

動物園で楽しく学ぶための教材開発

— 卒業研究の場としての動物園 —

渡 邊 重 義・能 田 御 鈴・篠 原 恵 美・木 邑 裕 子

(理科教育講座)

(平成17年6月3日受理)

Development of teaching materials and programs for enjoyable learning in zoo — Zoo as a field for the graduation thesis study —

Shigeyoshi Watanabe, Misuzu Noda,
Emi Shinohara, and Hiroko Kimura

I. はじめに

近年、動物園の新しい取り組みが話題になっている。その話題の中心は北海道の旭山動物園であり、観客に向かって水に飛び込むホッキョクグマ、水中トンネルの回りで飛ぶように泳ぐペンギン、頭上で空中散歩を楽しむオランウータンなどの写真や映像がマスメディアを通じてよく紹介されている。旭山動物園に見られる展示方法の工夫は、動物たちのストレスを減らし、野生本来の行動を発現させるための「環境エンリッチメント」と呼ばれる取り組みから発展したものである。1999年に開園した、よこはま動物園ズーラシアは、生態系をキーワードにしたゾーニングを行っており、動物が本来生息している環境を再現したなかで展示を行うという「生態的展示」で注目された。「環境エンリッチメント」や「生態的展示」は、観客の注目をただ集めるためのものではなく、動物園が生涯学習や環境学習のための場としての役割を前面に出してきた改革の成果と言える。動物園のこのような改革は、展示方法などの派手なものだけでなく、飼育員や解説員によるガイドツアーの開催、展示パネルの工夫、移動動物園としての学校訪問、頭骨標本などの貸し出しなど、地道な活動にも表れている。

学習指導要領（平成10年告示）の指針となった中央教育審議会第一次答申（1996）は、学校教育の場を地域の社会教育施設等との連携によって広げ、子どもたちの体験的な学習を活発化していくことを提言した。動物園は、社会教育施設の一つであり、これまでに学校の遠足や

スケッチ大会でよく利用されてきた。また、堀田（1978, 1982）や三上（2001）は動物園学習のためのガイドや教材を開発しており、石井（1997）、福田（1997）、松本（1997）、山形（1999）等の動物園を利用した実践事例の報告もある。しかし、動物園が学習の場として十分に機能してきたかと言えば、まだ十分にポテンシャルを開発しているとは言えないであろう。三上（1999）は、①生きた動物の観察の場、②骨格標本や剥製標本などの資料提供を受ける場、③動物の生態などについてレクチャーを受ける場、④学校で飼育する動物の飼い方についての相談の場として学習に活用することを提案している。このうち②～④は動物園の事情によって実践の可能性や内容が変わってくるもので、飼育員等のスタッフに依頼することが多い。ところが①については、学校が動物園を利用しようとするねらい、児童生徒の実態、動物園の実情などの違いで多様に展開できる可能性がある。

本研究は、動物園での学習と学校教育における学習の連携を強化することで、動物園のもつ教育の場としての可能性を引き出そうとするものであり、その学習の結び付きを教材開発によって進めることを図った。また、このような教材開発研究を大学生の卒業研究として取り入れ、学生の主体的な探究活動を導くことを試みた。

II. 研究の方法

動物園での学習を支援する教材開発には、2000年度、2001年度、2003年度の卒業研究として、3名の学生が取

り組んだ。その3名の学生は、初等教育教員養成課(2000年度)、中学校教員養成課程(2001年度)、生活保健課程生活環境コース(2003年度)に所属しており、3名とも卒業後の進路として教職を志望しなかった。そこで、卒業研究を始めるにあたり、いくつかのテーマの中に、学校教育から社会教育へと発展する動物園教材の開発を提示したところ、学生の希望で本テーマが選択された。しかし、動物園の現状や動物に関する学生の知識は不十分であり、指導教員である筆者(筆頭著者:以下「著者」は筆頭著者を指す)が情報提供、調査および教材開発に必要な技術的支援を行うことで、学生の主体的な探究活動を導いた。

