

# フラダンスの基本動作における下半身部位の同期分析

## Rhythmic coordination of lower body during a basic motion of hula dance

鳥居拓馬 日高昇平  
Takuma Torii Shohei Hidaka

北陸先端科学技術大学院大学  
Japan Advanced Institute of Science and Technology

### 踊り動作における静と動の共存

多くのダンス（踊り）は、音楽（演奏や歌唱）に合わせて、ダンサー（踊り手）が全身を動かす多感覚的な活動である[1,2]. 多くのダンスでは、ダンサーは自由に身体を動かしてよいわけではなく、「しきたり」と呼ぶような動作に関する制約がある[1]. 各ダンスの動作は日常的な動作とは乖離した場合も多く、そのため制約を充たす動作をできるようにするには長期的な訓練を要する. 動作の制約は通常「型」とも呼ぶような各ダンスの基本動作を通して教えられる[1]. その点で、各ダンスの基本動作には、とくに身体の使い方に関して、各ダンスの難点（難しいポイント）が現れているといえる.

多くのダンスに共通すると思われる難点のひとつに、「静と動の共存」とでも言い表すような、身体のある部位は激しく動かし同時に別の部位は（何らかの意味でほとんど）静止するような動作がある. たとえば、フラダンスの基本動作「カオ」では上半身（胴から頭まで）を動かさないまま下半身（踵から腰まで）を周期的に八の字を描くように動かすことを訓練する. 本研究ではフラダンスの「カオ」を取り上げ、初学者の動作と熟達者の動作を比較することで、熟達化に伴って「静と動の共存」あるいは身体動作の空間的分化が生じることを確かめる.

### 被験者と実験装置

石川県のフラ教室に属する女性 22 名（うち 6 名は小学生）、フラ未経験者（初学者）として本学に属する男女 3 名（20～30 代）を被験者とした. モーションキャプチャ（VICON 社）を用い、音楽に合わせて約 1 分踊るときの全身動作を記録した（全身 42 個のマーカー）. 本学所属の被験者はフラ教室の先生から 2 時間程度の授業を受けたあとすぐに動作を記録した. 今回は、フラ教室の先生（T）1 名、熟達者（Ex）3 名、中級者（Md）2 名、初学者（Nv）3 名（本学所属）のデータを分析する.

### 分析結果

フラ教室の先生によれば、「カオ」の練習時には、①肩が動かないこと、②踵や腰が“リズムカルに”動くこと等に注意を向けて指導を行う. この点に「カオ」の難点あるいは体得すべき動作の制約があると考えて、各被験者の動作を分析した.

まず、①に関して、上半身の動きの小ささは下半身の動きの大きさとの関係で見ると考え、膝（KNC）と腰（PSI）と合わせて、肩（SHO）マーカーの移動距離（1 秒毎）を比較した（図 1）. 図では左右のマーカー（e.g., 左肩と右肩）の移動距離の大きい方を用いた. 図から、熟達するほど、膝（KNC）の動きは大きいながらも、同時に肩（SHO）の動きは小さい. フラ教室の先生の発現と合う結果をえた.

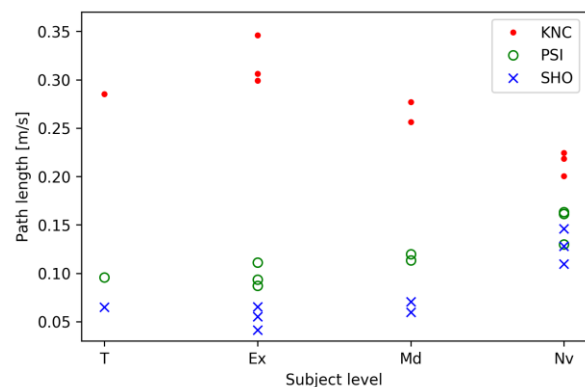


図 1. 熟達度（横軸）と移動距離（縦軸）

次に、②に関して、“リズムカル”のひとつの指標として動作パタンの左右対称性を相互相関分析で調べた（図 2）. 「カオ」では約 1 秒間隔で左右の踵が交互に着地する. 相互相関が最大となる遅延は約 1 秒となる. 図 2 は、各熟達度毎に、各左右ペア（e.g., 左膝と右膝）の相互相関係数の最大値（完全同期で最大 6000）を示した. 図から、熟達するほど、膝（KNC）、腰（PSI）、踵（HEE）において相互相関が大きい、すなわち遅延約 1 秒にて「同期」した左右対称な動作であることを示唆する.

