

## 幼児教育分野における情報技術活用

### 3次元画像記述言語(3DML)を用いた幼児教育向け教材制作を通じての実践

井上 明・新谷 公朗・平野 真紀・金田 重郎

#### あらまし

幼児教育分野にも情報技術の利用が広がっている。この分野で情報機器利用の意義は、業務の効率化・自動化であってはならない。マルチメディア・情報機器は、幼児教育における保育の質や内容を向上するための表現手段として活用されるべきである。しかし、現状では、幼児教育分野における情報技術活用は、事務処理目的での利用や、情報技術に特化した側面からの議論にとどまっている。保育教育本来への情報技術の活用が十分に研究・議論されているとはいえない。そこで、本研究では、保育者自身がマルチメディア・情報技術を活用して保育用教材を作り、それら教材の保育現場での実践を通して幼児とのコミュニケーションを高めて行く、情報技術活用型の保育手法を提案する。具体的には、豊かな表現力、容易な制作といった2つの特徴を有する、3次元画像記述言語「3DML」を用いて、「バーチャル動物園」「バーチャル水族館」を保育者自らが制作し、幼稚園において保育実践をおこなった。そして、これら実践について、保育、美術・造形分野、情報技術の各分野からの考察をおこない、保育教材としての効果を検証した。保育者が自分自身で多様な表現によるデジタル教材を作成し、使用することは、保育に対する意識を向上させ、子どもとの語りかけや遊びを促進させるなど保育活動の質的向上をもたらす可能性を確認した。

#### 1. はじめに

幼児教育に情報技術やマルチメディアを導入する試みは既に存在するが、その多くは情報技術分野が主体となったものが多く、保育教材や遊具としての評価や、情報技術と保育活動の関係については、その影響力や可能性など、明らかになっていない点が多数存在する。

そこで、本研究では、情報技術を保育活動の表現方法として用い、保育教材の制作と保育実践をおこなう試みを、保育、美術造形、情報技術の3分野が共同で進めている。

情報技術を利用した教材・遊具には、動画・音声・文字といった様々な表現ができる、保育者自身が容易に多様なコンテンツを作成できる、子どもの反応によって使い方を換えられる、既製品では表現できない保育者の個性を發揮したコンテンツ作成ができる、等のメリットがあり、保育者の教材制作の幅と保育への可能性を広げると共に、教材に対する幼児の興味や関心をより促すと考えられる。

このような情報技術の特色を保育活動での表現方法として活かし、保育者がより主体的に利用できる保育教材の制作を試みた。3次元画像や動画を用いて、日常では体験できない大自然や風景を幼児が体験できる教材である。実験では、動物園と水族館を制作し、実際に幼稚園において、幼児教育系学生の保育者と幼児との保育実践をおこなった。本論文では、制作した保育教材「バーチャル動物園」「バーチャル水族館」の概要と幼稚園での実践の結果について報告し、情報技術の持つ可能性と保育への効果について検証する。

## 2. 幼児教育分野における情報技術活用

### 2.1 情報技術と教育

情報技術を活用した教育実践が、高等教育機関をはじめ、初等・中等教育機関などでも試みられている<sup>1</sup>。

情報技術を教育に活用する目的は3つある。ひとつは、情報技術そのものを学習対象とし、ワープロや表計算といったソフトウェアの操作方法や、キーボード・マウス操作などのハードウェアの使い方を理解し、習得する目的である。大学などでは、文系・理系といった専門分野を問わず、社会生活に必要な基本的能力として、様々な情報教育が実施されている。

次に、教育方法改善のための利用である。教材や学習管理に情報技術を利用し、学習者の興味や理解度の向上・把握、学習指導への活用を目的とする。習熟レベルや学習ペースに応じた教材の提示や、時間・場所に依存しない双方向性を持たせたe-Learning、動画を使った多様な表現方法・手段による教育手法などがこれにあたる。

そして、最後の目的が、学習者が既存の知識を駆使して、新しい知識を構成し、積極的に環境へ働きかけるための「表現手段」としての情報技術の活用である。習得した専門知識・技術を具体化するツール、手法としてのIT活用である。今までに学んだ知識や技術を全て活用しながら、自らのアイデアや問題に対する解決策を、コンテンツやプログラムといった形態で具体化し、現実社会へ働きかける。その実現には、学習者自らが思考し、表現する創造的活動が求められる。

現在の「情報教育」や「IT活用のカリキュラム」といわれるものの大多数は、単に「情報機器を使っている」状態である場合が多いのではないかと。たとえば、講義をインターネットを使って遠隔地へ配信する教育形態を「インターネット教育」と呼んでいる場合があるが、最先端の通信機器を使い、ブロードバンドを通して送られる

授業内容が、従来となんら変わらないのでは、新たな教育効果は期待できない<sup>2</sup>。社会システムが高度に複雑化し、過去の成功法則が通用しなくなった現代において必要なのは、省力化・効率化のためのIT活用ではなく、新たな成果やプロセスを生み出す表現手段としてのIT活用である。

### 2.2 幼児教育分野でのIT活用の現状と課題

次に、教育と情報技術の関わりについて、対象分野を絞って具体的内容を考察する。

本研究では、情報技術を活用した教育実践の対象として、幼児教育分野を対象とした。その理由は、1)「保育」という学習者の専門分野が明確、2)表現手段としてのコンピュータ活用が広い範囲で望める、3)身近な体験や経験を通じてのコンテンツ作りが期待できる、という理由であり、表現手段・ツールとしてのIT活用の検証に適していると考えたからである。

幼児教育の分野においても情報技術の利用が増加している。幼稚園や保育園では、コンピュータを使っただけの事務的作業は日常的である。Webページや電子メールを使った保護者への連絡や各種案内など、情報機器が身近な道具として活用されており、順調にIT活用が進展しているかのように見える<sup>3</sup>。

しかし問題の所在は、その目的のほとんどが事務的分野における省力化・効率化といった領域でのIT活用という点である。確かにワープロなどができることは日常業務においてメリットがある。しかし、事務的効率化の側面ばかりが取り上げられた場合、保育現場で必要とされる情報活用能力というのは、事務的な処理能力とされてしまい、その結果、保育者養成学校などにおいて、「情報教育はワープロ・表計算ができればよい」という非常に狭義な内容しか授業で取り上げられない事態が想定される。

つまりは、1)事務処理としてのコンピュータ利用を教える、2)学生はコンピュータは事務向

<sup>1</sup> 平成12年度から教員免許法が改正され、情報教育が必修化された。このような社会的状況もあり、情報技術を活用した教育は今後ますます増加するものと思われる。

