

令和 6 年 6 月 20 日現在

機関番号：14201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20K11485

研究課題名(和文) 学校体育・スポーツ現場におけるICTを活用した教育支援システムの開発と実用化

研究課題名(英文) Development and Practical Application of Educational Support System Using ICT in Physical Education and Sports Practice

研究代表者

道上 静香 (Michikami, Shizuka)

滋賀大学・経済学系・教授

研究者番号：40346010

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、学校体育・スポーツ現場におけるICTを活用した教育支援システムの開発・実用化を目指すことであった。学校体育においては、コロナ禍で活動自粛を余儀なくされる中、日常生活のセルフモニタリングおよび運動課題を中心としたオンライン体育授業を実施した結果、受講生の運動実践の恩恵知覚の向上や運動習慣の改善に貢献した。また、ICTを活用した対面・実技授業では、早期の技術改善、学生の主体的・積極的・能動的な態度や対話的な取組みを引き出すことに貢献した。スポーツ現場でのICT活用の取り組みにおいては、映像・数値データなどが技術・戦術の理解とともに、競技力向上に貢献することが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学校体育・スポーツ現場において、ICTを積極的に活用することで技術・戦術の改善・向上に繋がる多くのプラスの恩恵を得ることができる。また、スポーツを映像・デジタル教材などで「見える化」することにより、スポーツを科学的側面から学習させることや学生の新たな見方・考え方・興味を引き出すことにも繋がるものといえる。しかし、スポーツ・身体活動を主たる教育とする場合、ICTは補助的に活用することであり、そうすることで、早期の技術改善、戦術・ルール・マナーの理解促進、心身の健康問題や社会的適応など、技術的・体力的・戦術的・心理的・社会的など様々な側面に対して多様な教育的効果が得られるものといえる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to develop and put into practical use an educational support system utilizing ICT in physical education and sports. In university physical education, online physical education classes focusing on self-monitoring of daily life and exercise tasks were conducted while students were forced to restrain their activities because of the effects of the new coronavirus infection, and as a result, contributed to the improvement of students' perception of the benefits of exercise practices and exercise habits. In addition, face-to-face and practical classes using ICT contributed to the improvement of sports techniques at an early stage, and to eliciting students' independent, active, and proactive attitudes and interactive approaches. In the case of ICT utilization in professional sports, it was found that video and quantitative data contributed to the understanding of techniques and tactics, as well as to the improvement of competitive performance.

研究分野：スポーツ科学

キーワード：大学体育 スポーツ現場 ICT データ分析 映像・情報の活用

## 1. 研究開始当初の背景

筆者らは、教養科目としての大学体育を担当する中で、体育・運動嫌いの学生が多いことに驚かされた。学生に話を聞くと、それまでの学校体育では、スポーツの出来・不出来が単位に大きく影響し、所謂「やらされる」スポーツとなっていることが要因の1つとなっていた。スポーツ本来の楽しみ方は、「する」「見る」「支える」など様々あるが、近年、急速に発展する情報化社会に伴い、学校体育・スポーツの教育現場においてもコンピュータやインターネット環境を積極的に導入し、時間的・空間的制約なしに、生徒がスポーツの技術・戦術を量的・質的情報に基づき、主体的・継続的・科学的・対話的に分析・評価しながらスポーツと関わり合うことで、技術・戦術はもとより、多様な視点からスポーツの見方・楽しみ方・関わり方を見出すことができるのではないかと考えた。そして、体育・運動嫌いを減らすこと、人生100年時代を迎えるにあたっては、生涯スポーツを通じた生活の質の向上や情報化社会へ対応しうる人材育成にも貢献できるものと考えた。また、筆者らは、すでに、硬式テニスのトップアスリートに、映像・数値情報を含むICTを活用した取り組みを導入しており、このノウハウを活かして、学校体育・スポーツの教育現場においても教育ツールの1つとなり得る、ICTを活用した教育支援システムの開発を目指していくことが重要であると考えた。

## 2. 研究の目的

スポーツ現場におけるICTの活用は、競技スポーツでは数多く導入され、競技成績にも寄与していることが報告されている。筆者らも硬式テニスの競技現場で活用している。しかしながら、学校体育・スポーツの教育現場では、様々な理由から、充分には活用されていない。

