

ISSN 2435-953X

Vol. 10 No. 1
March 2020

健康・ スポーツ科学



健康・スポーツ科学 Vol.10 No.1 March 2020

MUKOGAWA JOURNAL OF
HEALTH AND
SPORTS SCIENCES

MUKOGAWA JOURNAL OF
HEALTH AND
SPORTS SCIENCES

Institute for Health and Sports Sciences
Mukogawa Women's University

健康・スポーツ科学

Vol.10 No.1 March 2020

武庫川女子大学健康・スポーツ科学研究所

第10巻第1号 目次

【原著】

足底への荷重と頸部への振動刺激が立位時の重心動揺に及ぼす影響
—busy-line effectの影響—

三 浦 有 花・伊 東 太 郎…… 1

【実践研究】

教育実習を通して非教職志望の学生が教職志望へと変容するプロセスに関する
研究：体育系学部に所属する2名の女子大学生のライフストーリー

松 木 優 也…… 9

【シンポジウム】

令和元年度 武庫川女子大学

健康運動科学研究所シンポジウム プログラム 膝靱帯損傷の予防と治療
…………… 23

【修士論文要旨】

運動習慣の違いから見た異なる運動様式における有酸素運動中の脂質酸化量
の比較

長 川 由理英…… 49

棒高跳指導の実態と指導の課題

森 田 彩…… 53

大学女子やり投競技者のトレーニング課題に関する研究：
オーバーハンスローの重要性に着目して

泉 谷 莉 子…… 57

三段跳における加速助走付五段跳の即時的効果

恵 良 和 鈴…… 61

CONTENTS

Original investigation

Effects of plantar load and cervical vibration stimulation on body sway during standing-Influence of busy-line effect-

Yuka Miura, Taro Ito…… 1

Practical investigations

A study of process of transforming a student who doesn't want to become a teacher into a student who want to become a teacher through teacher training : Based on stories of two female college students in the physical education department

Yuya Matsuki…… 9

【シンポジウム】

令和元年度 武庫川女子大学

健康運動科学研究所シンポジウム プログラム膝靱帯損傷の予防と治療
…………… 23

【修士論文要旨】

運動習慣の違いから見た異なる運動様式における有酸素運動中の脂質酸化量の比較

長 川 由理英…… 49

棒高跳指導の実態と指導の課題

森 田 彩…… 53

大学女子やり投競技者のトレーニング課題に関する研究：
オーバーハンスローの重要性に着目して

泉 谷 莉 子…… 57

三段跳における加速助走付五段跳の即時的効果

恵 良 和 鈴…… 61

【原著】

足底への荷重と頸部への振動刺激が立位時の重心動揺に及ぼす影響 —busy-line effectの影響—

三浦 有花¹⁾ 伊東 太郎²⁾

Effects of plantar load and cervical vibration stimulation on body sway during standing-Influence of busy-line effect-

Yuka Miura¹⁾ Taro Ito²⁾

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of changes in forefoot pressure on postural responses to vibrations of the neck muscles in healthy humans. Previous studies showed that balance instability in upright posture alters the role of proprioceptive information and the state of system balance. For example, it was reported that proprioceptive information resulting from vibrational stimulation is blocked during dynamic motor tasks. In this study, we hypothesized that proprioceptive information would be blocked during static movement tasks on receiving multiple sensory inputs, affecting postural responses. Subjects consisted of 15 healthy individuals, standing upright on a force platform for 30 seconds with their eyes closed. To change the pressure of the forefoot as cutaneous sensor information, the posture response without heel lift, with 7 cm heel lift, and with 14 cm heel lift to one side vibration stimulation or bilateral stimulation of the neck muscles given as proprioceptive information was compared with muscle stimulation. In this study, a root mean square value was calculated from the center of pressure as a measure of body sway, and a two-way repeated-measures ANOVA was performed. There was a significant interaction between the heel height and vibration stimulation, indicating that increasing the forefoot pressure on both sides of the muscle resulted in a decrease in the root mean square value. The results of this study suggest that increasing the forefoot pressure and location of vibration stimuli causes vibration-induced suppression of sensory information input and reduces body sway.

キーワード：姿勢制御 体性感覚 筋固有感覚 足圧

Key words：posture control : somatosensory : muscle proprioception : foot pressure

1. 緒言

高齢者の二重課題の実施が姿勢不安定性を高める報告¹⁾があることから、中枢への複数の情報入力とは立位姿勢制御に影響を及ぼすと考えられる。立位姿勢制御に用いられる感覚は、視覚、前庭感覚および体性感覚であり、中でもヒトが最も依存しているのは視覚である²⁾。しかし視覚に依存できない場合は、主として体性感覚を用いた姿勢制御を行う³⁾。体性感覚は深部知覚と皮膚感覚を含んだ感覚情報の

ひとつであり、中枢へ身体各部の位置変化と運動に関する情報を伝えることから⁴⁾、安静立位姿勢においても重要な役割を果たす。

経皮上から筋への振動刺激は、深部知覚の機械的受容器のひとつである筋紡錘内のIa神経を選択的に刺激し、筋が伸張した錯覚情報が中枢へ入力され⁵⁾、それにより同名筋が収縮する⁶⁾。その際の足圧中心は刺激された筋と同じ方向へ移動することから、身体不安定性を誘発し⁷⁾、振動刺激は身体平衡を乱す外乱となる⁸⁾。

1) 広島大学大学院 人間社会科学研究科 人文社会科学専攻 人間総合科学プログラム

2) 武庫川女子大学 健康・スポーツ科学部健康 スポーツ科学科

また、我々ヒトは、二足歩行によって姿勢を保ちながら、日常生活を送り、転倒などにより歩行能力が低下すると、様々な身体の障害や、その後遺症、さらには生活の質の低下を招くことから、足底の皮膚感覚の入力も同様に身体平衡へ影響を与える⁹⁾。足底の皮膚の乳頭層内にはマイスネル小体、網状層から皮下組織にパチニ小体、足底腱膜起始部にはパチニ様小体（ゴルジ・マツォニ小体）などの感覚受容器が豊富に存在する¹⁰⁾。立位時には、唯一の支持面である足底内に存在する感覚受容器から、姿勢の変化や地面の状況を感じ、素早く姿勢調整を行う。このことから足底は日常生活やスポーツ場面でのあらゆる姿勢制御に大きく寄与しているといえる。

これまでの研究では、筋への振動刺激や足底への圧情報の入力といった単一の感覚情報の入力がなされた場合やバランスボード上など物理的に姿勢平衡の不安定な状態¹¹⁾において、重心動揺が増加することが報告されている。一方で支持基底面積の減少時や¹²⁾、あるいはその場歩行¹³⁾や歩行運動¹⁴⁾などの複数の感覚情報が同時的に入力する場合、振動による外乱は抑制されることが報告されている。これは、身体の揺れを感じする足圧、筋固有感覚と前庭感覚などの複数の感覚情報が中枢へ殺到することで混乱が生じ、筋固有感覚情報の入力が抑制されることが原因であるとされており、“busy-line effect”と呼ばれる¹¹⁾¹³⁾¹⁴⁾。

しかし、異なる感覚種からの同時的な情報入力が姿勢安定性に与える影響をみた研究は極めて少ない。また、先行研究¹¹⁾¹³⁾¹⁴⁾は動的な課題で実施しており、安静立位姿勢に与える影響に関しては明らかにされていない。以上より本研究では、安静立位時の足圧と振動刺激由来の筋固有感覚という異なる感覚種からの同時的な情報入力により“busy-line effect”が誘発され、筋固有感覚情報入力の抑制により、振動刺激による重心動揺が抑制されるという仮説を立てた。

ヒトは日常生活の中で様々な感覚情報が中枢へ入力され、足底感覚、視覚、筋固有感覚など多くの情報が絶えず生体へ入力されている。我々はそのような多くの情報を取捨選択し、日常生活を送っているが、それぞれの情報の相互作用が安静立位姿勢に与える影響については明らかとなっていない。近年、

超高齢化社会の突入に伴い、高齢者の転倒問題や、それに伴う介護者の増加などの社会問題が浮上してきた。足底からの感覚情報と振動刺激由来の筋固有感覚情報の相互作用による姿勢不安定な場合の感覚情報処理の動態を明らかにすることで、高齢者の転倒問題解決の一助となることが期待される。本研究はその切り口として、姿勢不安定時の感覚情報処理メカニズムを明らかとするため、高齢者ではなく若年者を対象に研究を行うこととする。以上より、本研究の目的は、前足部の足圧変化と筋への振動刺激が重心動揺へ与える影響を精査し、実際にbusy-line effectが誘発されるかどうかを検討することとした。

II. 実験方法

A 対象

対象者は、神経耳科学的に異常のない健常な若年女性15名（年齢 19.6 ± 0.6 歳、身長 161.5 ± 4.8 cm、体重 57.9 ± 5.6 kg）とした。対象者には事前に書面および口頭での研究の目的、方法、研究上の不利益および危険性、個人情報保護、研究協力同意後の取り消しについて説明し書面にて同意を得た。なお、本研究は平成29年度武庫川女子大学第1回研究倫理審査委員会の承認を得て実施された（承認番号No. 18-1）。

B 実験手順

実験は、本実験と追従実験に分け、本実験の対象者10名、追従実験は5名とした。

実験に使用する振動刺激装置は携帯電話用の振動モーター（Newone社、直径10mm×厚さ3.8mm、重量1g）を用い作製し、振動周波数を120Hzとした。10名の対象者の後頭板状筋に振動刺激装置を約0.001Nの力で皮膚に装着し（図1）、両足の内果をつけた状態で閉眼立位姿勢を30秒間保持させた。その際、足底の荷重圧のみを変化させ、支持基底面積を一定にするため、シューズ（図2）にインソールを入れることでヒール高のみを操作した。ヒール高は0cm、7cm、および14cmの3条件で変化させた。対象者10名には、振動無し、右側、左側および両側の後頭板状筋への振動刺激の計4条件を各1試行実施した。各条件の試行間には2分間の休息を設けた。

姿勢制御に関わる下肢筋への振動刺激では、刺激



図1. 実験で使用した振動刺激装置

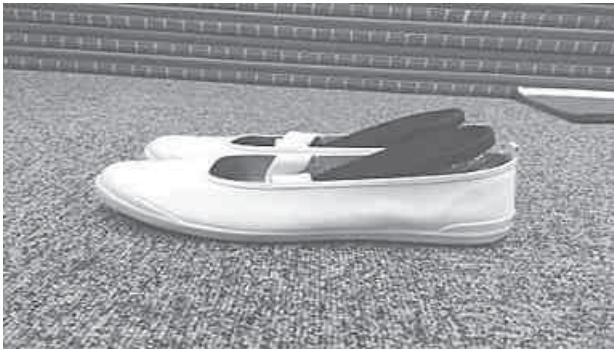


図2. 実験で使用したインソール入りシューズ

された筋の位置と同じ方向へ足圧中心位置を移動させるが⁸⁾、頸部への振動刺激では刺激位置とは反対の姿勢反応が誘発される¹⁵⁾。この原因として、頸部への振動刺激時には中枢へ筋紡錘より頸筋が伸張した情報が入力されると同時に、前庭器官へ頭部が後傾している入力が入ることから頭部の鉛直性を保とうとすることが考えられている。頸部後部へ振動刺激を与えると、中枢内では頸部後部の筋が伸張されている状態を仮想し、通常ならば頭部の後屈を行おうとするが、中枢内へは筋固有感覚情報だけではなく、前庭感覚からの情報も入力されるため頭部の鉛直性を保ったまま、頭部を空間の不動の一点として認識し、体幹部以下を後方へのけぞらせることで頸部後部の筋が伸張されている状態を仮想する。その結果、中枢内は身体が後方へ傾いているという認識がなされ、その傾きを補償するために身体全体を前方へ移動させることが原因であると考えられている¹⁵⁾¹⁶⁾。

上記の本実験に加え、5名の別の対象者には、筋の振動刺激位置を胸鎖乳突筋に変えて追従実験を実施した。安静立位時の矢状面において、重心動揺を一定の範囲内に制限することには、足関節の“stiffness”が大きく影響する¹⁷⁾。本実験において、ヒール高の上昇に伴い足圧中心位置が前方へ移動し、後頭板状筋への振動刺激により、さらに身体は前傾を

強いられると考えられる。その物理的な制約で足関節のstiffnessの増加が強いられ、重心動揺が影響を受ける可能性もある。そこで、追従実験では後頭板状筋とは反対方向への姿勢反応を惹起させる胸鎖乳突筋の振動刺激を与え、物理的制約を解放した条件で重心動揺への影響をみることにした。重心動揺の変化に関する追従実験であったため、足底圧は測定しなかった。対象者5名には、振動を与えない、振動刺激を胸鎖乳突筋の右側に与える、左側に与える、ならびに両側に与える条件の計4条件を各1試行実施した。以上の各条件は、振動の短期効果が残るため振動なし条件を最初に実施し、それ以外の3条件をランダムで実施した¹⁸⁾。また振動刺激は測定開始5秒後から30秒間与えた。

C 測定項目

本研究では足圧中心位置 (COP: Center of Pressure) の前後変化を算出するため、床反力計 (AMTI 社, OR 6 - 6) によるFz (床反力鉛直成分), Mx (前額軸回りの回転力) の波形を、F-SCAN (ニッタ株式会社) による足底荷重圧とともに、サンプリング周波数100HzでPCに同期記録した。

D 算出項目

対象者の前後方向の重心動揺として、足圧中心位置から30秒間の重心動揺実効値を算出した後、コントロール条件であるヒール高0 cmかつ振動無し条件時の値で除し正規化した。また、前足部の足底荷重圧は各ヒール高の振動なし条件のピーク値 (kPa) を体重で除して正規化した。

E 統計処理

統計処理はSPSS (IBM Statistics Ver.21) を使用した。前足部の足底荷重圧は、ヒール高の違いが前足部の足底荷重圧に及ぼす影響を確認するため、ヒール高を要因とする一元配置分散分析を行った。また重心動揺実効値は、ヒール高条件と振動刺激条件の二元配置分散分析 (ヒール高と振動刺激の両要因とも繰り返しのある要因) を行い、有意性が認められた場合にTukey honestly significant differenceによる多重比較を行った。なお、いずれも有意水準は5%未満とした。

III. 結果

A ヒール高の足底荷重圧ピーク値への効果

一元配置分散分析の結果, 各ヒール高間での主効果が認められた ($F=3.124$, $p=0.044$, $\eta_p^2=0.411$)。ヒール高が上昇するほど, 前足部の足底荷重圧が有意に増加することが示された。また多重比較の結果, ヒール高 0 cm と比較して 14cm で前足部の足底荷重圧に有意な増加が認められた ($p=0.033$)。その他のヒール高 (0 cm と 7 cm, 7 cm と 14cm) には有意差は認められなかった (図 3)。

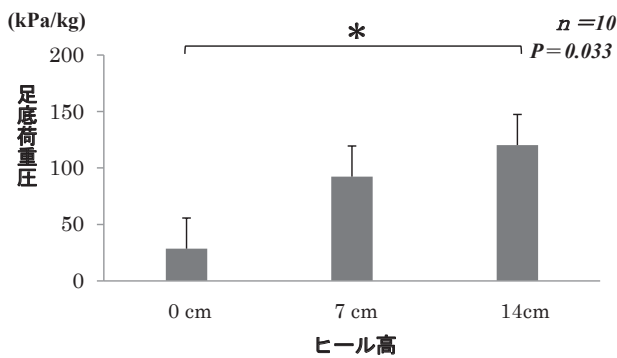


図 3. 各ヒール高の足底荷重圧ピーク値

B 後頭板状筋刺激時の前後方向における重心動揺実効値

二元配置分散分析の結果, ヒール高と振動刺激条件の有意な交互作用が認められた ($F=2.431$, $p=0.047$, $\eta_p^2=0.708$)。多重比較の結果, 左側振動条件における 7 cm ヒール条件は 0 cm ヒール条件と比較して重心動揺実効値が有意に増加した ($p=0.021$)。さらに, 左右各々の片側振動刺激条件における 14cm ヒール条件は 0 cm ヒール条件と比較して重心動揺実効値が有意に大きくなった (それぞれ $p<0.001$)。また, 14cm ヒール条件の両側振動刺激条件では左側振動刺激条件に比べて重心動揺実効値が有意に小さかった ($p=0.020$, 図 4, 表 1)。

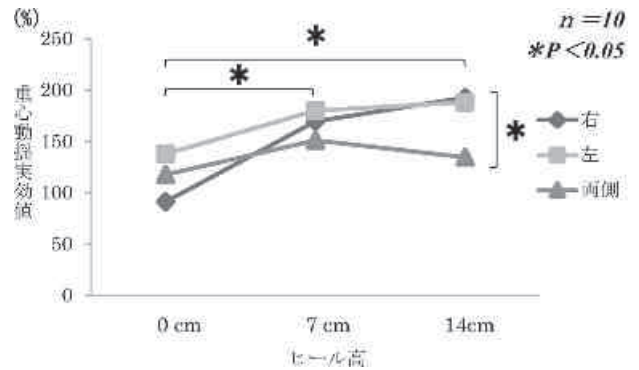


図 4. 後頭板状筋刺激時の前後方向における重心動揺実効値

表 1. 後頭板状筋刺激時の前後方向における重心動揺実効値 (平均値と標準偏差)

	右側	左側	両側
0cm	91.08 ± 64.16	169.33 ± 176.18	192.60 ± 151.84
7cm	264.65 ± 321.06	179.86 ± 276.97	187.85 ± 210.45
14cm	117.50 ± 107.94	66.57 ± 100.57	151.83 ± 84.21

ヒール高条件の有意な主効果も認められた ($F=14.233$, $p<0.001$, $\eta_p^2=0.070$)。多重比較の結果, 7 cm ヒール条件は 0 cm ヒール条件よりも重心動揺実効値が有意に大きかった ($p=0.021$)。さらに, 14cm ヒール条件は 0 cm ヒール条件 ($p<0.001$) や 7 cm ヒール条件 ($p=0.020$) に比べて重心動揺実効値が有意に大きかった。

C 胸鎖乳突筋刺激時の前後方向における重心動揺実効値

二元配置分散分析の結果, ヒール高と振動刺激位置において交互作用および主効果は認められなかった (図 5, 表 2)。

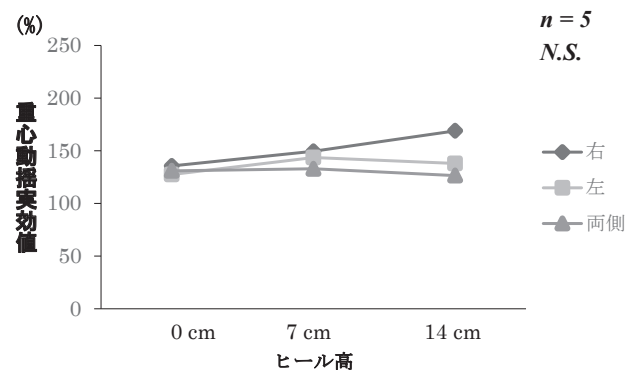


図 5. 胸鎖乳突筋刺激時の前後方向における重心動揺実効値

表 2. 胸鎖乳突筋刺激時の前後方向における重心動揺実効値 (平均値と標準偏差)

	右側	左側	両側
0cm	135.64 ± 100.92	127.47 ± 91.60	130.94 ± 66.97
7cm	149.51 ± 96.23	143.60 ± 79.32	132.95 ± 71.78
14cm	168.90 ± 99.78	137.90 ± 77.52	126.45 ± 46.07

IV. 考察

本研究の目的は、前足部の足圧変化と筋への振動刺激による複数の感覚情報の中枢への入力重心動揺へ与える影響を精査し、busy-line effectが誘発されるかどうかを検討することであった。本研究の結果、ヒール高が14cmでかつ両側の後頭板状筋への振動刺激時に前方の重心動揺実効値が有意に小さくなっていることが示唆され、busy-line effectの存在を示唆する結果となった。

このbusy-line effectは足底と振動刺激からの2つ以上の感覚情報の入力、中枢へ入力されていることで誘発される¹¹⁾¹³⁾¹⁴⁾。本研究では踵部を挙上させることによる足底からの感覚情報の入力と頸部への振動刺激を用いた筋固有感覚情報の入力を用いた。ヒール高の上昇はバランス能力を低下させ¹⁹⁾、歩行時および立位姿勢時の前方への重心動揺を増加させる²⁰⁾²¹⁾ことから、ヒール高の上昇は身体平衡を乱す感覚情報であるといえる。足底からの圧情報は皮膚感覚であるため、皮質へ体性感覚情報として入力される²²⁾ことから中枢への入力がなされていたことが推測される。本研究ではインソールを用いることで、支持基底面の大きさを一定にしてヒール高のみを上昇させる条件を設定した。その結果、14cmヒールは0cmヒールと比較し前足部の足底荷重圧の有意な増加が認められた。足底には多くの感覚受容器が存在し²³⁾、踵部と比較して足趾部の感覚受容器の分布密度は高く感覚閾値は小さい²⁴⁾ことから、ヒール高の上昇は中枢への感覚情報の入力を増加させたことが考えられる。

振動刺激由来の感覚情報も身体平衡を乱す外乱⁸⁾であるが、これは振動刺激による四肢の運動錯覚の誘発が関係している²⁵⁾。この時の脳内神経活動領域は、一次感覚野、感覚連合野、補足運動野、運動野に関連していることが報告されている²⁶⁾。さらに、NaitoらがfMRIを用いて運動錯覚時の神経活動領域を調べた研究でも、同じく運動野の関連を報告している²⁷⁾。これらのことから、振動刺激による感覚情報の入力は錯覚であっても運動感覚として中枢で処理されていることから、本研究においても振動刺激由来の感覚情報は中枢への入力がなされていたことが推測される。以上より足底からの圧情報と頸部への振動刺激由来の感覚情報はどちらも身体平衡を乱

す外乱であり、中枢へ情報入力が増加していたことが推測される。

後頭板状筋への振動刺激時の重心動揺実効値においてヒール高と振動刺激位置の交互作用が認められた。片側振動では、ヒール高の上昇に伴う重心動揺実効値の有意な増加が認められ、ヒール高が14cm上昇し、姿勢が不安定な状態では、片側振動よりも両側振動において重心動揺実効値が有意に小さかった。姿勢が安定した状態では、視覚や前庭感覚の役割が減少するが²⁸⁾、逆をいえば姿勢が不安定な状態であれば、他の感覚の役割は増加し、中枢へ情報が殺到する。本実験において、姿勢が不安定な状態であるヒール高の増加に伴う足底圧の増加と、両側振動での体性感覚情報入力の増加により様々な感覚情報が中枢へ殺到したことが示唆される。したがって、本研究における重心動揺実効値の抑制は、種々の感覚情報の殺到により“busy-line”の状態が誘発され²⁹⁾、体性感覚情報の中枢への入力が抑制された結果であると考えられる。体性感覚情報の入力が抑制された要因として、中枢が巧みな運動を行うために体性感覚情報の入力を抑制 (somatosensory gating) したことが推測される³⁰⁾。

追従実験における胸鎖乳突筋への振動刺激条件では、ヒール高と振動刺激の変化に対し、重心動揺には有意な交互作用および主効果は認められなかった。本実験の後頭板状筋への振動刺激と比して、物理的な制約で生じる足関節のstiffnessへの影響を取り除こうとした追従実験であったが、重心動揺には統計的差異が認められなかった。一方、追従実験ではヒール高の増加と両側同時の振動刺激により、姿勢保持にとって外乱となる情報入力が増加したにもかかわらず、重心動揺は有意に増大せず、“busy-line”の影響を否定する結果とも判定できなかった。追従実験の実験設定では、ヒール高の増大による足圧中心位置の前方移動を、胸鎖乳突筋の刺激による身体の後傾が中和し、足底圧の情報入力が減少し、結果として十分な“busy-line”の状態を誘発できなかったことが推測される。追従実験では、足底圧を測定していなかったため、今後の検証課題としたい。また、今後は両実験条件とも対象者数を増加した上で、試行数もさらに増加させ検討する必要があると考えている。

本研究の結果は、安静立位時の姿勢制御における

感覚情報への影響について基礎資料になり得ると考えられる。また, 体性感覚情報が姿勢安定性に寄与する際の役割と中枢における感覚情報の動態について理解する資料となり得る。しかし, その際の脳内の情報処理機序に関して, 実験中の脳内の活動領域を確認していないため, busy-line effectの脳内機序に関しては不明である。脳内の活動領域をみることでbusy-line effect現象を明確にできる可能性があるため, 今後は神経科学的な視点からのアプローチを行う必要がある。

※本研究において, 著者らに開示すべき利益相反(COI)はない。

V. 引用文献

1. Ghai S, Ghai I, Effenberg A. Effects of dual tasks and dual-task training on postural stability: a systematic review. *Clin Interv Aging*, 12, 557-577, 2017.
2. Wiklie R, Wann J. Controlling steering and judging heading: retinal flow, visual direction, and extraretinal information. *J Exp Psycho: Hum Percept Perform*, 29 (2), 363-378, 2003.
3. Latash M (1998). *Neurophysiological Basis of Movement*. ラタッシュM. 運動感覚. 運動神経生理学講義. (笠井達哉・道免和久訳), p.213-221, 大修館書店, 東京, 2002.
4. 伊東太郎. 体性感覚と運動に付随する姿勢調節. 多関節運動学入門第2版, (山下謙智編), p.141-180, 有限会社ナップ, 東京, 2012.
5. Kavounoudias A, Roll R, Roll J, et al. The plantar sole is a 'dynamometric map' for human balance control. *Neuroreport*, 9 (14), 3247-3252, 1998.
6. Kavounoudias A, Gilhodes C, Roll R, et al. From balance regulation to body orientation: two goals for muscle proprioceptive information processing? *Exp Brain Res*, 124 (1), 80-88, 1999.
7. Do M, Bussel B, Breniere Y. Influence of planter cutaneous afferents on early compensatory reactions to forward fall. *Exp Brain Res*, 79 (2), 319-324, 1990.
8. Latash M (1998). *Neurophysiological Basis of Movement*. ラタッシュM. 寡シナプス反射および多シナプス反射. 運動神経生理学講義. (笠井達哉・道免和久訳), p.85-93. 大修館書店, 東京, 2002.
9. Kavounoudias A, Roll R, Roll J. Foot and ankle muscle inputs contribute jointly to human erect posture regulation. *J Physiol*, 532 (3), 869-878, 2001.
10. 本部繡一. 足底部軟部組織における知覚神経終末の形態ならびに分布に関する研究, 日整会誌, 51, 275-287, 1967.
11. Ivanenko Y, Talis V, Kazennikov O. Support stability influences postural responses to muscle vibration in humans. *Eur J Neurosci*, 11 (2), 647-654, 1999.
12. Gurfinkel V, Kireeva T, Lebig I. Effect of postural muscle vibration on equilibrium maintenance in the frontal plane at various levels of stability. *Fiziol Cheloveka*. 22 (2), 83-92, 1996.
13. Bove M, Courtine G, Schieppati M. Neck muscle vibration and spatial orientation during stepping in place in humans. *J Neurophysiol*, 88 (5), 2232-2241, 2002.
14. Courtine G, Pozzo T, Lucas B, et al. Continuous, bilateral Achille` tendon vibration is not detrimental to human walk. *Brain Res Bull*, 55 (1), 107-115, 2001.
15. Lechel H, Popov K, Anastasopoulos D, et al. Postural responses to vibration of neck muscles in patients with idiopathic torticollis. *Brain*, 120 (4), 583-591, 1997.
16. Lund S. Postural effects of neck muscle vibration in man. *Experientia*, 36 (12), 1398, 1980.
17. Gatev P, Thomas S, Kepple T, Hallett M. Feedforward ankle strategy of balance during quiet stance in adults. *J Physiol*, 514 (3), 915-928, 1999.
18. 森園徹志. 頸部振動刺激の身体平衡に及ぼす影響. 目耳鼻教室 94, 938-948, 1991.
19. Neumann K: 観察による歩行分析. (月城慶一, 山本澄子, 江原義弘, ほか訳), p.56-57, 医学書院, 東京, 2005.
20. Jong H, Hyun G. The influence of high heeled shoes on balance ability and walking in healthy women. *J Phys Ther Sci*, 30 (7), 910-912, 2018.
21. Dong K, Han L. The changes of COP and foot pressure after one hour's walking wearing high-heeled and flat shoes. *J Phys Ther Sci*, 25 (10), 1309-1312, 2013.
22. Mouchnino M, Lhomond O, Morant C, et al. Plantar sole unweighting alters the sensory transmission to the cortical areas. *Front Hum Neurosci*, 11, 220, 2017.
23. Jang I, Kang D, Jeon J, et al. The effects of shoe heel height and gait velocity on position sense of the knee joint and balance. *J Phys Ther Sci*, 28 (9), 2482-2485, 2016.
24. Kennedy M, Inglis T. Distribution and behavior of glabrous cutaneous receptors in the human foot sole. *J Physiol*, 538 (3), 995-1002, 2002.
25. Goodwin G, McCloskey D, Matthews P. The contribu-

tion of muscle afferents to kinaesthesia shown by vibration induced illusions of movement and by the effects of paralytic joint afferents. *Brain*, 95 (4), 705-748, 1972.

