



第二回 日本サイエンスコミュニケーション協会 年会

社会におけるサイエンスコミュニケーション活動の 多様化とその評価

主催：（社）日本サイエンスコミュニケーション協会

協力：りかぼんカフェ

NPO 法人体験型科学教育研究所・リアルサイエンス

日時：2013 年12 月7 日（土）、8 日（日）

会場：お茶の水女子大学 理学部 3 号館 701 号室 他

年会開催にあたって

一般社団法人 日本サイエンスコミュニケーション協会（JASC）は、サイエンスコミュニケーションを促進することにより、社会全体のサイエンスリテラシーを高め、人々が科学技術をめぐる問題に主体的に関与していける社会の実現に貢献することを目的として設立されました。

本協会の目的を効果的に推進するため、全国の広範な仲間との交流を通じて情報や理念を共有し、協働して課題を解決していくことを目的に当協会では毎年年会を開催します。本年度は、「社会におけるサイエンスコミュニケーション活動の多様化とその評価」をテーマとします。リスクコミュニケーション、ミドルメディア等、国内外におけるサイエンスコミュニケーションの多様化、さらに草の根的に実施されているサイエンスコミュニケーション活動の多様な広がりを検証しながら、其々のサイエンスコミュニケーション活動が社会とどのように関わっているのか、今後どのように関わることが求められるのか、その評価等を考察したいと考えています。

皆様とともに手を携えて、サイエンスコミュニケーション活動のさらなる活性化を推進していきたいと考えております。ご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

一般社団法人 日本サイエンスコミュニケーション協会

年会実行委員会 実行委員長 田代 英俊

目次

<プログラム>

1日目<12月7日(土曜)> <理学部3号館 701号室>

- 12:30-13:00 ・大会受付開始
- 13:00-13:10 ・開会
・会長挨拶 北澤宏一 (JASC 会長 東京都市大学学長)
・大会趣旨説明 田代英俊 (JASC 年会実行委員長
日本科学技術振興財団・科学技術館 経営企画室GL)
- 13:10-14:10 ・基調講演
「生涯学習でまちづくり・ひとづくり」 1
講演者：福留強
(全国生涯学習まちづくり協会理事長、聖徳大学名誉教授)
- 14:10-14:20 ・休憩
- 14:20-15:50 ・パネルディスカッション
「全国津々浦々、旅すがらあなたとサイエンスコミュニケーション！」 4
鈴木美慧、綾塚達郎、小幡哲士、黒木彩香、鈴木友 (JASC 若手の会)
- 15:50-16:00 ・休憩
- 16:00-17:00 ・全体会 (事業報告、事業計画、決算、予算等)
北澤宏一 (JASC 会長 東京都市大学学長)
縣秀彦 (JASC 副会長 国立天文台天文情報センター 普及室長)
進行：鈴木美慧 (JASC 若手の会 お茶の水女子大学)
- 17:00 ・終了
- 17:30-19:00 ・懇親会 (お茶の水女子大学消費生活協同組合 食堂)

2日目<12月8日(日曜)>

9:00-11:00 <理学部3号館 701号室>

- ・「10分間スピーチ」(ステージ上でのスピーチ10分 質疑応答3分 計13分)
座長：亀井修 (JASC 理事/全国科学博物館振興財団 公益事業課長)
小川義和 (JASC 理事/国立科学博物館 学習企画・調整課長)
- 1) 神戸新聞紙上でのサイエンスコミュニケーションの試み 7
○栗岡誠司 (神戸常盤大学保健科学部)
- 2) 科学教材開発 ポケットに一枚「からくり周期表」他 9
○中村恵子、佐藤康子、石島博 (野老実験クラブ)
- 3) 学校の授業では体験できない実験・観察教室の実施とその効果
「“遺伝子ってなんだろう？”～細胞の観察とDNAの抽出～」 11
○田代英俊*、佐々義子**、早武真理子*
(*日本科学技術振興財団・科学技術館、**くらしとバイオプラザ21)
- 4) 科学コミュニケーションとしての産業技術史 13
ケーススタディ：国立科学博物館産業技術史資料情報センターの場合
○亀井修 (国立科学博物館産業技術史資料情報センター)
- 5) 地域密着型科学コミュニケーションの活動事例 15
～日本都市計画家協会賞優秀まちづくり賞受賞報告
○羽村太雅 (柏の葉サイエンスエデュケーションラボ)
- 6) 研究者の求めるアウトリーチ活動支援とその実施について 17
○笹川由紀、猪井喜代隆、小川泰一、井濃内順 (農業生物資源研究所)

7) 少子高齢社会の科学コミュニケーション	・・・	18
○石岡祥男 (高齢社会エキスパート)		
8) 科学コミュニケーション社会における理科教育の再定義	・・・	20
○小倉 康 (埼玉大学教育学部)		
☆スピーチ終了後、「ポスター&ミニ実演」「ワークショップ」実施者による1分スピーチ		
11:00-12:00 (共通講義棟1号館 203室)		
・「ポスター&ミニ実演」		
1) りかぼんカフェってなあに	・・・	23
○二階堂恵理、青木和子、金澤磨樹子、木甲斐由紀、福家めぐみ (りかぼんカフェ)		
2) 教材開発～ポケットに1枚「からくり周期表」他～	・・・	24
○佐藤康子、中村恵子、石島博 (野老実験クラブ)		
3) 地球惑星科学におけるサイエンスイベントの役割	・・・	26
○千葉崇、山田健太郎、佐藤健二、結城亜寿香、大島結衣 (ユニアス)		
4) 作って学ぶ細胞模型	・・・	28
○倉田智子 (基礎生物学研究所)		
5) 大震災が要請するコミュニケーションの再配置	・・・	30
○林衛 (富山大学)		
12:00-13:00		
・自主企画ワークショップ		
1) りかぼんカフェが求める授業で使える理科の本の実際	・・・	32
＜りかぼんカフェ協力企画＞ (共通講義棟1号館 203室)		
○二階堂恵理、青木和子、金澤磨樹子、木甲斐由紀、福家めぐみ (りかぼんカフェ)		
2) 謎の粉の正体はなんだろう ～FOSS 学習プログラムとこれからの理科教育～	・・・	33
＜リアルサイエンス協力企画＞ (共通講義棟1号館 204室)		
○古川和 (NPO 法人体験型科学教育研究所・リアルサイエンス)		
13:00～13:20	・閉会式 (3号館 701号室)	
	渡辺政隆 (JASC 理事 筑波大学 教授)	

<会場>

お茶の水女子大学

住所：〒112-8610 東京都文京区大塚 2-1-1

緊急連絡先（田代携帯）：080 -6895-1229

☆お茶の水女子大学の門を入るとき、守衛の方がいます。「日本サイエンスコミュニケーション協会 年会参加者です」とお伝えください。そのまま通れます。なにかありましたら緊急連絡先の田代の携帯までご連絡ください。

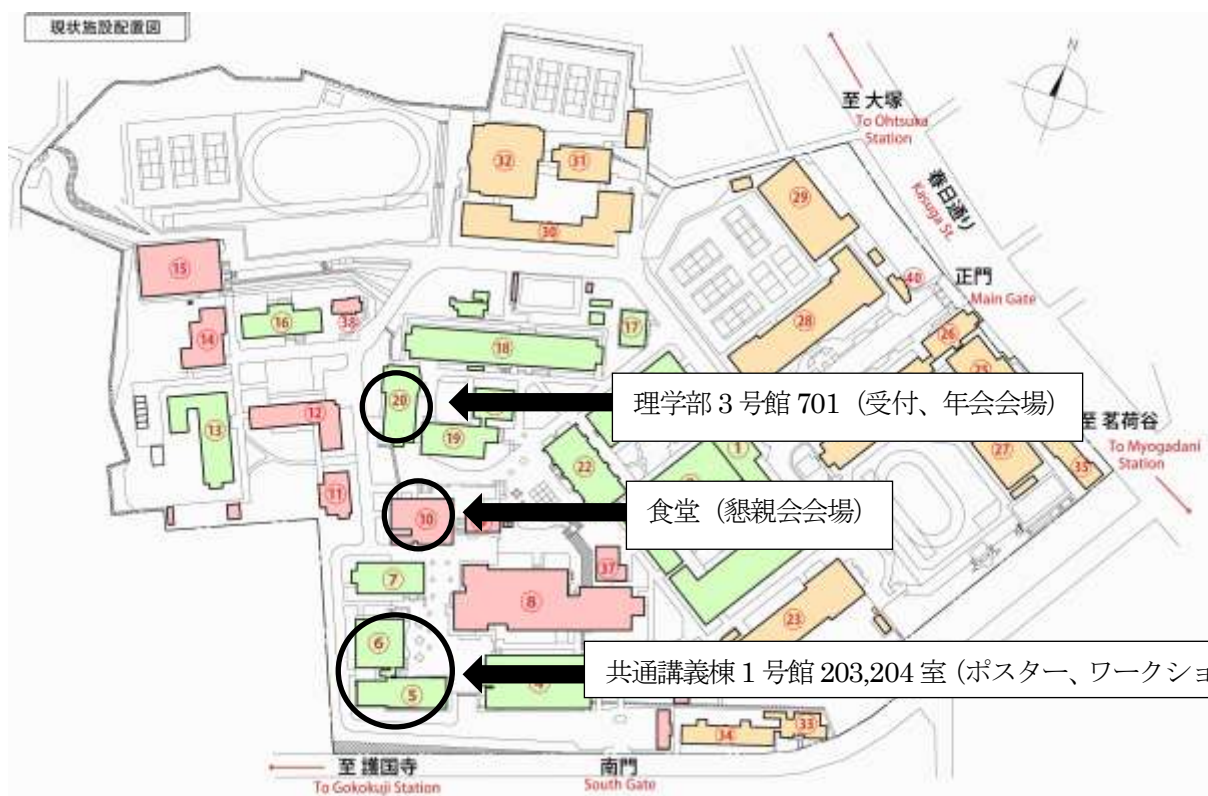


最寄り駅から

東京メトロ丸の内線「茗荷谷」駅より徒歩7分

東京メトロ有楽町線「護国寺」駅より徒歩8分

都営バス「大塚二丁目」停留所下車徒歩1分



★土日は南門は閉鎖されておりますので、正門をご利用ください。

基調講演

基調講演

タイトル	生涯学習でまちづくり・ひとづくり		
所属	全国生涯学習まちづくり協会	氏名	福留 強
はじめに 1. 「生涯学習で飯が食えるか」 (1) 生涯学習社会の構図 生涯学習の理念 「国民一人ひとりが、自己の人格を磨き、豊かな人生を送ることができるよう、その生涯にわたって、あらゆる機会に、あらゆる場所において学習することができ、その成果を適切に生かすことができる社会の実現が図られなければならない」（教育基本法（平成 18 年法律第 120 号・第 1 章） (2) 生涯学習の目的 ①「自己の充実・啓発」「自己の向上」 生きがいづくりのために学ぶ ②「生活の向上、職業能力の向上」 生活を高める学習 「生涯学習とは、人間形成、職業能力の向上、産業の振興、福祉の向上など全生活にわたる学習」（日立いきいき百年塾） ※ 八潮市の生涯学習都市宣言の活動 (3) 儲けるための学習 ①「商店街の活性化も、学習が基本」 ②日常生活を見つめ高める学習 (4) 生涯学習で地域が高まる コミュニティの形成 市民の知性が、地域を高める 都市の“品格“ ※金ヶ崎町役場が生涯教育センター 生涯学習は生活に 全国初の施設 2. まちづくりの現代的な意義 (1) まちづくりの意義 ①市民が、日常的に地域の活性化に関わること ②市民が参画するまちづくりこそ、本来の姿 ※「サミット」から「市民が主役に」 「全国生涯学習まちづくりサミット」 (2) ハードから、ソフトへ 市民活動の活動が大きい意味を持つ ①都市基盤の整備、生活環境の整備などのハードが中心からソフト中心へ ②市民の心を創る 「ボランティアのまち」「生涯学習宣言都市」など ③子どもから、大人まで、あらゆる人が、まちづくりに関わることが可能 (3) 学びあう市民 コミュニティの形成 学習成果を生かしあう ボランティア活動 (4) 「生涯学習宣言のまち」 まちづくりの基礎に、生涯学習の推進を中心としてまちづくりを行う 3. 創年がまちを変える ※「7 掛けの年齢」で生きる (1) 創年とは 自己を生かし、よりよく創り変え積極的に生きようとする生き方 (2) 創年の態様 (3) 「創年」の特質 ①自己の能力を地域で生かしたい ②創年の連帯感を地域に生かす			

