

新体操における技術・芸術の二重意識

The Dual Consciousness of Technique and Art in Rhythmic Gymnastics

江口真優^{1,2} 三浦哲都³

Mayu Eguchi^{1,2}, Akito Miura³

¹ 尼崎市立難波小学校

1 Amagasaki Naniwa Elementary School

² 早稲田大学人間総合研究センター

2 Waseda University, Advanced Research Center for Human Sciences

³ 早稲田大学人間科学学術院

3 Waseda University, Faculty of Human Sciences

Abstract: Rhythmic gymnastics is an artistic sport in which athletes must balance technical skill and artistic expression. Because the Code of Points has swung back and forth between highlighting and downplaying artistry, these shifts influence the appropriate consciousness stance athletes adopt toward performance quality. Yet this stance has received little scholarly attention. Starting from the author's own competition failure, we employed Hiroshi Ichikawa's theory of the body—conceived as a holistic concept that encompasses both physical and mental dimensions—to explore what an ideal consciousness structure for rhythmic gymnastics might be. First, we juxtaposed Ichikawa's concerns with our own and identified their common basis. Next, we extracted relevant parts of his theory and applied them to organize the author's experience. Finally, we discussed the consciousness structure that rhythmic gymnasts should cultivate.

1 研究の背景と動機

新体操は、技術性（難度・正確性）と芸術性（表現力・独創性）の両面が制度的に評価されるスポーツである。このような、競技性と芸術性が内在するスポーツを、「アーティスティックスポーツ」[1]と呼ぶ。アーティスティックスポーツの演技者は、その競技特性にもあるように、高度な身体操作と、音楽性や空間構成を備えた芸術表現を両立させることが求められ、競技でありながら舞台芸術としての性格も併せ持つ。新体操の採点規則（コード・オブ・ポイント）は4年ごとに改定されており、そのたびに技術点と芸術点の比重が変動してきた。この変動は、現場の演技傾向や選手の意識にも大きな影響を与えている。

競技として新体操が成立した1980年代の新体操は、生演奏で競技会が行われ、音楽性や独創性などの芸術性が重視されていた。その後、競技として拡大していくとともに、技術性を重視する採点規則に変わっていった。特に2010年代初頭には、技術点の比重が拡大し、演技構成における芸術性の後退が懸念された。柏原[2]は、新体操らしい美しさが損なわれていると批判し、村田ら[3]も芸術的感動の入る余地のない採点規則に警鐘を鳴らした。だが近年では、芸術性の評価指標が再び強化されつつあり、演技の「音楽との調和」「創造性」などに再び注目が集まっ

ている。

こうした芸術重視・軽視といった変動を繰り返す評価制度は、しばしば選手の「技術」「芸術」を追求する意識の在り方にも影響を及ぼしてきた。本稿では前者を「技術的意識」、後者を「芸術的意識」と呼ぶこととする。この二つの意識の在り方は、新体操の演技の質や評価に深く影響するのではないだろうか。しかし、選手の内面的な意識の在り方に焦点を当てた議論は、これまで十分になされてきたとはいえない。そこで本研究では、第一著者の江口（以下、著者）が新体操の競技生活の中で苦しんできた自己喪失や、そこから生じた技術的意識と芸術的意識の持ちようの失敗を起点に、それらの経験の構造を明らかにすることを目的とする。ここでは、問題がいかに生じたかを明らかにすることで、新体操選手の表現に向かう意識構造を理解し、あるべき新体操の姿を紐解く手がかりとしたい。

本稿では、1章で研究の背景と目的を述べた。2章では、著者自身の経験に基づく問題意識を整理する。3章では、日本の哲学者・身体論者である市川浩の問題意識を整理し、4章で両者の接続を述べる。5章では市川浩の身体論を概観し、6章で新体操における身体経験の構造について、市川の身体論をもとに再構成する試みを行う。

2 著者の問題意識

2-1 自己の希薄化

新体操の演技者には、「技術」と「芸術」の両立が制度的に求められている。技術点の評価には高度な身体操作の正確性が求められ、芸術点の評価には音楽性や創造性が求められる。両者はある種の論理関係により結びついており、一つの演技の全体を形作っている。このとき、技術的意識と芸術的意識はどのように両立しているだろうか。

著者は、技術的意識をもつことはできていた。しかし、芸術的意識については、適切な形でもつことができなかった。音楽に呼応して身体を解き放ちたいという欲求はあったが、その欲求に対しては、指導者に与えられた動作を忠実に再現することで応えようとした。そこでは、外面的に求められる技や動きを重視するようになり、自己の内面的な感情や思いは疎外されてしまった。結果として、著者の身体は訓練された操作性を保ちながらも、「私は何を感じているのか」「何を伝えたいのか」といった表現の根拠となる感情を持たない、仮面的な身体へと変化していった。演技は指導者に応えるための場となり、著者の内面は身体と切り離され、自己は希薄化していった。

2-2 芸術的意識の希薄さ

自己が希薄化することで、著者の身体は指導者の助言にさらに束縛されていった。例えば、指導者から動きに関する助言をもらう。その助言を、著者は言われるがまま技術的に再現しようとした。このとき、助言は著者の演技の芸術性を高めるためのものであったかもしれない。しかし、自己が希薄化した著者は、その助言を芸術性を高めるためのものと意味づけて受け入れることができず、ただ技術的に再現するにとどまってしまったのである。つまり、技術と芸術の論理関係を理解することができなかったのである。著者は芸術性を高めたいという志向が全くなかったのではない。ただ、技術的意識さえもっていれば、芸術的な表現が伴ってくるという間違った芸術的意識をもってしまっていた。この考えは、音楽に呼応して身体を解き放つどころか、著者の身体を束縛した。結果として、芸術的意識をもつことができず、技術的意識との両立ができなかった。

2-3 二つの問題の構造と問い

著者の経験には、二つの問題が存在していた。一

つは、指導者に与えられた動きの再現をし続けた結果、自己が希薄化していったことである。もう一つは、技術的意識・芸術的意識の理想的な持ち方を見出せなかったことである。

これらの問題は、単なる心理的な葛藤にとどまらず、演技における自己と世界との関係の在り方に関わる、より構造的で理論的な問いを含んでいる。すなわち、演技者はいかにして自己の感覚や主体性を保ち世界と関わることができるのか、また、「技術」と「芸術」が制度的に切り分けられているとき、演技者はその二つの要請にどう応答すべき、または、意識すべきかという問いである。

次章では、このような問題意識に応答する先駆的な視点として、市川浩の身体論を取り上げ、著者の経験を理論的に整理していく足がかりとする。

3 市川浩の問題意識—身体の喪失と自己の希薄化

3-1 自己分裂

市川浩(1931-2002)は、日本の哲学者・身体論者である。主な文献に『現代芸術の地平』(1985) [4]、『『知』と『技』のフィールド・ワーク』(1990) [5]、『精神としての身体』(1992) [6]、『『身』の構造』(1993) [7]などがある。彼の思想はメルロ＝ポンティやポール・ヴァレリーといった哲学者に影響を受けている。

市川浩が身体に強い関心を持つようになった背景には、市川自身の思春期における深い自己分裂の体験があるとされる。思春期の成長とともに自我が深まるなかで、市川は「内面的な自己」と「外面的な自己」の分裂を感じるようになったと語る(p.18) [6]。心の中では強く感じていることがあっても、それを他者に示すことはできず、表出される自己は「仮面」として外的に演じられるものとなった。

このような分裂は、単なる心理的葛藤にとどまらず、身体そのものへの疎外につながっていく。思春期の市川は、本当の自己は精神にあると捉え、身体を疎外するような構えをとった(p.18) [6]。それは同時に自己の身体を他者のものとして形式的に見るようになる構えでもあった。こうして、本来は自己の内面と他者を含む外界との媒体として機能する身体が、むしろ自己を覆い隠す「仮面」(p.18) [6]のようなものとして感じられるようになった。

3-2 感覚の喪失と世界の非現実化

身体を仮面のように感じることは、身体感覚の希薄化につながる。市川は、身体感覚が、もはや私の感覚ではなくなり、感覚に宿る親密性が失われていったと述べる。「物も人も見えてはいるが、見ているという感じがしない」(p.19)[6]というような体験が、次第に日常の感覚を蝕んでいく。

このような感覚の喪失は、やがて世界との関係そのものを変質させる。物は親しいものではなくなり、意味や雰囲気を失った、ただそこにある「裸の姿」(p.20)[6]として現れる。コップはただのコップに、風はただの空気の動きに過ぎなくなり、世界と自分の共振が断たれる。これは、自己と感覚的世界とのシンクロナイズや同調が失われ、「意味のヴェールがはげ落ちてしまう」(p.20)[6]過程であり、世界が人間の意味を持たなくなる「非現実化」の状態を意味している。

3-3 他者関係の断絶と自己喪失

世界が意味を失うとき、それと共に他者もまた意味のある存在として感じられなくなる。なぜなら、他者も世界の一部として存在しているからだ。他者は人格を持つ存在ではなく、「具体的な意味を失ったもののような存在、一種のあやつり人形的な存在」(p.21)[6]としてしか現れなくなってしまう。

このような状態では、適切に自己認識をすることができない。市川は「自己というものは決して自分だけで自分を捉えているわけではなく、…世界の反照として自己をとらえるという、媒介された自己認識の面がある」(p.21)[6]と説明する。しかし、世界や他者の希薄化は、その媒介を断ち、世界の希薄化と自己の希薄化が循環する自己閉鎖的な状態へとつながる。この状態では適切な自己認識が行われず、実在的な自己が喪失していく。市川はこの状態を「自己喪失」(p.22)[6]と呼び、自己が人格を失い、自己にとって世界が意味を持たなくなる危機として描いている。

4 著者と市川の問題の共通性

4-1 自己と世界の接続不良

著者が新体操の競技経験を通じて直面してきたのは、身体操作を過度に重視することで自己が希薄化し、技術的意識と芸術的意識という二つの意識の両立ができなかったという苦しい経験であった。

市川は、精神と身体の二元的分断の中で、精神を

優先する構えをとり、その結果として身体を疎外し、自己と世界との接続が断たれていった。身体はもはや自己と世界を媒介する場ではなく、形式的に演じられる仮面のような存在となった。

両者の経験は重視していたものが身体、精神と異なっていたが、いずれの場合においても、一方を過度に重視したことで、自己と世界が身体を媒介し結びつく構造が損なわれるという不具合を呈した。著者の場合は、内面を無視して外面から作り上げられた身体を重視することで、身体が自己と世界を媒介しなかった。

4-2 問題の解決に向けて

市川の身体論は、こうした自己と世界の接続不良を乗り越えるために、身体を意味と関係を生成する場として捉え直す視点を提示している。身体は単なる動作の手段ではなく、他者や世界と交わる実感の拠点となりうる。

著者が経験してきた苦しい経験もまた、そのままでは意味と感情を伴った表現を回復することはできないだろう。しかし、身体の捉え方そのものを変え、自己と世界との関係を再構築する視点を導入することで、もう一度、生きた表現としての身体が立ち上がってくる可能性がある。

こうした視点は、まさに市川が提唱する〈身〉という概念が目指した、自己と世界の全体性を取り戻す動きと深く呼応している。次章では、〈身〉の理論構造を整理し、新体操選手のあるべき意識構造を紐解く手がかりとする。

5 市川浩の〈身〉

5-1 成層的な統合体：〈身〉

本節では、〈身(み)〉の概念の捉え方について概観する。〈身〉とは大和言葉の「身」からきているものである。大和言葉の「身」には、肉としての身のみならず、「身にしみる」「身を引く」など、からだの在り方、感覚や心、社会的地位を含めた生命の全体存在を示す様々な用法がある。「身」の用法が多様であることから、〈身〉という言葉は「われわれの身体の具体的なあり方をよりよく表現している」(p.79)[7]と市川は述べた。

また、〈身〉は「成層的な統合体という性格が強い」(p.84)[6]という。「人の情けが身にしみる」というとき、これは人の優しさが心にしみて感動したという意味であるが、薬が傷口にしみる時のあの身体感

覚と無関係ではないと考えられる。〈身〉は単一の機能や属性の中で理解されるものではなく、様々な身の次元が重なって構成される統合体と捉えるべきであると、市川は述べた（5章3節を参照）。このような成層的な統合体としての〈身〉は、あらかじめ固定されたものではなく、他者や物との関係によってそのつど決定されると市川はいう（5章2節を参照）。

これらの〈身〉が成立する過程は、独立して段階的に行われているものではなく、複雑に重なりあった常に変化し続ける過程である。市川は、〈身〉は単純な構造では捉えきれない「星雲上複合体（ネビュラス・コンプレックス）」という複雑な構造を持っていると言う。〈身〉は様々な規模で統合や関係づけが複雑に行われているのである。

5-2 身分け

本節では、〈身〉が様々なものとの関係によってそのつど決定される過程について、「舞台」を例に整理する。市川は、〈身〉を自己と他者・環境との関係によって生成される「関係的存在」（p.89）[7]であると捉えた。例えば、ある舞台を、バレエダンサーはバレエの舞台として、音楽家はコンサートの舞台として把握する。さらに同じバレエダンサーでも、その日がコンクールであるのか、公演であるのかによって、舞台と自分の関係性は異なったものとして表れてくる。

この関係性の構築には、世界を意味的に分節する「身分け」が必要になると市川は述べる。この身分けは「中心化」「脱中心化」「再中心化」という過程を伴う。バレエダンサーが自分の技の意味—自分の技と世界との関係性—を認識しようとする時、まずは自分の技の意味を考えてみる（中心化）。次に、自分の視座をいったん離れ、外の世界（指導者、観客、文化、制度）に現実的・仮説的に視座を移し、その技の意味を別の角度から眺める（脱中心化）。さらに、その視点をもって自分の技の意味の補強・修正を行う（再中心化）。この視点の行き来を繰り返すことにより、状況に応じた多様な関係構築が可能となり、〈身〉の構えも動的に変化していく。

5-3 身の統合

市川は、世界と多様な関係を持ちうる〈身〉は、統合されると述べる。市川の言う身の統合というのは、異なる次元や視座をもつ身が統合されていく過程であり、ここでは様々な規模での統合を想定している。本節では、〈身〉が関係の中で統合される構造について、市川が提示した「向性的統合」「志向的統

合」「仲立ちされた統合」という三つの統合様式を中心に整理する。

一つ目の「向性的統合」とは、私たちがほとんど意識することなく行っている、前意識的な〈身〉の統合である。例えば誰かと会話をしているとき、私たちは会話の内容に意識を集中しているが、声帯や舌、唇などの微細な運動は無意識のうちに調整されている。このような調整は、個別に意識して行うものではなく、身体全体が自然に環境に向かって働いている状態である。もしこれらの動きをすべて意識しなければならないとすれば、私たちは会話という行為自体に集中することは困難になるだろう。〈身〉は他者や環境との関係のなかで、前意識的なレベルで方向性をもって統合されている。市川は、このような自律的な動きを向性的統合と呼び、意識的な行為を支える基盤として重視した。

二つ目の「志向的統合」とは、意味や目的に基づく、より意識的な〈身〉の統合である。例えば、人前でスピーチをする場面では、単に言葉を発するのではなく、話す内容や順序、声の抑揚、間の取り方などを意識的に調整しながら、相手に伝えることを目的として行為している。このとき〈身〉は、「相手に理解させたい」「印象よく話したい」といった目的に基づいて意識的に行為している。「相手に理解させたい」「印象よく話したい」という志向は、それぞれ声帯や舌、唇などの微細な運動といった向性的な無意識的運動に意識的に意味を付与するものである。

