

市民の科学リテラシー向上のための取り組み

Efforts to improve citizen's scientific literacy

足利 裕人

ASHIKAGA Hiroto

要旨：科学は文化を発展させるための技術革新のみならず、市民の健康で安全な生活に寄与することや、自然災害やそれに伴う原発事故等の偶発的または突発的事態に対し、市民が正しく判断し、行動できる能力を支援することも、その役目の一つである。そのため市民には、情報の科学性を認知する力や、実験・観察等自分の手で考えの正しさを確かめる力、結果が何を意味するのが自分の頭で考え、判断する力、根拠に裏打ちされた科学を使いこなす力等が要求される。日本の義務教育レベルは世界でも定評があり、日常生活では小学校・中学校の理科で大部分は解決できるものである。ところが、一般成人の科学力は先進国中最下位のレベルにあることも指摘されている。日本人の多くは、科学を生きるための知恵として活用していない。ここでは、些細な取り組みではあるが、理科の一教師として、市民の科学リテラシーを向上させるために取り組んできた活動を述べる。

【キーワード】 科学リテラシー、理科教育、科学教室、サイエンスカフェ、疑似科学

Abstract : In addition to technological innovation to develop culture, science contributes to the health and safe living of citizens, supports citizens to better predict accidental or unexpected situations such as natural disasters and nuclear accidents accompanying it. For that purpose, the citizen need to have the ability to recognize the scientific trustworthiness of information, to verify the correctness of the idea with experiments and observations by themselves, to think and judge what the result implies in their minds, to master the science backed by scientific basis. The level of compulsory education in Japan is well established in the world, and in daily life most of it can be solved by elementary and junior high school science. However, it is pointed out that the scientific literacy of Japanese people is at the lowest level among developed countries. Most Japanese are not have the scientific knowledge for their lives. I will describe the activities I have been working on to improve the scientific literacy of citizens, as a continuous effort, as a teacher of science.

【Keywords】 science literacy, science education, science classroom, science cafe, pseudo-science

小さな子どもはいろんなことに興味がつきない。目に触れ、耳に聞き、手に取り、匂い、味、五感で感じるすべてのものに関心を持つ。歩いていても水たまりがあれば足でたたいて水しぶきを上げ、壁がトタンの波板なら棒をすべらして音を立てる。壁に穴が開いていればのぞき込んだり、指をつっこんだりする。昆虫や動物、植物、

岩石や星とあらゆるものがその対象である。子どもは生まれながらにして科学者である。その科学の芽を摘むのは大人の保護者や祖父母、ひいては学校の先生や子どもを取り巻く社会かも知れない。子どもの行動に対し、「汚いから触ってはいけません」の汚いとは人が勝手に作った基準。フンコロガシにとって糞は貴重な食糧であり、

栄養源である。牛糞を住居の壁に塗り込んだり、食事の燃料にしたりしている民族もいる。「気持ち悪いから持ち帰らないで」の気持ち悪いも人の主観。蛇やトカゲを愛しいと思い、飼いたいと願う子どもたちもいる。自然に対する子どもの要求を規制することは、科学への興味を否定し、子どもが将来持つべき科学感を後退させることになる。科学は本来「なぜ」そうなるのか、それは「なぜ」正しいのかと、あらゆる事象への疑問から始まる。大人が子どもの疑問を、「うるさい」、「知らない」、「そんなことはどうでもいい」などと否定したり無視したりすることは避けたいものである。「理科離れ」という言葉が聞かれるようになって久しいが、子どもたちが理科を嫌いな訳ではない。現に中学校で一番好きな教科は理科である。

平成28年12月の中教審答申で、「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」¹⁾の「予測困難な時代に、一人一人が未来の創り手となる」では、「様々な情報や出来事を受け止め、主体的に判断しながら、自分を社会の中でどのように位置付け、社会をどう描くかを考え、他者と一緒に生き、課題を解決していくための力の育成が社会的な要請となっている」とあり、また同じく「学校教育を通じて育てたい姿」に、「主体的に学びに向かい、必要な情報を判断し、自ら知識を深めて個性や能力を伸ばし、人生を切り拓(ひら)いていくことができること」、「試行錯誤しながら問題を発見・解決し、新たな価値を創造していくとともに、新たな問題の発見・解決につなげていくことができること」とある。これを受けた平成30年の新しい学習指導要領の考え方²⁾では「何を理解しているか、何ができるか(生きて働く「知識・技能」の習得)」。高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説総則編(抄)³⁾で、「教科の特質に応じた学習過程を通して、知識が個別の感じ方や考え方等に応じ、生きて働く概念として習得されること」としている。これこそ、従来の知識偏重を改め、生きていく上での本当の力となる「知恵」となる理科教育への改善を謳っており、従来の教科書をより探究的に、問題解決の科学的過程を踏まえた記述に変えるよう指示している。

