

令和 5 年 6 月 22 日現在

機関番号：14403

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2022

課題番号：19K14333

研究課題名（和文）保健体育科教育におけるICTを活用したヘルスリテラシー育成の実践研究

研究課題名（英文）Practical research on health literacy training using ICT in physical education

研究代表者

橋元 真央（Hashimoto, Mao）

大阪教育大学・教育学部・講師

研究者番号：80804153

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、ICT（情報通信技術）の活用により、個人や集団の健康・身体情報を取得・モニタリングする活動を、学校体育での学習場面へ応用し、ヘルスリテラシー教育システムを構築するために必要となる基礎的な知見の蓄積を目指した。研究期間を通じては、幼児・小学生・中学生・大学生と幅広い年齢層を対象とした実証実験を行ない、体育科だけでなく教科横断的な連携教育の中で、ICTを活用した身体情報の可視化および利活用は学習者のみならず教員や養育者の健康意識や行動の変容に有効であり、ヘルスリテラシー育成に寄与することを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、教育学および工学的アプローチを組み合わせ、現代の健康課題の克服をめざし、「パーソナライズ」「クリエイティブ」「シームレス」といったキーワードのもと新たな体育科教育を目指した実践研究である。特にコロナ禍により大きく変容した社会や家庭の状況および健康観に対応していることに新規性があり、社会的意義・挑戦性は高い。新しいICT（学習者自身の身体情報を常時・即時的に確認できるウェアラブル端末及びモニタリング評価システム）を取り入れた学習環境とその教授法を提唱し、システム導入の効果検証は幅広い年齢層で一定数のサンプルを確保して行われ、実証実験に基づく研究成果を公表できた点で学術的価値が高い。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to accumulate the basic knowledge needed to build a health literacy education system by applying activities to obtain and monitor individual and group health and physical information through the use of ICT (information and communication technology) to learning situations in school physical education.

Throughout the research period, a wide range of age groups were targeted, including young children, elementary school students, junior high school students, and university students.

We found that the visualization and utilization of physical information using ICT is effective in changing the health awareness and behavior of not only learners but also teachers and parents, and contributes to the construction of a health literacy education system, not only in physical education but also in cross-curricular cooperative education.

研究分野：体育科教育学

キーワード：保健体育科教育 教育工学 ICT 身体活動量 心拍数 バイタルセンサ ヘルスリテラシー

## 1. 研究開始当初の背景

### (1) ヘルスリテラシーの育成について

1986年世界保健機構(WHO)の第1回健康づくり国際会議にて採択されたオタワ憲章では「ヘルスプロモーションとは、人々が自らの健康をコントロールし、改善できるようにするプロセスである」と定義され、健康を生活の資源と位置づけた新たな公衆衛生戦略が打ち出され、1990年代になって、各国の健康政策やヘルスプロモーション戦略に教育やリテラシーの向上が具体的に位置づけられるようになった。このように、人々の健康状態に影響を与える社会的要因として、教育も健康増進上のひとつの要素と認識され、個人・集団の健康水準向上を達成するためには、健康教育・保健教育を媒介としたヘルスリテラシーの育成(様々な社会的要因への働きかけ)が必要である。教育現場はまさに、その人を取り巻く家庭・学校・地域・職場などでの人間関係や生活といった人的・物的「環境」を対象とする「ヘルスプロモーション」の考え方や方法を習得する重要な場である。

一方、日本では、からだの基本的な知識や機能、健康に影響を与える環境とは何か、健康的で安全な食とは何かといったことに関しても、学校教育の中で系統的に学習する機会が整えられていないのが現状で、諸外国に比べ国民のヘルスリテラシーの低さが懸念されている。

ヘルスリテラシーとは、健康情報を入手し、理解し、評価し、活用するための知識、意欲、能力であり、それによって、日常生活におけるヘルスケア、疾病予防、ヘルスプロモーションについて判断したり意思決定をしたりして、生涯を通じて生活の質を維持・向上させることができるものである(Sorensen K. 2012)。