26. Casini L, Romaiguère P, Ducorps A, et al. Cortical correlates of illusory hand movement perception in humans: a MEG study. *Brain Res*, 1121 (1), 200-206, 2006.
27. Naito E, Ehrsson H, Geyer S, et al. Illusory arm movements activate cortical motor areas: a positron emission tomography study. *J Neurosci*, 19 (14) , 6134-6144, 1999.
28. Day B, Steiger M, Thompson P, et al. Effect of vision and stance width on human body motion when standing: implications for afferent control of lateral sway. *J Physiol*, 469, 479-499, 1993.
29. Hagbarth K. The effect of muscle vibration in normal man and in patients with motor disorders, In: Desmedt JE, ed, *New Developments in electromyography and clinical neurophysiology*, vol.3, 428-443, 1973.
30. Hatzitaki V, Pavlou M, Bronstein A. The integration of multiple proprioceptive information: effect of ankle tendon vibration on postural responses to Platform tilt. *Exp Brain Res*, 154 (3), 345-354, 2004.

【実践研究】

教育実習を通して非教職志望の学生が教職志望へと変容するプロセスに関する研究：体育系学部 소속する2名の女子大学生のライフストーリー

松木 優也

A study of process of transforming a student who doesn't want to become a teacher into a student who want to become a teacher through teacher training : Based on stories of two female college students in the physical education department

Yuya Matsuki

Abstract

The purpose of this study were to study the process of transformation motivation for teaching profession based on individuality. Semi-structured interviews were conducted with two university students in the physical education department. As a result, the 2 points were found.

1. In the case of university students who have a positive image of teacher, even if the self-efficacy decreases and the motivation for teaching profession decreases in university life, there is a possibility that the motivation for teaching profession may be increased again through practice teaching.
2. Clarification of teachers' image and improvement of self-efficacy will be promoted by experiencing the relationship with others and class practice in the practice teaching.

キーワード：教職志望度 自己効力感 インタビュー 事例研究

Key words : Aspiration for teaching profession : Self efficacy : Interview : Case study

1. 研究背景

A. 教育実習の意義

我が国において教員という職業に就くためには、教職課程のある大学で規定の単位取得によって与えられる教員免許を取得した後、教員採用試験に合格する必要がある。近年教員採用試験の合格倍率は高く、非常になり難い職業ではあるものの、何度も採用試験に挑戦する者や、教員免許取得のために大学に再入学する者や科目等履修生として通う者も多く存在することから、学生にとって魅力的な職業であるといえる。就職活動においては職業体験をしないまま進路を決定する学生も存在するであろうが、教員の場合、教員免許を取得するための必修科目として教育実習が設けられている。小島ほかによれば、教育実習の目的は、「児童・生徒の活動や学校の活

動に入りこんで実際の活動と経験とを通して直接に教育上の経験を得ること」¹⁾である。具体的な活動内容は、実習校の指導担当教員に指導を受けながら、指導案の作成を基に授業を行うことであり、学級経営のサポート、課外活動の指導、学校行事の運営に携わる場合もある。

教育実習での経験が学生に与える影響については、多くの研究で報告されている。例えば米沢²⁾は、学生が認識している教育実習の意義として、教職に対する構えや教授方法・技術の修得を挙げている。また、嘉数と岩田³⁾は、保健体育教員を志す教育実習生を対象に自由記述形式の質問紙調査を実施し、どの対象者においても実習前後の体育授業観に変化がみられたことを報告している。これらの指摘は、教育実習が学生の“教員としての力量”に影響を与えていることを示している。しかし、教育実習の影響

1) 武庫川女子大学, 健康・スポーツ科学部

はそれだけにとどまらず、実習生の進路選択や教職志望度に対しても大きなインパクトを持つ⁴。

そもそも教育実習へ臨む学生は、あくまで「教員免許を取得する」という意志は共通しているものの、「教員になりたい」、「教員になりたくない」、「まだ迷っている」というように、必ずしも将来の進路に対する意思が固まっているわけではない。このような学生の進路選択に対する迷いは、大学生活の中に何らかの要因があることが考えられる。若松⁵は、教員養成学部の進路未決定者が有する困難さの特質について、「教職をとりあえず選択肢には含めていても、惹かれる程度は相対的に弱く、かつ他の選択肢に対してもこれといって惹かれるものがない人たちであるため、(進路の) 選び方や決め方について戸惑いがある」と指摘している。そのため、はじめは教職に対する期待を持って教職課程を履修した学生も、履修を続ける者、履修そのものを辞める者、採用試験に向けて準備をする者、準備をしない者、採用試験そのものを受けない者など、大学生活を通して様々なタイプに分かれていくと考えられる。また、長谷川と浅野⁶は、教育学部に所属する教育実習生に対して行った調査によって、30%の実習生の進路希望が教育実習中に大きく揺れ動くことを明らかにしている。これらを合わせて考えると、大学生活の中で教職志望度が低下した学生でも、教育実習を経験することで教職志望度が高まる可能性が考えられる。教職志望度の高い者ほど教育実習での経験を学習課題発見に役立てていることも報告されているが⁷、今後の教育実習のあり方や意義付けをする上では、教職志望度の低い学生に対する影響を検討することが重要であると考えられる。

B. 教育実習に関する先行研究の検討

教育実習が実習生の教職志望度に与える影響に関する先行研究をみでみる。三島ほか⁸は、教育実習生の教職志望度を実習前後の質問紙調査によって検討した結果、実習後に教職志望から非教職志望へと変容した学生と、非教職志望から教職志望へと変容した学生の両方が存在することを明らかにしている。また、西松⁹は、教育実習前後の教職志望度の上昇傾向について、女子学生よりも男子学生が有意に高いという結果を示している。その理由として、男子学生よりも女子学生の方が教育実習に対する不

安が高いことを挙げている。これらの研究は、いずれも130名程度の学生を対象とした質問紙調査の結果であり、教育実習前後の教職志望度が“どのくらい変化したか”を明らかにした量的研究である。しかしながら、教育実習に不安を抱えていたり、自らの教職に対する意欲が薄れていたりする学生に対して指導や相談を行う上では、多様な実習生に合わせた個別対応を行う必要があるにもかかわらず、教育実習生を個別事例として質的に詳しく調査した研究は少ないのが現状である。とりわけ女子学生は男子学生に比べて、実習によって教育実習不安や教師効力感が高まる傾向があることから、女子学生に対する個別指導は重要な課題であろう¹⁰。これらのことから、個人的体験である教育実習における教職志望度が“どのようなプロセスで変化したか”を質的研究によって明らかにすることは、現場の学生指導に携わる者への有用な知見となり得ると考えられる。

荒井と辻河¹¹は、非教職志望から教職志望に変容した学生1名を対象に、個別性を踏まえながら、実習前後の実習への意味づけやアイデンティティの過程について、半構造化インタビューによって明らかにしている。この研究の対象事例は小学校教員志望の学生であり、教師として“教える”という行為そのものに魅力を感じていることに着目している。しかし、中学校教員や高校教員は小学校教員とは異なり、特定科目の専門家としての側面を持つ。特に保健体育教員は授業者としてではなく、運動部活動の指導者としての教師観に傾倒してしまう可能性を秘めている¹²。また、女性の保健体育教員は年々増加傾向にあることから¹³、女子学生に対する個別指導の充実化は不可欠であり、保健体育教員を志望する女子学生を対象とした事例研究の社会的意義は大きいと考えられる。

C. 研究目的

本研究では、体育系学部において保健体育の教育実習を経験した2名の女子大学生を対象事例に、教育実習を通して非教職志望が教職志望へと変容するプロセスについて、個別性を踏まえながら検討することを目的とした。

II. 方法

本研究では、女子大学生2名の、小学生から教育

実習終了までの経験についてライフストーリー・インタビュー法¹⁴を用いて明らかにし、教職志望度の変容に影響を及ぼす要因について検討することを試みたい。本研究で扱う対象は「教職志望度の変容プロセス」であり、それは実習生の価値観、気持ち、考え方など、主観的（subjective）あるいは間主観的（inter-subjective）なものであるため、量的、客観的には測定しにくいものである¹⁵。対象者が教員を志してから教育実習を終えるまでの経験においては、言葉で表すことが難しくとも、興味深い感情の変化や実習生本人にしか知り得ない気づきが存在している。このような人間の特異的な経験を対象とし、研究者と対象者が対話をしながら知を生み出す質的研究方法にライフストーリー・インタビューがある¹⁶。塚田¹⁷はライフストーリーについて、必ずしも個人があらかじめ保持するものではなく、語り手と聞き手の相互作用によって構築される共同作品であると表現している。また、小倉¹⁸は、「(a) 調査研究者と調査協力者との異化し・異化されるコミュニケーションによる新たな社会的現実（認識）の生成だけではなく、(b) 読者の追体験（経験の重ね合わせ）を可能にし、調査協力者（語り手）・調査研究者（聞き手＝書き手）・読者（読み手）の三者が当事者となって（三者の経験が関係づけられて）、そこに参与的にコミュニケーションすることによって新たな社会的現実（認識）が構成されていくという生成を仕掛けていく、この二重の生成性こそが、ライフストーリー研究がもたらす『知』である」と述べている。本研究では研究者が聞き手となり、対話によって対象者のライフストーリーを分析可能なデータとして外化する。そして、実習生が教職課程を志した背景や、教育実習を含めた大学生活における教職志望度の変容について解釈していき、教育実習が実習生に与える影響について検討していく。

A. 対象者

本研究の対象者は、M大学体育系学部に所属する大学4年生（女子）のAとBである。M大学には、保健体育の教員養成課程が設置されており、4年次の前期（5月上旬から6月下旬）と後期（9月上旬から10月下旬）に教育実習が組まれている。筆者は、前期の教育実習に参加した学生に対し、実習後、

「教職志望度の変化」に関する聞き取り調査を実施した。その結果、AとBに関して、教育実習前は非教職志望であったのにも関わらず、教育実習後には強く教職を志望していることがわかったため、本研究の対象者として選出した。対象者には「教育実習を通して教職志望度に変容した経験に関するインタビュー調査」について書面ならびに口頭で協力を依頼した。インタビュー調査において適切な対話を実施するためには、聞き手と語り手の間に自然で温かな親和的な心の交流、すなわちラポールが形成されていることが求められる¹⁹。AとBは、単に教職志望度に変容したことだけでなく、筆者の講義や実技授業を受講した経験があり、授業以外でも筆者と親しく交流する間柄であったことから、本研究の対象者として妥当であると判断した。また筆者は、大学教員として教育実習生の事前指導および事後指導、実習先訪問に9年間の経験を有することから、インタビューの聞き手として妥当であると判断した。

B. インタビュー調査の手続き

インタビュー調査の1週間程前に、対象者に対しインタビュー調査内容に関する自由記述形式のアンケートを実施した。アンケートは筆者の研究室にて回答させ、わかりにくい質問に関しては筆者に確認させながら実施した。インタビュー調査時にはこのアンケートを「補助資料」²⁰として用いた。本研究では、単に教育実習での出来事を調査することにとどまらず、それぞれの人間形成に関する背景や教職志望に至るまでの経緯についても引き出す必要がある。すなわち「どのような学生が、どのような経験を積むことによって教職志望度に変容したのか」という個別性を明らかにしなくてはならない。そこで、本研究に関わらない教科教育を専門とする大学教員に協力を依頼し、インタビュー調査に関する事前アンケートの作成に協力してもらった。その結果、1) 小学校・中学校・高校での生活史（家族との関わり・学校生活で印象的だった出来事・将来の夢）、2) 現在の大学を志望した理由、3) 教員免許を取得しようと思った理由、4) 教職志望度が低くなっていった理由、5) 教育実習中の出来事、6) 教育実習前後の気持ちの変化、という質問項目を設定した。なお、協力者は博士（臨床教育学）の学位を有していた。

インタビューは、20XX年7月19日にAに対して、7月23日にBおよびA（2回目）に対して、いずれもM大学内にある筆者の研究室にて実施した。また、Aに対して2回のインタビューを実施した理由は、1回目のインタビューで十分に語りを得られなかったと判断したためである。インタビューの所要時間は1時間程度と事前に通知し、Aでは1回目に60分、2回目に23分、Bでは74分を要した。インタビューを実施する前には、研究に関する倫理的配慮について、口頭および書面において説明した。その際、ICレコーダーで録音すること、本人の意思でどの段階においても研究に対する協力を拒否できること、研究成果を個人が特定できないよう十分に配慮し無記名で公表することを伝え、同意書に署名してもらった。インタビューは、筆者が事前に作成したインタビューガイドに沿って半構造化インタビュー形式で実施したが、ライフストーリー法の特徴を活かすため、対話の流れに応じて具体的、個別的内容を深く掘り下げるなど、柔軟に変化させることを心がけた。また、「ライフストーリーはそれぞれの価値観や動機によって意味構成されたきわめて主観的なリアリティである」²¹ため、それぞれの対象者の個別性を大切にしながら内なる声を聞き出し、誠実な態度で耳を傾ける姿勢でインタビューに臨んだ。

C. ライフストーリーの提示と解釈について

インタビュー終了後、録音された対話データをできる限りありのまま文字として書き起こし、逐語録を作成した。次に、語りの内容が理解できるまで逐語録を熟読した。インタビュー調査における生データは冗長で雑多な情報を含むため、研究者によって加工されることで分析可能な質的データ(テキスト)となる²²。データをテキストへと変換する手続きは、何らかの一般化された方法があるわけではないが、目的に応じて適切に行う必要がある。例えば白水²³はライフストーリー法においてインタビューデータをテキストとして記述する方法として、聞き手の質問と語り手の回答(語り)をそのまま書き写す「対話引用方式」、聞き手が語り手の語りを大幅に編集し直す「編集構成方式」、対話引用方式を活かしつつ主題と関係ある部分とそうでない部分を選び分け、ある程度構成し直す「対話・編集方式」を

挙げている。本研究では白水²³に倣い、「対話・編集方式」を採用し、逐語録を意味内容ごとにまとめ、テキストとして再構成した。対象者2名のテキストに関しては、プリントアウトしたものを直接読んでもらい、テキストと発言の内容が異なっていないかを確認してもらった。そして、要望があった点は加筆および修正を行い、インタビュー内容の妥当性を保障した。

対象者2名のライフストーリーのうち、「小中高での生活史」に関しては、筆者が要約としてまとめ、「対象者のプロフィール」として提示した。また、「教職を志した背景」、「非教職志望へと変容したきっかけ」、「実習での印象的な経験」、「実習後の進路希望について」に関しては、体験の流れに沿って、筆者と対象者の語りをできる限り崩さないよう提示した。また、対象者2名のライフストーリーは、読者に語り手の経験した世界を感じてもらうために「厚い記述」で示される必要がある²⁴。そのため、ライフストーリーと解釈の提示を完全に分けてしまうと、読者に「筆者がどのような視点から語りを解釈しているか」が伝わりにくい危険性がある。そこで、ライフストーリーに対する考察ないし解釈は、語りの後に組み入れる形式とした²⁵。そして、対象者2名のライフストーリーに関する解釈全体を俯瞰しながら、非教職志望を教職志望へと変容させたプロセスについて総合的に考察した。なお、ライフストーリーに関する解釈についても、テキストと同様に対象者2名に確認することで、妥当性を保障した。

III. 教育実習を経験した女子大学生のライフストーリー

本章では、教育実習を通して非教職志望が教職志望へと変容した2名の女子大学生のライフストーリーを事例として提示した。以下、テキストの「」は筆者、A「」、B「」はそれぞれの対象者の語り、語り内の()は、筆者がインタビュー時のメモ等を参考に補足として加えた部分である。また、本論文体裁の都合上、本研究の主題に関して特に重要であると筆者が判断した部分を中心に記述したため、テキスト中には「(中略)」も含まれる。解釈において語りの引用内の「・・・」も、同様の理由から省略を意味するものとした。

A. Aのライフストーリー

【Aのプロフィール】

AはH県の出身であり、家族構成は父、母、双子の弟の4人である。小学2年生からソフトボールを始めて、調査時も大学のソフトボール部に所属し、競技を継続していた。小学校の頃から活発な性格で、男の子たちとよく外遊びに出かけていた。中学校からは本格的にソフトボールに取り組むようになり、高校にもソフトボールの強豪校にスポーツ推薦入試で進学した。また両親からは、進路選択を含めて「私がやることにに対して全部協力的」、「自分がやりたいようにやりなさい」と言われていたことから、大学生となっても感謝の気持ちを抱いていた。小中高で好きだった科目は、どの時期も保健体育であり、印象的だった先生も保健体育の先生であった。それぞれの先生に共通しているのは、授業が面白かったこと、厳しいけど生徒との距離が近く親しみやすかったことであった。他にも中学校、高校時代には英語も好きな科目ではあったものの、決して得意科目ではなかったため、やはり保健体育が好きだったという印象が強いようであった。中学生や高校生の頃は、将来の夢はソフトボール選手になることであった。

1. 教職を志した背景

- 「高校生の頃は、学年が上がるにつれ、進路に関してはどんな感じで考えてたの？」
- A 「(進路について考え始めたのは) 3年ぐらいからで、とりあえず『ソフトがしたい!』が前提にあって。で、体育が好きだったんで、とりあえず免許持っといたら役に立つだろうなと思って。で、体育の教員免許が取れる学科に入ってソフトボールをしようと思ってて、探していたら、顧問の先生から『M大学はどうや?』って言われたんです。M大学に行ってる1個上の先輩もいたこともあって(M大学に進学しました)。」
- 「その頃は体育の免許を取りたいっていうのは、特に1番の理由ではない？」
- A 「はい、ソフトができればどこでもいい、みたいな(笑)」
- 「ソフトができて、勉強もそこそこ、みたいな？」
- A 「はい、(体育系学部だったら) 授業も体育実技多くて、楽しそうだなと思って・・・。」
- 「じゃあ、大学入った時は特に先生になりたいとかはなかったんだ？」
- A 「そうです。なりたくないわけじゃないけど、(将来のことは) 別に考えてない。ソフトが第一、みたいな。どっちかと言ったら、(実業団の) 選

手になりたかったですね。」

(中略)

——「大学1年生から教育実習までは、将来のキャリアについてどんな風に考えながら生活してたんですか？」

A 「1年生と2年生は、全く将来のこととか考えてなくて、ソフト頑張ろう、でも単位は取るという感じです。で、1年生の時の4年生の先輩が実業団に行かれて、『あ、M大学からも実業団に行けるんや』みたいに思って、そこからソフトボールガチでやってたんですけど、怪我しちゃって・・・。」

——「いつぐらい？」

A 「3年生の・・・前半ぐらい?腰をやって、治る気配もなくて。その時、一旦冷静に将来のこと考えてみようってなって。そしたら、ソフト(ボール選手)もいいけど、ソフト(ボール)で食べていけるのかなってなって、先生になる勉強や、就活とか始めた方がいいのかなって思い始めましたね。」

Aの場合、幼少期からソフトボールにかけてきた時間が長く、高校進学、大学進学もスポーツ推薦生であることから、将来の進路選択よりも目の前のソフトボールに打ち込む思いが強かったことが見受けられる。しかし、大学を選択する際に「体育が好きだったんで、とりあえず免許持っといたら・・・」という語りから、Aが決して非教職志望であったわけではなく、将来に対して進路選択を明確化するほど向き合えていなかったことがうかがえる。しかし、怪我が転機となり「先生になる勉強や、就活とか始めた方がいいのかな・・・」と語ったように、ソフトボール選手という職業に対する現実的な不安が生まれてきたことで教職志望が再び生まれてきたと考えられる。また、小中高時代に体育が好きだったというAの成長過程も教職が将来の選択肢として浮上してきた一要因であろう。

2. 非教職志望へと変容したきっかけ

- A 「就活してみたいですよ。」
- 「3年生の終わりぐらいから？」
- A 「そうですね。(中略) なんか別に何になりたいとか、どういう仕事をしたいとかはなくて。で、適当に見て、とりあえず人と関わるのが好きなんで、営業職を志望して。そしたら不動産屋さんとか住宅メーカーを勧められて、(試験を) 受けて、まあ1次はどっちも受かったんですけど。」
- 「怪我をして自分のことを一回フッと考える時間ができたっていうのはわかったんだけど、(中略) じゃあ、勉強して教員になろうっていうのは1番には来なかったの？」

- A 「あー、なんか教員なるならH県なんですけど、そのH県の教採がすごい難しいって言われて。なんか他の県だったらマーク式でテスト受けるみたいに聞いてたんですけど、H県は教職教養も専門教養も全部記述で、受かるのも10年ぐらいかかるみたいなの・・・。」
- 「教員採用試験に？」
- A 「はい。それだったら難しいし、就活でバツ決めて、引退ライフ楽しみたいみたいなのもあって。教職だったら決まるの遅いじゃないですか。そこまで待ちたくないみたいなのもあったし、とりあえず就活やっという方が無難かなって。」
- 「敷居の高さっていう感じ？」
- A 「そうです。あと、(ソフトボール部の)同期に、教職1本の子が1人いて。その子は(20XX年の)1月か2月とかから結構勉強始めて。部活終わっても学校に残って勉強するみたいな感じの子で。教採受けるのってこんなことするんや・・・とか、すごい、自分にはできひんって思ってた。じゃあやっぱり無難に就活かなって。」

Aは、「H県の教採がすごい難しい」と感じており、試験勉強に向かっていく自信がなかったことがうかがえる。さらに、ソフトボール部の教職志望の同期の学生が勉強に励む姿を見て「教採受けるのってこんなことするんや・・・」「自分にはできひんと思って」と語っていることから、迫り来る自分の将来について考えたときに、教員という職業に対する敷居の高さを感じてしまっていたため、非教職志望となっていたことが考えられる。

3. 実習での印象的な経験(実習先:高校)

- 「教育実習行く前は、どんな気持ちだった？」
- A 「行く前はめっちゃ楽しみでした。高校の同期が、別の大学に行った子が一緒に実習行くってなって、『やばい、楽しみ!』って思って。別に教師にならないし、そんなに(将来のことも)真剣に考えてもいなくて。(実習に対しては)『やばい、やばい。』って思っていました。」
- (中略)
- 「実際に始めてみて、最初の週はどうでしたか？」
- A 「クラスで最初に自己紹介させてもらったんですけど、めっちゃ緊張して。楽しみにはしてたんですけど、いざ生徒の目の前に立ったら手が震えて(笑)『あと、3週間もあるん』とか、『めっちゃ帰りたい・・・』って思っていましたね(笑)」
- (中略)
- 「1週目はどんな感じだったのかな？」
- A 「学校に慣れる、生徒とコミュニケーションとる、先生の授業を参観するみたいな感じでした。」
- 「生徒とはどんな話をして、どんな絡み方をしてたの？」
- A 「指導教員の先生に『自分から挨拶いかないとダメだよ』って言われたんですけど、すれ違ふと

きに結構スルーしてた子も多くて。クラスの生徒もなんか自分から話にいかないとあんまり喋ってくれないんで・・・そこが難しくて、最初の1週間はあまり生徒と喋ってないですね。部活の子とは少し話しましたけど。」

——「それ以外の子は全然(話せなかった)？」

A 「そうです。なんて喋ったらいいやろうなあって。」

——「コミュニケーション取ったらいいのはわかるけど、取り方がわからないって感じ？」

A 「そうです。なんか、授業の時は教える側だから喋れるんですけど、休憩時間とか空いた時間にコミュニケーションとるっていうのが難しくて。」

(中略)

——「部活も指導してたの？」

A 「指導っていうか、とにかく一緒にいるって感じでした。」

——「教えたりするのはどんな感覚だった？」

A 「なんか、大学生(の後輩に対して)とかだったら、『こんな感じで』って言ったらある程度は伝わるんですけど、高校生って自分の感覚もまだあんまりつかめていない時期なので、(中略)細かいところから教えて、基礎的なことをやってって感じでしたね。」

——「大変だった？」

A 「なんか、なんて言ったらうまく伝わるんやろうって、結構苦労しました。」

(中略)

