

〔事例報告〕

走り高跳び授業における動画フィードバックによる省察の特徴： 記述内容の具体性，運動局面，生徒の技能レベルに関する内容分析

四方田 健二

松田 克彦

沖村 多賀典

齋藤 健治

(名古屋学院大学)

The characteristic of students' reflections from video feedback on high-jump lessons in PE: Content analysis based on specificity, movement phases, and skill levels

Kenji YOMODA¹⁾, Katsuhiko MATSUDA¹⁾, Takanori OKIMURA¹⁾ and Kenji SAITO¹⁾

【Abstract】

This study aimed to examine the characteristic of students' reflections from video feedback using tablet devices in junior high school high-jump lessons.

The participants were 62 junior high school students (25 boys and 37 girls) who took five physical education (PE) lessons for a high-jump unit. Tablet devices (iPads) were placed to the side of the horizontal bars and used to obtain video feedback. Students were required to write comments about the outcome of their movements, the issues they faced, and how these were recognized. Comments were categorized according to source of recognition (self-observation, other-observation, advice from friends/teachers, or video feedback), specificity of content (specific or general), and movement phase (approach, take-off, aerial movement, or whole movement). Chi-square tests were used to identify statistically significant differences ($p < 0.05$) in the ratios of these categories.

Results indicated that: 1) Lower-skilled students reflected more frequently on their movement using video feedback; 2) Students provided significantly more specific reflections in response to video feedback than those who relied on self-observation of their

1) Nagoya Gakuin University

own movement; and 3) Significantly more comments were made on aerial movement from video feedback than when relying on self-observation.

The results suggest that video feedback in PE classes could enhance students' awareness of their movements, especially instant and uniform movements, thus facilitating more specific reflection. Additionally, instruction using ICT devices in PE classes may demand that teachers consider the point of view from which they intend students to assess their movements.

Keyword : ICT, track and field, physical education, motor observation

キーワード : 情報技術, 陸上競技, 体育授業, 運動観察

1. 序

1.1. 背景

日本の学校教育におけるICT (Information and Communication Technology) 機器の整備の遅れや授業での活用および児童生徒の家庭学習における活用の不十分さは、他の先進諸国に比べて際立っている¹⁶⁾。この課題は新型コロナウイルス感染拡大による休校やオンライン学習への対応を機に一層表面化されることとなった。政府は新型コロナウイルス感染症による学校教育への影響の長期化に伴い、2023 (令和5) 年度を目指していた児童生徒への1台ずつの情報端末の整備計画を2020 (令和2) 年度中に実現するよう前倒しし、学校教育におけるICT機器の活用を一層推し進めている。

2017 (平成29) 年、2018 (平成30) 年に改訂された学習指導要領 (以下、新学習指導要領) では、各教科の授業においてICT機器の積極的な活用を促す方針が示された^{19~21)}。しかし、政策によりICT機器の配備が進められる一方で、それらを活用する課題の内容や活用場面について十分な研究知見が蓄積されていないことが懸念される。実際、ICT機器の活用が学習成果の向上につながるかについて一貫したエビデンスは得られておらず議論が続いている。例えば、経済協力開発機構 (OECD) の国際学力調査では、各国のICT機器への投資が学習成果の向上に貢献していないことが報告されている³⁰⁾。また、1人1台のノートパソコン配布による学力や認知能力への

効果がみられなかった事例⁴⁾ や、ICT機器の活用によりむしろ学業成績が低下したという事例^{22,44)} も報告されている。さらに、ノートパソコンの活用は手書きノートよりも知識を定着させるような課題において授業の理解度を低下させることも指摘されており²³⁾、学習内容や課題によって成果を高める場合もあれば阻害する場合もあることが知られている。このように、ICT機器の活用は教育の特効薬ではなく、課題の内容や活用場面を検証することが不可欠である。

1.2. 運動学習におけるICT機器の活用

体育学習や運動学習におけるICT機器の活用についても研究知見が十分に得られているわけではない。運動学習の領域では、動画フィードバック (FB) に関する研究が行われてきた。運動学習場面での動画FBは、運動技能の向上に効果があるとされ、特に指導者からの視点の提示や言語FBを伴う場合により効果的となることが報告されている^{33,35,39)}。しかし、動画FBの研究では、統制された実験環境における研究デザインが多数を占めており、体育授業中の学習を対象としたものは限られている^{15,34)}。賀川¹³⁾ も同様に、スポーツ活動の場に比べ体育授業での場を想定した研究が限られていることを懸念し、どのような場面でどのように機器を活用させるか知見が不十分であることを指摘している。国内の体育授業における研究では、ICT機器の活用による授業成果の向上や有用性の報告がみられる^{5,9,14,18,24,37,41~43)} もの、多くは児童生徒や教員の意識調査によるもの

である。一方で、ICT 機器の活用が従来の教師の指導に比べ、運動学習の成果において効果を示さなかった事例もあり^{15,25)}、十分なエビデンスや一貫した結果は得られていない。

1.3. 動画 FB と運動観察

動画 FB による学習者の運動の観察^{注1)}を通した認知的な学習の側面も注目されている。運動学習においては、運動を自己観察する能力（運動内観能力）および運動内観の言語化が重要であるとされ、優れた競技者はこれらの能力が高いという¹⁷⁾。新学習指導要領（解説）でも「思考力、判断力、表現力等」が一層重視されており、「動きのポイントを発見したり…言葉や文章などで表したり」^{19, p.90)}することが求められている。しかし、体育授業では、各領域の運動経験の少ない生徒が多数を占め、運動の適切な自己観察は容易ではない。そのため、動画 FB により自己の運動を外部から観察することを通して動作の省察^{注2)}に役立てられることが期待される。例えば、小澤ら³²⁾は、遅延再生による動画 FB を用いる実験群と対照群の中学生の鉄棒運動（け上がり）の学習を比較し、実験群の方が技能の習得率が高く、出来栄に関する自己評価と教師による評価（10段階）の差が小さかったことを報告している。同様に佐藤ら³⁸⁾は、中学生のハードル走の授業で振り上げ足と抜き足の生徒の自己評価と教師の評価（5段階）を比較し、遅延再生を用いた実験群の方が両者の一致率が高かったことを報告している。