1. 子どもと保護者の科学教室

1-1 科学遊び広場

「科学遊び広場」⁴⁾は、筆者の子ども時代の体験から、子どもたちが気軽に、無料で参加し、科学を体験する場を提供する活動であり、筆者のライフワークでもある。筆者が小学生の頃、鳥取市立児童会館で科学実験を中心

とした教室が開かれ、同級生がそこで得た科学工作物を小学校に持ち込み、クラスで自慢していた。しかし、その教室に通うには保護者の理解と会費が必要であり、小遣いの少ない時代であり、全ての子どもに開かれたものではなかった。

(1) 科学遊び広場の目的

「科学遊び広場」は、子どもたちが遊びをとおして科学を学び、科学の楽しさを知り、科学への興味を養うことをめざした催しである。子どものときより自然に学び、科学に接する喜びを知ることは、将来の生活や環境の中に問題点を科学的に見だし、自ら解決していく態度を養うのに有効である。科学の楽しさを知った子どもたちは、科学的態度を身につけ、将来の科学技術を発展させていく人材になる。また、科学を家庭に持ち帰り、家族を通じて市民の科学力向上に貢献するものと考えている。

(2) 科学遊び広場の立ち上げ

平成7年1月17日に発生した兵庫県南部地震は、自然の力が人知をはるかに超えたものであることを知らしめた。自然災害に対する、一市民としての理科教師の役割を改めて認識するとともに、故郷の鳥取市へUターンし、地域の科学力を高める活動を行う決意を固めた。

当時筆者は、神戸大学教育学部理科第一教室を会場に、兵庫県教育工学会理科ニューメディア部会を主宰し、若い理科教員とともに、電子回路やパソコンを用いた教材開発や、その活用方法などの学習会を、月1度のペースで行っていた。その後兵庫県内の物理教師の間で研究会を持ちたいとの話が持ち上がり、平成6年に兵庫物理サークルを立ち上げ、同じ会場(発達科学部に改組)で研究会活動を始めた。しかし、ハンガリーでは教員や大学院生が市民の間に入り、市民の科学力を高める活動を日常的に行っていることを知り、鳥取では研究会や学習会ではなく、子どもたちや一般市民の科学リテラシーを高める場を提供することを思い立った。当時鳥取市には、元鳥取大学理科教育研究室教授内川英雄の元に集まっていた木曜会という研究会が存在し、筆者の高校の先輩である濱崎修が中心になっていたことから、新たに若い理科教員を加え、「科学遊び広場」を組織した。最初の科学遊び広場は、筆者が鳥取市に帰って7か月後にスタートした。高校後輩の浅倉俊一が館長を務めていた美穂公民館から要請があり、千代川の河原で、美和小学校の児童35名とその保護者が参加し、水ロケットや熱気球、巨大シャボン玉、アルミ缶つぶし、ドラム缶つぶしを行った(図1)。このとき、賀露地区から特別参加した藤田充は、筆者の提案(茨城県の総和おやじの会が子どもたちに手製の科学遊具を提供していたことより、賀露小学



図1 千代河原での科学遊び広場



図3 海の遊び広場で太陽炉を設置



図2 オリジナル科学工作 (左: 飛べー反木綿、右: プラコプター)



図4 海の遊び広場で放物面鏡で音を集める

校の保護者でおやじの会を結成してはどうか) を受け入れて賀露おやじの会を創設し、いっしょに科学教室を開催することになった。科学遊び広場は現在までに300回を超える科学イベントを行っており、筆者の開発したオリジナル実験や科学工作を中心に、科学を学ぶ楽しさとすばらしさを伝えている。図2は筆者の開発した科学教材の1例である。左は発泡ポリスチレンでできた小型の凧であり、「飛べー反木綿」の商品名で、水木しげるロードの妖怪神社を併設している「むじゃら」で販売している。右は「プラコプター」で、神戸高校の自然科学部の生徒と2年間かけて開発した浮上するコマであり、日本テレビの伊藤家の食卓で有名になった。以下に活動の様子を記す。詳細は科学遊び広場の Web Page⁶⁾を参考にされたい。

