

日本舞踊におけるおすべり動作の指導が足底圧力と筋活動に及ぼす影響

The Effects of Instruction of ‘Osuberi’ Motions in Nihon Buyō on Plantar Pressure and Muscle Activity

柴田 都子*, 森田 ゆい**, 手島 貴範***, 角田 直也***

Kuniko SHIBATA*, Yui MORITA, Takanori TESHIMA and Naoya TSUNODA**

ABSTRACT

The purpose of this study was investigated to effect of lesson on foot pressure and muscle activity during Osuberi in Nihon Buyō.

The study participants included 2 females. Trained Nihon Buyō dancer and untrained female student were participated in this study. Subjects were performed Osuberi in Nihon Buyō. Foot pressure and EMG activity were measured using Zebris FDM force plate and electromyogram during Osuberi, respectively. In this study, Trained Nihon Buyō dancer was lessoned for untrained student in Osuberi.

Untrained student was showed different timing on muscle activity compare to trained Nihon Buyō dancer. However, After the Osuberi lesson, Untrained student was showed similiary tendency in timing of muscle activity to the trained Nihon Buyō dancer. And also, Foot pressures of back and front direction were not significant difference between trained Nihon Buyō dancer and untrained student in Osuberi. On the other hands, CV of movement time for trained Nihon Buyō dancer was showed lower value than untrained student in Osuberi.

From these results, it was considered that lesson of Osuberi was may be affected on improvement in timing of footwork in Nihon Buyō.

Key words; Nihon Buyō, Osuberi, Foot pressure, EMG

I. 緒 言

我が国の伝統芸能の一つである日本舞踊は、師匠の動作を模倣する事によって習得される。また、日本舞踊の舞踊は、「舞い」、「踊り」、「振り」の

三種類に大別され、これらの動作の基本となる足さばきは、踊り自体の美しさを導くために重要な要素となる。

日本舞踊の動きを題材とした先行研究においては、「振り」⁶⁾を部分抽出したものや、「藤娘」⁹⁾、

* 国士館大学体育学部 (Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

** 特定非営利活動法人 日本伝統芸能教育普及協会 むすびの会 (Musubinokai)

*** 国士館大学大学院スポーツ・システム研究科 (Graduate School of Sport System, Kokushikan University)

「娘道成寺」³⁾ といった演目の動作分析を実施したものが存在する。これらの研究では、熟練者である師匠と初心者である弟子の動作の比較から抽出した動作の類似性について検討している。この中で、初心者は、熟練した師匠の巧みさを必死に真似するという意識によって動きのぎこちなさが大きな所作を妨げていたと報告されている⁶⁾。このように近年の舞踊研究においては、日本舞踊の動作を客観化・定量化するという試みがなされている。したがって、日本舞踊の動作に対してスポーツ科学的な手法を適用する事は、美しさや巧みさといった舞踊の主観的要素を客観的・定量的に評価する事の出来る可能性を有しているものと考えられる。一方で日本舞踊の初心者に対する稽古(いわゆる指導)の効果について検討した報告は殆どみられない。基本動作習得に関わる指導の効果を探る事は、我が国における伝統文化の継承を考え、日本舞踊の所作を身につける上で極めて重要な課題といえる。

そこで本研究では、日本舞踊の基本動作の一つである「おすべり」²⁾ に着目し、おすべり動作の指導前後における足底圧力及び筋活動動態から基本動作指導の効果について検討する事を目的とした。

II. 方 法

1. 被検者

被検者は、日本舞踊の女性師範1名及び日本舞踊未経験の女子大学院生1名の計2名であった。

3. 日本舞踊の基本動作と実験試技

本研究において、日本舞踊の基本動作として対象とした試技は、「おすべり」であった。実験試技の対象とした「おすべり」における一連の動作をFig.1に示した。本研究では、日本舞踊における基本動作習得時における指導の効果について検討するために、このおすべり動作を対象に、師範からの動作指導を受ける前後における足底圧力及び筋活動を記録した。このとき、同時に2台の高速度カメラ(HSV-1700, デジモ社製)を用いて動作の撮影を実施した。また、優れた日本舞踊の動作を明らかにするために、女性師範の動作についても各種測定を実施した。

