

# 文系大学が市民の科学リテラシー向上へ 貢献できるのか

— 4年間の科学イベント実施による検証 —

上野 寛子  
三本 博之

## 1. 研究背景・目的

現代社会において、科学技術は私たちの生活基盤となっており、豊かな暮らしを提供している。一方で、長らくヒトが自然を搾取してきた結果、生物多様性を減少させ、国連の気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書第1作業部会（自然科学的根拠）において、「地球温暖化は人間活動の結果である可能性が極めて高い（95%以上）」と断定されたことから（IPCC 2013）、私たち一人ひとりが真剣にその歩みを見直す時期に直面しているといえる。しかし、そもそも科学技術や自然環境についての正しい知識を市民が入手できているのだろうか。

2011年9月、全国の中学3年生485校（参加率91.9%）の15,697人、高等学校488校（参加率92.4%）の1年生33,071人と3年生33,127人を対象に、国立教育政策研究所が大規模なプロジェクト研究調査「中学校・高等学校における理系進路選択に関する研究」を実施した。この調査では、中・高生が各教科の学習にどの程度の意義や有用性を感じて進路を選択しているのかなどを尋ねた。これらの結果、小・中・高を通じて理科好きな生徒は減少し、特に、中学・高校においては文系を

志向する生徒の増加が示された（後藤 2013）。これは、大半の生徒が理系分野に深く関わることなく高校を卒業して社会に出たり、大学へ進学していることを示唆する。そして、高等教育においては、2013年度時点で782ある大学のうち3月に卒業した者は558,853人であり、そのうち、理系（理学・工学・農学）は121,706人で、全卒業生数の1/5（約21.8%）に過ぎなかった（文部科学省 2013）。高校で理系科目の大半を学んでいない文系学部の学生においては、大学の教養教育科目に配置されている理系科目を避ける場合が少なくない（上野 2013）。したがって、理系の学部へ進学した者以外、つまり大半の大学生は自分で意識を高めて情報を収集しない限り、科学技術や自然環境を理解することはますます難しくなっていく。このままでは市民が賢い選択をすることさえ困難となってしまう。

こうした事態を改善すべく、現在、いろいろなレベルでの取り組みがなされている。例えば、「サイエンス・カフェ」と呼ばれる、一般市民と科学者をつなぐ新しいコミュニケーションが広がっている。これは1990年代後半にイギリスやフランスで始まり、科学者と一般の人々が、カフェなどの比較的小規模な場所でコーヒーを飲みながら、科学について気軽に語り合うことができる場であ

る。近年になって、日本では全国的にサイエンス・カフェが頻繁に開催されるようになった（独立行政法人科学技術振興機構 HP「Science Portal」参照）。また、理系学部をもつ大学では公開講座を開催し、市民に科学を学ぶ機会を提供している場合もある。例えば、「続・地球生命史」（早稲田大学主催、有料）や「大人の理科実験教室」（東京理科大学主催、有料）。さらに、全国の博物館や行政機関（県や市が主催）では展示・体験型の企画を提供しているが、例えば、2014年度は、国立科学博物館の『太古の哺乳類展—日本の化石でたどる進化と絶滅—』や神奈川県立生命の星・地球博物館の『どうする？どうなる？外来生物』など、特別展として力を入れた企画も実施されている。しかし、こうした取り組みは科学に興味のある人が自発的に参加するものであり、そもそも科学に対して関心の低い人が参加して学ぶ機会となる可能性は低い。

明治学院大学では、1998年から、横浜キャンパスにおいて毎年5月から6月に2日間（土・日）、「戸塚まつり」を開催している。この「戸塚まつり」は大学と地域との交流および大学による地域貢献を目指したイベントであり、大学関係者（教職員や学生団体）の企画に加え、地域の方々による模擬店、戸塚区役所による催しなどがある。しかし、2009年（第12回）から2010年（第13回）にかけて参加者が減少し、このイベントの今後が危惧された。

参加者の減少を憂うとともに、科学者による地域貢献活動の一環として、2011年（第14回）から本学自然科学系科目担当教員有志は、「学んで楽しいサイエンス教室」と題し、各分野の企画を実施することにした。これはサイエンス・カフェ、公開講座、博物館などとは次の点で異なる。まず、戸塚まつりに来たついでに立ち寄れるという「ター

ゲットを選ばない垣根の低さ」が挙げられる。次に、多くの自然科学系イベントが有料である中、「無料」である点も珍しい。さらに、このイベントを担当する教員は、科学リテラシーの低い文系学生にとって理解しやすい授業をおこなえるよう日頃から努力を重ねており、そのノウハウを活かした企画を立てるため、科学に対して馴染みの薄い市民にとっても理解しやすいものとなっている。これらの利点を活かせば、2日間という短い期間であっても、来場者の科学に対する見方を変え、結果的に科学リテラシー向上に貢献できるであろうと考え、2011年から2014年まで4回続けて実施してきた。