他方で、運動の自己観察や動画 FB による観察では、運動の種類や局面によって認識の難しさが異なることも指摘されてきた。例えば、Yasue et al.⁴⁸⁾は走り幅跳びにおいて特に空中動作の自己評価と実際の動作との乖離が大きいことを明らかにしている。また、山本⁴⁵⁾はタブレット端末を持ち帰り映像を視聴する反転学習の実践を分析し、運動局面により学びに違いがあることを見出している。さらに、野田ら²⁹⁾は、器械運動の連続写真やスローモーション映像を観察する際に技の運動構造の複雑さにより観察の難しさに違いがあることを明らかにした。

これらの関連研究は、動画 FB を用いた運動学習は学習者の特性や運動局面によりその特徴が異

なることを示唆している。その一方で、体育授業の学習における動画 FB の活用と自己の運動の言語化の関係については検討されていない。そのため、運動局面や技能レベルの違いによる自己観察や動画 FB の省察内容の特徴を検討することが必要といえるだろう。

1.4. 目的

上記を踏まえ本研究は、体育授業における ICT 機器を活用した動画 FB による運動技能の省察内容の特徴を明らかにし、記述の具体性や運動局面、生徒の技能レベルとどのように関連しているかを検証することを目的とした。

2. 方法

本研究では、中学校の陸上競技単元における走り高跳びの授業においてデータを収集した。研究デザインの枠組み及び対象、授業の概要、データ収集方法、分析方法の概要は以下の通りである。

2.1. 研究デザイン

ある指導法による効果を検証する研究デザインとして、指導法を用いるクラス（実験群）と用いないクラス（対照群）を設け比較するものがある。しかし、こうした対照群を設けた介入／非介入のデザインは児童生徒の学習機会を限定してしまうという問題がある。また、無作為に抽出された集団ではないことやクラスの授業の雰囲気による影響の可能性を除外できないという限界もある¹⁵⁾。そこで、本研究では、授業の条件の異なる生徒を比較するのではなく、同じ条件の授業において、生徒のワークシートの記述内容から、動画 FB を基にした省察内容と観察や助言等を基にした省察内容を比較することで、その特徴を見出すこととした。

2.2. 対象

対象者は、公立中学校3年生の生徒である。3年生157名のうち、走り高跳びを選択した64名（男子27名、女子37名）を対象とした。なお、対象とした中学校には陸上競技部がなく、専門的な陸上競技のトレーニング経験のある生徒はいなかった。対象生徒の概要は表1に示す通りである。

対象授業は、対象校と筆者所属大学の連携により実施され、スポーツ系学部教員が授業の計画お

表1 対象者の概要

人数 (人)	比率	身長 (cm)		50m走 タイム (秒)		記録 (cm)				t値	
		Mean	SD	Mean	SD	単元前		単元後			
						Mean	SD	Mean	SD		
男子	27	42.2%	168.5	4.93	7.28	0.37	132.4	6.99	135.8	9.21	2.47 *
女子	37	57.8%	155.8	4.47	8.62	0.65	105.6	7.76	110.5	6.64	4.58 **

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

表2 陸上競技単元の展開

学級	班	前半5時間		後半5時間	
		種目	人数	種目	人数
1, 2組	A班	ハードル走	31	走り高跳び	11
				砲丸投げ	20
	B班	走り高跳び	14	ハードル走	31
		砲丸投げ	17		
3, 4, 5組	A班	ハードル走	47	走り高跳び	19
				砲丸投げ	28
	B班	走り高跳び	20	ハードル走	48
		砲丸投げ	28		

よび実施の補助を行った。授業実施前に対象校の学校長および保健体育科担当教諭に文書と口頭でデータ収集の目的と方法について説明を行い同意を得た。また、生徒には単元実施前のレディネス把握のための質問紙への記載および授業時の口頭説明により調査について説明した。

2.3. 授業概要

1) 学習内容, 授業展開

対象とした陸上競技単元は2017年10月から11月にかけて10時間(各50分間)実施された。授業は3年生1, 2組と3, 4, 5組のそれぞれ合同(男女共修)により行われた。全ての生徒がハードル走5時間に加え、走り高跳びか砲丸投げ

のいずれか1種目を選択し5時間分の授業を受けた。ハードル走では全生徒を半数に分け前後半の各5時間で実施し、入れ替わりで走り高跳び、砲丸投げの選択種目を実施した(表2)。走り高跳びでは、11人から20人の生徒による授業が前後半2班ずつ実施された。なお、マットは2か所に設置していたため、各マットで5, 6人から10人程度での練習が行われた。

走り高跳び5時間分の授業展開の概要は表3に示す通りである。1時間目は走り高跳びの特性の理解と助走のリズム、はさみ跳びの基本動作を学習内容とした。2時間目は助走距離、踏み切り位置の確認とはさみ跳びの大きな空間動作を学習内

容とした。3 時間目には踏み切り姿勢および力強く伸び上がる踏み切り動作の学習を行った。3 時間目の後半と 4 時間目には生徒同士の相互観察と個々の課題に取り組む時間を設けた。5 時間目には学習のまとめとして記録測定を行った。

助走リズムの学習では、リズムカルな助走と踏み切り 2 歩前からのリズムアップを意識させるために助走の接地位置の目安としてステップリングを設置した。空間動作の学習では、ゴムバー 2 本を約 15cm 間隔で両側から補助生徒が持ち跳躍練習を行った。跳躍方法として、はさみ跳びを全員に指導し、背面跳びは 3 時間目以降に希望した生徒に指導した。加えて、授業を通して後述の個人ワークシートで学習成果を記録するとともに、観察評価票を用いて生徒相互の学習活動を取り入れた。これらの学習計画の設定では、十種競技の元選手である共同研究者および中学校の授業担当教諭との協議の上、日本陸上競技連盟²⁷⁾の「楽しいキッズの陸上競技」並びに吉田・藤田⁵⁰⁾の研

究論文を参考にした。

本研究で対象とした陸上競技単元では、各種目の指導を中学校の保健体育科教諭 3 名が担当し、スポーツ系学部の教員 4 名が外部指導者として授業の支援を行った。走り高跳びでは授業の開始、準備運動、マネジメントなどを保健体育科教諭 1 名が中心に行い、大学教員 1 名が学習内容の説明や師範を中心に行った。個々の生徒の運動への言語 FB については両教員ともに積極的に行った。なお、大学教員は前後半 5 時間ずつの授業のうち、前半 5 時間目を除く 9 時間の授業に補助参加した。加えて、同学部の大学生が指導補助に参加し、走り高跳びでは陸上競技部で短距離走を専門とする男子学生が毎回の授業に参加し、主に運動学習場面の個人への言語 FB を行った。