おすべり動作時における足底圧力の測定は、Zebris FDMフォースプレート(Zebris system製)(314×62×2.5cm)を用いて計測した。被検者には、Zebrisの上でおすべり動作を行わせた。なお、Zebrisを用いた測定は、実際のおすべり動作と照らし合わせるために、高速度カメラ(100fps)による同期撮影を実施した。分析項目は、おすべり動作における足底圧力を前後方向(両足立位時の踵の前後方向)で分割し、前方と後方のそれぞれについて分析した。足底圧力はすべて被検者の体重あたりの足底圧力に換算する事で評価した。

おすべり動作時における筋活動の計測は、無線型筋電計(WEB-1000, 日本光電社製)を用いて記録した。被験筋とした部位は、右足の大腿直筋(Rectus femoris)、外側広筋(Vastus lateralis)、内側広筋(Vastus medialis)、大腿二頭筋(Biceps femoris)、腓腹筋内側頭(Gastrocnemius medial)、



Fig.1 A series of movement in Osuberi

腓腹筋外側頭 (Gastrocnemius lateral) 及び前脛骨筋 (Tibia anterior) の計7筋とした。筋電図の分析は、おすべり動作の分析区間における全ての筋の放電量の総和に対する各筋の放電割合を求めることにより、女性師範と初心者者の指導前後を比較した。

4. おすべり動作の指導

本研究におけるおすべり動作の指導は、全て女性師範1名によるものであった。

動作の指導にあたって女性師範による模範演技を行い、対象者である初心者に確認させた。また、女性師範が初心者に対して行った具体的な教示は、以下の通りであった。

- ①腕は、丸い大きな卵を抱えているような形を取り、動かさない。
- ②足をすべらせて後方に引く時に、真っ直ぐ後ろに引き、足を交差させない。
- ③腰を落とす時は、腰を真下に下げる。おすべりさせる足は、腰が下がった時に、自然に下がる範囲で足を引く。足に意識をして足のみで後ろに引こうとしないこと。
- ④視線は、前を見たまま下ろさない。

5. 統計処理

本研究におけるおすべり動作時における前後足にかかった足圧の検出時間については、平均値±標準偏差値で示した。また、おすべり動作時の前後足にかかった足圧の検出時間における変動係数 (CV: Coefficient of variance) を算出した。

Ⅲ. 結 果

1. おすべり動作時の足底圧力及び筋活動動態

Fig.2は、おすべり動作時における足底圧力及び各筋の筋放電を女性師範と初心者で比較したものである。おすべり動作中における足底圧力波形は、女性師範と初心者との間にほぼ同様の傾向が認められたものの、初心者では、前方荷重の初期に

おいて、ぐらつきを示す乱れた波形が認められた。筋放電様相においては、女性師範は、後足を前方に戻す際に、前脛骨筋の大きな放電が確認された。その後、前方への荷重にともない大腿直筋、外側広筋及び内側広筋の連動した放電が確認された。また、後方荷重時においては腓腹筋内側頭の放電が認められた。一方、初心者では、後方荷重時において前脛骨筋の放電が認められ、同時に外側広筋に強い放電が確認され、女性師範の放電様相とは異なる傾向を示した。

Fig.3は、初心者におけるおすべり動作時の足底圧力及び各筋の筋放電を女性師範による指導の前後 (左右脚の1サイクル) で比較したものである。指導前において、後方荷重時において前脛骨筋の放電が認められていたのに対し、指導後においては、前方への踏み出し時に前脛骨筋に強い筋放電が確認された。

2. おすべり動作時における足底圧力の再現性と指導に伴う変化

おすべり動作時における足底圧力波形の再現性を女性師範と初心者で比較するために後方荷重時の足底圧力波形の体重当りで計4回 (左右2回ずつ) Fig.4に示した。女性師範の後足の足底圧力波形は、荷重された圧力とそれに要した時間がほぼ一定であったのに対して初心者では荷重のピークを迎えた後、抜重までの時間が大きくばらつく傾向を示した。Table.1には、おすべり動作時における足底圧力計測において、後方荷重が確認された時間の左右計4回 (2回ずつ) における平均値とその変動係数を示した。動作に要した時間は、女性師範 ($1.04 \pm 0.03\text{sec}$) と初心者 ($1.05 \pm 0.11\text{sec}$) の指導前後に違いは認められないものの、その変動係数は女性師範の値 (3.00) に対して、初心者が高い値 (10.73) を示した。