- ③地域に自己の能力を生かすことで。生きがい、健康で生涯現役の生き方
- ④「創年のたまり場」が面白い
- ⑤限られた年齢ではなく、「本人が自覚したときから」

4. 事例

(1) 『嘉例川駅ものがたり』(鹿児島県霧島市隼人町)

- ①かつては、1日の乗降客2人といわれた、過疎地の駅 今では300人
- ②駅弁 「百年の旅」人気NO1
- ③訪ねてみる価値のある駅 全国NO3(日経新聞)
- ④創年たちが創るふるさと
- ⑤ボランティアの活動 駅長など

背景には、町民の学習活動、社会教育活動があった

(2) 『志布志市創年市民大学』(鹿児島県)

5. 生涯学習まちづくりの話題

(1) 生涯学習の意義をまちづくりに生かす

- ①アジア太平洋生涯学習会議 韓国 麗水市 平成24年12月7日(金)
・日本のまちづくりが注目された
- ②一人ひとりが生かされる社会

(2) 学びあうコミュニティ 生涯学習のまち

- ①都市におけるまちづくりの目標 「コミュニティ形成」
・リーダーの意欲、連携、継続、受容など
- ②地縁から「知縁」「学縁」「志縁」へ 生涯学習事業の効果が大きい
・学習コミュニティの提唱
・「学習者は、自己を発揮したい」と願っている
- ③学習成果を幅広く生かす
・コミュニケーションと コミュニティの関係
・教えることは2度学ぶこととなり……ボランティアと同義語

参考資料 ・「創年のススメ」ぎょうせい 「子ほめ条例の町は、変わるのか」イザラ書房
・「生涯学習まちづくりの方法」日常出版など

パネルディスカッション

パネルディスカッション

タイトル	全国津々浦々、旅しながらあなたとサイエンスコミュニケーション！		
所属	JASC 若手の会	氏名	鈴木美慧、綾塚達郎 小幡哲士、黒木彩香 鈴木友
★コンセプト(要旨) JASC 若手の会が企画・実施したサイエンスコミュニケーションクエスト-第一章奈良編-。この企画は全国の学生が合宿形式で「自分の住んでいる地域に使われている科学を探そう」というコンセプトのもとに開催された。 企画を終えて3ヶ月。この全国的横断的企画を、学生、社会人、地域社会全体で協働する形で実現したいと考えた。その名も「SCQ47」次の開催地を決めるのは、あなたのアイディアかもしれない。会場内でのグループワーク、パネルディスカッションを通して全国津々浦々、みんなでつながる方法を考えましょう。 ★内容 ・ 若手の会の活動紹介と SCQ 奈良の報告(10 分) ・ 今後の開催地についてみんなで考えようグループディスカッション(30 分) - グループコーディネーター（6名：大人に依頼することもあるかも） - 司会・コメンテーター(ファシリテーター) ・ パネルディスカッション 3 グループずつ 20 分×2 回、最後にファイナルディスカッションを入れる) 「開催地は？」 「プランは？」 - これらを順番に答えてもらい（フォーマットを用意）、その後会場からの質問を受ける ・ 若手の会がまとめる Time Contents 14:20 休憩：セッティング 14:30 若手の会の活動紹介と SCQ 奈良の報告 14:40 今後の開催地についてみんなで考えようグループディスカッション導入 14:45 グループディスカッション 15:15 次回開催地、プレゼン大会 1 15:20 入れ替え 15:35 次回開催地、プレゼン大会 2 15:50 クロージング			

10 分間スピーチ

「10 分間スピーチ」＜1＞

タイトル	神戸新聞紙上でのサイエンスコミュニケーションの試み		
所属	神戸常盤大学	氏名	栗岡誠司
兵庫県の地方紙「神戸新聞」紙上で連載を続けているサイエンスコラム「理科の散歩道」の活動を紹介する。神戸新聞は、発行部数約 56 万部と兵庫県内では全国紙をしのいでシェア第一位の地方紙である。平成 12 年、神戸新聞社社会部と議論を重ね 12 月にサイエンスコラム「理科の散歩道」を開始した。掲載は、原則として毎週日曜日であり、連載回数は、2013 年 10 月現在で 600 回を超えている。新聞紙上での記事であり、コミュニケーションの基本である双方向性に欠ける側面はあるものの、質問の受付と回答、時事的事柄・季節などに配慮しての記事内容、文体の工夫などに工夫を凝らしている。 連載開始当初、サイエンスコラム「理科の散歩道」のターゲットとして学校教育を受けている児童・生徒ではなく、既に学校教育を終えた社会人を読者対象として設定した。高度科学技術社会とも生涯学習社会と言われる中において、科学・技術の事柄を学校教育終了後には学び続ける場は多くないという仮定の中での設定である。 連載が続く中で、想定した読者に加えて、学校教育の中でも理科の散歩道の切り抜きは理科の授業の導入やまとめに使われ、朝の読書でも取り上げられていると伝え聞く。このような背景の中で、担当部署も連載開始時は編集局社会部であったが、現在は編集局文化生活部教育の係の担当となっている。 結果としては 14 年間と続いてきた企画であるが、連載開始時には、年齢・興味など多様な新聞の読者が対象であり、特に「理科」の分野へのニーズが有るのかという不安もあり、連載期間や回数は定めない状態でスタートした。 このコラムは、通常は 800 字程度の文章と児童・生徒・学生が描いたイラストより構成されている。また、日本人科学者がノーベル賞を受賞されたときなどには、特別編として 1 頁全面を使つての解説記事も掲載している。 内容は、科学・技術に関わる全ての事柄が対象である。文章の原案は、兵庫県内の教員、主として高校の教員が行い、監修者(栗岡が担当)が推敲、加筆・修正する。イラストは、原案作成者もしくは監修者が文案を提示して小学生から高校生に依頼をしている。イラストと文章を監修者から神戸新聞社に送り、担当デスクが最後の修正を行い掲載となる。今までに、原案作成には 100 名強の教員が関わり、500 名以上の子どもたちがイラストを描いてきた。過去、テーマとした内容の分野は、化学関係 4 割弱、生物分野が 3 割、物理が 2 割弱、地学が 1 割弱、残りが数学・情報その他である。 この間、読者からの要望もあり、70 話ずつを集めて、第一集「なぜ？なに？かんたんサイエンス」、第二集「はてな？なるほど！おもしろサイエンス」、第三集「おどろき！なっとく☆わくわくサイエンス」として神戸新聞総合出版センターより発刊された。現在、この年度末発刊予定で第四集「理科の散歩道—化学の世界—(仮題)」の編集を進めている。掲載予定の一部を右の表に示す。			

1	賢者の石／万物は原子でできている
2	炭素 3 兄弟／不安定な原子「炭素 14」
3	元素の命名／時代によって移り変わる
4	物質の構成／原子の核などで無極に
5	原子力発電／核分裂で高熱を発生
6	放射線／患者が正義の味方か
7	物質の分離／毎日の生活の中に「実験」が
8	一杯の水／見方で変わる量の多少
9	1789 年／化学の世界も大転換点
10	化学反応／原子の種類と数変わらず
11	気化熱／エアコン冷房の面、冷蔵庫や清涼感も
12	水・三態／水蒸気で火がつく
13	温度計／海面上昇も海洋に原理
14	気圧／慣例的な単位で表す
15	気圧／富士山でびっくり菓子袋が次々破裂
16	軽いガス重いガス／換気と注意で安全
17	ヘンリーの法則／潜水病の発生原因も説明
18	浸透／漬け物も現象利用
19	浸透圧／体のむくみの原因にも
20	触媒／反応を促す「働き者」
21	スイカ／冷やした方が甘さ増す
22	酵素／相手見分ける賢い働き者
23	果物と酵素／肉料理を一層おいしく
24	リンゴと酵素／酸、塩、熱で変色とめる
25	ウミホタル／青く光る海、神戸でも観察
26	塩(塩化ナトリウム)／中和で生成、多様に存在
27	イソジン／色が消える不思議
28	尿検査の化学／酸度の度合いで色に変化
29	金属アレルギー／ピアス・汗で「電池」が
30	塩／酸／胃の中でよく働く強い酸
31	シミぬき／洗剤と漂白剤の違いは
32	ダイヤモンド／もう一つの意外な顔
33	ドライアイス／固体になった「酸化炭素
34	ダイヤモンド／身近な素材で生成可能に
35	塩づくり／味噌にも使われた製法
36	ナタネ／軽くて強い夢の金属
37	亜鉛／人の成長に欠かせない元素
38	ケラダラス／紫外線で緑の蛍光色に
39	金／意外な分野でも大活躍
40	都市鉱山／携帯電話に眠る貴重な金属
41	砂金掘り／夢あふれる「川遊び
42	写真の誕生／光に反応する「銀塩
43	変幻自在エチレン／植物の成長を押し
44	中華料理と出展薬／八角とタミフル
45	塩／衣食住を支える化学反応
46	光化学スモッグ／汚染物質が紫外線で変化
47	PM2.5／健康に影響する粒子状物質
48	化学物質／検査と禁止。もろ刃の剣にも
49	科学の方法／観察実験検証料理に共通

このコラムの開始にあたり、「読者を引きつける」ために、文章作成とイラストについての基本を社会部デスクと協議を重ねた。まず文章作成であるが、1920年代にサミュエル・ローランド・ホールが示した“A I D M Aの法則”を意識した構成とした。A I D M Aとは、消費者が商品を見つけてから購買にいたる心理の過程を、Attention（注意）のA、Interest（関心）のI、Desire（欲求）のD、Memory（記憶）のM、Action（行動）のAの頭文字からなる略語で示したものである。この一連の流れは、学びの流れでもある。A；注意を引きつけられ、I；その事柄に関心を持ち、D；学びたいという欲求が起こり、M；欲求は一過性のものでは無く記憶に留められ、A；学ぶという行動を起こす。

「理科の散歩道」の文章では、「A；Attention」に注目し、可能な限りおよそ理科とは直接関係がなさそうな、時事的なもの・歴史・文学・アニメなどから話を起こしている。例示すると、『「手の内に 蛍 つめたき 光かな」。正岡子規の句・・・・・・』これは、化学発光・生物発光についての記事の出だしである。『「どこにこのしぶとき重さ西瓜抱き」という俳句をふっと思い出しました。神戸大学キャンパス内の山口誓子記念館近くで、スイカを重そうにぶら下げている学生とすれ違った時のことです・・・・・・』これは、果糖の甘さを例にして化学平衡についての記事の出だしである。『「秋の田の穂の上をてらす稲妻の光の間にも我や忘るゝ」古今和歌集の恋歌の一つです・・・・・・』雷についての記事の出だしである。『ウルトラマンを見ていた少年時代。一万度の火炎を出したり、一兆度の火の玉を吐いたり、超高温を武器にする怪獣はいっぱい出てきたのに、低温の方は、せいぜいマイナス100度の冷凍光線どまりで、子供だった僕たちは、大きな不満を抱いていました・・・・・・』絶対零度についての記事の出だしである。『推理アニメ「名探偵コナン」の中に「アポトキシン4869」という特殊な薬が出てきます。恐らくこの薬の名前は適当につけたのではなく、アポトーシス（自死）とトキシシン（毒）の合成語でしょう・・・・・・。』これは、アポトーシスについての記事の出だしである。『「あなたの今の血圧は、1万6000です」と言われたら驚きますね・・・・・・』これは単位についての話の出だしである。このように、注意を引きつける書き出し文が本コラムの特徴の一つである。

