

運動パターンの操作が踊りの審美評価と自然さに与える影響：鑑賞者の経験による比較

Manipulating Movement Patterns Changes the Aesthetic and Naturalness Judgments of Dance: A Comparison Based on Viewers' Perspective

若林実奈^{1*†} 田中拓海² 宇津木安来³ 向井香瑛^{4,5,6} 渡邊克巳⁵ 今水寛^{1,2,7}

Mina Wakabayashi^{1*†}, Takumi Tanaka², Annla Utsugi³, Kae Mukai^{4,5,6}, Katsumi Watanabe⁵, and Hiroshi Imamizu^{1,2,7}

¹ 株式会社国際電気通信基礎技術研究所

¹Advanced Telecommunications Research Institute International

² 東京大学大学院人文社会系研究科

² Graduate School of Humanities and Sociology, The University of Tokyo

³ 東京藝術大学

³Tokyo University of the Arts

⁴ 名古屋大学

⁴Nagoya University

⁵ 早稲田大学

⁵Waseda University

⁶ マッコーリー大学

⁶Macquarie University

⁷ 東京大学大学院工学系研究科人工物工学研究センター

⁷The Research into Artifacts, Center for Engineering, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

Abstract: Previous research on the aesthetics of dance has explored the relationship between movement differences based on experience and aesthetic judgments. This study investigated how manipulated movement patterns and viewers' experience influence aesthetic judgments of Japanese traditional dance. Basic movements were recorded using motion capture, and principal component analysis (PCA) was performed on Euler angles representing body postures. For each of the first 18 principal components (PCs), stimuli were reconstructed with that PC removed. A two-way ANOVA was conducted with viewer experience (71 experienced and 71 inexperienced participants) and PC condition (19 levels, including a non-manipulated baseline) as factors. Removing PCs 1, 2, 4, and 5—associated with prominent vertical arm movements—significantly reduced aesthetic ratings in both groups. Among experienced viewers, ratings also declined when lower PCs were removed. In the naturalness judgment task, significant effects were observed only in experienced viewers, suggesting heightened sensitivity to subtle disruptions and greater attention to fine-grained movement features.

* 連絡先: 株式会社国際電気通信基礎技術研究所
〒619-0288 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2(けいはんな学研都市)
Email: mwakaba@atr.jp

† 本研究の実験は東京大学大学院人文社会系研究科在籍中に実施した。

はじめに

経験的美学とは、絵画・音楽・建築などの鑑賞に関わる知覚や感情、認知のメカニズムを明らかにすることを目的としている学問である[1]。その対象は絵画や建築のような静的な作品にとどまらず、踊りのような動的な芸術にも及ぶ。踊りの審美評価のメカニズムを明らかにすることは、時代と文化を超えてヒトがなぜ他者の身体動作に魅力を感じ、なぜ踊るのかを理解するための手がかりをもたらすと考えられる。

従来の研究では、運動の特徴と審美評価の関連が明らかにされてきた。一般的に熟練者は初心者より美しく踊ると評価される。この評価の差は熟練度によって生じる動きの違いに起因すると考えられ、熟練度の異なるモデルによる比較が行われている。例えば、日本舞踊の熟練者と中級者の動きをモーションキャプチャで撮影し、比較した研究では、熟練者は中級者よりも肋骨や腰といった体幹部がより大きく動いていることが示された[2,3]。加えて、[4]は熟練者と初心者の動きの違いと「女性らしさ」の評価との関連を調べており、熟練度によって肩の傾き、肩の位置、腰の位置、腰の動きが有意に異なり、両肩の傾きが女性らしさの評価に影響していることを明らかにした。

熟練度の差による動作比較の研究では、表現者の技術や意図が全身に反映された運動を分析することで、審美評価との関連を明らかにしようとしている。しかし、個々の動きの変化が独立に審美評価に影響するのか、という運動と審美評価の直接的な因果関係は十分に検討されていない。そこで本研究では、全身運動を独立した部分に分解し、動きの一部を個別に操作した際の審美評価への影響を検討する。

