

## 海と海辺の生物を題材とした体験・学習活動の実践 (11)

鳥越 兼治・富川 光・大塚 攻\*  
(2012年12月7日受理)

### Practice of experience and study activities dealing with the living thing of the sea and the beach (11)

Kenji TORIGOE, Ko TOMIKAWA and Susumu OHTSUKA

**Abstract.** The on-site training for high-school students in the Takehara Marine Science Station of Hiroshima University roused their interest of the sea. Especially, anatomy of fishes, animal collections from the uninhabited island, and generating experiment of sea urchin were the most popular among students. As a result of this training, understanding and the interest of marine organisms and environments in almost all students have increased, so the on-site training might be effective in the prevention of high school student's losing interests in science.

#### はじめに

日本は四方を海で囲まれた海洋国家であるため、海は日本人にとって身近な環境である。また、水産資源の多くは海由来であり、海産生物と人間生活は深くかかわりあっている。著者らのこれまでの取り組みにより、瀬戸内海での野外実習や実験観察を通して海洋生態系における生物同士のかわり合いを体験的に学習することで、海洋生物の多様性、生産メカニズムなどの理解や関心を深めていることが明らかにされている(竹下ほか, 2002, 鳥越ほか, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012)。

しかし、高等学校の限られた時間と予算の中で体験的な実験・観察を行うことは非常に難しく、これが生徒の理科に対する興味や関心の低下、いわゆる理科離れの原因の一つになっていることが指摘されている(鶴岡ほか, 1996)。

そこで今回も昨年度に引き続き、高校生の生物や海洋への理解や関心を深める目的で、広島大学大学院生物圏科学研究科附属瀬戸内圏フィールド科学教育センター竹原ステーション(以後、水産実験所と記す)を実習場所とした高校生のための実習・体験

学習を企画した。本稿では、実習・体験学習の結果を、高校生へのアンケート調査をもとに考察した。

#### 実践内容

本実習は、広島大学水産実験所で二泊三日の日程で行った。実習内容は、磯採集・観察、採集物の同定、ムラサキウニの人工発生実験・観察、ウミホタルの採集・観察、魚類の分類・解剖、プランクトンの採集・観察等が中心であった(表1, 図1)。

参加者を広島大学ホームページ、広島県教育センター、および広島県内高等学校の教諭を通じて募った結果、生徒36名(広島県内高校生)、見学・実習参加教諭3名が参加した。参加申込みは、個人単位で行なわれた。

#### 考察

本実習の学習成果を調査する目的で実習の前後にアンケートを行い、事前アンケートは30名から、事後アンケートは36名から回答を得た。事前アンケートから参加理由は、「生物や研究に興味があるから」、「広島大学への進学を希望しているから」、「楽しそうだから」が大部分であること

\*広島大学大学院生物圏科学研究科附属瀬戸内圏フィールド科学教育センター竹原ステーション

表1. 本活動のプログラム

7月14日(土)	
13:00	集合
14:00~14:30	ガイダンス, 講義
14:30~17:30	ウニの発生観察
19:30~22:00	ウニの発生観察, 空いた時間でウミホタル採集
7月15日(日)	
9:00~12:00	堤防からプランクトン採集・観察
12:00~13:30	昼食
13:30~17:00	阿波島(無人島)で磯の生物の採集・観察
17:00~18:00	移動
18:00~20:00	夕食, 入浴
20:00~22:00	採集物の観察, ウニ発生の継続観察
7月16日(月)	
9:00~12:00	魚の解剖, ウニ発生の継続観察
12:00~13:00	昼食
13:00~14:00	実験所のそうじ
14:00~15:00	総合討論
15:00	解散

が分かった。一方、事後アンケートから、実習内容には参加者ほぼ全員が満足したことが分かった。本実習により参加者の生物や海洋についての興味関心が高まり、より深く学びたいと考えるに至ったことも明らかとなった。

#### ・事前アンケート

A. この企画をどこで知りましたか？ 次の中から選んでください。

1. 学校の先生 2. 友人 3. 家族  
4. その他 ( )

1. 28名  
2. 2名  
3. 0名  
4. 0名

参加者の募集は昨年度同様、広島県教育センターを通じて各高等学校に連絡していただくとともに、広島大学のホームページにも募集案内を掲載した。また、前回(2011年度)本活動に参加していただいた高等学校の教諭にも案内を依頼したため上記の結果になったと考えられる。高等学校のクラブの上級生や兄弟姉妹が過去の本実習に参加したことがきっかけで参加したという者もみられた。