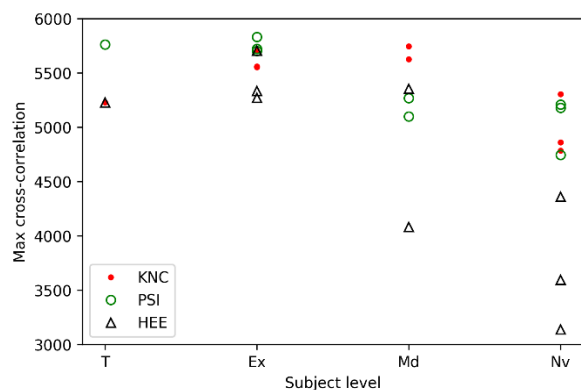


図 2. 熟達度（横軸）と相互相関係数（縦軸）

以上、初学者と熟達者の比較から、熟達者は上半身と下半身で「静動分離」し同時に左半身と右半身で「遅延同期」しているような、空間的に分化した運動制御を体得した可能性が示唆される。

## 議論

フラダンスに限らず、多くのダンスは音楽の動きに合わせて身体を動かす[1,2]。その点で、“リズムカル”とは音楽の動きに対する身体の動きの「同調」を表すものと考えられる。こうした観点の一種は感覚運動同期[3]と呼ばれ、近年ではダンスとも関連づけて研究されている[4]。今後はフラダンスの基本動作を扱うなかで、音楽の動きを考慮した分析を進めていきたい。

## 謝辞

本研究の一部は科学研究費補助金 JP16H05860, JP17H06713 の助成を受けて行われた。

## 参考文献

- [ 1 ] Marisi, R.: Music and dance as a whole, *Review of Artistic Education*, Vol.7, pp.26-33, (2014)
- [ 2 ] Miura A., Fujii, S., Yamamoto Y., and Kudo K.: Motor control of rhythmic dance from a dynamical systems perspective, *Journal of Dance Medicine & Science*, Vol.19, No.1, pp.11-21, (2015)
- [ 3 ] Repp B.H.: Sensorimotor synchronization: a review of the tapping literature, *Psychological Bulletin & Review*, Vol.12, No.6, pp.969-992, (2005)
- [ 4 ] Repp B.H.: Sensorimotor synchronization: a review of recent research (2006-2012), *Psychological Bulletin & Review*, Vol.20, pp.403-452, (2012)

# 芸術創作におけるアイデアの生成とアイデアの外化との相互作用

## The Interaction between the Process of Idea Generation and the Process of Idea Externalization in Artistic Creation

清水 大地<sup>1</sup> 岡田 猛<sup>1</sup>

Daichi Shimizu<sup>1</sup> and Takeshi Okada<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東京大学大学院 教育学研究科

<sup>1</sup> Graduate School of Education, University of Tokyo

**Abstract:** This study tries to generate a cognitive model that explains the process of artistic creation. Many researchers in psychology and cognitive science have focused on the higher cognitive functions of artists and scientists and investigated the process of creativity. However, several studies have highlighted the importance of the interaction between idea generation and idea externalization processes in creativity in recent years. They suggest that people can find and develop new aspects of images by reflecting on the images they externalize. This study develops a cognitive model that explains this interaction process in dance creation based on a famous theory of motor learning (the closed-loop model). Then, we investigate dance creation of an expert breakdancer and check the validity of our model.

