

【短報】

宇和島自然科学教室「シロウオを知り隊」の
教育効果水野晃秀¹・佐伯英人²¹〒 798-0068 宇和島市明倫町1-2-20 愛媛県立宇和島水産高等学校²〒 753-8513 山口市吉田 1677-1 山口大学教育学部理科教育講座

愛媛県には、児童生徒及び一般社会人の自然科学の見識を高め、学校教育並びに社会教育に寄与すること目的として愛媛自然科学教室（事務局：愛媛県総合科学博物館）がある。現在、愛媛自然科学教室には今治自然科学教室、松山自然科学教室、宇和島自然科学教室の3教室があり、各教室では毎月、活動が実施されている。各教室の運営・指導は、小・中学校の教員が中心となって実施しており、会員は主に小学校4年生から中学校3年生までの児童・生徒である。

著者の一人水野は、2001年から宇和島自然科学教室の講師（指導者）となり、水辺の生き物を題材として自然体験に関する学習会を行ってきた（水野, 2001 a, 2001 b, 2004, 2007, 2009, 2010；水野・水野, 2003；水野・水産研究部水産増殖研究班, 2006a, 2006b；水野・高田, 2005；高田ほか, 2004）。この中で、シロウオという魚類を題材としたものが5事例ある（水野, 2001 b, 2010；水野・水野, 2003；水野・水産研究部水産増殖研究班, 2006b；高田ほか, 2004）。

魚類を題材として自然体験に関する学習会を行い、その教育効果について議論した先行研究として、小林・佐々木（2008a, 2008b）や宮崎・佐々木（2009）などがある。小林・佐々木（2008 a, 2008b）では、東京都大田区の親水公園「大森ふるさとの浜辺公園」で参加型学習会を実施し、身近な生物および環境に対する認識を深めることで、環境意識や学びの広がりについて検証し、水圏環境教育の場としての有効性を確認した。

宮崎・佐々木（2009）では、東京湾湾奥部（東京都港南区港南、京浜運河）の魚類図鑑の制作

過程において小学生を対象とした生物モニタリングと観察会を併行した環境学習会を実施し、環境教育上重要と思われる生命倫理および環境倫理的側面を視点として、その教育効果を検証し、魚類図鑑の道徳・自然教材としての有効性を確認した。

愛媛県では前述した自然科学教室が1959年か



図1. ポスターを用いてシロウオの概説をおこなっているところ



図2. シロウオ漁を体験している児童

ら実施されており、これまでさまざまな学習会が行われてきた。しかし、学習会の教育効果について分析・検証した事例は少なく、佐伯(2010)の1事例のみであった。佐伯(2010)では、2010年9月に実施した松山自然科学教室の「昆虫採集会」に対する児童の意識について調査・分析した結果、男子と女子の意識に明瞭な違いはみられず、活動に対する意識は概ね良好であったことが示された。

そこで、本研究では、2010年2月に「シロウオを知り隊」と題した宇和島自然科学教室を実施し、その教育効果を児童の意識の変容という視点から検証した。

題材であるシロウオについて

シロウオ *Leucopsarion petersii* は、全長5cm程度のスズキ目スズキ亜目ハゼ科に属する小型の魚類である。国内では鹿児島県から北海道南部に分布し、国外では朝鮮半島南部に分布する(松井, 1986)。生活史の大半を沿岸域で過ごし、繁殖期のみ河川へ遡上する遡河性回遊魚であり、寿命は1年である。河川に遡上した雄は下流域の砂礫底に巣孔を作り、雌を誘引する(秋山・小笠原, 1994)。巣孔に入った雌は2-3週間雄と過ごし産卵する。産卵後の雌は巣孔から出た後死亡し、雄は孵化までの約14日から20日間、卵保護をすることが知られている(秋山・小笠原, 1994)。