2) タブレット端末の設置

支柱の両サイドに 1 台ずつ三脚に固定した iPad Air を設置し、各時間の跳躍練習 (表 3) の場面で運動の動画 FB に用いた。端末は遅延再生

表 3 走り高跳び単元の概要

時限 分	1	2	3	4	5
学習 内容†	<ul style="list-style-type: none"> ・踏み切り脚の決定 ・助走のリズムアップ ・はさみ跳びの動作 	<ul style="list-style-type: none"> ・助走距離の確認 ・大きな空間動作 	<ul style="list-style-type: none"> ・伸び上がる踏み切り動作 ・上体を起こした踏み切り準備姿勢 ・跳躍方法の選択 	<ul style="list-style-type: none"> ・効率的な動作 ・自他の課題を見付ける 	<ul style="list-style-type: none"> ・記録に挑戦する ・自他の課題を見付ける
0	<p>【導入】 集合・健康確認・挨拶・学習目標の確認・準備</p> <p>【準備運動】 ジョギング、ダイナミックストレッチング</p> <p>【感覚づくりの運動】 スキップ、ジャンプドリル</p>				
10	<p>【説明】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・走り高跳びの特性 	<p>【説明, 演示】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・はさみ跳びの大きな空間動作 	<p>【説明, 演示】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・踏み切り準備と踏切動作 	<p>【跳躍練習】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・跳躍練習と相互観察 	<p>【跳躍練習】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・跳躍練習と相互観察
20	<p>【説明, 演示, 助走練習】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・歩行からはさみ動作 ・助走のリズムアップ 	<p>【跳躍練習】 (ゴムバー 2 本)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・跳躍練習と相互観察 	<p>【跳躍練習】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・跳躍練習と相互観察 	<p>【記録測定】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・試技と審判, 記録の分担 	
30	<p>【跳躍練習】 (ゴムバー)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・跳躍練習と相互観察 (5 歩, 7 歩助走) 		<p>[背面跳び(選択)††]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・立位から倒れ込み ・立ち背面跳び ・短助走からの背面跳び 		
50	<p>【まとめ】 学習のまとめ・挨拶・片付け</p>				

†: 主に技能の学習に関わる内容を記載している。

††: 3 時間目から希望者は背面跳びを学習している。

アプリ (ReplayCam, DreamGarage Inc.) を用いて15秒程度の遅延再生の状態とし、跳躍後に自身の映像を確認できるようにした。授業中には自身の試技を映像で確認するよう促す声かけも行っていたが、実際にどの程度活用するかは生徒の任意とした。中学校学習指導要領 (解説)¹⁹⁾ では、課題の合理的な解決に向けて取り組み方を工夫することが示されており、どのような情報を基に振り返りを行うかを生徒が判断することは、「思考力、判断力、表現力等」の重要な学習内容であると考えためである。なお、教員および筆者ら授業補助者からの指導、助言の際に生徒と映像を見ながら行うこともあった。

3) 目標記録の設定

走り高跳びの記録は身体重心高と瞬発力の影響を受けるため、身長および短距離走能力と関連する。そのため、生徒個人の体格や体力に応じた目標記録を設定した。走り高跳びの目標記録の設定方法として、池田・蒲地¹²⁾ による計算式「目標記録 (cm) = 身長 (cm) × 0.5 - 50m 走タイム (秒) × 10 + 120」がよく用いられる。藤田・池田⁶⁾ はこの計算式について小学校高学年の実態から検討し、定数「120」を10cm低い「110」に修正する提案をしている。また、四方田⁴⁹⁾ は中学校3年生の体育授業で男子生徒「115」、女子生徒「105」に修正することで、5時間単元終了時に概ねの生徒が達成可能な目標記録となると報告している。本研究では、これらを参考に定数を男子生徒「115」、女子生徒「105」に修正した計算式を用いた。この目標記録を1時間目にワークシートで算出し、各生徒の目標記録の目安とした。事前測定で目標記録に到達している生徒には、目標記録を何cm上回れるかに挑戦するよう指導した。

2.4. データ収集方法

1) 記録測定

単元開始の約1週間前と走り高跳び授業最終日 (5時間目) に記録測定を行った。各生徒は各々の希望の高さから試技を開始し、続けて2回失敗するまで5cmずつバーの高さを上げた。最初の高さで2回失敗した場合には、5cmずつ高さを下げて全員が記録を残すようにした。跳躍高の測定はバーの中央部ではなく簡易的に支柱の目盛り

を用いて行った。跳躍方法ははさみ跳びと背面跳びから各生徒が選択することとした。

2) ワークシート

毎回の授業で各生徒に個人のワークシートを配布し学習の振り返りに活用した。ワークシートへの記入は授業中の試技の待ち時間や片付け後の時間または授業の後に行った。ワークシートには、目標記録の計算および記入欄と、各5回の授業における成果や課題についての記述欄を設けた。振り返りの記述欄には、主に自身の技能発揮について、課題や成果について記入することとした。加えて、記入の際に振り返りの内容について、何を基に気付いたのか、表5の「情報源」から選択するよう求めた。

2.5. 分析方法

1) 技能レベル群の設定

生徒の技能レベルによる省察内容の分析を行うために、次のように群を設定した。単元最終回の記録について、先述の計算式 (身長 (cm) × 0.5 - 50m 走タイム (秒) × 10 + 定数 (男子115, 女子105)) による生徒個々の目標記録への達成度 (到達率) を算出した。男子生徒、女子生徒の中でそれぞれ3分の1程度の人数となるよう低、中、高の3段階の技能レベルを設定した (表4)。技能レベルによる省察内容の分析では、男子、女子に加え、男女の各技能レベル群を合算した全体の記述について分析を行った。

2) 記述内容の分析

ワークシートの記述内容について、内容分析を行った。全生徒の記述内容を意味のまとまりごとに554の記述単位に分割し、表5の分析観点についてコーディングを行った。分析観点は、省察内容の記述の情報源 (自己観察、他者観察、助言 (生徒)、助言 (教師)、動画FB)、動作の局面 (助走、踏み切り、空中動作、全体、その他)、内容の具体性 (具体的、一般的) である^{注1), 注3)}。内容の具体性については、深見ら⁷⁾ の教師のFB行動の観察カテゴリーを参考にした^{注4)}。なお、情報源と動作の局面についてはコードの重複あり、具体性については相互排他的にコーディングを実施した。分析の信頼性を担保するために、これらのコーディングを筆者と共同研究者1名が全記述数