(3) 子ども科学教室の主催

平成8年に賀露港で、賀露小学校の児童を対象に、兵庫物理サークルのメンバー8名といっしょに十数ブースを準備した「海の遊び広場」を開催した(図4、5)。平成10年には中国電力の依頼を受け、用瀬運動公園で「エネルギーふれあい夏祭り in 用瀬」を開催し、平成13年



図5 海の遊び広場でクラドニ図形を実験

には賀露おやじの会の藤田充の運転で、3tトラックにホバークラフトや振動モーターカー、パイプホンなどの自作大型装置を積み込み、「アットホーム(福井原子力センター)」で3,500人を集めて「サイエンスキッズ in 福井」を開催した(図6、7)。

この年より、鳥取市内の各地で、児童を対象に大型イベントとしての科学遊び広場を始めた。平成17、18、20



図6 サイエンスキッズ in 福井での液体窒素の実験



図7 サイエンスキッズ in 福井でのホバークラフト液体窒素実験

年は、鳥取砂丘こどもの国で科学教室を担当した。また、会場をわらべ館イベントホールや地場産プラザわったいな（平成23年、わったいな主催）、湖山池情報プラザ（平成21、22、23年）を利用しての開催も行った。

(4) 大型科学イベントへの参加

財団法人日本科学技術振興財団（JSF）の「青少年のための科学の祭典全国大会」に、科学遊び広場のメンバーとともに22年間ほぼ毎年参加した。この大会は、今の子どもたちに実体験の場が消え、科学の魅力を体験できる機会が少ないということで、平成4年）に「青少年のための科学の祭典」が東京の科学館を会場に始まった。理科や数学の全分野を網羅した多彩な実験や工作が効果的に展開している。筆者はオリジナルの「プラコプター」、「ミニ・パラグライダー」（図8左）、電流を流すと縮む形状記憶合金を用いた「尺取り虫ロボット」、「亀ロボ」（図8右）などを出展した。

筆者もメンバーのわかとり科学技術育成会主催の平成

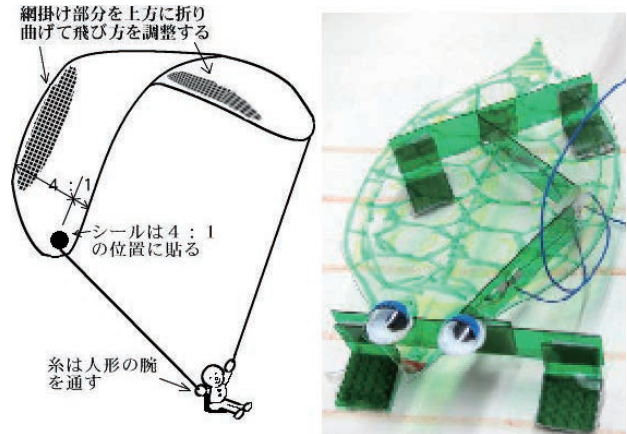


図8 オリジナル科学工作 左：ミニパラグライダー、右：形状記憶合金を用いた亀ロボ

10年度「とっとり科学の祭典」から、4年間にわたる「青少年のための科学の祭典鳥取大会」、その後の鳥取県東部地区の「とっとり子ども科学まつり」、それに続く「クリスマスレクチャー」など、科学遊び広場は運営やブース・ステージの中心となって活動しています。また、平成10、11年の中国電力のエネルギー・サイエンスキッズ、平成10年の米子コンベンションホールでの産業技術フェア、平成14年の鳥取県民文化会館での生涯学習フェスティバルまなびピア2002 in 東部にもブース参加した。

(5) 科学教室の出前

平成7年に科学遊び広場を立ち上げて以来、公民館や集会所、小学校などに出向き、150回以上の子ども向け科学教室を開催している。平成17年からは科学技術振興機構（JST）の地域支援活動（草の根型）を利用した科学遊び広場を、青谷地区公民館、賀露地区公民館、鳥取ガスショールーム「サルーテ」などで定期的に開催している。また、小学校のPTA活動や鳥取ガス祭（サルーテ、岩美支店）などにも出向いて科学教室を行っている。平成23年には西日本の朝鮮人学校の児童の合宿「ミレ・キャンプ」（福山市少年自然の家）で120名にプリーズ・フリーズ・ミー（-196℃の世界）、圧電ライトの製作等の科学実験を行った。