本研究では、これらの科学イベントが来場者にどのような影響を与えてきたかを検証し、こうした形の市民参加型イベントが我が国の科学教育にどのような貢献をもたらすかを考察する。なお、「学んで楽しいサイエンス教室」は、本学の物理・化学・生物学担当教員の合同企画として当初出発したが、2012年以降は物理と生物で実施してきた。本稿では生物学の企画（以下、生物企画と呼称する）について述べる。

## 2. 研究方法

本研究は、生物企画の実施と、生物企画の来場者に対する質問紙調査の解析によりおこなわれた。

### 2-1. 生物企画の内容

本企画は横浜キャンパス2号館3階生物学学生実験室において実施された。内容は1)から4)のとおりである。いずれの年も、パネル展示と体験コーナーの組み合わせにより構成された。順路の最後には図鑑や模造紙、色ペンを配置し、自由にお絵かきを楽しめる場を設置した。なお、教員

だけで来場者に対応することは困難であるため、毎年、本学の自然科学好きな学生たちが来場者のサポートをおこなっている（以下、学生スタッフと呼称する）。学生スタッフは、サイエンスコミュニケーターとして来場者の要望に応じる形でパネルを解説し、体験コーナーでは一人ひとりの来場者にきめ細やかな指導や補助をおこなった。

1) 2011年5月28日、29日：この年に限り、1日目と2日目で異なる企画を実施した。28日は「ようこそマイクロコスモスへー顕微鏡で観る世界ー」において、解説パネルに加え、原核細胞から真核細胞までさまざまな細胞を展示した。さらに、自分の口腔細胞を採取し、染色して、顕微鏡で観察する実験を組み合わせた（図1）。29日は横浜市立倉田小学校5年生の14名に大学の講義と実験を体験する企画を実施した。あらかじめ校長先生と慎重に打ち合わせをおこない、特に、「対象者に合わせた言葉の使用」に配慮した。この企画は、小学校の教員、父兄や一般の方々も大学の授業を聴講しつつ、受講している小学生の様子を参観する形式とした。「ゲノムでつながる命」をテーマに講義（90分）を受けた後、自分の口腔細胞を採取し、そこからDNAを抽出する実験をおこなった（90分）。実験後はDNAをピペットで吸い取って小瓶に移し、ひもを通してネックレスを工作し、自分の設計図である「ゲノム」

- ① 生きものと生きものでないものを分けてみよう
- ② タマネギを見てみよう
- ③ ヒトの細胞を見てみよう
- ④ 病原菌を見てみよう
- ⑤ いろいろな卵を見てみよう
- ⑥ イモリの成長過程を見てみよう
- ⑦ ビデオ学習コーナー
- ⑧ 【実験】自分の口腔細胞を観察しよう

図1 2011年1日目

「ようこそマイクロコスモスへー顕微鏡で観る世界ー」

を大切なおみやげとして持ち帰ってもらった。

- 2) 2012年5月26日、27日：「カエル☆サイエンス教室」（図2）

意外に知られていないカエルの世界について、観て、聴いて、触れ、感覚を使って体感する学びと野生動物の年齢を知る方法を簡単な実験で体験する企画を実施した。戸塚周辺でみられる生きたカエル全種の展示や、身近なようで身近でなくなっている環境を「カエル」の存在を通して学ぶことができるような解説パネルを展示した。

- ① カエルはどんな生きもの？ カエルのからだのつくり
- ② 戸塚にすむカエル
- ③ カエルのオスとメスの見わけ方
- ④ 【体験】カエルを触ってみよう
- ⑤ カエルの年齢を調べる3つの方法と寿命について
- ⑥ 【実験】カエルの年齢を調べよう！
- ⑦ ちょっと勉強！  
カエルが減っている理由 外来生物って何？
- ⑧ 最後に大事なコトを勉強！  
なぜカエルを守るのか？

図2 2012年「カエル☆サイエンス教室」

- 3) 2013年5月25日、26日：「毒のふしぎー知れば知るほどおもしろいー」（図3）

進化の結果生じてきた毒。毒をもつ生きものの紹介をはじめ、ヒトによる毒の利用とヒトが新たに作り出す毒について、環境の視点を織り込み、体験型展示により理解を深める企画を実施した。

- 4) 2014年5月24日、25日：「あなたの知らない無脊椎動物の世界」（図4）

無脊椎動物とは、硬い背骨のない動物の総称である。無脊椎動物は、地球上の動物のうち過半数を占め、動物界におけるいわば「与党」である。にも関わらず、意外に知られていない。一般的に「生きもの」と言えば「動物」を思い浮かべる人が多いだろう。そして彼らにとっての「動物」と

