

海岸生物と生息環境を理解させるための 水族館の体験型教育プログラムに関する検討

中嶋 清徳* 米今 純子* 佐野 八重** 内田 至*
(財)名古屋港水族館* (財)自然環境研究センター**

The Study of an Aquarium's Interactive Programs for learning about Littoral Life

Kiyonori NAKAJIMA* Junko YONEIMA* Yae SANO** Itaru UCHIDA*
Port of Nagoya Public Aquarium* Japan Wildlife Research Center**
(受理日2000年5月25日)

The main purpose of this educational program is to give children, who are 6-8 years old, an opportunity to understand littoral life by a hands-on experience. The program consisted of several activities ; making a waterscope using waste articles such as a PET bottle and poly-ethylene sheet, watching the littoral life in the touch tank with the waterscope, observing the structure and movement of animals by putting them on their hand underwater, and a role-play game. The role-play game was aimed at giving the children a chance to become aware of the importance of a habitat and the interaction among the little fish and other creatures such as prey and predator. The result of a pre- and post-program survey on participants' perceptions suggested that the children gained an understanding of the important relationship between the habitat and fish life.

Key words : aquarium, interactive programs, habitat, making a waterscope, observation

1. はじめに

海岸は多種多様な生物が生息する貴重な環境であると同時に、人がそれらの生物やその環境に直接接することのできる数少ない場所でもある。環境教育において直接経験の中で観察を通して自然の事物・現象を学ぶことは重要な学習方法である(北野, 1992, 1996)。文部省の環境教育指導資料(小学校編)(1992)は、特に「幼児期、児童期においては、自然との触れ合いの機会を多くもたせ、子供のみずみずしい感受性を刺激し、様々な発見の中から好奇心を育て、創造力育成の基礎をつくる必要がある」としている。また、児童期の体験はその後の環境意識や環境価値観などに影響を与えていることが指摘されている(白井, 1996

; 呉・無藤, 1998; 山田・須藤, 1998)。しかし、近年、豊かな生物相が見られる自然海岸は都市域を中心に著しく減少しており(環境庁, 1996; 松原, 1997)、前述の経験を海岸で体験する機会は少なくなる一方である。生涯学習の場の一つである水族館が環境教育を念頭におき、観察を通じて自然や生命の営みから驚きや感動を感じ取る感性を育てることが重要となる。そこでは、自然環境の価値を理解できる能力を養うために、効果的な教育普及活動を行う必要がある。

1992年に開館した当館では教育普及活動の一環として1993年から毎年、サマースクール(中嶋他 1998)などを行ってきている。本研究では小学校低学年を対象に工作や海岸生物の観察および生物の生態を利用したゲームを通じて自然や生命に

(問い合わせ先) 〒455-0033名古屋港区港町1-3 名古屋港水族館 飼育展示課 中嶋 清徳

対する感性を養い、生物同士のつながりと生息環境の重要性を体験する教育プログラムについて検討した。

2. 方法

2.1 参加者と指導体制

対象学年は、みずみずしい感受性を持つ低年齢層で、なおかつ団体行動ができプログラムの内容を十分に理解できる点を考慮して小学校1・2年生とした。プログラムへの参加は子供のみとしたため、保護者は送迎のみに来館、あるいはプログラムの終了間際まで館内を見学していた。また、家庭でのコミュニケーションを図るために、保護者が参加者を迎えに来た際に「生物同士のつながりのまとめ」(3.5参照)を見学できるように配慮した。定員は1回当たり12~16名、1班4名編成で工作や観察を行い、その他の活動は全体で進化した(表1)。職員(各回2~3名)と事前に研修を受けた当館のボランティア(各回4~6名)が教材の準備と参加者の指導を行った。班別行動の際には各班に1~2名のボランティアがついた。

表1 時間経過と進行形式

時間	項目	進行形式	
		全体	班行動
9:30	スクール開始・オリエンテーション	↑	
9:40	箱メガネづくり		↑
10:10	海岸生物の観察		↑
10:50	魚のくらしを体験するゲーム		↑
	お面づくり		↑
11:15	ゲーム	↑	
11:40	生物同士のつながりのまとめ	↑	
12:00	スクール終了・解散		