(6) 海外での活動

平成14年にハワイ州ホノルルの Mid-Pasific Institute（中高一貫校）の1年生（日本の小6）70名に「空力翼艇（図9）」や「アルソミトラのグライダー」などの教室を、平成17年には中国浙江省杭州市大関実験小学校の5年生30名に「プラコプター」と「アルソミトラのグライダー」の教室を、平成23年にはソウル市タンゴ小学校6年生35名に「ミニ・パラグライダー」の教室を行った。



図9 Mid-Pasific Institute での空力翼艇の製作



図10 タンゴ小学校でのミニ・パラグライダー教室

1-2 わかとり科学技術育成会

筆者が東部地区会長を務める「わかとり科学技術育成会」は、鳥取県唯一の全県規模での科学イベント実施団体であり、毎年、県の東中西で科学の大会を開催するとともに、学校等に出向いた科学教室を行っている。

(1) 科学技術育成会の目的

「わかとり科学技術育成会」は、小学生を中心に未就学児から中学生までの幅広い子どもたちに科学を体験する場を提供する団体である。児童生徒が科学のおもしろさや楽しさを身近に体験し実感できる場を創出することにより、科学への興味や関心を引き出し、更には創造力や発想力を醸成するなど、次代を担う人材の育成に貢献することを目的としている。現在鳥取、倉吉、米子の都市部のほか、「鳥取市さジアストロパーク」等で実験教室、学校等で出前科学教室を行い、科学の面白さや楽しさを伝える活動を続けている。子どもたちの保護者に対しても、科学は、生活に密着し、生活を支える、生活をより豊かにする大切なものであると認識して活動している。また、この活動に触れることで、科学が原因となるエネルギーや環境などのさまざまな諸問題が、自分たちに

とって身近であると考えようになり、自分たちで判断し、行動できるようになる人材の育成を望むものである。

(2) わかとり科学技術育成会の立ち上げ

筆者がUターンした当時、全国に広がりつつあった「青少年のための科学の祭典」のような大型の科学イベントは鳥取県内には存在しなかった。このイベントの誘致を科学遊び広場で検討していたところ、平成10年に当時鳥取西高校教諭の谷口博士が「青少年のための科学の祭典鳥取大会」の誘致に成功し、その年鳥取県立博物館を会場にプレ大会「とっとり科学の祭典」を開催し、1,400人ほどの親子がパイホンや反射鏡などの屋外の大型展示（賀露おやじの会が製作）やブースの科学実験・工作を楽しんだ。平成11年より本大会「青少年のための科学の祭典 鳥取大会」が開催され、会場を鳥取県民文化会館に移した。県の中西部持ち回りでの開催にするため、平成13年には倉吉未来中心、平成14年は米子コンベンションセンターで行った。鳥取県はこれらの科学イベントを支援することを決定し、平成15年より大会名称を「とっとりこども科学まつり」に変更し、産業技術フェアと併催で鳥取産業体育館を会場した。また、従来の中学高校の教員、社会人有志を中心とした運営に限界を感じ、鳥取大学教授の山岸正明を会長に、小中高大の教員と、科学を愛する社会人有志が集まり、賀露おやじの会が事務局となって「わかとり科学技術育成会」が発足した。

(3) 活動の記録

わかとり科学技術育成となってからの最初の大会は、平成16年の米子産業体育館での「とっとりこども科学まつり」である。平成17年は鳥取産業体育館が会場となり、この年以降、東部地区でクリスマスレクチャーが始まった。平成18年の倉吉体育文化会館の後、鳥取県の方針で、東部中部西部の県内3地区の持ち回りではなく、毎年3地区で開催することになった。それにともない、各地区での大会名称は「米子こどもの科学教室20XX」、「中部こども科学まつり20XX」、「クリスマスレクチャー20XX in とっとり」となり、それぞれ県立武道館、倉吉体育文化会館、鳥取県福祉人材研修センターを主会場に開催されてきたが、東部地区は平成28年より会場を公立鳥取環境大学へ移した。これらの大会と平行して、「わかとり科学虎の穴」と称して中学生対象の科学教室（図11）や、さジアストロパーク、中国電力、鳥取ガス、日本化学会等と共催でこども科学教室を開催し、鳥取短大、国立米子高等専門学校、県立米子東高等学校等でテーマを限定した科学教室を展開している。

