

【論文】

環境保護における水族館の役割を学ぶ 教材開発と授業実践

Development and Practical Use of teaching materials to learn
the role of the aquarium on the environmental protection

高田 浩二* 岩田 知彦* 森 奈美*

Koji TAKADA Tomohiko IWATA Nami MORI

Abstract:

In recent years, coordinated teamwork between schools and museums has been held with keen interest. Aquariums are also expected to play their important role as a sort of functional educational facilities. To comply with such social request, aquariums have been carrying out wide range of educational programs such as natural observation workshop and relative lectures. However those programs up to the present were not necessarily supposed to be for long term use. Therefore aquariums failed to present adequate teaching materials along with schools' real expectation and on the other hand aquariums had no practical access to evaluate those teaching result along with their programs. To break those situations through, authors appointed Uminonakamichi Kaiyoseitai Kagakukan, Marine World, as the key learning site and produced digital learning materials such as CD-ROM, Web pages under close collaboration with local educators. Besides such activities, authors developed learning programs covering for 7-10 periods and gave classes with those programs at several regional primary and junior high schools. The aim of those lessons are 1) to understand the right role of aquariums and hardship shared by aquarium staff members. 2) to realize the activities of aquariums to contribute to nature and wild animals. 3) to remind pupils of their positive attitude for the protection of environment. 4) to promote pupils' basic philosophy for labor and pride in jobs. Through some following questionnaires with teachers and pupils, authors' aim proved to be nearly accomplished accordingly.

* 海の中道海洋生態科学館

平成16年1月6日受理

1. はじめに

水族館は、水辺の環境や生物を取り扱う博物館であるため、ここにある情報や人材、技術、経験、施設を活用することで、水族に関する様々な研究だけでなく、それらの成果を、自然教育、環境教育、情操教育などにも役立てることができるなど、教育面での貢献も大きい。

しかしこれまで、水族館における学校用の教育プログラムは、一般入館者を対象としたものに比べて少なかったと言えよう⁽¹⁾。また1998年から2000年に日本博物館協会が実施した国際調査でも、博物館において学校と連携を実施している館は、我が国では51.5%であり、他国の73%~90%に比べて低い水準であったと報告されている⁽²⁾。さらに環境教育に関するプログラムの開発も、海外の自然教育施設では、幼児から成人まで、年齢別、学年別、対象別に豊富な教材やプログラムが準備されており、内容面でも格差があることが指摘されている⁽³⁾。

一方で、我が国の学校教育の施策は、近年になって大きく変革し、文部省（当時）の諮問機関である生涯学習審議会では、1996年4月の答申で初めて「学社融合」の概念を提唱し⁽⁴⁾、それ以降、1997年に改定した教育改革プログラムでは、総合的な学習の時間、学校完全週5日制の導入など、学校教育の再構築を発表して、それらの中に博物館や社会教育施設と連携した教育活動の施策が数多く盛り込まれることになった^{(4),(5),(6),(7),(8)}。

そこで各水族館では、来館時の講話やバックヤード解説、ワークシート、オリエンテーリング、出張講話、移動水族館など、独自に学習プログラムを開発してきた^{(1),(9)}。しかしながら、大半の水族館のプログラムは、1回限りの単発的な活動であることから長期に渡る継続的な連携ができていないため、教員が作る学習指導案という詳細な計画のステップごとに設けた目標や狙いに適材適所に関わるものが少なかったと考えられる。さらに、提供する講話や教材が、学習の中でどのような位置付けや狙いで行われ、またどのような成果が得られたかを、館側が確認できずに推移してきたと言えよう⁽¹⁾。

また教員にとっても、「総合的な学習の時間」の実施要領の中に、水族館や博物館などの社会教育施設との連携が記述されていても、館側から具体的な教材や授業のアイデアが十分には提示されていないため、連携した授業をイメージすることが出来ずにいた。このことは、2000年10~11月に国立民族学博物館を利用した学校団体へのアンケート調査で、博物館見学の事前学習を行った学校が95%と大半を占めながら、その80%はそれに充てた時間が2時間以下と少なかったこと。また博物館で使われるワークシートが、学校教員のみによって作られているために、「博物館ならではの学び」が工夫されていなかった。という報告からも裏付けられる⁽¹⁰⁾。また、琵琶湖博物館やふくしま海洋科学館などの、教育委員会に籍を置き教育担当に学校教員を配属している館では、これらの職員と水族館の学芸員が協同で教員のための学習指導資料を作成しているが、ここで紹介されているプログラムも、来館している2~3時間の間にだけ活用する指導書であり、学校の中で行われる事前学習、事後学習にまで水族館が関わる内容には

