%)、社会生活をこなせるとされる指数100~110に1名(評価実習不合格者の割合:12.5%)であり、不合格者全員が指数110未満であった。周囲から好感をもたれることが多いとされる110以上では全員合格となっていることから、社会性が高い方が実習でも問題となることが少ないと考えられる。しかし各区分における不合格者占有率を見た場合、指数の低い方が占有率は高い傾向にはあるものの、統計学的に有意差は見られなかったため、この指数で不合格を予測することは困難であった。

表1 総合SQ分布率

総合SQ	一般社会 (%)	本学 (%)	評価実習不合格者 占有率 (%)
70未満	2.5	5.1	100
70以上80未満	7	5.1	50
80以上90未満	15	7.7	0
90以上100未満	25	46.2	16.7
100以上110未満	25	20.5	12.5
110以上120未満	15	12.8	0
120以上130未満	7	2.6	0
130以上	2.5	0	

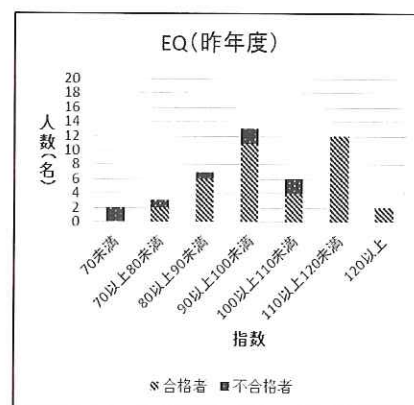


図7. 昨年度のEQ

②EQ について

EQ とは情動を理解し、コントロールする能力であり、①感情、欲求のコントロール、②自己愛とそれに伴う攻撃性のコントロール、③傷つきやすさ、過敏性の3つの要素が含まれる。感情のコントロールが苦手な人では、些細なことで気分が変わりやすく、軽はずみに行動する傾向がみられる。自己愛のコントロールが弱いと、激しい怒りや攻撃性に結びつきやすい。また、過敏性の強い人では、他人の評価に左右されやすく、心理的衝撃に弱く、希死念慮を抱きやすい傾向がみられる。EQ は対人不信感や不安感とも関係が深く、EQ が低い人は人を信頼できず、些細な言葉にも傷ついてしまいやすい¹⁾。臨床実習においては、指導者からの指摘を肯定的に捉え、苦手な点を克服していくような努力が必要である。昨年度の我々の研究では、この項目のみで実習判定との関連が認められた²⁾が(図7)、今回の結果では不合格者は全員110未満ではあったものの、各区分での分布にはばらつきがあり、有意差は認められなかった。

3) 昨年度との相違

上述したとおり、昨年はEQのみ臨床実習成績との関係が見られたが、今年はその以外の項目で関係性を有するものが多くあった。単純にこの項目だけで判断することは出来ないが、学生を取り巻くハード面に関しては昨年度との大きな違いは無い。しかし、当然昨年度の反省を活かし、学科内では様々な取り組みを行ってきた。まず学習状況の整備のため、実習科目においては必ず2名の教員配置を行い、実技基礎の修得の徹底を行った。また、学年を超えての合同演習なども行ってきた。これらの結果が、社会性に対して変化を与える事が出来た要因の1つである事は推測されるものの、不合格者の割合を見た場合、昨年度は17.8%、本年度は17.9%であり、結果においては大きな変化は見られなかった。

毎年、学生の質は変化し、また学力に関しても違いは見られる。今回の結果からは、現在の学科の取り組みでは、実習に求められている要因のうち、社会性に関して影響は与えることが出来たと考える。今後もこの研究を継続し、これからの学科対策の一助となるようにしたい。

参考文献

- 1) 岡田尊司：自分らしさがわかる SQ テスト—生きることがつらい時代の「生き方」診断。PHP 研究所，2007，東京，pp15-140.
- 2) 森彩子，武田功，小幡太志：臨床実習判定成績と学力および社会性との関連性についての検討。宝塚医療大学紀要，2015 第2号。pp37-42.

原 著

2 学年合同実技試験が学生間の人間関係と 学習意欲に及ぼす影響 (第一報)

Effect of the practical examination of the grade combination
～In human relations between students and learning motivation～

松尾 慎*¹, 小幡 太志*¹, 高見 博文*¹, 廣瀬 浩昭*¹, 金澤 佑治*¹,
奥村 裕*¹, 山野 薫*¹, 奥 壽郎*¹

MATSUO Makoto, OBATA Futoshi, TAKAMI Hirohumi, HIROSE Hiroaki,
KANAZAWA Yuji, OKUMURA Yu, YAMANO Kaoru, OKU Toshiro

「臨床実習」は、どの理学療法士養成校にも配置されており、医療人を育成する上で、各学年に応じた目標をもつ重要な科目である。しかしながら、少子化社会を迎えるに伴い、学生の質を担保することは難しく、特に臨床実習において不合格になるケースも少なくない。そこで今回我々は、本学特有と位置づけられる上下関係を含めた人間関係の不足が実技試験という課題を通して形成されるのか、また学習意欲へ変容を及ぼすのかということを明らかにする為、学年合同の実技試験を実施し、その前後における学習意欲の変化、人間関係の変化をアンケートより見いだすことを目的に行った。結果、統計学的な差は出現しなかったものの、学生の意識変化は大きく見られた。特に臨床評価実習を目前としている3年生では、学習意欲、情意面ともに向上する傾向にあった。この結果を有効に学内指導へとつなげ、臨床実習の存在意義をさらに有益なものになるようにしていきたい。

The clinical training is arranged in all physical therapist training schools, It is an important subject having a purpose depending on each school year for bringing up a medical person. However, it is difficult to secure the quality of the student as we invite declining birthrate society. In particular, there are a lot of cases becoming unacceptable in a clinical training. We thought, are human relations that include top and bottom relations formed through a practical examination, and it was investigated whether a change was given to a desire to learn. This study, we conducted a practical examination of the grade combination. And we performed a questionnaire of a change of the learning motivation and the change of human relations to be poor in this school. The results, the statistical difference did not appear, but the consciousness change of the student was greatly found. Especially, in the third grader who scheduled clinical evaluations training, both learning motivation and sentiment tended to improve. We utilize these results for instruction in the study effectively and want to make a clinical training a more significant one.

キーワード：臨床実習，屋根瓦式教育，OSCE

Keywords: clinical training, Multi-layered Education, OSCE

著者所属：*1 宝塚医療大学保健医療学部理学療法学科

Author Affiliation：*1 Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Takarazuka University of Medical and Health Care,

責任者連絡先：松尾慎，〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘1，宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, matsuo@tumh.ac.jp

Correspondence：MATSUO Makoto, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, matsuo@tumh.ac.jp

I はじめに

近年理学療法士養成校は、増加するとともに大学化が進み、専門学校においても4年制を取る学校も増えている。大学教育と専門学校教育においては所管する省庁の違いはあるが、専門職教育という観点からは同様であり、いずれの形態においても、もっとも時間数を確保し、行われるものは「臨床実習」である。

宝塚医療大学（以下本学）においても、2年次生で4日間の「臨床見学実習」、3年次生で3週間の「臨床評価実習」、4年次生で合計14週間の「総合臨床実習」がカリキュラムとして生まれ、実施されており、その総時間数は810時間に及ぶ。

この中で、3年次、4年次の実習では病院または施設において臨床実習指導者（以下SV：supervisor）の管理のもと、実際に患者又は施設利用者に対して、一連の理学療法業務を実施し、修得する機会となる。

しかし、この臨床実習については様々な問題点も報告されており、学生側からは多大な「不安」、「ストレス」を受けるということも報告されている¹⁾。その対処法として、学生間や教員を含めた情報共有などが挙げられているが、本学においては、新設校ということもあり臨床実習経験の情報が学生間で十分に共有できない環境にあるのが現状である。

また、理学療法士養成校が増加したことにより、大学全入学時代と言われ、理学療法士に対する職業理解が低い学生や目的意識の低い学生、基礎学力の乏しい学生が入学することにより、臨床実習におけるリタイアや実習の中止などが問題視されている²⁾。

このような社会状況を踏まえ専門職教育が実践されていくことになるが、理学療法士をはじめコメディカル養成の教育目標としてよくBloomの教育目標の分類に準じ、その目標と手法が報告されることが多い^{3) 4)}。

Bloomの教育目標は「認知領域としての知識」、「精神運動領域としての技能」、「情意領域における態度」の3つに大別されており、これらの目標を達成するための専門職教育の方法として、問題解決型講義（以下PBL：Problem based learning）が挙げられる⁵⁾。この手法は認知領域、情意領域に対し、効果があるとされていることに加え、臨床思考においても効果があると報告されている。また、PBLと同様に情意領域や臨床技能の向上を図る手法はグループワークを

取り入れた方法、ポートフォリオを用いた講義の振り返りをする方法など様々な形式のものが報告されている^{4~8)}。

その中でも、臨床的知識、技術を向上させる方法として、最も多く取り入れられている対策としては、客観的臨床能力試験があるOSCE（Objective Structured Clinical Examination）が利用されている^{9) 10)}。これは英国で開発された、主に医学部を対象とした取り組みで模擬症例を設定し、その症例に対して課題を遂行し、その内容について実技監督によるフィードバックを用いた方法である。この方法を理学療法教育においても、臨床実習前にトライアルとして、外部講師などを招き入れて行う対策や試験が行われている。しかし、設問の難易度の調整、試験監督者の経験などに依存する部分もあり、課題も有している⁹⁾。

このようにさまざまな社会状況と教育手法が報告されている中で、本学においても実習前にこれまでも様々な試みを行ってきた。

本学の具体的な取り組みとして、先に述べたOSCEは2年次生の実技試験として一部の科目に取り入れ行われ、3年次生ではグループワークとPBLによる臨床実習を視野に入れた講義を実施している。また、臨床実習における情報共有という観点から「実習アンケート」というものを各実習後に実施し、後輩への情報共有を図っている。

このようにさまざまな教育手法を取り入れ、実践してきてはいるが、完成年次を迎えた現在においても、臨床実習指導者からは「基礎知識の不足」、「基礎的技術の習得不足」、「理学療法士への意欲、態度の低さ」などの指摘があり、十分な教育効果が得られているとは言えない状態である。

これは、本学のみならず様々な臨床実習の報告においても同様な結果が報告されているものではあるが¹¹⁾、本学はそれに加え、完成年次を迎えたばかりであり、卒業生を含めた先輩数の不足による情報不足と後輩側の情報収集不足などの上下関係を含めた人間関係も課題となっている¹²⁾。

これらの問題点に関して、根本的な解決手法は報告されていないが、今回本学特有と位置づけられる上下関係を含めた人間関係の不足が実技試験という課題を通して形成されるのか、また学習意欲へ変容を及ぼすのかということを明らかにする為「2・3年合同実技試験」と題し、実技試験を実施し、その

前後における学習意欲の変化，人間関係の変化及び満足度をアンケートよりみることとした。

また，実技試験結果と各グループの活動状況の関係を把握することを目的として研究を実施した。

II 対象と方法

II-1：対象者のグループ分けとアナウンス

対象は2年次生59名，3年次生41名の100名とした。2学年をそれぞれ17のグループに分類し，併せて6名(15グループ)あるいは5名(2グループ)のグループ編成を無作為に行った。

さらに，各グループには3年次生よりリーダーを1名無作為に選定し，伝えた。

このグループに対し，実技試験開始6週前に次のようなアナウンス掲示するとともに各学年別々にガイダンスを行った。

- i) 8月初旬に実技試験を行う(1グループ30分程度)
- ii) 試験範囲は表在感覚，ROM-t，MMT，腱反射及び病的反射の4分野より各1題，合計4題とする
- iii) 試験実施時は試験監督が課題毎に検査者と被験者を指定し実施
- iv) 答えられない場合は，リーダーのみサポートを認める
- v) 各グループでリーダーを中心に進行予定を決め試験日までに対策すること
- vi) 各グループで2年次生よりサブリーダーを決め，担当教員まで報告に来ること

II-2：アンケート表の作成と実施

実施前後の意識変化，学習意欲の変化を明らかにするため，個人面・社交面・企画面の3つを大項目とし，それぞれ4～5項目の下位項目からなるアンケートを作成した。個人面の下位項目としては「合同実技練習に満足している」「実技練習の時間が増えた」「自己学習の時間が増えた」「臨床実習に対する意欲が向上した」「各実習(評価実習・見学実習)に対する不安が減少した」の5項目とし，社会面の下位項目は「グループ学習を意欲的に取り組めた」「同学年と積極的な意見交換ができた」「他学年と積極的な意見交換ができた」「コミュニケーションの練習になった」の4項目とした。これらに関しては4件法で選

択肢を設定し，企画面に関しては下位項目を「合同実技演習についてよかったところ」「合同実技演習について悪かったところ」「合同実技演習について改善すべきと思うところ」「自分自身の今後の課題」を設定し，回答は自由記述とした(図1)。

アンケートの実施は，実技試験実施後に対象者に配布し，その日のうちに回収した。

II-3：実技試験採点用紙の作成と実施

実技試験用の採点用紙は日本版OSCEをもとに課題ごとに作成した(図2)。課題ごとの満点は25点とし，一課題3分で課題が1つ終了するごとに試験官より課題を提示した。採点は2名の教員で行い，それぞれの合計点数を半分を除いたものを課題ごとの点数とし，4課題の合計点数を各グループの点数とした。

II-4：解析方法

i) アンケート結果の解析

アンケート結果の解析は各学年間のクロス集計を行い， χ^2 検定とFisherの検定を用い実施した。自由記述部分に関しては単純集計を行った。

ii) 実技試験の各グループの点数では，合計点数に対し検査者間級内相関関係(ICC1,2)を求め，相関が認められた場合には，グループごとのアンケート結果の相関の有無を求めることとした。なお，統計処理にはSPSS22.0を用い，有意確率は5%とした。

III 結果

III-1：試験終了後アンケートについて(表1)

アンケートの有効回答数は2年生34名(58%)，3年生23名(56%)であった。2年生，3年生に対するアンケート集計結果の各項目に関する学年間のクロス集計の結果，いずれの項目でも有意差は出現しなかった。

アンケートの集計結果については，2，3年次生ともに同様の結果となったが，「合同実技演習に満足している」については3年次生が「満足」と回答したものが43.5%と最多数であったのに対し，2年次生では29.4%であった。また，「実技練習の時間が増えた」の項目についても3年次生が60.9%と最多数であったのに対し，2年次生では38.2%であった。

合同実技演習アンケート

(2年次生 ・ 3年次生)

以下の項目で当てはまるところを○で囲んでください

		a	b	c	d
個人面	今回の合同実技演習に満足している。	満足	やや満足	やや不満	不満
	実技練習の時間が増えた。	増えた	やや増えた	やや減った	減った
	自己学習の時間が増えた	増えた	やや増えた	やや減った	減った
	臨床実習に対する意欲が向上した。	向上した	やや向上した	やや低下	低下した
	各実習(評価・見学)に対する不安が減少した。	減少した	やや減少した	やや増えた	増えた
社交面	グループ学習を意欲的に取り組めた。	取り組めた	やや取り組めた	やや取り組めなかつた	取り組めなかつた
	同学年と積極的な意見交換ができた。	できた	ややできた	ややできなかつた	できなかつた
	他学年と積極的な意見交換ができた	できた	ややできた	ややできなかつた	できなかつた
	コミュニケーションの練習になった。	なった	ややなった	ややならなかつた	ならなかつた
	合同実技演習について良かったところ	自由記述			
イベント・企画面	合同実技演習について悪かったところ	自由記述			
	合同実技演習について改善すべきと思うところ	自由記述			
	自分自身の今後の課題	自由記述			

図 1 : 合同実技アンケート用紙

合同実技採点シート

受験者氏名:

学籍番号:

試験官:

採点項目	備考	採点
感覚検査		
検査法の説明ができる	検査法の説明、デモンストレーション、答え方の説明、了承の確認	5・4・3・2・1
測定肢位	検査しやすい肢位にすることができる。必要な部分を選択、露出することができる。	5・4・3・2・1
適切に刺激を与えることができる	適切な器具の使用、視覚の遮断方法の指示、適切な運動方法の指示	5・4・3・2・1
検査結果を把握し患者に伝えることができる		5・4・3・2・1
検査全般を通して患者に対して適切な言動ができる		5・4・3・2・1
ROM検査		
検査法の説明ができる	検査法の説明、検査時の注意点の説明、デモンストレーション、了承の確認	5・4・3・2・1
測定肢位	検査しやすい肢位にすることができる。必要な部分を選択、露出することができる。必要な部分を選択、露出することができる。	5・4・3・2・1
適切に検査をすることができる	基本軸、移動軸、参考可動域を把握し、適切に角度計を当てることができる。痛みやエンドフィールを確認し、目盛を正しく読むことができる。代償動作を抑制することができる。	5・4・3・2・1
検査結果を把握し患者に伝えることができる		5・4・3・2・1
検査全般を通して患者に対して適切な言動ができる		5・4・3・2・1
MMT		
検査法の説明ができる	検査法の説明、検査時の注意点の説明、デモンストレーション、了承の確認	5・4・3・2・1
測定肢位	段階に応じた適切な肢位にすることができる。必要な部分を選択、露出できる。	5・4・3・2・1
適切に検査することができる	起始、停止、段階、可動域を把握し適切な抵抗をかけることができる。正確に触診できる。代償動作を抑制することができる。別法の把握や実施。	5・4・3・2・1
検査全般を通して患者に対して適切な言動ができる		5・4・3・2・1
反射検査		
検査法の説明ができる	検査法の説明、了承の確認。	5・4・3・2・1
測定肢位	検査しやすい肢位にすることができる。必要な部分を露出することができる。リラックスしていることが確認できる。	5・4・3・2・1
適切に刺激を与えることができる	適切に視診、触診することができる。適切な器具の使用や刺激強度である。反射の強弱を2、3回たたくことで確認できる。リラックスするように説明できる。	5・4・3・2・1
検査結果を把握し患者に伝えることができる		5・4・3・2・1
検査全般を通して患者に対して適切な言動ができる		5・4・3・2・1

図2：合同実技採点シート

表1: 合同実技演習アンケート結果

		3年(n=23)		2年(n=34)		
		(人)	(%)	(人)	(%)	
	今回の合同実技演習に満足している。	a	10	43.5	10	29.4
		b	8	34.8	14	41.2
		c	3	13.0	5	14.7
		d	2	8.7	5	14.7
	実技練習の時間が増えた。	a	14	60.9	13	38.2
		b	8	34.8	20	58.8
		c	1	4.3	1	2.9
		d	0	0.0	0	0.0
個人面	自己学習の時間が増えた	a	11	47.8	14	41.2
		b	12	52.2	20	58.8
		c	0	0.0	0	0.0
		d	0	0.0	0	0.0
	臨床実習に対する意欲が向上した。	a	15	65.2	19	55.9
		b	8	34.8	14	41.2
		c	0	0.0	1	2.9
		d	0	0.0	0	0.0
	各実習(評価・見学)に対する不安が減少した。	a	1	4.3	1	2.9
		b	4	17.4	6	17.6
		c	12	52.2	16	47.1
		d	6	26.1	11	32.4
	グループ学習を意欲的に取り組めた。	a	7	30.4	11	32.4
		b	11	47.8	18	52.9
		c	2	8.7	3	8.8
		d	3	13.0	2	5.9
社交面	同学年と積極的な意見交換ができた。	a	15	65.2	16	47.1
		b	5	21.7	13	38.2
		c	1	4.3	2	5.9
		d	2	8.7	3	8.8
	他学年と積極的な意見交換ができた	a	12	52.2	16	47.1
		b	8	34.8	13	38.2
		c	0	0.0	3	8.8
		d	3	13.0	2	5.9
	コミュニケーションの練習になった。	a	15	65.2	19	55.9
		b	5	21.7	12	35.3
		c	1	4.3	2	5.9
		d	2	8.7	1	2.9

それ以外の項目では、「実技練習の時間が増えた」、自己学習時間が増えた」では、2、3年生とも「やや増えた」、「増えた」の項目で100%であった。「実習に関する不安は減少したか」の項目では、「やや増えた」「増えた」の回答が2、3年ともに多かった。社交面では2、3年とも最多数項目は同一で「意見交換ができた」という項目では同学年、他学年ともに「増えた」という回答が最多数で「コミュニケーションの練習になった」という項目も「なった」という項目が最多数であった。

自由記述に関して、「合同実技演習でよかった点は」という設問では、3年生は「交友関係が広がった」「勉強時間が増えた」という回答が多くみられた。2年生では「先輩との交流が増えた」「学習時間が増えた」という回答が多くみられた。

「合同実技演習で悪かった点は」という設問では、2、3年生とも「時期」に関する回答が多かった。「合同実技演習について改善すべきところは」という設

間でも「時期」についての意見が多かった。「自分自身の今後課題」はでは、「勉強時間を増やす」という回答が多かった。

III-2：実技試験に関する検査者間信頼性について
17グループに対する実技試験結果に関し、検査者間信頼性は認められなかった。

IV 考察

近年、理学療法士を含めたメディカル教育においては、単純な知識補充型の講義ではなく、認知領域、精神運動領域、情意領域に及ぶ幅広い教育が求められている⁷⁾。

これらは、就職や実習などの臨床場面を想定して考えられているもので、その対策として PBL、OSCE などを中心にさまざまな手法が行われている。これらいずれも先に述べた3領域の学習に効果があるとされているが、実習場面においてはまだ不十分な状況が多く見られている。

学内教育では効果があるとされているが、実際の臨床場面で十分な効果が見られない原因として、1つは人間関係を基盤とした情報収集に関わる場面が考えられる。学内では PBL、OSCE はいずれもグループで取り組むことが多く (OSCE 試験時は個人であるが)、一人で情報収集から実技練習までを行うことはほぼ無く、グループでの役割分担による情報の一部の収集であったり、情報収集には関わらず、実技対策の担当であったり、個人個人で見ると臨床場面で必要とされる能力の一部の役割を担っているだけで、全部の役割をわかっていない状況もあると考えられる。そこで、本来はグループ内での意見交換や情報の共有を図ることで、個人個人では調べきれない範囲や対策が可能となる。しかし、グループ内、クラス内、上下級生間での情報交換が不十分であるために、望むべき効果が出ていないと考えられる。

今回の研究ではいわゆる「屋根瓦方式」の教育方法を実技試験という課題と組みあわせ¹³⁾、実施することでクラス内、上下級生を含めた人間関係の変化と満足度、今後の課題などを見出そうと研究を行った。

アンケート結果からみると、2・3年生で有意に異なる項目は見られなかった事や研究手法が横断研究

であったため明確な結果は導けないが、「実技練習の時間が増えた」、「自己学習時間が増えた」、「臨床実習に対する意欲が向上した」という項目においては時間の向上や意欲の向上につながっており、個人面については良好な結果であったと考えられる。しかし、社会面からみるといずれの項目も半数程度の間人間関係の向上となっており、こちらに関しては十分な結果とは言えないのではないかと考えられる。

その中でもアンケート結果を見ていくと2,3年生で最多数の項目に差があるなど若干の特徴が見出せる点がある。以下にアンケート内の個人面からと社会面からみた2,3年生の特徴について考察を加える。

まず、個人面で見ると「今回の合同実技演習の取り組みに満足している」という項目において2・3年生で異なっていた。この原因として、この課題直後に「臨床評価実習」を控えた3年生と主に見学を主体とする「臨床見学実習」を控えた2年生の意識の差があったのではないかと推察される。

また同様に2,3年生で最多数項目に違いがあったのは「実技練習時間が増えた」という設問であるが、これも上記と同様に3年生は実際に直後の実習に必要な課題であったため、課題への取り組み意欲に違いがあったことまた、リーダーを3年生に設定し、リーダーにのみ実技サポートの権限を与えたことなどが、この違いを生んだと考えられる。

今後はリーダーの役割の変更、グループ内での2,3年生の役割変更などを考慮し、実施することが良いと考えられる。

また、この課題を実施したことで、「各実習(評価・見学)に対する不安が増した」という設問では2,3年生で特徴に差は見られなかったが、2,3年生ともに不安は増すという回答が多かったことから、臨床実習対策として学生の不安解消という点では逆効果であったとも考えられる。この結果についてであるが、これはアンケートの企画・イベント面の自由記述に多く見られた、演習の時期が悪いという回答と併せて考えると、今回の演習を通して見つかった自己課題に対し、対策が取れる十分な時間がないために課題のみが見つかった状態となってしまったためではないかと考えられる。

今回演習を行った時期は、学内での期末試験が実施される時期と重複していたことや実技試験後の約2・3週後には臨床実習へ出てしまう時期であったため、時期への不満が多く出たと考えられる。今後は

前倒しして実施することも検討する必要がある。また、見つかった課題に対してフィードバックや助言をするなど教員の対応も重要になってくると考える¹⁴⁾。

次に社交面からみると、2,3年生で異なる特徴は見いだせず、ともに同様の傾向を示した。「同学年と積極的な意見交換ができた」、「他学年と積極的な意見交換ができた」の項目では、2,3年とも「できた」という回答が最多数で、半数程度の学生は交流が増えたと感じていると考えられる。また、同じく「コミュニケーションの練習になった」という設問では「なった」と半数以上が回答しており、クラス内、上下関係を含めた人間関係の構築という観点からは「屋根瓦方式」を利用したこと合同実技演習の取り組みは良かったと考えられる。

しかし、今回のアンケートでは聴取していないが、多くの学生で学生間の連絡手段としてスマートフォンを用いたグループ間連絡アプリを利用しており、コミュニケーション手段としては臨床現場にそぐわないコミュニケーション手段を用いており、この点は課題であると考えられる。メールなどのコミュニケーションツールでは活字と絵で自己の意思を伝え、相手側もそこから情報を得るしか無いため、意思を伝えるコミュニケーション手段としては難しいとされている¹⁵⁾。

実際の臨床場面では相手の表情や仕草、声のトーンなど様々なもので情報を得、それらを集約することで相手の意思、感情などを判断するが、これらは対面することで行われるもので、今回のアンケートにはなかった、対面での交流回数を把握することなどが今後は必要ではないかと考えられた。

以上のようにアンケートからみた今回の目的に対して、合同実技演習は効果的な面も見られたが、時期や運用方法を変えることで実習に向けた有効な取り組みになる可能性が示唆された。

しかし、もう一点のグループの活動状況と実技試験の関係については、教員（試験官）間の採点に一致性が見られなかったため、各グループの活動状況との関係性を調査することは出来なかった。OSCEという手法自体が、複数の検査者間の信頼性を取ることが重要な課題になるものであるが、その対策として事前の密な打ち合わせが挙げられる。今回、実技試験前に試験官は複数回の打ち合わせを行っていたが、教員の臨床経験、教員経験、担当科目など

により採点の差が生じたと考えられる。

本学の理学療法評価関係の講義に関しては、各教員で認識の差がないように、科目を精査し、理学療法士教員が共通見解を持つ工夫は行っている。

しかしながら、今回このような結果が出現したということは、まず教員の着眼点の違いが考えられる。今回の判定基準では、①検査説明②検査肢位③検査実技④患者へのフィードバック⑤全体を通しての検査者としての態度の5項目であり、この中で最も違いが出現したのは検査実技であった。この項目は、ある程度の基準は出しているものの、判断する材料が多く、そのためどの時点で採点を決定するかに違いが生じやすい。これは教員のベースとなる臨床経験に依存する部分が大きいため、差が生じやすいと考える。

次に、今回の試験形式では、リーダーがサポートできるという形をとった。これは、学生同士のコミュニケーションや、試験の難易度を調整する目的で採用した形式ではあるが、評価者からみた場合、どの時点の介入でどういった判断をするのかに対する認識が不足していたと考えられる。

今後は、採点用紙の工夫や試験官の事前打ち合わせを綿密に図るなど対策が必要である。

以上のように、情報収集の練習としての人間関係の構築、また実習前学習意欲の向上を目的とした取り組みとして「屋根瓦方式」と実技試験を組み合わせた教育方法は、実施時期やグループ活動の役割、実技試験官の認識などいくつかの改善点が明らかになったが、実習前に実施することで、実習対策になる可能性が示唆された。

今後は、実習後に実際に今回の課題が役に立ったのか、4年と3年など他学年でも効果的運用ができるのかまた、マンパワーを考え、カリキュラム内でこの取り組みが可能かなど今後も継続して取り組む必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 河野仁志, 村田和香, 真木誠・他: 臨床実習教育上の問題点のありかの検討, 北海道大学医療技術短期大学紀要, 2013, 6, 55-69.
- 2) 赤木充宏, 日比野至: 理学療法士国家試験に至るまでの学業成績に関する調査—入試区分の違いによる検討—, 名古屋学院大学論集 人文・

- 自然科学篇, 2011, 49, 7-15.
- 3) 片岡紳一郎, 阿曾絵巳, 中野禎・他: 理学療法士教育における情意教育に対する教育的アプローチ, 関西福祉科学大学紀要, 2010, 14.
 - 4) 古田常人, 柴田貴美子, 西方浩一・他: 情意領域への教育効果の検証—職業的アイデンティティの側面より—, 文京学院大学保健医療技術学部紀要, 2011, 4, 51-68.
 - 5) 河西理恵, 丸山仁司: 教員アンケート調査から見た理学療法教育におけるPBLチュートリアル現状と課題, 理学療法科学, 2010, 25, 747-754.
 - 6) 河西理恵, 丸山仁司: PBLの学習効果と学生因子の関係について, 理学療法科学, 2010, 25, 203-208.
 - 7) 吉澤隆志, 松永秀俊, 藤沢しげ子・他: 授業形式の違いが学習意欲に及ぼす効果について—グループディスカッション授業の効果—, 理学療法科学, 2009, 24, 369-374.
 - 8) 河西理恵, 杉本和彦, 内山靖: 理学療法教育におけるPBL (Problem-Based-Learning) 学習の効果—PBLと講義型授業における短期学習効果の比較—, 理学療法科学, 2006, 21, 143-150.
 - 9) 大城昌平, 西田裕介, 水池千尋・他: 理学療法教育における客観的臨床能力試験 (OSCE) の試み, 聖隷クリストファー大学リハビリテーション学部紀要, 2005, 創刊号, 51-58.
 - 10) 前島洋, 川井伸夫, 高田治美: 理学療法教育における客観的臨床能力試験 (OSCE) 導入の課題と実践, 帝京科学大学紀要, 2013, 9, 81-88.
 - 11) 大工谷新一, 谷奈予士次, 西森隆・他: 臨床実習の総合評価に影響を及ぼす要因に関する研究, 理学療法科学, 2004, 19, 223-227.
 - 12) 西山直子: 世代間関係におけるGenerativityの可能性: Narrative Approachの立場から, 京都大学大学院教育学研究科紀要, 2010, 56, 345-357.
 - 13) 梅井凡子, 沖田一彦, 大塚彰・他: 理学療法教育における屋根瓦式教育の試み—学内における理学療法過程演習の導入—, 理学療法科学, 2013, 28, 311-315.
 - 14) 吉澤隆志, 松永秀俊・他: 学習意欲が定期試験成績向上に及ぼす効果について, 理学療法科学, 2009, 24, 463-466.
 - 15) 大坊郁夫: コミュニケーションスキルの重要性, 日本労働研究雑誌, 2006, 546, 13-22.

本学における就職支援セミナーの効果

Effects of employment support seminars in our university

奥村裕*1, 森彩子*1, 山野薫*1, 大西智也*1, 奥壽郎*1

OKUMURA Yu*1, MORI Ayako*1, YAMANO Kaoru*1,
OHNISHI Tomoya*1 and OKU Toshiro*1

本学では、理学療法士の就業状況の多様化に対し、毎年就職支援セミナー（以下、セミナー）を開催している。本研究は、就職支援の一助とすることを目的に、セミナーを受講した学生の就職に対する印象について調査を行い、整理したものである。対象は、2015年6月に開催したセミナーを受講した1～3年生131名（平均年齢19.6±1.6歳、男性93名、女性38名）とし、受講後にセミナーに関する質問項目について自記入式の質問紙法により調査を行った。全体では、セミナー開催への積極的な意見が多く、就職後に求められることについて知りたいという傾向がうかがえた。内容については、本学卒業生による講演や回復期分野について講演の要望が多くみられた。これらのことは、学生が早期よりセミナーの開催を少なからず求めているが、就職に対しての不安や情報量不足により、学生がイメージしやすい年齢層や分野に関心があるものと考えられた。

To introduce physical therapists to the diverse options available for employment, an annual employment support seminar was held in our university. This study investigated the impressions of students who attended a seminar for supporting the employment support program regarding employment. The participants were 131 first- to third-year physical therapy students who attended the seminar held in June 2015. A self-administered questionnaire was used to evaluate the impressions of the participants after attending the seminar. Many students from the early grades supported the holding of the seminar. It was concluded that these students resulted in their interest in holding the seminar owing to their lack of awareness and information about finding employment.

キーワード：就職支援, キャリア教育, 在学生

Keywords : Employment Support, Career Education, Undergraduate

著者所属：*1 宝塚医療大学保健医療学部理学療法学科

Author Affiliation : *1 Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Takarazuka University of Medical and Health Care

責任者連絡先：奥村裕, 〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘1, 宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail: yu-okumura@tumh.ac.jp

Correspondence : OKUMURA Yu, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail: yu-okumura@tumh.ac.jp

1. はじめに

平成 23 年度の中央教育審議会の答申によると、キャリア教育とは、一人一人の社会的・職業的自立に向け、必要な基盤となる能力や態度を育てることを通してキャリア発達を促す教育とし、大学における推進のポイントは、単に卒業時点の就職を目指すものではなく、生涯を通じた持続的な就業力の育成を目指し、豊かな人間形成と人生設計に資することを目的として行われるものであるとしている¹⁾。

キャリア教育は就業力だけでなく、人間形成との両立が重要視されているが、積極的な就職活動を行うことは人間的な成長を促すとの報告もある^{2),3)}。

日本理学療法士協会が実施した求人状況の調査について、理学療法士求人数は倍増し、病院での求人件数よりも介護保険施設の求人件数が多く、理学療法士の求人倍率は 10.6 倍と高い水準であることが報告されている⁴⁾。この背景には理学療法士の増加にともなった就職先の選択肢の増加がある。一方、多くの大学生が就職活動において不安を感じ^{5),6)}、順調に進められないことから、卒業前のキャリア教育の重要性は今まで以上に高くなってきている。

本学理学療法学科ではカリキュラム上、4 年次後期に就職活動を行う学生が多く、国家試験の結果によっては内定が取り消しになる可能性があり、就職活動が慎重になりすぎ、各々学生が希望する就職先を決められないケースが増えている。このような現状をふまえ、早期の段階から理学療法士として就職することについて考える機会を設けるために、本学科では、専門職に従事するために必要な知識、技能、能力、態度を育てる「職業教育」に加え、職業状況の多様化に対し、毎年就職支援セミナー（以下セミナー）をキャリア教育の一環として実施している。

本研究では、今回実施したセミナーを受講した学生の就職に対する印象について調査し、今後の就職支援、キャリア教育のあり方を検討した。

2. 対象と方法

1) 対象

対象はセミナーを受講した理学療法学科 1 年生 43 名、2 年生 47 名、3 年生 41 名の合計 131 名（男

性 93 名、女性 38 名、平均年齢 19.6±1.6 歳）とした。

2) 方法

方法は 2015 年 6 月に開催したセミナー受講後に、以下の質問項目に自記入式で回答させた。アンケートの設問項目は (1) セミナーに参加した感想、(2) セミナー開催の曜日と時間の希望 (3) 今後の就職に関する講話の希望講師や内容 (4) 興味のある職域 (5) セミナーの希望 (6) 自身の将来像や就職について質問、意見についての自由意見とした (図 1, 2)。回答方法および検討事項は (1)、(3) については、印象の強かった順に 3 つを選択させ、各選択肢を 1 位に選んだ人数の相違の検討を行った。(4) については 1 つを回答、それぞれ選択した割合を比較検討した。

統計手法には χ^2 検定を用い、有意水準は 5% 未満とした。統計解析ソフトに R (version 3.2.1) を使用した。本研究は本学研究倫理審査委員会に承認 (承認番号: 1507121) された後、対象者には研究の意義、回答内容に関する個人情報の保護、同意しない場合でも不利益を受けないことを説明し、同意を得た上で実施した。

3. 結果

セミナーに参加した感想の選択肢の中から第 1 位に選んだものは、「①理学療法士の職場のことがよくわかった」25 名 (全体の 19.1%)、「②世の中で求められている理学療法士像がよくわかった」55 名 (全体の 42.0%)、「③自分自身の就職を考えるにあたって、役にたった」50 名 (全体の 38.2%)、「④知りたい内容と違っていった」0 名、「⑤思ったほどためにならなかった」0 名、「⑥その他」1 名 (全体の 0.8%) であり (表 1)、①～③の間に、有意差を認めた ($p=0.003$)。

セミナー開催の曜日と時間の希望については、「①土曜日の午前」83 名 (全体の 63.4%)、「②土曜日の午後」5 名 (全体の 3.8%)、「③日曜日の午前」0 名、「④日曜日の午後」0 名、「⑤平日」42 名 (全体の 32.1%)、「⑥その他」1 名 (全体の 0.8%) であった (表 2)。

今後、就職に関する講話の希望講師や内容について選択肢の中から第 1 位に選んだものは、「①若年層理学療法士の経験談」45 名 (全体の 34.4%)、

学年： _____ 年 年齢： _____ 歳 性別： 男 ・ 女

以下の設問に回答をお願いします。

設問 1：就職支援セミナーに参加した感想をお尋ねします。

優先順位の高い順番に 3 つ回答してください。

- ①理学療法士の職場のことがよくわかった。
- ②世の中で求められている理学療法士像がよくわかった。
- ③自分自身の就職を考えるにあたって、役に立った。
- ④知りたい内容と違っていた。
- ⑤思ったほど、ためにならなかった。
- ⑥その他 (_____)

第1位	第2位	第3位

設問 2：セミナー開催の日時についてお尋ねします。希望の日時をお答えください。

- ①土曜日の午前 ②土曜日の午後
- ③日曜日の午前 ④日曜日の午後
- ⑤平日 ⑥その他 (_____)

希望

設問 3：今後、就職に関係する講話についてお伺いします。どんな話が聞きたいですか？

優先順位の高い順番に 3 つ回答してください。

- ①若年層理学療法士の経験談
- ②本学の卒業生の経験談
- ③管理職（中間管理職を含む）理学療法士の意見
- ④周辺専門職（作業療法士・言語聴覚士など）が新人理学療法士に求めること
- ⑤女性理学療法士の仕事と家庭の両立の経験談
- ⑥その他 (_____)

第1位	第2位	第3位

図 1 アンケート用紙（その 1）

表1 セミナーに参加した感想

項目	1年		2年		3年		合計	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
①理学療法士の職場のことがよくわかった	11	25.6	9	19.1	5	12.2	25	19.1
②世の中で求められている理学療法像がよくわかった	14	32.6	19	40.4	22	53.7	55	42.0
③自分自身の就職を考えるにあたって、役に立った	18	41.9	18	38.3	14	34.1	50	38.2
④知りたい内容と違っていた	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
⑤思ったほど、ためにならなかった	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
⑥その他	0	0.0	1	2.1	0	0.0	1	0.8
合計	43	100.0	47	100.0	41	100.0	131	100.0

表2 セミナー開催の曜日と時間の希望

項目	1年		2年		3年		合計	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
①土曜日の午前	30	69.8	29	61.7	24	58.5	83	63.4
②土曜日の午後	1	2.3	2	4.3	2	4.9	5	3.8
③日曜日の午前	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
④日曜日の午後	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
⑤平日	12	27.9	16	34.0	14	34.1	42	32.1
⑥その他	0	0.0	0	0.0	1	2.4	1	0.8
合計	43	100.0	47	100.0	41	100.0	131	100.0

「②本学の卒業生の経験談」48名(全体の36.6%)、
「③管理職(中間管理職を含む)理学療法士の考えや意見」16名(全体の12.2%)、「④周辺専門職(作業療法士・言語聴覚士など)が新人理学療法士に求めること」12名(全体の9.2%)、「⑤女性理学療法士の仕事と家庭の両立の経験談」7名(全体の5.3%)、「⑥その他」3名(全体の2.3%)であり(表3)、①～⑤の間に、有意差を認めた($p=0.003$)。その他の回答には「スポーツ現場の実態について」、「スポーツトレーナーの理学療法について」、「他の医療系職種について」の記載があった。

興味のある職域の選択肢の中から第1位に選んだものは、「①急性期病院」35名(全体の26.7%)、「②回復期病院」65名(全体の49.6%)、「③介護保険の施設(老人保健施設、デイケア、デイサービスなど)」12名(全体の9.2%)、「④訪問

リハビリテーションの施設」10名(全体の7.6%)、「⑤その他」9名(全体の6.9%)であり(表4)、①～⑤の間に、有意差を認めた($p=0.000$)。その他の回答には「スポーツ現場」、「スポーツリハビリテーション」、「スポーツトレーナー」、「一般企業」等の記載があった。

就職セミナーへの希望については、「就職というものがはっきりしないので、就職の流れについて詳しく知りたい」、「いつ頃から就職活動に入るのか教えて欲しい」、「就職に向けての勉強の仕方を知りたい」、「新人教育の育成について」、「女性セラピストの話」などの記載があった。

自身の将来像や就職について質問、意見については、「急性期、回復期での内容を知りたい」、「理学療法士の職域について知りたい」、「海外での理学療法士の現状を知りたい」などの記載があった。

表3 今後の就職に関係する講話の希望講師や内容

項目	1年		2年		3年		合計	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
①若年層理学療法士の経験談	15	34.9	13	27.7	17	41.5	45	34.4
②本学の卒業生の経験談	13	30.2	23	48.9	12	29.3	48	36.6
③管理職(中間管理職を含む)理学療法士の 考えや意見	5	11.6	5	10.6	6	14.6	16	12.2
④周辺専門職(作業療法士・言語聴覚士など)が 新人理学療法士に求めること	6	14.0	3	6.4	3	7.3	12	9.2
⑤女性理学療法士の仕事と家庭の両立の経験談	2	4.7	2	4.3	3	7.3	7	5.3
⑥その他	2	4.7	1	2.1	0	0.0	3	2.3
合計	43	100.0	47	100.0	41	100.0	131	100.0

表4 興味のある職域

項目	1年		2年		3年		合計	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
①急性期病院	7	16.3	17	36.2	11	26.8	35	26.7
②回復期病院	28	65.1	16	34.0	21	51.2	65	49.6
③介護保険の施設 (老人保健施設, デイケア, デイサービスなど)	4	9.3	6	12.8	2	4.9	12	9.2
④訪問リハビリテーションの施設	1	2.3	5	10.6	4	9.8	10	7.6
⑤その他	3	7.0	3	6.4	3	7.3	9	6.9
合計	43	100.0	47	100.0	41	100.0	131	100.0

4. 考察

セミナーに参加した感想については「世の中で求められている理学療法士像がよくわかった」, 「自分自身の就職を考えるにあたって, 役にたった」, 「理学療法士の職場のことがよくわかった」など, セミナーへは肯定的な意見が多く, 知りたい内容と違って, “ためにならなかった” というようなセミナーに対する否定的な意見はみられなかった。これらの結果から, 在学中のキャリア教育として, 自身の中での理学療法士像の構築や再確認, 就職に関する情報をセミナー等の時間を利用して多く発信していく必要があると考えられる。理学療法士に人間性, 社会性が求められていることは, 大学を受験する段階において, すでに認識しているとされる⁷⁾が, 今後, 学内での授業や臨床実習がすすめば, 自身が理想とする像からより臨床に近い理想像に明確化されと考えられる。自由記載でも, 「就職(活動)の流れについて知りたい」, 「就職活動を始める時期はいつ頃が適当なのか」, 「勉強方法はどうすればいいか」

などの意見があることから, 就職への取り組みの必要性は理解しているが, これらの情報について未知な部分が多いと感じられる。

セミナーの開催日時の曜日と時間については, 土曜日の午前中や平日が多くみられたが, これは大学生活では学業に加え, 資格試験の学習時間, アルバイト, 部活・サークル活動, 友人との交際, 家族との時間等, 社会的な活動に時間を費やしており^{8,9)}, 時間的余裕があまりないことが考えられる。特に, 平日開催の希望がみられる点については, 学生個々人の「週末(授業曜日以外)は私的な時間として過ごしたい」という考えが根底にあると思われる。キャリア教育を通常授業としてカリキュラムに加えている養成校もあり, 今後は本学でもキャリア教育について, 授業配置も視野に入れて検討する必要がある。しかしながら, 現状のように外部講師を臨床現場から招聘して行っていることを考えてみると, 平日開催は実施しにくいといったことも包含して検討しなければならない。

今後の就職に関する講話の希望講師や内容については、「本学の卒業生の経験談」が最も多く、次いで「若年層の理学療法士の経験談」であった。両回答の合計は全体の71%になり、年齢層の近い理学療法士について関心の高さがうかがえる。これらは卒業生や若年層と自分自身の人生設計のイメージを重ね合わせることが比較的容易であり、特に卒業生は親しみやすく、在学生には信頼できる要因が多くあるためだと考えられる。一方、「管理職理学療法士の考え方」については全体の12.2%であったことは、学生たちの知識の中の管理職の位置付けが不明瞭であることに加え、将来的展望よりごく近い将来像への関心が高いためであると考えられる。

「周辺専門職が理学療法士にもとめること」については、チーム医療についての大切さは理解しているが、周辺専門職との具体的な連携や業務についての理解は浅いことが挙げられる。調査を行った段階では3年生は2年次において臨床見学実習を経験しているが、1年生、2年生は臨床実習を経験しておらず、周辺専門職との関わり合いの機会が少なかったことも結果に影響していると考えられた。

また、女性理学療法士の経験談についての希望もみられている。2010年女性理学療法士就労環境調査報告によると部門責任者の35.5%が女性であり¹⁰⁾、就労による因子の検討など性差による人生設計の違いに注目した報告¹¹⁾もあることから、キャリア教育を行うにあたり、各性別に応じた計画性も必要になってくると考えられる。

職域については、回復期病院、急性期病院の情報等を希望する学生は全体の77%となり、介護保険の施設や訪問リハビリテーションの施設に比較して多く、病院志向が強いことがうかがえる。医療機関への志向が強いことの要因としては介護保険の導入が比較的最近であり、授業のカリキュラムにより回復期や急性期などの言葉がイメージしやすいことが要因になっているとも考えられる。さらに、急性期、回復期への医療資源投入量は在宅医療に比較して高い水準を維持しており¹²⁾、急性期、回復期を主軸として展開する施設が多いという社会的背景も後押ししていると考えられる。

介護保険施設や訪問リハビリテーションの施設といった職域への興味が少ない結果となったが、

医療保険と介護保険との違いや、仕事内容が十分把握できていないことに加え、介護保険を自身で使用する機会もないためイメージがしにくかったものとする。厚生労働省による高齢者介護についての報告書では、リハビリテーションについては急性期から回復期にかけての医療分野と、維持期での介護分野とが地域において一体的に提供される必要があるが、介護保険でのリハビリテーションの効果が得られておらず、見直しが必要であるとしている¹³⁾。将来的な医療提供体制の展望を見据えると、今後は地域リハビリテーション等の必要性を多く発信していくことが重要になると考える。また、施設側も研究や学術、社会活動を活発に行い、住民の年齢層にかかわらず地域包括ケアシステムへの理解を深め、地域全体の取り組みが必要になると考える。

医療系大学では大学入学時における進路決定プロセスが大学生生活に影響し¹⁴⁾、理学療法士養成校において、入学時において将来必ずしも理学療法士を目指さない学生がいる¹⁵⁾という現状もふまえ、入学早期からキャリア教育を行っていくことは、単に就職活動だけを意識付けするだけでなく、学生生活を充実させ、学生自身の成長を助長させることにもつながると考えられる。進路を決められない学生は、気質的に高い不安傾向を持つために未決定になる、もしくは進路についての情報が十分でないために未決定になるとされる¹⁶⁾が、今回の調査より、学生の就職活動についての知識や情報量は不足していると感じられた。

本研究での結果から、学生は早期より就職に関するセミナーの開催を少なからず求めており、その必要性においては理解しているものとする。しかし、就職に対しての不安や情報量不足な点が多く、学生がイメージしやすい年齢層や分野に関心が集まったと考えられた。社会情勢だけではなく、学生の就職に対する意識を汲み取ることで、より現実的で効果的なキャリア教育を行うことができると考えられる。今後のセミナー開催については、学生の関心の高い分野だけでなく、低い部分も補うような内容を取り入れるなど、様々な観点から検討し、学内キャリア教育センターの事業ともリンクさせた情報を発信していくことが必要である。本研究は本年度理学療法学科の共同研究課題の一環として行われた。

参考文献

- 1) 文部科学省：今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について（平成 23 年 答申）
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1301877.htm
（最終閲覧日 2015 年 9 月 14 日）
- 2) 浦上昌則：女子短大生の職業選択課程についての研究—進路選択に対する自己効力，就職活動，自己概念の関連から—。教育心理学研究，1996，44(2)：195-203.
- 3) 浦上昌則：就職活動を通しての自己成長—女子短大生の場合—。教育心理学研究，1996，44(4)：400-409.
- 4) 公益社団法人 日本理学療法士協会：平成 22 年度求人調査報告書
<http://www.japanpt.or.jp/activity/investigation/list/>（最終閲覧日 2015 年 9 月 14 日）
- 5) 藤井義久：女子学生における就職不安に関する研究。心理学研究，1999，70(5)：417-420.
- 6) 松田侑子，新井邦二郎，佐藤純：就職不安に関する研究の動向。筑波大学心理学研究，2010，40：43-50.
- 7) 西本哲也，古米幸好，藤沢智子：受験生が抱いている理学療法士像。日本私立医科大学理学療法学会誌，1996，14：44-45.
- 8) 峰尾菜生子，田澤実，梅崎修：大学生の時間の使い方の違いによる職業，学業，自己に対する意識の差異。生涯教育とキャリアデザイン，2011，8：33-57.
- 9) 都筑学，早川宏子，村井剛：大学生の生活と意識に関する調査研究—生活管理能力や生活の規則性と健康意識，自己意識，時間的展望との関連—。中央大学保健体育研究所紀要，2010，28：1-19.
- 10) 公益社団法人 日本理学療法士協会：平成 22 年 女性理学療法士就労環境調査 報告書
<http://www.japanpt.or.jp/activity/investigation/list/>（最終閲覧日 2015 年 9 月 14 日）
- 11) 山野薫，秋元郁美：女性理学療法士の就労に関する諸因子の検討。理学療法兵庫，2013，19：26-30.
- 12) 厚生労働省 医政局：報告書「地域医療構想策定ガイドライン等に関する検討会」。
<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/other-isei.html?tid=216011>（最終閲覧日 2015 年 9 月 24 日）
- 13) 厚生労働省 高齢者介護研究会：報告書「2015 年の高齢者介護」。
<http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/kentou.html>（最終閲覧日 2015 年 9 月 14 日）
- 14) 落合幸子，本多陽子，落合良行，他：医療系大学への進路決定プロセスと入学後の職業的アイデンティティとの関連。医学教育，2006，37(3)：141-149.
- 15) 金子千香，平林茂，菅沼一男・他：専門職への意識と大学生活に対する入学前のイメージとが理学療法学科新入生に及ぼす影響。理学療法科学，2015，30(4)：595-598.
- 16) 若松養亮：大学生の進路未決定者が抱える困難さについて—教員養成学部の学生を対象に—。教育心理学研究，2001，49，209-218.

Colles 骨折におけるキャスト固定範囲の検討

— 三軸力覚センサーを用いて —

Study of the extent of cast immobilization after Colles' fractures

- Verification using triaxial force sensors -

上村英記*1 伊藤芳恵*2

KAMIMURA Hideki *1 ITO Yoshie*2

Colles 骨折は発生頻度の高い骨折であり、高齢者が転倒後に手関節に疼痛をきたす場合は本骨折を考慮する必要がある。1814年に Abraham Colles の論文によって橈骨手根関節から 2.5 cm 近位部で遠位骨片が背側転位した骨折を Colles 骨折と呼称するようになった。理にかなった保存療法は Abraham Colles 自身によって実践されており、今もなお、高齢者の Colles 骨折にはキャスト固定による保存療法が伝統的に施行されている。Colles 骨折の固定法には Long arm cast と Short arm cast があるが、その双方の有効性は対峙しており、一定の見解は得られていない。

そこで本研究では Long arm cast と Short arm cast を施行し、三軸力覚センサーを用いて前腕骨遠位端部に加わる圧迫力を検証した。その結果、Long arm cast は Short arm cast よりも圧迫力は有意に大きく、Short arm cast を支持する結果となった。

Colles' fractures occur at a high frequency and must be considered when elderly patients present with wrist pain after a fall. According to the well-known paper by Abraham Colles, written in 1814, a Colles' fracture is defined as a fracture occurring 2.5 cm distal to the radiocarpal joint with dorsal displacement of the distal bone fragment. Abraham Colles himself practiced reasonable conservative therapy, and even today, Colles' fractures occurring in elderly patients have conventionally been treated by means of conservative therapy using cast immobilization. The two methods of immobilization for Colles' fractures are use of either a long-arm or a short-arm cast, but there are disagreements regarding the efficacy of both immobilization methods and no consensus has been reached. For this reason, during this study, we used either long-arm or short-arm casts, and used triaxial force sensors to verify the compression force applied to the distal bone fragment. Results showed that the compression force exerted by the long-arm cast was significantly greater than the compression force exerted by the short-arm cast, with results supporting the use of short-arm casts.