市川は、両者は一方的な主従関係にあるのではなく、互いに作用し合う構造をもっているという。例えば、唇や舌を無意識に動かすことができるため、話す内容や話し方について考えることができる。逆に、話す内容や話し方に合わせて、自然と唇や舌の動きを調整することもある。すなわち、向性的統合は、志向的統合の自由な選択を可能にし、また、志向的統合は向性的統合を方向付けている。市川はこの関係を「身の二重構造」（p.103）[7]と呼び、〈身〉はつねに前意識的な運動性（向性的次元）と、意識的な意味世界（志向的次元）という「身の二重性ないし成層的な多次元性」（p.103）[7]をもつと論じる。

三つ目の「仲立ちされた統合」とは、道具や言語、制度といった身体の外にある媒介物を通した〈身〉の統合である。〈身〉とは関係的存在であるため、関係を媒介するものによって、変化しうる。例えば、誰かとコミュニケーションをとる時に、利用するアプリの仕様が変われば、構築される関係性も変わる可能性がある。

以上の三つの統合は、それぞれが独立して働いているのではなく、常に重層的に絡み合いながら〈身〉を統合していると市川は述べる。異なる次元や視座

の行き来を繰り返すことで、身は統合されることができる。

加えて市川は、統合のあり方に関して、「現実的統合」と「潜在的統合」という位相も提示している。現実的統合とは、実際の行為や状況の中で具体的に表出している身の統合であり、今まきに行われている身分けの結果として現れるものである。これに対して、潜在的統合とは、過去の経験や慣れ、身体記憶に支えられた、表に現れていない可能性としての身の統合である。現実的統合の背後には、常に多様な潜在的統合の可能性があり、〈身〉は状況に応じてそれらを編成し続けている。

5-4 錯綜体

市川は、現実的統合と潜在的統合も含む〈身〉の在り方を、「錯綜体」という概念で捉えている。すなわち、錯綜体とは常に固定されることなく、内部と外部、意識と無意識、現実と潜在の交差において動的に立ち上がってくる過程なのである。市川はこれを狭義の錯綜体と呼び、広義の錯綜体と区別した。市川は、広義の錯綜体とは、文化的・制度的・歴史的な層をも内包する重層的存在であると論じている。私たちの〈身〉には、過去の経験や身体記憶、言語や道具、慣習や制度といった要素が蓄積され、それらが現在の行為を方向づけている。このような視点は、〈身〉を単なる個体ではなく、世界との関係において編成され続ける場として把握することを可能にする。市川は、「身体は宇宙を内蔵する」(p.201)[7]とまで述べ、〈身〉はそこに留まらず、編成し続ける存在であると考えている。

このように、錯綜体という概念は、〈身〉を単なる統一された存在としてではなく、現実的・潜在的な統合の重なりや文化的・制度的文脈の中で生成される動的な存在として捉える視座を与えてくれる。

6 新体操における〈身〉

本章では、これまで整理してきた市川浩の〈身〉の理論を手がかりとして、新体操の〈身〉がどのようなものであるかを検討する。その際、新体操の〈身〉を「技術の身と芸術の身を含む錯綜体」として考える。ここでは、「技術の身」とは、自分の技術と新体操の文化や制度との関係的存在のこととし、「芸術の身」とは、自分の芸術性と新体操の文化や制度との関係的存在のこととする。

6-1 著者の身

著者がもっていた新体操の身は、芸術の身をもつことができず、技術の身のみをもっていた状態であった。技術の身の生成過程では、身分けや身の統合が混在しておこっていたと考えられる。自分の技の意味を考え（中心化）、次に、自分の視座をいったん離れて外の世界（指導者、審判、文化、制度）に現実的もしくは仮説的に視座を移し（脱中心化）、その視座をもって、技の意味の補強・修正を行う（再中心化）こと、すなわち身分けができていた。また、著者は技の一部である多くの微細な動きは無意識に行い（向性的統合）、その技の意味や目的を理解し、意味や目的にあうように動きを調整し（志向的統合）、その意識的な調整によって微細な動きも調整されながら技を遂行することができていた。無意識・意識といった異なる次元を行き来し、技術の身として統合することができていたのである（身の二重構造）。

一方で、著者が芸術の身をもつことはできなかったのは、芸術性を高めるための方法を見誤っていたことが原因であると考えられる。著者は、指導者の助言の技術的な側面のみを受け取っていた。つまり、助言のすべてに、技術的な意味を見出すことはできたが、芸術的な意味、すなわち、芸術性と新体操の文化や制度の関係性については、何も理解できていなかった。

6-2 新体操の〈身〉

では、著者がもつべきであった新体操の〈身〉とはどのようなものであろうか。市川のいう〈身〉の定義に、新体操の〈身〉を当てはめると、新体操の〈身〉とは、様々な身の次元（内部と外部、意識と無意識、現実と潜在、技術と芸術など）が重なって構成される統合体であり、あらかじめ固定されたものではなく、他者や物（指導者・審判・手具・音楽・新体操の文化・新体操の制度など）との関係によってそのつど決定されるものである。この新体操の〈身〉には、技術の身・芸術の身などの様々な次元の身が含まれており、身分けによって自己と新体操の様々な次元の世界との関係性を構築しつつ（身分け）、構築された様々な関係性を一つに統合していく過程（身の統合）が混在して起こり、〈身〉は生成していくといえるだろう。

新体操の〈身〉は様々な次元の身を内包している。しかしここで、技術の身と芸術の身のみを取り出し、両者の統合の構造について考えてみると、両者は様々な次元が相互作用し、重なりあって構成される統合体であるといえる。すなわち、技術の身の身分けや身の統合の過程において、芸術の身がその土台

となり過程を方向付けることや、芸術の身の身分けや身の統合の過程において、技術の身がその土台となり過程を方向づけることもありうるだろうと考える。市川は、こうした相互作用する関係を、一つの身の統合のレベルで説明し「身の二重構造」と呼んだ。ここでは、市川の説明とは次元の異なる、身と身の統合の次元で議論をしているが、市川の言う〈身〉は異なる次元でも統合しうる錯綜体であることから、技術の身と芸術の身の統合も、二重構造をもつといえるのではないだろうか。

技術の身と芸術の身の次元だけでなく、他の次元も行き来しながら統合していく新体操の〈身〉は、錯綜体であり、狭義の意味では、内部と外部、意識と無意識、現実と潜在の交差において自己と新体操の世界との関係を常に構築しつづけていく。さらに、広義の錯綜体としての新体操の〈身〉は、技術の身・芸術の身の行き来によって蓄積した過去の履歴のみならず、文化・制度・歴史そのものも含めた重層的な存在である。著者は、自己と新体操の世界との関係を常に生成し続ける、錯綜体としての新体操の〈身〉をもつべきであったのだろう。

最後に、身には意識も内包される。すなわち、技術の身、芸術の身の生成過程には、それ相応の技術的意識、芸術的意識の持ちようがあるはずだ。両者の身が二重構造を持つならば、両者の意識もまた二重構造を持つのではないだろうか。すなわち、適切な技術的意識の生成過程において、芸術的意識が土台となったり、その過程を方向づけたりする。また、適切な芸術的意識の生成過程において、技術的意識がその土台となったり、その過程を方向づけたりすると予想する。この技術的意識と芸術的意識が重なり合い相互作用している状態を、ここでは「技術・芸術の二重意識」と呼び、著者がもつべきであった新体操の意識の在り方であっただろうと、ここでは結論づける。

7 今後の展望

本研究では、著者の新体操の経験を身という概念によって説明し、そこから反省的に、新体操の〈身〉を記述した。そのため、理想的な新体操の〈身〉や理想的な新体操の意識の在り方がどのようなものであるかについては、引き続き議論が必要である。また、新体操の〈身〉となるための具体的な過程についての検討も十分にはなされていない。今後は、熟達者のもつ〈身〉を参考にし、身の統合を可能にする運動学習の過程や指導のあり方について分析することを検討している。新体操の〈身〉の構造を明らか

かにすることで、新体操を含むアーティスティックスポーツ選手の芸術的表現に向けた意識の構造を明らかにしたいと考えている。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 25H01237 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 町田樹：アーティスティックスポーツ研究序説 フィギュアスケートを基軸とした創造と享受の文化論,白水社(2020)
- [2] 柏原全孝：スポーツと美的なもの--新体操という困難から,追手門学院大学社会学部紀要 No.4,pp.17-32,2010
- [3] 村田由香里：新体操の採点規則に関する哲学的研究--運動特性および競技性と採点規則との適合性を中心に,日本体育大学紀要 紀要委員会編 41,No.1,pp13-24
- [4] 市川浩：現代芸術の地平,岩波書店 (1985)
- [5] 市川浩：〈知〉と〈技〉のフィールド・ワーク,思潮社 (1990)
- [6] 市川浩：精神としての身体,講談社学術文庫(1995)
- [7] 市川浩：〈身〉の構造 身体論を超えて,講談社学術文庫(2014)

生成 AI の使用

本研究の執筆にあたり、文章表現の整理に OpenAI 社が提供する AI ツール ChatGPT 4o を用いた。理論の解釈や内容の構成に関する最終的な判断は、すべて著者が行ったものである。

パフォーマンスの「かっこよさ」は 評価者の身体を動かすのか？

Does the “coolness” of a performance move the evaluator's body?

大野俊尚¹ 三嶋博之¹

Toshihisa Ohno¹, Hiroyuki Mishima¹

¹ 早稲田大学

¹ Waseda University

Abstract: Freestyle basketball, in which players manipulate the ball as if dancing to music, is a performance sport originating from street culture. In such sports, superiority is judged not only through contests but also through a format called “battles,” where performers face each other and take turns performing. The superiority of a performance is primarily determined by the subjective impressions of judges. It is not only the difficulty level and ‘skill’ of the tricks performed by the performer that matter, but also “coolness” is an important factor. So, how do people judge “coolness”? This study examines the evaluation and judgment of the impression of “coolness” by focusing not solely on the nature of the evaluated object or its attributes, but on the relationship formed between the evaluator who judged it “cool” and the evaluated object. We hypothesize that “when evaluators rate an object as cool, their head movement during evaluation increases compared to when they do not rate it as cool.” We conducted experiments on the above, but challenges remain in the analysis methods at this stage, necessitating further investigation.

序論

背景

今日ではフィギュアスケートのような伝統的なパフォーマンスだけでなく、ブレイクダンスやスケートボードといった現代的なパフォーマンスもオリンピック競技となっている。このようなパフォーマンスを競技として優劣を競う場合、優劣評価は難しく、その評価の結果はしばしば議論の対象となる。これはパフォーマンスの優劣評価に「主観的な印象」が関わるためである。「主観的な印象」が関わるパフォーマンスの評価は、陸上競技等で「いかに速く走ったか」がわかる「時間」や、球技等で「何度ゴールに入れられたか」を示す「得点」のように、明確に数値化することが容易ではない。

特に、ストリートダンス等ストリートカルチャーを起源にもつパフォーマンスでは、パフォーマー同士が向かい合って交互に披露しあう「バトル」を競技形式にしていることもある[1]。バトルの場合、パフォーマンスの優劣は「相対的にどちらが良かったか」を複数の審査員が総合的に判断し、多数決で勝敗を決める方式が採用されることが多い。このよう

な評価方法をとるパフォーマンス競技の一つとして、フリースタイルバスケットボールが挙げられる。

フリースタイルバスケットボールとは、音楽に合わせて踊るようにバスケットボールを操るパフォーマンスである。フリースタイルバスケットボールバトルの勝敗は、成功させた技の数や難易度だけでは決まらない。主観的な印象である「かっこよさ」も評価対象である。では、人は「かっこよさ」をどのように判断しているのだろうか。

「かっこいい」という印象

「かっこいい」の語源は「恰も好し（あたかもよし）」であり、「特定の規範との適合」の意味で用いられていた[2]。時代によって次第に意味や表記が変わったが、評価者それぞれが持つ「特定の規範」との適合度を測る意味での「かっこいい」は現代でも使われている。

一方で、評価者が持つ「特定の規範」がない状態でも「かっこいい」という評価をすることがある。この場合、評価者は評価対象に対して生理的興奮を覚える場合や、評価対象への模倣願望を抱く場合がある[3]。

以上から「かっこよさ」は評価方法の違いから、

「評価者が持つ特定の規範との適合度を測る恰好良さ」と、「評価者が評価対象に対する規範を持たなくても評価可能な生理的興奮を伴うカッコよさ」の二つに分類することができると考えられる[4]。

主観的な印象に関する研究

「美しさ」、「かわいさ」といった主観的な印象は、異なる複数の評価者が同じ対象・パフォーマンス・人物を見ても、評価が共通する場合と相違する場合がある。「かっこよさ」という印象はその傾向が特に強いだろう。

従来の心理学や美学、感性工学では、主観的な印象の結果の要因を、評価対象か評価者かのどちらかに帰属させてきた[5]。評価者が評価対象につけた評価の平均値を取る手法で検討する場合、評価の要因の帰属先は評価対象である。この場合「この対象に対しての多数派の評価はこの程度である」と解釈できる。しかし、「少数派の評価は正しくない」と考えるのは適切ではないだろう。また、どのような評価者なら正しく対象を評価できるかを検討する場合、評価の要因の帰属先は評価者となる。しかし、「かっこよさ」のような主観的な印象の場合、評価の結果が「人それぞれ」となることもある。人それぞれという評価の結果の要因の帰属先を評価者の経験・好みといった内面にすると、その印象語の意味そのものが「人それぞれ」と解釈できてしまうことになるだろう。印象の評価の結果の要因を評価対象と評価者のどちらかに帰属させて検討するのでは限界があると考えられる。

生態心理学の視点からの「かっこよさ」評価の検討

生態心理学では、ヒトを含めた動物は周囲の環境から情報をアフォード（提供）されており、能動的な探索によって情報をピックアップし、行為すると考えられている。また、動物の身体性が異なると、ピックアップする情報が異なってくる。[6]

例えば、椅子が目にある場合、十分に身体のサイズが成長した成人であれば「座る」という行為の可能性があるだろう。これは、椅子が成人に対して座面が「自分の身体にとって座るのに適した高さや強度である」という情報を「アフォード」するためである。しかし、身体サイズが未発達な小さな子供の場合、椅子の座面が「アフォード」する情報は大人と異なり、「座面を机として絵を描くことができるもの」として知覚するかもしれない。椅子という環境及び椅子が持つ情報は変わらなくても、行為者の身体性によって知覚される行為可能性が変わる

のである。この場合、椅子が持つ性質にのみ注目しても、成人と子供で行為が異なる理由を説明できない。また、行為者である成人や子供の身体性だけにのみ注目しても、異なる椅子や机など異なる環境に対する行為の共通や相違については説明できない。

「大人が机を机として、そこで絵を描ける環境であるとみなす関係」と、「子供が椅子を机として、そこで絵を描ける環境であるとみなす関係」を比べることで、「絵を描く行為と机とされる環境の関係」という共通項が見出せる。

「かっこいい」という印象についても同じことが言えるのではないだろうか。同じ評価対象を2人以上の評価者が見て同じように「かっこいい」と評価するのは、同じような価値観・過去の経験・知識といった「身体性」を持つために、評価対象から同じ情報をピックアップできるから、同じように「かっこいい」と評価できる可能性がある。

以上より、本研究では評価対象の性質のみや、評価対象が持つ属性のみに「かっこよさ」判断の要因を帰属させるのではなく、「かっこいい」と評価した評価者とその評価対象が「切り結んだ」関係に着目して、「かっこよさ」という印象の評価・判断を検討する。