### 1. Introduction

熟達した表現者はどのように独創的な表現を生み出すのか。本研究は、ダンス表現の1種であるブレイクダンスを対象とし、上記の創作過程を説明する認知モデルの構築とケーススタディによる検証を行った。その際、特にアイデアを個人の頭の中で生み出す過程であるアイデア生成過程と生成したアイデアを外界に現す過程であるアイデア外化過程との間に活発な相互作用が生じる重要性を想定し、そのことを考慮したモデル構築を行った。

新奇かつ有用なアイデアを生成する創造活動過程に関しては、これまで心理学や認知科学の領域において広く検討が行われてきた[1][2][3]。例えば、与えられた課題条件の影響を強く受けながら、心的回転や概念結合等を利用した複合的な認知過程を経て、アイデアが活発に生成・探索されることが *Geneplore model* (Finke et al., 1992) 等において示唆されている[4]。また、複数の芸術家の創作過程を逸話的に検討した Wallas においては、創作が準備・あたため・ひらめき・検証という4段階の認知過程を経て進むことを示す *Four-stage model* が提唱されている[3]。

以上の研究では、主に個人の認知過程に着目した検討が行われている一方、芸術創作において重要と

想定されるのが、個人の認知過程を経て生成したアイデアを外界に現す外化の過程である。これは実際に身体・道具を利用してアイデアを外界に現す過程であり、芸術創作において必然的に含まれる過程と考えられる[5]。例えばダンス創作であれば時空間における身体運動として、絵画であればノートやキャンパスに筆などを利用した痕跡として、生成されたイメージが現されていくと考えられる。過去の創造性研究においては、この過程はアイデアの実装段階 (implementation) と捉えられ、十分に検討されてこなかった。しかしながら近年の創造性研究では、この過程の芸術創作における重要性が理論的に主張され始めている[5]。本研究では、このアイデアの外化過程に着目し、個人の頭の中で生じるアイデアの生成過程とアイデアの外化過程との相互作用が、アイデアの発展に寄与すると考え、以上を説明するモデルの構築を目指した。

一方で、アイデアの外化を経ることでアイデア生成が促進されるというそのメカニズムに関しては十分に説明されていないのが現状である。この点に関して、Goldschmidt は、デザイン領域を対象として興味深い説明を行った[6]。個人が頭の中で表現のイメージ・アイデアを生成する際、それらに含まれる特徴全てを考慮することは困難と推測される。例えば、デザインであれば、アイデアに含まれるべき複

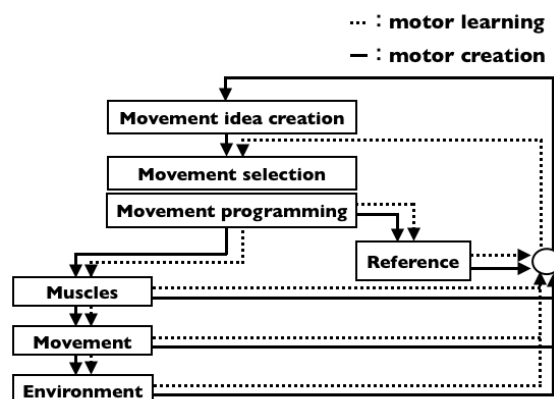


図1. 運動学習と運動創作のモデル図. 点線はclosed-loopによる運動学習の過程を、実線は本研究が提案する運動創作の過程をそれぞれ示す。

数の構成要素を考えている際に、それらの要素間の関係性やそれらの間に存在する余白など全ての要素を十分に考慮することは認知容量の問題からも困難であるだろう。しかし、実際に生成したアイデアを例えばスケッチとして外界に現し、それを知覚・省察することで、注意を向けることが難しかった特徴への着目が可能となる。その新しく着目した特徴を考慮することで、異なる観点からのイメージ・アイデアの拡張が可能になり、結果として創作が促進されるだろう。以上を踏まえ、Goldschmidt は、デザインにおけるスケッチとその知覚・解釈の重要性を主張し、そこで生じる現象を単なる seeing を超えた interactive imagery であると論じた[6]。類似した過程は、Suwa らにおいて実証的に示唆されており、デザインにおいてアイデアの外化が有効に機能することは示唆されつつある[7]。