表 4 各技能レベル群の概要

		技能レベル		
		低	中	高
男子	人数 (人)	9	9	9
	目標記録達成度	< 103.5 %	≥ 103.5 %, < 109.5 %	≥ 109.5 %
	平均記録 (cm)	125.6	134.4	143.3
女子	人数 (人)	12	13	12
	目標記録達成度	< 110.5 %	≥ 110.5 %, < 117.0 %	≥ 117.0 %
	平均記録 (cm)	107.5	113.1	110.8
計		21	22	21

表 5 分析観点, コード及び定義の一覧

分析観点/コード	定義/例
情報源	
自己観察	自己の運動感覚や結果を振り返った内容
他者観察	他の生徒の運動を見て振り返った内容
助言 (生徒)	他の生徒からの助言をもとに振り返った内容
助言 (教師)	教師からの助言をもとに振り返った内容
動画FB	運動の動画を見て振り返った内容
運動局面	
助走	助走のリズムや距離, 歩数, スピード, ランニングの姿勢 (踏み切り準備を含む)
踏み切り	踏み切り動作における踏み切り脚, 振り上げ脚, アームスイング, 踏み切りの角度, 踏み切りの位置など
空中動作	空中動作 (はさみ跳び, 背面跳び) のバーを越える際の姿勢やクリアランス動作
全体	試技の動作の全体的な心構えなど
その他	上記以外, 判別が難しい場合や動作以外の言及
具体性	
具体的	動作の肯定や矯正に関する具体的な記述がみられる (例) <ul style="list-style-type: none"> ・助走の最後の方でスピードが落ちてしまったので, 最後の3歩でテンポを上げて勢いよく跳べるようにしたい (助走, 具体的) ・跳ぶときにあまり腕を振り上げていないことがわかり, 意識的に腕を振るようにした (踏み切り, 具体的) ・抜き足にバーが当たらないようにしっかり上げたい (空中動作, 具体的)
一般的	動作の肯定や矯正に関する具体的な記述がみられない (例) <ul style="list-style-type: none"> ・助走が思ったよりも難しかったです (助走, 一般的) ・だんだんうまく跳べるようになってきた (全体, 一般的) ・抜き足がよくなかったので記録が伸びなかった (空中動作, 一般的) ・○君のフォームがきれいだったので, 次回から参考にしたいと思いました (全体, 一般的)

の約 18% (98 個) について独立して分析を行い, 一致係数 (カッパ係数) を算出した^{注5)}. カッパ

係数は動作の局面で 0.86, 具体性で 0.88 であり, 信頼性を確保できたと判断した.

3) 統計処理

男子生徒、女子生徒のそれぞれの技能レベルごとの記述数の平均の比較では、二元配置分散分析を行った。記述内容の各コードについては、技能レベルごとの具体的な記述の比率の差、および省察の情報源の比率の差をカイ二乗検定により検定した。また、自己観察と動画FBによる省察の特徴の違いを検討するため、これらの具体的な記述の比率、および運動局面の記述の比率についてカイ二乗検定により検定した^{注6)}。カイ二乗検定において期待値が5未満のセルが20%以上ある場合にはフィッシャーの正確確率検定を行った。これらの比率の差の検定の効果量としてファイ係数(Phi, ϕ)またはクラメルの連関係数(Cramer's V)を算出した^{注7)}。なお、統計処理には、IBM SPSS Ver. 23を用い、有意水準は5%とした。

3. 結果

3.1. 技能レベルによる記述の比較

表6は生徒の省察コメントの記述数を示している。生徒1人当たりの5時間分の記述数の平均は約8.7個であった。性別と技能レベルによる二元配置分散分析の結果、主効果(性別:F(1, 58)=2.09, $p=0.15$, 技能レベル:F(2, 55)=0.78, $p=0.47$)、および交互作用(F(2, 58)=2.50, $p=0.09$)において有意な差はみられなかった。

表7は、生徒の技能レベルと記述内容の具体性についての結果を示している。生徒全体では技能レベル低群の生徒は中群に比べ総記述数に対する具体的な記述の比率が有意に高かった($\chi^2(2)=9.35$, $p<0.01$, $V=0.13$)。男女別では、女子生徒において、技能レベル低群の生徒は中群に比べ総記述数に対する具体的な記述の比率が有意に高かった($\chi^2(2)=7.06$, $p<0.05$, $V=0.15$)が、男子

表6 各技能レベルの記述数

	技能レベル							
	低		中		高		計	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
男子	7.22	3.23	7.22	1.56	9.78	2.49	8.07	2.72
女子	9.50	3.23	9.15	2.12	8.58	3.26	9.08	2.84
計	8.52	3.21	8.36	2.11	9.10	3.11	8.66	2.81

表7 各技能レベルの記述の具体性

		低			中			高			計	$\chi^2(2)$	p値	Cramer's V
		度数	比率	残差	度数	比率	残差	度数	比率	残差				
		男子	具体的	52	80.0%		44	67.7%		67				
	一般的	13	20.0%		21	32.3%		21	23.9%		55			
女子	具体的	98	86.0%	2.03 *	86	72.3%	-2.53 *	84	81.6%	0.54	268	7.06	0.029 *	0.15
	一般的	16	14.0%		33	27.7%		19	18.4%		68			
計	具体的	150	83.8%	2.35 *	130	70.7%	-2.85 **	151	79.1%	0.52	431	9.35	0.009 **	0.13
	一般的	29	16.2%		54	29.3%		40	20.9%		123			

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

生徒では有意な差は認められなかった。

表8は、各技能レベルの男子生徒と女子生徒の具体的な記述の比率の比較結果を示している。各技能レベルにおいて、具体的な記述の比率には性別による有意な差は認められなかった。

表9は、3段階の技能レベルごとの省察内容の情報源の種類を比較した結果を示している。男女を合算した技能レベルにおいて、技能レベル高群の生徒では自己観察による記述の比率が有意に高く ($\chi^2(2) = 13.09, p < 0.01, V = 0.15$)、低群の生徒

表8 各技能レベルの記述の具体性における男女の比較

		低					中					高													
		度数	比率	$\chi^2(1)$	p値	Phi	度数	比率	$\chi^2(1)$	p値	Phi	度数	比率	$\chi^2(1)$	p値	Phi									
具体的	男子	52	80.0%	0.69	ns	0.06	44	67.7%	0.23	ns	0.04	67	76.1%	0.55	ns	0.05									
	女子	98	86.0%				86	72.3%				84	81.6%												
一般的	男子	13	20.0%				21	32.3%				21	23.9%												
	女子	16	14.0%				33	27.7%				19	18.4%												
計	男子	65					65					88													
	女子	114					119					103													