本研究の目的は、学校体育・スポーツの教育現場において、ICTを活用したスポーツの技術・戦術向上のための教育支援システムの開発・実用化を目指すことである。生徒が、時間的・空間的制約なしに、スポーツの動きを、多様な量的・質的情報に基づいて、主体的・継続的・科学的・対話的に分析・評価し、それらを実践に有効活用できれば、その学習効率は飛躍的に高まると考える。また、スポーツを「分析する」、スポーツに「情報を活用する」という新たな視点からの教育を展開することで、スポーツへの深い学びを促すことやスポーツの多様な価値、見方・楽しみ方・関わり方を見出すことにも貢献できるものといえる。さらに、研究当初、予想もしていなかった新型コロナウイルス感染症の影響に伴って、学校体育・スポーツの教育現場においても多大なる影響を受けることとなり、対面・実技授業を実施できない状況が続いた。そのため、コロナ禍の中での体育教育におけるICT活用の取り組み、全面オンライン授業などの教育的効果についても明らかにした。

## 3. 研究の方法

### (1) 大学体育の全面オンライン授業における授業実践

本研究は、新型コロナウイルス感染症の影響に伴って、大学体育の全面オンライン授業となった授業実践について、日常生活のセルフモニタリングおよび運動課題を中心としたオンライン体育授業の実践事例を提示するとともに、その効果を検討することであった。具体的には、本学における半期のオンライン体育授業の受講前後において、運動の意思決定バランス、日常における身体活動量、食事・睡眠を含む生活習慣などについて比較・検討した。

本研究の対象者は、本学において開講された1年次対象の体育科目「スポーツ科学」の受講者538名(再履修者を除く)のうち、データ欠損がなく、なおかつ研究参加への同意が得られた453名(男子316名、女子137名)であった。

本授業では、新型コロナウイルス感染症により運動機会が著しく減少した状況を踏まえて、また、今後の人生100年時代に向けて、自分自身に適した健康的なライフスタイルを構築できるように、以下の2つを授業目標とした。1つ目は、日常生活のセルフモニタリングを通して、自己の心身の健康状態・体力レベルを認識し、健康的な日常生活を送ることができるようにするための運動実践能力や日常習慣を獲得すること、2つ目は、できる範囲の中で、自主的・自律的に運動課題を試みることであった。

オンライン授業を実施するにあたり、15回分の講義資料及び運動課題を達成するためのデジタル教材(ストレッチ・筋力トレーニングなどの運動課題)は独自に作成し、教育支援システム及び外部の動画配信サービスを用いて配信した。授業ごと的小レポートは、各サイクルにおけるモニタリング内容の記録、運動実践やモニタリング内容を振り返って、自己への気づき、健康的な生活を送れたか否か、運動計画の妥当性や改善点などについて記述し、随時、提出してもらった。15回目の授業では、総まとめとして期末レポートを提出してもらった。また、WEBアンケート調査については、授業開始時と授業終了時に同一の内容で実施してもらった。さらに、本授業の効果を検討するために、運動の意思決定バランス、活動強度別の身体活動量、食事および睡眠に関する生活習慣、主観的健康度などを調査した。

### (2) 大学体育の対面・実技授業におけるICTを活用した授業実践

本研究は、ラケット系種目（バドミントン・硬式テニス）を中心に、ICTを活用した対面・実技授業を中心とする授業実践、特に、様々な形で映像活用の取り組みを詳細に振り返り、その教育的効果を検討した。本研究の対象者は、本学において開講された2~4回生対象の全学共通教養科目の身体運動の科学「バドミントン」の受講者24名（男子17名、女子7名）及び、身体運動の科学「硬式テニス」の受講者15名（男子10名、女子5名）であった。硬式テニスの授業においては、担当教員1名に加え、本学硬式庭球部員2名が学生アシスタントとして授業運営の補助を担った。

授業概要は、いずれも授業の前半・中盤・後半において、スマートフォンやタブレット端末などを用いて、学生自身のフォームを撮影し、リアルタイムで視聴しながら、技術改善に向けた取り組みを実施してもらった。また、技術・動きの構造や戦術の理解を促すために、独自に作成したトップアスリートの試合映像の視聴を2回導入し、学生間で技術改善や戦術獲得のための練習を遂行してもらった。