このような全身運動の操作を行うには、部位ごとの動きが独立しておらず、部位間である程度連動することを考慮する必要がある。例えば、片足をより高くあげた時、足の高さだけでなく、胴体の重心の取り方や、バランスを取るために手や頭の位置も協調して変化する。この身体部位間の協調を考慮した上で運動を分解する手法として、本研究では主成分分析を使用した。複雑な動きの協調に主成分分析を適用することで、より単純な動きを取り出し、データの次元を減らすことが可能[5]とされている。そして、主成分単位での操作はヒトの動きとして自然なまま動きを変化させられると考えられる。さらにデータ駆動的に運動を定量化し、動きのパターンとして分解することで、異なる表現者による全身運動の違いではなく、同じ動きに定量的な操作を加えた際の審美評価の変化を検討することが可

能である。

さらに本研究では、鑑賞者の鑑賞・実践経験が審美評価に与える影響についても同時に検討した。鑑賞者の経験によって、踊りを観察した時の脳活動が異なり、それが主観的な評価と関連することが示されている[6]。そのため、様々な踊りのジャンルがある中で今回は人によって鑑賞・実践経験が大きく異なると考えられる日本舞踊を対象として実験を行った。

以上を踏まえて本研究の目的は、ダンス未経験者と日本舞踊の経験者を対象として、審美評価に重要な全身の動きのパターンを特定することである。経験の異なる2群を比較することで鑑賞・実践経験が審美評価に与える影響を検討した。さらに操作後の動きがヒトの動きとして自然であると鑑賞者に知覚されることを確認し、動きの自然さとは独立に審美評価が変化するかどうかを検討した。

方法

刺激作成方法

撮影モデル

東京藝術大学で日本舞踊を専攻した後、卒業後プロの舞踊家として活動している本研究の共著者をモデルとして撮影した。モデルの日本舞踊経験年数は撮影当時で21年だった。

撮影方法

本研究では日本舞踊の基本動作を多数撮影し、撮影データから実験刺激を作成した。正面と側面にビデオカメラを設置し、9台のモーションキャプチャカメラと同時に撮影を行った。

小道具として扇を持ったものを含む日本舞踊の女踊りの基本動作を全52動作撮影した。撮影内容の振付は全て共著者によって構成された。音楽は使用せず、メトロノームを使用してタイミングを合わせて撮影した。また、動きの最初と最後が明確にわかるよう、振付された動作の前後にTポーズを行うよう指示した。

モーションキャプチャのマーカーは、歩行の動きを撮影するのに用いられる Plug-in gait marker placement と Helen Hayes marker set の配置を混ぜる形で貼付した[7][8]。基本は Plug-in gait marker placement の配置に従ったが、頭の左右前後にマーカーが配置されており、中心が分かりにくい可能性があったため頭のみ、前頭・頭頂・後頭の中心にマーカーを置く Helen Hayes marker set の配置に従った。

撮影後、取得した座標データに対して 10Hz でロ

ーパスフィルタをかけて動作の平滑化を行った。さらに、画面の中での移動をなくすため、鎖骨中心の x と z 座標、y 座標は各フレームで最も値が小さい座標が 0 になるように固定することで、常に画面の中心でモデルが踊るように位置を調整した。

主成分分析

モーションキャプチャから取得した座標データから、各身体部位を表現するベクトルを設定し、そのベクトルの 3 次元におけるオイラー角を主成分分析の入力とした。1 行に各フレームでの姿勢を表す全身のオイラー角を並べ、列に複数の動画のフレームを繋げて分析した。主成分分析には扇を持った動作を含めなかったため、撮影した動作のうち 37 動作を入力とした。

主成分分析の結果、累積寄与率が 80%を超えたのは第 18 成分(PC18)だった。そのため、PC18 までに操作なし条件を加え、19 条件を独立変数とした。

本研究における主成分の操作は、主成分を取り除く形で行った。実験条件として設定した PC18 まで、主成分得点を 0 に変えて再構成することで、元の動きから各主成分が一つずつ取り除かれた動きを作成した。主成分による操作後、関節角度が元の動きでの最大値・最小値を超えた場合は角度の修正を行った。動画は全て、棒人間の形で作成した。撮影に使用した座標から、身体の全面の座標を優先して抜粋し、手首は左右の点の midpoint、踵に関しては踝の y、z 座標に踵の x 座標を組み合わせた座標を使用した。これは、棒人間の形に再構成した際に、ベクトルの方向が本来の骨の傾きに沿わず、操作時に形が歪になることを避けるために行った処理である。