本種は地域によっては重要な漁業対象種であり、一般に産卵のために河川へ遡上する時期に四つ手網やエリ網等により漁獲される(秋山ほか, 1995)。本種の資源量は近年各地で減少しており(松井, 1986; 秋山ほか, 1996)、2007年に改訂された最新の環境省レッドリストでは絶滅危惧Ⅱ類に(環境省ホームページ生物多様性情報システム: http://www.bicdic.go.jp/rdb/rdb_f.html)、愛媛県レッドデータブックにおいては準絶滅危惧に指定されている(水野, 2003)。

愛媛県内でのシロウオ漁は、毎年1月中旬頃より宇和島市津島町の岩松川を皮切りに、2-3月下旬まで宇和島市の来村川や三浦地区の小河川、瀬戸内海側では今治市大三島町の除川等でおこなわれている。

特に宇和島市周辺では春の風物詩として馴染み深く、遡上時期である1月中旬から3月下旬にかけて宇和島市内いずれかの河川で漁獲されていることから入手が容易である。また先述した特異な生活史を有することから生息に及ぼす人間活動の影響が大きい生物といえ、環境教育および道德教育に適していると考えられる。

方 法

教育の実践 2010年2月6日、「シロウオを知り隊」と題した宇和島自然科学教室を実施した。この教室を実施する目的は、地域の身近な生物であるシロウオについて理解を深め、また、大切にしたいといった思いをもってもらうことにある。さらに、シロウオを取り巻く環境から地域の自然環境の現状を知り、郷土の自然と身近な環境問題の関わりについて学んでいけるような活動を目指した。主な活動内容は、シロウオの生活史などについて講師が説明する活動、伝統漁法や試食等の体験をする活動である。当日は宇和島市津島町の岩松川を活動場所として、実践手順は以下の通りで行った。

1. 自己紹介後、質問紙によるアンケート調査(実践前)
2. パネルを用いたシロウオの概説(図1)
3. シロウオ漁の見学・体験(図2)
4. シロウオの試食(おどり食い)
5. 本観察会のまとめ(漁の体験、試食、シロウオの飼育方法について説明)
6. 質問紙によるアンケート調査(実践後)

質問紙の作成 「シロウオを知り隊」の教育効果を測定するため、質問項目を自作し、質問紙を作成した。質問紙では「次の項目(こうもく)について、あなたの思いを教えてください。」という記述を行い、5件法で回答を求めた。なお、5件法は「まったくあてはまらない(1点)、あまりあてはまらない(2点)、どちらともいえない(3点)、だいたいあてはまる(4点)、とてもあてはまる(5点)」とした。

調査は、実践日の2010年2月6日、「シロウオを知り隊」に参加した児童93名を対象として

実践前と実践後の2回行った。反復測定を実施する必要があったため、質問紙に名前と性別を回答してもらった。なお、参加した児童数の内訳は小学校4年生41名(男子23名,女子18名),5年生15名(男子9名,女子6名),6年生32名(男子20名,女子12名),学年不詳(性別不詳)4名の計93名であった。

因子分析 因子分析は実践前の各質問項目における得点を用いて行った。因子抽出法には主因子法を用い、固有値が1以上であり、固有値の落ち込みがみられるところまでを抽出の基準とした。その結果、基準を満たす因子が3つ得られたので3因子構造と判断した。そこで、因子の回転(Promax 回転)を行い、因子負荷量の低い項目(絶対値0.40未満)を削除し、再度、因子分析を行った。この手順を因子負荷量の低い項目がなくなるまで繰り返し得られた因子を尺度とした。尺度の内的整合性についてはCronbachの α 係数により検討した。なお、因子分析には統計解析プログラムSPSS for Windows 10.0を使用した。

尺度の得点の算出および分散分析 尺度の得点は、各項目の得点の和を項目の数で割って算出した。そのため、各尺度の最低得点は1点、最高得点は5点となる。実践前と実践後の尺度の得点をそれぞれ算出し、その得点を用いて、性別と調査時を要因とする2(男子,女子)×2(実践前,実践後)の2要因分散分析を行った。分析には統計解析プログラムSPSS for Windows 10.0を使用した。