なっていなかった^{(11), (12)}。

一方、海の中道海洋生態科学館（以下当館と略す）では、2000年度から2001年度に実施した「文部科学省科学系博物館活用ネットワーク推進事業」で、地域の教育機関と協議会をつくり、学校と博物館をテレビ電話で結んだ遠隔授業を行った。またそのプログラムに、児童生徒向けの自学自習教材と教員への指導ガイド等が一つになった「学習パッケージ」を共同で開発した⁽¹³⁾。日本における学習パッケージは、「総合的な学習の時間」での活用を意図したものが多く、①インターネット上のデジタルコンテンツ、②児童生徒の自学自習用ワークシート、③教師用のカリキュラムガイドなどが一つに具備され、これらをインターネットから一括して取り出すことができるものである^{(13), (14)}。同協議会では、「水辺のデジタル図鑑をつくろう」「水辺の宝さがし」などの、博物館と連携して取り組む学習パッケージを開発し、事前学習、来館学習、事後学習など、学校と博物館が長期に関わりながら行う授業を行ってきた⁽⁵⁾。

本研究は、前述の「科学系博物館活用ネットワーク推進事業」での経験を元に、2002年度に財団法人コンピュータ教育開発センターが公募した「産業界との協力授業」の事業として取り組んだものである。本事業は、教育機関と産業界との連携を推進しその交流を活性化することを目的にしているため、水族館を「地域の自然環境を保全し啓発する産業」と位置付け、学校とITを活用した連携学習を行うことにした。さらに、地域の教育関係者と組織した協議会の各委員の指導を受けながら、「学習パッケージ」の例を参考に、水族館の役割や仕事、働く人に焦点を当てた、CD-ROMやWeb等のデジタル教材、来館学習用ワークシート、教師用の指導案を作成し、これらを活用して学校と水族館が長期的に連携する「水族館の仕事から学ぶ環境保護の大切さ」の授業を実践することにした。

2. 研究の目的と学習の狙い

2002年度から全国の小中学校で正式に始まった「総合的な学習の時間」における学習のねらいには、「体験的学習の実施や地域人材の活用等、学校教育と社会教育が一体となった学習活動を展開する（後略）」とされている^{(4), (5), (8)}。また学校の現場では、本学習の目的を達成するための教師用の学習計画書や、そのステップごとに用意された指導教材、子どもたちが調べようとする対象の情報が納められた学習資料などが必要とされている^{(3), (4)}。

そこで本研究では、学校と水族館が連携し水族館職員の出張授業、水族館の施設見学や講話、などを計画的・効果的に組み込んだ7時限から10時限で行う基本の授業モデルを開発した。

開発するデジタル教材は、水族館の持つ「レクリエーション」「教育」「研究」「自然保護」の4つの役割ごとに、職員が実際に働いている様子を豊富な動画や写真で収録し紹介するものである。またこれらを、出張授業や事前、事後学習、教員の指導資料などにも活用しながら、子どもたちに、水族館の仕事や役割、水族館職員の苦労や生き方、自然や野生動物のために貢献

する水族館の姿に気付かせることを目標とした。

このようにして開発した、「水族館の仕事から学ぶ環境保護の大切さ」の授業モデルと教材では、子どもたちが、希少生物の生態や身近な地域の自然を見つめ直すことで、環境を守ることの大切さを理解し、水族館を様々な視点から学習し深く関わることで、子どもたちの環境を保護する気持ちを育てることを目的とした。

飼育技師や学芸員などの専門的な知識や経験を持つ職員の出張講話は、教室に非日常的な学習空間をつくり、説得力ある専門性の高い体験談で子どもたちの興味をひき、授業への集中力を養うことができる。さらに、子どもたちと職員の間で双方向の情報交流が可能になるなど、優れた学習効果が期待できる。加えて、仕事に誇りと責任を持って打ち込む職員の姿に接することで、子どもたちの勤労観や職業意識を育むことも学習の狙いに盛り込んだ。

3. 材料と方法

3. 1 基本授業モデルの作成

①授業準備委員会の開催

水族館の講師担当職員、学校教員、監修委員、教材制作者、による授業準備委員会を開催し、基本授業モデル（表1）や、そこで活用する教材の種類と内容、授業の計画などについて検討した。

②基本授業モデルの概要

基本授業モデルの構成は、出張講話による事前学習や事後学習、来館見学指導などを、表1で示したように5つのステップで順に配置し、小学校で10時限、中学校で7時限程度の基本授業モデルを策定した。（中学校ではステップ2が3時限に減少）

【ステップ1】

最初の出張講話では、子どもたちが水族館の職員と出会い、自然保護や環境保護のために尽力する姿を知ること、水族館の仕事やそこで働く人に興味関心を持たせるとい、動機付け学習に位置付けた。

