体育学習におけるパーソナルコンピュータ利用の展望と課題

賀川 昌明

**Review and proposal regarding the use of personal computers
for physical education**

Masaaki Kagawa

Abstract

The present paper reviews the effects and problems associated with the use of personal computers in physical education, and seeks more effective methods of use for this purpose. First, previous reports about computer use in physical education were divided into the two categories: Measurement and Assessment, and Computer-assisted Instruction or Computer-assisted Learning. Second, reports belonging to the two categories were reviewed, and checked from the viewpoint of using effects verification. Finally, the potential and the noteworthy points were discussed in relation to future use of computers in physical education. The results obtained through these steps are summarized as follows; 1. Many kinds of application software have been developed and used in physical education, but there are few reports in which strict verification of the effects has been discussed. Although limited in extent, effects at a cognitive level have been suggested in physical education classes for primary and junior high school children, and effects on knowledge acquisition and motor skill acquisition have been suggested in physical education classes for high school and college students. 2. For future effective use of computers in physical education, stricter verification of the effects through practical study involving qualitative analysis or case studies, introduction of new techniques, and adequate consideration of relevant problems are necessary.

Key words : physical education class, practical study, CMI, CAI, effect of using**(Japan J. Phys. Educ. Hlth. Sport Sci. 51: 409-419, July, 2006)**

鳴門教育大学学校教育学部
〒772-8502 徳島県鳴門市鳴門町高島字中島748番地
連絡先 賀川昌明

*Naruto University of Education, Faculty of School
Education
748, Aza-Nakashima, Takashima, Naruto-cho, Naruto-
shi, Tokushima-ken, 772-8502
Corresponding author kagawama@naruto-u.ac.jp*

キーワード：体育授業，実践研究，CMI，CAI，
使用効果

Ⅰ はじめに

1999年12月，文部省は「ミレニアム・プロジェクト」を発表し，その中で「教育の情報化」に関連して次のような構想を打ち出した（文部省学習情報課，1999）。

①全ての公立小中高等学校，盲・ろう・養護学校がインターネットに接続できるようにする（2001年度目標）。②全ての公立小中高等学校等が，各学級の授業においてコンピュータを活用できる環境の整備を行えるようにする（2005年度目標）。③公立小中高等学校等が，校内ネットワーク（LAN）機能の整備を行えるようにする（2004年度目標）。④全ての公立学校教員がコンピュータの活用能力を身につけられるようにする（2001年度目標）。⑤学習資源を活用した学校教育用コンテンツの開発，成果の普及を図る（2005年度目標）。

さらに2000年7月，国際的に競争力のある「IT（Information Technology）立国」の形成を目指した施策を総合的に推進するため，内閣に「情報通信技術（IT）戦略本部」を設置するとともに，20名の有識者から構成される「IT戦略会議」を設置した。2001年3月にはIT戦略本部において「e-Japan戦略」および「e-Japan重点計画」が策定され，「世界最高水準の高度情報通信ネットワークの形成」，「教育及び学習の進捗並びに人材の育成」，「電子商取引等の促進」，「行政の情報化及び公共分野における情報通信技術の活用の推進」，「高度情報通信ネットワークの安全性及び信頼性の確保」等の項目が掲げられ，教育に関するIT化にも重点的な予算配備が行われた（IT戦略本部，2001）。

その結果，平成16年度における1学校あたりの教育用コンピュータ平均設置台数は43.2台（小中高等学校，盲・ろう・養護学校による。以下，同じ）となり，教育用コンピュータ1台あたりの児童生徒数は8.1人となっている。また，学校の

インターネット接続率は99.9%となり，普通教室のLAN整備率も44.3%となっている。しかしながら，こういったコンピュータで指導できる教員の比率は約68.0%であり，コンピュータを操作できる教員の比率約94.9%に比べるとかなり低くなっている（文部科学省，2005a）。

一方，2002年度から完全実施されている小・中学校学習指導要領および2003年度から完全実施されている高等学校学習指導要領においても，各教科や総合的な学習の時間でのコンピュータや情報通信ネットワークを活用することが謳われている。それと同時に，国や都道府県においてはコンピュータ操作技能を教員に習得させるため，各種の研修を実施してきた。また，国のモデル開発指定によって各種のデジタル・コンテンツを開発するとともに，それらを使用した授業実践例を公開してきた（文部科学省，2005b）。

