

舞踊の感情表現における感性情報の評価 —ビデオ映像と点光源映像を用いた主観的評価実験—

鹿内菜穂^{†, ††} 八村広三郎[†] 澤田美砂子^{†††}

舞踊動作にはどのような感性情報が含まれており、鑑賞者に情報を与えているのか。本研究の目的は、ビデオ映像と点光源映像を用いて、舞踊のもつ感性情報の特徴を検証することである。男女6名の舞踊熟練者に、喜び、悲しみ、怒りの3感情を表現してもらい、デジタルビデオカメラとモーションキャプチャによりデータを取得した。点光源映像はCGアニメーションソフトで作成した。ビデオ映像と点光源映像を、40名の鑑賞者に評価を行ってもらい、1)提示した感情表現が喜び、悲しみ、怒りのどの程度表れているか、2)ビデオ映像と点光源映像とでどのような印象の違いがあるかを調べた。その結果、1)ビデオ映像でも点光源映像でも鑑賞者は表現者の意図する感情を読み取ることができ、どの感情も十分に表現されていた。しかし、2)映像の違いによって、同じ感情表現でも印象が異なるものもあった。そこで、印象語の主成分分析を行ったところ、5つの主成分を抽出し、主成分より各感情表現の各映像の特徴を見出すことができた。

Investigation of Kansei Information related to Emotional Expressions in Dance - By using video and point-light displays -

Nao Shikanai^{†, ††}, Kozaburo Hachimura[†],
and Misako Sawada^{†††}

This study investigated characteristics of Kansei information related to dance movements by using video and point-light displays. Six dancers expressed three emotions: joy, sadness, anger and we captured and the body movements by using a 3D motion capture system. Point-light displays were created with CG animation software. Forty observers rated their expressions of video and point-light display. We investigated 1) whether observers could identify emotions expressed through dance, and 2) how differences of impressions did dance movements have between video and point-light displays. The results showed 1) observers accurately perceived the intended emotions of the dancers' expressions both displays, but 2) same emotions of expressions have differences of impressions depending on kinds of displays. Additionally an analysis of principal component was conducted for impressions term and five component extracted. Through their component, characteristics of expression and each display were extracted.

1. はじめに

舞踊は身体運動から生み出される芸術である。その身体運動に内包される意味を鑑賞者は読み取ったり、感じ取ったりすることができる。これは、表現者の身体と身体動作そのものが、鑑賞者に情報を与えていることも示している。舞踊が内包する意味と動作特性との関係においては、舞踊の印象を決定する要因は時性、空間形態性、力性とし、それらと感情を表す形容詞や形容動詞などの語句との関連が示されている[1]。また、[1]で提案された7motivesを用いて、身体動作の物理的特徴量と、鑑賞者が主観的に評価した動きの特徴と、7種類の感性情報：楽しい、寂しい、鋭い、流れるような、躍動的な、厳かな、自然な、との関係も明かになっている[2]。また、舞踊の感情表現の上肢動作から鑑賞者は喜び、悲しみ、怒りの感情を識別できることもわかっており、その識別には速度、加速度、距離という物理的特徴が寄与していることも示されている[3]。つまり、舞踊には表現者が表現したい多くの情報が含まれており、身体が作り出す時間的な特徴や空間的な特徴、形態的な特徴などが鑑賞者の表現内容の推測の手がかりとなったり、鑑賞者の感性に結びついたりしていることが考えられる。

一方で、我々は、表現者の全ての情報がなくてもその人らしさを感じたり、表現者の状況を理解したりすることができる。身体関節点に光点をつけた生物学的運動[4]からでも、正確に知覚できることが示されている。例えば、性別[5][6]や感情[7][8]を識別することは可能であり、また目に見えないものがどれくらい投げられたか、持ちあげたものがどれくらい重さだったのかを推定することも可能である[6]。情報が削減されているにも関わらず、我々は運動刺激から対象とするものを知覚し、運動学的特徴はその判断と理解に寄与していると考えられている。

そこで、本研究は生物学的運動を提示する点光源映像を用いて、舞踊が内包しているであろう感性情報を検証することとした。点光源映像で再現される刺激は空間時間的情報に集約されている。ビデオ映像で現れる情報量と点光源映像でしか現れない情報量の違いを利用することにより、人間の知覚や認知に寄与される運動学的な特徴を明らかにし、舞踊動作特有の感性情報、鑑賞者の印象や感性に訴えるものは何かということに迫れると考えた。これまで舞踊において表現された内容と運動の特徴との関連を明らかにした研究では、7motives[1][2]や上肢による感情表現[3]が用いられているが、本研究では全身運動を取り入れ、舞踊動作の種類は感情を表すものとした。多くの舞踊やダンス場面で、いかに気持ちを表すか、感情を込めて踊るかということも重

[†]立命館大学大学院 理工学研究所
Graduate School of Science & Engineering, Ritsumeikan University