——「2週目はどうだった？」

A 「なんか2週目から生徒も慣れてきて、『先生ー!』みたいな感じで話しかけてくれる子も多くなりました。」

——「なんでだろうね？」

A 「多分どんな先生かわかったから、ですかね。なんか終礼の最後に、先生から振られて一言毎日話していたんです。それで『今日はこうこうこうだったから、そこは良かったと思います』って毎日褒めるようにして。そしたら生徒も『あ、こういうところ見てくれてたんだ』みたいなのも言ってくれるようになって。それで結構距離が縮まってって感じですね。」

(中略)

A 「なんか2週目に合唱コンクールがあって、そこで実習生全員でカープの歌歌ったんですよ。『生徒も本当の合唱曲だったらあんまり聴かないんで、ちょっとふざけたほうがいい』って先生方に言われて。ユニホーム着て、カチューシャつけて歌ったんです。そしたら『先生めっちゃ可愛かったー!』って生徒がバーって来るようになって、(気軽に生徒と)喋るきっかけ作りになりました。ホント『先生、先生!』みたいな感じで。そこで『あ、楽しい』って思いました。良いことばかりじゃないけど、(こういう感覚があるから)嫌なことがあっても頑張れるのかなって思って、そこで『教師って、面白いな』っていうのは強まりました。」

——「(合唱コンクールでの出来事が)今考えたら大きかったのかな？」

A 「あれがなかったら、まずかったですね。」

——「自分をさらけ出したっていう？」

A 「そうです、そうです。」
(中略)
——「授業の参観や教材作りに関してはどうだった？」
A 「とりあえず、体育の先生の授業を一通り見させてもらって、どういう組み立てをしているとかを見て、空いた時間に教材研究して、指導案作ってって感じでしたね。」
——「授業参観している時とか、どんなことを考えてた？」
A 「うーん・・・『自分だったらこうするなー』っていう部分もありながら、でも『こういう指導法もあるんや』みたいなのもあって。色々考えながら見てました。」
(中略)
——「(授業をするのは) 楽しかった？」
A 「楽しかったです。教えていくうちに『いつもの先生とは違う授業で、なんか面白かった』とか、『先生また次も授業やってや』みたいなのを(生徒から)言われて、『あー、これが達成感か・・・』って。教育実習生だから、そんな先生みたいにすごい授業はできなかったんですけど、でも、自分が考えた内容の授業はできて。授業後に簡単なアンケート取らせてもらったんですけど、生徒からもいろんな評価もらって。」
——「それは3週目くらい？」
A 「はい。で、結構みんなちゃんと書いてくれてて、『ここはこうしたほうが良かったかも』とかも書いてくれてたんです。」
——「嬉しかった？」
A 「めっちゃ嬉しかったです。やっぱ先生になろっかなーみたいな感じでした。」
(中略)
——「全体として振り返ると、先生になりたいって思い始めたのは、どの辺りが転機だったのかな？」
A 「やっぱり2週目の合唱コンクールで生徒との距離が縮まって、そこからですね。」
——「辛かったことはあった？」
A 「辛かったことがなくて。教材研究とか指導案作りがしんどかったなっていうのはありましたけど、それも含めて毎日楽しかったですね。」
(中略)
——「最後はどんな感じだったんですか？」
A 「泣きました(笑)(最後のホームルームで)泣く予定じゃなかったんですけど、なんか泣いてる子見たら『え、やばい。3週間めっちゃ濃かったなあ。』って思って涙が出てきて。とりあえず考えていた挨拶を言ったら、泣いてたんで喋れなくなって。最後に伝えたかったことはお礼状と一緒に生徒向けの手紙で出しましたね。本当、最後は感動しました。

Aの教育実習では、緊張から生徒とコミュニケーションが取れなかった時期から、合唱コンクールによって生徒との距離が縮まり、そこから充実した実習へと展開していったことがわかった。なかでも、合唱コンクールや終礼での挨拶によって生徒のAに対する理解が深まり、コミュニケーションが生まれたことで「教師って、面白いな」という感情が芽生

えたことがうかがえる。また、他の先生の授業の参観を「『自分だったらこうするなー』っていう部分もありながら、でも『こういう指導法もあるんや』みたいなのもあって。色々考えながら見てました。」というように、Aの実習に対する前向きな姿勢が感じ取れる。さらに、授業後のアンケートで「『ここはこうしたほうが良かったかも』とかも書いてくれてたんです。」「めっちゃ嬉しかったです。やっぱ先生になろっかなーみたいな感じでした。」と、改善点を記載されているにも関わらず、嬉しさを感じている。「教材研究とか指導案作りがしんどかったなっていうのはありましたけど、それも含めて毎日楽しかったですね。」という語りからも、Aの前向きな感情は、成功体験だけではなく、実習中の試行錯誤を通して強まってきていたのではないかと考えられる。

4. 実習後の進路希望について

——「今考えている将来の進路について聞かせてもらえるかな？」
A 「(教員) 一本ですね。」
——「今はもう、一本？」
A 「はい、もう、一本。(他の職業は) 考えていないです。あとは、公立か、私立かだけ。」
——「でも、教育実習前には『何年かかるかわからないし・・・』みたいなこと言ってたのにね。」
A 「そうですよね。H県も受けたんですけど、やっぱり結構難しくて。でも、『最初はこんなもんか』って思って、まず5年ぐらいは頑張ろうと思ってます。」
——「何が一番大きかったんだろうね。」
A 「やっぱり生徒との関わりじゃないですかね。(教育実習って) 実際に生徒と関わるじゃないですか。そこで、先生として働いている人たちがすごい羨ましくなって。毎日こんな生徒と関わって、生徒の成長を間近で見れる職業っていいなあって思って。とりあえず、人と関わる何かがしたいっていうのはあったんですけど、自分が得意なことを教えられるのはってなった時に、やっぱり体育の先生っていうのが出てきたんです。」
——「実習前とは、やっぱり変わった？」
A 「(教育実習に) 行く前は、本当に適当にしか思ってなかったんですけど、楽しいことも辛いこともあるけど、生徒の成長を間近で見てるっていうのが醍醐味かなって。教師になるってこういうことなんだってわかったし、教育実習に行って、(教員になりたいという思いが) 強まりましたね。だから、絶対先生になって、生徒と関わっていききたいなっていうのはありますね。」

Aの漠然とした進路希望を、教職志望へと変容さ

せた要因として、生徒との良好な関わり合いが考えられる。実際に生徒と関わる経験を経たことで、体育教員を「生徒の成長を間近で見れる」、「自分が得意なことを教えられる」など職業としてより明確に捉えることができ、「人と関わる何かがしたい」という考えから、「絶対先生になって、生徒と関わっていきたい」という考えに変わっていったことがうかがえる。また、A自身、元々小中高時代から体育そのものに対するイメージがポジティブであったことも、このような教職志望度の変容に関係しているであろう。

B. Bのライフストーリー

【Bのプロフィール】

BはS県の出身であり、家族構成は父、母、兄、姉の5人である。小学校の頃から「家帰ってすぐ勉強済ませてっていうタイプ」であり、両親からも勉強について言われたことはなく、真面目な性格であった。小学校3年生から野球を始めたが、中学では仲の良い友達の誘いもありバレーボールに入部。この頃考えていた夢は、「保育士」であった。その理由として、「子どもが好きだった」と語っていた。中学時代も真面目に勉強し、高校は姉と同じく地域の難関校に進学。新しいスポーツにチャレンジしたいという思いからアーチェリー部に入部した。「先生（という職業）を見てきているから、私もなりたくないあって」と語っていたように、この頃から教員を志す気持ちが芽生え始めた。小中高での好きな教科は体育と理科であった。とりわけ体育が好きな理由としては、運動が好きで得意であったこと、好きな先生が体育の先生だったことを挙げていた。

1. 教職を志した背景

- 「高校3年生の頃は、（将来について）どんな感じで描いていたのかな？」
- B 「まあ高校入学した時から大学は行くって決めてて、まあ教師になりたいっていう思いもあったんで、教育学部行きたいなって思ってたんですけど、まあ学力が伸びなくて。どうしようかってめっちゃ悩んだ時があって・・・一回グレたんですよ。」
- 「いいよ、続けて。」
- B 「今の学力じゃ、国立行けない、みたいな。」
- 「いつ頃の話？」
- B 「えー、もう結構3年生の夏休み終わった頃から。」
（中略）

- B 「もうやばい、もう無理と思って専門学校とか見出してたら、お父さんに怒られて。」
- 「その専門学校っていう選択肢に起こったわけじゃないよね、きっと。」
- B 「はい、なんかそうやってすぐ、目標を諦めようとしていたことに対して。」
（中略）
- 「お母さんはどんな感じだったの？」
- B 「うーん、やっぱ国立の教育学部行って欲しい、みたいな。」
（中略）
- 「親は先生になって欲しいと思っていたのかな？」
- B 「多分・・・。（私が）ずっと先生になりたいって言ってたから。」
- 「え、いつから？」
- B 「中学くらいからです。」
- 「あー、理科の先生か、体育の先生かって感じ？」
- B 「いや、なんか一番は教育学部に行きたいっていう目標があって。」
- 「とりあえず、先生っていうことの前に、教育学部で選択肢広げようみたいな？」
- B 「そうです。」
（中略）
- 「じゃあ、大学に入るまでも、教育学部行きたいっていうか、教職の道が強かったのかな？」
- B 「はい、なんでかははっきりわからないんですけど・・・。」
- 「で、（部活は）野球に戻ってきたのかな？」
- B 「ああ、野球部に入った理由は、教採に役立つかないという理由です。練習日数もそんなに多くなかったし。」

Bの教職志望は中学から芽生え始め、「まあ高校入学した時から大学は行くって決めてて、まあ教師になりたいっていう思いもあったんで、教育学部行きたいなって思ってたんですけど・・・」と、その思いは高校時代も継続していた様子がうかがえる。学力が伸び悩み、一度は教育学部への進学を諦めかけた際、「お父さんに怒られて」という語りや、筆者が母親のBに対する思いを聞いた際の「多分・・・。（私が）ずっと先生になりたいって言ってたから。」という語りからも、自らの目標に向かって再度挑戦するきっかけとして、両親の期待も影響していたと考えられる。また、小学校の頃に取り組んでいた野球を大学で再度始めた理由についても「教採に役立たずかな」と語っており、教員になりたいという目標は大学入学後も継続していた。

2. 非教職志望へと変容したきっかけ

- 「それで、（大学）1年生から3年生まではどんな感じ？」
- B 「うーん、まあもちろん教職の授業は取ってたし、

まあずっと教師になりたいっていう思いで教職ゼミにも入ったんですけど。なんか・・・模擬授業するじゃないですか？」

——「あ、指導法のいろんな授業で？」

B 「その時は、マジで、『自分、(先生に) 向いてないわ・・・』みたいな。なんか実践すればするほど思い始めましたね。」

——「指導法(の授業)も色々あったと思うけど、例えば？」

B 「あー、なんか一番は、保健の模擬授業やった時に、先生から講評もらったんですけど、『なんか授業内容はいいんだけど、先生らしさをもう少しとつけてください』って言われて。先生らしさってなんだって(考え始めて)・・・それで結構悩みましたね。」

——「あー、それ言われた時に、自分の先生像っていうのかな？教師像が思い浮かばなかったんだ？」

B 「わからなかったです。」

——「2年生の時？3年生？」

B 「3年生の時でしたね。もうとどめでした。」(中略)

——「(事前アンケートの就活を始めたという記述を見て) 教職クラスだったのに、就活はなんで始めたの？」

B 「就活始めたのが、(3年生の) 1月2月くらいだったんですけど、それまでには特講*1にもちゃんと出てたんですよ。」

——「教採とかの？」

B 「はい。でも、特講に来る人たちって、ガチじゃないですか。別に自分がガチじゃないわけではなかったんですけど・・・、なんか周りの子達との温度差をすごい感じて、うーん、なんか馴染めなかった。で、特講行きたくないっていう気持ちがだんだん強くなって行って・・・サボり始めました。」

——「これだけやらないといけないの・・・みたいな？」

B 「いやもう、なんでこんなこと覚えなあかんの、みたいな。」(中略)

——「就活は何系に？」

B 「あー、スポーツに関わる系で色々受けました。」

——「そっか。で、教職はやめようと思わなかったの？」

B 「はい、免許は取りたいんで・・・。大学に入った理由が(教員) 免許取得だったんで、それは達成すべきかなと。親にも申し訳ないし、高い学費払ってもらってるんで。」(中略)

——「その頃、家族とは何か(将来について)話してた？」

B 「あー、教育実習で事前に帰った時、就活してるって言いました。そしたら『あ、そうなんだ』みたいには言うんですけど、『結局どうしたいん？』って(言われて)・・・。」

——「で、どう思った？」

B 「うーん、まだ実習始まってなかったんで、その時は就職するっていう自分の思いを押し通そうと思ってました。」

入ったが、模擬授業で受けた担当教員の一言で「先生らしさってなんだ」と考え込んでしまった。このように思い悩んでしまったのは、Bは教員を目指していたものの、自身の理想の教師像を明確に思い描くには至っていなかったことが関係していると考えられる。つまり、「教員になる」という目標は明確であっても、「どのような教員になるか」までは考えられていなかったわけである。このことは、特講における同期の取り組みと自己の取り組みに温度差を感じ、非教職志望へと変化してしまい、実習直前まで就活を行っていたことから想像できる。

3. 実習での印象的な経験(実習先：高校)

——「実習が近づくにつれて、どんな(気持ち)だった？」

B 「行きたくなかったです。」

——「理由は？」

B 「えー・・・なんか、実習が始まるのが(他の学生よりも)遅かったんで、みんな帰ってきてたのに今から始まるのか、みたいな。あと、まあ(課題に)追われるってイメージがあったんで。」

——「帰ってきてた人たちからも話を聞いて？」

B 「はい、『うわーそんなん4週間もするんかー』みたいなのと、教材研究もそんなにやってなかったんで、大丈夫かなーって。あと、親に会うんで、絶対将来の話するから、どうしようっていうのもありました。」(中略)

——「(実習に)入って、1日目だけど。」

B 「いやー、もう気張りっぱなしでした。」

——「指導教員の先生はどんな人だったの？」

B 「女の30代の先生で、柔道が専門でした。」

——「どんな人だった？」

B 「まあ、なんかしっかりしてました。けど、なんか・・・教育実習は早く帰れないっていうイメージだったんですけど、この先生は自分もそういう経験してきたからって言って、『早く帰っていいよ』みたいな感じで言ってくれました。」

——「距離も近い感じ？親しみあった？」

B 「はい、結構仲良かったです。」(中略)

——「1週目から授業やったの？」

B 「いや、もう4週間あったんで、3週目から授業しようって。で、1週目と2週目はもう、授業参観しました。」

——「あー、色々な先生の(授業を)見て。どんなこと思ってた？」

B 「うーん、なんか、指導、指示とかポイントの説明が的確で、端的で短く、だらだらと話せず、ポイント抑えてきっちりやってるなあっていうのは、すごい思いました。自分結構、実践してる時に言いたいことがありすぎて、ベラベラ喋ってる時もあったんで、それが反省点っていうか・・・聞いてないのに言っちゃってるっ

Bは教職を志してM大学に入学し、教職ゼミにも

ていうのが多くて（笑）なんか実習で、間をとるとか、一回黙るとか、そういうのを結構学びましたね。」

（中略）

——「生徒との絡みは？」

B 「とりあえず名前を覚えること、部活動を見に行く、あと給食一緒に食べる、とかですね。」

——「部活は？」

B 「野球部行ってきましたね。」

（中略）

——「（生徒は）どうだった？ 1 週目 2 週目。」

B 「まあ全校生徒も 200 名なんで、まあみんな結構・・・あ、あと 1 人しか実習生いなかったんで、みんな結構寄ってきてくれる感じでした。」

——「どんな感じで？」

B 「『センセー、可愛い』みたいな（笑）めっちゃ可愛い可愛いと言ってくれました。」

——「その時の自分の感情は？」

B 「嬉しかったですねー。」

——「そうやって絡んできてくれるのが？」

B 「はい。」

——「男子も女子もだったの？」

B 「あー、女子が結構多かったですね。」

（中略）

——「ちなみに、担当科目はなんだったの？」

B 「あー、自分が授業したのは水泳、あと保健、あと道徳もしました。」

——「（B の実習簿を見ながら）まあ、きっちり書いてるよねえ。」

B 「はい、成績に入るんで。」

——「ここにも書いてあるけど、3 週目、4 週目に近づくにつれ、どんな変化があったのかな？」

B 「授業をしないといけないう頃になると、どうしよかなって。先生からは『オリジナリティを出して欲しい』って言われてて。何を学ばせたいとか、どうしたら生徒が飽きずに授業を聞いてくれるのかなーとか、泳ぐ距離は満足してくれるかなーとか。色々悩み、指導案作って、実践して、って感じでした。」

——「難しかった？」

B 「難しかったですね。」

——「その時のモチベーションはどうだった？」

B 「いやー、授業が上手いかなかったらめっちゃ下がってたんですけど、先生も『先生も失敗するから大丈夫だよ』って言ってくれて。」

——「下がってたのは、悔しさとか？」

B 「なんか、生徒に申し訳ないなあ、みたいなことを思いつつ『時間配分間違えたから、次はもっとこうしよう』とかやってみました。」

——「そういうプロセスの中で、徐々に先生らしくなっていったのかな？」

B 「なんか、そのことを指導教員に相談したんですよ。そしたら『全然できてるよ』とか、『逆に教えて欲しいわ』とか言われて。救われたっていうか、引がかかったものが取れたって感じでした。」

（中略）

——「最終週はどうだった？」

B 「お別れ会、サプライズで。花束もくれて、メッセージももらいました。」

——「どうだった？」

B 「いや、もう・・・嬉しかったですね。」

——「教育実習に行って良かった？」

B 「いやー良かったですね、本当に。他の人はどんな感じだったかわからないですけど、先生と生徒に恵まれすぎたなって思います。」

B は、指導教員と「結構仲が良かった」と語っている。また、生徒に対しては「とりあえず名前を覚えること、部活動を見に行く、あと給食と一緒に食べる」といった活動の中で、「みんな結構寄ってきてくれる感じ」であったことを「嬉しかったですねー」と振り返った。「生徒と先生に恵まれすぎたなって思います」という語りも、B は良好な人間関係の中で実習に取り組めていたことがうかがえる。また、他の教員の授業参観について「指導、指示とかポイントの説明が的確で・・・」「自分結構、実践してる時に言いたいことがありすぎて・・・」「間をとるとか、一回黙るとか、そういうのを結構学びましたね」と振り返っており、他教員の教授方法や技術を自己と比較しながら学びに変えている様子うかがえる。3 週目からの授業についても「どうしたら生徒が飽きずに授業してくれるのかな」と試行錯誤していた。その中で、上手いかない自分に「生徒に申し訳ないなあ」と悔しさを感じながらも、指導教員から「全然できてるよ」と言われたことで「引がかかったものが取れたって感じ」を抱いている。このことから、自らの授業実践を評価してもらえたことで、B の中で自己効力感が生まれていたことが考えられる。

4. 実習後の進路希望について

——「実習を終えて 1 ヶ月くらい経つけど、今はどんな感じなんですか？」

B 「実習に行く前は、内定もらっているところがあったんですけど、今は講師登録しようって思っています。」

——「変化した理由としては、何が大きかったのかな？」

B 「現場に立ってみて、現場を知ることができたからじゃないですかね。なんか・・・向いてないって思ってたけど、現場に行ってみたら、難しさもあったけど、楽しさもあった。周りの先生にも『向いてる』って言ってもらえて、自信がついたっていうか・・・そんな感じです。」

——「向いてるって気づいてなかったんだ？」

B 「なんで向いてるかって聞いたら『打たれ強さがある』って言われました。自分じゃそう思っていなかったんですけど。」

Bは、自らが教職志望へと変化した要因について「現場に立ってみて、現場を知ることができたから」と振り返っている。また「向いてる」や「打たれ強さがある」という、教職を目指す上で背中を押してもらえようような他者評価を受けたことも、実習後に講師登録を希望した要因の一つであろう。

IV. 総合的考察

A. 大学生活において教職志望度が低下した要因

対象事例の2名の語りを、実習までの大学生活における教職志望度に着目し検討してみる。Aに関しては、大学入学前から入学後にかけてもソフトボールに打ち込んできたが、怪我を転機に教職志望へと変化していった点から考えると、教師になろうかどうか「迷っていた段階」であったと捉えられる。一方、Bに関しては、元々教職志望であり、大学進学後も「まあずっと教師になりたいっていう思いで教職ゼミにも入ったんですけど」と語っていた点から考えると、教師に「なりたいたいという段階」だったと捉えられる。つまり、BはAよりも教職志望度が高かったと考えられる。その後の教職志望度の低下要因を探ると、Aは「H県の教採がすごい難しいって言われてて」「あと、(ソフトボール部の)同期に、教職1本の子が1人いて。(中略)教採受けるのってこんなことするんや・・・とか、すごい、自分にはできひんって思って。じゃあやっぱり無難に就活かなって。」と語り、Bは模擬授業実践について「その時は、マジで、『自分、(先生に)向いてないわ・・・』みたいな。なんか実践すればするほど思い始めましたね。」「なんか周りの子達との温度差をすごい感じて、うーん、なんか馴染めなかった。で、特講行きたくないっていう気持ちがだんだん強くなって行って・・・サボり始めました」と語っていた。これらの語りからは、いずれも教員という職業に対する否定的なイメージを抱いていたことは読み取れず、むしろ教職志望である自己に対する否定的なイメージが生まれたことが読み取れる。西松²⁶は、教育実習前の教師効力感^{*2}について、女子学生の方が男子学生よりも低いことを明らかにしているが、その要因については言及していない。これらのことから、体育系学部の女子学生は、教職志望度の高さに関わらず、教員採用試験の実態の把握、模擬授業実践、あるいは他者との比較によって、自己効力感

(self efficacy) を低下させてしまうリスクを有することが示唆される。このことは、いずれの対象者も「(実習に対しては)『やばい、やばい。』って思っていました」(A)、「行きたくなかったです」(B)というように、教育実習に対して不安を抱いていた語りからも考えられる。

B. 教育実習での経験が教職志望度を向上させた要因

1. 教師像の明確化

Aは教育実習当初「なんて喋ったらいいやろなあ」「なんて言ったらうまく伝わるんやろう」というように、生徒とのコミュニケーションの取り方に戸惑っていた。また、Bは大学での模擬授業において「先生らしさってなんだって考え始めて・・・」というように、教師としての自分のあり方に悩んでいた。須甲と四方田²⁷は、「教師としての自己のあり方や役割、自身の力量形成についての考え方」を教師観と定義し、全ての教師が有する信念であると述べている。また、嘉数と岩田²⁸は、保健体育教員志望の学生を対象とした調査の結果から、教育実習を経験した大学4年生と教育実習を経験していない大学3、2、1年生では、体育授業観の具体性に差があることを指摘している。これらのことを合わせると、いずれの対象者も実習前には、教師としての振る舞い、あるいは生徒との接し方など、明確な教師像をイメージできていなかったと考えられる。

その後、Aは授業参観について「うーん・・・『自分だったらこうするな』っていう部分もありながら、でも『こういう指導法もあるんや』みたいなのもあって。色々考えながら見てました」と語っており、他の教員の授業と自己の授業とを比較していた様子がうかがえる。また、Bも授業参観について、「指導、指示とかポイントの説明が的確で、端的で短く、だらだらと話しせずに、ポイント抑えてきっちりやってるなあ」「・・・なんか実習で、間をとるとか、一回黙るとか、そういうのを結構学びましたね」というように、A同様の学びを経験している。これらのことは、どちらの対象者も他者観察を通じて自らの体育授業観を研磨していたことを示している。

さらに、Aは授業や合唱コンクールなどでの生徒との関わり合いを通じて、「生徒の成長を間近で見る職業」という明確な教師像をイメージできるよ

うになった。このことは、「教師になるってこういうことなんだ」という実習後の振り返りにも現れている。また、Bも“教師らしさ”について実習中も悩みを抱いていたが、指導教員に相談したことで「引かかっていたものがとれた」というような感情へと変化している。前田ほか²⁹は、教職に抱く魅力である教職魅力度について、教育実習で実際に授業を経験したり、あるいはボランティア等の活動や参観に参加したりすることで増すことも減じることもあると指摘している。本研究の対象者については、いずれも実習後に教職志望へと変化していることから、教育実習における生徒や教員との関わり合いや授業実践に関する試行錯誤によって、教師像の明確化が促がされ、教職魅力度が高められたと考えられる。すなわち、教師像の明確化は、教職志望度の変容にとって影響を与えている要因であることが考えられる。

2. 他者評価による自己効力感の向上

A, Bともに、実習前には自らが教職を目指すことへの抵抗感を抱いていたが、実習における様々な経験を通して教師像の明確化がなされていった。しかしながら、教師が「どのような職業であるか」がわかって、教師を目指す自己に対するポジティブな感情、すなわち自己効力感が高まらなければ、教職志望度の向上には繋がらない。Aは、生徒から「また授業やってや」と言われたり、「ここはこうしたほうが良かったかも」など授業アンケートでの評価

を受けたことで、「やっぱ先生なろっかなー」と嬉しさを感じていた。またBは、指導教員より「全然できてよ」「逆に教えて欲しいわ」と言われたことで、教職を目指す自分に対する迷いが取れていた。これらのことは、いずれも他者評価が教職志望度の向上に影響を与えていたことを示している。桜井³⁰は、自己認知によって感じる教職への適性よりも、他者からの評価によって感じる教職への適性の方が、個人の教師効力感を高める効果が高いことを明らかにしている。また山口ほか³¹は、大学4年生を対象とした調査において、教職志望度と他要因の相関関係に着目し、「専門的知識・技術」よりも「自己効力感」の方が相関が強いことを明らかにしている。本研究の結果とこれらの指摘を合わせると、他者評価は実習生の自己効力感に影響を与え、プラスに作用した場合には教職志望度を向上させる要因となる可能性が示唆された。

C. 本研究における教職志望度の変容プロセス

本研究で対象とした2名の女子大学生のライフストーリーから得た知見を元に、体育系学部所属する非教職志望の女子大学生が教職志望へと変容するプロセスを図1に示した。対象者の特徴は、いずれもスポーツや体育が好きであったこと、小中高時代に印象的な教員が存在していたことである。さらに、いずれの対象者も教師を目指して大学生活を送っていたが、他者との比較や教職科目での実践によって自己効力感が低下し、教職志望度が低下して