【ステップ2】

次に組み込んだ水族館見学では、学校で出会った職員と再会することでより身近な存在に感じ、またその職員から、詳細な仕事の内容を聞き実際に働いている現場を見る、という一般の見学ではできない特別な体験を通して、水族館へ親しみを持たせた。さらに、ワークシートを活用して絶滅に瀕している生物を観察し、保護が必要な生物や環境に対する興味を持たせた。

【ステップ3】

見学後の授業は、教室のPCを使って教師の指導によりWebを閲覧し、身近な環境でどのような生物が危機に瀕しているか、どのような環境問題があるかを調べ、それらと水族館の関わ

表1：計画した「水族館の仕事から学ぶ環境保護の大切さ」の基本授業モデル

ステップ	時 限	授業形態	内 容	主な指導者
1	1 限目	出張講話	教室で絶滅に瀕している身近な生物に関する講話。	水族館職員
2	2～7 限目	来館指導	館内ワークシート見学指導。施設見学と指導。	水族館職員
3	8 限目	調べ学習	教室でホームページなどを活用して、生物保護、環境問題、水族館などについて調べ学習する。	各担任
4	9 限目	出張講話	開発した教材（CD-ROM）、実物標本、資料などを使った学習。	水族館職員
5	10限目	まとめ学習	教室で教員が主導で行うまとめ授業。水族館の講師が同席し講評や質疑応答も行う。	各担任

りを考える学習を組み込んだ。

【ステップ4】

水族館の職員が学校へ再度出張し、制作したCD-ROM等のデジタル教材を活用しながら資料映像や写真を提示し、水族館の仕事の多くが自然や環境の保護に役立つことを説明するなど、これまでに教室や水族館で学んだことの整理と振り返り学習とした。

【ステップ5】

最後の授業は担当教員の指導で行い、子どもたちが調べた成果や感想をまとめて発表し、またそれらに館の職員がコメントしたり、質疑応答するなどのまとめ学習を行うこととした。

各学校では、この基本授業モデルを元に、時間数や内容をさらにアレンジし、学校ごとの指導案を作成した。

3. 2 教材制作

本研究で開発する教材は、生物の標本や剥製などの一次資料（実物）ではなく、学校での事前学習や事後学習、また水族館職員による出張授業でも、動画や音声、図版などの二次資料を活用しながら機能的な講義が出来るように、PCによるプレゼンテーション資料やCD-ROM、Webなどのデジタル教材を開発した。

3. 2. 1 プレゼンテーション資料作成

カブトガニの生態や保護、干潟の環境問題などの講話を行うため、これらに関するデータの整理や撮影などを行って、PCのプレゼンテーション資料を作成した。（図1）

ページ数 全体を38画面で構成した。



図1 カブトガニ講話プレゼンテーション

活用時間 45分授業での活用を想定した。

3. 2. 2 CD-ROM教材制作

これまでに館が取り組んできた、展示、研究、解説、教育、保護活動の映像や生物写真などを中心に、水族館の4つの役割が伝わる資料を整理収集した。またこれらの画像をデジタルデータ化し、各解説資料とあわせて教材制作者に渡した。またその際、画面推移や教材としての活用方法などのイメージを伝えた。各制作者は、これらを元に画面デザインやサイトマップ化、システム構築の作業へ移行し、随時メールで進捗状況が報告され、仮作成画面のURLが委員に通知され、Web上で内容確認を行った。さらに、協議会委員会でもアドバイスを受けて変更修正を加えた。

教材名

水族館の仕事から学ぶ環境保護の大切さ

動画

イルカの繁殖、クジラの保護、ラボでの実験、観察会など、水族館でしか入手できない動画を23タイトル収録した。

画面数

教育活動37画面、研究活動28画面、自然保護活動6画面、レクレーション6画面、合計77画面で構成した。(図2)

ダウンロード機能

ワークシートや授業シナリオ、図鑑、地図など、15項目のデータをダウンロードできる構成とした。

その他の機能

深い階層の画面にすぐにたどり着け、全体の構成が判るようにサイトマップやサブインデックスを設置した。



図2 CD-ROM教材 教育トップページ

3. 2. 3 Web教材制作

Webのトップページは、本研究の概要や経過を説明する入り口と、水族館の仕事や役割を解説する入り口の2つから構成した。最初の入り口からは、授業のシナリオや指導案、プレゼンテーション資料などもダウンロードできるようになっている。もう一つの入り口からは、水族館の仕事や役割の詳細が、文字と写真情報を中心に閲覧できる。またワークシートのダウンロ

ード、キーワード検索も可能とした。さらにWebならではの機能として、Q & A、掲示板、問い合わせ、などの機能も設置した。

Webでは、この研究での取り組みや成果をより多くの方に広報できるだけでなく、実践校以外の多くの子どもたちも学習教材として活用することが可能であり、制作したCD-ROMとの機能的な棲み分けを目指した。(図3)