また、本文中では、可能な限り平易な日本語を使い、専門用語や数値を避け、抽象的な事柄については、比喩や例えを多用している。理科の世界に、関心を持ち、読んだり知識を持ちたいという欲求がわき、内容が記憶に留められ、学びの行動を起こして欲しいと考えている。結びの言葉には、可能な限り、科学・技術の未来への展望の視点で読者に呼びかけをしている。以下は、“ボツリヌス菌～最強毒素～”と前述の“アポトーシス”の結語である。『最強の毒も、使いようで薬になったり、私たちの生活を豊かなものにしてくれたりします。性質をもっと知り、有効に使いたいものです』。『最近では、アポトーシスの研究が飛躍的に進んでいます。将来は、ガン治療など医療現場で実際に使われるようになるのではないのでしょうか』。

記事に添付されているイラストは、主として小学1年生から高校3年生までの子ども達が、原案の文章を、一人でもしくは親子で読んだうえで作成している。小学校低学年のかわいいものから、高校生の緻密に描かれたイラストまで、読者からは好評を得ている。

この連載記事の作成は、「読む側」だけではなく、作成する側にも大きな効果を及ぼしている。原案を作成する教員は「分かり易く伝える言葉」の難しさを実感し、授業での説明の言葉遣いも変化している。また、イラストを描くために子どもたちはしっかりと文章を読み、その内容について調べており、参加する・創ることが教育効果を高めていると考えられる。

現在抱えている課題は、ハード面としては原作文のストックを蓄えること、新規の原作者の開拓であり、ソフト面では興味を引きつけるための“平易な文章”と“正確な文書”の両立である。文章の加筆・修正段階で、科学的に正確さを求めると平易な文章ではなくなり、逆に比喩を多用するなど読みやすい文章を心がけると正確さの一部が失われるというジレンマが生じる。今後も、新聞社側から存在価値が問われ連載が切られることがないよう、前述のような課題に対峙しながら息長く続けていきたいと考えている。

「10 分間スピーチ」 <2>

タイトル	科学教材開発 ポケットに一枚「からくり周期表」他		
所属	ところ 野老実験クラブ	氏名	○中村恵子、佐藤康子、 石島博
1. 教材研究の背景・目的 埼玉県サイエンスボランティアとして活動していた経験を活かし、野老実験クラブとして 2011 年から活動を開始し 3 年目にはいった (2012 年からは、科学クラブ・彩ねっと 西地区)。「科学を好きになる人を増やす」を合言葉に、各地で科学イベント・講座・ワークショップを展開してきた。 10 名足らずのメンバーだが初年度は 11 回の講座 (約 930 名対象) を、翌年は 34 回 (約 2566 名)今年度は 19 回 (約 2000 名)(11.17 現在) の講座を実施した。 当初の目的はかなり達成されてきたため、もう一步進んだ「科学的思考力を高める」を目標に加えたとい、各種教材の開発・展開の工夫を活動の内容に追加することにした。さらに、科学に興味を持てるような要素を取り入れようと、さまざまな知恵や工夫を出し合って勉強会を実施してきた。自分たちで開発した教材はもとより、今まで多くのワークショップで行われた実験や工作をもう少し深めるための工夫の中からいくつかを紹介する。 2. 開発内容 (1) からくり周期表 メンデレーエフが、原子量の小さい順に元素を並べた周期表は、昔も今も化学を学ぶ者にとっての原点である。今回紹介する「からくり周期表」は、元は伝承玩具のパタパタやからくり屏風を作成していた時、「い、ろ、は…」では面白くないので科学っぽいものと考えるうちに短周期表がぴったり当てはまることに気付き、開発した (考案者 Y. Sato)。「水兵リーベぼくのふね…」と順番を覚えた方も多いと思うが、周期表のもう一つの誕生のきっかけの「ある一定の周期で似たような性質の元素が現れることに注目し…」というほうが、あまり注目されていない。このからくり周期表は、「族」に注目して周期表を眺めてもらいたいという意図を含んでいる。遷移金属を除いて、1・2・13・14・15・16・17・18 族となっている。			
 		 	
1-2 族でスタート。 裏返して 13-14 族。		13-14 族を山に折って、間を開く。	
		15-16 族が出てくる。同じ操作をして、17-18 族。	
(2) シャボン膜を折り紙で考える シャボン玉は、子供たちに大人気のテーマである。ドライアイスの中にシャボン玉を浮かせる実験や			

針金で作った立体をシャボン液の中に入れる実験 [1] を行っている。

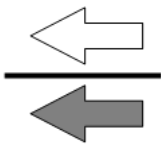
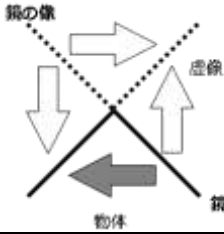
針金で作った正四面体をシャボン液に入れるとどのように膜がはるか子供たちに考えさせると、「三角形にはる」という答えが非常に多い。実際に実験をすると意外な膜の出来方に驚きを示す。どこでもよく行われている実験だが、しっかりと印象づけるために折り紙を組み合わせた。

膜の形を再現する正四面体スケルトンの折り紙は、細矢治夫氏考案 [2] のものは小学生には難しいので、科学技術学際研究所・石原正三氏の“かけらっち” [3]を参考にした。石原氏には事前に承諾をとり、説明資料に Copyright を記載した。

		
針金で作った立体を使ったシャボン膜の実験。	ポリドロンの中に、“かけらっち” 6枚で作った正四面体スケルトンを入れたところ。	折り紙で“かけらっち”を折っている子供たち。

(3) 2枚の鏡が作る像をパントマイムで考える

万華鏡を作る際は、必ず鏡の実験を取り入れている。鏡の角度と像の数を考える実験の他に、鏡が作る像にも注目させるようにした。資料とともに、二人一組で鏡の像のパントマイムで実演した。発表当日、実際にパントマイムを披露したい。

	
2枚の鏡の角度 180 度 (=鏡が1枚)	2枚の鏡の角度 90 度

3.実施結果とまとめ

からくり周期表は、ひっくり返って新しいページがでることに子供だけでなく大人も大変興味を示した。「からくり周期表」だけでなく、からくりシリーズとして小学生向け「からくり単位表」や航空発祥記念館と共同で「航空発祥記念館飛行機バージョン」も開発した。伝承おもちゃをとりいれて 理科や算数が楽しくなる教材となった。「族の歌」も好評だった。

正四面体スケルトンを作るためには、“かけらっち”を6枚折る必要があるが、低学年の子供でも粘り強く熱心に取り組んで、シャボン膜を再現していた。折り紙の持つ魅力を再認識した。

像のパフォーマンスは、低学年には少し理解が難しかった。実験だけでなく、さまざまなものを組み合わせることにより、知識の定着がはかれた。

[参考資料]

[1] 吉田俊久, 「化学と教育」, 日本化学会, 23, 469-473 (1975).

[2] 細矢治夫, 「現代化学」, 東京化学同人, 38-45 (1979).

[3] 石原正三, 「2012 サイエンスアゴラ 科学折り紙: 増殖する“かけらっち”」.

「10 分間スピーチ」＜3＞

タイトル	学校の授業では体験できない実験・観察教室の実施とその効果 「“遺伝子ってなんだろう？”～細胞の観察と DNA の抽出～」		
所属	日本科学技術振興財団*・科学技術館、くらしとバイオプラザ21**	氏名	○田代英俊*、 佐々義子**、 早武真理子*
1. 活動の目的 科学技術館は青少年の科学リテラシーの醸成、特に生物学についての科学リテラシーを高めることを目的とし、中外製薬株式会社と連携して、平成 25 年度より学校に対するアウトリーチ活動や、科学技術館を舞台として、日頃学校では行うことができないような実験、観察を行う企画をスタートした。 本報告では、本年度実施した実験・観察教室の中から、科学技術館にて実施した生物実験教室「“遺伝子ってなんだろう？”～細胞の観察と DNA の抽出～」について、組織連携の在り方、プログラムの概要、参加した子供たちの属性およびその効果等について報告する。			
2. 実施体制 今回の教室にあたっては、科学技術館、くらしとバイオプラザ21、中外製薬株式会社が連携して企画、運営を実施した。役割分担としては次の通りである。 ・科学技術館：企画提案、広報、実施場所の提供、カリキュラム開発、器具・備品の準備、当日の講師、運営 ・くらしとバイオプラザ21：企画提案、カリキュラム開発、広器具・備品の準備、当日の講師、運営 ・中外製薬株式会社：企画立案、資金支援、器具・備品の準備、実施当日のボランティアTAによるサポート 他			
3. 実施概要 タイトル：中外製薬 Presents 生物実験教室 “遺伝子ってなんだろう？” ～細胞の観察と DNA の抽出～ 実施場所：科学技術館 実験スタジアム 実施日：2013 年 7 月 14 日（日）、8 月 4 日（土）＜ 1 日 2 回 1 回につき 2 時間＞ 参加者数： 合計 74 名 カリキュラム概要： 自分自身を通して生物の細胞や遺伝子を考えることをテーマとして、以下の通りカリキュラムを作成し実施した。 Part 1 細胞観察 1. 細胞の説明、特に細胞内に遺伝情報が入っている核があることの説明 2. 顕微鏡の操作法の説明 3. タマネギの細胞、自分の口腔細胞を顕微鏡観察（酢酸カーミンにて染色） Part 2 ヒト口腔粘膜細胞からの DNA 粗抽出 1. 細胞核の中に遺伝情報を伝える DNA があることを説明 2. スポーツドリンクを口に含み口腔細胞を抽出し細胞を遠心分離器により分離 3. 東京大学名誉教授太田隆久先生考案の食塩と洗剤による DNA 抽出液にて DNA を粗抽出 4. DNA がアルコール中で沈殿することを確認 5. 同様の実験をバナナでも実施 6. 粗抽出した DNA はその人の体質等がわかる個人情報であること、取り扱いには注意が必要であることを説明 Part 3 まとめ			



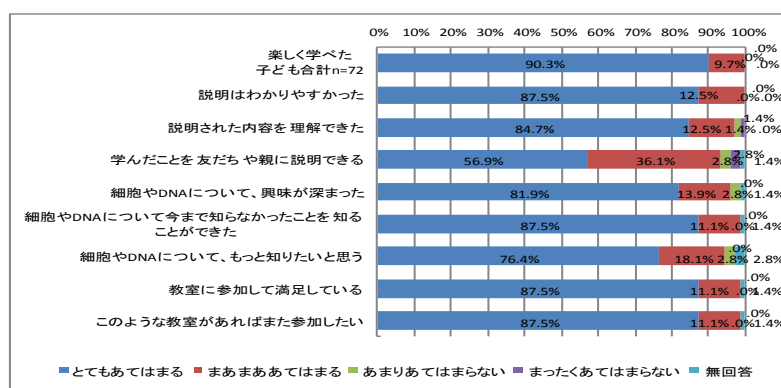
4. アンケート結果

1. 属性

回答者数は72名で、男性は37名、女性35名とだいたい半々である。参加者の8割が小学生であった。自由記述回答で参加動機を見ると、DNA抽出や顕微鏡観察に対する興味、夏休みの宿題用というのがあるが、母親が情報を見つけ勧められたケースが11件あった。本教室のような専門性の強い教室の場合、当人の参加動機だけでなく母親の目にとまることが広報として重要であることがうかがえる。また参加者になりたい職業があるかどうか聞いたところ、43名があると回答し、自由記述で職業名を聞いたところ10名が医師を希望していた。