キーワード : Colles 骨折, Long arm cast, Short arm cast, 三軸力覚センサー, 圧迫力

Keywords : Colles fracture, Long arm cast, Short arm cast, Triaxial force sensor, Compression force

著者所属 : *1 宝塚医療大学保健医療学部柔道整復学科, *2 畿央大学大学院

Author Affiliation : *1 Department of Judo Therapy, Faculty of Health Science, Takarazuka University of Medical and Health Care

*2 Kio University Graduate school

責任者連絡先 : 上村英記, 〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘 1, 宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail:kamimura@tumh.ac.jp

Correspondence : KAMIMURA Hideki, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail:kamimura@tumh.ac.jp

1. はじめに

Colles 骨折は発生頻度の高い骨折であり、高齢者で転倒後に手関節に疼痛をきたす場合は本骨折を考慮する必要がある。1814 年に Abraham Colles の著名な論文によって、橈骨手根関節から 2.5 cm 近位部で遠位骨片が背側転位した骨折を Colles 骨折と呼んでいる。

理にかなった保存療法は Abraham Colles 自身の徒手整復と外固定法によって既に認知されており、今もなお、高齢者の Colles 骨折にはキャスト固定による保存療法が伝統的に施行されている^{1,2)}。本骨折は正確な徒手整復操作後にキャスト固定を行う目的は整復位の保持、再転位防止と治癒環境の確保である。

Colles 骨折の固定法には、肘関節まで固定する Long arm cast と肘関節を含まない Short arm cast が用いられる。しかし、本骨折の固定法は Long arm cast^{3,4)}と Short arm cast^{5,7)}とが対峙しており、いずれが有効かについては一定の見解が得られていない。両固定法ともにメリットとデメリットがあり、一方のみを優先的に推奨できるわけではないといえるが、遠位骨片に加わる圧迫力が少ない固定法が整復位保持に優れ、骨癒合に適していると考えられる。

そこで本研究では Long arm cast と Short arm cast を施行し、三軸力覚センサーを用いて前腕骨遠位端部に加わる圧迫力を検証した。

2. 方法

I. 対象

対象は、健康な男子大学生 10 名とした。年齢の平均値と標準偏差は、22.3 ± 1.6 歳であった。取り込み基準は、① 手関節周囲外傷の既往が無い者、② 関節可動域が正常な者、③ 実験時に関節

炎などを起こしていない者とした。対象者には研究の目的と方法を説明し、研究の参加は自由意志であることを説明した。また、収集したデータは研究目的のみに使用し、個人名などの秘密は厳守することを文章で説明した。そのうえで、研究参加に同意できるか否かを同意書に署名することにより得た。

本実験は、研究倫理委員会の承認を得て実施した。

II. 方法

使用機材は、Colle 骨折を想定したうえで前腕遠位端部に生じる圧迫力を記録するため、USL 型三軸力覚センサー (テック技販[®], USL10-H3) を用いた。三軸力覚センサーとは USL 型ひずみゲージ式の高精度センサーであり、接触面に発生する剪断力 (X,Y) と垂直力 (Z) の三分力が検出できる。三力計から得られたアナログ信号をサンプリング周波数 0.1 KHz で AD 変換し (テック技販, シグナルコンディショナ DSA-03A)、パーソナルコンピュータに専用アプリケーション (テック技販[®], DLR 2000 シリーズ PC メモリレコーダ) を用いて記録した。

センサーは 2 箇所を設置した。すなわちチャンネル (以下 Ch) 1 は Colles 骨折における遠位骨片を想定し、橈骨遠位端掌側部に設置し、X+ (プラス) が遠位方向に向くようにした (図 1-a)。また、Ch 2 は Colles 骨折に合併する尺骨骨折を想定し、尺骨遠位端背側部 (尺骨頭) に、X- (マイナス) が遠位方向に向くように設置した (図 1-b)。センサーは設置部位からずれないようにサージカルテープで固定した。

Ch 1 の X 軸は橈骨遠位端を長軸方向に圧迫する力、Y 軸は橈骨遠位端を回旋方向に圧迫する力、

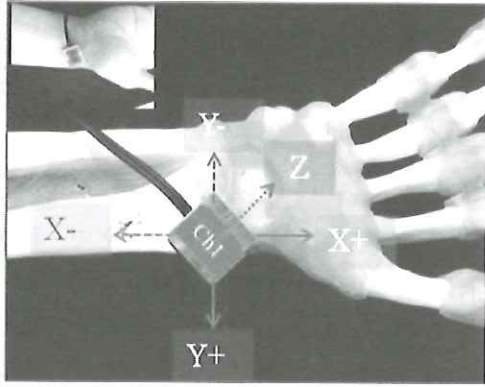


図 1-a Ch-1 の設置

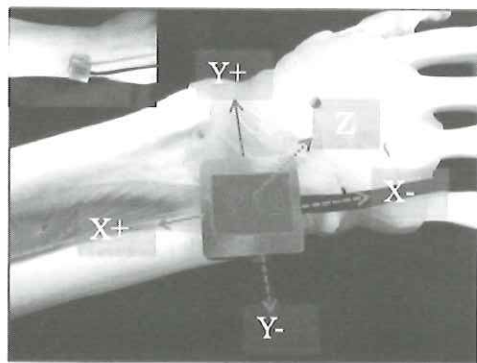


図 1-b Ch-2 の設置

Z 軸は橈骨遠位端を垂直方向に圧迫する力と定義した。

一方、Ch 2 の X 軸は尺骨遠位端を長軸方向に圧迫する力、Y 軸は尺骨遠位端を回旋方向に圧迫する力、Z 軸は尺骨遠位端を垂直方向に圧迫する力であると定義した。

Long arm cast の肢位は、肘関節 90° 屈曲位、前腕中間位とし、固定範囲は中手指節関節（以下 MP 関節）手前から上腕部遠位端（上腕長遠位から 20% の位置）とし、その算出は上腕長に 0.2 を乗算し、求めた値を上腕骨外側上顆から近位に進めた位置とした。

Short arm cast の肢位は、前腕中間位とし、固定範囲は、MP 関節手前から前腕近位端（前腕長遠位から 80% の位置）とし、その算出は前腕長

に 0.8 を乗算し、求めた値を橈骨茎状突起から近位に進めた位置とした。

固定材は 7.5 cm の水硬化性プラスチック材（ALCARE[®]、キャストライト α 3 号）を使用した。本来であれば固定下に下巻き包帯を施行するが、計測値への影響を考慮し、下巻き包帯は行わなかった。キャスト材切割時の安全面を考慮し、メリヤス編包帯（ALCARE[®]、ストックネット 3 号）を二重に装着した。

圧迫力は、転位に影響する力と仮定した。自動回内運動を行うことでキャスト内に生じる力を測定した。具体的には固定肢位である前腕中間位の状態から徐々に回内を行わせ、最終的に最大筋力で前腕回内運動を 5 秒間持続させ、その時の圧迫力 (N) の最大値を計測した。測定は 3 回実施し、その平均値を求めた。計測実施にあたっては、計測前に非固定側で十分な回内運動を繰り返し行わせ、目的に沿った動きを再現できるように配慮した。

計測は Long arm cast から実施し、計測後にウルトラソニックキャストカッター（ALCARE[®]、静 I）を使用して肘下までカットし、Short arm cast へ変更した。Long arm cast と Short arm cast との計測間は 1 時間の休息をとった。

両固定法の固定力を確認するため、固定前と固定中の回内・回外運動による関節可動域を計測した。なお測定方法は、日本整形外科学会・日本リハビリテーション医学会が制定した方法に準拠して計測を行った。

III. 統計分析

正規性の確認は、Shapiro-Wilk の正規性検定を行い、正規分布していることを確認した。固定なし、Short arm cast, Long arm cast における関

節可動域の差の検定は、統計処理ソフト IBM® SPSS ver. 20 を用いて、一元配置分散分析を行った。有意な F 値が認められた場合、多重比較検定には Tukey HSD 法を用いた。

Short arm cast と Long arm cast の圧迫力の差の検定は、対応のある t-検定を行った。なお、有意水準は、いずれも 5%未満とした。

3. 結果

前腕の回内角度について分散分析を行った結果、有意な F 値が認められ ($F(2,15) = 29.64, p < 0.01$)、固定なし、Short arm cast, Long arm cast の順で有意な減少を認めた。

前腕の回外角度について分散分析を行った結果、有意な F 値が認められ ($F(2,15) = 67.09, p < 0.01$)、固定なし、Short arm cast, Long arm cast の順で有意な減少を認めた (図 2)。

Ch1 の X 軸では、Long arm cast (4.4 N) は Short arm cast (1.0 N) よりも有意に大きかった ($t(5) = -3.33, p < 0.05$; 図 3-a)。Y 軸では、Long arm cast (-2.4 N) は Short arm cast (-0.7 N) よりも有意に大きかった ($t(5) = 2.63, p < 0.05$; 図 3-b)。Z 軸では、Long arm cast (6.6 N) は Short arm cast (1.6 N) よりもマイナス

方向に有意に大きかった ($t(5) = -4.82, p < 0.01$; 図 3-c)。

Ch2 の X 軸, Y 軸では有意差を認めなかった。Z 軸では、Long arm cast (6.6 N) は Short arm cast (4.2 N) よりも有意に大きかった ($t(5) = -2.05, p < 0.05$; 図 3-d)。

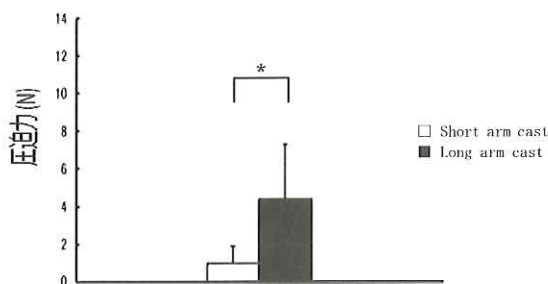


図 3-a. Ch1 X 軸の Short arm cast, Long arm cast 時における前腕最大回内時に生じる遠位骨端圧迫力
*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

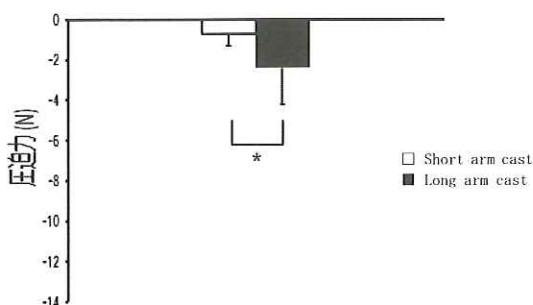


図 3-b. Ch1 Y 軸の Short arm cast, Long arm cast 時における前腕最大回内時に生じる遠位骨端圧迫力
*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

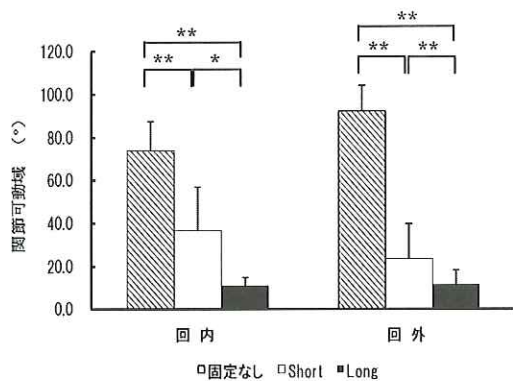


図 2 前腕回旋の可動域
*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

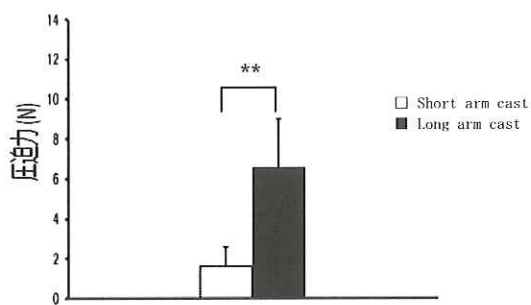


図 3-c. Ch1 Z 軸の Short arm cast, Long arm cast 時における前腕最大回内時に生じる遠位骨端圧迫力
*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

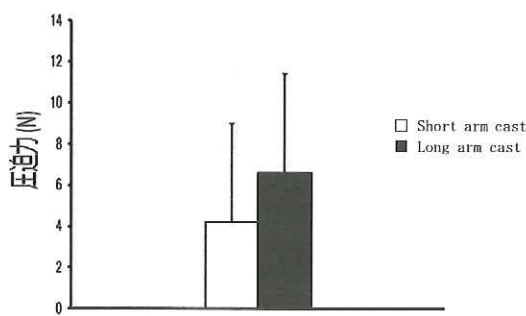


図 3-d. Ch2 Z 軸の Short arm cast , Long arm cast 時における前腕最大回内時に生じる遠位骨端圧迫力

*: p<0.05, **: p<0.01

4. 考察

本研究では、二種類の固定範囲が異なる固定法 (Short arm cast vs Long arm cast) を施行し、前腕の自動回内運動中の前腕骨遠位端に生じる圧迫力を比較検討した。本研究では圧迫力は、キャスト内に生じる圧迫力、つまり転位に影響する力と仮定した。

固定なし、Short arm cast、Long arm cast の前腕回旋関節可動域測定の結果から、固定範囲が拡大するほど前腕の回旋角度は制限されていた。

よって Long arm cast は前腕の回旋可動を十分に制限しており、強固な固定であることが分かった。

三軸力覚センサーを用いた圧迫力測定の結果、Ch 1 のすべての軸において、橈骨遠位骨片部に生じる圧迫力は、Long arm cast は Short arm cast よりも有意に大きかった。このことは、Long arm cast のほうが橈骨遠位端部に加わる圧迫力が大きく、転位しやすい可能性のあることが示唆された。

Ch2 では Z 軸のみに有意差を認め、尺骨遠位端部に生じる圧迫力は Long arm cast は Short arm cast よりも有意に大きかった。このことは Long arm cast のほうが尺骨遠位端部に対し垂直方向の圧迫力が大きく、尺骨茎状突起骨折など

を併発した場合、転位を助長させる可能性があることを示唆している。

固定強度が強いほど、前腕への圧迫力は小さくなると仮定していたが、しかし前腕回旋関節可動域と圧迫力測定結果は、Long arm cast に比して強度が弱い Short arm cast の方が前腕骨遠位端への圧迫力は小さかった。このことは Short arm cast では前腕の回旋をある程度許容しても、その運動範囲の範疇で前腕遠位端部に生じる圧迫力は緩衝され、圧迫力が小さくなったと推察された。

前述のとおり先行研究においては肘関節を含めるもの、肘関節を含めないものが対峙しており、一定の見解は得られていない。Long arm cast と Short arm cast の対比においては表 1 の通りである。

センサー直下には脂肪組織や腱などの軟部組織を介在するため、直接骨に生じる歪みを計測しているわけではないが、本研究の結果では Short arm cast を支持するものとなった。

しかし、本研究は健常者な若年男性で行われており、高齢者、小児、女性の骨折患者に対しても同様の結論が得られるとは限らない。したがって、様々な年齢を考慮し、追試検討するとともに今後の Colles 骨折の臨床成績も踏まえ、Short arm cast の有用性を結論づける必要がある。また固定法の選択肢は治療者側が損傷程度や患者の背景も含めて考慮する必要性があり、現時点では各固定法の特性和限界を理解したうえで慎重に選択すべきと考える。

表 1 Long arm cast vs. Short arm cast の対比

	Long arm cast	Short arm cast
固定力	強い	弱い
生活の質	低下する	低下しない
上腕動脈の循環	影響する	影響しない
肘屈側部の皮膚トラブル	生じやすい	生じない
肘関節の拘縮	生じる	生じない

外傷治療において観血療法は勿論有効な治療手段であるが、侵襲を伴い、更には医療費の観点からも保存療法が好ましい。しかし、正確な整復と再転位を防止する固定法を習熟し、これを極めることは容易ではないので日々のシミュレーションが柔道整復師の課題といえる。非侵襲で観血療法と謙遜ない治療結果を導くことができれば、患者益も大きく、究極の医療と言える。

5. 結語

Long arm cast と Short arm cast 施行時における前腕骨遠位端部に加わる圧迫力を測定した結果、Long arm cast は Short arm cast よりも圧迫力は有意に大きく、Short arm cast 法を支持する結果となった。

謝辞

被験者を快く引き受けてくださった方々に心より謝意を表します。

文献

- 1) BeharriwAW, Beredjiklian PK, Bozentka DJ : Functional outcomes after open reduction and internal fixation for treatment of displaced distal radius fractures in patients over 60 years of age. J Orthop Trauma 2004, 18:680-686.
- 2) Chung KC, Shauver MJ, Birkmeyer JD : Trend in the United States in the treatment of distal radius fractures in the elderly. J Bone Joint Surg Br 1991, 73: 312-315.
- 3) Palmer, A. K. : Hand Surgery (3rd ed.); Churchill Livingstone, New York, 1993.
- 4) Boyes, J. H. : Bunnell's surgery of the hand (5th ed.); J. B. Lippincott Company, Philadelphia, 1970.
- 5) Pool, C : Colles's fracture: a prospective study of treatment. J. Bone Joint Surg, Br., 1973, 55 ; 540-544.
- 6) 高畑智嗣: 手関節背屈位ギプスを用いた橈骨遠位端骨折の治療. 日手会誌, 1996, 13, 85-90.
- 7) 高畑智嗣: 手関節背屈位ギプスを用いた橈骨遠位端骨折の治療: 手技改良後の 26 例の成績. 日手会誌, 2001, 17, 590-596.

クラブ活動における外傷と傷害：

怪我を押してスポーツを続ける実態と原因を探る

Sports Injuries in School: Examination of Reasons for Continuing Sports while Sustaining an Injury

大下隼人*1, 池田財*1, 原翔平*1, 原野史也*1, 脇坂潤司*1, 原田玲子*1

OHSHTA Hayato*1, IKEDA Takara*1, HARA Shouhei*1, HARANO Fumiya*1,

WAKISAKA Jyunji*1 and HARADA Reiko*1

本研究は、小・中・高等学校における学校クラブ活動での怪我および受傷後の対応に関するアンケート調査を、本学学生を対象として実施し、以下の結果を得た。運動部においては80%の学生が怪我を経験しており、野球、サッカー、ソフトボールでは骨折が多く、他の競技では捻挫が多い傾向であった。受傷後、36%の学生はクラブ活動を継続し、その内、怪我を悪化させなかった学生は37%、悪化させた学生は58%（これは運動部に所属していた学生の20%に相当する）であった。クラブ活動を継続した理由として多かったのは、「レギュラーを外されるから」、「大会が近いから」であった。本研究によって、受傷後に運動を継続すると、回復する例と悪化する例が存在することを確認できた。現在は、これらの差異にどのような要因が介在するかについて検討を進めている。

A questionnaire survey on injuries sustained in sports club activities by elementary, junior, and senior high school students was conducted at our university. As a result, 80% of the student athletes had experienced an injury. Bone fractures tended to occur more frequently in baseball, soccer, and softball, while sprains tended to occur more frequently in other sports. With regard to the athletes' responses to the questionnaire after sustaining an injury, 36% of the students continued their sports club activities in spite of their injuries. This resulted in the worsening of injuries in 58% of them. This corresponds to 20% of the total student athletes. The most common reasons given by the student athletes for not suspending their club activities were "I did not want to be dropped from the regular lineup" and "The championships were coming up soon." This study shows that suspending sporting activities immediately after injury prevents worsening of the injury and enables an early return to the activity.

キーワード：スポーツ外傷・傷害、クラブ活動、受傷後の活動継続、アンケート調査

Keywords: Sports wounds and injuries, sports club activities, continuing activity with injury, questionnaire survey

著者所属：*1 宝塚医療大学保健医療学部柔道整復学科

Author Affiliation：*1 Department of Judo Therapy, Faculty of Health Science, Takarazuka University of Medical and Health Care

責任者連絡先：原田玲子，〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘1，宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, rharada@tumh.ac.jp

Correspondence：Harada Reiko, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, rharada@tumh.ac.jp

1. 緒言

2020年東京オリンピック・パラリンピックの開催に向けて、日本では学校体育等も含めたスポーツ全体を更に発展させるための施策が進められている¹⁾。スポーツは子どもにとっては夢・あこがれであり、小学生男子の「将来就きたい職業」ランキングでは、「スポーツ選手」が不動の1位を保っている²⁾。また、中学生と高校生が打ち込めるものとしては「スポーツ」という答が圧倒的に多いというアンケート結果も報告されている³⁾。

以上のように、スポーツは子どもに夢と活力を与えているが、一方において、スポーツ過多による外傷・障害に悩まされている人も多い⁴⁾。文献によれば、受傷したスポーツ選手が十分な治療を受けずに練習を続けていることが多く、これは慢性的なスポーツ障害に移行する危険性を有し、さらには運動生活を断念し日常生活にも支障をきたす可能性がある⁵⁾⁶⁾。このため、何を基準にして練習を中止するか判断は、選手と指導者にとって非常に重要である。現実には、痛みを我慢し、怪我を悪化させることを覚悟の上で練習を続けているスポーツ選手は多いと考えられるが、無理をして練習を続ける理由を記した文献は少ない。

宝塚医療大学は、将来、スポーツに関わる仕事に医療技術者として携わりたいと希望する学生が多く、その志望動機のひとつにもなっているように、中学生・高校生時代にスポーツに打ち込み、怪我をした経験を有している。

本稿では、これら学生を対象にして、競技種目別スポーツ外傷・障害の実態と対応を調べるために、小・中・高等学校におけるクラブ活動と怪我に関するアンケート調査を実施した。

2. 対象および方法

2.1 研究方法, 研究対象者および倫理的配慮

表1に示した調査紙を用いて、2014年度の後期9月に、本学柔道整復学科・鍼灸学科4年次生および2年次生の休学者を除く152名を対象としてアンケート調査を実施した。対象者にアンケートの目的について口頭で説明し、アンケートは無記名とした上、提出をもって同意すると見なすことで合意した。

2.2 文献検索および統計処理

論文については医中誌 web・メディカルオンラインを用いて検索し、単行本については宝塚医療大学附属図書館の蔵書を調べ、引用文献等を本研究に活用した。統計学的解析にはカイ二乗検定を用い、Microsoft Excel を利用して p 値を求めた。

3. 結果

3.1 運動部におけるスポーツ外傷・傷害の実態と対応

前述のように、152名を対象としてアンケート調査を行った(表1)。回収数は133名(回収率は88%)

表1 アンケート表

小・中・高等学校の部活動別に多い怪我について。	
1	何の部活動をされておりましたか? [_____]
2	部活動中に怪我をされたことはありますか? [ある ・ ない]
怪我をしたことがある方への質問です	
3	怪我をした部位はどこですか?(複数回答可) [_____]
4	その症状はどうでしたか?(複数回答可) [打撲 捻挫 骨折 脱臼 その他 ()]
5	怪我をしたのは何才の時ですか? [_____]
6	怪我の発生の機転(きっかけ)はどうでしたか? [_____]
7	治療はすぐにされましたか? [した ・ していない]
8	治療院に行きましたか?(複数回答可) [整骨院 ・ 鍼灸院 ・ 整形外科 ・ その他 () ・ 行っていない]
9	どのような治療をされましたか? [_____]
10	復帰されるまで およそ何日かかりましたか? [_____]
11	怪我の後,その部活動に支障をきたしましたか? [_____]
12	怪我をして部活動を停止しましたか? [_____]
Q13,14 は Q12 で停止されなかった方への質問です。	
13	部活動を停止しなかった理由は? [_____]
14	部活動を続けて怪我は悪化しましたか? [_____]
15	怪我を防ぐためには,どうしたら良いでしょうか? [_____]
16	怪我を悪化させないためにはどのようにしたら良かったと思われますか? [_____]

で、その内、運動部に所属していた学生は 120 名 (90%) であった。図 1 に示すように、「運動部に所属していなかった」学生 11 名のうち、怪我をしたことのある学生は 2 名のみ (18%) で、2 名とも吹奏楽部であった。

一方、「運動部に所属していた」学生では、怪我をしたことのある学生は 120 名中 96 名 (80%) で、その割合は「運動部に所属していなかった」学生の 4 倍以上であった。この結果は、スポーツと医療を学ぶ宝塚医療大学学生の特徴である可能性も推定される。

怪我をした年齢は 15 歳～18 歳に多く、その中でも特に 17 歳に多くみられた (図 2)。「治療はすぐにした」と回答した学生は 78 名で、約 8 割を占めていた。受診先としては「接骨院」47 名、「整形外科」44 名、「鍼灸院」4 名、「行っていない」7 名、「その他」1 名であった。また、治療の内容としては、電気治療、固定、超音波治療などが多かった。復帰するまでの期間は、骨折で平均 3 ヶ月、脱臼で平均 1 ヶ月、捻挫で平均 2 週間、打撲で平均 2 週間であった。図 3 に示すように、「怪我の後、部活動

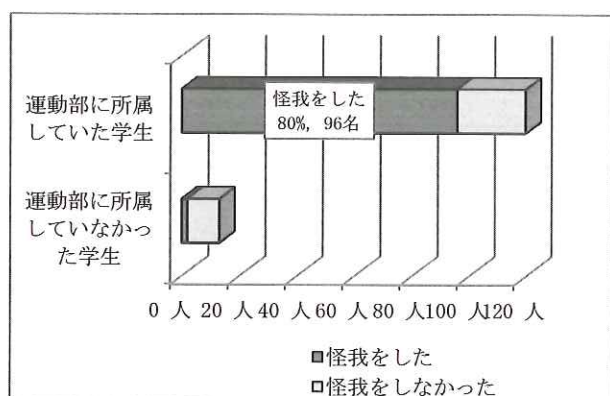


図 1 運動部に所属していた学生の怪我

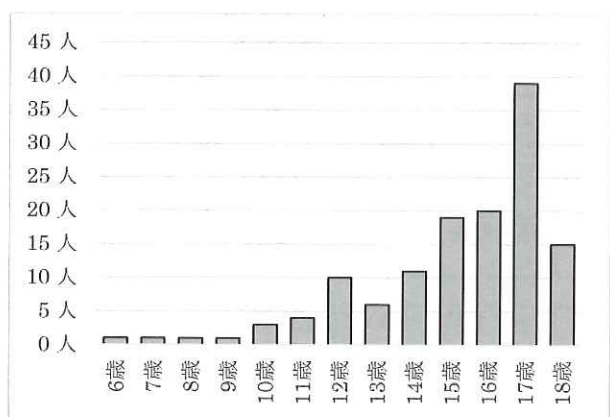


図 2 受傷時の年齢分布

に支障をきたしたか」については、支障をきたした学生ときたさなかった学生は、ほぼ同数であった。一方、「怪我の後、部活動を停止したか」については、停止しなかった学生が 36%を占めるという結果が得られた。

受傷後も部活動を継続した 38 名のうち、「怪我が悪化した学生」と「回復が遅れた学生」は合わせて 24 名 (63%) であった。これは運動部に所属していた 120 名の 20%を占める。つまり、約 5 人に

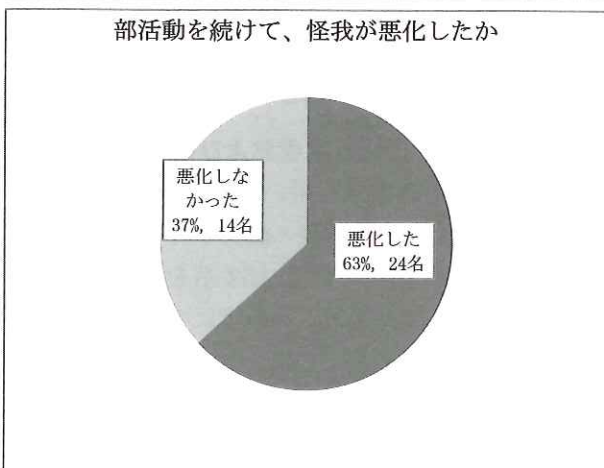
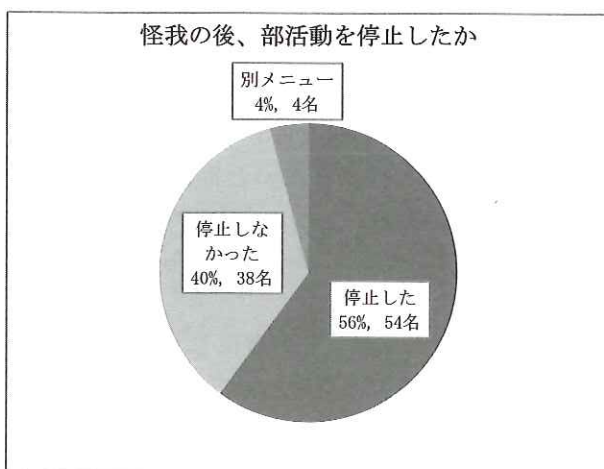
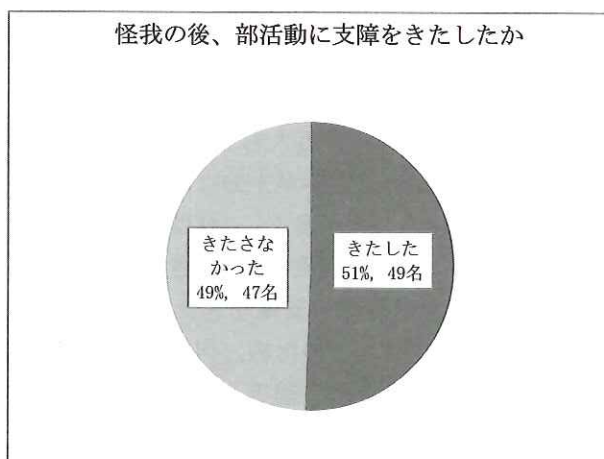


図 3 怪我が部活動に与えた影響

1人が怪我をしても無理をして部活を続け、結果として怪我を悪化させていた。

今回のアンケートは、さらに「怪我を押してでも無理をしてスポーツをする理由」を明らかにした。表2に示すように、最も多い理由は「レギュラーだから・レギュラーを外されるから」であり、全体の37%を占めた。次いで「大会前・大会中だから」が16%と続き、成果を出すために無理をして練習を続けた学生が半数以上であった。一方で、「練習に支障がなかった」「怪我が軽傷であった」という学生も2割を超えたが、これらの学生では怪我を悪化させた割合は低かった。

また、受傷後に練習を継続しても悪化しなかった学生も14名いたが、このような例について、練習時における運動の形態・様式等の工夫を明らかにすることはできなかった。

「怪我を防ぐためには、どうしたら良いでしょうか？」という質問に対しては、「ストレッチをおこなう(31名)」「準備運動をする(11名)」「筋力増加(5名)」などの回答が多かった。また、「怪我を悪化させないためにはどのようにしたら良かったと思えますか？」という質問に対しては、「安静(28名)」「適度な休憩(13名)」「アイシング(4名)」など回答が得られた。

表2 怪我を押して部活動を続けた理由の内訳

レギュラーだから レギュラーを外されるから	14名	37%
大会前・大会中だから	6名	16%
練習したいから	6名	16%
練習に支障がなかった	5名	13%
怪我が軽傷であった	3名	8%
その他(別メニューなど)	4名	11%

3.2 スポーツ種目別にみた外傷・傷害の実態

スポーツ種目別の特徴をさらに詳しく分析するために、以降の分析は便宜上5名以上の所属人数を示した9種目(野球30名、サッカー24名、バスケットボール12名、テニス10名、バレーボール7名、柔道5名、陸上競技5名、ソフトボール5名、ラグビー5名)の対象者103名に絞った。

表3は種目別に最も多く認められた受傷部位と受傷原因を示す。受傷部位としては、野球は肩関節の受傷が多く、サッカーは足関節の受傷が多いなど、運動によって負荷がかかりやすい部位に怪我が多

表3 種目別に最も多く見られた受傷部位と原因

	受傷部位	原因
野球	肩関節	オーバーユース
サッカー	足関節	セットプレー中の衝突
バスケットボール	足関節	ジャンプの着地時や切り返し時
テニス	足関節	切り返し時
バレーボール	足関節	ジャンプの着地時
柔道	足関節	受け身の失敗
陸上競技	下肢	オーバーユース
ソフトボール	肩関節	オーバーユース
ラグビー	肩関節	タックル時

い傾向があり、これは文献⁵⁾⁶⁾に認められる傾向と一致する。受傷原因としては、練習中や試合中の接触(38名)が最も多く、次いでオーバーユース(22名)が多く認められた。

また、図4は、種目別の症状の割合をまとめたものである。全体として骨折や捻挫が多く認められたが、野球、サッカー、ソフトボールでは骨折が多く、他の競技では捻挫が多い傾向があった。野球の骨折13例の内、骨折の発生機序を詳しく記載したアンケートは6例で、その内、デッドボールやクロスプレーによる骨折は3例、オーバーユースによる骨折も3例であった。また、サッカーの骨折7例の内、骨折の発生機序を詳しく記載したアンケートは3例で、全て接触プレー(セットプレー中の衝突など)によるものであった。

3.3 スポーツ種目別にみた外傷・傷害への対応と転帰

図5は、種目別の外傷・傷害への対応とその後の転帰について示したものである。すなわち、種目別にみた怪我の頻度、怪我の後に部活動を続けた学生の頻度、その結果、怪我を悪化させた学生の頻度を示す。興味深いことに、多くの種目において似た傾向が認められた。

野球を例に詳述すると、野球部に所属していた30名のうち、怪我をした学生は23名(77%)、怪我をした後に通常の部活動(別メニューでの調整を除く)を継続した学生は9名(30%)であった。部活を停止した学生の大部分は骨折で(14名中、骨折は11名)、停止しなかった学生では捻挫が多かった(9名中、捻挫4名と骨折3名)。

野球部で、部活を停止しなかった結果として怪我を悪化させた学生は7名(23%)であった。怪我を悪化させた学生7名について「部活動を続けた理由」

をみると、「レギュラーだから」が2名、「大会前だから」が2名、「練習したいから」が3名であった。一方、怪我を悪化させなかった学生2名の理由は、「怪我が軽傷であった」が1名、「大会前だから」が1名であった。同様の傾向は、サッカー、バスケットボール、バレーボール、柔道、陸上競技、ラグビーなど、多くのスポーツで認められた。

サッカー部24名のうち怪我をした学生は21名(88%)と多かったが、怪我をした後に部活動を停止しなかった学生は僅か4名(17%)で、その結果として怪我を悪化させた学生は3名(13%)であった。表4に示すように、野球に比して、部活を停止した学生と怪我を悪化させた学生の比率は低かったが、カイ二乗検定を行ったところ、有意差は認められなかった(それぞれのp値は、0.255と0.309であった)。今後はさらにサンプル数を増やして、有意差が認められるか否かを検討する予定である。

表4 野球部とサッカー部の対応

	野球	サッカー	合計(人)
停止した	9	4	13
停止しない	21	20	41
悪化した	7	3	10
悪化しない	23	21	44
合計(人)	30	24	54

4. 考察

4.1 運動部活動における外傷・傷害とその対応の実態

今回のアンケートから、宝塚医療大学の学生のうち、運動部に所属していた学生の部活動中における怪我は8割を占め、捻挫や骨折が多いことが解った。外傷・障害の原因としてはオーバーユースによるものが多く、その他にコンタクトプレーによる怪我が目立った。怪我の多い発達段階として、部活動の盛んな思春期に多く、特に17歳であった。過去の文献⁴⁾⁶⁾でも同様な傾向が認められ、その理由としては、確立された休みが少なく、成長期で不安定な身体に、負担がかかりやすいため、さらには自己管理もままならないためとしている。

怪我の後で部活動に復帰するまでの期間は、骨折で平均3ヶ月、捻挫で平均2週間であった。怪我の

後、1/3以上の学生は通常の部活動(別メニューでの調整を除く)を継続したが、この内さらに約2/3の学生は怪我を悪化させていた。怪我を押してでも部活動を続ける理由としては、「レギュラーだから・レギュラーを外されるから」と「大会前・大会中だから」が半分以上を占めていた。つまり、レギュラーを外されたくない、大会に出たい、コーチや監督などから認められたい等で練習を続けていたことが、スポーツ外傷・障害の悪化や治癒の遅延のひとつの要因であると推察される。

競技種目別に解析したところ、主な受傷部位(表3)や診断名(図4)は、競技によってそれぞれに特徴的な分布が認められた。しかし、受傷後の対応については、多くの競技において同じような傾向が認められた(図5)。すなわち、野球、バレーボール、柔道、陸上競技、ソフトボール、ラグビーのクラブ活動において、所属学生の77~100%は怪我をしたことがあり、所属学生の30~43%は受傷後にクラブ活動を停止せず、結果として所属学生の20~29%は怪我を悪化させていた。つまり、運動部に所属していた約5人に1人が、怪我をしても無理をして部活を続け、結果として怪我を悪化させていたという結論が得られた。

アンケート結果から、怪我を防ぐための方法としては、多くの学生がストレッチや準備運動が重要であると考えており、怪我を悪化させないためには安静や適度な休憩が必要だったとの反省が多かった。このことから、怪我を未然に防ぐには、練習前に入念なストレッチをしたり、休息日を設けたりすることが有用であると推察される。そして怪我を受傷した場合は、通常の部活動を続けるのではなく、すぐにコーチや監督に相談して、部活動を停止する、別メニューで調整する等の対策が早期復帰に繋がることも推定される。

4.2 本研究結果が示唆する、柔道整復学への課題

前項では、外傷・障害の発症、それを我慢した運動の継続、症状の悪化、の経過を辿る例が多いという実態について触れた。その一方で、発症後の運動継続が症状の悪化を招くとは限らない例の存在も認められた。

運動・スポーツの実施が外傷・障害を誘発する可能性が常に存在することは一般的に理解されているが、今回認められた上記実態は、部活動参加者の切実なニーズを示唆しているようにも解される。

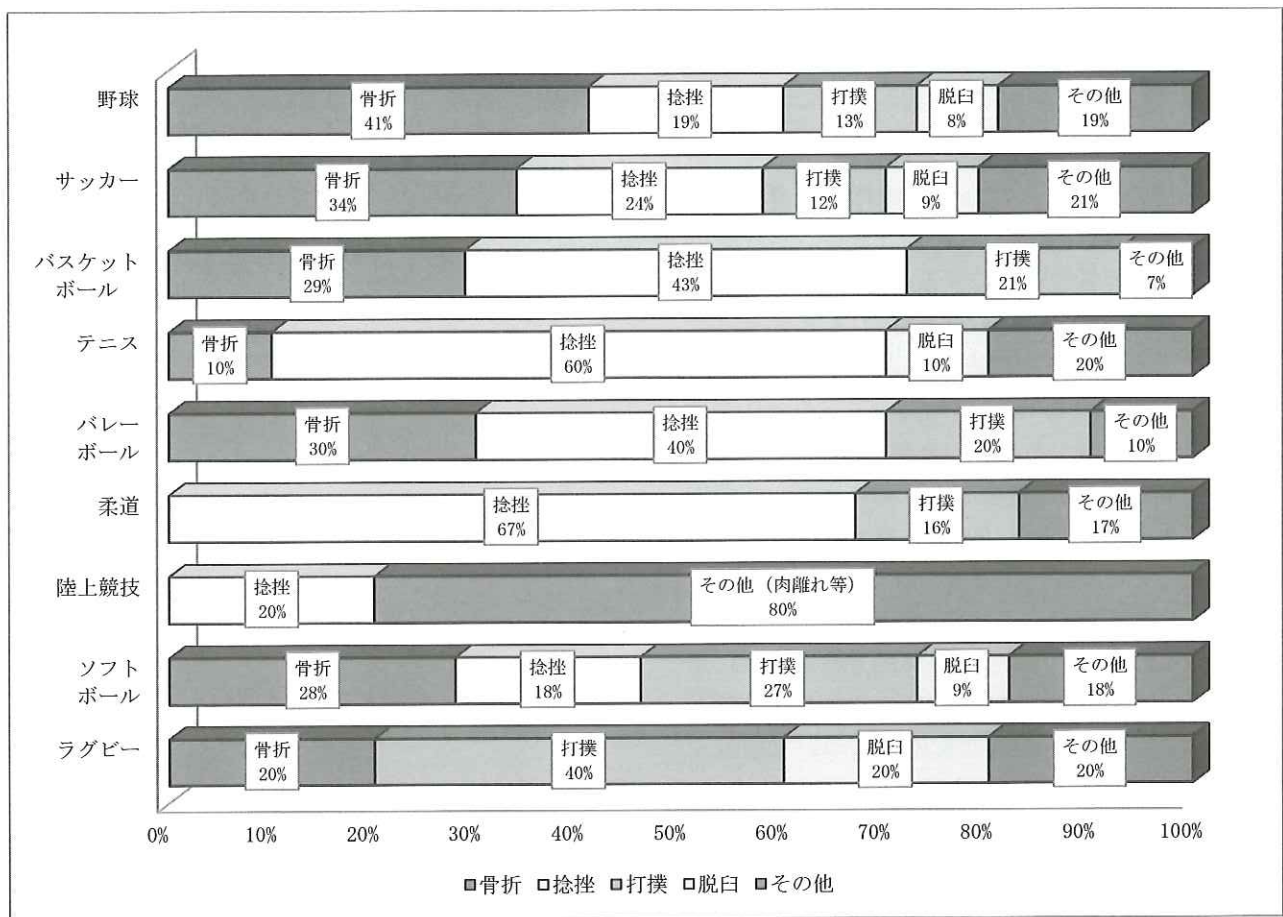


図4 競技種目別のスポーツ外傷・傷害の発生率

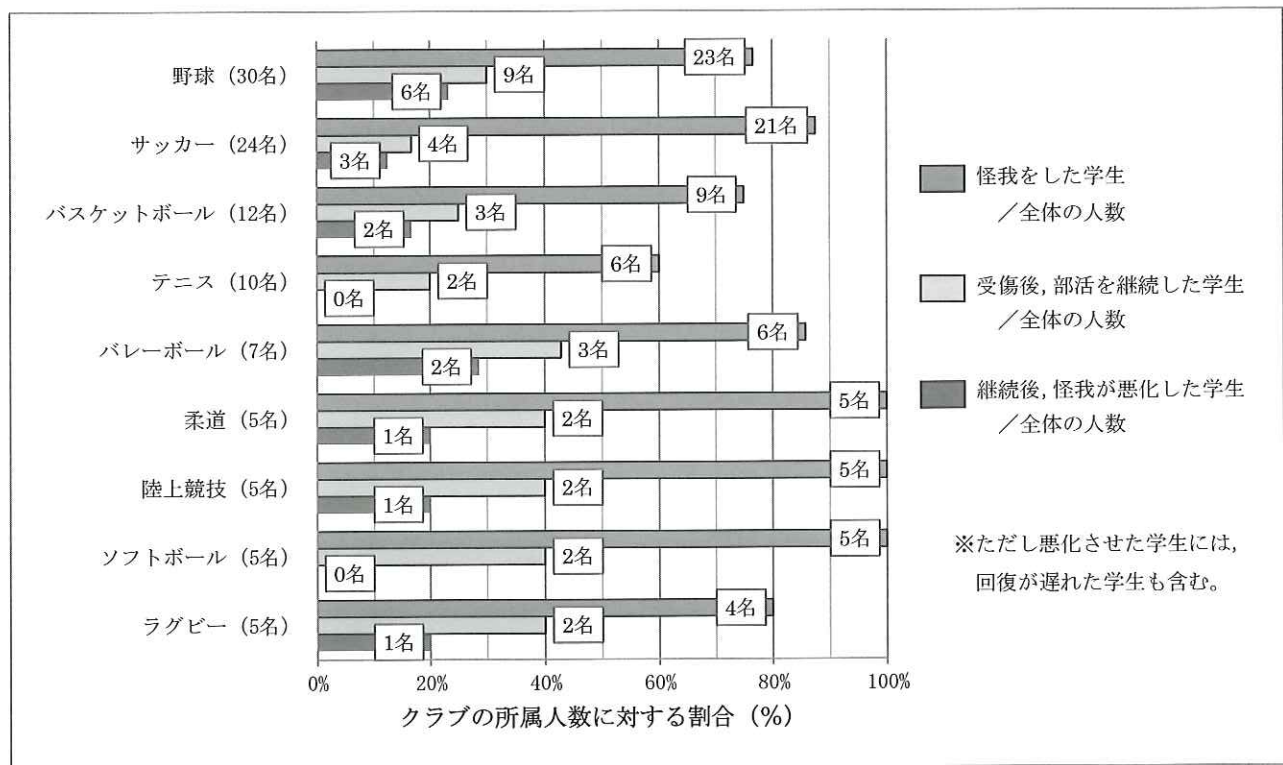


図5 競技種目別の外傷・傷害への対応とその後の転帰の発生率

別に表現すると、柔道整復学に対する重要な課題を提示している。

例えば、受傷後部活動に復帰するまでに要した期間は骨折の例で3カ月が認められたが、この期間が取り組んでいる種目に関わる基礎体力や専門体力等の低下をまねき、結果的にパフォーマンスを低下させることは容易に理解できる。したがって、回復に要する期間が部活動における目的・目標の達成に充てることができる期間を短縮させることもあって、部活動参加者は、運動開始前のストレッチ等のような受傷を回避するための方策だけでなく、受傷した場合でも、可能な運動を計画的に実施して機能低下をできるだけ軽減しながら、症状を回復させる方策を望んでいるように考えられる。

これらの課題解決によって、部活動参加者のニーズに応えるには、どのような具体的方策が現実に用いられているかの実事例を集め、それらを分析し、また用いられている方策の有効性について検証することが必要になってくると考えられる。

5. 謝辞

本稿を終えるにあたり、ご指導していただいた先生方およびアンケート調査に快く協力して下さった学生の皆様に深謝いたします。

6. 文献

- 1) 文部科学省：平成 25 年度 文部科学白書，特集 1 2020 新たな成長に向けて，http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpab201401/1350715_005.pdf，(閲覧日 2015 年 9 月 3 日)。
- 2) 株式会社クラレ：将来就きたい職業，<http://www.kuraray.co.jp/enquete/occupation>，(閲覧日 2015 年 9 月 3 日)。
- 3) NHK 放送文化研究所：中学生・高校生の生活と意識調査・2012」について，<https://www.nhk.or.jp/bunken/summary/yoron/social/pdf/121228.pdf>，(閲覧日 2015 年 9 月 3 日)。
- 4) 内尾祐司，葛尾信弘，松井 譲，太田美穂，松山敏勝，射場浩介，武藤芳照：学校における運動器疾患・損傷の実態。臨床スポーツ医学，26(2)，141-148，2009。
- 5) 市川宣恭：スポーツ指導者のためのスポーツ外傷・障害，第 2 版。南江堂，東京，1992。
- 6) 小出清一：スポーツ指導者のためのスポーツ医学，第 2 版。南江堂，東京，2009。

原著

ラットのアキレス腱修復に及ぼす直流鍼通電刺激の影響

The influence of the direct electroacupuncture stimulation on the Achilles tendon repair in rats

大井優紀*1, 栄徳匠真*1, 柴田元気*1, 金澤佑治*2, 杉生真一*1

OI Yuki*1, EITOKU Takuma*1, SHIBATA Motoki*1,
KANAZAWA Yuji*2 and SUGIYO Shinichi*1

腱修復の促進に及ぼす電氣的極性の影響について調査する目的で、ラットアキレス腱断裂モデルを用いて、腱断裂部を陰極とした直流鍼通電刺激を行った。腱断裂後、鍼通電刺激群 (Electroacupuncture : EA 群 n=6) と鍼刺激群 (Acupuncture 群 n=6)、無処置群 (Control 群 n=6) の3群に割り付け、腱断裂後5日間連日、EA群は腱断裂部を陰極とした直流鍼通電刺激を、Acupuncture群は20分間鍼の刺入のみを行った。Control群は麻酔処置のみを行った。Hematoxylin-Eosin染色、およびbasic-Fibroblast growth factor (b-FGF)を指標とした免疫組織化学染色を行った。EA群において細胞数の有意な増加と、b-FGF陽性細胞数の増加傾向を認めたことから、損傷部を陰極とした直流鍼通電刺激は腱修復能に対して促進的に作用する可能性が示唆された。

The present study investigated the effect of direct current electroacupuncture (EA) on tendon rupture in a rat Achilles tendon model. The rats were divided into three groups: the EA group (n=6), acupuncture group (n=6), and control group (n=6). In the EA group, a cathode was connected to the acupuncture needle that was inserted into the tendon rupture site. The proximal 15 mm of the tendon rupture site was connected to an anode. In the acupuncture group, only the acupuncture needle was inserted at the same site as that in the EA group. No treatment was administered to the control group. Compared to the other groups, the EA group showed significantly higher total cell counts and growth factor expression levels. Direct current EA to the tendon, immediately after tendon rupture, has a beneficial effect on cell growth and growth factor expression.

キーワード：アキレス腱、腱断裂、腱修復、直流鍼通電刺激

Keywords : Achilles tendon, Tendon rupture, Tendon healing, direct current electroacupuncture

著者所属：*1 宝塚医療大学保健医療学部鍼灸学科、*2 宝塚医療大学保健医療学部理学療法学科

Author Affiliation : *1 Department of Acupuncture, Faculty of Health Science, Takarazuka University of Medical and Health Care

*2 Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Takarazuka University of Medical and Health Care

責任者連絡先：大井優紀，〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘1，宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, Email :y_oi@tumh.ac.jp

Correspondence: OI Yuki, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, Email :y_oi@tumh.ac.jp

I. 緒言

アキレス腱断裂に対する治療法として、一般的に保存療法と手術療法が行われている。近年、双方の治療法の比較について Meta-analysis や systematic review により、術後の治療成績に差異がないとの報告が多くなされていることから¹⁻³⁾、保存療法を選択するケースが増加している。しかし、保存療法による長期間の固定に伴う廃用性筋萎縮や修復腱の再断裂が問題となっており、これらの合併症は日常生活や早期の社会復帰に影響を及ぼす重大な問題である。これらの問題に対する有用な解決策として、物理刺激の一つである鍼通電刺激を用いた検討がなされ、修復過程早期における腱修復の促進、腱強度の増大が報告されている^{4,5)}。

組織の修復に対する鍼通電刺激に関して、直流鍼通電刺激による末梢神経の再生や、骨癒合の促進効果が報告されている^{6,7)}。これらはいずれも損傷部を陰極とした直流鍼通電刺激を用いたものであり、組織の修復に電氣的極性の関与が示されている。しかし、腱の修復に関しては鍼通電刺激が有効電氣的極性の影響については明らかとなっていない。そこで、本研究では腱修復の促進に及ぼす電氣的極性の影響について調査する目的で、ラットアキレス腱断裂モデルを用いて損傷部を陰極とした直流鍼通電刺激を行い、その影響について組織形態学的に検討した。

II. 方法

1. 実験動物モデル

実験動物は、12 週齢の雄性 Wistar 系ラット（体重：265～280g）18 匹を用いて、ペントバルビタール（50mg/kg, i.p）による全身麻酔下にラットの右後肢を剃毛した。足関節の可動による下腿三頭筋の収縮を避けるため、固定の処置として脛骨粗面より経皮的に髓腔内へ 23G 針（0.60mm×60mm：TERMO Corporation, Japan）を挿入し、足関節完全底屈位の状態で固定を行った。次に、右踵骨近位部の皮膚を縦方向に約 10mm 切開してアキレス腱を露出させた。足底筋とアキレス腱を分離した後、踵骨付着部より 4mm 近位部でメスにて鋭的に完全横断裂さ

せた。切断したアキレス腱の端々縫合は行わず、皮膚を縫合した後、ポピドンヨード溶液で創部の消毒を行い、アキレス腱断裂モデルとした（図 1）。実験期間中、実験時間以外は 12 時間の明暗周囲の環境下で自由行動として飲食は自由に摂取させた。なお、本研究は宝塚医療大学動物実験倫理委員会の承認（承認番号：7）を得て行った。

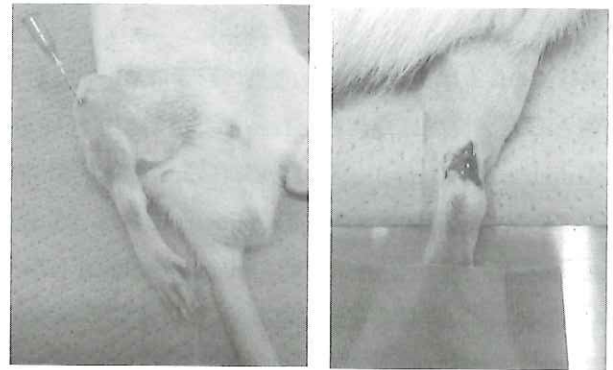


図 1 左は脛骨髓内釘による足関節底屈位固定を示す。右はアキレス腱の完全横断裂を示す。

2. 介入

モデル作成後翌日より、ラットを無作為に鍼通電刺激群（Electroacupuncture：以下 EA 群，n=6）、鍼刺激群（以下 Acupuncture 群，n=6）、無処置群（以下 Control 群，n=6）の 3 群に割り付けた。EA 群は、モデル作成日の翌日から 5 日間連日、ペントバルビタール（50mg/kg, 0.15ml, i.p）による浅麻酔下に、アキレス腱断裂部と断裂部から約 15mm 近位の腓腹筋筋腹にステンレス鍼（長さ 30mm，直径 0.25mm：SEIRIN Corporation, Japan）を経皮的に腱あるいは筋に接触する深さまでそれぞれ 1 本刺入し、腱断裂部を陰極、腓腹筋筋腹を陽極とした間欠的直流鍼通電刺激を行った。電気刺激は Electronic Stimulator（SEN-5201：NIHON KOHDEN Corporation, Japan）および Isolator（SS-203J：NIHON KOHDEN Corporation, Japan）を用い、刺激条件は片極性矩形波で振幅 5ms，刺激頻度 50Hz，刺激強度 20 μ A，刺激時間 20 分間とした。Acupuncture 群は、モデル作成日の翌日から 5 日間連日、ペントバルビタールによる浅麻酔下

に EA と同一深度，同一部位へ鍼を刺入し，20 分間鍼の刺入のみ行った。Control 群は 5 日間連日，浅麻酔処置のみ行った。

3. 組織形態学的評価

モデル作成後 7 日にペントバルビタールの大量投与によりラットを安楽死させ，断裂部を中心とした修復腱を摘出した。ドライアイスにより冷却したイソペンタンで急速凍結し， -80°C のディープフリーザーで保存した。後日， -25°C のクライオスタット内で厚さ $10\mu\text{m}$ の連続縦断切片を作成した。作成した組織切片は通法に従い，Hematoxylin-Eosin (以下 HE 染色)，および basic-Fibroblast growth factor を指標とした免疫組織化学染色 (以下免疫染色) を行った。免疫染色は，組織切片を冷風により乾燥させた後，4%パラフォルムアルデヒドで 4°C 10 分間固定し，0.01M リン酸緩衝液 (pH7.4, Phosphate buffered saline : 以下 PBS) で 3 回各 5 分間洗浄した。0.3%過酸化水素加メタノールで 20 分間，内因性ペルオキシターゼを阻止し，Protein Block Serum-Free (Dako Cytomation, Glostrup, Japan) を用いてブロッキングを行った。1 次抗体には抗 basic-Fibroblast growth factor 抗体 (以下 b-FGF, 1 : 100) を用い，室温にて 90 分間反応させた後，PBS で 3 回各 5 分間洗浄した。2 次抗体として EnVision™⁺, Rabbit/HRP (Dako Cytomation, Glostrup, Japan) を用いて室温で 60 分間反応させた。その後，3, 3'-ジアミノベンジジン四塩酸塩 (ニチレイバイオサイエンス) で 15 分間発色させ，Mayer-Hematoxylin による対比染色を行った。染色した組織標本は，光学顕微鏡 (CX41 : OLYMPUS Corporation, Japan) と顕微鏡用デジタルカメラ (DP21 : OLYMPUS Corporation, Japan) により，腱修復を中心とした部位を無作為に 5 視野撮影した。撮影した組織画像を画像解析ソフト (Image J ver.1.47 : National Institutes of Health, USA) を用いて，視野内の全細胞数および b-FGF 陽性細胞数をカウントし，1 標本につき 5 視野の平均数を算出した。

4. 統計学的解析

全ての結果は平均 \pm 標準偏差 (mean \pm SD) で表記した。各群における全細胞数および，陽性細胞数の群間比較については，一元配置分散分析を行った後，Bonferroni による多重比較検定を行った。なお，統計処理は，SPSS ver.21 for windows により行い，有意水準 5%とした。

III. 結果

HE 染色では，モデル作成後 7 日において，すべての群において腱断端部付近に紡錘形細胞の増殖を認めた。EA 群では Acupuncture 群および Control 群と比較して腱修復部と正常腱組織との境界が不明瞭な組織像が観察された (図 2)。腱修復部周囲の全細胞数は，EA 群では 559.4 ± 92.66 (個)，Acupuncture 群は 365.67 ± 89.48 ，Control 群は 381.16 ± 67.59 であった。群間比較において，EA 群と Acupuncture 群，Control 群との間にそれぞれ有意差を認め ($p<0.05$)，EA 群で有意な細胞数の増殖を認めた。Acupuncture 群と Control 群の間には有意な差は認めなかった ($p=1.00$) (図 3)。b-FGF の免疫染色では，すべての群において腱断端部に強い染色性を認めた (図 2)。b-FGF 陽性細胞数は，EA 群では 156.10 ± 64.24 ，Acupuncture 群は 102.43 ± 42.16 ，Control 群は 79.12 ± 46.31 であった。群間比較において，EA 群では，Acupuncture 群および Control 群と比べ，陽性細胞数の増加傾向を示したものの，有意差は認めなかった ($p<0.08$)。Acupuncture 群と Control 群の間には有意な差は認めなかった ($p=1.00$) (図 4)。

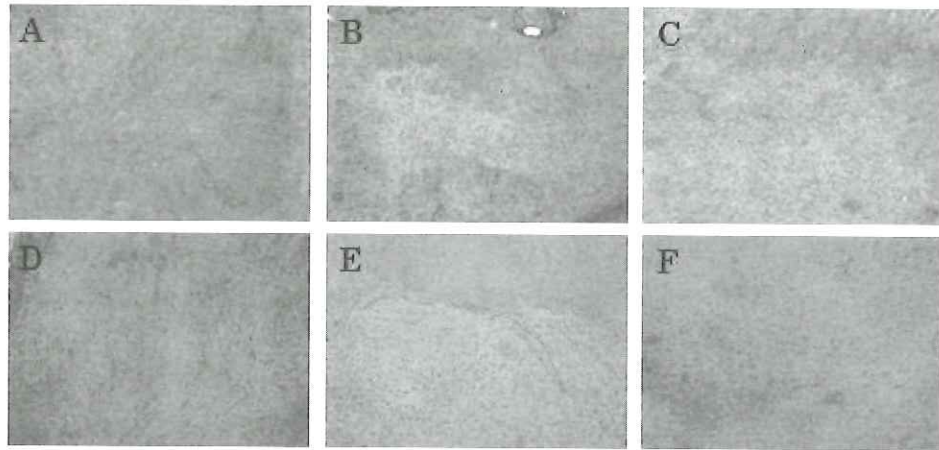


図2 腱断裂モデル作成後7日におけるHE染色および免疫染色 (b-FGF)
HE染色による修復腱縦断切片 (A-C) と免疫染色による修復腱縦断切片 (D-F) .
EA, (A,D) , Acupuncture (B,E) , Control (C,F) Magnification:10×, Scale bar:200μm.

