

「動作の流れ」学習支援システムによる地域伝統舞踊学習と効果

高橋 智也[†] 松田 浩一[†]
海賀 孝明^{††} 長瀬 一男^{††}

本稿では、地域伝統舞踊の特徴である「動作の流れ」に着目した学習支援システムを用いることで、どんな学習者に対しても効果的な「動作の流れ」学習を支援する。そこで、舞踊に対する知識・経験の有無やこれまでの運動経験など、背景の異なる様々な学習者が本システムを用いて学習を行った場合、どのような効果をあげることができるかを検証し、本システムの有用性を検証した。本システムは、拍と動作の対応関係を提示することで、学習者に正しい動作の流れを理解させることが可能となる。その結果、初めて舞踊を学習する学習者に対して早い段階で「動作の流れ」を理解させ、習得を支援することができた。また、手本と学習者の動作の流れを相違判定することで、舞踊を一通り踊れる学習者でも自覚することが困難な「動作の流れ」の間違いを提示し、効果的な学習を支援できた。

Evaluation of "Motion-flow" learning system in Japanese tradition dance

TOMONARI TAKAHASHI,[†] KOICHI MATSUDA,[†]
TAKAAKI KAIGA^{††} and KAZUO NAGASE^{††}

In this paper, we support learning of dance by using a "Motion-flow" learning system that can treat important factor for learning Japanese traditional dance. The "Motion-flow" can be understood easily by visualizing relations of rhythm and motion, even if it is various levels' person. Our system compares learner's "Motion-flow" with teacher's by using motion feature models. So, our system can detect and show errors exactly though learner varied in the knowledge, experience and physical ability. As a result, the various learners can learn a dance easily by using our proposed system.

1. はじめに

従来、地域伝統舞踊の習得は、指導者と学習者が同じ空間に立つて行う直接指導が行われていたが、近年の指導者不足や時間調整の手間などの制約により、指導機会が減少している。そのため、手本動作映像やDVD学習教材、身体部位別に特化した舞踊動作の学習支援システム¹⁾などを用いて振り動作を学習するようになった。これらを用いることで、手や足をどのように動かすのか、足の踏み位置、各振り動作などは学習者一人だけでも一通り覚えることが可能である。

しかし、地域伝統舞踊には次のような特徴が存在するため、見た目上の動作を模倣できるようになるだけでは不十分である。

- 踊り手の体格や性別、指導者の教え方によって見た目の印象が微妙に変わってくるため、身体部位の位置を手本動作と完全一致させる必要はない。そのため、手本動作とのマッチングを行いながら動作を学習していくことは地域伝統舞踊の特徴を損なってしまうことになる。
- 舞踊を行う際、基本的には音楽に合わせて拍を捉えるが、すべての踊り手が同じ拍を基準に動くわけではない。拍の一瞬前に動いて「きれ」を出したり、拍より遅れて動くことで「ため」を作ったりすることは頻繁に行われており、基本の振り動作を損なわない範囲で、自分のリズム感で踊ることが重要になってくる。

このような特徴があるため、学習者が一人で学習を行っている、ある程度学習が進んだ段階で「自分は正しく動いている」という思い込みが強くなり、各動作のつながりが音楽とズレていても気づきにくくなってしまふ。また、学習者は音楽を聞きながら、自分の捉えているリズムで踊れているかを自覚するのが困難

[†] 岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科
Graduate Course of Software and Information Science,
Iwate Prefectural University