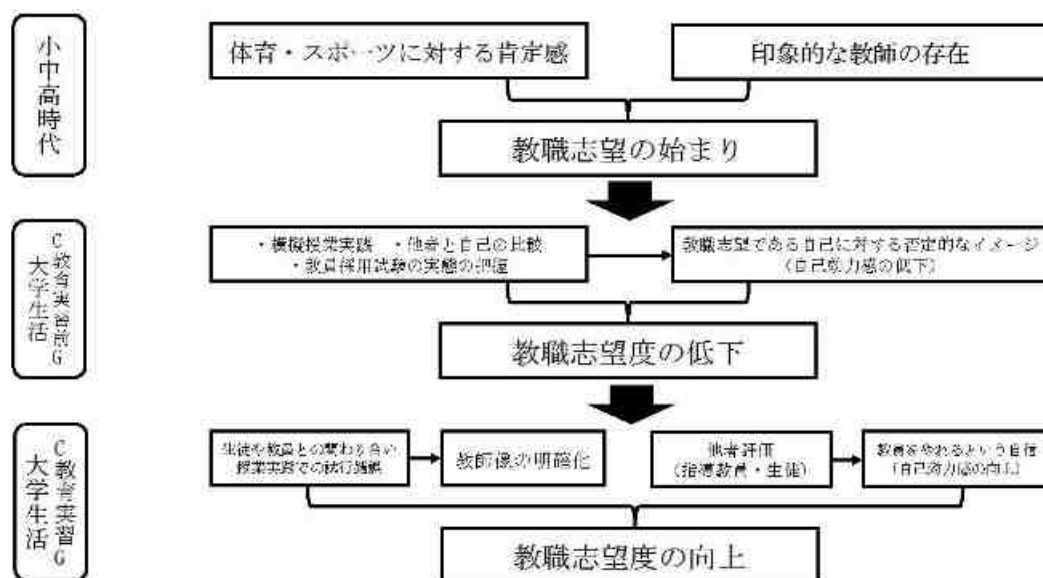


図1 体育系学部所属する非教職志望の女子大学生が教職志望へと変容するプロセス

いた。また、明確な教師像も持てていなかった。しかし、教育実習によって教師像が明確化され、他者評価によって自己効力感が高まったことから、実習後にはどちらの対象者も教職志望へと変容していた。

本研究で提示したライフストーリーにおいて非教職志望から教職志望へと変容したのは、どちらの対象者も、教職志望度が低下した要因が「教職に対する否定的なイメージ」ではなく「教職を目指す自分に対する自己効力感の低下」であったこと、そして指導教員や生徒との関わり合いや授業実践などの実習経験を通して、「教師像の明確化」と「自己効力感の向上」がなされたことが影響している。しかし、荒井と辻河³²が指摘するように、教育実習における教職志望度の変化は、学生が実習までにどのように自己形成してきたかが影響している。すなわち、教育実習生のうち、本研究の対象者のような過程で非教職志望になってしまった学生は、教育実習で教職志望度が向上する可能性が示唆されるが、非教職志望である理由が「教師という職業に興味や関心がなくなった」学生や、「他に目指したい職業が見つかった」学生の場合、必ずしも教育実習によって教職志望度が向上するわけではないため、本研究で得られた知見が当てはまらない可能性も考えられる。

V. 結論

A. まとめ

本研究では、体育系学部において教育実習を経験した2名の女子大学生を対象事例に、教育実習を通して非教職志望が教職志望へと変容するプロセスについて、個別性を踏まえながら検討した結果、以下の知見が得られた。

1. 教職に対して肯定的なイメージを持っている学生の場合、大学生活における自己効力感の低下によって非教職へと変化してしまったとしても、教育実習で様々な経験を積むことによって、もう一度教職志望へと変化する可能性がある。
2. 教育実習における他者との良好な関わり合いや授業実践などの経験は、実習生の教師像の明確化を促し、自己効力感を高めることができ、実習生の教職志望度を向上させる要因となる。

B. 今後の課題

本研究のように限られた事例から得られた知見は、必ずしもどの対象者にも当てはまるわけではない。むしろ事例研究とは、「特定のトピックに関する研究の初期段階において有効な方法」³³であるため、研究成果の蓄積によって理論モデルの一般化を目指す上で希少価値の高いものである。また、少数事例を対象とした研究であっても、読者が「目の前の対象にも当てはまるかもしれない」と感じられるような転用可能性を持つ知が提示できれば、実践者にとって有用な研究となる。今後は対象の幅を広げて研究を行うことが課題として挙げられる。すなわち本研究ではスポーツや体育、あるいは教師に対して元々ポジティブなイメージを抱いていた学生を対象としたが、小中高の自己形成過程において、スポーツや体育、あるいは教師に対してネガティブなイメージを抱いていた学生を対象に研究を行うこと、本研究の対象者と同様の背景を有しながらも、教育実習によって教職志望度が高まらなかった事例を対象に研究を行うこと、などが考えられる。

* 1：特別講座の略称である。対象者の所属する大学では、教職志望者が自由に参加できる形式で、教員採用試験対策を中心とした特別講座が開講されている。

* 2：子どもの学習に望ましい変化を与える能力に関する信念のこと。

文献

1. 小島弘道, 北神正行, 平井貴美代. 教師の条件－授業と学校をつくる力. p.41, 学文社, 東京, 2002.
2. 米沢崇. 学部生からみた教育実習の意義に関する一考察－数量的分析および質的分析を通して－. 広島大学大学院教育研究科紀要 第一部, 56, 67-76, 2007.
3. 嘉数健悟, 岩田昌太郎. 教員養成段階における体育授業観の変容に関する研究－教育実習の前後に着目して－. 体育科教育学研究, 29 (1), 35-47, 2013.
4. 中山博夫. 教職課程履修学生の志望意識の変容に関する事例研究－教職課程受講と教育実習での体験に着目して－. 目白大学総合科学研究, 3, 83-93, 2007.
5. 若松養亮. 教員養成学部の進路未決定者が有する困難さの性質－類型化と教職志望による差異の分析を通して－. 青年心理学研究, 17, 43-56, 2005.

6. 長谷川順一, 浅野文恵. 学校教育教員養成課程3年次生の教育実習不安(3)ー教科の授業以外の事項についてー. 香川大学教育実践総合研究, 16, 181-188, 2008.
7. 前掲2. 米沢崇. 2007.
8. 三島知剛, 山口あゆみ, 森敏昭. 教育実習生の教職志望度に関する研究ー実習生の授業・教師イメージ・教師効力感・実習の自己評価に着目してー. 学習開発学研究, 2, 11-18, 2009.
9. 西松秀樹. 教師効力感, 教育実習不安, 教師志望度に及ぼす教育実習の効果. キャリア教育研究, 25, 89-96, 2008.
10. 前掲9. 西松秀樹. 2008.
11. 荒井聖司朗, 辻河昌登. ある非教職志望の教育実習生の語りにみる教育実習の意味に関する研究. 学校教育学研究, 24, 57-65, 2012.
12. 須甲理生, 助友裕子. 保健体育科教職志望学生における保健体育教師のイメージの変容. 日本女子体育大学紀要, 47, 49-63, 2017.
13. 文部科学省. 学校教員統計調査. http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/kyouin/kekka/k_detail/1395309.htm (2019年10月1日にアクセス)
14. やまだようこ. 質的心理学の方法 語りをきく. pp.124-143, 新曜社, 東京, 2007.
15. 大谷尚. 質的研究の考え方 研究方法論からSCATによる分析まで. p.24, 名古屋大学出版会, 愛知, 2019.
16. 桜井厚, 小林多寿子. ライフストーリー・インタビュー 質的研究入門. pp.48-55, せりか書房, 東京, 2005.
17. 塚田守. ライフストーリー・インタビューの可能性. 相山女学園大学研究論集(社会科学編), 39, 1-12, 2008.
18. 小倉康嗣. ライフストーリー研究はどんな知をもたらし, 人間と社会にどんな働きかけをするのかーライフストーリーの知の生成性と調査表現ー. 日本オーラル・ヒストリー研究, 7, 137-155, 2011.
19. 保坂亨, 中澤潤, 大野木裕明. 心理学マニュアル 面接法. p.97, 北大路書房, 東京, 2000.
20. 會田宏. ハンドボールのシュート局面における個人戦術の実践知に関する質的研究: 国際レベルで活躍したゴールキーパーとシューターの語りを手がかりに. 体育学研究, 53, 61-74, 2008.
21. 桜井厚. インタビューの社会学 ライフストーリーの聞き方. pp.50-52, せりか書房, 東京, 2002.
22. 無藤隆, やまだようこ, 南博文, 麻生武, サトウタツヤ. 質的心理学 創造的に活用するコツ. pp.148-154, 新曜社, 東京, 2004.
23. 白水繁彦. 女性が「自立」するということ ライフストーリーから読み解く高学歴女性の適応のストラテジー. Journal of Global Media Studies, 17・18, 55-67, 2016.
24. 前掲16. 桜井厚, 小林多寿子. 2005.
25. 原仲碧, 中山政雄, 小井土正亮, 桑原鉄平, 森政憲, 浅井武. 育成年代サッカーコーチ(元Jリーガー)のコーチング実践知に関するライフストーリー研究. コーチング学研究, 28, (2), 163-173, 2015.
26. 前掲9. 西松秀樹. 2008.
27. 須甲理生, 四方田健二. 体育教師が有する教師観に関する一考察ー運動部活動指導者としての教師観から授業者としての教師観へ. 日本女子体育大学紀要, 43, 41-50, 2013.
28. 嘉数健悟, 岩田昌太郎. 教員養成段階における体育授業観に関する事例研究. 日本スポーツ教育学会第30回国際大会記念論集, 139-145, 2010.
29. 前田一男, 宮下佳子, 油井原均, 長谷川慶子, 大島宏. 大学生の教育観・教職観の形成過程に関する追跡調査研究(2) 2008年調査と1997年調査・2006年調査との比較から. 立教大学教育学科研究年報, 53, 93-134, 2009.
30. 桜井茂男. 教育学部生の教師効力感と学習理由. 奈良教育大学教育研究所紀要, 28, 91-101, 1992.
31. 山口陽弘, 都丸亜希子, 古屋健. 教職志望者の職業興味と教師効力感に関する研究ー教職への興味・教職の専門性に着目してー. 群馬大学教育学部紀要 人文・社会科学編, 59, 219-238, 2010.
32. 前掲11. 荒井聖司朗, 辻河昌登. 2012.
33. 吉田満梨. ケーススタディ・リサーチのメリット・デメリット“ケースで学ぶ ケーススタディ”(佐藤善信, 高橋広行編), p.13-22, 同文館, 東京, 2015.

【シンポジウム】

令和元年度 武庫川女子大学 健康運動科学研究所シンポジウム プログラム
膝靱帯損傷の予防と治療

13:00～ 開会挨拶

山崎 彰 (武庫川女子大学 健康・スポーツ科学部 学部長)

13:05～ 膝靱帯損傷の治療

演者：中田 研 (大阪大学大学院 医学系研究科 スポーツ医学 教授)

座長：松尾 善美 (武庫川女子大学 健康運動科学研究所 所長)

13:35～ ケガの直前、選手は何を思っていたか？

競技の認知行動からみた膝前十字靱帯損傷のメカニズム

演者：小笠原一生 (大阪大学大学院 医学系研究科 運動制御学教室 助教)

座長：安田 良子 (武庫川女子大学 健康運動科学研究所)

14:10～ 膝靱帯損傷のリハビリテーション-スポーツ復帰までの留意点-

演者：木村 佳記 (大阪大学 医学部附属病院 リハビリテーション科)

座長：安田 良子 (武庫川女子大学 健康運動科学研究所)

14:25～ 膝靱帯損傷に対する再発予防のためのリコンディショニング
ーアスレティックトレーナーの立場からー

演者：安田 良子 (武庫川女子大学 健康運動科学研究所 研究員)

座長：松尾 善美 (武庫川女子大学 健康運動科学研究所 所長)

パネルディスカッション

15:00 閉会挨拶

坂井 和明 (武庫川女子大学 スポーツセンター センター長)

膝靱帯損傷の治療

大阪大学大学院医学系研究科

スポーツ医学

中田 研

ヒトは起立して二本の脚で歩行、運動できる唯一の直立二足動物である。頭や上肢、体幹の荷重は脊椎から骨盤を通して股関節、膝関節、足関節から足へとかかり、歩行や運動は地面からの反力を得て可能になる。荷重関節として下肢の股関節や膝関節、足関節はよく動くことと、安定して荷重や地面からの反力を伝える機能が重要であるが、足関節や股関節に比べて膝関節では骨性適合性が少ないために関節安定性は靱帯や半月板に依存し、そのために、運動での着地や減速や停止、切り返しや方向転換のカット動作にて膝関節の靱帯や半月板に過大な力がかかり損傷を受ける頻度は高い。

膝関節靱帯には大きく分けて関節外靱帯である内側側副靱帯、外側側副靱帯と、関節内靱帯として前十字靱帯（以下ACL）、後十字靱帯がある。スポーツ外傷でも損傷の頻度の高いのは内側側副靱帯、前十字靱帯損傷であり、関節内靱帯であるACL損傷や2つ以上の靱帯断裂である複合靱帯損傷では手術治療を要する。

ACL損傷には、ラグビーやサッカーのタックルのように他人が膝に衝突したり、柔道やレスリングなど膝に他人がのしかかるような状況で膝に直達外力が加わって断裂する接触型損傷と、バスケットやバレーボール、ハンドボールなどでのストップ動作や切り返しの動作で、自分の体重や運動の慣性力、自己筋力などにより膝を捻ることにより断裂する非接触型損傷がある。膝が内側に入る動作での膝外反や下腿や足部の内旋が非接触型ACL損傷のリスクである。女子でのハンドボール、バスケットボール、バレーボール、バドミントン、体操、サッカーなどでの非接触型ACL損傷の多くが、着地、減速、停止、方向転換などでの膝関節外反内旋ストレスによって生じる。

ACL断裂に対する手術治療は、自家腱（ハムストリングス腱や膝蓋腱など）を大腿骨と脛骨のACL附着部に骨にトンネルを作成して、引き込んで張力を

与えて腱を固定するACL靱帯再建術である。術後は数週間から数ヶ月にて骨トンネルと移植腱が固着して靱帯として機能する。リハビリでは、膝関節周囲筋力や可動域、バランス能力などの評価と訓練がスポーツ復帰に重要であり、これらの訓練を通して、スポーツ選手や指導者が再受傷の予防への取組みを行うことが重要である。

令和元年度 第9回健康運動科学研究所シンポジウム
 ◎ 武庫川女子大学 日下記念マルチメディア館
 共催 スポーツセンター、健康・スポーツ科学科
 2019. 12.21

靱帯損傷の治療と予防に向けて

中田 研

大阪大学大学院 医学系研究科 スポーツ医学
 大阪大学 データビリティフロンティア機構



Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

ヒト膝関節

レントゲン 正面像 側面像




前十字靱帯 (ACL)
半月板

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

四足動物からヒト (二足歩行) へ

手の使用と脳の発達 → スポーツの普及、隆盛
 下肢関節への負荷増大



膝靱帯・半月板損傷 → 変形性関節症

健康寿命の増大
 → スポーツ医学、運動器治療による人類への貢献

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

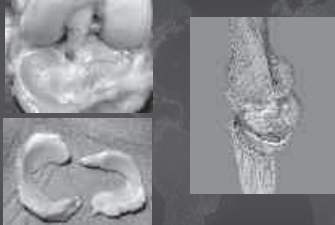
Function of ligament, cartilage and meniscus

Ligament

- Stabilizer
- Guide of motion
- Proprioception

Cartilage and Meniscus

- Weight bearing
- Shock absorption
- Lubrication
- Stability
- Proprioception

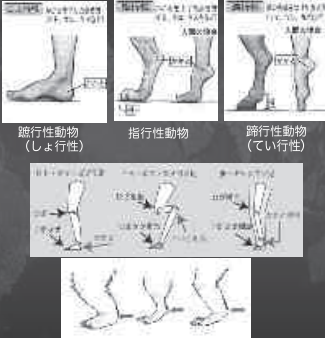


Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

四つ足動物と二足動物の足の違い

2つ足動物は
 “不安定との戦い”

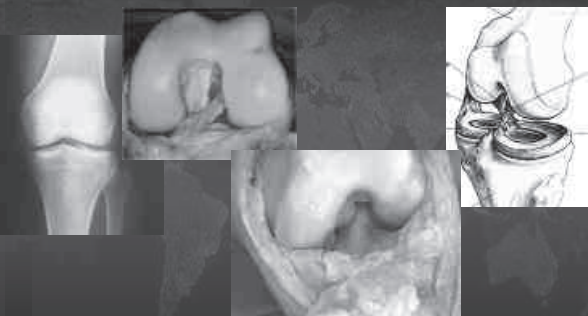
“かかと”をつくことで
 安定を獲得してきた



趾行性動物 (しよ行性) 指行性動物 蹄行性動物 (てい行性)

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

前十字靱帯(ACL)



Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

二足直立歩行

立って歩くのは簡単ではない
 かかとをついても、
 膝、腰を伸ばして歩くのは容易でない



→ 走って跳んで着地は、難しい！

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

靱帯断裂による膝脱臼



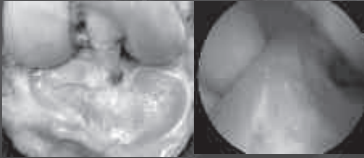
Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

ACL(前十字靱帯)の構造と機能

コラーゲン線維
(膠原線維)

機能：“膝関節を安定に支える”

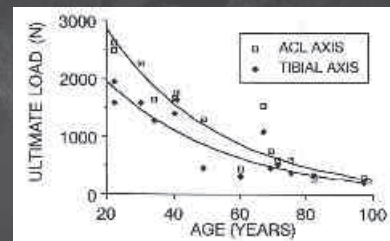
- ・ 脛骨の前方移動
- ・ 外反、内反
- ・ 外旋、内旋



断裂により
膝が不安定
“ガクツとなる”
膝くずれ

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

年齢によるヒトACLの最大破断強度



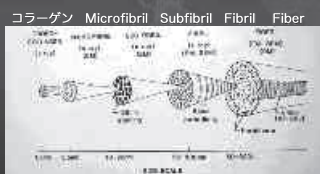
年齢とともに靱帯の破断強度は低下
* (骨の方が、さらに強度低下)

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

靱帯・腱の構造

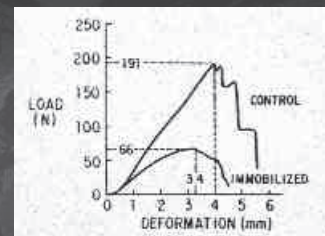


コラーゲン線維が並行に配列
(膠原線維)



Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

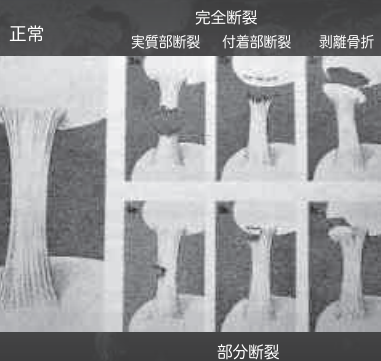
ギプス (不動化) の副作用



ギプスにより靱帯の破断強度は低下

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

靱帯損傷の分類



“部分断裂”
“伸びる”
ほとんどない
完全断裂

部分断裂

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

ACL損傷の受傷機転

1. 接触型損傷

タックル、衝突

(ラグビー、アメリカンフットボール)

2. 非接触型損傷

着地、方向転換

急停止 (自己筋力による)

(バレー、バスケット、スキー)

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

ヒトACLの構造特性(Structural property)

荷重-変形曲線 (Load-Deformation Curve)

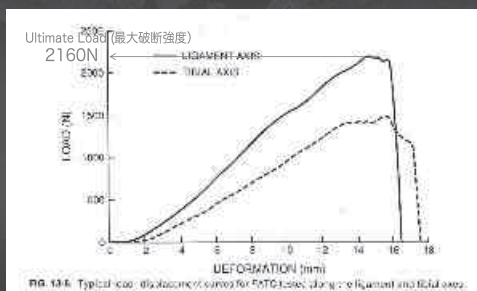


FIG. 13-6. Typical load-deformation curves for PATC-tissue, along the ligament and fibril axes.

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

自己筋力の脛骨前方引出しによるACL損傷

大腿四頭筋の
収縮

正常ACL

術後移植腱



Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

1) 早期の正確な診断

靱帯不全を調べる徒手検査



a. 前方引き出しテスト b. Lachmanテスト c. ピボットシフトテスト



KT-2000による徒手検査

**正確
詳細** **定量的**

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

ACL損傷の治療法

保存療法
 自然治癒 4/100 (4%以下)
 → 治らないことが多い
 活動度を下げる
 (水泳, アーチERYなど)

手術療法
 高い活動度への復帰を希望



Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

1) 早期の正確な診断

靱帯不全を調べる徒手検査



a. 後方引き出しテスト b. 外反ストレステスト c. 内反ストレステスト

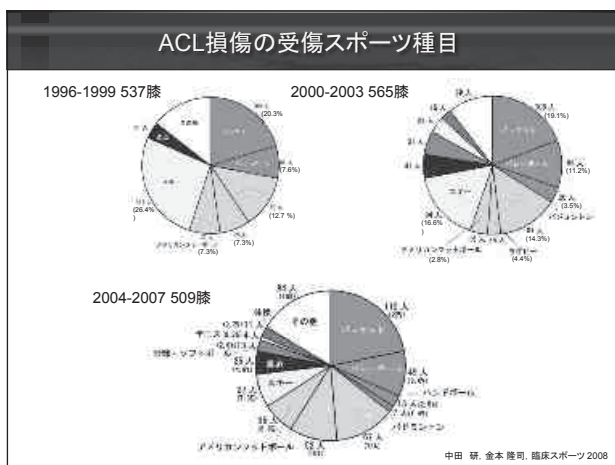
Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

ACL損傷膝の装具



→ 効果が少ない

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.



膝の装具



ニープレース FX (アルケア) ニープレース (DONJOY) (日本シグマックス)

メリット
 1. 安静を保つ
 2. 着脱が可能

デメリット
 1. 制動効果には限界がある
 2. 再受傷を防ぎきれない

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

ACL INJURY RATE

Sport	Level	Incidence	ACL Tear	Exposures
Basketball	collegiate	0.17	2,694	15,420,034
Soccer	collegiate	0.21	2,412	11,754,568
Handball	athletes	0.33	28	84,690
Rugby	collegiate	0.22	7	31,263
Alpine skiing	employees	0.03	50	1,923,332
Alpine skiing	General population	0.49	3,063	6,191,041
this study				
Free skiing	athletes	14.00	7	510

Incidence are expressed as ACL tears per 1000 exposures hour
 Incidence are expressed as ACL tears per 1000 skier days
 (Prodromos CC, Arthroscopy, 2007)

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

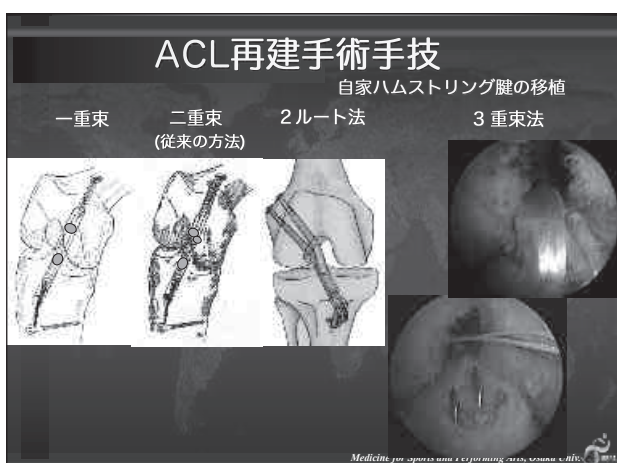
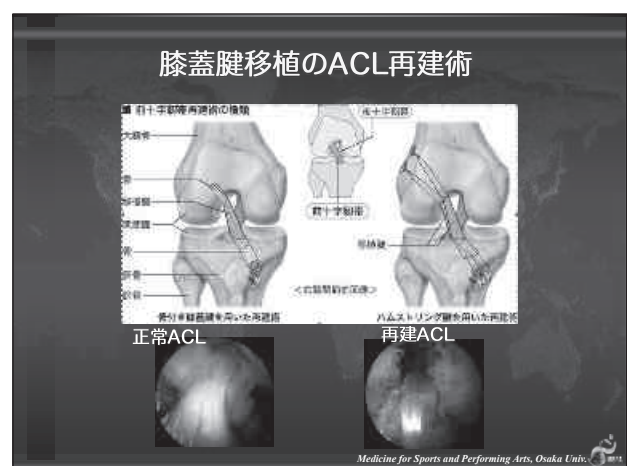
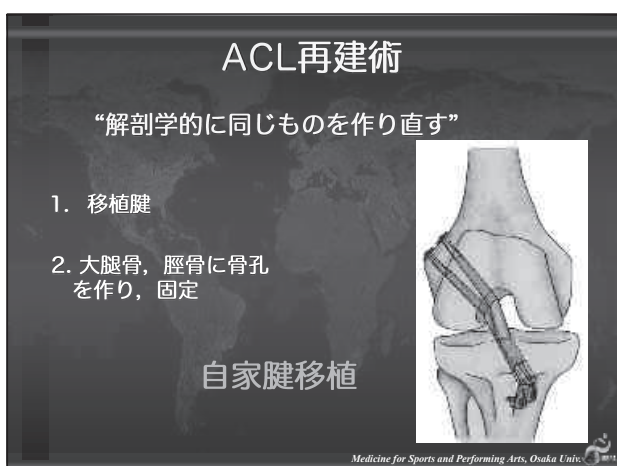
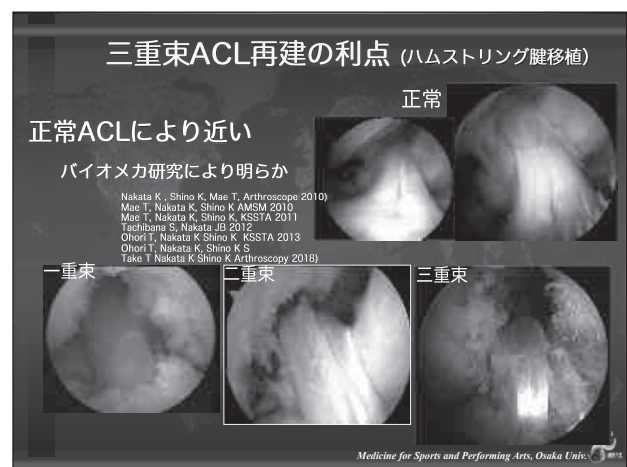
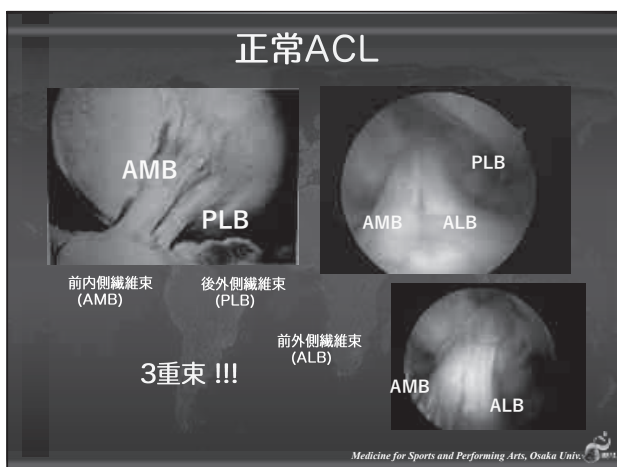
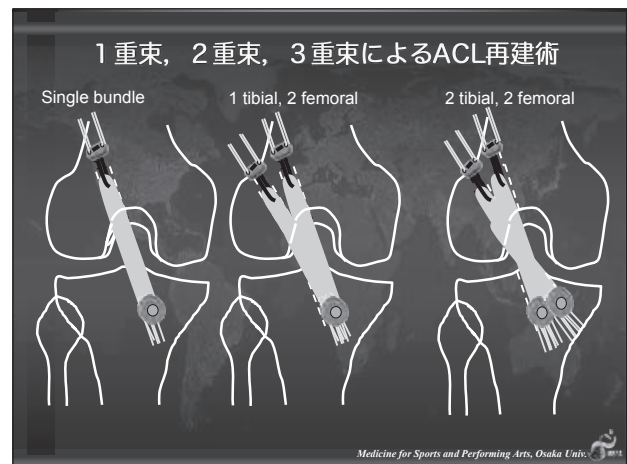
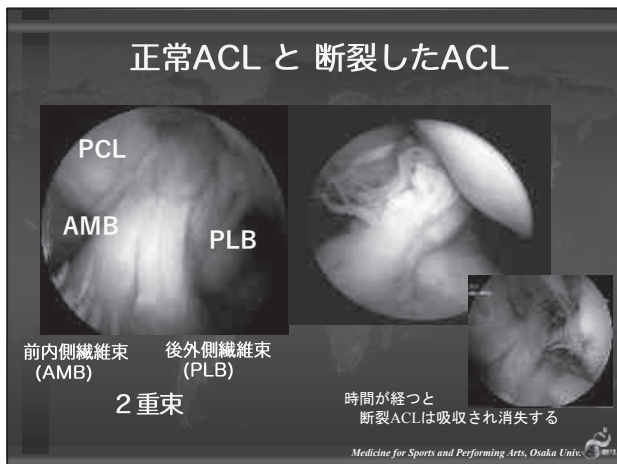
ACL手術療法

ACL修復術
 (ほとんど行われない)

ACL再建術 **腱の移植**

人工靱帯
 同種腱
 自家腱 (膝蓋腱, ハムストリング腱)

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.