画面数は、最初の入り口部が10ページ、後半が40ページ、全体で50ページとなった。学校ではこのWebを、子どもたちの調べ学習に役立てたり、また掲示板や問い合わせ画面などで館との交流機能も持たせた。

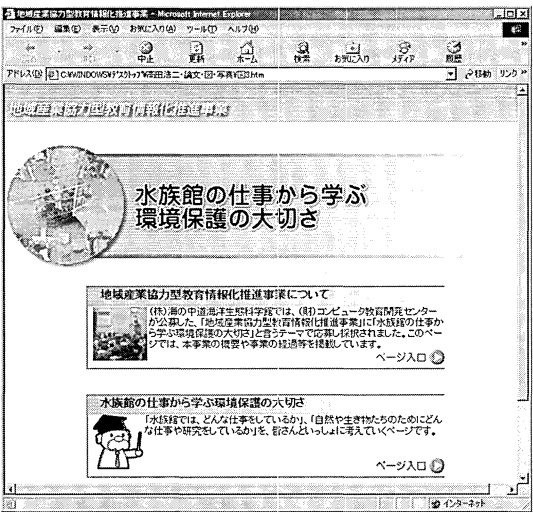


図3 Web教材トップページ

3. 3 授業の実施

授業の実施校

表2に示す福岡市内の3校において、基本授業モデルを元に指導案を作成し、授業の実践を行った。

なお、各ステップ毎の授業参加者は、欠席者などで若干の変化があった。

表2 実施した学校と対象、人数

	学校名	対象・人数
1	福岡市立三筑小学校	5年生 121人
2	福岡市立城南小学校	6年生 32人
3	福岡市立長丘中学校	1年生 34人

3. 3. 1 水族館の講師による授業

3. 3. 1. 1 出張授業（ステップ1）

①学習名 「カブトガニと水族館の自然保護活動」

②実施日 2002年10月28日～11月8日

③授業内容

身近な水辺にも、絶滅の危機に瀕している生物がいることを学び、その生物や生息環境を守るためにはどうしたらいいのかを自分のこととして考えることができるように、福岡にも生息しているカブトガニをテーマにし、図1で示したPCのプレゼンテーション資料を使いながら講義を行った。

3. 3. 1. 2 水族館来館指導（ステップ2）

①学習名 「講話、ワークシート見学、施設見学」

②実施日 2002年11月12日～11月27日

②授業内容

事前に、動物の管理をしている職員が、どのような場所で働いているかを学んでおくと、これまでとは違った視点や意識で水族館に接することができる。このため、展示の見学前に仕事に関する講話をPCのプレゼンテーション資料で行い、その後飼育施設の案内を行った。小学校で6限分、中学校では3限分を充てた。

③施設見学・指導

施設見学では、水量1400トンの大水槽の管理区域、魚類のストックと治療を目的とした予備水槽、餌を作る調餌室などを見学した。案内には魚類の飼育技師が担当し、飼育管理上の苦労話なども行った。また随時、質問も受けその場で回答した。(写真1)



写真1 施設見学と解説

④ワークシート見学

Webからダウンロードしたワークシートを使い、スナメリ、ウミガメ、メダカ、ラッコ、カブトガニ、の5箇所の観察ポイントをまわり、環境問題や野生生物の保護に関する設問に回答を記入した。また退館前に、回答の確認と詳細な解説を行った。

3. 3. 1. 3 出張授業 (ステップ4)

①学習名 「CD-ROM教材を使った出張授業」

②実施日 2002年12月3日～12月11日

③授業内容

制作したCD-ROMを中心に、映像を投影しながら、水族館の役割や仕事の解説を行った。

④PCによるプレゼンテーションの解説

サメの生態、飼育での苦労話、希少淡水魚であるヒナモロコの繁殖への取り組み、イルカやクジラ類の漂着原因や保護活動、ラッコの保護などを、PCやVTR映像などで説明した。

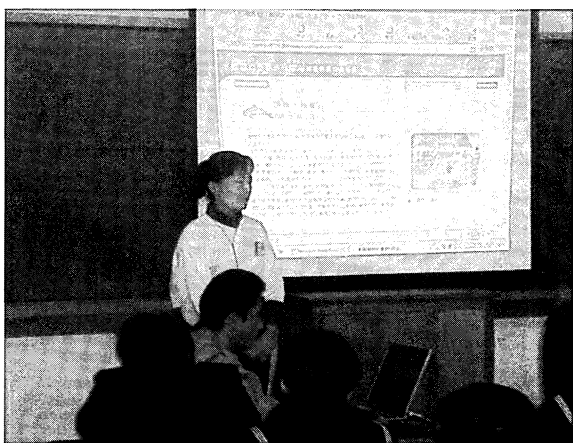


写真2 PCのプレゼンテーション活用の講話

CD-ROMでは、写真や動画を使いながら、水族館の仕事を紹介し、教育、研究、リクレーションの仕事も動物や環境の保護につながっていることを解説し、水族館が遊びや楽しさを満足させる機能だけではないことを話した。また職員の仕事に、野生動物と関わる責任ややりがいがあることも伝えた。(写真2)