活動の詳細は、わかとり科学技術育成会のWeb Page⁵⁾ 及び報告書⁶⁾を参考にされたい。

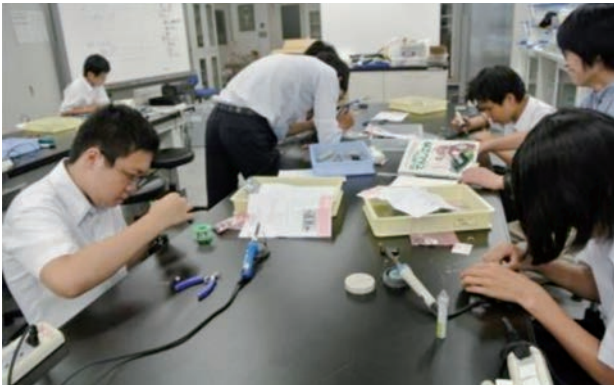


図11 本学での中学生対象 arduino 講座

(4) クリスマスレクチャー20xx in とっとり

平成17年より「クリスマスレクチャー20XX in とっとり」を東部わかとりで実施している。この大会は県の東部地区最大の子どもたちのための科学イベントであり、冬休みのクリスマスに合わせ、楽しい科学に触れてもらうことを意図している。鳥取県立博物館、鳥取砂丘こどもの国、県民ふれあい会館、鳥取県福祉人材研修センターと会場が移り、平成29年より公立鳥取環境大学学生センターを使っている。本学が主会場になったことを機会に



図12 クリスマスレクチャーのポスター (平成30年)

本学学生の参加を促し、科学部、生物部、天文部、アトリエ TUES 等、学生のブースを増やし、弦楽部のクリスマスソングの演奏を添えている。また、運営ボランティアも教職課程の学生を中心に、本学学生が担っている。平成18年のポスターを図12に示す。ブースは組手什ブロックで遊ぼう、念力ふり子、ソーマキューブ(パズル)、木のみき、ガリガリプロペラ、ストラップ作り(ポリマークレイ)、キリンさんのジザ、こどもエコドライブ自動車学校、サザエの解剖、カイロをつくろう、CDホバークラフト、紙コップロケット、圧電イルミネーション、魚洗鍋(水の共振)、立体投影(アナグリフ)、もどり車(ゴムが蓄えるエネルギー)、あお虫君にげろ(磁石工作)、立体 北斗七星、魚が骨に(光の全反射)、巨大イクラ(化学反応)、出張 TUEZOO 生物を見よう触れよう 感じよう、飛び出すサンタ絵本(弾性)、サンタロケット(運動量)、クリスマスリースである。

図13は運営スタッフを、図14はブースでの活動の様子を示した。



図13 クリスマスレクチャーの運営スタッフ



図14 クリスマスレクチャーのブースの様子

1-3 ジオパーク科学教室

山陰海岸ジオパークは鳥取県、兵庫県、京都府にまたがる山陰海岸国立公園とその周辺からなるジオパークであり、山陰海岸地域にある地質遺産を保護・保全するほか、ジオツーリズムや教育・研究への活用、地域社会への貢献等を行っている。ジオパークは科学的に見て特別に重要で貴重な、あるいは美しい地質遺産を含む一種の自然公園であり、ジオパークの活動は、地質に関する自然遺産を保護するだけでなく、教育や地域の活性化に活かしていこうとする特徴を持っている。

(1) ジオパーク科学教室の目的

ジオパーク活動の次世代を担う層、主に幼児～中学生以下の子どもを対象とした啓発活動がジオパーク科学教室である。山陰海岸ジオパークに関する展示や、地球科学又は理科教育に関する体験を行うことで、山陰海岸ジオパークの普及・啓発及び地球科学や郷土の自然に興味関心を抱き、学ぶ意欲を醸成することを目的としている。また、本学の学生が運営とブースボランティアを行うことにより、環境教育への関心を高めるとともに、ジオパーク活動への理解を高めることにつながっている。

(2) ジオパーク科学教室の立ち上げ

鳥取県立博物館附属山陰海岸学習館（現在山陰海岸ジオパーク海と大地の自然館）が中心となり、平成27年に鳥取県から本学へ事業が委託されることになった。主催は公立鳥取環境大学・鳥取県（山陰海岸ジオパーク海と大地の自然館）である。筆者はわかとり科学技術育成会での科学イベントの手法を真似て、構想を立て、企画と運営に参加した。また、年間3回程度サイエンスカフェを本学まちなかキャンパスと山陰海岸ジオパーク海と大地の自然館で行うこととなった