表9 各技能レベルの記述の情報源

		低			中			高			計 度数	$\chi^2(2)$	p値	Cramer's V
		度数	比率	残差	度数	比率	残差	度数	比率	残差				
男子	自己観察	28	43.1%		35	53.8%		42	47.7%		105	1.52	ns	0.01
	他者観察	4	6.2%		8	12.3%		6	6.8%		18	20.30	ns	0.10
	助言(生徒)	3	4.6%		4	6.2%		5	5.7%		12	F	ns	0.03
	助言(教師)	19	29.2%		12	18.5%		21	23.9%		52	2.08	ns	0.10
	動画FB	12	18.5%		5	7.7%		9	10.2%		26	3.99	ns	0.14
	記述無し	5	7.7%		4	6.2%		6	6.8%		15	F	ns	0.02
	総計	65			65			88			218			
女子	自己観察	37	32.5%	-3.76 **	59	49.6%	0.84	61	59.2%	3.05 **	157	16.18	<0.001 **	0.22
	他者観察	30	26.3%	3.94 **	10	8.4%	-2.66 **	12	11.7%	1.29	52	15.94	<0.001 **	0.22
	助言(生徒)	9	7.9%		4	3.4%		4	3.9%		17	2.92	ns	0.09
	助言(教師)	24	21.1%		28	23.5%		19	18.4%		71	0.86	ns	0.05
	動画FB	22	19.3%	2.14 *	16	13.4%	-0.10	8	7.8%	-2.10 *	46	6.10	0.047 *	0.13
	記述無し	7	6.1%		5	4.2%		3	2.9%		15	1.35	ns	0.06
	総計	114			119			103			336			
計	自己観察	65	36.3%	-3.58 **	94	51.1%	1.26	103	53.9%	2.27 **	262	13.09	<0.001 **	0.15
	他者観察	34	19.0%	3.11 **	18	9.8%	-1.43	18	9.4%	-1.65 *	70	9.70	0.008 **	0.05
	助言(生徒)	12	6.7%		8	4.3%		9	4.7%		29	0.28	ns	0.05
	助言(教師)	43	24.0%		40	21.7%		40	20.9%		123	0.54	ns	0.03
	動画FB	34	19.0%	2.90 **	21	11.4%	-0.78	17	8.9%	-2.08 *	72	8.94	0.011 *	0.13
	記述無し	12	6.7%		9	4.9%		9	4.7%		30	0.86	ns	0.04
	総計	179			184			191			554			

** : p < 0.05, ** : p < 0.01

F: フィッシャーの正確確率検定

では他者観察 ($\chi^2(2) = 9.70, p < 0.01, V = 0.13$) と動画FB ($\chi^2(2) = 8.94, p < 0.05, V = 0.13$) による記述の比率が有意に高かった。男女別の比較においては、女子生徒の技能レベル高群で自己観察による記述が有意に高く ($\chi^2(2) = 16.18, p < 0.01, V = 0.22$)、低群の生徒では他者観察 ($\chi^2(2) = 15.94, p < 0.01, V = 0.22$)、動画FB ($\chi^2(2) = 6.10, p < 0.05, V = 0.13$) の記述の比率が有意に高かった。一方、男子生徒では有意な比率の差は認められなかった。

各技能レベルの男子生徒と女子生徒の記述内容の比較(表10)では、女子生徒の技能レベル低群において、他者観察による記述の比率が男子生徒よりも有意に高かった ($\chi^2(1) = 9.67, p < 0.01, \phi = 0.23$)。その他の情報源については、男女で有意な比率の差はみられなかった。

3.2. 自己観察と動画FBによる記述の比較

表11は、運動の省察内容について、自己観察と動画FBのそれぞれの情報源における具体的内容と一般的内容の比率を比較した結果を示している。動画FBによる省察内容では自己観察に比べ具体的な記述の比率が有意に高かった ($\chi^2(1) = 14.39, p < 0.01, \phi = 0.21$)。

表12は、自己観察と動画FBを基にした記述について、それぞれの焦点の当てられた運動局面の比率を比較した結果を示している。自己観察による省察では助走 ($\chi^2(1) = 9.55, p < 0.01, \phi = 0.17$) と動作全体 ($\chi^2(1) = 4.41, p < 0.05, \phi = 0.12$) に関する内容の比率が有意に高く、動画FBでは空中動作 ($\chi^2(1) = 39.23, p < 0.01, \phi = 0.34$) に関する内容の比率が有意に高かった。

表 10 各技能レベルにおける記述内容の男女の比較

		低					中					高					
		度数	比率	$\chi^2(1)$	p値	Phi	度数	比率	$\chi^2(1)$	p値	Phi	度数	比率	$\chi^2(1)$	p値	Phi	
自己観察	男子	28	43.1%	1.59	ns	0.09	35	53.8%	0.16	ns	0.03	42	47.7%	2.08	ns	0.10	
	女子	37	32.5%				59	49.6%				61	59.2%				
他者観察	男子	4	6.2%	9.67	0.002	**	0.23	8	12.3%	0.35	ns	0.04	6	6.8%	0.79	ns	0.06
	女子	30	26.3%					10	8.4%				12	11.7%			
助言(生徒)	男子	3	4.6%	F	ns	0.04	4	6.2%	F	ns	0.04	5	5.7%	F	ns	0.02	
	女子	9	7.9%				4	3.4%				4	3.9%				
助言(教師)	男子	19	29.2%	1.10	ns	0.08	12	18.5%	0.37	ns	0.05	21	23.9%	0.55	ns	0.05	
	女子	24	21.1%				28	23.5%				19	18.4%				
動画FB	男子	12	18.5%	0.004	ns	0.01	5	7.7%	0.87	ns	0.07	9	10.2%	0.12	ns	0.03	
	女子	22	19.3%				16	13.4%				8	7.8%				
記述無し	男子	5	7.7%	F	ns	0.01	4	6.2%	F	ns	0.02	6	6.8%	F	ns	0.19	
	女子	7	6.1%				5	4.2%				3	2.9%				
総数	男子	65					65					88					
	女子	114					119					103					

** : p < 0.01

F: フィッシャーの正確確率検定

表 11 自己観察と動画FBによる記述の具体性

		具体的	一般的	計	$\chi^2(1)$	p値	Phi
		自己観察	度数	170			
	比率	64.9%	35.1%				
動画FB	度数	64	8	72			
	比率	88.9%	11.1%				