レポート課題・作成は、授業時間外学習も含め、2つの課題を提示した。第1回目は、授業の前半・後半に取得した各自のフォーム映像に基づき、それぞれの連続写真を作成させ、学生自身の動き・技術の変容や技術的欠点・改善点などについて詳細に分析・評価しながら、論述してもらった。また、トップアスリートの試合映像と比較しながら、技術の相違点を抽出する作業なども実施してもらった。加えて、各自が得られた技術的欠点の改善や課題解決に取り組めるように、学生自身にとって必要な練習内容・トレーニング方法についても考案してもらった。レポート課題の提出については、WEBサービスによる教育支援システムを活用した。第2回目は、授業全体の総まとめとして、最終授業である集中授業時に、これまでの授業を振り返るとともに、生涯スポーツの在り方・考え方について論述してもらった。また、本授業を通じて、各技術、戦術、ルール、マナーやコミュニケーションなどの社会性について、授業開始時からどれだけ改善・向上できたか、獲得できたか、あるいは学習到達目標を達成できたかについて、独自に作成した5段階評価に基づき、主観的に評価してもらった。さらに、昨今において、体育授業におけるICT活用の取り組みが重視されてきているが、その実態を明らかにするためのアンケート調査や、動画撮影・視聴などの効果の有無についても自由記述形式にて、回答してもらった。

身体運動の科学「硬式テニス」の授業実践においては、上述の身体運動の科学「バドミントン」におけるICTを活用した授業実践を参考に、その教育的効果を再検討した。本授業は、新型コロナウイルス感染症の影響下において、ほとんどの授業がオンライン化する中で、対面・実技授業を軸に実施されたものであるため、大学体育におけるICT活用の在り方についても検討した。なお、授業後半において、コロナ禍の影響に伴う2回のオンライン授業が導入されたため、硬式テニスを様々な側面から「見える化」する取り組みとして、また、学生が個別学習できるように、独自にデジタル教材を作成し、配信した。また、第2回目のレポート課題については、上述の内容に加え、コロナ禍の中でのオンライン授業と対面・実技授業の感想について論述してもらった。さらに、上述の独自に作成した5段階評価については、対面・実技授業を通じて、リフレッシュできたかに関する心の健康及び、運動量の確保ができたかに関する身体の健康などについての調査も付加するなどして、「バドミントン」の授業実践の内容をさらに充実させたものとして取り組んだ。

### （3）スポーツ現場におけるICTを活用した取り組み事例

本研究は、実業団テニスチームの競技力向上のための強化活動の実態を指導現場の視点から明らかにしたものであり、その強化活動の1つとして、ICTを積極的に活用した科学サポートの取り組みを詳細に記述したものである。新型コロナウイルス感染症の影響もあり、近年においては会場へ赴かなくてもライブ配信映像を活用することができるようになっているため、リアルタイムで試合を視聴したり、分析・評価したりすることが可能となっている。そのため、それらのライブ配信映像を積極的に活用し、ゲーム・映像分析サポートを遂行した。指導者から様々な分析内容の要望を受けて、映像・数値データ等を収集・分析・評価し、競技力向上に役立ててもらおうといった遠隔サポートを遂行した。

## 4. 研究成果

### （1）大学体育の全面オンライン授業における授業実践の教育的効果

本研究は、新型コロナウイルスの影響により対面・実技授業が不可能となった状況の中で実践された、日常生活のセルフモニタリングおよび運動課題を中心としたオンライン体育授業の実践事例を提示するとともに、その効果を検討することであった。本学における半期のオンライン体育授業の受講前後において、運動の意思決定バランス、日常における身体活動量、食事・睡眠を含む生活習慣などについて比較検討したところ、以下のような結果が得られた。運動実践の恩恵および負担については、いずれも受講後において有意に増加し、運動の意思決定バランスについては、受講前後において有意な変化はみられなかった。身体活動量については、「運動・スポーツ」、「時間の管理」及び「日常活動性」のいずれも受講後において有意に増加した。食習慣については、主に食事の規則性において受講後に改善傾向がみられた。睡眠習慣については、受講後に睡眠の質が有意に低下するなど、改善傾向がみられなかった。主観的健康度については、運動習慣や食習慣の改善がみられたにもかかわらず、受講後に有意に低下した。