<sup>2</sup> 確かに過疎地や就学が困難な地域への授業の遠隔配信は、ある側面においては教育効果があるだろう。しかし、本論文で主張しているのは、「教育の質」「学習内容の変革」という点に焦点をあてている。

<sup>3</sup> 多くの幼稚園や保育園がホームページを公開しており、保育の特徴や行事案内などを公開している。YahooJAPAN(<http://www.yahoo.co.jp>)に登録している幼稚園・保育園等のホームページは、東京都だけでも270を越えている。

けツールと理解、3)将来、保育現場に出てもそういった目的にしか利用しない、4)教員は「やはり現場で必要なのはワープロ」と理解し、1)に戻るというルーチンに陥らないようにするために、情報技術を幼児教育へどのように活用するか、という目的の明確化と、具体的な活用事例の実践が必要であろう。そのようなカリキュラムや教材作成から、保育者の中にある従来の保育概念とは異なる、新しい領域での保育実践が期待できる。

### 2.3 保育に情報技術は必要か

幼児教育分野と情報技術との関わりにおいて、事務的効率化以外に考慮すべき重要な点が「コンピュータによる学習や教育は本当に効果があるのか」である。

幼いうちからコンピュータを使わせると、重要な発達の過程が失われるばかりでなく、悪い学習習慣が形成され、意欲の低下がおこったり、場合によっては学習異常の症状が現れるとも言われている[Jane99-1]。高度情報化社会の時代であっても、他者との関係をとおしてしか子どもは自分たちの行動の意味や内容をつかむことができない。他者と一緒に行動し、言葉をかわし、

気持ちをわかちあうことで意味を獲得するのであり、コンピュータでの保育はそれを阻害する。といった理由から子どもにはコンピュータを使わすべきでないという主張がある。

本研究で対象とする情報技術を使った教育の範囲は、上記のような「コンピュータを使って子どもたちを学習させる」ではない。幼児が一人で遊ぶコンピュータゲームを作ることではないし、保育者の代わりにコンピュータが受け持つといった目標でもない。保育者が自分の保育活動に積極的に利用できる「ツール」としての作成と利用に関するコンピュータの活用である。情報技術の持つ特質と意義を考え、保育者自身の保育活動に対する取り組みや幼児とのコミュニケーションを充実させることが目的である。

アリゾナ大学のスタンリー・ボグロウによると、「優れた学習を生み出すのは、優れたコンピュータではなく、コンピュータを使うことで生まれる優れた会話である」[Jane99-2]と述べている。本研究では、「優れた保育を生み出すのは、優れたコンピュータではなく、コンピュータを使うことで生まれる優れた会話である」と仮定し、コンピュータを、会話、コミュニケーション、発見、再認識といった内容について保育者と幼児、または幼児同士を媒介する表現手段と位置づけた(図1)。

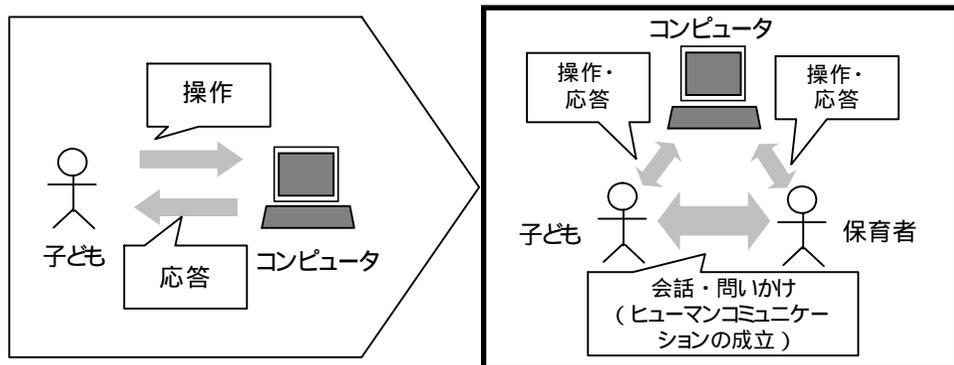


図1 コンピュータを媒介とする保育

<sup>4</sup> 必ず悪影響があるというわけではない。逆に、状況によっては学習効果があるとも言われている。問題は、「早ければ早いほど良い、子どもたちを将来に備えさせよう」と、学習目標や使用計画が全くない状態でコンピュータを使用した場合や、他者との人間的関わりを排除した状態でコンピュータの利用などには問題が見られるとされている。

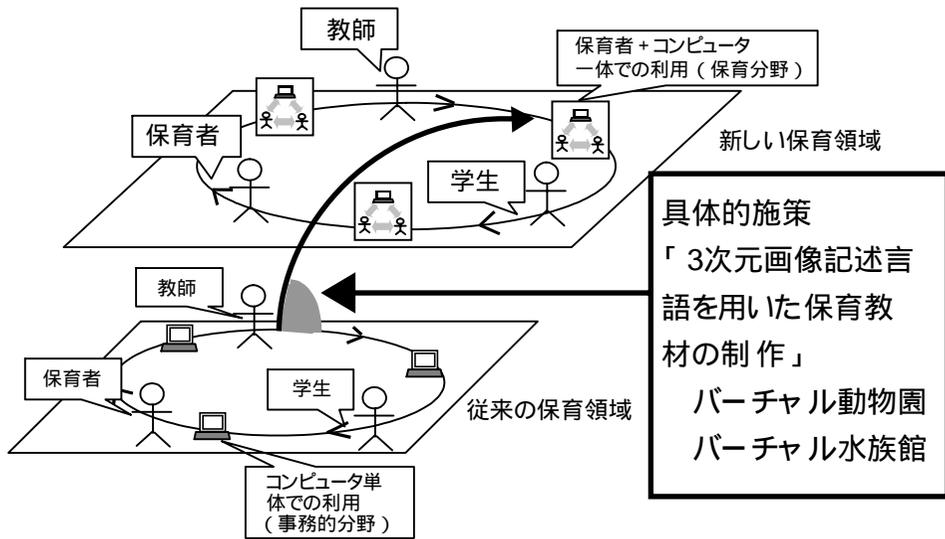


図2 幼児教育系教育機関での情報技術を活用した教育プロセス

## 2.4 幼児教育系教育機関での情報技術を活用した教育

幼児教育を専門とする教育機関において実施すべき情報技術を活用した教育について提案する。

図2は提案する教育プロセスを図式化したものである。従来の教育プロセス（下段）では、先に述べたように、情報機器の目的は、あくまでも事務的効率化であり、教育機関でのカリキュラムもワープロ・表計算を主体とした内容である。学生は将来、保育現場に赴いても情報機器を効率化のツールとしてのみ利用するという循環である。