結 果

質問紙法における実践前の回答者数は89名、実践後の回答者数は80名であった。因子分析により基準を満たす因子が3つ得られ、11の項目が抽出された(表1)。得られた第1因子を「シロウオに対する思い」、第2因子を「シロウオに対する理解」、第3因子を「絶滅危惧種に対する理解」と命名し、尺度とした(表1, 2)。各尺度の内的整合性については、「シロウオに対する思い」は $\alpha = 0.93$ 、「シロウオに対する理解」は $\alpha = 0.79$ 、「絶滅危惧種に対する理解」は $\alpha = 0.87$ であり、信頼性のある値がそれぞれ得られ

た。

各尺度の平均値と標準偏差を表3に示した。

「シロウオに対する思い」について、性別と調査時による交互作用効果がみられた($F(1,69) = 5.85, p < 0.05$)。石村(2006)の手法(算出方法: Bonferroniの方法)を用いて、性別ごとに単純主効果を検討したところ、男子、女子ともに実践前と実践後の得点間に有意な差がみられた(実践前<実践後)。

「シロウオに対する理解」については性別と調査時による交互作用効果はみられなかった($F(1,71) = 2.32, n.s.$)。性別と調査時による主効果をそれぞれ検討したところ、性別については主効果がみられなかったが($F(1,71) = 0.19, n.s.$)、調査時について主効果がみられた($F(1,71) = 241.35, p < 0.001$; 実践前<実践後)。

「絶滅危惧種に対する理解」については性別と調査時による交互作用効果はみられなかった($F(1,77) = 0.36, n.s.$)。性別と調査時による主効果をそれぞれ検討したところ、性別については主効果がみられなかったが($F(1,77) = 0.56, n.s.$)、調査時について主効果がみられた($F(1,77) = 34.40, p < 0.001$; 実践前<実践後)。

考 察

「シロウオに対する思い」で、性別と調査時による交互作用効果がみられたことは、男子と女子の得点の変化の仕方(パターン)に違いがみられたことを示している。単純主効果を検討した結果、男子・女子ともに実践前と実践後の得点間に有意な差がみられたことは、男子・女子ともに教育効果がみられたことを示している。男子の実践前後の得点差が、女子の実践前後の得点差よりも大きいことから、交互作用効果がみられたのは、女子よりも男子により明瞭な教育効果がみられたためと考えられる。

「シロウオに対する理解」で、性別と調査時による交互作用効果がみられなかったことは、男子と女子の得点の変化の仕方(パターン)に違いがみられなかったことを示している。性別による主効果がみられなかったことから、男子と女子の間で得点(平均値)に有意な差があるとはいえない。調査時による主効果がみられたこ

表 1. 分散分析の方法と結果

項 目	因子負荷量		
	第 1 因子	第 2 因子	第 3 因子
シロウオが生活できる環境であってほしいと思う	0.95	− 0.03	− 0.01
シロウオが生活できる環境にしたいと思う	0.92	− 0.06	0.05
シロウオを大切にしたいと思う	0.88	0.09	− 0.08
シロウオが絶滅しないか心配である	0.79	0.01	0.08
シロウオのことについて説明することができる	− 0.16	0.88	0.06
シロウオ漁のことが分かる	− 0.11	0.82	0.01
シロウオのことについて理解している	0.19	0.58	− 0.02
シロウオが生活できる環境が分かる	0.27	0.50	− 0.14
シロウオの数が減っている理由がわかる	0.19	0.41	0.11
絶滅危惧種のことについて知っている	0.04	− 0.05	1.00
絶滅危惧種のこと分かる	0.00	0.09	0.74
寄与率 (%)	37.73	17.61	10.45