以上のことから、本授業で実践した日常生活のセルフモニタリングおよび運動課題を中心と

したオンライン体育授業は、受講生の運動実践の恩恵知覚の向上や、運動習慣および食習慣の改善に寄与する可能性が示された。一方で、受講生の睡眠習慣や主観的健康度を改善させるには至らなかったことや、初年次教育としての社会的適応に寄与するには不十分であることなどの限界も示された。後者については、外出自粛や全面オンライン授業といった環境により、受講生の社会的健康が損なわれたことも大きな要因の1つと考えられた。本来、スポーツ活動を介して他者と関わることで友人関係の開始や発展に貢献したり、社会的スキルやライフスキルを獲得したりすることで、人間関係についての「社会的適応」を促す環境を提供できることが、体育の対面・実技授業の大きな意義の1つといえる。本授業では、日常生活に介入することにより受講生の生活習慣の改善を促すことができたと考えられるが、従来の対面・実技授業のような他者と直接的に関わる機会が失われたことで、受講生の社会的適応を十分にサポートするには至らなかった。この点が、少なくとも本授業の方法によるオンライン体育授業の限界である。改善点として、オンライン上で受講生と教員、あるいは受講生同士がリアルタイムでコミュニケーションをとる機会を増やすことなどが考えられるが、対面・実技授業による、スポーツを介して他者と直接的に関わりコミュニケーション能力や協調性を養う機会には替えがたい。今後も対面・実技授業の重要性は不変であるといえるが、例えば、授業外学習においてオンラインで動画や講義資料を配信し、予習・復習に活用させるといのように、補助的にオンライン授業の方法を取り入れるなど、体育授業全体としてより教育効果の高い授業方法を考えていく必要がある。

なお、本研究は、「大学体育スポーツ学研究(第18号)」優秀論文賞を受賞したものである。

## (2) 大学体育の対面・実技授業におけるICTを活用した授業実践の教育的効果

本研究は、ラケット系種目(バドミントン・硬式テニス)を中心に、ICTを活用した対面・実技授業を中心とする授業実践、特に、様々な形で映像活用の取り組みを詳細に振り返り、その教育的効果を検討することなどであった。

「バドミントン」の授業実践について、写真1は、互いに協力しながら、スマートフォンなどを利用して動画撮影を行う学生の様子を、写真2は第1回目の動画撮影・視聴を実施した後、学生全体で動きや技術に関する問題点についての議論を行い、その際に抽出された共通課題を示したものである。得られた共通課題の内容は、シャトルの落下地点まで足が動いていない、つまりフットワークに問題があること、打点が後方にあること、シャトルを打つ際に身体が正面を向きすぎていること、インパクトまでのスウィングが小さいこと、インパクトが弱いこと(ラケットでシャトルをはじく時の音が小さいこと)や次の動作が遅いことなどであった。これらの共通課題は、教員側から、身体各部や各関節の構造・動き、あるいは良いとされる動きの力学的・運動学的特徴についての解説を行った後、学生間で、これらの共通課題の解決に向けた議論・実技練習に取り組んでもらった。

学習到達目標達成度については、動画撮影・視聴を定期的に繰り返し、レポート作成を通じて、技術の変容を明らかにしながら技術の改善・向上に努めたハイクリアが、他の技術と比べ、最も高いことが明らかとなった(図1)。すなわち、様々な形で映像活用を通して、学生自らが、技術的欠点や課題点を明らかにしながら実技練習に取り組んできたことが、練習の質の向上や効率化へと繋がり、早期の技術の改善・向上や高い学習到達目標達成度に貢献したものと考えられる。

過去の体育授業での映像活用の取り組みについては、学生の内省報告より、多くの学生がこれまでに自身の動画撮影・視聴やアスリートの映像などを視聴したことがないことを報告した。また、本授業における様々な形で映像活用について、「失敗の原因の究明」「技術の課題点・改善点の明確化・自覚化」「イメージ(主観)と実際(客観)のズレの理解」「動きの可視化・客観化」「優れた動き・技術の理解」「客観的分析による動きの理解」「上達への近道」「モチベーションの向上」「イメージ作り」など、技術の改善・向上に対して、学生に多くのプラスの恩恵をもたらしていたことが明らかとなった。さらに、ICTを活用した本授業では、バドミントンの動き・技術を科学的側面から学習しようとする学生の姿が認められたこと、学生の主体的・積極的・能動的な受講態度を引き出すことに貢献したこと、加えて、学生間、学生と教員間との対話的な取り組みが増えたこ