^{††} 株式会社わらび座 DAF
Warabi-za Digital Art Factory

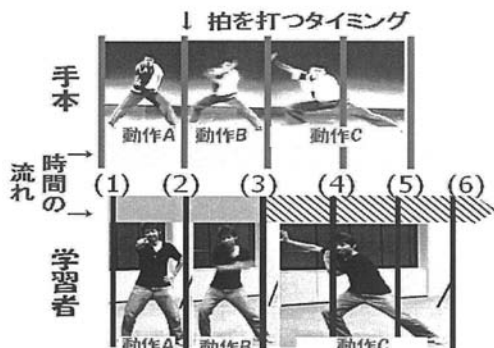


図 1 拍と動作の対応関係

である。そのため、自分がどこを学習すればいいかわからなくなってしまい、学習が滞ってしまう。

このような問題に対し指導者は、各振り動作のつながりを「流れ」として捉え、拍と動作が対応して「動作の流れ」になるように指導を行っている。音楽を聞きながら自分の感覚で拍を捉え、それに合わせて動くことができるようになって初めて、地域伝統舞踊が身についたと言えるようになる。

そこで筆者らは、地域伝統舞踊の特徴である「動作の流れ」の習得に着目し、学習支援を行ってきた²⁾。「動作の流れ」を習得するために重要となるのが、踊り手自身が捉えている拍の間隔に対し、正しい対応関係で動作を行うことである。図 1 では、時間の流れに対して拍を打つタイミングが、手本と学習者で微妙にズレているが、両者とも拍 (1)～(2) の区間で「動作 A」が行われており、拍 (2)～(3) の区間で「動作 B」が行われている。このように、踊り手が捉えている拍と動作が正しく対応している状態を、「動作の流れ」が良好と定義する。

しかし図 1 では、手本は「動作 C」を拍 (3)～(5) の区間で行っているのに対し、学習者は拍 (3)～(6) の区間で「動作 C」を行っている。これは、「動作 C」という動作はできているものの、拍と正しく対応していない状態であり、図 1：斜線部分の動作の流れが間違っているといえる。

本研究ではこのように、手本の拍と動作がどのように対応しているかを学習者に提示することで、動作の流れを理解させている。また、学習者の拍と動作の対応関係が正しいかどうかをフィードバックしながら学習を繰り返すといった、動作の流れ学習を支援できる。そうすることで、学習者は音楽を聞きながら自分の感覚で動くことができるようになり、地域伝統舞踊が身についた、と言えるようになる。



図 2 5 種類の動作特徴モデル

本稿では、筆者らが提案する「動作の流れ」の学習支援システムを用いて、様々な学習者に対し地域伝統舞踊の動作の流れ学習を支援する。そして、拍と動作の対応関係に着目した動作の流れ学習により、各学習者がどのような効果を得ることができるかを検証する。

2. 「動作の流れ」の学習支援システム²⁾

筆者らは、「動作の流れ」の学習を支援するために、動作を見た目上の位置情報としてではなく、時間的に連続するデータ推移として捉えてきた。本システムでは、「拍」と「動作の特徴変化」の対応関係を用いることで「動作の流れ」をモデル化して扱っている。また、どの拍にどんな動作が対応しているかを比較することで、手本と学習者の動作の流れの相違判定を行う。

以下に、本システムの概要と、本システムを用いた「動作の流れ」の学習方法について述べる。

2.1 「動作の流れ」のモデル化

本システムは、Web カメラを用いて踊り手を撮影し、時間とともに画面内の動作量がどのように変化したかを取得することで、動作の流れを捉えている。

また、拍区間で動作がどのように流れたかを分類する動作特徴モデル (図 2) を定義することで、どの拍区間でどのような特徴の動作が行われたかを容易に提示可能となった。各モデルはそれぞれ、(平)：動作が安定している、(登)：動作が発生している、(降)：動作が終了している、(山)：発生していた動作が終了した、(谷)：動作が終了し次の動作が発生した、といった特徴を現している。

このようなモデルを 1 拍区間につき 1 つ適用していくことで、動作の流れをモデルの組み合わせで表現できる。このとき、動作特徴モデルを適用する際に用いる拍データは、踊り手本人の拍に対応するため、踊り手が本人音楽を聞きながら手拍子を打つ感覚でキーボードを打鍵することでシステムに手入力する。