図の上段の領域は、コンピュータや情報機器を、保育でのツールとして活用している、新しい保育形態の状態を示している。大学では、学生がコンピュータを使って保育で活用できる教材や遊具を、幼児教育という専門の知識・技術を最大限に注ぎ込みながら創作する。子どもとのコミュニケーションや、成長・発達に適切なパソコンやインターネットの活用方法についての学習は、実際に自分達が保育現場に出たときの有益な技術となり、保育の幅を広げていく。大学で

は、保育と情報機器の可能性をさらに高めるためのカリキュラムを考え実践していく、という教育プロセスである。

下段から上段へ、教員、学生、保育者につながる教育プロセスを、新しいフィールドへ発展させるためには、トリガーとなるべきものが必要である。それが、従来とは異なる新しいカリキュラムやそこで使われる教材にあたる。「ワープロ・表計算で事務作業を効率よくこなす」「コンピュータ操作を他者に教える」ための活動ではなく、「子どもとのかかわりの中でコンピュータがどのように活用できるのか」「コンピュータで何ができるのか」といった保育に必要な多くの事柄を、情報機器の活用と教材作成を通じて学び、成長していく学生の姿が、図2における下段から上段へ上昇する軌跡である。

以上のプロセスを実現化するための具体的施策が、3次元画像記述言語を使った保育教材の作成である。次章で詳細を説明する。

## 3. 3次元画像記述言語を用いた幼児教育向け教材

本研究では、幼児教育系教育機関における、情報技術を活用した教育実践として、3次元画像

記述言語「3DML(3 Dimensional Markup Language)<sup>5</sup>」を活用した幼児教育向け保育教材、「バーチャル動物園」、「バーチャル水族館」を制作した。その詳細について述べる。

### 3.1 「バーチャル動物園」「バーチャル水族館」の概要

バーチャル動物園、バーチャル水族館は、Web上での3次元画像を使った仮想の動物園と水族館である。Webブラウザを使って、自由に動物園や水族館の中をウォークスルーしたり、動物・魚の画像、鳴き声などの表示・再生が可能である。幼児が自分で操作しながら中を散策したり、保育者が説明を加えながら見せ、遊具や教材として利用できる(図3, 図4)。

バーチャル動物園・水族館の作成に用いた3次元画像記述言語(3DML)は、特別な開発用ソフトウェアを必要としない、3次元画像記述言語である。作成が非常に簡単であり、2次元では表現できないような、立体的な動物や奥行きのある建物といった3次元画像の特徴を生かした、リアルで多様な表現のコンテンツを作成できる。

動画作成ソフトウェアやマルチメディア・オーサリングツールを使ったコンテンツ作成の事例はあるが、その多くはソフトウェアの操作習得にかなりの時間とスキルを必要とするために、実際のコンテンツを作成できるようになるまでには、かなりの時間を要してしまい、授業において保育教材を作る段階まで到達しないという問題があった。

また、保育実践にコンピュータを用いた教材としては、年齢や用途に応じて様々なものが市



図3 バーチャル動物園

<sup>5</sup> Flatland Online, Inc., <http://www.flatland.com>

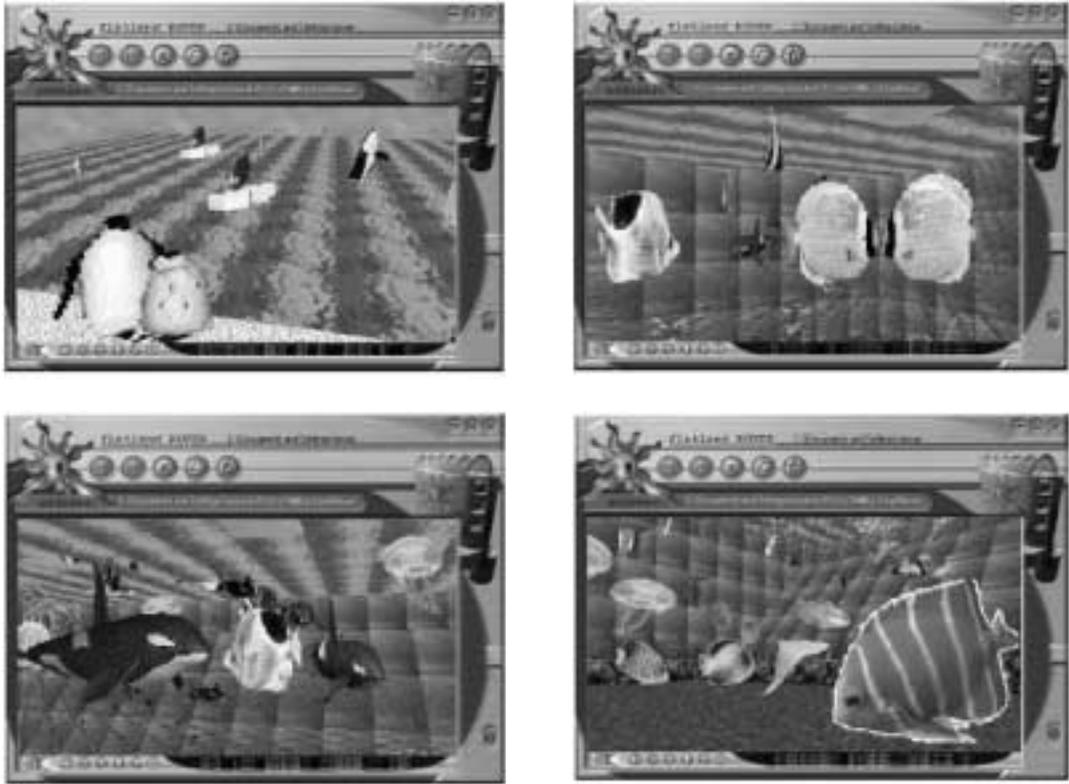


図4 パーチャル水族館

販されている。しかしながら、保育実践の場では、幼児が扱う機材としては高価である、メンテナンス面などでサポートできる体制が整っていない、既存のソフトには幼児個人の学習面だけをクローズアップさせたものが多い、等の理由により用いられることは少ないようである。

このような保育現場での現状を考慮してバーチャル動物園の制作には、以下の点について留意しながら制作を進めた。

保育で使える新しい教材・遊具を保育者自身で作成・修正・管理できること。

大学・短大の保育の授業としてコンテンツ作成が可能なこと。

そのためには、作成・使用が容易であり、開発環境も安価であること。

学習・遊びといった様々な側面のデジタルコンテンツが作成可能であること。

3次元画像を用いて日常では体験できない空間を表現し、幼児の創造性や感性が育つもの。

保育者のアイデアや発想を多様な表現方法で実現化できること。

### 3.2 3次元画像記述言語「3DML」

Web上に3次元仮想空間を作成する環境として使用した「3DML」について説明する。

3DMLは、米Flatland社が開発した3次元画像記述言語で、ホームページ作成言語であるHTML(HyperTextMarkupLanguage)に良く似たプログラミング言語である。ホームページを作成する感覚で容易に3次元空間の作成が可能である<sup>6</sup>。