主成分分析にあたり、身体全体が床と水平に回転する動きは入力から取り除いた。踊りの文脈としては回転動作が 1 つの成分として取り出されるべきであると考えられるが、全ての角度について PCA を行った場合、どうしても回転の動きが分解されてしまったためである。したがって、本研究では全身がどの向きを向いているかを考慮せずに身体がとるポーズをパターンとして分解した。

参加者

ダンス未経験者と日本舞踊経験者でそれぞれ 81 名を募集して実験を行った。未経験者については、ダンス未経験で 18 歳以上 40 歳以下を対象にクラウドワークスにて募集した(<https://crowdworks.jp>)。後述するキャッチ試行の不正解や動画再生エラー、年齢制限等の理由で 10 名を除外し、71 名分のデータを分析に使用した(平均年齢 34.04 ± 4.98 歳、男性 39 名、

女性 32 名)。

経験者は日本舞踊経験が 1 年以上ある 18 歳以上 60 歳以下を対象として募集した。十分なサンプル数を確保するため、未経験者よりも年齢制限を緩めた。最初に東京藝術大学の日本舞踊専攻の学生、およびその卒業生を中心としたグループに実験募集を行い、さらに実験参加者からの紹介を得る形で参加者の募集を行った。その後、インターネット上での募集に切り替えた。

さらに、名取や師範の資格については、自己報告によってデータを収集した。動画の再生エラーやキャッチ試行の不正解により 10 名を除外し、71 名分のデータを分析に使用した(平均年齢 28.62 ± 10.03 歳、男性 9 名、女性 54 名、無回答 8 名)。日本舞踊経験は平均 15.06 年 ± 9.62 年で、名前のみ、もしくは名前と師範の両方の資格を持った人数を合わせると全体の 59.15%であった。経験したことのある流派は花柳流が最も多く 29 人、続いて、藤間流が 17 人、西川流が 6 人だった。藤間流も西川流も複数の派が存在し、参加者の回答や表記にばらつきがあったが、同じ流であることで人数を合計した。また、経験者の大半は経験のある流派が 1 つであるが、3 名複数の流派を回答しており、回答は延べの人数である。

実験手続き

審美評価実験は全て Gorilla(<https://gorilla.sc/>)を用いてオンライン上で参加者が実験 URL にアクセスして行った。動画の視聴が重要であるため、参加者は必ず PC かタブレットにて参加するよう制限した。

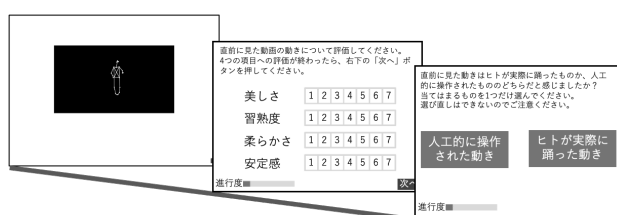


図 1：1 試行の流れ

動画の再生は参加者が動画部分をクリックすることで開始された。審美評価は全ての回答を終えて「次へ」と書かれたボタンをクリックする必要があった。自然さ判断課題は 1 度選択すると選び直しができないことを注意書きとして記載した。

参加者は動画を 1 度視聴した後、4 項目の審美評価を 7 件法で行った。評価項目は美しさ、習熟度、柔らかさ、安定感の 4 つであった。審美評価の後、「自然さ」判断課題を強制二肢選択にて行った。参加者は「直前に見た動きはヒトが実際に踊ったもの

か、人工的に操作されたもののどちらだと感じましたか？」という質問に対し、「人工的に操作された動き」と「ヒトが実際に踊った動き」のどちらかを選択した。

本実験はオンライン上で行ったため、評価者が集中して動画を視聴しているか確かめるためのキャッチ試行を途中に挟んだ。キャッチ試行では、動画再生中に審美評価画面で特定の評価を押す指示文を表示させた。キャッチ試行に全て正解した参加者のデータのみを分析に使用した。