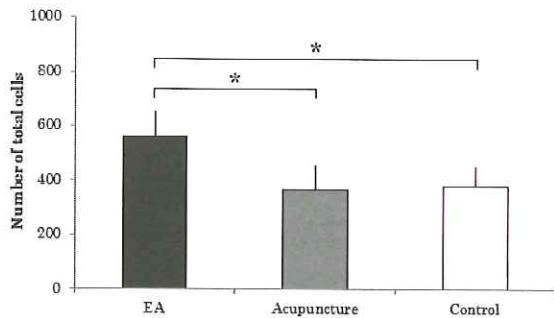


図3 HE染色による全細胞数
Acupuncture 群および Control 群と比較して EA 群で有意な細胞数の増加を認めた。
* $p < 0.05$, EA vs. Acupuncture or Control.
Value: Mean ± SD, each group n=6

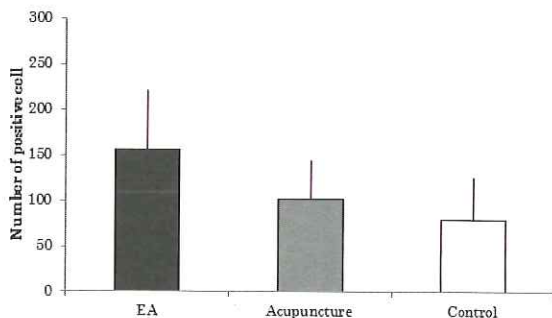


図4 b-FGF 陽性細胞数
Acupuncture 群および Control 群と比較して, EA 群では b-FGF 陽性細胞数の増加傾向を示したものの, 有意差は認めなかった ($p < 0.08$).
Value: Mean ± SD, each group n=6

IV. 考察

一般的に腱の修復過程は炎症期, 増殖期, リモデリング期に分類され, 修復過程には, b-FGF や Transforming growth factor- β : TGF- β , Platelet-derived growth factor: PDGF などのサイトカインの関与が明らかとなっている⁸⁾. これらのサイトカインがマクロファージから放出されることで, 線維芽細胞や血管内皮細胞が増殖・活性化し, collagen が産生され腱の修復が得られる。これらのサイトカインの発現に影響を及ぼすとされる電気刺激⁹⁻¹²⁾や電磁場刺激¹³⁾などの物理療法が試みられ, 腱修復の促進が報告されており, さらに, 物理療法の1つである, 鍼通電刺激についても同様に, 修復過程早期における腱修復の促進, 腱強度の増大効果が明らかとなっている^{4,5)}. しかし, これらの直流鍼通電刺激を用いた検討では, 腱断裂部に2本の鍼を接触させ, それぞれを電極として直流鍼通電刺激を行ったものであり, それらの電極間距離が非常に短いことから, 鍼通電刺激による腱修復部の血流変化の影響によるものか, あるいは末梢神経や骨にみられるような電氣的極性の影響^{6,7)}によるものかについては明らかとなっていない。そこで本研究では, 腱修復に及ぼす極性の影響について検討する目的で, アキレス腱断裂モデル作成後5日間連日, 損傷部を陰極とした直流鍼通電刺激を行った。その結果, HE

染色において、EA 群では Acupuncture 群および Control 群と比較して有意な細胞数の増加を認めた。さらに、腱の修復過程において、損傷部位に線維芽細胞を遊走させる作用をもつ⁸⁾、b-FGF を指標とした免疫染色においては、EA 群で b-FGF 陽性細胞数の増加傾向がみられた。これらのことから、損傷部を陰極とした直流鍼通電刺激は腱修復に関与する細胞の増殖を促した可能性が示唆された。Acupuncture 群と control 群の間には有意差を認めなかったことから、鍼の刺入ではなく、鍼を電極とした電気刺激が影響している可能性を考えた。

軟部組織の修復に及ぼす電氣的極性の影響については、陽極側に細胞の移動が生じる¹⁴⁾、あるいは陰極側では組織の再生を阻害するバクテリアの成長を抑制する可能性¹⁵⁾が示唆されている。また、腱の修復促進に対し、埋め込み型電極を用いた電気刺激において、Owoeye ら⁹⁾は極性の違いによる影響について検討し、陽極側において有意に腱強度が増したと報告している。一方、Norrie¹⁰⁾、Stanish ら¹¹⁾、Akai ら¹²⁾の研究では陰極側での腱修復促進を述べており、今回得られた結果は、これらの陰極側による電気刺激が有益であった報告を支持するものと考ええる。

腱修復の促進に対し、電気刺激を用いた臨床応用を想定する際、既存の方法では、電極を埋め込むための観血的処置を要するため、感染や癒着など様々な問題点が生じる可能性があり、一般的でない。一方、鍼は観血的処置を必要とせず、体表から目的とする深さまでの刺入が可能であることから保存療法にも対応できる。低侵襲で刺入深度を変化させることが可能である鍼の利点を生かすことで、問題点を解消した有益な治療法になり得ると考える。今後の課題として、修復過程に及ぼす極性の比較や、腱修復過程長期経過後に及ぼす影響について検討する必要があると考える。

V. 結語

ラットアキレス腱断裂モデルに対して、損傷部を陰極とした直流鍼通電刺激を行い、腱修復能に及ぼ

す影響について検討した。EA 群では有意な細胞数の増加と、b-FGF 陽性細胞数の増加傾向を認めたことから、腱修復能に電氣的極性が影響する可能性が示唆された。

参考文献

- 1) Willits K, Amendola A, Bryant D et al.: Operative versus nonoperative treatment of acute Achilles tendon ruptures: a multicenter randomized trial using accelerated functional rehabilitation. *J Bone Joint Surg Am*, 2010, 92 (17) :2767-2775.
- 2) Soroceanu A, Sidhwa F, Aarabi S et al. : Surgical versus nonsurgical treatment of acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis of randomized trials. *J Bone Joint Surg Am*, 2012, 94 (23) :2136-2143.
- 3) Jiang N, Wang B, Chen A et al. : Operative versus nonoperative treatment for acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis based on current evidence. *Int Orthop*, 2012, 36 (4) :765-773.
- 4) 大井優紀,井上基浩,中島美和・他: ラットのアキレス腱修復に与える鍼通電刺激の効果. *日温気物医誌*, 2012, 75:112-123.
- 5) Inoue M, Nakajima M, Oi Y et al. : The effect of electroacupuncture on tendon repair in a rat Achilles tendon rupture model. *Acupunct Med*, 2015, 33 (1) :58-64.
- 6) Inoue M, Hojo T, Yano T et al. : The effects of electroacupuncture on peripheral nerve regeneration in rats. *Acupunct Med*, 2003, 21:9-17.
- 7) Nakajima M, Inoue M, Hojo T et al.: Effect of electroacupuncture on the healing process of tibia fracture in a rat model: a randomised controlled trial. *Acupunct Med*, 2010, 28:140-143.
- 8) Molloy T, Wang Y, Murrell G. : The roles of

- growth factors in tendon and ligament healing. Sports Med, 2003, 33 (5) : 381-394.
- 9) Norrie RD. : A preliminary report on regenerative healing in the equine tendon. Am J Vet Res, 1975, 36 (10) :1523-1524.
- 10) Stanish WD, Rubinovich M, Kozey J et al. : The use of electricity in ligament and tendon repair. Physician sports Med, 1985, 13 (8) :109-16.
- 11) Owoeye I, Spielholz NI, Fetto J et al. : Low-intensity pulsed galvanic current and the healing of tenotomized rat achilles tendons: preliminary report using load-to-breaking measurements. Arch Phys Med Rehabili, 1987, 68 (7) : 415-418.
- 12) Akai M, Oda H, Shirasaki Y et al. : Electrical stimulation of ligament healing. An experimental study of the patellar ligament of rabbits. Clin Orthop Relat Res, 1988, 235: 296-301.
- 13) Ito M, Murase K, Tanaka S, et al. : Promotion of medial collateral ligament healing using a high voltage electrical fields. J Orthop Surg, 2007, 15 (1) : 22-26.
- 14) Orida N, Feldman JD. : Directional protrusive pseudopodial activity and motility in macrophages induced by extracellular electric fields. Cell Motil, 1982, 2 (3) :243-255.
- 15) Kincaid CB, Lavoie KH. : Lnhhibition of bacterial growth in vitro following stimulation with high voltage, monophasic, pulsed current. Phus Ther, 1989, 69 (8) :651-655.

ラット CFA 誘導咬筋炎症における鍼電気刺激が及ぼす影響

Effects of electroacupuncture on CFA-induced masseter inflammation in rats.

荻野裕士*¹, 金澤佑治*², 大井優紀*¹, 杉生真一*¹

OGINO Yuji, KANAZAWA Yuji, OI Yuki and SUGIYO Shinichi

鍼治療は様々な種類の痛みに用いられている。しかし、鍼による抗侵害受容の役割に作用する下行性疼痛調節系は形態的、機能的側面で未だ不明瞭である。従って、本研究は鍼電気刺激 (EA) が咬筋炎症モデル (Ctrl) での口腔顔面痛の緩和に下行性疼痛調節系が関与する可能性を調べることを目的とした。そこで、我々は Ctrl に合谷 (LI4; 手背の第 1, 第 2 中手骨底間の陥凹部) への EA を与え、脳幹の神経活動を調べた。三叉神経脊髄路核の中間亜核/尾側亜核 (Vi/Vc) 移行部および Vc では Ctrl に比べ LI4 への EA では Fos 免疫反応ニューロン (Fos; 神経活動マーカー) の減少が見られた。一方、中脳中心灰白質 (PAG), 青斑核 (LC), 吻側延髄腹内側部 (RVM) においては Ctrl に比べ Fos の増加が見られた。また、炎症の 2 時間後、Fos/セロトニン免疫反応ニューロンの二重染色 (Fos/5HT) を脳幹組織で行った。RVM での Fos/5HT 数は Ctrl に比べ、LI4 への EA で増加した。RVM での Fos/5HT 分布は咬筋炎症後の LI4 への EA において三叉神経-RVM 経路の活性を示す。これらの結果は合谷鍼電気刺激が咬筋炎症後の下行性疼痛調節系の活動を引き起こす可能性を示唆する。

Acupuncture therapy is useful for various kinds of pain. However, the morphological and functional aspects involved in the role of the descending pain modulatory system in acupuncture remain unclear. Therefore the aim of this study was to investigate the possible involvement of the descending pain modulatory system in the effects of electroacupuncture (EA) in relieving orofacial pain in a rat model of masseter inflammation (Ctrl). We investigated the neuronal responses of the brainstem in Ctrl given EA at LI4 (Hegu: between the 1st and 2nd metacarpal bones). EA at LI4 significantly suppressed c-Fos immunoreactive neurons (Fos: marker of neuronal activation) in the trigeminal interpolaris/caudalis (Vi/Vc) transition zone and Vc compared with Ctrl. However, EA at LI4 evoked many Fos in the periaqueductal gray (PAG), locus coeruleus (LC), and rostral ventromedial medulla (RVM). In addition, rats were perfused at 2 hours after inflammation, and the brainstem tissues were processed for Fos/serotonin (5-hydroxytryptamine, 5HT) double immunocytochemistry (Fos/5HT). The number of Fos/5HT in the RVM was significantly increased with EA at LI4 compared with Ctrl. A population of neurons in the RVM exhibited Fos/5HT, suggesting that the trigeminal-RVM pathway is activated with EA at LI4 after masseter inflammation. These results may indicate that EA at LI4 leads to activation of the descending pain modulatory system after masseter inflammation.

キーワード: 鍼電気刺激, 合谷, 咬筋, 三叉神経, Fos

keyword: Electroacupuncture, LI4 (Hegu), Masseter, Trigeminal, Fos

著者所属: *1 宝塚医療大学保健医療学部鍼灸学科, *2 宝塚医療大学保健医療学部理学療法学科

Author Affiliation: *1 Department of Acupuncture, Faculty of Health Science, Takarazuka University of Medical and Health Care

*2 Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Takarazuka University of Medical and Health Care

責任者連絡先: 杉生真一, 〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘 1, 宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail: sugiyo@tumh.ac.jp

Correspondence: SUGIYO Shinichi, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail: sugiyo@tumh.ac.jp

1. 緒言, はじめに

口腔顔面領域での痛みとして、歯と歯周組織の痛み、顎関節部の痛み、口腔粘膜の痛みなどを経験する。顎関節部の痛みは咀嚼時の筋痛、顎関節の痛みが主な臨床症状であり、基礎研究における顎関節症モデルはホルマリン、Complete Freund's adjuvant (CFA) 等の起炎材を用いて咬筋痛を発現させた動物が使用されている^{1,2,3)}。これまでの研究で、三叉神経脊髄路核は吻側核 (Vo), 中間亜核 (Vi), 尾側亜核 (Vc) の3部に分けられ、Vi/Vc 移行部 (Vi/Vc) および Vc は、口腔顎顔面領域に発症する深部痛あるいは表在痛発症に関して重要な役割を担っていることが報告されている^{1,2,3)}。侵害刺激を末梢から中枢に伝達する疼痛調整系では大脳、間脳などの高位中枢からの入力の中脳中心灰白質 (PAG) を介して吻側延髄腹内側部 (RVM) や背外側橋中脳被蓋 (DLPT), さらに RVM に存在する大縫線核 (NRM) の神経細胞と DLPT に存在する青斑核 (LC) からそれぞれ下行性線維を脊髄後角に送り、痛みの伝達を制御している疼痛調節系が知られている¹⁾。これまでの基礎研究において合谷への鍼刺激 (AP) または鍼電気刺激 (EAP) が歯痛を緩和させる効果があると報告されている^{4,5)}。上歯痛は内庭 (ST44) 鍼刺激 (AP), 下歯痛には合谷 (LI4) 鍼刺激 (AP) が神経活動マーカーである Fos 免疫反応ニューロン (Fos) の発現を減少させる報告⁵⁾がある。咬筋と下歯は三叉神経第3枝の下顎神経支配であり、それらの一次求心性神経は Vc 背内側に終末する^{6,7)}ことから合谷の作用は歯だけでなく、下顎神経支配の口腔顔面領域に及ぶ可能性が考えられる。本研究では鍼治療の効果を形態的、機能的に調べるために、咬筋炎症モデル (Ctrl) を用い、LI4 での鍼刺激 (AP) または鍼電気刺激 (EAP) を行い、顎関節症患者で示唆されている下行性疼痛調節系について PAG, LC, RVM, Vi/Vc, Vc における神経活動の変化を、Fos と Fos/セロトニン免疫反応ニューロンの二重染色 (Fos/5HT) を用いて免疫組織化学的に検索した。

2. 方法

2.1 動物

実験には、Sprague-Dawley 雄性ラット (SLC, 180-220 g, 合計 N=30) を使用した。プロトコールは宝塚医療大学動物実験委員会での動物実験計画書の内容 (実験の目的, 動物実験が必要な理由, 実験内容の詳細, 倫理基準カテゴリー分類, 苦痛軽減・安楽死の方法など) の審査を受け承認を得 (009), 国際疼痛学会のガイドライン⁸⁾に沿って行った。

2.2 病態モデルの作成

全てのラットは Zhou Q^ら¹⁾, Sugiyo S^ら²⁾の報告を参考に、ペントバルビタール麻酔下 (50 mg/kg, i. p.) でラット顎関節周囲の咬筋に CFA (0.05 mL, 1:1 oil/saline suspension 25 μ g *Mycobacterium tuberculosis*) を 1 mL シリンジ (MS-N25, テルモ, 東京) にて左側口角と左側外耳道を結ぶ中間点から咬筋の奥にある下顎枝周囲まで針を刺入し、骨に針が当たるところで 1~2 mm 程度引いて左側咬筋深部に投与し、咬筋炎症モデル (N=30) を作成した。痛みの指標としフォンフライ (ALMEMO 2450 AHLBORN) にて痛覚を調べ、疼痛閾値が低下した咬筋炎症モデル (N=30) を全ての実験系で使用した。咬筋炎症モデルの 10 匹を Ctrl (N=10) とし使用した。

2.3 鍼刺激, 鍼電気刺激法

ペントバルビタール麻酔下で咬筋炎症モデルに対して直径 0.25 mm・長さ 30 mm のステンレス鍼 (No. 5, 1 寸, SEIRIN, 静岡) を用いて刺激電極を左側 LI4 (手背の第 1, 第 2 中手骨底間の陥凹部) に刺入, 不関電極を左側前腕前外側部に刺入し, AP モデル (N=10) を作成した。また咬筋炎症モデルに電気刺激装置 (SEN-3401, 日本光電, 東京) およびアイソレーター (SS-203J, 日本光電, 東京) を用いて AP モデル作成と同様に EAP モデル (N=10) を作成した。なお鍼電気刺激条件は, Lixing Lao ^ら⁹⁾, Li A ^ら¹⁰⁾の報告を参考に 1~2 mA, 10 ms, 10 Hz とし, 刺激強度は軽く筋肉収縮を生じる程度とし, CFA 投与 10 分後から 30 分間鍼電気刺激を行った。

2.4 免疫組織化学染色

Fos 発現を調べるために, Ctrl, AP, EAP のモデル (各 N=6) は CFA 投与 2 時間後, ペントバルビタールナトリウム深麻酔下にて左心室から 100 ml, 0.02 M のリン酸緩衝生理食塩水 (PB; pH 7.4) で瀉血後, 4% パラホルムアルデヒドを含む 0.1 M リン酸緩衝液 (PB; pH 7.4) 500 ml の固定液で灌流固定した (Masterflex L/S economy drive)。脳幹を取り出し, 同固定液にて 4°C で一晩固定後, 30% スクロースを含む 0.1 M の PB 溶液 (4°C) に浸漬した。厚さ 60 μ m の 1 枚毎に分けた連続凍結横断切片をマイクロトーム (electro freeze MC-802A, リトラトーム REM-710, Yamato, 東京) にて作製し, 0.1 M の PB 溶液に回収した。切片は 0.02 M のリン酸緩衝生理食塩水で洗浄し, 1% の正常ヤギ血清で 20 分間処理し, Fos B, Fra-1, Fra-2 と交差反応がない, ウサギ抗 c-Fos 抗体 (7,000 倍希釈; Santa Cruz Biotech, Santa Cruz, CA, USA) で 12 時間インキュベートした。PBS で洗浄後, 切片はビオチン化ヤギ抗ウサギ抗体でインキュベートし, 最終的にアビジン-ビオチン-パーオキシダーゼ複合液 (Vectastain Elite, Vector Laboratories, Burlingame, California) で 1 時間インキュベート反応した。パーオキシダーゼ活性を可視化するために, 切片は 0.05% 3,3'-Diaminobenzidine, tetrahydrochloride: DAB, 0.01% 硫酸ニッケルアンモニウム及び 0.05 M トリス-塩酸緩衝液 (pH 7.2) で反応した。同様の行程で Fos 発現後の組織切片で, Fos/5HT 発現をウサギ抗 5HT 抗体 (10,000 倍希釈; ImmunoStar, WI, USA) を用いて行った (Ctrl, AP, EAP は各 N=4)。Fos/5HT 発現の反応時は 0.01% 硫酸ニッケルアンモニウムを除き 5HT 細胞体を茶色に染色した。切片は 0.1 MPB 及び蒸留水で洗浄し, ゼラチン被覆されたスライドにマウントしパーマウントで封入した。染色された神経細胞の数は, 10 倍の対物レンズを装着した顕微鏡で脳幹諸核において分布, 定量し, それぞれの切片ごとに計数した。

2.5 組織学的検討

切片ごとの Fos の平均数は PAG は門 (obex) から吻側に 4.80 mm から 6.00 mm までの PAG 腹側外側部を, RVM は門 (obex) から吻側に 2.40 mm から 3.00 mm まで, LC は門 (obex) から吻側に 3.60 mm から 4.00 mm までを観察した。Vi/Vc は門 (obex) から吻尾側に 1.08 mm までを観察し, Vi/Vc 背側 (Vi/Vc d) と Vi/Vc 腹側 (Vi/Vc v) で区別した。Vc は門 (obex) から尾側に -1.62 mm から -5.40 mm までの Vc の I/II 層 (VcI/II) を観察した²⁾。さらに鍼刺激が伝わる中枢部位として頸髄膨大部 (C5) を観察した。また Fos/5HT 発現は PAG, RVM で観察した。各脳幹両側神経核の切片は 1 枚毎に合計 3 枚取り出し, 1 枚あたりの平均値を盲検的に計数した。

2.6 統計解析

PAG, LC, RVM, Vi/Vc, Vc のすべてのレベルでの Fos 数の有意差は, Ctrl 群, AP 群または EAP 群に対し調べた。また Fos/5HT 数は Ctrl 群, AP 群または EAP 群に対し調べた。統計学的検定解析は, 分散分析 (ANOVA) と PLSD-test により行い, $P < 0.05$ を有意水準とした。

3. 結果

PAG での Fos 数は AP Left (平均値/切片 \pm 平均標準誤差 = 64.3 \pm 3.8), AP Right (51.8 \pm 2.8), EAP Left (81.8 \pm 5.1), EAP Right (75.7 \pm 4.2) となり, 両側共に Ctrl Left (56.7 \pm 3.7), Ctrl Right (43.2 \pm 2.3) と比較して有意に増加した (Fig. 1, Fig. 7)。LC では AP Left (32.0 \pm 6.5), AP Right (24.5 \pm 7.5), EAP Left (41.2 \pm 5.9), EAP Right (38.3 \pm 3.3) となり, EAP で両側共に Ctrl Left (24.8 \pm 2.6), Ctrl Right (15.0 \pm 1.0) と比較して有意に増加した (Fig. 2, Fig. 7)。RVM では AP (27.0 \pm 1.3), EAP (33.0 \pm 3.3) となり, EAP で Ctrl (21.0 \pm 2.5) と比較して有意に増加した (Fig. 3, Fig. 7)。Vi/Vc d では AP Left (4.0 \pm 1.2), AP Right (1.7 \pm 0.3), EAP Left (6.7 \pm 2.1), EAP Right (2.2 \pm 0.6), Ctrl Left (10.3 \pm 2.1), Ctrl Right (3.7 \pm 1.1) となり, AP Left は Ctrl Left と比較して有意に減少した (Fig. 7)。Vi/Vc v では AP Left (17.0 \pm 2.3), AP Right (12.3 \pm 1.9), EAP Left (20.3 \pm 4.5), EAP Right (12.2 \pm 2.1), Ctrl Left

(26.7 ± 2.2), Ctrl Right (19.0 ± 2.5) となり, AP Left は Ctrl Left と, AP Right は Ctrl Right と, また EAP Right は Ctrl Right と比較して有意に減少した (Fig. 4, Fig. 7)。Vc では AP Left (11.2 ± 1.3), AP Right (5.7 ± 0.8), EAP Left (14.2 ± 2.8), EAP Right (3.7 ± 0.5), Ctrl Left (16.3 ± 1.1), Ctrl Right (9.0 ± 0.8) となり, AP Left は Ctrl Left と, EAP Right は Ctrl Right と比較して有意に減少した (Fig. 5, Fig. 7)。C5 では AP Left (11.5 ± 1.2), AP Right (5.5 ± 1.0), EAP Left (15.3 ± 1.5), EAP Right (6.3 ± 0.8), Ctrl Left (9.0 ± 0.8), Ctrl Right (6.3 ± 0.7) となり, EAP Left は Ctrl Left と比較して有意に増加した (Fig. 6, Fig. 7)。

RVM での Fos/5HT 数は EAP (8.3 ± 0.9) となり Ctrl (1.8 ± 0.4), AP (2.8 ± 0.26) と比較して有意に増加した (Fig. 9, Fig. 11)。一方 PAG での Fos/5HT 発現は, ほとんど見られなかった (Fig. 8)。また PAG, VcI/II の Fos 発現周囲には 5HT 終末の分布が見られた (Fig. 8, Fig. 10)。

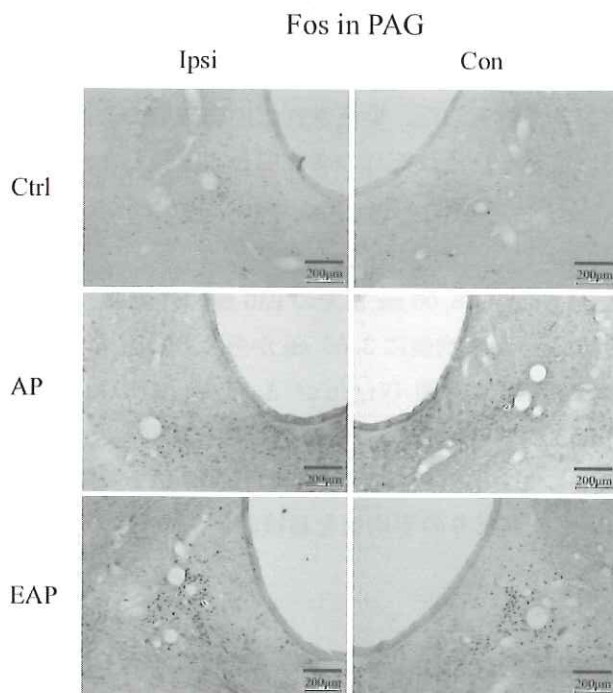


Fig. 1

Fig. 1 Fos in PAG

中脳中心灰白質 (PAG) での Fos 免疫反応ニューロン (Fos) の分布を示す。黒点は染色して標識された Fos を示す。Ipsi: 左側 (CFA 注入側, 鍼刺激側), Con: 右側, Ctrl: 咬筋炎症ラット, AP: 鍼刺激ラット, EAP: 鍼電気刺激ラットを示す。スケールバーは 200 μ m である。

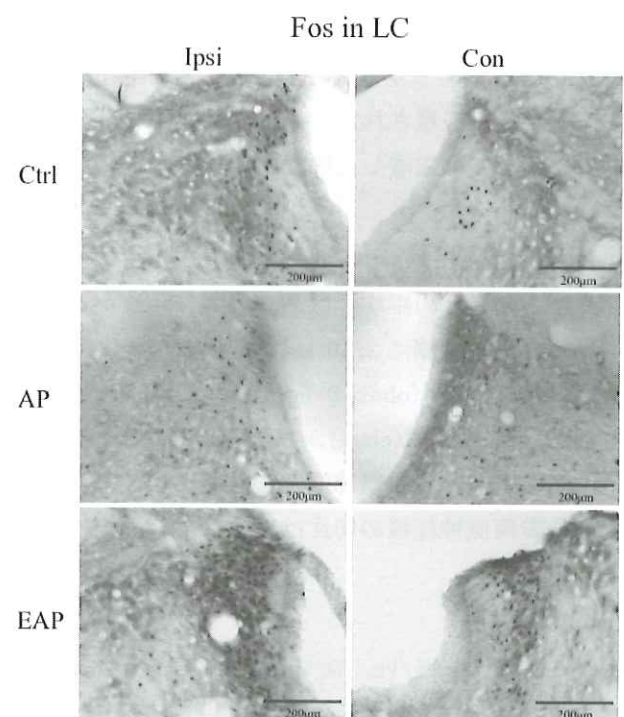


Fig. 2

Fig. 2 Fos in LC

青斑核 (LC) での Fos 免疫反応ニューロン (Fos) の分布を示す。黒点は染色して標識された Fos を示す。Ipsi: 左側 (CFA 注入側, 鍼刺激側), Con: 右側, Ctrl: 咬筋炎症ラット, AP: 鍼刺激ラット, EAP: 鍼電気刺激ラットを示す。スケールバーは 200 μ m である。

Fos in RVM

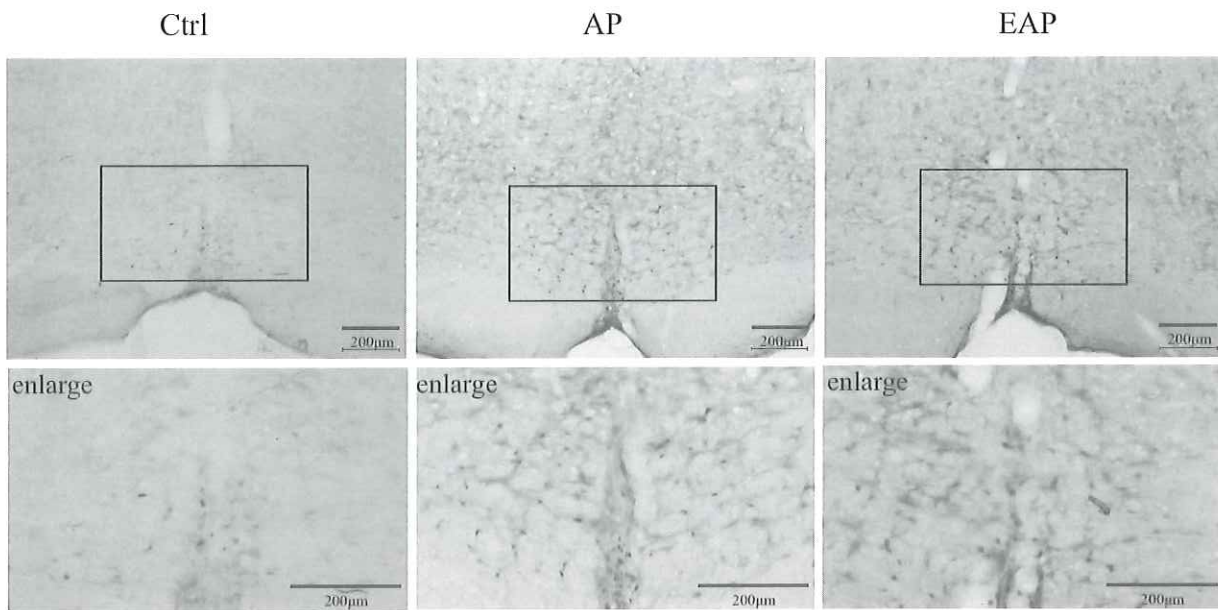


Fig. 3

吻側延髄腹内側部 (RVM) での Fos 免疫反応ニューロン (Fos) の分布を示す。黒点は染色して標識された Fos を示す。Ipsi: 左側 (CFA 注入側, 鍼刺激側), Con: 右側, Ctrl: 咬筋炎症ラット, AP: 鍼刺激ラット, EAP: 鍼電気刺激ラットを示す。スケールバーは 200 μm である。

Fos in Vi/Vc

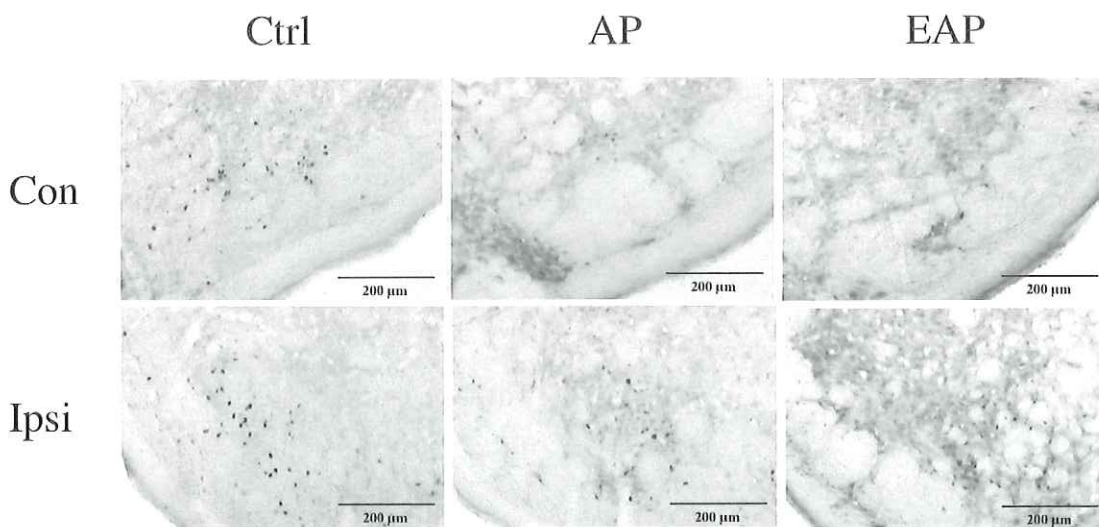


Fig. 4

三叉神経脊髄路核の中間亜核/尾側亜核移行部 (Vi/Vc) での Fos 免疫反応ニューロン (Fos) の分布を示す。黒点は染色して標識された Fos を示す。Ipsi: 左側 (CFA 注入側, 鍼刺激側), Con: 右側, Ctrl: 咬筋炎症ラット, AP: 鍼刺激ラット, EAP: 鍼電気刺激ラットを示す。スケールバーは 200 μm である。

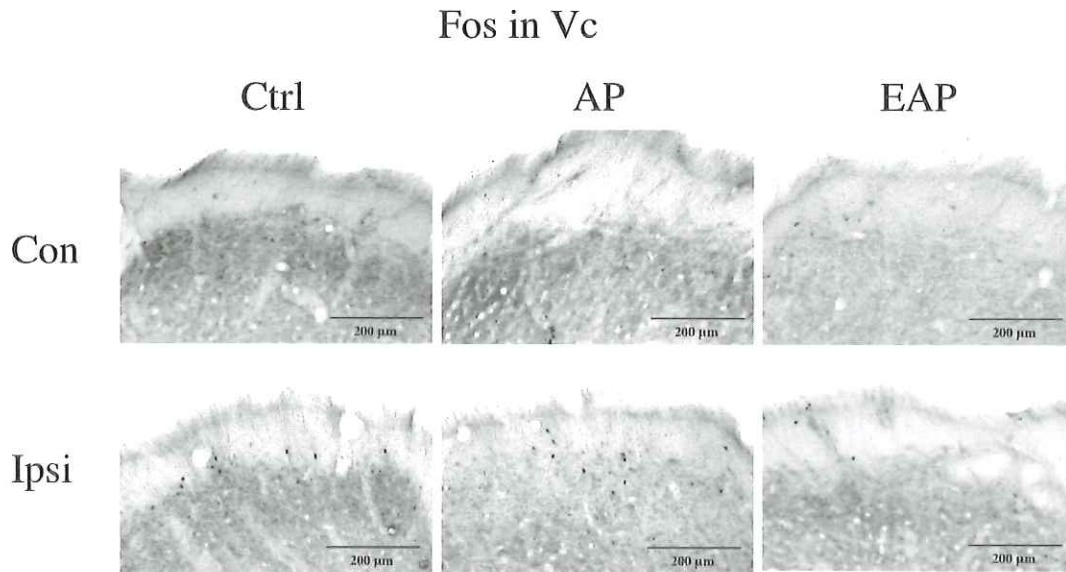


Fig. 5

三叉神経脊髄路核尾側亜核 (Vc) での Fos 免疫反応ニューロン (Fos) の分布を示す。黒点は染色して標識された Fos を示す。Ipsi: 左側 (CFA 注入側, 鍼刺激側), Con: 右側, Ctrl: 咬筋炎症ラット, AP: 鍼刺激ラット, EAP: 鍼電気刺激ラットを示す。スケールバーは 200 μm である。

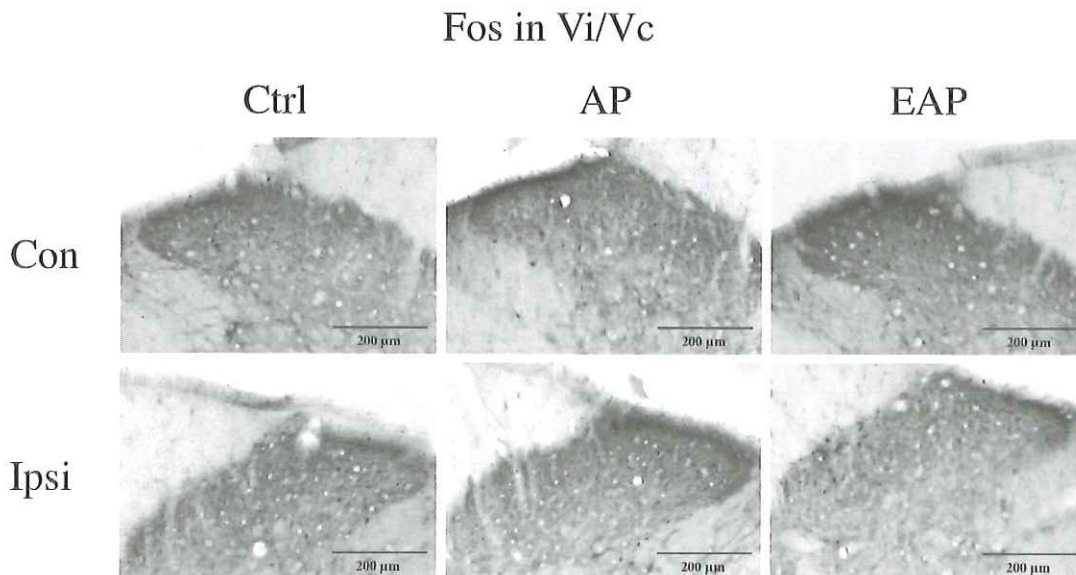


Fig. 6

頸髄膨大部 (C5) での Fos 免疫反応ニューロン (Fos) の分布を示す。黒点は染色して標識された Fos を示す。Ipsi: 左側 (CFA 注入側, 鍼刺激側), Con: 右側, Ctrl: 咬筋炎症ラット, AP: 鍼刺激ラット, EAP: 鍼電気刺激ラットを示す。スケールバーは 200 μm である。

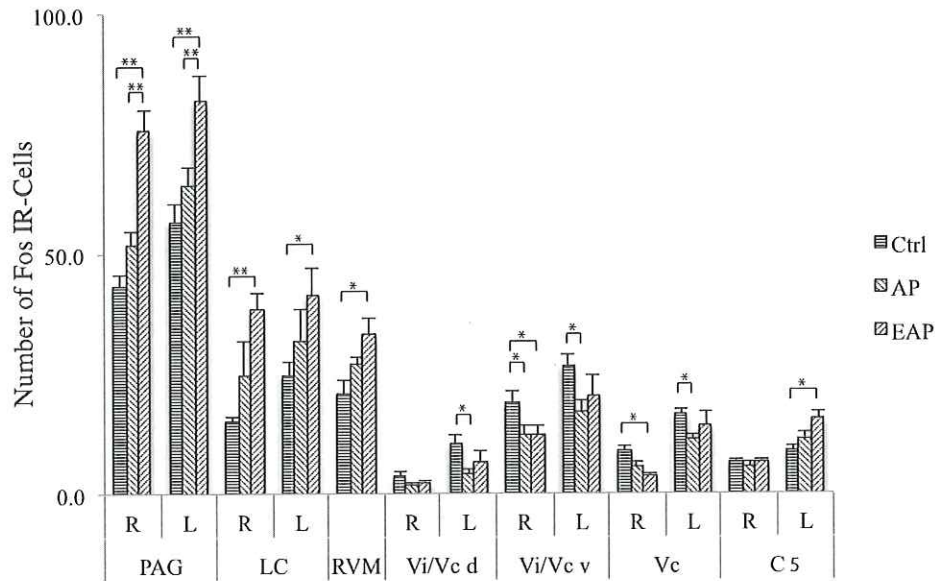


Fig. 7

脳幹諸核での Fos 免疫反応ニューロン (Fos) 数を示す。Ctrl, AP, EAP 間での有意差は*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ で示す。

Fos/5HT in PAG

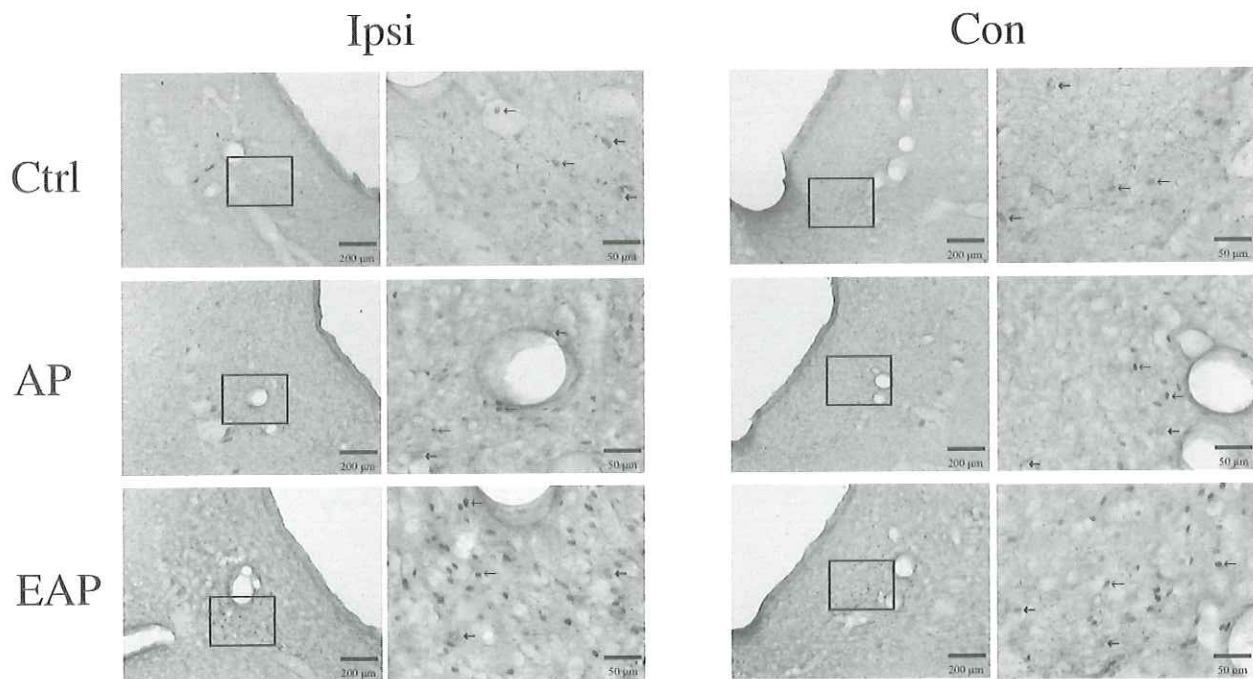


Fig. 8

PAG での Fos 免疫反応ニューロン (Fos) /セロトニン 5HT 免疫反応ニューロン二重染色 (Fos/5HT) の分布を示す。Ipsi: 左側 (CFA 注入側, 鍼刺激側), Con: 右側, Ctrl: 咬筋炎症ラット, AP: 鍼刺激ラット, EAP: 鍼電気刺激ラットを示す。太い矢印が示す茶色の細胞体は 5HT を示し, 細い矢印が示す黒点は染色して標識された Fos を示す。PAG では茶色の細胞体の中に黒点が示される細胞 Fos/5HT はほとんど発現しなかった。Fos 発現周囲には 5HT の軸索終末 (茶色の粒子) の分布が多く見られた。スケールバーは弱拡大図で 200 μm , 弱拡大図内の四角で囲まれた強拡大図で 50 μm である。

Fos/5HT in RVM

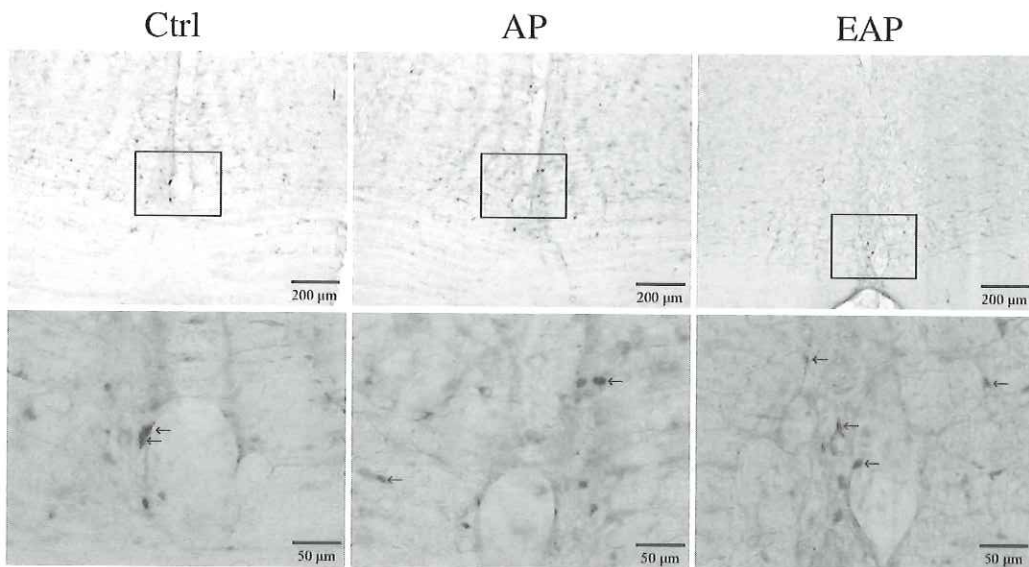


Fig. 9

RVMでのFos免疫反応ニューロン(Fos) /セロトニン5HT免疫反応ニューロン二重染色(Fos/5HT)の分布を示す。Ipsi:左側(CFA注入側, 鍼刺激側), Con:右側, Ctrl:咬筋炎症ラット, AP: 鍼刺激ラット, EAP: 鍼電気刺激ラットを示す。茶色の細胞体は5HTを示し, 黒点は染色して標識されたFosを示す。図の矢印は茶色の細胞体の中に黒点が表示される細胞Fos/5HTを示す。Fos/5HTはCtrl, APに比べEAPで多く発現した(Fig. 11にRVMでのFos/5HT数をグラフで示す)。スケールバーは弱拡大図で200 μm, 弱拡大図内の四角で囲まれた強拡大図で50 μmである。

Fos and 5HT axon terminal in Vc

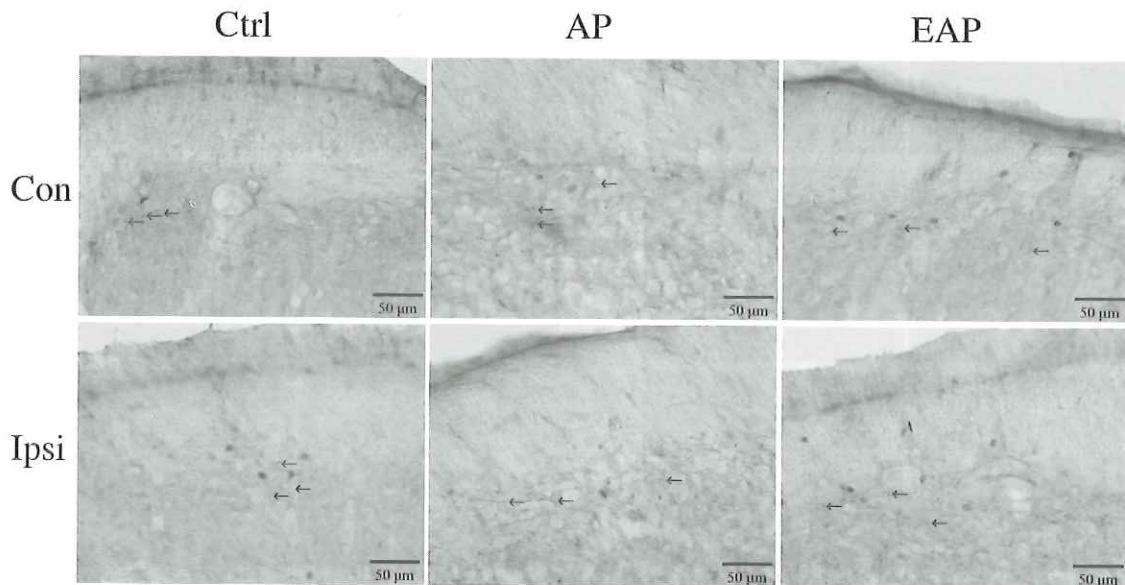


Fig. 10

VcでのFos免疫反応ニューロン(Fos) /セロトニン5HT免疫反応ニューロン二重染色(Fos/5HT)の分布を示す。Ipsi:左側(CFA注入側, 鍼刺激側), Con:右側, Ctrl:咬筋炎症ラット, AP: 鍼刺激ラット, EAP: 鍼電気刺激ラットを示す。茶色の細胞体は5HTを示し, 黒点は染色して標識されたFosを示す。Vcでは茶色の細胞体の中に黒点が表示される細胞Fos/5HTはほとんど発現しなかった。図の矢印は5HTの軸索終末(茶色の粒子)を示す。VcI/IIのFos発現周囲には5HT軸索終末の分布が多く見られた。スケールバーは50 μmである。

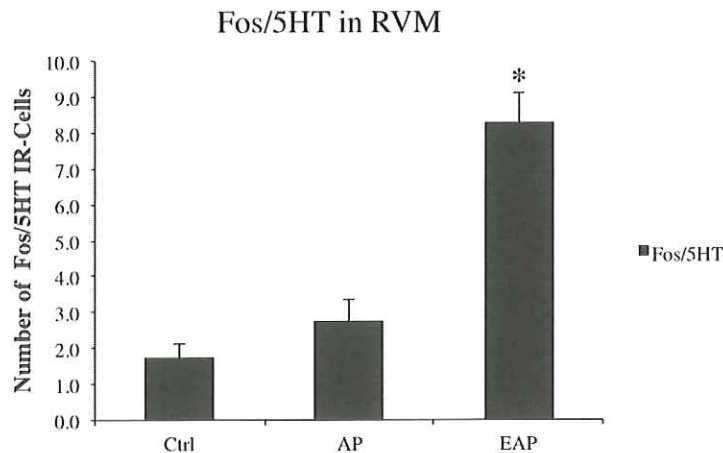


Fig. 11

Fig. 11 Fos/5HT in RVM

Fig. 9で示したRVMでのFos免疫反応ニューロン(Fos)/セロトニン免疫反応ニューロンの二重染色(Fos/5HT)数のグラフを示す。Ctrl, AP, EAP間での有意差は*: $p < 0.05$ で示す。*はCtrlとEAP, APとEAPでの有意差を示す。

4. 考察

本実験では、C5でのAP Left, EAP LeftのFos数がCtrl Leftと比較して増加した。特にC5背内側I/IIでのAP, EAPのFos発現はAP, EAPによりC5背内側I/IIに分布する2次ニューロンの活動が活性化したことを示唆しており、AP, EAPはCtrlと比較して多くの情報を上位脳へ伝えたと推測される。またPAG, RVMでのAP, EAPのFos数はCtrlと比較して増加した (Fig. 1, Fig. 3, Fig. 7)。このPAGでのFos発現の結果は、すでに報告されている歯痛ラットのLI4へのAPによりPAGのFos数の増加が見られた報告⁴⁾と類似した。またPAGから脊髄への直接投射はほとんどなく、RVMやDLPTのLCを介して脊髄後角での侵害情報伝達を調整している報告¹¹⁾から、LCでのAP, EAPのFos数はCtrlと比較して増加した (Fig. 2, Fig. 7) ことが確認されたことにより、ノルアドレナリン系を含む神経活動の活性が増加したことが示唆された。これらの観点から下行性疼痛調節系が働き、Vi/Vc, Vcニューロン活動に影響を与えた可能性が考えられる。Vi/Vc v, Vc背内側でのAP, EAPのFos数はCtrlと比較して減少した (Fig. 4, Fig. 5, Fig. 7)。この結果は歯痛ラットのLI4へのAPによりVc背内側のFos数が減少した報告^{4,5)}と同様であった。下歯と咬筋の支配神経の一次求心性神経はVc背内側に終末する^{6,7)}ことからLI4の作用は歯だけでなく、下顎神経支配の口腔顔面領域に及ぶ可能性が示唆された。しかし、Vi/Vc Left, Vc LeftでのEAPのFos数ではVi/Vc Left, Vc LeftのAPのFos数より増加した。このことは、今回の実験ではEAP強度が若干強く設定された可能性があり、LI4へのEAPがC5のみならずVi/Vc, Vcにまで影響が生じたことが原因と考えられる。

AP, EAPが5HT活動にどのように影響するのかを確認する目的でFos/5HTの分布、個数を確認した結果では、RVMでのEAPのFos/5HT数はCtrl, APと比較して増加した (Fig. 9, Fig. 11) ことからEAPは咬筋炎症後のRVMの5HT活動を引き起こす可能性が示唆された。

疼痛調整系においては視床下部などの高位中枢からPAGを介してNRMと大細胞性網様核 (Gi)からの下行性線維を脊髄後角とVc後角へ送る経路と、LCから下行性線維を脊髄後角とVc後角に送る経路があり、ともに痛み の伝達を制御している。今回の実験結果から、咬筋の炎症モデルにおいて、LI4へのAP, EAPがC5を活性化させ下行性疼痛調整系の経路のPAG, LCの神経活動の活性を介してRVMの5HT活動の活性を引き起こし、Vi/Vc v, Vc後角の神経活動を減少させることが解明された (Fig. 1-9)。以上、口腔顔面領域におけるAP, EAPが及ぼす下行性疼痛調整系に与える影響を免疫組織化学的に明らかにした。

5. 結論, 総括

合谷鍼刺激, 鍼電気刺激は咬筋炎症ラットの下行性疼痛調整系に影響を及ぼすことが示唆された。

6. 謝辞

本稿を終えるにあたり, ご指導していただいた鍼灸学科の先生方に心から深謝いたします。

7. 文献

- 1) Zhou Q, Imbe H, Dubner R, et al. Persistent Fos protein expression after orofacial deep or cutaneous tissue inflammation in rats: implications for persistent orofacial pain. *J Comp Neurol* 1999; 412: 276-291.
- 2) Sugiyo S, Takemura M, Dubner R, et al. Trigeminal transition zone/rostral ventromedial medulla connections and facilitation of orofacial hyperalgesia after masseter inflammation in rats. *J Comp Neurol* 2005; 493: 510-523.
- 3) Imbe H, Dubner R, Ren K. Masseteric inflammation-induced Fos protein expression in the trigeminal interpolaris/caudalis transition zone: contribution of somatosensory-vagal-adrenal integration. *Brain Res.* 1999 Oct 23; 845(2): 165-75.
- 4) Sheng LL, Nishiyama K, Honda T, et al. Suppressive effects of Neiting acupuncture on toothache: an experimental analysis on Fos expression evoked by tooth pulp stimulation in the trigeminal subnucleus pars caudalis and the periaqueductal gray of rats. *Neurosci Res.* 2000 Dec; 38(4): 331-9.
- 5) Jung JY, Yang HR, Jeong YJ, et al. Effects of acupuncture on c-Fos expression in brain after noxious tooth stimulation of the rat. *Am J Chin Med.* 2006; 34(6): 989-1003.
- 6) Shigenaga Y, Suemune S, Nishimura M, et al. Topographic representation of lower and upper teeth within the trigeminal sensory nuclei of adult cat as demonstrated by the transganglionic transport of horseradish peroxidase. *J Comp Neurol.* 1986 Sep 15; 251(3): 299-316.
- 7) Takemura M, Sugimoto T, Sakai A. Topographic organization of central terminal region of different sensory branches of the rat mandibular nerve. *Exp Neurol.* 1987 Jun; 96(3): 540-57.
- 8) Zimmemann M. Ethical guidelines for investigations of experimental pain in conscious animals. *Pain* 1983.16:109-110.
- 9) Lao L, Zhang RX, Zhang G, et al. A parametric study of electroacupuncture on persistent hyperalgesia and Fos protein expression in rats. *Brain Res.* 2004 Sep 10; 1020(1-2): 18-29.
- 10) Li A, Wang Y, Xin J, et al. Electroacupuncture suppresses hyperalgesia and spinal Fos expression by activating the descending inhibitory system. *Brain Res.* 2007 Dec; 1186:171-9.
- 11) Imbe H, Murakami S, Okamoto K, et al. The effects of acute and chronic restraint stress on activation of ERK in the rostral ventromedial medulla and locus coeruleus. *Pain.* 2004 Dec ;112(3): 361-71.