Fig.5には、おすべり動作時における前方荷重時の足底圧力波形の体重当りで計4回 (左右2回ずつ) 示した。女性師範における前方への足底圧力波形は、圧力、荷重時間ともにほぼ同一であった。

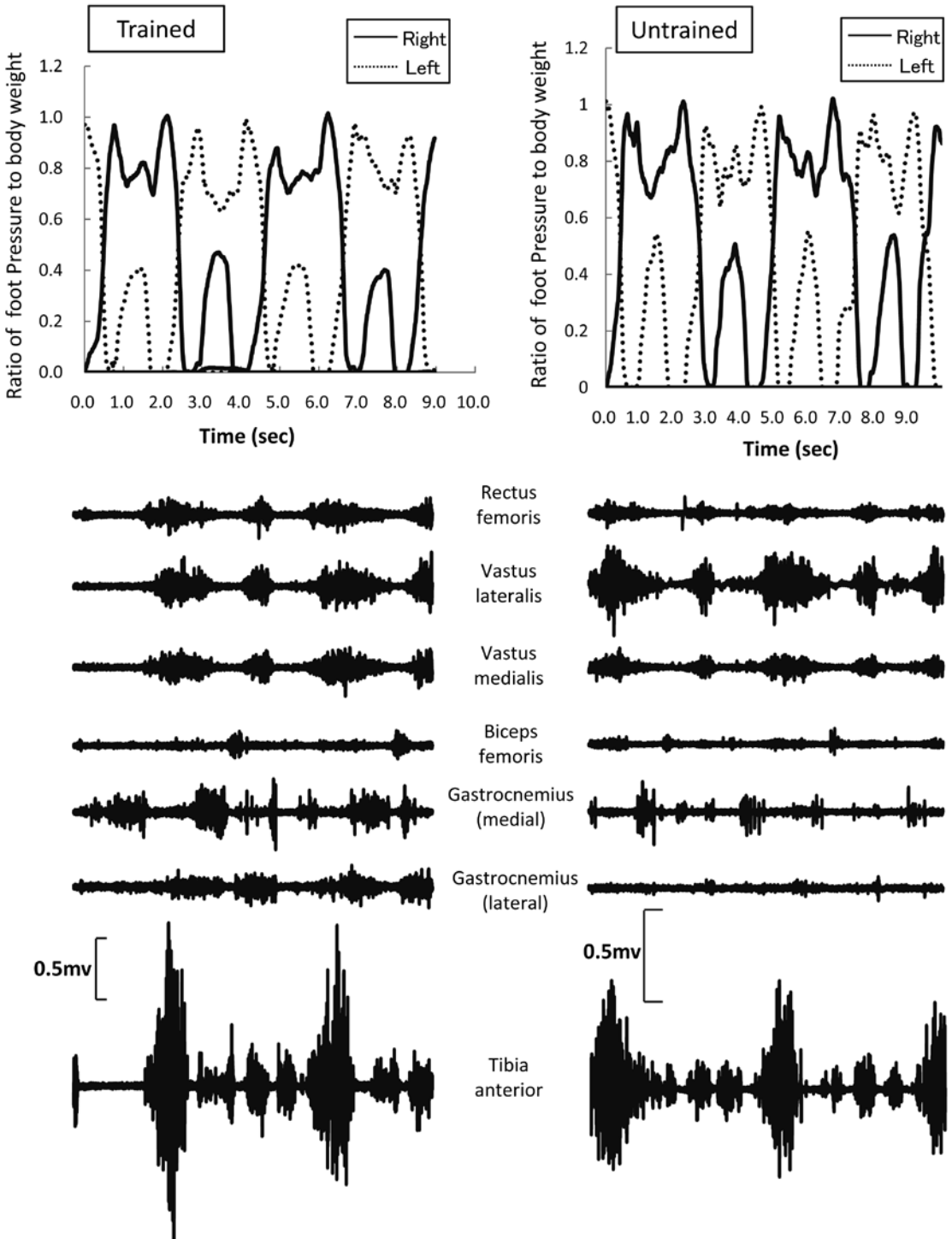


Fig.2 Comparison of foot pressure and muscle activity between trained and untrained in Osuberi