プログラムの各項目と時間経過および進行形式を表した。

ボランティアが1名のみの班には補助が必要な活動に対して職員が適宜参加した。

2.2 開催時期と募集方法

本プログラムは当館のウィンタースクールとして1996~98年に、年間4~5回(定員の年合計48~80名)を1~2月の週末の休校日に行った。参加者の募集は館内の掲示、新聞や広報誌への掲載などで行った。

2.3 活動実績

1996~98年の応募者数は定員の1.04~3.17倍で、毎回応募者数が定員を超えたため抽選を行った。参加者数は定員の83~91%(合計156名)であった。

2.4 アンケート調査

1998年に行ったプログラムでは43名の参加者を対象にプログラム開始前と終了後に○×式のアンケート紙による調査を行い子供の認識や理解などを調査した(表2)。設問の意図は、①水生生物と周りの環境とのつながりに気づいているかどうか(設問A, E)、②水生生物に対する興味があるかどうか(設問B, F)、③水生生物の動きや体のつくりに着目できているか(設問C, G)、④水生生物の生活(被食、捕食などの関係を含む)に対する認識が変わったかどうか(設問D, H)である。

3. プログラムの内容と結果

著者らが準備したプログラムをもとに、ボランティアは2日間(約12時間)の事前研修を受けた。研修では目的や流れを把握し、実際に役割を演じながら詳細の検討や打ち合わせを行い、最終的なプログラムの組み立てを行った。当日はボランティアが参加者の指導を行い、職員は進行の調整やボランティアの活動の援助を行った。各回のプログラム終了後、職員とボランティアは反省会を行い、その結果を以後の活動へ役立てていった。プログラムは、オリエンテーション、箱メガネ(観察道具)づくり、海岸生物の観察、魚のくらしを体験

するゲーム、生物同士のつながりのまとめ、以上5項目に分けられた(表1)。参加者の年齢を考慮し、集中力を持続させるために各項目にかかる時間を約30分前後にした。本結果は1996~98年に同一のプログラムを異なる参加者に実施したものである。

3.1 オリエンテーション

参加者の目的意識を高めるために、海や川における水生動物の観察経験の有無を問いかけた。そして経験者には生物名と観察した場所を発表させた。その後、漁業などで使用されている市販の箱メガネを取り出し、光の反射や波などの動きにとらわれることなく水中を観察できる道具であること、また家庭に身近にあるもので自作できることなどを紹介し、「箱メガネづくり」への導入を行った。

3.2 箱メガネづくり

箱メガネを参加者に自作させたのは、自らが作った道具を観察に用いることで活動意欲を高めることにつながると考えたためである。材料は家庭に身近にある空のペットボトル(2リットル程度のもの)、透明なポリエチレン袋を開いて作ったシート、ガムテープや輪ゴムを利用した。ペットボトルは参加者に持参させ、その他の材料と工作用具は当館で用意した。作り方は、①ペットボトルの両端をカッターと工作用バサミで切り落とし筒状にする、②切ったペットボトルの外側にガムテープを巻き付け遮光する、③片側に輪ゴムでポリエチレンシートをとめる、である。ポリエチレンシートの固定に輪ゴムを利用した理由は、使用後の洗浄及び傷んだ時の交換の利便を考慮したためである。製作中は参加者の自主性を尊重し、基本的には全過程を参加者自身で行わせることに留意した。参加者は積極的に箱メガネの製作に取り組んでいた。稀に硬いペットボトルの切断など著しく困難な作業のみ指導者が補助を行ったものの、概ね30分程度で完成することができた。完成した箱メガネの側面には名前や好きな絵を描かせた。