接骨院に求められるニーズに関する調査 - 川西市におけるインタビュー調査結果からの考察 -

Study on needs for bonesetters' offices

- Based on the results of an interview survey in Kawanishi City -

西本雄哉*1 , 大橋 淳*1

NISHIMOTO Yuya*1 OHASHI Jun*1

どのような理由で接骨院あるいは整形外科を選択するのだろうか。どのようなことを求めて接骨院を受診するのだろうか。本研究では、接骨院受診および整形外科受診への認識を知り、接骨院に求められる患者ニーズを把握するための基礎資料とすることを目的として、一般人30名を対象としてインタビュー調査を実施した。接骨院への通院歴がある人は16名(53.4%)であった。一方で、接骨院を受診したことがない人は14名(46.6%)であったことから、今後も様々な啓蒙普及活動に対する努力の必要性が示唆された。インタビュー結果をもとに、接骨院に対する社会の認識およびニーズを検討した結果、(1)接骨院には皮下損傷に対する治療および信頼関係を基盤とした治療が求められていること、(2)接骨院への受診には利便性が大切な要因であること、(3)整形外科には「医行為」を求め、接骨院での治療でも問題がない場合は接骨院へ転院するという使い分けが行われていることが示された。

Why does a patient choose to visit a bonesetter's office or an orthopedic clinic? What does a patient expect when visiting a bonesetter's office? In this study, an interview survey was conducted for 30 ordinary people with the aim of providing a basis to understand people's awareness of bonesetters' offices and orthopedic clinics and to understand patients' needs in bonesetters' offices. Among these people, 16 (53.4%) had visited bonesetters' offices previously. However, considering that 14 people (46.6%) had never visited bonesetters' offices, the future need for various awareness-building activities was suggested. The results of the study on the public awareness and needs for bonesetters' offices based on the results of the interview survey showed that (1) bonesetters' offices are expected to provide treatment for subcutaneous injury and treatment based on a trusting relationship, (2) convenience is an important factor for visiting bonesetters' offices, and (3) while "medical practice" is expected at orthopedic clinics, a patient visits a bonesetter's office instead of an orthopedic clinic if the patient feels that receiving treatment at a bonesetter's office is acceptable.

キーワード：接骨院の認識、接骨院へのニーズ、インタビュー調査

Keywords : awareness of bonesetters' offices, needs for bonesetters' offices, interview survey

著者所属：*1 宝塚医療大学保健医療学部柔道整復学科

Author Affiliation : *1 Department of Judo Therapy, Faculty of Health Science, Takarazuka University of Medical and Health Care

責任者連絡先：大橋淳，〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘 1，宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, johashi@tumh.ac.jp

Correspondence : OHASHI Jun, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, johashi@tumh.ac.jp

1. はじめに

社会通念上、柔道整復の業務は「骨折、脱臼、打撲、捻挫や軟部組織損傷に対する施術¹⁾」とされ、大正9年の按摩術営業取締規則付則に記載されたことを端緒としている。しかし、柔道整復の業務範囲が外傷だけであった時代はなく、また制度上「骨折、脱臼、打撲、捻挫等」と記載されてきたことは事実にしても、それが業務範囲を特定する目的で記載されたものではなく、按摩術と接骨術との違いを明確に示し、また柔道と接骨術との関連性を示すための表現であったことが指摘されている²⁾。

一方、実際に柔道整復師が日常遭遇する疾患は多岐にわたっている。日本柔道整復接骨医学会における一般発表661演題の内容から柔道整復師の現実の業務範囲は外傷だけではなく幅広い疾患を扱っていることが指摘されており³⁾、中には、腫瘍や奇形、皮膚疾患等の社会通念上の業務範囲とは言い難い疾患も存在している。一体、接骨院を受診する患者は、接骨院をどのような医療機関と認識しているのであろうか。骨、軟骨、筋、靭帯、神経などの運動器疾患や外傷の診断と治療を専門として取り扱う整形外科が存在するにも関わらず、なぜ接骨院を受診するのであるか。

近年、患者の医療に対する意識が大きく変化し、患者が医療機関を選択する時代になってきている。接骨院と異なり、薬物療法やブロック注射等の保存療法、手術療法等の科学的根拠に基づいた治療を行う整形外科が存在するにもかかわらず、接骨院での治療を選択する患者が存在している事実を考えると、接骨院特有のニーズがあるに違いない。このニーズを知ることには、医療における柔道整復の役割や価値を知ることにもなる。そのためにも、接骨院と整形外科の受診理由について調査をする必要があろう。

金城らは、接骨院へ通院する6,780名の患者を対象として通院動機（独自に作成した16項目に対する複数回答）の調査を行い、「親切に治療してくれるから（65.6%）」という理由が最も高値であり、次いで「診断や治療が信頼できるから（49.3%）」、「近いから（36.5%）」、「親切に説明してくれるから（35.4%）」の順であっ

たことを報告している⁴⁾。しかし、柔道整復師の視点で作成した16項目の通院動機の調査結果を実際の患者の通院動機にまで一般化するには限界があろう。

また、牛山は、自分の接骨院に来院した初診患者85名を対象とし、「なぜ整形外科ではなく接骨院に来院したのか」、「なぜ整形外科を受診後、接骨院に転院したのか」等を調査した結果、「接骨院への期待（以前かかって良かった、人から勧められた、軽症のものは接骨院でも大丈夫等）」と「整形外科への不満（湿布・注射などの薬物療法へ不満、外科手術やレントゲン診断への疑問等）」が相半ばであったことを報告している⁵⁾。しかし、接骨院へ来院した患者に限定した調査であること、調査者が治療者であることを考えれば、この結果の信憑性には疑いがある。

以上のように、現在までに報告されている接骨院に求められる患者ニーズ調査は不十分であるといわざるを得ない。接骨院で治療を行っていく上で個々の患者ニーズを把握し、目的を共有することは、効果的な治療を実践していくために不可欠であると考えられる。

そこで今回、一般人の接骨院受診および整形外科受診への認識を知り、接骨院に求められる患者ニーズを把握するための基礎資料とすることを目的として調査を実施した。

2. 対象および方法

1) 調査対象者

対象は、阪急電鉄川西能勢口駅を利用する一般人とし、調査実施日に川西能勢口駅改札口から出てきた人を無作為（5分毎に、10番目に改札を出てきた人）に選定し、協力の得られた30名を対象とした。平均年齢は33歳（15～85歳 \pm 19.7）であった（表1、表2）。

2) 調査時期

調査は平成27年5月18日の16時から19時に実施した。16時から19時としたのは、幅広い年齢層の人が駅を利用する時間帯であり、尚且つ学校帰りあるいは仕事帰り等で時間的余裕もある人が多いのではないかと考えたからである。

表1 回答者の属性 (n=30)

		回答数 (人数)	割合 (%)
性別	男性	14	46.7
	女性	16	53.3
	10代	7	23.3
	20代	12	40.0
	30代	2	6.7
	40代	2	6.7
	50代	1	3.3
	60代	3	10.0
	70代	1	3.3
	80代	1	3.3
	不明	1	3.3

表2 年齢別通院歴 (n=30)

	接骨院のみ	整形外科のみ	両方あり	両方なし
10代	2	0	2	3
20代	6	3	2	1
30代	0	0	2	0
40代	0	0	1	1
50代	0	1	0	0
60代	0	3	0	0
70代	0	0	0	1
80代	0	0	0	1
不明	0	0	1	0

3) 調査方法

インタビューは半構造化面接ガイドを作成し、実施した。平均面接時間は 55.8 秒 (14 秒～1 分 51 秒±23.7) であった。回答は、対象者の許可を得たうえで、IC レコーダーで録音するとともに調査者が面接ガイドに筆記した。

4) 調査内容

質問は計 4 項目であった。その内容は、(1) 「今までに接骨院または整形外科に通院されたことはありますか」、(2) 「接骨院のみまたは両方と答えた方は、なぜ接骨院に通院されたのか(何を求めたのか)を教えてください」、(3) 「整形外科のみと答えた方は、なぜ接骨院ではなく整形外科に通院されたのか(何を求めたのか、接骨院を利用しない理由)を教えてください」、(4) 「両方と答えた方は、整形外科と接骨院への利用を使い分けるポイントを教えてください」である。基本的にはこの順序で質問を行ったが、対象者の回答によっては質問の順序を入れ替えたり、より深く尋ねたりする場合があった。

5) 分析方法

録音した会話を基に逐語録を作成し、筆記した面接記録とともに精読し、意味内容の類似性と相違性を比較しながら KJ 法により類型化し、サブカテゴリー化した。さらにサブカテゴリーを内容別に類型化して抽象度を高め、カテゴリー化した。以下、カテゴリーは【 】、サブカテゴリーは「 」で示す。質問を 4 つ行いそれぞれ男女別に文や表にまとめてまとめた。

6) 倫理的配慮

本研究は宝塚医療大学研究倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号: 1505012)。調査対象者に、研究目的や方法を説明し、調査への協力は自由意志に基づき、拒否や中断が可能であること、個人情報の保護には万全を期すことについて文書および口頭にて説明し、同意を得た。

3. 結果

1) インタビューの結果

(1) 接骨院または整形外科への通院歴

「接骨院のみ通院したことがある」8 名 (男性 3 名, 女性 5 名), 「整形外科のみ通院したことがある」7 名 (男性 2 名, 女性 5 名), 「両方通院したことがある」8 名 (男性 5 名, 女性 3 名), 「両方通院したことがない」7 名 (男性 4 名, 女性 3 名) であった。(図 1)

(2) 接骨院に通院する理由

女性は、「肩こり」、「介護による肩痛の治療」、「事故による怪我の治療」、「柔道での首むち打ち」、「腰痛」、「足首の怪我の治療」、「腰痛の

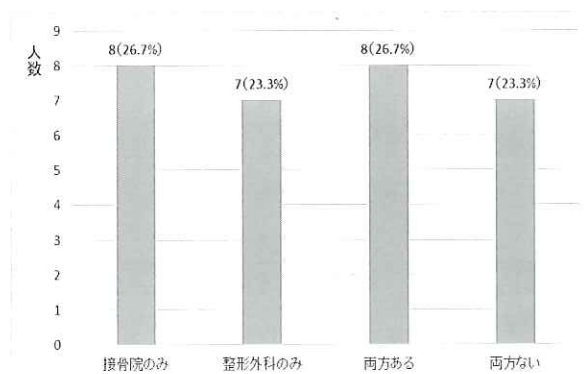


図 1 接骨院または整形外科への通院歴 (n=30)

電気治療」,「テニスによる肩・腰の治療」等,
【治療内容】を求める回答が多く,次いで「近くに整形外科がなかった」,「接骨院の方が利用しやすい」等【利便性】を求める回答が続いた。「整形外科で治療できることを知らなかった」という回答もあった。(表 3)

男性は,「接骨院の方が良いという評判を聞いた」,「事故による怪我の治療」,「スポーツによる足首の捻挫」,「腰痛」,「疲労回復(全身)」,「サッカーの怪我の治療」,「整形外科より親身になって治療してくれる」,「以前掛かって良かったから」等,【治療内容】を求める回答が多く,「近くにあるから楽」という【利便性】を求める回答もあった。(表 4)

(3) 整形外科に通院する理由

女性は,「傷口の縫合をするため」,「レントゲンによる診断」,「軟骨のすり減りの治療」,「股関節の痛い原因が知りたかった」等,【医行為】を求める回答が多く,次いで「外傷だから整形外科」,「接骨院がどのようなところか知らなかった」等,【接骨院の不認知】による回答が続いた。(表 5)

男性 2 名のうち 1 名は「腰痛の治療」を求める回答であったが,他の 1 名は「接骨=東洋医学だから嫌」という回答であった。(表 6)

(4) 接骨院と整形外科を使い分けるポイント

男女ともに「レントゲン診断」を要するか否かで整形外科と接骨院を使い分けているという回答が多かった。(表 7, 8)

表 3 接骨院に通院する理由(女性)(複数回答)

カテゴリー	サブカテゴリー	回答数
治療内容	肩こり	1
	介護によって肩を痛めた	1
	事故による怪我の治療	1
	柔道での首むち打ち	1
	腰痛	1
	足首の怪我を治してほしい	2
	腰痛の電気治療	1
不認知	テニスによる肩・腰の痛みの治療	1
	整形外科で治療できることを知らなかった	1
利便性	近くに接骨院があるから	1
	接骨院の方が利用しやすい	1

表 4 接骨院に通院する理由(男性)(複数回答)

カテゴリー	サブカテゴリー	回答数
治療内容	接骨院の方が治療が良いという評判を聞いた	2
	事故による怪我の治療	1
	スポーツによる足首の治療	2
	腰痛	4
	疲労回復(全身)	1
	サッカーの怪我の治療	1
	整形外科より親身になって治療してくれる	1
利便性	以前掛かって良かったから	1
	近くにあるから楽	1

表 5 整形外科に通院する理由(女性)(複数回答)

カテゴリー	サブカテゴリー	回答
医行為	傷口の縫合をするため	1
	レントゲンによる診断	3
	軟骨のすり減りの治療	1
	股関節の痛い原因が知りたかった	1
治療内容	肩の治療	1
	接骨院の不認知	2
その他	外傷だから整形外科	1
	接骨院がどのようなところか知らなかった。	1
	忘れた	1
	息子の怪我のついでに	1

表 6 整形外科に通院する理由(男性) (n=2)

カテゴリー	サブカテゴリー	回答
治療内容	腰痛の治療	1
その他	接骨=東洋医学だから嫌	1

表 7 整形外科と接骨院を使い分けるポイント(女性)(複数回答)

カテゴリー	サブカテゴリー	回答
接骨院	足の痺れの治療	1
	治療は接骨院	1
	時間をみつけてすぐに利用できるのは接骨院	1
整形外科	レントゲン	5
	事故の診断書	1
その他	なんとなく	1

表 8 整形外科と接骨院を使い分けるポイント(男性)(複数回答)

カテゴリー	サブカテゴリー	回答
接骨院	捻挫の治療	1
	治療は接骨院	2
	時間が無いときは近所にあるから行きやすい	1
整形外科	接骨院では行えない検査をしてもらえる	1
	事故の診断書	1
	レントゲン	4
	大きい怪我の時は整形外科	2

4. 考察

1) 接骨院に対する社会の認識及びニーズ

インタビューの結果、接骨院と整形外科のどちらも受診したことがない人が全体の 23.3% を占めていた。そのほとんどは、「今までに怪我をしたことがない」、「スポーツをしてこなかった」という理由であった。では、これらの人達が怪我をしたとき、どのような理由で医療機関を選択するのだろうか。どのようなことを求めて接骨院を受診するのだろうか。

得られた結果をもとに、接骨院に対する社会の認識およびニーズを検討し、【治療内容（皮下損傷に対する治療、信頼関係を基盤とした治療）】、【利便性】に大別した。以下にその論拠を述べる。

第 1 に、接骨院への通院歴を有する多くの人が、力学的外力によるさまざまな運動器の皮下損傷に対する治療を求めていたことである。このことは、接骨院が四肢関節および脊椎の運動器の皮下損傷に対する治療を行う機関であると認識されていることの表れであり、そのため、当然のようにそれらに対する治療が求められていると解釈できる。

また、疲労回復や肩こりに対する治療を求めて接骨院を受診している人も存在していた。したがって、接骨院では慰安的な治療も行ってくると認識されていることがわかる。しかし、これらの訴えを接骨院へのニーズとして受け取るには問題がある。なぜならば、厚生労働省通知では『単なる肩こり、筋肉疲労に対する施術は、療養費の支給対象外であること』としているからである⁶⁾。いくら患者の訴えがあるにしても、接骨院としてはまず「正しく問うて・視て・触れる」ことで各種皮下損傷の病態や病因を同定することが大切なのである。すなわち、患者の言ったことがニーズあるいは治療目的とはなり得ず、保険者あるいは厚生労働省の関係者からも受容してもらえない治療目的、治療計画、治療の実施こそが接骨院に求められる社会的ニーズの一つともいえるのである。

一方、接骨院を受診したことがない人は 14 名（46.6%）であり、中には接骨院がどのようなどころか知らない人がいた。柔道整復師の社会的認知が未だ低いことの表れであり、今後も

様々な啓蒙普及活動に対する努力の必要性を示唆する。

第 2 に、接骨院への通院歴を有する人の中に、「以前掛かって良かったから」、「接骨院の方が良いという評判を聞いた」、「接骨院の方が整形外科より親身になって治療してくれる」等と回答している人がいることである。これらのことから、接骨院への受診には信頼感、安心感等の信頼関係を基盤とした治療が求められていることを窺い知ることができる。

第 3 に、「接骨院の方が近くにある、利用しやすい」という回答が複数あったことである。柔道整復白書でも、患者が接骨院を選ぶ理由として「立地条件」が大きいウエイトを占めていることが報告されており⁷⁾、接骨院への受診には利便性が大切な要因といえる。このことは、駐車場や駐輪場の確保に努力することも大切であることを示唆する。

なお、2012（平成 24）年末における柔道整復師数は 58,573 名⁸⁾、整形外科医数は 20,480 名⁹⁾であることから、接骨院数の方が多いことは間違いないが、2014（平成 26）年度の川西市タウンページでは、接骨院数は 27 か所、整形外科数は 21 か所であり¹⁰⁾、その差は僅かであった。

2) 整形外科との使い分け

接骨院と整形外科との使い分けについては、【医行為】が重要なポイントとなっているようである。つまり、整形外科には主としてレントゲン診断と外科的処置等を求めているのであり、比較的大きな傷害や障害が発生した場合はまず整形外科で診断をしてもらい、関節注射や投薬等の処置が必要であれば、そのまま整形外科で治療を受けるが、接骨院での治療でも問題がない場合は、その後、接骨院へ転院するという使い分けが行われていることが推定される。

5. まとめ

本研究では、接骨院受診および整形外科受診への認識を知り、接骨院に求められる患者ニーズを検討するため、一般人 30 名を対象としてインタビュー調査を実施した。約半数の 16 名（53.4%）に接骨院通院歴があったが、14 名

(46.6%)は接骨院を受診したことがなかった。インタビュー結果をもとに、接骨院に対する社会の認識およびニーズを検討した結果、以下の結論に至った。

- 1) 接骨院には皮下損傷に対する治療および信頼関係を基盤とした治療が求められている。
- 2) 接骨院への受診には利便性が大切な要因である。
- 3) 整形外科には「医行為」を求め、接骨院での治療でも問題がない場合は接骨院へ転院するという使い分けが行われていることが示された。

6. 謝辞

本稿を終えるにあたり、インタビュー調査にご協力してくださった回答者の皆様に深謝いたします。

7. 文献

- 1) 社団法人 全国柔道整復学校協会・教科書委員会(編):柔道整復学・理論編 改訂第5版. 南江堂, 東京, 2009, pp2-6.
- 2) 牛山正実:柔道整復の業務範囲. 柔道整復・接骨医学, 2004, 12(3):222.
- 3) 牛山正実:柔整疾患の現状. 柔道整復・接骨医学, 1999, 7(4):435-442.
- 4) 金城孝治 岡本武昌 et al:柔道整復師のインフォームドコンセントに関する研究. スポーツ整復療法学研究, 2001, 3(1):1-8.
- 5) 牛山正実:接骨院受診者調査. 柔道整復・接骨医学, 2006, 14(4):303-314.
- 6) 厚生省保険局医療課長:柔道整復師の施術に係る療養費の算定基準の実施上の留意事項等について(通知).
https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/kinki/shinsei/shido_kansa/judo/documents/h22_0524_2.pdf (閲覧日 2015年9月26日)
- 7) 社団法人 日本柔道整復師会(編):柔道整復白書. 社団法人日本柔道整復師会, 東京, 2003, pp99-116.
- 8) 厚生労働省:平成24年衛生行政報告例(就業医療関係者)の概況.

<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/eisei/12/> (閲覧日 2015年9月26日)

- 9) 厚生労働省:平成24年 医師・歯科医師・薬剤師調査の概況.
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/ishi/12/dl/gaikyo.pdf> (閲覧日 2015年9月26日)
- 10) NTT タウンページ株式会社 関西営業本部(編):ハローページ 兵庫県阪神北版(企業名). 西日本電信電話株式会社, 2014:48-62.

宝塚医療大学に在籍する柔道整復学生の卒業後の進路と 学習時間に関する調査

A Study of Post-Graduation Career Path Choices and Study Time among Judo Therapy Students Enrolled at Takarazuka University of Medical and Health Care

平井利樹*1, 大橋 淳*1

HIRAI Toshiki*1, OHASHI Jun*1

宝塚医療大学柔道整復学科に在籍する学生 230 名に対し、卒業後の進路についての考えと日常の生活習慣を調査し、卒業後の進路と学習時間の関係について検討し、調査は独自に作成した日常生活に関する 5 項目、卒業後の進路に関する 3 項目からなるアンケートを実施した。まず卒業後の進路が明確か否かの 2 群間で学習時間に差があるかどうかを検討した。結果、卒業後の進路が明確か否かで 1 日の学習時間には有意差はみられなかった。さらに、希望する進路間の関係を調べるためにピアソンの相関分析を行った。その結果、卒業後の進路として「接骨院」を希望する学生が多く、「接骨院」と「スポーツトレーナー」との間に弱い相関関係 ($\gamma=0.256$, $p<0.01$) が認められた。

This study comprised a survey of 230 students enrolled in the school of judo therapy at Takarazuka University of Medical and Health Care. The students were asked about both their career paths after graduation and their daily lives to study the relationships between their choice of career path and study time. The survey consisted of five items concerning the students' individual daily lives and three items concerning their career path choices after graduation. The survey data were used to test for a significant difference in study time between two groups: those who had decided on a definite career path after graduation and those who had not. In addition, Pearson's correlation analysis was performed to identify relationships between career path choices. The results showed that the career path chosen by most students was to work at an orthopedic clinic and a significant but weak correlation was shown between the career paths of orthopedic clinic and athletic trainer ($\gamma=0.256$, $p<.01$). No significant difference was found in daily study time between the two groups of students, i.e., those with and without a definite choice of career path.

キーワード：卒業後の進路, 学習時間, 柔道整復学生

Keywords : Post-graduation career paths, study time, judo therapy students

著者所属：*1 宝塚医療大学保健医療学部柔道整復学科

Author Affiliation : *1 Department of Judo Therapy, Faculty of Health Science, Takarazuka University of
Medical and Health Care

責任者連絡先：大橋淳, 〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘 1, 宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, johashi@tumh.ac.jp

Correspondence : OHASHI Jun, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, johashi@tumh.ac.jp

1. はじめに

医療者教育領域においては、「将来、〇〇師あるいは〇〇士になりたい」という明確な目標をもって入学している学生が多い。そのため、卒業後の進路を考え始める時期が早いことが報告されている¹⁾。

このような入学動機の明確さは、入学後の学習動機づけと関係することが報告されている²⁾。例えば、石井ら³⁾は、看護学生の学習活動と学習意欲等に関する研究において、保健・看護学系の学生は他の学部の学生に比べ、講義によく出席するだけでなく自学・自習も行い、積極的に学習を行っているとしている。山中ら⁴⁾は、医療専門職を目指して入学する学生は、学習に対して積極的な態度であり、目的意識の明確な学生ほど学習意欲も高い傾向にあることを報告している。すなわち、これらの報告は、将来のビジョンが明確であればあるほど学生の学習意欲は増進することを示している。

柔道整復教育領域でも、明確な目的・目標をもって入学してくる学生が多いことが報告されている⁵⁾。また、国家試験合格という自己実現に向けた学習の前提は自己主導的な学習であることが指摘されている⁶⁾。このことから、目的意識の明確な学生ほど自学・自習への動機づけも高いことが予想できるが、柔道整復学生を対象とした自己実現に向けた学習習慣や生活習慣等に関する報告は見当たらない。

そこで本調査では、柔道整復学生に対して卒業後の進路についての考えと日常の生活習慣を調査し、卒業後の進路と学習時間の関係について検討した。

2. 対象および方法

1) 対象者

2015（平成 27）年度の宝塚医療大学保健医療学部柔道整復学科に在籍する全学生 230 名（4 回生 53 名，3 回生 49 名，2 回生 64 名，1 回生 64 名）を対象とした。

2) 質問紙の内容

質問紙の構成は、独自に作成した日常生活に関する 5 項目、卒業後の進路に関する 3 項目である。

(1) 基本属性

年齢、学年、性別等の基本的属性について記入してもらった。

(2) 日常生活に関する項目

「1 日に講義以外で何時間程度勉強していますか?」、「1 週間に平均何日程度アルバイトをしていますか?」、「1 週間に平均何時間程度アルバイトをしていますか?」、「1 日の平均睡眠時間は何時間程度ですか?」、「1 日のテレビを観る時間は何時間程度ですか?」の 5 項目について、該当する数字を記入してもらい回答を得た。

(3) 卒業後の進路に関する項目

「卒業後、この方向に進むというものが明確（1 つ）に決まっていますか?」を「はい」「いいえ」で回答を得た。「はい」であった場合は「接骨院」「整形外科」「スポーツトレーナー」「介護」「進学」「高校体育教員」「その他」の選択肢を提示し、選択してもらった形式とした。

さらに、これら進路の選択肢について、どの程度強く思っているかを「とても当てはまる」から「まったく当てはまらない」の 5 段階尺度で回答を得た。

3) 質問紙調査の実施

無記名質問紙調査は、教員の協力を得て、各学年ともに 2015（平成 27）年 5 月の授業開始時に集合調査した。授業に出席していた 207 名（男性 173 名，女性 33 名，不明 1 名）から回答を得た。有効回答は 206 名（無効 1 名），回収率は 100%であった（表 1）。

4) 統計分析

統計分析では、まず卒業後の進路が明確か否かの 2 群（明確群，不明確群）に分け、学習時間に差があるかは対応のない t 検定を行った。次いで、希望する進路間の関係を調べるためにピアソンの相関分析を行った。これらの統計分析には SPSS Statistics Ver.21（SPSS 製）を使用した。なお、統計学的有意水準は 5%未満とした。

5) 倫理的配慮

対象者に研究の主旨・方法、対象者のプライバシーの保護、得られたデータは研究以外の目

的では使用しないことを口頭と文章にて説明した。また、個人情報の扱いには十分留意し、アンケート調査により得られた情報はID化し、個人が特定できない形で統計分析した。

3. 結果

1) 集計結果

(1) 基本的属性 (表 1)

男性 173 名 (83.6%)、女性 33 名 (15.9%) から回答を得た(無回答 1 名)。平均年齢は 19.7 ± 1.6 歳であった。

学年別の学生数は、1 回生 60 名 (29.0%)、2 回生 56 名 (27.1%)、3 回生 46 名 (22.2%)、4 回生 44 名 (21.3%) であった。

(2) 日常生活 (表 2)

1 日の平均学習時間は 1.0 ± 1.0 時間、1 週間の平均アルバイト日数は 2.6 ± 1.6 日、1 週間の平均アルバイト時間は 11.8 ± 9.4 時間、1 日の平均睡眠時間は 5.9 ± 1.2 時間、1 日のテレビを観る平均時間は 1.8 ± 1.4 時間であった。

(3) 学年別の 1 日の学習時間 (表 3)

1 回生 0.9 時間 (男性 0.9 時間、女性 1.1 時間)、2 回生 0.6 時間 (男性 0.6 時間、女性 0.4 時間)、3 回生 0.5 時間 (男性 0.5 時間、女性 0.4 時間)、4 回生 2.0 時間 (男性 2.0 時間、女性 2.1 時間) であった。

表 1 基本的属性

		(n=207)	
		人数	比率(%)
性別	男性	173	83.6
	女性	33	15.9
	無回答	1	0.05
学年	1回生	60	29
	2回生	56	27.1
	3回生	46	22.2
	4回生	44	21.3
	無回答	1	0.05
年齢	18歳	52	25.1
	19歳	49	23.7
	20歳	46	22.2
	21歳	45	21.7
	22歳	9	4.3
	23歳	1	0.05
	25歳	2	0.1
	28歳	2	0.1
	無回答	1	0.05

表 2 日常生活の集計結果 (n=206)

	平均値	標準偏差	最小値	中央値	最大値
1日の学習時間	1.0	1.0	0.0	1.0	5.0
1週間のアルバイト日数	2.6	1.6	0.0	3.0	7.0
1週間のアルバイト時間	11.8	9.4	0.0	10.0	35.0
1日の睡眠時間	5.9	1.2	2.0	6.0	10.0
1日のテレビを観る時間	1.8	1.4	0.0	2.0	8.0

表 3 学年別の 1 日の学習時間 (n=206)

学年	平均時間
1回生	0.9
2回生	0.6
3回生	0.5
4回生	2.0

(4) 明確に進路を決定している者の割合 (表 4)

卒業後の進路が明確に「決まっている」129 名 (62.6%)、「決まっていない」76 名 (36.9%)、「無回答」1 名 (0.5%) であった。

学年別学生数は 1 回生「決まっている」40 名 (男性 36 名、女性 4 名) で 66.7%、「決まっていない」20 名 (男性 17 名、女性 3 名) で 33.3%、2 回生「決まっている」37 名 (男性 31 名、女性 6 名) で 66.1%、「決まっていない」19 名 (男性 15 名、女性 4 名) で 33.9%、

表 4 明確な進路決定の割合 (n=129)

	人数	比率(%)
接骨院	51	39.5
整形外科	21	16.3
スポーツトレーナー	26	20.2
介護	1	0.8
進学(他の医療資格の取得、大学院など)	9	7
高校体育教員	14	10.9
その他(一般企業など)	7	5.4

3 回生「決まっている」22 名（男性 17 名，女性 5 名）で 47.8%，「決まっていない」24 名（男性 21 名，女性 3 名）で 52.2%，4 回生「決まっている」30 名（男性 23 名，女性 7 名）で 69.8%，「決まっていない」13 名（男性 12 名，女性 1 名）で 30.2%であった。

(5) 明確に決定している進路（表 5）

「接骨院」51 名（男性 44 名，女性 7 名）で 39.5%と最も多く，次いで「スポーツトレーナー」26 名（男性 22 名，女性 4 名）で 20.2%，「整形外科」21 名（男性 17 名，女性 4 名）で 16.3%，「高校体育教員」14 名（男性 12 名，女性 2 名）で 10.9%，「進学」9 名（男性 5 名，女性 4 名）で 7.0%，「その他」7 名（男性 6 名，女性 1 名）で 5.4%，「介護」1 名（男性 1 名，女性 0 名）で 0.8%であった。

表 5 明確に決定している進路 (n=205)

	決まっている	決まっていない
1 回生	40(66.7%)	20(33.3%)
2 回生	37(66.1%)	19(33.9%)
3 回生	22(47.8%)	24(52.2%)
4 回生	30(69.8%)	13(30.2%)
計	129(62.6%)	76(36.9%)

(6) 希望する進路（図 1）

「接骨院で働こうと強く思っている」が 54 名で最も多く，次いで「スポーツトレーナーとして働こうと強く思っている」が 49 名，「整形外科で働こうと強く思っている」が 25 名，「高校体育教員として働こうと強く思っている」が 22 名，「進学しようとして強く思っている」が 19 名，「介護施設で働こうと強く思っている」が 3 名であった。

2) 明確な進路決定と学習時間（表 6）

1 日の平均学習時間について群間比較した結果，有意差はみられなかった。

3) 希望する進路間の相関関係（表 7）

「接骨院で働こうと強く思っている」と「スポーツトレーナーとして働こうと強く思っ

表 6 明確な進路決定と学習時間との関係 (n=205)

	人数	平均値	標準偏差	t 値	有意確率
明確群	129	1.03	1.17	1.25	0.21
不明確群	76	0.84	0.80		

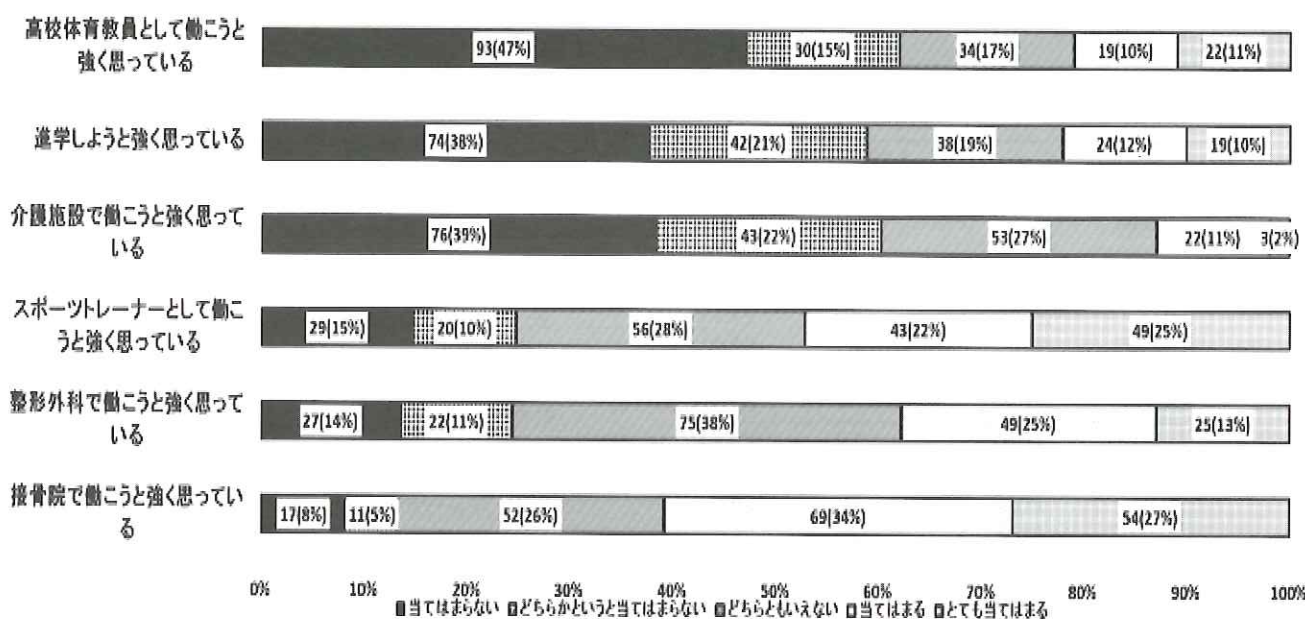


図 1 希望する進路

表7 卒業後の進路の相関

(n206)

	整形外科で働こうと思っている人	スポーツトレーナーとして働こうと思っている人	介護施設で働こうと思っている人	進学しようと思っている人	高校体育教員として働こうと思っている人
接骨院で働こうと思っている人	0.055	0.256**	0.080	0.046	0.009
整形外科で働こうと思っている人		-0.035	0.125	0.062	-0.033
スポーツトレーナーとして働こうと思っている人			0.136	0.175*	0.181**
介護施設で働こうと思っている人				0.180**	-0.016
進学しようと思っている人					0.048

*:p<0.05 **:p<0.01

いる」との間に弱い正の相関($\gamma=0.256, p<0.01$)が認められた。しかし、その他の項目間には相関関係は認められなかった。

4. 考察

1) 希望する進路

6割以上の学生が卒業後の進路を明確に決定していた。学年別にみると、4回生が最も進路が明確になっている割合が高かった。卒業を1年後に控えていることから当然の結果だといえる。一方、1回生と2回生も約6~7割の学生が進路を明確にしていた。本学は目的大学であるため、柔道整復学科に入学する学生は柔道整復師免許取得あるいは高等学校教諭一種免許(保健体育)取得という自己実現に向けた目的を明確に描いているためと思慮する。しかし、3回生の進路が明確になっている割合は5割以下であった。その理由として、2回生の8・9月に実施された臨床見学実習が関係していると思慮する。すなわち、実際の患者や臨床現場で活躍する柔道整復師を目の当たりにし、自分が進むべき職業人生の方向性、そのビジョンを実現するために学ばなければならないことを具体的に検討し始めたと考えられる。そのため、本調査を実施した5月では未だ進路が明確に決まっていない学生が多かったのではないかと推察する。

明確に進路を決定している学生の約4割は接

骨院に就職したいと考えていた。独立開業という自己実現に向け、接骨院に就職し、様々な経験を積みたいと考えている学生が多いためであろう。

2) 卒業後の進路の相関

希望する進路がどのように関連しているのかを進路間の相関関係から検討した結果、「接骨院」と「スポーツトレーナー」との間に相関がみられた。

「スポーツトレーナー」は、ケガに対する処置とケガの予防に対する能力・技能が求められる。同様に「接骨院」でも、ケガに対する処置とケガの予防に対する能力・技能が求められ、接骨院はケガに対する専門職であることから、両者に相関があることは理解できる。

一方、「介護」と「進学」は、求められる能力・技能が異なるため、相関がないのは当然の結果であろう。「高校体育教員」は、保健体育の教科指導という教員としての要素が大きいため、相関はみられなかったと考える。「整形外科」も柔道整復師と求められる能力・技能は同じであるが、「整形外科」では医師が主体となりケガに対する治療が行われる点が「スポーツトレーナー」と異なるため、相関はみられなかったと考えられる。

3) 卒業後の進路と学習時間の関係

卒業後の進路が明確か否かで分けた2群間における1日の学習時間には有意差はみられなかった。その理由として、本学の文化、教育システムが関係していると考えられる。

本学では、複数の単位を落としても進級することが出来る。これは、「多少単位を落としても大丈夫」、「次の学年で頑張ればいい」といった積極的に学習しなくてもよい環境といえる。そのため、全体的に1日の学習時間が少なく、進路が明確か否かに関係なく、自学・自習をほとんどしていないのではないだろうか。この考えを裏付けるデータとして、学年別の1日の学習時間を挙げるができる。すなわち、国家試験を控えている4回生の学習時間は一番多いのであるが、他の学年では学年が進行するに従い学習時間が少なくなっている。このことは、積極的に自学・自習しなくてもよい教育環境が、自己実現に向けた学習動機づけを低下させていることを示唆している。

5. まとめ

宝塚医療大学柔道整復学科に在籍する学生230名を対象に卒業後の進路と学習時間の関係について検討を行った結果、以下の3点が分かった。

- 1) 卒業後の進路希望は「接骨院」が最も多い。
- 2) 「接骨院」を希望する学生と「スポーツトレーナー」を希望する学生の中に正の相関が認められた。
- 3) 進路が明確であっても1日の学習時間が多いわけではない。

6. 謝辞

本調査に当たりご協力いただきました、宝塚医療大学柔道整復学科の学生の皆様に深謝いたします。

7. 文献

- 1) 望月由起：大学卒業後の進路。ベネッセコーポレーション，2009，51，108-111.
- 2) 中野良哉：学生の学習動機づけに影響を及ぼす要因・進路決定時の親の関わりと進路自己決定性。理学療法科学，2013，28(4)，551-556.

- 3) 石井秀宗，椎名久美子，他：看護大学生の学習活動と学習意欲等に関する研究。Quality nursing，9(11)，2003，972-986.
- 4) 山中洋子，安達智子：医療系専攻学生の意識調査-入学動機，教育・生活状況，職業価値観，就業動機からの検討。大阪教育大学紀要 第5部門 教科教育，2009，57(2)，115-130.
- 5) 玉井清志，石橋和正，他：大学で柔道整復師を専攻する学生に関する研究-受験の動機づけについて-。柔道整復接骨医学，2010，18(5)，381.
- 6) 大橋淳，吉井健悟：国家試験に向けた柔道整復理論の学習方略とプロセスモデルの検討。柔道整復接骨医学，2014，23(1)，8-17.

武術流派の医療的側面 ～近代岡山県下の事例～

Therapeutic Aspects in Schools of Traditional Japanese Martial Arts: A Case Study of Okayama Prefecture from the Meiji Period to the Early Showa Period

足立賢二*¹

ADACHI Kenji*¹

日本の武術流派には医療的側面が存在したと云われるが、その実態は不明確である。本稿では近代日本の武術流派における医療にまつわる要素の実態を検討することを目的として、近代岡山県下の武術継承者・伝承者 120 名を対象に、彼らが従事した医療の種類を明確化し、彼らが修行した武術流派にどのような医療にまつわる要素が存在したのか、またその要素は彼らが従事した医療分野とどのような関係性にあったのかを伝書及び口碑などから検討した。検討結果からは、近代の県下の武術流派では真妙流が鍼灸術の伝書を伝えていたこと、また柳生心眼流が「整骨法免許」を発行していたことが把握され、同流の「整骨」の影響が、多くの武術流派の医療的側面に及んでいた可能性が示唆された。

Although therapeutic aspects exist in the schools of traditional Japanese martial arts, the extent and present status of the aspects are unclear. We checked the records of 120 martial artists who practiced traditional Japanese medicine in Okayama prefecture from the Meiji period to the early Showa period and classified them according to each school's groups. An examination of each school's Densho (books on history and esoterica) reveals that (1) the Densho of acupuncture and moxibustion was found in the Shinmyou-ryu School and (2) licenses for Seikotsu (bone setting) were obtained in the Yagyū Shingan-ryu School. These findings show that the Yagyū Shingan-ryu School provides a key component for understanding therapeutic aspects that exist in the schools of traditional Japanese martial arts in Okayama prefecture from the Meiji period to the early Showa period.

キーワード：武術，鍼灸，整骨，伝書，岡山

Keywords: traditional Japanese martial arts, acupuncture and moxibustion, Seikotsu (bone setting), Densho (books on history and esoterica), Okayama

著者所属：*1 宝塚医療大学保健医療学部鍼灸学科

Author Affiliation：*1 Department of Acupuncture, Faculty of Health Science, Takarazuka University of Medical and Health Care,

責任者連絡先：足立賢二，〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘 1，宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail:adachi@tumh.ac.jp

Correspondence：ADACHI Kenji, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail:adachi@tumh.ac.jp

I はじめに

1 問題の所在

本稿の目的は、近代日本の武術流派における医療にまつわる要素の実態を検討することにある。具体的には、近代の岡山県を対象として、武術継承者・伝承者が従事した医療の種類を明確化し、これらの医療従事者が継承・伝承した武術流派にどのような医療にまつわる要素が存在したのか、またその要素は彼らが従事した医療分野とどのような関係性にあったのかを検討する。

近年、「伝統療法」と称する事例が台頭しつつあり、これは、「日本古来から古武道、柔術に伝承されてきた」療法を「伝統療法」とし、「各流派の代表」が実施する施術を「最新の代替療法」としている¹⁾。この「伝統療法」の中心的存在である「筋整流法（腱引き療法）」に関し、著名な武術家である島津兼治師範は、柳生心眼流に伝承された活法（治療技術）との間に共通性があるものとして推薦しており²⁾、当該文脈からは、日本の伝統的な武術には様々な療法（治療技術）が存在しているとの前提の存在を理解出来る。

一方、現代日本で国家資格化されている「伝統医療」としては、はり・きゅう・あん摩マッサージ指圧・柔道整復がある。各分野の教科書的記述を検討すると、はり・きゅうには特段の記載はないが、指圧では「指圧は古法あん摩、導引、柔術の活法に整体療法を合わせ圧を主体とした独特の施術である」³⁾とあるし、柔道整復では「(柔術の)活法は医療の一部として柔道整復術へと…発展し⁴⁾」とあって、武術との関連性を指摘している。特に柔道整復分野では「武医同術」との言葉を用い、武術との関連性を強く主張しているが、「接骨術をも奥許しとして伝授していたことが明確なものは、楊心流とそれよりわかれた真之神道流、そして、この流派を基礎として成立した天神真楊流の三流、いわば楊心流の系統のみである^{註1)}」として、他流派における接骨術の存在に対し否定的な見解を示している。

拙稿（2015）で指摘したように、いくつかの流派で灸術の存在を明確化できるし⁵⁾、楊心流系以外の流派でも「整骨術」を指導していた痕跡（例えば讃岐の無相流新柔術^{註2)}など）を把握出来るから、武術各流派で様々な治療技術が存在した模様であるが、その実態は不明な部分が多い。従って、医療と武術との関わりを知るには、各流派が包含する治療技術などの医療的側面に注目し詳細に検討する必要がある。そしてこのことは、日本の伝統的な武術には療法（治療技術）が存在しているという前提を問い直す上でも、価値ある検討課題であると考えられる。本稿は以上の問題意識から出発した。

2 研究対象と先行研究

本稿で対象とする時期は、明治元年（1868）～昭和27年（1952）とし、当該期を近代と呼称する。昭和27年は、日本が主権を回復すると共に、社団法人全日本柔道整復師会が設立された年でもあり画期として用いた。当該期中は、江戸期に活躍した武術家に学んだ武術継承者・伝承者が多く活動した時期であり、現代よりも多くの武術流派が存在していたので、本稿の分析に適すると考える。対象地域を岡山県としたのは、明治期に多くの著名な武術家を輩出した地域であり、また武術史に関する資料^{註3)}が多く利用できることからである。

なお、本稿では武術の稽古者に関する三区分^{註4)}「修行者」「継承者」「伝承者」を改変して利用する。「修行者」は未だ認証を師家より受けていない者、「継承者」はある程度の認証を師家より受けた者、「伝承者」は門人捕立をなし、次世代の継承者を育てた者である。よって、本稿では「継承者」もしくは「伝承者」で、かつ医療に従事した者を対象とする。「継承者」「伝承者」を合わせ武術家と称することとする。

日本の武的伝統を総括する言葉としては、武道／武術／武芸などがある。現代日本において、一般に「武道」は日本固有の身体文化とされ、近世の武的伝統である「武芸」は「武道」の源流とされる。近年の社会

学的研究⁶⁾⁷⁾によれば、「武道」は明治期に発明された新しい伝統であり、その対抗文化として誕生したのが「古武道」とされるから、「古武道」は「武芸」が「武道」を念頭に变化したものとして把握せざるを得ない。「武道」は戦後再出発し、現代では「日本の武道」として日本武道館が統括する公認された事例と、「武道」と自称する非公認の事例とが存在する。一般に「現代武道」と称されるのが前者であるが、両者を含めたものを広義の「現代武道」と考えてよいだろう。同じく戦後国家主義的性格を薄め再出発したのが「現代の古武道」である。これにも公認／非公認の区別がある。ところで、広義の「現代武道」や「現代の古武道」に該当しないと称するものが「非現代武道」であり、これには過去との連続性を協調する「古武術」(技法的連続性の確認できる事例と確認できない事例(観念的な連続性を主張する事例)とがある)及びその他などの事例が該当する。従って「非現代武道」はいわば残余カテゴリーである。以上の全てを包括した日本の武的伝統は、「武術」として把握することができる(詳細は別途論じる)。以上を踏まえ、本稿では武道／武術／武芸を一括して武術と表現することとする。

先行研究で武術に医療的側面が存在するとの前提を批判的に検討した議論はあまり多くない印象を受ける。中で、武術伝書の分析を通じて接骨との関係性を論じた橋口の研究⁸⁾や、口伝を調査してきゆう術との関連性を論じた拙稿(2015)⁹⁾などがある。また、柔道整復師形成過程の歴史的研究を実施した服部は、医学書との比較を踏まえ、接骨術成立の背景に対する優れた論考をなしている¹⁰⁾。本稿でも以上の研究を参考に、各武術流派の伝書及び口碑を基として分析することとする。

なお、現在柔道整復師の業務に関係する用語として、整骨／接骨／柔道整復がある。服部の優れた指摘によれば、①明治・大正期において「接骨」とは「天神真楊流が古来より行ってきた治療法」と主張されていたこと¹¹⁾、②資格公認に関する政治的理由(接骨術という字句の使用は認められなかったこと)により、講道館柔道から「柔道」という字句を、また天神真楊流における歴史的な副業に由来する「整復」という字句を取り入れ、新たに「柔道整復」という用語が創出されたこと¹²⁾、の二点を理解出来るから、本稿では三つの用語を注意して利用し、特に三つの用語を包摂して「整骨／接骨系医業」「整骨／接骨系技法群」という語句を適宜使用する。

本稿で分析する武術は日本の「伝統武術」とも称される。また、ここでの医療はいわば「伝統医療」に属する範疇として把握出来る。1980年代以降、歴史学や人類学を中心に「伝統」の作為性や政治性が意識的かつ批判的に捉え直されるようになっており、本稿の分析結果は、①その「伝統」がどのように現れてきたのか、また②その背後にどのような歴史的意味が潜んでいるのか、の二点を検討する上で有意義であって、現代社会に生きる人々にとっての「伝統武術」「伝統医療」の意味を明確化するための基礎資料としても重要だと考える。

II 研究方法

第1に、確認のため近世の武芸者と医との関連性を整理する。資料として、各種の市町村史・団体史等を用いる。

第2に、近代の武術家がどのような「伝統医療」資格を取得していたのかを明確化し、各武術流派間による傾向を把握する。時期として明治・大正前半期(1868～1920)と大正後半期・昭和前半期(1921～1952)とに区分する。明治～大正前半期の間、医療に従事した痕跡のある武術家に関する包括的な資料は乏しい。当該期中の資料として、本稿では自治体誌(史)・団体誌(史)・各地の口碑及び、大正期に多数発刊され当時活躍していた主たる出身者・郡内居住者が記載されている各種の『案内誌』^{註5)}に着目して、散在する記述を抽出し履歴を確認する。大正後半期～昭和前半期の間の資料としては、まず『岡山縣柔道史』¹³⁾に着目す

る。同書の著者金光弥一兵衛（1892～1966）は岡山で玄武館道場（後に玄友会道場）を主催、嘉納治五郎講道館館長から五段までの段位発行権を授与されていたらしく¹⁴⁾、県下の武術（柔術／柔道）関係者の大多数が同館（同会）に所属・段位を取得し、彼らが提出した履歴を元に作成されたのが同書であるから、昭和前半期までの県下の武術（柔術／柔道）状況を知る上で重要な資料である^{註6)}。次いで、特に柔道整復術と武術家との関係に対し、昭和23年（1948）7月現在と記された「岡山県柔道整復師會々員名簿¹⁵⁾」を利用する。以上で抽出された人物のほか、各種の『人物誌』に掲載された武術家の履歴資料を用い補足する。

第3に、抽出した武術家が修行した各武術流派における医療技術（療法）の実態を、残存する各流派の伝書等文字記録と口碑とから検討する。

最後に、上記を踏まえ①鍼灸術を伝承した流派の有無とその実態、②指圧術など手技療法を伝承した流派の有無とその実態、③整骨／接骨系技法群の有無とその実態を検討し、近代の武術流派における医療技術（療法）の実像の一端を考察する。

なお、抽出した人物には可能な限り生没年を付した。

III 結果

1 近世の医師と武芸

近世で武芸者が医師だった事例は、全国的に多数見つけることができる。県内では、例えば備前・伊木家に奉公した医師室山玄慶（?～1768）は戸田流の居合棒・柔術を修めていたと把握出来るし^{16) 17)}、作州・森家に仕え、後に浪人した堤宝山流十一世の田中源内一治（1673～1751）、十二世の田中源之進是切一信（?～1780）は医師として著名で、その後田中家は明治に至るまで五代医家が続いたとされる^{18) 19)}。また、俳諧で著名な作州・津山の医師前原四馬士影脩（1758～1832）は^{20) 21)}、一方で布原系竹内流の名手としても知られ²²⁾、他にも備中・倉敷の医師原玄溪源之眞（1802～1861）は起倒流（備中系）の武芸者でもあった²³⁾。

上記の医師らがどのような医を实践したのかについては詳細不明であるが、近世には医師と武芸者との関係は疎遠ではなかったことを理解出来る。また、武芸者が修行した流派も多様であったことを理解出来る。

2 近代の武術家と医療

(1) 明治・大正前半期（1868～1920）

当該期において、抽出できた武術家は10名である（表1）。

第1に、鍼術に関係した事例は抽出できない。

第2に、灸術に関係した事例としては、真貫流の板谷光蔵（1821～1901）を抽出できる。板谷は現在の倉敷市中島の人で、宝蔵院流中村派を起源とする真影流と竹内流（備中系）を修得し、新たに真貫流を創設、真貫流はのちに系

氏名	関係流派名	位階	従事した医療内容	武術の師匠名
板谷光蔵	真貫流	初代	灸術	三宅元陰（宝蔵院流→真影流） 梶田富吉（竹内流・備中系）
山本儀右衛門	柳生心眼流	十六代	整骨術	小見山恒右衛門（柳生心眼流）
菅野辰三郎	柳生心眼流 陽心流	免許 免許	整骨術	山本源吾？（柳生心眼流）
柴田新三郎	竹内流 （系統不詳）	免許	整骨療院	不明
神崎末吉	竹内流 （備前系）	免許 皆伝	整骨医院	片岡藤二（竹内流・備前系）
山崎久治	竹内流 （備中系）	十三代	接骨術	高木利忠次（竹内流・備中系）
森島鶴造	起倒流 （備中系）	免許	ほねつぎ 小田式整體術	高尾右平治（起倒流・備中系）
田邊又右衛門	不遷流	四世	接骨業	田邊虎次郎（不遷流） 半田弥太郎（大東流）
田邊正宏	赤楊流	元祖	接骨術	大内逸作（天神真楊流）・藤原彰斎（戸田流） 片岡藤二（竹内流・備前系）他
平山宗一郎	神道五心流	三代	接骨業	片山敏太郎（神道五心流）

表1 明治・大正前半期の事例

統によって「竹内流並真影流（竹内真影流）」「新貫流」などとも称された^{24) 25)}。武術の奥義として口伝の灸術が存在し、家伝灸として近隣より施灸希望者が多数訪問したとの口碑がある^{註7)}。

第3に、整骨／接骨系技法群に関係した事例としては、次の9名を抽出できる。

柳生心眼流を継承した山本儀右衛門（生没年不詳）は、幕末に現在の倉敷市松江に来住、柳生心眼流十六代として多数の門人を育成し、「整骨法」の免状を発行した記録がある^{26) 27)}。

柳生心眼流免許に加え陽心流免許を得た菅野辰三郎（1859～？）は現在の倉敷市児島小田の人。家業の足袋太物製造業の傍ら接骨術をなした²⁸⁾。

竹内流に達した柴田新三郎（1854～1926）は現在の岡山市東区上阿知の人。整骨療院を開き独特の療法を施した²⁹⁾。また、同流皆伝の神崎末吉（1860～1939）は現在の岡山市北区津島の人。道場設置の傍ら神崎整骨医院を開設、無料治療を実施したとされる³⁰⁾。その外、備中の竹内流十三代山崎久治（1840～1919）は現在の倉敷市茶屋町の人。農業の傍ら多数の門人を育成し³¹⁾、求めに応じ「接骨」や「筋違い」などの治療を成したとの伝承がある^{註8)}。

起倒流（備中系）を継承した森島鶴造（もと常次郎：生没年不詳）は、現在の倉敷市藤戸の人。うちみ・くじき・ほねつぎ等の妙手とされた。森島は特に大正9年（1920）より小田式整體術を修行・研究し、特に整體術を実践したとある³²⁾。

不遷流四世田邊又右衛門（1869～1946）は現在の倉敷市玉島長尾の出身。田邊虎次郎（1839～1918）から不遷流を、また半田弥太郎から大東流^{註9)}を学んだとされる^{33) 34)}。明治36年（1903）から接骨業を開業していたらしい³⁵⁾。大日本柔道大接骨師の称号を受賞し、兵庫県柔道整復師会の初代会長を務めたとある³⁶⁾。

赤楊流の田邊正宏（1849～1960）は現在の浅口郡里庄町の人。天神真楊流・竹内流・戸田流・神道無念流の免許を得て赤楊流を創始した³⁷⁾。天神真楊流の磯又右衛門より接骨術を学んでいる³⁸⁾。

神道五心流の平山宗一郎（1876～1935）は現在の倉敷市玉島八島の人。神道五心流は気楽流を起源とし、なお五流（家例流・無相流・新神道流・石川流・揚心流）を合した流派である³⁹⁾。接骨治療に従事したとされる⁴⁰⁾。

上記9名はいずれも大正10年（1921）発表された第1回柔道整復術試験の合格者110名中に名前が見えないから⁴¹⁾、明治以前の伝統を引く（西洋医学の影響が少ない）整骨／接骨系医業（いわゆる従前接骨業従事者）と把握可能である。

なお、森島は「整體術」を修得しており、整骨／接骨系技法群以外の手技療法実践者として理解可能である。

以上からは、当該期中真貫流・柳生心眼流・陽心流・竹内流・起倒流・不遷流・赤楊流・神道五心流の系譜に連なる武術家が医療に関係したことを把握できる。

（2）大正後半期・昭和前半期（1921～1952）

当該期において、抽出できた武術家は110名である。

第1に、鍼術・灸術・指圧
その他手技療法に関係した事例としては、先述した神道五心流三代・平山宗一郎門下の二木敏太（1895～？）、谷野実

氏名	関係流派名	位階	従事した医療内容	武術の師匠名
二木敏太	神道五心流	免許 極伝	指圧・はり・きゅう マッサージ	平山宗一郎（神道五心流）
谷野実太	神道五心流	免許 極伝	指圧・はり・きゅう マッサージ	平山宗一郎（神道五心流）
尾高 茂	竹内起倒流	免許	柔道整復・はり きゅう・マッサージ	浅野市三郎（竹内起倒流）
塩見萬吉	起倒流 （備中系）	免許	指圧・整体	森島鶴造（起倒流・備中系）