^{††}日本学術振興会

Japan Society for the Promotion of Science

^{†††}日本女子大学 家政学部

Faculty of Human Sciences & Design, Japan Women's University

視される。また、モダンダンスは、表現者が感情や意思や考えなど個々に喚起し湧き上がるものを、身体を自由に用いて表現し伝える舞踊の一つであるため、感情を表す舞踊動作を用いることとした。

2. 身体動作データの取得と撮影

2.1 表現者

表現者は男女6名の舞踊熟練者である(平均舞踊経験歴8.99年)。表現者はクラシックバレエやモダンダンス、コンテンポラリーダンスに関連したコンクールや公演に出演しているダンサーで、様々な種類の舞踊を経験している。

2.2 表現の種類と実験手続き

表現の種類は「喜び」「悲しみ」「怒り」の3感情とした。表現の時間は約15秒間に設定し、表現者は一つの感情に対して3種類を創作し、表現を行った。

表現者が振りを考え、創作する時間は十分にとり、撮影は1名ずつ行った。また、顔の表情はつけずに表現するよう表現者に伝えた。

2.3 装置

光学式モーションキャプチャシステム MAC3D (Motion Analysis 社)を用いて、10台のカメラで動作の計測を行った。サンプリングレートは180Hzとした。各表現者は全身27か所に反射マーカを付け、マーカをリアルタイムに記録した。マーカの位置は図1のとおりである。また、同時にデジタルビデオカメラ(Sony社製)2台を、表現者の正面と横に配置し、モーションキャプチャと同期させ、撮影を行った。なお、撮影範囲は2.7m×3.6mであった。

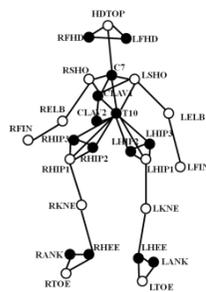


図1. マーカの位置

2.4 ビデオ映像と点光源映像

表現者6名には、それぞれ3感情×3種類を踊ってもらったため、合計54表現のデ

ータを取得した。その中で、表現者自身が最もよく表現できたと思うものを、1感情につき1表現選んでもらい、計18表現を映像化し、評価実験に使用することとした。また評価実験で使用したビデオ映像は、正面より撮影した映像である。

点光源映像は、モーションキャプチャにより取得した3次元座標値をもとに、3Dアニメーションソフトウェア(MotionBuilder, Autodesk社)を用いて作成した。光源はマーカ位置から得られた光源である。光源数は先行研究[7][4]にならない、13点とした。図1のマーカのうち白抜きのマーカの位置が点光源の位置である。

図2～図4は、各感情表現におけるビデオ映像と点光源映像の例である。

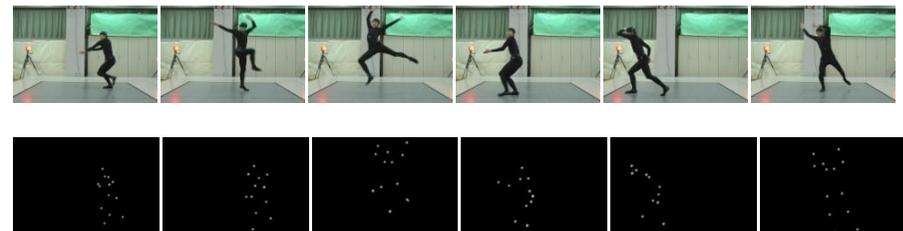


図2. 喜び表現の映像例

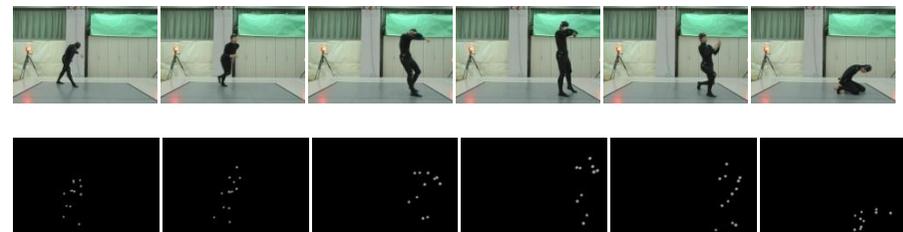


図3. 悲しみ表現の映像例

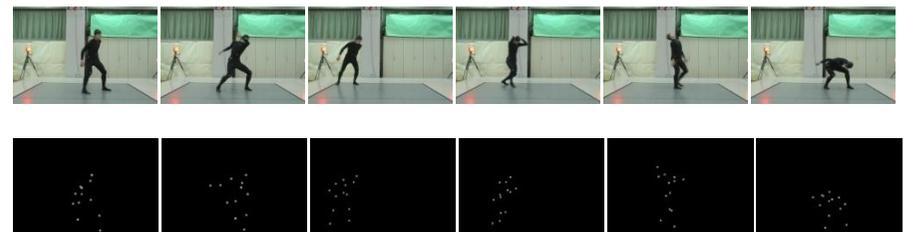


図4. 怒り表現の映像例

3. 評価実験

3.1 鑑賞者

舞踊経験者 20 名と未経験者 20 名が評価実験に参加した（男女各 10 名）。なお、経験者の舞踊の種類は、クラシックバレエ、モダンダンス、コンテンポラリーダンス、ジャズダンス、ストリートダンス、日本舞踊であった。