動物園学習の場所および教材開発のための資料収集の場所には、愛媛県立とべ動物園を選んだ。とべ動物園は、昭和28年に開設された道後動物園を前身としており、昭和63年に現在の場所(愛媛県砥部町)に移転した。とべ動物園には、約180種1,000点の動物が飼育されており、地理学的配列、分類学的配列、行動学的配列をうまく取り入れた展示が行われている。飼育されている動物の種類と数は全国でも有数の多さであり、教材開発のための資料収集を行う場所として適している。また、とべ動物園は、動物との触れ合いを図る「なかよし教室」「ふれあい教室」「移動動物園」「キーパー体験」「エサやり体験」などの教育普及活動にも熱心に取り組んでいるため、そのような活動自体が教材開発の視点として活用できるのではないかと考えた。

研究は、①とべ動物園における資料収集、②動物園や動物に関する先行研究の調査、③教材開発の順で行った。教材開発においては、動物園の実態を生かすことを重視し、①において、とべ動物園の特徴を調べ、教材の素材となる写真や動画を撮影・録画した。筆者と学生は、各年度とも4~6回とべ動物園を訪れて資料収集を行った。③については、筆者と学生で相談して2000年度はマップ型の教材、2001年度はワークシート型の教材、2003年度はデジタル教材を作成することを決定し、それぞれの教材の内容に関しては、学生の発想や工夫を生かして学生自身が教材作成を探究的に進めるように指導した。

卒業研究とは別に、筆者は動物園を利用した学習のコーディネーターや動物園の解説員の方々と連携して、動物園を利用した理科教育支援プログラムを開発した(松

本ら、2004a, 2004b)。この教材開発の内容とそれを用いた実践については別途報告する予定であるが、ここでは教材開発の過程で議論した内容の一部について言及する。

Ⅲ. 教材開発事例

1. マップ型教材の開発

動物園の多くは、入園した入り口で園内マップを配布している。園内マップには、どの動物がどこに展示されているのかという情報と動物園の沿革、特徴、ねらいなどが掲載されている。そこで、2000年度の卒業研究では、マップという形式を利用して、動物園での学習を支援する情報を提示するための教材を開発した。マップ型の教材は、園内を散策するときの道案内として役立つものであり、学習者個人のペースで学習が行われるという利点がある。また、マップを拡大して印刷すれば掲示資料になり、動物園に行く前の事前学習に利用することもできる。

とべ動物園において資料収集を行った結果、①「食」、②動物園の施設および展示の解説、③注目してもらいたい情報や場所、の3つをマップ作成のテーマとして設定した。①のテーマについて作成したマップ型教材を図1に示す。マップ型教材は、基本となる動物園内の地図をコンピューターのドローソフト(Adobe Illustrator)で描き、それに資料収集で記録した画像や文字情報などを貼り付けることによって作成した。

①のテーマは、全国のほとんどの動物園が、動物の健康上の理由から入園者が餌を与えることを禁止しているのに対して、とべ動物園では管理された方法で入園者が餌を与えることを採用している点に注目したものである。ゾウ、キリン、カバには、土日および祝日の決められた時間帯で動物園のスタッフ立会いのもと餌やり体験ができるほか、自動販売機で餌を購入することで、ゾウ、ペンギン、アシカ、クマの仲間、サルの仲間など多くの動物に餌を与えることができる。動物園のスタッフや自動販売機が介在することで、動物の体調に適した対応が可能になり、菓子や弁当などの持ち込まれた食料が餌として与えられることを防ぐことにもなる。そして、この餌やりを通して動物との距離が縮まり、さらに動物の食行動を観察することもできるようになる。作成した教材