B. この企画に参加しようと思ったのはなぜですか？ どんなことでも自由に書いてください。「生物が好きだから」や「海洋生物に興味があったから」など、もともと生物に興味があるため

に参加した生徒が多くみられた。また、「教科書の内容を実際に体験してみたいと思ったから」など高等学校での既習事項をさらに深く学習したいと考える意欲的な回答もみられた。前回に引き続き参加した生徒もみられ、本実習に対する期待の大きさが伺えた。

C. 自分の通う学校以外で企画された活動(生物以外でも可)に参加するのは初めてですか？

1. はい 2. いいえ ( 回目)

1. 23名  
2. 7名

多くの生徒にとって本実習が初めての学校外での活動であった。

D. Cで2(いいえ)の人は、これまでどんな企画に参加しましたか？

「広島大学開催のイベント」, 「自然観察会などのイベント」などの回答が得られた。

E. これまでに、海洋生物に直接触れたり、観察したりという体験はありましたか？

1. はい 2. いいえ

1. 22名  
2. 8名

参加者の半数以上がこれまで海洋生物に関わる経験が有ることが分かった。

F. Eで1(はい)の人はどういう活動の中で行いましたか？ また、どんな生物を観察しましたか？

「学校でのクラブ活動」, 「水族館」, 「釣り」という回答が得られた。

G. 今回の活動をする以前、海洋生物についてどこかで学習しましたか？

1. はい 2. いいえ

1. 13名  
2. 27名

参加者の半数以上が、海洋生物について学習したことが無いことが分かった。

H. Gで1(はい)の人は、どこで学習しましたか？ 当てはまるものすべてを選んでください。

1. 学校の授業 2. テレビ, 新聞など

3. 科学読み物 4. 人の話  
5. その他 ( )

1. 5名  
2. 6名  
3. 3名  
4. 2名  
5. 4名

1から4までの全てにおいて学習していることが分かった。5のその他の項目では明確な回答は無かった。

- I. 今回の企画の中で、どんなことを体験したいですか？

「プランクトン採集・観察」、「ウミホタルの観察」、「解剖」、「海洋生物について詳しく知りたい」など多様な回答が多かった。全体的に日常生活では体験することが難しいことを希望する回答が多かった。

- J. あなたは現在、大学や専門学校等に進学しようと考えていますか？

1. はい 2. いいえ

1. 27名  
2. 3名

ほとんどの参加者が進学希望者であった。

- K. Jで1(はい)の人は、どのような分野を目指していますか？ 学校名、学部など具体的な目標があったら教えてください。

生物系を希望している生徒が最も多かった。その他、農学、化学、社会学、教育、看護を希望する生徒もいた。

以上のように、事前アンケートから参加者の多くは目的意識を持って本活動に参加していることが分かった。

#### ・事後アンケート

- A. 今回の企画に参加して、活動内容は興味深かったですか？ 次の中から選んでください。

1. 興味深かった 2. どちらともいえない  
3. 興味が持てなかった

1. 36名  
2. 0名  
3. 0名

参加者全員が本実習の内容に満足してくれたようである。

- B. 今回の活動の中で印象に残った内容は何ですか？ 3つまで挙げてください。

- 1位 魚類の解剖 27名  
2位 磯採集 20名  
3位 ウニの発生実験 14名

他に「ウミホタルの観察」、「プランクトンの採集・観察」と続いた。今回上位をしめた「魚類の解剖」、「磯採集」そして「ウニの発生実験」は例年多くの参加者に人気の実習である。

「魚類の解剖」で材料として用いた魚類は昨年と同様、すべて瀬戸内海で採集されたものを使用した。実習では外部形態の観察および図鑑を使った種同定からはじめ、その後、内部構造の観察を行った。解剖ではできるだけ硬骨魚と軟骨魚の両者を比較しながら各部の形態を観察するよう指導した。硬骨魚類と軟骨魚類は形態だけではなく、解剖した時の内臓の臭いも異なることなどにも気付いていた。

「磯採集」は無人数(阿波島)で行なった。採集は最干潮時の前後1時間ずつ程度であったが、エビ・カニやフジツボ・カメノテなどの節足動物、ウミウシや巻貝・二枚貝などの軟体動物、イソギンチャクやクラゲなどの刺胞動物、ヒトデなどの棘皮動物、そして魚類などの脊椎動物まで多様な動物門が確認でき、海岸の生物多様性の高さを実感できたと考える。

ウニの発生は高等学校の教科書や資料集に必ずといってよいほど掲載されている。そのため、多くの生徒が知識としてはもっていたようであるが、実際に発生の様子を観察する機会はほとんど無かったようである。本実習ではウニの発生実験を自分たちで行なうことにより、参加者は知識と実体験を一致させることができたと考えられる。