2. 効果

設問、『楽しく学べた』『説明はわかりやすかった』『細胞やDNAについて今まで知らなかったことを知ることができた』『教室に参加して満足している』『このような教室があればまた参加したい』については、ポジティブ回答でいずれも100%である。またこの設問の選択肢をみると「とてもあてはまる」が85%以上の割合で選ばれており、今回の教室における学習等の満足度が非常に高かったことがわかる。



5. 成果と課題

2時間休憩なしで内容も盛りだくさんと、かなりハードな教室でありながら、参加者のモチベーションの高さもあり、非常に好評価を得た。その中で着目すべき点、今後の改善点を以下にあげる。

1. 子ども達の知識の偏り

学校でDNAは習っていないが、DNAという言葉は参加者全員知っていた。また説明もある程度できた。しかし、DNAが体のどこにあるのか、そもそも細胞の概念も細胞核も知らないというアンバランスがある。その点も踏まえて、今回細胞観察をカリキュラムにあえて入れる形でカリキュラムを構成することで、知識の連続性を持たせることができた。

2. 組織連携のメリット

企業の研究現場の方等にTAとして参加していただき、DNA抽出等の手技のサポートはもとより、参加者が講義を聞いて分からなかったことや実験観察をやりながら生じた疑問に的確に答えていただいた。今回のような教室では、通常アルバイトや専門性の異なるボランティアに手伝っていただく場合が多いが、専門性が高く、個人遺伝情報につながる材料を扱う本教室のような内容の場合、手技、知識を持っている方のサポートが非常に大きかった。

3. 実施内容のレベルと興味の喚起

今回実施したカリキュラムは中学生から高校生レベルである。しかし、小学生も中学生も、自分の知識をフルに動員して内容を理解・解釈してくれた。ここで難易度のハードルの高さをクリアする原動力になったのが自分というキーワードだと考える。学校の生物学ではあまり扱わない人間、しかも自分をキーワードとすることで、興味を持続し知識をある程度定着することができた。ただし、一回限りの教室では知識の定着を十分にはかることができないのも事実である。今後、カリキュラムをさらにブラッシュアップしながら、連続講座のような形での実施も検討していきたいと考えている。

*謝辞

本教室実施にあたり、資金支援、人的支援等様々なサポートをしていただきました中外製薬株式会社殿に深謝致します。

「10 分間スピーチ」＜4＞

タイトル	科学コミュニケーションとしての産業技術史 ケーススタディ：国立科学博物館産業技術史資料情報センター の場合		
所属	国立科学博物館 産業技術史資料情報センタ ー ¹	氏名	亀井修

・はじめに

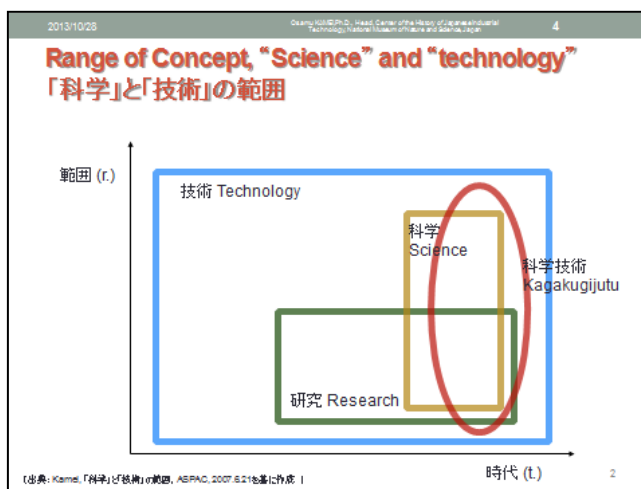
かつて欧米を中心とする海外においては、「基礎研究ただ乗り論」のような日本の科学研究あるいは技術開発を不当に貶めるような説が言われていたことがある。日本はそのことに積極的な反論もしないまま今日まで来ている所である。ここに来て産業における技術開発に必要な資源大きさや創造性の高さへの理解が進むことにより、我が国が果たしてきた科学技術全体への貢献も適切に評価する動きが進んできている。産業における技術開発は、それまでに発見・確立された原理や基礎理論を基としてなされたものであっても、人々の生活に益する具体的な製品を形として世に出すまでに費やされる知恵や労力、資本といった資源には膨大なものがあり、高い独創性も求められる。科学コミュニケーションとして産業技術史を考えることにより、日本が果たしてきた国際的な科学技術への貢献を正當に評価する視点を構築するとともに、過去の技術開発のパターンを描き出し理解し、それを人々の間で社会的な知として共有することにより、次に資することにつなげることができればと考えている。

・国立科学博物館産業技術史資料情報センター

背景の項では、「技術」を「人類が生存していくために必要な技や知識の総体」とし、技術が生み出した問題を解決できるのは技術であること、「科学」については、「切れ味のよい汎用の道具（「技術」の一部）」であるとの立場を取ることを確認する²。

また、科学コミュニケーションとしての産業技術史資料情報の保存と活用は、知や技意識の共有化、すなわち現在だけでなく、将来の世代の課題の把握と解決に役立てる視点と、ヒトが地質的年代を超えて影響を与えるようになった時代 **Anthropocene** を意識するならば必然であること、さらにこの傾向は後戻りできないとの予想を示す。

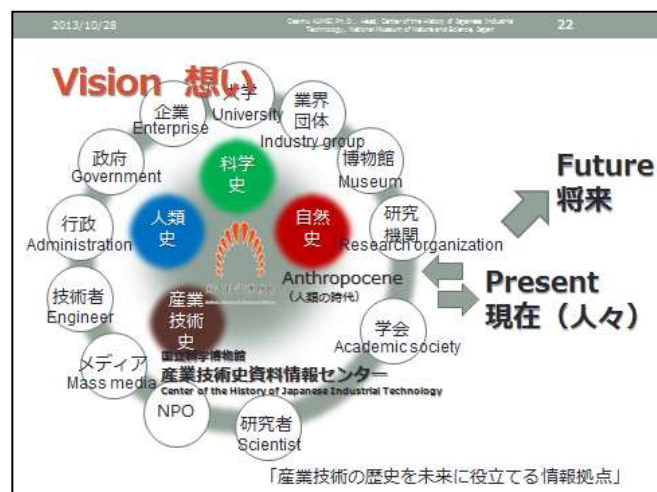
産業技術史資料情報センターの方向性の項については、国立科学博物館や社会背景から論を始める。国立科学博物館では、1997（平成 9）年度より 5 年間をかけて吉川弘之産業技術総合研究所理事長を委員長とする産業技術史調査会のもと、産・学・官の協力で「産業技術史資料の評価・保存・公開等に関する調査研究」を行った。これにより、日本の産業技術の発展を示す資料の所在情報についてのデータベースを作成するとともに、「技術の系統化」や保存を促進するための「資料の登録」制度、各地の産業技術系博物館が持つ産業技術史資料情報のネットワーク化や、技術革新についての新たな学術分野の形成などについて検討を進めてきた。今回話題とする「産業技術史資料情報センター」は、産業技術史調査会が 2001（平成 13）年 8 月にまとめた「産業技術の歴史を未来に役立てる情報拠点」の情報拠点の整備が必要であるという構想をもとに、2002（平成 14）年 6 月に国立科学博物館の 1 つのセンターとして組織を立ち上げ、以来、産業技術史資料情報を社会的な知として共有化する場としての活動を進めてきている。



実際の活動については、大きく4つに分けて説明を行う。1つ目は、各産業分野・技術分野を束ねる学会・工業会・協会等と協働し、H25までに111の団体と協働調査13,238件、Web上に公開してきている産業技術の特徴や産業技術史資料の重要性を広くアピールする産業技術史資料の「所在調査」である。2つ目は実際の当該産業技術分野の現場に携わった技術者による調査を国立科学博物館の主任調査員に任命して1年程度の期間をかけて行うことで、これまでに81分野について実施して結果を共同研究含め25冊の報告書にまとめ、報告会およびwebで広く公開している技術の「系統化研究」である。3つ目は、等センターの調査研究、内部での検討会、外部の有識者である選考委員会への諮問と答申を経て、「科学技術の発達史上重要な成果を示し、次世代に継承していく上で重要な意義を持つ」と、「国民生活、経済、社会、文化の在り方に顕著な影響を与えた」の観点から行う「重要科学技術史資料（未来技術遺産）登録制度」である。この制度では、保存や活用およびそれへの人々の産業技術への理解の向上に資することが企図されていることを報告した。4つ目は、このための社会的な知としての共有化である。

・おわりに

ストックルマイヤー等は科学コミュニケーションを科学が文化として浸透していく過程と表現している³。この視点に立ち、科学技術の成果や知見あるいは知識を普及させることにとどまらず、そのこと自体を日常の話題としていくことに資することにつなげたいと考えている。



¹ <http://sts.kahaku.go.jp/>

² 岡田厚正, 高安礼土, 亀井修, 前島正裕, 西川稔, 「産業技術誌 科学・工学の歴史とリテラシー」, 裳華房, (2010).

³ S・ストックルマイヤー他編著 共訳, 「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).

「10 分間スピーチ」＜5＞

タイトル	地域密着型科学コミュニケーションの活動事例 ～日本都市計画家協会賞優秀まちづくり賞受賞報告～		
所属	柏の葉サイエンスエデュケーションラボ（KSEL）	氏名	羽村太雅
【概要】 当会は千葉県柏市柏の葉地域において、地域住民や大学関係者の相互の交流促進を目的として、地域に密着した科学コミュニケーション活動を行い、街づくりに貢献してきた。その成果が認められ、2013 年 10 月に日本都市計画家協会賞優秀まちづくり賞を受賞した。科学コミュニケーション活動を行なっている当会が街づくりの専門家集団から活動を認められたのは、地域に密着し、科学コミュニケーション活動を通じて様々な視点から行なった地域振興・地域交流の活性化を図る取り組みが評価されてのことである。本発表では、受賞時の対象になった取り組みおよび評価のポイントを紹介する。 【背景・目的】 千葉県柏市柏の葉は、東京大学柏キャンパス、千葉大学柏の葉キャンパス、千葉県の生涯学習センターさわやかちば県民プラザや、千葉県内で初めて情報理数科を開設した柏の葉高校など、様々な研究・教育施設に溢れた文教地区である。市民の教育に対する関心も高く、様々な教育プログラムが実施されている。 しかし、市民と研究者・教育者の間の交流は極めて少なく、お互いに心理的距離感を感じているのが現状である。中でも「科学」に対して地元住民からは、興味はあるけれども難しそうでなかなか踏み込めない、という声を聞き取り調査の中で多く耳にした。 そこで当会では<u>柏の葉地域に住む・働く・学ぶ全ての人が同じテーブルを囲んで、科学を始め様々なテーマについて語り合える「だんらん」の実現</u>を目指して活動している。 【2. 実施内容・方法】 2010 年 6 月に東京大学の大学院生を中心とした 4 人のメンバーで活動を始め、現在は継続的に活動に関わっている卒業生も含めると 40 人以上が活動している。科学の幅広い分野の研究に従事する学生と、街づくりの研究に関わる学生が協力し合い、地域の街づくり拠点・教育拠点や市民と連携しながら活動を進めた。近隣の高校 4 校や東京理科大学の学生とは、共同でサイエンスカフェや理科実験教室などを開催し、そこでの<u>協働を契機に当会の運営にも参加</u>した。現在では他にもイベント参加者や、参加した小学生の保護者、共催団体職員など、地域住民も一緒に活動しているのが特徴である。 当会では<u>人々が集まる「場」を作り、交流を促すこと</u>を地域活性化と定義し、目的と位置づけている。そのため、サイエンスカフェを始めとする多数のイベントを手掛けると共に、地域のイベントにも積極的に出展して、地元で科学に親しめる環境を創出した。特に講演型ではなく、来場者との交流を重視する構成が特徴である。 加えて、<u>より多くの方との交流</u>に向けて企画にも工夫を凝らしている。当会の活動している柏の葉地域は、科学や教育に対する関心は高いとはいえ、それは小さいお子さんを持つ親御さんや定年退職後のお年寄りに偏っている。また、科学に興味はあってもサイエンスカフェに足を運ぶほどではないという方も多く見られる。そこで日頃科学に馴染みのない、接する機会のない方でも気軽に参加しやすいように、料理やスポーツ、音楽やアクセサリー作成など、日頃から馴染み・興味のある活動と絡めて科学に触れられる取り組みを多数行なった。特にクリスマスの時期には科学にまつわる多数のイベントを地域内で同時多発的に開催した。アロマキャンドルやキップフェルンなど、クリスマスにちなんだものを作り科学にも触れられるワークショップや、科学者によるクリスマスコンサートや研究者の解説を聞ける観			