3. 3. 2 教師による授業

水族館の職員による授業以外に、学校の教員により、パソコン教室を活用してホームページを閲覧しての調べ学習、また一般教室で、水族館を見学した後の振り返り学習、子どもたちが学習の成果を発表するまとめ学習などを、作成した指導案に従い1～4時間の授業を行った。

4. 結 果

評価・分析の方法

授業や教材の評価のため以下の分析を行った。

①授業準備委員会などによる分析

授業準備委員会を3回実施し、出席した委員からの意見やアドバイスを元に、プログラムや教材の評価分析を行った。

②メーリングリストへの意見分析

教員や委員からメーリングリストへ寄せられた意見を分析した。

③授業報告からの分析

授業直後に担当教員から出された意見や、長丘中学校においては、各回の授業ごとに生徒に記録や感想を記述させており、この資料も評価の分析に活用した。

④アンケートの分析

アンケートを3校で各3回、合計9回実施した。これらを集計して分析を行った。

4. 1 水族館職員が実施した授業への感想

水族館職員が担当した授業の終了直後に、教師や監修委員から意見やアドバイスを受け、またその後のメーリングリストでの意見交換、教員が作成した生徒対象のワークシートの分析、授業準備委員会での意見交換などから、以下のような感想が出された。

【意見や要望】

- ・水族館全般のことを学ぶ授業なので、自然や環境教育的な部分に加えて、仕事の特色もさらにクローズアップすべき。
- ・講義は、実際にその仕事を経験した職員が担当したほうが説得力があってよい。
- ・職員が一方向的に話すのではなく、もう少し子どもたちが参加できる仕掛けがほしい。

-
- ・中学生では職業観や勤労意識につながる内容が望ましい。
 - ・PCのプレゼンテーションの文字は中学生の時にはひらがな表記は漢字にしてほしい。

4. 2 アンケート調査

授業や教材の評価のため、水族館の講師が担当した授業が終了した後に、授業を受けた生徒及びその担任教師を対象としたアンケート調査を行った。アンケートを実施した授業は、①カブトガニの出張講話、②来館見学時の講話、③制作したCD-ROMを使っでの出張講話、の3回を3校で、またCD-ROM教材を使った3回目の授業では、監修委員にも記入を依頼した。なお、アンケートの回収数はその日の出席状況で若干異なった。

4. 2. 1 アンケートの評価の視点と観点

授業や教材の評価にあたり、水族館の職員、教員、教育委員会と協議の上、アンケートの中に次の3つの目標設定を行った。

①認知的目標

水族館の仕事への知識、理解、考え方が深まったか。環境保護の仕事への大切さへ理解が深まったか。

②情意的目標

自然保護や野生生物保護に対する関心、意欲、態度が高まったか。

③技術的目標

水族館と交流し、調べたこと感じたことの表現処理ができたか。

4. 2. 1. 1 認知的目標とその結果

認知的目標は、主に「先生のふだんやっているお仕事のことがよくわかりましたか」「先生のふだんやっているお仕事に興味を持ちましたか」の設問に対する回答から分析した。(表3)

水族館の見学や、開発した教材を活用しての出張授業など、水族館職員との交流経験を重ねた結果、1回目の授業で「普段やっている仕事が判らなかった」と答えた生徒が、答3、答4、の合計で29.3%あったものが、3回目では6.3%に減少した。また「普段やっている仕事に興味を持ってない」と答えた生徒は、答7、答8の合計が1回目の授業では42.1%あったが、3回目の授業後には25.1%に減少した。また、「水族館の先生の授業を受けて新しくわかったこと、おもしろかったこと」の自由記述欄に記入された文章の約40%が、水族館の仕事や役割についてであり、またそこには、水族館の仕事の大変さや、絶滅しつつある動物のことを知り、自然保護の大切さに気づいた、などの意見が多く見られた。