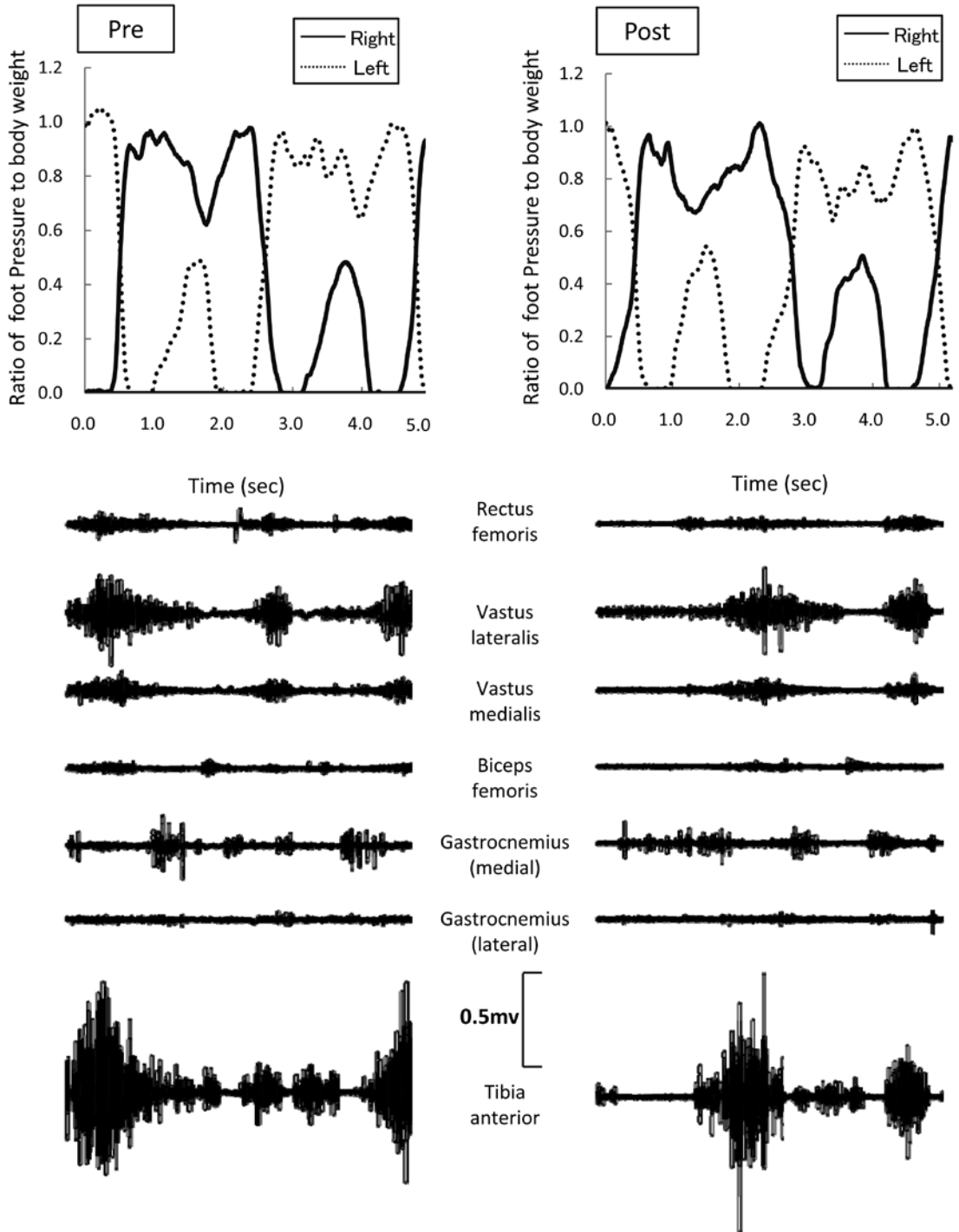


Fig.3 Comparison of foot pressure and muscle activity between pre and post lesson in Osuberi