かっこよさ情報をピックアップできる人は、その情報を受け取った人特有の行為をしているのではないだろうか。筆者の経験上、観客はかっこいいパフォーマーの動作と同様の動作をすることがある。例えば、パフォーマーが流れている音楽のリズムに合わせて首を振ると、観客も「つられて」音楽のリズムに合わせて首を振ることがある。この点を念頭に、本研究では「評価対象をかっこいいと評価した場合、かっこいいと評価しなかった場合と比較して、評価者の評価中の頭部動揺量が大きくなる」ことを仮説とする。

方法

本研究は早稲田大学「人を対象とする研究に関する倫理委員会」の承認を受けて実施した（承認番号: 2022-321）。

実験参加者

2025年2月から2025年4月の期間にパフォーマー動画に対する印象評価実験及び評価者の動作計測をおこなった。参加者は28名(男性14名、女性14名)であった。早稲田大学内の実験室に1名ずつ呼び入れ、実験に参加させた。いずれの参加者にもフリースタイルバスケットボールの経験はなかった。

評価対象のパフォーマンス動画

16本のフリースタイルバスケットボールパフォーマンス動画を印象評価実験の評価対象とした。動画の撮影対象として、2023年6月から2023年8月の期間に、フリースタイルバスケットボーラー8名（うち4名がフリースタイルバスケットボール歴8年以上の熟練者、残り4名が歴2年以下の未熟練者）を早稲田大学所沢キャンパスに呼んだ。フリースタイルバスケットボーラーには、32秒間BPM120の音楽が流れる中、自由にパフォーマンス内容を構成させ、ビデオカメラ(Panasonic社製)に向かってパフォーマンスを行わせた。構成をパフォーマーに任せたのは、フリースタイルバスケットボール歴に関わらずパフォーマーによって技の得意不得意やパフォーマンス時のキャラクター性、服装などが異なるためであった。1人につき異なる構成のパフォーマンスを2本撮影した。

機材

評価者にパフォーマンス動画を表示するため、EIZO社製モニターを用いた。パフォーマンス動画の提示及び評価の回答にはPhychoPyを用いた。PhychoPyはPC(MacBook Pro, Apple社製, Intelチップモデル)で制御した。PCには評価者が使用するためのマウス(Logitech社製)と、マイコンのArduinoを接続した。Arduinoには波長850nmで不可視光の赤外線パワーLEDを接続した。LEDはPhychoPyの操作と連動して点灯・消灯がされるよう制御されていた。評価者の椅子として背もたれがなく高さ調整が可能なドラムスローンを用いた。ドラムスローンを用いたのは、背もたれによって評価者の身体の動きが抑制されることを防ぐためと、背もたれのない椅子の中でも安定感が高く、また高さの調整が可能であるためであった。

評価者の動作計測には光学式モーションキャプチャシステム(OptiTrack社製)を用いた。モーションキャプチャ用の赤外線カメラにはFlex3を7台使用した。計測用ソフトはMotiveを使用した。

実験に使用した部屋は2つの共同研究室であり、学生の私物や書籍、窓があり、「いかにも実験に使用される部屋」という雰囲気ではなかった。

印象評価実験の手続き

準備：実験参加者を実験室に呼び入れ、動画を表示するモニターの前に座らせた。椅子の初期位置は評価者の目からモニターまでの距離がおよそ60cmから70cmとなる位置であったが、実験開始前に評価者の判断で椅子をモニターから遠ざけて座ることも可能とした。また、評価者の右手側には評価の回答用に画面上のポインターを動かせるマウスを用意し

た。

実験直前に、実験の流れ、大会等の審判になったつもりになる必要はなく、家で動画を見ている時のように気楽に評価すること、動画の視聴中はマウスに触れないこと、動画視聴中は帽子(キャップ)をかぶっておき、途中で被りなおさないこと、ただし評価の回答中などであれば被り直してもいいことを教示した。

視聴と反応：印象評価実験では評価者に16本のフリースタイルバスケットボールパフォーマンス動画を1本ずつランダムな順序で視聴させ、評価させた。

実験を開始すると3秒間十字の注視点が表示されたのち、パフォーマンス動画が再生されるようにした。動画の再生が終わると0から100で記録される評価用のスライダーが画面上に表示され、それを操作することで評価をおこなわせた。評価者の右側の机に置いたマウスによってスライダーを操作したのち、画面上の「Next」ボタンをクリックすることで画面が切り替わり、3秒間の十字の注視点及び動画が再生される、という流れを繰り返した。

片方の印象語での評価を16回おこなうと実験者を呼ぶよう評価者に指示が表示された。評価者は15分間の休憩ののち、再度実験を再開した。

評価方法：印象は「かっこよさ」と「うまさ」を尋ねた。ただし、評価者には教示の段階では「2つの印象語」とのみ伝えており、「かっこよさ」と「うまさ」で評価することは実験開始直後に指示された。また、「かっこよさ」と「うまさ」を同時に聞くと、視聴中の動作が「かっこよさ」評価によるものか「うまさ」評価によるものか区別がつかないため、実験を前後半に分け、それぞれで片方の評価だけを回答させた。例えば実験前半に「かっこよさ」を評価することになった場合、評価者は実験開始直後に「かっこよさ」を評価するよう指示され、パフォーマンス動画16本をランダムな順序で評価した。後半には「うまさ」を評価するよう指示がされ、再度同じ動画をランダムな順番で視聴し、「うまさ」のみを評価させた。前半にどちらの印象語を評価するかは参加者ごとにランダムに割り付けられた。

評価終了後のアンケートとインタビュー：実験終了後、評価者の属性を尋ねるアンケートと、印象評価に関するインタビューをおこなった。その後、動作を取得していたことを評価者に説明し、再度実験参加への同意を確認した上で、事後的な提出が可能な同意撤回書を渡した。

評価者の動作の計測

評価者の動作データは光学式モーションキャプチャシステム(OptiTrack社製)及び計測用ソフト

Motive で取得した。サンプリングは秒間 100 フレームであった。評価者に動作を取得することを事前に伝えると動作に影響が出ると考えたため、事前説明では動作計測をすることを伝えなかった。実験中実験者は評価者の視界から隠れる位置に移動した。

光学式モーションキャプチャは通常、赤外線を吸収するスーツを実験参加者に着用させ、反射材を塗布したマーカーをつけて計測するが、本研究では実験意図を知らせないため、反射テープをマーカーの代わりに貼付したキャップを用いた。反射テープはキャップの天ボタン、ツバの先端、後頭部の開口部に貼付した。「実験に使用する部屋にものが多く、集中してもらいたいため実験中はキャップをかぶってください」と教示し、評価者にキャップを被らせた。

ただし、動画の再生とモーションキャプチャーの記録は連動していなかったため、この同期をとるマーカーとして机に非可視光赤外線 LED を用意した。赤外線 LED は印象評価実験の PsychoPy によって制御しており、通常は発光し続け Motive 上ではマーカーの一つとして記録されているが、評価者が「Next」のボタンをクリックした瞬間に 0.1 秒消灯し、その後再度点灯するようにした。これにより、「赤外線 LED のマーカーが消えたタイミングから 3 秒後がパフォーマンス動画の再生開始時間である」とみなして、分析対象となる「動画を視聴中の評価者」の動作を抽出することができた。このため、評価者にモーションキャプチャのデータは前後半それぞれの実験開始から終了まで 15 分程度連続で記録することができた。

分析方法

分析には Matlab 2024b 及び Excel を用いた。モーションキャプチャデータの軌跡長の長さと評価の関係を検討した。まず、モーションキャプチャデータは動画 1 本を視聴中の 33 秒分を、各参加者の動画視聴回数 16 回ごとに抽出した。

本研究ではモーションキャプチャデータのうち頭頂部のマーカーのみを検討の対象とした。頭頂部のマーカーについて、最初に垂直軸、水平軸、前後軸ごとに 10Hz 以上をカットするローパスフィルタで計測ノイズを除去した。その後、足の組み替え等の姿勢変更による、通常の動揺と比較して急激な変移（ジャンプ）をカットした。具体的には、「連続 0.5 秒以上変移の方向がプラス方向またはマイナス方向であること」かつ、「その変移量が 25mm 以上」の箇所を「ジャンプ」として検出した。ジャンプがあった場合、その箇所は一旦 NaN とし、その NaN 範囲以降の動作データの最初の値が、NaN 範囲が始まる直前の値となるように、NaN 範囲以降の動作データ

全体を並行移動させた。その後、NaN を線形補正した。

ジャンプの除去後、0.1Hz から 10Hz が残るバンドパスフィルタによって、姿勢の長期的なドリフトを除去し、変移のみを取り出した(図 1)。

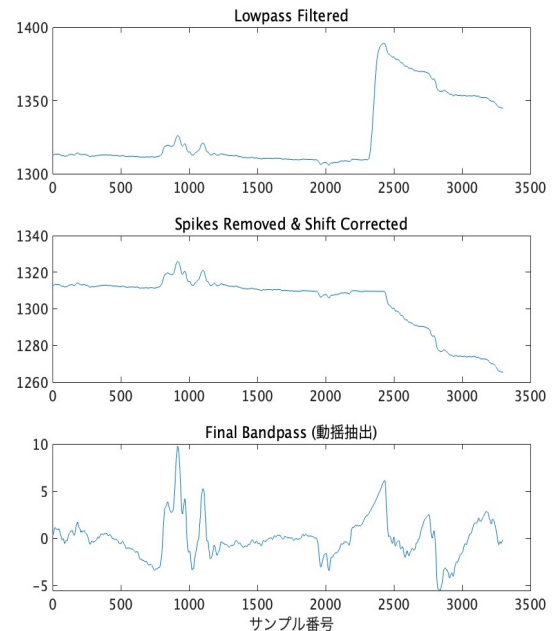


図 1. 頭頂部垂直軸におけるフィルターがけの例。縦軸は上段と中段においては床からの高さ(mm)、下段においては変移量を示す。横軸は時間経過(ms)を示す。上段がローパスフィルタのみかけたグラフ、中段が上段の状態から姿勢変更によるジャンプをカットしつつ以降のデータを並行移動させたグラフ、下段が中段の状態からバンドパスフィルタをかけたグラフである。

以上の処理ののち、頭頂部マーカーの 3 次元軌跡長を算出した。

結果

評価者ごとに、パフォーマンス動画に対する「かっこよさ」評価と、その動画を視聴中の頭部動揺の軌跡長とで相関係数を算出した。その結果、相関係数は-0.38～0.632 であり、5%有意な相関は 28 人中 1 名のみであった($r=0.632$)。一方、同様に評価者ごとに、パフォーマンス動画に対する「うまさ」評価と、その動画を視聴中の頭部動揺の軌跡長とで相関係数を算出したところ、相関係数は-0.604～0.467 であり、5%有意な相関は 28 人中 4 名であった($r=-0.604\sim-0.525$)。

表 1.

動画に対する評価点と動画視聴中の頭部動揺軌跡長の評価者ごとの相関係数

	かっこよさ	うまさ
評価者1	-0.294	-0.541
評価者2	0.061	0.083
評価者3	0.110	0.174
評価者4	0.045	-0.525
評価者5	-0.107	0.104
評価者6	0.202	0.277
評価者7	0.086	0.467
評価者8	0.284	0.362
評価者9	0.632	0.091
評価者10	0.097	-0.142
評価者11	-0.209	-0.604
評価者12	-0.019	0.154
評価者13	0.293	0.192
評価者14	-0.026	-0.598
評価者15	-0.380	-0.245
評価者16	0.100	0.318
評価者17	-0.063	0.323
評価者18	0.496	0.017
評価者19	-0.163	-0.463
評価者20	NaN	NaN
評価者21	-0.179	-0.386
評価者22	0.061	-0.156
評価者23	0.300	-0.171
評価者24	-0.050	-0.071
評価者25	0.160	-0.051
評価者26	-0.204	-0.107
評価者27	NaN	0.432
評価者28	-0.063	0.046

注：NaNは評価中の動作データの取得に失敗した動画が含まれ、16本分の相関が示せなかった場合を示す

考察

「うまさ」評価と軌跡長に負の相関が見られる評価者が複数いたことから、「うまい」と思うとパフォーマンスを見るために体を固定する人がある可能性がある。筆者によるフリースタイルバスケットボー

ルの現場での観察ではあるが、バトルの審査員はしばしば肘を膝につき顎を手に乗せたり、椅子に背中を預けた姿勢でバトルを審査している。「うまさ」を評価するためには身体を動かさない方がよい、または、「うまさ」を評価するために身体を固定する姿勢をとっている可能性がある。因果関係を検討するためには、評価者の身体をある程度固定した実験を行う必要があるだろう。

動画 1 本視聴中の全ての軌跡長でなく、例えば評価が定まっているであろう後半のみを分析対象として検討すると、また異なる結果となる可能性もある。

また、本研究では分析の対象としなかったが、パフォーマンス動画の撮影の際には、フリースタイルバスケットボールの動作も計測している。「かっこいい」と評価した評価者が、対象のパフォーマーの動作につられた動作をする可能性もある。今回の動画には、直立して大きく姿勢を変更しないパフォーマンスを行う動画も含まれていた。この場合、「つられる」という意味では動かないことが「つられた」ことになるため、軌跡長では説明しきれない。パフォーマーの身体と評価者の身体動揺の同期を今後検討していく必要がある。

参考文献

- [1] 清水 大地, 岡田 猛: ストリートダンスにおける即興的創造過程, 認知科学, Vol. 19, No. 2, pp. 240-243, (2012)
- [2] 春木 有亮: 「恰好」から「かっこいい」へ ——適合性 *suitability* の感性化—— 人間科学研究 (北見工業大学), Vol. 13, pp. 1-30, (2017)
- [3] 平野 啓一郎: 「カッコいい」とは何か, 講談社, (2019)
- [4] 大野 俊尚, 三嶋 博之: フリースタイルバスケットボールバトル中の待つ様子に表れる「かっこよさ」の検討, 認知科学, Vol. 30, No. 3, pp. 358-364, (2023)
- [5] 佐藤 菜穂子: ダンスパフォーマンスにおける巧みさの研究, 名古屋大学教育発達科学研究科博士論文, (2014)
- [6] 三嶋 博之: エコロジカル・マインド ——知性と環境をつなぐ心理学——, 日本放送出版協会, (2000)

熟達度の異なるラテンダンス基本動作における 運動特性と評価の関連

Relation between Movement Characteristics and Evaluation in Basic Latin American Dance across Skill Levels

松岡（初田）響子¹ 野中哲士¹ 清水大地¹

Kyoko Matsuoka-Hatsuda¹, Tetsushi Nonaka¹, Daichi Shimizu¹

¹神戸大学

¹Kobe University

Abstract: This study investigated the relationship between movement features and aesthetic evaluations of Cuban Motion in Latin American dance. We found that symmetric hip trajectories in expert dancers were associated with higher aesthetic and dynamic ratings, whereas asymmetric expert movements were rated lower. These results suggest that symmetry is a key factor in dance evaluation. Future studies should investigate partnered dance to explore interactions between movement features and evaluations in natural contexts.