種目別復帰率

(競技スポーツレベル)

スポーツ外傷	74/117	63%
バスケットボール	19/28	68%
スキー	19/28	68%
バレーボール	6/12	50%
サッカー	6/11	55%
ラグビー	3/8	38%
柔道	7/7	100%
アメリカンフットボール	4/5	80%
野球	1/2	50%
ハンドボール	1/1	100%

(山田裕三, 中田研ほか 日本中部制最外科雑誌2008)

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

術後の再断裂

(240例中)

6例 (2.5%)

バスケットボール 2例
ラグビー, スキー, サッカー,
ハンドボール 各1例

(田中美成, 中田研ほか 日本整形外科学会誌2008)

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

関節鏡視下手術の利点と問題点
(関節切開手術の比較)

問題点

1. 器材が多い

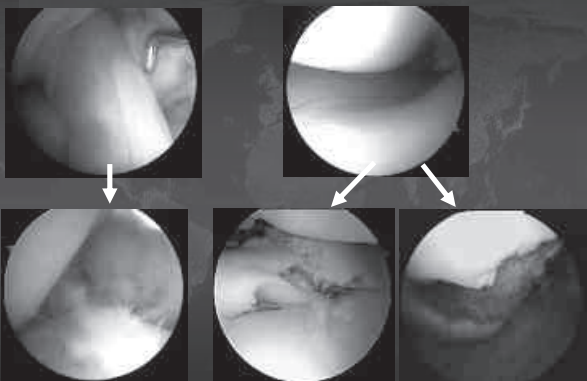
設備投資、管理
セッティングが手間

2. 手技に習熟を要す

トラブルが多くなるリスク

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

ACL損傷と半月板・軟骨損傷



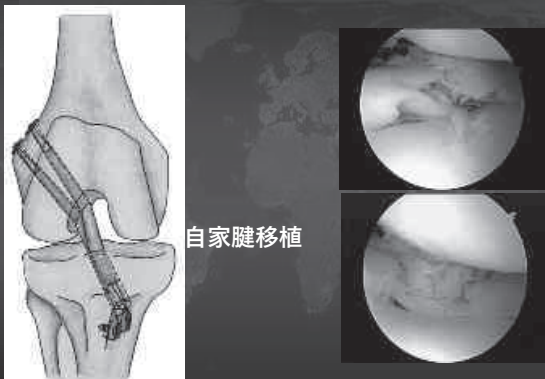
Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

術後リハビリテーション

1週後	可動域訓練
3週後	部分荷重
5週後	全荷重
4ヶ月後	ジョギング許可
6ヶ月後	ジャンプ許可
7~8ヶ月後	スポーツ復帰

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

ACL再建・半月縫合手術



自家腱移植

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

損傷, 手術後リハの目標

早期: 炎症を抑える
可動域の獲得
中期: 筋力, スキル訓練
後期: 運動能力の再教育
障害の予防

メディカルリハ

アスレティックリハ

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

関節鏡視下手術の利点と問題点
(関節切開手術の比較)

利点

1. 低侵襲

美容上有利
術後疼痛が少ない

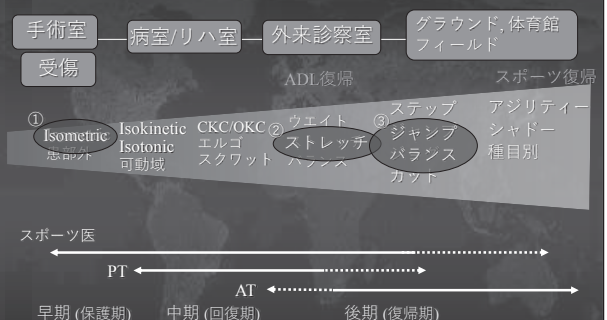
2. 精密、正確な手術

手術成績が向上
術後回復が早い

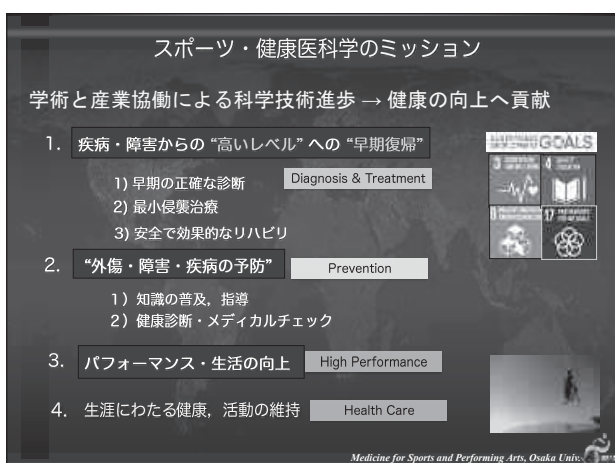
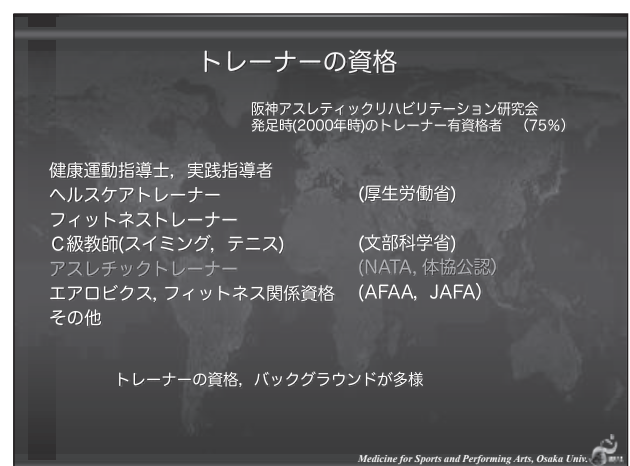
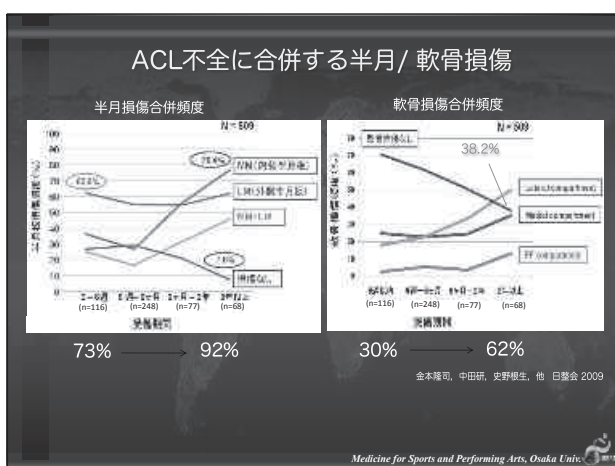
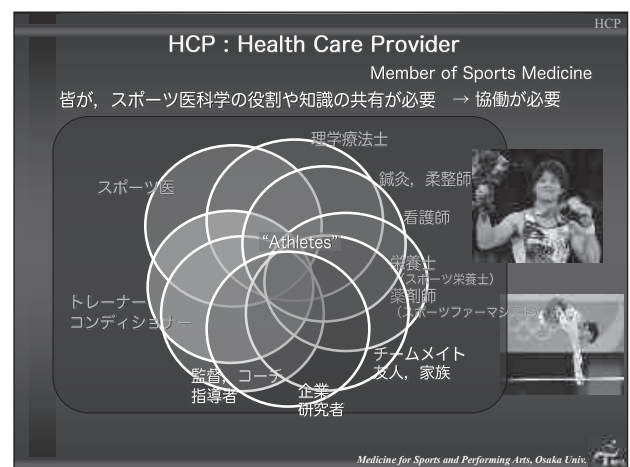
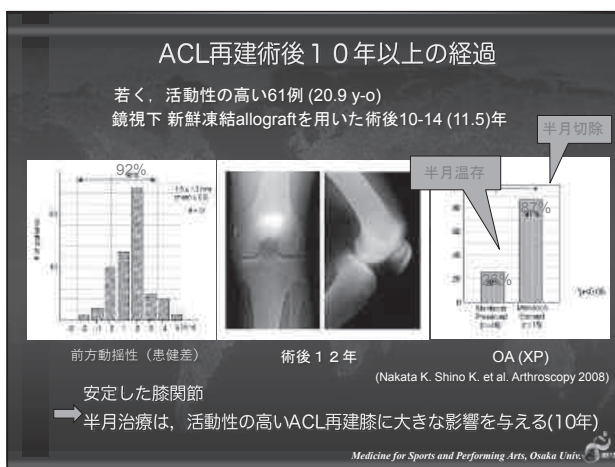
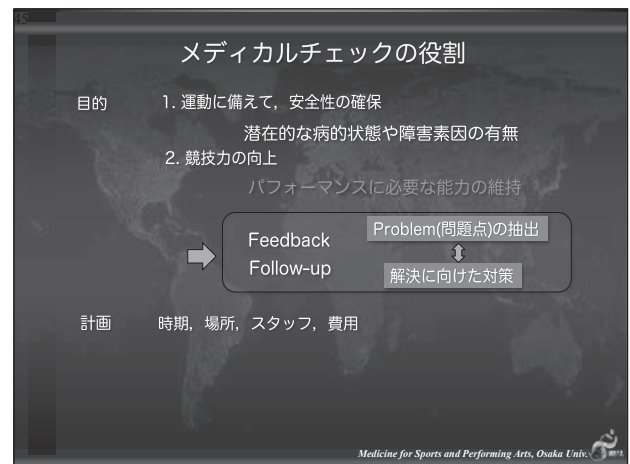
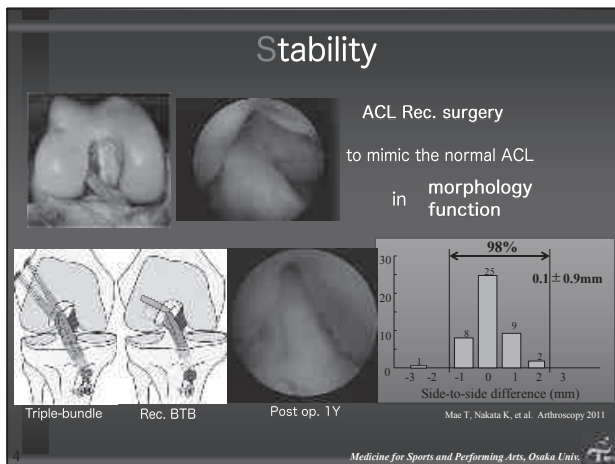
Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

2) 安全で効果的なリハビリ

スポーツ復帰に向けた連続的な指導と訓練



Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.



“Health” の定義

Health

健康とは、**肉体的にも、精神的にも、そして社会的にも、すべてが満たされた状態にあること**

“Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.”

WHO 定義

“Sport” の新しい定義 (UNESCO 2015)

スポーツは、**身体的に良い状態、精神的に満たされた状態、社会的な交流に寄与する身体活動である。**

Sport is understood as all forms of physical activity that contribute to physical fitness, mental well-being and social interaction.

(UN Inter-agency Task Force on Sport for Development & Peace, 2003)

Health

“スポーツ” = 健康に貢献する全ての身体活動

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

スポーツ医学 x 人工知能 (AI)

NHK おはよう日本 10/11(火曜日) 体育の日特集

スポーツ医学 x 人工知能 (AI) により

- IP (けが・故障の予防)
- HP (パフォーマンス向上)
- RTP (けが・故障からの復帰)
- HC (ヘルスケア、コンディション維持向上)

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

From injuries to gold

Lars Engebretsen MD, PhD

Olympic Sports Trauma

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

Acknowledgment

大阪大学大学院医学系研究科

- ・器匠外科科学 (整形外科) 下村和範, 大塚智哉, 吉川秀樹
- ・スポーツ医学, 運動科学
- ・金本隆司, 横山光樹, 小笠原一生, 近田彰治, 高畑裕美, 上田裕子, 花井達広, 橋本, 足田光波, 佐藤世羅, 施受, 藤野 裕基, 船山龍一郎, 梅田果歩, 南保恵, 浮本祥, 多久和良亮, 藤本清美
- ・運動器スポーツバイオメカニクス学 共同研究講座 前達雄, 小笠原一生, 近田彰治 (スミス&ネフー株式会社, 日本ストライカー株式会社, プロテックジャパン)
- ・運動器再生医学 共同研究講座 堀井耕介, 尾山翔平 (大正製薬株式会社)
- ・運動器スポーツ医学 共同研究講座 田中啓之, 大貫崇 (株式会社サライ)
- ・国際未来医療学講座 (未来医療開発部 国際医療センター) 澤方樹, 中谷大作, 山崎慶太, 南谷かおり, 田畑知沙, 岡田潔, 名井隆

大阪府立大学総合リハビリテーション学部 堀部秀二
行岡病院スポーツ整形外科 史野根生, 中川直人, 内田良平, 横井裕之
大阪保健医療大学 中村直正
大阪労災病院スポーツ整形外科 田中実成, 天野大, 衣笠和孝, 橋本大
関西労災病院 島塚之嘉, 草野雅司
JCHO豊川丘陵病院スポーツ整形外科 濱田雅之, 米谷泰一, 辻井聡
JCHO大塚病院 北生介
八尾市立病院 三岡智規, 山田裕三
大阪歯科大学 赤峯勇哲, 室井悠里, 岡本知子, 登道健治

スポーツ庁, 文部科学省, AMED, 日本スポーツ振興センター, 国立スポーツ科学センター (JISS)
日本テニス協会, 日本サッカー協会, (株)電通, 日立製作所

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

スポーツドクター

スポーツドクターの種類

		基礎/総論	応用/各論
		前期	後期
日本体育協会 (体協)	公認スポーツドクター (1982)	21	20
日本整形外科学会 (日整会)	スポーツ専門医 (1988)	21+4	11
日本医師会 (日医)	健康スポーツ医 (1988)	11	10

“スポーツ専門医” へのステップ

医師

大学(医学部 6年) 整形外科研修(6年以上) スポーツ専門医(2年以上)

医師国家試験 整形外科専門医試験 医学博士

大学院(4年)

Medicine for Sports and Performing Arts, Osaka Univ.

ケガの直前、選手は何を思っていたか？ 競技の認知行動からみた膝前十字靭帯損傷のメカニズム

大阪大学大学院医学系研究科
運動制御学教室
小笠原一生

当研究室ではこれまで、前十字靭帯（ACL）損傷についてバイオメカニクスの観点から発生メカニズムを理解するための研究を行ってきました。しかしいくらACL損傷のバイオメカニクスが解明されたとしても、スポーツの中で起きる個々のACL損傷を抜本的に減らすことは難しいと気付かされます。その理由は、バイオメカニクス以外にも理解を深めなければならない要素が非常に多くあるためです。当然ながらこれまでもACL損傷につながるバイオメカニクス以外の要因は、内的因子、外的因子とカテゴライズされて報告されてきました。しかしながら、それらの因子がどのように連携して、最終的に膝に危険なバイオメカニクスを作用させたかといった観点ではまったく研究が進んでいません。

近年、当研究室が注目しているのは、ACL損傷直前の選手の行動です。なぜその選手は、その瞬間に、膝の力学的負担を高めてしまう動作をしてしまったのか、なぜ、そのような危険な動作に繋がってしまう行動を選択してしまったのか？バイオメカニクスの背景にある行動学的、心理学的要素を含めた、シナリオとしてのACL損傷の成り立ちを理解することで、従来までにわかっている多様な因子間の繋がりが見えてきます。このような観点からACL損傷を眺めてみると、個々のACL損傷にはタイプの異なる要素がいく層にも重なるリスク構造が存在することが分かってきました。本講演では、ACL損傷のメカニズムとリスク因子の階層的理解に基づく新たな視点でのリスク予測・予防戦略について議論します。

令和元年度
健康運動科学研究所シンポジウム
膝靭帯損傷の予防と治療

大阪大学
Osaka University

女性アスリートを 前十字靭帯損傷から守るために

ややショッキングな映像が流れます！！

大阪大学大学院医学系研究科健康スポーツ科学講座 運動制御学教室
日本代表女子ハンドボールチーム科学スタッフ
小笠原一生

私は経験者です！！



膝前十字靭帯 (ACL) とその損傷について

右膝前観



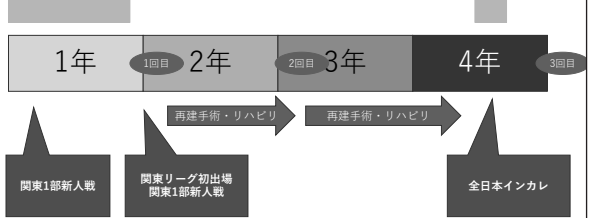
ACLの役割

- 膝の前後のずれを防いでいる。
- 下腿の外反、内旋を防いでいる。
- 膝関節回転の支点となる。



ストップ、着地、方向交換に伴う急減速時に、他者との接触なく損傷する。損傷は接地からおよそ40～115ミリ秒後。反射でも間に合わない！！

私の大学スポーツ歴



1年 2年 3年 4年

1回目 2回目 3回目

関東1部新人戦 関東リーグ初出場 関東1部新人戦 全日本インカレ

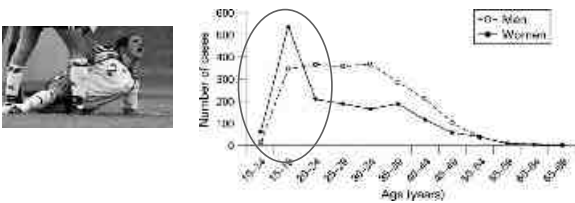
再建手術・リハビリ

ACL損傷はどんなスポーツに多いのか？




2019年8月30日
新しく再建した靭帯

女子選手、特に思春期後半で増加



Number of cases

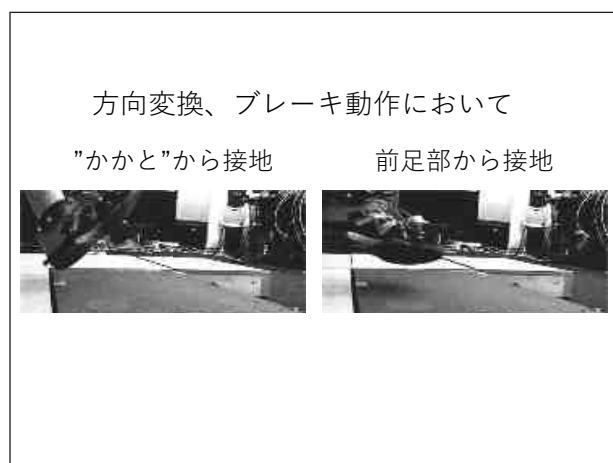
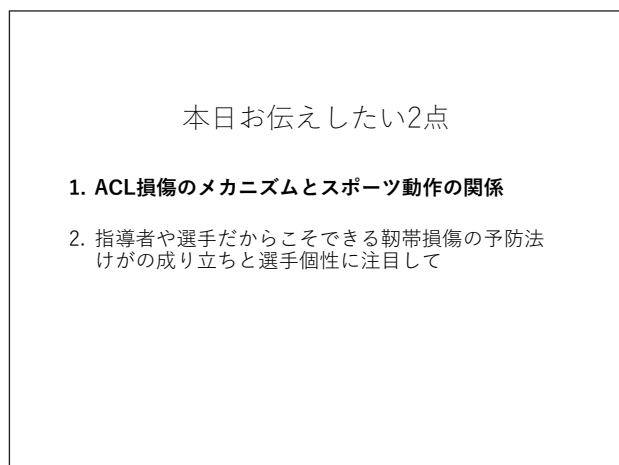
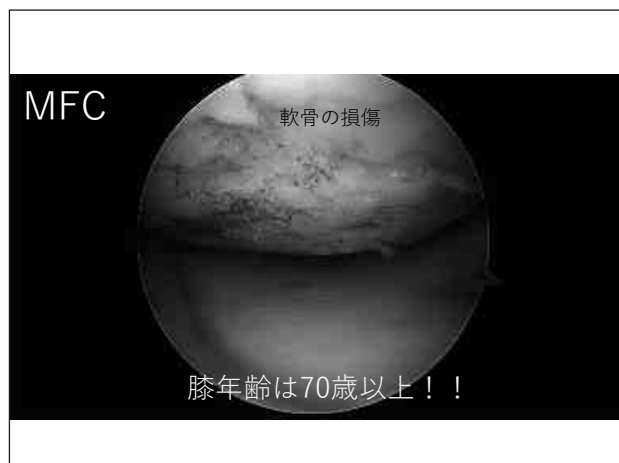
Age (years)

Renstrom et al. 2008

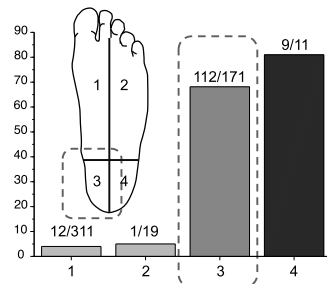
LM



半月板の損傷

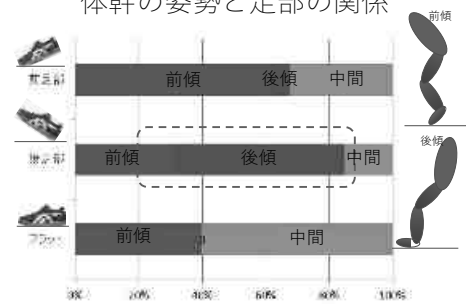


外折れと内ねじりが起こる確率



Ogasawara et al. 2018

体幹の姿勢と足部の関係



イングランド代表オーウェンのACL損傷 (足の着き方に注目)



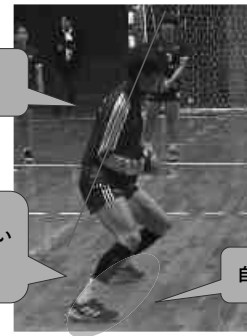
ハンドボールの例 かかとと接地での損傷



適度な前傾

重心から遠くない
位置への接地

自動的に前足接地



これだけは止めて！！

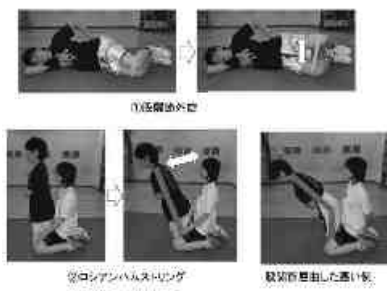
かかとから突き刺して止まるストップの仕方



それでもかかとブレーキは起こってしまう
備えは？対策は？



股関節の回旋筋を徹底的に強化



日本体育大学 大見ら

ハンドボール経験者として見たこのACL損傷の要因



本日お伝えしたい2点

1. 膝前十字靭帯損傷のメカニズムと動作の関係
2. 指導者や選手だからこそできる靭帯損傷の予防法
けがの成り立ちと選手個性に注目して

性格、特性
攻撃的
接触を好む、相手との近い間合いを好む
中心選手、自慢家

その時の状況、環境からの要請
低いディフェンスライン
軟弱な態度の相手ディフェンス

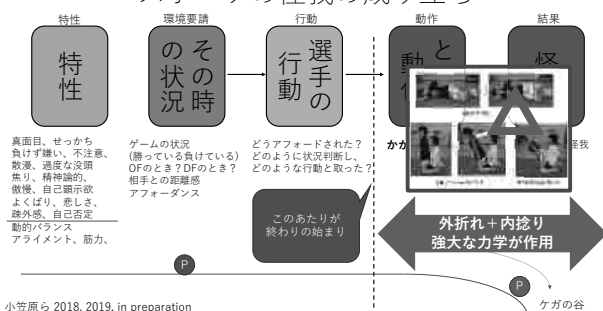
選手の行動
ハンドボール的にはシュートを狙うべき
しかし、1:1を選択した

とった動作
ディフェンスとの間を詰めるため、脚を
差し込むように重心よりかなり前に接地
結果として、後傾、後足部接地

怪我、メカニズム
外反内旋複合、ACL損傷



スポーツの怪我の成り立ち



あなたがこの選手だとどうする?



