

全身連動性と快を意識したムーブメントが 動きやすさに及ぼす効果

The effect of movements that emphasize whole-body coordination and
comfort on ease of movement

清水 知恵ⁱ⁾, 門脇 弘樹ⁱ⁾, 梅野 貴俊ⁱ⁾, 中村 貴志ⁱ⁾
Chie Shimizu, Hiroki Kadowaki, Takatoshi Umeno, Takashi Nakamura

ⁱ⁾福岡教育大学
ⁱ⁾University of Teacher Education Fukuoka

Abstract: This paper focused on a kinematic aspect of dance movement. The approach is based on moving slowly, which facilitates the whole-body consciousness, and it is different from stretching or yoga movements with poses and forms. We denominated the method "the whole-body movement approach" and attempted to apply for the following case study pursued by a dancer and a judo athlete. Three-dimensional movement analysis conducted before and after the intervention using this approach suggested that the range of the movement in a space expanded, so that three athlete who attempted joining this approach were improved.

1. はじめに

舞踊の運動学的な側面からみると、日常動作と一線を画す関節から関節へ全身を滑らかに連動させる動かし方がみられる。それは観客の側から見ると滑らかに見える動きである。これは運動学・動作分析領域では運動連鎖 (Kinetic chain) といわれ、舞踊、リズム系ダンス、スポーツ、日常所作、流麗な野生動物の動き等でも見られる質の高い動きを形成する重要な一要素である。そして、このような全身連動性を伴う身体の動かし方の習得は心理的側面、特に、踊ることに関わる自己概念の形成に良好な影響を与えることが示唆されている (清水,2004; 清水・橋本,2018)。

上記のような舞踊の動きを中心に、第一筆者 (以下、「筆者」と略す) は、身体操法について、実践の中で「動きの質」の探究を試みてきた (清水, 2003)。そして、ダンスの舞台 (清水, 2009-2011, 2012-2015, 2012-2024) での経験を重ねながら、実践知となる知見を得た。それは、訓練された演者らが、個々の呼吸を意識し全身連動性を伴う動きを行うと、長時間演舞を行っても舞台終了時に疲労感が殆ど見られなかったという事である。質的に高い身体操法が、演者らの無駄な力みを防ぎ、動きながら身体に緩みをもたらし、身体を硬らせず柔らかい状態で動き続けられたことが理由の一つであると考えられる。

これらのことから、科学的視点に、実践知を融合させた研究の新たな問いとして、①演者の自己概念を含む

心身の状態がより良い方向へ変化すると共に、②演者が修得した身体の動かし方を、意識しなくても動ける無意識的な段階までなるべく早期に定着させ、そして③できる限り長期に渡り良好な状態を維持するにはどのようにしたら良いかということを、一連の研究の根底に、「学術的問い」として定めることとした。

本研究では、まず、演舞する際に自己否定的な認知が生じにくく、関節連動性がより意識しやすい、ゆっくり動く全身連動性を伴うムーブメント・アプローチを試作した。その上で、本アプローチの効果は、重心、体幹部安定度、心拍数、脳を含む心身の活性化、視力の回復、免疫の上昇など、非常に多くの効果が考えられる。そのため、探索的な分析段階として、全身のアラインメントが同時相関相補的に元に戻ったことで、筋膜組織やそれらと繋がっている全身の他の細胞も元の正しい位置に瞬時に戻り、それにより身体の動きに余裕が生まれる。その際に、結果として、内部の緩みの物理的な外部への現れの一指標として、演舞や競技のパフォーマンス向上に深い関わりを持つ柔軟性に着目した。柔軟性は、ROM (関節可動域: Range of Motion) の程度を示すものである。ROM は、関節が動くときや運動を行うときの生理的な運動範囲や角度のことを指し、この ROM が大きくなる (柔軟度が高くなる) ことは、一般的には、全身の制御・可動範囲が広く・高くなることを意味する。さらに、演舞や競技のパフォーマンスにおける怪我や傷害を予防する上でも重要な指標の一つとされている。そのため、介入を行い、動作解析を通して、適用したアプローチが柔軟性へどの程度の影響を及ぼすかについて