### (2) ICTを活用した教科横断型の連携授業の実践

情報活用の充実、統計の必修化、理数教育における科学的知見・知識・技能を活用する学習や探究的学習の充実という学習指導要領の改訂内容に鑑み、保健体育科教育においても、教科横断型に他教科との連携を図りながら行われる授業展開が望まれている。一方で、現在の保健体育科の授業でのICTの活用は、タブレット端末等の動画撮影機能を利用した動きの観察やデジタル映像教材を使用した課題提示を取り入れる学習の実践や報告は多くあるが、保健体育科で目指すべき「個別最適な学び(パーソナライズ)」や「クリエイティブな学び」に繋がるような柔軟性は乏しく、新しい教材の提案が必要であった。

一方、学校教育全体における資質・能力の育成という点については、文部科学省による学習指導要領改訂の中で、「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」という枠組みが明確化され、アクティブ・ラーニング(AL)の「学び方」を重要とする傾向が強く打ち出された。そこには、日本の子ども達は、知識はあるが応用力がないということが過去指摘されてきた背景があり、経済協力開発機構(OECD)が進めるPISA(Programme for International Student Assessment)の学習到達度に関する調査でも明らかになっている。

特に「保健で身につけるべき思考力、判断力、表現力等」の内容としては、「健康課題の解決を目指して、情報を批判的に捉えたり、論理的に考えたりして、適切に意思決定・行動選択する力」の育成が目指されることと明示されている(高等学校学習指導要領. 2018)。

## 2. 研究の目的

本研究では、教育課程における健康教育・保健教育の果たす役割を積極的に推進するために、深化発展したICT技術の活用により身体情報の可視化とモニタリングを実践することで、情報の入手から理解・評価・活用までを包括的に含むヘルスリテラシー育成に資する教科横断型の教育方法を構築するために必要となる基礎的な知見を蓄積することを目的とした。

## 3. 研究の方法

研究開始当初、2019-2021年度の研究期間で、大学生と高校生を対象とするコホート研究を計画し、継続的な実証実験を予定していた。しかしながら、2019年度末頃から断続的にコロナ禍に見舞われ、教育現場での介入研究が非常に困難かつ不安定な情勢が続いたこと、および2020年度の研究代表者の所属機関変更により、研究方法は当初の計画から大幅に変更し2022年度まで研究期間を延長して実施することになった。

(1) 2020年6月と10月、保育園に在籍する3歳児~5歳児の未就学児34人とその保護者および保育者を対象に、コロナ禍の子どもの健康状況の調査を実施した。またウェアラブル端末(Polar A360)の活用による身体活動量のモニタリングを実施し、保育中の子どもたちの活動・運動状況を調査した。収集・分析したデータのフィードバックを行ない、ICT活用による身体情報の可視化が幼児のヘルスリテラシー育成環境に強く関与する保育者・養育者の健康に関する意識や日常的な運動行動・生活習慣の変容に及ぼす影響について検討した。

(2) 2021年11月~2022年2月にかけて、中学校2年男子生徒72人を対象に、ウェアラブル端末(Polar A360)を装着して個人的あるいは集団的に運動強度を常時モニタリングする2つの

異なる状況下で、合計 8 単位時間の体づくり運動（持久走）の授業を実施した。毎回の授業で、運動時間・走行距離・運動強度・自覚的運動強度（RPE）を測定した。ICT 活用による身体情報の可視化が学習者の運動意欲や健康への関心に及ぼす影響を検討した。

(3) 広域・屋外での生体情報取得に適したバイタルセンサとモニタリングシステム（沖電気工業株式会社イノベーション事業開発センター ビジネス開発部との共同開発、以下 OKI システム）を活用し、2022 年 9 月～12 月にかけて、小学校 5 年生・6 年生男女児童、中学校 3 年女子生徒、合計 382 人および授業担当教員（以下、担当教諭）7 人を対象に、合計 64 単位時間の実証実験を行なった。OKI システムの体育科授業での運動/体調モニタリング場面における有用性と、測定の要求条件を満たす無線通信技術の実装性の検証を行った。