- ① そもそも、「毒」ってなに？
- ② 知っておこう 毒の強さを表す値 LD<sub>50</sub>
- ③ 毒の分類
- ④ ちょっと待って！  
注意が必要な食材 ー動物編ー
- ⑤ 間違って食べないで！  
注意が必要な食材 ー植物・菌類編ー
- ⑥ 毒をもつ生きもの  
ー陸にすむ動物編，水にすむ動物編ー
- ⑦ 細菌による毒 &  
【体験コーナー：顕微鏡で病原菌を観察しよう】
- ⑧ 毒を含む植物の例
- ⑨ 人と毒・薬の歴史
- ⑩ 生薬とは 日本における毒の利用  
毒にも薬にもなる ー薬として利用される毒ー
- ⑪ 人間が作り出す「毒」 公害と生物濃縮

図3 2013年  
「毒のふしぎ 一知れば知るほどおもしろい」

- ① 無脊椎動物って何？
- ② 生きものを分類してみよう
- ③ 動物界における進化
- ④ どこにいるのかな？
- ⑤ 戸塚キャンパス周辺の無脊椎動物  
【体験コーナー：無脊椎動物探し】  
【実験：節足動物の解剖】
- ⑥ 共生と寄生
- ⑦ 身近な寄生虫
- ⑧ もっとも繁栄している動物・節足動物
- ⑨ 生物の歴史＝絶滅の歴史
- ⑩ 生態系と無脊椎動物
- ⑪ 自然って何？

図4 2014年「あなたの知らない無脊椎動物の世界」

はイヌやネコなどである。こうした動物が背骨を持つ脊椎動物であることは十分認知されているが、これに対し、「無脊椎動物」という言葉を知る人は少ない。そのため、一般の人々が科学的知見をどのくらい備えているかを調査するには大変有効な動物群であると考えられる。これまでさまざまな企画を実施してきたが、2014年は「無脊椎動物」をテーマとすることにより、来場者の意識を



図5 体験コーナーや実験は会場前方に設置

どの程度変えられるのかをより明確に把握できると考え、とりわけ体験を重視した構成とした。

体験コーナーは(図5)、「無脊椎動物探し」と「節足動物の解剖」の2種類を用意した。両者とも、常に教員や学生スタッフが付き添い、来場者への指導や補助をおこなった。「無脊椎動物探し」では、当日の朝までに水田や池から水やデトリタスなどを、キャンパスからは土壌を採取して衣装ケースに入れ、動物を探せるようにした。来場者には、葉さじ、シャーレ、スライドガラス、ピンセット、吸虫管、ルーペ、顕微鏡などを用いて容器内にある「戸塚キャンパス周辺の無脊椎動物」を実際に自分で探し、パネルを使って名前を調べ、所属分類群を理解する体験をしてもらった。「節足動物の解剖」実験では、アメリカザリガニおよびコオロギを解剖し、顎などの構造を観察してもらった(図6)。試料には低温麻酔を施し、ピンセットおよび解剖用ハサミを用いて作業をおこない、必要に応じてルーペなども使用させた。パネル展示では、パネルとともに標本などを添え、理解の一助とした(図7)。節足動物(甲殻類、昆虫類、多足類、鋏角類から構成される無脊椎動物の分類群の1つ)を紹介するパネル展示コーナーでは、アメリカカブトガニ(*Limulus*





図6 ザリガニとコオロギの解剖指導の様子  
(上：ザリガニ，下：コオロギ)



図7 パネル展示の様子(会場後方から撮影)

*polyphemus*) の標本を、実際に触れるように展示した(図8)。生物の歴史を紹介するパネル展示コーナーでは、過去に生息した巨大な節足動物の実物大ペーパークラフトや、三葉虫、腕足類、アンモナイトの化石を展示した。これらの化石か

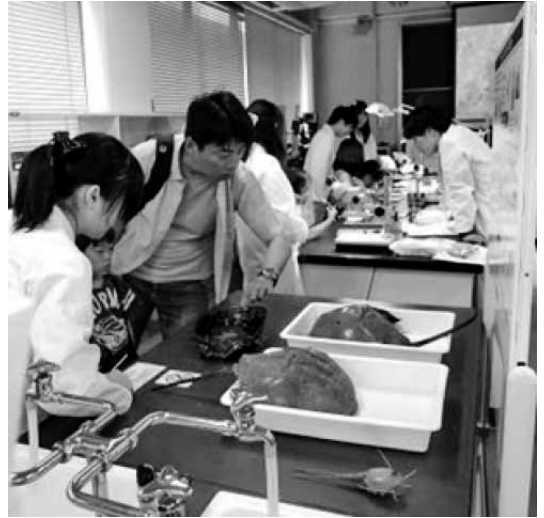


図8 カブトガニに目を奪われる様子



図9 化石レプリカ  
(左から三葉虫，腕足類，アンモナイト3種)