望会などを行い、自分の街で気軽に科学に触れると共に、より多くの方、特に大学や研究者に対して距離感を感じてしまっていた方々と研究者とが交流する機会を作り、相互理解を深めた。作成したアロマキャンドルをキャンドルツリーに飾り付けて点灯するなど、参加者も一緒になってイベントを作り上げることで、科学や科学者に対してより親しみを抱いてもらえるよう工夫した。

料理や音楽など、科学以外の分野を切り口とした活動には、各分野の専門家の力が欠かせない。地域には、同じ土地に住んでいるという同族性を持ちつつも、それぞれは異なる業種で活躍する多様な人材が集まっている。地域に根ざした活動では、こうした人材の力を活用することができる。

【実施結果】

サイエンスカフェや小学校・高校等への出張授業等の回数は合計 80 回を超え、参加者数も延べ 8000 名に達した。当会が主に活動している地域（柏の葉・若柴・十余二）の人口（平成 25 年 11 月現在：1 万 8 千人）の半数近くにも上っている。活動を始めた当初、大学は近付き難く、院生や研究者は取っ付きにくいと話していた多くの方にも、親しみを覚えていただき、研究者や院生という「人」や、日頃身の回りにある事柄に興味を持つところから、科学に対する興味を抱いてもらうことができた。

交流の場作りの結果、来場者自身や、お子さんと一緒に参加した保護者や出張授業を依頼して下さった担当者が運営スタッフとして活動に加わるようになった例も生まれた。こうしてメンバーの多様性が生まれると、地域住民の多様なニーズもより把握しやすくなり、より参加者の立場に立った企画・運営が可能となった。

地域に根ざして活動していくため、そして科学に馴染みのない方にもお越しいただこうと様々な分野の街の人（街づくり関係者、教育関係者、地域住民、地域で働く方々など）と協力して活動し、積極的にコミュニケーションを図った結果、実は彼ら同士のネットワークは希薄で、お互いに誤解が生じていたり、それぞれのニーズをつかみきれずにいる、という相談が寄せられた。そこで、これまでなかなか直接つながる事なかった方々の相互理解を深める機会として、半年に一度、協働事業のパートナー、イベント会場の提供者、出張授業に招いて下さった学校関係者、常連の方々などをお招きして交流会を開催した。毎回 30 名以上の方にお越しいいただき、活発な意見交換が行なわれている。こうした活動を通じて、地域のハブとしての役割を果たしつつある。

加えて、参加者から回収したアンケートによると、限られた範囲内で活動を続けているため、あの地域に行けば科学コミュニケーションをきっかけとした交流の場があるという認知が広がり、地域のイメージとして定着しつつあるようだ。地元にもこういった場があるのはありがたい、近いので参加しやすく、友達も誘いやすい、という声も多く記載されている。

【まとめ】

地域住民と一体となって新しい街の姿をデザインし、住民のネットワークのハブとなって交流を促進していく姿勢、そして科学コミュニケーションをテーマとして地域活性化に貢献している新規性、加えて参加者が運営メンバーとして加わり続けていることによる活動の継続性が評価されて今回の「日本都市計画家協会賞優秀まちづくり賞」の受賞に至った。

こうした取り組みは、地域的な背景も一部考慮に入れる必要があり、どここの地域でも成功する事例ではないかもしれないが、似たような背景を持つ地域であれば適用可能であると考えられる。今後は柏の葉地域での取り組みをより進歩させて継続して行くとともに、幅広い地域にこうした取り組みを拡げていくことを目指している。

「10 分間スピーチ」＜6＞

タイトル	研究者の求めるアウトリーチ活動支援とその実施について		
所属	農業生物資源研究所	氏名	○笹川由紀、猪井喜代隆 小川泰一、井濃内順
農業生物資源研究所（生物研）の広報室では、研究者のアウトリーチ活動の支援の一環として所内の科学コミュニケーション研修会やサイエンスカフェの企画、運営等を行っている。 科学コミュニケーション研修会については、研究所内の研究者向けに 2012 年 1 月に第一回目を、科学コミュニケーションの基本的な考え方や実践例、即興でのサイエンスカフェ模擬体験などの内容で実施した。その際に研究者はどのような支援を必要としているのか、そもそもアウトリーチ活動に対して前向きなのかどうかも含めてアンケート調査を行った。結果、研究者らはアウトリーチ活動に前向きではあるものの、準備に手間がかかる、非専門家の人々に興味を持ってもらえるのか不安である、など、いくつかの障壁があることが分かった。さらに、必要な支援としてアウトリーチ活動を実施する場を要望する意見が多かった。 その結果を踏まえて、2012 年から 4 月に開催される研究所一般公開にサイエンスカフェを企画、実施した。さらに 2012 年においては、サイエンスカフェの評価として来場者にアンケート調査を実施したほか、スピーカーとなった研究者 8 名にも事後アンケート調査を行い、アウトリーチの現場でどのような支援が必要とされるのか、意見を聞いた。その結果、アウトリーチ活動を行う場としてのサイエンスカフェの企画や各研究者のスピーチタイトルの提案等の広報室の対応が役に立つこと、今後の要望としては、言葉や表現を含め非専門家向けのプレゼン作成へのアドバイスが欲しいなどの意見があった。さらに、当日の研究者との対話からも、専門外の人々に話をすることに不慣れなためにスピーチの際に緊張したという声も聞かれた。スピーチを聞く側だけでなく、する側の緊張も和らげるための配慮も必要であると考えられた。 これらのアンケート調査を基に、2012 年 11 月の科学コミュニケーション研修会はプレゼンテーション作成に役立てるためのサイエンスビジュアライゼーションの基礎の内容を実施した。参加した研究者の感想から、書くことについては非常に参考になったので、話し方の勉強がしたいという要望があることが分かった。 以上のことから、研究者のアウトリーチ活動支援においては、アウトリーチの場を作ること、非専門家に伝えるためのアドバイスが広報室に求められていることが分かった。また、サイエンスカフェなどを企画する場合には、話を聞く側、非専門家への配慮や工夫の他に、話をする研究者への細かな配慮も重要であると考えられた。			

「10 分間スピーチ」＜7＞

タイトル	少子高齢社会の科学コミュニケーション		
所属	高齢社会エキスパート	氏名	石岡祥男
1. はじめに 日本は高齢化率（65 才以上が人口に占める割合）25.1%、すなわち4名に一人が高齢者という少子超高齢社会になった。出生率と高齢者死亡率が低下した結果である。 高齢社会というと、生産力の低下や社会保障費の増大など、とにかくネガティブなイメージを持たれがちであるが、むしろ、この状況を「課題先進国」⁽¹⁾と前向きにとらえ、豊かな健康長寿社会を世界に先駆けて実現しようとする動きも活発になっている。 実際、現在の高齢者は、体力的には10年前の同年代とくらべて10才以上若く、8割以上が自立可能な健康状態にある。職場や組織の束縛を離れ、自由にできる時間があり、しかも体力、気力ともまだまだ充実し、何らかの形で世の中の役に立ちたいと考えているシニア層は、日本が持つ強力な人的資産である。 今回は、シニア層と「科学コミュニケーション」の関わりとして 「高齢者についての研究」をテーマにした科学コミュニケーション 「高齢者による科学コミュニケーション」 「高齢者のための科学コミュニケーション」 と、今後のシニア層の大部分を占めることになる団塊世代の役割について考察してみたい。 2. 高齢社会におけるコミュニケーションの役割 高齢者の健康度（自立度）変化はいくつかのパターンに分類されるという興味深い研究結果がある。⁽²⁾（男性の場合、①85才でも自立（11%）、②75才頃から徐々に自立度低下（70%）、③60代前半から急激に自立度低下（19%）、の3パターン） 他人との関わり（コミュニケーション）を持続し、頭と体を使い続けること、コミュニティの中での立ち位置と役割を実感できることが、生活習慣病の予防にもつながり、高い健康度を維持するために有効と考えられている。科学コミュニケーションが健康長寿社会実現の一翼を担うことが期待される。 3. 高齢者（高齢社会）をテーマにした科学コミュニケーション 高齢者と高齢社会の研究そのものが、自然科学、社会科学にまたがる統合的、学際的なフロンティアで、科学コミュニケーションで取り上げたいテーマである。現在 JST が管轄する多くのプロジェクトが高齢社会の課題を研究対象としている。⁽³⁾ また、東京大学では平成 21 年度に「高齢社会総合研究機構（Institute of Gerontology）」を設置し、学内外の広範な研究者とジェロントロジーに関心がある企業や行政からの参加メンバーが協力して、研究、実証実験、教育を行っている。⁽⁴⁾ 高齢社会に関する研究（たとえば、老化メカニズムの解明、認知症や生活習慣病の予防への挑戦など）への関心は強く、関連する講演会、ワークショップ、体験学習会は盛況である。 期待が大きいだけに「科学的な（＝エビデンス・ベース、普遍性、再現性、わかったこと／わからないことの明示など）」情報を正確につたえる科学コミュニケーションが求められる。			

4. シニアによる科学コミュニケーション

すでに、多くのシニアが科学コミュニケーションの分野で活躍中である。さらに、戦後の新しい教育を受け、科学のめざましい進歩（と功罪）をリアルタイムで体験してきた団塊世代の多くが企業で定年を迎えた。人生の目標が自己実現から自己超越（人の役に立ちたい）に移り、これからの世の中を担う若い世代に科学の魅力を伝えたいという想いも強いはずである。

実社会での体験をもとに、「社会の中の科学、社会のための科学」を自分の言葉で語ることができる団塊世代が、現役時代に培ったコミュニケーション力を活かして、科学コミュニケーターとして活躍することを期待したい。

