

ダンス授業指導改善のための 動作・情動・発話データの分析

土田 修平^{1,a)} 土山 玄^{1,b)} Le Hieu Hanh^{1,c)} 押尾 恵吾^{1,d)} 水村 (久埜) 真由美^{1,e)}

概要：2008 年の学習指導要領改訂によりダンスが中学校体育で必修化され、生徒間の運動量差を埋めやすい利点が注目されている。しかし、教員のダンス指導経験不足や生徒の多様な背景により、授業設計には多くの課題が残っている。そこで、本研究ではダンス指導経験の有無に応じたダンス授業を定量的・定性的に調査・分析し、教育効果や満足度の高さと教員の指導言語の関連を明らかにすることを目指す。本稿では、中学校体育におけるダンス授業を対象に、熟練度の異なる教師の指導言語が生徒の運動強度や情動に及ぼす影響を予備的に検証した。模擬授業の結果、熟練教師は動作を繰り返す具体的な声かけによって生徒の運動量を高める傾向がみられた。

1. はじめに

2008 年の学習指導要領改訂により、中学校の体育でダンスが必修化された。ダンスを体育の授業に取り入れる利点の 1 つは、生徒の運動量を十分に確保できる点にある。運動能力が高い生徒は、どのようなスポーツにおいても十分な運動量を確保しやすい。他方、運動が苦手な生徒は対戦型スポーツでは運動能力の高い生徒と同じだけの運動量を得ることが困難であると考えられる。学校教育における体育の目的は、生涯にわたって運動に親しむ資質や能力を養い、健康の維持や体力向上を図ることである [12]。その点において、対戦型スポーツと比較すると、ダンスは生徒間の運動量の差を教員の指導で埋めやすい種目であるといえる。

しかし、山口ら [9] によれば、中学校の体育教員にはダンス経験やダンスの指導経験が不足している現状があり、実際に指導へ臨む教員に不安が見受けられると指摘されている。また、ダンス授業を受ける生徒には、ダンス経験の有無やダンスへの関心・興味の度合いにばらつきがある。さらに、男女共修が一般的であるため [11]、一人の教員が男子生徒と女

子生徒を同時に指導する場面も多く、生徒一人一人の特性に応じた声かけや指導が求められ、授業設計には困難が伴う。

そこで、本研究では、ダンス指導経験の有無に応じたダンス授業を定量的・定性的に調査・分析し、教育効果や満足度の高さと教員の指導言語との関連を明らかにすることを目指す。さらに、教育効果が高く、生徒の満足度も高い指導モデルを策定し、教員向けのフィードバックシステムを構築することで、体育教員の指導不安を解消することを狙いとしている。なお、本研究は幼児期から大学期までの段階的教育モデルの開発を目的とするお茶の水女子大学の「コンピテンシー育成助成事業（令和 5 年度～6 年度）」の助成を受けた「データサイエンスを活用したダンス授業指導の効果評価と指導モデル策定」という研究課題の一環である。そこで、この研究課題における本実験に先立ち、お茶の水女子大学にて予備実験を行った。本稿では、教員の発話、生徒の情動と運動に着目し、予備実験の分析結果と考察について報告する。

2. 関連研究

2.1 動作技能習得

ダンス動作の学習支援を目的としたシステムは、Raheb ら [4] の調査報告からわかるように、触覚提示 [3]、聴覚提示 [2]、映像などの視覚提示 [1] など、多様なアプローチが提案されているが、ダンス授業

¹ お茶の水女子大学

a) tsuchida.shuhei@ocha.ac.jp

b) tsuchiya.gen@ocha.ac.jp

c) le@is.ocha.ac.jp

d) oshio.keigo@ocha.ac.jp

e) mizumura.mayumi@ocha.ac.jp

の支援を目的としたシステムはあまり提案されていない。全身の動きに連動したインタラクティブな視覚フィードバックを通じ、児童に即興的な身体表現を促すシステム [5] や、オンライン環境でのダンスレッスンを支援するシステム [6] は提案されているものの、教員の不安を解消し、教育効果を向上させることを主目的としたシステムは多くない。本研究では、教員の指導言語と生徒の情動・運動への影響を定量的・定性的に把握し、教育効果と教員の言語表現との関連を探究することを目指す。