#### 4. 研究成果

##### (1) コロナ禍における未就学児の日常生活及び身体活動状況と保護者の意識調査

2020 年 6 月 15 日～21 日、10 月 6 日～12 日の各 7 日間、対象児は、午前（登園後～給食準備前）の約 3 時間の活動中にウェアラブル端末を装着し、得られた値から「活動時間」・「MVPA 活動時間」・「平均心拍数」を抽出した。運動強度が 60%HRmax 以上の活動時間を“活動時間”、70%HRmax 以上の身体活動が行われた所要時間を“MVPA (moderate to vigorous physical activity) 活動時間”として算出した。

その結果、6 月と 10 月で保育中の運動量や活動時間に差はなく、それぞれの MVPA 活動時間（分）は 6 月 14.24±9.39 分と、10 月 12.82±10.62 分と推奨される活動時間に満たなかった。しかし、保護者は 6 月の方が 10 月よりも子どもの運動不足を懸念し、家庭での運動量は 6 月の方が 10 月より多かった。未就学児の実際の活動量は 6 月から 10 月まで増加せず、「乱れ・崩れ」を危機として意識していた 6 月から日常生活に改善はみられなかった。また、未就学児の機嫌は 6 月よりも 10 月の方が悪化しており、コロナ禍によって起こった社会状況の変化が大人の行動や認識を変化させ、その流動的な変化は子どもたちにとって「自分を取り巻く環境がさらに変化していく落ち着かない状況」になっている可能性が示唆され、社会の動向や大人の認識とは裏腹に、子どもたちの心身の健康状況は回復傾向を示さなかった。この測定データと分析結果は保育現場と家庭にフィードバックされ、適切な情報共有の一助となった。このように、ICT の活用により可視化された身体情報は、保育者や養育者による見立てと異なる状況であることも示し、子ども達の置かれている状況を正しく把握することに有効であることが示唆された。

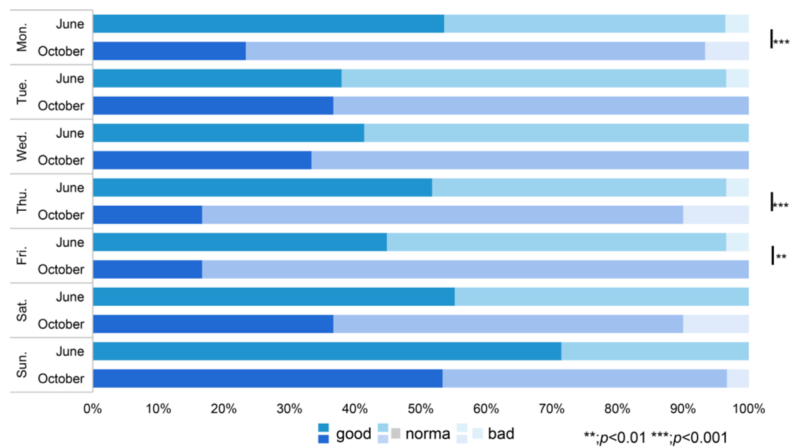


図 1：曜日別の機嫌の比較

##### (2) ICT 活用による身体情報の可視化が学習者の運動意欲や健康への関心に及ぼす影響

中学校体育科の体づくり運動（持久走）における、「自他の心と体の繋がりを意識する」「自ら体の動きを高めるための運動を実践する」授業の提案を行なった。

生徒らは授業中、活動量計を手首に装着し、心拍数及び運動強度について、各自、リアルタイムにモニタリング（個人モニタリング）しながら運動を行なった。さらに 8 回の授業のうち 4 回（3・4・6・8 時間目）は、学習者全員のそれらの情報をスクリーンに提示（集団モニタリング）しながら活動を行なった。