写真1 スマホを活用してフォーム撮影を行う学生の様子

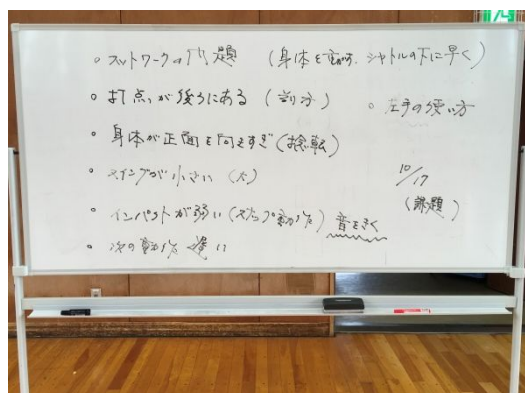


写真2 第1回目のフォーム撮影から抽出された学生の共通課題の内容



と、すなわち、ICT がコミュニケーションツールの 1 つとして役立っていたことなどが明らかとなった。

「硬式テニス」の授業実践については、上述の「バドミントン」の授業実践と概ね同様の結果を示した。一方で、本授業では 2 回のオンライン授業が実施された。ここでは、硬式テニスにおける歴史的視点、動き・技術の力学的視点、ルールやマナー教育など、硬式テニスに関する多様な専門的知識を、独自に作成したデジタル教材として「見える化」する形で提供してきたことで、学生の硬式テニスに対する新たな見方・考え方・興味を引き出すことに繋がり、結果として、学生の対面・実技授業や授業時間外学習に対する能動的な取り組みに役立っていた。本授業は、新型コロナウイルス感染症の影響を受け、ほとんどの授業がオンライン化する中で、感染症予防対策を徹底しながら、対面・実技授業を軸とする授業を展開した。このような中で、本授業を受講した学生や学生アシスタントの内省報告より、ICT 活用を軸とする遠隔教育・オンライン教育では、本授業における生涯スポーツ教育のねらいを達成することも、質そのものを担保することも極めて困難であったといえる。すなわち、スポーツ・身体活動を主たる教育とする場合、ICT は本授業で示したように補助的に活用することである。そうすることによって、早期の技術改善に役立つ、戦術・ルール・マナーの理解促進に繋がる、心身の健康問題や社会的適応といった課題もクリアできるなど、技術的・体力的・戦術的・心理的・社会的など様々な側面に対して、多様な教育的効果が得られ、よりよい授業運営に繋がっていくものといえる。

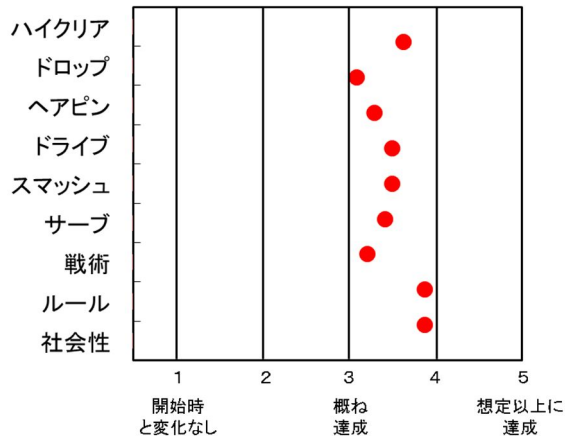


図1 「バドミントン」授業の5段階主観的評価による学習到達目標達成度(平均値)

### (3) スポーツ現場における ICT を活用した競技力向上への貢献

本研究は、実業団テニスチームに対して、ICT を積極的に活用した科学サポートの取り組みを詳細に記述したものである。具体的には、実業団テニスチームが、日本一になるためには、自チームの選手の心身の状態に加えて、対戦する可能性のある選手の技術・戦術の状態を、事前に詳細に把握しておき、万全な体制で試合に臨む必要があった。そのため、コロナ禍の期間ではあったが遠隔にて、実業団テニスチームに対するゲーム・