3.3 海岸生物の観察

生物の観察は館内のタッチ・タンク(水量約2t、長さ約7.3m、最大幅約2.8m、最深部約0.5m)で行った。タッチ・タンクは生物を実際に手に取り、生物の生命を直に感じる観察が可能な展示水槽である(Uchida・Asuke, 1982)。当館の水槽にはコンクリートや強化プラスチック製の擬岩の造形があり、近隣の磯などで採集した海岸生物と共に同所にて採集した海藻や転石を展示し生物の生息環境を再現している。参加者は主にヤドカリ・エビ・カニ類、貝類、ウニ・ヒトデ・ナマコ類、魚類などの観察を行った。それらのうち小型魚類のアゴハゼ(*Chasmichthys dolichognathus* (Hilgendorf)、ハゼ科、体長5~9cm)は、周囲の環境に合わせて体色を変化させ、海底に静止していることが多い。これについては、後で「魚のくらしを体験するゲーム」で利用するため、その生態について十分な観察を行った。子供たちは水槽に到着するとすぐに箱メガネを使い水中を覗いていた。観察は前半と後半に分け、前半は(10分程度)箱メガネを用いた観察を行った。箱メガネの機能を十分に体感させるため、前半は空気を水槽内に送り込み水面を波立たせた。この工夫は参加者に箱メガネの役割を理解させるのに大変効果的であった。

後半(25分程度)は方法を変え、小型のヤドカリ類やウニ・ヒトデ・ナマコ類を用いて、水中で参加者の手のひらに直接のせて観察を行った(写真1)。手の上のせて生物を観察することにより参加者が観察に集中でき、触感を通して生物の生命を直に感じるができる。また、水中では生物を自然に近い姿で観察することができ、さらに生物に与える影響を最小限にすることができる利点がある。参加者にはヤドカリが手の上で歩出す様子を観察させたり、ヒトデやウニの管足を手に張り付いたり、動き出すなどの体験を味わってもらった。観察開始時は指導者から観察方法の指導を受けることが多かったが、次第に自分たちだけでヒトデやウニなどを手に張り付け、観察ができるまでになった。アンケートの調査結果を表2に示した。開始時のアンケートでは約半数の

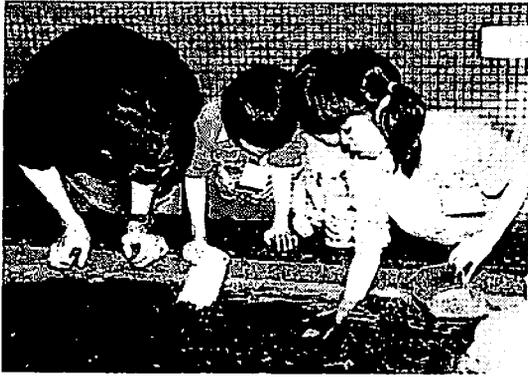


写真1 海岸生物の観察

自作した箱メガネを使ってタッチタンクで生物観察を行う参加者たち。右の参加者は水中でイトマキヒトデを手のひらに載せて観察を行っている。左は、ボランティア指導者。

参加者が生物に触りたがらなかった(表2、設問B)が、実際には各回とも1~2名を除き、ほぼ全員の参加者が積極的に生物を手に乗せて観察していた。プログラム開始前にはヒトデやウニが動かないと答えていた参加者は約3割以上いた(表2、設問C)。実際、ヒトデやウニは動いている

ことが分かりにくく、生きていることさえ理解されないことがある。また、管足は刺激があると萎縮するため十分に時間をかけて観察を行わなければ見ることができない。しかし、プログラムの終了時にはほぼ全員の参加者がヒトデやウニの「足」を理解するまで観察ができた(表2、設問G)。

触りたがらない参加者も、手に載せて観察している参加者を見ているうちに、または指導者の働きかけによって、自分の意志で生物に触れる観察ができるようになった。しかし、3回に1名程度の割合であったが、最後まで生物に触れたがらなかった参加者がいた。本プログラムでは触ることだけが目的ではないため、この場合他の参加者が手の上に乗せている生物を見せてもらうなど、十分な生物観察ができるよう配慮を行った。その結果、後の活動において生物に触れることができた参加者と明らかな差が見られることはなかった。

これらの観察に続いて海藻や岩の陰及び転石下や砂中などに潜む生物の観察も行った。観察終了後はこれらの場所が生物の大切な生息環境であることを説明しながら、動かした石などを必ず元の状態に戻すよう指導した。観察では指導者が子供