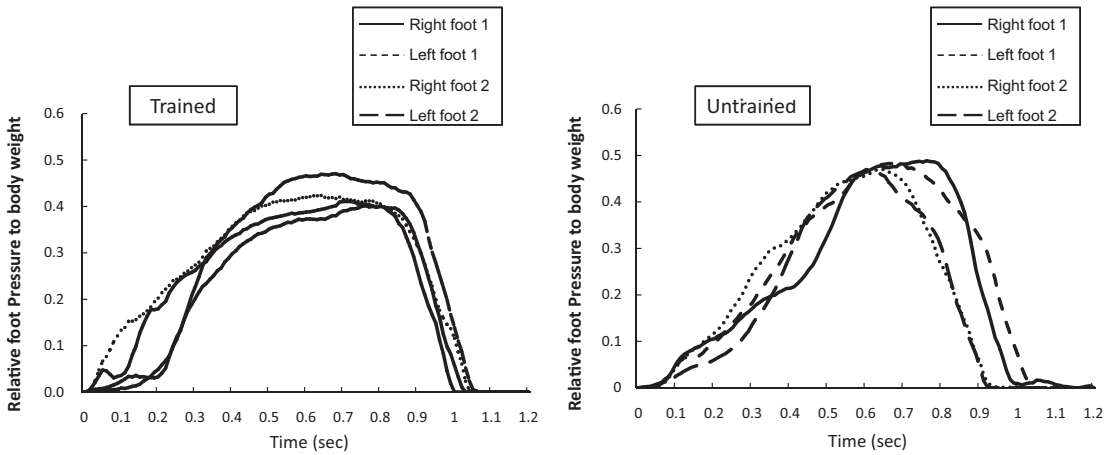


Fig.4 Comparison of foot pressure for back direction between trained and untrained in Osuberi

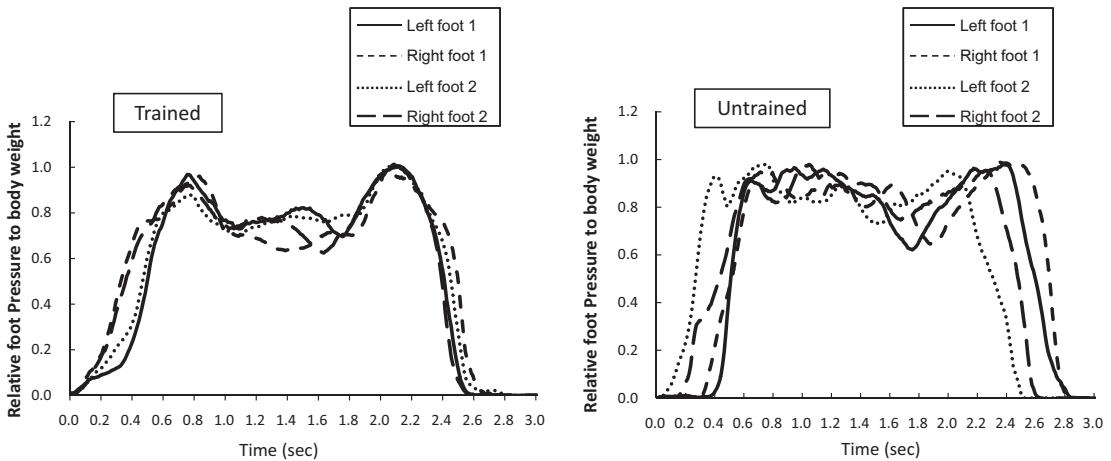


Fig.5 Comparison of foot pressure for front direction between trained and untrained in Osuberi

初心者における前方への足底圧力波形は、荷重時間のばらつきが大きく、荷重初期においてバランスを崩したと思われる不安定な波形を示す傾向にあった。Table.2には、おすべり動作時における足底圧力計測において、前方荷重が確認された時間の左右計4回(2回ずつ)における平均値とその変動係数を示した。動作に要した時間は、女性師範(2.76 ± 0.03sec)と初心者(2.73 ± 0.02sec)に違いは認められなかった。荷重時間における変動係数は、女性師範の値(1.22)に対して初心者(7.17)が高い値を示した。

Fig.6は、初心者におけるおすべり動作時の後

Table.1 Comparison of movement time and cv for front direction in Osuberi

	Time (sec)	CV of movement time (%)
Trained	1.04 ± 0.03	3.00
Untrained	1.05 ± 0.11	10.73

Table.2 Comparison of movement time and cv for back direction in Osuberi

	Time (sec)	CV of movement time (%)
Trained	2.76 ± 0.03	1.22
Untrained	2.73 ± 0.02	7.17