1. はじめに

ラテンダンスは、男女一組で踊るペアダンスのスタイルの一つとして世界中で親しまれている。20世紀半ばには競技ダンスに追加されたことによりスポーツ性が高まり、今日に至るまで発展を続けている[1]。2010年代からは国際的に評価基準を規格化する動きが強まり、国際ダンス競技団体である世界ダンススポーツ連盟（WDSF: World DanceSport Federation）によって「Judging System 2.1」が導入され、これを皮切りに段階的な審判方式の検討が進められてきた。現在では、2018年より導入された「WDSF Absolute Judging System 3.0」が基準となり、日本ダンススポーツ連盟（JDSF）版として減点方式を採用する「Absolute Judging System 3.0J」[2]が運用されている。これらは絶対評価方式を採用しており、Judging System 2.1以来用いられてきた①技術的な質の高さ、②音楽に対するムーブメント、③ペアとしての調和性、④振り付けと演出、という4項目からなる、より構造化された評価基準が特徴である。しかし、この方式は評価に多くの時間を要するなど現場での実装が困難であることから、現在も多くのダンス競技においては順位づけ（相対評価）による審査が採用されている。この場合、ダンス評価に関わる各項目が点数化されないため、技術指導や選手へのフィードバックが十分に行われなことが課題である。

ラテンダンスの指導や実践の現場で理想とされる表現として、基本動作が適切に行われていることを条件に、「美しさ」「音楽・リズム表現」「空間の支配感」「力強さ」などがしばしば挙げられる。しかし、これらの表現が現行の評価基準にどのように反映され、または乖離しているのか、審査員の印象とどのように関連しているのかは明らかではない。本稿では、まずは他のダンスジャンルにおける評価研究[3][4]と同様に、一人で行う動作を対象に、ラテンダンスにおいて高く評価される動作とその動作特性との関係を明らかにすることで実践の評価への新たな知見をもたらすことを目的とする。具体的には、ラテンダンスの最も重要な基本動作の一つであるCuban Motion（図1）について、初田他[5]で示された技能水準ごとの運動特徴が、観客および審査員にどのような印象を与えるのかを検証する。

2. 方法

2.1 参加者

ラテンダンスの競技経験を有する3名のプロフェッショナルダンサー（年齢：48.00 ± 17.69 歳、ラテンダンス経験：19.33 ± 6.03 年、競技経験：8.67 ± 5.13 年）が評価実験に参加した。

2.2 呈示刺激

評価対象として呈示した映像は、初田他（2024）で取得したCuban Motionの動作データのマーカーのみ

が視認できる形式で作成した（図2）．映像は、欠損のない熟達者3名と非熟達者5名の計8名の動作データを用い、各参加者につき5試行分、合計で40個の映像（1映像あたり10秒程度）を作成した．ダンス評価に関する先行研究でも、同様の方法（マーカーのみを使用してダンス動作を呈示する方法）が用いられている[6][7]．

2.3 評価項目と手順

評価には、[3][8]によって妥当性が検証されたダンス動作評価尺度を参照しつつ、ラテンダンスにおいて重要性が低いと考えられる形容詞対は省略し、重要であるが元の項目にはない形容詞対を追加した（表1参照）．すべての項目は、5段階のSD尺度（例：1「とても醜い」、2「やや醜い」、3「どちらでもない」、4「やや美しい」、5「とても美しい」）で評価された．

参加者は自身のノートパソコンを用いて Google Form 上で評価を行った．本実験には含まれない映像を用いて、19項目の評価練習を行なった後、本実験に移行した．評価者は40本の映像について、19項目の評価を行い、映像の呈示順序は参加者ごとにランダム化された．

2.4 分析方法

Cuban Motion の動作特性と評価結果との関連を検討するため、線形混合モデルを用いてモデル選択を行った．初田他[5]では、動作軌跡の対称性に基づき、プロ（熟達）／アマ（非熟達）、および P5（熟達・非対称）／その他という分類を採用した．本稿でも



図1：Cuban Motion の連続写真

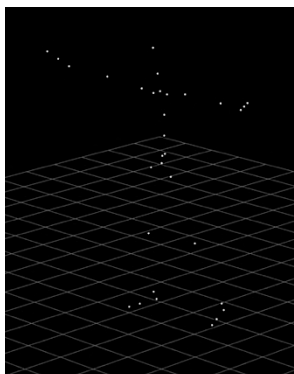


図2：評価に用いたマーカー呈示映像

表1：評価に用いた項目

因子	5	～	1
審 美 性	美しい		醜い
	好き		嫌い
	面白い		つまらない
	良い		悪い
	妖艶な		貧相な
時 間 性	なめらかな		アクセントのある
	持続的		急変的
	リズムカルな		単調な
空 間 性	大きい		小さい
	高い		低い
	バランスのとれた		アンバランスな
	曲線的		直線的
	まるい		とがった
	対称		非対称
力 性	強い		弱い
	動的		静的
	緊張		弛緩
	重い		軽い
	メリハリのある		平坦な

同様の分類を採用し、分類名については上記の括弧内の表記を用いる．モデルの目的変数には各因子における得点の平均を投入し、固定効果には、「熟達／非熟達」と「熟達・非対称／その他」を必ず含め、これに加えて、初田他[5]で用いられた動作特徴の指標である、動作軌跡の対称性（形状類似度）、動作軌跡の円形度、かかとと他の部位の協調の程度（CcrHeel）、およびリズム安定性を組み合わせてモデル選択を行った．ランダム効果には、動作実験の参加者、試行、および評価実験の評価者を投入した．最適な予測変数の組み合わせを特定するために、これらの全組み合わせのモデルから最も AIC（赤池情報量基準）の値が小さいモデルが選択された．

3. 結果

各因子の評価結果を比較したところ、時間性および空間性についてはグループ間で大きな差は見られなかった．一方で、審美性および力性に関しては、熟

達者・対称群と熟達者・非対称群の間に顕著な差が認められた（図3）。

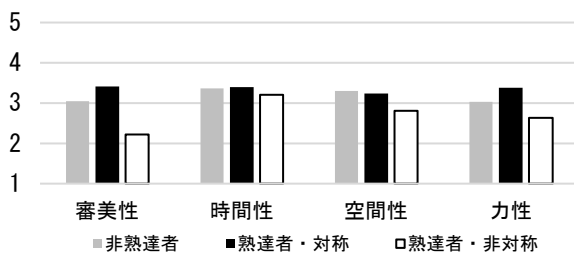


図3：各因子の評価結果

次に線形混合モデルの結果を報告する。各因子を目的変数としたときの最適モデルを表2に示す。どの因子においても「熟達／非熟達」および「熟達・非対称／その他」に加えて、「円形度」を固定効果を含むモデルが最適と判断された。また、力性に関しては、これらに加えて「形状類似度」を固定効果を含むモデルが最適モデルとして選択された。

審美性および空間性においては、「熟達・非対称／その他」において弱い負の効果 ($p < .10$) が認められた。「熟達／非熟達」および「円形度」については有意な効果は示されなかった。時間性においてはどの固定効果も有意な効果は示されなかった ($p > .10$)。力性においては「熟達・非対称／その他」において有意な負の効果 ($p < .05$)、「形状類似度」において弱い負の効果 ($p < .10$) が認められた。「熟達／非熟達」および「円形度」については有意な効果は示されなかった。 ($p > .10$)

4. 考察・まとめ

図3より、Cuban Motionの動作において、動作軌跡の対称性が高い熟達者ほど、審美性および力性の因子における評価が高くなる関係が見られた。この結果は、Brownら[9]の研究結果と関連している可能性があり、対称的な動きがより高い評価につながることを示唆される。これは、ダンスの訓練生や指導者にとって有用な知見である。一方で、動作軌跡の対称性が低い熟達者は同じ要因において評価が低く、この結果の分岐は初田他[5]動作分析の結果とも一致している。

表2の線形混合モデルの結果からは次の3つが示唆された。最初に、どの因子においても、最適モデルに「かかとと他の部位の協調の程度」および「リズムの安定性」が入らなかったことから、目的変数としての4つの因子を説明する上で、これらが他の変数に比べて十分な寄与が認められなかったことが

表2：各因子における線形混合モデルの結果

	審美性		
	推定値	標準誤差	p 値
熟達／非熟達	0.18	0.30	0.57
熟達・非対称／その他	-1.05	0.48	<u>0.08</u>
円形度	0.63	2.69	0.81
	時間性		
	推定値	標準誤差	p 値
熟達／非熟達	-0.06	0.25	0.83
熟達・非対称／その他	-0.43	0.41	0.35
円形度	-0.004	2.40	0.99
	空間性		
	推定値	標準誤差	p 値
熟達／非熟達	0.07	0.12	0.58
熟達・非対称／その他	-0.41	0.22	<u>0.07</u>
円形度	2.80	1.88	0.14
	力性		
	推定値	標準誤差	p 値
熟達／非熟達	0.33	0.15	0.11
熟達・非対称／その他	-0.79	0.24	<u>0.05</u>
円形度	-1.12	1.79	0.54
形状類似度	-0.64	0.34	<u>0.06</u>

註）太字下線部は $p < 0.05$ ，下線部は $0.05 \leq p < 0.1$ を示す。

示された。これは、今回評価対象であった動作課題が単純で反復的な動作であったことが理由として考えられる。次に、非対称の熟達者は審美性、空間性および力性においては有意または弱い負の効果が示されたことから、動作軌跡が非対称な動作はラテンダンスにおいては高く評価されない（減点の原因となる）可能性が高い。この結果は、熟達という観点からは一見矛盾するが、2人の非対称的な身体動作が組み合わさることで、全体として対称的で美しい動きが生み出される可能性も考えられる。もしそうであるならば、ダンサーのユニットレベル（ソロかペアか）が、動作の観察や評価において重要な要素である可能性がある（もちろん、対称性の高い熟達ダンサーは、ソロでもペアでも美しい動きを実現できる可能性がある）。本研究はソロ動作に限定して評価を実施したが、今後、ペアで同様の研究を行い、ソロの結果と比較することは有益であると考えられる。最後に、形状類似度は力性においては弱い負の効果があるという結果が得られた。これは、動作対称性が力性には必ずしもプラスでない可能性が示唆された。このことから、動作特徴（軌跡の対称・非対称）により大きく影響を受ける可能性が考えられる。

これらの知見は、今後のダンス教育やペアダンス

における評価の理解において重要な示唆を与えるものである。

4.1 本研究の限界と今後の課題

本研究では、ソロによる単純かつ反復的な基本動作を対象に評価実験を実施した。そのため、ラテンダンスにおける実際の自然な場面での評価とは乖離がある可能性がある。今後は、より実践的かつ自然な評価場面の知見を得るために、ペアでの動作課題を対象とし、動作特徴と評価の相互作用をより詳細に検討する必要がある。

特に、ペアのパートナーシップについては、公式な評価基準[2]に「ペアとしての調和性」が含まれているように、ラテンダンス評価において極めて重要な項目であると考えられる。ペア動作の評価と動作特徴の相互作用を明らかにするためには、ペア特有の動作特徴を抽出可能な分析手法を開発することが今後の課題である。

謝辞

本研究の一部は JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム JPMJSP2148 の支援を受けたものです。

参考文献

- [1] 運天潔: ボールルームダンス用語解説辞典, 公益社団法人全日本ダンス協会連合会. (2012)
- [2] 公益社団法人日本ダンススポーツ連盟審判基準委員会: ダンススポーツの絶対評価審判方式実施規程 DanceSport Absolute Judging System 3.0J (Rev.5). (2023)
- [3] Kawano, Y., Lin, CF., Kuno-Mizumura, M.: Both Upper and Lower Limb Movements Contribute to Aesthetics of the Piqué Arabesque in Ballet, *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, Vol. 26, No.1, pp. 15-24, (2022)
- [4] 佐藤菜穂子: ダンスパフォーマンスにおける巧みさの研究~ヒップホップダンスを対象とした動作分析から~, 名古屋大学大学院教育発達科学研究科博士論文, (2014)
- [5] 初田響子, 野中哲士, 清水大地: 熟達ラテンダンサーの体肢間協調がもたらす美しい動作の軌跡, 日本認知科学会第 41 回大会, 日本認知科学会, (2024)
- [6] Calvo-Merino B., Jola C., Glaser DE., and Haggard P.: Towards a sensorimotor aesthetics of performing art. *Consciousness and cognition*, Vol. 17, No.3, pp. 911-922, (2008)
- [7] Torrents C., Castaner M., Jofre T., Morey G., and Reverter F.: Kinematic parameters that influence the aesthetic perception of beauty in contemporary dance, *Perception*, Vol. 42, pp. 447-458, (2013)
- [8] 猪崎弥生: 舞踊運動の表現性評価のための評定用語の設定とその妥当性の検討, *表現文化研究*, Vol. 4, No.1: pp. 27-40, (2004)
- [9] Brown WM., Cronk L., Grochow K., Jacobson A., Liu CK., Popović Z., Trivers R.: Dance reveals symmetry especially in young men, *Nature*, Vol. 438, No. 7071, pp. 1148-50, (2005)

ポールスポーツ指導における個別評価の共有過程

—身体的引用が導く審美性の理解—

The Interactional Sharing of Individual Evaluations in Pole Sports Coaching: Understanding Aesthetic Standards through Embodied Demonstrations"

李榮賢¹

Younghyun LEE¹

¹神戸大学大学院

¹Kobe University

Abstract: The present study analyzes a particular coaching situation in pole sports, a category of aesthetic sports, to elucidate how instructors translate their evaluation of an individual's performance into guidance for the group, encompassing other students. Specifically, by observing the details of the interaction process using ethnomethodology and conversation analysis, this study demonstrates the following.

Overall, the instructor initially articulates the instructional task verbally before subsequently employing his own body to illustrate the salient points that should be assimilated. I would like to point out that the instructor's use of their body is structured to emphasize and highlight the learning points by using space, time, and tools as resources. Secondly, this bodily presentation of instruction, being appropriately presented and received by participants, enables collective access to more advanced forms of instruction and learning, including aesthetic meaning.