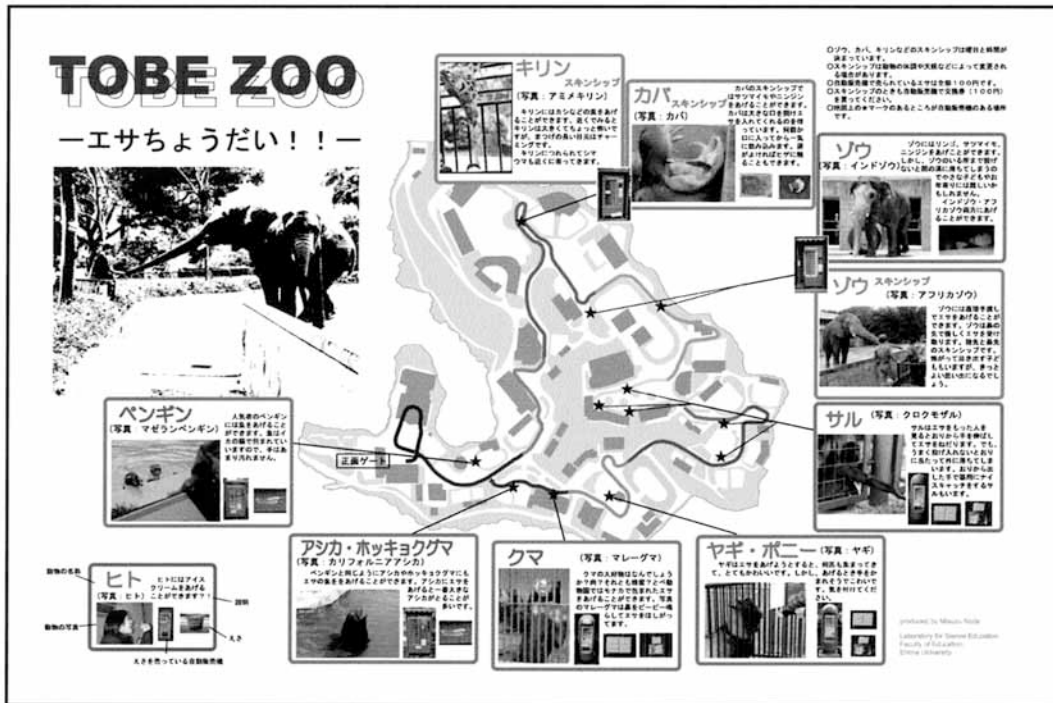


図1 マップ型教材 「食」をテーマにした事例

では、「エサちょうだい！！」という見出しで、そのような餌やりのできる動物と展示場所、および自動販売機の場所を示した。資料収集において取材した各動物の餌やりに関する情報を添えた部分が、学生独自の視点と工夫である。餌やりの情報が中心となってしまったため、「食」から学びへと発展するような発問や情報が不十分であったことが反省点としてあげられる。

動物園の教育活動に対する取り組みは、施設の設計や展示解説の工夫などに表現されている。しかし、入園者は、動物を見ることに夢中になり、そのような工夫に気づかないまま終わってしまうことがある。そこで、②のテーマでは、「かくれている動物をさがせ！！」というタイトルで、施設、案内板、展示物、展示解説などに見られる動物に着目させるためのマップ型教材を作成した。このマップは、動物園で観察するときに目をキョロキョロさせて、いろいろなことに注目させることを意図したものであり、決して「生きていない動物」だけを見ることがねらいではない。漠然と眺めるのではなく、何かを見つけようとする見方を助長するものである。このマップで取り上げた情報も学生が見つけたものである。もう一つのねらいとしては、展示解説には、動物園スタッフが準備したオリジナルの情報が載っているため、動

物を探したあと解説等に目を移して学びへと結び付けることがあげられる。しかし、展示解説は動物園スタッフによって随時更新されるため、実際に動物園で見ることができる情報とマップに掲載された情報を対応させることを改善しなければならない。

③は②のテーマ同様、学生が資料収集を通して得た素材のなかから、とべ動物園で楽しみながら学ぶための情報を選択して提示したものである。タイトルの「みのがさないで！！」が示すように、学生自身が入園者に薦める情報が並んでいる。その情報の説明では、カバ舎のなかでカバが干草を食べる様子が観察できるという情報に加えて、「1日にどれくらいの量を食べるのでしょうか」という問いを付け加えたり、反芻行動に注目させるために「ラクダ、スイギュウ、ラマでは口とどの動きに注目！！」という比較観察を促す呼びかけを行ったりするような工夫も行っている。

以上の①～③のテーマに沿ったマップ型教材は、ポスターのサイズに拡大して印刷することもできる。ポスターにしたマップ型教材は、とべ動物園の好意によって、園内にあるこども動物センターの図書室に掲示していただいた(図2)。



図2 マップ型教材の掲示
(とべ動物園こども動物センター図書室)