表 3 認知的目標の設問集計

授業回	回答例	設問：先生のふだんやっているお仕事のことがよくわかりましたか					設問：先生のふだんやっているお仕事に興味を持ちましたか				
		答 1	答 2	答 3	答 4	合計	答 5	答 6	答 7	答 8	合計
1 回目	回答数	56	86	29	5	176	19	84	60	15	178
3校合計	率%	31.8	48.9	16.5	2.8		10.7	47.2	33.7	8.4	
2回目	回答数	93	76	7	4	180	18	109	41	12	180
3校合計	率%	51.7	42.2	3.9	2.2		10.0	60.6	22.8	6.7	
3回目	回答数	98	66	8	3	175	35	94	33	15	177
3校合計	率%	56.0	37.7	4.6	1.7		19.8	53.1	18.6	8.5	

註 1) 回答例

- 答 1 とてもよくわかった 答 2 よくわかった 答 3 あまりわからなかった
 答 4 ぜんぜんわからなかった 答 5 強い興味を持った 答 6 興味を持った
 答 7 あまり興味を持てなかった 答 8 ぜんぜん興味を持てなかった

4. 2. 1. 2 情意的目標とその結果

情意的目標は、子どもたちが「これまで知らなかったことで、先生の授業を受けてあたらしくわかったこと」の設問欄に、自然保護や野生生物保護に対して記述した内容から分析した。

全体の自由記述の内、約25%が、カブトガニ、ラッコ、ウミガメ、イルカなどの子どもたちが良く知っている生物が絶滅に瀕していることに気づき、またそのために、自分たちがどのようなことに注意したらいいかについて記述されていた。

【記述例】

- ・自然保護の大切さを知った。
- ・ウミガメが絶滅しかけていることとスナメリが玄界灘にいることを知った。
- ・ラッコや水鳥が油まみれで死ぬことが判った。
- ・カブトガニが減っていることが判った。
- ・人間は環境に重要な役割を持っている。

4. 2. 1. 3 技術的目標とその結果

技術的目標は、子どもたちへのアンケートの中に「質問や発表が出来ましたか」という問いに対する回答数や、まとめ授業の発表会の中でどのような意見や感想、質問が出たか、学校が用意したワークシートにどのような記述があったか、などから分析を行った。

その結果、3クラス合同で行うような大人数を対象とした授業では、全員との交流は困難であったが、授業のシナリオの中でクイズに答えてもらったり、意見を発表する担当になった子

どもからは、交流ができたと言う意見が聞かれた。また、まとめの授業では、班単位で全員が発表できる形をとっていたため、各人から意見や質問を聞き出すことが可能となり、子どもたちのアンケートにもその数が反映される結果となった。

4. 3 教師が実施した授業の子どもたちの反応

教師が行った授業の概要や子どもたちの反応を、授業を担当した教師や立ち会った水族館職員から以下の報告があった。

【三筑小学校】

10月7日のテレビ電話を使った学習において、子どもたちは、ショーで親しんでいるイルカたちも環境問題などで苦しんでいることを聞き、野生動物の危機は自分の身近にあること、またゴミを捨てないこと、動物を守ることの方法などを考えた。また、画面上にイルカのトレーナーが登場し、子どもたちと映像を通して交流することで、日頃接することのできないトレーナーと会話できたことを喜んでた。

【城南小学校】

12月11日に行ったCD-ROM教材を使った授業の中で、子どもたちがインターネットで調べたことのまとめの発表を行った。そこでは、野生動物の保護、絶滅に瀕している動物とその原因、水族館の役割などについて、各班から活発な発表があった。これまでに水族館への見学や講話などを受けているので、水族館の役割と野生動物の関わりについて、深い追求をした子どもも見受けられた。

【長丘中学校】

各班から、①これまでの学習で判ったこと。②感じたこと。③今後どうしたらいいでしょうか？④水族館職員への質問。についての発表があった。①では、水族館の職員の仕事が予想以上に大変だったこと。②では、水族館が楽しむだけでなく、いろいろなことを学んでもらうために学芸員たちが頑張っていること。③では、環境や動物のことをよく考え、すべての生き物が住みやすい環境を作ること。④での質問は、保護の必要な生物への質問が集中した。中学生らしく、仕事への興味や動物の保護に関する視点に、やや掘り下げた議論ができていた。

5. 考察

5. 1 授業のねらいに対する考察

本研究では、以下のような授業のねらいを達成するための、教材やプログラムを開発し、これらを活用して学校と長期的に関わる学習を実践することを目的としていた。

- ①水族館で働く人の仕事や役割、苦勞や生き方を知る。
- ②自然や野生動物のために貢献する水族館の姿に気付く。

③生徒自らの環境へ取り組みを喚起する。

④子どもたちの勤労観や職業意識を育む。

これら、①から④までの授業のねらいについては、アンケート調査の目標の内、認知的目標と情意的目標の結果から考察する。

5. 1. 1 認知的目標からの考察

学習の認知的目標を、「水族館の仕事への知識、理解、考え方が深まったか。環境保護の仕事の大切さへ理解が深まったか。」などに置いたが、アンケートの結果などから、今回の授業が、子どもたちが改めて自分の周りの自然や環境を見直すきっかけとなり、水族館が生き物たちの保護にも関わっていることに気づき、水族館の仕事に関心を持つことができたと考える。また、信念をもって努力する職員の姿に接し、将来の自分の仕事や社会参加を考えていくうえでも貴重な経験になったと推測できた。