1人の参加者がそれぞれ19条件に操作された全ての動画を視聴するのは負担が大きいため、1人の参加者につき3つの動画をランダムに振り分け、それぞれについて19条件で評価を行うという手続きをとった。実験時間を揃えるため、再生時間の長い動画を抜いて30動画とした上で、動画時間が揃うように動画3つを組み合わせたグループを10種類作成した。そこに参加者をランダムに振り分けた結果、各動画グループの評価人数は経験者で5～9人、未経験者では4～11人となった。

結果

評価項目同士の相関

本実験で選択した審美評価が相互にどのような関係を持っているかを確認するため、経験者群と未経験者群でそれぞれ4項目の審美評価に関する相関分析を行った(表1a,b)。シャピロ-ウィルク検定において正規性の仮定を満たさなかったため($p < .05$)、スピアマンの順位相関係数を算出した。結果、両群でいずれの評価項目の組み合わせも有意な正の相関となった(全て $p < .05$)。

審美評価

評価項目同士の相関が両群の全ての組み合わせで有意だったため、4項目の評価を平均した総合評価を用いて分析を行った。経験の有無を参加者間要因、操作したPCを参加者内要因とした2要因混合計画の分散分析を行った(図2)。球面性が認められなかったため、Greenhouse-Geisserの補正を行った。結果、PCの主効果、PCと経験の交互作用が有意となった(PCの主効果： $F(14.178, 1984.866) = 15.090, p < .001, \eta^2 = 0.033$; 経験の主効果： $F(1, 140) = 2.903, p = 0.091, \eta^2 = 0.013$; 交互作用： $F(14.178, 1984.866) = 2.365, p = 0.003, \eta^2 = 0.005$)。

表1：未経験者と経験者の評価項目間の相関

審美評価課題で用いた4項目の相関行列。aが経験者、bが未経験者の相関行列を表す。

	美しさ	習熟度	柔らかさ	安定感
美しさ	-	0.898***	0.844***	0.863***
習熟度		-	0.854***	0.877***
柔らかさ			-	0.819***
安定感				-

a

	美しさ	習熟度	柔らかさ	安定感
美しさ	-	0.813***	0.768***	0.782***
習熟度		-	0.767***	0.809***
柔らかさ			-	0.777***
安定感				-

b

注)*** $p < 0.001$

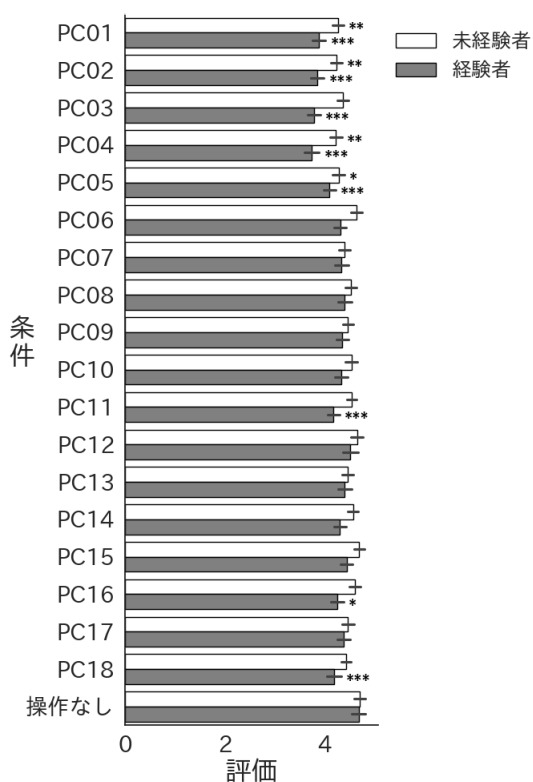


図2：未経験者と経験者の総合評価

審美評価4項目を平均して総合評価とした。各群の操作なし条件と比較した際に有意差のあった箇所に印(*)をつけ、他の条件同士で有意差は省略した。エラーバーは標準誤差を表す。印はそれぞれ、*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$ を示す。

本研究では、各PCを抜いた動作に対する審美評価が操作なし条件と比較して有意に変化したかどうか注目する。そのため、多重比較において、各群の操作なし条件と有意差があるかどうかを検証した。テューキーの方法で多重比較を行った結果、