全授業参加生徒 30 名を対象とした分析で、授業期間後半において同様の運動内容であった授業間の比較では、集団モニタリングの有無によらず、一定の活動量・運動強度を確保しながら、個人モニタリング実施時と比較して集団モニタリング実施時のほうが RPE が有意に低かった。つまり生徒らは、自己のねらいや体力の程度、健康状態に応じて、適切な強度で運動する力

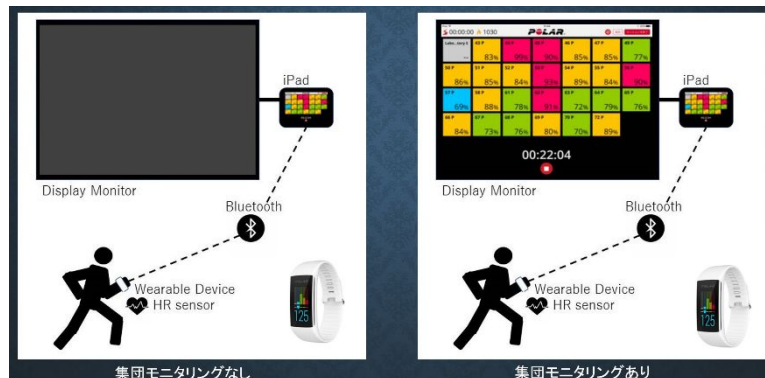


図 2：異なる状況下でのモニタリング実施方法

を高めた一方で、集団学習場面での ICT 活用の有用性として、個人的な身体情報の可視化よりも、さらに身体情報の共有による仲間との交流が、自覚的運動強度の低減に効果をもたらした可能性が示唆された。普段目に見えない個人差があることに気づき、仲間の頑張り（心拍数の上昇等）に刺激され意欲的に（もしくは楽に）運動に取り組むことができたと考えられる。

授業期間終了後のアンケートでは、授業参加程度により回答に有意な差はなく、特に「ICT の活用は運動能力や体力の向上に有効だと思う」「ICT の活用は運動習慣の獲得に有効だと思う」の項目で「非常にそう」「かなりそう」の肯定的回答をあわせると 70% を超えた。一方「ICT の活用により、自分の健康への関心が高まった」「ICT の活用により、他者の健康への関心が高まった」の項目では肯定的回答が約 50%にとどまった。このことは、単元終盤にコロナ感染症再拡大の影響を受け学級閉鎖等による授業中止があったことに起因すると思われるが、学習者自身の運動状況や体調をリアルタイムにモニタリングするだけでなく、年齢や知識レベルに応じて、蓄積した測定データの分析や読解による理論的学習の機会を確保し、理論学習と実践学習を相互に連携させて行うことで、体育科において健康への意識や関心を高め、運動によるヘルスプロモーションを促進させる学習がより充実する可能性も示唆された。



図 3: 中学校での研究の様子(2021)

### (3) 広域での生体情報モニタリングシステムの運用

OKI システムの体育科授業での運動/体調モニタリング場面における有用性

実証実験対象授業の参加児童・生徒のうち、224 人分のデータを、研究データとして収集した（有効回答率 58.6%）。OKI システムを活用した体育授業の楽しさ・体育授業への参加意欲の向上・ICT の活用が体力や運動能力の獲得及び運動習慣の獲得（健康志向）に及ぼす効果についての実感など、「よくあてはまる」「ややあてはまる」が約 90%と、学習者らは今回の ICT を導入した授業に概ね満足し、取り組みへの参加によって運動や健康への関心を高めたことが確認できるが、学校間での相違については対象学年、介入単元、また授業での活用方法（期間や頻度を含む）の違いによって影響を受けることも示唆された。