## 2. Model development

本研究は、以上の知見を踏まえつつ、これまで著者らが長期に渡って検討を行ってきたダンス領域（ブレイクダンス）を対象に、上記の相互作用による影響を説明する創造活動過程のモデル構築を目指す。特にダンス領域では、アイデアの外化とその知覚・省察の重要性がフィールドワーク等により主張されており、対象として適切と考えられた[8][9]。またモデル構築においては、上記の知見に加え、これまで認知科学や身体運動科学の領域において蓄積されてきた運動学習の理論を参考とした。運動学習の理論では、運動実施時における体性感覚フィードバックの重要性がかねてより示されており、ダンス創作におけるアイデアの外化とその際の知覚・省察という現象を説明する上で以上の知見が有効と推測されたためである。

上記した通り、運動学習の理論においては運動実施時の体性感覚フィードバックやその予測との誤差の重要性が先行研究において主張されてきた。ここではその著名な理論の1つである Closed loop model (図1の点線を参照)を取り上げる[10]。この理論では、運動の実施と学習が以下の過程で進むと捉えている。まず、環境からの刺激に対応した適切な運動計画の選択が小脳や運動連合野において行われ (stimulus identification, response selection)、その計画を実行するための筋肉や関節等の末梢神経への信号が実装される (response programming)。次に信号が筋肉に発信されて実際に運動が営まれるが (Muscles, Movement)、その際同時に運動を行った結果生じると推測される体性感覚等の変化が予測として発信される (Reference)。そして、実際に生じた体性感覚等の feedback と予測とを照らし合わせ、その差分 (feedback error) が運動の誤差情報として知覚・認知される。次の運動実施時には、この誤差に基づき、目標とされる運動に近づくように運動計画の修正が行われることで学習が進んでいく (response programming)。運動学習を以上の過程により説明したのが Closed loop model である。

以上は目標とする運動計画が事前に明確である場合に生じる過程を示しているが、では表現創作のように目標とする運動計画自体があらかじめ存在しない場合、この過程はいかに進むだろうか。ここでは、Genevieve model 等において示唆された複数の認知過程により、どのような運動を行うことを目標とするのか、その運動計画 (アイデア) の生成がまず営まれ、その後計画の実装が生じると考えられる。また、その場合の feedback error の役割は、目標とした運動に近づくための計画の修正に留まらないことが推測される。おそらく Goldschmidt (1991, 1994) の説明で示唆されたように、知覚・認識された feedback error は、目標とする運動に含まれる特徴 (要素や要素間の関係性) に関する、今までと異なる新しい観点の情報を提供するのではないだろうか。結果として、運動のアイデアを実際の身体運動として外化し、生じた体性感覚フィードバックやその予測との誤差を考慮することで、アイデアの多様な特徴に気づき、新しい観点からアイデアを発展させることが可能になることが推測される。

以上の知見を考慮して作成したモデルを図1 (実線) に示す。ここでは、ダンス表現の創作が以下の過程を経て進むことが示唆されている。まず、特定の観点に着目した目標となる運動計画 (アイデア) の生成が営まれ (motor idea creation)、その計画を実行するための信号が実装され (motor programming)、運動が実施される (Muscles,

Movement)。その際に生じた体性感覚フィードバックは、予測 (Reference) と照らし合わされ、誤差 (予測とのズレ) が知覚・認知される。そしてその予測とのズレが利用され、運動計画生成時に着目する新しい観点が見出されるのである。以上のように本モデルでは、運動計画 (アイデア) の生成過程と運動計画 (アイデア) の実施とその結果の知覚・認知過程とが互いに影響を及ぼし合いながら表現が創作されること、そしてアイデア生成時の着目する情報がアイデア実施時のフィードバック誤差によって大きく変化することを示唆している。