表2 大正後半期・昭和前半期の事例（非整骨／接骨系）

氏名	関係流派名	位階	取得年月日	
中山英三郎	不遷流	皆伝	大正10年(1921)	合格
根木金一	不遷流	教士・武徳会八段	大正10年(1921)	合格
小野幾多郎	不遷流	皆伝・八段	大正10年(1921)	合格
堀野正夫	不遷流のち講道館	講道館七段	大正10年(1921)	合格
田辺輝夫	不遷流のち講道館	五世・八段 武徳会教士	大正10年(1921)	合格
武田力	不遷流	六代・七段	取得年月不明	
小野幸四郎	不遷流	皆伝・八段	昭和22年(1947)	取得
今井役恵	不遷流	六段	昭和23年(1948)	以前
田野金三郎	不遷流	六段	昭和23年(1948)	以前
蟻正熊治	不遷流	免許・六段	昭和23年(1948)	以前
岡時寛	不遷流	免許	昭和23年(1948)	以前
中西末松	不遷流・空手 長谷川流居合	五段・空手師範	昭和23年(1948)	以前
石井市十	起倒流(備中系)	錬士・七段	昭和4年(1929)	合格
難波豊治	起倒流(備中系)	達士・七段	昭和6年(1931)	合格
室賀徳三	起倒流(備中系)	武徳会六段	昭和11年(1936)	従事
森永栄治郎	起倒流(備中系)	免許・五段	戦前	
孝忠尚	起倒流(備中系)	六段	昭和23年(1948)	以前
玉井玉房	起倒流(不明)	免許・五段	昭和21年(1946)	免許
名木田安男	起倒流(不明)	免許・六段	昭和24年(1949)	従事
石井鷹三郎	陽心流	精錬証・七段	大正12年(1923)	合格
石井久賀吉	陽心流	免許	昭和23年(1948)	以前
植野豊吉	陽心流	免許・四段	昭和23年(1948)	以前
山本伊勢二	陽心流	四段	昭和23年(1948)	以前
幡恒次郎	陽心流	五段	昭和23年(1948)	以前
橋本十一	竹内流(備中系)	武徳会教士	昭和23年(1948)	以前
原榮二	竹内流(備中系)	皆伝・五段	昭和23年(1948)	以前
栗坂忍平	竹内流(備中系)	皆伝・六段	昭和23年(1948)	免許
難波嘉四郎	新真流	皆伝・五段	昭和23年(1948)	以前
橋勝一	新真流	免許・六段	昭和23年(1948)	以前
長瀬元次	竹内起倒流	不明	昭和23年(1948)	以前
平山四郎左衛門	神道五心流	四世・六段	昭和23年(1948)	以前
末竹史郎	柳生心眼流	不明	昭和23年(1948)	以前
小坂勇	赤楊流	目録免許・七段	昭和12年(1937)	免許
西牧一雄	神道六合流 不遷流	帝国尚会六段 皆伝	大正11年(1922)	合格
船浅次郎	心照流・不遷流 竹内流のち講道館	三流免許 講道館五段	昭和15年(1940)	合格

表 3-1 大正後半期・昭和前半期の事例(整骨/接骨系)① 諸流①-35名)

氏名	関係流派名	位階	取得年月日	
三宅善四郎	講道館	錬士・六段	大正14年(1925)	合格
新海肇	講道館	七段	昭和11年(1936)	合格
岡本康潔	講道館	六段	昭和21年(1946)	免状
安田正章	講道館	達士・講道館八段	昭和23年(1948)	以前
秋山早雄	講道館	不明	昭和23年(1948)	以前
藤井勝	講道館	八段	昭和23年(1948)	以前
土井静男	講道館	七段	昭和23年(1948)	以前
福岡豊	講道館	教士・講道館五段	昭和23年(1948)	以前
城戸太郎	更進館	六段	大正15年(1926)	合格
石井毅	更進館	四段	昭和25年(1950)	合格
小銭太一	玄武館(岡山)	六段	昭和4年(1929)	免許
坪井登	玄武館	八段	昭和18年(1943)	合格
金光洋一郎	玄武館	四段	昭和21年(1946)	合格
草野斌	玄武館(足守)	七段	昭和22年(1947)	従事
平田博正	玄武館(倉敷)	錬士・五段	昭和22年(1947)	従事
坂野勝	玄武館(岡山)	六段	昭和23年(1948)	以前
小野国治	玄武館(岡山)	六段	昭和23年(1948)	以前
佐野毅	玄武館	六段	昭和23年(1948)	以前
近田力男	玄武館	六段	昭和23年(1948)	以前
小河原金五郎	玄武館	七段	昭和23年(1948)	以前
丸尾勇	玄武館	五段	昭和23年(1948)	以前
丸山政利	玄武館(岡山)	六段	昭和23年(1948)	免許
岡本恒夫	玄武館(倉敷)	七段	昭和23年(1948)	従事
神田典通	玄武館	六段	昭和23年(1948)	従事
矢吹艶治郎	玄武館(岡山)	八段	戦後	
岡田代四郎	武徳会	五段	昭和23年(1948)	以前
富岡義明	武専卒	教士・七段	昭和27年(1952)	従事

表 3-2 大正後半期・昭和前半期の事例(整骨/接骨系)②

(諸流②-27名:講道館/玄武館系/武徳会系)

太(1901~?), また、竹内起倒流の尾高茂(1908~1984)がいる(表2)。

二木・谷野は現在の倉敷市玉島八島の人で、二木は昭和11年(1936)に指圧療法の資格を取得した後、昭和22年(1947)はり師・きゆう師・マッサージ師の免許を取得している。また、谷野はまず大正9年(1920)神戸にて整復術を研究し、昭和3年(1928)東京にて指圧鍼灸の研究をなし、昭和9年(1934)整復術・刺激療法・物理療法・脊髄調整の蘊奥を極め治療師の免許を得て⁴²⁾、昭和10年(1935)に骨格矯正体質匡正指圧治療を開業した後、昭和23年(1948)にはり師・きゆう師・マッサージ師の免許を取得、後に岡山県鍼灸医会理事を務めている⁴³⁾。二木の指圧の詳細は不明だが、谷野が修得した手技と同じだとすれば、それは美座時中(?~1962)のいわゆる美座療法⁴⁴⁾(現在ではドイツ式カイロプラクティックと称されることがある⁴⁵⁾)である。なお、谷野の手技療法は、谷野式脊椎矯正手技療法として現在広島県福山市の柔道整復師に継承されている⁴⁶⁾。

尾高は現在の岡山市米津の人。昭和21年(1946)柔道整復師免許を取得、昭和23年(1948)にはり師・きゆう師・マッサージ師の免許を取得している⁴⁷⁾。

第2に、指圧その他手技療法に関係した事例としては、先述した起倒流(備中系)森島鶴造門下で起倒流免許の塩見萬吉(1894?~?)がいる(表2)。塩見は岡山市南区曾根の人で、整体術と指圧によって病める人々のために活躍したとあって⁴⁸⁾、その詳細は不明だが、師匠である森島が研究した小田式整体術の系譜に連なるものと推定可能である。

第3に、専ら柔道整復術に関係した事例は、106名を抽出できる(表3-1・2・3)。

氏名	関係流派名	位階	取得年月日
安井寅吉	不明	不明	昭和7年(1932)以前
太田正一	不明	四段	昭和22年(1947)合格
今井毅	不明	六段	昭和22年(1947)免許
藤原琴士	不明	七段	昭和23年(1948)開業
中西登喜夫	不明	六段	昭和23年(1948)合格
藤原才一郎	不明	初段?	昭和23年(1948)以前
藤原孫一	不明	不明	昭和23年(1948)以前
三宅一夫	不明	五段	昭和23年(1948)以前
三宅善男	不明	四段	昭和23年(1948)以前
小野秀一	不明	六段	昭和23年(1948)以前
竹原彦九郎	不明	不明	昭和23年(1948)以前
戸田克己	不明	不明	昭和23年(1948)以前
松本 權	不明	不明	昭和23年(1948)以前
和田岸太	不明	不明	昭和23年(1948)以前
金森久雄	不明	不明	昭和23年(1948)以前
川口昭夫	不明	不明	昭和23年(1948)以前
川口一太	不明	六段	昭和23年(1948)以前
坪井一志	不明	不明	昭和23年(1948)以前
中村春治	不明	不明	昭和23年(1948)以前
阿部暉男	不明	不明	昭和23年(1948)以前
服部祐次	不明	不明	昭和23年(1948)以前
貝原熊夫	不明	六段	昭和23年(1948)以前
小山嘉治馬	不明	四段	昭和23年(1948)以前
角南濱三	不明	不明	昭和23年(1948)以前
谷口吉男	不明	不明	昭和23年(1948)以前
上岡光恵治	不明	不明	昭和23年(1948)以前
秋山源治	不明	四段	昭和23年(1948)以前
国塩 明	不明	不明	昭和23年(1948)以前
倉住浪夫	不明	不明	昭和23年(1948)以前
根本末夫	不明	不明	昭和23年(1948)以前
藤岡哲平	不明	不明	昭和23年(1948)以前
藤田志郎	不明	不明	昭和23年(1948)以前
浅野金頼	不明	不明	昭和23年(1948)以前
新井郁太郎	不明	五段	昭和23年(1948)以前
藤井忠之	不明	不明	昭和23年(1948)以前
高野徳男	不明	不明	昭和23年(1948)以前
迫 乙十	不明	不明	昭和23年(1948)以前
宮原四郎	不明	四段	昭和23年(1948)以前
平山徳志	不明	不明	昭和23年(1948)以前
鍋島嘉市	不明	不明	昭和23年(1948)以前
貝田四郎	不明	不明	昭和23年(1948)以前
小林保一	不明	不明	昭和23年(1948)以前
三好定雄	不明	不明	昭和23年(1948)以前
春名 貢	不明	六段	昭和23年(1948)以前

表 3-3 大正後半期・昭和前半期の事例（整骨／接骨系）③
（不明-44名）

流派別では、62名が諸流に関係したことを確認できた（表 3-1・2）。諸流は、「〇〇流」という名称である各流派と（表 3-1）、近代化された武道として把握出来る講道館（表 3-2 上段）、県内の武道における有力な団体の一つだった玄武館（玄友会）関係（表 3-2 中段）、近代の武道における全国的な統括団体である武徳会関係（表 3-2 下段）の4つに区分できる。

なお、玄武館（玄友会）は、先述したように創設者金光弥一兵衛が起倒流（備前系）の継承者で、この起倒流の立試合を学ぶために多くの県内各派の武術家が玄武館（玄友会）に入門し、また各地に支部が設置され、入門者には同館から段位が授与されたから、起倒流系の団体としても把握可能である（起倒流（備中系）を中心に結成された更進館は、のちに玄武館（玄友会）に参加しているから、同じ範疇とした）。

取得年を特定できる事例では、大正年間の取得事例は9名で、不遷流系6名、陽心流1名、講道館1名、更進館1名であり、圧倒的に不遷流が多い（表 4-1）。因みに、大正10年（1921）発表の第1回試験の県内合格者5名は全て不遷流関係者である。昭和初年～終戦までの間の取得事例は10名で、起倒流（備中系）4名・玄武館系2名、赤楊流1名、心照流（不遷流・竹内流）1名、講道館1名、不明1名である（表 4-2）。玄武館関係を起倒流系として把握すると、昭和初年～終戦までの間では、起倒流系が増加したものととして理

大正10年(1921)	不遷流	5名
大正11年(1922)	神道六合流(不遷流)	1名
大正12年(1923)	陽心流	1名
大正14年(1925)	講道館	1名
大正15年(1926)	更進館	1名
合計		9名

表 4-1 大正後半期の柔道整復師取得者（流派別）

昭和4年(1929)	起倒流（備中系） 玄武館	1名 1名
昭和6年(1931)	起倒流（備中系） 玄武館	1名
昭和7年(1932)	不明	1名
昭和11年(1936)	起倒流（備中系） 講道館	1名 1名
昭和12年(1937)	赤楊流	1名
昭和15年(1940)	心照流 (不遷流・竹内流)	1名
昭和18年(1943)	玄武館	1名
戦前	起倒流（備中系）	1名
合計		10名

表 4-2 昭和前半期（～終戦まで）の柔道整復師取得者（流派別）

解可能である。

以上からは、岡山県下ではまず不遷流関係者の柔道整復師の取得が先行し、諸流も積極的に柔道整復師を取得していたことを理解出来る。

IV 考察

一般に近代の伝統医療従事者に関する統計資料は乏しく、岡山県下の事例も不明な部分が多い。限られた資料によれば、昭和9年(1934)末の従事者数では、医師総数が1,054名であるのに対し、鍼術183名・灸術230名・柔道整復術45名・按摩601名であり、按摩が最も多く、灸術が続ぎ、鍼術・柔道整復術の順に少ない⁴⁹⁾。

第III章の結果を見ると、武術家では整骨/接骨系医業(柔道整復)が多く、灸術が続ぎ、按摩・鍼術に従事した事例は少ない。従って、武術家ではやはり整骨/接骨系医業(柔道整復)が選好された傾向を理解できる。

では、武術家が学んだ各流派に整骨/接骨系技法群や灸術に関わる医療の知識がどのように存在したのだろうか。

1 整骨/接骨系医業以外の医療と関係した武術流派

(1) 真貫流(新貫流)

近代以降の真貫流(新貫流)伝系と医療従事者との関係性をまとめたのが図1(上段)で、灸術1名(先述の板谷)と柔道整復師2名橘勝一(1902~1989)・難波嘉四郎(生没年不詳)とが該当する。現在までの筆者の調査では、同流の伝書に鍼術・灸術・整骨術/接骨術の項目が記載されている例を見ないし、「整骨」「接骨」免許状を確認できない。板谷の灸術は、拙稿(2015)で明確化したように、家伝灸が武術体系に口伝として導入されたものである⁵⁰⁾。

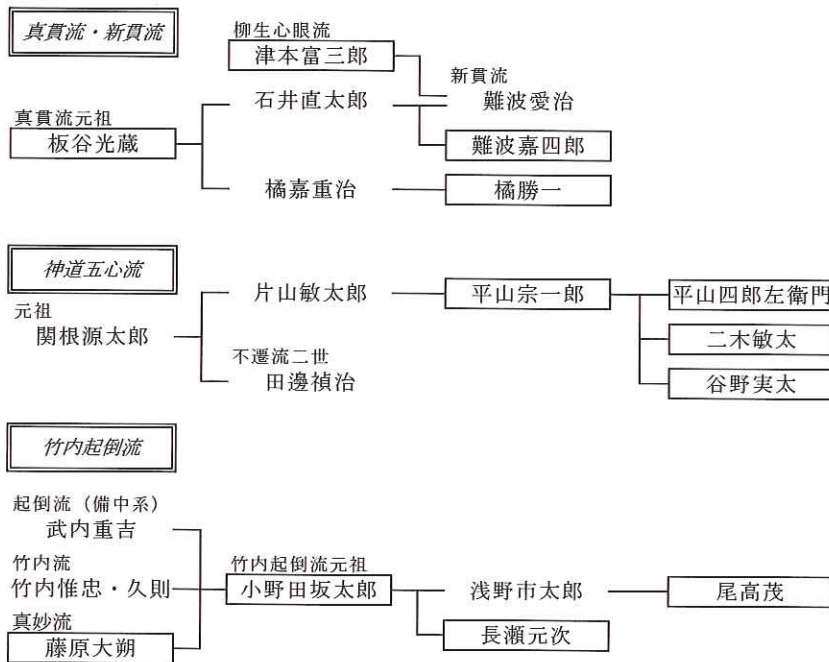


図1 流派の系譜①(真貫流(新貫流)・神道五心流・竹内起倒流) ※枠で囲ったのが医療に関係した者

骨」免許状を確認できない。板谷の灸術は、拙稿(2015)で明確化したように、家伝灸が武術体系に口伝として導入されたものである⁵⁰⁾。

同流は明治・大正期に盛んに他流派と試合を実践した記録があり⁵¹⁾、試合中の受傷経験が、それに伴う整骨/接骨系技法群の形成・導入を促した可能性があるから、柔道整復師2名の整骨/接骨系技法群の背景に、試合稽古の存在を重要な要素として指摘出来よう。但し、この2名の資格取得が講習会による資格取得が可能だった昭和21年(1946)⁵²⁾付近だったとするならば、当該流派には特別な整骨/接骨系技法群を有しなかった可能性がある。

(2) 神道五心流

近代以降の神道五心流伝系と医療従事者との関係性をまとめたのが図1(中段)で、柔道整復師2名(三代・平山宗一郎(先述)と四代・平山四郎左衛門(1901~1957))、及びはり師・きゆう師と指圧系療法を実践した先述の二木・谷野2名とが該当する。現在までの筆者の調査では、同流の伝書に鍼術・灸術・整骨術/接骨術の項目が記載されている例を見ないし、「整骨」「接骨」免許状を確認できない。先に検討したように二木・谷野は、治療への関心からはり師・きゆう師と指圧系療法に接近したらしく、鍼術・灸術に関する武術的背景は存在しないものと考えられる。

ところで、神道五心流は揚心流をその祖の一つとしており、揚心流と楊心流とは密接な関係があるものと想定でき、楊心流は接骨術を奥許しとして伝授していたとされるから⁵³⁾、神道五心流は楊心流系の接骨術を伝えていた可能性がある。いずれにせよ、三代・平山宗一郎は固め技を好み多数の試合(乱取)をなし⁵⁴⁾、一門も盛んに試合を実践したらしいから⁵⁵⁾、試合中の受傷経験が、それに伴う整骨/接骨系技法群の形成・導入を促した可能性がある。従って、柔道整復師2名の整骨/接骨系技法群の背景に、試合稽古の存在を重要な要素として指摘出来よう。

(3) 竹内起倒流

近代以降の竹内起倒流伝系と医療従事者との関係性をまとめたのが図1(下段)で、柔道整復師・はり師・きゆう師・マッサージ師の資格を取得した先述の尾高、及び柔道整復師を取得した長瀬元次(生没年不詳)が該当する。

竹内起倒流は、起倒流(備中系)を武内重吉(1848~1897)に、竹内流を子爵竹内惟忠(1858~1907)及び角石谷竹内家の竹内藤一郎久則(1864~1927)に、また真妙流を藤原大朔(生没年不詳)に学んだ小野田坂太郎(1869~1932)が、三流を一体として創設した流派で、小野田には7,000を越える門弟があったといふ^{56) 57)}。

竹内起倒流の修行体系はよく分かっていない。小野田は起倒流で「本体」「天之巻」「地之巻」「人之巻」の4巻を、竹内流で「棒術」「剣法」「杖術」「ジッテイ」の4巻を、真妙流で「秘手之巻」外2巻を、及び「整骨術」「鍼灸術」「止血」「当身」「活」を授与されており⁵⁸⁾ これらの伝承は後継者により後代へ引き継がれたと考えて良いだろう。

即ち、当該流派では、武術に付属した「整骨術」「鍼灸術」の存在を文字上で確認でき、楊心流系の「接骨術」とは異なる「整骨術」が存在していた流派として把握出来よう。なお、金光は小野田が学んだ真妙流につき、熊谷三弥(生没年不詳)が創設した真妙流(小野派一刀流の柔術と柳生流柔術とを統合したもの)と関連する可能性を指摘しているが⁵⁹⁾、柳生流柔術とは柳生心眼流の可能性が強く、後述する柳生心眼流に付属した「整骨法」が真妙流の「整骨術」の起源の可能性が高い。

いずれにせよ小野田やその後継者らは、試合の名手としても知られており^{註10)}、試合中の受傷経験が、それに伴う整骨術の組織化を促した可能性がある。従って、ここでも整骨技法の背景に、試合稽古の存在を重要な要素として指摘出来よう。

(4) 起倒流

近代以降の起倒流伝系と医療従事者との関係性をまとめたのが図2(上段)で、指圧その他手技療法に関係した先述の森島・塩見2名と、柔道整復師として活動した石井市十(1892~1970)・難波豊治(1905~1989)・孝忠尚(生没年不詳)・森永栄治郎(生没年不詳)・室賀徳三(生没年不詳)、また玉井玉房(1906~?)・

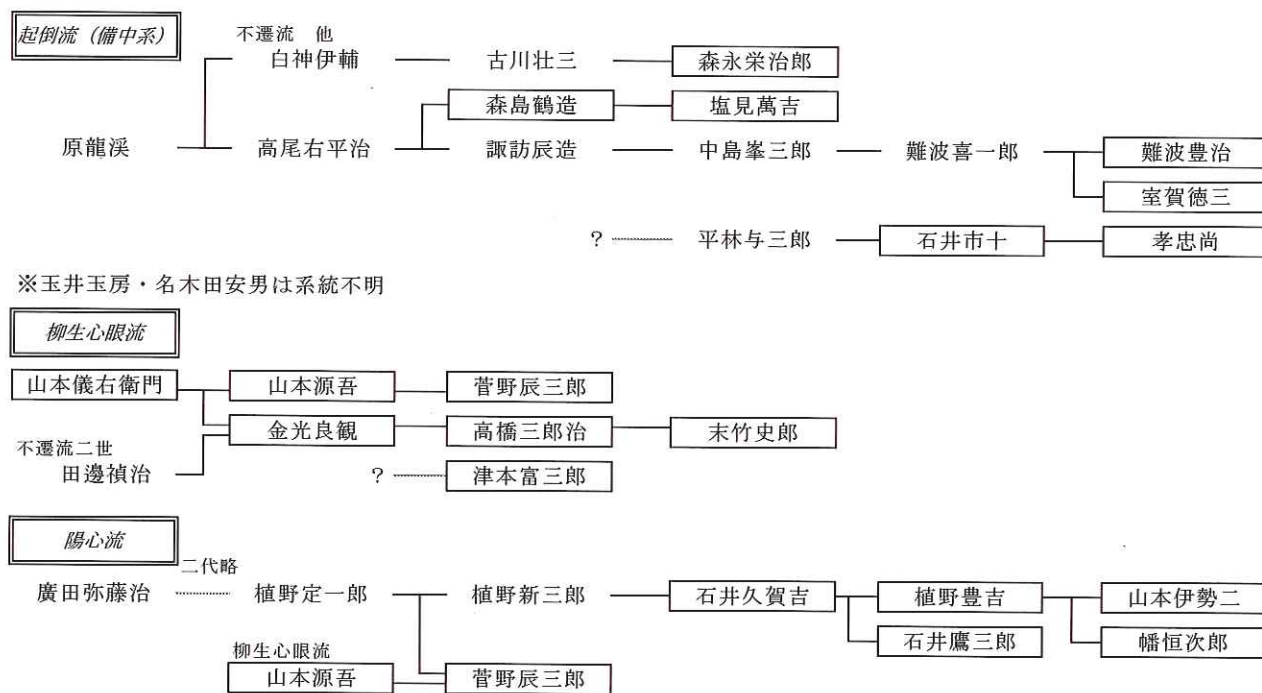


図2 流派の系譜② (起倒流 (備中系)・陽心流・柳生心眼流) ※枠で囲ったのが医療に関係した者

名木田安男 (1902~1994) が該当する (先述したように、玄武館 (玄友会) に関係する柔道整復師も広義の起倒流系と把握することも可能である (表 3-2))。

県下では複数系統の起倒流の存在を把握出来るが、幕末~近代にかけて最も盛んに実践されたのが備前岡山藩の系譜に連なる系統と、現在の倉敷市域を中心に実践された系統である^{註11)}。本稿では備前岡山藩の系譜に連なる系統を備前系^{註12)}、現在の倉敷市域を中心に実践された系統を備中系^{註13)}とし、両者を含め県下の起倒流とする。

現在までの筆者の調査では、両系統の伝書に鍼術・灸術・整骨術/接骨術の項目が記載されている例を見ないし、「整骨」「接骨」免許状を確認できない。備中系の森島や塩見が関係した指圧その他手技療法も、先述したように外部から導入されたものである。一方、両系統ともに幕末期以降盛んに試合 (特に立ち試合) を実践した記録があり⁶⁰⁾、試合中の受傷経験が、それに伴う整骨/接骨系技法群の形成・導入を促した可能性は高いから、同流の柔道整復師が取得した整骨/接骨系技法群の背景に、両系統の試合稽古の存在を重要な要素として指摘出来よう。

2 専ら整骨/接骨系医業と関係した武術流派

(1) 柳生心眼流 (山陽伝)

整骨/接骨系医業を実施した武術家が所属する流派として名称が上がってくる第1は柳生心眼流であり、近代以降の同流伝系と医療従事者との関係性をまとめたのが図2 (中段) で、整骨に関係した先述の山本儀右衛門及びその息子の山本源吾 (生没年不詳)、また先述した菅野、山本儀右衛門門下の金光良観 (1841~1914)、金光門下の高橋三郎治 (1863~1929)、高橋門下の末竹史郎 (生没年不詳)、また津本富三郎 (1850~?) が該当する。

柳生心眼流は、合気道の開祖・植芝盛平師範や講道館柔道創始者嘉納治五郎師範が学んだことでも知られる著名な流派である⁶¹⁾。県下に弘流した柳生心眼流は、現在山陽伝と呼称されており⁶²⁾、現存する元治元年

(1864) 発行の「目録」⁶³⁾ から判断すれば、少なくとも 1860 年代前半には現在の倉敷市南部の松江地域に進出していたことを把握できる。

さて、柳生心眼流(山陽伝)では、十六代・山本儀右衛門が門下金光良観に対し、慶応 3 年(1867)「免許之巻」「皆伝之巻」と共に次の「整骨法」の許しを与えている。

[史料]⁶⁴⁾

柳生心眼流柔術附属之

整骨法令皆伝者也

慶応三年丁卯九月

第十六代

山本儀右衛門

(以下 略)

金光は門下の高橋三郎治に対し同文の「整骨法」の許しを明治 14 年(1881)に授与しており⁶⁵⁾、同時期に「免許皆伝之巻」を譲渡する旨の書き込みをなしているから⁶⁶⁾、同流では「整骨法」が奥義に付属して数世代に渡り伝授されていたことを把握できる。高橋にも、骨折などの医療を実践していたとの記述があり⁶⁷⁾、これらの医療は末竹史郎に継承されたい⁶⁸⁾。

柳生心眼流(山陽伝)の「整骨法」の詳細は不明だが、先述した同流の島津師範は別系統ながら現在様々な手技療法を伝えているから⁶⁹⁾、楊心流系の「接骨術」とは異なる「整骨法」が幕末期には存在していた流派として柳生心眼流(山陽伝)を把握出来よう。なお、同流の伝書には鍼術や灸術に関する記載はない。

(2) 陽心流

名称が上がってくる第 2 は陽心流であり、近代以降の同流伝系と医療従事者との関係性をまとめたのが図 2 (下段) で、整骨に関係した先述の菅野・石井久賀吉(生没年不詳)・植野豊吉(1886~1952)・石井鷹三郎(1890~?)・山本伊勢二(生没年不詳)・幡恒次郎(生没年不詳)が該当する。

本稿で言及する「ようしんりゅう」は、開祖を稲垣帯刀とし、岡山県南部で弘流した武術で、講道館柔道に大きな影響を与えたと考えられている天神真楊流の源流として把握される楊心流⁷⁰⁾とは異なる系統である。備中妹尾の住人廣田弥藤治(1770~1846)を八代とし、特に児島地域に普及された^{71) 72)}。

「ようしんりゅう」の名称には異同がある^{註14)}。本稿では、確認できた最新の伝書に倣い「陽心流」を用いる。

現在までの筆者の調査では、伝書に鍼灸術・整骨術/接骨術の項目が記載されている例を見ないし、「整骨」「接骨」免許状を確認できない。しかし、同流石井久賀吉の武者修行話は岡山・香川において著名で⁷³⁾⁷⁴⁾、伝書の一つ「免許」にも、「乱取」の項目が江戸期の事例から記載されていたから^{註15)}、同流では「乱取」を江戸期以降盛んに実施していたことを理解出来る。従って試合中の受傷経験が、それに伴う整骨/接骨系技法群の形成・導入を促した可能性は高く、同流の柔道整復師が取得した整骨/接骨系技法群の背景に、同流の乱取即ち試合稽古の存在を重要な要素として指摘出来よう。

(3) 不遷流

名称が上がってくる第 3 は不遷流であり、近代以降の同流伝系と医療従事者との関係性をまとめたのが

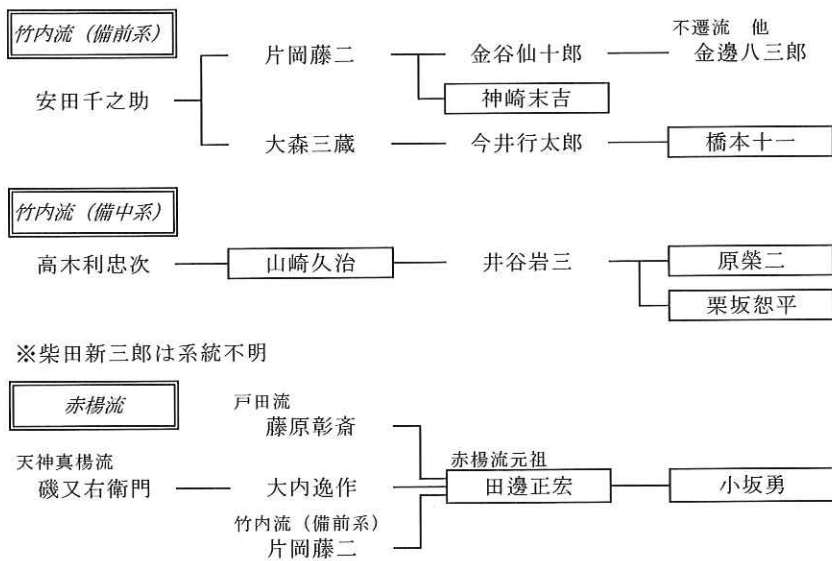


図4 流派の系譜④(竹内流(備前系)・竹内流(備中系)・赤楊流) ※枠で囲ったのが医療に関係した者

とされる岡山藩の竹内流に関する検討はこれまで成されておらず、その詳細は不明だが、片岡の孫弟子にあたる金邊八三郎(1873～1943)が発給した明治42年(1909)の伝書「竹之内流柔術」には、「足柵」から始まる八本の型名と「磯の浪」から始まる「大變之業」十二本の型名及び後叙の記載があつて、これらの型名及び後叙は現存する竹内流の各系統(角石谷竹内家の竹内流(藤一郎家・藤十郎家)やいわゆる竹内流備中伝)で公表されている型名とは大幅に異なる。一方で後半の

「大變之業」十二本と後叙の部分は、伝書「不遷流柔術初伝」中の大變業十二本と後叙の部分と完全に一致している^{75) 76)}。金邊は他に不遷流を小幡惣右衛門(生没年不詳)から学んでおり、金邊から不遷流が導入された可能性もあるが、上記の伝書には「元祖竹之内中務大輔久盛 二代目片岡藤二義兼 三代目金谷仙十郎義正 四代目金邊八三郎義教」とあつて、金谷仙十郎は警視庁柔術世話係として多くの試合で活躍していたから(講道館四天王の一人、横山作次郎との試合は特に著名である⁷⁷⁾)、金谷もしくは、片岡から不遷流の業が導入されていた可能性もある。以上を踏まえると、神崎の整骨技法は不遷流からの伝承だった可能性が高い。なお、橋本の師今井行太郎(1867～1910)は金谷と従兄弟弟子の関係に当たり、橋本の整骨技法も不遷流由来の可能性があろう。

さて、山崎は備中に弘流した竹内流の十三代であり、栗坂と原は、山崎の孫弟子に該当する^{註18)}。現在までの筆者の調査では、同流の伝書に鍼術・灸術・整骨術/接骨術の項目が記載されている例を見ないし、「整骨」「接骨」免許状を確認できない。しかし、明治期の備中の竹内流は「寄席」という寝試合を實踐していたとの伝承があり⁷⁸⁾、受傷に伴う整骨/接骨系技法群が確立していたことは推測できよう。

(5) その他の流派

赤楊流は天神真楊流・竹内流(備前系)・戸田流・神道無念流から創始されている(図4(下段))。天神真楊流は楊心流系、竹内流(備前系)は不遷流との関係が想定されるから、赤楊流の整骨/接骨系技法群は、楊心流系と不遷流系の両者が融合している可能性が高い。

不遷流を学んだ西牧は、神道六合流も修得している。神道六合流は「整法」という名称で整骨法を教授しており、西牧の医療技術にも採用された可能性が高い。神道六合流は揚心古流の系譜を引き、小佐野の見解を踏まえれば揚心古流は楊心流系の流派だから⁷⁹⁾、上記の整法は楊心流系の接骨技術の可能性が高い。

同じく不遷流を学んだ船浅次郎は、竹内流(備中系)のほか心照流を学び、同流五世宗家を継承している。船の師匠である京都の諏訪末松放杖斎は「整骨術名人」と称されたらしく、同流には夢想流・無念流・楊心流・不遷流・竹内流の秘技が採用されているという⁸⁰⁾。従つて、同流の整骨/接骨系技法群は、楊心流系と不遷流系の両者が融合している可能性が高い。

3 武術流派と医療との関わり

本章第1節・第2節を踏まえれば、近代の岡山県下における武術流派と医療との関係に対し、以下の5点を把握出来る。

- ①鍼灸術を伝書で伝えた流派に真妙流があること。
- ②灸術を口伝で伝えた流派に真貫流があること。
- ③指圧術や整體術は武術流派以外から導入されたこと。
- ④整骨法が柳生心眼流（山陽伝）で免許として伝承されていたこと。
- ⑤試合（乱取り）を盛んに実施していた流派の武術家が整骨／接骨業に従事した傾向が強いこと。

特に上記④からは、「接骨術をも奥許しとして伝授していたことが明確なものは、楊心流とそれよりわかれた真之神道流、そして、この流派を基礎として成立した天神真楊流の三流、いわば楊心流の系統のみである」⁸¹⁾との通説は補足されるべきであることを明確化できる。また、「整骨」という言葉が楊心流系以外の多くの流派で使用されており、「整骨」と「接骨」との違いを、武術流派の違いとして把握することも可能だろう。

4 流派間の関係性から見た仮説

以上を踏まえ、流派間の相互関係という観点から検討すると、特に整骨／接骨系技法群につき次の作業仮説を導くことができる。即ち、「近代岡山県下の整骨／接骨系技法には、柳生心眼流（山陽伝）が大きな影響を及ぼした可能性がある」とする作業仮説である。

一般に、門下生が修行している別の流派の情報は、その門下生の師範や同門の門人にとって気になる存在であるのは間違いなく、門下生から師匠へあるいは同門の門人へ、ある程度の情報の流れが存在したと推測するのは無理がないだろう。つまり、ある門下生が修得した柳生心眼流の「整骨法免許」とその内容に関する情報は、当然この門人が所属する別の流派の師匠・別の流派の同門門人を刺激し、当該別流派に存在していた整骨／接骨系技法群の組織化と意識的な伝授を導いたと仮定してよいのではないだろうか。この仮定を踏まえ、県下武術各派の関係性を見ると次の通りである（図5）。

第1に、神道五心流では流派の成立に楊心流が関係しており、楊心流系の接骨技法群が内包されていた可能性を推測できる。不遷流二代・田邊（武田）貞治（1818～1888）はまず神道五心流を同流元祖・関根源太郎に学んだのち不遷流元祖・武田物外に入門しその道統を継承したとある^{82) 83)}。一方、先述した柳生心眼流（山陽伝）の金光は田邊（武田）貞治より不遷流免許を得た二つの流派の武術家でもり、なおその修行期間は並行していた。金光は心眼流の「初巻」を慶応2年（1866）3月に得ているが、不遷流の「初巻」と「目録巻」を得たのは同年の10月であった。また、心眼流の「免許之巻」「皆伝之巻」「整骨法免許」を得たのが慶應3年（1867）9月、不遷流の「免許之巻」を得たのが同年10月であり⁸⁴⁾、ほぼ同時期に、ある意味競うように不遷流の許しを得ていた。従って、柳生心眼流（山陽伝）の「整骨法免許」の情報は、不遷流二代・田邊（武田）貞治及びその周辺に拡散（伝播）したに違いなく、当該情報が刺激となり、最終的に不遷流が内包していた同種技法の組織化及び意識的伝承に影響を及ぼしたと考えるとよいだろう（柳生心眼流→不遷流）。

第2に、陽心流では、先述した菅野辰三郎が柳生心眼流を修めており、陽心流関係者に柳生心眼流（山陽伝）の「整骨法免許」の情報が伝えられ、刺激を与えたことは当然に考えて良いだろう（柳生心眼流→陽心流）。

第3に、新貫流でも難波愛治（1882～？）が柳生心眼流を津崎富三郎に学び、また陽心流を修め数流の武術を指南しており^{註19)}、門下や同門に柳生心眼流（山陽伝）の「整骨」情報が伝播し刺激を与えた可能性は

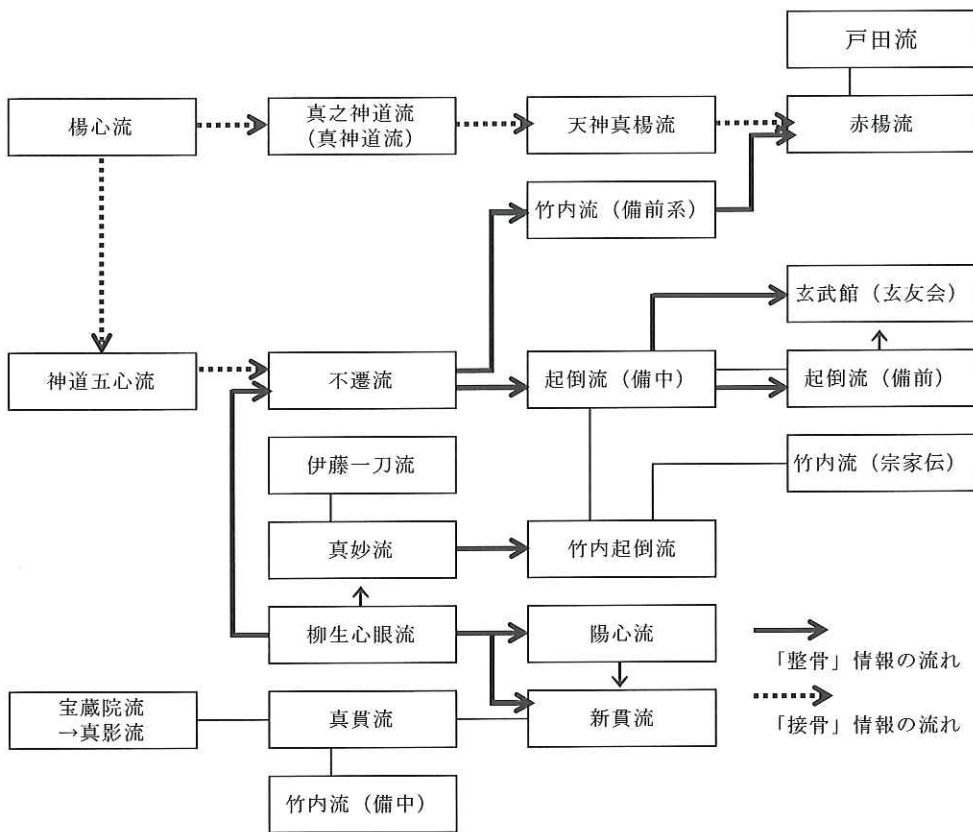


図5 推定される近代岡山県下における「整骨」「接骨」系情報の流れ（主要流派）

高い（柳生心眼流→新貫流←陽心流）。

第4に、竹内起倒流では先述したように基盤となる流義の一つが真妙流で、当該流儀は柳生心眼流（山陽伝）と同一視されているから、柳生心眼流（山陽伝）系の情報が伝播し刺激を与えたことは十分ありそうである（柳生心眼流→真妙流→竹内起倒流）。

第5に、竹内流（備前系）では伝書の型名の一致から不遷流との繋がりを指摘でき、間接的な柳生心眼流（山陽伝）との接触を推測できる（柳生心眼流→不遷流→竹内流（備前系））。

第6に、起倒流（備中系）では白神伊輔（1833～1915）が不遷流をも修めており⁸⁵⁾、同門への整骨系情報の伝播を想定できる（柳生心眼流→不遷流→起倒流（備中系））。なお、起倒流（備前系）は、同備中系と経時的に融合が進んでおり、近代中密接な交流を認めることができるから、備中系から備前系への「情報の流れ」が存在した可能性がある（柳生心眼流→不遷流→起倒流（備中系）→起倒流（備前系））。玄武館（玄友会）関係者は起倒流関係者としても一括できるから、同流（備前系・備中系）から玄武館（玄友会）への影響も当然に想定できるだろう（…起倒流→玄武館（玄友会））。

さて、残る流派のうち赤楊流には天神真楊流が、神道六合流には揚心古流がその成立に影響を及ぼしているから、当該二流派は楊心流系の接骨技法群が内包されていた可能性を推測できる。

なお、竹内流（備中系）は楊心流系・柳生心眼流系に連なる人的継承関係を見いだすことが現時点ではできないから、同流の整骨／接骨系技法群の由来はよくわからない。同流の伝承地域が柳生心眼流伝承地域と隣接していること、同流は明治大正期に様々な流派と寄席試合を盛んに実施したとの伝承があることを考慮すると、同流と本稿で論じた各流派とはある程度の交流があったと推測することができるから、交流の場面で何らかの情報のやりとりがあった可能性が高い。いずれにせよ「整骨」の由来と合わせ今後の課題とする。

IV まとめ

近代日本の武術流派における医療にまつわる要素の実態の明確化を目的として、近代の岡山県を対象に、武術継承者・伝承者が従事した医療の種類と、当該従事者が修行した武術流派に付属した医療にまつわる要素を分析した。分析結果からは、①鍼灸術を伝書によって伝えた流派があること（真妙流）、②灸術を口伝と

して伝えた流派があること（真貫流）、③指圧術や整體術は外部から導入されたこと、④整骨法が柳生心眼流において免許として伝承されていたこと、⑤試合（乱取り）を盛んに実施していた流派の武術家が整骨／接骨業に従事した傾向が強いこと、の5点を把握した。また、「接骨術をも奥許しとして伝授していたことが明確なものは、いわば楊心流の系統のみである」とするこれまでの通説が補足されるべきである点を明確化すると共に、「整骨」と「接骨」との違いを、武術流派の違いとして把握することが可能な点を指摘した。流派間の相互関係という観点からは、特に整骨／接骨系技法群に関し「近代岡山県下の整骨／接骨系技法群には、柳生心眼流（山陽伝）が大きな影響を及ぼした可能性がある」との作業仮説を導いた。

本稿の弱点は、医療技術の詳細な内容に踏み込んでない点である。今後の課題としたい。

註

註1) 日本柔道整復師会（編）：日整六十年史。日本柔道整復師会，東京，1978，p. 49. なお、この記述は様々な場面で引用箇所を明示せずに孫引きされている（例えば、上村春樹（編）：講道館百三十年沿革史。講道館，東京，2012，p. 438.）。

註2) 無相流新柔術は中条勝次郎（1800－1846）が創設し讃岐に弘流した流派。二代目の発行した伝書中には、「灸穴之秘訣」や「整骨術」の記載がある（中条秀次郎：死活之巻。（受 高木岩三郎）. 1858，<http://page6.auctions.yahoo.co.jp/jp/auction/f157077627>（閲覧日2015年8月14日））。従って、その詳細は不明だが、同流では灸術や整骨術を伝承していたことを把握出来る。同流と楊心流系武術との関係性はよくわからない。

註3) 『岡山縣柔道史』（金光弥一兵衛：岡山縣柔道史。同人，岡山県，1958.）や、『岡山県古武道史』（守田正明：岡山県古武道史（巻）。文武館出版部，茨城，2002.）などがある。

註4) 河野敏博氏の教示による。

註5) 『案内誌』には郡外に居住する出身者と在住者の写真と履歴の紹介とが記載されている。著名人・成功者が選出されており、壮年者が多く、活躍の主たる時期は明治後半～大正期である。本稿作成に当たり確認した『案内誌』は、御津郡、児島郡、都窪郡、浅口郡、吉備郡、川上郡、上道郡、苫田郡・津山市の8点である。

註6) 戦前の柔道界は講道館柔道・武徳会の柔道・高専柔道の三つの勢力が存在したが、金光は、起倒流（備前系）の継承者であると共に、講道館柔道・武徳会双方の段位を受け、更に旧制六校（現岡山大学）師範として高専柔道にも多大の貢献をなしており（増田引用文献14）書，p. 232），県下における上記の三つの勢力に大きな影響力を有した人物である。

註7) 先稿（足立引用文献5）論文）で筆者がその詳細を分析した。

註8) 竹内流（備中系）第十六代・小野陽太郎師範のご教示による。

註9) 半田弥太郎の大東流は、関口流の末流とされる（綿谷・山田引用文献24）書，p. 521）。

註10) 金光前掲註3）書，pp. 13-14. 特に、小野田と講道館柔道山下義昭との京都武徳会本部発会式大会での試合は著名である。

註11) 現在、前者は起倒流備中派、後者は備中起倒流と称され（綿谷・山田引用文献24）書，p. 222・pp. 710-711.），紛らわしい。両者は系統を異にしており、また近世においては実践内容・実践の中心地域・実践主体の身分上異なる部分が多いから、厳密に区別した名称が必要であると考えられる。

註12) 備前系は、岡山藩士野田和左衛門（生没年不詳）が江戸で幕臣今堀吉之助（生没年不詳）から学び、岡山藩に流入した系統で、四代を瀧野専右衛門（？～1760）とする。岡山藩士を中心に稽古がなされた記

録がある。

- 註 13) 備中系は、心学師範日出谷源吉 (?~1841) によって天保年間に大阪から倉敷地域へ流入した系統であり、四代を寺田市右衛門 (生没年不詳) とする。近郷の農民によって稽古がなされた記録がある。
- 註 14) 八代・廣田は天保 2 年 (1831) の伝書で「養心流」とするが (廣田弥藤治: 免許. (受 松本長八), 1831, 岡山県立博物館蔵), 後の十四代・植野豊吉 (1886~1952) は一貫して「陽心流」としており (植野豊吉: 免許. (受 三宅一男), 1922, 筆者蔵), また, 金光は同一系統を「揚心流」と記述している (金光前掲註 3) 書, p. 102.)。
- 註 15) 廣田 (1831) では「陰陽乱取」の項目が, 植田 (1922) では「乱取之大事」の項目が記載されている (廣田前掲註 14) 伝書・上野前掲註 14) 伝書)。
- 註 16) 例えば, 濱田雅彦: 講道館を震撼させた男・不遷流第四世・田辺又右衛門義和. 秘伝, 2007, 第 235 号: 16-18.
- 註 17) 岡山・妙林寺に所在する片岡先生父子碑に神崎末吉の名が刻まれている。
- 註 18) 備中に伝わった竹内流は, 近年備中伝と呼称することがある。備中伝に関しては拙稿 (足立引用文献 25) 論文, p. 53.) に詳しい。
- 註 19) 津崎に関しては, 岡本 (編) 引用文献 28) 書, p. 39., 難波に関しては, 金光前掲註 3) 書, p. 102. に詳しい。

引用文献

- 1) 伝統療法カンファレンス実行委員会: 「伝統療法カンファレンス 2013」4 月 7 日開催のご案内.
<http://news.nplus-inc.co.jp/index.php?number=163998&action=ViewDetail> (閲覧日 2015 年 9 月 2 日)
- 2) 島津兼治: 序にかえて (柳生心眼流・島津兼治). 小口昭宣: 躰引き療法入門. BAB ジャパン, 東京, 2010, pp. 2-10.
- 3) 教科書執筆小委員会: あん摩マッサージ指圧理論. 医道の日本社, 東京, 1985, p. 5.
- 4) 全国柔道整復学校協会・教科書委員会 (編): 柔道整復学 理論編 改訂第 4 版. 東京, 2003, p. 2.
- 5) 足立賢二: 武術流派における灸法の実態に関する一考察~真貫流の事例. 宝塚医療大学紀要, 2015, 第 2 号: 83-91.
- 6) 井上俊: 武道の誕生. 吉川弘文館, 東京, 2004
- 7) 中島哲也: 対抗文化としての古武道-松本学による古武道提唱と日本古武道振興会の活動を中心に. スポーツ人類学研究, 2010, 第 12 号: 51-73.
- 8) 橋口浩治: 揚心流柔術と揚心流静間之巻. 柔道整復・接骨医学, 2011, 第 19 巻 5 号
- 9) 足立前掲引用文献 5) 論文, pp. 85-89.
- 10) 服部有希子: 柔道整復師形成過程の歴史的研究: 医学および医療制度の分析と天神真楊流柔術 (博士論文). 早稲田大学大学院, 東京, 2014.
- 11) 服部前掲引用文献 10) 論文, p. 84.
- 12) 服部前掲引用文献 10) 論文, p. 91.
- 13) 金光前掲註 3) 書.
- 14) 増田俊也: 木村政彦はなぜ力道山を殺さなかったのか. 新潮社, 東京, 2011, p. 235.
- 15) 岡山県柔道整復師会 (編): 岡山県柔道整復師会 20 周年記念誌. 同人, 岡山, 1999, p. 59.
- 16) 足立賢二: 倉敷市域における武術流派戸田流の系譜とその特徴. 倉敷の歴史, 2015, 第 25 号: 76.

- 17) 岡山県医師会（編）：備作医人伝．同人，岡山，1959，pp. 398-399.
- 18) 森田栄：堤寶山流秘書．NGS，大阪，1999，pp. 131-140.
- 19) 岡山県医師会（編）前掲引用文献 17) 書，pp. 195-196.
- 20) 岡山県医師会（編）前掲引用文献 17) 書，p. 368
- 21) 池田猛：美作俳諧史．美作出版社，岡山，1970，p. 150.
- 22) 足立賢二：竹内流の形成過程に関する一考察—布原系竹内流の系譜と技法との関わりをめぐって—．関西武道学研究，2014，第 23 卷 1 号：3.
- 23) 金光前掲註 3) 書，p. 317.
- 24) 綿谷雪・山田忠史：増補大改訂 武芸流派大事典．東京コピー出版部，東京，1978，p. 394.
- 25) 足立賢二：倉敷市域における武術流派竹内流の系譜．倉敷の歴史，2013，第 23 号：52-53.
- 26) 島津兼治：謎の関西伝柳生心眼流 知られざる山陽の伝承を訪ねる．秘伝，2003，第 120 号：15-20.
- 27) 備後柔道連盟（編）：備後柔道連盟史．同人，広島，1986，p. 36.
- 28) 岡本芳衛（編）：岡山県児島郡案内誌．児島郡案内誌編纂会，岡山，1923，p. 35.
- 29) 小林久磨雄（編）：改訂 邑久郡史 下．邑久郡史刊行会，岡山，1954，p. 831.
- 30) 岡山新聞編集局：岡山の名門 上巻．岡山新聞社，岡山，1969，p. 25.
- 31) 福山恒治他：改訂 茶屋町史．改訂版茶屋町史刊行委員会，岡山，1989，p. 422.
- 32) 岡本（編）前掲引用文献 28) 書，p. 80.
- 33) 岡本芳衛（編）：岡山県浅口郡現代人物誌．浅口郡現代人物誌編纂会，岡山，1925，p. 11.
- 34) 花田一重（編）：長尾町誌．長尾町文化会，岡山，1951，p. 141.
- 35) 中山栄三郎：不遷流柔術名人田辺又右衛門先生．吉備文化，1955，第 6 号：10.
- 36) 日本柔道整復師会（編）前掲註 1) 書，p. 868.
- 37) 里庄町編集委員会（編）：里庄町誌．里庄町，岡山，1971，p. 485.
- 38) 岡本（編）前掲引用文献 33) 書，p. 13.
- 39) 金光前掲註 3) 書，p. 88-89.
- 40) 岡本（編）前掲引用文献 33) 書，p. 7.
- 41) 日本柔道整復師会（編）前掲註 1) 書，pp. 105-110.
- 42) 森脇正之：現代浅口人物誌（第一集）．現代浅口人物誌刊行會，岡山，1953，p. 72.
- 43) 金光前掲註 3) 書，p. 90.
- 44) 美座時中：誰でも出来る美座式保健治病術．国民保健協会，東京，1930.
- 45) 笹川典子：治療方針 - ドイツ式カイロプラクティック逗子整体．<http://doitsshiki.sakura.ne.jp/policy.html>（閲覧日 2015 年 8 月 27 日）
- 46) 久保孝太郎：福山市大門町の久保整骨院。 | 谷野式．<http://v42j9t.wix.com/kubo-seikotuin#!testimonials/clmhs>（閲覧日 2015 年 8 月 27 日）
- 47) 岡山県柔道整復師会（編）前掲引用文献 15) 書，pp. 58-59.
- 48) 興除村史編纂委員会（編）：興除村史．興除村，岡山，1971，p. 415.
- 49) 鶴岡榮治郎（編）：昭和 11 年 岡山縣年鑑．中国民報社，岡山，1935，pp. 192-194.
- 50) 足立前掲引用文献 5) 論文，p. 88.
- 51) 金光前掲註 3) 書，p. 102・110.
- 52) 岡山県柔道整復師会（編）前掲引用文献 15) 書，p. 58.

- 53) 日本柔道整復師会 (編) 前掲註 1) 書, p. 49.
- 54) 岡本 (編) 前掲引用文献 33) 書, p. 7.
- 55) 金光前掲註 3) 書, pp. 88-89.
- 56) 飯島唯一: 日本武術名家伝. 同人, 愛知, 1902, pp. 879-880.
- 57) 吉田正一: 創立十年誌・二十年誌. 岡山市鹿田スポーツ少年団柔道部, 岡山, 1986, p. 47.
- 58) 吉田前掲引用文献 57) 書, p. 47.
- 59) 金光前掲註 3) 書, pp. 19-20.
- 60) 金光前掲註 3) 書, pp. 3-19・53-56.
- 61) 横瀬知行: 二大武道人を結ぶ, 柳生心眼流という糸. 秘伝, 2000, 第 120 号: 9-14.
- 62) 島津前掲引用文献 26) 論文, p. 15.
- 63) 山本源吾: 目録. (受 古谷野禎治), 1864, 桑田康信 (編): 古谷野家文書 壺. 倉敷市福田史談会, 岡山, 1981, p. 19.
- 64) 島津前掲引用文献 26) 論文, pp. 16-17.
- 65) 備後柔道連盟前掲引用文献 27) 書, p. 36.
- 66) 島津前掲引用文献 26) 論文, p. 18.
- 67) 備後柔道連盟前掲引用文献 27) 書, p. 32.
- 68) 金光前掲註 3) 書, p. 126.
- 69) 月刊秘伝編集部 (編): 実践武術療法. BAB ジャパン, 東京, 2010.
- 70) 老松信一: 楊心流, 真之神通流, 天神真楊流柔術について. 順天堂大学体育学部紀要, 1965, 第 8 号: 22.
- 71) 笠石隆秀 (編): わたくしたちの福田村. 「わたくしたちの福田村」編集委員会, 1983, 岡山, p. 352.
- 72) 金光前掲註 3) 書, p. 102.
- 73) 金光前掲註 3) 書, pp. 103-104.
- 74) 山田竹系: 讃岐柔道史. 香川印刷, 香川, 1966, pp. 182-183.
- 75) 金邊八三郎: 竹内流柔術初傳之卷. (受 内藤本房宛), 1909, Benjamin Gross 氏蔵
- 76) 高橋藤吉: 不遷流柔術初傳. (受 不明) 1868, <http://page4.auctions.yahoo.co.jp/jp/auction/d165912165> (閲覧日 2015 年 3 月 30 日)。
- 77) 金光前掲註 3) 書, pp. 14-16.
- 78) 秘伝編集部: 竹内流 (備中伝) の寝業体系が導く “足挫き = 足がらみ” という解. 秘伝, 2007, 235 号: 22-26.
- 79) 国際水月塾武術協会: 楊心流と揚心古流. <http://japanbujut.exblog.jp/20407792/> (閲覧日: 2015 年 9 月 22 日)。
- 80) 岡山県古武道連盟: 岡山県古武道連盟創立二十周年記念 第 15 回古武道祭 '91 岡山の古武道. 同人, 岡山, 1991, p. 34.
- 81) 日本柔道整復師会 (編) 前掲註 1) 書, p. 49.
- 82) 花田一重・守屋武士 (編): 長尾町誌. 長尾町文化会, 岡山, 1951, pp. 137-138.
- 83) 宗澤節雄 (著) 小野敏也 (編): 郷土風土記. 宗澤弘, 岡山, 1986, pp. 112-113.
- 84) 島津前掲引用文献 26) 論文, p. 16.
- 85) 金光前掲註 3) 書, pp. 67-68・p. 85.