PC1,2,4,5 を取り除いた刺激では両群でそれぞれの操作なし条件から有意に評価が低下した(経験者: 全て $p < .05$; 未経験者: PC1 : $p = 0.009$, PC2 : $p = 0.002$, PC4 : $p = 0.001$, PC5 : $p = 0.013$)。一方で、経験者のみ、PC3,11,16,18 においても有意に評価が低下した(PC3,11,18 : $p < .001$, PC16 : $p = 0.014$)。

「自然さ」判断課題

「自然さ」判断課題では、選択肢のうち「ヒトが実際に踊った動き」と答えた割合を使用した。PC の主効果のみが有意となった(PC の主効果: $F(18, 2520) = 4.335, p < .001, \eta^2 = 0.024$; 経験の主効果: $F(1, 140) = 0.185, p = 0.668, \eta^2 = 2.490 \times 10^{-4}$; 交互作用: $F(18, 2520) = 1.346, p = 0.149, \eta^2 = 0.007$, 図 3)。テューキーの方法で多重比較を行い、審美評価と同様にそれぞれの操作なし条件と有意差があるかどうかに注目した。結果、PC1,2,3,4,11 で経験者にのみ操作なし条件との有意差が現れた(PC1 : $p = 0.001$, PC 2,3,11 : $p = 0.027$, PC4 : $p = 0.002$)。

線形混合モデル

審美評価と自然さ判断に関する分散分析はそれぞれ独立に行われたものである。そのため、PC の操作

が自然さ判断とは独立に審美評価に影響していたことを直接的には示せていない。したがって、線形混合モデルを用いて PC の操作と自然さ判断を同時に考慮する解析を行った。

参加者と動画をランダム効果として設定した上でモデル式を立て、PC の操作が自然さとは独立に審美評価に影響を与えているかを確認した(表 2、図 4)。モデル式は未経験者、経験者ともに PC と自然さ判断のスコアを固定効果とした。両者の交互作用を考慮した上で、参加者と動画をランダム切片に設定し、自然さ判断に対する参加者と動画の違いのランダム傾きを設定した(式 1)。

$$\text{審美評価} \sim \text{PC} + \text{自然さ判断} + \text{PC} \times \text{自然さ判断} + (1 + \text{自然さ判断} | \text{参加者}) + (1 + \text{自然さ判断} | \text{動画}) \quad (\text{式 1})$$

ここで、PC は操作した主成分、自然さ判断は参加者による自然さ判断課題の解答を表す。(1+自然さ判断|参加者)および(1+自然さ判断|動画)の項は、参加者や視聴した動画ごとに異なる切片と、それぞれが自然さ判断課題の回答によって異なる反応の傾きになることを示す。したがって、参加者や動画の違いが自然さ判断と審美評価の関係に影響を与える可能性を考慮した。

表 2：経験者と未経験者での線形混合モデルにおける固定効果の推定値

各群で式 1 による固定効果を算出した際の推定値、標準偏差、自由度、t 値、p 値をまとめた。

有意差欄はそれぞれ、*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$ を示す。

群	変数	β	se	df	t	p	有意差
経験者	PC01	-0.74	0.14	3857.50	-5.43	<.001	***
	PC02	-0.68	0.14	3859.56	-4.93	<.001	***
	PC03	-0.69	0.14	3859.91	-5.05	<.001	***
	PC04	-0.73	0.14	3859.60	-5.38	<.001	***
	PC05	-0.35	0.14	3857.93	-2.53	0.012	*
	PC16	-0.33	0.14	3854.53	-2.34	0.020	*
	PC18	-0.37	0.14	3856.80	-2.68	0.007	**
	自然さ	1.04	0.16	580.37	6.62	0.000	***
	PC01×自然さ	0.51	0.18	3843.62	2.86	0.004	**
未経験者	PC13×自然さ	-0.41	0.18	3842.70	-2.30	0.022	*
	PC01	-0.28	0.13	3861.43	-2.16	0.031	*
	PC02	-0.32	0.13	3857.40	-2.53	0.012	*
	PC03	-0.26	0.13	3858.83	-1.99	0.047	*
	PC04	-0.32	0.13	3855.05	-2.53	0.012	*
	PC05	-0.29	0.13	3859.55	-2.22	0.027	*
	自然さ	1.34	0.15	477.49	8.92	<.001	***
	PC11×自然さ	-0.41	0.17	3840.41	-2.47	0.014	*