ら透明ポリウレタン樹脂でレプリカを約500個作成し、質問紙の回答者への景品とした(図9)。さらに、キャンパス内で採取した数種類の昆虫を飼育ケージに入れて展示し、自由に観察してもらった。

## 2-2. 質問紙調査

来場者の情報を把握するため、質問紙調査をおこなった。2011年から2013年までは、設問として「年齢」「楽しかったか」「よく学べた内容はどれか」「取り上げたテーマについての興味・関心は変化したか」「あったらいいなと思う展示や取

<p style="text-align: center;"><b>2014年度 読んで楽しいサイエンス教室</b></p> <p style="text-align: center;">「あなたの知らない無脊椎動物の世界」アンケート</p> <p>本日はご来場いただきましてありがとうございました。ご感想・ご意見・疑問などをぜひお聞かせください。</p> <p>※「水や土にすんでいる生きもの」コーナーで5種類以上の生きものを発見したら裏のページに記入してください。好きな化石レプリカを1個プレゼント！（受付にて）</p> <p>1. 該当するものに丸印をつけてください。</p> <p>小学生未満    小学生    中学生    高校生    大学生    社会人</p> <p>2. 「あなたの知らない無脊椎動物の世界」はいかがでしたか？</p> <p>大変興味をもった    少し興味をもった    変わらない</p> <p>3. 無脊椎動物にたいするあなたのイメージはどのように変わりましたか。</p> <p>4. よく学べた内容（パネル番号）に丸印をつけてください。たくさん丸印をつけてね！</p> <p>① 無脊椎動物って何？</p> <p>② 生き物を分類してみよう</p> <p>③ 動物界における進化</p> <p>④ どこにいるのかな？</p> <p>⑤ 戸塚キャンパス周辺の無脊椎動物</p> <p>⑥ 共生と寄生</p> <p>⑦ 身近な寄生虫</p> <p>⑧ もっとも繁栄している動物・節足動物</p> <p>⑨ 生物の歴史＝絶滅の歴史</p> <p>⑩ 生態系と無脊椎動物</p> <p>⑪ 自然って何？</p> <p style="text-align: center;">このページもご記入ください</p>	<p>5. 「水や土にすんでいる生きもの」を発見しましたか？どんな生きものを発見したかを記入してください。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>※見つけた生きもの名前をすべて書いてください</p> </div> <p>6. 「あなたの知らない無脊椎動物の世界」で少しでも学べましたか？</p> <p>学べた    変わらない    学べなかった</p> <p>7. 無脊椎動物のなかで、あなたの心に一番残った生きものを書いてください。</p> <p>8. 自由記述欄：感想や意見、疑問などなんでもお聞かせください。</p> <p style="text-align: right;">御来場いただき誠にありがとうございました。</p>
--	---

図 10 2014年「あなたの知らない無脊椎動物の世界」の質問紙

り上げてほしいテーマ」「感想」を設定し、A4用紙1枚（表面のみ）の質問紙とした。これを順路の最後で配布し、回答してもらった（2011年5月29日の企画のみ、授業と実験を終えた直後に記入してもらった）。

2014年はより詳細なデータを収集するため調査項目を拡大し、A4用紙両面を使用した（図10）。加えて、本物を観察してもらおう機会を積極的につくるため、質問紙の最初の方に記したとおり、「水や土にすんでいる生きもの」コーナー（「無脊椎動物探し」体験）で5種類以上の生きものを発見したら設問5に記入するように誘導し、5種類以上の生きもの名前が書かれていた場合は、化石レプリカをプレゼントするという仕掛けを施した。会場入口の受付で質問紙を配布し、会場を出

際に回収した。

さらに、2014年の企画については、2014年度春学期の「環境学5（生物多様性を理解する）」（上野寛子担当）の履修者143人に対し、戸塚まつりに先立ち、5月13日（第6週目の授業）のワークシートに問いを設定し、記入してもらった。設問は「無脊椎動物に対するあなたのイメージを書いてください」と「無脊椎動物は地球上でどのような役割を果たしていると思いますか」の2つである。本科目の履修者は、生物多様性について正しい知識を持ちたいという動機をもった学生たちである。戸塚まつりの来場者（一般市民）との比較のため、彼らの無脊椎動物に対するイメージや知識をどの程度備えているのかを調査した。