** : p < 0.01

表 12 自己観察と動画 FB による記述の運動局面

		自己観察	動画FB	$\chi^2(1)$	p値	Phi
助走	度数	113	16	9.55	0.002**	0.17
	比率	43.1%	22.2%			
踏み切り	度数	76	17	0.57	ns	0.04
	比率	29.0%	23.6%			
空中動作	度数	38	36	39.23	<0.001**	0.34
	比率	14.5%	50.0%			
全体	度数	37	3	4.41	0.036*	0.12
	比率	14.1%	4.2%			
その他	度数	4	1	F	ns	0.03
	比率	1.5%	1.4%			
総数	度数	262	72			

*: p < 0.05, **: p < 0.01

F: Fisherの正確確率検定

4. 考察

これまで、動画 FB を用いることで生徒の運動の自己評価と客観的な評価の差を小さくすることが報告されてきた^{32,38)}。それに対し、本研究では運動の省察の記述、つまり自身の運動課題の言語化において、動画 FB による具体的な記述の比率が有意に高いことを示した点で意義があるといえる。自身の運動の実態を言語化することは運動能力の向上には重要であるが、運動経験の少ない学習者には容易ではない¹⁷⁾。また、体育授業の「思考力、判断力、表現力等」の学習においても、動画 FB の活用は自身の課題に気付く解決方法について考え、それらを表現する学習活動に役立てられる可能性がある。

運動の局面においても、動画 FB と自己観察による記述に違いが見られた。走り高跳びでは、短い時間に助走から踏み切り準備、踏み切り、空中動作といった重要な一連の動作を行う必要がある。特に空中動作は地面に身体が接しておらず、かつ短時間の動作であり自身の姿勢および動作を認識することが難しい。本研究の結果は、空中動作のような短時間かつ不安定な動作を振り返る際に動画 FB が役立てられる可能性を示唆した。このことは、運動の種類や運動の局面によって自身の運動の自己観察や動画 FB によるイメージの獲得のしやすさに違いがあることと関連していると考えられる。マイネル¹⁷⁾は、自己観察において

素早い運動を捉えることが難しいことを指摘している。また、Yasue et al.⁴⁸⁾は、立ち幅跳びの動作について、特に空中動作中の上半身の動作（肩関節角度）において自己イメージと実際の動作の乖離が大きいことを明らかにしている。加えて、福田・上田⁸⁾は、跳躍動作や投動作において準備動作は認識しやすく、動作中盤は認識が難しいことを指摘している。これらを踏まえると、動画 FB は、不安定な姿勢で瞬間的な動作を行う運動や非循環運動の主要局面における運動観察の支援に応用できる可能性があるだろう。

技能レベル群による比較からは、走り高跳びの授業において、技能の低い生徒に具体的な省察の記述が多かったこと、動画 FB は技能の低い生徒に多く用いられていたことが示唆された。これらの技能レベルの男女ごとの比較では、女子生徒にのみ有意な差が認められた。ただし、女子生徒は男子生徒に比べ生徒数が多く総記述数も多かったため、カイ二乗検定の有意差が検出されやすかった可能性もあり、男子生徒に役立てられないと解釈することは危険である。実際、技能レベルによる男女の記述内容においては他者観察を除いて有意な差は認められていない。そのため、以下では、男女を合算した技能レベル群の結果に基づく考察を行っていく。

運動経験の少ない学習者は自己観察能力に加え動画 FB の観察能力も乏しいことが指摘されてい

る¹³⁾。また、動画FBを用いた省察において、技能の高い学習者の方が記述数が多く具体的な記述の比率も高くなる傾向が報告されている⁴⁶⁾。しかし、本研究では、技能レベルによる記述数の差はみられなかったものの、技能レベル低群の具体的な記述の割合が有意に高かった。この要因を明確にすることは難しいが、技能レベル低群は動画FBによる省察を多く行ったこと、動画FBは具体的な記述の比率が高かったことを踏まえると、動画FBが具体的な省察に役立てられた可能性が考えられる。実際、動画FBによる運動技能の改善は、自己観察能力の低い競技者ほど効果的であるという報告がある³⁶⁾。これらを踏まえると、本研究の結果は、動画FBが技能レベルの低い生徒の運動の省察の手がかりとして役立てられる可能性を示唆したと考えられる。

4.1. 研究の限界と課題

本研究の限界および課題として、次の点が挙げられる。

本研究の対象授業では、映像を視聴しながら生徒同士や教員との振り返りや助言が行われる場面もあった。条件の統制された実験デザインとは異なり、授業中には様々な相互作用を通じた学習活動が生徒の運動の省察へ影響する。そのため、真に自身の運動の自己観察によるものか、仲間や教員の助言によるものか、動画FBによるものか、明確に区別することは困難であった。

また、本研究では、ICT機器の活用と技能の向上や変容との関係を検討することができなかった。こうした技能学習への影響については、条件の統制や長期間の学習が必要となり、授業場面において検証することは難しい^{注8)}。また、生徒の省察内容の具体性の分類を行ったものの、その記述内容が当該生徒の技能課題に対して妥当なものであったのか、動画FBはそれにどのような影響を与えたのかについて、検証できていない。

加えて、本研究は限定的な事例の報告であった。生徒数が比較的少なく男女の人数の差により十分な検定ができない部分があった。また、生徒20名以下の学習集団に対して保健体育教諭と大学教員、大学生による指導補助が行われ、頻繁な言語FBが省察内容に影響している可能性もある。そ

のため、一般的な中学校の体育授業の実施条件とは異なるため、事例的な報告であるという限界がある。

これらの検討課題は、運動学習におけるICT機器の活用に関する科学的なエビデンスに基づく授業実践のために、今後の検証が求められるだろう。

5. 結論

本研究の結果より、体育授業でのタブレット端末を活用した動画FBを用いた学習は、生徒の運動の具体的な省察に役立てられる可能性が示唆された。また、特に技能レベルの低い生徒の省察の手がかりとなり得ること、跳躍動作の空中動作などの短時間で不安定な動作の省察に役立てられる可能性が示唆された。体育授業で動画FBを活用する際には、教師がその目的や焦点を当てる運動局面、生徒の特性を考慮したうえで、授業実践を行うことが求められるだろう。