サッカーのキックについての運動学総論

A kinesiological study of kicking in soccer

後藤幸弘*1

GOTO Yukihiro*1

サッカーにおけるキックを対象に、著者らの研究成果を中心に概論した。すなわち、サッカーの基礎・基本技術、キック動作の始まり、ボール速度と正確性の発達、幼児のキック動作の発達過程、スイングスピードとボール速度を指標としたキック技術、キック動作の効率、リフティング技術、ボールストップ技術、キック時の自家筋力障害、サッカー学習の適時期、についての10の観点から論述した。

This paper provides an overview of the results of a study on kicking in soccer. In the study, a kick was discussed from the following ten viewpoints: the basic skill and fundamental skill of soccer, beginning of kicking movement, development of ball speed and accuracy on kicking, developmental process of kicking movement of children, kicking techniques expressed by indices of swing and ball speeds, efficiency of the kicking movement, ball juggling techniques, techniques used to stop the ball, autologous muscle disorder at the time of kicking, and appropriate timing to learn soccer.

キーワード：ボール速度, 発達動作学, 技術要因, 筋電図, 適時期

Keywords : Ball speed , Developmental biomechanics, Skill factor, Electromyogram, Optimum time of learning

著者所属：*1 宝塚医療大学保健医療学部鍼灸学科

Author Affiliation : *1 Department of Acupuncture, Faculty of Health Science, Takarazuka University of Medical and Health Care

責任者連絡先：後藤幸弘, 〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘1, 宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail: ygoto@tumh.ac.jp

Correspondence : GOTO Yukihiro, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail: ygoto@tumh.ac.jp

1. はじめに

ヒトの基本的な運動は、歩・走・跳・泳等の移動系の運動 (Locomotive movement) と投・捕・打・蹴等の操作系の運動 (Manipulative movement) に大別される。

著者は、これまで歩 (2014)・走 (2015) の移動系の運動についてのバイオメカニクス的研究を総論としてまとめて報告した。本論では、操作系の運動で打撃動作の

一種であるサッカーにおけるキックを対象にした著者らの研究成果を中心に概論する。

2. サッカーの基礎・基本技術について

サッカーは、味方との協力によって防御を突破し、ゴールを相手よりも多く奪うことを競う攻防相乱型シュートゲーム (後藤：2006) である。この目的を達成する

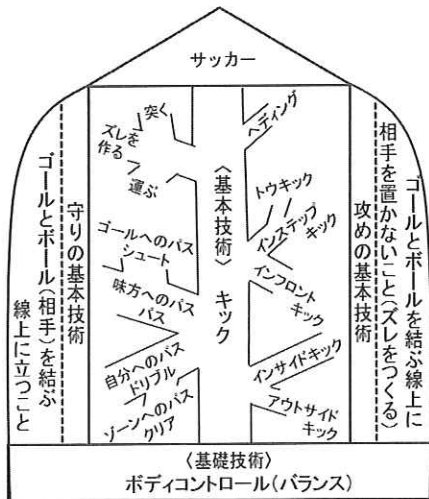


図1. サッカーの基礎・基本技術について(後藤1994を改変)
(右側の枝は使用身体部位により, 左側の枝は目的機能によって分類されている。)

ために様々な技術がある。このサッカーで用いられる種々の技術は、用いる身体部位によってインサイドキック、インステップキック等々、種々の名称で呼ばれる。例えば、ヘディングは頭によるキックで、ボールを止めるストッピング(注1)はマイナスの力を加えるキックと捉えることができる。

すなわち、種々の技術は、ボールに衝撃を加える身体部位や加える力の程度・方向を変化させた「キック」と捉えることができる(後藤:1994)。また、目的によっても分けられ、ドリブルは自分へのパス、シュートはゴールへのパス、クリアーはゾーンへのパスといえることができる。図1は、これら関係をまとめたものである。

ボディバランスがサッカーで基礎技術に位置づけられるのは、これらのボール操作の多くが身体を片脚で支え、もう一方の脚で行われるという特性による。Brain, Ball Control, Body Balanceがサッカーの3Bといわれるのはこのためである。

3. キック動作の始まり

キックは、走行ができるようになる直後の1歳半頃から可能になる。しかし、身体の前に置かれたボールをつま先でつつく nudging 型(Wickstorum RL:1977)で、腕は身体の横で保持されて殆ど動かない原始的なものである(後述の図7参照)。すなわち、前方に置かれたボールに対し歩いて近づき蹴ることが出来るようになるが、一旦停止した後にキックが行われ、歩行動作と局面融合

されることはない。また、ボールとの距離を正確に知覚できないため空振りする場合も認められる。そして、2歳後半、走行がかなり上手になり両足踏み切りで立幅跳びができるようになると、蹴り脚を後ろに引きキックに勢いをつけようとする予備動作が見られるようになる。

足の甲でボールを蹴るインステップキックは、1歳の幼児でも一部可能で、インステップでキックできる者の割合は、幼児前期(1~3歳)では25%見られるのに対し後期(4~6歳)では若干減少(20%)し、7歳(40%)から11歳にかけて加齢的に増加し一般成人と同等の80%を示すようになる(後藤ら:1975)。

4. キックのパフォーマンス

(1) ボール速度の加齢的变化

図2は、プレースキックによるボール速度の加齢的变化を示したものである。また、成人に対するそれぞれの年齢の記録の割合、ならびに男子に対する女子の比率が合わせて示されている。

被験者には、インステップで蹴るように指示したが、トウで蹴る者が年少者ではかなり見られた。しかし、インステップとトウキックの足関節筋の筋電図には差異は認められるが、他の膝・股関節筋、躯幹筋、上肢帯筋には殆ど差は見られない(図3)。さらに、ボールスピードもインステップとトウキックを明らかに使い分けることができる成人では、P.Opavsky(1988)も指摘するように殆ど差は見られない。したがって、両キックによる

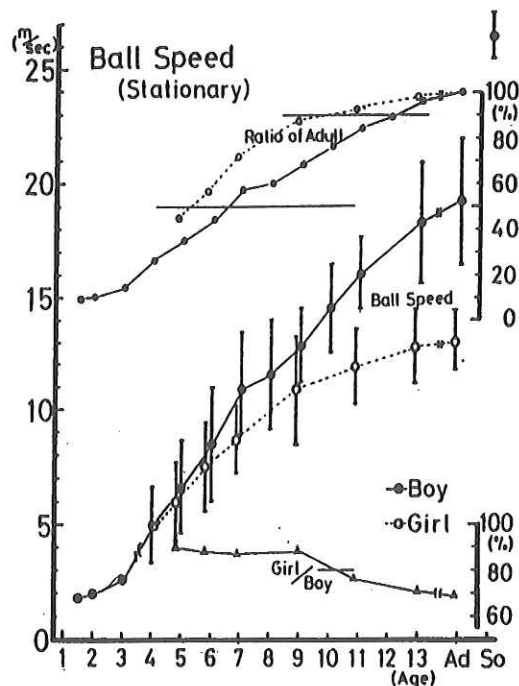


図2. ボール速度の加齢的变化(後藤ら:1975)

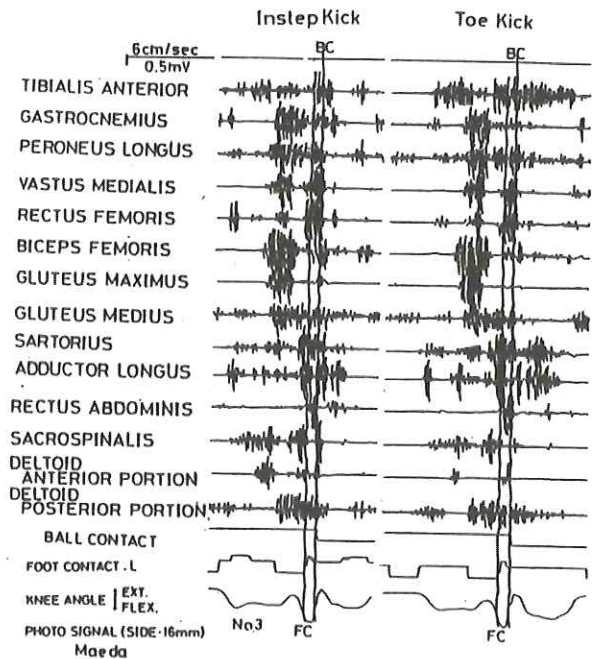


図3. インステップとトゥによるキックの筋電図
(大学サッカー選手)

注) BC: ボールコンタクト, FC: 立ち脚着地時 (後藤: 1987)

成績で示されている。また、3歳以下では性差が認められなかったことと例数の関係で男女まとめて示されている。

ボール速度は、2歳児の2.0m/sから加齢的に増大し、男子5歳児で6.7m/s、成人男子で19.2m/s、女子5歳児で5.9m/s、成人女子で13.2m/sを示し、男女いずれも13歳頃に成人の90%レベル以上に達する。大学サッカー選手のボール速度は26.5m/sで、一般成人の1.38倍を示した。また、全日本代表選手については30.0m/sが(戸荻ら:1972)、C. ロナウドでは37.5m/sが報告されている。

ボール速度の加齢による発達傾向は、疾走能力やステップ回数に類似している。短距離走の記録の短縮は、単位時間当りの足先の水平移動速度の増大を意味している。また、ボール速度と蹴り脚のスイングスピードには、有意な相関関係がある(後述の図8参照)。これらのことから加齢によるボール速度の増大には、脚のスイングスピードの増大と足先のスピードをボールに伝達する技術の向上が関係していると考えられる。

なお、ボール速度の性差は、5歳女子で男子の90%、11歳で75%、13歳で70%、一般成人女子で65%を示し、加齢的に大きくなる。

(2) ボール速度と正確性の関係

図4は、ボール速度を求めて蹴らせた場合と正確性(注2)を求めて蹴らせた場合のボール速度の加齢的变化を示している(後藤ら:1975)。

両教示によるボール速度は、男女ともに7歳、9歳で

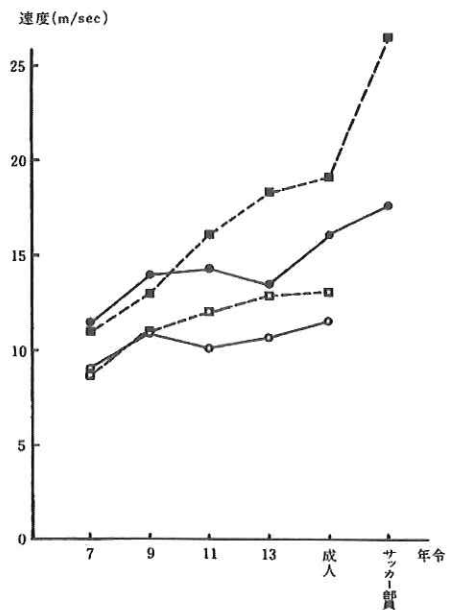


図4. 速度(四角印)・正確性(丸印)を求めて蹴らせた際のボール速度の加齢的变化(黒:男子,白:女子)(後藤ら:1975)

は差は認められず、むしろ正確性を要求した場合に高い速度が得られた。また、最大ボール速度は加齢的に上昇するが、正確性を要求した場合のボール速度の最大速度に対する割合は11歳以降低下し、成人で74%を示した。

この結果は、9歳以下の低年齢者では目的に応じて動作をコントロールする能力が未発達であること、すなわち、中枢神経を介する知覚-運動系の統合が不十分であることを示唆している。

5. キック動作の発達過程

(1) 成人熟練者と未熟練者の筋電図とフォーム

図5は、関西学生サッカー代表選手と成人未熟練者のキックのフォームと筋電図を示している。

熟練者は、立ち脚を大きく踵から踏み込み、蹴り脚の膝関節を僅かに屈曲(コック)し、フォワードスイング(股関節の屈曲)を開始している。立ち脚着地後、蹴り脚の大腿が地面に垂直になる頃、膝関節は最大に屈曲され、その後、急激に伸展しボールインパクトに至っている。インパクト後は、股関節を内転ぎみに下肢を前上方に振り上げている。それらは、立ち脚着地(FC)後に認められる中殿筋、縫工筋、長内転筋ならびに大腿直筋の放電によって導かれている。また、内側広筋の放電開始は、大腿直筋に僅かに遅れボールインパクトまで持続し膝関節の伸展に働いている。

この間、蹴り脚対側の上半肢は三角筋前部によって前方

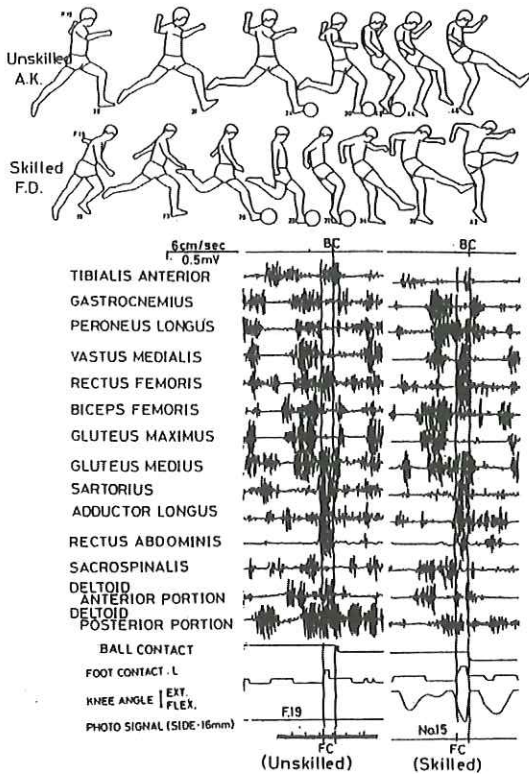


図 5. 成人未熟練者と熟練者のインステップキックの筋電図 (注: 図 3 と同じ) (後藤: 1987)

に、同側上肢は三角筋後部によって後方に大きく振られキック脚との相対動作が見られる。すなわち、両腕は強力なキックを行うための補助動作と身体のバランス保持に用いられている。

ボールコンタクト前後にかけて、前脛骨筋と長腓骨筋の拮抗筋には同時放電が見られる。また、腓腹筋の放電は、ボールコンタクト前は弱いですが後には顕著に認められる。すなわち、足関節は伸転位で固定されインパクトに及びその後も伸展位が維持されている。

高木ら (1961) は、ボールインパクト直後に大殿筋に放電の見られる例の存在を報告している。本研究においてもこの時期に放電を示す例が一部認められた。これは大臀筋は、解剖学的には股関節伸転筋であるが股関節が95度以上に屈曲されると起始・付着を結ぶ線が股関節の回転軸を超えるため屈曲にも参画するためである。

腹直筋は、股関節が積極的に屈曲される間に放電を示し、股関節の屈曲を強力に行うための骨盤の引き上げに働いている。

すなわち、熟練者では股関節の強力な屈曲と膝関節の伸展によって足先にスピードをつけ、足関節を固定しボールに合理的に衝撃を伝えていることが筋電図学的に認

められた。

一方、未熟練者ではボールコンタクト前後、前脛骨筋にのみ放電が見られ、むしろ足関節を背屈させながらボールコンタクトに至っている。

また、内側広筋の放電がボールコンタクト前に殆ど認められず、膝関節を積極的に伸展していないことを示した。このようなパターンはキック動作習得初期の幼児には見られるが、成人においては殆ど認められなかった。

さらに、三角筋後部の放電は、立ち脚踏み込みのかなり前からボールコンタクト後まで持続し、蹴り脚のフォワードスイング時 (FC-BC) に三角筋前部と同時放電を示した。これは、肩関節が外転されており、熟練者のように蹴り脚の相対動作として、腕を前後に合理的に振られていないことを示している。

しかし、他の股関節筋、躯幹筋には熟練者と顕著な相違は認められなかった。

(2) 幼児のキック動作の加齢的変遷

図 6 は、筋電図ならびにフォームからみたキック動作の加齢的変化を横断的に示したものである。また、図 7 は、フォームの加齢的変化をまとめたものである。

2歳代では、キックに助走を用いることができないが、2歳代の後半、蹴り脚を後ろに引き勢いをつけようとする予備動作が見られだす。また、股関節の屈曲に働く大腿直筋の放電がフォワードスイング期に見られるようになる。しかし、内側広筋の放電は弱く、積極的な膝関節の伸展によるキックは行えない例が多い。

3歳代になると、腕も脚の動作に呼応して前後に振られ、踏み込み動作ができるようになる。また、一部の幼児で骨盤の引き上げに働く腹直筋に放電が見られだし、かなり積極的な股関節の屈曲が行えるようになる。

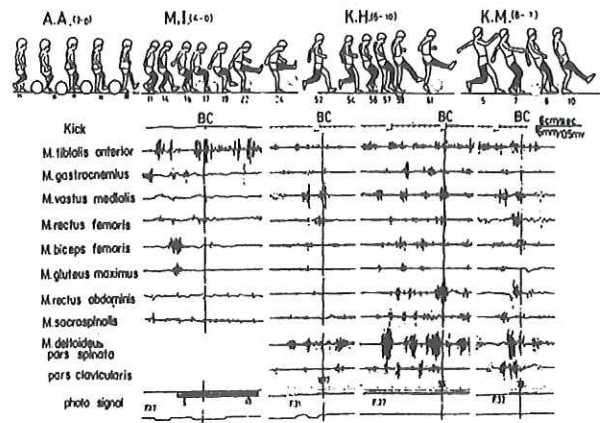


図 6. 2歳から8歳の幼児の筋電図とフォームの加齢的変化 (BC: ボールコンタクト時) (後藤: 1987)

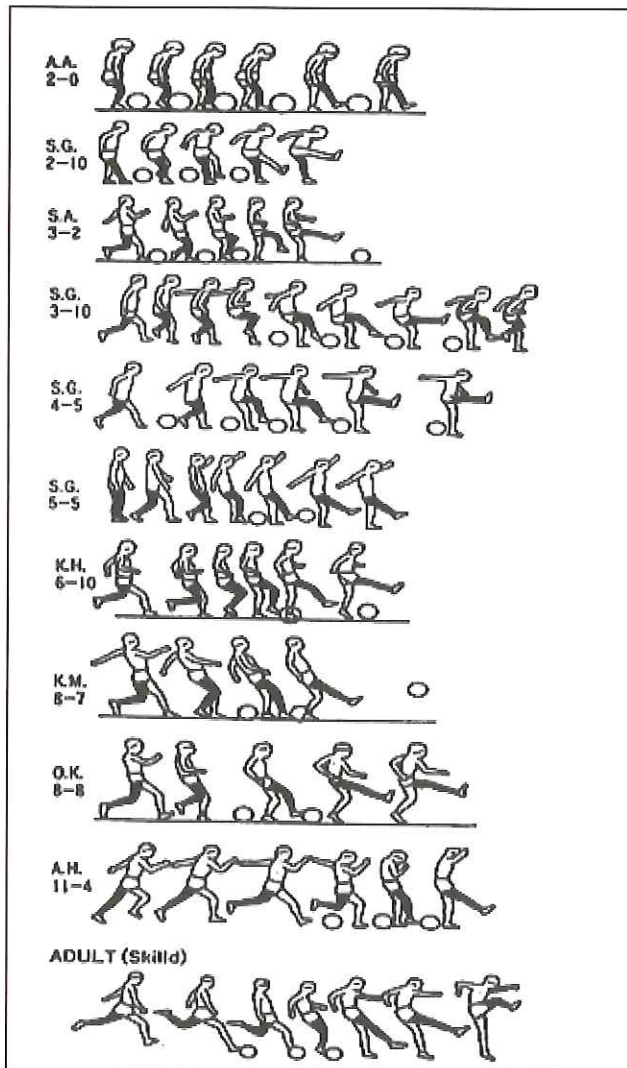


図7. キックフォームの加齢的变化
(注: イニシャル下の数字は, 年・月齢) (後藤: 1987)

さらに、内側広筋の放電が顕著になるが、ボールコンタクト前より後に著しい傾向が見られる。これは、ボールコンタクト後に膝関節の伸展を積極的に行っていることを意味し、膝関節伸展のタイミングが悪く、ボール速度の増大に合理的に利用されていないことを示している。すなわち、年少の幼児にとって、直列系の異なる関節の伸筋と屈筋を組み合わせることで制御することが神経生理学的に難しいためにこのような動作が見られるのである。

また、この年代では、キック後に大腿二頭筋、半膜様筋に放電が認められ、前方に振られた足を膝関節を屈曲し引き戻す *retaract* 現象の見られることが一つの特徴である。また、*retaract* 現象を示す幼児では腕が横に広げられる傾向が見られる。

4歳代になると、助走を用いたキックが行えるようになり、膝関節の適度な屈曲により下肢の運動範囲が大きくなる。また、三角筋後部の放電が顕著になり腕の前後へ

の振りも行えるようになる。また、ローリングボールのキックやパントキックが一部行えるようになる。しかし、パントキックでは空振りする場合や脛でボールを蹴る場合が多く認められる。

5歳代になると、インパクト前の内側広筋の放電が顕著になり、助走とキック動作の局面融合が出来るようになる。しかし、内側広筋の放電がインパクト後も持続し余分な筋緊張が認められる。

6歳代になると、殆どの例で腹直筋に放電が見られ、踏み込み時からインパクトにかけて上体をやや後傾した大きな動作のキックが出来るようになる。しかし、ボールと立ち脚の距離が一定しないため、試技毎にかなりのバリエーションが認められる。

7・8歳代になると、内側広筋、大腿直筋の放電がボールコンタクト前に顕著になる。しかし、女子では、内側広筋の放電開始が大腿直筋よりも遅れる例がかなり存在する。また、ボールと立ち脚の距離も遠く、つまづくような形の“ため”の見られないキックになる場合が多く認められる。これらのことは、前述のボール速度に見られた性差の要因がキック技術にあることを示唆している。

キック動作中の支持脚は、身体の支持と腰部を含む蹴り脚のスイング動作（蹴り脚のスイングを加速する動作依存トルク発生）にも関係することが井上ら（2014）によって明らかにされている。

大学生においても女子では半数以上の者で7・8歳児に見られる動作パターンが観察される。これらのことから、キック動作の習熟には、学習（練習）の必要性が示唆される。

10歳以降の年代になると、男子では、内側広筋、大腿直筋の放電開始の時期は、成人熟練者と差はなくなり、フォームも類似する。しかし、足関節を固定したキックは中学生においても見られず、ボールコンタクト後にも腓腹筋に放電の認められる例は殆ど見られなかった。

以上のことから、キック動作の発達段階は、次の四つのステージに分類できるとまとめられ、段階が上になるほど多くの関節が動員されるようになる。

第1ステージ: 1~2歳で多く見られる原始キック動作である。歩行動作のときに使う股関節を中心とした足の振り出しがボールに当たるというレベルで、大きな運動をする関節は蹴り足の股関節一つだけである。

第2ステージ: 2~3歳に見られる。立ち止まった動作ではあるものの、膝関節を用いたバックスイングらしきものが加わり、ややキック動作らしくなってくる。

第3ステージ：3～8歳に見られ、第2ステージに助走が加わり、バックスイングが大きくなり、スイング速度も大きくなる。助走が入ってくるので、蹴り足の股関節・膝関節の他、軸足の膝関節も加わって3つの関節が大きな運動をするようになる。

第4ステージ：個人差はあるが8歳頃から見られ、第3ステージの動作がより三次元的にダイナミックになったレベルである。本質的に成人と同じ動作パターンになり、腰の回転運動も大きくなり、多くの関節がキックに加わってくる段階である。

6. スイングスピードとボール速度を指標としたキック技術の分析

(1) 技術段階別スイングスピードとボール速度の関係

図8は、技術段階の異なる被験者（大学生）に各種の速度でボールを蹴らせた際のスイングスピードとボール速度の関係を示している（後藤ら：1987）。すなわち、運動成果をボール速度で、身体資源をスイングスピードで捉え、両者の変換過程に技術を想定し、その合目的性と経済性で技術を評価しようとした。

いずれの被験者においても、スイングスピードが高くなるとボール速度が高くなる傾向が認められた。また、両者の相関関係と直線回帰式の傾きは、熟練者ほど

大きくなる傾向が見られる。このことは、回帰係数はスイングスピードのボール速度への変換効率を意味するので技術レベルを、相関係数は技術の恒常性を評価する指標になることを示唆している（GOTO：2004）。

このような関係は、ゴルフのドライバーショットやテニスのサーブなどについても見られ、一般にスイング速度が倍になれば、ボール速度も倍になる。しかし、キックでは熟練者においても1.4倍弱で、これにはインパクト部位の質量、キックをするときの蹴り足の壁づくり等の影響が考えられる。インパクトの瞬間を高速度カメラで捉えると、ボールとともに足関節を中心とした蹴り足も変形している。この変形はエネルギーの伝達ロスにつながるため足関節の固定が重要となるのである。

渋川（1973）は、力学的モデルから人体を、股、膝、足の3つの関節で連結された剛体系と考え、膝、及び足関節が完全に自由回転か、完全に固定かの、①膝・足関節とも固定、②膝関節自由・足関節固定、③膝関節固定・足関節自由、④膝関節自由・足関節自由の4つの組み合わせについて、蹴り足の速度とボール速度の関係を力学的に検討している。その結果、③④では0.871の理論値が得られるのに対し、①では1.37、②では1.16で、足関節固定を条件とした組み合わせで大きなボール速度が得られることを示している。渋川の示す理論値は、本研究の熟練者の成績と近似し、足関節の固定がボール速度を大きくするために極めて重要であることを裏付けている。

(2) スイングスピードとボール速度の関係の習熟による変化

図9は、前述の未熟練者K.Aの練習による筋電図とフォームの変化を示している。

(B)は、スイングスピードは21.4m/s、ボールスピードは25.9m/sで上手に蹴れた際の結果である。

練習前(A)では、インパクト直前の腓腹筋、長腓骨筋の放電は弱く、さらにインパクト時の足関節角度も125度と小さく、衝撃を与える足関節は十分に伸ばされず固定も不十分であった。このことが、スイングスピードがボールに有効に伝えられなかった主要因であった。また、フォワードスイングにおける内側広筋の放電も弱く、インパクト前の伸展範囲も25度で小さかった。また、立ち脚の接床状態も、フォワードスイング中頃、踵が浮きつま先立ちになっており、助走の勢いをボールに合理的に伝えることが出来ない要因になっていると推察された。

本被験者が、週4日の一般的なクラブでの練習を行った6ヶ月後には、大腿直筋の放電はフォワードスイング

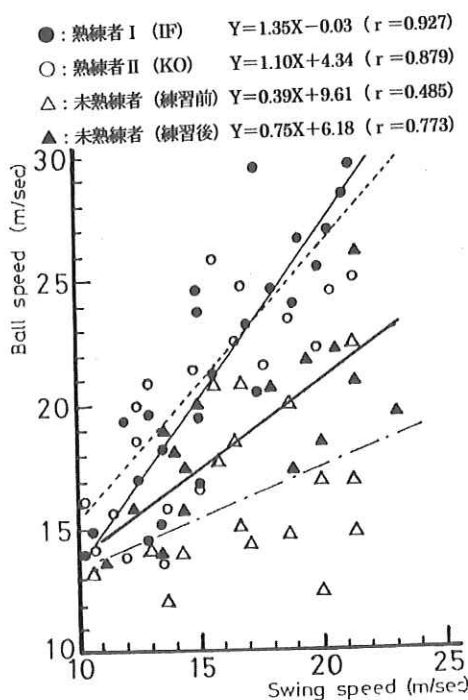


図8. 技術段階別スイングスピードとボール速度の関係
(後藤ら：1987を改変)

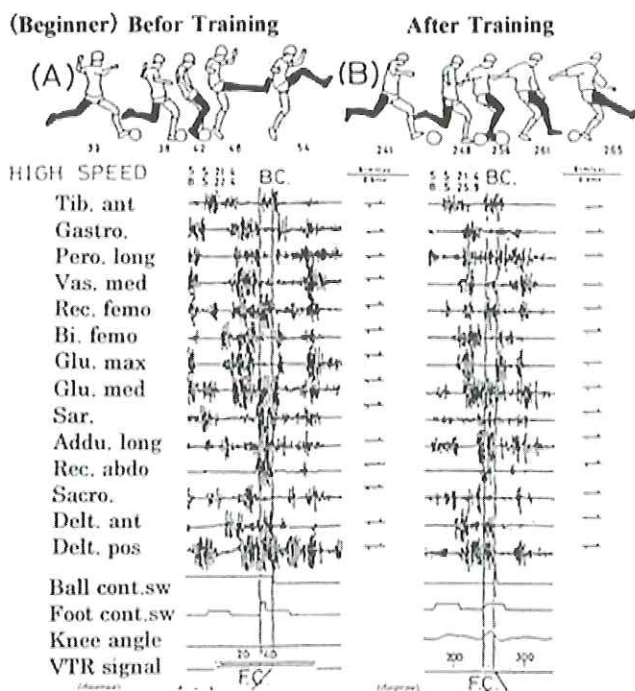


図9. 未熟練者の練習による筋電図とフォームの変化 (後藤ら：1987)

開始前に一旦消失し、大腿二頭筋とクリアーに切り替わり、蹴り脚に“ため”ができるなど、動作パターンならびに筋作用機序は、前述した熟練者に近づいていた。また、スイングスピードとボール速度の関係は、いずれの試技も回帰直線近くにプロットされる傾向が見られ、回帰直線の傾きは0.75を示し練習前の0.39を大きく上回るとともに相関係数も0.773を示した(図8▲印)。すなわち、キック技術の向上と恒常性が認められた。

7. キック動作の効率

浅見(1973)、Asamiら(1976)は、ボールをキックする時に要する酸素消費量とボールの運動エネルギー($1/2mv^2$)との関係からキックの機械的効率を求め、熟練者の最大効率は2.78%、未熟練者のそれは1.76%であることを報告している(図10)。

すなわち、エネルギー消費量はボールスピードが高くなるとともに指数関数的に増加するが、効率は上に凸の2次曲線的なカーブを示し、効率の最大値は各人の最大ボールスピードの70~85%で得られている。また、効率は、いずれのボールスピードにおいても熟練者の方が高い。さらに、個人の最大効率とキックの正確性の間にも高い相関関係($r=0.96$)のあることを報告している。これらの結果は、スキルの高い者ほど効率がよく、同じプレーでも余裕をもって正確にできることを示している。

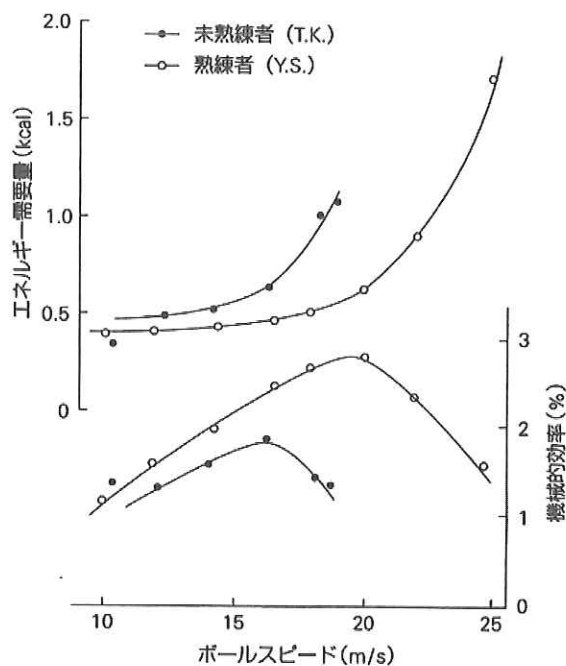


図10. インステップキックのエネルギー需要量と効率 (Asamiらを改変：1976)

8. リフティングについて

(1) リフティング動作の分析

インステップ等のリフティングは、弱いキックによる自分へのパスの連続といえる。したがって、練習にもよく用いられる。この回数を、4回以下、5~10回、11~19回、20~49回、50~99回、100回以上の6段階に分け分析した(後藤ら：2005)。すなわち、各段階の対象者(中学生)の成功・失敗時のリフティング動作について、①ボールを蹴る瞬間、②ボールの最高到達点、③蹴り足が地面から離れた直後、④再度ボールを蹴る瞬間、の四場面を取り出し定性的に比較・検討した。

能力の低い生徒は、ボールを蹴る瞬間に下半身が直立し、軸足と蹴り脚の膝が伸びた状態でボールを点で捉えており、打点ポイントも足の甲の中心(足の長さの半分)の点からずれ一定せず失敗している傾向が認められた。また、能力の高い生徒は上半身は前傾しているが、低い生徒は後傾していた。さらに、能力の低い生徒の方がボールの最高到達点が高く、目線が上下に動く要因となるとともにボールに勢いを加える力のコントロール能力の低いことを推定させた。

能力の高い生徒の失敗時と、能力の低い生徒のフォームは、どちらもやや後傾で、ボールの打点ポイントが中心からずれていた。しかし、ボールの最高到達点は、能力の高い生徒は失敗時にも低く、失敗の決定的な要因にはなっていなかった。

すなわち、リフティング失敗の要因は、①足首の固定ができず打点がずれること、②ボールを蹴る力が強いいためボールの最高到達点が高くなり、目線が一定に保てず打点がずれてしまうこと、③ボールの最高到達点が高いため前傾姿勢が保てず基底面に対する中央重心線上から体軸がずれること、④下半身が直立し、下肢関節のコントロールができずボールを点でしか捉えられないこと、とまとめられ(図 11)、打点ポイントのずれることが失敗の最大要因と考えられた。これらのインステップで認められた失敗要因の傾向は、インサイド・リフティングの場合にも同様に認められた。

(2) リフティングの習熟過程

図 11 は、インステップリフティングの 6 つの技術ポイント(①打点ポイント: ボールを足の甲の中心で捉えている、②目線: 一定である、③姿勢: 前傾している、④体軸: 基底面に対する中央重心線上にある、⑤両膝の屈曲: 軽く曲がっている、⑥足首: 固定されている)をどのような順で習得していくのかをまとめたものである。

段階 F の生徒には、腰落ちフォームが多く、腰が低くなっているため次の動きに移りづらく、体軸も基底面の中心からずれバランスの悪いフォームにつながっていた。また、足首を伸ばした固定も殆ど見られなかった。

E・D 段階の生徒には、やや後傾で、体全体が直立したフォームが主に見られた。また、ボールの最高到達点もかなり高く、顔の上下運動が目立った。しかし、足首の固定は認められるようになった。

C の段階になると、軸足も蹴り脚の膝も軽く屈曲され、体軸も基底面の中心におかれ前傾姿勢が見られた。

リフティングが 50 回以上できる A、B 段階では、6 つの技術ポイントがほぼ習得されていた。

以上のことから、インステップによるリフティング技

術は、技術ポイント図に矢印で示す過程で習得されていくと考えられた。

(3) リフティング回数と個人技能の関係

リフティング能力と個人技能(インサイドキックの正確性・インステップキックの正確性・ドリブル技術)との関連を回帰分析した(後藤ら: 2005)。その結果、個々の技術と種々のリフティング能力との間には、いずれも有意な相関関係を示した。また、両者の関係は、インサイド、インステップ、インステップとインサイドの合計回数、の順に高い相関関係が得られた。すなわち、インサイド、インステップ単独の成績のみよりも両者の合計回数でみた場合にリフティング能力と個人技能との関係は強くなった。

また、ドリブルでは、リフティング能力(インステップとインサイドの合計回数)との間に $y=0.082x+15.7$ ($r=0.70$)、インサイドの正確性(注 3)では、 $y=0.047x+4.6$ ($r=0.63$)、インステップの正確性(注 4)では $y=0.114x+37.2$ ($r=0.51$) の関係式が得られた。

ところで、学習指導要領(1989)において、評価がこれまでの「相対評価」から「絶対評価」に変更された。しかし、絶対評価基準の具体については十分に検討されていない。そこで GPL(注 5)とリフティング回数の関係、ならびにゲームの楽しさレベル(5段階)とリフティング能力の関係から絶対評価基準を検討した。

すなわち、ゲームの本質である「勝つための工夫(作戦)」を楽しめるには、工夫を遂行する技術がなければならぬ。したがって、プレッシャーの無い中では、かなり意図通りにプレーできることを最低目標とすることにした。著者らの設定したゲームパフォーマンスレベル 3 は、「プレッシャーの無い中では、かなり意図通りにプレーできる状態」であるので、授業における達成目標を GPL3 に設定するのは妥当と考えた。

この GPL 3 を達成できるインステップのリフティング回数は 16 回に相当し、インサイドでは 4 回に設定された。さらに、本研究における GPL6 は「プレッシャーのある中でも少し意図通りにプレーできる」状態である。このレベルであれば、授業においては、「十分満足できる」と評価されてよいと考えられた。このレベルを達成できると想定されるインステップリフティング回数は 85 回、インサイドリフティング回数は 33 回に相当した。

また、サッカーを技能的特性に触れて楽しめるためのリフティング目標回数を検討した。楽しさの質的段階 3 は、「みんなと協力できた」など集団での関わり合いにつ

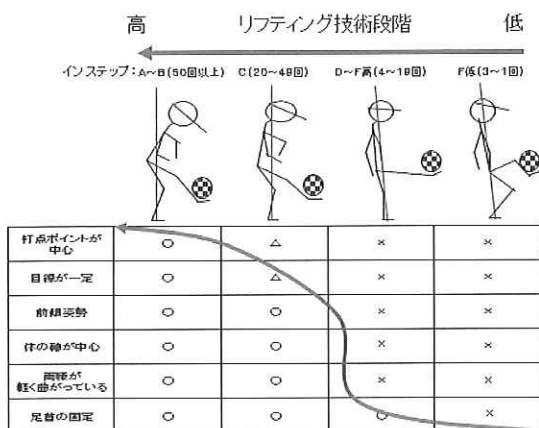


図 11. 6 つの技術ポイントとその習熟過程(後藤ら: 2005)

いての理由が主で、集団で勝つための工夫を楽しむサッカーにおいては、この段階以上の生徒が、ゲームを技能的特性に触れて楽しめていると考えられた。この段階3におけるインステップによるリフティング回数は43回、インサイドのそれは16回に相当した。なお、このリフティング能力があればプレッシャーのない中ではほとんど意図通りにプレーできるGPL4のレベルに相当した。

以上のことから、リフティングの絶対目標基準は、表1のように設定された。

表1. リフティング技術の絶対評価基準 (授業レベル)

	努力を要する	満足できる	十分に満足できる
インステップ	~15	< 16~43	< 44~
インサイド	~ 3	< 4~16	< 17~
両合計	~20	< 21~61	< 62~

9. ボール・ストップ技術について

ボールにマイナスの力を加えるキックと捉えられるストップ動作について、成功・失敗試技の比較、技術段階による比較、ならびに初心者の習熟過程から、ボールストップ成功の要因を検討した(後藤ら:1999)。

(1) 熟練者の成功・失敗試技の動作パターン

図12は、熟練者T.Fが前方から投げられたボールを最もうまくストップできたと判断された成功試技(A)、ボールの勢いを殺せず前方に飛び出した失敗試技(B)の結果を示したものである。

図左側の破線は、ボール操作に用いる右足が離床した瞬間を、中央の実線は、ストップのためのボールコンタクト時を、さらに右側の破線は、投げ手にボールを返球するためのボールインパクト時を、それぞれ示している。

T.Fは、トラップの成功率(注6)が全被験者の中で最も高く75.0%であった。

成功試技における、長腓骨筋の放電は、リフト期前半1/3頃より見られボールコンタクト時まで認められたが、直前で減少した。前脛骨筋の放電は、リフト期中頃より現れ、ボールコンタクト直前に減少し、コンタクト後に再び著しくなっていた。

足関節は、右足離床後徐々に底屈されボールコンタクト約90msec前よりコンタクト後にかけてほぼ同一角度に保持され、その後急激に背屈されていた。したがって、前脛骨筋との同時放電が見られる前の長腓骨筋の放電は、

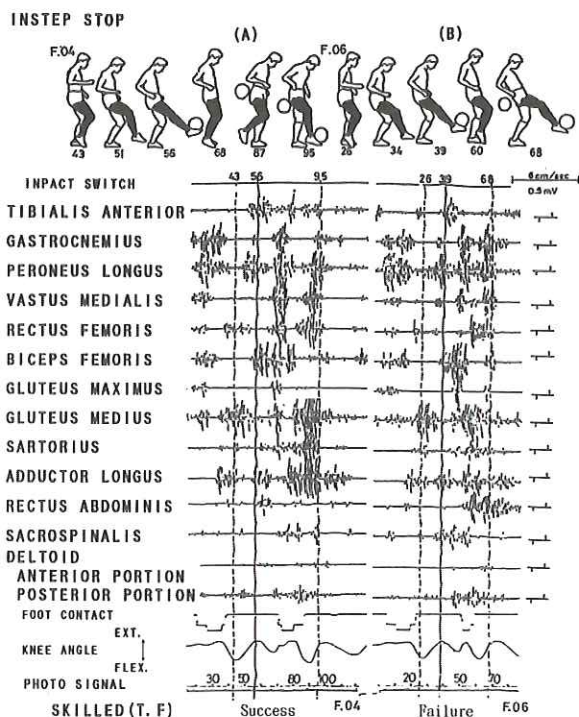


図12. 熟練者のインステップによるストップの筋電図(左:成功試技, 右:失敗試技)(後藤ら:1999)

底屈の主働筋である腓腹筋に放電は見られないものの足関節の角度変化から底屈に働いていると考えられた。また、前脛骨筋との同時放電の時期は、足関節を外反しながら保持してボールとの接触面を大きくし、コンタクト直前の放電の減少は、足関節角度を一定に保ちつつ脱力し、ボールコンタクトの衝撃を和らげようとしていると考えられた。

ゴニオグラムより、膝関節はリフト期に徐々に伸展され、ボールコンタクト後もしばらくの間伸展位を維持しているが、この間、内側広筋に放電は殆ど見られない。

大腿直筋、中殿筋の放電は、離床前より見られ、ボールコンタクト前に、大腿直筋、中殿筋の順に消失し、これに呼応して、大腿二頭筋に放電が認められる。大腿二頭筋の放電は、膝関節の伸展の抑制と、ボールコンタクト100msec前より見られる股関節の伸展に働いている。すなわち、ボールを迎えにいくため股関節を屈曲し足をあげ、ボールを捉える直前に、膝関節伸展の抑制と股関節の伸展によって足を引き、ボールの勢いを殺していると考えられた。

腹直筋、仙棘筋、三角筋前部の放電は、リフト期には殆ど見られず、上体はリラックスされていた。また、三角筋後部には僅かに放電が見られ、脚の持ち上げの協応動作としての肩関節の伸展に働いているが、ボールコン

タクト前後では、脱力されていた。

一方、失敗には種々のパターン（方向、強さ）が見られ、なかでも前方に大きく弾く例が多かった。前方に弾いた失敗例では、長腓骨筋の放電が右足離床時より徐々に顕著になり、ボールコンタクト後減少しているが成功時に見られたコンタクト直前の減少、ならびに前脛骨筋のリフト期における放電は認められなかった。すなわち、失敗時にはボールコンタクト直前の足底屈の停滞は認められず、足背屈にも遅れが見られた。

また、内側広筋の放電は、成功試技とは異なり、リフト期後半僅かではあるが見られ、ボールコンタクト直前に膝関節の伸展が認められた。

大腿直筋、中殿筋の放電様相には、成功時と顕著な差は認められなかった。しかし、大腿二頭筋の放電の出現が成功時に比して遅く、股関節伸展時期に若干の遅れが認められた。

以上のことから、リフト期終末近くまで、股関節を屈曲、膝関節を伸展し、下肢全体に前方への勢いがついた状態でボールを捉え、さらに下肢を引き戻すタイミングの遅れたことが、ボールを前方に強く弾ませる失敗の要因と考えられた。

(2) 未熟練者の成功・失敗試技の動作パターン

図13 (A) は、初心者K.Aが最もうまくストップできた成功試技、同 (B) は失敗試技、(C) は練習6ヶ月後の成功試技の筋電図とフォームを示したものである。本被験者は、サッカー部に入部したての初心者で、練習前のトラップ成功率は、20.0%であった。

(A) では、腓腹筋の放電は、右足離床前より見られ、

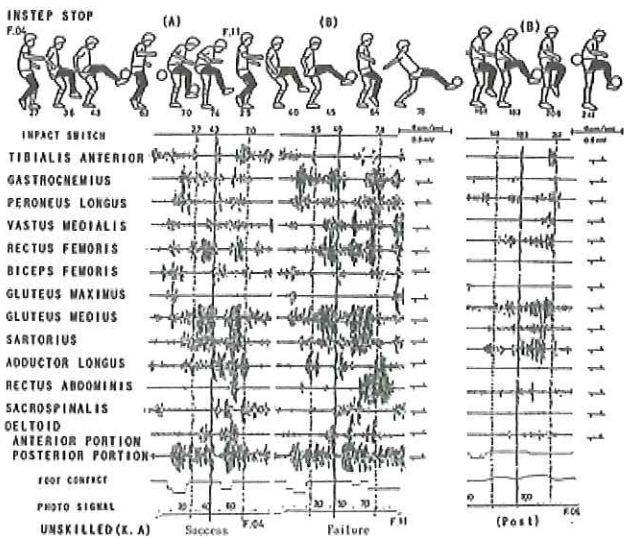


図13. 未熟練者のインステップによるストップの筋電図とフォーム (右端 (C) : 練習後の記録) (後藤ら : 1999 を改変)

ボールコンタクト直前に減少が認められた。前脛骨筋の放電は、リフト期、ならびにボールコンタクト時には見られず、ボールコンタクト後に僅かに認められた。しかし、足関節はボールコンタクト直後に背屈されていた。したがって、この足背屈は、ボールの運動量により生じたものと推察された。

内側広筋の放電は、リフト期後半に見られ、ボールコンタクト直前に減少していた。膝関節は、リフト期中頃急激に伸展されているが、ボールコンタクト直前の伸展は緩慢で内側広筋の放電と対応していた。

大腿直筋、中殿筋、ならびに縫工筋の股関節屈曲筋群の放電は、右足離床前より見られた。しかし、大腿直筋はボールコンタクト直前に、中殿筋と縫工筋はボールコンタクト後に、減少・消失していた。これらに呼応して、大腿二頭筋に放電が見られ、股関節の屈曲に停滞は認められるもののボールコンタクト後の伸展は殆ど見られなかった。したがって、この間大腿二頭筋の放電は、股関節伸展よりも膝関節の屈曲に働いていると考えられた。

すなわち、大腿を水平位にまで引き上げボールを高い位置でストップしていたので、リフト期を通じ股関節屈曲筋群に著しい放電が見られた。

本初心者の場合、立ち脚の膝関節の屈曲、ならびにボール操作側の腰を引く動きが観察され、これによって、熟練者に見られる足の引きを代行していると考えられた。

このような腰を引く動作は、ボールのストップに成功しても次のプレーへの移行が遅れ、ゲームで生きる合目的な動作とはいえない。

一方、(B) の失敗時では、腓腹筋、長腓骨筋の放電は、右足離床前よりボールコンタクト後まで認められた。また、前脛骨筋の放電は、リフト期、ならびにボールコンタクト後も殆ど見られず、足関節はボールコンタクト直後まで底屈されていた。

内側広筋のリフト期後半の放電は、成功時に比して顕著に見られたが膝関節は135度前後で変化がなく、膝関節を緊張させて保持していることを示した。また、大腿直筋の放電は、成功時に比して減少する時期が遅くれ、中殿筋の放電はコンタクトまで顕著に見られた。また、大腿二頭筋のボールコンタクト後の放電も成功時よりも少なく、股関節はボールコンタクト直前も屈曲していた。

すなわち、熟練者と初心者がストップに成功した場合と失敗した場合の筋電図パターンには、若干の相違が認められた。しかし、ボールストップ成功の要因として、①ボールコンタクト時に足関節の背屈が行える

ようにボールコンタクト直前に足底屈筋を脱力すること、②リフト期後半に膝関節伸展筋を緊張させないこと、③ボールコンタクト直前に股関節屈曲筋群を脱力し、大腿二頭筋による股関節の伸展を行うこと、の3点が共通して指摘された。

(3) 習熟過程について

(C)の練習後(6ヶ月、週4回)では、(A)に比して、リフト期における足関節足底屈筋(腓腹筋)、膝関節伸展筋(内側広筋)、股関節屈曲筋群(中殿筋)ならびに肩関節筋(三角筋)に顕著な放電の減少が見られた。また、リフト期における長腓骨筋の放電は、腓腹筋より顕著になり、熟練者と類似した傾向を示すようになった。

すなわち、筋放電パターン・フォームは6ヶ月の練習でいずれも熟練者のものに近づき、ストップ成功率も26.0%に向上が見られた。

10. キック時の自家筋力障害

スポーツ時に自家筋力によって生ずる損傷は、中高年では腱や筋断裂の形を呈することが多い。しかし、若年者ではその筋の起始部あるいは付着部の剥離骨折の形をとる場合がある。

キック時、大腿直筋は脚振り降ろしからボールインパクトの間、熟練者、未熟練者ともに顕著な放電を示している(図5・6)。この間、膝伸展の一関節筋である内側広筋は、熟練者では大腿直筋と同程度の顕著な放電を示しているが、未熟練者では僅かな放電しか見られない。すなわち、膝関節伸展筋群の活動が不十分で膝関節の強力な伸展ができていないことを示すとともに未熟練者のインステップキック時の負荷は大腿直筋のみに集中的にかかっていることを示唆した。

この筋電図学的所見は、サッカー少年の剥離骨折が下前腸骨棘に好発することと一致している。さらに、一般にはキック後のフォロースルー時、股関節伸展の大殿筋、大腿二頭筋には殆ど放電は見られないが、大腿二頭筋に放電の認められる例が存在した。この場合、股関節において大腿直筋に逆牽引の力の働くことが想像され、これも下前腸骨棘剥離骨折の原因になり得ると考えられた(亀山・後藤ら:1989)。

このような若年者に見られる剥離骨折と筋電図学的にみたストレスの集中する関節の関係は、跳動作(膝関節)、走動作(股関節)(後藤ら:2015)においても認められる。

したがって、これらの障害の予防には、それぞれの動作によってストレスの集中する部位を考慮した準備運動

を行うとともに、技術の向上を図ることで非合目的な異常筋活動を抑制する必要がある。

11. サッカー学習の適時期について

(1) 初心者指導は、ドリブルからリフティングからか?