### 3. 結 果

質問紙回収数（図 11）から、生物企画に訪れる人の数は年々増え、初開催の 2011 年に比べ、2014 年には 6 倍超となった（6.29 倍）。しかし、記入時間がないとの理由で質問紙を受け取ってもらえなかったり、一度に大勢の人が訪れたことにより質問紙を配布できない状況が生じたため、回収数は過少な値となっている（来場者総数は質問紙回収数の倍近くという実感がある）。また、記入者の年齢層の内訳（表 1）から、小学生と社会人が特に多く、両者を合わせると 7 割から 8 割超を占めた（「小学生+社会人」が占める割合は、2011 年から 2014 年までで各々 81%、72.9%、

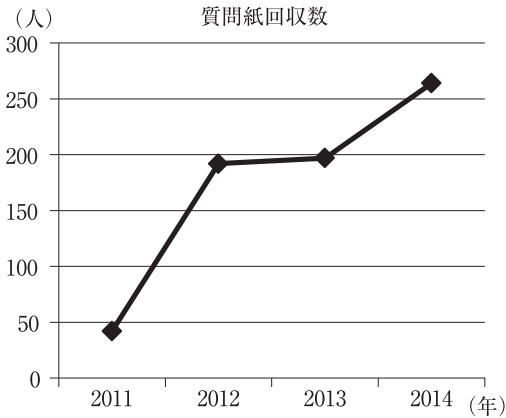


図 11 質問紙回収数の推移

表 1 質問紙への記入者の年齢層

	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
小学生未満	1	15	20	28
小学生	18	74	56	115
中学生	1	16	8	17
高校生	0	6	0	5
大学生	6	15	11	20
社会人	16	66	102	79
合計数 (人)	42	192	197	264

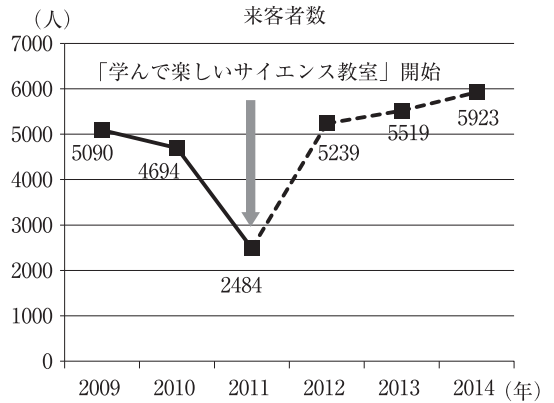


図 12 戸塚まつりへの来客者数の経年変化  
明治学院大学横浜管理部による集計結果を元に作成

80.2%、73.5%)。ちなみに、戸塚まつりへの来客者数は過去 6 年間で最も少なかった 2011 年（2484 名）に比べると 2014 年には 2 倍超となった（2.38 倍：図 12）。ただし、戸塚まつりへの来客者数に比べ、生物企画への来場者数の増加は顕著である。

#### 3-1. 生物企画の実施結果

##### 1) 2011 年

1 日目の「ようこそマイクロコスモスへ 顕微鏡で観る世界」においては、来場者のほとんどが時間をかけて解説パネルを読みながら顕微鏡を使いさまざまな細胞を観察した。さらに、小学生から社会人まで自分の細胞を取り出して観察する実験の希望者が多く、好評であった。

2 日目は小学 5 年生が大学の講義と実験を体験したが、大学の実験室という環境に緊張しつつも熱心にワークシートの設問に答え、頻繁にノートをとるなど、非常に真剣に取り組んでいた。DNA を抽出する実験では 1 つ 1 つの操作を慎重におこない、小瓶に入れた自分のゲノムに感動していた。本稿では詳しく取り上げないが、この企画の質問紙の設問において「大学の授業をまた受けてみたい」と全員が回答していたことから、小

学5年生の科学に対する関心を高める大変良い機会となったことは明らかだ。

## 2) 2012年

カエルについて、「身近な生きものだと認識していたのに、そういえば長らく姿を見かけない」「基礎知識をまったく知らなかったことに気づいた」と話してきた来場者が多かった。戸塚区に生息するカエルのうち2種（アズマヒキガエルとシュレーゲルアオガエル）と触れあえる体験コーナーでは、子供から大人まで最初は扱い方がわからず躊躇していたが、とりわけ小学生は一度手にすると何度でも触りたがり、笑顔が絶えなかった（図13）。カエルの年齢を調べる実験にも希望者が殺到し、野生生物の齢査定の方法を知ってもらう貴重な機会となった。順路の最後に配置したお絵か