(3) 活動の経緯

第1回大会はこの年「さかな君」をゲストに迎え、かっこ館や新温泉町山陰海岸ジオパーク館、鳥取県立岩美高等学校、鳥取大学、さじアストロパーク等を招いてかっこ館や新温泉町山陰海岸ジオパーク館、鳥取県立岩美高等学校、鳥取大学、さじアストロパーク、本学教員のブース協力等を得て開催した。この年は年に2回開催した。

毎回ブースは15～20程度設置し、生物や地勢、宇宙などに関する実験・観察、工作教室やポスターや写真展示などを行っている。ブースの内容は体験から学ぶものを中心に、太陽から時間を読み取る腕時計、砂絵、化石のレプリカ、海藻を使った押し葉、万華鏡、バルーンからお菓子を落下させ、落ちる場所を予測するゲーム、ジオパークを題材とするカルタあそび、ざりがに釣り、海の生き物に触れる「タッチングプール」、キッチン地球科学、

岩石と偏光顕微鏡のふしぎ、砂粒を観察しよう、砂で万華鏡、三朝の温泉水を使った実験、砂礫の沈殿、鳴き砂体験、ジック・アース、飛べ トビウオ飛行機、地質図クイズ、ペーパークラフトで学ぶ地球・宇宙のしくみ、化石レプリカ作り、火山灰中の鉱物を観察しようなどがあり、子どもたちは保護者とともに真剣なまなざしで取り組んでいた。現在は本学の学生の参加サークルを増やしている。クリスマスレクチャー参加サークルの他に、写真部がジオパークの写真を展示している。また、弦楽部は自然をテーマにした演奏を行っている。図15に科学実験教室のポスターを、図16に科学実験教室用に開発した教材を示した。



図15 科学実験教室のポスター（平成30年）



図16 科学実験教室用に開発した教材（左：飛ぶ蝶のしおり 右：ヌメ皮で作るオオサンショウウオ）

1-4 公開講座

子どもたちが夏休みにはいった8月初旬に、本学主催の小中学生を対象にした科学工作の公開講座を行っている。小学校でのICT教育が始まり、プログラミングが教えられるため、保護者の要望も強い。低学年向けには簡単な工作を中心とし、高学年向けにはarduinoを用いた電子工作によるロボットの制御を行っている。通常の科学教室より時間が長い（3時間）ため、腰を落ち着けて取り組める内容にしている。図17に公開講座用に開発した教材を、図18に公開講座の様子を示した。

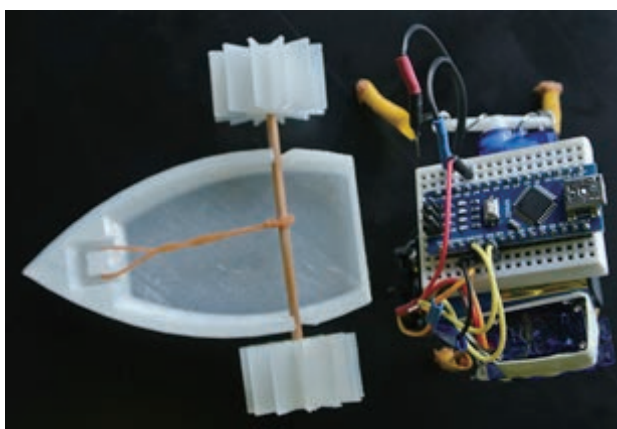


図17 公開講座用に開発した教材（左：ゴム動力式ボート 右：arduinoで動かす4足歩行ロボット）



図18 夏休み公開講座の様子

2. サイエンスカフェ

サイエンスカフェは、従来の講演会・シンポジウムとは異なり、科学の専門家と一般市民が、喫茶店など身近な場所でコーヒーを飲みながら、同じ目線に立って科学について気軽に語り合う場をつくらう、というイギリスやフランス発祥の試みである。市民が最先端の科学を身近に学ぶことができるため、市民の科学リテラシー向上に大いに貢献することができる。鳥取県では継続したサイエンスカフェの取り組み例はなかったため、筆者は子

ども科学教室と並ぶライフワークの一つとして、サイエンスカフェを位置づけている。サイエンスカフェでは講師に相当する話題提供者をゲストと呼び、会の進行を運営する司会者に相当する者をファシリテーターと呼ぶ。筆者はそのファシリテーターを務めている。サイエンスカフェではゲストは最初に30分程度話題提供をし、そのあと参加者が比較的長時間自由に質問したり、議論したりすることができる。