2. ワークシート型教材の開発

ワークシート型の教材は、動物を観察してワークシートの問題に答えたり、課題に取り組んだりするためのものであり、ある動物園での利用を前提として、そのスタッフによって作成されたものや、いろいろな動物園で一般的に利用できる市販のものなどがある。動物園のスタッフが作成したものは、実際の動物園の展示状況に合わせて、動物の種類が具体的になっており、ワークシートの順番やまとまりが実際に観察できる順序に合っている。しかし、全国すべての動物園で独自のワークシートがつくられているわけではなく、そのような場合、三上(2001)が作成した観察ノート等から動物園の状態に応じて適当な内容を選択して活用することができる。現在利用されているワークシートを見ると、その形式は、野外での使用を前提としているためにサイズはA4より小さく、二つ折りや冊子にして携帯しやすくしているものもある。内容についてみると、クイズ形式の出題とそれに関連した解説がセットになっていることが多い。出題形式には、解答の選択、間違い探し、描画による絵の完成などがあり、いずれも短い時間で記録することができるように工夫されている。また、知識で解答するようなものではなく、動物園の動物を観察しなければ解答できないような問題になっている。解答に関連した解説では、動物の形態や生態、動物の生息する環境や環境問題、動物園での飼育等の情報や、他の動物との比較などが取り上げられている。

以上のようなワークシート型の教材の事例を参考にして、とべ動物園の実態に応じたワークシートを作成した。

ワークシートの形式は、A4サイズで題名および問題、解答、解説、資料の4ページを基本的な構成にした。図3は、「サルのヘアースタイル」というワークシートの事例である。この事例をもとに内容構成の詳細を説明する。1ページ目の題名および問題では、問題の内容を表す面白いタイトルと、とべ動物園のゾーニングに合わせたストリート名を頭につけることにした。また、問題は、とべ動物園における資料収集で得た情報と、既存のワークシート型教材の事例を参考にして作成した。この事例は、世界各地のサルの仲間が展示されている「モンキータウン」で多様なサルの仲間を比較観察できることを生かした出題になっている。「サルのヘアースタイル」では、比較の視点としてサルの頭部に注目することを促しているが、他の問題でも、とべ動物園の動物の形態や行動を観察することで解答できるような出題形式にして、観察する視点を焦点化したり、異なる種類の動物を比較したりするようにした。解答方法も既存のワークシートに倣い、問題に対する解答方法が適切かつ多様になるような工夫と、じっくりと観察したあと短時間で記録できるような工夫を行った。図3の事例では、言葉よりも絵の方が表現しやすいテーマであるため、不完全な絵を完成させるという方法を用いた。2ページ目の解答では、正解を図や文章で示すとともに、それに関連した情報も付け加えた。図3では、サルの頭部の毛の生え方や色などについて説明している。また、説明の文章にはすべてルビを入れて、小学校低学年でも読めるような配慮をした。3ページ目は、問題で取り上げた内容の背景を解説するものである。「サルのヘアースタイル」では、問題で取り上げたサルの仲間の分布を世界地図上に示して地理的な分布を解説した。他の事例では、問題を通して観察してもらった内容を他の動物で試してもらうように方向づけたり、動物の分類、形態、生態などに発展させたりした。4ページ目では、問題で取り上げた動物やテーマに関する豆知識の紹介や、環境問題への発展を試みた。環境教育へと展開するための方法として、事例では、野生のニホンザルと移入種のタイワンザルの混血の問題を取り上げた新聞記事を提示している。

以上の4ページの構成を基本として、合計22問のワークシートを作成した。問題の例を図4に示す。問題のテーマによっては解説や資料に適した素材が見つからなか



図3 ワークシート型教材の構成
「サルヘアースタイル」

ったため、3ページの構成になっている。ワークシート中で使用した写真は、ほとんどがとべ動物園で撮影したオリジナルで、絵もそれらの写真をトレースしたものが多。学生はワークシートの素材収集を通して、問題のテーマや出題形式を探り、着眼点や解答方法の工夫を行った。既存のワークシートの内容をかかなり参考しているが、学生独自の視点が入っている部分も多い。なお、学生は開発したA4サイズのワークシートの携帯性を改善するために、免許証サイズのカード型の教材も作成した。

3. デジタル教材の開発

動物園でみる動物の行動は入園者の注目を集め、好奇心を刺激する。動物の動きは、単に眺めているだけでも楽しいが、行動と生態の関係、行動と形態との関係に注目すれば、格好の学習対象になる。動物の行動は、まさに「生きた動物」の観察によって学べるテーマである。しかし、動物は入園者の都合に合わせて行動するわけではなく、タイミングよく目的とする行動が観察できわけではない。そこで、動物の行動を楽しく学ぶために、映像で動きを提示することができるデジタル教材に注目して教材開発を行った。