先生へのアンケート欄にある「認知目標に達したと思うか、またその判断の根拠」に記入された意見を集約した。そこには子どもたちが、普段の教室では味わうことのできない体験や、プロの飼育技師などとの出会いや交流ができたことを喜び、また水族館の目的や役割を果たすために、責任感を持って頑張っている職員の姿に気づき、その大変さに理解を示したと記述しており、先生の視点からも認知的目標は達成できたものと思われる。

監修委員からは、中学生では、職業観や勤労観などについて考えることができる内容にすべきとの意見があり、教材や授業の中でも反映した。その結果、中学生の意見には将来の自分の仕事に対する方向性について言及する部分も見られた。

5. 1. 2 情意的目標からの考察

学習の情意的目標は「自然保護や野生生物保護に対する関心、意欲、態度が高まったか。」に置いたが、アンケートへの記述や教師が別途に行った授業後の感想文などから、自然保護や動物愛護について深く考えることができたと思われる。また、動物が誕生するシーンの映像に感動した子どもも多く、命の尊さについても学んだものと考察できた。これらの成果は、最初に行ったカブトガニに関する講話や、水族館で行った環境保護に関するワークシート見学、制作したCD-ROM教材に収録したイルカの誕生シーンや水族館の保護活動などの映像などが総合的、効果的に寄与したものと考える。

5. 2 指導案に関する考察

本研究は、学校と水族館が協同で開発した指導案を元に、長期に渡った連携学習を行うこと

を特色としていた。またその指導案は、表1で示したように5つのステップで構成され、水族館職員の出張講話による事前学習や事後学習、来館指導などが効果的に配置されている。加えて、ステップごとに定めた学習の狙いや目的を達成するためのデジタル教材も同時に開発し活用してきた。

本研究の成果を見ると、指導案に合わせて様々な教材を活用することが望ましいことが判る。通常、指導案や教材は教員が独自で作成することが多い。しかし学習の内容によっては、今回取り組んだ授業のように、専門的な講話や教材、体験的な学習が適材適所に提供されれば、学校だけでは不足する部分を補うことができ、より学習効果が高まると期待できる。さらに、学校と水族館が複数回関わりあうことで水族館への理解が増し、子どもたちと職員間の人的な交流も深まると期待できる。事実、今回、授業を実践した福岡市立城南小学校で、今年一番思い出に残った行事、というアンケートをとったところ、修学旅行に次いで本授業が選ばれたという。このように子どもたちは、普段の授業にはない特別な体験や専門的な学習ができる授業を強く印象に残しており、学校にとって水族館などの社会教育施設と連携することの意義は大きいと考えられる。

一方、これまで水族館には、学校側がどのようにして指導案を作り、授業を組み立てて運営し、子どもたちを指導していくかを学ぶ機会は少なかった。このため、館が用意した資料や人材、講話などが、学習のねらいに合致していたのか、子どもたちの学びにつながっていたのかを十分に確認できなかったのが事実であろう。その点、本研究で取り組んだ指導案のように、各ステップごとに必要とされる教材が明示されれば、教員の指導を受けながら、学習の目的にあった情報の提供が可能になることが判り、水族館にとっても学校と連携する利点を実感することになったと考える。

5. 3 デジタル教材に関する考察

博物館の資料は、一次資料（実物）が保有するストックとしての「情報」と、二次資料（複製、映像、写真、解説）などのフローとしての「情報」から成り立っている⁽¹⁵⁾。これまで、水族館での自然教育や環境教育というと、生き物や環境に直接見て触れて、臭いや質感、大きさ、動き、などを体感的体験的に学ぶことができる、一次資料を活用したプログラムが主流であり、実物を使った学習こそが自然教育、環境教育と思われがちであった¹⁾。しかし、学校と連携した出張授業などでは、教室に総ての実物資料を持参することはできない。また、学校という大人数の子どもたちに実物資料や体験を用意することも困難である。

さらにデジタル化した二次資料は、これら一次資料のデメリットを補うだけでなく、情報化が著しい学校の現場では後者のほうが有効な教材になり、さらにIT環境を使うことで遠くの学校との連携も可能になる。このように、デジタル化した二次資料の教材を開発することは、学