システムやツールの導入だけではなく、授業者にとって「教材としていかに使い方が具体的に多様に確立されているか」が重要であり、体育科が中心となる教科横断型教育、STEAM 教育と運動する際のデータ活用方法の検討が必要となってくる。OKI システムを使って可視化された身体情報の活用やエビデンスベースの評価活動には、システムの導入と同時に授業モデルの提案が不可欠であることが分かった。対象授業のうち、小学校 5 年生で実施した 3 単位時間の体づくり運動（ペース走）では、介入前後のアンケート調査の比較結果より、「あなたにとって運動（体を動かす遊びをふくむ）やスポーツは大切なものですか。」「体育の授業で、自分に合った練習の方法を選んで学習することで、「できたり、わかったり」することがありますか。」「体育の授業で、友達と助け合ったり、教え合ったりして学習することで、「できたり、わかったり」することがありますか。」「体育の授業を受けることは、あなたの生活を健康で明るいものにする 1 つの要素になっていますか。」の 4 項目の質問において、介入前より介入後のほうが児童の回答が有意に向上した。



図 4: 小学校・中学校での研究の様子(2022)

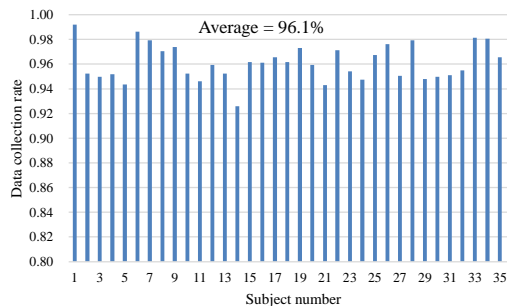
測定の要求条件を満たす無線通信技術の実装性の検証

OKI がこれまで研究開発してきた無線通信プロトコルである Flooding/Time Division Multiple Access(TDMA)プロトコルの実教育現場での評価を行った。実証実験諸元を表 1 に示す。一元管理モニタリング画面では、全学習者の心拍数、消費カロリー等のパラメータを選択して表示できる。また、心拍数に基づく運動強度に応じて背面の色を分けることで視覚的に負荷状態を把握できるようにした。各学習者の 1 授業中の詳細データ閲覧画面では、学習者の授業中の心拍数の推移や運動強度の度数分布等の統計情報を閲覧できるようにした。

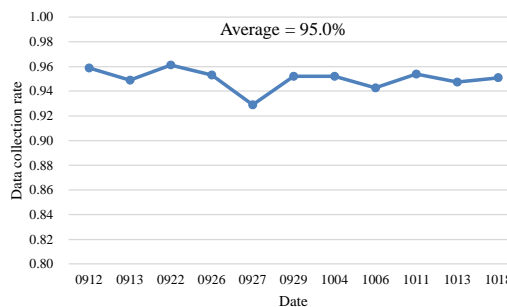
図 5(a)はある授業の全児童・生徒のデータ収集率であり、図 5(b)は各授業のデータ収集率の推移である。運動はグラウンド全域で行われ、学習者ごとに運動量の多寡があるが、その影響によるデータ収集率の有意な差は見られない。さらに、いずれの授業においても 92%以上のデータ収集率を達成できており、有意な差が見られないことから、Flooding/TDMA プロトコルが多くの学習者が動き回る学校教育の屋外体育授業環境に対して有効に機能していることが分かった。

表 1：実験諸元（無線部）

日付	2022 年 9 月 ~ 12 月
実験回数	のべ 64 授業
介入学年	小学 5 年、小学 6 年、中学 3 年
運動パターン	表現運動、バスケットボール、持久走
学習者数	のべ 382 人
実験時間	45 分または 50 分
ネットワークプロトコル	Flooding/TDMA
データ収集間隔	2 秒
基地局ノードアンテナ高	1.5m
無線周波数帯	920MHz
無線送信出力	20mW
無線伝送速度	100kbps
MAC アクセス方式	CSMA
PHY 通信方式	GFSK
ビーコンパケットサイズ	52bytes
データパケットサイズ	71bytes



(a) バイタルセンサごとのデータ収集率



(b) 授業ごとのデータ収集率の推移

図 5：データ収集率による性能評価

(4) 今後解決をめざす課題

システムの授業での使いやすさの向上(アベイラビリティ): 現 OKI システムではシステムの利用に、専門のスタッフが立合う必要がある。この点を、授業担当教員のみで利用可能なシステムを開発する必要がある。