本システムは舞踊動作を Web カメラで撮影するだけで、図 3 のようにモデル化して扱うことができる。図 3:(1) のような意味をもった一連の動作を撮影すると、図 3:(2) のような動作量推移グラフを取得できる。これに対し、踊り手本人が捕らえている拍区間ごとに 1 つの動作特徴モデルを適用し、動作の区切りを自動抽出することで図 3:(3) のようにモデル化できる。

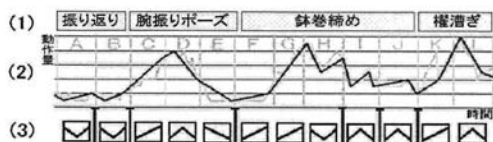


図 3 動作特徴モデルを適用した舞踊動作例

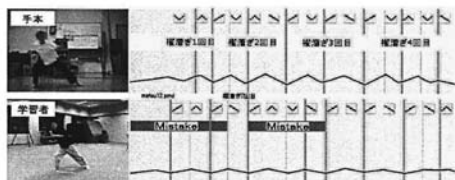


図 4 拍と動作の対応関係と動作の流れの間違い部分の提示

動作の流れをモデル化して扱うことで、システムが動作特徴モデルの組み合わせを比較し、手本と学習者の動作の流れを自動で相違判定することが可能となった。そのため、学習者に対し動作の流れの間違い部分をフィードバックし、効果的な「動作の流れ」の学習を支援可能となった。

2.2 「動作の流れ」の学習方法

舞踊動作の流れは、本システムにより図 4：(手本)のように提示される。図 4：(手本)では、一連の動作がどの拍からどの拍に対応しているかを確認することができるため、動作の流れを容易に理解できる。一連の動作の意味は対象とする舞踊によって変わってくるため、システムによる自動取得は行わず、指導者が本システムに対して意味と範囲を入力することで手本データを取得している。

同様に本システムでモデル化された手本動作と学習者動作の流れは、動作特徴モデルの組み合わせを比較していくことで相違判定が可能となる。あらかじめ手本動作の流れをモデル化し、手本データとして用意しておくことで、学習者動作を撮影した時点で自動的に相違判定を行うことが可能となる。

本システムによる相違判定結果は、図 4：(学習者)のように、動作の流れが間違っている範囲に赤い帯で「Mistake」と表示される。学習者は、自分の動作のどの部分がどの程度ズレていたのか容易に確認することができるため、間違った部分を修正し、再度相違判定を行うといった繰り返し学習を行うことで、徐々に正しい動作の流れに近づけることが可能である。本システムの判定結果は、指導者に学習者映像を見て主観的に判断していただいたところ、拍と動作が上手く対応していないと見て取れる部分では間違いと判定されており、信頼できることがわかった。

また、「Mistake」部分のみの学習や、学習したい一連の動作の範囲を任意に選択することも可能である。これにより、修正が必要な部分や重点的に学習したい部分のみを繰り返し学習することができ、「動作の流れ」を効率的に習得可能となる。

3. 地域伝統舞踊の「動作の流れ」学習実験

筆者らはこれまで、映像教材のみを用いた学習者グループと、本システムを用いた学習者グループの学習効果を比較し、本システムが効果的な「動作の流れ」の学習を支援可能であることを実証してきた。

そこで本稿では、これまでの運動経験や、地域伝統舞踊に対する知識、経験など、背景の異なる様々な学習者に対し、同様に「動作の流れ」の学習が支援可能であるかを検証する。各学習者がどのような学習効果を得ることができたかを検証することで、本システムによる「動作の流れ」学習の有用性について考察する。

本稿では図 5 のような、地域伝統舞踊『ソーラン節』の 2 番の動作を学習対象の舞踊動作とし、様々な背景を持つ 20 代の男女グループに 3 日間の舞踊動作の流れ学習実験を行ってもらった。ソーラン節の 2 番は、DVD 学習教材で図 5：[A]～[E] のようにパートが分けられて説明されている。「動作の流れ」の学習では、パートごとに分割した学習は行わないが、考察の都合上 [A]～[E] パートという表現を用いる。