その結果，体育授業を対象とした様々なデジタル・コンテンツが開発され，それらを使用した授業実践例も報告されているが，他の教科に比べるとまだ少なく，その種類も限られたものになっている。例えば，教育情報ナショナルセンターのホームページ（<http://www.nicer.go.jp/>）に登録された教師用デジタル・コンテンツの数を見ても，体育・保健体育関係のものは全体の約7%であり，ほとんどがモデルとなる動きのクリップ（大きな動画ファイル中の小さな断片）で構成されている。また，その実践例の多くがそれらの使い方に対する説明であり，その使用効果を実証的に提示したものは少ない。しかしながら，これからの情報化社会に対応するためには，体育学習においてもコンピュータの持つ機能を積極的に利用することが求められる。また，体育の授業時間数が削減された昨今においては，体育授業の機能を最大限に発揮するためにも，それらの有効利用が望まれるところである。

本稿においては，このような視点から体育学習におけるパーソナルコンピュータ（以下，パソコンとする）利用に関わる研究報告や実践報告を紹介し，そこに示された成果と問題点を検討する中から，今後の展望と課題とを探ることとする。な

お、今回は体育授業の実践に関わるものを対象とし、授業分析等の研究手法に関わるものは除外した。

II 教育におけるパソコン利用

教育におけるパソコン利用の典型例として挙げられるものに次の2つがある。ひとつはCMI (Computer Managed Instruction) と呼ばれるもので、いわゆるパソコンによる教育情報の管理・運用を指す。例えば、各種テストや調査・測定の結果をデータベースとして保存し、それらから判定基準を算出して学習者の評価に利用するなどの方法がそれに当たる。もうひとつは、CAI (Computer Assisted Instruction) と呼ばれるもので、パソコンによる学習支援を指す。過去においては典型的なプログラム学習理論に基づくチュートリアル型の教授方法を指すことが多かったが、現在では学習者が自分の特性にあった情報を選択して利用するという、いわゆる主体的学習支援を意図したデータベース型のものも含まれるようになった。また、最近では学習活動に焦点を当てたCAL (Computer Assisted Learning) という用語が使われることも多い。しかし、CMIとして作成されたデータも使い方次第ではCAIやCALともなりうる。そのため、CMI・CAI・CALなどを統合した、教育におけるコンピュータ利用のすべてを含む用語としてCITL (Computer Integrated Teaching and Learning) も使われるようになっている (岡本, 1999)。

III 体育学習におけるパソコン利用

体育学習におけるパソコン利用の方法も、基本的には上に述べたものが当てはまると言えよう。しかしながら、体育館やグラウンドにおける身体活動を中核として授業が成立している体育学習の場合、その利用に関しては他教科と少々条件が異なってくる。

例えば、Silverman (1997) は体育学習におけるパソコン利用の方法として、①ユーティリティ

ー、②測定・評価、③学習支援の3つをあげている。このうち、①はパソコンのワープロソフトを利用して行う学習指導案や宿題、テスト問題、学習資料のプリント作成等がそれにあたり、他教科における利用方法と大差が無い。しかし、②や③はCMI・CAI・CALの範疇に入るもので、体育学習特有の利用方法が存在する。すなわち、②の測定・評価では知識・態度のみならず、運動技能や体力も対象となる。また、③の学習支援に関しては、運動の仕組みや原理の理解、さらには練習方法や技術ポイントの理解等、身体活動と並行した形でのパソコン利用が必要となる。

以下、これらの分類に基づき、体育学習におけるパソコン利用に関わる研究報告のうち、主に②測定・評価と③学習支援に関するものに焦点を当てて検討することにする。

1. 測定・評価に関わるパソコン利用

体育・スポーツ分野におけるパソコンの使用は、運動に関わる様々な変数の測定や分析から始まっている。例えば運動に際して発現する体内変動の生理・心理学的データを処理したり (Donnelly, 1987; Mathes and Engelhorn, 1987)、運動実施状況の録画画面から各局面における身体部位の移動や変化を用いて力学的指標を計算したりするもの (Richards, 1987; 山田ほか, 1987; 藤井, 1998) がそれに当てはまる。これらの方法は生理・心理学的データ採取や画像録画に当たって高価な機器が必要であったこと、その分析に際しても高度な知識・技術や機器が必要だったこともあって、一般的な体育授業において使用されることは少なかった。しかしながら、近年の技術進歩と機器の低廉化により、このような手法を体育学習に取り入れる試みも見受けられるようになっている。例えば、布目 (2001) や増田・近藤 (2002) は対象となる運動の分割映像を提示し、その各局面における技術ポイントを学習者に理解させようとしている。

一方、体力テストや運動技能テストのデータをパソコンに入力し、それらを統計的に処理したり、そこから算出された基準値によって標準化された

値をグラフ化したりするという試みは、比較的早い段階から一般的な体育授業においても取り入れられてきた。例えば、Strand and Mathesius (1995) や Strand and Reeder (1993a, 1993b) は中学校の体育授業において心拍数を指標として自分の体力を評価するという試みを行っている。平田 (1971) は小・中・高・大学生を対象とした体格体力判定基準を作成して体育授業における活用を提案し、野崎 (1992) は中学校体育授業において体力テストの結果をマークシートリーダーで入力する試みを報告している。また、橋本・山形 (1989) は小学校における持久走を対象に、その記録の一覧やグラフをパソコンで作成する試みを報告している。さらに杉山 (1990a) はパソコンの計時機能を利用して、中学校体育授業の短距離走における記録測定を試みている。