図13 生きたカエルに触れて喜ぶ子供たち（2012年）



図14 絵で埋め尽くされた模造紙（2012年）

きコーナーには幼児や小学生を中心に人だかりができ、描いている様子を見て保護者もまた絵を描きたくなくなってペンをとるといった光景がみられた（図14）。縦788mm、横1091mmの大きな模造紙であるが、2日間で合計6枚にいろいろなカエルが描き出された。

## 3) 2013年

来場者は各パネルに大変興味をもち、各パネルごとに多くの質問を投げかけてきた。病原菌各種のプレパラートを顕微鏡で観察できる体験コーナーでは、来場者の多くが病原菌をじっくり観察していた。生物学学生実験室で飼育しているアカハライモリやニホンウナギは、毎年、人気者であるが、本企画では両者が毒をもつことを紹介することで、驚きを与えるとともに、また1つ新たな知識を学び、全体として「毒」に対するイメージを一新する機会となった。

## 4) 2014年

パネル展示、体験コーナーともに、多くの人が



図15 熱心に土壌生物を探す小学生



足を止め、教員や学生スタッフに質問していた。とりわけアメリカカブトガニへの興味が高く、多くの参加者が、剣のような硬い尾（尾剣）や背面のざらつきを触って確かめたり、雌雄の判別や各部の機能、生息地などさまざまな質問をする様子が認められた（図8）。体験コーナーは小学生の参加者が多く、「無脊椎動物探し」体験では、小学生が熱心に生き物を探していたが（図15）、「節足動物の解剖」実験では大人の参加もみられた（図6下）。

### 3-2. 質問紙調査の解析

毎年、異なるテーマでの企画を実施してきたが、質問紙調査ではほとんどの来場者が「楽しかった」「よく学べた」と回答した（2011年両日100%、2012年94%、2013年90%、2014年83%）。それぞれ「一番学べた内容」は、2011年1日目では「イモリの成長過程を見てみよう」、2012年は「戸塚にすむカエル」、2013年は「間違っで食べないで！注意が必要な食材―植物・菌類編―」、2014年は「身近な寄生虫」であった。生物企画の存在価値が問われる最も重要な設問「興味・関心は変化したか」、すなわち、興味や関心をもったかという点については、2011年の100%から

2014年の88.3%まで、9割前後の来場者が「大変興味をもった」あるいは「少し興味をもった」と回答した（図16）。

先に述べたとおり、2014年は「無脊椎動物」をテーマとすることにより、来場者の意識をどの程度変えられるのかをより明確に把握できると考え、授業と生物企画の両方でデータを収集した。環境学5（生物多様性を理解する）は生物多様性について正しい知識を持ちたいという動機をもった学生たちが履修しているため、一般市民に比べ、ある程度の知識水準を有していると想定していた。しかし、無脊椎動物に対するイメージは「グニャグニャ、ムニャムニャ、気持ち悪い」、無脊椎動物の役割は「土を作っている」という回答が大変多かった（履修者143人中129人がワークシートの設問に答えた）。これに対し、生物企画の質問紙の設問3における「無脊椎動物に対するあなたのイメージはどのように変わりましたか」では、ほとんどの人で明らかな変化がみられた。ここに主な回答の抜粋を挙げる。

- ・生息場所がいろいろあることがわかった。
- ・おもしろい。いろんなところにいるのがすごい。
- ・グニャグニャだけではないことがわかった。

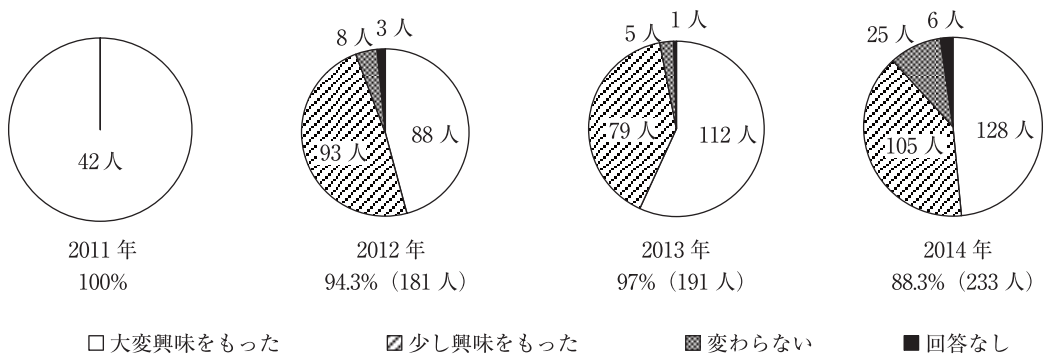


図16 「興味・関心をもちましたか」に対する回答

大変興味をもった、少し興味をもった人の割合を各年度の下に%で示す。カッコはその合計人数。

- ・カブトガニが無脊椎動物だとは思わなかった。
- ・グロテスクなだけでなく親近感がわいた。
- ・気持ち悪いけれど親近感がわいた。
- ・きもいと思っていたけれど興味をもてました。
- ・かっこいいと思った。
- ・無脊椎動物という分け方で生きものを見たことがなかった。動物の分類法として骨があるかないかという視点で見ることができるようになった。