未経験者は PC 1,2,3,4,5 において有意なマイナスの係数推定値が得られ、自然さの影響も有意であった。このことから、各 PC を取り除くことが、動きの自然さとは独立に審美評価を低下させたことが示された。経験者においても、PC 1,2,3,4,5 は同様に有意なマイナスの係数推定値が得られ、自然さの影響も有意であった。ただし、経験者においては PC1 で自然さとの交互作用も有意であった。さらに経験者は、PC16 と 18 も審美評価に有意な影響を示した。

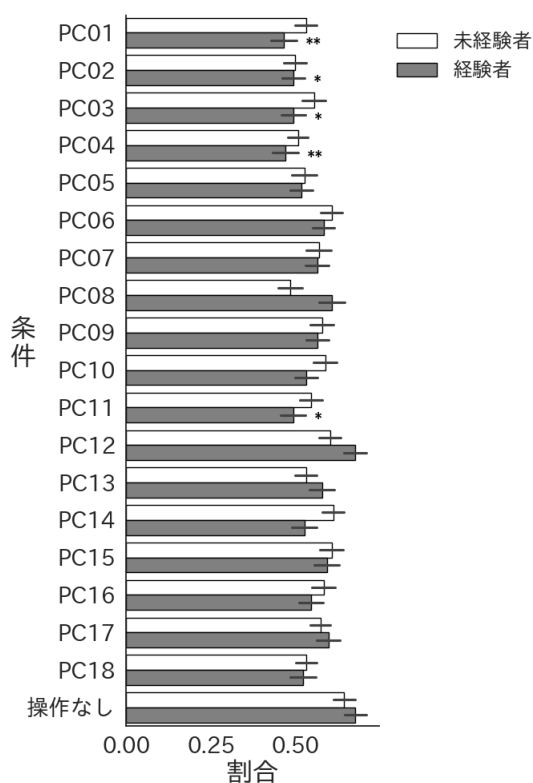


図 3：自然さ判断課題においてヒトが実際に踊った動きと回答された割合

それぞれの群での操作なし条件と比較した際に有意だった差に注目したため、他の条件同士で有意差の現れた箇所は省略した。エラーバーは標準誤差を表す。印はそれぞれ、** $p < .01$, * $p < .05$ を示す。

考察

本研究では、日本舞踊を対象として審美評価に影響を与える運動パターンを特定するため、日本舞踊の動きに対して主成分分析を行い、主成分に基づいた操作による審美評価実験を行った。

審美評価の分散分析結果において、未経験者と経験者ともに PC1, 2, 4, 5 の動きを除いた時に操作なし条件よりも有意に低下した。さらに、経験者では PC3,

11, 16, 18 でも審美評価の有意な低下が見られた。主成分分析の性質上、動作範囲の大きい動きから順に第 1 主成分から抽出される。下位成分を除いたことによる審美評価の変化は、未経験者と比べて繊細な動きも同時に重視している可能性が示唆された。