その他、各種ゲームの結果や試合展開をパソコンで分析し、その結果を次のゲームに活かそうとする試みも行われてきた (勝本ほか, 1994; 山中・梁, 1993; 山中ほか, 1994; 小山ほか, 1998)。そして、このような使い方は体育授業においても利用されるようになり、小学校体育授業における高村 (1994) や中学校体育授業における小山 (1999)、北野 (1999)、山本ほか (2003a) などの実践報告があるが、いずれもボール運動を対象としたものが多い。

2. 学習支援に関わるパソコン利用

体育学習を指導する教師にとって最も関心が高かったのは、対象となる運動のイメージや技術的ポイントを学習者に対してどの様にして把握させるかということであった。そのために必要な教示や示範の仕方に関する工夫が数多くなされたが、それらを補足するものとして古くは説明図、写真等の静止画が用いられた。これらの方法は、体育授業の場における物理的制限もあり、その提示画像もある特定場面に限らざるを得なかった。したがって、そこで提示される情報がすべての学習者に該当するものとは限らなかった。

これらの欠点を解消すべく工夫されたのが、学習者の「できばえ」や「つまずき」に対応した説

明を静止画像とともにパソコンで提示するCAIソフトの開発である。賀川・福良 (1993) は、小学校マット運動を対象に児童が自分の「できばえ」から「つまずき」を探り出し、それらに対応する技術ポイントや練習方法の説明を静止画像とともに提示するソフトを開発し、授業実践を行っている。

また、動きのイメージを把握させるため、16mmあるいは8mmフィルム、ビデオによる動画の提示も頻繁に使用された。これらはダイナミックに変化する各局面の状況を理解させるには効果的であったものの、当該データを提示するまでに巻き戻し作業が必要という点で体育授業での使用には問題があった。

そこで、これらの問題を解決するために工夫されたのがパソコンによるコンセプトフィルム (数分程度の短い映像を繰り返し映写する機器) やビデオ制御という方法である。例えば、向出 (1990) は小学校マット運動においてパソコンとコンセプトフィルムとを組み合わせた「つまずき対応」のCAIソフトを作成し、授業実践を行っている。また、見米ほか (1991) は小学校跳び箱運動においてモデルとなる動きをパソコン制御によるビデオによって提示し、それぞれのつまずきに対する静止画像をパソコン画面に提示している。いずれも該当する動画を巻き戻し作業なしで提示できるという点では16mmあるいは8mmフィルム、ビデオの持つ欠点を補うものであった。

しかしながら、こういった工夫も次の段階で生じたパソコンの動画処理機能の飛躍的発展によってその影を潜めることになる。つまり、ビデオ画像をパソコンに取り込んで動画クリップ化するという技術により、見たい動画が巻き戻し作業なしに提示されるようになったわけである。これを契機として、体育授業での使用を想定した数多くの学習支援ソフトが作成されるようになった。例えば、北川 (1994) は小学校鉄棒運動を対象とした動画提示ソフトを開発し、賀川・石井 (2000) も前述の小学校マット運動を対象としたマルチメディア教材のソフトを作成している。また、佐々木・マンガカング (2002) は小学校器械運動領域

における跳び箱・マット運動・平行棒を対象としたタイ国用マルチメディア教材を作成している。さらに、安藤ほか（2004a）は小学校表現運動を対象としたマルチメディア教材を作成し、授業実践を行っている。このように、この種のソフトは器械運動や表現運動のような個人的種目を対象としたものが多いが、小学校フラグフットボールを対象とした山本ほか（2003b）や中学校バレーボールを対象とした賀川・井川（2000）のように、ボール運動における基本的技能の理解に焦点を当てたものもある。その他、大学体育授業におけるスキー指導を対象としたソフトの開発（野田，1999）も見受けられる。

以上のように体育授業における学習支援に関わるパソコンの利用方法としては、音声を含む動画クリップと文章による説明とをリンクさせた、いわゆるマルチメディアという形で運動のイメージを掴ませたり、学習者のつまずきに応じた技術ポイントや練習方法を提示したりすることによって運動学習を効果的に行おうとするものが多い。しかしその一方で、ルールや練習方法、さらには体の仕組み等に対する知的理解を促進するために開発されたものもある。例えば、杉山（1990b）は中学校陸上競技における練習方法とルールを理解させるためのソフトを開発し、根本ほか（1995）は筋肉や骨の名称理解度をテストするソフトを開発している。このようなパソコン使用法は保健分野でも数多く行われており、エイズの授業（小磯ほか，1998，1999）や薬物乱用防止教育の授業（小磯ほか，2001）の報告がある。