て検討することを目的とした。

2. 方法

被験者

被験者は、3名で、陸上選手経験者（男性、年齢23歳、身長171.8cm、体重68.5kg、競技選手歴6年、陸上指導歴なし）、テニス選手経験者（女性、年齢32歳、身長165cm、体重50kg、競技選手歴5年、テニス指導歴なし）、バレーボール選手経験者・指導者（男性、年齢68歳、身長185cm、体重82kg、競技選手歴27年、バレーボール指導歴47年）、であった。研究を行うにあたって、研究の目的および方法について説明を行い、被験者からは同意を得た。

体幹の柔軟性の評価

本研究では、清水考案のコーディネーションの動きの要素を含んだ「全身連動性ムーブメント・アプローチ」の柔軟性への影響を検討するために、介入の前後（プレ条件・ポスト条件）に体幹の柔軟性に関する評価を実施した。被験者は、190cmの樹脂製バーを背中に担ぐ姿勢で持ち、それを運動の開始姿勢とした。バーの中心が被験者の第七頸椎付近となるよう配置した。被験者は開始姿勢から、左右捻転・前後屈・左右側屈の3種の運動を行った。なお、各運動において、被験者に痛覚がなく気持ちの良いと感じるところで運動を止めるよう制限を与えた（ストレッチ動作にならないように教示）。

全身連動性ムーブメント・アプローチ

介入時に行う「全身連動性ムーブメント・アプローチ」は、ストレッチや、ポーズやフォームのあるヨガ等の動きとも異なるもので、連動性がより意識しやすいゆっくり動く、被験者の身体の「快」を鍵としたアプローチである。深い呼吸を3〜4回行いながら「呼吸」が楽にできる動きを辿り、身体の末端から末端へ、関節の全身連動性を使い「自力」で行う動きである。介入時間はおよそ一呼吸分で、今回の実験では1回30〜40秒程度を1〜2回行った（なおアプローチ体験が少ない被験者の場合は、もう数回数通りのパターンが必要な場合が多い）。また同時に、このアプローチ作成のバックグラウンドには身体の歪みを除去する「操体法」（橋本, 1978a, 1978b, 1987）の動きの法則をとり入れている。そのため、このアプローチは身体調整法の側面を含んでおり、このアプローチを行うこと自体が、身体の可

動範囲を拡大させ、自由度を高め、心身の総合的な力が高まる。このことから、このアプローチの適用は、舞踊に限らず、オペラや演奏、演劇、あるいは絵画や書、写真、建築、彫刻といった芸術活動においても、アーティストの身体が良好に変化しパフォーマンスが高まることで創造する作品の質を高められる可能性がある。また、競技者(アスリート)、一般人、何らかの障害を持った人の場合においても対応できる可能性がある動きであり、このアプローチの適用範囲は広汎に渡ると考えられる。

手続き

本研究では、これまでの一連の全身連動性の研究を踏まえて実験を組んだ。清水ほか (2024) では、ボディースーツ使用したモーションキャプチャー・システムを用い、舞踊熟達者の実験データ解析を行った。清水ほか (2025a) では同様に、ボディースーツ型のモーションキャプチャーを用い、柔道と舞踊の熟達者比較を行った。

本研究ではこれらを踏まえ、個々の身体の快感覚に基づく全身連動性アプローチにより、センサーが落ち、データが pre-post で収集できなくなったという問題点を解除すべく、新モーションキャプチャー・システムの測定器具を新たに作成し、実験を行った。