1 はじめに

本研究では、ポールスポーツの指導場面において、一人の講師が多数の生徒を相手にするグループレッスンにて、講師が生徒一人に対して行った評価や再教示が、いかにしてレッスン参加者全員に転換されていくのかを明らかにする。

ポールスポーツは、4メートルの縦のポールを利用し、パフォーマンスの難度や芸術性を競う個人種目である。複数の生徒が参加するグループレッスンも存在し、一人の講師が多数の生徒に対して指導を行うこともできる。

ポールスポーツを含む身体運動を「教える—学ぶ」場面においては、言語的教示とともに、その場に参加する人々の身体が資源として用いられることが報告されている[1][2] (Keevallik2010;Evans/Reynolds 2016)

2 研究方法

本研究では、エスノメソドロジーと会話分析の視角を用いて、指導場面での相互行為のプロセスを観察する。以下、分析に使用するデータやその概要を説明する。

2.1 対象

対象にするのは、ポールスポーツのメンズクラスのグループレッスンである。1名の講師と、4名の生徒で構成されるレッスンである。本レッスン内容は、中級以上の熟練者を対象にしている。参加者のレベルは異なり、各自異なる経歴や目的を持ってレッスンに参加している。

2.2 データの概要

データの録画は、神戸大学大学院法学研究科研究倫理審査委員会の許可の下で2017年10月25日行われた。ビデオデータは、総1時間31分であり、データには5人の参加者が登場する。

以下は、教室のレイアウトであり、各参加者の位置を示している。○は各参加者を意味し、I は講師、S は生徒を示している。生徒に関しては S (+数字) のように各参加者に番号を付けている。・ はポールを意味し、P (+数字) のように番号を付けている。

撮影には、カメラ2台を使用した。カメラ1のマイクを講師に装着し、カメラ2のマイクは生徒4に装着している。点線は、教室の壁の半分が鏡張りになっているのを示している。

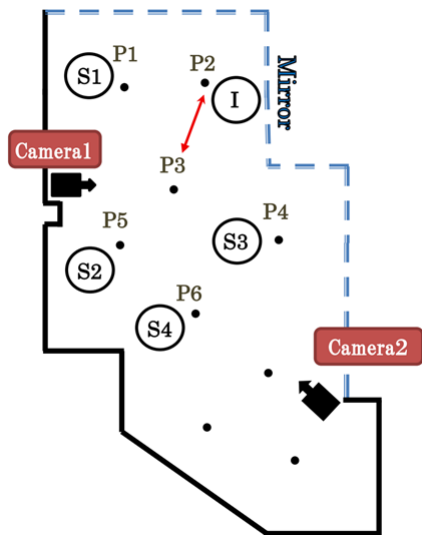


図1 教室の縮図、参加者の配置

3 分析

3.1 場面の背景や説明

この指導場面で扱っている動きを画像で示す。両手でポールを持ち（画像1）、身体を引き上げながら「右足を蹴りだし（画像2）回転をしながらすばやく左足を蹴り出し（画像3）左足から着地する（画像4）」



図2 課題である②の動き

この動作は、より基本的なバージョンとして、左足の蹴り出し（これを「切り返し」ということが、講師の演技の後に教示されている）をせず、右足を前に出したまま着地するというものがある。この基本バージョンはすでに教えられている。

以下では、この切り返しを伴う回転の教示を断片1～4に分けて詳しく見ていく。

3.2 断片1) 教示の始まり

断片1では、講師がS2の演技(086)の開始に先立って課題を口頭で述べている(085)。これに続いてS2の演技が行われる。講師は、その演技の途中に「切り返し」の脚の動作に合わせて「ぶんぶん」と声をかけ、引き続いてコメントしている。コメントの内容は、直接的で概括的な評価(087「いいやん」)である。

085 I あしを切り返す
(0.66)
086 S2ges ((脚を蹴りだす))
087 I ぶ：ん(.)ぶんっ (0.10) あ ii：#いいやん＝
S2の方に指差し
088 S2 ii 足が床に着地
089 S4 ＝お：：う：まい
(0.37)
090 I タイミング#+それ
オッケーサイン
+頷き--->
(0.19)
091 S3ges ((脚を蹴りだす))
092 I その++感覚
--->++S3の方

85行は、本断片の直前に行った教示の表現を用いているため、それはS2の演技に向けられた再教示と見られる。講師は「ぶんぶん」(087)の後引き続いてS2の演技を見て(0.10の間)S2が演技を終えて脚が地面に着地した瞬間に講師はS2の演技に「いいやん」と肯定的な評価をする(087-088)。ここで「いいやん」という発話は、085からの継続であり、S2の方への指差しと同時に発せられていることで、S2の直前の演技に向けられたものであることが確認できる。S4がこの評価に同調する（そして講師が発話しない）のは、この確認可能性のためである。(089)



図3 「いいやん」

続いて90行で講師はS2に脚を切り返すタイミングが正しかったと評価し、より特定の評価を行う。引き続いてS2が行った演技を「それ」と指示する。これはひきつづきその意味が明らかにされるという意味で展望的指標表現(prospective indexicals)[3]として作用している。講師の「それ」という発話は、右手のオッケーサイン(肯定的な評価としてみられる)と頷きと同時に行われている。これらは92行の「その」まで講師の右手の動きと頷きは続く。92行で「その感覚」は、090の「それ」を精密化し

たものである。(前に記述したように「その」まで右手のオッケーサインと頭の傾きは続いていることから肯定的な評価であることが分かる。この右手は、「それ」に同期してのオッケーサインを行った後、傾きの間にボールを握ることで終わる。これと同時に講師の左足は右足の甲の上に移動する。ボールを握る際に講師は教室全体をすばやく見渡す。右手と左足は動かないまま、つぎの指示が始まる。



図4 90行の講師のオッケーサイン

講師は生徒が行った過去の演技に「それ」と指示して、その場で演技を特定することで評価が行われたことが分かる。これは、生徒の身体を用いた指示である。

断片2) 身振りによる指示の前半

093 I +#!で!もっと
 I ges1 #左手を顔の前に立てて出す--->
 +目線前に
 (0.11)
 094 I あ:::んと:::
 I ges1 ----->
 095 S4 ges ボール拭き

 096 I ボールすれすれを狙うのが一つと#
 I ges1 ----->#
 (0.51)

93行で講師は、大きな声で「!で!もっと」と発話するが、これは、092までの指示の終了を確認し、さらなる指示を開始するように聞こえる。「で」は転換の印、「もっと」は追加の指示の予告だから) この時に、講師は右手ではボールを握ったまま、左手の指を揃えて親指が顔の前にくるように前に手を直立させる。「もっと」では講師の目は伏せられており、何かを想像してみているように見える。



2025-07-12

図5 で!もっと!

94行で講師の言いよどみがみられる。言いよどみで、指示内容で示すためのワードサーチが行われていることがわかる。この発話の遅延で講師の発話権が保持され、新たな指示の内容が続くことが予期される。このワードサーチの間、視線はやや動くがすぐに下に向けられ、左手はその特徴的な形を保ち、その形のまま、やや講師の顔の前に一度寄せられる。その際に顔の前に立てた左手を顔の近くに寄せてきて、軽く前後に揺らしている。ここでみられる講師の左手の動きは、身体を持ち上げて逆さまになっている時の身体の動きとボールとの関係を見立てたものだと考えられる。講師は左手で見立てて見せることで、身体の向きを起こすこと、96行でみられるように立てている身体をボールの近くに寄せることを指示している。その際の言語による指示は「ボールすれすれを狙う」(096)ことだとわかる。しかし「のが一つ」(096)とされるので、それは一連の指示の第一のものだと理解される。ここまでの指示は、身体を引き上げた時(逆さまになった時)に身体の前をボールの近くに寄せることが演技のポイントであるということだ。この動作のコツは、この場面での課題は、腕力やその他の筋力を使い、身体を逆さまに持ち上げて、身体の高さを保つことが一つのポイントである。ここで身体の高さを維持するためには、身体の向きをボールと並行にすることが重要である。しかし、このことはここでは述べられないままにされている(熟練者はそれを理解するが、指示には表されていない)。

097 I #\$ その切りかえ #\$す(.瞬間に(0.2)
 I ges1 #兩人差し指を交差させる#
 I ges2 \$左足一歩前に踏み出す \$右足大きく一歩--->

96行で、身体をボールと近寄せるという一つのポイントの指示が終了する(96行の次にある0.51秒の沈黙からも指示の終了がわかる)。97行から講師は続き新しい指示を始める。講師は「その」切りかえ(す)」と言い、演技中の動きを特定している。特定の「切りかえす」の動きの指示に、後に短い間「(.)」が続き、「瞬間に」が加えられる。

講師はいったん沈黙する(096の次の行(0.51))。直後に「その」(097)と言い始めながら、右手から

ボールを離す。左手は下方への移動を開始する。左足は右の足から離されて前方への歩行を開始する。これらは予告されていた第二の教示への移行となる動作である。詳しく見ると、講師の「切りかえ(す)」という発話と同時に講師は両手の人差し指を右手は胸の前くらいの高さから下に、下がっていた左手(097)は腰の高さくらいから胸の前くらいにあげるようにし、手を交差させる動きをしている。講師の手の交差は、「切りかえ(す)」と同時に行われたという点、また、この場面での課題との関係から考えると、手(と指)の交差は、脚の「切りかえす」動きを見立てている身振りというのが分かる。講師は続けて、「瞬間に」と発話し、両手の動作は緩慢に停止する。これは身振りにおける「スローモーション」であって、この動作が「見立て」であることの再確認させるとともに、見る者の注意を集中させるものだ(物語においても発話対象が細かくなることが報告されている [3]) 脚の動きを行うタイミングで、同時にしてほしい動きを述べて行く。ここでは手の身振りとともに講師は左足、右脚の順で P2のボールから P3の方向に進む。

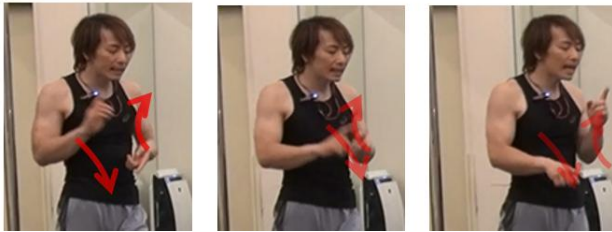


図6 97行 右手と左手の交差

98行からは、97行の「切りかえす瞬間に」から、やや早い口調で「あげる瞬間」という教示が始まる。

```

098 I      #あげる瞬$$間って # $
      Iges2      --->$$左足一步$
      Iges1      #右手を拳で上に --->

099 I      $こう(0.12) #
      Iges2      $両脚を揃えて停止
      Iges1      ---->#

100 I      # $ぐつて力は# $いるからさ
      Iges1      # 腕を引く #
      Iges2      $軽くつま先立ち$

      (0.18)

101 I      # $顎引いてると思うのよ(.)若干な？
      Iges1      # 右の腕を引いて脇をしめる----->
      Iges2      $両足つま先立ち ----->

```

98行の「あける瞬間」は、「切り返す瞬間に」を中断して、言い直しとして挿入される。「って」で話題として対象化される。続きの99行で「こう」とあける瞬間を特定している。100行で「こう」という動きは「ぐっと力が入る」と敷衍され、具体化される。100行で、「力が入る」の続きには「からさ」が続けられ、「顎引いてる」(101行)の理由として作用する。101行では「顎を引いてる」という動きをするという推定(「思うのよ」)に、間が続き「(.)」

「若干」という動きの程度が述べられる。

これらの発話を講師の身振りと課題の全体的な順序関係を視角にいれてみてみたい。98行の「あげる瞬間」は97行で示している「切りかえす」動きより前の段階の動きである。ここで講師は98行から脚を「切りかえす」動きの前段階の動きについて説明をしていることが分かる。講師は「あげる瞬間」という発話と同時に右手を握るように丸めて上にあげながら、左足を一步前に進める。99行で講師は「こう」という発話の終わりに合わせ、右手が上がる動作は停止する。脚は P3 の方向に進んでいた両足を揃えて立ち止まることがみられる。これらの身振りとともに、「こう」は、これから教示する動きを特定している。（「こう」後の0.12秒の間もこれから教示される動きを予期させる。）100行で、講師は続いて「ぐって力はある」という発話と同時に上げていた右腕を、脇を閉じるように引く。また、右腕の動きと同時に両足を軽くつま先たちにするのがみられる。これらの身振りは、98行の「あげる瞬間」のポールの上で行った演技を身体だけで再現していることが分かる。99行の「(やっぱ) こう」も、その同期する身振りが 身体を引き上げる演技を意味し、教示の対象として特定している、100行は、腕を引いて足先を軽くつま先立ちにすることで身体を引き上げた瞬間の動作を再現する。「力はある」という発言と身振りの同期は、身体を引き上げる瞬間には、力が入るということを表現しているのが分かる。これらの再現は、実際の演技とは違ってポールを使わず、地面に立ったまま、身体だけで演技の時の動きを再現している。

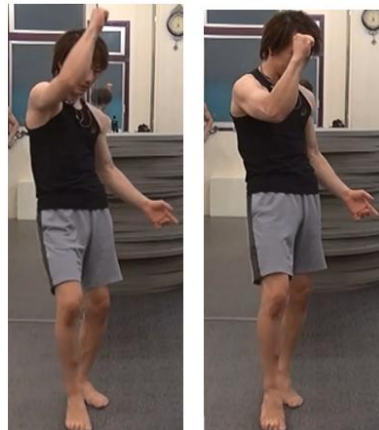


図7 100行 ぐって力はあるからさ

100行の「ぐって力はいるからさ」と身振りに続く0.18秒の間に、つま先立ちで軽くあげた踵を地面に一瞬落として、引いていた腕を緩める。0.18秒の間に再現が止められる。続き、101行の「顎引いてると思うのよ」に同期し、以下、三つの動きを同時に行う。顎を引いて肩をさげる動き、脇を閉じるように腕を引く、力を入れて両足でつま先立ち（踵を地面からもっと上げる）、という三つを101行の発話と同時に行う。ここで講師の身振りと言語的な教示からも、「顎をひく」という動きを再現しているのが

分かる。ただし、この再現は、顎を引く動きをやや誇張した上、前述のように身体の向きが本来の演技とは違う（逆さまではない）部分的な再現である。講師は「顎引いてると思うのよと続き、少しの間の後に、「若干な」と言語的な教示を付け加える。ここで直前に言及した顎の動きの程度をやや弱める形で教示を続けている。ここで言語的教示を用いて、教示内容を補完している。

この断片での講師の教示は、身振りによる再現と言葉による説明の二つから行われている。身振りは、実際の演技とは異なり、ポールを使わない、身体だけの教示であることから分かるように、生徒が学ばれるべきポイントを呈示するための部分的な再現を用いている。この場面での部分的な再現は、腕と顎の動きを際立たせるためにやや誇張を含み、生徒に特定の動きを教えるために行われている。

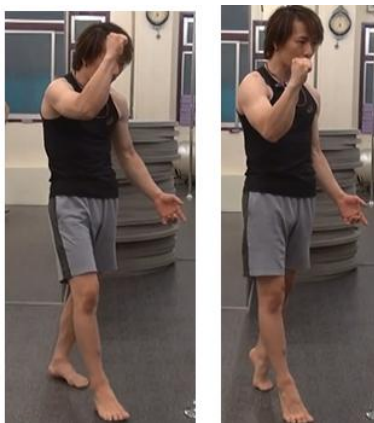


図8 101行 顎引いてると思うのよ

断片 2-1) 講師の位置移動



図9 P2からP3への移動を示した静止画

断片 2 では、講師の手と腕を用いた教示に注目した。この際に行われた教師の位置移動について言及したい。講師は97行から脚の「きりかえ」の教示を始めながら P2の近くから右足を一步前に踏み出す。続き、右脚を大きな一步前に踏み出し、その後の左足一步の時には P3の方向に向きを少し変える。P3の方に変わった向きはそのまま維持され、P3の近くに

脚を揃えて立ち止まる。講師は P3の隣に立ち止まり、腕と顎の動きについての教示を続ける。講師の P2と P3との間の移動は、レッスン場面でよくみられる。講師は、レッスンの始まりで課題を生徒全員に提示する時、演技（課題）の全体を P3で行うことが多い。P3は教室の真ん中に位置するため、生徒の注意を喚起し、見られるため適切な位置でもある。これに対し、講師が P2に位置する時は、生徒各自の練習が始まっている場面でよくみられる。P2の位置は、教室の中で生徒全員の練習が見渡せる場所でもある。講師の P2と P3との間の移動は、指導場面で繰り返し現れる場面の転換が成し遂げられる一つの実践であることをここで言っておきたい。

断片 3) 身振りによる教示後半

断片 3 では、101行の発話に続き、0.68秒の沈黙がみられ、「でも」（102行）と話題が転換され、新たな教示が始まる。

(0.68)

102 I #でも
Iges #右手人差し指がでる
Iges2 \$----->

(0.15)

103 I #脚を切りかえす# \$ \$ 瞬間は
Iges1 #指を胸の前で回す
#両手の指を胸にさす-->
Iges2 -----> \$ \$ かかとを下す-->

「でも」で、講師は101行の「顎の引いてる」を一部認めつつ、教示が続行される。「でも」「顎引いてる」と逆接的な教示が提示される。103行では、「脚を切りかえす」が話題として出されるが、これは「顎引いてる」状態の次の課題である。脚の「切りかえし」は、97行にもみられていた。98行から腕と顎の教示は、言語上の言い直しの中に埋め込まれていることから、同じ「切り返し」についてより詳細に教示するものである。この場面での講師の手の動きに注目してみると、102行の「でも」と同時に、右手は、拳から人差し指を出すのがみられる。103行での「切りかえす」という発話がされている時には胸の前で指を回すような（足の動きの見立てのような）身振りがみられる。これは、097の再実施である。続き103行の「脚を切りかえす」と同時に指を胸の前で回す（「脚を切りかえす」という発話との同期している点から脚の動きを指で見立てているのが分かる。）次いで「瞬間」という発話では、講師は両手の指を自分の胸に指すように向ける。また、「瞬間」と同時に、つま先たちを辞め、踵を地面に落とす。