2.2 発話

吉川ら [7] はエアロビックダンスのダンス指導熟練教師と非熟練教師の指導言語の計量的な比較を行っている。分析では1分間あたりの延べ語数について統計的な仮説検定が行われ、熟練教師と非熟練教師の間に発話量の有意差が認められることが指摘されている。次いで、指導に使用される語彙に着目し、熟練教師のみが使用する単語と非熟練教師のみが使用する単語の調査が行われている。その結果、ダンス指導の熟練教師は非熟練教師に比べ、具体的な運動をイメージさせる語彙が豊富であると論じている。

また、藪井ら [13] はダンスの指導時におけるオノマトペの使用の効果について、61人の大学生を対象にアンケート調査を行っている。調査対象者を指導にオノマトペを多用する処置群と通常の指導を行う対照群に分け、オノマトペによる学習効率について検討を加えている。t検定の結果、処置群と対照群との間にダンスの動きの分かりやすさに有意な相違が認められたと報告されている。

上述したように、ダンス指導における熟練教師は非熟練教師に比べて、豊富な語彙を用いた指導を行っているといえる。そのため、熟練教師の行う授業への参加者はどのように体を動かすかをイメージしやすく、より積極的に体を動かせることで、快感が高まると予測される。また、自信をもって体を動かすことで、不安感情が低くなり、リラックス感情が高まるだろう。

3. 実験

本実験では、教員の発話が生徒の情動や運動に与える影響を定量的・定性的に分析し、生徒の情動反応や運動特性に基づく指導モデル策定への示唆を得ることを目的とする。実験は2024年3月28日にお茶の水女子大学の本館および文教2号館にて模擬授業の形式で行った。ダンス経験のないお茶の水女子大学の学部生および大学院生12名（平均20歳）が

生徒役として参加した。この研究は、お茶の水女子大学にける生物医学的研究の倫理特別委員会の承認を得ている（第2023-17号）。

3.1 実験条件

この実験はお茶の水女子大学附属高等学校と連携して実施し、ダンス経験のある2名が教師役を担当した。1名はお茶の水女子大学附属高等学校においてダンス授業を担当する体育教師であり、ダンス指導経験の豊富な教員である。もう1名はダンスの指導経験が少ないものの、舞踊教育学を学んでいるお茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科所属の大学院生である。

実験では、順序効果を抑制するために生徒役をA群とB群の2つに分け、A群は「指導経験が豊富な教師役 → 指導経験がない教師役」の順序で授業を受け、B群はその逆の順序で受講した。つまり、教師役それぞれが2回ずつ授業を実施することになる。

3.2 使用センサ

教師役の実験中の発話を録音するため、2名それぞれにピンマイク（DR-10L）を装着した。また、生徒の活動量を測定するため、全員に活動量計（HJA-750C）を装着させ、1分ごとに算出される運動強度（METs）を記録した。さらに、ビデオカメラ（V480MS）を各教室の角に三脚で設置し、授業風景を録画した。

3.3 質問紙調査

参加者には授業（介入）前後の2回にわたって、心理的状态に関する質問紙に回答してもらった。心理的状态としては、7件法の尺度（1 = まったくそうでない ~ 7 = まったくそうである）を用いて、「生き生きしている」「はつらつしている」など全10項目を評定させた。いずれも他者評価ではなく、参加者自身の感じ方をそのまま回答するように依頼している。

3.4 発話分析

実験で録音された教師役の発話をテキストデータ化するため、音声データの文字起こしを行った。その後Web茶まめを用い形態素解析を行った [10]。形態素解析の際に参照した辞書はUniDicである。これによって2名の教師役の発話を単語に分割し、各単語に品詞情報などを付与した。なお、UniDicは形容動詞という品詞を認めておらず、形容動詞という品詞タグの代わりに形状詞という品詞タグが付与される。この形状詞とは学校文法における形容動詞