また、図 5 の手本データを取得させていただいた指導者が、自分自身の動作の流れを手本として相違判定を行った場合、どのように判定されるのか検証した。

3.1 対象舞踊に対し過去 3 年の経験を有する学習者

地域伝統舞踊に対する知識が豊富であり、対象舞踊であるソーラン節を過去 3 年間踊っていた経験がある学習者の学習結果を、図 7 に示す。

本学習者は学習以前ですで一通り踊れる状態であったため、2 日目までは映像教材のみを用いて学習を行ってもらった(図 7：(1), (2))。その結果、図 7：(2)では動作の流れの間違い部分が少なく、本システムを用いなくても「動作の流れ」をある程度習得できていることが分かった。

しかし、3 日目に本システムを用いて相違判定結果を確認してもらったところ、図 7：[C] や [E] などに、間違い部分があることを始めて自覚することができたという。本システムは、舞踊の経験がある学習者でも自覚するのが困難な、「動作の流れ」の間違いを確認させることができた。その結果、自分が修正すべき部分を意識して学習を繰り返すことができ、間違っていた部分を修正できた(図 7：(3)-[C])。

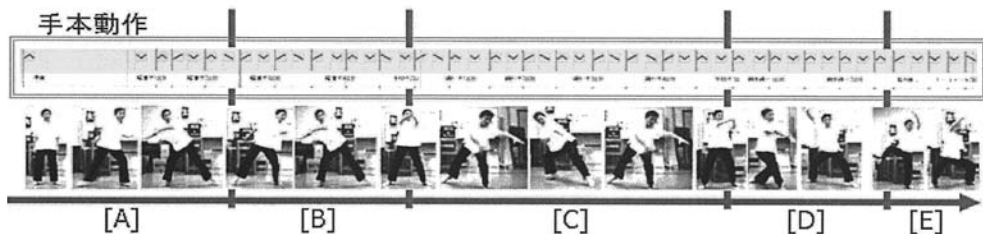


図 5 モデル化された手本動作の流れ

また、図 7：(3) の時点での間違い部分は [E] だけであったため、学習者は「次は完全一致させよう」と学習に対する意欲が上がっていた。しかし、図 7：[E] だけに意識を集中してしまった結果、[E] の間違い部分は減少したものの、他の部分の動作の流れがズレてしまった(図 7：(4))。動作の流れを完全に習得するためには、更なる学習が必要であることが分かる。

これらのことから本システムには、舞踊経験者でも間違いを自覚するのが難しい「動作の流れ」に対し、理解と習得を支援する効果があることが分かった。一通り踊れる学習者に対して、動作の流れの間違った部分を提示することで、さらなる動作の向上を促進させることができる。また、本システムの相違判定結果の提示により、学習者がどのように間違っているかを理解させ、動作の流れの修正を支援可能となった。

3.2 運動経験豊富で舞踊の知識・経験がない学習者

運動経験が豊富だが、地域伝統舞踊を始めて学習する学習者の結果を、図 8 に示す。初めて舞踊に触れる学習者には、DVD 学習教材を用いて各振り動作の説明を行った後、本システムを用いて「動作の流れ」の学習を繰り返してもらった。

その結果、DVD 学習教材をみて各振り動作を一通り覚えた段階である図 8：(1) の時点では、踊り始めて間もないために動作の流れの間違いも多い。しかし、図 8：(2)、(3) と学習が進むにつれ、間違い部分が減少している。本システムにより自分の状態を逐一確認しながら学習を行うことができるため、効果的な学習が行えているということがわかる。

また、舞踊の経験がない状態から学習を開始したにもかかわらず、3 日目の図 8：(4) の時点で間違いと判定されている部分が少なく、動作の流れを習得できていることが分かる。本システムは、初めて舞踊に触れた学習者に対して、早い段階で動作の流れを習得させることが可能であるといえる。