(主因子法・Promax 回転)

表 2. 因子相関行列

因子	第 1 因子	第 2 因子	第 3 因子
第 1 因子	1.00	0.35	0.11
第 2 因子	0.35	1.00	0.32
第 3 因子	0.11	0.32	1.00

(主因子法・Promax 回転)

表 3. 各尺度における平均得点

	グループ	人数	実践時	実践後
「シロウオに対する思い」	男子	40	3.21 (1.42)	4.04 (1.10)
	女子	31	3.92 (0.99)	4.27 (0.91)
「シロウオに対する理解」	男子	42	1.95 (0.82)	3.76 (0.83)
	女子	31	2.03 (0.82)	3.52 (1.08)
「絶滅危惧種に対する理解」	男子	45	2.92 (1.23)	3.88 (1.12)
	女子	34	2.84 (1.27)	3.62 (1.21)

min = 1, max = 5 () 内は標準偏差

とから、男女を問わず集団全体として教育効果がみられたといえる。

「絶滅危惧種に対する理解」で、性別と調査時による交互作用効果がみられなかったことは、男子と女子の得点の変化の仕方（パターン）に違いがみられなかったことを示している。性別による主効果がみられなかったことから、男子と女子の間で得点（平均値）に有意な差があるとはいえない。調査時による主効果がみられたことから、男女を問わず集団全体として教育効果がみられたといえる。

本研究の結果、「シロウオに対する思い」については、男女ともに教育効果がみられた。これは、シロウオ漁を体験したり、試食によるシロウオの食感を実際に体験したりする中で、シロウオに対する関心や漁の体験、試食したいという意欲が高まったことが考えられる。さらに、シロウオが生活できる環境について、また、シロウオが絶滅するおそれがあることについて講師が説明した後、活動中に「シロウオがいつまでも、この岩松川に遡ってきてほしい」といった主旨の発言がみられ、児童が自分なりにシロ

ウオの未来について考えたことが推察された。このように児童の意識がシロウオに向き、思いをめぐらせたことで、教育効果が高まったと考えられる。

ただし、この「シロウオに対する思い」については女子よりも、男子に明瞭な教育効果が顕れている。活動の様子を比較すると、男子の方が女子よりも、より主体的に活動していた。具体的には、シロウオ漁を体験している場面をみると、女子に比べ男子の方は船の操り方や網の設置方法等、動作の一つ一つに興味を示し積極的に体験している様子が多く見受けられた。このような男女の活動の様子の違いが、男女の教育効果の違いとして表出したものと考えられる。

一方、「シロウオに対する理解」と「絶滅危惧種に対する理解」については、男女の別なく、集団全体として教育効果がみられた。この要因としては、シロウオの繁殖生態や絶滅危惧種について、児童の成長（発達）段階を考慮しながら、パネルを用いて丁寧に説明したことや（図1）、また、実物に触れさせながら、経験を通して理解させたことがあげられる。このような工夫をしたことにより、シロウオや絶滅危惧種に対する理解が深まったものと考えられる。

前述したとおり、1959年に愛媛自然科学教室が開催され、現在までに50年余が経過したが、その教育効果について分析・検証がなされた事例は少なく、本研究が2例目である。佐伯(2010)の実践例および「シロウオを知り隊」以外の活動の教育効果についても今後、研究し、議論していく必要があると考える。魚類を題材とした教材で道徳教育への応用が可能なものとして、アフリカのタンガニイカ湖に生息する子育てをする魚類を題材とした環境絵本が挙げられる(桜井, 2007)。シロウオについても、シロウオを題材とした環境絵本の制作、シロウオの飼育下における観察、シロウオの解剖等、さまざまな視点から教材化を図ることが可能と考えられる。自然科学的視点のみならず、社会科学的視点も絡めた幅広い視野にわたり、教材化を検討していきたい。