方荷重時の足底圧力波形について、指導前後で左右脚をそれぞれ比較したものである。後方荷重時の足底圧力波形は、指導後に圧力がそれぞれ増大する傾向が認められた。また、Fig.7には初心者におけるおすべり動作時の後方荷重時の足底圧力波形について、指導前後で左右脚をそれぞれ比較したものを示した。前方荷重時の足底圧力波形は、指導後において圧力に変化はみられないものの、荷重時間が増加する傾向がみられた。

3. おすべり動作における各筋の活動割合

Fig.8には、おすべり動作の分析区間（左右計4

回各2回ずつ）における全ての筋の放電量の総和に対する各筋の放電割合について女性師範と初心者と比較したものである。筋活動割合は、初心者の外側広筋（23.8%）及び前脛骨筋（48.3%）が女性師範（外側広筋9.0%、前脛骨筋24.0%）よりも高い活動割合を示した。一方、指導前後においては、指導後の前脛骨筋の活動割合（指導前48.3%、指導後16.3%）に減少がみられ、腓腹筋内側頭（指導前4.7%、指導後22.6%）及び腓腹筋外側頭（指導前2.7%、指導後12.9%）の活動割合が増加する傾向を示した（Fig.9）。

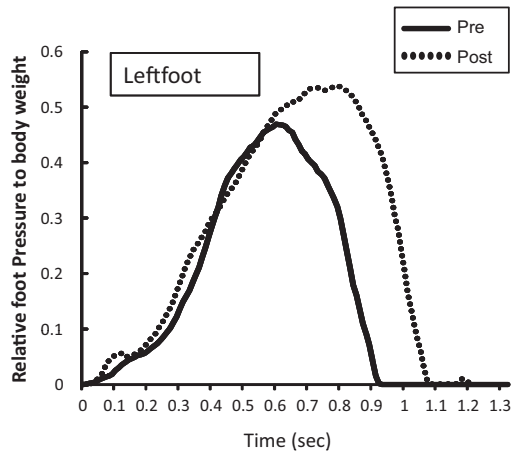
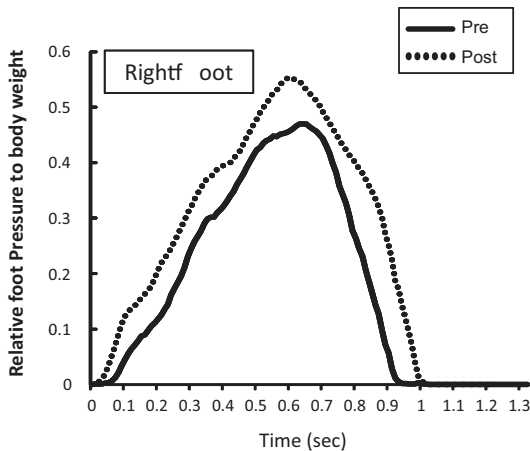


Fig.6 Comparison of foot pressure for back direction between pre and post lesson in Osuberi

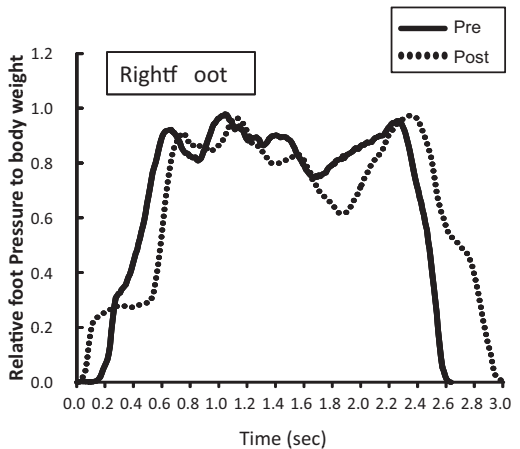
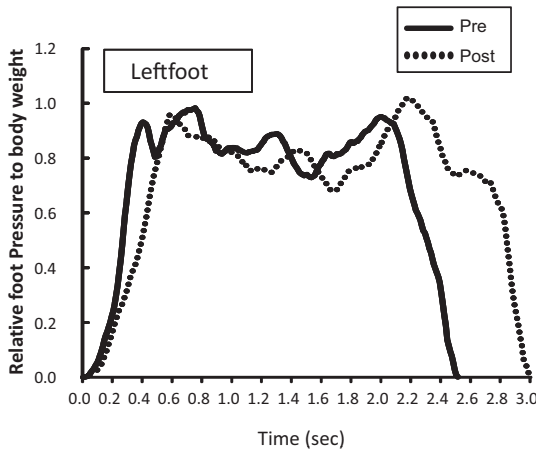