さらに本学習者は、初めて舞踊を学習した状態から図 8：(4) にかけて、同じ [B] から [C] に繋がる部分の動作の流れを間違っていると判定されている。これ

は、本システムを用いることで学習者が苦手とする部分を判定することができた結果と言える。間違い続けていた [B] から [C] に繋がる部分を重点的に学習した結果、図 8：(5) で修正できているが、変わりに他の部分の動作の流れがズレてしまっている。動作の流れを完全に習得するためには、更なる学習が必要であることが分かる。

これらのことから、本システムは舞踊を始めて踊る学習者に対して、早い段階で「動作の流れ」を理解させることができ、効率的な習得を支援することが可能となったといえる。また、学習者個人個人が苦手とする部分を本人に自覚させ、重点的に学習を繰り返すことで、動作の流れを向上させることが可能である。舞踊経験のある学習者と比べても、短期間で「動作の流れ」の習得を支援することができるため、有用性が高いことが分かった。

3.3 運動経験少なく舞踊の知識・経験がない学習者

運動経験が少なく、地域伝統舞踊を始めて学習する学習者の結果を、図 9 に示す。

本学習者は初めて舞踊を学習した状態から図 9：(2) を比べると、[C] の部分は習得することができているが、[A] から [B] にかけて動作の流れを修正できないことが分かる。学習者自身も、間違っているということは理解できるものの、どうすれば修正できるかわからなかったという。これに対し本システムは、拍と動作の対応関係を提示することで、学習しながら正しい動作の流れを確認させることができる。その結果、図 9：(3) のように間違い部分が減少し、動作の流れの理解を支援できた。

しかし、本システムによる表示を見ずに踊った結果、図 9：(4) のように間違っていると判定されてしまった。本システムによる表示を見ながらだと正しく踊れることから、拍と動作の対応関係の提示は、動作の流れを理解するための有用な情報であることが分かった。その後本システムを用いて学習を繰り返した図 9：(5) の段階では、本システムの表示を見なくても [A] から [B] の部分が正しく踊れているため、動作の流れを一