2-1 サイエンスカフェ鳥取

市民が科学の成果を享受し、健康で安全な暮らしのために科学意識を高めることを目的として、平成19年に鳥取市若桜街道沿いのレストラン「カフェソース」を会場に、第1回のサイエンスカフェ鳥取「BSEと鳥インフルエンザ対策」を15名の参加者で開催した。この年度は4回実施し、20、21年度は予算の目途がなく中断し、22年度に5回、23年度は本学の小林朋道教授もゲストに招き4回、24年度は6回、25年度は4回実施した。会場費やゲスト謝金は、鳥取市市民まちづくり提案事業や地域の科学舎推進事業、鳥取銀行青い鳥基金などの支援を受けた。平成26年度からは本学の支援を受けるようになり、会場も本学まちなかキャンパスを使うことになり5回実施した。27年度は6回行ったが、うち1回は米子サテライトキャンパスで「周期表のみみつ」を行った。図19にサイエンスカフェ鳥取のポスターを示す。

28、29、30年度はそれぞれ5、4、3回ずつの実施である。最近では、インターネットなどを通じて科学情報や専門知識を簡単に入手できるようになったが、その一方で情報過多となり、一般市民には科学がなかなか見えてこなくなっている。そのため、疑似科学が堂々とまかり通り、サプリや健康食品、健康器具等、効果の無い商品が堂々と宣伝され、購入されている。誤った情報による健康や安全性に問題がある商品が非常に多く売られている。そのため、サイエンスカフェ鳥取で最も多いテーマは疑似科学、ニセ科学であり、大阪大学教授の菊池誠、京都女子大学名誉教授の小波秀雄を複数回、法政大学教授の左巻健夫をゲストに迎えている。また、免疫学も理化学研究所チームリーダーの茂呂和世（図20）他2回、スポーツ医学も行った。最先端の科学分野では、ノーベル賞候補の京都大学名誉教授佐藤文隆による相対性理論を創始した「アインシュタインの4つの顔」（図21）や、当時理研（現在九州大学教授）の森田浩介による109番目の元素の発見を述べた「新元素の探索—現代の錬金術—」、超弦理論、シュレディンガー方程式を用いたピタミンの解析等を取り上げた。最先端技術ではスーパー



図19 サイエンスカフェ鳥取のポスター（平成30年度）



図20 理化学研究所チームリーダー茂呂和世の「アレルギーを引き起こす新しい細胞の発見」

コンピュータや宇宙エレベーター、ロボットとAI技術等を扱った。宇宙関係では三朝の岡山大学惑星物質研究所の中村栄三博士によるハヤブサが持ち帰ったイトカワの試料を分析した経緯を解説した「三朝で構築された地球惑星物質総合解析システムとその応用」、JAXAの技術者によるハヤブサのイオンエンジン、太陽表面の観察と地球温暖化、ブラックホールと重力波天文学等を行った。また、防災関係ではプレート境界地震のしくみ、地球掘削で探る巨大地震、福島原発を読み解く、紫外線等を扱った。理論が困難な飛行機が飛ぶしくみについて



図21 京都大学名誉教授佐藤文隆の「アインシュタインの4つの顔」



図22 神戸村野工業高等学校教諭の北野貴久による科学マジック

は、流体力学の専門家神奈川工科大学教授の石綿良三による「流れのふしぎ」を行った。

一般市民の他に、小中学生を中心とした楽しい科学が学べるサイエンスカフェも開催しており、おもしろい化学の世界、周期表、身近な宇宙、科学マジック等も行っており、特に神戸村野工業高等学校教諭の北野貴久による科学マジック（図22）は子どもたちに大人気で、会場に入りきれない程の参加者の応募がある。

2-2 ジオパークサイエンスカフェ

ジオパーク科学実験教室とともに平成27年よりジオパークサイエンスカフェを本学まちなかキャンパスと岩美町のジオパーク海と大地の自然館に加え、平成30年より岩美町の本学むらなかキャンパスでも開催している。年間3回程度実施し、筆者は本学特命准教授の太田太郎とともにファシリテーターを務めている。図23にジオパークサイエンスカフェのポスターを示した。

最初のサイエンスカフェは京都大学名誉教授の田中克による「チリメンモンスター教室～魚の赤ちゃん、命をかけた大冒険～」である。チリメンモンスター探しは、以降数回行われ、子どもたちに大人気である。他のテーマには、日本列島の生い立ちを考える岩石図鑑作り（図24）、宇宙人探索、山陰海岸の中心鳥取砂丘で実証実験



