

「ひとくはくセミナー」での学びをもとにした海洋生物研究及び環境教育実践の可能性

榎谷英樹（元 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 客員研究員） 中嶋章雄（修士（農学））

序 論

榎太一アナウンサーが局アナからサイエンス・コミュニケーション（以下、SC）の研究者に転じたこともあり（朝日新聞 2022）、SCという言葉をよく耳にするようになった。Stocklmayer（2003）は、SCとは「科学の文化や知識が、より大きいコミュニティの文化の中に吸収されていく過程」と定義している。松岡（2008）は、博物館を研究者と市民による双方向のSCの場として注目し、博物館での学びを、学び手が本来もつ知識や経験をもとに学びを構成していく構成主義の学習理論に基づく学びとして、その特性を個人の興味・関心、来館の社会的動機や社会文化背景、展示物等の物理的諸要素の相互作用としている。また、三宅・野上（2009）は、アウトリーチ活動を担う科学者が備えているSCの素養について事例を基にして実証的に考察し、SCの備える素養として、市民に分かりやすく伝えるための対話の姿勢・表現力といったコミュニケーション能力と、市民と市民・科学者と市民・市民と社会を繋げるコーディネート能力を挙げている。一方、安藤ら（2009）は、大学や博物館のスタッフなどの専門家によるSCには場や回数等の制限があり、地域社会で広く恒常的に科学を浸透させるには不十分であるとしてSCの担い手として子ども会スタッフに期待し、子ども会スタッフが科学実験活動を行うために何が必要かについて、スタッフへの質問紙による意識調査とその因子分析を行った結果、「科学知識の自信」と「普及活動の自信」をつけさせることが重要としている。

筆頭著者（以後、筆者）はかつて、海洋に面した野外活動施設に専門職員として在職し、海洋生物研究を行う（榎谷 2012）とともに、公募で集まった小学校5・6年児童を対象に、研究対象となる海洋生物を自ら決定し、必要最小限の支援で1年間かけて主体的に研究を継続して研究レポートを作成するセミナーを実施した（榎谷 2009）。児童への質問紙調査によると、多くの者が「自らの力で研究した」との達成感を得るとともに「将来、理科に関する職業に就きたい」との者が大幅に増加する等の成果があった。また、里岡ら（2004）の手法を用いて研究レポートを科学教育学的に分析したところ「非精緻→精緻化→体制化」の過程が急速に進むという成果もあった（榎谷 2010）。さらに、その後の追跡調査から、大学の水産学部、農学部、医学部等、生命科学分野に進学した者が少なからず存在することも判明した（榎谷 浅利 2020）。ちなみに第2著者の中嶋は当時の参加児童の一人で、当時の海洋環境での研究体験も進路選択の一因となり、大学・大学院で海洋生物学を専攻した。



図1 児童とのディスカッション

さらに筆者は、兵庫県立大学客員研究員在籍時に「ひとくはくセミナー」として故 和田年史主任研究員（兵庫県立大学准教授）とともに、小学校5・6年生を対象に児童の主体性を尊重した海洋生物研究のセミナー「海の生きもの調べサマースクール in いえしま」を実践した。児童への質問紙調査の環境教育学的分析から、このセミナーにより、児童の海の環境に対する意識の向上や海洋生物像の現実化、海の機能の認識の一部拡大化、行動評価の環境配慮行動への影響等が示唆された（榎谷 2018）。

さて、筆者は上記のセミナーを実践した際にSCを意識することはなかった。しかし、野外活動施設在職時、大学客員研究員在籍時ともに研究者であることが求められ、その上で市民（この場合は児童）を対象にしたセミナーを行ったので、セミナーはSCの実践と言える。実際、図1に示すように、児童と研究についてディスカッションする等、双方向性コミュニケーションを行う場面はしばしばあった。そこで、自らの実践をSCの視点で振り返るとともに今後に生かすために、職業研究者である研究員による「ひとくはくセミナー」を可能な限り多数受講し、研究員のもつSCの素養に学んで、得られた知見や専門的知識、技術等を自らの実践に生かして行く方策について考えることとした。