5. シニアのための科学コミュニケーション

団塊世代で大学まで進学した者は2割程度であった。この世代には新しいことを知りたい、学びたいという気持ちを持つ者が多い。とくに日進月歩の科学分野は40年前に学んだ内容とは様変わりしていることが日々の報道からも感じられ、学習意欲が湧いてくる。さらに、東日本大震災を契機に、多くの人達が「自分で考え、自分で決断する」ことの重要性を強く認識し、そのために必要な最先端の（現時点でわかっている）科学知識を常識として持っておきたいと思ったはずである。科学が、豊かな人生を送るための「リベラルアーツ」として再認識されたと言えよう。実際、多くのシニアが専門的、先端的なテーマの講演会に積極的に参加しており、科学コミュニケーションへの期待は大きい。

本来、コミュニケーションは双方向であるはずで、専門家の話を拝聴するだけではなく、カフェやクラブのような、少人数でざっくばらんな質疑や議論ができる場がもっと欲しい気がする。いまは特定分野について深い知識を持つ経験豊富なシニアも多い。このような人達が科学コミュニケーションに積極的に加わることで、「深い専門知識を持つ話題提供者」と「別の専門知識を持つ聴き手」との会話から新しい知を生み出す「協創」も期待できるかもしれない。

教育・研究機関、博物館、図書館、その他、科学コミュニケーションに関わる各位のご参考になれば幸いである。

6. 参考文献

- (1) 「課題先進国日本」 小宮山宏著（中央公論社 2007年）
- (2) 秋山弘子「長寿時代の科学と社会の構想」 科学（岩波書店 2010年）
- (3) JST シンポジウム「情報学が拓くヘルス&ウェルネス」（2013年10月15日）
於一橋大学一橋講堂
- (4) 「東大がつくった確かな未来視点を持つための高齢社会の教科書」（ベネッセ 2013年）

「10 分間スピーチ」＜8＞

タイトル	科学コミュニケーション社会における理科教育の再定義		
所属	埼玉大学教育学部	氏名	小倉 康

概要 私たちの社会は、国民一人ひとりが良質の科学的リテラシーを身につけて、実生活や実社会で科学を適切に利用でき、社会全体でその価値を共有できる「科学コミュニケーション社会」に向けて変革しつつある。学校の理科教育が今後も最も重要な役割を果たすことは疑う余地はないが、変革によって学校の理科教育と学校以外の様々な理科教育とが統合された新しい理科教育が必要となる。この新しい理科教育が果たすべき役割を再定義するとき、一見ばらばらに行われているように見える科学コミュニケーション活動は一体的に捉えられる。理科教育が社会全体でシステムとして上手く機能できるように、そのサブシステムが自律的に調節できるようになることが、科学コミュニケーション社会における理科教育の目標である。

理科教育は誰のためか

◇子どものためー学校教育システムを通じて科学的な知識と技能を身につける。

◇一般市民のためー多様なインフォーマル教育（メディアや博物館、サイエンスフェスティバル、サイエンスカフェ、シンポジウムなど）を通じて、実生活や実社会で利用できる科学技術リテラシーを更新する。

◇科学以外の専門家ー日用品やスポーツ用品、健康食品などの開発、保険の新品など、商品開発や課題の解決に、科学の最新の成果を応用する。

◇科学の専門家ー後進を教育して、当該学術分野の後継者を育成する。

こうした理科教育によって、科学は、社会の中でのコミュニケーションの重要な手段として埋め込まれる。したがって、理科教育は“科学コミュニケーション社会”を構築するための基盤に位置する。つまり、理科教育の本質的目標は、人々に“科学コミュニケーション社会”を構築するための基礎を与えることである。

科学コミュニケーション社会

科学の専門家

科学以外の専門家

科学技術リテラシー豊かな市民
(生涯学習者)

高等教育

後期中等教育（高等学校）

前期中等教育（中学校）

初等教育（小学校）

学校教育システム

(Ogura, 2013)

科学コミュニケーション社会における理科教育の役割

◇学校教育での理科教育は、子どもたちに

- ・科学の基礎的な知識と技能を教え、世界を科学的に理解し考えることができるようにする。
- ・科学への興味を高め、自然や身のまわりの事物現象への好奇心や学習意欲を喚起する。
- ・科学は世界において大切な役割を果たし、科学を学ぶことが重要であると認識させる。
- ・科学は様々な職業と関連し、そこで働く人々を含め、職業としての魅力を認識させる。
- ・高校において理系科目を選択し、幅広い科学と数学を学習する機会を提供する。
- ・学校卒業後も、科学の生涯学習に動機付け、科学技術リテラシーを自ら更新させる。

◇科学の専門家は、子どもたちに「科学が面白く、楽しい」、「科学は大切」、「科学は発展しつつある」、「自分が科学を発展させられる」、「科学が好きだ」と実感させる。

◇科学の専門家は、一般市民への理科教育によって、科学への支持を得る。

◇科学の専門家は、後進への理科教育によって、当該学術分野の後継者を育成する。

◇科学以外の専門家は、科学の専門家の協力を得て、生産性を高め、実用的価値を生み出す。

◇科学以外の専門家は、子どもたちに、いかに科学を生産的な仕事に活用するかを示す。

◇一般市民は、子どもたちに、日常生活でいかに科学的に思考し行動するかを示す。

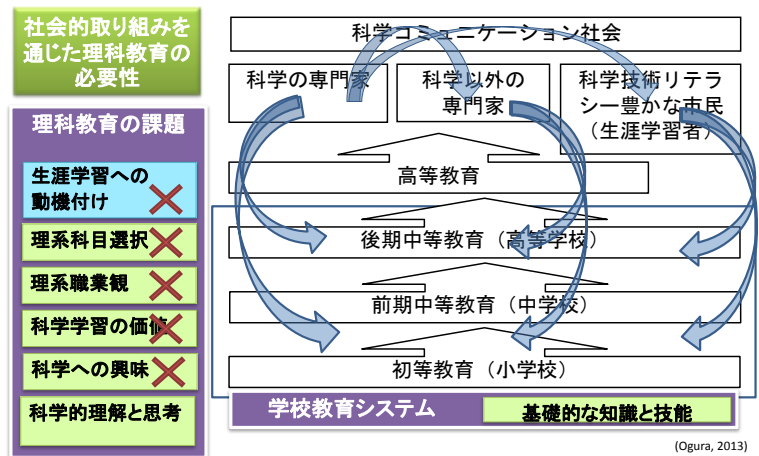
理科教育の課題と社会的な協働の必要性

◇学校での理科教育の課題

- ・科学の進展状況がわからない
- ・科学への興味が低い
- ・科学を学ぶ価値を実感しない
- ・理系の職業観が育たない
- ・理系科目を選択しない
- ・生涯学習へ動機づけられていない

◇理科教育への社会的な協働

- ・学校教育コミュニティ
 - ・科学の専門家コミュニティ
 - ・科学以外の専門家コミュニティ
 - ・科学技術リテラシー豊かな市民
- 相互の協働によって、科学コミュニケーション社会を構築する。



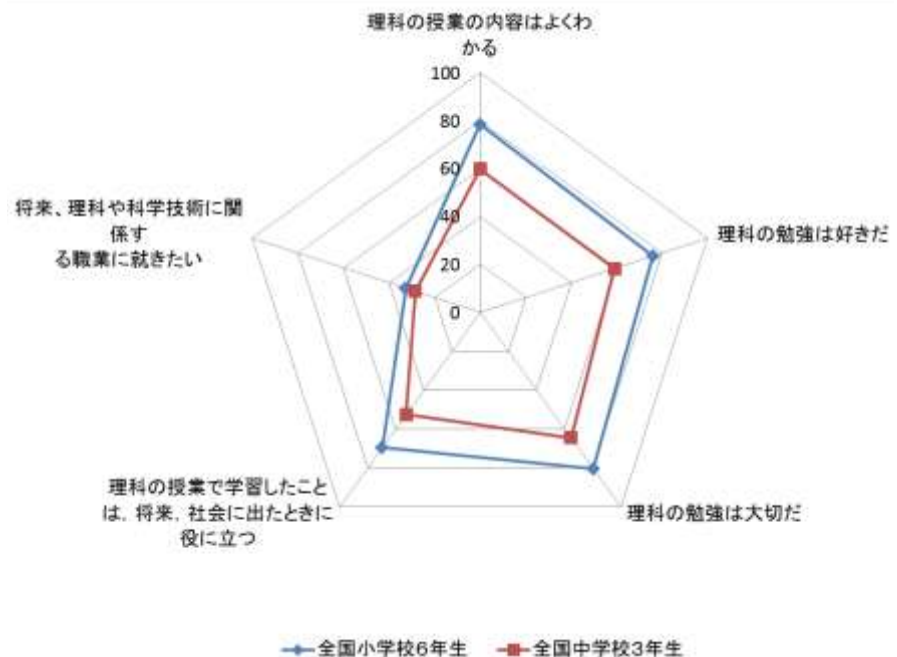
(Ogura, 2013)

科学コミュニケーション社会の構築状況を把握する重要5項目と指標値に基づく改善方策

- ①科学の内容がよくわかる・・・自己効力感を高める
 - ②科学を学ぶことが好きだ・・・興味・関心を高める
 - ③科学は社会に大切だ・・・重要性の価値意識を高める
 - ④科学は自分に役立つ・・・有用性の価値意識を高める
 - ⑤理系の職業に就きたい・・・職業観を育む
- ・各項目の表現は、対象者によって適宜修正しても主旨は変えない。
 - ・各項目について（1 当てはまる 2 どちらかといえば、当てはまる 3 どちらかといえば、当てはまらない 4 当てはまらない）から選択

$$\text{指標値} = \frac{\{3n - \sum (Xi-1)\}}{3n} \times 100$$

- ・学校教育では、学級、学年、学校単位で定期的に各項目の指標値を把握し、各单位での向上に努める。
- ・インフォーマル教育においても、取り組みに関わる項目について、参加者の指標値を把握し、その向上に努める。
- ・行政は、母集団規模で、各項目の指標値を継続的に推定し、改善への必要な施策を講じる。
- ・指標値の向上に有効な取り組みについて、科学コミュニケーションの主体者間で、情報を共有する。



平成24年度全国学力学習状況調査—理科の結果に基づく指標値の例

ポスター&ミニ実演

「ポスター&ミニ実演」＜1＞

タイトル	「りかぼんカフェって」なあと		
所属	りかぼんカフェ	氏名	〇二階堂恵理、青木和子 金澤磨樹子、木甲斐由紀 福家めぐみ
「りかぼんカフェ」ってなあと？ それは、小学校の理科を話題の中心に、教員、学校図書館司書、理科支援員、そして小学校の理科教育に関心のある方の集いの場として 2013 年 2 月に誕生した小さな会です。 まずは「りかぼんカフェ」がどんなものであるかを知っていただくために、今まで開催した 5 回の活動内容を写真と簡単なコメントで振り返るとともに、「りかぼんカフェ」のご紹介をします。 「りかぼんカフェ」が生まれるまで 『りかぼん 授業で使える理科の本』は、小学校の理科の授業で使える本を、学習指導要領に沿ってピックアップし紹介するブックリストです。構想に約 1 年、制作に約 10 ヶ月を費やし、2012 年 12 月 12 日、世に出ることができました。これは、小学校教員、学校図書館司書、理科支援員のみならず、大学や科学館の専門研究員、公共図書館の司書など「理科」「教育」「書籍」の専門家総勢 63 人の協力によって制作されました。が、できあがってみると、出版はゴールではなく、新たなスタートの日でもあることに気がつきました。なぜなら、日々新しい本が次々と出版され、また、新たな教材・教具の開発で、学校での授業も日進月歩する中、『りかぼん 授業で使える理科の本』をベースにして、さらなる研究・情報交換の必要性を改めて感じたからです。 授業で使える理科の本を探す旅はまだまだ続くのです！ そして始めたのが「りかぼんカフェ」。 「りかぼんカフェ」は 2013 年 2 月より偶数月に開催を重ね、10 月には第 5 回を迎えました。新刊本を検討する会、授業の実践について現場の教員を講師に招いた東京や神奈川の小学校での講演会、著者を招いてのミニトークとサイン会といった多彩な催しに、毎回、多方面から多くの方がご参加くださり、新たな出会いと情報交換の場として活動してきました。多方面からご参加いただけるのは、多様な視点が小学校の理科教育に注がれるということでもあり、また実際に顔を合わせての活動だけでなく、ホームページやソーシャル・ネットワーキング・システム（SNS）を利用して広く情報交換・共有の場も設けています。 ホームページ http://rikaboncafe.jimdo.com/ フェイスブック https://ja-jp.facebook.com/Rikaboncafe ツイッター https://twitter.com/rikaboncafe ここでは、2013 年 2 月から 10 月までに開催した 5 回の活動内容をご紹介とこれからの予定をご案内します。			
			