表 1 2-gram の出現頻度上位 15 パターン

2-gram	指導経験あり		指導経験なし	
	1	2	1	2
そう/副詞 + そう/副詞	10	31	34	38
はい/感動詞 + で/接続詞	29	13	8	14
一/名詞 + 回/名詞	18	19	9	11
ぎゅっ/副詞 + 集まる/動詞	52	0	0	0
そう/副詞 + 為る/動詞	3	2	26	15
言う/動詞 + 事/名詞	18	13	3	7
遭る/動詞 + 見る/動詞	29	10	2	0
良い/形容詞 + 良い/形容詞	22	16	0	2
もう/副詞 + 一/名詞	11	12	3	10
そう/副詞 + 言う/動詞	15	9	6	3
集まる/動詞 + ぎゅっ/副詞	31	0	0	0
素早い/形容詞 + 集まる/動詞	29	0	0	0
はい/感動詞 + オーケー/名詞	9	9	5	5
見る/動詞 + 下さる/動詞	10	9	1	8
番/名詞 + さん/接尾辞	0	28	0	0

の語根を指す。

また、本研究では助詞および助動詞を分析から除外した。これは助詞と助動詞が、発話において語彙的意味ではなく主に文法的機能を担う品詞であるからである。次いで、単語の n-gram を集計した。単語の n-gram とは隣接共起する単語の組み合わせパターンのことである。2 つ単語の隣接共起を 2-gram (bigram) と言い、3 つの単語の隣接共起を 3-gram (trigram) と言う。

ここまでのデータに対する処理を実験で観察された「じゃあちょっとウォーミングアップをいします」というセンテンスを例にすると以下ようになる。まず、形態素解析によって「で<接続詞> / 一寸<副詞> / ウォーミング<名詞> / アップ<名詞> / を<助詞> / 行く<動詞> / ます<助動詞>」のように品詞タグが付与される。次に、品詞の取捨選択によって助詞および助動詞を削除し、「で<接続詞> / 一寸<副詞> / ウォーミング<名詞> / アップ<名詞> / 行く<動詞>」となる。

最後に単語の n-gram を求める。例えば、2-gram を求めるのであれば、[で/接続詞 + 一寸/副詞], [一寸/副詞 + ウォーミング/名詞], [ウォーミング/名詞 + アップ/名詞], [アップ/名詞 + 行く/動詞] という 4 つのパターンが得られる。このようなパターンが対象とするデータに出現する頻度を集計し、データを作成する。

本研究においては単語の 2-gram と 4-gram を集計し、これら集計結果に対して計量的な分析を行った。表 1 および表 2 は 2-gram と 4-gram のデータの抜粋である。

表 2 4-gram の出現頻度上位 10 パターン

4-gram	指導経験あり		指導経験なし	
	1	2	1	2
そう/副詞 + そう/副詞 +	4	15	10	11
そう/副詞 + そう/副詞				
ぎゅっ/副詞 + 集まる/動詞 +	30	0	0	0
ぎゅっ/副詞 + 集まる/動詞				
右手/名詞 + 左手/名詞 +	0	20	0	0
床/名詞 + ボン/名詞				
集まる/動詞 + ぎゅっ/副詞 +	19	0	0	0
集まる/動詞 + ぎゅっ/副詞				
素早い/形容詞 + 集まる/動詞 +	15	0	0	0
素早い/形容詞 + 集まる/動詞				
左手/名詞 + 床/名詞 +	0	15	0	0
ボン/名詞 + とんとん/副詞				
走る/動詞 + 走る/動詞 +	11	0	0	0
走る/動詞 + 走る/動詞				
もう/副詞 + 一/名詞 +	8	2	0	0
回/名詞 + 行く/動詞				
ごろごろ/副詞 + ごろごろ/副詞 +	0	1	0	9
ごろごろ/副詞 + ごろごろ/副詞				
せえの/感動詞 + 右手/名詞 +	0	9	0	0
左手/名詞 + 床/名詞				