ブロックと呼ばれる決められた形の立方体

<sup>6</sup> Web上で3次元画像を作成する言語には他に「VRML(Virtual Reality Modeling Language)」などがある。VRMLはその作成にかなりのスキルを必要とする。

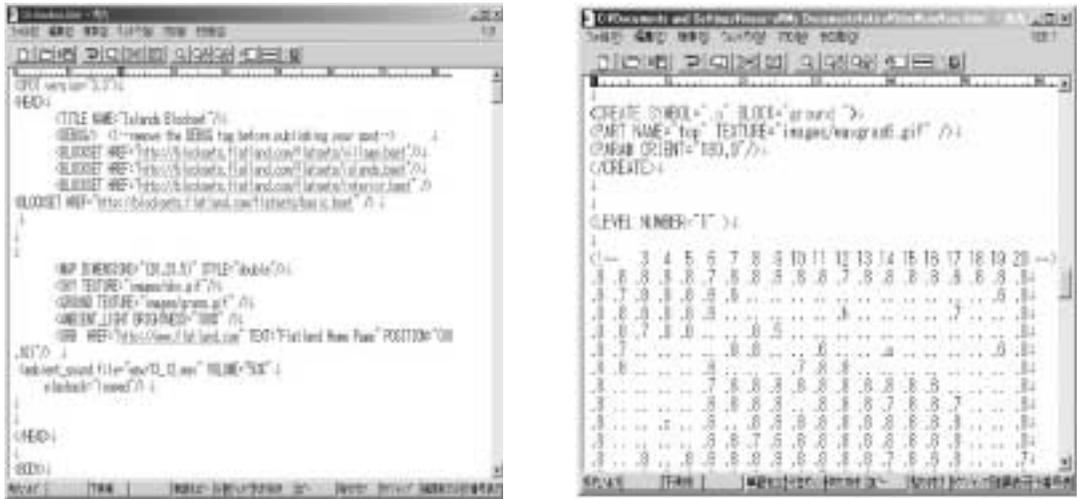


図5 パーチャル動物園3DML(一部抜粋)

(実際には変数)を、積み木のように組み合わせることで、3次元空間を表現する(図5)。ブロックには、デジタルカメラで撮影した写真や、任意の画像をテクスチャとして貼り付けることができる。また、動画や音声を利用したマルチメディア・コンテンツの作成も可能である。

今回の3DMLの作成には、エディタとして「メモ帳」、画像加工ソフトとして、「ペイント」を使用した。メモ帳、ペイントともにWindowsに標準でインストールされているソフトウェアである。3DMLで作成されたコンテンツをWebブラウザ上で表示するには、Flatland社が無料で公開しているプラグインをインストールすればよい。大学では比較的情報機器やソフトウェア類が整備されているが、幼稚園などでは教材作成の専用コンピュータなどを設置することは難しいと考えられる。そこで、特別なハードウェアやソフトウェアがなくても、一般的なコンピュータを使って教材の制作が可能のように、広く普及しているソフトウェアを使用した。

使い慣れているソフトウェアの使用や、新たに機器を購入しないといった環境にすることで、教材制作に対するハードウェアやソフトウェア、制作者の心理面への障害を低くし、気軽に制作

ができるようにした。

3DMLの利用例としては、我が国では、国立民俗学博物館の館内を3DMLで再現したもの<sup>7</sup>、岡山後楽園延養亭3DML<sup>8</sup>などが公開されている。現状の3DML活用の多くは、美術館や史跡のインターネット上への再現が主たる目的であり、3DMLを幼児教育に利用した例は、著者らの知る限り皆無である。パーチャル美術館なども構築できるほどの高い表現力と作成の容易さは、教材作成にも応用できると考え、3DMLを採用した。

### 3.3 パーチャル動物園の制作

パーチャル空間上にサファリパークのような体験型動物園を制作した。ジャングルや水辺を配し幼児に動物を探させるよう工夫をした。また、動物に近づくと鳴き声が聞こえたり、GIFアニメーションを使った動画をブロックに貼り付けるなど、幼児に興味を持たせ、茂みの中には、動物が潜んでいるかもしれないという創造性を喚起する仕組みを取り入れた。動物のアニメー

<sup>7</sup> 国立民族学博物館において平成12年7月20日～平成12年11月21日にわたって催された「進化する映像 - 影絵からマルチメディアへの民族学」の様子を試験的に3DMLにより再現したもの。http://www.minpaku.ac.jp/3d/minpaku\_j/

<sup>8</sup> 岡山県後楽園延養亭3DML(岡山市企画局情報政策部情報政策課制作) http://www.city.okayama.okayama.jp/museum/enyoutei/



図6 学生による3DML作成風景

ションは、象であればその動作はゆっくりと表示され、チータは素早く走っているなど、その動物が持つ身体的特徴も表現した。

バーチャル動物園を操作するには、進みたい方向を表示した矢印の状態、マウスの左ボタンを押し続けるとその方向へ進んでいく。右ボタンは止まった状態での視点の移動である。マウス操作以外にも、キーボードの上下左右矢印キーでも操作がおこなえ、子どもやコンピュータ初心者も操作が可能になっている。

作成にあたっての問題は、ブロックのサイズが決まっているために、テクスチャーとして貼り付けた動物の大きさが全て同じになってしまう点であった。例えば、像やウサギがほとんど同じ大きさで表示される。問題を回避するために、小さな動物は、動物の画像部分を縮小し、まわりを透明化した後、ブロックへ貼り付けた。

動物の画像やイラスト、ジャングルの風景、動物の鳴き声などは、インターネット上のフリーの素材を使用した。動物や魚以外にも数多くの画像や音声公開されているので、制作の幅が広がると思われる。3DMLコンテンツを作成するには、ウィンドウズの基礎的操作、ファイル操作、画像処理、インターネットに関する知識などの情報関連技術の習得が必要になる。さらに、自らアイデアを考え具体化する創作活動としての能力も求められる。

制作にあたっては、幼児教育系短期大学の学生数名にバーチャル動物園の試作品を何度か見せ、「保育で使用するにはどうすればよいか」を

議論しながら進めた(図6)。当初は、アニメーションGIFを使用しない静止画のみの表現であったが、「動きがあったほうが子どもは喜ぶのではないか」「かくれんぼや迷路もおもしろいのでは」といった要望をできるかぎり取り入れた。