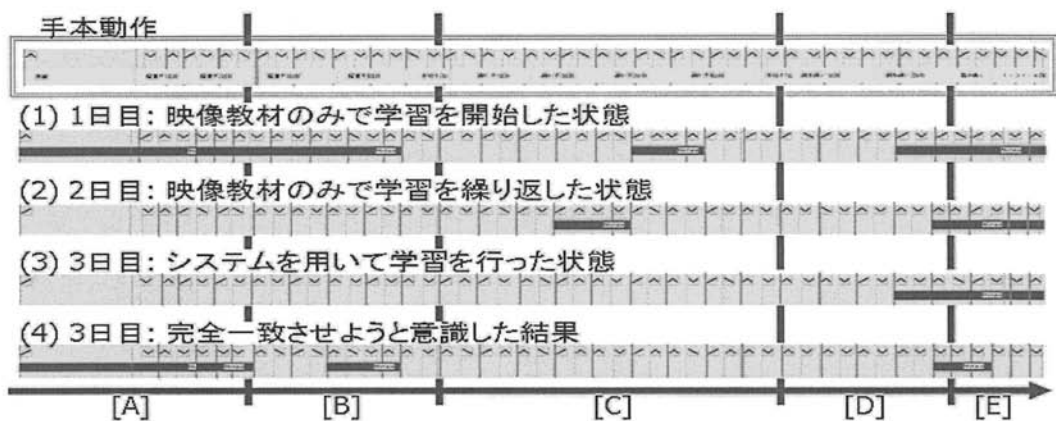


図 7 対象舞蹈に対し過去 3 年の経験を有する学習者の学習結果

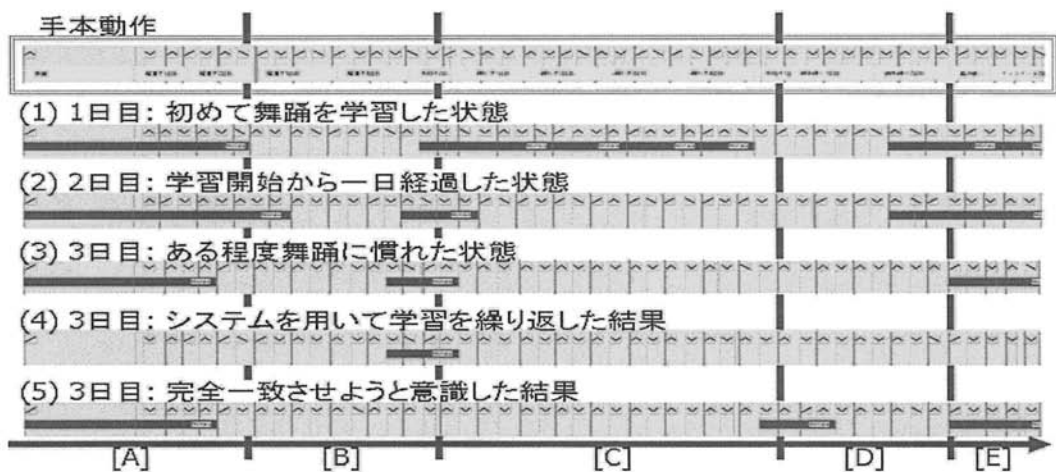


図 8 運動経験豊富で舞踊の知識・経験がない学習者の学習結果

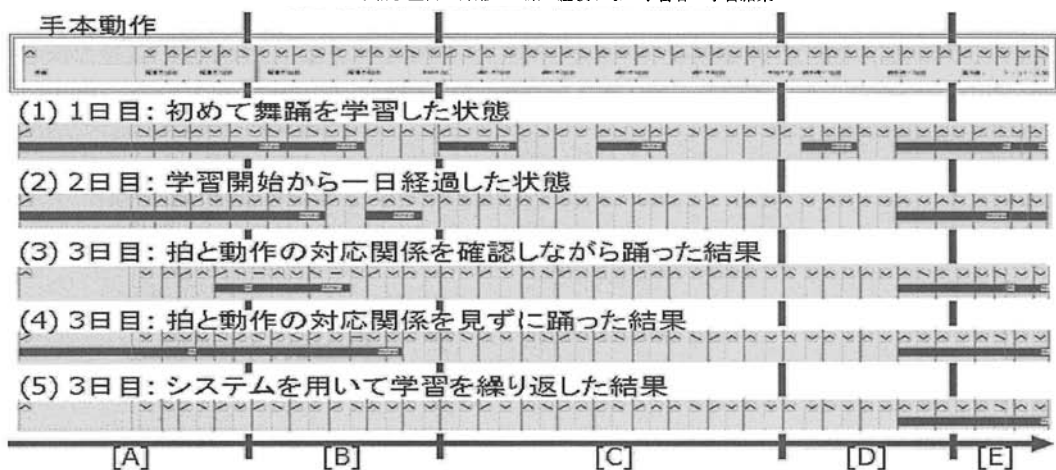


図 9 運動経験少なく舞踊の知識・経験がない学習者の学習結果

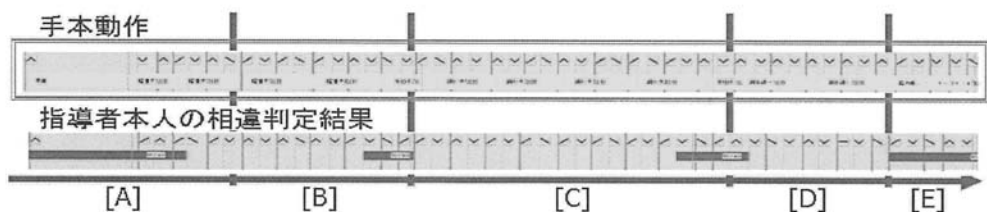


図6 自分自身を手本として相違判定を行った指導者の結果

通り習得できたことが分かる。

これらのことから本システムは、どうすれば動作の流れを習得できるのか分からない学習者に対して、正しい動作の流れを理解させ、効果的な学習を支援することができたといえる。また、拍と動作の対応関係を提示することは、正しい動作の流れを理解させるための有用な情報であることが分かった。