多様な無脊椎動物の情報に触れる機会を得た生物企画の来場者は、多くの知識を得た結果、親近感を持ち、かっこいいなどのポジティブなイメージへと見方が変化し、最終的に88.3%が興味・関心をもつまでに至った(図16)。

#### 4. 考 察

4年間にわたり生物企画では質問紙により来場

者の反応を把握してきたが、2011年は東日本大震災の後であったため、戸塚まつり自体への来客者数が激減したこと、なにより文系の大学で自然科学の企画をおこなうこと自体が市民にとっては予想外であったため認識されておらず、会場へ足を運ぶ数が少なかったと考えられた。2012年以降は企画内容がわかるポスターを制作し、近隣の小学校や行政などにも郵送し、広く周知してきた(図17)。その甲斐あって、「学んで楽しいサイエンス教室」を楽しみにしてきたと話す人もいるし、2011年に授業を受けた小学生たちはリピーターとなり、中学生となった今でも毎年友達を連れてやってくる。2012年以降は、大勢の人で会場が混み合うなど質問紙を渡せない状況が生じたため、実際には、質問紙の回収人数の倍近くが生物企画に足を運んだと推定される。

来場者からはさまざまな質問があり、教員と学生スタッフがその場で対応してきたが、気づきや



図17 2014年は2種類のポスターを制作

発見、知的刺激を心地良く感じる人が、年を追うごとに増えている。大学という非日常の環境において、理系の研究者から直接話を聴くことができる機会は市民にとって大変貴重なもので、それを目当て(=楽しみ)にしていると思われる来場者もいる。コーヒーは提供されずとも、本企画はサイエンス・カフェの役割をも果たしているといえる。

ところで、科学イベントを主催する場合、科学的正確性を損なわずに知識を伝え、かつ楽しんでもらえる企画をすることが必要であるが、これらのバランスのとり方は大変難しい。企画側の研究者は、ともすると科学的な正確性にこだわりすぎて高い理解力を参加者に要求していることに気づいていない場合が多い。しかし、生物企画の質問紙調査の解析によると、知識は増え、かつ楽しめている様子がうかがえる。これは、普段から科学リテラシーの低い文系学生を対象に授業をおこなっている著者らの知識と経験が、この種のイベントに非常に役立つことを顕著に示している。

2014年に無脊椎動物をテーマに選んだ理由は、身近に存在しながらも、単に不快なものとしか認識されていない「無知ゆえの偏見」をもたれている動物だからである。先に述べたとおり、ある程度の科学リテラシーを持つと想定される学生であっても、その知識は実に乏しく、固定観念に縛られていた。彼らの無脊椎動物に対するイメージ(「グニャグニャ、ムニャムニャ、気持ち悪い」、「土を作っている」)は、おそらく初等教育や家庭環境において、「骨がない動物(無脊椎動物)=ミミズ」として刷り込まれた結果ではないだろうか。そして、多くの場合、ネガティブなイメージも同時に刷り込まれているのではないだろうか。これらの知識は一面においては正しいが、初期の教育において固定的なイメージ、特にネガティブなイ

メージが刷り込まれると、さらなる知識を入れる前に拒絶反応を示す人が多くなってしまう。自らの意志で「環境学5(生物多様性を理解する)」を選択した学生ですらこのような状況にあるのなら、一般市民はその傾向がさらに強かったはずである。しかし、多様な無脊椎動物の情報に触れる機会を得た生物企画への来場者は、無脊椎動物に親近感をもち、かっこいいなどのポジティブなイメージへと変わり、最終的に参加者の約9割が興味・関心をもつまでに至った。これは劇的な、好ましい変化である。

先に述べた国立教育政策研究所による研究調査「中学校・高等学校における理系進路選択に関する研究」において、高校3年生の理系コースを履修する生徒の割合は22%(男子27%、女子16%)であり、中学3年生から高校3年生へと学年が進むにつれ、理系科目への興味が薄れていくことが示された(後藤2013)。理科離れは年齢を経るにつれ進んでいる。さらに、理科や科学に対する意識や関心を把握する目的で、2013年に日本、米国、中国、韓国の高校生6,453人を対象に質問紙を用いて調査がおこなわれた(国立青少年教育振興機構2014)。理科に対する認識(「とてもそう思う」「まあそう思う」と回答した者の割合)についての項目のうち、「社会に出たら理科は必要なくなる」と考えている高校生が最も多かったのが日本である(44.3%)。次いで、韓国(30.2%)、米国(22.4%)、中国(19.2%)であった。これは、日本の高校生が大人になった時、生活において理科が結びつくという発想をもてない人が半数近くいることを示唆している。資源に乏しい我が国が科学技術創造立国を目指すため、理科離れを止める対策の一環として、文部科学省はスーパーサイエンスハイスクール事業を通して科学教育の強化を図っているが(文部科学省2002)、す