「ポスター&ミニ実演」＜2＞

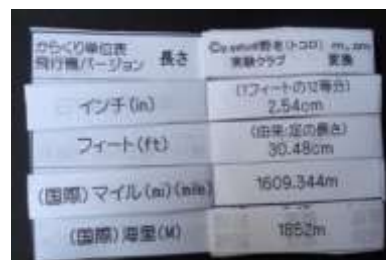
タイトル	教材開発～ポケットに1枚「からくり周期表」他～		
所属	ところじっけん 野老実験クラブ	氏名	○佐藤康子、中村恵子、 石島博

1. 教材研究の背景・目的

野老実験クラブは、埼玉県でサイエンスボランティア活動していたメンバーを中心に 2011 年に設立した市民団体です。「科学を好きになる人を増やす」を合言葉に各地で、科学イベント・講座・ワークショップを展開してきた。10 名足らずのメンバーだが初年度は 11 回の講座（約 930 名対象）を、翌年は 34 回（約 2566 名）今年度は 19 回（約 2000 名）（11. 17 現在）の講座を実施した。当初の目的はかなり達成されてきたため、もう一歩進んだ「科学的思考力を高める」を目標に加えたいと、各種教材の開発・展開の工夫を活動の内容に追加することにした。さらに、科学に興味を持てるような要素を取り入れようと、さまざまな知恵や工夫を出し合って勉強会を実施してきた。自分たちで開発した教材はもとより、今まで多くのワークショップで行われた実験や工作をもう少し深めるための工夫の中からいくつかを紹介する。

2. 開発した教材（工作の工夫、大掛かりな実験とセット化）

（1）からくり周期表・からくり単位表（からくり単位表 飛行機バージョン）



伝承玩具の「からくり屏風」を使った「周期表」「単位表」「単位表～飛行機バージョン～」がある。難しい元素記号や単位なども「からくり屏風」で遊ぶうちに興味を持つ。単位編の飛行機バージョン（航空発祥記念館物知り表）は、地元の航空発祥記念館と共同開発した。

（2）電子工作（①エレキギター、②オルゴール、③FM ラジオ）

①エレキギター

磁性体の弦の振動をインダクターでピックアップして、小型アンプ IC で増幅する。ギターの原理とエレキギターの仕組みを知りきつかけとなるよう工夫した。

②オルゴール

家庭用リモコンを使いモータを回したりメロディ IC を鳴らす。日常使っている「家電リモコン」を通して「光通信」を考えるきっかけにしたいと考えて開発した。さらに、講座（イベント）の構成を工夫すれば、「光」に関する興味を引き付け入り口として利用できる。

③FM ラジオ

デジタル IC を使って FM ステレオラジオを作りステレオ放送を楽しむ。AM ラジオ工作とセットで体験するとラジオの基礎からステレオ放送まで体験できる。



(3) マジックができる教訓茶碗 (ダイエットカップ)

通常の教訓茶碗は、サイホンの位置を越えると水が流れる



サイホン部分を隅に置く



カップを傾けることでサイホンから水が出たり止まったり自在に操れ手品ができる。

工夫点：牛乳パックとストローでサイホンを作り手品をする方法は本[1]で紹介されているが、手軽な紙コップでサイホン部分の観察を容易にすることで、仕組みの理解を助けるよう工夫した。また、巨大サイホンの実験や10mチューブを持ち上げる実験と組み合わせることにより、サイホンの体験から大気圧まで興味広げる選択肢が多様な講座展開を開発した。

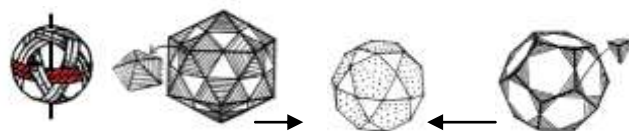
3. 開発した教材 (説明方法)

(1) 正四面体シャボン膜の張り方とスケルトン折り紙

正四面体にシャボン膜を張って出来た形は正四面体スケルトン折り紙で再現できる。どこでもよくおこなわれている実験だが、しっかりと印象付けるために折り紙を組み合わせた。



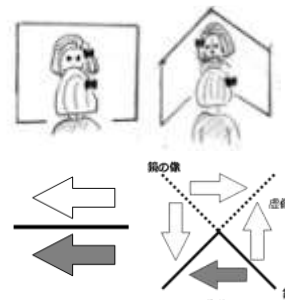
(2) セパタクローの形を考える (正二十面体と正十二面体の両方から考える)



セパタクロー作りの後、多面体を作り、正二十面体からも正十二面体からも同じセパタクローの形ができることに気づく。

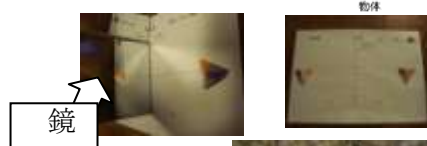
(3) 鏡の実験

①90°の合わせ鏡が作る像を二人ペアの pantomime で説明する。二人一組になって、鏡の前の自分と鏡の像の役を担当し手を動かす。鏡一枚の時は右手と左手で、鏡が2枚で90°の時は右手と右手でジェスチャーする。pantomime 後、実物の合わせ鏡で観察させることでさらに鏡への興味を引き付ける。



②1枚の鏡の像について ユニット折り紙を使って説明する。

初めは左右に同じものを対象に置き、鏡の有無によらず同じように見える事を確認する。次にユニット折り紙を使い三色で折った三角錐のペアを置く。置き方により鏡と同じように見える時と見えない時がある事を体験し、対称について体験させた。二段階にわけることで分かりやすくなった。



4. 実施結果とまとめ

からくり屏風は、子どもだけでなく大人も不思議に思う昔からの伝承玩具で、「周期表」や「単位表」と組み合わせることで楽しい教材となった。小学生では「からくり単位表」中学生では「からくり周期表」が人気である。また、地元の航空発祥記念館と共同開発した「飛行機バージョン」のからくり屏風も増えた。

ダイエットカップの手品を覚えた後に行う巨大サイホン実験では、色水を途中で入れることにより水の流れも確認した。

巨大サイホン実験を追加することで、より印象付け関心を高めた。

セパタクロー工作では正二十面体と正十二面体の両方を作り、3つ一緒の箱に入れて持ち帰ることにより、じっくり形を見比べるという工夫をした。

各テーマでの知恵と工夫により興味・関心を高めることが出来た。また、工夫を重ねることにより自分たちも奥深さを認識した。子どもたちに単に「面白い」のではなく「奥が深い」事も伝えられ 興味関心を高める手助けとなった。

参考資料[1]わくわく科学あそび 小野操子と科学あそびの会 連合出版

ここまで持ち上げる。



「ポスター&ミニ実演」 <3>

タイトル	地球惑星科学におけるサイエンスイベントの役割		
所属	Universal Earth (ユニアス)	氏名	○千葉崇、山田健太郎 佐藤健二、結城亜寿香 大島結衣
・活動の背景・目的 サイエンスカフェは、一般の人々と研究者が科学を話題にして、同等の立場でコミュニケーションを行う手法として近年広く認識され、定着しつつある。しかしながら、科学の全分野がサイエンスカフェの話題として扱われているわけではない。 地球惑星科学は、一般に馴染みのない時空間スケールを対象とし、生活に直接関わる機会が少ない分野である。そのため、日常において話題となることが少ないばかりか、専門家の間でも学問として関心を持たれる機会が少ない。現在、国内において年間 1000 回以上開催されるサイエンスカフェでも、この分野の話題を扱うことは少ないとされる（千葉・山田 2010）。しかしながら、地球惑星科学は生命科学、進化学、地震学など重要な研究分野を含むため、身近な、あるいはロマンのある話題が豊富な分野でもある。 こうした背景を基に、この分野の研究や活動を分野以外の人々に理解してもらうためには、サイエンスカフェのような敷居の低い科学コミュニケーションの場が必要であると考え、私達ユニアスはサイエンスカフェの手法を応用して、地球惑星科学に馴染みのない人達と地球惑星科学に関するテーマで語り合い、ゲスト（研究者）・ファシリテータ・参加者の相互理解を深める活動を行ってきた。本発表ではユニアスがこれまで行ってきたイベントを振り返り、地球惑星科学分野へ果たしてきた役割と今後の課題について報告する。さらに、ユニアスが行ってきたイベントの結果を基に、地球惑星科学におけるサイエンスイベントの役割について考えたい。 ・実施内容・方法 ユニアスが主催するサイエンスイベントの方法について紹介する。 ユニアスが主催するサイエンスカフェは、バーにおいて地球惑星科学を主なテーマとして開かれるため、「地球惑星科学バー」と名付けられている。また本イベントは、参加者の対象を主に成人後の世代（特に 20～30 代）としている。これは日本において、科学的な課題に対する関心度が米・英両国より低く、特に、20 代～30 代の若年層が低いという結果が得られているため（栗山他 2011）、この世代に、より訴えたいと考えられたためである。そして、本イベントを、より身近に楽しむことができる文化活動（例えば、元村 2008）の一つとして地元根ざしたものにすることを目指し、イベントの開催を基本的に同じ場所（アイリッシュパブ・クラン：自由が丘）で行うこととしている。 この地球惑星科学バーでは双方向コミュニケーションを促進し参加者の理解を促進するため、イベントの中で研究者と参加者が気軽に「議論」を行うことを第一の目的としている。これは、あるテーマについての「議論」のために参加者が自身の意見を形成するプロセスを通じて、テーマに関する理解を深めることができるためである。また、研究における新しいアイデアも「議論」から生まれることが良くあるため、その一部を参加者にも体験してもらうことで、科学的な体験と共に科学を理解する楽しさや、科学と社会のつながりの部分を認識してもらうことができると考えられたからである。 この「議論」を対話とともに促進させるため、事前に web 上で設定された問について参加者に回答してもらうことを前提にしている。また、参加者に事前に各回のテーマをイメージとして伝えるために、テーマに関するデザイン画を描き、フライヤーやwebに掲載することで視覚に訴える工夫も行ってきた。さらに、イベント終了後にはアンケート調査を行い、その回のテーマについての理解度を調査するとともに、ゲストへのメッセージシートとしてもアンケートを利用している。			

・実施結果

以上の工夫を重ねた結果、地球惑星科学バーの参加者は20代～30代が主となり、狙い通りの結果が得られている。また、フライヤーやweb、議論もアンケート調査から概ね好評を得ており、参加者の理解度向上へつながっていると考えられる。さらに、ゲストへのメッセージシートとしてのアンケートもゲストには好評である。従って、ユニアスが行ってきた工夫は、サイエンスカフェ（バー）を利用した場合の相互理解において有効な方法であると考えられる。また、本イベントは地球惑星科学の「入り口」としての役割のみならず、「議論」を通じての一步踏み込んだコミュニケーションから、科学と社会のつながりをより認識してもらうきっかけの場であると考えられる。