### 3. Case study

では、モデルにおいて示唆された過程は実際の表現創作において観察されるのか。本研究では、熟達者の創作場面に対するケーススタディを行い、アイデア生成過程とアイデア実施過程との相互作用が表現創作に与える影響を部分的に検証した。その際、上記の相互作用が生じる場面 (外化を行いながら創作を営む条件) と上記の相互作用が生じない場面 (外化を行わずに創作を営む条件) との2つの場面を設定して検証を行った。特に、上記の相互作用によって創作過程に差異が生じるのかという両場面の比較と、相互作用によって実際に創造的な表現の生成が促されるのかという相互作用場面の詳細な検討、という2点から相互作用の影響の検証を行った。

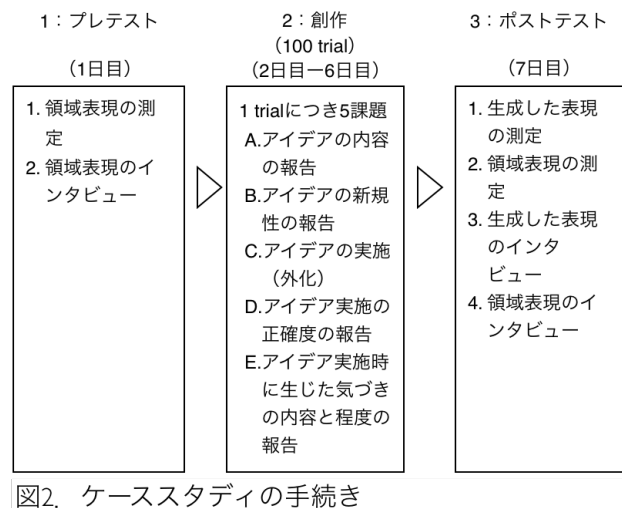
#### 3. 1. Participant

1名の熟達したダンサーが、7日間に渡る表現創作課題に2つの場面設定において取り組んだ。このダンサーは、9年に渡る領域経験を有しており、また日本国内で開催された大会において準優勝等の実績を残しているため、本研究を行うにあたって適切な熟達レベルを有する対象者であると考えられた。

#### 3. 2. Condition

上記のダンサーが、アイデア生成とアイデア外化との相互作用を行う条件 (相互作用有り条件) と相互作用を行わない条件 (相互作用無し条件) との2条件において新奇な表現の創作に取り組んだ。ダンサーがまず表現のアイデアを生成し、そのアイデアの実施 (外化) と結果の知覚・省察を繰り返しながら創作を営むのが相互作用有り条件である。同様にアイデアの生成は行うものの、アイデアの実施 (外化) と結果の知覚・省察は行わずに、アイデアのイメージ上での実施を行いながら創作を営むのが相互作用無し条件である。

なお、ブレイクダンスでは領域における特定の表現に着目し、それを独自の観点から発展させること



で新奇な表現の創作を営む様子が観察されている [9]。そのため、両条件とも領域に存在する特定の表現を発展させて新奇な表現の創作を行うよう依頼した。2つの条件における領域表現は異なるものを用いた<sup>1</sup>。

#### 3. 3. Procedures

ダンサーは各条件において7日間、100 trialに渡る創作を通して新奇な表現を生成した。具体的な手続きを図2に示す。なお両条件とも、2:2日目-6日目のc: アイデアの実施 (外化) 以外は同様の手続きを経て創作に取り組んでいる。

1:1日目と3:7日目において、ダンサーはベースとなる領域表現に関する測定 (10回) とインタビューに取り組んだ。また7日目においては、生成した新奇な表現に関する測定 (3回) とインタビューにも取り組んでいる。