3.2 実験課題

表現された感情はどの程度表れているか、つまり鑑賞者は表現者が意図する感情を識別することができるか、また、感情表現にどのような感性情報が含まれているか、ビデオ映像と点光源映像とにどのような印象の違いがあるかを確かめるため、評価実験を行った。鑑賞者にあらかじめ評価シートを一通り見てもらい、その後映像をランダムに提示し、以下(1)(2)に示すように記入を求めた。鑑賞者が項目に回答している間、映像は繰り返し流し続けたが、評価をする際はあまり考えず、感じたとおりに回答するよう伝えた。

(1) 表現された感情の程度

各映像から、喜び、悲しみ、怒りの感情がどの程度伝わるか、5 段階評価（5：よく当てはまる～1：全く当てはまらない）で回答を求めた。

(2) 感性情報を検討するための印象評価

各映像から、表 1 に示す印象をどの程度受けるか、5 段階評価（5：よく当てはまる～1：全く当てはまらない）で回答を求めた。項目は、[1]の舞踊用語に関する研究で収集された 7 領域の代表語と、[9]にて提案されている舞踊のイメージと関連する印象語、またクラシックバレエやモダンダンスの熟練者より必要だとアドバイスを受けた用語など、計 38 項目を評価に用いた。

表 1. 印象評価項目

楽しい	迫力のある	加速的	規則的
寂しい	迫力のない	減速的	不規則的
鋭い	強い	広い	均等な
緩やかな	弱い	狭い	不均等な
躍動的な	曲線的	広がっていく	複雑な
流れるような	直線的	縮んでいく	シンプルな
自然な	メリハリのある	横の	対称的
尖った	平坦な	縦の	非対称的
丸い	緊張している	高い	
鈍い	弛緩している	低い	

4. 結果と考察

4.1 表現された感情の程度

ビデオ映像と点光源映像の各感情表現から、喜び、悲しみ、怒りがどの程度伝わったか、鑑賞者に 5 段階評価で回答を求めた。評点平均値を求め、それぞれの感情表現において、感情の項目(3)×映像の種類(2)の 2 要因分散分析により、比較を行った。結果は図 5、図 6、図 7 に示す。

図 5 は喜び表現の感情項目に対する評価の結果である。喜びの感情表現では、喜びの評価が悲しみや怒り評価よりも有意に高かった。交互作用は有意でなかったが ($F(2,24)=.57, n.s.$)、感情の項目の主効果は 1%水準で有意であった ($F(2,24)=69.16, p<.01$)。ただし、映像の主効果はみられず ($F(2,12)=1.63, n.s.$)、ビデオ映像と点光源映像による影響はみられなかった。

図 6 には、悲しみ表現の感情項目に対する評価結果を示している。悲しみの感情表現においても、悲しみの評価は平均 4 以上であり、喜びや怒りの評価よりも有意に高かった。交互作用は有意でなかったが ($F(2,24)=.81, n.s.$)、感情の項目の主効果は 1%水準で有意であった ($F(2,24)=198.81, p<.01$)。映像の主効果は悲しみの感情表現でもみられず ($F(1,12)=.84, n.s.$)、ビデオ映像と点光源映像による感情の評価への影響はみられなかった。

図 7 は怒り表現の感情項目に対する評価の結果である。怒りの感情表現においても、怒りの評価は他の感情の評価よりも有意に高かった。交互作用も有意でなく ($F(2,20)=.45, n.s.$)、感情の項目の主効果が 1%水準で有意であった ($F(2,20)=42.95, p<.01$)。映像の主効果は怒りの感情表現でもみられなかった ($F(1,10)=.74, n.s.$)。

どの感情表現においても、鑑賞者は表現者が意図した感情を高く評価していた。表現者が表現した感情は十分にその感情を表していたということである。ただし、ビデオ映像と点光源映像の影響はなかった。それは、鑑賞者は点光源映像による情報が限られている表現でも、ビデオ映像による全身が映しだされている表現と同じように、表現者の感情を判断することができるということである。点光源映像による感情の識別が可能であることは[7][8]においても示されているが、本研究でも舞踊の感情表現でも識別は可能であることが示された。

では、表示される情報が限られているにも関わらず、鑑賞者はどのような情報を集めて、推測し、読み取っているのだろうか。一方、表現者の全ての情報が表示され複雑な動きをとまなう表現から鑑賞者はどのような情報処理をし、読み取っているのだろうか。そこで、表現に含まれた情報、舞踊には含まれるであろう感性情報を抽出するため、印象評価項目を用いて鑑賞者による評価を行い、ビデオ映像と点光源映像の比較を行った。