Fig.7 Comparison of foot pressure for front direction between pre and post lesson in Osuberi

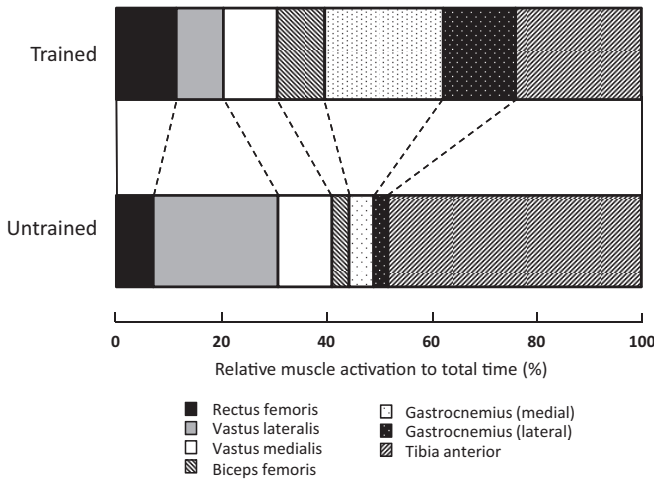


Fig.8 Comparison of relative muscle activity to total time between trained and untrained in Osuberi

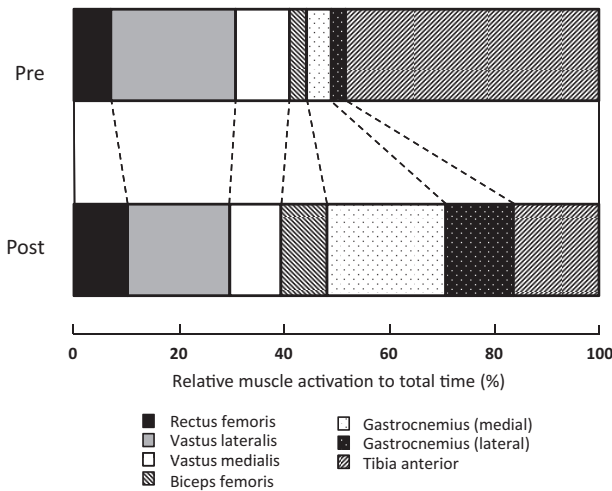


Fig.9 Comparison of relative muscle activity to total time between pre and post in Osuberi

IV. 論 議

日本舞踊は、師匠の動作を模倣する事によって習得され、その上達度合いは、師匠の技にどれだけ近づいているかという観点から評価される⁹⁾。本研究では、女性師範の模範演技を見た初心者が模倣したおすべり動作を女性師範のそれと比較した。その結果、足底圧力及び筋活動様相の比較においては、足底圧力は、ほぼ同一の波形を示した

ものの、筋放電のタイミングに違いがみられた。これは、外見の動作は見たままを真似る事は出来るものの、おすべり動作における足さばき、すなわち下肢筋の使い方や動作そのもののタイミングについては、真似る事は困難で有るということである。日本舞踊の「藤娘」の動作を解析した吉村ら⁹⁾の報告では、注目動作の動作時間は、師匠と師匠の動作を模倣した舞踊家では動作時間そのものは殆ど変化しないものの、その動作を構成する部分部分の構成時間が異なる」と述べている。即ち、日本舞踊における動作の模倣の難しさは、時間的要素よりもむしろその動作のタイミングにあるという事である。おすべり動作におけるそのタイミングの違いを生み出す要因について考えた場合、下肢を中心とした動作である事からも足さばきにあるものと推察される。女性師範によるおすべり動作の指導を受けた後における筋活動様相では、指導前では後方荷重時にみられた前脛骨筋の放電が、後方荷重後から前方荷重時に認められるようになっていた。この様相は、女性師範の筋活動のタイミングに比較的近似する傾向であった。従って、例え少しの指導であっても師範による指導は、動作のタイミングに影響を及ぼすであろうし、足の