2:2日目-6日目において、ダンサーは1日20 trial、計100 trialに渡る繰り返しを経て新奇な表現の創作に取り組んだ。各 trialにおいてダンサーは以下5つの作業に取り組んだ。まずダンサーは、表現のアイデアを生成し、そのa: アイデアの内容の報告とb: アイデアの新規性の報告とを行った。次に、生成したアイデアについて、実際にc: アイデアの実施を行い、どの程度正確に実施出来たか、d: アイデア実施の正確度の報告を行った。そして、アイデア実施

<sup>1</sup> これは同一の表現を発展させて創作を行わせた場合、2回目の条件では、1回目の条件の影響を強く受けることが予想されたためである。ただし、両条件でベースとなる表現が異なるため、条件間の比較を行う際は、その影響も踏まえた慎重な解釈が必要になると考えられる。

## 領域表現



## 生成された表現



図3. 相互作用有り条件における領域表現（左）と生成された表現（右）

時に生じた e: 気づきの内容の報告と程度の報告を行った。以上の作業を 100 回繰り返す中でダンサーは新奇な表現の創作を行った。本研究では特に a: アイデアの内容の報告、e: 気づきの内容の報告、の 2 つに着目した。

### 3. 3. Results and Discussion

**生成された表現の概要** 最初に各条件で生成された表現の概要を説明する。相互作用有り条件では、図 3 左に示された領域表現を利用して図 3 右に示された新奇な表現が生成された。この表現は、領域表現に含まれる回転動作を途中で右脚により敢えて止め、その勢いを利用して逆回転の動作を展開する、というコンセプトにより生成された表現である。この表現は、ダンサー本人や他の熟達者により非常に独創的な表現であるとの評価がなされた。一方で相互作用無し条件では、複数の領域表現をそのまま組み合わせた新奇な表現が生成された。

**創作時のアイデアの内容** 以下では、創作過程に関する両条件の差異を検討した。まず生成されたアイデアの内容とその変化を取り上げる。分析では、口頭報告されたアイデアの内容を 1 trial ごとに取り上げ、数多く言及されておりアイデア生成において重要と考えられた 1: 身体の各部位、2: 抽象的な内容（「回転」という言葉）、3: 他の領域表現（Thomas, Drill, Glide など）の 3 つの観点への言及頻度を算出した。そして日ごとの各観点への言及頻度を算出した上で、その言及頻度を日ごとの全体への言及頻度で除し、日ごとの各観点への相対的な言及頻度を算出した。これは、各日においてどの観点により着目していたかを表す指標と考えられる。

結果を図 4 に示す。図より、相互作用有り条件では、2 日目-4 日目といった初期にどの観点や身体部位に着目するかが大きく変化する様子、そして 4 日

目-6 日目といった後期では着目する観点が右脚などの新奇な表現における重要な要素に集約する様子が窺われた。一方で相互作用無し条件では、全体を通して着目する観点や身体部位に大きな変化が見られない様子が窺われた。

**創作時の気づきの内容** 次に運動を実施した結果生じた気づきの内容に関する検討を行った。ここではアイデアの内容の分析と同様の方法を用いて、気づきの内容に関する口頭報告を分析し、3 つの観点への相対的な言及頻度を日ごとに算出した。

結果を図 5 に示す。図より、相互作用有り条件では、2 日目-4 日目という初期に気づきが生じた観点や身体部位が大きく変化する様子、4 日目-6 日目といった後期ではその観点が右脚などに定まっていく様子が窺われた。一方で相互作用無し条件では、2 日目-4 日目といった初期では気づきが生じた観点は大きくは変化しない様子、後期において観点的変化が生じていく様子が窺われた。

全体として相互作用有り条件では、初期にアイデア生成時の観点到活発な変化が生じたこと、後期において特定の観点到焦点を当てた創作が営まれたことが示唆された。これはダンサー自身による、50 trial 前後で新奇な表現のアイデアを発見し、以降それに焦点を当てて取り組んだ、という事後インタビューの発言とも合致する結果である。一方で相互作用無し条件では、アイデア生成時の観点到に関して初期・後期を通して大きな変化は生じなかったことが示唆された。特に初期における着目する観点的活発な変化の有無を、両条件の顕著な差異として取り上げることが出来るだろう。アイデアを外化し、その際に生じた感覚を知覚・認知した上でアイデア生成を行うことで、創作初期に着目する観点的活発な変化が生じると考えられる。