校と水族館の連携の可能性を大きく広げることになる。しかし「学習パッケージ」のように、デジタル教材を活用した指導案作りは始まったばかりである^{(13), (14)}。このため学校現場では、デジタル教材の必要性を感じていながらも、まだまだ試行錯誤で取り組まれているのが実情である。このような中、水族館側から率先して、デジタル教材とセットになった学習指導案を提供することは、教育現場から歓迎されることは間違いないだろう。今後、水族館の二次資料のデジタル教材化は、一層必要になると考える。

5. 4 課題と展望

本研究で設定した授業のねらいは、教師や監修委員、教材の制作と授業を担当した職員の感想、アンケート調査の結果などからほぼ達成したと推測され、授業の構成、時間配分、用意した教材等が適正な内容であったと思われる。しかし、水族館の講師側に、「多くの情報を与えたい」という気持ちがあってやや一方的な講義になり、子どもたちに消化不良があったことが危惧される。また、子どもたちとの交流を促進するためには、1クラス単位の少人数で実施し、またクイズを行ったり、資料に触るなどの実験体験的なメニューを増やし、子どもたちがじっくりと考えたり、ディスカッションする時間を持ちたいと感じた。

今後この形態の学習を普及させるためには、水族館と教育機関が常に接点を持ち、協同で教材や学習プログラムを開発し、授業の実践を進めて行く仕組みを持つ必要があろう。そのためには、地域の学校や社会教育施設単位で、両者の間を取り持つコーディネータ的役割の機関や人材が求められる。

また今回開発した教材やプログラムは、働く人を通して水族館の役割を学ぶ仕組みになっており、このことから、本授業を体験した飼育職員は、人や仕事も教材になりうることを実感できたと考える。またこのような授業に、水族館の職員が講師として参加できることは、担当した職員の教育に関する資質や能力を高めるだけでなく、それ以外の全職員にも、教育に貢献できる博物館としての役割を気付かせ、精神的な充足感を与えることにも寄与したと考える。また、学校を通して一般社会にも、教育に寄与する水族館の姿勢を示すことができ、本学習が、学校教育と社会教育の連携を推進する「学社融合」の一つのモデルになったものとする。

【謝辞】

本研究は、財団法人コンピュータ教育開発センターの委嘱事業として取り組んだものであるが、本研究の実施にご指導ご支援いただいた、静岡大学情報学部の堀田龍也助教授、及び、本論文を精読いただきご指導いただいた、東海大学海洋学部の西源二郎教授に心より感謝申し上げます。また本研究の監修委員として様々なアドバイスをいただいた、福岡教育大学の中野和光

教授、福岡工業大学短期大学部の西村靖司助教授、福岡市教育委員会の奥本晃主任指導主事、ならびに、授業の実践校としてご協力いただいた、福岡市立長丘中学校、福岡市立三筑小学校、福岡市立城南小学校の関係者の皆様にお礼申し上げます。

【引用参考文献】

- (1) 日本動物園水族館協会 2002 新しい教育モデルプログラム 日本動物園水族館協会
- (2) 日本博物館協会 2000 博物館における学習支援に関する国際比較調査最終報告書 日本博物館協会
- (3) 文化総合研究所 2003 DIRECTORY of MUSEUMS Vol.4 環境教育プログラム 文化総合研究所
- (4) 高田浩二 2003 博学連携が博物館を活性化する 博物館研究 Vol. 38-2 47 日本博物館協会
- (5) 堀田龍也、高田浩二 2002 博物館をみんなの教室にするために 高陵社書店
- (6) 堀田龍也 2001 教室に博物館がやってきた 高陵社書店
- (7) 中川志郎 2001 学校と博物館 Museum Data 52 丹青研究所
- (8) 西村慎治 2002 完全学校週5日制時代の生涯学習事業 生涯学習空間 34 ボイックス
- (9) 吉富友恭 2002 河川生態系に対する児童の意識調査に基づいた環境学習のカリキュラムデザイン 日本教育工学会雑誌 26 187-192 日本教育工学会
- (10) 国立民族学博物館 2001 学校教育における博物館の利用方法をめぐって 国立民族学博物館
- (11) ふくしま海洋科学館 2002 アクアマリンふくしま ふくしま海洋科学館学習指導の手引き
- (12) 中川修 2003 学校教育と博物館 博物館研究 Vol. 38-2 16-19 日本博物館協会
- (13) 堀田龍也 2000 インターネットでの共同利用を前提とした情報教育用単元パッケージの開発 全日本教育工学研究協議会全国大会 333-336
- (14) 渡辺純恵 2002 情報教育用学習パッケージの開発上の留意点 全日本教育工学研究協議会全国大会 187-190
- (15) 金山喜昭 2003 地域博物館学の提唱 博物館学入門 慶友社