介入前をプレ条件、介入後をポスト条件とし、それぞれの柔軟性に関するパフォーマンスを比較した。

①最初に、プレ条件として体幹の柔軟性に関する評価を実施した。②次に、被験者に対して、前述に記載の「全身連動性ムーブメント・アプローチ」を用いた自力による介入を行った。③そして、介入後に再度、ポスト条件として体幹の柔軟性に関する評価を実施した。柔軟性に関する効果の測定は主としてモーションキャプチャーを用い、以下に示す装置を用いた。

計測装置

被験者の体幹の柔軟性は、MAC 3D System（ナックイメージテクノロジー社製、フレームレート毎秒200コマ、シャッタースピード1/2000秒）を用いて12台のカメラで撮影した。本研究で用いたバーに反射マーカを3点貼付し、中心のマーカが被験者の後頸部にくるようにした。その他2点のマーカは、中心のマーカから左右90cm離れた位置に貼付した。

撮影したデータは解析ソフトウェアCORTEX（ナックイメージテクノロジー社製）を用いて反射マーカの認識を行った。その後、解析ソフトKine Analyzer（キッセイコムテック社製）を用いて動作解析を行った。

分析方法

本研究では、バーの中心に貼付したマーカーの三次元座標より、各運動時の運動開始から終了までの姿勢制御方策（3次元座標変位）を評価した。後屈運動では矢状面におけるZ軸座標の変位、左右側屈運動では冠状面における旋回角度、左右捻転運動では、横断面における捻転角度を抽出し、プレ・ポスト条件で比較した。

3. 結果

3次元動作解析

本研究では、全身運動性ムーブメント・アプローチの介入効果を検証するために、被験者の左右捻転・前後屈・左右側屈時の体幹の柔軟性を評価した。図1～図3には、被験者1名の各運動時の結果の一例をそれぞれ示した。

各運動において、運動開始から終了までの姿勢制御方策（3次元座標変位）はプレ・ポストで大きな変化は認められなかった。

図1に左右捻転における捻転角の典型的一例を示した。捻転角の正方向は右への捻転、負方向は左への捻転を示す。左への捻転におけるプレ条件とポスト条件の最大捻転角はそれぞれ、 64.6° 、 116.1° であった。右への捻転におけるプレ条件とポスト条件の最大捻転角はそれぞれ、 68.2° 、 102.1° であった。捻転角においてもプレ条件よりもポスト条件において捻転角の大きな増加が認められた。

図2に前後屈におけるZ軸変位の典型的一例を示した。前屈では、プレ条件の最小値が -55.5cm 、ポスト条件の最小値が -69.8cm であり、プレ条件よりもポスト条件において後頸部が下方に 14.3cm 移動していることが認められた。後屈では、プレ条件の最小値が -9.8cm 、ポスト条件の最小値が -18.6cm であり、プレ条件よりもポスト条件において後頸部が下方に 8.8cm 移動していることが認められた。

図3に左右側屈における旋回角の典型的一例を示した。回転の正方向は右側屈、負方向は左側屈を示す。右側屈におけるプレ条件とポスト条件の最大旋回角はそれぞれ、 68.1° 、 84.7° であった。左側屈におけるプレ条件とポスト条件の最大旋回角はそれぞれ、 62.4° 、 73.9° であった。プレ条件よりもポスト条件において旋回角（右旋回 16.6° 、左旋回 11.5° ）の増加が認められた。

また、被験者3名の各運動におけるプレ条件および

ポスト条件の結果を表1～表3にそれぞれ示した。

表1に左右捻転運動時の捻転角を示した。表中の最大値－最小値は、左右捻転運動時の可動範囲を示す。被験者Aの捻転角は、プレ条件で 132.82° 、ポスト条件で 218.14° であり、増加率は 64.24% であった。被験者Bの捻転角は、プレ条件で 211.67° 、ポスト条件で 219.61° であり、増加率は 3.75% であった。被験者Cの捻転角は、プレ条件で 163.73° 、ポスト条件で 208.89° であり、増加率は 27.58% であった。被験者AとCにおいて、介入後に左右捻転運動の可動範囲が大きくなる傾向が認められた。