3.4 自分自身を手本として相違判定を行った指導者

本実験で手本動作として用いた図5の踊り手である指導者に対し、指導者自身の動作を手本に動作の流れの相違判定を行っていただいた結果を図6に示す。

指導者は動作の流れを理解し、指導する立場であるため、筆者らは本システムで相違判定を行っても、動作の流れは正しいと判定されると予想した。しかし、図6の結果を見ると、所々動作の流れが間違っていると判定されている。特に、[B]から[C]に繋がる部分や、[C]から[D]に繋がる部分は、各振り動作同士を繋ぐ動作の流れとして重要な部分である。

この相違判定結果について指導者本人に確認していただいたところ、踊っているうちにノリがよくなり、次の動作への意識が強くなった結果、動作の流れが速くなってしまったと自覚していた部分が、そのまま判定結果に表れていたという。

このことにより本システムは、動作の流れを習得した踊り手でも、安定して動作の流れを行えているかどうかを確認可能であることがわかった。また、表現方法にアレンジを加える際、意識して動作の流れを速くしたり遅くしたりするよう心がけるが、その意図が正しく反映されているかを確認するためにも用いることができそうということがわかった。

3.5 「動作の流れ」の学習効果に関する考察

以上のような結果から、本システムは「動作の流れ」の学習において有用な情報を提供し、様々な踊り手に対して効果的な学習を支援可能であることが分かった。

本システムを用いることで、初めて舞踊を学習する学習者でも早い段階で正しい「動作の流れ」を理解し、効果的な学習を行うことができた。一通り踊れる学習

者や、動作の流れを理解している踊り手に対しても、動作の流れを安定して正しく行えているかの判定材料に用いることが可能である。

また、図8の[B]から[C]に繋がる部分や、図9の[D]・[E]など、それぞれの踊り手が苦手とする箇所を特定することができた。それにより、重点的に学習すべき部分を自覚しながら繰り返し学習を行えるため、早い段階で正しい動作の流れを理解させ、習得を支援することができた。

4. ま と め

本稿では、「動作の流れ」学習支援システムを用いることで、様々な学習者に対し効果的に「動作の流れ」の習得を支援することが可能か検証を行った。

初めて舞踊を学習する学習者に対しては、本システムを用いて拍と動作の対応関係を提示することで、早い段階で正しい動作の流れを理解させ、効果的な動作の流れ学習を支援可能となった。また、一通り振り動作を習得できている学習者でも、自覚することが困難な「動作の流れ」の間違いを、本システムで相違判定することが可能となった。それにより、修正すべき部分や本人が苦手としている部分を意識させ、繰り返し学習を行うことで、効率的な「動作の流れ」学習が支援可能であることが分かった。

これらのことから本システムは、踊り手の個人差や表現方法のアレンジなども含めた、地域伝統舞踊の特徴を損なわないような「動作の流れ」学習を支援可能になったといえる。

参 考 文 献

- 1) 高橋雅人, 林貴宏, 尾内理紀夫, "振り"の練習を支援するインタラクティブシステム", インタラクシオン 2004 論文集, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, No.5, pp.97-104, 2004.
- 2) 高橋智也, 松田浩一, 海賀孝明, 長瀬一男, "地域伝統舞踊における「動作の流れ」を教えてくれる教示システム", インタラクシオン 2008 論文集, 2008.