すべての生徒をカバーしきれものではなく、現状では少数のエリート育成に留まっている。また、本学教養教育センターが主催する入学前教育（J. C. バラ・プログラム）では、2009年度からすべての学部に進学する系列高校の生徒を対象に、教養教育科目の受講体験を実施しており、本プログラムの「生物学」では、自然科学を理解するために有効な方法である実験を取り入れ、講義と組み合わせた体験型の授業をおこなってきた（90分×2コマ連続で受講、すなわち180分の体験型学習）。受講生の自然科学に対する意識の変化や入学後の自然科学系科目の履修状況を調査した結果、受講生の約9割において自然科学に対する興味・関心が高まり（永井・上野 2011）、入学後の自然科学系科目の履修の動機づけにつながっていたことが明らかとなっているため（上野 未発表データ）、これは大変有効な手段であるといえるが、やはり対象者は限られている。しかし、「この授業を中学3年生や高校1年生で受講していたら、自然科学に対する見方が変化していた可能性がある」と過半数が回答したことから（2010年度69%、2011年度80%、2012年度100%、2013年度91%：上野 未発表データ）、進路選択までの時期にこのような体験を実施することが、理科離れを食い止める有効策になるかもしれない。

理科離れを止めるためには、初等・中等教育において観察や実験の学習をより効果的に取り入れた学習指導要領の改訂も必要だが、小・中・高を通じて、理系科目を学ぶ意義やその有用性に関する意識を高めたり、科学が関連する職業について知る機会を設けていくことが、地道であるが不可欠だと考える。また、長期的に見れば、未就学児も含め、小学生から社会人にいたるまでの幅広い層を対象とした科学啓蒙活動も同様に重要であり、結果的に大勢の科学離れを阻止することにつなが

るはずである。これには、本稿で紹介した「学んで楽しいサイエンス教室」のような、適切に運営される市民参加型イベントがその一翼を担える。来場者は、心の向くままに生きものと触れあい、大学教員すなわち研究者と気軽に対話できることを喜んでくださる。リピーターも少なくなく、毎年、翌年も開催してほしいという期待の声をかけられる。本研究により、文系大学が、参加への垣根の低いイベント開催を通じて、一時の楽しさを提供するだけでなく、正しい知識を教授することにより、好奇心を引き出し、興味や関心を広げ、科学技術や自然環境に対する見方を地道に変えていける可能性が示された。科学に対する嫌悪感や偏見を取り去り、自分で考え意思決定ができる成熟した市民を一人でも多く増やしていけたらと切に願う。

#### 謝 辞

本企画における重要な展示試料であるアメリカカブトガニの貴重な標本を快くお貸しくださった、筑波大学生命環境科学研究科の八畑健介講師に心より感謝いたします。

#### 引用文献

- IPCC (2013) Summary for Policymakers. *In*: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Stocker, T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P. M. Midgley (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- 後藤顕一 (2013) 「中学校・高等学校における理系進路選択に関する研究 最終報告書」『国立教育政策研究所平成24年度プロジェクト研究調査報告書』
- 文部科学省 (2013) 「平成25年度学校基本調査（確定値）の公表について」
- 上野寛子 (2013) 「学生を魅了し、楽しい学習に導く」



清水亮・橋本勝 (編)『学生と楽しむ大学教育 大学の学びを本物にするFDを求めて』ナカニシヤ出版, pp.181-200.

独立行政法人科学技術振興機構「Science Portal」  
(<http://scienceportal.jp/events/201408.html>)  
(2014年8月20日閲覧)

国立青少年教育振興機構 (2014)「高校生の科学等に関する意識調査報告書 ー日本・米国・中国・韓国

の比較ー」

文部科学省 (2002)「スーパーサイエンスハイスクール実施要項」独立行政法人科学技術振興機構 HP  
([https://ssh.jst.go.jp/ssh/public/pdf/ssh\\_gaiyou.pdf](https://ssh.jst.go.jp/ssh/public/pdf/ssh_gaiyou.pdf)) (2014年8月20日閲覧)

永井明日香・上野寛子 (2011)「入学前教育による文系大学進学生の自然科学系科目の履修動機づけの試み」『初年次教育学会誌』, 4(1), 87-94.