注

- 1) 運動の観察は運動感覚や受容器知覚に基づく「自己観察」と客観的な観察に基づく「他者観察」に分けられる¹⁷⁾。動画FBによる「自己」の運動の観察は、外側から「客体化された他者として」^{31, p.46)} 観察する「他者観察」と見なされる^{3,31)}。ただし、本研究では、動画FBに着目するために他者観察とは区別したカテゴリーで捉えている。
- 2) 本研究では「省察」を生徒が自身の学習を振り返ることとしている。「省察」は教育哲学者Dewey¹⁾による省察的思考 (reflective thinking) の概念に由来しているとされ、教育学研究では教師の専門的指導力の向上や授業実践の改善のための授業実践の振り返りとして用いられることが多い。「省察」と同様の用語として「振り返り」、「反省」等があるが、「振り返り」は過去への指向が強く、「反省」は過去への批判的な意味合いが強くなる傾向がある⁴⁰⁾。それに対し、「省察」では、Schön⁴⁰⁾の重視した、実践中にも意図的に振り返る「行為の中の省察 (reflection in action)」を含む

概念と捉えることができる¹¹⁾。そのため、本研究では「省察」を用いている。

- 3) 日本陸上競技連盟²⁸⁾の指導書では、走り高跳びの運動局面は、「助走」「踏み切り準備」「踏み切り」「空中動作」「着地」に分類されている。しかし、「踏み切り準備」局面は助走局面との記述内容の区別が難しいため「助走」に含めた。また、「着地」局面は学習・指導内容に含まれていなかったため除外した。なお、着地局面に焦点を当てた記述はみられなかった。
- 4) 深見ら^{7), p.169}の教師のFB行動のカテゴリーでは、一般的「子どものパフォーマンス(運動のできばえ・意見・考え方)に対する具体的情報を伴わないフィードバック」、具体的「子どものパフォーマンス(運動のできばえ・意見・考え方)に対する具体的情報を伴ったフィードバック」とされている。本研究では、これを参考にしつつ、分析の一致率を確認した共同研究者との協議を経て表5のように定義の文言を修正した。
- 5) 信頼性の検証のためのサンプルサイズについて、研究方法論の書籍では、全サンプル数の10%から20%、または50ケース以上と記載されていることが多い²⁶⁾。
- 6) 自身の運動を自己の運動感覚や受容器知覚を通した「自己観察」により記述した内容と「動画FB」により映像として客観的に観察した内容に絞っている。「助言(教師)」や「助言(生徒)」では助言された内容をそのまま記述した内容が含まれている可能性があり、「他者観察」では自身の運動に対する観察の内容との比較の解釈が困難であるためである。
- 7) カイ二乗検定では度数が大きい場合に有意差が検出されやすくなるため、実際に意味のある程度のものかどうかを慎重に解釈する必要がある⁴⁷⁾。カイ二乗検定の場合、ファイ係数(Phi: ϕ) またはクラメールの連関係数(Cramer's V)による効果量から解釈できる。ファイ係数は 2×2 のクロス集計の場合に限られ、列または行が3以上の場合にはCramer's Vが用いられる¹⁾。効果量の強さの解釈は、 >0.05 : 非常に弱い、 >0.10 : 弱い、 >0.15 :

中程度、 >0.25 : 非常に強い、とされる²⁾。

- 8) 教育の学力への効果に関するメタアナリシスでは、ICT機器を用いた学習が効果的に行われるためには、機器の操作に慣れるために10時間程度の事前トレーニングが必要とされている¹⁰⁾。

文献

- 1) 秋田喜代美(1996) 教師教育における「省察」概念の展開—反省的実践家を育てる教師教育をめぐる、教育学年報, 5, 451-467.
- 2) Akoglu, H. (2018) User's guide to correlation coefficients., Turkish Journal of Emergency Medicine, 18 (3), 91-93.
- 3) 朝岡正雄(1990) 運動学用語解説, 「運動学講義」(金子明友, 朝岡正雄 編著), 253-284, 大修館書店, 東京.
- 4) Beuermann, D. W., Cristia, J., Cueto, S., Malamud, O., and Cruz-Aguayo, Y. (2015) One laptop per child at home: Short-term impacts from a randomized experiment in Peru., American Economic Journal: Applied Economics, 7(2), 53-80.
- 5) 藤野良孝(2011) ICTを中学生の柔道学習で補助的にしようすることの意識に関する調査, 情報学研究, 20, 35-41.
- 6) 藤田育郎, 池田延行(2011) 体育授業における目標設定の手法に関する研究—小学校高学年の走り高跳びを対象として—, 体育・スポーツ科学研究, 11, 35-39.
- 7) 深見英一郎, 高橋健夫, 日野克博, 吉野聡(1997) 体育授業における有効なフィードバック行動に関する検討: 特に, 子どもの受けとめかたや授業評価との関係を中心に, 体育学研究, 42 (3), 167-179.
- 8) 福田倫大, 上田毅(2018) こどもは自分の「跳・投」の動きをどう認識しているか, 体育科教育, 66 (10), 30-33.
- 9) 古内孝明, 岡出美則(2019) ICTを用いる授業の協同学習が学習者の技能並びに社会的スキルに及ぼす効果, 仙台高等専門学校名取キャンパス 研究紀要, 55, 15-21.