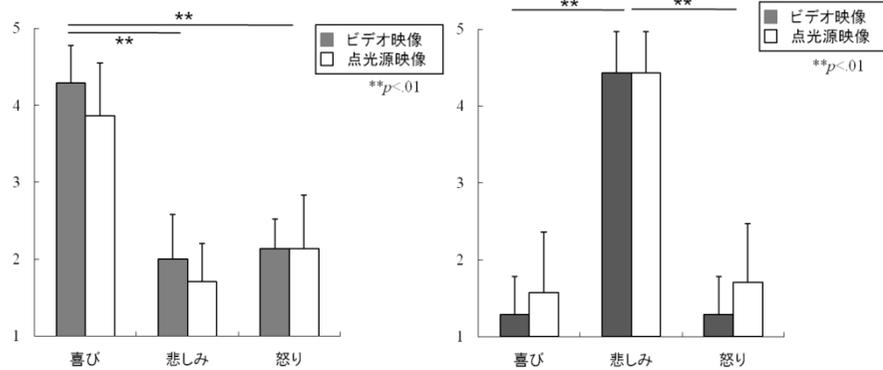


図 5. 喜び表現の感情評価

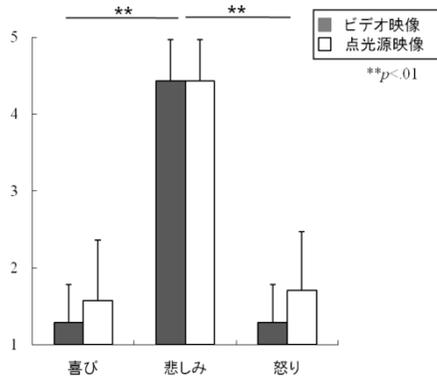


図 6. 悲しみ表現の感情評価

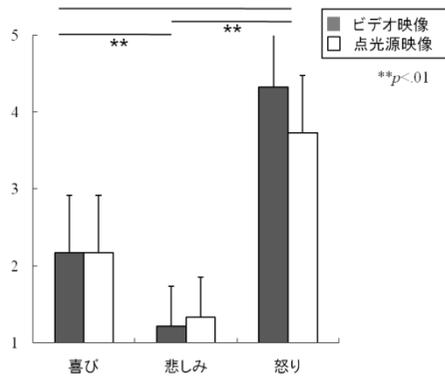


図 7. 怒り表現の感情評価

4.2 感性情報を抽出するための印象評価

各表現の各映像から、表 1 に示す印象をどの程度受けるか、鑑賞者に 5 段階評価で回答を求めた。各表現の各映像における計 38 項目の評定平均値と標準偏差を算出した。そして、ビデオ映像の値と点光源映像の値とに差があるか、項目ごとに *t* 検定を行って比較分析をした。結果は表 2～表 4 のとおりである。表中の線で囲まれた値は、平均値が 3 以上で、かつビデオ映像と点光源映像とに有意な差を確認できたものである。

表 2. 喜び表現における印象結果 **p*<.05, ***p*<.01

印象評価項目	ビデオ映像		点光源映像		<i>p</i>
	平均値	(SD)	平均値	(SD)	
1. 楽しい	4.14	(0.38)	3.57	(0.79)	
2. 寂しい	2.00	(0.58)	1.14	(0.38)	**
3. 鋭い	2.57	(0.98)	1.57	(0.53)	*
4. 厳かな	3.00	(0.00)	1.43	(0.53)	**
5. 躍動的な	4.57	(0.53)	4.00	(0.00)	*
6. 流れるような	4.57	(0.53)	4.00	(0.00)	*
7. 自然な	1.86	(0.90)	1.00	(0.00)	*
8. 尖った	2.00	(0.58)	1.43	(0.53)	
9. 丸い	3.14	(1.21)	4.00	(0.00)	
10. 鈍い	1.00	(0.00)	1.00	(0.00)	
11. 迫力のある	4.43	(0.53)	3.71	(0.49)	
12. 迫力のない	1.00	(0.00)	1.29	(0.76)	*
13. 強い	4.57	(0.53)	3.57	(0.53)	**
14. 弱い	1.86	(0.38)	2.00	(0.82)	
15. 曲線的	3.86	(0.90)	4.00	(0.00)	
16. 直線的	4.00	(0.00)	3.43	(0.98)	
17. メリハリのある	4.57	(0.53)	4.00	(0.00)	
18. 平坦な	1.29	(0.49)	1.29	(0.49)	
19. 緊張している	1.57	(0.98)	1.86	(1.07)	
20. 弛緩している	1.57	(0.98)	1.57	(0.98)	
21. 加速的	4.57	(0.53)	4.00	(0.00)	*
22. 減速的	4.00	(0.82)	2.14	(1.21)	**
23. 広い	4.29	(0.49)	4.00	(0.00)	
24. 狭い	1.43	(0.53)	1.43	(0.79)	
25. 広がっていく	4.29	(0.49)	4.00	(0.00)	*
26. 縮んでいく	2.86	(1.07)	1.43	(0.79)	
27. 横の	4.29	(0.49)	4.00	(0.00)	
28. 縦の	4.29	(0.49)	4.00	(0.00)	
29. 高い	4.43	(0.53)	4.00	(0.00)	
30. 低い	2.00	(1.29)	2.71	(1.38)	
31. 規則的	1.57	(0.79)	2.86	(0.38)	**
32. 不規則的	4.00	(0.00)	3.71	(0.49)	
33. 均等な	2.57	(0.53)	3.14	(0.38)	*
34. 不均等な	2.71	(0.49)	3.00	(0.58)	
35. 複雑な	3.71	(1.25)	3.86	(0.38)	
36. シンプルな	1.43	(0.53)	1.29	(0.76)	
37. 対称的	2.00	(0.82)	2.00	(1.00)	
38. 非対称的	4.00	(0.58)	3.00	(1.00)	*