かかと接地後のACL損傷

これは彼女の動きじゃない



古橋幹夫先生

怪我が直前、あなたの頭の中を占めていた感情はどのようなものだったですか？
(例：怒り、焦り、冷静、などなど)

絶対に勝てる、やるやる
ホーパゲームに興味がある
いいよ
勝ちはいい
相手を抜いてやる
いい
矢先に怒られたいように
何かにまきこめていた

エゴとタスク：2タイプの動機づけ

Ego oriented
他者よりも上回りたい
他者を出し抜きたい
人から高評価を得たい

Task oriented
自分や他者の成長に興味がある
ベストを尽くすことが楽しい
そのための過程も楽しい
公益的な結果が報酬



en et al. (2009)



平島



パンクパー

怪我が起こってしまった後
選手と指導者それぞれの言い分



うまくなりたくて、
コーチに認められたくて、
無理を押してがんばった。でも
コーチが怖い、焦り、不安。

何回言ったら分かるんだ！
選手がばかなことをするから悪いんだ
試合が近いのに、使えないじゃないか！

スポーツ庁委託事業女性アスリート支援研究PJ立命館大学薬原進教授らの調査による

Interview from an injured player #1

あなたの性格について、できるかぎり詳しく教えてください。
(例：負けず嫌い、真面目、優しい。)

負けず嫌い

怪我が直前、あなたの頭の中を占めていた感情はどのようなものだったか？
(例：怒り、焦り、冷静、などなど)

絶対に勝てる、やるやる
ホーパゲームに興味がある
いいよ
勝ちはいい
相手を抜いてやる
いい
矢先に怒られたいように
何かにまきこめていた

怪我を防ぐためのステップby ステップ
誰もが主役！！

特性	環境要因	行動	動作	結果
特性	その時 の状況	選手 の行動	動作 とった	
冷静さ、クレーバーさ、謙虚さ、丁寧さ、優れた価値観	的確な状況判断、よいプレイ選択のための状況の洞察	合理的な判断・行動(手を抜くのではなく)	関節に負担のない動きの制御	

保護者、家族 ← コーチ、チームメンバー → トレーナー、医師

Interview from an injured player #2

あなたの性格について、できるかぎり詳しく教えてください。
(例：負けず嫌い、真面目、優しい。)

負けず嫌い

怪我が直前、あなたの頭の中を占めていた感情はどのようなものだったか？
(例：怒り、焦り、冷静、などなど)

交代で試合に出で、結果を気にするよりも、とにかく試合に勝つこと、相手チームのミス、でもうまいから不安、コンプレックス(相手のプレー)を克服したい

強引なシュートでの損傷

Ivarsson et al. (2018)

コーチの方をお願い
ACL損傷予防における貢献度は絶大！

コーチ >> 医師
トレーナー



ご清聴ありがとうございました
武庫女アスリートのご活躍を祈念します！



膝靱帯損傷のリハビリテーション ースポーツ復帰までの留意点ー

大阪大学医学部附属病院
リハビリテーション科
木村 佳記

靱帯は関節を安定させる組織であり、その損傷は関節の不安定性を生じるため治療を必要とする。保存療法、手術療法のいずれも靱帯の治癒には一定の期間を要し、その間は靱帯の力学的強度も低下している。このため、早すぎる競技復帰や強すぎる運動負荷は、治癒を遅延させるばかりか、関節の不安定性を残存させ、さらには再損傷の誘因となる。一方で、靱帯の治癒を待つ間に実施すべきアイシング、モビリゼーションやストレッチなどの膝関節のケアや、安全性を確保しながら行う膝周囲筋のトレーニングが不足すると、膝関節の拘縮や疼痛および筋萎縮などを生じ、競技復帰が著しく遅延する。また、高確率に生じる再損傷を回避するには、受傷前よりも高い姿勢制御能力や衝撃制御能力を身につける必要がある。靱帯損傷を被った選手が安全に最短期間で競技復帰を果たすには、スポーツ医学に基づく医師の指示を遵守し、理学療法士およびトレーナーのサポートを受け、過不足なく膝のケアとトレーニングを実施することが重要である。

リハビリテーションの初期（回復期）は、適宜アイシングを行って膝関節の炎症を鎮静化しつつ、膝蓋骨やその周辺軟部組織のマッサージにより拘縮を予防する。膝関節の深屈曲が制限されている期間は、姿勢を工夫したストレッチを用いて筋・筋膜の柔軟性を改善する（図1）。また、スクワットのような膝関節を屈伸するトレーニングに先立って、half sitting姿勢で膝関節を固定して行うトレーニングを用い、安全に筋力を回復する（図2）。

トレーニング期は、片脚スクワットにおける不良姿勢を改善させ、さらに膝関節での衝撃吸収に特化したmodified drop squat（図3）を獲得した後、下肢全体で衝撃を吸収するランニングやジャンプ着地を開始する。次に、安全な姿勢制御と衝撃吸収機能を基盤として、競技力に直結するスプリントやカッティングなど、強い衝撃を利用する運動能力を獲得する。このように、再損傷の予防と高い競技力の発揮を両立しながらスポーツ復帰へと繋げることが重要である。



図1. 大腿四頭筋のストレッチ



図2. half sitting exercise



図3. modified drop squat



膝靱帯損傷のリハビリテーション

スポーツ復帰までの留意点

-理学療法士の立場から-

木村 佳記 PT, PhD.
大阪大学医学部附属病院

大阪大学
Osaka University



リハビリテーションの段階 (前十字靱帯再建術後)

0～2か月	回復期 炎症を抑制して可動性・柔軟性を回復	メディカル リハ
2～4か月	トレーニング前期 筋力を回復して片脚支持能力を獲得	
4～6か月	トレーニング後期 姿勢制御・衝撃制御能力を高める	
6か月～	復帰期 競技練習・試合復帰	

アスレティック
リハ



膝前十字靱帯の再損傷率

23% Bourke HE, et al AJSM 2012

初回損傷の15倍 Paterno MV, et al AJSM 2012



留意点：オーバーワーク

時期	原因	トラブル
回復期	体重のかけ過ぎ 膝の動かし過ぎ 活動過多	膝の炎症 膝の不安定性 オーバーユース障害
トレーニング期	トレーニング過多 (頻度、回数、負荷量)	
復帰期	早すぎる復帰	再損傷



靱帯損傷のリハビリテーションの原則

- ①安全に身体機能を回復させる
安全な方法を用いる
課題達成型のステップアップ
- ②再損傷を予防する
怪我をしない身体機能の獲得
高いパフォーマンスの獲得



留意点：トレーニング不足

時期	原因	トラブル
回復期	アイシングの不足 膝のケア不足 筋収縮練習不足	炎症が続く 膝が硬くなる 筋肉が痩せる
トレーニング期	トレーニング不足 (頻度、回数、負荷量)	筋力回復不全
復帰期	不良姿勢の残存 衝撃吸収機能不全 パフォーマンス不全	パフォーマンス低下 再損傷



競技復帰までの留意点

- 靱帯を損傷した膝関節
治癒するまで不安定
- 靱帯再建術後の膝関節
治癒に長期間必要
6～9カ月



Shino, Arthroscopy, 2005, 2008

急がない、焦らないことが大切



大腿四頭筋の筋萎縮



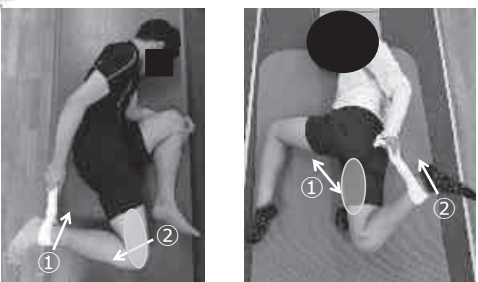
膝関節外傷、障害および手術後に萎縮しやすい

回復期のポイント

- 冷却で炎症を防ぐ
- 医師の指示を守る
- 動かすべき部分は動かす
- 安全な方法で筋力強化



膝の曲げ過ぎを回避する方法



特に遠位（膝に近い方）が伸張される

特に近位（股関節に近い方）が伸張される

反対側の股関節を深く曲げて骨盤を固定する

木村佳記、小柳啓毅 他：日本整形外科超音波学会誌 2017, 2018, 2019

トレーニング期のポイント

- 安全な方法で筋力強化
- 不良な動作姿勢の改善
- 衝撃制御機能の改善

Forward half sitting exercise



両脚スクワットに比べて
膝関節の負担が小さく、
大腿四頭筋の活動が大きい

多田周平、木村佳記 他：理学療法2019

前十字靱帯再建術後リハの
従来のプログラムに比較して
膝伸展筋力回復を加速する

術後3ヵ月での等尺性膝伸展筋力患健比
従来群68%→half sitting群94%

木村佳記、前達謙 他：日本臨床スポーツ医学学会 2017

リハビリテーションの実際 Key words

- 1) 柔軟性
- 2) 安全な筋トレ
- 3) 良い動作姿勢
- 4) 衝撃のコントロール

Backward half sitting exercise



両脚スクワットに比べて
小さな荷重量（約35%BW）で
内側広筋の活動が高まる

瀬戸葉津美、木村佳記 他：臨床バイオメカニクス2018

荷重量の増加（約42%BW）で
内側広筋と大腿直筋の活動が
顕著に高まる

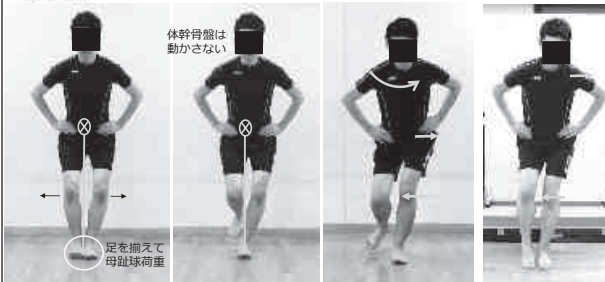
瀬戸葉津美、木村佳記 他：スポーツ傷害フォーラム2020

従来のおもひ違いの大腿四頭筋ストレッチ



膝を深く曲げなければストレッチできない

良い片脚支持姿勢の練習法



体幹骨盤は動かさない

足を揃えて母趾球荷重

両脚良姿勢 片脚良姿勢 代償・不良姿勢 代償・不良姿勢

木村佳記、小柳啓毅：半月板単独損傷（縫合術後）、スポーツ理学療法プラクティス、片寄正樹他（編）文光堂 2017

Modified drop squat (MDS)



ジョギングにおける
膝関節の衝撃吸収特性と類似
力学的負荷は小さい

MDSの膝屈伸が遅いと
ジョギングで膝が曲がりにくい

↓

ジョギングの前段階の
トレーニングとして最適

Modified drop squat (MDS) jogging 近藤さや花、木村佳紀 他：臨床バイオメカニクス 2016
木村佳紀、前達謙 他：日本臨床スポーツ医学学会2018

前足部機能をもつジャンプ着地



Single-leg drop-jump landing(SDL) test

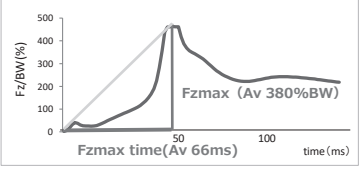


衝撃の評価項目

- ・床反力垂直成分最大値 (Fzmax)
- ・衝撃率: Fzmax/Fzmax time

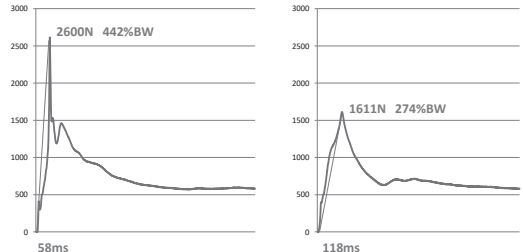
姿勢動揺の評価項目

- ・着地後の足圧中心軌跡長



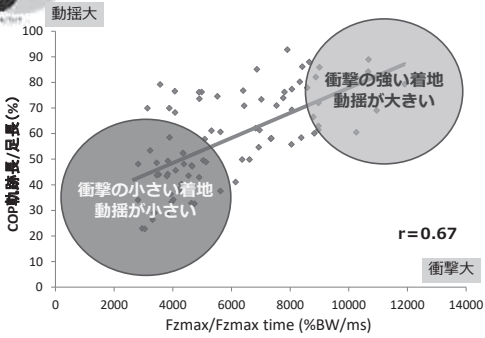
木村佳紀、小笠原一生、杉山恭二、中田研：臨床スポーツ医学 2019

トレーニングによる衝撃の変化



トレーニング前 トレーニング後

着地瞬間の衝撃と動揺の関係



動揺大

衝撃の強い着地
動揺が大きい

衝撃の小さい着地
動揺が小さい

$r=0.67$

衝撃大

COP軌跡長/足長(%)

Fzmax/Fzmax time (%BW/ms)

木村佳紀、中田研 他：関西臨床スポーツ医学研究会2013

競技復帰までのステップ

- ①柔軟性、基礎的な筋力（安全性を確保して）
- ②片脚スクワット（良い動作姿勢）
- ③modified drop squat（膝での衝撃吸収）
- ④ランニング（左右差を小さく）
- ⑤片脚ジャンプ着地（動揺の小さい着地）
- ⑥衝撃を利用した動き（パフォーマンスupへ）

→競技動作へ

膝靱帯損傷に対する再発予防のためのリコンディショニング —アスレティックトレーナーの立場から—

武庫川女子大学
健康運動科学研究所
安田 良子

アスレティックトレーナーとして、競技者にリコンディショニングを行う際には、①可能な限り早期にスポーツ活動を再開させること、②外傷の後遺症を発生・残存させないこと、③傷害発生要因を分析し、競技復帰後の再発や外傷発生リスクを最小限にすること、④受傷前よりも高い身体レベルでスポーツ活動を再開させることが必要である。傷害を負った競技者に指導する上で、特に重要なことは、「再発予防」である。再発予防策を講じる際には、傷害発生のメカニズムやリスク要因を詳細に分析し、受傷時の発生要因をできる限り明確に解明する必要がある。そして、長期離脱を余儀なくされる膝靱帯損傷においては、医科学的、教育的、社会的側面を含めた幅広い考えの下、多面的にスポーツ選手を指導する必要がある。

スポーツ傷害の発生に影響するリスク要因には、内的要因、外的要因がある。内的要因には、性別や年齢等の基礎的要因、姿勢やアライメント等の構造的要因、柔軟性や関節可動域、筋力・筋持久力、競技スキル等の機能的要因、性格等の心理的要因が挙げられる。外的要因には、天候や気温、用具やサーフェイス状態等の環境要因、ポジションや接触の有無、対戦相手やチームメイトのレベル、コーチング、ルール等の競技的要因がある。スポーツ傷害は、これらのリスク要因に複雑な事象が付加され、身体に力学的負荷がかかり発症する。近年では、スポーツ医科学の発展に伴い、膝靱帯損傷のメカニズムや予防に関する研究成果が多数報告されている。競技者への指導を行う際には、これらの研究成果を基に、リコンディショニングプログラムを立案し、それらが発生要因を改善し得る内容か、再発予防に繋がっているか、科学的根拠に基づいているか確認しなければならない。また、再発予防のためには、競技者やコーチングスタッフの理解を促し、競技者自身が自己管理できるよう教育的指導を行う必要がある。

実際の指導は、①膝関節や周囲の機能回復・改善、②患部以外の身体機能の回復・改善、③体力および運動能力の回復・改善、④競技動作の獲得、⑤再発予防に関する動作の獲得、⑥再発に対する恐怖心の除去等を目的として行う。アスレティックトレーナーは、これらの内容を患部の状態を適宜評価しながら、各種エクササイズ等を通じて、競技復帰までサポートする。今回のシンポジウムでは、自身で得た経験知・実践知に加え、最新の科学的知見も盛り込みながら、実際に行ってきたサポート内容について紹介する。

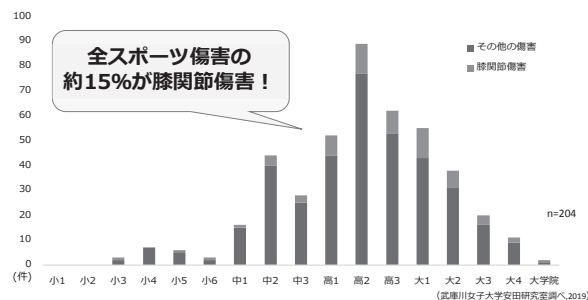
2019年12月21日(土)
健康運動科学研究所シンポジウム
「膝関節損傷の予防と治療」
@武庫川女子大学MMホール

膝関節損傷に対する再発予防のための リコンディショニング

～アスレティックトレーナーの立場から～

武庫川女子大学 健康・スポーツ科学部講師
健康運動科学研究所研究員
日本スポーツ協会公認アスレティックトレーナー
安田 良子

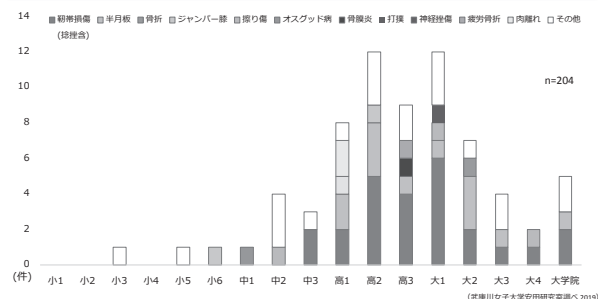
女性アスリートの学生期における膝関節傷害の割合



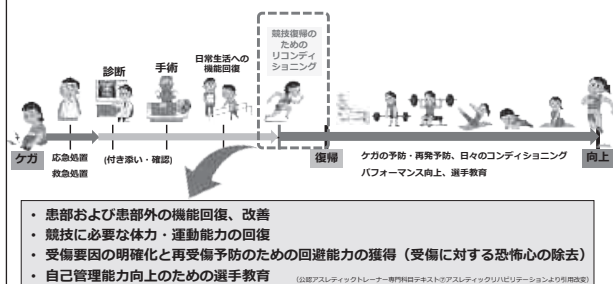
本日の内容

1. 膝関節損傷とケガの仕方
2. 膝関節損傷の再発予防のためには？
3. リコンディショニングの実際

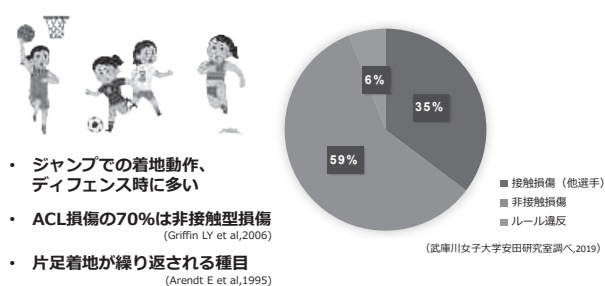
女性アスリートの学生期における膝関節損傷の割合



ケガ発生後の流れとATの仕事



膝関節損傷のケガの仕方



1. 膝関節損傷とケガの仕方

膝関節前十字靱帯(ACL)損傷の再受傷について

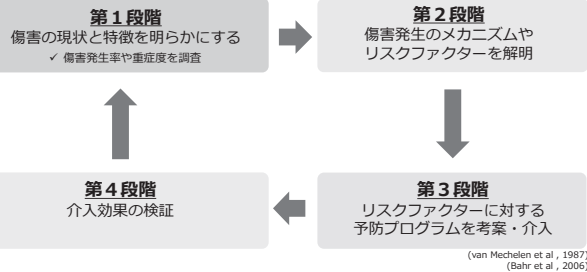
- ・再建手術から2年半以内に約20%の選手が2回目を経験
- ・同側再損傷の場合と逆側損傷の場合があるが発生確率に差はない

(Wright RW et al, 2007; Shelbourne KD et al, 2009.)

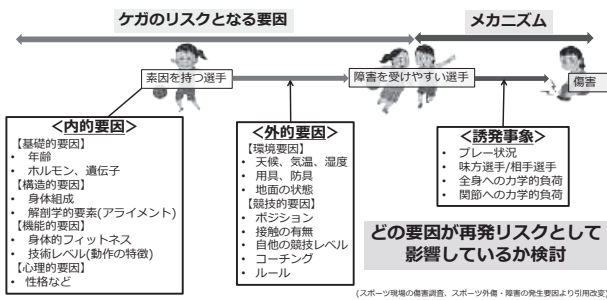


2. 膝靭帯損傷の再発予防のためには？

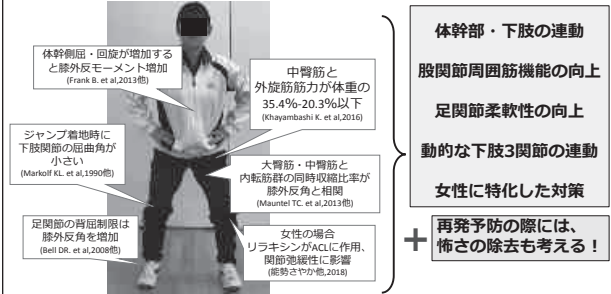
傷害予防を行うための基本的概念



傷害発生のメカニズムやリスクファクターの明確化



ACL損傷を防ぐためには？



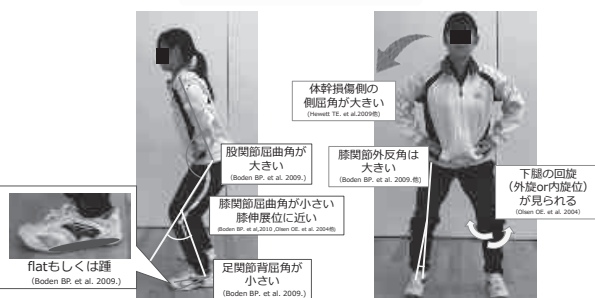
3. リコンディショニングの実際

ACL再建術後スポーツ復帰までの過程例

	トレーニング	スポーツ関連動作
術直後	大腿四頭筋セッティング、逆SLR	
痛みが軽減	レッグカール (SLR)	
膝屈曲90度獲得	レッグエクステンション (近位チューブ法、二重チューブ法)	
部分荷重許可	レッグプレス、ヒップリフト	フルトレーニング
膝屈曲120度獲得		自転車エルゴメーター
全荷重許可	ハーフスクワット・フワードランジ	
knee-inの制御可	協調性 (バランス) トレーニング	KBW、ツイステイング
術後3ヶ月	サイドランジ	ジョギング・ランニング サイドKBW、後ろKBW、バックラン ツイステイングターン・サイドステップ、クロスオーバー・ステップ
		跳躍動作
術後6ヶ月		練習部分参加
術後9ヶ月		完全復帰

(日本スポーツ協会公認アスレティックトレーナー専門科目テキスト引用)

ACL損傷時の動作



リコンディショニングの際に大切なこと

- ✓ ケガした姿勢を矯正するエクササイズを立案し、強化する。
- ✓ 各エクササイズの段階を細かく設定し、選手の恐怖心やエラー動作が出る段階を確認する。
- ✓ 何ができていないかを徹底的に身体で体感してもらい、理解させる。
- ✓ 指導者もケガした原因、再発リスクについて理解してもらう。
- ✓ 最終的に受傷時と同じ場面を自信を持って、できるまで復帰しない。

下肢筋力トレーニングの段階的な負荷・強度の上げ方例



競技動作(ジャンプ編)トレーニングの段階的な負荷・強度の上げ方例



協調性(バランス)トレーニングの段階的な負荷・強度の上げ方例



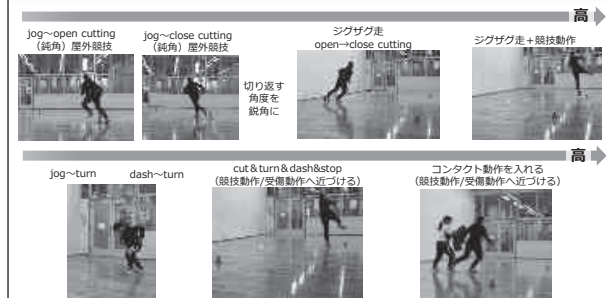
競技動作(ステップ編)トレーニングの段階的な負荷・強度の上げ方例



協調性(バランス)トレーニングの段階的な負荷・強度の上げ方例



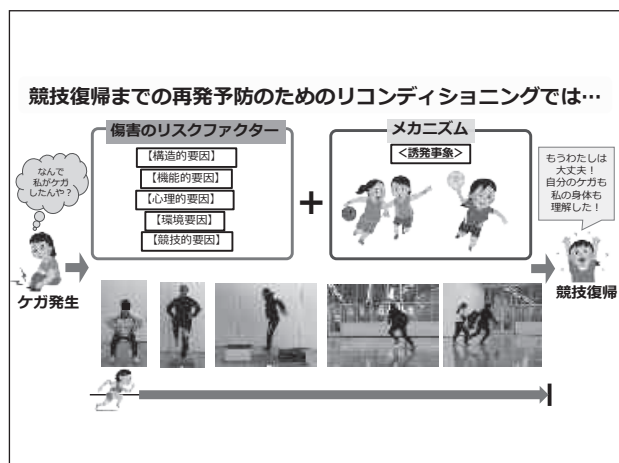
競技動作(ステップ編)トレーニングの段階的な負荷・強度の上げ方例



競技動作(ジャンプ編)トレーニングの段階的な負荷・強度の上げ方例



4. まとめ



膝靱帯損傷に対する再発予防のためには？

- 膝靱帯損傷時の状況を分析する。
- 損傷リスクを理解し、エクササイズに活用する。
- 段階を細かく設定し、選手の恐怖心、エラー動作が出る段階を確認する。
- 選手、指導者、チーム関係者への理解を促す。
- 選手自身が自信を持って競技復帰できるようにする。

令和元年度 (2019年度)

武庫川女子大学大学院

修士論文要旨

運動習慣の違いから見た異なる運動様式
における有酸素運動中の脂質酸化量の比較

健康・スポーツ科学研究科健康・スポーツ科学専攻

長川 由理英

I. 背景

従来より有酸素運動は、固定負荷運動（持続性）による方法が採用されていた。このような中、韓ら¹は間欠的な有酸素運動における運動中および運動後の酸素摂取動態について検討したところ、休息時間を挟みながら間欠的に有酸素運動を行っても、運動強度と運動時間の合計が同一であれば、連続的に運動した場合と同等の酸素摂取量とエネルギー消費量が得られることを報告した。また高強度運動後のクーリングダウンに関する研究では²、固定負荷運動に加えて漸減負荷運動の条件を設定している。この目的は過剰に蓄積された血中乳酸を消失させるためには少しずつ負荷を下げ、筋収縮の程度を軽減することで筋中からの乳酸産生を抑制させることがねらいと考えられる。この様に運動様式としては目的に応じて固定運動だけではなく、間欠運動や漸減あるいは漸増負荷運動という運動様式についての生理的反応を検討することも考えに入れることは必要と思われる。