- 10) Hattie, J. (2018) 「教育の効果 メタ分析による学力に影響を与える要因の効果の可視化」(山森光陽 監訳), 図書文化社, 東京.
- 11) 日和恭世 (2015) ソーシャルワークにおける reflection (省察) の概念に関する一考察, 別府大学紀要, 56, 87-97.
- 12) 池田延行, 蒲地直志 (1987) 体育学習における標準設定の方法に関する研究—走り高跳びについて—, 体育経営学研究, 4 (1), 21-28.
- 13) 賀川昌明 (2016) 体育学習におけるデジタル革命の光と影, 体育科教育, 64 (12), 9.
- 14) 賀川昌明, 梶貴一郎 (2013) iPad 利用による動画フィードバックの方法とその効果: 中学校野球部員を対象にした心理サポートにおける実践事例, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル, 10, 1-8.
- 15) Kok, M., Komen, A., van Capelleveen, L., and van der Kamp, J. (2020) The effects of self-controlled video feedback on motor learning and self-efficacy in a Physical Education setting: an exploratory study on the shot-put., *Physical Education and Sport Pedagogy*, 25 (1), 49-66.
- 16) 国立教育政策研究所 (2019) 教員環境の国際比較: OECD 国際教員指導環境調査 (TALIS) 2018 報告書—学び続ける教員と校長—, ぎょうせい, 東京.
- 17) Meinel, K. (1981) 「マイネル スポーツ 運動学」(金子明友訳), 大修館書店, 東京.
- 18) 水島宏一 (2015) 器械運動のデジタル資料の検討, スポーツ教育学研究, 35 (1), 1-13.
- 19) 文部科学省 (2018a) 中学校学習指導要領解説 (保健体育編), 東山書房, 京都.
- 20) 文部科学省 (2018b) 小学校学習指導要領解説 (体育編), 東洋館出版社, 東京.
- 21) 文部科学省 (2019) 高等学校学習指導要領解説 (保健体育・体育編), 東山書房, 京都.
- 22) Mora, T., Escardíbul, J. O., and Di Pietro, G. (2018) Computers and students' achievement: An analysis of the One Laptop per Child program in Catalonia., *International Journal of Educational Research*, 92, 145-157.
- 23) Mueller, P.A., and Oppenheimer, D.M. (2014) The pen is mightier than the keyboard advantages of longhand over laptop note taking., *Psychological Science*, 25 (6), 1159-1168.
- 24) 村山光義, 村松憲, 佐々木玲子, 清水静代, 野口和行 (2007) 動作映像の即時フィードバックを用いた技術指導の効果: フライングディスク・サイドアームスロー導入時の事例, 体育研究所紀要, 46 (1), 1-15.
- 25) 中野裕史, 田村孝洋 (2017) ICT を活用した授業形態が器械運動の学習成果に及ぼす影響, 中村学園大学・中村学園大学短期大学部研究紀要, 49, 91-95.
- 26) Neuendorf, K.A. (2002) *The content analysis guidebook*. Sage, Thousand Oaks.
- 27) 日本陸上競技連盟 (2010) 楽しいキッズの陸上競技, 大修館書店, 東京.
- 28) 日本陸上競技連盟 (2018) 中学校部活動における陸上競技指導の手引き, <https://www.jaaf.or.jp/development/jhs/>
- 29) 野田智洋, 朝岡正雄, 長谷川聖修, 加藤澤男 (2009) 映像情報の提示方法の違いが運動経過の把握に与える影響: 器械運動の技を観察対象として, 体育学研究, 54 (1), 15-28.
- 30) OECD (2015) *Students, Computers and Learning. Making the Connection*. OECD Publishing, Paris.
- 31) 岡端隆 (2009) スポーツ運動学における運動観察の方法に関するモルフォロジー的一考察, 静岡大学教育学部研究報告 人文・社会科学篇, 59, 41-51.
- 32) 小澤治夫, 石田譲, 岡崎勝博, 西嶋尚彦 (2003) 鉄棒单元におけるスポーツミラーによる運動画像の即時フィードバックの効果, 釧路論集, 35, 1-6.
- 33) Palao, J. M., Hastie, P. A., Cruz, P. G., and Ortega, E. (2015) The impact of video technology on student performance in physical education., *Technology, Pedagogy and Education*, 24 (1), 51-63.

- 34) Potdevin, F., Vors, O., Huchez, A., Lamour, M., Davids, K., and Schnitzler, C. (2018) How can video feedback be used in physical education to support novice learning in gymnastics? Effects on motor learning, self-assessment and motivation., *Physical Education and Sport Pedagogy*, 23 (6), 559-574.
- 35) Razali, R., Suwarganda, E., and Zawaki, I. (2012) The effect of direct video feedback on performance of tennis serve., In *ISBS-Conference Proceedings Archive*.
- 36) Rymal, A.M. and Ste-Marie, D.M. (2017) Imagery ability moderates the effectiveness of video self modeling on gymnastics performance., *Journal of Applied Sport Psychology*, 29 (3), 304-322.
- 37) 佐々木直基 (2011) 視覚的フィードバックが運動スキル獲得に与える影響, *びわこ成蹊スポーツ大学研究紀要*, 8, 121-127.
- 38) 佐藤毅, 林政孝, 西嶋尚彦, 小澤治夫 (2006) 体育授業におけるスポーツミラーを用いた身体運動画像の即時フィードバックの効果, *鉏路論集*, 38, 125-131.
- 39) Schmidt, R.A. (1994) 「運動学習とパフォーマンス」(調枝孝治 監訳), 大修館書店, 東京.
- 40) Schön, D. A. (1983) 「省察的実践とは何か—プロフェッショナルの行為と思考」(柳沢昌一, 三輪健二 監訳), 鳳書房, 東京.
- 41) 鈴木健一, 水島宏一 (2016) 小学校体育マット運動における協働学習のための情報端末機器の効果的な活用方法, *笹川スポーツ研究助成研究成果報告書 (2016 年度)*, 262-270.
- 42) 高根信吾, 三澤宏次, 新保淳 (2015) 小学校体育科における児童の学習効果向上および教員の授業実践力熟達化に寄与する iPad の使用法に関する研究:4 年生の「走り高跳び」を事例として, *常葉大学経営学部紀要*, 3 (1), 83-89.
- 43) 高瀬淳也, 中島寿宏 (2015) 少人数における ICT を活用した体育授業の実践, *教材学研究*, 26, 173-180.
- 44) Vigdor, J. L., Ladd, H. F., and Martinez, E. (2014) Scaling the digital divide: Home computer technology and student achievement., *Economic Inquiry*, 52 (3), 1103-1119.
- 45) 山本朋弘 (2020) 授業と家庭での学習を繋ぐタブレット活用法, *体育科教育*, 68 (3), 52-55.
- 46) 八嶋文雄, 井上伸一, 吉田和人 (2018) 体育授業における映像の即時フィードバック効果に関する研究, *佐賀大学教育実践研究*, 36, 63-68.
- 47) 保田時男 (2004) 大規模サンプルに対する一般化 χ^2 適合度検定. *JGSS 研究論文集*, 3, 175-186.
- 48) Yasue, M., Ueda, T., Fukuda, T., Adachi, T., and Ozaki, Y. (2019) The difference between movement and self-recognition in children performing the standing long jump., *Global Pediatric Health*, 6, 1-9.
- 49) 四方田健二, 松田克彦, 沖村多賀典, 齋藤健治 (2018) 中学校体育授業における走り高跳び授業の指導実践の検討:学習成果としての記録と意識の観点から, *名古屋学院大学教職センター年報*, 2, 21-33.
- 50) 吉田陽平, 藤田育郎 (2017) 中学校段階における走り高跳び授業の教科内容に関する検討:跳躍動作の3次元解析を通して, *体育学研究*, 64 (2), 723-737.