本論 その1

筆者は2022年に、表に示す生物学分野の「ひとはくセミナー」を全17講座 計20日受講した。

表 筆者が2022年に受講した「ひとはくセミナー」

D01 フジツボ観察会	4/17	頼末研究員
B04 連続セミナーひとはく植生学講座 全4回	4/24 他	橋本研究員 石田研究員 黒田研究員
B08 この木なんの木? 有馬富士公園 樹木ウォッチング	5/14	黒田研究員
B11 音水溪谷 春の植物ハイキング	5/22	高野研究員
D06 両生類の体を見てみよう	7/9	太田研究員
D09 爬虫類の体を見てみよう	7/23	太田研究員
G04 フジツボの幼生を使って生物間相互作用を見る	7/26	頼末研究員
D12 河川の水生昆虫観察会 (住吉川編)	7/31	三橋研究員
R03 身近なムシで生態学 バッタのオスメスのペアはどう決まる	8/27	京極研究員 中濱研究員
B22 サギソウ観察会	9/4	藤井研究員
B25 ジーンファーム見学会 ④海辺の植物の現状と保全	9/17	黒田研究員
D14 進化のしくみ	9/23	京極研究員
C05 土壌動物の世界をのぞいてみよう	9/24	山崎研究員
F12 論文って面白い! ~科学論文の読み方入門講座~	11/5	中濱研究員
R11 増えすぎたシカから生物多様性と里山をどう守る?	11/26	中濱研究員 衛藤研究員 林さん
B28 ジーンファーム見学会 ⑤岩石海岸とノジギク	11/27	藤井研究員
R10 実は面白い! フジツボの世界!!	12/13	頼末研究員

受講したセミナーには、講義中心のものや散策等を取り入れた自然観察会的なもの、実験や実習の方法習得を目的としたものなど、様々な形態のものがあった。「R03 身近なムシで生態学」受講者は筆者を除いて中学生・高校生、「F12 論文って面白い!」には小学生の受講があったが、いずれのセミナーにおいても受講者の多くは大人で中高年層が多く、生涯学習的な要素が強いと感じられた。セミナーの物理的要素としては、野外の自然環境やジーンファーム、実験室(実体顕微鏡の活用)等であった。講師である研究員は、専門用語の多用を避けて専門的な内容をわかりやすく伝える工夫をするコミュニケーション能力を発揮され、また受講者が講師に話しかけやすい雰囲気をつくり、次々に発せられる質問にも丁寧に答えるなど、研究員(科学者)と受講者(市民)を繋ぐコーディネート能力も持ち合わせておられた。以上のように、研究員の方々のSCの素養は、非常に高いと感じられた。

次に筆者の実践について、SCの視点で考察する。特に野外活動施設での実践については、すでに成人した当時の参加児童に半構成的インタビューを実施している(榎谷 浅利 2020)。それによると、参加者は幼児の頃から生物に接した経験が豊富で、生物研究をしたいとの動機からセミナーに応募した。セミナーの物理的要素は、手つかずの海洋環境と、職業研究者が用いるものと同じレベルの研究機器を備えた実験室で、参加者はそのような機器を使ったり、専門用語を使ったりすることに喜びを感じていた。従って、わかりやすさだけでなく敢えて専門用語を用いることも有用であった。また、当時の筆者との繋がり(いわば科学者と市民)だけでなく、参加者同士の繋がり(いわば市民と市民)も研究の遂行に影響を与えていた。さらに、参加者の多くは当時の経験を基に、程度の差はあるものの、その後の高校・大学生時代に環境保全活動や環境教育に関わっており、参加者と環境問題(いわば市民と社会)を繋げるきっかけにもなっていたことがわかり、図らずもSCの素養として求められるコーディネートもできていたと考えられる。以上より、SCの視点で考えた場合、筆者の実践したセミナーは、主に大人を対象とした「ひとはくセミナー」とは異なる特性をもち、素養として必要となるコミュニケーション能力やコーディネート能力も大人対象のものとは異なることが示唆された。