3. 体育学習におけるパソコン使用効果

以上に述べたとおり、体育学習におけるパソコン使用の形態には様々なものがある。そしてそれらは、インターネットの普及とともに驚異的な広がりを見せている。しかしながら、それらの大部分はソフトの概要や使い方についての紹介が中心であり、その使用効果に対する吟味は、必ずしも十分ではない。以下、このような視点から、ソフトの使用効果について触れている報告を中心に紹介することにする。

まず、小学校における授業実践報告から見てみることにする。賀川・田村（1998）はマット運動を対象に作成された「モデル提示型ソフト」と「つまずき提示型」ソフトを使用した授業実践を行ったが、実施時間数が少なかったこともあって明確な違いは見出せなかった。増田・近藤（2002）は跳び箱運動を対象とした動作分析システムを使用した授業実践を行い、意欲、問題解決能力、コミュニケーション能力、技能の育成において成果が得られたとしている。山本ほか（2003c）も跳び箱運動を対象とした動画コンテンツを体育授業において使用した場合に、児童が自らの課題を明確化する上で効果があるとしている。さらに、賀川・石井（2000）や賀川・湯口（2000）もマット運動を対象としたソフトを体育授業で使用し、それによって「めあての内在化」や「コミュニケーションの促進」が図れるとしている。また、安藤ほか（2004b，2005）は小学校低学年を対象とした表現リズム遊び支援ソフトによる授業実践を行い、低学年でもパソコン使用が可能なこと、ソフト使用によって表現の広がりが見られることを報告している。さらに、山本ほか（2003b）は小学校フラグフットボールの指導においてボールの投げ方を中心としたソフトを使用し、実験群は対照群よりも有意に高い得点を示したが、遠投力においては有意差が認められなかったことを報告している。

中学校における実践では、小磯ほか（1999，2001）が保健におけるエイズ教育や薬物乱用防止教育を対象とした授業を行い、生徒の知識向上に役立ったと報告している。また、山本ほか（2003a）はハンドボールの授業におけるチームプレイ指導のためのソフトを作成して使用した結果、グループの学習には差が見られなかったものの、主体的に作戦や練習方法を考えようとする傾向が認められたと報告している。さらに、安藤ほか（2004c）は表現運動における作品の構成と創作手順を示すソフトを作成して授業実践を行った結果、生徒からソフトを使った授業の方が分かりやすいという評価を得たと報告している。

このように、小・中学校体育授業を対象とした

実践では、児童の学習意欲や学習課題の把握、技術的ポイントや学習方法の理解等に効果があるという報告が多い。しかしながら、これらは児童の自己評価や教師の観察等から導き出されたものが多く、実際の知識習得や技能獲得を実証する形のもの少ない。この原因として、現在のわが国における教育事情からすると、実験群と統制群の設定といった実験的手法に基づく授業実践計画が組みにくいこと、現段階ではパソコンを使った授業実践を行うのに手一杯で、その効果を実証するデータ採取まで手が回らないこと等が考えられる。

一方、諸外国では大学生や高校生を対象とした実践ではあるが、体育授業において実験的な手法に基づく研究報告が見られる。例えば、Boysen and Francis (1982) は大学でのバイオメカニクスの授業を対象にワークシートとコンピュータソフトによる学習を比較し、コンピュータソフトによる学習群の動作の力学的分析テスト成績が有意に高い得点を示したことを報告している。また、Steffen and Hansen (1987) は大学のボーリング授業に参加した90名の学生を伝統的な指導クラスとCAIによるクラスとに分割し、知覚運動スキル、標準化された得点、学生の認識を比較している。その結果、ボーリングのスコアはCAIクラスが有意に高かったが、知識テストには差がなかった。また、授業評価はCAIクラスが高くなる傾向が認められたと報告している。さらに、Adams and Kandt (1991) は大学におけるゴルフ初心者クラスの学生を対象に、ゴルフルールに対する知識習得についてCAIと従来の講義による指導効果を比較した。その結果、ゴルフ知識に対する有意差はなく、より一層の検討を要すると報告している。Wilkinson and Hiller (1999) は69名の女子高校生を対象に実験群と統制群に分割したバレーボールの授業実践を行っている。実験群では各技能のモデルを多角的に動画で提示するとともに文字や音声で解説し、クリックによって利用者が必要な部分を提示可能なCD-ROMを使用した。分析の結果、実験群ではアンダーハンドパスで有意な向上がみられ、ゲーム中のセットアップ数が有意に多かった。また75%の者が自