### 3.4 バーチャル水族館の制作

バーチャル動物園の構築で得られたノウハウや問題点を踏まえ、次にバーチャル水族館を構築した。バーチャル水族館は、操作する者があたかも海の中を散歩するような感覚でウォークスルーしながら、魚や海の生物を観察できるようになっている。また、陸の生物と海の生物の違いを子どもが理解できるように、陸と海の両方の風景を再現した。

海中では、様々な視点から観察できるように、海中にフェンスを作り、渡りながら魚に近づいたり、違う視点に移動できる。より子どもの興味をひくために、魚や生物の画像はアニメーションGIFを用いた。使用した魚や生物のアニメーションGIFは、著作権フリーの素材をダウンロードし使用している。魚などの配列は、単調な印象を与えないように、同じ形や同系色のものが並ばないようにした。

バーチャル水族館は、水族館にするといったアイデアの創案、3DMLの作成、保育の実践という全てプロセスを学生がおこなった。卒業論文のテーマとして、作成にはゼミと放課後の時間

を使い、約1ヶ月程度で構築した。必要な素材はGoogle<sup>9</sup>などの検索サーバを駆使し、自分の想像に近い画像をダウンロードしていった。

作成の手順は、まずバーチャル動物園をサンプルとして見せ、作成するコンテンツをイメージさせた。3DMLでの表現の特徴や、どういったことができるのか、逆にできないのかを、バーチャル動物園を見ながら理解していった。

次に、自分のアイデアを下書きとして紙に書き、それを3DMLにコーディングしていくという手順をとった。はじめに手書きのイメージ図を作成することで、完成した状態をより具体的に想像でき、どのような画像や音声が必要かがより把握しやすくなったようである。

プログラムの構造や画像の扱いなどを理解させた後、簡単な3DMLコンテンツを作成し、それを基礎に水族館を仕上げた。作業当初は、3DMLの作成というよりも、ファイル操作などのパソコンそのものの作業に戸惑っていたようである。作業した学生の情報技術に関するスキルは、ワープロがこなせる程度で、今までホームページも作ったことがない初心者であったが、3DMLの持つ作成の容易性と、自分のアイデアが動画や3次元といった非常に高度な表現で具体化していく楽しさから、かなり複雑なコンテンツを短期間に作成できた。

## 4. 幼稚園での評価実験

バーチャル動物園とバーチャル水族館を、幼稚園で実際に幼児に触れさせ、幼児の反応を観察し、教材としての可能性を検証した。

### 4.1 実験の概要

幼稚園での実験は、常磐会短期大学付属常磐会幼稚園<sup>10</sup>において3、4、5歳児を対象に実施した。実験は2回行い、1回目はバーチャル動物園のみを使用し、2回目はバーチャル動物園と水族館、そしてペイントなどの簡単なソフトウェアを使用した。それぞれの実験時間は約1時間程度であった。

1回目の実験では、体育館にノートパソコン1台を設置し、その画面を液晶プロジェクタで大型スクリーンへ投射した。また、少人数で遊べるデスクトップパソコンを1台用意し自由に使用できるようにした。

保育者は、5名配置したが、内2名は、情報機器のトラブルに対応するための技術要員であり、実質保育に携ったのは3名である。保育者は、コンピュータの操作に関しては、幼児のマウス等の操作を介助したり、操作に行き詰まった時に手助けしたりする程度に留め、語りかけや遊びの補助といった保育をおこなうように心がけた。観察方法は、子どもの反応や発言内容の紙面への記録と、ビデオカメラ2台とデジタルビデオカメラ1台を使用して幼児の行動を記録した。

2回目の実験では、体育館にノートパソコン5台と液晶プロジェクタ1台を使用した。保育者は9名、技術要員2名を配置し、バーチャル動物園が使えるマシンを1台、バーチャル水族館用マシンを2台（内1台は液晶プロジェクタにて画面をスクリーンへ投射）、残り2台はペイントなど子どもでも使えるソフトウェアを用意した。前回同様、まずは必要最小限のコンピュータ操作を子どもに教え、あとは保育者と子どもたちの自主的な振舞いを観察した。観察記録は、ビデオカメラ1台とデジタルビデオカメラ2台で撮影した。

### 4.2 幼児と保育者の観察

幼児は、他の保育活動の中でもパソコンや液晶プロジェクタの大画面を体験していたため、情報機器そのものに対するめずらしさはさほど感じていない。実験では、幼児に画面に触れることや、機器を操作することを保育者が促した。

その結果、年齢による違いはあるものの、各年齢の幼児たちは、液晶プロジェクタから映し出された大きな動物や魚に触れようとしたり、光を遮って「影絵遊び」をしたり思い思いに楽しむ姿が観察できた（図7）。また、自分の知っている動物や魚の名前を叫んだり、「魚ってプランクトンを食べるの。知ってる?」「チータって走るのが速い」といった自分の知識を他人に教えあ

<sup>9</sup> Google ( <http://www.google.com> )

<sup>10</sup> 常磐会幼稚園 <http://www.oct.zaq.ne.jp/tokiwakai/>



図7 プロジェクタでの投射



図8 友達同士で遊ぶ子どもたち



図9 バーチャル水族館で遊ぶ様子



図10 順番待ちをする子どもたち



図11 語りかけ、質問を心がけた保育



図12 自分の作った教材での保育

うような発語が見られた(図8)<sup>11</sup>。

機器操作に集まった幼児たちは、保育者から操作方法を教わるとマウスを器用に使いこなし、画面を動かして楽しんでた。しばらくすると、スクリーンの中の画像を動かしているのが自分のクラスメートであることが判り、動物に近づいたり、違う場所に移動したりと指示するような発語も見られた(図9)。

ノートパソコンにも数人のグループが、集まり、画面を見たり絵を描いたりして楽しんでた。コンピュータの操作では、操作している幼児がマウスから手を離すのを、画面には目もくれず、じっと待っている幼児の姿が印象的であった(図10)。また、3歳児には、マウス操作は難しいかもしれないと予想していたが、多少のぎこちなさはあるが、それでも画面のなかを動き回って動物や魚を見つけては、歓声を上げていた。

一方、参加した学生の保育者たちは、実験開始直後は、どのようにバーチャル動物園や水族館を保育で使用すれば良いのかわからず戸惑っていた。しかし、子どもたちの方から、「この魚の名前は?」「ゾウはどこにいるの?」といった問いかけに答えていくうちに徐々に慣れていった。その後は、「キリンを探してみよう!」「陸にいるこの生き物の名前を知ってる?」「こんどはこっちへいってみようか」と、子どもたちへの問いかけや疑問に耳を傾けながら保育教材として使いこなしていた。特に、実際にバーチャル水族館を制作した学生は、「この水族館、私が作ったのよ」と自分の作品であることをアピールし、インターネットから探してきた魚の写真について説明したり、魚の数を数えさせたりと、非常に積極的に保育活動をおこなっていた。