使い方に対しては少なからず効果を挙げられる可能性があることを示唆するものであった。

後方荷重及び前方荷重時における足底圧力波形の再現性については、女性師範の荷重時間のCVが初心者のもよりも低い傾向にあった。これは、女性師範の動作の再現性の高さを裏付けるものである。動作時間の平均値においては、女性師範と初心者に殆ど違いがみられないものの、初心者は特に抜重のタイミングが一致していなかった。さ

らに、女性師範における前方荷重時の足底圧力波形は、左右計4回（2回ずつ）ともに極めて近似した波形を示していた。一方、初心者の方荷重時の足底圧力波形には身体のぐらつきを示す波形の乱れがみられたことから、初心者では、動作そのものが不安定で有る事が推察された。女性師範における指導の前後において、後方及び前方荷重時における足底圧力波形を比較した場合には、後方及び前方荷重時ともに荷重時間の延長がみられた。

おすべり動作時における下肢の筋活動割合においては、女性師範と初心者と比較した場合、下腿の筋活動割合に違いがみられ、初心者における前脛骨筋の活動割合は女性師範のそれよりも高い値を示していた。一方で、女性師範における指導後の筋活動割合では、女性師範のそれに類似していたことから、指導そのものに筋の使い方を変化させる効果、即ち足さばきを質的に改善させる効果が存在する可能性が推察された。

V. ま と め

本研究においては、日本舞踊の基本動作である「おすべり」を対象に足底圧力及び筋活動様相の違いから熟練者（女性師範）と初心者の違い、さらには動作指導の効果について検討を実施した。その結果、おすべり動作を熟練者と初心者で比較した場合には、動作のタイミングと再現性に違いが認められ、このタイミングの違いを生み出した要因として、下肢筋の放電様相から足さばきの熟練度の違いが影響を及ぼしているものと推察された。さらに、初心者に対する動作指導の効果について検討した場合においては、極めて短時間の指導であっても、下肢筋における筋放電のタイミングが少なからず熟練者に類似する傾向が認められ

た事から、指導そのものに足さばきの質的向上の効果が存在する可能性が考えられた。一方で、本研究では熟練者と初心者それぞれ1名を対象にしていたことから、統計学的な比較を実施する事が困難であった。従って、今後、多くの被検者を対象に基礎的なデータを蓄積する事こそが、日本舞踊をはじめとした我が国の伝統芸能における指導の効果を検討する事が可能になると考えられる。

引用・参考文献

- 1) 猪崎弥生, 水村(久埜)真由美: バレエと日本舞踊における熟練者の身体表現: 手の動きと足の運びを中心に. 表現文化研究, 7 (2): 99-106, 2008.
- 2) 小林直弥: 「スベリ」の研究 日本舞踊に見る芸能の源流. 日本大学芸術学部紀要, 40, A5-A15, 2004.
- 3) 阪田真己子, 八村広三郎, 丸茂祐佳: 日本舞踊における身体動作からの感性情報の抽出: ビデオ映像を用いた評価実験情報処理学会研究報告. 人文科学とコンピュータ研究会報告, (107), 65-72, 2003.
- 4) 吉川周平: 日本伝統舞踊の要素と構造. 舞踊學, 13, 22, 1991.
- 5) 吉川周平: オスベリ歌舞伎舞踊における〈オドリ〉の核動作. 舞踊學, 10, 3-10, 1987.
- 6) 吉村ミツ, 酒井由美子, 甲斐民子, 吉村功: 日本舞踊の「振り」部分抽出とその特性の定量化の試み. 電子情報通信学会論文誌, D-II, 情報・システム, II-パターン処理, J84-D-II (12), 2644-2653, 2001.
- 7) 吉村ミツ, 中村佳史, 八村広三郎, 丸茂祐佳: 日本舞踊における基礎動作「オクリ」の基本型の特徴. 情報処理学会研究報告 人文科学とコンピュータ研究会報告, 7, 41-48, 2007.
- 8) 吉村ミツ, 八村広三郎, 丸茂祐佳: 舞踊動作を表す特徴についての検討. 情報処理学会研究報告 人文科学とコンピュータ研究会報告, 10, 17-24, 2005.
- 9) 吉村ミツ, 村里英樹, 甲斐民子, 黒宮明, 横山清子, 八村広三郎: 赤外線追跡装置による日本舞踊動作の解析 (パターン認識). 電子情報通信学会論文誌, D-II, 情報・システム, II-パターン処理, 87 (3), 779-788, 2004.