本 論 その2

筆者には大学教育職としての職業研究者経験があるが、現在は公立学校管理職をしており、今後職業研究者に転じる可能性は少ない。今後SCに携わることがあるとすれば、序論に示した子ども会スタッフのようなケースが考えられる。そのために必要になる「科学知識の自信」(安藤ら 2009)には、「ひとくはくセミナー」での学びを生かした研究活動が有効と考えている。

筆者の興味・関心が海洋生物なので「D01 フジツボ観察会」での学びに大きな影響を受けた。観察場所の住吉川(神戸市)河口では、潮間帯中位～低位のほとんどがシロスジフジツボで、他にアメリカフジツボ、ヨーロッパフジツボなどが観察された。一方、日本固有種のイワフジツボは潮間帯高位に数個体しか見られなかった(図2)。河口という環境であり、塩分濃度は低く、波はほとんどなかった。



図2 (左から) 住吉川河口の風景、潮間帯高位・中位のフジツボ類

その後、兵庫県内瀬戸内海の海岸堤防のフジツボを観察したところ、多数のイワフジツボが観察された。そこで、県内瀬戸内海の2か所(それぞれ地点1・地点2とする)で植田ら(2008)の方法に従い、昨夏の最干潮時に潮間帯を高位・中位・低位の三つの潮位高に区分して10×10cm 平方枠内のフジツボ類の同定と計数を行った。同定は研究書(日本付着生物学会 2017)を参考に、フジツボ類の同定経験のある第2著者とともに行った。なお10×10cm 平方枠については、「R03 身近なムシで生態学」で単純な測定器を使用したことに影響を受けて、割り箸と輪ゴムで自作した。結果を図3に示す。



図3 上段 (左から) 地点1の風景、潮間帯高位・中位・低位の堤防上のフジツボ類(平方枠内)

下段 (左から) 地点2の風景、潮間帯高位・中位・低位の岩上のフジツボ類(平方枠内)

地点1では波は比較的弱く、潮間帯高位では全体の個体数は少ないがほぼすべてイワフジツボ、中位では個体数が多くイワフジツボとシロスジフジツボが混在、低位では個体数が中位に比べて少なくほとんどがシロスジフジツボであった。一方、地点2では波は比較的強く、どの位にも個体数は多かった。そして、高位にはイワフジツボ、中位にはカメノテが多く、シロスジフジツボやクロフジツボも見られた。また、下位にはタテジマフジツボやシロスジフジツボ、クロフジツボが観察された。

根本ら(2010)は調査地点の水温や塩分濃度、pH、CODの測定を行い、フジツボ類の分布への河川水の影響や水質を調べた。それによると、フジツボ類の分布には潮位高だけでなく、塩分濃度やCODなども影響するとされている。筆者の調査においても、地点1・地点2では、付着場所としての堤防と岩の違いや、波の強さの違いがある。今後、根本ら(2010)と同様に、地点の水温や塩分濃度、pH、COD等の測定と、潮位高ごとのフジツボ類の定期的な同定と計数を行い、論文にすることのできるデータ収集をしたいと考えている。

本論 その3

筆者が「ひとくセミナー」を受講した動機の一つに、今後の自らの環境教育実践に生かしたいということがあった。環境教育について、川原ら（1998）はその第一段階を「自然や自分たちを取り巻く環境、それらにかかわる問題に気づいて関心を持つ事」としており、三阪（2003）は「学習者の関心、動機を高め、環境配慮行動に導いていく」こととしている。したがって、潮位高や水温、塩分濃度、COD等の影響を受けるフジツボ類の観察は、環境教育の優れた教材になり得ると思われる。当たり前のように生息し動きのないフジツボ類に子ども達が注目することは少ないが、昨夏に予備実践として高校生2名に「本論その2」に示した地点2において10×10cm平方枠を用いた同定、計数を課したところ（図4）、関心をもたせることができた。