**相互作用有り条件における創作の詳細** 最後に清水

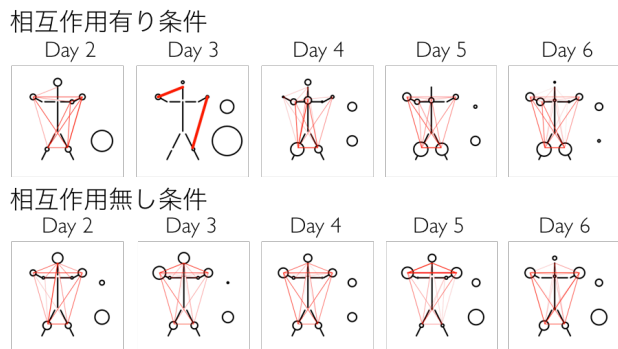


図4. 創作時のアイデアの内容に関する結果。身体  
の右に記された2つの円は、2つ目の観点（領域表現  
の抽象的な内容）と3つ目の観点（他の領域表現）  
への言及頻度を示す。

らに基づきながら、相互作用条件において生じた創作過程の詳細を説明する[11]。上記した通り、この条件では 50 trial 前後で新奇な表現のアイデア（右脚によって回転を止める）が発見され、その後そのアイデアに焦点を当てた創作が営まれる様子が見られた。では 50 trial 以前においてダンサーはいかなる探索を行っていたのだろうか。清水らでは、2日目から3日目において各身体部位に着目する状態から、回転という抽象的な内容に着目する状態へと創作時の観点の変化が生じたこと、そしてアイデア外化時に生じた予測とのズレがこの変化を導いたことが示唆されている。実際にダンサーの口頭報告からは、予測された体性感覚と実施時の体性感覚とのズレから回転という要素への気づきと驚きという感情が生じた様子が窺われた。その後ダンサーは、回転という要素に着目し、そこに活発な変化を加えることで表現創作を行おうとした様子が見られていた。相互作用有り条件では、アイデア生成とアイデア外化との相互作用によって新しい観点への気づきが生じ、その観点を利用することで独創的な表現が生成されたのだと考えられる。以上はダンス表現の創作において、モデルで説明された過程が実際に生じたことを示唆する結果と考えることが出来る。

#### 4. General Discussion

本研究では、アイデアの生成過程とアイデアの外化過程との相互作用を通して営まれる創造活動過程を説明可能なモデルの構築とケーススタディによるその部分的な検証を行った。構築したモデルを図1に示す。ここでは、Geneplore model[4]や Goldschmidt [6]等の創造活動における認知に着目した理論に加え、体性感覚におけるフィードバック誤差に着目する運動学習の理論を考慮することで、新奇なダンス表現

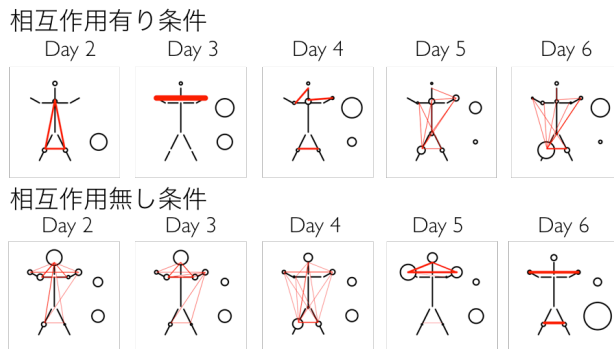


図5. 創作時の気づきに関する結果。身体  
の右に記された2つの円は、図4と同じ内容への言及頻度を示す。

の創作が営まれる過程を詳細に説明している。創造活動過程の理論・モデルにおいて、今までアイデアの外化過程やそのアイデア生成過程との相互作用は十分に着目されてこなかったが、本モデルは、その重要性に着目して具体的なメカニズムも含めた説明を行った点、また創作過程に対する詳細なケーススタディを行い、その妥当性を部分的に検証した点に意義を有すると考えられる。