### 4.3 実験の結果

バーチャル動物園・水族館に対する幼児の反応は、予想以上に好評であった。マウスを操作して画面を動かすという方法は、幼児には難しいのではないかと懸念していたが、幼児は、それなりに画面を動かして楽しんでた。

今回の実験からバーチャル動物園・水族館には2つの「遊び」が存在することがわかった。1つは、コンピュータを操作して画面を動かす「遊び」であり、もう1つは、友達の動かす大画面の中を眺めながら動物の画像に直接手で触れたり、自分の影を利用して動物を捕まえようとしたりする「遊び」である。幼児教育へのコンピュータ不要論の理由のひとつに、「コンピュータでは運動・感覚経験が極端に制限され、脳の発達に好ましくない」という主張があるが、今回の実験で実施したように、プロジェクタなどを使って、身体活動を取り入れることも可能なことが明らかになった。

次に保育者の反応を考察する。保育者のデジタルコンテンツに対する反応は、当然のことながら、2つに分かれた。1つは、教材として使うことに賛成という意見であり、もう1つは、反対という意見である。しかし、利用するという中では、利用だけでなく、作成してみたいという意見が多かった。また、今回の制作は、インターネットからダウンロードしたイラストを用いたものであったが、実際に遠足やお散歩で出かけるような近所の公園や街並み、先生や友達が出演する部屋等を3DMLで3次元化して保育に利用できるのではないかとといった意見や、宇宙や海底など日常では体験できない環境をバーチャルを用いることでテレビやビデオにはないリアルさを表現できるのではないかとという意見もあった。

マウスやキーボードの操作についても、コンピュータの操作方法を学習するためではなく3次元画像を楽しみ、遊ぶことを目的としているため情報機器に対する印象は悪いものではなかった。

## 5. 考 察

バーチャル動物園の制作、幼稚園での実験を通して美術造形、保育方法、情報技術の各分野において幼児教育への導入という視点から以下のような考察を行った。

<sup>11</sup> プライバシーを考慮し子どもの写真については個人が特定可能なレベルでの正面からのアップ写真は掲載しないようにした。また、掲載に関しては保護者の許諾を得ている。学生についても掲載承諾済み。

## 5.1 美術・造形分野の視点

実際の保育現場では、美術造形科目で行われる、描いたり、作ったりという行為を日常的な保育活動で多用することが多く、そのため保育者養成においても美術や造形に関する科目は重要視されている。

保育者養成系の短大における美術造形科目では、描画材料や造形材料、用具、道具の使い方も含めて基礎的な知識や技術を身につけられるような講義内容が中心となっている。これらの内容は、保育者として造形活動を行うときに、幼児への十分な配慮ができるという点で必要な内容だと言える。

しかし、これらの美術造形的な知識や技術だけでは、幼児教育としては十分ではない。なぜならば、学生自らの知識や技術力を伸ばすことと、それを幼児の保育として活用できるかどうかは異なるからである。幼児教育にとどまらず、教育の現場に必要な美術や造形の技術は、美術造形科目で得た内容を、目の前にいる幼児に合わせながらどのように保育に転化し、取り入れていくのかという教材作成のための視点が重要となってくるからである。中心となる美術や造形の題材はあっても、発想を加えたり、想像をふくらませたり、保育者自身の想いを取り入れたりするような「想」の部分により焦点化させることによって知識や技術を自らの保育に応用したり、教材作成のために活用できる力も引き出せるのではないかと考える。

美術や造形の科目はその技術を高めるだけでなく、描いたり、作ったりしながら表現することによって自分なりの「想」の部分をも高めることも目的の一つだと言える。バーチャル動物園・水族館のようなマルチメディアを用いた教材作成を美術造形科目に取り入れる利点は、このような「想」の展開を生かしながら行えるということである。

教材作成に必要なコンテンツにしても、美術造形科目で得た知識や技術を生かして手描きや手作りによる作品を用いたり、デジタルカメラで取り込んだ写真を使ったり、インターネット上のフリー素材を応用して、その組み合わせやレイアウト等で自分なりの「想」を表現できるため、美術造形科目の題材としても適している

考える。ごくまれに「コンピュータ作品は手作りでない」という話を聞くがそれは間違いである。マルチメディアという「表現手段」を使っているだけで、実際に作るのは保育者自身であることを忘れてはならない。

マルチメディアの教材作成では、視覚的な側面が幼児にとっても興味を持つ部分でもある。そのため幼児が楽しめたり関心を持てるような色の選択や形状にも配慮していかねばならない。バーチャル動物園・水族館のような教材では配置する動物や魚を手描きしたものを取り入れるにしても、デジカメやスキャナ等で画像を取り入れたり、インターネット上のフリー素材を使用するにしても、コンピュータやスクリーンに映し出されたときの色合いやレイアウトも作成時に考慮し、幼児が「見る」ときの視点に目を向けていかねばならない。そこには、視覚的効果、感覚的影響といった美術・造形の専門知識が駆使されることは明らかである。

以上のように、今回使用した3DMLでは、これらの幼児教育に不可欠な美術・造形からの評価において有効であったと思われる。特に、容易に表現力の高い3次元画像を作成できるという点は、3次元的視覚・空間把握力といった子どもの持つ様々な能力を高めるのはもちろん、保育者がより自由な想像力を発揮した教材や遊び道具の作成を可能とした。未知の世界を経験したり、すでに知っていることでも優れた表現力によって再認識できる。

従来から絵本や紙芝居の制作はおこなわれていたが、さらに多様な表現による保育の実践ができたと考えられる。

## 5.2 保育方法分野の視点

次に、保育方法の視点から考察をおこなう。保育方法分野の考察は大きく2つの内容に分類した。

### 5.2.1 幼児の視点からの保育実践

保育者にとって重要な観点として身につけていかねばならないのが幼児の視点に立つということである。保育者が独りよがりな視点で保育

を行うことは、本来幼児の育成のための保育活動であるにも関わらず、保育者の意図によってのみ保育を展開することにもなりかねない。そのため、幼児の視点というキーワードは、幼児教育では重要視されている。教材作成も同様で、保育者自身の思いだけで作成するものと幼児の視点にたって考えることによって作成するものとは、その方向性が異なるため仕上がった教材も異なってくる。

3DMLでは素材が動くという効果を容易に用いることができるため、どのような動きが幼児の興味を引くのかといったことも考慮していかなければならない。また、動物園や水族館だけではなく、宇宙や植物園など、同様のシステムを使って幼児の興味や関心に合わせた題材へと変化させたりできるのも3DML教材の利点だと言える。