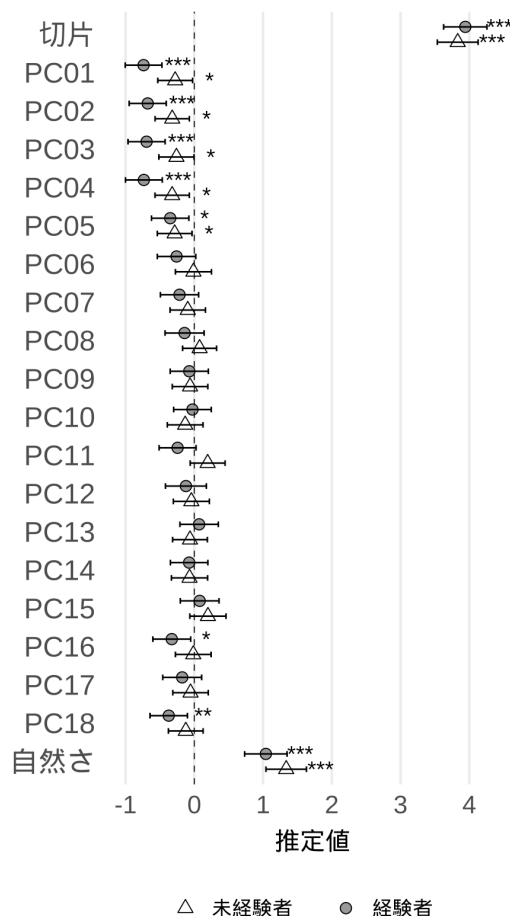


図 4：未経験者と経験者において PC 操作および自然さ判断が審美評価に与える影響の線形混合モデルによる推定値

未経験者と経験者でそれぞれ線形混合モデルを推定し、固定効果の推定値を示した。点線は推定値 0 を表し、0 から有意差のある条件が審美評価に有意な効果を与えていると解釈できる。モデル式には交互作用項が含まれるが、ここでは省略し各主効果のみを示した。エラーバーは 95%信頼区間を表す。

自然さ判断の分散分析結果においては、未経験者では有意差の見られる条件がなく、経験者のみ PC1, 2, 3, 4, 11 で操作なし条件と有意差があった。このことから、未経験者、経験者ともに自然さ判断では操作なし条件と有意差がなく審美評価のみで有意差が現れた条件に関しては、ヒトの自然な動きとして認

識された上で審美評価が行われたことが明らかになった。さらに、経験者は未経験者よりも人工的な操作によって生じる動きの不自然さに敏感であったことが示唆された。

分散分析においては審美評価と自然さをそれぞれ独立に検定したが、審美評価と自然さを同時に考慮できていなかった。PC の操作と自然さの欠如がそれぞれ独立に影響を与えるかどうかを検討するため、PC の操作と自然さ判断を説明変数、審美評価を従属変数とした線形混合モデルをデータに適合させた。その結果、未経験者と経験者ともに、自然さ判断の影響と PC 操作の影響はお互いに独立しており、上位成分の PC1, 2, 3, 4, 5 を操作したときに有意な審美評価の変化が現れた。経験者のみ、PC16 と PC18 のような下位成分の操作も同時に審美評価に影響を与えた。分散分析の結果と比べると PC11 の有意な影響は現れなかったが、未経験者と経験者ともに上位成分を操作した時に審美評価が変化し、経験者のみ下位成分を操作した時にも有意に審美評価に影響があった点は一貫していた。

また、経験者のみ PC1 が自然さとの交互作用も有意であったことから、自然さ判断と関連があったと考えられ、経験者においては、PC 2,3,4,5,16,18 が審美評価に影響を与える動きであると解釈できる。

最後に、審美評価に影響を与えた動きのパターンについて検討する。操作によって抜いた動きのパターンのみを取り出し、運動の軌跡を描いた。視覚的な判断にとどまるが、特に上位成分では腕を上下させる動きが目立っていた(図 5a)。一方、下位成分に対応する動きは、手の水平運動と身体全体の上下運動が含まれると考えられるが、軌跡から視覚的に明確な差は確認できなかった(図 5b)。

振付を考案し、モデルとして撮影に参加したプロの日本舞踊家である共著者が撮影した動き、PC の動きのパターンのみを取り出した動き、実験刺激に用いた、各 PC を取り除いた動きの 3 種類を順に視聴して考察を行った。結果、下位成分の動きは体幹の動きを示しているのではないかという可能性が示された。

先行研究[3]で述べられるように、熟練者は動的に腰の中心を調整することで腰が安定しているように見せているとされている。そのため、今回下位成分で取り出された動きは、体幹を動かしても自然に見えるために全身を調整する動きの一部であると考えられる。座標の取りうる範囲や躍度、総移動量を各 PC で確認したが、審美評価を有意に低下させた PC 操作の条件に共通して体幹に関連する特徴的な動きは確認できなかった。ただし、これらの指標では微細な体幹部の動きの違いは捉えきれない可能性

もあり、動きの定量化の手法を含めて再度検討する必要がある。

さらに、元の運動イメージがどの程度正確にできているかが審美評価に影響している可能性が考えられるという考察が得られた。ヒトの動きへの審美評価に関して、主要な理論の中にシミュレーション仮説があり、個人の身体経験や専門知識が動きを観察した際の好みを形成するとされている[9][10]。シミュレーション仮説では、観察した動きに対する好みを対象としているが、本実験結果において経験者の方が踊りの中のより繊細な動きにも注目していた点から、好みに限らない審美評価についても映像を見て実際の運動をシミュレーションする過程が含まれる可能性を示唆している。