表2 アンケートの内容と返答結果

設問	返答者数(カッコ内は%)	
	そう思う	そう思わない
プログラム開始前		
A さかなは石や岩なんか動かないほうがおよぎやすいよ。	20(46.5)	23(53.5)
B カニやヒトデなんかさわりたいくないよ。	22(51.2)	21(48.8)
C ヒトデやウニはうごかないよ。	15(34.9)	28(65.1)
D さかなたちはいつもあそんでいたのしそうだね。	24(55.8)	19(44.2)
プログラム終了後		
E アゴハゼは石や海藻のそばにすんでいるんだね。	40(93.0)	3(7.0)
F 海にさかなやカニをみにいきたいな。	38(88.4)	5(11.6)
G ヒトデやウニに足があるんだね。	42(97.7)	1(2.3)
H さかなたちもいっしょうけんめい生きてるんだね。	43(100.0)	0(0)

(n=43)

1998年に行ったプログラムでは、43名の参加者を対象にプログラム開始前と終了後に○×式のアンケート紙による調査を行い、子供の認識や理解などの調査を試みた。設問のすべての漢字とカタカナには振り仮名を付けた。



写真2 魚のくらしを体験するゲーム

ボランティアの指導者(右)からゲームの説明を聞く参加者。参加者の後ろは捕食者に扮するボランティアと小魚の餌料生物のイラストが入ったプラスチックビン。

の発見を取り上げて班全員が同じ観察を行い、そこで得た驚きや感動を班全体でわかちあえるような心がけた。

3.4 魚のくらしを体験するゲーム

(1) お面づくり

このゲームでは水槽で観察した磯に生息するアゴハゼ(以下小魚)の生態を利用しているため、参加者の描いた小魚の絵を張り付けたお面を作成させた。過去に実物を見ながらでないと絵が描けなかった参加者もいたため、小魚を入れた透明プラスチック容器を用意し、参加者が直に観察しながら絵を描けるようにした。参加者は思い思いに個性的な小魚の絵を描いていた。

(2) ゲーム内容とルール

このゲームの狙いは生物が互いにつながりを持っていることやその生息環境の重要性を生物の立場から理解させることである。写真2にゲームの説明を行っている様子を示した。参加者(12~16名)は自作のお面をかぶり小魚の役割に、指導者(2~3名)は大型の魚やカニのお面をかぶり捕食者の役割になる。参加者の両手には魚の胸ビレに見立てた使用済み大型紙封筒をつけた。参加者は隠

れることのできる場所が多い岩場(安全地帯)から離れ、捕食者に捕まらないように小魚の主な餌料生物(佐々木・服部, 1969)のイラストが入ったプラスチックビンを1回に1匹捕る。そしてその餌料生物を持って無事岩場に戻ることができれば、食べた証としてその生物が描かれたシールをお面に張り付けてもらえる。移動の方法は観察した小魚の行動に倣い、両手と両膝を常に床につけ移動しなければならない。また、動かなければ保護色のため捕食者には捕まらない。捕食者に捕まり食べられた参加者はゲームから退き、他の参加者の応援をさせた。ゲームは2~3人の参加者が捕食者に捕まった時点で終了した。参加者の中には捕食者を恐れるあまり、ゲーム開始後しばらくの間、動けない者もいた。参加者は小魚になりきって捕食者から逃れながら餌を捕らえていた。参加者は紙封筒の「ヒレ」を積極的につけていた。お面の上にシールを張ってもらった参加者は直ぐに次の餌を捕りに行っていた。プログラムの終了後に餌料生物のシールを自分のノートに貼り付けたり、作り方を尋ねたりする参加者もいた。このように参加者は紙封筒の「ヒレ」や餌料生物のシールなどに対して強い関心を示していた。これらは小魚のくらしを体験する上で有効な教材であった。