とべ動物園における資料収集では、デジタルビデオカメラを使用して動物の行動を記録した。5回の資料収集で合計72種の動物に関する行動を記録することができた。そのうちの60種、合計137シーンを映像ファイルに



図4 ワークシート型教材の問題例

変換し、デジタル教材のための素材にした。映像ファイルに収めたシーンは約2分以内にまとめて、あとで編集しやすいようにした。その映像ファイルを行動の種類によって分類すると、「食べる」：47、「歩く」：18、「泳ぐ」：4、「遊ぶ」：11、「鳴く（鳴き声）」：13、「毛づくろい（羽づくろい）」：6、「顔の動き」：12、「子育て」：3、「コミュニケーション」：4、「その他」：19になった。そして、これらの映像ファイルを別に作成したホームページにリンクさせて、「どうぶつはてな？」というデジタル教材にまとめた。さらに、このデジタル教材のコンテンツはCD-Rにコピーして、インターネットに接続しない状態で利用できるようにした（図5）。

デジタル教材の作成においては、①行動を提示する映像ファイルを生かすこと、②動物の行動を体系的に提示する方法と、興味のある内容から関連した内容へとリンクしていく方法の2つのアプローチを用いること、③長い説明は省いて、簡潔な表現で学習者の興味を惹きつけるように工夫すること、を重視した。デジタル教材のトップページは図6Aの通りであり、「どんなしぐさがあるのかをみる」と「さっそく入園する」の2つの入り口を示した。「どんなしぐさがあるのかをみる」は、動物の行動の種類ごとに、その行動をしている動物名を表にして提示した（図6B）。それぞれの動物の名前をクリックすると、その行動の映像が見られるようになっている。「さっそく入園する」では、特徴的な行動が見られる18種類の動物の写真と簡単なコメントを表にして提示した（図6C）。ここで、アシカの写真をクリックすると図6Dのような画面になり、餌を食べている映像が流れる。その映像の下には「聞きくらべてみよう」というタイトルとアシカの写真が2枚掲載されていて、それぞれをクリックすること2種類の声の違いを聞き比べることができる。この鳴き声の映像が流れるページには、「あまりにぼくらの声が大きいから、それにたいこうして鳴いている動物がいるよ」という文章があり、その側の「？」マークをクリックすると、アシカの近くに展示されているペンギンの鳴き声が入った映像が流れる。そして、そのページは、ペンギンが泳ぐ映像と歩く映像に続くようにリンクされている。つまり、アシカの「食べる」行動は、ホームページをめくることでペンギンの「泳ぐ」「歩く」行動へと展開するような構成になってい



図5 デジタル教材「どうぶつはてな？」

る。このように「さっそく入園する」では、映像の関連づけから学びを広げていくことを意図している。

開発したデジタル教材に収録している映像は、学習者がとべ動物園で見ることができる行動ばかりであり、動物園学習の事前学習に利用すれば、「こんな行動を見てみたい」という動機づけと行動の意味などに関する情報提示が行える。また、事後学習では、動物園で観察した行動の解説や学習の発展に利用することができるであろう。動物園での学習中に利用する教材ではないが、学習者が興味・関心に応じて自分のペースで利用することができるため、授業中にグループで活用したり、休み時間や放課後の教室や家庭において個人で活用したり、教師が液晶プロジェクター等を用いてクラス全員に提示したりするなど、多様な利用方法が考えられる。ホームページ作成の技術的な部分は、筆者が学生に指導したが、その構成や内容は、学生の探究的な活動の結果できあがったものであり、資料収集によって得た知見と学生自身の創意工夫が生かされている。

4. 教材開発で結ぶ動物園と学校の学びー「動物たちの食べ方を調べよう！」の開発

筆者は、日産科学振興財団の平成14年度理科教育助成金を受けて始まった「食」をテーマにした動物園利用の教材化・社会教育施設を生かした理科教育支援プログラムの開発研究（代表者：松本朱実）に研究メンバーの一員として携わった。この研究は、総合学習の導入などによって社会教育施設の利用が促進されるなか、すで