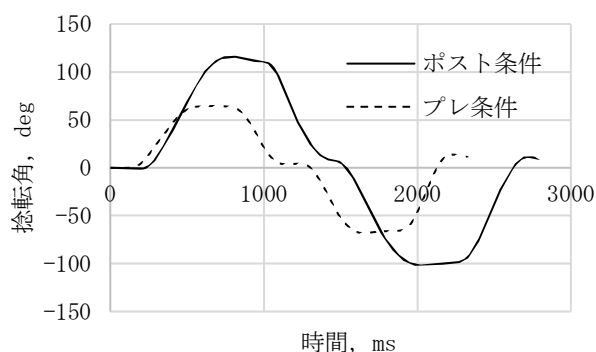


図1 左右捻転運動時の捻転角

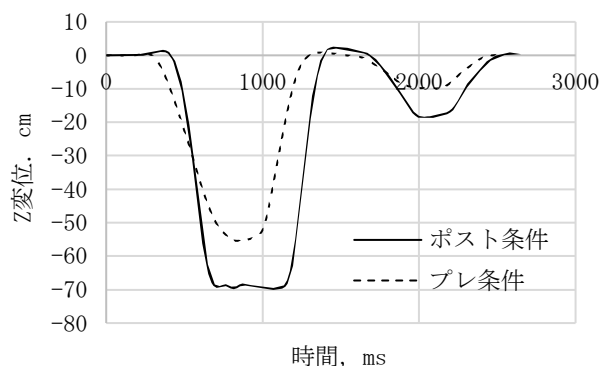


図2 前後屈運動時のZ軸変位

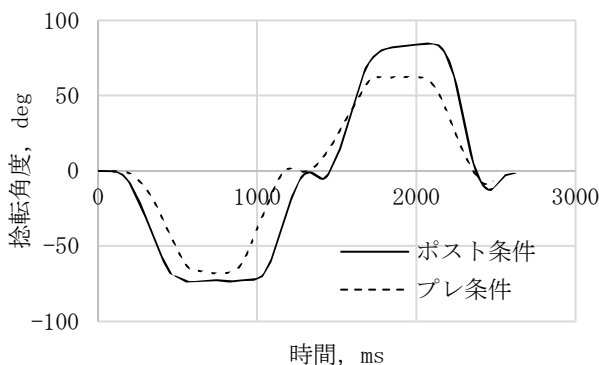


図3 左右側屈運動時の旋回角

表1 左右捻転運動時の捻転角

被験者	プレ条件			ポスト条件			増加率 (%)
	最小値	最大値	最大値-最小値	最小値	最大値	最大値-最小値	
A	-68.22	64.60	132.82	-102.10	116.05	218.14	64.24
B	-108.96	102.71	211.67	-99.57	120.04	219.61	3.75
C	-81.29	82.45	163.73	-111.84	97.05	208.89	27.58
平均値	-86.16	83.25	169.41	-104.50	111.04	215.55	31.86
標準偏差	16.98	15.57	32.44	5.29	10.03	4.74	24.88

表2 前後屈運動時のZ軸変位

被験者	プレ条件		ポスト条件		増加率 (%)	
	前屈	後屈	前屈	後屈	前屈	後屈
A	-55.45	-9.80	-69.81	-18.60	25.91	89.80
B	-66.65	-11.90	-70.81	-13.80	6.25	15.97
C	-61.35	-10.10	-76.29	-18.60	24.35	84.16
平均値	-61.15	-10.60	-72.31	-17.00	18.84	63.31
標準偏差	4.57	0.93	2.85	2.26	8.92	33.55