- C. 今回の活動の中で改善した方が良かったことがあったら、上位から3つ挙げてください。

今回の実習では、食事に対して不満をもつ生徒が多かった。具体的には、「食事の量が少なかった」という回答が最も多かった。また、今回は参加人数が多かったため、入浴時間が限られていたことも改善点として挙げられた。ベッドなど老朽

化がみられる設備についても改善して欲しいとの回答が得られた。食事の量や入浴時間については参加人数に制限をかけるなどして可能な限り改善していきたいが、利用できる施設が限られていることもあり、今後の検討課題も残された。

D. 今回の活動を通じて、自分にとって新鮮に感じたこと、新しく発見したことがあったら、どんなことでも書いてください。

「解剖がすごく楽しかった」、「魚類の解剖で普段は見ることのない臓器などを観察することができたこと」、「磯採集で学校付近では見つけられなかったものなども多く見つけることができた」、「イシモチの正式名がシログチだったこと」、「今まで教科書の写真でしか見たことのなかったものが自分で見れてすごくおもしろかった」など野外実習や実験・観察について多様な回答があった。また、「他校の生徒との交流で自分と同じものに興味を持っている人や別の視点に興味を持っている人など、沢山の人の知ることができて楽しかった」、「他校の人達と仲良くなれたこと」など、志を同じくする同世代の仲間たちと共同生活をする中で、参加者同士のコミュニケーションの輪を広げ、新しいものの見方や考え方を養ってもらうこともできたと考える。

E. この活動を体験したことによって、自分に自信がついたようなことがあったら、どんなことでも書いてください。

「生物を扱った実験・観察を行うことに自信がついた」、「生物の知識が増えた」、「どんな生物でも触れると思う」、「顕微鏡の使い方に関心があった」など、という回答が多かった。これは、今回の実習で体験的活動を多く経験したことによると考えられる。また、「初対面の人と交流することができた」、「他校の生徒と共同作業ができたので、色々なことを率先してする自信がついた」など、人間関係構築に関する自信を得ることができたという回答も多く得られた。これらのことから、参加者は生物に関する実験・観察についてのみならず、コミュニケーション能力についても自信を深めることができたと考えられる。

F. 次回、またこのような企画があったら参加し

たいですか？ 次の中から選んでください。

1. 参加したい
2. どちらともいえない
3. 参加したくない

1. 31名
2. 5名
3. 0名

参加者の多くが再び参加したいという希望を持っていたことから、今回の実習は参加者にとって満足できるものであったと考えられる。

G. このような企画にまた参加するとしたら、どんなことをしてみたいですか？ または、どんな内容なら参加したくなりますか？

「解剖」という回答が多く見られ、中には魚類以外の生物の解剖を希望するものもあった。今後、魚類に加え、様々な分類群の生物の解剖を実習に取り入れることで形態の比較観察が可能になり、生物の体制の多様性と共通性の理解にもつながると考える。また「釣り」を希望する回答も多かった。今回は時間が限られていたため釣りの実施には至らなかったが、例年多くの希望が寄せられるため、今後は自由時間を多くとるなどして参加者の自主的な活動の幅を広くできるように配慮したいと考える。

H. あなたは、このような企画に参加することを他の人にも勧めたいですか？

1. はい
2. いいえ

1. 33名
2. 3名

参加者のほぼ全員が他の人にも勧めたいと回答していることから、今回の活動は参加者にとって有意義なものであったと考えられる。

I. この活動を体験したことによって、自分の進路希望に変化はありましたか？

1. はい
2. いいえ

1. 6名
2. 30名

今回の活動に参加したことで生物系への進学を希望するようになった生徒が5名みられた。また、広島大学への進学を希望するようになった生徒もみられた。

J. Iで1(はい)の人は、具体的に教えてください。

「生物系や水産系の学部に進学したいと思った」、  
「海洋生物学にはあまり興味を持っていなかったけれど、興味を持ち、研究してみたいと思った」などの意見であった。このことから、今回のような体験的な学習活動が生徒の生物や研究に対する興味関心を高める効果があることが示唆された。