モニタリング画面の使いやすさ(ユーザビリティ): 現 OKI システムではモニタリング端末の利用者を教員であることを想定して開発していた。授業での利用シーンとして、GIGA 端末を活用した児童・生徒のアクセスおよび児童・生徒の操作閲覧が容易に可能なシステムを開発する必要がある。

OKI システムを活用した授業デザインの開発・提案: 教員が授業内外において ICT を有効に利活用するための、運用・活用方法の開発を進め、教育場面での活用の有用性について継続的に検証する。特にリモートでの集団学習システムは、ヘルスリテラシーの育成に資する「個別最適な学び」と「協働的な学び」を実現し、児童・生徒の学びの質向上と教員の負担軽減を同時に促進できると考える。

システムの多様な活用場面への対応と実現可能性の検討: 児童・生徒の学びの質向上および教員の負担軽減の観点で、教科横断型の連携授業ではどのようなバイタル情報が取得されている必要があるか、どのように可視化されればより効果的か、どのようなフィードバックデータが有効かの検討を継続して行う。

本研究課題への取り組みとその成果の公表により、2022 年度沖電気工業株式会社との共同研究および大阪市イノベーション創出支援補助金事業(児童・生徒を対象とした体育科学習における ICT 活用の有用性検証)への採択に繋がり、今後も本研究の継続と加速的発展が見込まれる。また研究期間中に発生した未曾有のコロナ禍によって社会全体の「健康」に対する概念や意識は大きく揺さぶられ、国民一人ひとりのヘルスプロモーションの在り方も再構築されつつある中で、教育におけるヘルスリテラシー育成の重要性は高まり、体育科教育・健康教育の果たすべき役割は一層大きくなっている。

一方で、コロナ禍も追い風となり、日本の GIGA スクール構想は近年急速に前進した。端末や通信環境等のハード面の整備は着々と進み、ソフト面の整備はこれから益々充実させていかなければならないという段階である。

コロナ禍を経て新たに直面する国民の健康課題を解決すべく、次世代を担う子ども達のヘルスリテラシー育成に関わって保健体育科を主軸とした教科横断型教育の実践と効果検証に取り組んでいきたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Hashimoto Mao, Shishido Takayuki, Kowa Satoru	4. 巻 12
2. 論文標題 Physical Activity of Preschool Children in COVID-19 Pandemic: Focusing on Activity Content and Exercise Intensity during Childcare	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Creative Education	6. 最初と最後の頁 999 ~ 1010
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4236/ce.2021.125073	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 Hashimoto Mao, Shishido Takayuki	4. 巻 13
2. 論文標題 Influence of Parents' Awareness on Preschool Children's Daily Life and Physical Activities during COVID-19 Pandemic	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Creative Education	6. 最初と最後の頁 2929 ~ 2943
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4236/ce.2022.139185	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 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 橋元 真央
2. 発表標題 ICT活用による身体情報の可視化が学習者の運動意欲や健康への関心に及ぼす影響：中学校体育科の持久走の授業実践に着目して
3. 学会等名 日本体育科教育学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 橋元 真央
2. 発表標題 児童・生徒を対象とした体育科学習におけるICT活用の有用性検証：広域での生体情報モニタリングシステムの運用について
3. 学会等名 日本体育科教育学会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

国立大学法人大阪教育大学【統合報告書2022】,p18「体育と保健、つながる心と体」  
[https://osaka-kyoiku.ac.jp/Portals/0/files/university/kouhou/relations/integrated\\_report/221222\\_integratedreport2022.pdf](https://osaka-kyoiku.ac.jp/Portals/0/files/university/kouhou/relations/integrated_report/221222_integratedreport2022.pdf)

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
研究協力者	宍戸 隆之  (Shishido Takayuki)		

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
---------	---------