図10 103 脚を切りかえす瞬間は

104行からは、脚を切りかえす時の教示が本格的に始まる。講師は、「逆にむね」といい、ここでは「顎引いてる」時についての教示とは対比的な動作（「逆に」）を述べる上、その内容が「むね」の動きに関する教示というのが分かる。

ここでは103行でなされた「瞬間」という発話とから同時にみられた手と腕の身振りが104行からの教示に続けられる。ここからの講師の動作は、直前の「顎引いてる」動作と誇張的に対比的に行われる。103行の「瞬間」で、講師は両手の指を広げて胸に指すように向けている。この手と指の動きは104行の「逆にむね」まで続けられる。

```

104 I      逆にむね(0.21) # $
      lges1  -----> #
      lges2  -----> $

105 I      # $ ぐって張って(.)
      lges1  # 手を左右に広げる
      lges2  $ 軽くつま先立ち

106 I      # あご # あげる+つもりやねん
      lges1  # 人差し指で顎を指す
              # 胸を張る、顎を天井の向きに
              +頭の向きを左に落とす
  
```

104行で「逆にむね」でみられる手の身振りは、手と腕だけではなく、胸を引っ込めるような動きと同時進行的に行われる。この胸を引っ込める動きは、どんどん背中を丸めるような形に近づく。105行で講師は「(むねを)」ぐっと張ってと言語的な教示を行う。ここで、「ぐっ」はやや強めに発せられ、同時に胸を指していた指を引き裂くような感じで広げる。ここでは軽くつま先たちもし、上半身の動きがさらに際立つ。104行からみられた手の動きは、105行の「ぐっ」の動きのための準備だとみられる。

「胸をはる」という教示のポイントは、生徒にさらに誇張された身振りとして呈示され、強調されていることが分かる。105行で、むねを張った後、一時的に上を向いていた顔の向きがもとに位置にもどる。また、両手も胸の真ん中に移動する。106行で「あ

ごあげる」の部分で再度顔の向きが天井に向き、手は胸の真ん中から広がるような動きになる。「顎を上げる」の発話と同時に進められた手と胸の動きは、「つもりやねん」まで持続される。「つもりやねん」の時に、顔の向きは天井から下に落とすようにして横を向く。106行にも「むねを張る」に続き、「あごをあげる」ことが誇張的な身振りと言語的な教示が同期し行われている。



図11 104-105逆にむね ぐって張って

104行から106行でも断片2の後半と類似しているように、胸と顎の使い方を教示するために、言語的な教示が行われつつ、身体による演技の部分的な再現がみられる。ここでの部分的な再現は、ポールを使わない完全な演技ではなく、腕と顎の動きを際立たせるための動きの誇張を含む。この部分的な再現は生徒に動きを特定し、それを伝えるために行われている。



図12 106行 あごあげるつもりやねん

断片4) 教示の終了

断片の最初には、0.38秒の沈黙があり、顎の動きの教示が終了していることが分かる。続けて講師は言語的な教示を続けている（107行）。

(0.38)
 107 I # の方が\$ 上半身の動きもついてくるから\$
 # 指を開いて胸を指す
 #手を上下に
 \$ 右足一步うしろ \$ 右足に重心
 (0.24)
 108 I # \$ よりいっそう
 # 胸の前に両手を早く 6 回まわす
 \$ 左足一步後ろ--->
 109 I なんか\$ \$ iv+見た目がよくなるわ\$
 110 S4ges iv((足を蹴りだす))
 111 I 顔 +S4----->
 112 --->\$ \$ 右足を一步後ろ \$
 113 (0.71)((I 左足を少し一歩うしろ))

107行では、「(こ)の方が」と104-106の教示の内容を「この」で対象化し、それらを行うことで「上半身の動きがついてくるから」と動きの変化の理由が説明される(上半身の伸展ができる)と説明する。

この際、「の方が」で軽く曲がった指で胸を指している手が、「上半身」では上下に揺らすようにし動き、言語的に教示されている部分を視覚的に補っている。続き、講師は、107行で示した上半身の動き教示内容から、動きが「よりいっそう」(108行)と(「なんか」とワードサーチを挟み)「見た目がよくなる」(109行)と肯定的な評価を行う。これらは、先行する非言語的(身体的)教示に欠けていた「美」の観点を補充するものである。先行する身体的教示は、上で分析したように、上下逆さまであり、ポールを握っておらず、また、誇張された動作であるから、演技において目指される美を表現するには組み立てられていなかったのである。上半身の動きが連動して動くことで、そうでは動きに比較し、さらに全体的な動き(または、形)が美的に優れていることを言語的にのみ評価し、教示する。この場面で、同時にみられた講師の言語的教示に伴う身振りをみると、講師は「よりいっそう」(108行)という時に胸の前にある両手を素早く6回も回す。ここでの講師の手の動きは、教示の内容にも同期し、強調のように見られる。おそらく教示内容の重要度に関係し、手の動きの視覚化がされた場面だと考えられる。ここでの身振りを伴う教示内容は、上半身の動きの変化が、動きの全体的な完成度が影響されるのを示している。これらで動き(または、形)の美的価値に重視する場であるというのが分かる。

断片 4-1) 講師の位置移動 2

107行からの講師の足の動きに注目したい。以下、講師の動きの変化を参考するための静止画と、トランスクリプトに脚の動きを静止画に合わせたもの(番号をつけている)である。



107 I \$ # ①の方が\$ 上半身の動きもついてくるから\$
 ②# 指を開いて胸を指す
 #手を上下に
 \$ ②右足一步うしろ \$ 右足に重心
 (0.24)
 108 I # \$ よりいっそう
 # 胸の前に両手を早く 6 回まわす
 \$ ③左足一步後ろ--->
 109 I ④ なんか\$ \$ iv+見た目がよくなるわ\$
 110 S4ges iv((足を蹴りだす))
 111 I 顔 +S4----->
 112 --->\$ \$ 右足を一步後ろ \$

図13 講師移動を示した画像とトランスクリプト

107行のはじめの部分(画像①)では、講師の足裏全体が地面についている。講師は手を胸の前で上下に揺らしながら、右脚を一步後ろに移す(画像②)。107行の最後の「から」の後にも右足に重心を載せて、続けて108行でみられるように左足の踵を P2の方向に向け後ろに一步(画像③)、109行の教示の際に右足を後ろに運び(画像④)、P3から離れていくことが分かる。

このような講師の位置移動は、断片2-1で示したように場面の転換が行われる際に見られる。講師はP3で胸と顎の動きに関する教示を行いながら、教示が終わりに近づくタイミングで、後ろ歩きで移動し始める。ただ、ここで教示の内容を述べる時には、まだ顔の向きや身体の前面の向きは生徒たちにむけたままであり、その際に言語的な教示と身振りも続いている。講師は生徒に教示をつづけながらも、教示の後に続く生徒の練習を導くための働きを身体の配置を移動させることで円滑なレッスンの進行を試みている。トランスクリプトの110行でも見られるように、S2は、脚を蹴りだし、練習を再開していることが見え、講師も S2の練習の開始に(教示内容を述べるのが止めず)視線をむけていることが分かる。その後は、生徒一人ずつ練習を再開していくことがみられる。

断片 5) 生徒のリアクション

ここでは、講師の教示に対して生徒がどのようなリアクションをしたのかを確認する。カメラの録画上、リアクションが確認できるのは、S2と S4であ

る。以下は、もう一つのアングルのカメラから、講師が「脚の切り返し」の教示（103行）を行っている場面の画像である。

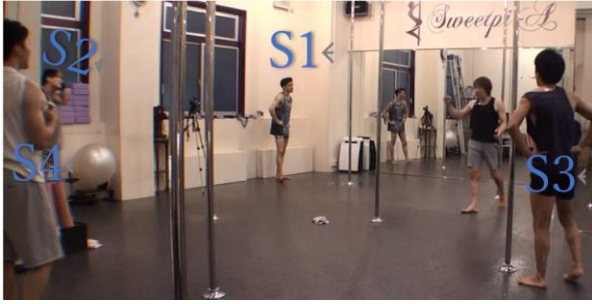


図14 カメラ2からみた生徒の配置

画像では、生徒全員の身体の向きと、顔の向きが講師の方に向けられている。生徒の身体と顔の向きからも講師の教示に注目していることが分かる。105行で、講師の胸の動きの教示で「ぐって張って(.)」の後、S4は軽く肩を張るのがみられる。



図15 「ぐって張って(.)」の後のS4

続き、講師の106行の「あごあげる」で講師の身振りの真似だとみられる S4の腕の動きがある。腕の後ろに寄せて、肩が下げて胸を張っている。



図16 「あごあげる」でみられたS4の腕の動き また、S2に関しても講師の真似だとみられる身振りがある。107行での、講師の「の方が」で S2は右手を引きながら、胸を張って顎をあげる。講師の胸の張る、顎をあげる教示の後に行われた動きであり、これらは講師の動きの真似であるともみられる。



図17 「(こ)の方が」でみられたS2の身振り
本断片では、講師の教示に続いて、生徒の身振りを確認した。ここで教示は、身体を用いて部分的な再現で行われた。生徒のこの自主的な身振りは、教示のポイントが（部分的な再現ともあれ）みて分かり、その理解が身体で可視化された場面であると考えられる。

4 検討

本研究では、ボールスポーツのグループレッスンにおいて、講師がいかなる形で評価や再教示を行い、これらがいかにして、個人への評価からレッスン参加者全員に転換されていくのかをみてきた。教室中での講師の位置、位置移動、また、道具との配置が生徒個人から多数への評価と再教示の場を組織することが分かる。講師は、それらの背景を活用しつつ、身振りによる身体的教示を利用する。その際、とりわけ身体的教示は、言語的教示によっては表現され得ない身体的・運動的な詳細を提示することに役立つ。身体的教示は、必要な場合には、言語的補完によって、運動的に適切な理由や美的価値などを含む、教示の全体的で統一的な意味を明確することに寄与する。生徒は、それぞれの能力に応じて、その教示の意味を読み解き、受け取る。本研究のデータは、身体的教示が、教室場面の諸資源のもとで、言語的教示とともに用いられることによって、各場面で重要だとされる演技を諸詳細を通じて共有することを、講師と生徒に対して、可能にするのである。

トランスクリプトの記号

講師の発話 I 講師の上半身の動き # 講師の下半身の動き \$ 講師の顔の向き + 生徒の発話 S (各生徒の番号) 生徒の身振り (各生徒の番号により) i ii iii iv 各動きの継続---> 発話の延長: 短い沈黙(.) 沈黙(数字) 音の強調!

参考文献

- [1]Keevallik,L.(2010)“BodilyQuotinginDanceCorrection.”Research onLanguageandSocialInteraction43(4) pp.401-426.
- [2]Evans, Brian/Reynolds, Edward (2016): „The organization of corrective demonstrations using embodied action in sports coaching feedback.“ Symbolic Interaction 39(4), pp.525-556.
- [3]C. Goodwin (1996)Transparent vision
E., Ochs, E. A., Schegloff, & S. A., Thompson, Interaction and grammar, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 370-404
- [4]Heritage Heritage, John (2012) “Territories of Knowledge, territories of Experience: Empathic Moments in Interaction,” Tanya Stivers, L. Mondada, & J. Steensig eds. The Morality of Knowledge in Conversation. Cambridge University Press.)

機能とナラティブの共存の模索： 音楽演奏における身体運動への科学技術的介入の原体験から

村松海渡

Kaito Muramatsu

Abstract:

This paper examines the relationship between certain scientific approaches and performers' own narratives in classical music performance. Building on prior research in performance science, it shows that motor-control science can help prevent performance-related injuries and improve technique, yet reliance on implicit mechanistic models may clash with performers' embodied narratives during practice and formalization. Rather than viewing this "otherness" negatively, the paper argues that encounters with new technologies and specialized knowledge are indispensable to performers' growth and serve as catalysts for re-examining their practice. To engage constructively, interventionists must recognize that their implicit action models can interfere with performers' narratives, particularly because perspectives of disposition and achievement are often abstracted away. Likewise, to avoid reflexive opt-out or uncritical compliance, performers need techniques for articulating their own narratives and gauging distance, adopting a proactive stance that treats external others as triggers for self-reflection.

1 はじめに

文化と科学技術の間における人々の「分かり合えなさ」に関する議論や葛藤は、古くから注目されてきたテーマである。C. P. スノーは著書『二つの文化と科学革命』において「科学者と文化知識人の間には深い理解の溝が存在し、これが社会の進歩を妨げている」と述べる[1]。このような葛藤は、E. O. ウィルソンの「異なる学問分野の知識を統合することで、人類の抱える課題に対処できる」[2]という主張のように、社会の創造的な発展のボトルネックとして認識され、現在もなお文化と科学、あるいはそのコミュニティ間の共創が積極的に語られ、その思想的な下支えや実践的な方法論も提案されている。

本稿はその具体的な例として、音楽演奏、特にクラシック音楽の演奏と、その身体動作を対象とした自然科学的アプローチとの関係性について、特に筆者が具体的に関与した文脈に即して取り上げる。

演奏者でもある音楽医科学研究者の Eckart Altenmüller は、神経科学や医学的側面から音楽家特有の疾患の予防や治療を中心的な目的とした科学的研究を行う。また、ハノーファー音楽演劇大学において「音楽家外来」を開設し[3]、演奏や練習において身体的な違和を感じる学生が気軽に相談できる場としての役割を果たしている。彼の弟子にあたる

古屋晋一氏はハノーファーにおける研究活動のその後、

“音楽家の身体運動制御の仕組みを科学的に解明することは、(中略)「正しい演奏法の確立」といった観点からも、重要性・緊急性の高い課題といえよう。”[4]

“複雑な演奏技術の習得支援や故障発症の予防といった形で、「自らの身体を使って音楽を創造したいと願うすべての人が、身体を傷めることなく、思い描いた音楽表現を行うことを支援する」という文化的に重要な意義を有する”[4]

“つまり、芸術表現が「どのような表現を生み出すか」を対象にするのに対して、身体教育は「その表現をどのような心身の働きを通して生み出すか」を扱います。”[5]

上記のような意図に基づき日本において、身体的トラブルや疾病の予防の視点を受け継ぎつつ、それにとどまらず、より積極的な技能向上のための支援や教育を示唆する音楽演奏科学を始める。現在名称をダイナフォーミクスと改め、そのスコープや重点が変化しつつも、Altenmüller 氏のそれを消極的、古屋氏のそれを積極的と区分すると、両氏間の文脈的な発展の流れが概ね明瞭となる。

望んだ音楽表現実現に立ちほだかる身体による見かけの制約の解放という図式は演奏行為の一定のモデル化に成功し、運動科学や神経科学の文脈で演奏家やそのコミュニティが暗黙的に所有していた身体

知(身体運動様式や練習方法など)にエビデンスを与えることに成功している[6][7]。筆者自身、そのような研究のモデルや方法論を援用することで、あるピアニストの連打練習と呼ばれる経験的練習法が前腕に対する Plyometric 様なコンディショニングの効果を持ちうる可能性[8]を示したり、上腕三頭筋の表面筋活動の収縮度合いを指標として活用することで特定のタスクにおいて熟達者に見られる上腕の使い方をしていないならば音が出ないピアノである Sparta Piano[9]を制作したりした。