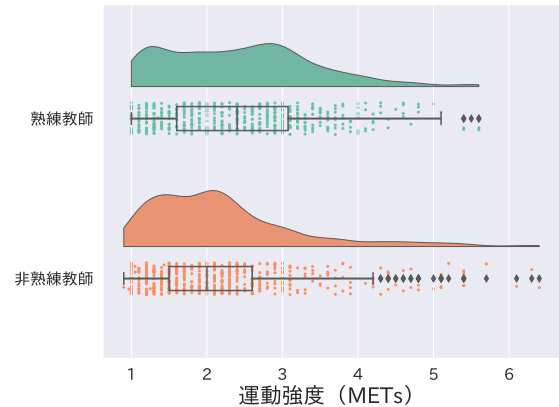


図 1 熟練度間における運動強度

4. 結果

4.1 動作

図 1 に示される熟練教師の授業を受けた生徒役の運動強度 (サンプルサイズ $n = 510$, 平均値 $M = 2.44$, 標準偏差 $SD = 0.97$) と非熟練教師の授業を受けた生徒役の運動強度 ($n = 528$, $M = 2.20$, $SD = 0.98$) について, Mann-Whitney の U 検定を行った結果, 熟練教師の分布の方が非熟練教師の分布よりも有意に高いことが示された ($U = 111,343$, $z = 4.82$, $p < .01$).

4.2 情動

本調査では, 快感情, リラックス感情, 不安感情の 3 点に着目した。図 2, 3, 4 にそれぞれの集計結果を示す。熟練教師・非熟練教師ともに, 介入前後で

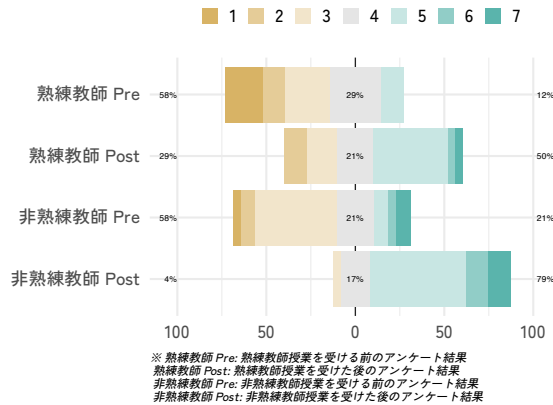


図 2 快感

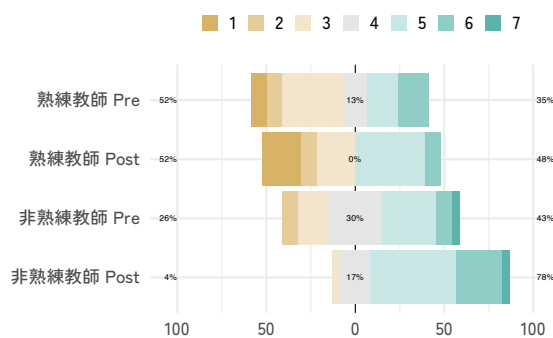


図 3 リラックス感情

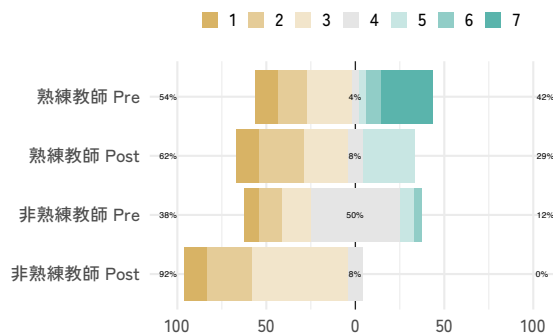


図 4 不安感情

「快」の得点はやや上昇する傾向が見られたが、有意な差は確認されなかった。また、「不安」については介入前と比べてわずかに低下していたが、こちらも有意差は認められなかった。リラックス感に関しては大きな変動がなく、総じて熟練教師・非熟練教師の間で顕著な差異はなかったといえる。