分の技能が向上したと答え、84%の者がルールの理解に役立ったと答えたと報告している。

以上のことからすると、少なくとも小・中学生を対象とした実践では児童・生徒の意識レベルにおける効果が認められ、大学生や高校生を対象とした授業実践では知識習得や技能習得にも効果が認められる可能性が大きいと考えられる。しかし、厳密な意味では効果を検証されていない部分も多く、今後、質的分析や事例研究の手法を取り入れた授業実践を行い、より明確な検証を行う必要があるように思われる。

IV これからの展望

以上、体育学習を支援するためのパソコン使用方法やその効果について概観してきた。次に、これらの結果も踏まえながら、まだ体育授業での導入実績は少ないものの、これからの活用が期待できる項目について触れることにする。

1. シミュレーション (Simulation) モデルの開発

シミュレーションとは、ある特定の運動や事象に関与する各種の要因をモデル化し、それぞれに適切な数値を代入することによって結果の最適化を図ろうとする試みである。すでにバイオメカニクスの分野では数多くの研究報告がなされている(藤井, 1998)が、体育授業を対象に行われたものは少ない。今後、体育授業における使用を想定したモデルが構築されることにより、より効果的な学習が期待できるものと思われる。

2. デジタルポートフォリオ (Digital Portfolio) の活用

従来、学習者の成果を評価する場合、運動技能テストや知識テスト等、結果を数量化できるものの利用が多かった。しかしながら、結果として現れた量的変化だけでなく、内面での質的な変化やその過程などをも評価の対象として考えることは、学習者の意欲を喚起する上で、また本質的な学習を成立させる上でも重要なことである。「総

合的な学習の時間」で盛んに使用されるようになったデジタルポートフォリオは、そのような観点での効果が期待できる。デジタルポートフォリオとは、学習の各種情報を一種の絵日記方式でパソコンに記録するものであり、そこには今までに行った作業課題やその結果、学習者の感想等が保存される。体育学習の場合、パソコンを使うことによって学習各時点における運動実施状況を動画として保存することも可能となり、学習者にとっても教師にとっても有益な資料となりうる。

3. WBT (Web Based Training) および e-learning (遠隔教育) システムの構築

本稿においては、印刷物として公表された研究報告や実践報告を中心に検討してきた。一方、体育学習に利用できる情報は他にも数多く発信されており、インターネットを通じて簡単にウェブ上の情報が手に入るようになっている。ただ、現在においては、その有効性や信憑性という点で必ずしも裏づけのあるものばかりとは限らないため、安易な利用を勧めるわけにはいかない。しかし、その裏づけさえできれば、学習者が安心して自宅や図書館等から予習や復習のために活用することが可能となる。このような WBT や e-learning システムの構築は、体育学習を自己ペースで個別的に進める上で有効な手段となりうる。

4. 体育学習支援から教師教育支援へ

体育学習におけるパソコンの利用は、まず教師が自分の事務処理を支援する目的からスタートした。その結果、授業で配布する資料の作成や各種データ整理に要する労力が大幅に軽減された。それらは広い意味では学習者の支援にもつながったが、直接的な学習支援はいわゆるパソコンの CAI の使用から始まる。そして、さまざまなソフトや手法が開発され、それらを授業実践の中で使用するうちに、それらが教師の教材解釈や授業構成力の育成にも役立つことが判明した。我が国においては、このような視点からの研究報告はまだ少ない（賀川，2004）が、諸外国においては様々な研究報告がなされている（Adams and

Waldrop, 1985 ; Sariscsany and Pettigrew, 1997 ; Mitchell and Hunt, 1997 ; McKethan et al., 2000 ; McKethan and Everhart, 2001 ; Bailey and Parker, 2004）。今後、このような教師教育に関わる研究が進むことによって、さらに充実した体育学習支援が実現するものと思われる。

V 今後の課題

今までの体育学習におけるパソコン利用は、「測定・評価」に関わるものと「学習支援」に関わるものとに分かれる。そのうち「学習支援」に関わるものの大半は、運動技能習得に資する「運動イメージ」獲得を意図したものとなっている。すなわち、学習対象となる運動のモデルやつまづき場面を動画や文字とともに提示することによって、その技術的ポイントや練習方法に対する理解を図ろうとするものである。その結果、学習意欲の喚起、技術的ポイントや練習方法の理解に効果があるという報告は多いものの、それらが技能向上にも寄与するという研究報告はそれほど多くない。また、体育学習において習得すべき内容には、前述の運動技能だけではなく、態度や学び方も含まれている。したがって、体育学習におけるパソコン利用を考える上では、これらを統合的にとらえた「学習支援ツール」としての利用方法を検討すべきであろう。