表 3. 悲しみ表現における印象結果 * $p < .05$, ** $p < .01$

印象評価項目	ビデオ映像		点光源映像		p
	平均値	(SD)	平均値	(SD)	
1. 楽しい	1.00	(0.00)	1.29	(0.76)	
2. 寂しい	3.71	(0.49)	4.29	(0.49)	*
3. 鋭い	1.57	(0.98)	1.14	(0.38)	
4. 厳かな	1.86	(1.46)	1.43	(1.13)	
5. 躍動的な	2.71	(1.60)	1.71	(1.25)	
6. 流れるような	4.29	(0.49)	4.43	(0.53)	
7. 自然な	3.86	(0.38)	1.57	(0.98)	**
8. 尖った	1.86	(1.07)	1.00	(0.00)	
9. 丸い	1.29	(0.76)	1.00	(0.00)	
10. 鈍い	2.71	(0.76)	2.29	(1.60)	
11. 迫力のある	1.43	(0.53)	1.00	(0.00)	
12. 迫力のない	3.86	(0.69)	4.29	(0.76)	
13. 強い	1.00	(0.00)	1.00	(0.00)	
14. 弱い	4.14	(0.38)	4.43	(0.53)	
15. 曲線的	3.86	(0.69)	2.71	(1.38)	
16. 直線的	3.57	(0.79)	3.43	(1.51)	
17. メリハリのある	3.57	(0.53)	3.29	(1.60)	
18. 平坦な	2.43	(0.98)	1.29	(0.49)	*
19. 緊張している	2.43	(0.98)	1.57	(0.79)	
20. 弛緩している	2.43	(0.98)	1.57	(0.79)	
21. 加速的	2.71	(1.25)	3.71	(1.25)	
22. 減速的	4.00	(0.00)	4.14	(0.38)	
23. 広い	1.14	(0.38)	1.71	(1.11)	
24. 狭い	3.57	(0.53)	3.71	(1.25)	
25. 広がっていく	1.00	(0.00)	2.14	(1.21)	*
26. 縮んでいく	4.00	(0.00)	4.29	(0.49)	
27. 横の	3.71	(0.76)	4.00	(1.00)	
28. 縦の	4.14	(0.38)	4.43	(0.53)	
29. 高い	1.43	(0.79)	1.71	(0.76)	
30. 低い	4.43	(0.53)	4.43	(0.53)	
31. 規則的	2.14	(1.07)	2.14	(0.90)	
32. 不規則的	3.57	(0.53)	2.14	(0.90)	**
33. 均等な	2.14	(1.07)	2.14	(0.90)	
34. 不均等な	2.57	(1.13)	2.43	(1.13)	
35. 複雑な	2.14	(0.90)	4.00	(0.82)	**
36. シンプルな	3.43	(0.53)	1.71	(1.25)	*
37. 対称的	1.86	(1.07)	2.43	(1.13)	
38. 非対称的	3.14	(0.38)	2.00	(1.00)	*