(主催) 公立鳥取環境大学 | 鳥取県 | 山陰海岸ジオパーク
 Tottori University of Environmental Studies | 海と大地の自然館

お申し込み方法 10月25日(木)までに「氏名・人数・連絡先」を電話か電子メール
 のいずれかで下記までお知らせください。
 申込受付時間 10月25日(木) 10:00～17:00
 申込先 公立鳥取環境大学 企画交流推進課 (TEL) 0857-32-9100 (Eメール) kikaku@kankyo-u.ac.jp
 申込URL (URL) http://www.kankyo-u.ac.jp/alliance/seminar

図23 ジオパークサイエンスカフェのポスター (平成30年)



図24 神戸親和女子大学教授の齋本格による「日本列島3億年の歴史を語る岩石実物図鑑」

が繰り返された、チーム HAKUTO の月面探査競争等がある。平成30年には本学元教員で現在伊豆半島ジオパーク推進協議会専任研究員の新名阿津子による、伊豆と山陰を描いた文豪の作品や歌詞を紹介し、地域文化を産み出し支える「ジオパークのブンガク」が開催された。

3. 子どもたちに科学を指導する学生の育成

平成26年に本学に誕生した科学部を、機会あるごとに、市民の科学リテラシー向上のイベントに参加させることにした。わかとり科学技術育成会が主催するクリスマス

レクチャーの他、さじアストロパークとわかとり共催の夏の星祭り、秋の月祭りでの科学教室を担当し、またアストロパーク館内での子どもたちのイベントの運営を手伝っている。平成27年にはたつの市青少年館こどもサイエンス広場のオープニング行事を担当し、アルソミトラのグライダーや因幡のワニ凧、光万華鏡、潜望鏡、偏光板によるブラックウォール等の工作を200名を超える子どもたちに教えた(図25)。また、平成29年より北イオン1階のエスカレーター横で、科学教室を月1回開催している。主に幼児から小学年低学年以下の子どもを対象にした、短時間で手軽にできる工作を行っている。そのため、数秒待つと下敷きを切ったバネでカエルやエイリアンが飛び出す「本当に飛び出す絵本」や、3Dプリンターで胴体を作成した蝶やドローン等、子どもが飛びつきやすい工作を開発している(図26)。また、科学部は



図25 たつの市青少年館出前科学教室でのブラックウォール作り



図26 小さな子ども用に開発した教材(上: 輪ゴムドローン 下: 本当に飛び出す絵本)

鳥取市内の小学校や地域のボランティア団体からの科学教室の要請を受けた活動を、年間数回実施するようになった。平成30年2月には、山陰酸素グループの安来市のさんそ学習館ケイオスに48名の子どもたちとその保護者を集め、科学部によるサイエンスショーが行われた。当時4年生の三好正隆が講師となり、水分子や酸素分子の模型を製作し、分子の構造について学んだ(図27)。

また、天文部はさじアストロパークでの活動(図28)に加え、鳥取駅前風紋広場(図29)や国府町のコミュニティーセンター、河原城等で、市民のための星取県を応援する観望会に協力している。



図27 さんそ学習館ケイオスでのサイエンスショー



図28 さじアストロパークでの科学教室



図29 風紋広場で市民に説明する天文部員

4. 謝辞

子どもたちや市民のための活動は、多くの方々に支えられて実現したものである。とりわけ科学遊び広場の先生方やわかとり科学技術育成会の皆様、賀露おやじの会の皆様、本学教職員の皆様、科学部・天文部をはじめとする学生サークルの皆様、各種イベントに協力いただいた参加者の皆様、イベントを企画していただいた多くの皆様に感謝いたします。また、鳥取県の科学の発展に貢献したとして、日本化学会第26回(平成20年度)化学教育有功賞をいただきました。これを励みに、ますます市民の科学リテラシー向上のため、頑張っていきたいと思えます。

参考文献・参考 URL(2019年1月4日参照)

- 1) 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)」(平成28年12月21日中央教育審議会)
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf
- 2) 新しい学習指導要領の考え方(文科省)
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/_icsFiles/afieldfile/2017/09/28/1396716_1.pdf
- 3) 高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説総則編
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/07/13/1407073_01.pdf
- 4) 科学遊び広場 <http://www.hal.ne.jp/spg01/>
- 5) わかとり科学技術育成会
<http://wakatori.jp/wakatori.html>
- 6) わかとり科学技術育成会編(2004~2018)『わかとり科学技術育成会事業報告書』学時出版

(投稿日31年1月23日 受理日31年2月22日)