図4 高校生による同定・計数

また「G04 フジツボの幼生を使って生物間相互作用を見る」では、フジツボ類は簡単な物理的的刺激で産卵可能であることを学び、キブリス幼生の実体顕微鏡観察（図5）も行った。筆者は以前、同様な物理的的刺激によるヒトデの産卵（榎谷 2014）やマダコの孵化（榎谷 2012）に成功してきたので、具体策は未定であるが、フジツボ幼生の環境教育への教材化についても検討し実践に繋げていきたい。

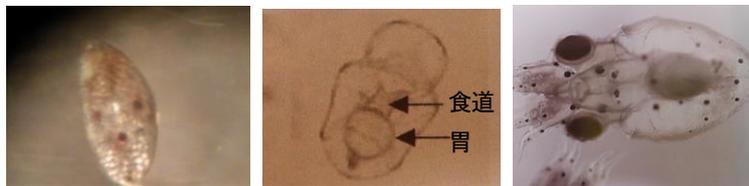


図5左 フジツボ キブリス幼生
（セミナーG04 筆者撮影）
中 ヒトデ ビピンナリア幼生（榎谷 2014）
右 マダコ幼生（榎谷 2012）

引用文献（本文での掲載順）

- 朝日新聞デジタル 2022. 1. 24 榎太一アナ、日テレ退社し研究者へ「的確に科学伝える方法考える」
<https://www.asahi.com/articles/ASQ1S4QJ1Q1SUCVL00X.html> (2023. 2. 5 確認)
- S. Stocklmayer サイエンス・コミュニケーション-科学を伝える人の理論と実践- 丸善プラネット (2003)
- 松岡葉月 サイエンス・コミュニケーションにおける文理融合とサイエンス・リテラシー 科学教育研究 32 56-64 (2008)
- 三宅志穂 野上智行 アウトリーチ活動を担う科学者が備えるサイエンス・コミュニケーション素養の事例研究 科学教育研究 33 50-61(2009)
- 安藤秀俊 角光真由美 宮脇亮介 子ども会における科学実験活動の自信に関する因果モデル 科学教育研究 33 22-33(2009)
- 榎谷英樹 マダコの発生および稚仔の飼育に関する基礎的検討 兵庫生物 14 219-224 (2012)
- 榎谷英樹 海辺の環境学習の新しいモデル 21 年度兵庫自治学会研究発表大会講演要旨集 54-55 (2009)
- 里岡亜紀 中山迅 山口悦司 伊東嘉宏 申間研之 末吉豊文 永井秀樹 宮崎県総合博物館と連携した中学校における干潟の理科学習 科学教育研究 28 122-131 (2004)
- 榎谷英樹 海辺の環境学習の新しいモデル その2 22 年度兵庫自治学会研究発表大会講演要旨集 24-25 (2010)
- 榎谷英樹 浅利美鈴 研究活動を導入した小学校高学年児童への社会教育における環境教育が将来に与える影響 日本キャリア教育学会第42回研究大会発表論文集 99-100(2020)
- 榎谷英樹 子どもの主体性を尊重した「海の生きもの研究」への取組と成果 共生のひろば 13 91-94(2018)
- 植田育男 萩原 清司 櫻井 徹 江の島の潮間帯動物相 - V 神奈川自然誌資料 29 163-169 (2008)
- 日本付着生物学会 編 新・付着生物研究法-主要な付着生物の種類同定- 恒星者厚生閣 (2017)
- 根本卓 植田育男 萩原清司 伊藤寿茂 相模湾江の島における潮間帯のフジツボ類の分布 第54回水族館技術者研究会（日本動物園水族館協会）研究発表要旨 (2010)
- 川原庸照 萩原秀紐 川崎謙 環境教育における地球環境と地域環境 環境教育 8 2-10 (1998)
- 三阪和弘 環境教育における心理プロセスモデルの検討 環境教育 13 3-14 (2003)
- 榎谷英樹 ヒトデ発生の教材化に向けて 兵高生会誌 38 7-8 (2014)