表 4. 怒り表現における印象結果 * $p < .05$, ** $p < .01$

印象評価項目	ビデオ映像		点光源映像		p
	平均値	(SD)	平均値	(SD)	
1. 楽しい	1.67	(0.82)	1.50	(0.55)	
2. 寂しい	1.00	(0.00)	1.00	(0.00)	
3. 鋭い	4.50	(0.55)	4.00	(0.00)	*
4. 厳かな	1.83	(1.33)	1.67	(1.03)	
5. 躍動的な	2.33	(1.21)	2.83	(1.17)	
6. 流れるような	1.83	(0.98)	2.83	(1.17)	
7. 自然な	2.83	(0.98)	1.67	(1.03)	
8. 尖った	4.67	(0.52)	4.00	(0.00)	*
9. 丸い	1.33	(0.52)	1.67	(1.03)	
10. 鈍い	1.17	(0.41)	2.17	(1.47)	
11. 迫力のある	4.33	(0.52)	4.00	(0.00)	
12. 迫力のない	1.17	(0.41)	1.67	(1.03)	
13. 強い	4.83	(0.41)	4.00	(0.00)	**
14. 弱い	1.00	(0.00)	1.67	(1.03)	
15. 曲線的	1.33	(0.52)	2.17	(0.75)	*
16. 直線的	4.67	(0.52)	3.67	(0.52)	**
17. メリハリのある	4.83	(0.41)	4.17	(0.41)	*
18. 平坦な	1.00	(0.00)	1.17	(0.41)	
19. 緊張している	4.00	(0.63)	3.50	(0.55)	
20. 弛緩している	1.33	(0.82)	1.00	(0.00)	
21. 加速的	4.83	(0.41)	4.17	(0.41)	*
22. 減速的	1.83	(0.75)	1.17	(0.41)	
23. 広い	2.17	(0.75)	1.83	(0.98)	
24. 狭い	2.50	(1.05)	1.83	(0.98)	
25. 広がっていく	1.33	(0.52)	2.67	(1.37)	
26. 縮んでいく	3.83	(0.98)	3.17	(1.17)	
27. 横の	4.33	(0.52)	3.50	(1.22)	
28. 縦の	2.83	(1.33)	4.00	(0.00)	
29. 高い	1.50	(0.84)	1.67	(0.52)	
30. 低い	1.50	(0.84)	2.00	(0.63)	
31. 規則的	1.83	(0.98)	1.67	(0.82)	
32. 不規則的	4.00	(0.00)	3.83	(0.41)	
33. 均等な	2.00	(1.10)	1.67	(0.82)	
34. 不均等な	2.50	(1.22)	2.50	(1.22)	
35. 複雑な	1.33	(0.52)	3.83	(0.75)	
36. シンプルな	3.50	(0.55)	1.33	(0.82)	
37. 対称的	2.50	(0.84)	2.50	(0.84)	
38. 非対称的	2.50	(0.84)	2.50	(0.84)	

喜び表現において、「躍動的な」「流れるような」「迫力のある」「強い」「メリハリのある」「加速的」「非対称的」という項目が、点光源映像よりビデオ映像の方が得点が高く、平均値も4以上であった。

悲しみ表現においては、「自然な」「不規則的」「シンプルな」「非対称的」という項目が、点光源映像よりビデオ映像の方が得点が高かった。また、「寂しい」「複雑な」という項目は、点光源映像の方がビデオ映像よりも得点が高かった。

一方、怒りの表現では、「鋭い」「尖った」「強い」「直線的」「メリハリのある」「加速的」という項目が、ビデオ映像では全て平均値4以上あり、点光源映像よりも得点が高かった。

4.1の結果で、点光源映像でもビデオ映像と同じように鑑賞者は感情を識別し得ることが明らかとなったが、ビデオ映像と点光源映像から受ける印象や得ている情報は異なるものもあることがわかった。ビデオ映像の方が高く評価された印象もあれば、点光源映像の方が高く評価された印象もある。そこで、各感情表現の各映像による特徴や感性情報を少ない次元の中で位置付けし、図示化することを試みた。印象評価項目を用いて主成分分析を行い、各主成分算出した。感情表現の個々の特徴を掴むため分析を行った。

4.3 主成分分析を用いた各表現の特徴

印象評価の得点をもとに、主成分分析を行った。印象38項目から、5つの主成分が抽出された(表5)。

第1主成分は「迫力のある」「強い」「迫力のない(-)」「弱い(-)」「寂しい(-)」「低い(-)」「狭い(-)」「広い」「楽しい」「不規則」「縮んでいく(-)」「丸い」「鈍い(-)」「メリハリのある」「減速的(-)」「躍動的な」が挙げられており、活動性を反映していると理解できる。

第2主成分は「尖った(-)」「流れるような」「曲線的」「緊張している(-)」「高い」「鋭い(-)」「拡がっていく」「複雑な」「シンプルな(-)」「縦の」でまとめられている。第2主成分は多くの情報がまとめられており、一言では説明しにくい、上下方向の空間を用いた踊り特有の流れるような動きがイメージされる。

第3主成分は「横の」「直線的」「非対称的」「自然な」、第4主成分は「平坦な」「弛緩している」「加速的(-)」、第5主成分は「不均等な(-)」「規則的(-)」「均等な(-)」「対称的(-)」「厳かな」でそれぞれまとめられた。