また、マルチメディア教材の特徴は多様な視覚的效果にあると言えるだろう。色彩にしてもリアルな色合いも生かすことができるなど様々な色を表現することができる。また、動きに合わせて色を変化させたり、形を変化させたり、音や音楽に合わせて動きや色、形を変化させられるなど色と音と動きとを様々な融合させることができる。色や音、それに合わせた動きといった要素は幼児にとって興味を引きやすく、楽しむことができる要素でもある。と同時に様々な色や音は幼児の視覚的、聴覚的な面を刺激させるものでもある。従って、それらを融合させることのできるマルチメディア教材は、保育への導入や活用の仕方によって幼児の感覚的な側面を刺激させ、揺さぶることができると考えられる。

幼児教育科のような保育者養成機関では、現場で保育者として幼児に保育を行っていくための講義や実技や実習を行い、保育や幼児に関する知識や経験を積み重ねていく。学生にとってバーチャル動物園・水族館のようなマルチメディア教材を作成していくのは、幼児の視点を考慮しなければならないという点で効果的であり、保育方法論的観点からも学生に身につけてほしい内容だと言える。

### 5.2.2 自分で作ることの意義

先に「優れた保育を生み出すのは、優れたコン

ピュータではなく、コンピュータを使うことで生まれる優れた会話である」と仮定したが、実際にバーチャル動物園・水族館を保育に使用した場面において、幼児自身の感性や興味を引き出すような会話が見られ、保育者と幼児間の会話も非常に活発であった。保育者が後ろで見ているだけで、子どもが一人で遊んでいるという状態は皆無であった。

重要な点は、教材を作成した学生が、特に会話や子どもとのコミュニケーションに対し積極的であったことである。その理由として考えられるのが、「自分で作った」ということであると考えられる。自分がなぜバーチャル水族館を作ったのか、この教材のおもしろさ、苦労した点などを素直に語りかけをする。幼児たちは、先生がそれを話してくれることで、より身近で意味のあるものになるはずである。自分の創造した作品を自分で使うとなると気持ちの入れ方も違ってくる。

さらに、今回の実践で印象的だったのが、バーチャル水族館がひととおり完成し、保育実践と卒業論文の提出が終了した後でも、学生が自主的に保育で足りないと感じた点を修正していたことである。

この思い入れの深さが保育への態度にも反映されたと思われる。そのために「自分で作る」という点は非常に重要である。しかも、コンピュータという保育者にとってもほとんど未知の道具を駆使して作った作品に対する期待と不安、作品を見て驚き、喜んでくれる幼児の反応は、保育活動に大きな影響を与えたと考えられる。

これらは、「集団を形成している共同体の一員として自分を参加させる行為から学習をする」、「実際に何かの作業に従事することによって業務を遂行するに必要な技能を獲得していく」という社会的構成主義学習理論のひとつである「正統的周辺参加論<sup>12</sup>(Legitimate Peripheral Participation)の、幼児教育分野での実践ともいえる。教室でおこなわれる授業という範囲にとどまらない、もっと広い意味での学習形態である。保育の初心者である学生が、バーチャル水族館などを作り保育を実践する。その作業を一步一步こなしていくことで、保育に必要な知識・技術を身につけていき、本物の保育者の集団に自らを同化させながら成長していくという学習の実践である。

### 5.3 情報技術分野の視点

情報リテラシの修得に対し、「幼児教育の場に生かせる教材・遊具作り」という目的意識を導入することで、情報技術に対する理解度やモチベーションを高めることができる。

情報リテラシの定義には、一般的には、情報機器の操作などに関する観点から定義する場合(狭義)と、操作能力に加えて、情報を取り扱う上での理解や、更には情報及び情報手段を主体的に選択し、収集活用するための能力と意欲まで加えて定義する場合(広義)の二つの定義が知られており、通常は広義の情報活用能力まで含めた状態を情報リテラシとしている。

つまりは、機器操作やソフトウェア操作に関する「技術的能力の習得」、情報技術の役割や及ぼしている影響、情報モラルの必要性などを理解する「情報倫理の理解」、そして、課題や目的に応じて情報手段を適切に活用し、必要な情報を主体的に収集・判断・表現・発信・伝達できる能力の「情報活用能力の習得」の3分野を理解することが、情報リテラシといえよう。

バーチャル動物園・水族館の作業では、ファイル操作、テキスト入力といった技術的能力の習得も、コンテンツを完成させる為に必要なスキルであるということを常に認識させ、「魚の画像ファイルをWebからダウンロードしリネーム」「鳴き声のWavファイルを作成」と作業に対する意味づけと、目標を明確にしながら作業を実施させることができた。また、その作業の中では、著作権や教育的見地からの画像の選別などがおこなわれており、情報倫理的な理解も深まったと考えられる。

そして、コンテンツ完成で終わりではなく、完成したコンテンツを実際に保育で実践することで、情報活用能力を養い、情報技術がコンピュータの中の世界ではない「保育」という現実社会にどのような変化をもたらすことができるか、という視座を理解できたと考えられる。つまり、特

定ソフトの使用方法だけでない、「問題発見し、どう情報技術を活用するか」という真の意味での情報リテラシの修得である。

以上のような目標を体系的に実現するには、限られた資源、時間において、より自由に創作活動を行う為の環境が必要である。3DMLは、その表現方法の多様さ、利用の容易さから、作成者、利用者の双方に「誰でも自由に利用できる環境」を提供できるツールであり、情報教育向け教材としても効果がある。

## 6. まとめ

本研究では、3次元画像記述言語3DMLを使用した、幼児教育向けデジタルコンテンツであるバーチャル動物園・水族館を制作し、その評価をおこなった。保育教材へ情報技術を利用することは、図鑑や絵本と異なり、動きや音を取り入れながら見せることができ、さらには動物園や水族館へ遠足に行くといった直接的体験とも絡ませる保育が可能である。保育者と幼児がマンツーマンで楽しむだけでなく、画像を大画面に映すことによって、「ジャングル探検」「海中散歩」のような保育設定をし、身体的動作を取り入れた遊びや、集団での利用を楽しむこともできる。

コンテンツ制作に関しては、幼児の興味をより高める視点を取り入れていくことも必要である。例えば、動物の一部分だけを木陰から見せておいて、宝探しのような気持ちで幼児の興味を引き出すといった工夫も必要であろう。さらに、動物園や水族館という発想だけでなく、これらを応用して「植物園」や「宇宙」や「体の中」などと様々に展開しながら、活用の範囲を広げることにも可能である。例えば、宇宙といった架空の世界に、身近な先生や友達といった人物を登場させたりすることは、想像力や興味を高める手法として有効だと思われる。