次に、授業後の感想について熟練教師・非熟練教師ごとの特徴を確認した。熟練教師の授業では「常に褒めてくれる」「肯定的な声かけが多い」という点が目立ち、生徒の抵抗感や緊張感が軽減されたとの感想が見られる。また、ウォーミングアップ時から周囲と打ち解けやすくなり、「楽しく授業を受けられ

た」「生徒同士の交流がよりスムーズになった」というコメントから、心理的な安心感や楽しさが向上していたことが窺える。一方、非熟練教師の授業でも「よかった点を褒めてくれた」「率直に褒めてくれたのが嬉しかった」という肯定的な声が多かった。いずれにおいても指導者がポジティブなフィードバックをすることで、生徒の被受容感が高まり、ポジティブ感情を高めて、授業に対する動機づけや維持に寄与していることが示唆された。今後は、生徒の被受容感や自尊感情といった心理変数と教員の言葉かけの種類についての関連を明らかにする必要がある。

4.3 発話

2つの文書間において顕著に出現傾向が相違する単語を特徴語と言い、特徴語の抽出にはカイ2乗値が有効であるとされる[8]。先にふれたように、実験に参加した2名の教師役はダンスの指導経験が豊富な高等学校の教員と指導経験がない大学院生である。この2名の発話において特徴的に出現頻度が相違するn-gramの抽出を行うため、本研究においてもカイ2乗値を用いた。カイ2乗値は0以上の値を取り、2つの項目間における関係の強弱をあらわす統計量である。カイ2乗値が小さければ項目間の関係は弱く、カイ2乗値が大きければ項目間の関係が強いと判断できる。したがって、本研究では特定のn-gramパターンの出現傾向という項目と指導経験の有無という2つの関係の強弱を測ることとなる。

分析ではn-gramデータにあらわれるすべての2-gramおよび4-gramのパターンのカイ2乗値を求めた。カイ2乗値が大きいパターンほど2名の教師役の間において出現傾向が乖離していると言える。表3および表4が分析結果である。なお、本研究では網羅的にn-gramを分析したが、出現頻度が10未満となるn-gramのパターンは考察の対象外とした。また、指導経験が豊富な教師役の2-gramのパターンの延べ数は7,307であり、4-gramの延べ数は7,303あった。一方で、指導経験がない教師役の2-gramの延べ数は3,552であり、4-gramの延べ数は3,548であった。

5. 考察

5.1 発話分析との関連

本研究ではまず、2-gram・4-gramといったテキストマイニング手法を用いて教師役の発話パターンを分析した。その結果、指導経験のない（非熟練）教師役では「そう そう」「はい、そう」「オーケー、そう」といった肯定表現の出現頻度が高く、さらに

表 3 2-gram のカイ 2 乗値の上位 20 パターン

2-gram	指導経験あり	指導経験なし	出現頻度	カイ 2 乗値
そう/副詞 + なる/動詞	5	41	46	66.810
そう/副詞 + そう/副詞	41	72	113	49.877
はい/感動詞 + そう/副詞	0	16	16	32.963
オーケー/名詞 + そう/副詞	0	14	14	28.837
ぎゅっ/副詞 + 集まる/動詞	0	52	52	25.399
びょん/名詞 + びょん/名詞	0	10	10	20.590
集まる/動詞 + 離れる/動詞	0	10	10	20.590
集まる/動詞 + ぎゅっ/副詞	31	0	31	15.113
下さる/動詞 + そう/副詞	1	9	10	14.925
為る/動詞 + 思う/動詞	1	9	10	14.925
造る/動詞 + 見る/動詞	39	2	41	14.484
素早い/形容詞 + 集まる/動詞	29	0	29	14.135
良い/形容詞 + 良い/形容詞	38	2	40	14.006
番/名詞 + さん/接尾辞	28	0	28	13.646
ごろごろ/副詞 + ごろごろ/副詞	3	11	14	13.395
走る/動詞 + 走る/動詞	25	0	25	12.181
床/名詞 + ポン/名詞	22	0	22	10.716
右手/名詞 + 左手/名詞	20	0	20	9.740
左手/名詞 + 床/名詞	20	0	20	9.740
ああ/感動詞 + 良い/形容詞	19	0	19	9.252