表5. 感情表現における印象の主成分負荷量

	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分	第5主成分
迫力のある	.95	-.15	.02	.06	.05
強い	.94	-.21	.01	.01	.06
迫力のない	-.90	.09	.06	-.13	.03
弱い	-.88	.30	.07	-.13	.04
寂しい	-.88	.26	.15	-.19	.10
低い	-.78	.27	.08	-.07	-.04
狭い	-.70	-.18	.36	-.17	.03
広い	.70	.56	.16	.07	.04
楽しい	.69	.59	.03	.05	.16
不規則的	.62	-.14	.24	.36	.09
縮んでいく	-.58	-.38	.18	-.22	.31
丸い	.57	.56	-.14	.17	.05
鈍い	-.57	-.07	-.07	.37	.17
メリハリのある	.55	-.24	.50	-.31	.24
減速的	-.51	.47	.30	-.06	.29
躍動的な	.46	.46	.00	.34	.39
尖った	.43	-.82	.07	.01	.07
流れるような	-.30	.76	.22	-.16	.21
曲線的	-.05	.75	.23	.29	.09
緊張している	.13	-.69	-.06	.43	.18
高い	.59	.69	.08	-.03	.13
鋭い	.54	-.68	.06	.04	.09
拡がっていく	-.58	.65	-.20	.05	.13
複雑な	.10	.55	-.26	-.39	-.19
シンプルな	-.27	-.50	.44	.30	.10
縦の	-.28	.48	-.12	-.26	.25
横の	.19	.09	.69	-.30	.18
直線的	.29	-.37	.58	-.30	.10
非対称的	.34	.34	.55	.16	.10
自然な	-.37	-.38	.42	.14	.29
平坦な	-.53	.11	.17	.66	.02
弛緩している	-.32	.18	.27	.63	.13
加速的	.61	-.17	.15	-.62	.10
不均等な	.15	.09	.42	.20	-.65
規則的	-.04	.25	.34	.01	-.58
均等な	.23	.44	.46	.11	-.58
対称的	.05	-.14	.33	-.14	-.55
厳かな	.27	.18	.22	-.15	.38
固有値	11.08	7.21	3.16	2.82	2.41
寄与率(%)	29.15	18.97	8.32	7.43	6.35
累積寄与率(%)	29.15	48.12	56.45	63.88	70.23

第1主成分と第2主成分に着目し、各感情表現の映像ごとに主成分得点を割り当て、第1主成分と第2主成分とで構成される2次元平面に位置付けした(図8)。

縦軸は第1主成分であり、活動性を示す指標である。0以上に位置しているものは、ビデオ映像の喜び表現、点光源映像の喜び表現、ビデオ映像の怒り表現、点光源映像の怒り表現である。0以下に位置しているのは、ビデオ映像および点光源映像の悲しみ表現である。

横軸は第2主成分で、踊り特有の情報、上下方向の空間を用いた、流れるような動きをイメージさせる次元である。図の右方に喜び表現がまとまって位置づけされており、0付近に悲しみ表現が位置づけされている。また、その中でも点光源映像の方が右寄りである。怒り表現も同様で、全体としては図の左方に位置付けられているが、点光源映像はビデオ映像よりも右に位置し、散らばっている。

喜び表現と怒り表現は活動性を喚起させる感性情報が含まれ、一方で、悲しみ表現は非活動性を喚起させる感性情報が含まれていることが明らかとなった。これは、喜び表現は、力強く動的な特徴をもっており、怒り表現は活動的な動きと関連、悲しみ表現はエネルギーを失った動きと関連しているとわかった、舞踊ではない感情の身体動作の特徴を示した先行研究[10]を支持している。

また、喜び表現と怒り表現を識別するために寄与しているのが第2主成分といえるだろう。上下方向の空間を用いて流れるような動きの情報が喜びというものをより知覚させ、それらの反対する動きの情報が怒りというものを感じさせる要因となっていると思われる。Seven Motiveの表現内容ではHappy Motiveが喜びに近い表現と推察されるが、Happy Motiveは「流れるような」という感性情報が感受されており[1][2]、舞踊の喜び表現には流れるような動きが重要な特徴であると考えられる。

そして、悲しみ表現と怒り表現、つまりネガティブな感情表現において、点光源映像はビデオ映像よりも第2主成分の軸の右に位置していた。ネガティブな感情表現は、提示される情報が少ない点光源映像の方が踊り特有の動きのイメージを喚起させる可能性があることがわかった。