以下、このような観点から検討すべき事項について簡単に触れ、筆者の今後の研究指針としたい。

1) ソフトの内容吟味と精選・整理

数年前と違い、現在ではインターネット上に公開されているソフトだけでもかなりの数に上る。その中には上に述べた観点から問題を含んでいるものや、体育学習において使用するには不適切なものもある。それらを十分に吟味して取捨選択し、真に体育学習に役立つものを精選し整理する必要がある。

2) 体育学習に関わる IT 環境の整備

体育学習におけるパソコン使用を想定した体育施設はまだ少ない。しかし、体育学習において効

率的にパソコンを利用するためには、体育施設全体にパソコン本体やその周辺機器が簡単に利用できる環境を整える必要がある。

3) パソコン使用効果の検証

前項の課題を達成する上で不可欠な手順として、パソコンを使用することによって体育学習の目的に沿った効果が実現可能なかどうかを検証する必要がある。低廉化が進んだとは言え、まだ高価な機材が多い。体育施設にIT環境が整うかどうかは、その整備に要する経費やソフト作成の労力と使用効果との兼ね合いで決まることを認識し、授業実践を通じた使用効果の検証を推進したい。

4) 利用方法に関わる研修と研究の推進

上に述べた各項目がクリアできたとしても、それらを効果的に使いこなすかどうかは教師の技量にかかっている。何もかもパソコンに任せてしまうのでは、体育学習の目的から外れることになりかねない。パソコンの操作法は無論のこと、ソフトの内容を生かす使い方や学習者の意識づけ等、パソコンを使った体育授業の効果的展開方法に関する研修や研究を今以上に進める必要がある。

5) 情報のデータベース化

最後に、本稿でふれたソフトやパソコンの使い方等を含め、体育学習におけるパソコン利用に関わるすべての情報をデータベース化することを検討したい。前述の教育情報ナショナルセンターホームページでは、教育におけるIT利用の実践例を「IT授業実践ナビ」という形で公開している。しかしながら、ここではかつて文部科学省が支援して行ったプロジェクト報告が中心となっており、トータルな形でのデータベースとはなっていない。今後、研究者や学校現場、教育行政機関をも含んだ共同作業によって、授業実践に役立つ統合的データベースの作成が望まれる。

文 献

Adams, II, T.M., Kandt, G.K., Throgmartin, D., and Waldrop, P.B. (1991) Computer-assisted instruction vs. lecture methods in teaching the rules of golf. *Physical Educator*, 48: 146-150.

Adams, II, T.M. and Waldrop, P.B. (1985) Computer assisted instruction in teacher education. *Physical Educator*, 43: 156-160.

安藤 幸・賀川昌明・安田哲也・岡田晶子・漆原和美・木下奈津子 (2004a) 体育学習を支援する「学習支援ソフト」の開発：表現リズム遊び「どうぶつランド」を事例として。鳴門教育大学研究紀要, 19: 5-14.

安藤 幸・賀川昌明・木原資裕・藤田雅文・上田憲嗣・安田哲也・漆原和美・三戸治子 (2004b) 体育学習を支援するデジタル教材の開発と評価 (第4報)：表現リズム遊び「どうぶつランド」の授業実践1。鳴門教育大学研究紀要, 20: 1-11.

安藤 幸・賀川昌明・木原資裕・藤田雅文・松井敦典・棟方百熊・上田憲嗣 (2004c) 体育授業における「学習支援ソフト」の使用効果についての検討 (第1報)：中学校ダンス指導における試み。日本教科教育学会誌, 16 (4): 19-28.

安藤 幸・賀川昌明・木原資裕・藤田雅文・上田憲嗣・安田哲也・漆原和美 (2005) 体育学習を支援するデジタル教材の開発と評価 (第5報)：表現リズム遊び「どうぶつランド」の授業実践2。鳴門教育大学実技教育研究, 15: 27-38.

Bailey, J. and Parker, M. (2004) Use of web-based learning system as a resource for cooperating teachers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, (March Supplement): A-57.

Boysen, J.P. and Francis, P.R. (1982) An evaluation of the instructional effectiveness of a computer lesson in biomechanics. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 53: 232-235.

Donnelly, J.E. (1987) Microcomputer applications in exercise physiology. In: Donnelly, J.E. (Ed.) *Using microcomputers in physical education and the sport sciences*. Human Kinetics: Champaign, pp. 187-209.

藤井範久 (1998) バイオメカニクスにおけるコンピュータシミュレーション。体育学研究, 42: 394-400.

橋本 高・山形積治 (1989) 日常的な体育指導におけるパソコンの利用。北海道教育大学CAI研究報告, 17: 103-122.

平田欽逸 (1971) コンピュータによる体格体力判定法とその実用成績。体育学研究, 15 (5): 141.