表 4 4-gram のカイ 2 乗値の上位 9 パターン

4-gram	指導経験あり	指導経験なし	出現頻度	カイ 2 乗値
ごろごろ/副詞 + ごろごろ/副詞 +	1	9	10	14.935
ごろごろ/副詞 + ごろごろ/副詞	30	0	30	14.615
ぎゅっ/副詞 + 集まる/動詞 +	30	0	30	14.615
ぎゅっ/副詞 + 集まる/動詞	30	0	30	14.615
右手/名詞 + 左手/名詞 +	20	0	20	9.734
床/名詞 + ポン/名詞	19	0	19	9.247
集まる/動詞 + ぎゅっ/副詞 +	19	0	19	9.247
素早い/形容詞 + 集まる/動詞 +	15	0	15	7.298
素早い/形容詞 + 集まる/動詞	15	0	15	7.298

「ぴょんぴょん」「ごろごろごろごろ」などの擬態語も相対的に多用されていることが確認された。特に 4-gram の分析では「ごろごろごろごろごろごろごろ」のように、同一発話内で一つの擬態語を繰り返し用いる様子が明らかになった。

一方、指導経験の豊富な（熟練）教師役の発話は、生徒の運動をダイナミックに促す動作動詞が繰り返し使用されるという特徴を示した。2-gram・4-gram 双方の分析において、「ぎゅっと集まるぎゅっと集まる」「素早く集まる素早く集まる」「走って走って走って走って」など、特定の動作を繰り返し強調するパターンが頻出している。なお、非熟練教師役の発話にも「集まって、離れて」といった身体の動きを促す表現が見られたが、熟練教師役に比べると“同じ動詞の繰り返し”による指示が少ない点で差異が認められた。

これらの結果から、非熟練教師役は擬態語の重複表現によって子どもに動きをイメージさせる傾向があるのに対し、熟練教師役は動作動詞を繰り返すことで生徒を具体的かつダイナミックな動きへ導く傾向があると考えられる。

5.2 活動強度 (METs) との関連

上記の発話分析に加えて、授業中の活動強度を比較したところ、熟練教師による授業のほうが生徒の平均活動強度が高まる傾向が示唆された。生徒の自由記述でも、「分かりやすく、的確に動きを指示してくれる」「短いフレーズを繰り返して盛り上げてくれる」といったポジティブな評価が多く、こうした熟練教師の言語スキルが身体活動を促進した要因と考えられる。

一方で、非熟練教師のクラスにおいても、こまめな

サポートや擬態語の繰り返しといった声かけによって初心者が安心感を得ていた面がうかがえた。ただし、運動のダイナミックさをさらに引き出すためには、声かけのタイミングやフレーズの反復方法を今後より洗練していく必要があると推察される。

5.3 情動面との関連

生徒の感想や質問紙からは、「リラックスできた」「楽しく授業を受けられた」「意見を大事にもらえて嬉しかった」など、情動面においても肯定的な評価が多く得られた。統計的に有意な差は認められなかったものの、質的な観点では、教師の褒め言葉やサポートが学習者の安心感や楽しさを高めることが示唆される。

5.4 発話・活動強度・情動を踏まえた指導改善の示唆

総合的に見ると、短いフレーズを繰り返しつつ具体的な動きを強調する指導は、生徒の活動強度を高める上で有効な可能性が高い。ただし、身体を大きく動かすだけでは快感情やリラックス感情の向上と直結しない場合もあるため、肯定的な声かけや安心感を与える工夫が重要となる。