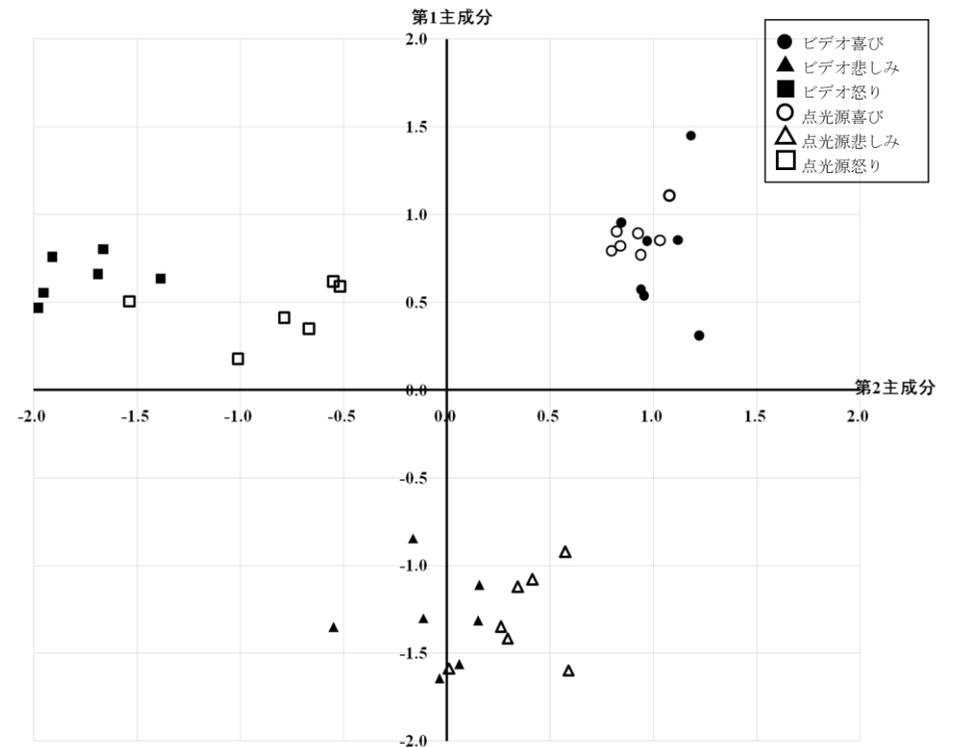


図8. 主成分得点のプロット

5. まとめ

舞踊動作にはどのような感性情報が含まれており、どのように鑑賞者に情報を与えているのか。ビデオ映像と点光源映像を用いて、舞踊のもつ感性情報の特徴を検証した。1) 提示した感情表現の映像が喜び、悲しみ、怒りのどの程度表しているか、2) ビデオ映像と点光源映像とでどのような印象の違いあるかを調べた結果、1) ビデオ映像でも点光源映像でも、いずれの感情も十分に表現されており、鑑賞者は表現者の意図する感情を読み取ることができた。しかし、2) ビデオ映像と点光源映像から受ける印

象や得ている情報は異なることもわかった。ビデオ映像の方が高く評価された印象もあれば、点光源映像の方が高く評価された印象もある。そこで、主成分分析を行った結果 5 つの主成分を抽出し、特に第 1 主成分と第 2 主成分より概観したところ、喜び表現・怒り表現と悲しみ表現における異なる特徴、喜び表現と怒り表現とで異なる特徴、点光源映像による悲しみ表現と怒りの表現の特徴を確認した。

本研究では、舞踊の感情表現に含まれる感性情報を主観的尺度により解釈したが、感情表現の身体動作の物理的な測定値は算出してない。今後の課題は、本実験で得られた特徴的な感性情報とその物理的な値にはどのような関係があるのかを明らかにすることである。

謝辞

本研究は、文部科学省グローバル COE プログラム「日本文化デジタル・ヒューマニティーズ拠点」の支援を受けました。本研究の実験は、東京工業大学と立命館大学で行われました。実施の機会を頂きました東京工業大学・石井源信教授に感謝いたします。また、本研究は、日本学術振興会・科研費基盤(B) No.22300039, 特別研究員奨励費 No.2355613 の補助を受けて行われました。

引用文献

- [1] 松本千代栄 (1987). 舞踊研究・課題設定と課題会月学習Ⅱ：運動の質と感情価. 日本女子体育連盟紀要.
- [2] 阪田真己子, 八村広三郎 (2007). 身体動作における感性情報の関係モデル構築. 表現文化研究, **6**, 194-202.
- [3] Sawada, M., Suda, K., & Ishii, M. (2003). Expression of emotions in dance: relation between arm movement characteristics and emotion. *Perceptual and Motor Skills*, **97**, 697-708.
- [4] Johansson, G. (1973). Visual perception of biological motion and a model for its analysis. *Perception & Psychophysics*, **14**, 201-211.
- [5] Kozlowski, L.T., & Cutting, J.E. (1977). Recognizing the sex of a walker from a dynamic point-light display. *Perception & Psychophysics*, **21**, 575-580.
- [6] Runeson, S., & Frykholm G. (1983). Kinematic specification of dynamics as an informational basis for person-and-action perception: expectation, gender recognition, and deceptive intention. *Journal of Experimental Psychology: General*, **112**, 585-615.
- [7] Dittrich, W.H., Troscianko, T., Lea, S., & Morgan, D. (1996). Perception of emotion from dynamic point-light displays represented in dance. *Perception*, **25**, 727-738.
- [8] Pollick, F.E., Paterson, H.M., Bruderlin, A., & Sanford, A.J. (2001). Perceiving affect from arm movement. *Cognition*, **82**, 51-61.

[9] 頭川昭子 (1995). 舞踊のイメージ探究. 不昧堂出版.

[10] Wollbott, H.G. (1998). Bodily expression of emotion. *European Journal of Social Psychology*, **28**, 879-896.