- IT 戦略本部 (2001) e-Japan 重点計画概要. <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/01329gaiyou.html>
- 賀川昌明・福良正典 (1993) 小学校体育授業における CAI 導入に関する研究: マット運動への適用とその効果についての検討. 鳴門教育大学学校教育研究センター紀要, 7: 125-135.
- 賀川昌明・田村晃子 (1998) 体育授業を支援するマルチメディア情報の提供に関する研究: 「モデル提示型ソフト」と「つまずき提示型ソフト」の作成とその効果について. 鳴門教育大学学校教育研究センター紀要, 12: 13-19.
- 賀川昌明・井川 浩 (2000) 中学校体育授業用マルチメディア型学習支援ソフトの開発. 鳴門教育大学学校教育実践センター紀要, 15: 51-55.
- 賀川昌明・石井源信 (2000) マルチメディア型マット運動学習支援ソフトの開発と小学校体育授業での試用. 日本教育工学雑誌, 24: 29-34.
- 賀川昌明・湯口雅史 (2000) 小学校体育授業において「生きる力」をどのようにして育てるか: コンピュータソフト利用によるめあての内在化とコミュニケーション行動の促進を通して. 学校体育, 53 (10): 40-45.
- 賀川昌明 (2004) 小学校教師用マット運動指導力向上支援ソフトの開発. 日本教育工学会論文誌, 28: 21-24.
- 勝本 真・吉田雅行・岡部修一 (1994) バレーボールのスカウティングシステムの開発 (3): コンピュータシステムの改良. 茨城大学教育学部紀要, 43: 85-93.
- 北川 隆 (1994) パソコンを使った体育授業の実践例・鉄棒運動の授業 (小学校). 体育科教育, 42 (11): 37-40.
- 北野恵一 (1999) コンピュータを活用した体育科学学習指導: バスケットボールにおける課題解決学習を通して. 学校体育, 52 (6): 64-67.
- 小磯 透・小山 浩・中村なおみ (1998) マルチメディアによるエイズの授業. 筑波大学附属中学校研究紀要, 50: 113-132.
- 小磯 透・鈴木和弘・大津清二・笠井直美・石川哲也・勝部眞吾・渡邊正樹・吉田勝美 (1999) 中学校保健のエイズの授業における教育効果に関する教育実験的研究: マルチメディア (CD-ROM) を用いた授業と VTR を用いた授業における知識に関する教育効果の比較検討. 学校保健研究, 41: 153-167.
- 小磯 透・小山 浩・中村なおみ・内田匡輔・入江康平・福原圭子・伊藤 隆・鈴木和弘・高石昌弘・大澤清二・齋藤 実 (2001) マルチメディア (CD-ROM) による薬物乱用防止教育の授業. 筑波大学附属中学校研究紀要, 53: 35-51.
- 小山 浩・大西武三・村松 誠 (1998) コンピュータを利用したゲームデータ処理システムについて: '97 ハンドボール世界選手権熊本大会での処理システム. 筑波大学附属中学校研究紀要, 50: 133-153.
- 小山 浩 (1999) パソコンを利用した授業でのゲーム分析について. 筑波大学附属中学校研究紀要, 51: 51-64.
- 増田正治・近藤 勲 (2002) 動作分析システムを援用した小学校体育の授業改善の試みとその分析結果: 跳び箱運動の指導をもとに. 日本教育工学会研究報告集, pp. 81-86.
- Mathes, S. and Engelhorn, R. (1987) Microcomputer applications in sport psychology. In: Donnelly, J.E. (Ed.) Using microcomputers in physical education and the sport sciences. Human Kinetics: Champaign, pp. 211-233.
- McKethan, R., Everhart, B., and Stubblefield, E. (2000) The effects of a multimedia computer program on preservice elementary teachers' knowledge of cognitive components of movement skills. Physical Educator, 57 (2): 58-68.
- McKethan, R. and Everhart, B. (2001) The effects of multimedia software instruction and lecture-based instruction on learning and teaching cues of manipulative skills on preservice physical education teachers. Physical Educator, 58 (1): 2-14.
- 見米 宏・大中 勲・廣瀬瑞光 (1991) 小学校体育におけるパソコン利用. 日本科学教育学会第 15 回年会報告集, pp. 519-522.
- Mitchell, D.L. and Hunt, D. (1997) Multimedia lesson plans- help for preservice teachers. Journal of Physical Education, Recreation, and Dance, 68 (2): 17-20.
- 文部省学習情報課 (1999) 「ミレニアム・プロジェクト」により転機を迎えた「学校教育の情報化」: 「総合的な学習」中心から「教科教育」中心へ. 文