謝 辞

シロウオ漁について御指導・御助言いただきました宇和島市津島町の松浦利克氏と松浦紀江氏、質問紙調査に御協力いただいた宇和島自然科学教室会長の都築高秀氏および引率者ならびに児童の皆様に感謝の意を表します。

引用文献

- 秋山信彦・小笠原義光. 1994. 飼育条件下でのシロウオの繁殖行動. 水産増殖, 42 (4): 577-584.
- 秋山信彦・北野 忠・引地邦夫・小笠原義光. 1995. シロウオの営巣と砂粒径・流速との関係. 水産増殖, 43 (3): 289-296.
- 石村貞夫. 2006. SPSS による分散分析と多重比較の手順 [第3版]. 東京書籍. 244pp.
- 小林麻里・佐々木剛. 2008a. 大森ふるさとの浜辺公園を活用した水圏環境教育の有効性の考察と魚類を用いた教材開発の基礎調査. 水圏環境教育研究誌, 1 (1): 18-52.
- 小林麻里・佐々木剛. 2008b. 大森ふるさとの浜辺公園を活用した水圏環境教育の有効性. 臨床教科教育学会誌, 8 (2): 21-29.
- 松井誠一. 1986. シロウオの生態と増殖に関する研究. 九大農芸誌, 40 (2・3): 135-174.
- 水野晃秀. 2001a. 来村川(保手川)の魚類. 愛媛の自然, 43 (10): 7-10.
- 水野晃秀. 2001b. 来村川(保手川)の魚類(続)ーシロウオについてー. 愛媛の自然, 43 (12): 7-9.
- 水野晃秀. 2003. シロウオ. 愛媛県貴重野生動植物検討委員会編, 愛媛県レッドデータブックー愛媛県の絶滅のおそれのある野生生物ー. 愛媛県県民環境部環境局自然保護課. 109.
- 水野晃秀. 2004. アマモ場での観察(宇和島市三浦半島). 愛媛の自然, 46 (6): 7-8.
- 水野晃秀. 2007. 干潟の生き物を知り隊(愛南町御荘湾). 愛媛の自然, 49 (6): 7-8.
- 水野晃秀. 2009. 簡単に魚拓をつくり隊. 愛媛の自然, 50 (8): 3-4.
- 水野晃秀. 2010. シロウオを知り隊. 愛媛の自然, 51 (11): 3-4.
- 水野晃秀・水野文隆. 2003. シロウオ漁(来村川・岩松川). 愛媛の自然, 44 (10): 7-9.

水野晃秀・高田信之. 2005. 干潟でのかんさつ (愛南町御荘湾). 愛媛の自然, 47 (4) : 5 - 6.

水野晃秀・水産研究部水産増殖研究班. 2006a. シロウオについて. 愛媛の自然, (47) 11 : 3 - 4.

水野晃秀・水産研究部水産増殖研究班. 2006 b. 干潟でのかんさつ (宇和島市三浦). 愛媛の自然, 48 (6) : 7 - 8.

宮崎佑介・佐々木剛. 2009. 魚類図鑑制作過程における道徳・自然教育効果. 臨床教科教育学会誌, 9 (1) : 75 - 84.

佐伯英人. 2010. 松山自然科学教室の「昆虫採集会」に対する児童の意識－ 2010 年度の活動について－.

愛媛の自然, 52 (9) : 7 - 8.

桜井淳史. 2007. ゆりかごは口の中 子育てをする魚たち. 地球ふしぎはっけんシリーズ 10, 株式会社ポプラ社, 東京. 80pp.

高田信之・水野晃秀・佐々木淳夫. 2004. 来村川のシロウオ漁と野鳥観察. 愛媛の自然, 45 (11) : 3 - 4.

南予生物 16 : 65 - 70, (2010 年 2 月 22 日受付)

連絡先 水野晃秀 (〒798-0068 宇和島市明倫町1-2-20 愛媛県立宇和島水産高等学校)