一方で、本モデルの他領域への一般化可能性に関しては慎重な検討が必要と考えられる。アイデアの外化過程は芸術創作において必然的に含まれる過程であり、Goldschmidt の指摘[6]や近年の創造性研究における指摘[5]を踏まえても、その創造活動に与える影響の重要性は考慮する価値があるだろう。一方で、ダンス表現の創作と他の表現の創作においては、どのような媒体を通して外化を行うのか、そしてどのようなフィードバックを外化過程から得るのか、といった点が大きく異なる。例えばダンスであれば、身体を利用し身体運動としてイメージ・アイデアが外化され、体性感覚によるフィードバックが主に獲得される。一方で、絵画であれば、身体に加え多様な道具（筆・絵の具・キャンパスなど）を利用し痕跡としてイメージ・アイデアが外化され、視覚によるフィードバックが主に獲得されると考えられる。モデルの他領域への拡張にあたっては以上の共通点や差異を踏まえた慎重な議論が必要と考えられる。

以上の意義の一方で、本研究ではモデルについてケーススタディによる部分的な検証を行ったに過ぎない。モデルの妥当性を明確に検証するには、より多くのダンサーを対象にし、ベースとなる領域表現に関してもカウンターバランス等の対応を行った詳細な検証が必要と考えられる。本研究で行った長期に渡る創作過程とその測定をいかに大人数を対象に実施するのか、その方法については手法への深い考

慮と今後の発展が必要と考えられる。

## 謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金基盤研究 A (課題番号：24243062, 代表：岡田猛)、科学研究費補助金若手研究 B (課題番号：16K17306, 代表：清水大地)、科学研究費補助金基盤研究 C (課題番号：19KT0024, 代表：清水大地) の助成を受けて行われた。

## 参考文献

- [ 1 ] Getzels, J. W., & Csikszentmihalyi, M. (1976). *The creative vision: A longitudinal study of problem finding in art*. New York, NY: Wiley.
- [ 2 ] Okada, T., & Ishibashi, K. (2017). Imitation, Inspiration, and Creation: Cognitive Process of Creative Drawing by Copying Others' Artworks. *Cognitive science*, 41(7), 1804-1837.
- [ 3 ] Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt.
- [ 4 ] Finke, R. A., Ward, T. B., & Smith, S. M. (1992). *Creative cognition: Theory, research, and applications*. Cambridge, MA: MIT Press.
- [ 5 ] Glăveanu, V. P. (2013). Rewriting the language of creativity: The Five A's framework. *Review of General Psychology*, 17(1), 69.
- [ 6 ] Goldschmidt, G. (1991). The dialectics of sketching. *Creativity Research Journal*, 4 (2), 123-143.
- [ 7 ] Suwa, M., & Tversky, B. (1997). What do architects and students perceive in their design sketches? A protocol analysis. *Design studies*, 18(4), 385-403.
- [ 8 ] Shimizu, D., & Takeshi, O. (2013). The Process of Creation of New Movements in Street Dance. *Cognitive Studies*, 20(4), 488-492.
- [ 9 ] Shimizu, D., & Okada, T. (2018). How Do Creative Experts Practice New Skills? Exploratory Practice in Breakdancers. *Cognitive science*, 42(7), 2364-2396.
- [ 1 0 ] Schmidt, R. A., Lee, T., Winstein, C., Wulf, G., & Zelaznik, H. (2011). *Motor Control and Learning*, 5E. Human kinetics.
- [ 1 1 ] 清水大地・平島雅也・岡田猛 (2019). 上演芸術における新奇な身体表現の創作過程：内的制約の変更に着目した検討. 第 25 回身体知研究会 (SKL-25-10) , pp. 52-58.