II. 目的

本研究では脂質代謝亢進のための運動処方を探求を目的とし、異なる運動様式が脂質代謝に及ぼす影響について、運動習慣の違いも含めて検討することを目的とした。

III. 研究方法

1. 本研究では運動制限がない女性を対象に、運動群（9名）と非運動群（6名）の2群を設定した。

2. 安静及び運動中の心拍数とガス交換パラメーターの測定

1) 心拍数の測定心拍数は、受信機に日本光電製のLife Scopeヘッドサイドモニタを、送信機に同社製のZS-910Pを用いて1分毎に測定した。

2) ガス交換パラメーターの測定

ガス交換パラメーター ($\dot{V}O_2$, $\dot{V}CO_2$, $\dot{V}E$, $\dot{V}E/\dot{V}O_2$, $\dot{V}E/\dot{V}CO_2$, R) は、ミナト医科学の肺運動負荷モニタリングシステムエアロモニタAE-310Sを用いて1分毎に測定した。

3. 運動中の主観的運動強度（rating of perceived exertion : RPE）の測定

RPEは1分毎に対象者に直接聞き取りを行って記録した。

4. トレッドミルによる多段階漸増運動負荷試験

対象者に十分な安静を保たせた後、トレッドミル上で80m/minのスピードで3分間のウォーミングアップを実施させた。その後本試験では開始走行スピードを100m/minに設定し、以後スピードを1分ごとに10mずつ漸増させ、対象者が疲労困憊に至るまで運動を継続させた。本研究ではその間のventilation threshold (VT) とpeak $\dot{V}O_2$ を測定した。

5. 実験の条件

本研究では（1）VT強度での固定負荷運動条件（40分間）、（2）Peak $\dot{V}O_2$ の40%-50%-60%-70%強度での漸増負荷運動条件（各10分間ずつ：40分間）、さらに（3）Peak $\dot{V}O_2$ の70%-60%-50%-40%強度での漸減負荷運動条件（各10分間ずつ：40分間）の3条件を設定した（図1）。なお、本研究ではランダム化比較実験に基づいて実験を実施した。

6. 運動中の脂質酸化量の算出方法

脂質酸化量は運動中の $\dot{V}O_2$ 及び $\dot{V}CO_2$ より以下のIndirect Calorimetry (I.C.) 法に基づいて求めた。

脂質酸化量 (g) : $1.689 (\dot{V}O_2 - \dot{V}CO_2) - 1.943 \times Nu$

ただし、 $\dot{V}O_2$ 及び $\dot{V}CO_2$ の単位はliter (L), Nuは0.008gと仮定して代入した。

7. 運動中のエネルギー消費量

運動中のエネルギー消費量 (kcal) は、 $\dot{V}O_2$ (L/min) 1Lを消費するのに約5kcalの熱量を要すると考えて算出した。

8. 統計処理

データは平均値±標準偏差で示した。主たる変量（総エネルギー消費量、脂質酸化量及びRPE scale）に対する各条件と経時時間との関連については二要因分散分析を行い、交互作用の検定を行った。交互作用が有意と認められた場合は単純主効果の検定を行い、さらに単純主効果が有意な場合は多重比較検定を行った (Tukey 法)。各条件の経時変化については一要因分散分析を行い、分散に有意差が認められた場合には多重比較検定を行った。統計上の有意水準は5%未満とした。

IV. 結果

本研究では、総エネルギー消費量に及ぼす各運動条件と運動習慣の有無の影響について検討した。その結果、各条件と運動習慣の間には有意な交互作用が認められず、各条件とも運動群における総エネルギー消費量が非運動群に対して有意な高値を示した ($p<0.01$)。総脂質酸化量に及ぼす各運動条件と運動習慣の有無の影響も同様の結果であった ($p<0.01$)。このように、本研究では運動群と非運動群における各運動条件の反応には有意な差が認められたことから、両群を分けて運動中の脂質酸化量及びRPE scaleの経時変化について検討した。

図1は運動群の脂質酸化量に及ぼす各運動条件と時間の関連について検討したものである。運動群では各運動条件と時間の間に有意な交互作用が認められた ($p<0.01$)。すなわち、運動開始から30分を経過するまでの脂質酸化量は、固定負荷運動条件 (◆) と漸増負荷運動条件 (△) に対し、漸減負荷運動条件 (□) が有意な高値を示した ($p<0.05$)。運動開始から30分以降の脂質酸化量は3条件で同程度を示し、40分目では漸増負荷運動条件が漸減負荷運動条件に対して有意な高値を示した ($p<0.05$)。図2は運動群のRPE scaleに及ぼす各運動条件と時間の関連について検討したものである。運動群では各運動条件と時間の間に有意な交互作用が認められた ($p<0.01$)。RPE scaleは運動負荷条件によって特徴があり、漸増負荷運動条件は時間とともに上昇し〔運動開始5分目に対して15分目以降有意な高値 ($p<0.01$)〕、漸減負荷運動条件は時間とともに低下を示した〔運動開始5分目に対して15分目以降有意な低値 ($p<0.01$)〕。一方固定負荷運動条件は運動開始25分目以降、5分目の値に対して有意な高値を示すことが明らかにされた ($p<0.01$)。なお、本研究における非運動群の脂質酸化量とRPE scaleの反応は運動群と概ね同様の傾向を示した。

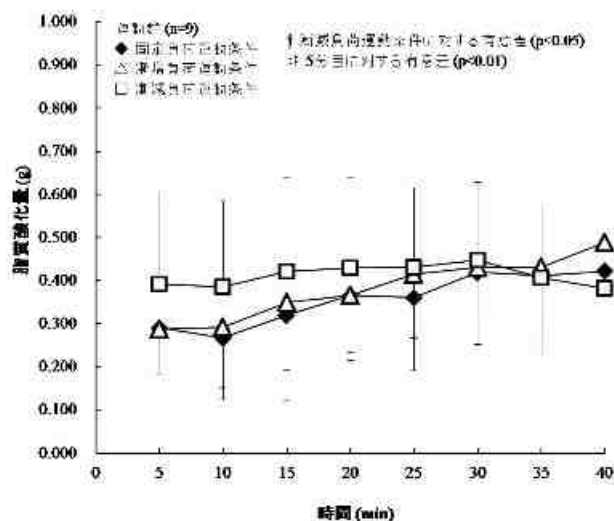


図1 運動群における各条件の脂質酸化量の経時変化

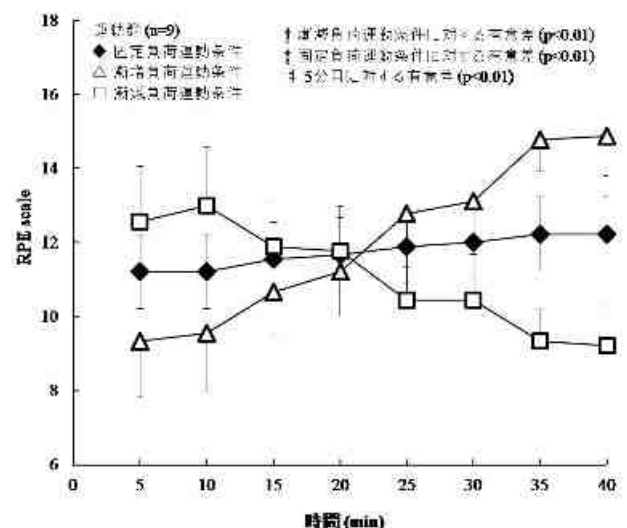


図2 運動群における各条件のRPE scaleの経時変化

IV. 考察

これまで運動中の脂肪の燃焼に関しては、骨格筋の収縮が緩やかな比較的軽い運動強度が支持されていたが、Astorino³はそれに反して比較的強度が高い運動で脂質燃焼比率が高値を示すことを明らかにした。この件に関して豊岡ら⁴も同様の傾向を認めており、カテコラミン濃度は70%VO₂maxの条件が他の条件に対して

有意な高値を示したことを報告している。一般に交感神経系の神経伝達物質であるカテコラミン（アドレナリンとノルアドレナリン）は脂肪分解を促進させ、運動中、脂肪細胞では β アドレナリン受容体が優位に働き、脂肪から運動に必要なエネルギーが獲得できるように作用している。本研究の運動開始から30分までの脂質酸化量は、漸減負荷運動条件（70%-60%-50%-40%）が他の条件に比べて高い水準であった。この成績はAstorino³と豊岡ら⁴やと同様に、最初の高強度（70%VO₂max）運動でのカテコラミンの反応が高かったことで脂肪の燃焼反応が維持されたのではないかと推察される。これらの反応は、非運動群においても概ね同様の傾向であった。

以上本研究では運動群と非運動群を対象に、トレッドミルを用いた40分間の（1）固定負荷運動条件、（2）漸増負荷運動条件及び（3）漸減負荷運動条件における脂質代謝について検討した。その結果、両群ともに30分程度では漸減負荷運動条件の脂質酸化量が比較的高い傾向がみられたが、40分間では他の条件の脂質酸化量も同程度の効果が得られた。またRPE scaleからみた漸減負荷運動条件は、運動の経過とともに徐々に負担が軽減された。このことから、運動習慣の有無に関わらず負担度が徐々に軽減する漸減負荷運動条件は、脂質代謝亢進のための運動プログラムの候補として期待できるのではないかと考えられた。

VI. 引用文献

1. 韓一栄, 向本敬洋, 植田央, ほか. 間欠的な有酸素運動における運動中および運動後の酸素摂取動態. 日本体育大学スポーツ科学研究, 1, 1-7, 2012.
2. 池上晴夫, 稲沢見矢子, 近藤徳彦. 乳酸消失からみたクーリング・ダウンに関する研究—特に漸減強度の回復期運動の効果について—. 筑波大学体育科学系紀要, 9, 151-158, 1986.
3. Astorino TA. Is the ventilatory threshold coincident with maximal fat oxidation during submaximal exercise in women? J Sports Med Phys Fitness, 40, 209-216, 2000.
4. 豊岡示朗, 荒松響, 松生香里. 運動強度と運動時間から見た脂質代謝特性. 大阪体育大学紀要, 35, 39-50, 2004.

令和元年度 (2019年度)

武庫川女子大学大学院

修士論文要旨

棒高跳指導の実態と指導の課題

健康・スポーツ科学研究科健康・スポーツ科学専攻

森田 彩

【背景】

棒高跳の先行研究においては、バイオメカニクスの自然科学的手法の研究は散見され、どのような技術が必要であるのかという技術構造の系統は明らかにされてきているが、初心者には棒高跳をどのように指導していくのかという指導系統については未解明な部分が多く、実際の指導現場に活かしやすい指導手順についての研究は少ないことが明らかになった。

また我が国の女子棒高跳に限ってみると、近年になって全国選抜・インターハイにおいて正式種目化されたことにより、中学・高校生のジュニア世代の競技者が急増している。しかし、競技レベルは底上げされているが、上位レベルは伸び悩んでいる。

以上のような現状をふまえると、練習環境・競技会などのハード面の整備の実態および指導方法のソフト面を改めて見つめていく必要が生じている。

【研究目的および方法】

本研究では、アンケート調査によって棒高跳の練習環境および指導実態を明らかにした上で、先行研究などの知見を参考にして棒高跳未経験者に対する指導の在り方を考察することにした。その研究目的を達成するために、以下の2つの研究課題を設定した。

研究課題1：棒高跳における練習の実態調査

棒高跳における現場の練習環境とトレーニング内容の実態を明らかにし、棒高跳における問題点および課題を抽出することを目的とする。

研究課題2：棒高跳未経験者に対する指導の在り方に関する考察

研究課題1によって明らかになった従来の棒高跳における一般的な問題点を受け、棒高跳未経験者に対する指導に関して改善していく上で重要であると考える事項を考察し提示していくことを目的とする。

【研究課題1】棒高跳における練習の実態調査

I. 方法

1. 調査対象者：大阪府の棒高跳競技界において長年にわたり指導的立場に従事されてきた保田隆也氏によって作成された『2018年度大阪府の棒高跳の記録一覧』をもとに、そこに掲載された中学・高校・大学・クラブチーム・マスターズの選手（113名）およびその所属チームと学校陸上競技部の指導者（52名）を調査対象とした。
2. 調査項目：「属性」「用具や場所等の練習環境について」「棒高跳の指導者の有無」「練習・指導方法の研修先」「棒高跳に取り組み始めた期日から公式試合に出場する期日までの期間の長さについて」「最初の公式記録および自己ベストについて」「棒高跳の局面ごとの重要ポイントについて（重点を置いている局面、どの局面から始めたか、中核となる局面、難しい局面）」「初心者の練習内容・方法・理由」「ポールを使用しない練習内容」「男女の指導方法の違い」「女子棒高跳の課題・展望」「棒高跳を始めたきっかけ」「棒高跳選手に必要な資質や能力について」を選択方式および自由記述方式でアンケート調査を行った。

II. 結果および考察

1. 練習環境について

選手・指導者ともに約80%の回答者が十分に棒高跳ができる環境があるが、環境がない人は、多くが週1回および月1回程度、棒高跳ができる環境のある場所を借りて練習をしていることが明らかになった。棒高跳をする環境は学校が中心となっていた。

2. 棒高跳に取り組み始めた日から初めて公式試合に出場した日までの期間の長さについて

1ヶ月以内、1ヶ月程度で公式試合に出場している人が64.4%と半数以上が短期間で試合に臨む傾向がみら

れた。学校において短期間での育成になっている問題が示唆された。

3. 初心者指導について

選手・指導者ともに、多くの回答者がポール保持～踏切の準備局面および主要局面前期から練習・指導されていることが明らかになった（図1，2）。また選手・指導者の全員が着地の練習からしているという回答は0であったことから、危険を伴う棒高跳を取り組む上で安全対策が軽視されている現状があると推測された。（本研究では、棒高跳の運動局面・局面構造を木島ら（2004）の13の局面を参考とした。）

【研究課題2】棒高跳未経験者に対する指導の在り方に関する考察

I. 棒高跳における安全対策

研究課題1において、初心者最初に教える運動局面についてのアンケート調査の結果、ポール保持～踏切の準備局面および主要局面前期から取り組まれていることが多いという実態が明らかになった。また、選手および指導者、両者への質問で「着地」という回答は0であった。

しかし傷害研究を見ると、Rebella（2008）は、アメリカの高校の棒高跳選手における傷害パターンの前向き研究の結果、足関節の捻挫が最も多い損傷部位であり、受傷機転は誤って着地をすることであった。高校生は競技開始からの期間が短く、技術が未熟な選手により多く傷害が発生していたことが報告されている。続けて、榎ら（2018）は、大学生棒高跳選手の傷害発生に関する前向き研究を行い、その結果、足関節および腰椎/下背部が同率で最も傷害発生していることを報告されており、この研究においても足関節の傷害の受傷機転は全て着地時であったことから、大学生であっても着地の技術が未熟なことに原因があると述べられている。これらのことから、棒高跳未経験者に対して始めに臀部・背中から安全に着地をする方法を指導する必要性があることが示唆された。

II. 棒高跳の基礎技術規定

『体育の技術指導入門』を著した荒木豊は、高い競技レベルをもつ選手のフォームを形式的・現象的に初心者に当てはめることを避け、助走～着地といったひとまとまりの流れをもつ棒高跳の特質を初期の段階から指導することの大切さを述べている。この基礎技術は、初心者だけでなく、高い競技レベルになっても同じであり、誰もが必ず習得しなければならない普遍的な技術と述べている。これに学べば、誰もが興味をもち、誰もが学ばなければならない中核的な技術を解明し、それを習得できるように工夫をすることが重要なポイントである。棒高跳における醍醐味はなんといっても身体を宙に浮かせる浮遊感であろう。ここが棒高跳の本質を楽しみを味わうことができるところであり、先の安全な着地とここでのより高い浮遊感は、矛盾することなくひとつの学習内容になりうると考える。

【まとめ】

棒高跳の現状は、練習環境・競技会などのハード面が整備されつつあるが、学校での短期間による育成の実態や初心者指導方法は安全対策が不足していることが明らかになった。そのため棒高跳未経験者に対して、安全かつ合理的に技術を習得するためには、競技特性を理解をしたうえで、早い段階で安全な着地指導を行い、棒高跳競技そのものを全体としてとらえ習得させる必要性があると考えられる。またこのように初心者指導を充実させ棒高跳競技を習熟させるために長期的に育成をしていくことが必要であると考えられる。

【文献】

荒木豊。体育技術指導入門。p91, pp.137-138, ベースボールマガジン社, 東京, 1979。

榎将太, 倉持梨香恵子, 村田祐樹, ほか。大学生棒高跳選手の障害発生に関する前向き研究。日本臨床スポーツ医学会誌, Vol.26, No.2, 2018。

木島大輔, 山西哲郎。棒高跳びの局面構造に関する実践学的研究。日本体育学会, 55, P477, 2004。

Rebella GS, Edwards JO, Greene JJ, Husen MT, Brousseau DC. A prospective study of injury patterns in high school pole vaulters. Am J Sports Med, 36 (5) :913-20, 2008。

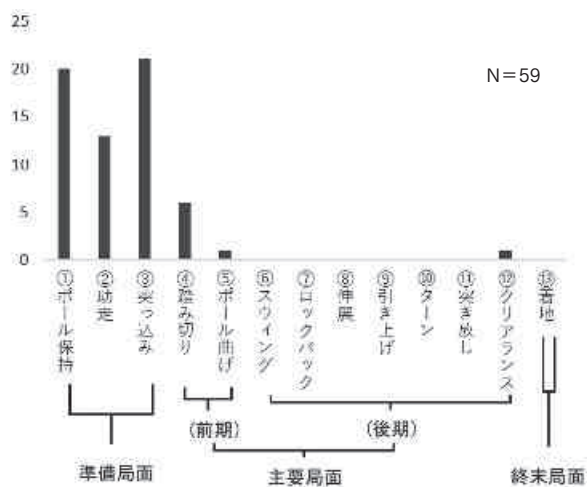


図 1. 棒高跳を始めた際の局面(選手)

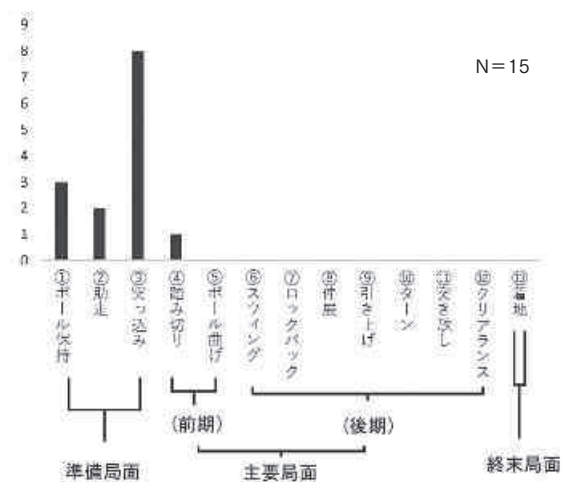


図 2. 初心者に始めに教える局面(指導者)

令和元年度 (2019年度)

武庫川女子大学大学院

修士論文要旨

大学女子やり投競技者のトレーニング課題に関する研究：
オーバーハンドスローの重要性に着目して

健康・スポーツ科学研究科健康・スポーツ科学専攻

泉谷 莉子

【背景】

やり投は、投擲種目の中で日本人の男女が共に世界で通用する種目である（田内ら，2009）が，日本人の女子七種競技のやり投に関しては，競技力が飛び抜けて高い競技者が少なく，全体的に見ると世界と比較して競技力が低いのが現状である。これは，野球などの投動作の獲得が期待される競技の経験が男子と比べ女子では少ないことや，中学生の混成種目である四種競技の中に投動作の獲得を引き出せる種目が含まれていないこと，高等学校進学後の七種競技開始のタイミングでやり投の練習を開始することが多く，やり投に割くことができる時間が相対的に少なくなりやり投の技術獲得が遅れることが原因であると考えられる。

やり投に関する先行研究は多岐に渡って行われている。それらの研究では，未解決の問題を抽出し，仮説を設定し，仮説を立証するための実験や調査を実施し，得られた結果を解釈しながら新しい知を探索するという研究者の思考手順に沿って様々な知見が提示されている。しかし，専門種目のパフォーマンス構造を高度に理解・設計し，現状把握とともに行う目標設定から，現実と目標との間に出現するギャップを問題と捉え，問題解決のためのトレーニング方法と手段を準備・創造し，トレーニング計画を立案した上でトレーニングを実施して効果を評価するというスポーツトレーニングの思考手順に沿った研究は見当たらない。

そこで本研究では，スポーツトレーニングの思考手順に沿った研究の第一歩として，やり投のパフォーマンスを構造的に理解するために，①走パワーと跳パワーの土台の上に技術的要素（一般的投動作→専門的投動作）と投パワーを配置したやり投のパフォーマンス構造モデル，②やり投の投動作は小さい握れるボールを投げる→大きい握れないボールを投げる→棒を投げる→競技用のやりを投げるという順にやり投の一般的投動作から専門的投動作へと変化していくという2つの仮説モデルを設定し，その検証を試みた。

【目的】

本研究では，①やり投の飛距離，②各種投擲物の飛距離および③コントロールテスト（やり投の飛距離に影響することが先行研究（藤井，2016）において確認されている）の関係性を量的に検討した結果と，各種投擲物の投動作を局面ごとに質的に比較した結果から，やり投における基礎技能としてのオーバーハンドスローの重要性を明らかにすることを目的とした。

【方法】

1. 被験者：やり投経験のある大学生女子陸上競技者および社会人女子陸上競技者（陸上部やり投経験有群）10名，やり投経験のない大学生女子陸上競技者（陸上部やり投経験無群）22名，遠投能力の高い大学生女子軟式野球部員（野球部群）9名の計41名を被験者とした。
2. 測定項目：5種類の投擲物の飛距離測定（ターボジャブロングトム，握れない1kgのメディシンボール，握れる1kgのメディシンボール，ハンドボール，野球ボール），各種投擲物の飛距離測定の全試技において投動作の分析を行うための動画撮影（被験者の後方および側方の2方向から），コントロールテスト（30m走，垂直跳，立幅跳，立五段跳，10m助走付き五段跳，3kgメディシンボールフロント投げ，3kgメディシンボールバック投げ），やり投のパーソナルベストの聞き取り（やり投経験者のみ）。
3. 測定手順：ウォーミングアップ（フリーアップ，ウォーミングアップ試投），5種類の投擲物の飛距離測定，コントロールテスト，やり投のパーソナルベストの聞き取り。

【結果】

1. 本研究で実施した各種投擲物の飛距離測定項目においてやり投PBと有意な正の相関関係を示したのは，野球ボール助走有・野球ボール助走無・ターボジャブ助走無・握れないメディシンボール助走無・ターボジャブ助走有・ハンドボール助走無・ハンドボール助走有であり，最も高い正の相関関係が認められたのは，野球ボール助走有であった。

2. 本研究で実施したコントロールテスト項目においてやり投PBと有意な正の相関関係を示したのは、3 kg メディシンボールフロント投げ・3 kg メディシンボールバック投げのみであった。
3. やり投PBが最も高い被験者は、野球ボール助走有・野球ボール助走無・ターボジャブ助走無においても最も高い値を示した。
4. 全被験者におけるターボジャブ助走有（縦軸）と野球ボール助走有（横軸）との相関関係を分析したところ、縦軸も横軸も高い値を示す陸上部やり投経験有群、縦軸も横軸も低い値を示す陸上部やり投経験無群および縦軸は低い横軸は高い値を示す野球部群の3群に分かれる結果となった。
5. 野球ボール投げとターボジャブ投げの投動作は、主要な関節の動きや身体部位の位置関係を映像を基に質的分析を行なったところ、肩関節・骨盤～腰部・腕・体幹部・股関節・肘関節・膝関節・足関節に相違が認められた。

【考察】

投動作を「動き」という視点からみると、オーバーハンドスローの動作が基礎技能となりそれが物を投げる動きと物を打つ動きへと分化し、物を投げる動きは投擲物の種類によって、物を打つ動きは道具の種類によって動きが変化してくると考えられる。握れるボールを投げる動きとやりを投げる動きが異なるものとしてモデルの枝分かれした先に位置づく。しかし、ターボジャブ投げの飛距離と野球ボール投げの飛距離の2要因によって被験者を4群に分類した結果からは、①やり投で高いパフォーマンスを発揮するためには、必要条件として握れるボールを投げる力を有していなければならない②前提条件が整わないまま棒を投げてやり投で高いパフォーマンスを発揮することはできない③握れるボールを投げる力が高いだけでは、やり投で高いパフォーマンスを発揮することはできないという3点を読み取ることができる（図1）。

また、やり投PBが最も高い被験者のターボジャブと野球ボールの投動作を、動画を用いて比較した結果から、核となるオーバーハンドスローは同じであっても、両者には異なる動きがあることが明らかになった。

【まとめ】

大学女子やり投競技者のコントロールテスト項目として、野球ボール助走有、野球ボール助走無、握れないメディシンボール助走無、ハンドボール助走有、ハンドボール助走無、ターボジャブ助走有、ターボジャブ助走無という投擲物の飛距離測定が有効であることが考えられる。

また、やり投の実際のコーチング現場における投動作の指導においては、コントロールテストによる評価を基に、縦軸に棒を投げる力（やり投PBもしくはターボジャブ）、横軸に握れるボールを投げる力（野球ボール投げ）をとった図を作成することにより、競技者個々の特性に応じたトレーニング課題の設定が可能になることが示唆された。その際には、野球ボール投げとやり投の動きの違いを考慮し、野球ボール投げの遠投練習がやり投に負の転位を与えないように専門的な動きの導入へと関連づけるコーチングが求められると考えられる。

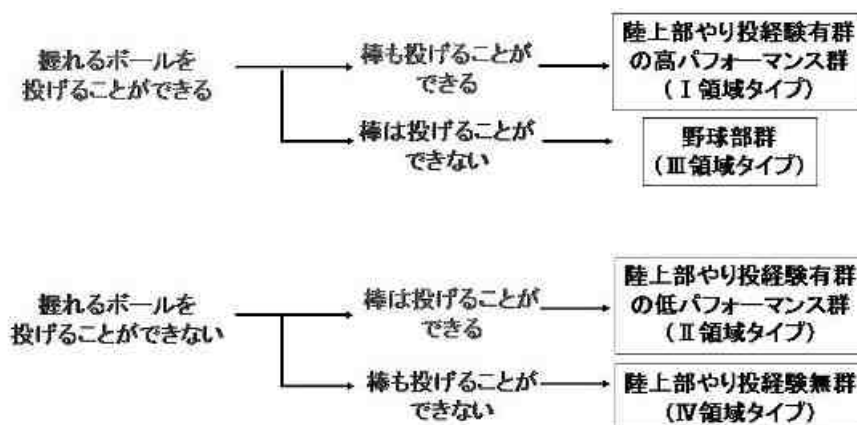


図1. ターボジャブ投げおよび野球ボール投げの飛距離の2要因によって被験者を4群に分類した結果

【文献】

1. 藤井宏明. 投擲競技におけるコントロールテストとパフォーマンスの関係について. 環太平洋大学研究紀要, 10, 181-185, 2016.
2. 田内健二, 村上幸史, 藤田善也, 磯繁雄. やり投の日本トップ選手における動作分析データの活用事例ー世界トップレベルとの相違点を提示してー. スポーツパフォーマンス研究, 1, 151-161, 2009.