表3 左右側屈運動時の旋回角

被験者	プレ条件			ポスト条件			増加率 (%)
	最小値	最大値	最大値-最小値	最小値	最大値	最大値-最小値	
A	-62.41	68.14	130.56	-73.97	84.72	158.69	21.55
B	-48.25	67.93	116.19	-54.57	66.48	121.04	4.18
C	-56.03	52.47	108.50	-65.62	58.42	124.03	14.32
平均値	-55.57	62.85	118.41	-64.72	69.87	134.59	13.35
標準偏差	5.79	7.34	9.14	7.95	11.00	17.08	7.12

表2に前後屈運動時のZ軸変位を示した。被験者Aの前屈の増加率は25.91%、後屈の増加率は89.80%であった。被験者Bの前屈の増加率は6.25%、後屈の増加率は15.97%であった。被験者Cの前屈の増加率は24.35%、後屈の増加率は84.16%であった。被験者AとCにおいて、介入後に前後屈運動の垂直方向の移動範囲が大きくなる傾向が認められた。一方、被験者Bにおいては、その移動範囲の増加傾向が認められたものの被験者AとCに比べると微増であった。

表3に左右側屈運動時の旋回角を示した。表中の最大値-最小値は、左右側屈運動時の可動範囲を示す。被験者Aの旋回角は、プレ条件で130.56°、ポスト条件で158.69°であり、増加率は21.55%であった。被験者Bの旋回角は、プレ条件で116.19°、ポスト条件で121.04°であり、増加率は4.18%であった。被験者Cの

捻転角は、プレ条件で108.50°、ポスト条件で124.03°であり、増加率は14.32%であった。被験者AとCにおいて、介入後に左右側屈運動の可動範囲が大きくなる傾向が認められた。

4. 考察

3次元動作解析

本研究では、全身運動性ムーブメント・アプローチによる介入を行った結果、プレ条件と比較してポスト条件で左右捻転・左右側屈における可動範囲、前後屈における垂直方向の移動範囲が大きくなる傾向があった。このことから、本研究による介入を行うことで、体幹の動きやすさが向上することが示唆された。

本報告では被験者が3名と少なく、統計解析による有意差検定は行っていない。しかしながら、介入後の可動域は介入前よりも確実に増大していることが明らかとなった。特に後屈運動において大きな可動域の増大が認められた。後方に傾斜させる後屈運動は、重心位置が支持基底面を超えることで大きくバランスを崩しやすい。本実験では上腕を固定しているため、腕や手によるバランス維持ができないため、運動時はバランス維持が難しいと考えられる。全身連動性ムーブメント・アプローチによる身体的効果として、単に柔軟性が向上するだけでなく、各関節のアライメント修正やバランスに関与する感覚器のセンシング精度が向上した可能性も考えられ、より動きやすい状態へと変化した可能性も考えられる。一方、可動域の増大には個人差もあり、全身連動性ムーブメント・アプローチの習得の差が影響している可能も考えられる。

筋の柔軟性を高め関節可動域を増大する柔軟体操としてストレッチングが有名である。このストレッチングでは、対象部位が痛くても気持ちいいと思う範囲で行う。一方、全身連動性ムーブメント・アプローチは「操体法」の法則を背景に含む全身運動であり、身体を快適な調和のとれた状態を保ちながら動きを行う。また、柔軟性評価実験（前後屈伸・左右側屈伸・左右捻転運動）においても、被験者に対し、痛覚のない快適を保つよう制限を与えている。すなわち、本実験は、痛覚のない状況下の運動において、可動域に及ぼす全身連動性ムーブメント・アプローチの効果を評価している。

実験結果より、ムーブメント・アプローチによって、全身運動の可動域が増大していることが明らかとなった。可動域の増大は、関節をまたぐ筋肉の柔軟性向上だけでなく、全身のアライメント調整とそれにとまなうバランス向上も十分に考えられる。全身連動性ムーブメント・アプローチはこれら因子に寄与していることが十分に考えられ、今後、身体の間関節距離などのアライメント測定やバランス測定を実施する必要がある。