他方、本稿ではそのような形式知化の過程において、あるいは形式知化された成果を応用的に社会へ還元しようとする際において、同様のアプローチが捨象してきた当事者のナラティブや考え方や干渉するケースや潜在的な可能性を指摘し議論することで、双方の衝突の予防や解消よりもまず、そこに生じうる”分かれ合えなさの実態”へと迫りたいと考えている。

そのために本論では、まず音楽演奏の身体運動に対する実験科学的な形式知化がいかなる行為であり、とりわけ何を暗黙的に前提としているのかを振り返る。引き続きその行為が音楽家や当事者のどのようなナラティブや価値観と衝突またはそれらを周辺化しうるのかを議論する。特定の考え方の非難や分断に落ちる事なく、双方が他者性を認識しつつ距離感をはかる技法の追求をそこに求めていることをあらかじめ明示したい。

2 傾向性と矯正の対立

2-1 演奏科学における演奏観

筆者が関与した範囲における現行の積極的な演奏科学が採用している演奏観においては、前節[4, 5]に引用する通り、「身体運動は音楽表現を実現するための手段であり、その手段は獲得した上で選択できる」という仮定を前提とした演奏モデルに依拠している。音楽表現の手段である身体動作の自由度や選択肢を拡張することで、できなかったことができるようになることを目的とする。この演奏観は、身体による見かけの制約がすなわち「見かけ」の「制約」とであると表現されることから推察される。

冒頭に示した通り、ここで例示した現行の積極的な演奏科学が捨象する傾向にあるナラティブを以下で指摘することを試みる。繰り返すが、あくまでも

れ違いの実態に迫ること、多様な存在のそれぞれの差異の根本に近接しようとするのが本稿の目的である。

2-2 「何が表現されたか」視点と「何が起きたのか」視点

生田氏はわざと言語について分析する中で、客観的な達成可能な行為としての task の学びの他に、Achievements というもう1つの学びを「ある種の行為が生起してしまう”状態”の学び」と表現し、ライルの用いた Disposition の考え方と接続させた[10]。すなわち、ある鍛錬や積み重ねの先においては、「それをせざるを得ない」という状態に達し、かつそれは個により多様な表れをする。すなわち鑑賞の視点から述べるならば「その人はどうして“その”身体的動き(や表現)をしたのか」、「何がその人を“そう”たらしめているのか」という発想であり、これは「何がそこで起きたのか」という、対象を事件現場と見る眼差しである。この際、演奏の特定の身体の動きや状態が、その行為のナラティブにおいて必要不可欠な条件となっている場合がある。先に述べた音楽科学の前提とする視点では表現の手段とされる身体の動きが、ここでは一転して目的の一部であると解釈できる。

このような前提や視点のすれ違いが、時に双方暗黙的に生じることは「合理的な身体操作の知見やアドバイスを受け入れない奏者」が存在しうる一つの理由である。これは、たとえ現行の積極的な演奏科学の価値を認める奏者であっても起こりうることである。同様に、ある身体的な「くせ」とは、矯正すべきなのか肯定すべきなのか、という問いも近接する話題であると考えている。

さらに上記の演奏観のナラティブのすれ違いから敷衍すると、演奏の特に身体操作における指導観においても同様の可能性が提起できる。ある指導者にとっての「身体運動の指導」場面とは、「表現の手段としての機能的な指導」ととどまらず、それ自体が指導者の演奏観(や指導観)のナラティブの必要条件である場合があり、生田氏の指摘するところによるわざを「突きつける場面」としても存在しうる。ここにも前提のすれ違いが暗黙的に生じる可能性を指摘したい。したがって、演奏指導における個別の身体指導は科学知を応用した方法や機能的なメリット等の説得により必ずしも代替できるものではないと考えられるが、他方エビデンスの不足等による身体的な故障等のリスクは時に深刻であることとの間には、一つのジレンマがある。

本論ではこの前提のすれ違いや理解の溝が双方「暗黙的」でありうることに着目すると、身体的な操作を表現の手段とするモデルを採用した形式知やその方法論は、演奏や指導に対する内外からの「事件現場としてのまなざし」を特に周辺化する副作用的性質を念頭におくことは、双方の衝突をある程度予見または知覚する一つの術になると考える。

また、奏者や教師にとっても、自身のナラティブを獲得した領域の方がそのバウンダリーが明瞭となり、その分、暗黙的な領域よりも却って新しい存在やエビデンスに基づいたナラティブ等との距離感を図りやすいのではないかと筆者は考える。

2-3 医療の世界のアナロジー等にも見る展望

医療の処方現場においては患者のナラティブに寄り添い共に創り上げる Narrative-Based Medicine や(研究や実験時は当然のことながら)応用介入における作用を説明し当事者が納得し主体的に向き合うためのインフォームドコンセントのような考え方があふ。パフォーマンスアートの身体運動においても、介入や教育にエビデンスやそれを応用する機能が現場に実際に存在し始めたことで、その機能や扱い手は現場との衝突を経験しながらも共存の道を模索することとなるが、その際、医療の世界におけるエビデンスとナラティブとの間における議論や倫理の多くを参考にできる。

また、テクノロジーや機能は、その作り手のバイアスを受け継ぐという発想やそれに関する諸議論も、同様に参考にできる可能性がある(テクノロジーバイアス、デジタルヒューマニズム、テクノロジーパターナリズムなど)。方法論や学問間の差異のみならず、個人やコミュニティ単位で作り手のバイアスが制作物に現れるという視点や、動的な社会の中でテクノロジーそのものが1つのイデオロギーとして機能しているという視点に基づく、どのような価値観や世界観が(時に暗黙的に)パフォーミングアーツの身体運動の研究・開発の背景に存在しやすいのかについても将来的に検討したい。

2-4 問い直す作用と主体的なナラティブ

自身、演奏者として教師やコーチ、また多様なテクノロジー含めた他者と出会うことは「演奏すること」を再考する、または、もやもやとする経験等を通じ再考を迫られるきっかけをもたらした。それを

通じて自己の当たり前を揺るがされ、都度問い直す作用は、演奏者としてのナラティブが獲得・更新される重要な過程であった様に振り返る。筆者はそのような場面にこそ他者性に象徴される、芸術行為における一つの大きな主題が宿ると考えている。したがって、

“彼は身体運動を純粋な手段として扱っているように感じるが、今回のテーマでは自身はどう思うか”

“このテクノロジーは誰がどのように作ったのか。何が、その人にこのようなものを作らせたのだろうか?”

このように、現代のパフォーマーや教育者は一層多様化する他者との出会いを通じ、かれ/それらとの関係性をはかる技法やリテラシーを身につけることが要求されている。新たなテクノロジーや役割の台頭によって、短絡的なオプトアウトや従服を避けつつ、科学技術と文化芸術とがよりよき共存を図るためのその要求範囲は更に拡大され続けている。それに向き合い続けるための主体的なナラティブが必要である。

参考

- [1] Snow, C. P. (1959). *The two cultures and the scientific revolution*. Cambridge University Press.
- [2] Wilson, E. O. (1998). *Consilience: The unity of knowledge*. Alfred A. Knopf.
- [3] Institute of Music Physiology and Musicians' Medicine. (n.d.). Eckart Altenmüller. Retrieved November 26, 2024, from <https://www.immm.hmtm-hannover.de/en/institute/alumni/eckart-altenmueller/>
- [4] 古屋晋一. (2009). ピアニストの身体運動制御: 音楽演奏科学の提案. システム/制御/情報, 53(10), 419-425.
- [5] Neuropiano. (n.d.). *Music excellence project: 理想の音楽を奏するための"身体の文法"*. Retrieved from <https://www.neuropiano.org/jp/purpose>
- [6] Furuya, S., & Altenmüller, E. (2013). Finger-specific loss of independent control of

movements in musicians with focal dystonia.
Neuroscience, 247, 152-163.

- [7] Muramatsu, K., Oku, T., & Furuya, S. (2022). The plyometric activity as a conditioning to enhance strength and precision of the finger movements in pianists. *Scientific Reports*, 12, 22267.
- [8] Muramatsu, K., Oku, T. & Furuya, S. The plyometric activity as a conditioning to enhance strength and precision of the finger movements in pianists. *Sci Rep* **12**, 22267 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-26025-0> Habermas, J. (1968). *Technik und Wissenschaft als "Ideologie"*. Suhrkamp Verlag.
- [9] “Sparta Piano.@第 20 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2019) (高松, 2019.12.14)／講演会論文集, pp.2010-2012
- [1 0] 生田久美子, & 北村勝朗. (2011). *わざ言語－感覚の共有を通じての「学び」へ*. 慶應義塾大学出版会.

謝辞：

本論考に関連する研究は公益財団法人ロームミュージックファンデーションの助成を受けて行われました。

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う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。

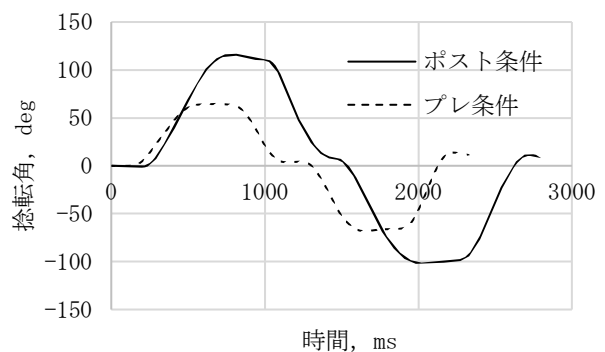


図1 左右捻転運動時の捻転角

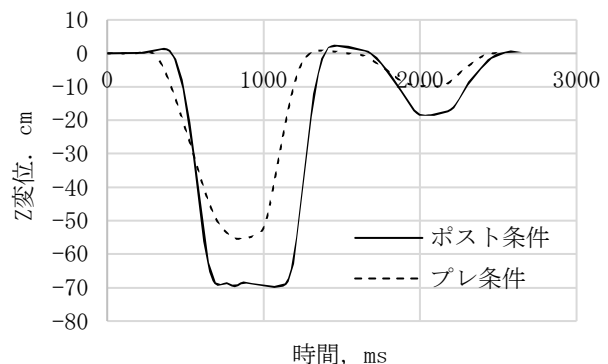


図2 前後屈運動時のZ軸変位

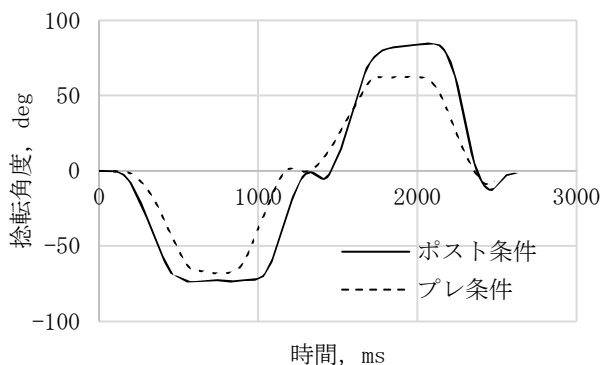


図3 左右側屈運動時の旋回角

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とも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—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—橋本敬三論叢集—。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—実験研究方法および手続きに着目して—。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.

空手の突きを対象とした身体動作の客体化に基づくスキル学習支援システムの開発

Developing a Skill Acquisition Support System through Objectification of Karate Punching Movements

棕本樹^{1*} 山元 翔^{1, 2}
Izuki MUKUMOTO¹ Sho YAMAMOTO^{1, 2}

¹ 近畿大学 情報学部

¹ Faculty of Informatics, Kindai University

² 近畿大学 情報学研究所

² Cyber Informatics Research Institute, Kindai University

Abstract: This study reports on the development of a skill learning support system for objectification-based practice of karate punching techniques, as well as its evaluation by an expert practitioner. In skill learning, learners are typically evaluated based on their ability to successfully perform the target action. Consequently, many existing studies focus on correcting discrepancies between learners and experts, aiming to reduce deviations in learners' movements. In contrast, this study explores whether explicitly recognizing the movement before physically performing it can lead to more effective imitation of expert techniques. We present the development of the proposed system and preliminary results from an expert-based evaluation.

1 はじめに

スキル学習は、学習者がその結果を言語化できるかどうかではなく、学習者がその行為をできるようになったかどうかで評価される学習方法である [1]。それゆえに、動作が適切に達成できているか重要であることは言うまでもない。そのため、様々な研究で学習者の動作のズレを推定し、目標となる身体動作との違いをユーザに指摘することで、動作を洗練させるような学習支援システムが多く提案されている [2][3][4][5][6]。

その一方で、この行為ができるようになるためには、対象を認知し、その上でその認知に沿って練習し、その果てに自動化に至るという過程を経ることも指摘されている [7]。これに関連して、運動動作の適切な実施には、運動イメージの想起能力の重要性も指摘されている [8]。これらのことを踏まえ筆者らは、弓道を対象として、身体動作のイメージをまずデッサン人形を用いて外化し、その後自身が身体動作を行うことで、自身の動作のズレをより認識できるのではないかという演習方法を提案した [9]。この結果、身体動作のズレを指摘するだけでなく、事前に学習者に動作を外化さ

せることで、有意に演習時間が減少するという傾向がみられた。しかしこの演習は弓道の初学者に演習を行なってもらうものであったため、熟練者の視点から見て、有用な学習になっているかどうかの判断はつけられていない。そこで本研究では、空手の突きを対象を変更し、熟練者へのインタビューを試みた。本稿ではこのシステムの設計指針、およびこの実験結果について報告する。

以下、第二章では関連研究、第三章では提案演習と開発したシステム、そして第四章で簡易的な検証結果について、先行研究と比較して説明し、五章でまとめる。

2 関連研究

2.1 本研究で対象とするスキル学習プロセス

本研究では、Fitts の提案している三段階モデルを参照している [7]。このモデルでは、初期の認知段階、中期の連合段階、後期の自動化段階に運動の習熟段階を分類している。初期の認知段階では、目標とする運動課題を理解するため、何をするかについて意識する段階とされている。この時点では動作についてのパフォーマンスは良いとは言えないが、続く中期の連合段階に

*連絡先：
〒 577-8502 大阪府東大阪市小若江 3-4-1
izuki.mukumoto@kindai.ac.jp

において、この動作を修正しながら、正確性や円滑性を上げていくとされている。そして後期には自動化段階となり、ほぼ意識をせずに円滑に動作をこなせる段階へと至る。筆者らはこのモデルの、習熟においては運動課題を理解することも重要であるという点に着目した。

次に堀内らは、着眼・傾聴・融合という軸で、知覚が持つ性質に基づいてスキルの様相が定義されている [11]。着眼とは、運動の動作者の身体・スキルを何らかの明確な視点で、分析的に思考する状態であるとされている。次に傾聴は、動作者が身体の声に耳を傾ける、自らの体感に意識を向ける状態とされている。そして融合とは、動作者の身体と意識が「どろどろ」に一体化した状態で、スキルを実践しているという自覚されない状態である。この研究では、これらの要素は個別のものではなく、グラデーションとして表現されているが、客体化の方が最初の段階として現れており、徐々に傾聴へと向かっていることを提示している。

これらを踏まえ、本研究では、学習者自身が身体動作を認識し、分析的に見て動作を洗練する活動を意識化させることが初歩の段階で重要であると考え、このプロセスを支援することを目的としている。

2.2 スキル学習支援システムと先行研究

スキルの学習支援システムには、その身体性を評価するために、カメラ等を用いて正しい動作を実現できたかどうかを検証するものが多い。例えば星野らは、弓道の射法八節を対象として、学習者が kinect の前に立って構えを行い、ズレがあれば、そのズレを矢印によって矯正するというシステムを開発している [2]。佃らも同様に射法八節を対象として、kinect で取得した学習者の動作がどのようにずれているかをテキストとユーザの構えによるフィードバックにより確認させるというシステムを提案している [3]。他にも、この計測の利便性を高めるために、どのような位置からでも計測可能なシステムについての研究も提案されている [4]。なお、このシステムはスコアによって正しい姿勢を評価している。