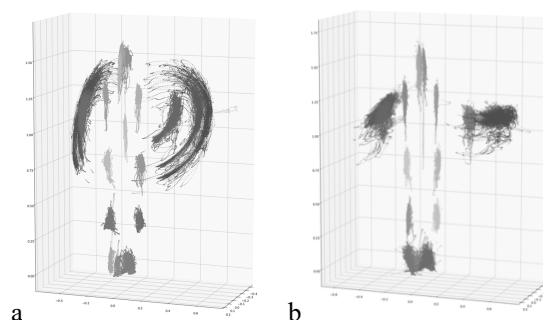


図 5：1 つの成分の動きのみを取り出した際の動作の軌跡

a は上位成分の動きの代表として PC4、b は経験者のみに有意差が見られた PC18 の軌跡を示す。

結論

本実験の結果から、踊りの動きを主成分分析によって分解した結果得られた動きのパターン(主成分)は審美評価に影響する意味のある動きを取り出している可能性が示唆された。そして、動きのパターンによる操作はある程度自然さを保ったまま全身の動きを定量的に操作できることが示された。本研究では、実践・鑑賞経験での審美評価の差を検討するため、日本舞踊経験者とダンス未経験者の群に同じ実験を行ったが、経験者と未経験者で評価に影響を与える動きのパターンは一部が共通しており、経験者は未経験者よりも繊細な動きを同時に注目していることが明らかとなった。経験者と未経験者で異なった下位成分が表す微細な運動の特徴を定量化する手法の検討が今後の課題である。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP19H05725 の助成と、JST ムーンショット型開発事業 JPMJMS2291 の支援を受けたものである。

参考文献

- [1] Christensen, J. F., & Calvo-Merino, B.: Dance as a subject for empirical aesthetics. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, Vol.7, No. 1, pp. 76–88, (2013)
- [2] Utsugi, A., Masaya, T., & Takaoka, H.: Analysis of Movements of Body Trunk in Japanese Traditional Dance. 2017 International Conference on Culture and Computing (Culture and Computing), pp. 69–70, (2017)
- [3] 宇津木安来, 露木雅彌, 高岡英夫: 日本舞踊における「腰」の技法分析—モーションキャプチャを用いて—. *じんもんこん 2017 論文集*, Vol. 2017, pp. 245-252, (2017)
- [4] Shikanai, N.: Relations between Femininity and the Movements in Japanese Traditional Dance. 2019 IEEE International Conference on Consumer Electronics - Asia (ICCE-Asia), pp. 146–148, (2019)
- [5] Wang, X., O'Dwyer, N., & Halaki, M.: A review on the coordinative structure of human walking and the application of principal component analysis. *Neural Regeneration Research*, Vol. 8, No. 7, pp. 662–670, (2013)
- [6] Cross, E. S., Kirsch, L., Ticini, L. F., & Schütz-Bosbach, S.: The impact of aesthetic evaluation and physical ability on dance perception. *Frontiers in human neuroscience*, Vol. 5, 102, pp. 1-10, (2011)
- [7] Kadaba, M. P., Ramakrishnan, H. K., & Wootten, M. E.: Measurement of lower extremity kinematics during level walking. *Journal of Orthopaedic Research*, Vol. 8, No. 3, 383–392, (1990)
- [8] Vicon Motion Systems.: Plug-in Gait Reference Guide. Vicon.
<https://help.vicon.com/space/Nexus216/11607059/Plug-in+Gait+Reference+Guide>, (2024)
- [9] Casale, C. E., Moffat, R., & Cross, E. S.: Aesthetic evaluation of body movements shaped by embodied and arts experience: Insights from behaviour and fNIRS. *Scientific Reports*, Vol. 14, No. 1, pp. 25841, (2024)
- [1 0] Kirsch, L. P., Urgesi, C., & Cross, E. S.: Shaping and reshaping the aesthetic brain: Emerging perspectives on the neurobiology of embodied aesthetics. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, No. 62, pp. 56–68, (2016 年)