一方で、参加者数はテーマやゲストに左右されやすく、時事的な話題や、広く浸透した話題において参加者が多くなる傾向があった。目下のところ、参加者数の増加が本イベントの課題であるが、この課題の解決のためには、テーマを絞ることはもちろん、各テーマの中でさらにトピックを絞り、時事的な問題と扱う話題をリンクさせる工夫が少なくとも必要であると考えられる。

地球惑星科学は、宇宙や地震、進化の話題など、時事的な話題となりやすい分野もあるが、そうでない分野では、あまり馴染みのない研究対象が話題の中心となりがちである。こうした分野では特に意図して時事的あるいは身近な話題を抽出し、社会と関連させた話題提供を検討していく必要がある。いずれの分野においても、サイエンスイベントは地球惑星科学と社会の関連性を一般市民と直接検討し共有する場である。また、一般にとって地球惑星科学に関する興味をより高める場であると同時に、ゲストにとって地球惑星科学の醍醐味の一部を端的に見せることができる場としての役割があると考えられる。

・まとめ

ユニアスが主催する「地球惑星科学バー」について、その背景と手法の工夫、その成果を報告した。「地球惑星科学バー」は、地球惑星科学をわかりやすく伝えるイベントの1つであると同時に、「議論」を通して科学への理解を促すイベントでもある。また、本イベントは、参加者はもちろんゲストにとっても有意義なコミュニケーションの場となっている。さらに本イベントは、地球惑星科学分野をよりわかりやすく伝えるために必要な方法を提案するための言わば実験の場でもあると言える。地球惑星科学分野において、サイエンスイベントは一般市民にその存在自体を知ってもらうためのツールであると同時に、議論を通して相互理解を深められる役割がある。地球惑星科学を一般市民により知ってもらい、その理解を向上させるためにも、地球惑星科学をテーマとしたサイエンスイベントを今後も続けていく必要がある。

「ポスター&ミニ実演」＜4＞

タイトル	作って学ぶ細胞模型		
所属	基礎生物学研究所広報室	氏名	倉田智子
【背景と目的】 基礎生物学研究所では、細胞や遺伝子の働きを解析することを通じて、「生物とは何か？」を追求する研究活動が行われています。広報室では、基礎生物学研究所の研究活動の紹介を行う機会が多くありますが、細胞の中での出来事など、非日常世界の様子をイメージしていただくことは容易な事ではありません。そこで、広報グッズとして1人1人が作って楽しむことが出来る細胞模型の工作を考案しました。2012年秋以来、研究所の研究紹介の機会などに併せて工作コーナーを出展し、皆様に楽しんで頂いています。 【細胞模型の内容】 細胞模型には、動物細胞と植物細胞の2種類があります。細胞膜をガチャガチャの空カプセルとし、細胞小器官等に模したパーツを細胞の中にセットし、接着します。 ＜動物細胞のパーツ＞ 細胞膜：空のガチャカプセル 核：スーパーボール ミトコンドリア：ナツメ型ビーズ リボソーム：小丸ビーズ リソソーム：フロストグラスビーズ（黄） ペルオキシソーム：グラスビーズ（青） 中心体：竹ビーズ2本 ゴルジ体：プラシートに印刷で表現 小胞体：プラシートに印刷で表現 ＜植物細胞のパーツ＞ 細胞膜：空のガチャカプセル 核：スーパーボール ミトコンドリア：ナツメ型ビーズ リボソーム：小丸ビーズ ペルオキシソーム：グラスビーズ（青） 液胞：アクリルアイス ゴルジ体：プラシートに印刷で表現 小胞体：プラシートに印刷で表現 葉緑体：プラスチックで造形 細胞壁：セロファンシートまたは食品ラップ この細胞模型の特徴としては、1） 1人1人が持ち帰り出来る程度に材料費が比較的安価であること、2） ガチャガチャのカプセルやスーパーボールなどをパーツとして用いることで子供達にも親しみを持ってもらいやすいこと、3） 見てそれなりに美しいこと、4） パーツを増やすなどして凝れば凝るほどマニアックな細胞模型に発展させることが出来ること、です。また、動物細胞と植物細胞の構造の違い			
		 動物細胞	
		 植物細胞	

も作りながら実感できると思います。

【展開】

広報グッズとしてはじまった細胞模型ですが、科学館の細胞に関する展示コーナーの近くで工作を実施させて頂いたり、中学校にて細胞の観察と細胞模型の工作を組み合わせで出前授業として実施させて頂いたり、このグッズをきっかけに研究所の広報活動の幅が広がりました。簡単な構造ですので、もしよろしければ模型の構造をまねて頂きまして、教育現場等でご活用いただけたらと思っています。



名古屋市科学館にて



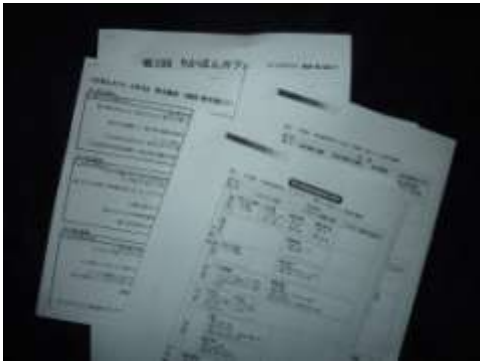
中学校の出前授業にて

「ポスター&ミニ実演」＜5＞

タイトル	大震災が要請するコミュニケーションの再配		
所属	富山大学	氏名	林衛

ワークショップ

「ワークショップ」 <1> 共通講義棟 1 号館 203 室

タイトル	りかぼんカフェが求める理科の授業で使える本の実際		
所属	りかぼんカフェ	氏名	〇二階堂恵理、青木和子 金澤磨樹子、木甲斐由紀 福家めぐみ
りかぼんカフェは、授業で使える本を探し続けています。 小学校の理科の授業にもっと本を使うことで、先生も子どもたちももっと楽しく学習を進め経験を深められるのではないかと私たちは考えています。 学校図書館司書と理科支援員が中心となって『りかぼん 授業で使える理科の本』を作ったのは、学校現場で先生方のご相談に各自が試行錯誤しながらお応えしてきたことについて、もっと体系的に理科の授業に焦点を当て、学習のための情報を集めることで、情報の少ない部分をはっきりさせ、必要なものを確認するためでもありました。 実際に選本の段階で、物理分野（小学校の指導要領の分類ではエネルギー）、化学分野（同じく粒子）の本が明らかに少なく、あっても古いもの、入手困難なものである一方、生物分野（同じく生命）、地学分野（同じく地球）が比較的多数出版されていることもはっきりしました。 また、出版にブームのようなものがあって、相次いで同様のものが多数出版される一方で、一度多数出版されると、定期的な更新が行われるのには時間を要する様子であることもおぼろに実感できました。 『りかぼん 授業で使える理科の本』が取り上げた本には、導入、基本、参考、発展の4段階の利用場面のガイドと、絶版・品切れの入手困難な本の流通状況が提示されています。特に入手困難な本をすでに図書館で収蔵している場合には安易に廃棄せず活用することを促し、あるいは公共図書館等からの貸し出しの利用も薦めています。 「りかぼんカフェが求める理科の授業で使える本」とは ここでは、まず、『りかぼん』が取り上げた本の一部を展示紹介し、その利用方法の一例を提示するとともに、どんな場面で本を使うと効果的であるのか、どんな本が必要とされるのか、使いやすいのかといったことについて参加者の皆さんと考えたいと思います。 そしてできることなら、著者への働きかけ、出版社への働きかけへつなげていきたいと思います。			
			

「ワークショップ」＜2＞共通講義棟 1 号館 204 室

タイトル	謎の粉の正体はなんだろう ～FOSS 学習プログラムとこれからの理科教育～		
所属	NPO 法人体験型科学教育研究所・リアルサイエンス	氏名	古川和
1. 単元名	「化学変化と原子・分子」		
2. 目標	化学変化について物質の変化や量的な関係を理解させ、これらの事象を原子・分子モデルと関連づけて見る見方や考え方を養う。		
3. 目的	「白い謎の粉の正体は何だろう」をテーマにして9種類の身近な薬品を観察し、化学式、化学反応式からわかる情報と実験結果を合わせて粉の正体に迫り、化学変化の復習をする。 科学を学ぶ意義を高めるために、日常生活と関連した物を扱い、生徒を惹きつける内容と展開を目指す。ワクワクしたり、ドキドキする興奮、謎解きや推理があったり、結末や答えが分からない魅力にひかれるから、人々は映画を見たり、本を読み進めることができる。授業も同じである。導入ではあっと驚くようなアクティビティの提示があり、何故だろうという子ども自身から発する疑問、それを解決するために、これまでに学んだ知識や既知を引きだしてこれからの課題に自ら取り組む姿勢を重視したい。 導入(Elicit, Engage)→探究(Explore 実験を計画し、試行錯誤、データを集め、計算、集計、結果の考察)→説明(Explain)→精緻化(Elaborate 説明に新しく得た概念を加えて学習を深める)→応用(Extend 次の新たな課題に向かう)とすべてのプロセスの評価(Evaluate)というラーニングサイクルに基づき、授業を設計する。 ワークシートを活用し、記述することに慣れ、考えをまとめ、自分の言葉で説明する機会を増やす。ワークシートはノートの半面に貼ってノートブックを完成させる。		
4. 化学変化の単元の課題	この単元を俯瞰すると、実験が多いが、何のための実験かという目的が、あいまいになったり、ややもすれば生徒の主体的な動機がないままに進み、実験方法の暗記で精一杯になりかねないが、物が何でできているか？どうすればわかるか？物質や元素そのものへの関心を持たせたい。この単元で学んだ「物質が何からできているかを確かめるための方法」が火星に着陸し探査をおこなっているキュオリオシデンティも同じ方法で火星の物質を調査していることにつなげたい。 物は何からできているか知りたいという古代からの人間の根源的欲求、元素や原子の発見の歴史、宇宙、太陽系、地球、自然界、人間、有機体あらゆるものがわずかな種類の元素からなること、宇宙の誕生につながるミクロからマクロの世界観、科学者の発見、テクノロジー、科学者の存在についても関心を持たせる意識が指導者に必要と考える。すべての人に生涯にわたって科学への好奇心を持たせることが重要な使命であり、世界的に見ても日本が低いレベルにある「科学を学ぶ意義」を高め、PISA型学力もつける授業を目指したい。		

5. 本時の学習課程	(略)
6. Elaborate, Extend 概念の応用、複眼的思考 (クリティカルシンキング) テスト記述問題例	この単元の終了後、このような問いかけに対して生徒はどのように答えるであろうか？ ① 「A子さんは朝、シリアルを食べてきました。成分表を見てこの中に入っている元素 (elements) は8種類含んでみたい。でもシリアルその他の残りの部分は何でできているのかしら？」 ② 太陽、地球、海、大気、動物、植物の中にもっとも多く含まれている元素を5つ上げて下さい。 ③ 全てのものが星屑 (スターダスト) からできているとはどういうことでしょうか？ ④ 炭素、水素、酸素、窒素は地球の生活に重要なのですか？ ⑤ 元素 (原子) の種類はとっても少ないのに、どうして世界にはこんなに多くの物質があるのでしょうか？ 原子・分子世界の構造、規則などビッグアイディアと呼ばれる重要な考えを再考し、応用問題を楽しみにする生徒を増やしたい。

一般社団法人 日本サイエンスコミュニケーション協会
〒181-0013
東京都三鷹市下連雀 3-38-4 三鷹産業プラザ B1
FAX : 020-4622-7059
E-mail : info@sciencecommunication.jp