ドリブルとリフティングは方向は異なるが、いずれも自分への弱いキックによるパスの連続と捉えられる。したがって、前述したようにリフティングの上手な者はドリブルもうまい。

ここでは、2・4年生の児童を対象にいずれから指導するのがよいかを11時間の学習による比較から検討した(山崎・後藤ら:2008)。

表2は、単元終了後の学習成果を両群間、ならびに学年間を比較した結果をまとめたものである。なお、グループ間については不等号で、有意差が認められたものについては※を付記し、学年差については太字で、有意差が認められたものは網かけで示した。

学習効果は2年よりも4年生の方が高く、サッカー学習の適時性は4年生の方が高いと考えられた。また、両学年ともに、個人的技能はリフティングから学習させた方が、ゲームでみた成果はドリブルから学習させた方が良いと考えられた。さらに、ドリブル技能とリフティング技能の転移の可能性は4年生でのみで認められ、転移の方向は、リフティングからドリブルへの可能性の高いことが示唆された。ドリブルから学習させた方が良いという結果と、転移の方向は難しい課題から容易な課題で見られやすいという一般論とは、一見矛盾しているように考えられる。しかし、D群の方がゲームが上手になったのは、ドリブルの中心機能である「方向を変える」ことを学習させるドリルと課題ゲーム(松本・後藤:2007, 後藤ら:2009)を用いた学習がゲームで生きて働く技術

表2. 学習効果のまとめ(山崎ら:2008)

測定項目		2年生	4年生
個人的技能	8の字ドリブル	D = L	D ≧ L
	リフティング	D < L	D ≧ L
	サイドキック	D < L ※	D < L
	インステップキック	D < L	D < L ※
	総合	D < L	D < L
集団的技能	勝敗	D > L	D > L
	攻撃完了率	D > L	D > L
	速射シュート率	D = L	D = L
	GPL	D > L	D = L
	総合	D > L	D > L
総総合		D ≧ L	D > L

を身に付けさせたからであると推察された。

(2) サポート学習の適時期

図14は、サポート(注7)を学習する「課題ゲーム」を中心とする学習過程を4年生と6年生に適応し、学習成果を6年生の成績を100とした場合の4年生の成績を相対的に示したものである(後藤ら:2011)。

4年生においてもサポートの動きを引き出すことはできたが、6年生ほどの成果は得られなかった。これには、ボール操作技術、戦術行動の理解度、予期能力等のサポート学習に対するレディネスが6年生ほどに高まっていないことが考えられた。また、サポートの動きを一度に2つ3つ引き出せるように企図した課題ゲームを行わせたが、4年生にとって難易度が高すぎたとも考えられた。このことは、小学校中学年で過渡的相乱型ゲームができるようになり、本格的な攻防相乱型ゲームの学習は高学年からがよいとする結果(林・後藤:2000)を支持した。

また、実態として4年生では、ボール操作技術を高めたいと考えている児童が多い傾向にあった。

したがって、サポート学習は、上記のレディネス要因を高めた上で実施する必要がある。サポート学習開始の適時期は4年生以降で、キック動作学習の適時期等と考え合わせると、適時期は6年生以上(11~13歳頃)にあると推定された。

(3) キックの学習時期

キック動作パターンが成人レベルに達する年齢は10歳以降と考えられ、歩行の7歳(後藤:2014)や走行の8歳(後藤ら:2015)よりも遅れることから、キック動作の習熟に系統発生的な運動に比し学習経験の必要であることが示唆された。

また、小学校中学年からサッカーを始めた児童と中学校・高校から始めた選手の8の字ドリブルとキック距離のその後の発達を追跡記録した結果(岩村:1979)では、

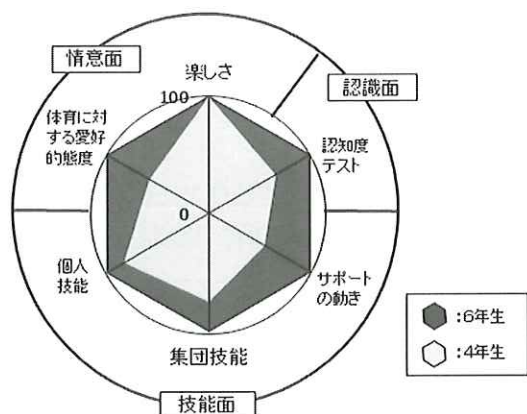


図14. 6年生を100とした場合の4年生のサポート学習の相対的効果(後藤ら:2011)

キック力の差は高校3年生時には見られないが、ドリブルは小学校から始めた選手の聖跡が他の群より優れている。これは、キック力(距離)には、体力(筋力)要因が技術要因よりも大きく関与するので高校から始めても小学校群の成績に追いつくが、技術要因(巧みさ)が大きく関わるドリブルの学習は、小学校期から始める必要のあることを示唆している。

キックは、助走の勢いと体重を片足で支えるバランス能力が重要であるが、閉眼片足立ち維持時間や立位時の重心動揺面積は9歳頃に成人レベルに達する(日本保健学会:1985)。さらに、手の内のないボールを操作するためボールと自分の身体の空間認知能力が要求される。

また、正確性を要求した場合と速度を要求した場合のボール速度に差異が見られるのは11歳頃である(図4)。

以上の(1)(2)(3)の結果を考え合わせると、キック学習の可能性はパントキックができるようになり知覚・運動系の能力がある程度発達している6歳以降で、学習の適時期はバランス能力が成人レベルに達する9歳頃からボール速度が一般成人のレベルに達する13歳までの年齢に存在し、ボール速度と正確性を蹴り分けられるようになる11歳前後にあると考えられた。

12. まとめ

- (1) サッカーの種々の技術は、ボールに勢いをつける身体部位、勢いの付け方(強弱・方向)、ボールのインパクト部位等の相違で生起し、いずれも「キック」と捉えられる。
- (2) ボール速度は、加齢的に増大し、男子5歳児では6.7m/s、成人男子では19.2m/s、女子5歳児では5.9m/s、成人女子では13.2m/sを示し、男女ともに13歳頃に成人の90%レベル以上に達した。
- (3) キックの正確性は、男子では7~13歳まで加齢的に向上し、特に13歳の向上が顕著であった。女子では、各年齢層にわたって向上が見られ、13歳で成人の90%以上の正確性を示した。また、男子13歳・成人を除いては、速度を要求した場合の方が、正確性を要求した場合よりも高い正確性を示した。
- (4) 正確性を要求した場合のボール速度の最大速度に対する割合は11歳以降低下し、成人で74%を示した。このレベルは、効率の最高値が得られる最大速度範囲(70~85%)と一致していた。
- (5) キック動作の発達段階は、4つのステージに大別された。すなわち、歩行動作のときに使う股関節を中

心とした足の振り出しがボールに当たるというレベルの第1ステージから、第3ステージの助走付きキック動作がより三次元的にダイナミックになり、成人のレベルと本質的に同じ動作パターンになる第4ステージである。

- (6) スイング速度とボールスピードの間には、有意な相関関係と直線回帰式が得られ、相関係数、直線回帰式の傾きは、技術レベルが高い者ほど大きかった。したがって、これらは技術評価の指標になり得る。
- (7) インステップリフティングの技術ポイントは、①ボールを足の甲の中心で捉える、②視線を一定にする、③姿勢を前傾させる、④体軸を基底面の中央重心線上におく、⑤両膝を軽く屈曲する、⑥足首を固定する、の6つにまとめられた。
- (8) プレッシャーのない中では殆ど意図通りにプレーできるレベル、ゲームで感じる楽しさとリフティング回数との関係から、授業における絶対目標基準はインステップで43回、インサイドで16回と設定された。
- (9) インステップによるボールストップ成功のポイントは、①ボールコンタクト直前に足底屈筋を脱力し、ボールコンタクト時に背屈すること、②リフト期後半に膝関節伸展筋を緊張させないこと、③ボールコンタクト直前に股関節屈曲筋群を脱力し、股関節の伸展を行うこと、の3点が指摘された。
- (10) 未熟練者や幼少児のインステップキック時の筋電図学的所見は、サッカー少年に見られる下前腸骨棘剥離骨折の要因になることを示唆した。
- (11) キック動作学習の可能性は、パントキックができるようになり知覚・運動系の能力がある程度発達している6歳以降と考えられた。また、学習の適時期はバランス能力が成人レベルに達する9歳頃からボール速度が一般成人のレベルに達する13歳までの年齢に存在し、ボール速度と正確性を蹴り分けられることができるようになる11歳前後にあると推察された。また、サポート学習は、ボール操作技術、戦術行動の理解度、予期能力などのレディネス要因を高めた上で実施する必要がある、学習開始の適時期は4年生以降で、適時期は6年生以上(11~13歳頃)にあると推定された。

注 釈

注1 ストップはボールとボール操作者の関係における技術。トラッピングは相手が奪いにくいとこ

ろにボールを止める技術。

- 注2 前方3mに設置した最大半径50cmの5重のマットへの的中性を評価。
- 注3 10m離れたハードルへの10本のパス成功数。
- 注4 20m離れた地点のマットをねらって蹴らせた際のボール着地点とマットの距離、ズレ角度の両面から評価。
- 注5 GPL:グリフィンら(1999)の報告を参考に作成。
- 注6 ボールストップの成功:5m前方から秒速5mと10mの速度で腰から膝の高さに投げられたボールをインステップでストップし、地上に落とさないで投げ手に返球できた場合。
- 注7 サポートの動きには、①相手との間にズレを作って横パスをもらう「パス型」、②ボールよりも前方で相手の背後のスペースで突くパスをもらう「突破型」、③ボールよりも前方で相手を背にしてズレを作る「ポスト型」、④ボールを奪われたときに相手の攻撃を遅らせ失点に繋がることを防ぐと共に、深い位置からパスを入れることができる「カバーリング型」の4つがある。

文 献

- ・後藤幸弘(2014) 歩行のバイオメカニクス総論, 宝塚医療大学紀要, 創刊号, 72-86.
- ・後藤幸弘・松下健二(2015) 走行のバイオメカニクス総論, 宝塚医療大学紀要, 2, 117-128.
- ・後藤幸弘(2006) 球技分類論, 日本体育学会監修, 最新スポーツ科学辞典, 平凡社, 180-182.
- ・後藤幸弘(1994) 授業に役立つバイオメカニクス「ボールを蹴る」, 学校体育, 47(13), 72-74.
- ・松本 靖・後藤幸弘(2001) サッカーの攻撃戦術体系 試案—技能レベルの異なるゲームに現れる戦術行動の分析から—, 実技教育研究, 15, 49-58.
- ・Wickstrom RL(1977) Fundamental motor patterns, 2nd ed, Lea & Febiger, Philadelphia, 37-57.
- ・後藤幸弘・辻野 昭・田中 譲(1975) インステップキックにおけるボール速度と正確性の発達について, 大阪市立大学保健体育学研究紀要, 10, 67-75.
- ・後藤幸弘(1987) 幼少児のキック動作の発達過程についての筋電図的研究, 兵教大紀要, 7, 187-207.
- ・Opavsky P. (1989) An investigation of linear and angular kinematics of the leg during two types of soccer kick. In T.Reilly, et.al (Eds.), Science and

- Football, 456-459.
- ・井上功一郎・布目寛幸 (2014) サッカーのキックにおける支持脚と腰部のダイナミクス, バイオメカニクス研究, 18 (4), 211-217.
 - ・戸苅晴彦・浅見俊雄・菊地武道 (1972) サッカーのキネシオロジー的研究 (1), 体育学研究, 16 (5), 259-264.
 - ・高木公三郎・熊本水頼・伊藤一生 (1961) Kick の筋電図学的研究 (第一報), 体育学研究, 5 (3), 79-83.
 - ・後藤幸弘・小俣主也 (1987) サッカー技術の指導に関する基礎的研究 (I) - スイングスピードとボールスピードを指標としたインステップキックの筋電図的分析 -, スポーツ教育学研究, 7 (2), 41-52.
 - ・渋谷侃二 (1973) ボールキックの際の関節固定の効果, 東京教育大学体育学部, スポーツ研究所報, 11, 81-83.
 - ・GOTO Y. (2004) Electromyographic study on instep kicking with swing speed and ball speed as criteria, Hyogo Uni. of Teach. Edu. Jour., 24, 49-58.
 - ・浅見俊雄 (1973) 巧みさ (その実験的研究) - サッカーにみられる Physical Resources と Performance との関係 -, 体育の科学, 23 (5), 300-304.
 - ・Asami T. et al (1976) Energy efficiency of ball kicking. In: Komi PV ed, Biomechanics V ·B, 135-139.
 - ・後藤幸弘・高橋 潤・長井 功 (2005) サッカーのリフティング能力と個人技能, ゲームパフォーマンスならびに楽しさの関係 - 中学生男子を対象として -, 兵教大紀要, 26, 125-137.
 - ・文部省 (1989) 中学校指導書 保健体育, 東山書房.
 - ・後藤幸弘・松下健二・根石郁子 (1999) サッカー技術の指導に関する基礎的研究 (II) - インステップによるボールストップ動作の筋電図的分析 -, 実技教育研究, 13, 67-77.
 - ・亀山 修・後藤幸弘・他 (1989) 跳, 走, 蹴時の自家筋力障害 - 剥離骨折を中心に動作筋電図学的考察 -, 臨床スポーツ医学, 6 (8), 915-922.
 - ・岩村英吉ら (1979) サッカートレーニングの開始年齢, 昭和 53 年度 ヤング・フットボーラーに関する調査報告書, 14-22.
 - ・山崎有希・後藤幸弘・他 (2008) サッカー初心者の学
- 習指導に関する基礎的研究 - 2・4 年生児童を対象にしたドリブルからとリフティングからの指導について -, 兵教大教科教育学会紀要, 21, 54-63.
 - ・岡村豊太郎・山本勝昭 (1978) 運動学習の特性と転移の条件, 新体育, 48 (5) : 346-351
 - ・松本 靖・後藤幸弘 (2007) 戦術の系統に基づいて考案されたサッカー「課題ゲーム」の学習の有効性 - 高学年児童を対象として -, スポーツ教育学研究, 26 (2), 89-103.
 - ・後藤幸弘・松田 聡・田中 譲 (2009) サッカー型「課題ゲーム」の批判的検討, 兵教大紀要, 35, 181-194.
 - ・後藤幸弘・瀬谷圭太 (2011) 「課題ゲーム」を通してサポートの動きを学習するサッカー授業 - 4 年生と 6 年生児童の学習成果の比較 -, 兵教大紀要, 38, 181-192.
 - ・林 修・後藤幸弘 (1995) ゲーム領域における教材 (学習課題) 配列に関する事例的検討 - 攻防分離型から攻防相乱型への移行・発展の有効性 -, 第 2 回スポーツ教育つくば国際研究集会報告書, 55-66.
 - ・グリフィン R.L. (他) (1999), 高橋健夫・岡出美則 (監訳) ボール運動の指導プログラム, 大修館書店, Pp.217.

在宅高齢者の転倒予防に対する意識の研究

—転倒経験の有無による相違—

The study on consciousness for the fall prevention of
the at-home elderly person

-Differences due to the presence or absence of a fall experience-

奥 壽郎*1, 河内勇希*2, 森 彩子*1, 吉田賢一*3

OKU Toshiro*1, KAWACHI Yuki*2, MORI Ayako*1 and YOSHIDA Kenichi*3

キーワード：在宅高齢者，転倒予防，転倒経験

Keywords：Elderly citizen at home, Fall Prevention, Fall Experience

著者所属：*1 宝塚医療大学保健医療学部理学療法学科，*2 宝塚医療大学保健医療学部理学療法学科卒業生

*3 デイサービスコミュニティスタジオ奏音

Author Affiliation：*1 Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Takarazuka University of
Medical and Health Care

*2 Department of Physical Therapy graduate, Faculty of Health Sciences, Takarazuka
University of Medical and Health Care

*3 Day service community studio kanon

責任者連絡先：奥 壽郎，〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘 1，宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail: kotobuki@tumh.ac.jp

Correspondence：OKU Toshiro, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail: kotobuki@tumh.ac.jp

1. はじめに

我が国は、2012年総人口に占める65歳以上人口の割合（高齢化率）は23.1%となり、諸外国に例を見ないスピードで超高齢社会を構築しようとしている。2025年には高齢化率は30%になると予測されている¹⁾。

これらのことを背景に高齢者に対する医療・福祉政策として、介護予防事業が早急に求められている。2000年4月に導入された公的介護保険法においても、施行以降の改定において、身体面・心理面・栄養面・コミュニティ面などさまざまな視点で、介護予防事業がクローズアップされてきている。

介護予防の概念は、久野²⁾によれば、「軽度な介護状態の人についてそれ以上進行させないという視点だけでなく、元気に自立している人を将来にわたって要介護状態にならないようにすることも大きな柱である」とされている。これらの指針のもとに近年、さまざまな地域・方法で介護予防事業が展開されている^{3~7)}。これらすべての共通事項として、心身機能が健康な段階に身体機能のウィークポイントを自覚させて、何らかの方策を講じて復元させることの重要性である。

一方、平成22年国民生活基礎調査による高齢者で介護が必要となった原因では、要支援者では高い順に、関節疾患、衰弱、脳血管障害、骨折・転倒、心疾患となっている。また、要介護者では同様に、脳血管障害、認知症、衰弱、骨折・転倒、関節疾患となっている³⁾。このうち、高齢者の転倒は、転倒後恐怖感を抱くようになり、容易に引きこもりや閉じこもり状態になりやすく、高齢者の転倒予防は介護予防を考える上でも重要な課題である。昨今では、高齢者の転倒の要因、リスク評価などに関する調査が進んでいる⁴⁾。また、各地域で転倒予防事業が実践されており、成果をあげている⁵⁾。

本研究では、地域在住要介護高齢者を対象に、転倒経験の有無による転倒に関する意識、転倒予防対策に相違があるのかについて研究した。このことを明らかにすることによって、転倒経験の有無を把握した上で、的確な転倒予防指導を行う際の一助になると考えられる。

2. 対象

対象は、兵庫県伊丹市にある大規模型通所介護施設の利用者で、コミュニケーションが良好で屋内歩行が自立しており、本研究の目的と内容を書面で説明し、同意が得られた地域在住高齢者35名（平均年齢：83.5±5.5歳、性別：男性10名・女性25名）とした。介護保険法における要介護度認定の内訳は、要支援1：4名・要支援2：14名・要介護1：9名・要介護2：8名であった。主な診断名は、脳血管障害、変形性膝関節症、大腿骨頸部骨折、骨粗鬆症、高血圧などであった。

3. 方法

研究方法は、著者らが自作したアンケート調査票を元に聴き取り調査を実施した。調査内容は、①転倒歴の有無（二者択一）、②日常生活における転倒に対する意識：日常転倒に注意しているか（二者択一）、日常転倒を身近に感じているか（二者択一）、③在宅での転倒に対する予防対策：予防の実施状況（二者択一）、さらに、「予防対策を実施している」と回答した者には、その内容と予防対策の情報提供者について、複数回

答を可能とし自由に回答してもらった。全回答を回答の内容によって、予防対策の内容と情報提供者をカテゴリ分けした。

次に、設問①において、「転倒経験がある」と回答した者（以下、転倒歴有り群）と「転倒経験はない」と回答した者（以下、転倒歴無し群）に群分けを行った。両群において、設問②と設問③の回答の内容に相違がないか検討した。データは単純集計および百分率で表した。

研究実施期間は、2014年3月とした。調査実施場所は、対象者が通所する大規模型通所介護施設とした。本研究は宝塚医療大学研究倫理委員会の承認（承認番号：1311182）を得て行った。

4. 結果

① 転倒歴の有無

転倒歴有り群は、35名中17名（49%）、転倒歴無し群は18名（51%）であった。また、この両群の年齢、性別、介護度は、転倒歴有り群では、84.3±2.7歳、男性6名・女性11名、要支援1：1名・要支援2：8名・要介護1：3名・要介護2：5名、転倒歴無し群では、82.9±4.6歳、男性4名・女性14名、要支援1：3名・要支援2：6名・要介護1：6名・要介護2：3名であり、両群に大きな相違はなかった。

② 日常生活における転倒に対する意識

「日常生活で転倒に注意しているか」は、転倒歴有り群では、「注意している」15名（88%）、「注意していない」2名（12%）、転倒歴無し群では、「注意している」17名（94%）、「注意していない」1名（6%）であった（表1）。

表1 両群における「日常生活で転倒に注意しているか」の回答の比較

	転倒歴有り群	転倒歴無し群
している	88% (15名)	94% (17名)
していない	12% (2名)	6% (1名)

「日常生活で転倒を身近に感じているか」は、転倒歴有り群では、「身近に感じている」14名（82%）、「身近に感じている」3名（18%）、転倒歴無し群では、「身近に感じている」7名（39%）、「身近に感じている」11名（61%）であった（表2）。

表2 両群における「日常生活で転倒を身近に感じているか」の回答の比較

	転倒歴有り群	転倒歴無し群
感じている	82% (14名)	39% (7名)
感じている	18% (3名)	61% (11名)

③ 転倒予防対策について

「在宅において転倒予防対策を実施しているか」は、転倒歴有り群では、「実施している」17名（100%）、転倒歴無し群では、「実施している」15名（83%）、「実施していない」3名（17%）であった（表3）。

表3 両群における「転倒予防対策を行っているか」の回答の比較

	転倒歴有り群	転倒歴無し群
行っている	100%（17名）	83%（15名）
行っていない	0%（0名）	17%（3名）

転倒予防対策の内容では、全体では32名から47件の回答を得た。「手すりを設置している」11名、「リハビリを受けている」8名、「部屋の整頓」5名、「自主訓練を行っている」5名、「身の周りのことを全て自分で行っている」3名、「スリッパを履かずに靴下を履いている」3名、「足を大きく上げて歩く」2名、「部屋の照明の工夫」2名、「杖を使用する」2名、「ゆっくりと歩くようにしている」1名、「身の回りに物を置いて歩く機会を減らしている」1名、「ポータブルトイレを使用している」1名、「昇降型ベッドを使用している」1名、「訪問リハ・訪問介護を利用している」1名、「常に転倒をしないように意識する」1名であった。

これらのデータを転倒歴有り群17名27件、転倒歴無し群18名20件に分類した。転倒歴有り群では、「手すりを設置している」8名、「部屋の整頓」2名、「部屋の照明の工夫」2名、「ポータブルトイレを使用している」1名、「昇降型ベッドを使用している」1名、「杖を使用している」1名、「リハビリを受けている」4名、「訪問リハ・訪問介護を利用している」1名、「身の周りのことを全て自分で行っている」1名、「自主訓練を行っている」2名、「スリッパを履かずに靴下を履いている」2名、「足を大きく上げて歩く」1名、「常に転倒を意識している」1名であった。転倒歴無し群では、「手すりを設置している」3名、「部屋の整頓」3名、「杖を使用している」1名、「リハビリを受けている」4名、「身の周りのことを全て自分で行っている」2名、「自主訓練を行っている」3名、「スリッパを履かずに靴下を履いている」1名、「身の回りに物を置いて歩く機会を減らしている」1名、「足を大きく上げて歩く」1名、「ゆっくりと歩くようにしている」1名であった。

さらに、これらのデータを、「環境整備」、「身体機能向上」、「その他」にカテゴリー分類した。転倒歴有り群では、環境整備15件（55%）、身体機能向上8件（30%）、生活上の工夫4件（15%）であった。転倒歴無し群では、環境整備7件（35%）、身体機能向上9件（40%）、生活上の工夫4件（25%）であった（表4）。

これらの転倒予防対策の提案者についての回答では、全体の回答数32名で、「家族」17名、「自分で模索した」9名、「理学療法士」2名、「ケアマネジャー」1名、「福祉用具相談員」1名、「病院職員」1名、「近隣住民」1名であった。

さらに、これらのデータを、「家族」、「自分」、「医療福祉専門職」、「その他」にカテゴリー分類した。転倒歴有り群では、家族11名（65%）、自分で模索3名（17.5%）、医療福祉専門職3名（17.5%）であった。転

倒歴無し群では、家族 6 名 (41%)、自分で模索 6 名 (41%)、医療福祉専門職 1 名 (6%)、その他 2 名 (12%) であった (表 5)。

表 4 両群における転倒予防対策の内容に対する回答の比較 (複数回答)

	転倒歴有り群 (17名 27件)	転倒歴無し群 (18名 20件)
環境整備	55% (15件)	35% (7件)
	<ul style="list-style-type: none"> ・手すり設置：8名 ・部屋の照明の工夫：2名 ・部屋の整理：2名 ・ポータブルトイレの使用：1名 ・昇降型ベッドの使用：1名 ・杖の使用：1名 	<ul style="list-style-type: none"> ・手すり設置：3名 ・部屋の整理：3名 ・杖の使用：1名
身体機能向上	30% (8件)	40% (8件)
	<ul style="list-style-type: none"> ・リハビリを受けている：4名 ・自主訓練をしている：2名 ・訪問リハを受けている：1名 ・足を大きく上げて歩く：1名 	<ul style="list-style-type: none"> ・リハビリを受けている：4名 ・自主訓練をしている：3名 ・足を大きく上げて歩く：1名
生活上の工夫	15% (4件)	25% (5件)
	<ul style="list-style-type: none"> ・スリッパを履かない：2名 ・常に転倒を意識している：1名 ・身の周りのことを自分で行う：1名 	<ul style="list-style-type: none"> ・身の周りのことを自分で行う：2名 ・スリッパを履かない：1名 ・ゆっくり歩くようにしている：1名 ・身の回りに物を置いて歩く距離を減らしている：1名

表 5 両群における転倒予防対策の提案者の回答の比較

	転倒歴有り群	転倒歴無し群
家族	65% (11名)	41% (6名)
自分で模索	17.5% (3名)	41% (6名)
専門職	17.5% (3名)	6% (1名)
	<ul style="list-style-type: none"> ・理学療法士 ・ケアマネジャー ・福祉用具専門相談員 	<ul style="list-style-type: none"> ・理学療法士
その他		12% (2名)
		<ul style="list-style-type: none"> ・病院職員 ・近隣住民

5. 考察

今回、屋内歩行が自立している通所介護利用高齢者を対象に、転倒歴の有無による転倒への意識および転倒予防対策状況に相違がないかに関して研究を行った。これらの結果は、今後の転倒予防対策の一助になると考えられる。

転倒歴有り群は 35 名中 17 名、転倒歴無し群は 18 名であった。この両群には、性別、平均年齢、介護度には大きな相違はなかった。日本の 65 歳以上の地域在宅高齢者における年間転倒発生率の調査結果では、おおよそ男性で 10~20%、女性で 15~25%であった⁸⁾。本研究では年間転倒発生率では算出していないが、転倒経験を有する者は 49%であった。本研究の方が高い印象を受ける。この要因として本研究の対象者が、年齢が高いこと、介護認定を受けており、心身機能が低下していることなどが関与していると考えられる。

転倒歴有り群・転倒歴無し群の両群での、「日常生活における転倒に対する意識」に関する結果では、「転倒を注意しているか」の設問では、転倒有り群 88%、転倒無し群 94%で、両群とも多くの者が日常生活で転倒を注意しているとの結果であった。「転倒を身近に感じているか」では、転倒歴有り群 82%、転倒歴無し群 39%であり、転倒歴有り群の方が「身近に感じている」者が多かった。これらの結果は、平均年齢が 83 歳で介護認定を受けている高齢者では、日常生活において、転倒に注意をしていることがうかがえる。しかしながら、転倒を経験することにより、日常生活で転倒を身近に感じるようになると考えられる。

両群における転倒予防対策については、「日常生活で転倒予防対策を行っているか」に対しは、転倒歴有り群 100%、転倒歴無し群 83%が転倒予防対策を行っているとの結果であった。両群とも高率で日常生活に転倒予防を心がけていた。その内容を、環境整備、身体機能向上、その他に分類すると、転倒歴有り群では、環境整備 55%、身体機能向上 35%、その他 15%、転倒歴無し群では、身体機能向上 45%、環境整備 35%、その他 20%であった。両群において転倒予防対策の内容においては相違はなかったものの、順位においては相違がみられた。

高齢者の転倒の要因は、一般的に内的要因（心身的要因）と外的要因（環境要因）に分けられる（表 6）⁷⁾。転倒予防の原則は、まず、これらの要因を解決することである。その方策には、ストレッチング、筋力強化運動、バランス運動、全身運動などの運動療法と、生活環境要因を高齢者の身体的条件に合わせて改善し、加えて福祉機器を導入する環境整備が 2 本柱である⁷⁾。

本研究の結果より通所介護利用高齢者の転倒への高い意識や効果的な転倒予防が成されていることが言える。転倒歴の有る者は転倒を経験することで、より転倒を身近に感じていると考えられる。また、転倒予防内容において外的要因（環境整備）へのアプローチが多かった。一方、転倒経験の無い者は、内的要因（身体機能向上訓練）へのアプローチが多かった。転倒歴の有無によって転倒予防対策に違いが認められた。転倒予防対策の情報源では、転倒経験の有る者は家族が一番多かった。一方、転倒経験の無い者は家族とともに自分自身で考案していた。

転倒経験を有した者は転倒を経験することで、外的要因（環境整備）に対して家族を含めて、転倒予防対策を講じていた。一方、転倒経験の無い者は転倒予防対策を、家族あるいは自分自身で模索して内的要因（身体的要因）に対してアプローチしていた。少数のデータであるが、転倒経験の有無で、転倒予防対策に相違

表 6 高齢者の転倒の要因

内的要因（心身的要因）	外的要因（環境要因）
<ul style="list-style-type: none"> ・ 年齢 ・ 女性 ・ 歩行やバランスの異常 ・ 筋力低下 ・ 起立性低血圧 ・ 神経疾患：脳血管障害，てんかん，パーキンソン病，認知症など ・ 急性疾患：感染，一過性虚血発作，うっ血性心不全など ・ 薬物：睡眠薬，鎮静薬，利尿薬など 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 暗い照明 ・ 低いシート，高いベッド ・ 滑る床，床の障害物，滑る敷物，厚いカーペット ・ 浴室，浴槽の滑りやすいマット，取手 ・ 電気コード類 ・ 不安定な家具 ・ 台所の高いキャビネットや戸棚 ・ 不適切な靴底，スリッパ ・ メンテナンスが悪い福祉機器

があることが確認できた（表 7）。

前述した通り，高齢者に対する転倒予防対策は，外的要因と内的要因をバランス良くアプローチすることが不可欠である。本研究の結果では，転倒歴の有無により内的要因，外的要因の転倒予防内容が相違したことはアンバランスがあると示唆できる。高齢者への転倒予防に関して，早期から内的・外的要因の両方を含めた予防策を，医療・福祉職などチームでの評価の上で，家族を含めた地域医療の介入が重要であると考えられる。

本研究の限界として，一施設での聞き取り調査であったため，症例数が少なく少数のデータであること，本研究は横断研究であったため，今回の結果が時系列で変化するか不明であることがあげられる。

表 7 転倒経験の有無と転倒予防対策

転倒歴のある者	転倒歴のない者
<ul style="list-style-type: none"> ・ 転倒経験により転倒予防について家族を含めて考案している <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 家族からの提案で外的要因にアプローチしている <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 転倒を経験することにより予防対策が家族を巻き込んだものになっており，生活環境に視点を向けられている 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 転倒経験が無い場合家族介入の機会が少ない <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 家族あるいは自分自身で模索し内的要因にアプローチしている <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 転倒経験がなく，転倒予防対策は高齢者自身が身体機能に視点が向けられたものになっている

6. 謝辞

本調査にご協力いただきました、デイサービスコミュニティスタジオ奏音利用者の皆様に感謝申し上げます。

7. 文献

- 1) 内閣府:平成 24 年版高齢社会白書. www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2012/zenbun/24pdf_index.html.
(閲覧日 2015 年 9 月 1 日)
- 2) 久野譜也:高齢者の体力 UP~今後の展望. JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION 14 : 51-56, 2005.
- 3) 樋口由美 (著) 細田多穂 (監修):地域リハビリテーション学テキスト. 南江堂, 東京, 2012, pp123-131.
- 4) 森尾祐志 (著) 石黒友康, 大森 豊 (監修):在宅・訪問リハビリテーションリスク管理実践テキスト. 診断と治療社, 東京, 2012, pp87-99.
- 5) 荻野浩 (著) 武藤芳照 (総監修):ここまでできる高齢者の転倒予防. 日本看護協会出版会, 東京, 2010, pp111-158.
- 6) 日本老年医学会 (編集):老年医学系統講義テキスト. 西村書店, 東京, 2013, pp98-101.
- 7) 日本老年医学会 (編集):おとしよりとくらす. 文光堂, 東京, 1999, pp183-190.

視覚フィードバックを利用した排痰手技の実技教育 に関する研究

—スパイロメータは排痰手技の習得に有効か—

Study on practical skill education of bronchial drainage technique
using sight feedback

—Is the spirometer effective for acquisition of bronchial drainage
technique?—

高見博文*¹, 坂本竜司*², 森彩子*¹, 森経介*³, 橘浩久*¹
TAKAMI Hirofumi*¹, SAKAMOTO Ryuji*², MORI Ayako*¹,
MORI Keisuke*³, TACHIBANA Hirohisa*¹

呼吸理学療法は包括的呼吸リハビリテーションとして普及が進んでいる。同時に理学療法士養成課程における呼吸理学療法の実技習得は重要である。排痰手技である squeezing は、呼気終末の胸郭圧迫が必要なため視聴覚教材のみで習得することが難しく、squeezing 実施者の主観やリスク管理に依存することが少ない。本調査では、呼吸器に既往のない大学生 20 名を対象に squeezing を実施させ、スパイロメータによる呼吸の視覚フィードバックが squeezing の実技に有効かを検証した。結果、視覚フィードバックを利用した squeezing では肺活量 (vital capacity: VC), 予備呼気量 (expiratory reserve volume: ERV) に有意な差が見られ、スパイロメータによるグラフ、吸気、呼気、プラトーの表示が squeezing 実施における一助になるものと考えられた。

As for the breathing physical therapy, the spread advances as comprehensive breathing rehabilitation. Similarly, in a physical therapist training course, practical skill acquisition of the breathing physical therapy is important. It is difficult to learn it only with audiovisual materials because squeezing needs chest pressure of the exhalation end. It depends on subjectivity and the risk management capability of the enforcer. By this study, we performed squeezing in 20 healthy subjects. We visualized a respiratory state by spirometer. And we tested whether squeezing became easy by visual feedback. As a result, in squeezing using visual feedback, a significant difference was found in VC (vital capacity), ERV (expiratory reserve volume). It is suggested that squeezing becomes easy by a graph, an inspiration, exhalation, the indication of the plateau to be obtained with spirometer.

キーワード：呼吸理学療法, 実技習得, squeezing, スパイロメータ, 視覚フィードバック
Keywords: breathing physical therapy, skill acquisition, squeezing, spirometer, visual feedback

著者所属：*1 宝塚医療大学保健医療学部理学療法学科, *2 経和会難波医院,
*3 宝塚医療大学保健医療学部柔道整復学科

Author Affiliation：*1 Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Takarazuka
University of Medical and Health Care
*2 Keiwakai Namba Clinic
*3 Department of Judo Therapy, Faculty of Health Science, Takarazuka University
of Medical and Health Care

責任者連絡先：高見博文, 〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘 1, 宝塚医療大学
TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail:takami862000@tumh.ac.jp

Correspondence：TAKAMI Hirofumi, Takarazuka University of Medical and Health Care
1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN
TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail:takami862000@tumh.ac.jp

【はじめに】

近年、包括的呼吸リハビリテーションは病院施設、教育概念に広く浸透し、実施されている。呼吸器障害に対する理学療法は、理学療法士養成課程のうち専門科目として位置付けられ、本学では知識に関する座学と演習・実習などがカリキュラムに組み込まれている。

呼吸器障害に対する理学療法の演習・実習には、コンディショニング、ADL トレーニング、運動療法などが含まれるが、特にコンディショニングでは身体に触れる機会が多く、徒手的アプローチには実技指導だけでなく視聴覚教材なども利用される。

コンディショニングアプローチには、呼吸補助筋ストレッチ、呼吸介助法、肋骨捻転法などが挙げられるが、そのなかでも最大呼気位、呼気終末の把握が必要な squeezing は学習者が手技の理解に難色を示すことが少なくない。

squeezing は排痰手技の代表的方法であり、その実施には被験者の呼吸リズムと胸郭の運動方向の把握および圧迫力の加減等が重要である。教本において squeezing は胸郭を呼気時に胸郭を圧迫することで、末梢気道に貯留した分泌物を移動させる手技であり、被験者の呼吸リズムの把握を前提として「呼気終末時には、最大呼気位まで絞り込むように圧迫するのが最も重要¹⁾」「呼気終末まで圧を加え、最後まで息を吐かせる²⁾」と説明されている。

しかしながら呼気介助、胸郭圧迫が呼気流速および呼気ボリュームに及ぼす影響、徒手圧迫と呼気ボリューム曲線の同期等は、口頭や視聴覚教材のみで学習者の理解を得ることが難しい。実際の実技指導では胸郭圧迫による被験者の不快感、呼吸苦の有無を確認するリスク管理が主であり、結果、呼気終末の圧迫加減について被験者の主観的評価に頼らざるを得ないのが現状である。そして、実技教育の現場、実技の習得において客観的指標は見られない。

そこで本研究では、squeezing の実技指導、習得において電子式診断用スパイロメータ（肺機能検査器）を使用し、実際の呼吸を視覚化し、肺気量分画グラフ、呼気、吸気、プラトー等の表示がフィードバックツールとして有用であるか調査した。

本研究の目的は、肺機能検査器による視覚フィードバックが徒手的排痰法の手技習得に有用であるか否かを調査し、明確化することである。

【対象・方法】

対象は呼吸器に既往のない大学生 20 名（男性 11 名、女性 9 名、平均年齢 20.5±1.6 歳）とした。また、対象は必修科目である「呼吸循環障害理学療法学」の座学を履修しているが、同科目の実習を未修得、未経験の学生とした。

対象学生は 2 人 1 組（被験者と squeezing 実施者）で、徒手的排痰法 squeezing を実施した（図 1）。視覚化のツールには電子式診断用スパイロメータ SP-370COPD 肺 Per（フクダ電子社製）を使用した。スパイロメータに表示される肺気量分画グラフ、呼気、吸気、プラトーのランプ表示をフィードバックツールとして用い squeezing を実施する方法と実施者の主観に依存する方法の 2 種で行った（図 2）。実施手順は教本等で squeezing の方法を確認した後、実施者の主観による squeezing、時間を置いてスパイロメータによるフィードバックを利用した squeezing の順とした。スパイロメータは測定モードを肺活量（slow vital capacity : VC）で用い、測定肢位は被験者の姿勢変化に伴う VC 変化に配慮し仰臥位とした。また、スパイロメータは被験者自身が左手で保持し、squeezing 部位は右肺尖区に固定した。

スパイロメータから得られたデータは、VC、予備呼気量（expiratory reserve volume : ERV）、最大吸気量（inspiratory capacity : IC）、予備吸気量（inspiratory reserve volume :



図 1

※図 1：スパイロメータで呼吸状態を確認して squeezing を実施する様子

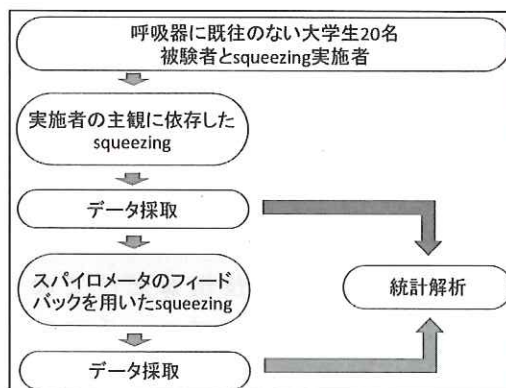


図 2

※図 2：対象と方法

IRV) を比較し、統計解析には対応のある t 検定を用い危険率 5%をもって有意とした。

また実験終了後、squeezing 実施者、被験者には感想を聞き、フィードバックの有効性について聴取した。

【倫理的配慮】

本研究で実施する排痰手技 squeezing は本学のカリキュラムに含まれる内容であり、健常成人であれば特に侵襲性はないが、胸郭圧迫の加減により疼痛、呼吸苦の発生が予測された。

この対策として疼痛、呼吸苦の発生については、実技被験者から申告するよう徹底し、被験者の疼痛の申告により速やかに実験を中止することとした。また、得られた検査データは個人が特定できないよう配慮した。本学研究倫理委員会（承認番号 1412181）にて承認された後、研究を実施した。

【結果】

squeezing の実施において、フィードバックを利用した手法では VC, ERV に有意差が認められた（表 1）。特に ERV については数値上昇のみならず、肺気量分画図（図 3）においても呼気終末の延長が確認され統計上も顕著な差が見られた。また、フィードバックの有効性の感想については全対象者において squeezing 実施者では「呼吸がグラフで確認できた」「プラトー表示が役に立った」、被験者からは「圧迫による不快が少なかった」「楽だった」などの意見を得られた。

IC と IRV（表 1）については、有意差は認められなかった。

表 1 スパイロメータによるフィードバックの有無と検定結果（n=20）

	フィードバックなし	フィードバックあり	p 値
VC (ℓ)	3.79±0.80	4.00±0.89	0.001
ERV (ℓ)	0.76±0.35	0.99±0.43	0.001
IRV (ℓ)	2.32±0.51	2.34±0.54	0.556
IC (ℓ)	3.04±0.59	3.01±0.57	0.481

ID番号: 101
 年齢: 20 歳 室温: 12℃
 性別: 男
 身長: 173 cm
 体重: 85 kg
 BSA: 1.99 m²
 喫煙歴: なし

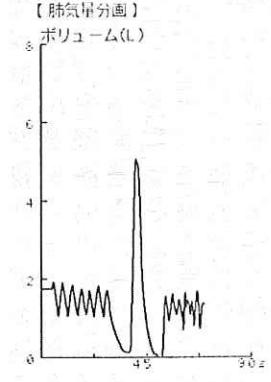
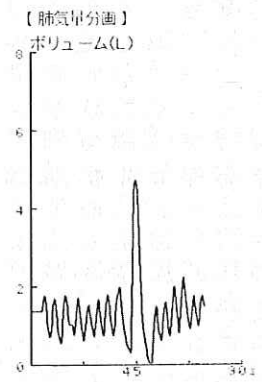
ID番号: 101
 年齢: 20 歳 室温: 12℃
 性別: 男
 身長: 173 cm
 体重: 85 kg
 BSA: 1.99 m²
 喫煙歴: なし

【肺活量測定】

単位	予測値	実測値	% 投薬後	% 改善率
VC L	5.07	4.71	92.8	
ERV L		0.69		
IRV L		2.95		
IC L		4.02		
TV L		1.07		

【肺活量測定】

単位	予測値	実測値	% 投薬後	% 改善率
VC L	5.07	5.05	99.6	
ERV L		1.07		
IRV L		3.15		
IC L		3.98		
TV L		0.63		



実施者の主観に依存する方法

フィードバックを用いた方法

図3 本研究の両者を表した肺気量分画グラフの例

【考察】

一般に呼吸理学療法で用いられる徒手的アプローチは教本、DVD 等の視聴覚教材、実技の講座や研修会等を通し知識、技術を普及している。

排痰手技 squeezing の方法に関する書籍は散見され、呼気中の胸郭圧迫については「呼気終末時には、最大呼気位まで絞り込むように圧迫する¹⁾」「呼気終末に圧を加え、最後まで息を吐かせる²⁾」「最大呼気位まで絞り込むようにやや強い圧迫を加える³⁾」などと紹介されている。また実施者は患者の胸郭運動、呼気終末を把握するため患者に近づき squeezing 後は、吸気を妨げないように速やかに胸郭への圧迫を解除する配慮が重要とされている。

しかしながら、教本や視聴覚教材のみで呼気終末を把握することは難しく学内教育、臨床現場のいずれにおいても健常者で練習を積み、不快のない範囲から患者に応用するのが現状と思われる。

本研究では、スパイロメータを用い被験者の呼吸リズム、呼気終末等をフィードバックし、視覚と聴覚を基に squeezing を行ったところ、ERV の有意差は明らかであった。これは squeezing 実施者が「最大呼気位」「呼気終末」を意識したためであり、換気に有利な上部胸郭の圧迫によって被験者の残気量 (residual volume: RV) が排出されたものと考えられる。また、squeezing 実施者は、スパイロメータに表示される肺気量分画図、呼気ランプ、プラトー表示を確認し呼気終末、呼気プラトーの把握が容易に可能であったことが ERV 上昇に繋がっており、ERV は値だけでなく肺気量分画図からも呼気終末の延長が確認された。同時に、呼気プラトーの表示は squeezing 実施後、胸郭圧迫解除の判断材料となるため、被験者の不快感が減少したものと考えられる。

VC の上昇についても有意差を認めたが、この要因としては RV 排出による ERV の上昇が VC 上昇に繋がったものと考えられる。また、IC、IRV に有意差がなかったことは VC

上昇が被験者努力に依存していないことを示している。

しかしながら、スパイロメータで得られる IRV, ERV は肺気量分画上の 1 回換気量 (tidal volume) に依存し算出されるため、各被験者における 1 回換気量領域に基準化が必要であり、胸郭圧迫力についても squeezing 実施者個人に差異があることを否めないため、今後、精査が必要である。

また、本研究の対象者は臨床経験のない学生であり、座学による知識はあるものの、実験の実施まで胸郭に触れる機会は少なく、被験者の疼痛や吸気移行期および圧迫加減への配慮は、熟練した手技の実施者に比べ劣るものと考えられた。しかしながら、フィードバックを利用した squeezing を実施された被験者は、全般が「不快が少なかった」「楽であった」とコメントを残しており、呼吸状態の視覚化が squeezing 実施者の一助であったことは事実と思われる。同様に、臨床現場で限られた情報を基に患者状態を察知し squeezing 手技の調節や中止に関する判断の習得には至らず、ある程度の臨床経験は必要不可欠と考えられる。

本研究では、スパイロメータの視覚フィードバックが squeezing の実技に有用か否かを調査した。従来、胸郭圧迫の加減や呼吸リズムの把握は、被験者の訴えや呼吸運動の視診、触診に依存しており、それを察知して squeezing を行うことが実施者の技量として扱われてきたものと思われる。また研修会、講習会においても呼気終末の把握に関し、被験者の感想を主とした盲目の技術伝承があることを否めず、実習、実技にスパイロメータをトレーナーとして用いることは排痰手技の定量化に繋がり、呼吸理学療法の実技教育に有効な手法と考えられる。

本研究においては、教育現場における継続課題として呼吸介助法や springing 等への応用を検討するが、実際の患者を対象とした場合には疾病による差が生じることが想定されるため、その手法の効果と限界を探究することが重要と思われる。

【結語】

排痰手技である squeezing の実技において、スパイロメータのフィードバックは呼気終末の把握に有用である。スパイロメータを検査、測定のみ扱うのではなく、実習、実技のトレーナーとして用いることが呼吸理学療法の実技教育に繋がるものと思われる。

Augmented Reality (AR: 拡張現実) が手技や技術伝承の手法となりつつある昨今、教育者の立場として、現実的に可能な範囲で呼吸理学療法の実技教育に従事できれば幸いである。

【引用文献】

- 1) 高橋仁美, 宮川哲夫, 塩谷隆信 動画で分かる呼吸リハビリテーション第 3 版 中山書店 2012. p.173-174.
- 2) 石川朗 理学療法テキスト内部障害理学療法呼吸 2010. p.83-85 中山書店
- 3) 千住秀明, 眞渕敏, 宮川哲夫 (監) 呼吸理学療法標準手技 2011. P.96 医学書院

【参考文献】

- 本間生夫 改訂第 2 版呼吸リハビリテーションの理論と技術 2014. p.195 メジカルビュー
- 齋藤裕一, 山本洋司, 杉山祐美・他: スクイーミングがスパイロメトリ所見に及ぼす影響 35(Supplement_2), 642, 2008-04-20 理学療法学 公益社団法人日本理学療法士協会 呼吸器ケア 2015 vol.13 no.2 メディカ出版

肩スポーツ障害における疼痛と Spine-scapula distance (SSD) との関係性

The relationship between pain and the spine-scapula distance (SSD) in shoulder sports injuries

辻 大稀*¹, 大河朝奈*¹, 上岡航平*¹, 坂井極芽*¹, 伊藤芳恵*², 上村英記*¹

TSUJI Daiki*¹, OOKAWA Asana*¹, UEOKA Kouhei*¹, SAKAI Kiwame*¹,

ITO Yoshie*² and KAMIMURA Hideki*¹

スポーツ愛好家で肩の痛みを訴えるケースが多く、その病態は様々である。本研究は Spine-scapula distance (SSD) の差を測定し、疼痛の有無との関係性とそのカットオフ値の検討を行った。対象は、中学・高校時代活発にスポーツ活動を行っていた大学生 43 名であり、年齢 20.3±0.5 (平均±SD)。調査項目は、競技種目、競技活動期間、肩疼痛の有無、肩疼痛継続期間と SSD 測定である。SSD は左右の肩甲骨の内側縁と脊椎棘突起間を計測し、その差を求めた。統計処理は、2 群間の差の検定は Wilcoxon 検定を用いた。また、SSD の差の値を検査値とし、疼痛の有無を判定するときの統計学的な閾値を receiver operating characteristic (ROC) 曲線より求め、ROC 曲線下の面積 (area under the curve, AUC) を用いて評価した。結果は SSD の差の値 (中央値 [四分位範囲]) は、痛みを有しない群 3.6 mm [4.2]、有する群 8.9 mm [4.6] であり、2 群間に有意差が認められた ($p=0.007$)。2 群間の ROC 曲線による閾値は 6.2 mm、AUC が 0.74 (95% CI: 0.58・0.91) を得た。今回の分析において肩の疼痛の有無による SSD の差に有意差が認められ、SSD は肩のスポーツ障害の重要な評価指標であることが示唆された。

キーワード：肩スポーツ障害、疼痛、SSD、ROC 曲線

Keywords : shoulder sports injuries, pain, SSD, ROC curve

著者所属：*¹ 宝塚医療大学保健医療学部柔道整復学科、*² 畿央大学大学院

Author Affiliation : *¹ Department of Judo Therapy, Faculty of Health Science, Takarazuka University of Medical and Health Care

*² Kio University Graduate school

責任著者連絡先：上村英記，〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘 1，宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail:kamimura@tumh.ac.jp

Correspondence : KAMIMURA Hideki, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail:kamimura@tumh.ac.jp

1. はじめに

近年、スポーツ愛好者は増加しており、競技種目に加え、年齢、性別においても多様性がみられる。スポーツ傷害は16歳～19歳の間がピークとされており¹⁾、スポーツを長く愛好するためにも再発防止は重要な課題である。競技種目の多様化により、オーバーヘッドスポーツの競技種目や年齢層の幅が広がってきており、それに伴う肩の痛みを訴えるケースは多くみられる。肩関節は骨性に安定した関節でないため、機能が低下すると臼蓋と骨頭の適合性は破綻し、各種病態を引き起こすと考えられている²⁾。また原らは³⁾、肩の投球障害の原因は直接的にも間接的にもインナーマッスルとアウトマッスルの機能的な imbalance によって生じたものがほとんどであると述べている。

障害を有する選手の受療行動をみてみると、整形外科や接骨院にかかっている障害者は全体の2割に過ぎず⁴⁾、肩痛を生じながらも我慢してスポーツをおこなっているケースが大多数を占めている。特に投球障害は投球時のみ疼痛を生じ、日常生活上の愁訴はないことがほとんどであることから受療行動に繋がらないものと推察される。したがって、整形外科や接骨院などの医療機関に受療せず、痛みを我慢してプレーしている選手が圧倒的に多く、スポーツに携わる医療従事者やアスレティックトレーナーが直接的に院外のフィールドで活動する意義は高い。よって選手ならびに現場サイドも投球障害を示唆する明確な指標があれば、受療行動に移行できると考える。さらに受療後においても、適切な診断と治療が重要であり、治療の効果判定や競技復帰の目安が必要となる。

2. 対象および方法

I. 対象

対象は、中学・高校時代活発にスポーツ活動を行っていた大学生43名、内訳は男性36名、女性7名であり、年齢 20.3 ± 0.5 (平均 \pm SD) であった。

II. 方法

調査項目は、競技種目、競技活動期間、肩疼痛の有無、肩疼痛継続期間とSSD測定であり、SSD測定以外は問診表を用いて行った。

SSD測定は上半身裸体とし、肩甲帯背部の肩甲棘基部の高さで左右の肩甲骨間に非伸縮性絆創膏を貼付し、左右の肩甲骨内側縁と脊椎棘突起間の3カ所にマーキングした(図1)。マーキング間の距離の測定は、非伸縮性絆創膏を体表から取り除いた状態でバーニア目盛付ノギス(シンワ製)を用いて0.1mm単位で計測を行い、左右差を求めた。SSDは左右差が1cm以上あれば投球障害肩を示唆できる³⁾。

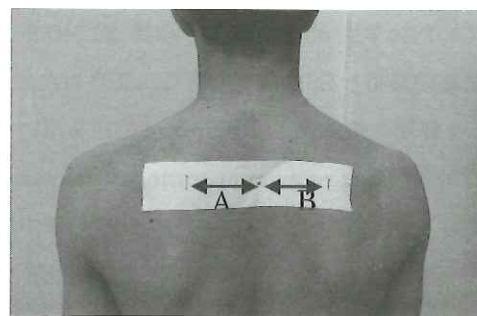


図1 SSDの測定

左右の肩甲骨内側縁と脊椎棘突起間の3カ所

III. 統計解析

統計処理は、R version 3.0.2を使用し、2群間の差の検定はWilcoxon検定を用いた。有意水準は5%未満とした。またSSDの差の値を検査値とし疼痛の有無を判定するときの統計学的な閾値をreceiver operating characteristic(以下、ROC曲線)より求め、ROC曲線下の面積(area under the curve, AUC)を用いて評価した。

IV. 倫理的配慮

本研究は、宝塚医療大学研究倫理委員会の承認を得て行った(承認番号:1407281)。

3. 結果

SSD の差の値 (中央値 [四分位範囲]) は、痛みを有しない群 3.6 mm [4.2], 有する群 8.9mm [4.6] であり, 2 群間に有意差が認められた ($p=0.007$) (図 2). 2 群間の ROC 曲線による閾値は 6.2 mm, AUC が 0.74 (95% CI: 0.58 - 0.91) を得た (図 3).

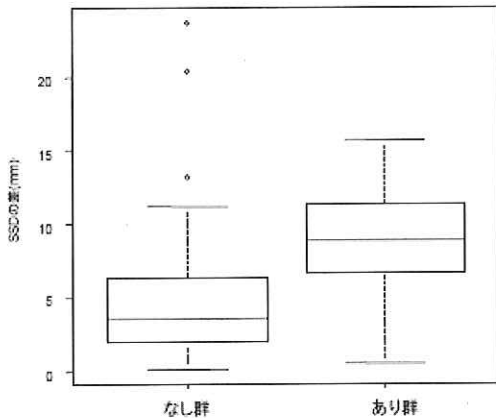


図 2 2 群間の差の検定
 $p\text{-value} = 0.007136$

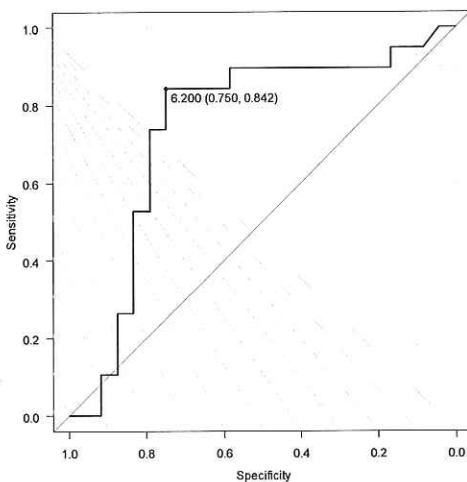


図 3 ROC 曲線
結果: AUC 0.742, 95% CI 0.579 - 0.906

4. 考察

今回の検討では肩の投球障害のみに限定していないが, 被験者の疼痛の多くが長期間のスポーツ活動で投球などのオーバーヘッド動作により肩へ

の過度の負担, 筋疲労や筋力低下に起因すると考えられる. 肩甲骨の機能不全は位置異常 (アライメント), 肩関節の可動域低下, winging などの安定性低下を惹起する⁵⁾. また肩甲骨の位置異常は, インナーマッスルとアウトマッスルの imbalance によって引き起こされ²⁾, 本研究対象者においては肩甲背神経ならびに副神経の entrapment neuropathy の特徴的症状は生じていなかった為, 筋の機能的な imbalance の可能性が考えられる.

今回の分析において, 肩の疼痛の有無による 2 群間の SSD の差の値において「痛みを有する群」は「なし群」と比べて SSD の差の値は有意な増大が認められた. よって SSD の差は, 疼痛との関連性からも交絡因子ではないことが示唆され, 肩のスポーツ障害の重要な評価指標となりえる可能性が高い. また, ROC 曲線を用いた客観的な疼痛有無の閾値は 6.2mm であり, AUC が 0.74 で CI 内にあるため, この閾値の臨床的意義は高く, 肩スポーツ障害の予防や的確な評価への応用が期待できると考えている.

SSD は, 医療従事者に限らず選手ならびにチーム監督などの現場サイドでも簡便に評価できる利点があり, フィールドワークとしての検診にも活用できる. このことは, 肩スポーツ障害の早期発見と医療機関への受療動機につながり, 主訴が明確でないケースにおいても有用なツールとなりえる.

しかしながら, SSD の差では病態ならびに病期の証明はできない. したがって, 今後は肩甲骨の偏位と病態の関係性を証明し, 画像検査との相関性を様々な年代で検証する必要がある.

今後は SSD の更なる有用性を明らかにし, 肩スポーツ障害の普遍的なツールとなりえる様, 検討を進めていきたいと考えている.

5. 結語

1. SSD の差は, 肩のスポーツ障害の重要な評価指標であることが示唆され, 肩スポーツ障害の

予防や的確な評価への応用が期待できると考える。

2. 今後は、肩甲骨の偏位と病態の関係性を証明する必要性が求められる。

謝辞

本論文を作成するにあたり、快く被験者を引き受けてくださった方々ならびにご多忙のなかご助言を賜った京都府立医科大学大学院講師の吉井健悟先生には厚く御礼申し上げます。

文献

- 1) Powell JW, Barber – Foss KD : Sex related injury pattern among selected high school sports. American Journal of Sports Medicine, 2000, 28 (3) : 385-391.
- 2) 八木茂典 : 投球障害肩の診かた. Sportsmedicine, 2010, 118, 23.
- 3) 原 正文, 山田稔晃 : 野球肩 (インピンジメント症候群) のリハビリテーション. 臨床スポーツ医学, 1998, 15 (11) : 1267-1276.
- 4) 皆川洋至, 安部秀一, 菊池一馬・他 : MB Orthop, 2007, 20 (7) : 1-4.
- 5) 坂田淳 : 投球障害共通の機能不全. Sportsmedicine, 2014, 161, 26.