3.5 生物同士のつながりのまとめ

前項のゲームで参加者は小魚になって自然の中で繰り広げられている食物連鎖の一部分を体験した。指導者はこの体験を利用して生き残った者と捕食された者がいることや参加者が餌として捕まえた生物の種類などを問いかけて、魚などの生物が懸命に生きていることを振り返った。捕まってしまった参加者も積極的に問いかけに答えていた。進行にあわせて小魚や捕食者のお面、小魚の餌料生物のイラスト、生息環境のイラストなどを教材として利用した。特に小魚のお面は参加者が話の展開へ入り込むのに役立っていた。一連の活動内容から食べる生物がいなくなるとどうなるのかなどを問いかけ、生物が生きていく上で必要な条件(餌や生息環境など)を考えさせた。さらに、餌として捕まえた生物や捕食者の生物も、参加者の

演じた小魚と同様に条件が揃っていなければ生きていけないことを参加者の体験から導き出した。そして、人間も魚や貝などの海洋生物を食べていることを考えさせ、生物同士のつながりや様々な生物をとりまく環境の大切さを認識させた。

4. 考察

一般の来館者の中にはヒトデなどを観察の対象として捉えることができなかつたり、模型のように扱ったりする人も少なくない。だが、本プログラムの参加者たちは水槽を訪れたときから観察する対象として生物に接することができていた。観察においては、観察者自身が対象に関心を持ち、観察への意欲を示すことが大切である(北野, 1996)。観察道具を自作するなどの過程が、観察しようとする意欲を高めるために効果的であったと思われる。また、生物を水中で自らの手のひらに載せて観察する方法により、水生生物の繊細な体や行動を体験的に理解することができていた。このような観察を繰り返して行うことにより、観察力を養い、生物の生命やその不思議さに気づく感性を育むことができると思われた。

本プログラムのように室内で行う活動は、実際に野外に出た時のような海辺の空間的な広がりや潮風の心地よさなどを体験させることは困難である。しかし、天候に左右されない、活動意欲を高める工作などを効果的に取り入れられるなどの利点がある。プログラム終了後のアンケートでは野外観察への関心を8割以上の参加者が示していた(表2、設問F)。当館でも開催している野外観察会などの活動との包括的な展開を行い、本物の自然の価値を十分に理解させることがより効果的であると考えられる。

お面をつくるために小魚の絵を描かせたことは、西田(1998)も述べているように観察力を高める効果があった。さらに観察結果を形にしながらか体験をわかちあうまとめとなり、その後のゲームのルールを理解させる働きもあった。また、小魚のお面は「生物同士のつながりのまとめ」において参加者を主体的にプログラムへ参加させる役割も果たしていた。

プログラム開始前のアンケートでは、半数以上の参加者が魚たちはいつも遊んでいて楽しそうという印象を持っていた(表2、設問D)。この平和的な印象は児童期の子供にとって好ましい一面もあるであろう。しかし、プログラム終了後は、参加者全員が魚たちが一生懸命に生きている認識をしていたことから(表2、設問H)、本プログラムは日常生活からは理解するのが困難な野生生物の懸命な生活に触れる経験を与えたと示唆される。また、同様に9割以上の参加者がアゴハゼの生活と石や海藻などの環境を結びつけていた(表2、設問E)。観察においては、生物が隠れている場所を知るだけにとどまらず、生物が生きていく上で何が必要であるかを捉えておく必要がある。本プログラムでは生物の立場を疑似体験することで、生息環境の大切さを考える素養を与えることができたと思われる。

生物観察から得られた結果をゲームに利用することは様々な活動に応用が可能と考えられる。大島(1998)は、環境教育のプログラムとしてゲームの有効性を指摘し、その過程で起こる参加者の内面的な変化を利用する意義を述べている。また、呉・無藤(1998)は、知識によって理解することが感情的に感じることと結びつく体験教育が重要であることを示唆している。一方、小島(1977)は、動物園における教育活動について直接体験を与えるだけでは不十分であることを指摘している。本プログラムでは、観察する意欲を高めて観察を行い、得られた発見をわかちあった。そして、観察内容を利用した疑似体験から生物のくらしの厳しさ、生物同士のつながり、環境の大切さなどを理解させた。一般に小学校低学年の児童は抽象的概念を理解する力が十分に認められないとされている。だが、以上のように活動内容を組み合わせることでやや抽象的な概念も理解させることが可能と思われ、本プログラムでの体験は環境教育における重要な育成概念の一つである生態系概念(鈴木, 1996)を理解するために必要な経験の一つになると示唆される。