初心者指導では、ゲーム性やウォーミングアップを活用して心理的ハードルを下げる一方、詰まったときは素早くアドバイスをを行うなど、非熟練教師でも再現しやすい指導方法が求められる。熟練教師が運動強度と情動面を両立させる指導パターンを体系化し、非熟練教師が取り入れやすい形で普及すれば、ダンス授業の質と学習者の満足度の双方を高められると期待される。

6. おわりに

本研究の実験では教師役が2名であることから、本研究における結論が指導経験の有無にのみ起因するのか、あるいは教師役個人に起因するのか判断が難しい。「データサイエンスを活用したダンス授業指導の効果評価と指導モデル策定」という研究課題の本実験を実施するにあたり、この実験の結果を踏まえ、この点を今後の研究課題としたい。

謝辞 本研究はお茶の水女子大学の「コンピテンシー育成助成事業（令和5年度～6年度）」の助成を受けた。

参考文献

- [1] Anderson, F., Grossman, T., Matejka, J. and Fitzmaurice, G.: YouMove: Enhancing Movement Training with an Augmented Reality Mirror, *Proceedings of the 26th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, UIST '13*, p. 311–320 (2013).
- [2] Grosshauser, T., Bläsing, B., Spieth, C. and Hermann, T.: Wearable Sensor-Based Real-Time Sonification of Motion and Foot Pressure in Dance Teaching and Training, *Journal of the Audio Engineering Society*, Vol. 60, No. 7/8, pp. 580–589 (2012).
- [3] Nakamura, A., Tabata, S., Ueda, T., Kiyofuji, S. and Kuno, Y.: Dance Training System with Active Vibro-Devices and a Mobile Image Display, *Proceedings of the 2005 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, IROS '05*, pp. 3075–3080 (2005).
- [4] Raheb, K. E., Stergiou, M., Katifori, A. and Ioannidis, Y.: Dance Interactive Learning Systems: A Study on Interaction Workflow and Teaching Approaches, *Journal of ACM Computing Surveys*, Vol. 52, No. 3 (2019).
- [5] Tokida, S., Itoh, Y., Kayano, M. and Ishiguro, Y.: MotionTales: Enhancing Creative Physical Expression in Elementary Education, *Proceedings of the SIGGRAPH Asia 2024 Educator's Forum, SA'24* (2024).
- [6] Tsuchida, S., Shimizu, D., Shibasaki, K., Terada, T. and Tsukamoto, M.: Online Dance Lesson Support System Using Flipped Classroom, *Proceedings of the 20th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia Intelligence, MoMM'22*, pp. 133–142 (2022).
- [7] 吉川京子, 茶木香代子: エアロビクダンスの指導言語に関する研究, 金沢大学教育学部紀要, Vol. 44, pp. 159–168 (1995).
- [8] 金明哲: テキストアナリティクスの基礎と実践, 岩波書店 (2021).
- [9] 山口莉奈, 正田悠, 鈴木紀子, 阪田真己子: 体育科教員のダンス指導不安の探索的研究, 日本教育工学会論文誌, Vol. 41, No. 2, pp. 125–135 (2017).
- [10] 川口寛治, 薦田龍輝, 堤智昭: 形態素解析ソフトウェア『Web 茶まめ』の改良と Web API の試作, 言語資源活用ワークショップ発表論文集, Vol. 1, pp. 265–272 (2017).
- [11] 中村恭子: 日本のダンス教育の変遷と中学校における男女必修化の課題, スポーツ社会学研究, Vol. 21, No. 1, pp. 37–51 (2013).
- [12] 文部科学省: 中学校学習指導要領 (平成 29 年告示), https://www.mext.go.jp/content/1413522_002.pdf, Accessed on Dec. 23, 2024.
- [13] 藪井琴子, 酒向治子: オノマトペを用いたダンス指導に関する実験的研究, 岡山大学教師教育開発センター紀要, Vol. 13, pp. 191–205 (2023).