また、技術の発展位より、AR/VR を用いたスキルの学習支援システムも開発されている。例えば ikeda らは、ゴルフのスウィングを対象として、自身のスウィングがプロのスウィングに対してどのようにずれているかを、実寸で確認できるシステムを実現している [5]。伴地らも、熟達者の身体動作を迫体験することを目的として、VR を用いて熟達者の視線や動作等を体験できるようなシステムが提案されている [6]。

このように、スキル学習は身体動作を伴う学習であり、適切な身体動作を実現することが目的であることもあり、このようなシステムはプロと同様の動作を実

現することを目的としてそのズレをシステムにより評価することを中心に実装されている。一方で、運動そのものではなく、運動イメージが運動のパフォーマンスを向上させることも知られている [8]。

先行研究では、弓道の射法八節を対象として、運動動作を教本により確認させ、デッサン人形により、それを適切に再現させることを行なっている [9]。その後実際に学習者に身体動作を行わせる。この結果、デッサン人形を使わない場合と比べてスキル達成までの時間が削減できる可能性が示唆されている。この作業自体は、前節で述べたような、学習者が自身の行うべき動作をデッサン人形を通じて分析的に捉え、洗練する過程を取り入れていると言える。しかし、この研究では初学者を対象に検証を行ったのみであるため、対象は空手の突きとなるが、熟練者への評価を行うことを本研究の目的とする。

3 提案手法

3.1 演習設計

先行研究で提案した演習を、2.1 節の内容に基づいて解釈する。先行研究 [9] で提案した演習の手続きは、(0) 目標とする動作を把握する。(1) 目標とする動作について、デッサン人形によりその動作を再現する。(2) デッサン人形による動作表現が正しいかどうかをシステムが診断する。(3) デッサン人形で形作った動作をイメージしながら、自身も同様の動作を表現する。(4) 自身の動作表現が正しいかどうかをシステムが診断する。このサイクルを、動作のズレがなくなるまでを繰り返す。また、先行研究では射法八節を扱ったが、この演習はあくまで8つの型を把握するための支援となっており、型から型への移動といったところは扱っていない。

次に、この演習の設計について説明する (図 1)。まず、学習者はデッサン人形を用いることで、自身の取るべき、求められている身体動作を頭の外に外化する。これにより、Fitts の三段階モデルにおける初期の認知段階に相当する、目標とする運動課題を客観的に把握するという行為を行わせる。これは着眼の段階にも関連しており、運動の動作者 (学習者) は身体・スキルをデッサン人形の体という視点で、分析的に思考する。この分析については、初学者であれば誤ることもあるので、学習者の身体動作時に用いるのと同じ診断システムを用いて、動作のズレについて指摘する。これを行うことで、学習者は自身が取るべき運動の動作を、自ら形作るという形式で、頭の中に描くことができると考えた。また、この時の動作を形作る方法は、人と同じ関節を再現できるデッサン人形であり、これによって動作を形作ることで、基本的な形状を三次元的かつ

実際の人間の動作と対応づけて理解できる粒度にしている。

この段階を終えると、次に学習者は、このイメージを前提として、自らその動作を行う。システムはカメラを用いてフィードバックを行うため、学習者は事前にデッサン人形で形づくった動作目標を、自らの動作結果の映像に反映することで、正しい動作が行えているかの分析を行う。つまり、頭の中だけでイメージするのではなく、そのイメージをデッサン人形によって外部に明確に取り出し、詳細化する。その上で、フィードバック、つまり指摘を受けつつ、学習者はそのイメージした動作を模倣していく。

これは認知的徒弟制度における外化 [10] に基づくプロセスでもあり、学習者が一見して把握していないであろう動作のプロセスを詳細に頭の中に描かせ、いわゆる見取り稽古をより効果的に行わせる意図がある。これは着眼においては、デッサン人形で事前に把握した動作を分析的に捉えることで、着眼の段階に相当する活動が行えていると考えている。つまり、事前にデッサン人形により、自身の動作を確認する際と同じ形状で自身の振る舞いを捉えるようにすることで、学習者が自身の振る舞いを、自分自身で認識・修正しやすくなるのではないかという考えである。

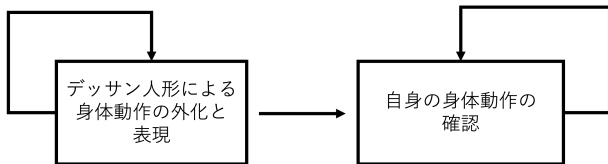


図 1: 演習の模式図。

3.2 空手の突きへの拡張

前節で述べたシステムの拡張について述べる。本研究では専門家にとって演習が有用であるかどうかを検討するため、空手の突きを対象として、システムを拡張した。対象は変更となっているが、あくまで前節の演習プロセスに重きを置いているため、評価そのものにおいては問題ないと考えた。

次に、システムは運動動作においてポイントとなる方法を抽出することで、学習者がデッサン人形によって客観的に把握すべき情報をシステム内に保持するようにしている。よって、本研究においては空手の教本を参照することで、適切なポイントの情報をシステムに保持させた。このリストは表 1 に提示する。状態がそれぞれのステップに相当し、一つ一つで図 1 のサイクルを繰り返す。また、第一著者は空手の経験者であるため、その経験に基づいてフィードバック内容は各

部位に置いて一つの単位とみなせる単位で作成している。例えば、足の引きの動作については、腰の幅の倍引くといったような動作を、単一動作としてフィードバックするようにしている。

この表に基づいて、デッサン人形と実際の動作で練習を行う。練習については図 2 のような形式で行い、練習ボタンを押すことで、5 秒のカウントダウンが始まり、0 になったタイミングで適切な型が行えていれば良い。診断ボタンは存在するが、こちらはデッサン人形を用いた際の診断をもう一度見直したい時に利用する。また、学習者はお手本はいつでも確認することができる。

診断の結果、もし動作が間違っていれば、システムは表 1 に基づいて診断結果を返す。学習者に返されるメッセージは、図 1 と同様である。この結果が正しければ、学習者は実際の身体動作のプロセスに移る。なお、空手においては、学習者には「構えの状態」「突きの状態」「戻しの状態」の 3 つを取り扱っている。

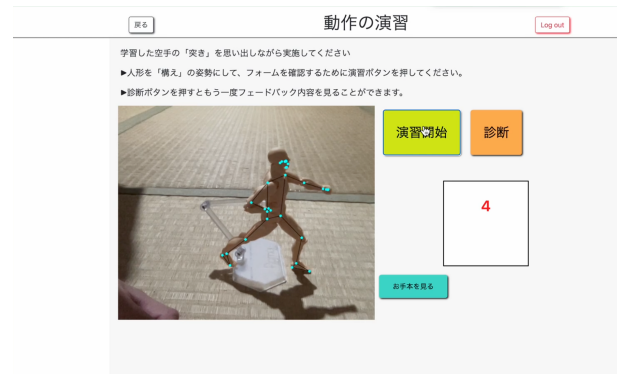


図 2: システムの UI (人形を用いた場合)。

4 熟達者による簡易評価

4.1 評価手順

システムについて、熟達者 2 名を対象にインタビューによる評価を行った。インタビューは別日に行なっており、別々にご意見を伺っている。熟練者 A は複数の流派の段位を保持しており、空手歴は 32 年、道場の指導も 16 年行っている。熟練者 B は空手歴は 11 年、指導は 3 年である。

手順は、まず解説をしながら、システムの一連の学習方法、操作方法について説明を行った。その後、システムについて、本演習で追加しているデッサン人形の意義、システム全体の有用性や位置付けについてインタビューを行った。

表 1: 部位ごとの診断.

状態	部位	フィードバック
構え	足	足の横腰を腰の横幅ぐらい横に広げましょう スネの長さの 1.5 倍, 足を後ろに引きましょう 後ろ足の膝が曲がっています 前の足の膝がつま先にくるまで曲げましょう
	頭部	相手の首に視点を置いて, 顔を胴体に対して正面を向きましょう
	胴体	背筋を真っ直ぐにしましょう 体が横に振れているので正面にしましょう
	腕	引き手が後ろになっています. 拳を肋骨の横にしましょう 引き手が前になっています. 拳を肋骨の横にしましょう 引き手が下がっています. 拳を肋骨の横にしましょう 引き手が前になっています. 拳を肋骨の横にしましょう 引き手が上がっています. 拳を肋骨の横にしましょう 前の手の肘が曲がっています. 真っ直ぐにしましょう 前の手をみぞおちの正面に来るようにしましょう
突いた手が伸び切っている状態	足	腰が入ってないので, 腰を回転させましょう 足の横腰を腰の横幅ぐらい横に広げましょう スネの長さの 1.5 倍, 足を後ろに引きましょう 後ろ足の膝が曲がっています 前の足の膝がつま先にくるまで曲げましょう
	頭部	相手の首に視点を置いて, 顔を胴体に対して正面を向きましょう
	胴体	背筋を真っ直ぐにしましょう
	腕	引き手が後ろになっています. 拳を肋骨の横にしましょう 引き手が前になっています. 拳を肋骨の横にしましょう 引いた手が下がっています. もう少し上にしましょう 引き手が前になっています. 拳を肋骨の横にしましょう 引いた手が上がっています. もう少し下にしましょう 前の手の肘が曲がっています. 真っ直ぐにしましょう 前の手をみぞおちの正面に来るようにしましょう
戻し		構えと同様

4.2 結果と考察

インタビューの結果とその考察について, デッサン人形の意義, システム全体の有用性や位置付けの 2 つに分けて述べる. まずデッサン人形の意義については, 熟練者 A からは「正しい突きの絵を表示し, この通り動作を行い, その上でテストとして動作を行うならできる」という指摘が得られた. 熟練者 B からは, 「自分の考えを形にすることができる」という点を評価してもらっており, 「考えを形にするのは大体おおよそでしか無理」ということと対比してコメントしていただいている.

このことを踏まえると, 熟練者 A については, 関連研究で紹介したような一般的な演習支援システムと同様の診断機能の評価にとどまってしまった. 一方で, 熟練者 B からはこの仕組みについてポジティブな評価をいただくことができた. 考えられることとして, 今回

の空手の突きは, 射法八節と比べると, 型の数は少なく, 複雑ではないものになっている. よって, デッサン人形によって取りうるべき動作を客体化する意義は, 射法八節に比べて薄いと捉えられやすいことから, 評価にばらつきが出た可能性がある.

また, 「最初に入門した時にこれがあれば多分早い」「家で使える」「補助的に使う」「道場でやったことの復習として使う」「人がいたらやりづらい子もいるので家での自主練で緊張せずにできる」といった意見も得られ, 個別に学習するシステムとしては有用な位置付けとして認められている. また, 先行研究で確認できた, 習得速度の向上についても言及はされている. 加えて, いずれも蹴りなど他の技についても充実した方が良い点は指摘いただいている.

また, システムは連続した動きや, ユーザに合わせた細かな指導まで実現できているわけではないので, 当然初歩の段階で扱い, 最終的には指導者による指導が

望ましい。この点については、「最後はやっぱり生で教えてもらうのが当たり前だけど、最初の知識というか自分の体の動きの悪いところを勉強するのはいい」「先生はその人に応じて指導ができるが、アプリは一律」といったような指摘もあり、システムの位置付けとしては導入・補助が望ましいことや、個別指導の必要性なども確認できた。

フィードバックやUIについては、文字の羅列だとわかりづらいことや、表現自体が難しいフィードバックもあったこと、また、突きについて一つ一つ停めて行うのはスキルとしても行いづらいという指摘もあったため、この点についても改良が必要であると言える。

結果から、システムにおいて提案した有効性については意見は割れたが、デッサン人形による客体化が、実現すべき動作を認知する上で1名の評価では、システムにおいて提案した有効性については確認することができなかった。しかし、システムのアプローチが新規なものであったことから、デッサン人形を利用する意義を理解いただけるほど適切な説明が行えていなかった問題もあった。一方で、初学者向けに個別学習支援として活用する意義は、様々な関連研究同様に認められており、今後はシステムとしても、自身が行うべきスキルを客観視することの意義をわかるようなUIにするなどの課題が得られたと考えている。

5 まとめと今後の課題

本研究では、空手の突きを対象として、デッサン人形により学習者が自身が行うべき身体動作を分析的に認識することで、その後の自身の動作やその修正のパフォーマンスの向上に繋げる学習支援システムについて、熟練者の評価を検証した。

熟練者にはシステムを触ってもらい、インタビューによる検証を行った。結果として、システムで提案している演習が有用である可能性は示されたが、対応できる技の種類やUIの不適切さなどの課題も残った。また、空手の突きの動作が射法八節に比べて複雑ではないことなど、スキル間での有用性の違いや、システムのUIが想定している演習に対してまだ不十分である可能性も確認できた。

今後はシステムの演習の個別最適化や、対応できる技の種類の増加、UIの洗練を行い、より深い検証に繋げることを予定している。

謝辞

本研究はJSPS科研費JP23K02749の助成を受けたものです。また、本研究にご協力いただいたA空手道場の指導者の方々に、改めまして感謝申し上げます。

参考文献

- [1] Diedrichsen, J., Kornysheva, K.: Learning Between Selection and Execution, *Trends in cognitive sciences*, Vol. 19, No. 4, pp. 227–233 (2015)
- [2] 星野直紀, 小宮山撰, 盛川浩志: 射形のモーションデータを用いた弓道訓練システムの実装と評価, 第79回情報処理学会全国大会講演論文集, pp. 287–288 (2017)
- [3] 佃吉央, 小枝正直: 弓道における射法八節姿勢提示システムの提案と評価, 2018年度 情報処理学会関西支部 支部大会 講演論文集, pp. G-101 (2017)
- [4] 道脇拓真, 梅田和昇: 深層学習による三次元姿勢推定を用いたアーチェリーの射型教示システム, ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集 2023, pp. 1A2-F07 (2023)
- [5] Ikeda, A., Hwang, D. H., Koike, H., Bruder, G., Yoshimoto, S., Cobb, S.: AR based Self-sports Learning System using Decayed Dynamic Time-Warping Algorithm, *ICAT-EGVE*, pp. 171–174 (2018)
- [6] 伴地芳啓, 植村大志, 竹永羽, 平尾悠太郎, 河合隆史: アスリートへの憑依体験を意図したVRコンテンツの試作と評価, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 26, No. 3, pp. 177–186 (2021)
- [7] Taylor, J. A., Ivry, R. B.: The role of strategies in motor learning, *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 1251, No. 1, pp. 1–12 (2012)
- [8] 水口暢章, 彼末一之: 運動イメージと運動パフォーマンス, 計測と制御, Vol. 56, No. 8, pp. 568–572 (2017)
- [9] 山元翔, 酒井良教, 樺山大樹, 窪木啓太: 客観的な動作組み立てを通じたスキル学習支援システムの開発-弓道の射法八節を対象として, 人工知能学会研究会資料 第90回 先進的学習科学と工学研究会, pp. 21–26 (2020)
- [10] Collins, A., Brown, J. S., Newman, S. E.: Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics, *In Knowing, learning, and instructions*, pp. 453–494 (2012)
- [11] 堀内隆仁, 諏訪正樹: 身体スキルと向き合い続ける-拡張される身体意識, 人工知能学会第二種研究会資料 第23回 身体知研究会, pp. SIG-SKL-23-07 (2017)