令和元年度 (2019年度)

武庫川女子大学大学院

修士論文要旨

三段跳における加速助走付五段跳の即時的効果

健康・スポーツ科学研究科健康・スポーツ科学専攻

恵良 和鈴

【背景】

三段跳とは、助走と3つの跳躍局面（ホップ-ステップ-ジャンプ）から構成され、水平距離の大きさを競う種目である（Hay, 1995）。ホップとステップの踏切は、同側の片脚で踏み切り、ジャンプはそれと対側の片脚で踏み切る運動である。女子三段跳は世界選手権で採用されたのが1993年、オリンピックに採用されたのが1996年と他の種目と比べるとその歴史が浅い種目である。現在の女子三段跳の世界記録は15.50mであるのに対して、日本記録は1999年に樹立された14.04mであり、約20年近く更新されていない。また、日本における女子三段跳の現状は、世界と比べるとレベルが低く、近年も競技レベルが停滞している種目であると考えられる（柴田ら, 2019）。三段跳は適切な技術により遂行されなければ、3つの跳躍を成立させること自体も困難になる（Hay, 1995）。この競技特性から、3つの跳躍を連続性のある一連の動作として捉えることが必要であり、ステップやジャンプの踏切時の衝撃緩衝を行いつつ、ジャンプまで水平速度の維持ができる、いわゆる経済性の高い踏切動作を行うことが重要であるとされている（Hay, 1993）。力学的な観点からみると、三段跳のパフォーマンスを高めるためには、助走でできるだけ大きな水平速度を獲得し、跳躍局面では、助走で得た水平速度の減少を最小限に抑えつつ、大きな鉛直速度を獲得することが求められる（Hay, 1995）。

三段跳の競技会シーズンという短期間、あるいは競技会当日といった限定された状況では、即時的に三段跳の跳躍距離を向上させるようなトレーニングや方策が求められる。走幅跳では、助走速度の即時的な向上を中心に跳躍距離の向上に影響を与えるトレーニング方法が開発、検討されてきた（熊野, 2018）。しかしながら、三段跳の即時的トレーニング効果について焦点を当てた研究は見当たらない。

三段跳における長期的なトレーニング方策の一つとして、バウンディング運動が重視されている。バウンディング運動はプライオメトリックトレーニングのひとつであり、両脚で交互に行う連続的な水平方向への跳躍運動である。バウンディング運動の中でも立五段跳が、跳躍選手における競技パフォーマンスとの関連性が高く（稲岡ら, 1993）、パフォーマンス向上に重要なトレーニング（植田ら, 2007）であると報告されている。そして、跳躍選手の競技力と加速助走付五段跳および立五段跳の跳躍距離には有意な正の相関関係があるが、加速助走付五段跳の方が跳躍競技力とより強い関係があることが明らかにされている（熊野, 2014）。この加速助走付五段跳を、三段跳実施前に導入した際の短期的効果として、三段跳の記録向上への影響を検討された報告はみあたらない。

【目的】

女子大学生三段跳アスリートの試技開始前の加速助走付五段跳の導入が、三段跳の跳躍距離を伸ばすための即時的効果として有効であるか、ホップ、ステップおよびジャンプの三つの踏切中の地面反力データから精査しようとした。

【方法】

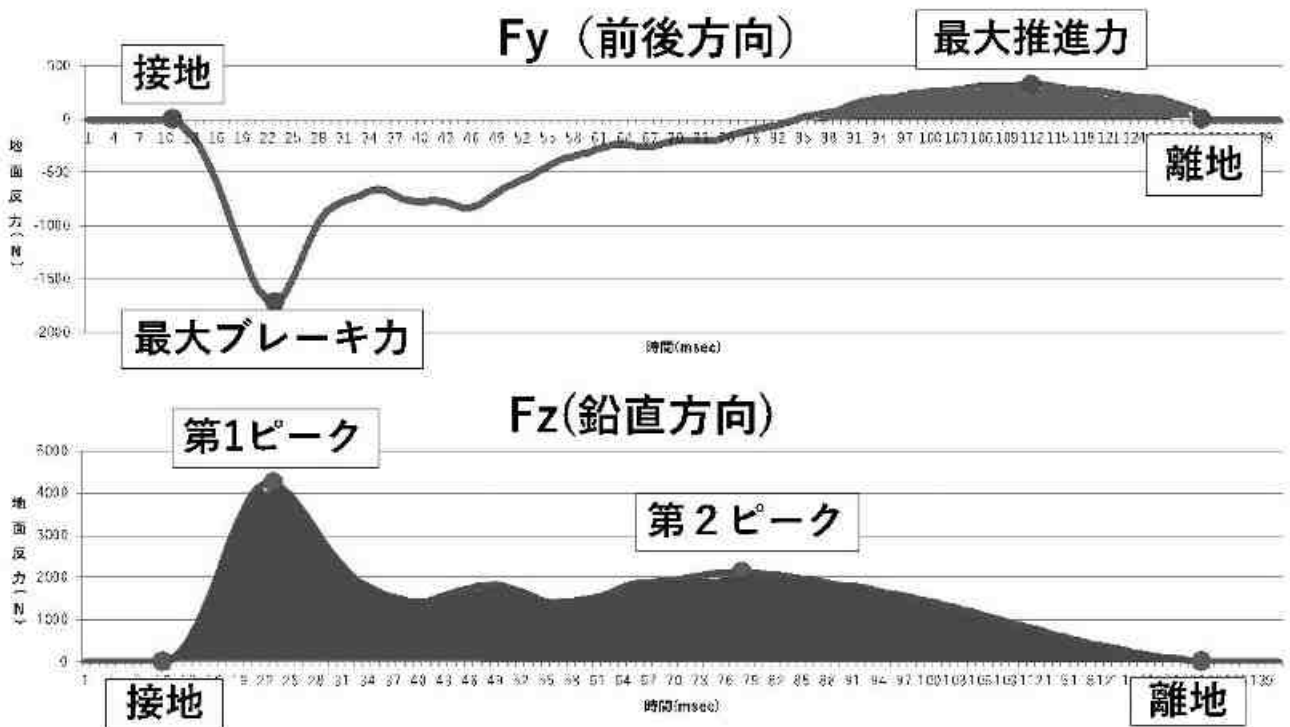
被験者は、三段跳を専門とする選手を対象とし、異なる競技レベルとして全日本学生レベル競技会入賞者3名と関西学生インカレ出場レベル5名の計8名を被験者とした。実験課題として、被験者8名をランダムにA群、B群にそれぞれ4名ずつ割り付けた。被験者各自に1時間程度の十分なウォーミングアップを行わせた後、助走練習（踏切板への足合わせ）の時間を15分設けた。その後、A群は三段跳、加速助走付五段跳、三段跳の順に、B群は三段跳を3本実施させた。試技間には5分程度の休息を挟み、セット間には15分の休憩を設けた。その後、試技内容をクロスオーバーさせ2セット目に移った。計測の際、試合通りの跳躍をするように指示したが、測定は屋内実験走路で行なったため、ジャンプ後の着地のための砂場がなく、片足着地で跳び抜けさせた。

実験課題を行わせた際に、表面にウレタンが敷かれた、50mにわたり連続的に測定が可能な圧力板走行路を用い、ホップ-ステップ-ジャンプの各踏切中における地面反力の F_y （前後成分）、 F_z （鉛直成分）およびCOP（圧

力中心位置)を1000Hzのサンプリングタイムで記録した。測定値は、Butterworth Low-Pass Filterを用い、100Hzでノイズを除去した。

分析項目として、三段跳の各踏切(ホップ-ステップ-ジャンプ)の地面反力より、 F_y (前後成分)の最大ブレーキ力と最大推進力、ブレーキ方向の力積と推進方向の力積、 F_z (鉛直成分)の第1ピークと第2ピーク、鉛直方向の力積を算出し、加速助走付五段跳の導入の有無で比較した(Fig.1)。

Figure1 床反力の F_y (前後成分)、 F_z (鉛直成分)の波形データからみたピーク値と力積



統計処理に使用する実験データは、加速助走付五段跳の前後の試技を対象とした。統計処理には、ExcelのアドインソフトStatce13を用いた。加速助走付五段跳の前後の試技に関し、対応のあるt検定を行い、即時的効果について検証した。なお、有意水準は5%未満とした。

【結果および考察】

三段跳の助走速度、全体の跳躍距離、ホップ-ステップ-ジャンプの各跳躍距離、および接地時間において、加速助走付五段跳の導入の有無で有意な差は認められなかった。しかし、ホップ F_y (前後方向)の最大推進力を含む推進方向の力積とホップ F_y (前後方向)の最大推進力のみ有意に高値を示し(それぞれ $p<0.05$)、三段跳前に加速助走付五段跳を導入することでホップ時の前方推進力が増大する結果を示した。すなわち、加速助走付五段跳として水平速度を維持したまま5回の踏切を、三段跳試技の前に実施することで、三段跳ホップ踏切中のブレーキが小さくなり、前方への推進力が増大する結果を示した。また、 F_y (前後成分)推進力の力積は、身体を前方へ加速させる作用の方向を意図しており(榎本, 2013)、本研究の結果では、加速助走付五段跳の導入後の試技にホップのみに高い傾向があったため、 F_y (前後成分)推進方向の力積に関して、加速助走付五段跳の効果を断言することはできないが、統計的には加速助走付五段跳導入により高値を示す傾向がみられた。

Hay (1993) は、三段跳の良い踏切とは身体重心水平速度の減少が小さく、かつ適切な鉛直速度の獲得ができるもので、水平方向と鉛直方向の身体重心速度の適切な関係を実現することが記録向上につながるという報告をしているが、加速助走付五段跳導入によって助走速度を減速しないまま、三段跳のホップ踏切時の水平速度を増大しうる可能性を示唆した。

【結論】

加速助走付五段跳を三段跳の試技前に導入することで、三段跳ホップ踏切時のブレーキを減少させ、前方推進力を獲得できる効果があることを示し、競技レベルの向上に寄与できる即時的効果の高い方策であることを示唆した。

【引用文献】

1. 柴田篤志, 清水悠, 小山宏之. 女子三段跳における助走スピードと各歩の跳躍距離および跳躍比とパフォーマンスとの関連. 体育学研究, 第64巻第2号, 573-585, 2019.
2. Hay, J. G. The Case For A jump-dominated technique in the triple jump. Track Coach. 15, pp.4212-4219, 1995.
3. Hay, J. G. The Biomechanics of Sports Techniques Fourth Edition. Prentice Hall, Inc. Upper Saddle River. New Jersey : pp.433-440, 1993.
4. 熊野陽人. 走幅跳における跳躍距離の即時的および長期的な向上に影響を与えるトレーニング. 陸上競技研究, 第114号No. 3, p2-10, 2018.
5. 植田恭史. 跳躍種目のコントロールテスト. 東海大学紀要, 体育学部37, 75-83, 2007.
6. 稲岡純史, 村木正人, 国土将平. コントロールテストからみた跳躍競技の種目特性および競技パフォーマンスとの関係. スポーツ方法学研究, 6 (1), 41-48, 1993.

健康・スポーツ科学「投稿規定」

1. 健康・スポーツ科学について

「健康・スポーツ科学（Mukogawa Journal of Health and Sports Sciences：MJHSS）」（以下、本誌）は、健康運動科学研究所が発刊する科学雑誌であり、健康科学・スポーツ科学領域、リハビリテーション科学領域をはじめ、広く健康科学・スポーツ科学（心理学、経営学、人文・社会科学研究なども含んだ総合的な学問分野を指す）に関する研究論文などを掲載し、人々のQuality of Life（QOL）の向上に資することを目的とする。

2. 投稿資格

本誌に投稿できるのは本学教員、健康・スポーツ科学研究科大学院生・研究生、健康運動科学研究所在籍中の嘱託研究員とするが、編集委員会が必要と認めた場合には、学外からも投稿を依頼することがある。また、本学教員との共同研究者、健康・スポーツ科学研究科、健康・スポーツ科学科、健康・スポーツ学科の卒業生も投稿することができる。

3. 原稿執筆及び種類

本誌の原稿は別掲の原稿執筆要領にしたがって、日本語または英語で執筆する。原稿の種類は「総説」、「原著」、「速報」、「資料」、「報告」などとし、いずれも未発表のものに限る。ただし、論文の内容に応じて編集委員会から種類の変更を求める場合がある。

英文論文や英文抄録を含む場合は、必ずネイティブスピーカーの校閲を受けることとする。

種類の概要

- A. 総説（Review）：本誌の研究分野に関する知見を総合的・体系的にまとめた論文。
- B. 原著（Original investigation）：本誌の趣旨に沿った内容で、新たな知見（独創性）を示した研究であり、なおかつ完成度が高い論文。原著論文は原稿執筆要領に従い、タイトルページ、英文抄録、I 緒言、II 研究対象、方法、III 結果、IV 考察、V 謝辞、VI 引用文献などと記載、図、図の説明文の順序で構成する。
- C. 速報（Rapid Communication）：研究上の価値があると思われる成績が示されており、方法論上の独創性を主張するために緊急を要する論文。速報は原則として原著論文に準ずる。
- D. 資料（Technical Material）：健康・スポーツ科学の実践や教育に何らかの示唆をもたらす、資料的価値の高いもの。資料には事例研究、実践報告などを含む。
- E. 報告（Report）：独創性など内容において原著論文には及ばないが、その公表が研究、実践活動に資すると認められ、方法・結果・考察など適切に記述されている研究論文。
- F. 修士論文要旨

4. 査読制度と論文の採否

本誌では査読制度を設ける。編集委員会は投稿された論文の内容に詳しい適任者（査読委員）を2～3名選定し、査読委員の意見を参考に論文の採否を決定する。なお、本誌に掲載された論文原稿は、原則として返却しない。

5. 人を対象とする研究、ヒトゲノム・遺伝子解析研究及び動物実験に関する研究倫理基準

人を対象とした研究では「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針(平成29年2月28日一部改正)」に、ヒトゲノム・遺伝子解析研究では「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針(平成29年2月28日一部改正)」に従い、所属施設ないし関連施設の研究倫理審査委員会での承認番号を論文中の方法の項に記載する。ただし、スポーツ科学領域学会の現状の審査動向に鑑み、倫理審査を経ていない卒業研究等においては編集委員会で作成した倫理チェックリストによる審査を経て査読に廻すこともある。

また、動物実験については、「研究機関等における動物実験等の実施に関する基本指針（平成18年文部科学省告示第71号）及び「武庫川女子大学・武庫川女子大学短期大学部動物実験規程（平成30年4月1日改正）」に従うものとする。

6. 利益相反（COI）

筆頭著者は当該論文に関係する著者全員のCOI状態に関して、当該研究の遂行や論文作成における利益相反の有無について投稿時に明記すること。記載箇所は参考文献の前とする。

7. 論文の投稿

論文の投稿に際しては、原本1部とそのコピー（3部）及び共著者全員が投稿に同意することを示した投稿承諾書（別添）、「総説」以外は投稿論文倫理チェックリストを添えて下記編集委員会宛に送付ないしは、電子データで提出する。また、査読の結果、論文が受理された場合は最終の原本（図、表等を含む）1部とともに電子媒体を下記編集委員会宛に送付ないしは、電子データで提出する。

—原稿の提出先—

〒663-8558 西宮市池開町6-46

武庫川女子大学健康運動科学研究所 編集委員会

Tel：(0798)45-9524

Mail：handss@mukogawa-u.ac.jp

8. 掲載料

掲載料は原則無料とするが、ページの超過分については編集委員会の議を経て定める。また写真などカラーページは別途実費を徴収する。

9. 著作権

本誌に掲載された論文の著作権は、武庫川女子大学に帰属する。ただし、著作者本人は論文を承諾なしに利用することができる。また、論文は武庫川女子大学リポジトリに搭載し、インターネットを通して公開されるものとする。

付則

この規定は2010年6月18日より発効する。

この規定の改正は2014年2月14日より施行する。

この規定の改正は2019年6月19日より施行する。

「健康・スポーツ科学」投稿論文倫理チェックリスト

投稿論文の原稿種類が「原著」「速報」「資料」「報告」の場合には、以下の1～10のチェックリストにチェックを入れ（当てはまる□を■に置き換える）、署名（直筆でなくてかまいません）を行った上で、初回投稿時に原稿とともに編集委員長に送付してください。原稿種類が「原著」「速報」の場合は、研究を行うにあたって倫理審査を受けることが責務であり、倫理委員会の承認を得ていることを投稿の条件とします。「資料」「報告」の場合も倫理審査を受け、承認を得ていることが望ましいですが、受けていない場合や承認を得ていない場合には、1～10のチェックリストや原稿の内容を基に、査読に進むか否かを編集委員会にて判断します。1～10のチェックリストにおいて満たされていない項目があるというだけで不採択になることはありませんが、編集委員会から詳しい事情を伺う場合もあります。なお、研究の実施や論文作成にあたっては、リストの項目だけでなく、全般的に倫理的配慮を欠くことのないように努めてください。

1. 所属または関連施設に倫理委員会がありますか。

☐はい ☐いいえ

研究を行うにあたりその承認を得ましたか。

☐はい ☐いいえ

→上記で「はい」の場合は、項目「6」へ進んでください。

2. 実験や調査に先立ち研究参加者からインフォームドコンセントを得ましたか（インフォームドコンセントには、実験や調査の内容についての説明や、実験や調査から自由に離脱できる旨が記されているものとします。承諾のサインを得ることが望ましいです）。

☐はい ☐いいえ

3. やむを得ずインフォームドコンセントが得られない場合は、親や責任者による承諾を得るなどのような代替となる手段をとりましたか。

☐はい ☐いいえ

4. 実験参加者や調査対象者に負荷やリスクはありませんでしたか。

☐あった ☐なかった

負荷やリスクがあった場合には、その内容やどのような対処・処置を行ったかについて以下に具体的に書いてください。

5. データ収集や処理、論文に紹介する際の匿名性の保障などプライバシーは保障されていますか。

☐はい ☐いいえ

6. 実験や調査を行う際に必要なデセプション（欺瞞）がある場合（例えば、研究目的を達成するために必要な偽教示の呈示）、デブリーフィング（事後説明）などによる対処を行いましたか。

☐ はい ☐ いいえ ☐ デセプションなし

7. 論文は著者自身によるオリジナルの論文ですか（オリジナルの論文とは他所に投稿中ではない、または公開されていない論文を指します。データの再分析が含まれるなど密接に関連する論文がある場合は、参考資料として併せて送付してください）。

☐ はい ☐ いいえ

8. 著者が連名である場合、連名者全員から投稿の承諾を得ていますか。

☐ はい ☐ いいえ

著者名の順序は貢献度を適切に反映していますか。

☐ はい ☐ いいえ

9. 他者が作成した材料やプログラムを用いた場合、その出典は示されていますか。

☐ はい ☐ いいえ ☐ 転用なし

転用について原著者や出版社からの承諾を得ていますか。

☐ はい ☐ いいえ

10. 不適切あるいは差別的な用語や表現がないかチェックしましたか。

☐ はい ☐ いいえ

（日本心理学会と日本スポーツ心理学会の機関紙への投稿に際しての倫理チェックリストを一部改変し作成，
許諾済）

健康運動科学研究所「健康・スポーツ科学」編集委員会 御中

上記について、間違いがないことを宣誓します。

論文題目 _____

投稿者氏名 _____

年月日 西暦 年 月 日

健康・スポーツ科学「原稿執筆要領」

I. 原稿の様式

1. 原稿は和文または英文とする。原稿はワープロソフト（MS Wordを推奨）を用い、A4判横書きで上下左右に3 cmの余白をとる。和文原稿の場合には、全角文字で40字×40行のページ設定とする。英文原稿の場合には、ダブルスペースで印字する。なお、文字の大きさは、いずれも11ポイントとする。原稿の長さは本文（英文抄録あるいは和文抄録、引用文献等を含む）及び図表等（それぞれ1枚とカウント）を含めて20枚以内とする。
2. 和文原稿はひらがな、新かなづかいとする。
3. 和文の句読点は「,」と「。」にする。英文の場合は、アメリカンスタイルとする（句読点はコーテーションあるいはダブルコーテーションマーク内側に付ける）。
4. 字体（ボールド、イタリック、JIS 外字など）の指定は投稿原稿に赤字で指定する。
5. 図、表、写真（原則として電子データ）にはアラビア数字で通し番号を付け、挿入箇所は投稿原稿右余白に赤字で指定する。図、表、写真には表題を付け、原則として図と写真は下に、表は上に記載する。また、他の文献から図、表、写真を転載する際は、必ず転載許可を得なければならない。
図表写真ファイル形式：MS Word, Excel, PowerPoint, PDF, JPEG
6. 和文・英文原稿ともに単位は原則として国際単位（SI 単位）を使用する。また、記号・符号は国際的に慣用されているものを使用する。数字はアラビア数字を使用する。
7. 和文・英文原稿における略語は初出時の後の括弧に示し、以下その略語を用いる。
8. 項目の表記は、順に I, II, III, ..., A, B, C, ..., 1, 2, 3, ..., 1), 2), 3), ..., (1), (2), (3), ..., ①, ②, ③…とする。

II. 原稿表紙

1. 表紙には表題、著者名、所属（住所）、連絡先を記入する。その次に英文で表題、著者名、所属、連絡先を記入する。なお、種別は表紙の左上に記入する。
2. Key wordsは、1. の英文連絡先の次に原稿内容がわかるような単語または句を3～5個記入する。各Key words間はコロンで区切る。
3. 別刷希望部数（50部単位）を記入する。ただし、50部までは無料とし、それ以上は実費負担とする。
4. 編集委員会との連絡として、2. のKey wordsの次に筆頭著者名、連絡先（住所、電話番号、fax番号、e-mailアドレス）を記入する。

III. 抄録

1. 和文の全ての論文には、第2ページ目に英文抄録（300語以内）を記載する。

IV. 引用文献

1. 引用文献は、引用する箇所の右肩にアラビア数字で上付番号（¹, ^{2,3}, ⁴⁻⁷）を付け、引用文献欄に引用順に記載する。本文で著者名を引用する場合は姓のみとする（田中*, 田中と鈴木*, 田中ほか*, Tanaka*, Tanaka and Suzuki*, Tanaka et al.*）。

2. 引用文献欄における著者名は全員の記載を原則とするが、多数の連名の場合は第 3 著者までを記載し、第 4 著者以降を和文では“ほか”，英文の場合は“et al.”とする。
3. 引用文献で学術論文の記載形式は、「著者名. 表題. 雑誌名, 巻(号), 引用頁—頁, 発行年.」の順とする。
なお、雑誌名の略は当該雑誌の形式に準ずる（略誌名の例：The New England journal of medicine → N Engl J Med. [PubMed参照]）。
4. 引用文献で書籍の記載形式（単著の場合）は、「著者名. 書名. 引用頁—頁, 発行所, 発行所の所在地, 発行年.」とし、編著者の場合「執筆者名. 該当表題 “書名”（編者名）, 引用頁—頁, 発行所, 発行所の所在地, 発行年.」とする。

【引用文献の記載例】

1. 田中繁宏, 垂井彩未. 2 次健康診断での脈波伝播速度計測導入の試み. 学校保健研究, 48(5), 448-452, 2006.
2. 渡邊完児, 中塘二三生, 田中喜代次, ほか. 皮脂厚法による中学生の身体組成評価. 体力科学, 42(2), 164-172, 1993.
3. Ito T, Azuma T, Yamashita N. Changes in forward step velocity on step initiation from backward and forward leaning postures. Osaka R J Phys Educ, 48, 85-92, 2010.
4. Ramsdale SJ, Bassey EJ. Changes in bone mineral density associated with dietary-induced loss of body mass in young women. Clin Sci, 87, 343-348, 1994.
5. Oshima Y, Miyamoto T, Tanaka S, et al. Relationship between isocapnic buffering and maximal aerobic capacity in athletes. Eur J Appl Physiol, 76, 409-414, 1997.
6. 池上晴夫. 運動処方. p.145-151, 朝倉書店, 東京, 1993.
7. 前田如矢. 健康チェックの基本“健康の科学”（前田如矢, 田中喜代次編）, p.1-6, 金芳堂, 京都, 2003.
8. Mahoney C, Boreham CAG. Validity and reliability of fitness testing in primary school children. “Sport and physical activity—moving towards excellence-” (Williams T, Almond L, Sparkes A, editors), p.429-437, E&FN Spon, London, 1992.
9. 文部科学省. 学校保健統計調査. http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa05/hoken/kekka/126_8813.htm (2016年 6 月24日にアクセス)

V. 校正

初校は著者校正とし、印刷上の誤り以外の加筆・修正・削除は認めない。

令和元年 6 月19日

投 稿 承 諾 書

健康・スポーツ科学 編集委員長殿

論文名 _____

上記の論文を「健康・スポーツ科学」に投稿いたします。投稿は、共著者全員の承諾の上で行われること、本論文の内容は刊行物として未発表であり、また他誌に投稿中でないこと、本誌に掲載された論文の著作権は武庫川女子大学に帰属すること、さらに論文は武庫川女子大学リポジトリに搭載し、インターネットを通して公開することに同意いたします。

年 月 日

筆頭著者氏名（自署） _____

論文名 _____

所属名 _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

（共著者が多数の場合、同紙のコピーを使用してください）

編 集 後 記

記念すべき第10巻（2019年度3月発行）を原著論文、健康運動科学研究所シンポジウム「膝靱帯損傷の予防と治療」の記録を含め、刊行致しました。

今年度から雑誌名を「健康・スポーツ科学」に変更し、それに伴い、投稿規定等も併せて刷新し、これまでよりも幅広く健康・スポーツ科学の各分野からの投稿が可能となっておりますのでご確認ください。皆様方の積極的な投稿を編集委員一同お待ちしております。

（松尾善美）

第10巻第1号の論文で査読をお願いした先生方（敬称略）

渡 邊 完 児
中 西 匠
田 中 美 吏
小笠原 一 生

Mukogawa Journal of Health and Sports Sciences Vol. 10 No. 1

健康・スポーツ科学 第10巻第1号

令和2年3月27日 印刷

令和2年3月30日 発行

編集者 健康・スポーツ科学編集委員会

委員長 松 尾 善 美

委 員 渡 邊 完 児

伊 東 太 郎

田 中 美 吏

発行所 武庫川女子大学健康・スポーツ科学研究所

〒663-8558 西宮市池開町6-46

TEL&FAX 0798-45-9524

印刷所 大和出版印刷株式会社

〒658-0031 神戸市東灘区向洋町東2-7-2

TEL 078-857-2355 FAX 078-857-2377