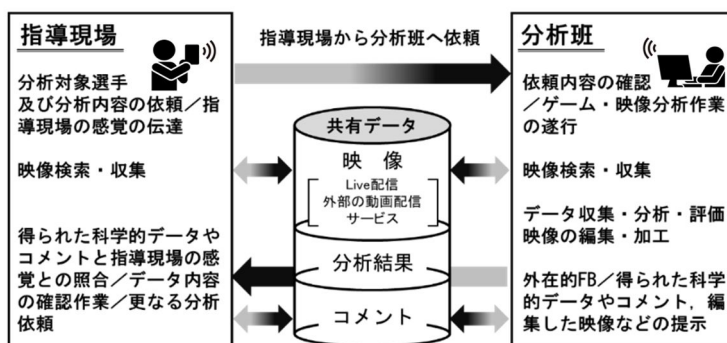


図2 実業団テニスチームに対するゲーム・映像分析サポートの流れ

映像分析サポートを実施した。分析内容は、自チームの選手の技術・戦術分析、対戦する可能性のある選手の技術・戦術分析、国内・国際大会における対戦選手の技術・戦術分析などであり、図2に示したような流れに従って、指導現場からの要望を受けながら、遠隔サポートを実施した。分析内容・項目の算出については、独自に作成したゲーム分析ソフトを活用し、各ショットの成否、サーブの確率・コースやポイントの動向・取得パターンなど、提示された指導現場の情報に基づいて、ライブ配信映像や外部の動画配信サービスを活用しながら、リアルタイムで情報の収集・分析・評価を実施した。得られた分析結果・コメントについては、分析班から指導現場に、インターネットを介して、フィードバックした。得られた映像・分析結果・コメントの全てについては、指導現場と分析班の双方で、時間を問わず、確認できるよう共有化した。

長期にわたって、指導現場と分析班が連携・協働しながら、ゲーム・映像分析サポートを積極的に導入してきたことにより、指導現場においては、対戦選手の技術・戦術の客観的情報を事前に入手できるようになり、対戦選手に応じた具体的な戦略・戦術を立てられるようになったこと、指導者は、自身の持つ経験値に加え、科学的データに裏付けられた指導を選手たちに提供できるようになったこと、オーダーを作成する際に科学的データが有用となったことなどが、結果として、競技力向上に貢献した。従来では、試合現場や指導現場に足を運び、直接的に映像を撮影して科学サポートを遂行するというのが通例であったが、今回の取り組みを通じて、ゲーム・映像分析サポートにおいては、指導現場との良好な関係性が構築されれば、遠隔サポートであっても競技力向上に有用なサポートを提供できるものといえる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 橋本政昭, 道上静香, 吉田友佳, 井上明里, 田中真梨	4. 巻 31
2. 論文標題 橋本総業ホールディングス女子テニスチームの強化策 - 第36回テニス日本リーグで優勝を遂げた要因に着目して -	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 テニスの科学	6. 最初と最後の頁 37-52
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 道上静香, 小倉 圭, 島田一志	4. 巻 28
2. 論文標題 大学体育におけるICTを活用したバドミントン授業の実践事例 - 学生の主体的な学びを促す取組みに着目して -	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 滋賀大学経済学部研究年報	6. 最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 榎本雅之, 道上静香, 小倉圭	4. 巻 431
2. 論文標題 コロナ禍の「スポーツ科学」 「スポーツ科学」	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 彦根論叢	6. 最初と最後の頁 106-108
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 小倉 圭, 道上静香, 榎本雅之	4. 巻 18
2. 論文標題 日常生活のセルフモニタリングおよび運動課題を中心としたオンライン体育授業の実践とその効果の検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 大学体育スポーツ学研究	6. 最初と最後の頁 97-111
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 道上静香, 小倉 圭, 島田一志	4. 巻 32
2. 論文標題 大学体育におけるICTを活用した硬式テニス授業の実践事例ーコロナ禍の中での対面・実技授業の取組みに着目してー	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 テニスの科学	6. 最初と最後の頁 15 30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	島田 一志  (Shimada Kazushi)  (00454223)	金沢星稜大学・人間科学部・教授    (33301)	
研究分担者	小倉 圭  (Ogura Kei)  (00805848)	滋賀大学・経済学部・講師    (14201)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------