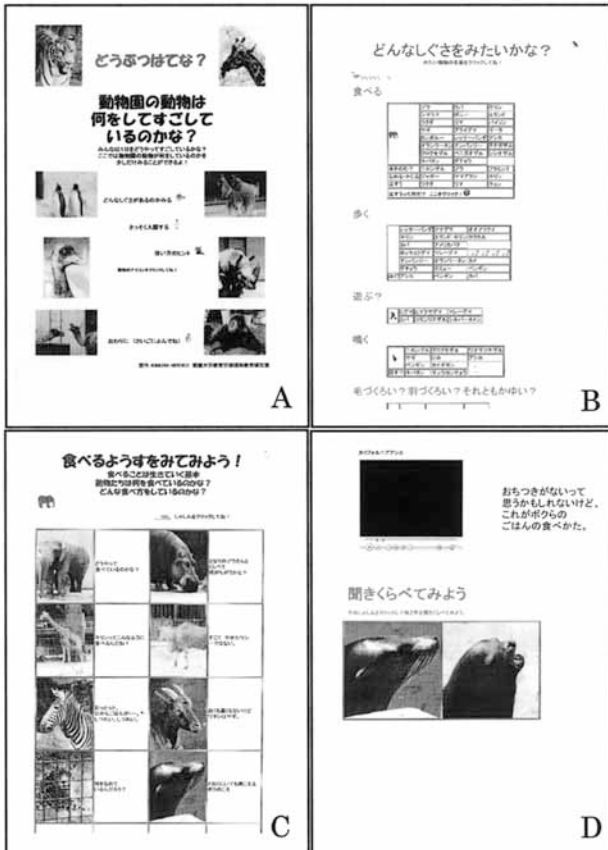


図6 デジタル教材「どうぶつはてな?」の構成

に利用の実績がある動物園においても、学校での学習と動物園の学習のつながりが不十分ではないかという認識があり、学習の結び付きを導くにはどうしたらよいのかという問題意識から出発した。そこで、動物園での学習と学校での学習の連携を推進している第三者機関で活動する研究代表者、動物園で教育活動に従事する解説員(2名)、そして理科教育を研究している筆者が協力して、動物園での学習と学校での学習を結び付けるためのプログラムおよび教材の開発に取り組んだ。研究の流れは次の通りである。まず、動物園や学校の理科教育における「食」教材の内容と実践事例を検証し、その一方で動物園における学習の実態を新たに調査した。次に、それらの分析結果などを生かしてプログラムおよび教材の開発を行った。そして、開発したプログラム・教材を利用した実践を行い、その結果からプログラムと教材を評価した。

以上の一連の研究の詳細については別報で報告する予定であるが、研究のプロセスにおいて、立場の異なる専

門家が教材開発に携わった結果、それぞれが新たな知見を得たことが教材開発の副産物になった。例えば、筆者にとっては、学校による動物園利用に対する動物園のスタッフの考えや、解説員が行っている教材・プログラム作成の視点と方法を知る貴重な経験になった。また、筆者からは、理科教育カリキュラムや理科教材の開発に関する情報や、課題意識の誘導、課題に対する予想、予想の表現方法など観察前の学習のポイントを提示した。図7は小学校の理科カリキュラムと動物園を利用した学習の接点を具体的に提示したものである。この資料は、プログラム・教材開発のヒントになり、さらに教師が動物園を利用するときに役立つのではないかと考えられる。

IV. おわりに

子どもが学ぶ場を学校から地域に広げ、多様な学習機会を与えようとする方向性は、大いに促進されるべきである。しかし、授業時間の確保や安全性の問題などがある。地域の自然環境に関する野外学習や社会教育施設の利用は気軽に行えるものではない。そのような状況において、いろいろな調整をして社会教育施設を利用できたとしても、社会教育施設のスタッフに活動の内容や指導をすべて委ねることがあり、学習がつながりのない単発的なもので終了してしまうことも多いであろう。本論文で提示した一連の研究は、社会教育施設である動物園を利用した学習を教材によって学校の学習に結び付けようとしたものである。卒業研究は1年という期間で行うため、教材開発から実践、そして評価までつなげることが難しく、開発した教材は実践を通じた評価を受けていない。しかし、それぞれの教材は、教育現場の研究会等で宣伝、配布を行って利用を試みてもらっている。教材の評価と改善は今後の課題として残されている。