- 部省配付資料, pp. 1-18.
- 文部科学省 (2005a) 学校における情報教育の実態等に関する調査結果. http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/17/08/05080101.htm
- 文部科学省 (2005b) 情報化への対応. http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/main18_a2.htm
- 向出 章 (1990) マット大将 (小学校, 高学年, 体育分野「器械運動」分野). 堀口秀嗣監 FCAI実践シリーズ, 教科編/保健体育. 文溪堂: 東京, pp. 31-49.
- 根本昌樹・鈴木三男・根本信行・坂本 智 (1995) マルチメディアによる保健体育教育の実践. 福島保健体育学研究, 6: 1-8.
- 野田雄二 (1999) マルチメディア教材を活用した体育教授支援システムの可能性. 玉川学園・玉川大学体育・スポーツ科学研究紀要, 1: 52-55.
- 野崎康明 (1992) <研究プロジェクト総合報告>教育・研究におけるコンピューターの活用: III4. 体育授業におけるコンピューターの活用. 総合文化研究所紀要/同志社女子大学総合文化研究所, 9: 74-84.
- 布目寛幸 (2001) ITを用いた動きの観察と評価. 体育の科学, 51: 612-614.
- 岡本茂監 (1999) パソコン用語事典 (99-2000年版). 技術評論社: 東京.
- Richards, J.G. (1987) Microcomputer applications in biomechanics. In: Donnelly, J.E. (Ed.) Using microcomputers in physical education and the sport sciences. Human Kinetics: Champaign, pp. 235-262.
- Sariscsany, M.J. and Pettigrew, F. (1997) Effectiveness of interactive video instruction on teacher's classroom management declarative knowledge. Journal of Teaching in Physical Education, 16: 229-240.
- 佐々木真理・チャリン, マングカン (2002) タイ国へのコンピュータ教育援助 (その8): 日本・タイ国際遠隔共同授業「体育」の学習活動に対する児童の意識の分析およびタイ国児童向け「器械体操」WBT型マルチメディアCD-ROM教材の開発. 京都教育大学紀要, 101: 77-92.
- Silverman, S. (1997) Technology and physical education: present, possibilities, and potential problems. Quest, 49: 306-314.
- Steffen, J. and Hansen, G. (1987) Effect of computer-assisted instruction on development of cognitive and psychomotor learning in bowling. Journal of Teaching in Physical Education, 6: 183-191.
- Strand, B. and Reeder, S. (1993a) Using heart rate monitors in research on fitness levels of children in physical education. Journal of Teaching in Physical Education, 12: 215-220.
- Strand, B. and Reeder, S. (1993b) A comparison of time in the training zone from two independent studies involving middle school students in physical education. Physical Educator, 50: 180-186.
- Strand, B. and Mathesius, P. (1995) Physical education with a heartbeat. Part2. Journal of Physical Education, Recreation, and Dance, 66 (9): 64-68.
- 杉山照美 (1990a) 短距離走の記録測定 (中学校, 全学年, 体育分野「陸上競技」領域). 堀口秀嗣監 FCAI実践シリーズ, 教科編/保健体育. 文溪堂: 東京, pp. 51-63.
- 杉山照美 (1990b) 陸上競技の練習方法とルール (中学校, 全学年, 体育分野「陸上競技」領域). 堀口秀嗣監 FCAI実践シリーズ, 教科編/保健体育. 文溪堂: 東京, pp. 65-71.
- 高村達夫 (1994) パソコンを使った体育授業の実践例・バスケットボールの授業 (小学校). 体育科教育, 42 (11): 20-23.
- Wilkinson, C. and Hiller, R. (1999) The effects of volleyball software on female junior high school students' volleyball performance. Physical Educator, 56: 202-210.
- 山田憲政・関岡康雄・小林一敏・宮下 憲・金子靖仙 (1987) コンピュータを用いた三次元運動解析に関する基礎的研究. 筑波大学体育科学系紀要, 10: 167-175.
- 山本博男・田中千春・園下晶久・田中克枝 (2003a) 中学校ハンドボール授業におけるチームプレー指導のCAI活用. 金沢大学教育学部教育工学研究・実践研究, 29: 29-43.
- 山本博男・田澤孝治・松田繁樹 (2003b) 小学校におけるフラッグフットボール指導のCAI活用. 金沢大学教育学部教育工学研究・実践研究, 29: 45-51.
- 山本朋弘・池田幸彦・清水康敬 (2003c) 体育「跳び箱運動」指導における動画コンテンツ活用の効果. 日本教育工学雑誌, 27: 153-156.

山中邦夫・梁殿乙（1993）コンピュータによる
1992・サッカー・アジアカップにおけるプレーパ
ターンに関する記述分析．筑波大学運動学研究，
9：57-65.

山中邦夫・上向貫志・宇野 努・辛島啓珠・梁殿
乙・徐金山（1994）コンピュータによる1993・ワ

ールドカップ・アジア最終予選における日本代表
のプレーパターンに関する記述分析．筑波大学運
動学研究，10：39-48.

（平成17年 9 月29日受付）
（平成18年 2 月18日受理）