皮膚テーピング施行による腰椎屈曲可動域の変化

—腰痛未経験者群と腰痛既往群との比較検討—

Changes in the range of motion of lumbar spine flexion caused by skin taping

- a comparative investigation of a group with and without a history of
low back pain -

加藤達矢*1, 藤本達也*1, 植田健太郎*1, 伊藤芳恵*2, 上村英記*1

KATO Tatsuya*1, FUJIMOTO Tatsuya*1, UEDA Kentaro*1, ITO Yoshie*2

and KAMIMURA Hideki *1

皮膚の運動特性が関節運動やパフォーマンスに影響することが近年明らかになっている。本研究の目的は、身体的運動に伴う皮膚の運動特性を考慮したテーピングを腰部に施行し、その前後で指床間距離（以下、FFD）を測定し、腰椎の屈曲可動域の変化を腰痛未経験者と腰痛既往者で比較検討した。対象は、大学生 20 名であり、年齢 22 ± 0.6 （平均 \pm SD）である。調査項目は、競技種目、腰痛の有無、疼痛継続期間、医療機関の受診歴とその時の診断名と FFD である。統計分析は、「腰痛未経験者群」と「腰痛既往群」のテーピング施行前後の FFD の差を求め、2 群間の差の検定は、対応のない t 検定を行った。有意水準は 5% 未満とした。結果は、「腰痛未経験群」は「腰痛既往群」よりも有意に FFD の増大が認められた ($P=0.018$)。今回の分析においてテーピングによる皮膚の適切な誘導により腰椎屈曲の運動性が大きくなり、腰椎の屈曲可動域は、「腰痛未経験者群」のほうが「腰痛既往群」よりも有意に増大することが明らかとなった。

キーワード：皮膚テーピング, FFD

Keywords : skin taping, FFD

著者所属：*1 宝塚医療大学保健医療学部柔道整復学科, *2 畿央大学大学院

Author Affiliation : *1 Department of Judo Therapy, Faculty of Health Science, Takarazuka University of Medical and Health Care

*2 Kio University Graduate school

責任著者連絡先：上村英記, 〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘 1, 宝塚医療大学

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail:kamimura@tumh.ac.jp

Correspondence : KAMIMURA Hideki, Takarazuka University of Medical and Health Care

1 Hanayashiki-Midorigaoka, Takarazuka, Hyogo, 666-0162 JAPAN

TEL:072-736-8600, FAX:072-736-8659, E-mail:kamimura@tumh.ac.jp

1. はじめに

運動器疾患ならびに身体運動において皮膚の運動は気にも留めないものであるが、皮膚と関節運動との関係は深い。皮膚は全身を覆っている人体最大の臓器であり、皮膚の役割を熟知し、重要な運動器として捉える必要がある。福井¹⁾は「緊張線」の観察ならびに実験から、皮膚が関節運動に影響を与える重要な要素と論じており、その介入にテーピングを用いている。テーピングは主に関節可動域の制限を目的に用いることが多い。しかし、近年においては皮膚運動の法則性に着目した「皮膚テーピング」(以下、テーピング)によって関節可動域の拡大のみならず、筋活動の促進、姿勢制御、歩行制御、疼痛抑制においても、この技術が着目・応用されつつある²⁾。

前述した通り、皮膚は最大臓器であり、その面積は体重比で16%を占めている³⁾、機能としては体温調整や生体防御、皮膚感覚を伝える感覚器の作用も持ち合わせている。しかし、その機能を紐解くと皮膚が関節運動および動作運動に関与していることが解り、更には皮膚運動にはある一定の法則性があり、臨床的観察から5つに区分されている³⁾。その法則性を考慮し、上手く利用することにより、テーピングで関節可動域の拡大も可能となる。運動の際、身体の突出部周辺の皮膚を弛緩させる方向に誘導すると突出が明確となり、その結果、運動性すなわち関節可動域が拡大する¹⁾。上記法則性を汎用することで、エクササイズによる効果及び動作パフォーマンス向上が期待でき、臨床への活用が可能である。

本研究は、身体運動に随伴する皮膚の運動特性を考慮したテーピングを腰部に施行し、その前後でFFDを測定し、腰痛未経験者と腰痛既往者で腰椎の屈曲可動域に差が生じるかを明らかにする

ことを目的とした。

2. 対象および方法

I. 対象

対象は、大学生20名で全員男性であり、年齢 22 ± 0.6 (平均 \pm SD)であった。

II. 方法

調査項目は、競技種目、腰痛の有無、疼痛継続期間、医療機関の受診歴とその時の診断名とFFDであり、FFD以外は問診表を用いて行った(図1)。

取り込み基準は、①現在腰痛を生じていない者、②腰痛を一年間生じていない者とし、除外基準は、女性、または脊椎に外科的手術を受けている者とした。本研究では疼痛による影響を考慮して現在腰痛を生じている者は除外した。

実験は、腰痛を経験したことがない「腰痛未経験者群」と腰痛既往はあるが、一年間以内に腰痛

氏名	年	月	日	種目	No. _____
試験者名	身長: _____ cm	体重: _____ Kg	BMI: _____	年齢	歳
身体データ					

【問診項目】

1. スポーツ歴を教えてください。
ある ない (○で囲んでください)
「ある」の場合は、最も長いスポーツ競技について下記を記入ください
競技名: _____ ポジション: _____ 競技歴: II 年 ~ _____ 年 (年明)
2. 腰痛の種類はありますか? (○で囲んでください)
ある ない
- 3-1. 「ある」の場合は下記を記入ください。
1) 4年以内に腰痛経験がありますか? (○で囲んでください)
ある ない
- 3-2. 「ない」の場合は下記を記入ください。
1) いつ腰痛がありましたか? (年 月 日)
- 2) 医療機関等で治療を受けたことがありますか? (○で囲んでください)
ある ない
「ある」場合はどの医療機関を受診されましたか? (複数回答可) (○で囲んでください)
1) 病院 _____ 2) クリニック _____ の整形外科
3) 接骨院 _____ 4) 鍼灸院 _____ 5) その他 ()
- 3) 診断名を覚えていたら教えてください。
(年 月 日)
- 4) 以前どのおりに腰痛がありましたか? (も問の○を塗りつぶしてください)
- 5) 以前に見やまし損にせしはありましたか?
あった ない (ある場合は時期: _____)
(○で囲んでください)

1. その他に気になることがあればお書きください。

【実験者記載事項】

- 1 回目 FFD (個人値): _____ cm
- 2 回目 FFD (個人値): _____ cm (計測日: _____)

記載責任者: _____




図1 問診表

を生じていない「腰痛既往群」の2群に分け、各群10名ずつとした。

FFD測定はデジタル式立位体前屈計（竹井機器工業 K.K.製, T.K.K.5403）を使用し、測定単位は1mmとした。FFDはテーピング施行前と施行後の計2回実施し、測定間はbrushoutの目的で1週間空けて2回目を測定した。テーピングの施行は福井¹⁾の方法に準拠し、上半身裸体で座位とし、腰椎軽度屈曲位にて屈曲可動域の小さい部位の皮膚を棘突起部分へ誘導するように貼付した(図2)。また、施行はすべて同一者が行った。

III. 統計解析

統計分析は、「腰痛未経験者群」と「腰痛既往群」のテーピング施行前後のFFDの差(FFDの差=|施行前-施行後|)を求め、2群間の差の検定は、統計処理ソフト IBM® SPSS ver. 20を用いて、対応のないt検定を行った。有意水準は5%未満とした。

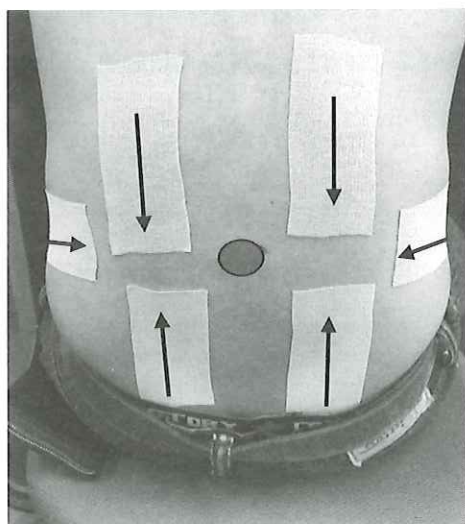


図2 テーピング施行

腰椎可動域の小さい部位の皮膚を棘突起方向へ誘導する。●部は誘導部位となる棘突起を示す。

IV. 倫理的配慮

本研究は、宝塚医療大学研究倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号:1504211)。

対象者には研究の目的と方法を説明し、研究の参加は自由意志であることを説明した。また、収集したデータは研究目的のみに使用し、個人名などの秘密は厳守することを文章で説明した。その上で、研究参加に同意できるか否かを同意書に署名することにより得た。

3. 結果

対象の中で最も多いスポーツ競技は野球であり、競技歴も中学・高校と長期に渡っている者が多かった。

医療機関への受診は接骨院、整形外科、両方の順で高かった。

「腰痛未経験群」と「腰痛既往群」とのテーピング施行前後のFFDの差を表1に示す。

「腰痛未経験群」のFFDの差の平均は5.0±3.6cm(平均±SD)であり、「腰痛既往群」は

表1 FFDの差

テーピング前後の絶対値(cm), N=20
FFDの差=|施行前-施行後|

腰痛未経験	腰痛既往あり
12.6	2.7
1.5	3
2.9	1.3
3.4	3.5
6.7	2.1
1.8	0.3
2.3	2.1
9.4	4.6
4.5	1.1
4.5	1.8

2.3±1.3cm(平均±SD)であった. 両群ともにテーピング施行により FFD の増大を認めた.

「腰痛未経験群」と「腰痛既往群」との FFD 絶対値の差をみるために対応のある t 検定を行った結果, 「腰痛未経験群」は「腰痛既往群」よりも有意に FFD の増大が認められた (P=0.018) (図 3).

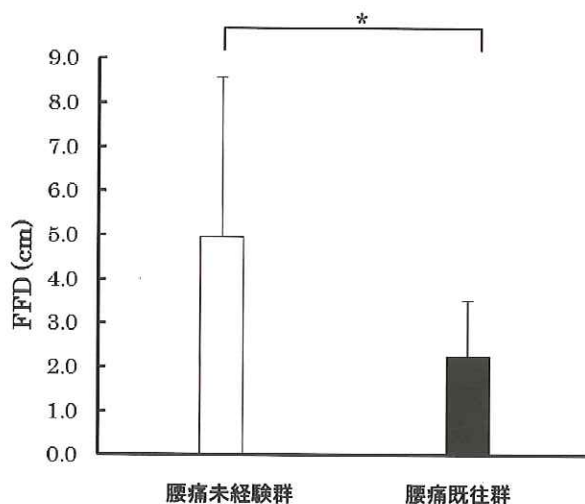


図 3 2 群間の差の検定

結果 : p-value = 0.018, *: p<0.05

4. 考察

今回の分析において, 「腰痛未経験者群」と「腰痛既往群」は両群ともにテーピング施行により FFD の増大を認めた. テーピング施行前後の FFD の差を求め, 2 群間の差の検定は, 「腰痛未経験群」は「腰痛既往群」よりも有意に FFD の増大が認められた.

本結果より「腰痛未経験者群」の方が有意に腰椎の屈曲可動域が増大しており, 腰痛未経験は, 腰椎に器質的問題が無く, 日常的に制限を感じていることもないことから, テーピングによる皮膚の適切な誘導により腰椎屈曲の運動性が更に増大したと考えている. 一方, 腰痛既往者においては, テーピングにより FFD の増大はみられるも, 腰

痛未経験者よりも腰椎の屈曲可動域は増大しないことが分かった. 本研究では腰痛既往者の background あるいは確定診断の把握には至っていないが, 腰痛既往があると, 脊椎に器質的な問題や過去の腰痛により活動性低下が屈曲角度に影響している可能性がある. しかし, 本研究だけではその結論に至るのは短絡的であり, 腰痛既往群であっても腰椎屈曲可動域が拡大することは明らかであるが, テーピングによる身体的負担の少ない方法で動作パフォーマンスの向上が図れることは最大のメリットと考える. 本研究では疼痛による影響を除外するために現在腰痛をきたしている者は除外しているが, 腰椎の可動域の拡大とともに疼痛軽減やパフォーマンスの改善につながれば, 運動療法と併用することで治療効果を高めることも可能であり, 更なる臨床的有用性が明らかになってくると思われる.

5. 結語

テーピングによる皮膚の適切な誘導により腰椎屈曲の運動性が大きくなり, 腰椎の屈曲可動域は, 「腰痛未経験者群」のほうが「腰痛既往群」よりも有意に増大する.

謝辞

本論文を作成するにあたり, 快く被験者を引き受けてくださった方々に厚く御礼申し上げます.

文献

- 1) 福井 勉 : 皮膚テーピング~皮膚運動学の臨床応用~. 運動と医学の出版社, 2014, pp1-202.
- 2) 清水 宏 : あたらしい皮膚科学. 中山書店, 2005, pp1-26.
- 3) 福井 勉 (編) : 皮膚運動学機能と治療の考え方. 三輪書店, 2010, pp1-153.

2. 宝塚医療大学保健医療学部の研究活動

I. 理学療法学科

【著書】

- 1) エッセンシャル・キネシオロジー 機能的運動学の基礎と臨床 (第2版)「第11章 足関節と足部の構造と機能」. 南江堂, pp296-335, 2015年, 溝田勝彦, 熊丸真理, 井上博子, 村田伸, 弓岡まみ, 崎田正博, 村田潤, 大田尾浩, 石井禎基, 山野薫, 弓岡光徳 (著), 弓岡光徳・溝田勝彦・村田伸 (監訳).
- 2) 地域理学療法学「第4章 地域におけるリスクマネジメント」. 羊土社, pp95-113, 2015年, 井口茂, 佐藤三矢, 明崎禎輝, 芥川知彰, 岡本加奈子, 山野薫, 榎野浩司, 岡田洋平, 吉田一也, 内田学, 儀間裕貴, 柳沼和美, 山田実, 牧迫飛雄馬, 松林義人, 逢坂伸子, 小野部純 (著), 重森健太 (編).
- 3) 在宅療養者の診かた「脳性麻痺一骨粗鬆症を合併した成人脳性麻痺」. 文光堂, pp42-50, 2015年, 吉尾雅春, 望月久, 岩崎洋, 山川友康, 平野康之, 井澤和大, 宮川哲夫, 小嶋功, 吉川義之, 横井輝夫, 前重伯壮, 館村卓, 田村佳奈美, 野口まどか, 渡邊光子, 松田崇, 杉本雅晴 (著), 杉元雅晴 (編).
- 4) 脳性まひ児の運動スキルガイドブック「序文・謝辞・緒言・第1章・第2章」. 医歯薬出版, 2015年, 山川友康, 木野本誠, 木原健二, 儀間裕貴, 佐藤勇三, 瀬藤乃理子, 辻清張, 中野尚子, 馬場先俊仁, 彦田龍兵, 南哲 (著), 山川友康, 上杉雅之 (監).
- 5) イラストでわかる人間発達学. 医歯薬出版, pp1-24, 2015年, 浅野大喜, 上杉雅之, 押野修司, 木原秀樹, 倉本アフジャ亜美, 島谷康司, 浪本正晴, 成瀬進, 原義晴, 樋室伸顕, 森田正治, 藪中良彦, 山川友康, 横井裕一郎, 横山美佐子, 吉田勇一 (著), 上杉雅之 (監).
- 6) 臨床理学療法評価法 第2版. アイペック, pp284-305, 2015年, 西守隆, 大沼俊博, 大工谷新一, 廣瀬浩昭, 谷埜予士次, 高崎恭輔, 嘉戸直樹, 米田浩久 (著), 鈴木俊明 (監).
- 7) 概説理学療法 第2版. 文光堂, in press, 嶋田智明, 太田智弘, 盛田寛明, 有馬慶美, 杉原敏道, 清水和彦, 金井章, 武政誠一, 平林弦大, 対馬栄輝, 和地辰則, 森岡周, 松本直人, 日高正巳, 廣瀬昇, 鮫島一雄, 郷貴大, 奥壽郎, 他 (著), 嶋田智明, 有馬慶美 (編).

【学術論文】

- 1) 単極導出法と双極導出法による表面筋電図周波数分析に関する研究. 宝塚医療大学紀要, 2, pp2-7, 2015年, 廣瀬浩昭, 武田功.
- 2) 臨床で勤務する理学療法士が持つ不安要素. 宝塚医療大学紀要, 2, pp8-17, 2015年, 山野薫, 奥壽郎, 秋山純和.
- 3) オイラー角を用いた立位動揺解析に関する物理学および数学的基礎Ⅱ—ステレオグラフィック投影とユニタリスピノールを用いた解析方法について—. 宝塚医療大学紀要, 2, pp18-25, 2015年, 橘浩久, 大西智也.
- 4) 小型センサーとR言語を用いた安静立位時の身体動揺における新たな解析方法. 宝塚医療大学紀要, 2, pp26-36, 2015年, 大西智也, 橘浩久, 武田功.
- 5) 臨床実習判定成績と学力および社会性との関連性についての検討. 宝塚医療大学紀要, 2, pp37-42, 2015年, 森彩子, 武田功, 小幡太志.
- 6) 片麻痺体験装具を用いた学外評価実習前の症例検討グループワーク～学生を対象としたアンケート

- ～. 宝塚医療大学紀要, 2, pp98-107, 2015年, 奥壽郎, 廣瀬昇, 山野薫.
- 7) Slow Progression of Cognitive Dysfunction of Alzheimer's Disease in Sexagenarian Women with Schizophrenia. Case Reports in Psychiatry, 2015, Article ID 968598, 2015年, Kazuo Sakai, Haruhiko Oda, Akira Terashima, Kazunari Ishii, Kiyosi Maeda.
 - 8) Health-related QOL of motorists with spinal cord injury in Japan. International Journal of Medical, Health, Biomedical, Bioengineering and Pharmaceutical Engineering, 9(10), pp654-657, 2015年, Hiroaki Hirose, Hiroshi Ikeda, Isao Takeda.
 - 9) 介護老人保健施設での包括的褥瘡ケアシステムの導入～システム導入 1年経過時における効果の検討～. 臨床福祉ジャーナル, 12, pp38-42, 2015年, 小武海将史, 奥壽郎.
 - 10) 健常高齢者を対象とした体力測定結果に基づく運動指導～1年経過時の体力変化～. 臨床福祉ジャーナル, 12, pp43-48, 2015年, 奥壽郎, 吉田賢一, 田川幸子, 山野薫.
 - 11) リスクマネジメントにおける理学療法士と理学療法学生の意識較差. 臨床福祉ジャーナル, 12, pp49-57, 2015年, 上田恵理子, 山野薫, 奥壽郎.
 - 12) 認知症を合併した統合失調症の治療の進め方. Legato[レガート], 1 (3), pp82-85, 2015年, 阪井一雄.
 - 13) 脊髄損傷者の自動車運転における走行時の頭部加速度解析に関する研究. 人間環境学研究, 13(2), in press, 2015年, 廣瀬浩昭, 池田宏史, 武田功.

【学会発表・講演会・シンポジウム等】

- 1) イントロダクトリー・モジュール講習会 (1) 評価と治療. 日本ボバース講習会, クオラリハビリテーション病院 (鹿児島県), 2015年, 弓岡光徳, 鈴木伸洋.
- 2) リスクマネジメントにおける理学療法士と理学療法学生の意識格差. 第13回日本臨床医学リスクマネジメント学会・学術集会, 福島, 2015年, 山野薫, 上田恵理子, 奥壽郎.
- 3) ワークショップ『～正しい歩行の基礎知識～健康長寿のための歩行のポイント』. 一億人元気協会総会, 大阪産業創造館, 大阪市, 2015年, 小幡太志.
- 4) 口述「身体運動学4」座長. 第50回日本理学療法学会, 東京都, 2015年, 廣瀬浩昭.
- 5) 健常高齢者を対象とした体力測定結果に基づく運動指導—開始時の評価結果に着目して. 第50回日本理学療法学会, 東京, 2015年, 奥壽郎, 吉田賢一, 田川幸子, 山野薫.
- 6) 兵庫県下の理学療法士勤務施設における災害リハビリテーション支援の現状と課題. 第50回日本理学療法学会, 東京, 2015年, 山野薫, 天野真衣, 松尾慎, 西川仁史.
- 7) 新人業務リストを活用した新人教育に対する一考察. 第17回日本医療マネジメント学会学術総会, 大阪, 2015年, 藤原愛作, 小野秀幸, 山野薫.
- 8) 認知症の基礎知識とケアのポイント. ベネッセ地域医療セミナー講演会, 宝塚市, 2015年, 高橋秀典.
- 9) 脊髄損傷者の健康関連 QOL の特徴—自動車運転を行う脊髄損傷者における検討—. 第27回兵庫県理学療法学会, 兵庫県尼崎市, 2015年, 廣瀬浩昭, 池田宏史, 武田功.
- 10) 研修会『脳卒中片麻痺の歩行分析—基礎から学び治療につなげる—』. 大阪市立市民交流センターひがしよどがわ, 2015年, 弓岡光徳.
- 11) 中枢神経系障害患者の姿勢・動作観察による評価と治療アプローチ. 鹿毛病院 (佐賀県), 2015

- 年, 弓岡光徳.
- 12) Development of Support Equipment for Driving Posture of Persons with A Limb/Trunk Dysfunction. TRANSED 2015: The 14th International Conference on Mobility and Transport for Elderly and Disabled Persons, Lisbon, Portugal, 2015 年, Hiroshi Ikeda, Hiroaki Hirose, Masaru Nakaseko, Isao Takeda, Shigeyuki Minami.
 - 13) 身体運動学の視点から考える～脳卒中患者の姿勢動作分析. 河畔病院勉強会, 河畔病院 (佐賀県), 2015 年, 弓岡光徳.
 - 14) 模擬試験成績と国家試験合否の関連性. 第 28 回教育研究大会・教員研修会, 東北文化学園大学, 2015 年, 大西智也, 奥壽郎, 奥村裕, 武田功.
 - 15) ボバースアプローチ. ボバースアプローチ認定基礎講習会, クオラリハビリテーション病院 (鹿児島県), 2015 年, 弓岡光徳, 鈴木伸洋.
 - 16) ボバース法. 研修会『脳卒中片麻痺の治療法を学ぶ』, 大阪市立市民交流センターひがしよどがわ, 2015 年, 弓岡光徳.
 - 17) 『理学療法分科会』座長. 第 10 回北京国際リハビリテーションフォーラム, 中国国際コンベンションセンター, 北京, 2015 年, 小幡太志.
 - 18) Basic study about factor of inmates in geriatric health services facility. -How they come back staying home?-. 第 10 回北京国際リハビリテーションフォーラム, 中国国際コンベンションセンター, 北京, 2015 年, 中山大輔, 福永裕也, 松尾慎, 高見博文, 小幡太志.
 - 19) Effect of the respiratory therapy for Parkinson's disease or syndrome. 第 10 回北京国際リハビリテーションフォーラム, 中国国際コンベンションセンター, 北京, 2015 年, 村上慎一郎, 霍明, 小幡太志, 他.
 - 20) SPECT 検査および DATscan で乖離を認めた軽度認知障害(possible DLB)の 1 症例. 認知症予防学会, 神戸国際会議場, 2015 年, 山本泰司, 松山賢一, 阪井一雄.
 - 21) シンポジウムⅣ 認知症診療の問題点 『4. 認知症患者の介護者に問題がある事例について』. 認知症予防学会, 神戸国際会議場, 2015 年, 阪井一雄.
 - 22) ビタミン B12 欠乏症による認知症の 2 例. 認知症予防学会, 神戸国際会議場, 2015 年, 阪井一雄, 山本泰司, 松山賢一, 小倉純, 前田潔.
 - 23) 抑うつ, 失語, 失行の目立った脳アミロイド血管症の一例. 認知症予防学会, 神戸国際会議場, 2015 年, 松山賢一, 阪井一雄, 鷺田和夫, 古和久朋, 山本泰司.
 - 24) 橈骨遠位端骨折後の関節可動域に影響を与える因子の検討. 第 17 回日本スポーツ整復学会, 宝塚医療大学, 2015 年, 松尾慎, 小幡太志.
 - 25) デイサービスにおける高齢者総合機能評価の実施. リハビリテーション・ケア合同研究大会 in 神戸 2015, 神戸, 2015 年, 奥壽郎, 角田めぐみ, 宮崎吉昭, 山野薫.
 - 26) Health-Related QOL of Motorists with Spinal Cord Injury in Japan. ICTTP2015: 17th International Conference on Traffic and Transport Psychology, Osaka, Japan, 2015 年, Hiroaki Hirose, Hiroshi Ikeda, Isao Takeda.
 - 27) 基礎から学ぶ歩行分析と臨床プラクティス. スマイルチェーンセミナー, 内海 2F 教室 (東京都千代田区), 2015 年, 弓岡光徳.
 - 28) CFA 誘導ラット咬筋痛における鍼刺激が及ぼす影響. 第 18 回日本スポーツ整復療法学会大会,

- 宝塚医療大学, 2015 年, 萩野裕士, 金澤佑治, 大井優紀, 杉生真一.
- 29) 大会特別講演『成人中枢神経系障害患者の評価と治療アプローチ-歩行を中心に-』. 第 17 回日本スポーツ整復療法学会大会, 宝塚医療大学, 2015 年, 弓岡光徳.
- 30) 後肢非荷重後の再荷重がラットヒラメ筋毛細血管に与える筋線維タイプ特異的な影響. 第 17 回日本スポーツ整復療法学会大会, 宝塚医療大学, 2015 年, 金澤佑治, 大井優紀, 杉生真一, 重吉康史, 片岡幸雄, 武田功.
- 31) 臨床歩行分析による異常歩行の評価と治療アプローチ. 第 16 回成人中枢神経系研修会, 倉敷平成病院 (岡山県), 2015 年, 弓岡光徳.

II. 柔道整復学科

【著書】

- 1) やさしい自律神経生理学. 中外医学社, 2015年, 鈴木郁子, 内田さえ, 鍵谷方子, 原田玲子 (著), 鈴木郁子 (編).
- 2) 2016年版 柔道整復師国家試験 過去問題+要点テキスト「柔道整復総論」. 久美出版, 2015年, 和泉克典, 大島稔, 金谷康弘, 北田雄太, 木下啓太, 小谷真理, 澤田規, 西川隆之, 松熊秀明, 松原勝美 (著), 柔道整復師国家試験マスター研究会 (編).
- 3) 2016年版 はり師きゅう師国家試験 過去問題+要点テキスト「臨床医学総論」. 久美出版, 2015年, 上田純, 上藤美和, 大島稔, 川畑浩久, 櫛引智裕, 澤田規, 西口陽通, 西田隆, 広中昌博, 増山祥子, 松熊秀明, 松下美穂, 松原勝美, 南方克之, 由良拓巳, 湧田由美子 (著), はり師きゅう師国家試験マスター研究会 (編).

【学術論文】

- 1) 教育委員会制度論の系譜と改革の論点. 宝塚医療大学紀要, 2, pp43-52, 2015年, 土屋基規.
- 2) ミニ骨格模型を使った解剖学実習における理解度の検討. 宝塚医療大学紀要, 2, pp53-59, 2015年, 森山朋未, 菊池光太郎, 原田玲子.
- 3) 柔道整復教育における LMS の有用性の検討. 宝塚医療大学紀要, 2, pp60-64, 2015年, 森経介, 小幡太志.
- 4) 国際大会における柔道メダル獲得数からみた問題点. 宝塚医療大学紀要, 2, pp65-70, 2015年, 鳥井淳貴, 岩田勝, 森経介, 松下拓磨, 平田晴奈, 小幡太志.
- 5) 環指中手骨基部骨折を伴った小指ボクサー骨折の一症例. 宝塚医療大学紀要, 2, pp108-111, 2015年, 上村英記.
- 6) 腰痛に対してディープスクワットを用いた動きの評価からの運動療法. 宝塚医療大学紀要, 2, pp112-116, 2015年, 齋藤彰裕.
- 7) Functional redundancy of protein kinase D1 and protein kinase D2 in neuronal polarity. Neuroscience Research, 95, pp12-20, 2015年, Avriyanti E, Atik N, Kunii M, Furumoto N, Iwano T, Yoshimura S, Harada R, Harada A.
- 8) 超音波診断装置を用いた踵骨骨折における描出方法の検討. 日本超音波骨軟組織学術研究, 14(2), pp7-14, 2015年, 奥山建志, 柴垣智啓, 原口卓人, 澤田規.
- 9) 環指中手骨基部骨折を伴った小指手根中手関節脱臼の一例. 日本柔道整復接骨医学会誌, 24(1), pp26-30, 2015年, 上村英記, 安井正佐也, 中村宗成, 中村宜之, 米田敬.
- 10) 有鉤骨体部骨折に対する保存療法の一例. 日本柔道整復接骨医学会誌, 24(2), pp31-34, 2015年, 上村英記.
- 11) 大学柔道部員の外傷及び治療体験と治療機関・治療法等について —特に関西地域に在籍する大学柔道部員を対象にして—. スポーツ整復療法学研究, 17 (1), pp1-8, 2015年, 岩田勝, 鳥井淳貴, 片岡幸雄, 吉井健悟, 片岡繁雄.
- 12) MRI により早期診断が可能であった腰椎分離症の一例. 日本柔道整復接骨医学会誌, 24(2), pp91-95, 2015年, 上村英記, 伊藤芳恵.
- 13) 腰椎分離症保存療法の CT 期別分類における骨癒合期間の比較. 日本柔道整復接骨医学会誌, 24(2),

pp84-90, 2015年, 伊藤芳恵, 吉井健悟, 上村英記, 米田忠正, 米田實.

- 14) 遠隔部刺激が遅発性筋痛に及ぼす影響-鍼刺激と低出力レーザー照射との比較-. 日本レーザー治療学会誌, in press, 澤田規.

【学会発表・講演会・シンポジウム等】

- 1) 遠隔部刺激が遅発性筋痛に及ぼす影響 —鍼刺激と低出力レーザー照射との比較—. 第27回日本レーザー治療学会学術集会, 伊藤国際学術研究センター, 東京, 2015年, 澤田規, 石丸圭荘.
- 2) 基調講演『膝関節と姿勢・歩行-機能と形態の関係-』座長. 日本超音波骨軟組織学会第28回西日本支部学術集会, 富士通関西システムラボラトリ, 大阪市, 2015年, 澤田規.
- 3) 超音波診断装置が有用であった症例-肩関節前方脱臼を中心に-. 日本超音波骨軟組織学会第28回西日本支部学術集会, 富士通関西システムラボラトリ, 大阪市, 2015年, 奥山建志, 澤田規.
- 4) 末梢部の骨折に対し超音波診断装置が有用であった症例. 日本超音波骨軟組織学会第28回西日本支部学術集会, 富士通関西システムラボラトリ, 大阪市, 2015年, 前田尚利, 奥山建志, 澤田規.
- 5) 股関節マイクロ牽引が腰痛に及ぼす影響. 第17回日本カイロプラクティック徒手医学会, 東京都, 2015年, 中川達雄, 中川貴雄, 佐藤憲三.
- 6) 兵庫県内の需要の高い施術所とその地域的背景における関連性の検討. 第17回日本スポーツ整復療法学会大会, 宝塚医療大学, 2015年, 安良田卓也, 井上雄登, 岸怜於奈, 森経介.
- 7) 大学スポーツ部員の外傷発生部位と治療機関・治療法について その1 関西に所在するスポーツ健康系大学における種目別による外傷・部位・治療機関・治療法について. 第17回日本スポーツ整復療法学会, 宝塚医療大学, 2015年, 鳥井淳貴, 岩田勝, 齋藤裕彰, 片岡幸雄, 片岡繁雄.
- 8) 大学スポーツ部員の外傷発生部位と治療機関・治療法について その2 関西に所在するスポーツ健康系大学における学生の種目別による外傷発生と理由, 主訴の程度, 完治期間について. 第17回日本スポーツ整復療法学会, 宝塚医療大学, 2015年, 齋藤裕彰, 鳥井淳貴, 岩田勝, 片岡幸雄, 片岡繁雄.
- 9) 大学スポーツ部員の外傷発生部位と治療機関・治療法について その3 関西に在籍するスポーツ健康系大学における種目別による練習・試合の中止判断, ATの情報, 役割・期待について. 第17回日本スポーツ整復療法学会大会, 宝塚医療大学, 2015年, 台丸谷京介, 齋藤裕彰, 鳥井淳貴, 岩田勝, 片岡幸雄.
- 10) 足三里穴への温灸(せんねん灸)が指尖部加速度脈派に及ぼす影響. 第17回日本スポーツ整復療法学会大会, 宝塚医療大学, 2015年, 岩山憂司, 三好晃平, 平田耕一, 森経介.
- 11) 左右足三里穴への低周波刺激が指尖部加速度脈波に及ぼす影響. 第17回日本スポーツ整復療法学会大会, 宝塚医療大学, 2015年, 森経介, 鳥井淳貴, 平田耕一.
- 12) 開業柔道整復師を対象にした腰痛アンケート調査の検討. 第17回日本スポーツ整復療法学会全国大会, 宝塚医療大学, 2015年, 玉川徹, 小原教孝, 齋藤裕彰.
- 13) キネシオテープ貼付・非貼付における腓腹筋活動に及ぼす影響. 第17回日本スポーツ整復療法学会大会, 宝塚医療大学, 2015年, 三木雄介, 永山一郎, 大城宏文, 森経介.
- 14) 医療系大学生の外傷体験・治療・アスレチックトレーナー(AT)について-特に「男女別」について-. 第17回日本スポーツ整復療法学会大会, 宝塚医療大学, 2015年, 玉川誠晃, 岩田勝, 片岡幸雄.

- 15) 環指中手骨基部骨折を伴った小指ボクサー骨折の一例. 第 17 回日本スポーツ整復療法学会学術集会, 宝塚医療大学 (兵庫), 2015 年, 上村英記, 伊藤芳恵.
- 16) 『研究発表第 1 部』座長. 日本超音波骨軟組織学会第 15 回 学術総会 (全国大会), 富士通関西システムラボラトリ, 大阪市, 2015 年, 澤田規.
- 17) 肩関節における筋活動評価の試みー超音波画像診断装置と筋電図を用いてー. 日本超音波骨軟組織学会第 15 回 学術総会 (全国大会), 富士通関西システムラボラトリ, 大阪市, 2015 年, 竹本晋史, 澤田規.
- 18) 小児肘頭骨折に超音波画像診断装置が有用であった 1 症例. 日本超音波骨軟組織学会第 15 回 学術総会 (全国大会), 富士通関西システムラボラトリ, 大阪市, 2015 年, 奥山建志, 原口卓人, 澤田規.
- 19) 上腕骨内側骨折と橈骨頭骨折を合併し超音波診断装置が有用であった 1 症例. 日本超音波骨軟組織学会第 15 回 学術総会 (全国大会), 富士通関西システムラボラトリ, 大阪市, 2015 年, 守永和哉, 森下愛子, 奥山建志, 澤田規.
- 20) 中手骨骨折と基節骨骨折の同時損傷例に対して超音波画像診断装置が有効であった 1 症例. 日本超音波骨軟組織学会第 15 回 学術総会 (全国大会), 富士通関西システムラボラトリ, 大阪市, 2015 年, 前田尚利, 奥山建志, 澤田規.
- 21) 股関節マイクロ牽引が腰痛に及ぼす効果の検証-1kg 牽引, 10kg 牽引-. 第 24 回日本柔道整復接骨医学会学術大会, 新潟コンベンションセンター, 新潟市, 2015 年, 中川達雄, 中川貴雄.
- 22) 低出力レーザーによる遠隔部刺激が遅発性筋痛に及ぼす影響-東洋医学を用いた刺激ポイントの検討-. 第 24 回日本柔道整復接骨医学会学術大会, 新潟コンベンションセンター, 新潟市, 2015 年, 澤田規, 齋藤彰裕.
- 23) 『ポスターセッション 10 演題』座長. 第 24 回日本柔道整復接骨医学会学術大会, 新潟コンベンションセンター, 新潟市, 2015 年, 澤田規.
- 24) 低出力レーザーによる遠隔部刺激が遅発性筋痛に及ぼす影響-東洋医学を用いた刺激ポイントの検討-. 第 24 回日本柔道整復接骨医学会学術大会, 新潟コンベンションセンター, 新潟市, 2015 年, 澤田規, 齋藤彰裕.
- 25) 環指中手骨基部骨折を伴った小指手根中手関節脱臼の一例. 第 24 回日本柔道整復接骨医学会学術集会, 新潟コンベンションセンター, 新潟市, 2015 年, 上村英記, 安井正佐也, 中村宗成, 中村宜之, 米田敬.
- 26) 口頭発表『運動療法』 座長. 第 24 回日本柔道整復接骨医学会学術集会, 新潟コンベンションセンター, 新潟市, 2015 年, 上村英記.
- 27) 交流磁気治療器が生態に及ぼす影響ー末梢血管幅とヘモグロビン値への影響ー. 第 23 回日本健康体力栄養学会, 神戸学院大学ポートアイランドキャンパス, 2016 年, 玉川徹.

Ⅲ. 鍼灸学科

【著書】

- 1) 学際科学としての東洋医学 東洋医学の真髄を科学する. 医歯薬出版, 2014年, 森数, 矢野忠, 丸山彰貞.
- 2) 鍼灸臨床診察学「第1章 東洋医学診察要点」. クリエイト出版, p130, 2015年, 平田耕一, 平田昌宏, 大井優紀, 宮寄潤二, 小原教孝.
- 3) なにわのスポーツ物語—廃藩置県から140年—「第1章 なにわの成り立ち, 第2章 兵どもが夢の跡, 第3章 大阪発祥の競技大会, 第4章 なにわのスポーツの発展に寄与した組織, 第7章 ごっつい盛り上がりました, 大阪ゆかりのイベント, 第8章 匠の技, スポーツ産業発祥の地なにわ, 第10章 どえらい奴ら」. 丸善プラネット, p310, 2015年, 後藤幸弘, 田中謙, 中房敏朗, 新野守, 玉置通夫, 和所泰史, 北田和美, 上谷浩一, 植田真司, 西原茂樹, 佐伯洋子, なにわのスポーツ研究会 (編).

【学術論文】

- 1) Ginsenoside Rg1 and Rb1, in combination with salvianolic acid B, play different roles in myocardial infarction in rats. Journal of the Chinese Medical Association, 78 (2), pp114-120, 2015年, Yanping Deng, Tingting Zhang, Fukang Teng, Defang Li, Feng Xu, Kenka Cho, Jinghua Xu, Jun Yin, Li Zhang, Qian Liu, Ming Yang, Wanying Wu, Xuan Liu, De-An Guo, Baohong Jiang.
- 2) Impact of Autophagy Inhibition at Different Stages on Cytotoxic Effect of Autophagy Inducer in Glioblastoma Cells. Cell Physiol Biochem, 35 (4), pp1303-1316, 2015年, Li C, Liu Y, Liu H, Zhang W, Shen C, Cho K, Chen X, Peng F, Bi Y, Hou X, Yang Z, Zheng Z, Wang K, Wang X, Zhang J, Zhong C, Zou H, Zhang X, Zhao S.
- 3) Y-G 性格検査からみた鍼灸医学を学ぶ学生の性格特徴. 宝塚医療大学紀要, 2, pp71-82, 2015年, 丸山彰貞.
- 4) 武術流派における灸法の実態に関する一考察 ～真貫流の事例～. 宝塚医療大学紀要, 2, pp83-91, 2015年, 足立賢二.
- 5) 鍼灸医療と一般医療における安全に関する書籍内容の比較研究. 宝塚医療大学紀要, 2, pp92-97, 2015年, 菊池勇哉.
- 6) ランニングのバイオメカニクス総論. 宝塚医療大学紀要, 2, pp117-128, 2015年, 後藤幸弘, 松下健二.
- 7) 「よい体育授業」を行うための教師の力量に関する研究—学習成果(態度得点)を高める教育内容の捉え方に着目して—. 日本教科教育学会誌, 38 (1), pp11-24, 2015年, 野津一浩, 後藤幸弘.
- 8) 灸療法における診察と治療. 伝統鍼灸, 42 (1), pp46-50, 2015年, 中村辰三.
- 9) Combined Salvianolic Acid B and Ginsenoside Rg1 Exerts Cardioprotection against Ischemia/Reperfusion Injury in Rats. PLoS ONE, 10 (8), p1, 2015年, Yanping Deng, Min Yang, Feng Xu, Qian Zhang, Qun Zhao, Haitao Yu, Defang Li, Ge Zhang, Aiping Lu, Kenka Cho, Fukang Teng, Peng Wu, Linlin Wang, Wanying Wu, Xuan Liu, De-an Guo, Baohong Jiang.
- 10) 肩こりと健康関連 QOL との関係について. Quality of Life Journal, 16 (1), pp36-44, 2015年,

白井麻衣子, 宮寄潤二, 久下浩史, 坂口俊二, 森英俊.

- 11) ハードル走の学習過程の組織化に関する事例的研究-小学校高学年を対象として-. 体育科教育学研究, 31 (2), pp17-30, 2015年, 上原禎弘, 長田則子, 梅野圭史.
- 12) 身体接触を伴う運動「組ずもう」の積み重ね効果-小学校4年生を対象として-. 日本教科教育学会誌, 38 (2), pp1-12, 2015年, 筒井茂喜, 日高正博, 後藤幸弘.
- 13) 身体接触を伴う運動「カバディ」の教育効果-小学校2・3・4生児童を対象として-. 兵庫教育大学研究紀要, 47, pp75-84, 2015年, 筒井茂喜, 佐々敬政, 日高正博, 後藤幸弘.
- 14) The Safety Evaluation of Salvianolic Acid B and Ginsenoside Rg1 Combination on Mice. International Journal of Molecular Sciences, 16 (12), pp29345-29356, 2015年, Qun Zhao, Min Yang, Yanping Deng, Haitao Yu, Linlin Wang, Fukang Teng, Kenka Cho, Hongmei Ma, Peng Wu, Xue Li, Wanying Wu, Xuan Liu, Feng Xu, Baohong Jiang and De-An Guo.
- 15) 第51回日本循環器病予防学会学術集会に参加して. 日本循環器病予防学会誌, 50(3), 204, 2015年, 宮寄潤二.
- 16) Salvianolic acid A inhibits endothelial dysfunction and vascular remodeling in spontaneously hypertensive rats. Life Sciences, 144, pp86-93, 2016年, Fukang Teng, Ying Yin, Yajun Cui, Yanping Deng, Defang Li, Kenka Cho, Ge Zhang, Aiping Lu, Wanying Wu, Min Yang, Xuan Liu, De-an Guo, Jun Yin, Baohong Jiang.
- 17) ボールゲームにおける状況判断能力の発達過程について. 兵庫大学論集, 21, 2016年, 後藤幸弘, 筒井茂喜, 辻敏彰.
- 18) Selective elimination of isolectin B4-binding trigeminal neurons enhanced formalin-induced nocifensive behavior in the upper lip of rats and c-Fos expression in the trigeminal subnucleus caudalis. Neurosci Res., in press, Oyamaguchi A, Abe T, Sugiyo S, Niwa H, Takemura M.
- 19) 体育授業に対する学習戦略のモデル構築-中学校生徒を対象にして-. 教育実践学論集, 17, in press, 長田則子, 梅野圭史, 池上哲也, 小林徹.
- 20) 戦術の系統に基づいて考案されたベースボール型課題ゲーム教材の積み上げ学習の有効性. 日本教科教育学会誌, 38 (4), in press, 灘本雅一, 日高正博, 後藤幸弘.
- 21) 3年生児童を対象とした「だるま浮き」から「平泳ぎ」に発展させる学習過程の効果の検討. 兵庫教育大学研究紀要, 48, in press, 筒井茂喜, 佐々敬政, 後藤幸弘.
- 22) 温灸刺激の部位相違における位運動への影響. 大阪医科大学麻酔科洞門会誌, 13, in press, 久下浩史, 白井麻衣子, 宮寄潤二, 森英俊.

【学会発表・講演会・シンポジウム等】

- 1) シンポジウム『灸療法における診察・診断と治療』. 日本伝統鍼灸学会第42回学術大会, 香川県, 2014年, 中村辰三.
- 2) 講演会『東洋医学の評価法と応用』. 日本アスレチックトレーナー, 長野県柔道整復師会館, 2015年, 平田耕一.
- 3) 保育者の草履使用者と使用者における手足の筋力について. 第68回日本保育学会, 椋山女学園大学, 愛知県, 2015年, 丸山彰貞, 丸山真記子, 高橋ひろ子, 井勝裕子.
- 4) 鍼灸師養成における客観的臨床能力試験に関する研究 態度評価に現れる実技試験の内外評価者の

- 差. 第 64 回全日本鍼灸学会学術大会, ビッグパレットふくしま, 福島県, 2015 年, 高崎雷太, 大月隆史, 鍋田智之, 江川雅人, 福田晋平, 鍋田理恵, 内野勝郎.
- 5) 鍼灸臨床と教育への応用を目的とした電流刺激プローブの開発. 第 64 回全日本鍼灸学会学術大会, ビッグパレットふくしま, 福島県, 2015 年, 丸山彰貞, 丸山由倫, 堀英明, 丸山真記子, 青木仁, 吉岡徳利.
 - 6) 超音波ガイド下による刺鍼法の試み. 第 64 回全日本鍼灸学会学術大会, ビッグパレットふくしま, 福島県, 2015 年, 中村辰三, 宮寄潤二, 久下浩史.
 - 7) 冷え症に対する鍼灸治療の効果判定に向けて 若年女性の冷えと関連する症状の検討. 第 64 回全日本鍼灸学会学術大会, ビッグパレットふくしま, 福島県, 2015 年, 坂口俊二, 久下浩史, 宮寄潤二, 竹田太郎, 小島賢久, 森英俊.
 - 8) 冷え特異的症状尺度からみた冷え症と不妊症との関係について. 第 64 回全日本鍼灸学会学術大会, ビッグパレットふくしま, 福島県, 2015 年, 白井麻衣子, 宮寄潤二, 久下浩史, 坂口俊二, 森英俊.
 - 9) 神経調節性失神に対する鍼灸治療の 1 症例. 第 64 回全日本鍼灸学会学術大会, ビッグパレットふくしま, 福島県, 2015 年, 久下浩史, 白井麻衣子, 宮寄潤二.
 - 10) 鍼の直径の違いによる直後効果の比較—頸肩部症状に対するランダム化比較試験—. 第 64 回全日本鍼灸学会学術大会, ビッグパレットふくしま, 福島県, 2015 年, 大井優紀, 井上基浩, 中島美和.
 - 11) 超音波ガイド下による刺鍼法の試み その安全性と有用性について. 第 64 回全日本鍼灸学会学術大会, ビッグパレットふくしま, 福島県, 2015 年, 宮寄潤二, 久下浩史, 中村辰三.
 - 12) 講演会『疾病の予防と灸療法』. 東洋医学講座, 福島医療専門学校, 2015 年, 中村辰三.
 - 13) ミニレクチャー『冷え症の評価と QOL』. 第 51 回東洋医学とペインクリニック研究会学術集会, 大阪医科大学, 2015 年, 宮寄潤二.
 - 14) Game Performance を観察・評価する 2 つの異なるゲーム分析法とゲーム得点との関係-全国教育系 10 大学バスケットボール競技大会 (女子の部) のゲームを対象として-. 日本体育学会第 66 回大会, 国士舘大学, 2015 年, 長田則子, 梅野圭史.
 - 15) 肩こり特異的症状尺度と東洋医学的病態(五臓・気血水)の関連について. 第 16 回日本 QOL 学会, 国立感染症研究所, 東京都, 2015 年, 久下浩史, 白井麻衣子, 宮寄潤二, 坂口俊二, 戸村多郎, 森英俊.
 - 16) 「課題ゲーム」を積み上げる中学生サッカー授業の成果について—体力の向上も企図して—. 日本体力医学会第 70 回大会, 和歌山, 2015 年, 後藤幸弘, 田中謙.
 - 17) 変形性関節症に対する灸施術の試み —ヘバーデン結節の 1 症例—. 日本体力医学会, 和歌山県, 2015 年, 大井優紀, 井上基浩, 中島美和.
 - 18) 近畿支部指定研修 A 講座『鍼灸治療と慢性疼痛』. 全日本鍼灸学会, 森ノ宮医療大学, 2015 年, 宮寄潤二.
 - 19) CFA 誘導ラット咬筋痛における鍼刺激が及ぼす影響. 第 18 回日本スポーツ整復療法学会大会, 宝塚医療大学, 2015 年, 荻野裕士, 金澤佑治, 大井優紀, 杉生真一.
 - 20) 後肢非荷重後の再荷重がラットヒラメ筋毛細血管に与える筋線維タイプ特異的な影響. 第 18 回日本スポーツ整復療法学会大会, 宝塚医療大学, 2015 年, 金澤佑治, 大井優紀, 杉生真一, 重吉康史, 片岡幸雄, 武田功.
 - 21) 足三里穴への温灸 (せんねん灸) が指尖部加速度脈波に及ぼす影響. 第 17 回日本スポーツ整復療

- 法学会大会，宝塚医療大学，2015年，岩山憂司，三好晃平，平田耕一，森経介。
- 22) 左右足三里穴への低周波刺激が指尖部加速度脈波に及ぼす影響。第17回日本スポーツ整復療法学会大会，宝塚医療大学，2015年，森経介，鳥井淳貴，平田耕一。
- 23) 鍼灸院における「腰痛・背中痛・頸部痛」の診断と治療について—Hirata - Cardによる分析と展望。第17回日本スポーツ整復療法学会大会，宝塚医療大学，2015年，平田耕一。
- 24) 体育授業における児童のコミュニケーション・チャンネルの実態—種目の違いに着目して—。日本教科教育学会第41回全国大会，広島県，2015年，日高正博，松本有希代，細田知里，山内正毅，後藤幸弘。
- 25) 生涯研修会『鍼灸の科学化について』。第48回東洋鍼灸医学大講演会，京都教育文化センター，2015年，内野勝郎。
- 26) 講演会『高齢社会と鍼灸』。第48回東洋鍼灸医学大講演会，京都教育文化センター，2015年，中村辰三。
- 27) 体重等に対する耳介刺激効果の検討。第35回全日本鍼灸学会近畿支部学術集会，明治東洋医学院専門学校，2015年，中村辰三，木野かおり。
- 28) 大学生—看護師間での医療行為に伴うリスクのイメージに対する質的検討。日本人間工学会関西支部大会，大阪府立大学 I-site なんば，2015年，安達悠子，菊池勇哉。
- 29) ランダム化比較試験を用いた鍼の直径の違いによる直後効果に関する検討—頸肩部症状を訴える被験者を対象として—。日本統合医療学会，山口県，2015年，大井優紀，井上基浩，中島美和。

3. 社会貢献活動

発表者	内容	年月日
和田美智代	富田林市 ハラスメント講演会, 富田林市, 人事課, 富田林市職員 60名・70名 (計2回)	2015年2月 (計2回)
小幡太志, 松尾慎, 青景遵之, 中山大輔	講演会『口腔ケア』, デイ・サービス ラ・クーラ, 30名	2015年4月
山川友康	トライやるウィーク, 兵庫県教育委員会・宝塚医療大学, 5名	2015年5月
内野勝郎	介護付有料老人ホームにて「健康セミナー」講師 テーマ「東洋医学に学ぶ身体のしくみ」東洋医学について, ザ・レジデンス芦屋スイートケア, 10名	2015年6月
丸山彰貞, 丸山真記子	保護者向け講演会 『東洋医学からみた, 子どもと母親の健康』, 大阪, 堺金岡幼稚園(母の会), 45名	2015年6月
後藤幸弘	大阪市立長吉西中学 学校協議会委員, 長吉西中学	2015年6月～ (計5回)
高見博文	平成27年度在宅難病患者訪問指導事業(数回), 備北保健所, 患者, スタッフ合わせて8名程度	2015年6月～ (数回)
奥壽郎	地域健常高齢者に対する体力測定および個別運動指導, 兵庫県看護協会北阪神支部町の保健室「南花屋敷の風」, 22名	2015年6月・7月 (計3回)
齋藤彰裕	第四回堺ユースサッカーフェスティバルIN J-GREEN堺, 堺サッカー協会, 250チーム	2015年7月
前田誠通	水生生物の環境調査, 川西市高齢者大学, ドラゴン公園, 受講生 50名	2015年7月
山川友康	自立活動集中実践講座, 神戸市立友生特別支援学校, 37名	2015年7月
齋藤彰裕	BFL所属 06ブルズトレーナー活動, BFL, 25名	2015年7月～10月
和田美智代	富田林市男女が共に生きやすい社会づくりを推進する審議会 会長, 富田林市, 市民人権部人権政策課	2015年7月・11月
澤田規	第70回京都陸上競技選手権大会の医務員, 財団法人京都陸上競技協会	2015年7月
前田誠通	水生生物観察会, 東谷小区コミュニティ, 初谷川, 親子20名	2015年8月
山川友康	障害児療育検討会, 洲本市役所・わたぼうし, 9名	2015年8月
山川友康	リハビリスタッフ対象症例検討会, 山の辺リハビリセンター, 26名	2015年8月
山川友康	障害児療育検討会, 赤穂市役所・赤穂市立あしたば園, 10名	2015年8月
小幡太志	機能訓練指導員養成のための講習会『老年学』, 健康創造協会, 50名	2015年9月
山野薫	公益社団法人長崎県理学療法士協会 諫早地区 第2回研修会, 公益社団法人長崎県理学療法士協会(長崎県諫早市), 25名	2015年9月
山川友康	神戸市福祉用具検討委員会, 神戸市保健福祉局障害福祉部, 9名	2015年9月
高見博文	北京リハビリテーションセンター呼吸理学療法講習会(実技アシスタント), 北京リハビリテーションセンター, 40名程度	2015年9月
丸山彰貞	講演会 実技で学ぼう『ツボ刺激と体のバランス調整』, シルバー人材センター明峰班, 宝塚医療大学, 30名	2015年9月
後藤幸弘	大阪市スポーツ施設管理者選定委員会委員, 大阪者役所	2015年9月～ (計5回)
前田誠通	自然体験観察会, 加茂小学校, 川西市こんにやく橋, 小学生80名	2015年10月
前田誠通	キセラ川西ホテル復活プロジェクトワークショップ, 川西市, 川西市役所, 一般・行政 25名	2015年10月

発表者	内容	年月日
内野勝郎	介護付有料老人ホームにて「健康セミナー」講師 テーマ「東洋医学に学ぶ身体のしくみ」病氣とシグナル、ザ・レジデンス芦屋スイートケア, 16名	2015年11月
内野勝郎	平成27年度明峰の学び「鍼灸とスポーツ」 第1回:『鍼灸とスポーツ』, 兵庫県立川西明峰高等学校, 34名	2015年11月
澤田規	2015京都丹波ロードレースにトレーナーとして参加, 財団法人京都陸上競技協会	2015年11月
前田誠通	キセラ川西ホテル復活プロジェクト水辺調査会, 川西市, 川西北小学校前水路, 一般・行政 25名	2015年11月
廣瀬浩昭	地域住民向け健康講座 第1回:『歩行とバランストレーニング』, 宝塚医療大学, 近隣住民約50名	2015年11月
長田則子	三星塾で後輩生徒への講話, 鹿児島県立鹿屋高校同窓会(三星会), 高校2年生 30名	2015年11月
丸山彰貞, 丸山真記子	保護者向け講演会 健康と東洋医学『毎日元気に生き生きと』, 兵庫県, 宝塚厚生幼稚園(マリアの母の会), 35名	2015年11月
中川貴雄	地域住民向け健康講座 第2回:『腰痛を防ごう!』, 宝塚医療大学, 近隣住民約50名	2015年11月
齋藤彰裕	腸と栄養について, 勉強カフェ神戸, 8名	2015年11月
丸山彰貞, 丸山真記子	保育士向け講演会 健康と東洋医学『子どもの救急活動』, 兵庫県, 宝塚厚生幼稚園(保育士), 10名	2015年11月
丸山彰貞	地域住民向け東洋医学講座, 宝塚医療大学, 近隣住民約50名	2015年11月
菊池勇哉	地域住民向け健康講座 第3回:『楽しく学ぶ! ツボ講座～目の疲れ・くび肩こりにおすすめのツボ～』, 宝塚医療大学, 近隣住民約50名	2015年11月
後藤幸弘	高槻市五領中学校区公開研究授業 指導助言, 五領小学校, 高槻市五領中学校区教員他50名	2015年11月
丸山彰貞	平成27年度明峰の学び「鍼灸とスポーツ」 第2回:『鍼灸とスポーツ』, 兵庫県立川西明峰高等学校, 33名	2015年11月
小幡太志	地域住民向け健康講座 第4回:『家庭で出来るセルフマッサージ』, 宝塚医療大学, 近隣住民約50名	2015年11月
丸山彰貞	平成27年度明峰の学び「鍼灸とスポーツ」 第3回:『鍼灸とスポーツ』, 兵庫県立川西明峰高等学校, 33名	2015年11月
丸山彰貞	健康と東洋医学『自分の体調を知って健康に生きる』, わがまち同好会, 川西市文化会館レセプションルーム, 65名	2015年12月
森経介	地域住民向け健康講座 第5回:『オイルを使ったスポーツマッサージ』, 宝塚医療大学, 近隣住民約50名	2015年12月
足立賢二	平成27年度明峰の学び「鍼灸とスポーツ」 第4回:『医術と武術の関わり』, 兵庫県立川西明峰高等学校, 23名	2015年12月
足立賢二	平成27年度明峰の学び「鍼灸とスポーツ」 第4回:『医術と武術の関わり』, 兵庫県立川西明峰高等学校, 23名	2015年12月
後藤幸弘	地域住民向け健康講座 第6回:『健康増進ストレッチ』, 宝塚医療大学, 近隣住民約50名	2015年12月
丸山彰貞, 内野勝郎	出張講座 『スポーツと鍼灸』, 大阪府立大塚高等学校, 78名	2015年12月
前田誠通	キセラ川西ホテル復活プロジェクトワークショップ, 川西市, 川西市役所, 一般・行政 25名	2015年12月
澤田規	皇后盃 第34回全国都道府県対抗女子駅伝競走大会の第4中継所トレーナー, 財団法人日本陸上競技連盟	2016年1月
丸山彰貞, 丸山真記子	保護者向け講演会 『舌象からみた, こどもとお母さんの体調判断と健康づくり』, 藤ヶ丘幼稚園(保護者会), 40名	2016年1月
澤田規	京都マラソン2014 救護員, 財団法人京都陸上競技協会	2016年2月
齋藤彰裕	健康体操と栄養講座, 集英地区女性会, 10名	毎月1回

宝塚医療大学紀要 第3号

発行日：平成28（2016）年3月1日

発行者：宝塚医療大学紀要委員会

兵庫県宝塚市花屋敷緑が丘1

072-736-8600

印刷所：有限会社仁川印刷所

兵庫県西宮市室川町1番25号

0798-26-0308