教育学部における卒業研究のあり方は、専攻する教科、指導教員の専門性や方針、学生の進路希望などによって違ったものになるであろう。教育学部には、将来の進路として教職と異なる道を選択する学生もいるし、教員免許の取得が義務付けられていない課程の学生も存在する。そのような学生にとって卒業研究が果たす役割を考えた場合、興味をもったテーマを1年かけて探究的に研究するというプロセスやそこで培われる技能が、学生にとって意味のある成果として残るのではないだろうか。

動物園での学習を支援するための教材開発に取り組んだ3名の学生は、動物学的な知識を十分に兼ね備えていたわけではなく、さらに教職ではない進路を選択したために研究の成果が将来役に立つというような動機づけは弱かったと考えられる。しかし、教材づくりという一種の「ものづくり」に取り組むことが、学生の主体性を引き

出したのではないかとと思われる。教材開発においては、解決しなければいけない課題が具体的に目の前に現れ、それを克服することによって教材の形が見えてくる。その繰り返しが、学生の意欲をかきたてることに結び付いたのではないだろうか。教材の内容に関する深まりに欠ける点はあったが、学生たちの興味が一致すれば、年度

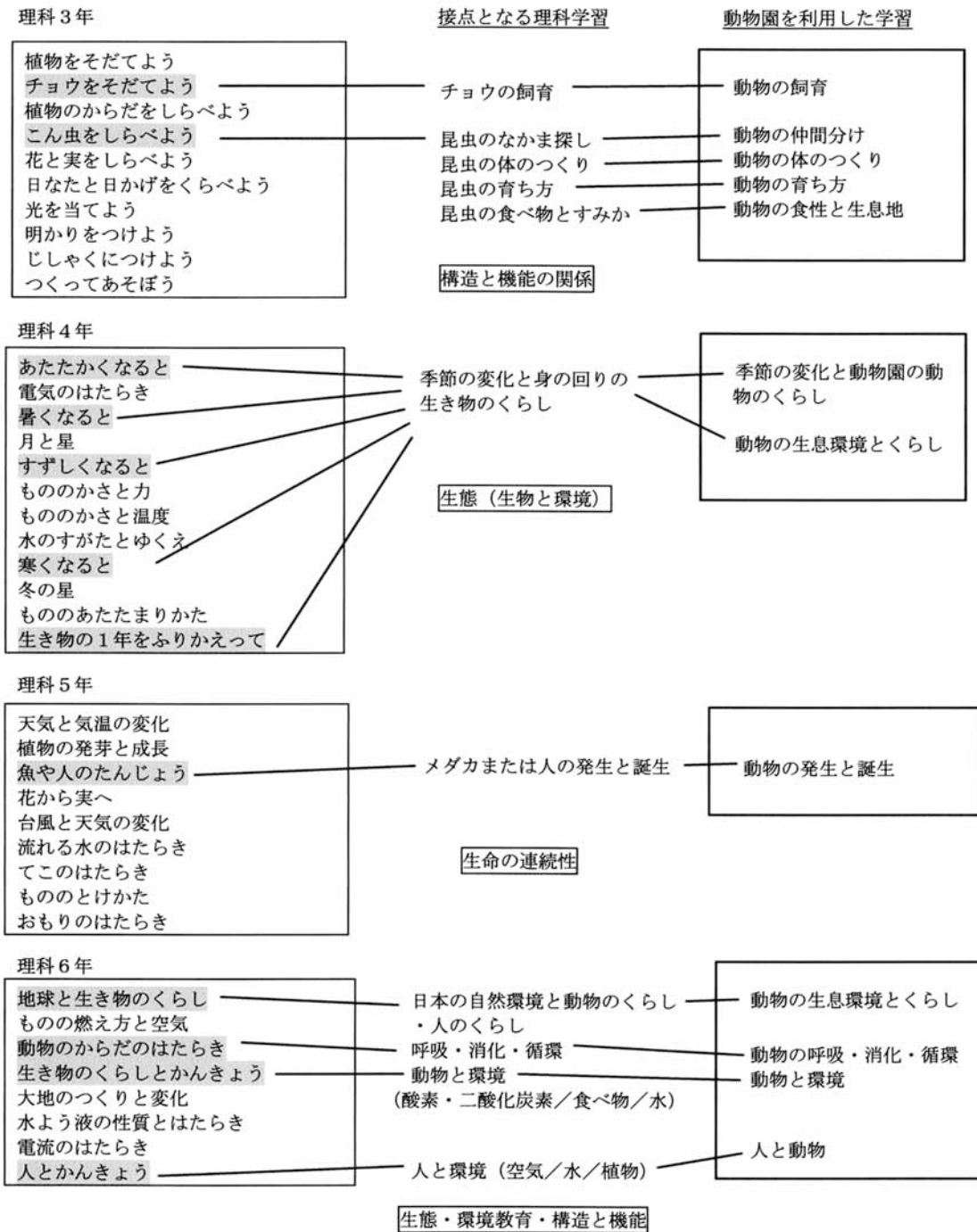


図7 小学校の理科カリキュラムと動物園を利用した学習の接点

を越えて卒業研究を関連付けることで、内容の質を高めていける可能性はある。また、今後は卒業研究の成果を教育現場等に発信して、そこからの反応を評価としてフィードバックすることを積極的に行い、学生の達成感や次の課題意識に結び付けていくことも考えたい。最後に2000年度の卒業研究論文から「まとめと今後の課題」の冒頭の一部を紹介する。

この研究をはじめ以前は、私にとって動物園のイメージは「ものめずらしい動物がたくさんいて、遠足やレジャーなどで行く楽しい施設」であった。しかし、今回、学校側や動物園側によるさまざまな教育プログラム、今後の展望を知ることによって多面的な動物園の利用の仕方を知ることができた。また、これからの動物園は環境問題などを含んだ教育的利用が私の予想以上に期待されていることがわかった。

卒業研究から動物園の実情の理解者、そして動物園での学習のサポーターが生まれれば、それが一番大きな成果になるかも知れない。

謝辞

とべ動物園における資料収集では、多くのスタッフの方々の助言と支援をいただいた。また、千葉市動物園の高橋宏之氏からは、動物園の教育活動に関する資料と情報を提供していただいた。動物教材研究所pocketの松本朱実氏、(財)東京動物園協会の草野晴美氏と小泉祐里氏には、一緒に研究させていただく機会とたくさんのご教示をいただいた。ここに深く感謝の意を表したい。