今回の実験を通して、3DMLを用いた保育教材には、1) 幼児の意志によって展開される、2)

<sup>12</sup> 「正統的周辺参加」は、J・レイヴとE・ウェンガーが90年代に提唱した人間の学習理論である、デューイによる「社会的構成主義」と呼ばれる学びの理論のひとつ。ある組織への「新参者」としての参加から十全的参加、いわゆる「熟練者、古参者」としての参加へと向かう向心的参加の仕方による文化的・社会的実践こそが「学習」であるとする。また、学習者を知識獲得者としてではなく、全人格とみなし、学習によって変わるのは獲得される特定の知識や技能ではなく、「一人前になる」というアイデンティティ形成とみなす。

幼児の希望を取り入れ場面や登場人物を色々な意味でふくらませていく要素がある、という点においても、新しい幼児向けの教材としての可能性を見出すことができた。バーチャル動物園というコンテンツが有する様々な特徴は、保育教材として活用できると考えている。

コンテンツ作成から保育までを体系的に実施していくには、保育者養成系の教育機関において、マルチメディアの幼児教育への活用を視野に入れたカリキュラムを考えなければならないであろう。教材制作を含め幼児教育に必要な、幅広い情報リテラシーの修得と教育カリキュラムがこれからの保育者と教育機関には求められる。

3次元画像記述言語を利用した教材の制作過程は、物体の配置や色調、幼児の反応を幼児教育の立場から考察し、美術造形、保育方法、情報技術の知識や技術を総合的に活用するという点で、幼児教育の中の、保育、造形・美術、情報技術といった各教育分野の連携した学習形態にも応用が可能であると考えている。

パーソナルコンピュータの父といわれる、アラン・ケイ博士<sup>13</sup>によれば、「コンピュータは、能動的で身近な学習体験と組み合わせるなら、従来の教育の枠をはるかに超えるところまで人間の知性を拡大することができる」と提唱している[Jane99-3]。幼児教育の保育活動という具体的な「場」を提示し、その状況で必要とされる「現場で使用できる本物のコンテンツ」をコンピュータを使って創ることは、教育効果を得る有効な手段である。学習すべき事柄と、それらが使われる状況を一体化し、自らの考えを表現する手段として情報技術を使った教育実践を今後も検討していきたい。

## 参考文献

[Jane99-1] JANE M. HEALY, Failure to Connect: How Computers Affect Our Children's Minds, for Better and Worse, Simin & Schuster, 1998(西村辨作, 山田詩津夫訳, 『コンピュータが子どもの心を変えろ』, 大修館書店, p245. p253, 1999)

[Jane99-2] JANE M. HEALY.. pp153

[Jane99-3] JANE M. HEALY.. pp152

[井上 03] 井上明, 「情報リテラシー教育向け e-Learning 教材の構築」, 『甲南大学情報教育研究センター紀要』, 第2号, pp1-20, 2003

[井上 02] 井上明, 新谷公朗, 平野真紀, 金田重郎 「3次元画像記述言語(3DML)を用いた幼児教育向けコンテンツの制作 保育教材「バーチャル動物園」の試作と評価」, 文部科学省平成14年度情報処理教育研究集会講演論文集, pp. 256-259, 2002

[井上 00] 井上明, 「大学を中心とした地域情報化 アカデミック・デジタルコミュニティ創造の試み」, 『同志社政策学研究』, 第2巻(第1号), pp. 49-68, 2000

[新谷 02] 新谷公朗, 平野真紀, 植田明, 宮田保史, 井上明, 金田重郎

「幼児教育科学生のための情報教育カリキュラム: 『デジタル紙芝居』の実践」, 私立大学情報教育協会 情報教育方法研究, Vol.5, NO.1, pp.7-9, 2002

[新谷 03] 新谷公朗, 「短期大学における経営差異化の一考察」, 『同志社政策学研究』, 第4巻(第1号), pp.103-122, 2003

[平野 01] 平野真紀, 新谷公朗, 井上明, 植田明, 宮田保史, 金田重郎

「幼児教育科学生による『デジタル紙芝居』制作と現場実践 造形・情報の2科目協調による情報リテラシー教育」教育システム情報学会第26回全国大会講演論文集, pp243-244, 2001

[Laver・Wenger] Jean Lave, Etienne Wenger, Situated Learning? Legitimate Peripheral Participation, Cambridge University Press, 1991(佐伯胖訳, 『状況に埋め込まれた学習』, 産業図書, 2000)

[佐伯 95] 佐伯胖, 『「学ぶ」ということの意味』, 岩波書店, 1995

[佐伯 01] 佐伯胖, 『幼児教育へのいざない』, 東京大学出版会, 2001

[岡本・河嶋 94] 岡本夏木, 河嶋喜矩子編, 『幼児教育を学ぶ人のために』, 世界思想社, 1994

[佐伯・田中 99] 佐伯胖, 田中仁一郎, 『コンピュータのある教室』, 青木書店, 1999

[水越・佐伯 96] 水越敏行, 佐伯胖, 『変わるメディアと教育のありかた』, ミネルヴァ書房, 1996

[私情協 01] 社団法人私立大学情報教育協会, 「授業改善のためのITの活用」, 社団法人私立大学情報教育協会学系別情報教育研究委員会, 2001

[岡本他 99] 岡本敏雄編著, 『教育情報工学1 ニューパラダイム編』, 森北出版株式会社, 1999

[岡本他 01] 岡本敏雄編著, 『教育情報工学2 ニューテクノロジー編』, 森北出版株式会社, 2001

[植田・岡田他 00] 植田一博, 岡田猛編著, 『協同の知を探

<sup>13</sup> 1940年アメリカマサチューセッツ州生まれ。1966年コロラド大学にて数学と分子生物学の学位取得。1968年ユタ大学から電子工学修士、1969年コンピュータサイエンス博士号取得。パーソナルコンピュータという概念を考えだし、理想のパソコンとして「Dynabook(ダイナブック)」を構想した。今日のパソコンの主流であるGUI(グラフィカルインターフェイス)のモデルとなった、AltoとSmalltalkの開発者。

る』, 共立出版, 2000  
[D.W.Johnson, R. T. Johnson, K. A. Smith91] David W. Johnson,  
Roger T. Jonson, Karl A.Smith, Active Learning:  
Cooperation in the College Classroom, 1991(関田一彦監  
訳, 『学生参加型の大学授業 協同学習への実践ガイ  
ド 』, 玉川大学出版部, 2001)

[Armstrong,Casement98] Alison Armstrong, Charles Casement,  
The Child and the machine : why computers may put our  
children's education at risk, 1998(瀬尾なおみ訳, 『コン  
ピュータに育てられた子どもたち』, 東京印書館,  
2000)