まとめ

清水考案のコーディネーションの動きの要素を含んだ「全身連動性ムーブメント・アプローチ」の介入の結果、前後屈伸・左右側屈伸・左右捻転のいずれもプレ条件と比較してポスト条件において柔軟度が高まったことから本研究でのコーディネーション型の動きを行うことで、体幹部の柔軟性が向上することが示唆された。

今後の課題として、① 動感を含む動きの内的感覚を、舞踊家からそれ以外の専門種目のアスリートや非アスリートへ伝えるための言語表現に難易度の高さを感じることから、「個」に対応した動きの学習方法および「言語表現」の再検討（→体内の動きのルートを捉えられる表現）を研究する必要がある。さらにこの言語表現に関する解決は、動感<キネステーズ>を高めることとも関連があり、さらに動感身体知の創発・構築に繋がる身体内部における感覚覚醒にもつながることから、この方法について探究を進める必要がある。

なお、本発表では、舞踊の熟達者データについても、解析概要の一部をお伝えできればと考えている(2025b, 清水ほか)。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 23K00192, および 2022-2025 年度福岡教育大学教育総合研究所研究プロジェクト経費の助成を受けているものである。

文献

- 橋本敬三 (1978a) からだの設計にミスはない. 柏樹社: 東京.
- 橋本敬三 (1978b) 万病を治せる妙療法ー操体法. 農山漁村文化協会: 東京.
- 橋本敬三 (1987) 正体の歪を正すー橋本敬三論叢集ー. 創元社.
- ラバン: 須藤智恵・秋葉尋子 (1972) 現代の教育舞踊. 明治図書出版: 東京.
- Laban, R. (1980) The mastery of movement. (4th ed. Revised by Ullmann, L.) Northcote House Publishers Ltd.: Plymouth.
- ラバン: 神沢和夫 (1985) 身体運動の習得. 白水社: 東京.
- 清水知恵 (2004) 舞踊における動きの質とボディ・イメージとの関係ー実験研究方法および手続きに着目してー. 健康心理学研究, 17(2): 22-31.
- 清水知恵・橋本公雄 (2018) 連動性を伴うムーブメントによるボディ・イメージおよびセルフ・エフィカシーの変化. 福岡教育大学紀要 67(第5分冊): 67-77.

口頭・ポスター発表

清水知恵・門脇弘樹・鈴木純・白澤舞・中村貴志 (2024) 3次元動作解析システムを用いた、全身連動性を伴うゆっくり動くムーブメント・アプローチに関する研究. 日本認知科

学会第 41 回大会_2024 年 10 月 14 日 [P-3-50]ポスター発表.

清水知恵・門脇弘樹・鈴木純・白澤舞・中村貴志 (2025a)
全身連動性を伴うゆっくり動くムーブメント・アプローチに関する研究: 舞踊の滑らかな動きに着目して. 人工知能学会第 45 回身体知研究会_2025 年 3 月 9 日口頭発表.

清水知恵・門脇弘樹・梅野貴俊・中村貴志 (2025b) 3 次元動作解析システムによる, 全身連動性を伴う動きのアプローチの柔軟性への影響: 舞踊の滑らかでゆっくりした動きに着目して. 日本認知科学会第 42 回大会_2025 年 10 月 12-14 日[発表日は現在(2025. 07. 12)未定]. ポスター発表[確定].

舞台等

清水知恵 (2003) 文化庁在外研究員 コンテンポラリー・ダンス: フランス. [テーマ: 動きの質]. ※審査有.

清水知恵主催公演 (2009-2011) アクロス福岡, (2012-2015) 九州電力共創館みらいホール. ※7 回.

清水知恵 (2012 - 2024) 第 10-13,15-16 回国際舞台芸術祭 [ソロ作品]: シアターX劇場(東京). ※審査有.