付記

本研究は、能田御鈴(2000年度卒業)、篠原恵美(2001年年度卒業)、木邑裕子(2003年度卒業)の3名の卒業研究をもとにして考察を加えたものである。3名の卒業研究に打ち込む姿勢と意欲は、指導教員の予想を上回るものであった。

文献等

石井雅幸(1997) 動物園での理科学習は子どもが変わる, 理科の教育, 46(8), 17-19

福田恵(1997) 高校生が生物学を学ぶ場としての動物園・水族館, 理科の教育, 46(8), 30-32

堀田進(1978) 動物園で学ぶ進化, 東海大学出版

堀田進(1982) 続・動物園で学ぶ進化, 東海大学出版

松本朱実, 草野晴美, 小泉祐里, 渡邊重義(2004a) 動物園を利用した理科教材の開発「動物の食べ方を調べよう!」, 日本生物教育学会第76回全国大会研究発表予稿集, 47

松本朱実, 草野晴美, 小泉祐里, 渡邊重義(2004b) 動物園を活用した理科教育支援プログラムの開発「動物たちの食べ方を調べよう!」, 日本理科教育学会全国大会発表論文集, 第2号, 223

松本朱実(1997) 動物園で学べること, 理科の教育, 46(8), 34-35

三上周治(2001) わくわく観察ノート 動物園でウォッチング, 子どもの未来社

三上周治(1999) 動物園で何を学ぶか, 理科教室, 42(1), 6-11

山形由史(1999) 動物園で学ぶ動物学, 理科教室, 42(1), 18-23

能田御鈴(2000) 動物園で楽しく学ぶための教材づくり—学習の場としての「とべ動物園」—, 平成12年度卒業研究論文

篠原恵美(2001) とべ動物園で楽しく学ぶためのワークシートづくり—動物の観察から環境学習へ—, 平成13年度卒業研究論文

木邑裕子(2003) 動物の行動を楽しく学ぶためのデジタル教材づくり—動物園の動物をよく観察するため—, 平成15年度卒業研究論文

中央教育審議会 第一次答申(1996) 21世紀を展望した我が国の教育の在り方について

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/12/chuuou/toushin/960701.htm

○動物園が作成したワークシート

千葉市動物園: 「ワークシートでどうぶつかんさつ」

上野動物園動物解説員: 「るるんクイズラリー」東京動物園協会発行