5. おわりに

今回、学習効果の測定としてアンケートによる調査を試みたが、小学校低学年に理解でき且つ誘導的ではない設問を作るのに苦慮した。活動をより効果的なものにするには参加者の理解度をさらに把握していくことが必要である。小学校低学年に対する学習効果の測定を工夫し、理解度の高い活動内容に改善していくことが望ましい。

博物館などの教育普及活動は、資料の収集と主として資料に関わる調査研究の成果と結びつけて行われなければならないことが指摘されている(橋本他, 1959; 布谷, 1979)。それに従えば、水族館においては野外調査や生物学的研究および飼育展示技術の向上を進め、それらの成果に基づいた教育普及活動を行うことが必要となる。そして、その活動を実践する際には自然から得られた感動と驚きを参加者と共にわかちあうことが大切である。日本は食生活において海洋生物と強い結びつきがあるにもかかわらず、生物が生息する海洋環境の価値を体験する機会は少ない。当館では小学校高学年を対象に海産無脊椎動物の生活史を利用した教育プログラムなどを行っている(中嶋他, 1998)が、今後はさらに対象年齢の成長段階や社会的な役割を考慮した体系的な活動を行い、参加者が海洋生物の暮らしを学びながら環境保全につながる行動を実践できる教育普及活動を展開していきたい。

謝辞

当館のスクール活動に多大なご協力とご助言を頂いた名古屋港水族館のボランティアと職員のみなさんに感謝の意を表します。

引用文献

橋本光男, 青木国夫, 今泉吉典, 泉水巖. 1959. 科学博物館の機能についての一つの考え, 博物館研究, 32(4), 74-77.

- 環境庁, 1996, 平成8年版環境白書(総説), 451-452, 大蔵省印刷局.
- 北野日出男, 1992, 野外学習の方法, 北野日出男・木俣美樹男編『環境教育概論』, 培風館, 120-141.
- 北野日出男, 1996, 観察学習, 佐島群巳他編『環境教育指導事典』, 国土社, 272-273.
- 小島一介, 1977, 動物園における教育活動および実践例について, 博物館研究, 12(8), 2-7.
- 松原聡, 1997, 環境生物科学, 36-39, 裳華房, 東京.
- 文部省, 1992, 環境教育指導資料(小学校編), 大蔵省印刷局 8.
- 中嶋清徳, 佐野八重, 内田至, 1998, 港内にすむ付着生物の生活史を観察するサマースクール, 動物園水族館雑誌, 39, 39-46.
- 西田謙二, 1998, 新設された琵琶湖博物館を利用した高等学校における環境教育の一例, 環境教育, 8(1), 43-52.
- 布谷知夫, 1979, 館種別博物館の教育・普及活動と設備・施設 自然史系博物館, 倉田公裕他編『博物館学講座第8巻 博物館教育と普及』, 雄山閣, 175-187.
- 呉宣児, 無藤隆, 1998, 自然観と自然体験が環境価値観に及ぼす影響, 環境教育, 7(2), 2-13.
- 大島順子, 1998, 環境教育における3つの神話を斬る!?, WWF環境教育通信, (14), 8-11.
- 佐々木喬, 服部仁, 1969, ハゼ科の2近縁種(アゴハゼとドロメ)の潮溜りにおける共存関係, 魚類学雑誌, 15, 143-155.
- 白井信雄, 1996, 環境配慮意識の形成要因としての自然と触れ合う遊びに関する研究, 第10回環境情報科学論文集, 105-110.
- 鈴木善次, 1996, 生態系, 佐島群巳他編『環境教育指導事典』, 国土社, 198-199.
- Uchida I. and Asuke M. 1982, The touch tank at the Himeji City Aquarium, *International Zoo Yearbook*, 22, 271-276.
- 山田一裕, 須藤隆一, 1998, 水辺環境の状況が児童の環境意識に与える影響, 環境教育, 7(2), 50-59.