K. 人間と海洋生物は様々な面で密接に関係しています。その関係について、あなたが知っていること、普段から考えていることを何でも書いてください。

食物連鎖や海洋環境の悪化に関する回答が多かった。参加者は生物間の関係、海洋生態系とヒトとのつながり、人間活動が環境に与える影響について考えていることが分かった。

L. 今回の活動を通じて、思ったこと、感じたことを、どんなことでも良いので率直に自由に書いてください。

「とても有意義な3日間だった」、「参加してよかった」、「解剖が楽しかった」、「普段はできない実験を実際にできてとても興味深かった」、「いつもはあまり外に出ないが、野外活動は楽しいと思った」など本実習に満足する回答がほとんどであり、実体験を通して生物や海洋への理解や関心を深めるといふ本実習の目的はほぼ達成された。「予習してくるべきだと思った」、「もっと生物の勉強をしたいと思った」といった回答から、本活動への参加により学習意欲が高まったことが示唆された。また、「分からないことがあっても親切に教えてくれたので分かりやすかった」という回答もあり、実習補助を行う大学生・大学院生の果たす役割の重要性も示唆された。

本実習プログラムは実施開始から10年以上が経ち、高校生の生物や海洋に対する興味関心の喚起や理解、学習意欲の向上、人間関係の構築能力の向上などに関して一定の成果を挙げている。本活動では教員を目指す教育学部・教育学研究科の学部生や大学院生にティーチングアシスタント(TA)として実習の指導補助を担当してもらっている。これまでの活動結果から、TAが受講生に対して顕微鏡などの実験・観察器具の使い方や観察標本の作製方法を補助的に指導することで実習が円滑

に進むとともに、受講生の理解度も高まることが分かった。また、野外実習では参加者の安全をしっかり確保するためにTAが非常に重要な役割を果たした。一方、TAとして高校生への指導を行うことで、学部生や大学院生も他人に教えるためには自身の知識を充実させる必要があることを再確認でき、学習意欲が高まったようであった。

本活動の実施場所である広島大学水産実験所の収容可能人数は約40人であるが、これまでは綿密な指導を行うために高校生の参加人数を20人前後に制限してきた。今回は希望者が多かったこともあり、例年の倍近い36人を受け入れた。多数の高校から参加者が集まったために生徒同士の交流が深まったことはアンケート結果からも明らかであるが、反面、指導者の人数が限られているため高校生一人ひとりに対する指導が十分に行き渡らないなどの課題が生じた。また、食事場所や入浴スペースが限られているため、参加者は不便を感じていることも分かった。学習の機会拡大と質の向上を両立することは容易ではないが、今後は学習の質を重要視して参加人数を決定していきたいと考える。

## 謝 辞

本学の竹下俊治氏には種々のアドバイスをして頂き、さらに多大なご協力を頂いた。また、実習中は教育学研究科生物教室および水産実験所の学生・院生をはじめ、参加高校の教諭の方々にも多大なご協力を頂いた。ここに厚く御礼申し上げる次第である。

## 参考文献

- 竹下俊治・鳥越兼治・大塚攻・久家光雄 2002. 海と海辺の生物を題材とした体験・学習活動の実践(1). 学校教育実践学研究第8巻: 49-55.  
鳥越兼治・大塚攻 2004. 海と海辺の生物を題材とした体験・学習活動の実践(2). 学校教育実践学研究第10巻: 49-55.  
鳥越兼治・大塚攻・山内健生・大鹿聖公 2005. 海と海辺の生物を題材とした体験・学習活動の実践(3). 学校教育実践学研究第11巻: 73-79.  
鳥越兼治・大塚攻 2006. 海と海辺の生物を題材とした体験・学習活動の実践(4). 学校教育実践学研究第12巻: 109-119.

- 鳥越兼治・大塚攻 2007. 海と海辺の生物を題材とした体験・学習活動の実践(5). 学校教育実践学研究第13巻：111-119.
- 鳥越兼治・富川光・大塚攻 2008. 海と海辺の生物を題材とした体験・学習活動の実践(6). 学校教育実践学研究第14巻：147-155.
- 鳥越兼治・富川光・大塚攻 2009. 海と海辺の生物を題材とした体験・学習活動の実践(7). 学校教育実践学研究第15巻：95-100.
- 鳥越兼治・富川光・大塚攻 2010. 海と海辺の生物を題材とした体験・学習活動の実践(8). 学校教育実践学研究第16巻：157-162.
- 鳥越兼治・富川光・大塚攻 2011. 海と海辺の生物を題材とした体験・学習活動の実践(9). 学校教育実践学研究第17巻：183-188.
- 鳥越兼治・富川光・大塚攻 2012. 海と海辺の生物を題材とした体験・学習活動の実践(10). 学校教育実践学研究第18巻：185-191.
- 鶴岡森昭・永田敏夫・細川敏幸・小野寺彰 1996. 大学・高校理科教育の危機－高校における理科離れの実状－. 高等教育ジャーナル第1号：105-115.



図1 実習風景

- A. ウニの発生観察    B. プランクトンの観察    C. 無人島での地引網  
D. 実習担当講師による講義    E. 魚類の同定と解剖    F. 総合討論