

第一回 日本サイエンスコミュニケーション協会 年 会

サイエンスコミュニケーションの広がり
～サイエンスコミュニケーション活動と社会との関わり～

主 催 : 一般社団法人日本サイエンスコミュニケーション協会
協 力 : 科学読物研究会
NPO 法人「くらしとバイオプラザ 21」
日 時 : 2012 年 12 月 1 日 (土)、2 日 (日)
会 場 : お茶の水女子大学 共通講義棟 2 号館 101 室

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指して、2011 年末に設立されました。本協会の目的を効果的に推進する一環として、また約一年間の協会の活動を踏まえ、ここに年会を開催いたします。

本年度の年会では、「サイエンスコミュニケーションの広がり ～サイエンスコミュニケーション活動と社会との関わり～」をテーマとします。

国内外におけるサイエンスコミュニケーションの広がりを検証しながら、その中で現在、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のが求められるのかを考察していきます。また、全国の協会員、並びに全国で活躍されているサイエンスコミュニケーション活動の担い手の皆さんとの交流を通じて、情報や理念を共有し、さらに様々な課題を解決していきたいと思いをします。

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

<会場>

お茶の水女子大学

共通講義棟 2 号館 101 室等

住所：〒112-8610 東京都文京区大塚 2-1-1

緊急連絡先（携帯）：080-6895-1229

最寄り駅から

東京メトロ丸ノ内線「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



プログラム 兼 要旨目次

1日目・12月1日(土) (共通講義棟2号館 101室)

12:30-13:00	・大会受付開始	
13:00-13:05	・開会・大会趣旨説明	
	田代英俊 (JASC 理事 大会実行委員長／日本科学技術振興財団・科学技術館 企画広報室長)	
13:05-14:35	・基調講演	
	「ポスト東日本大震災のサイエンスコミュニケーション」	・・・・ 1
	講演者：北澤 宏一 (JASC 副会長／科学技術振興機構顧問)	
	ナビゲーター：鈴木美慧 (学生サイエンスコミュニケーション)	
14:35-14:45	・休憩	
14:45-16:00	・ブレインストーミング・セッション	
	「SC 活動活性化のために～JASC のできること～」	・・・・ 2
	渡辺政隆 (JASC 地域連携・国際連携・編集担当理事／筑波大学 教授)	
16:00-16:45	・事業報告会 (事業報告、事業計画、決算、予算等)	
	縣秀彦 (JASC 副会長／国立天文台天文情報センター 普及室長)	
16:45	・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2日(日)

9:00-11:40	(共通講義棟2号館 101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 5 分 計 15 分)	
	座長：高安礼二 (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)	サイエンスコミュニケーションによって生まれた Win-Win の関係	・・・・ 4
	○尾嶋好美, 綾塚達郎, 仲村真理子, Matthew Wood (筑波大学 SCOUT)	
2)	大学生向け実写科学映像制作ワークショップの設計と実施	・・・・ 6
	○倉田智子 (基礎生物学研究所 広報室／総合研究大学院大学)	
3)	知の市場「サイエンスコミュニケーション実践講座」の取り組み	・・・・ 8
	○高安礼士 (全国科学博物館振興財団), 庄中雅子 (国立科学博物館)	
4)	「世界市民会議 World Wide Views」 日本大会実施報告	・・・・ 10
	○寺村たから, 佐尾賢太郎, 黒川紘美, 池辺靖 (日本科学未来館)	
5)	対話の場は何をもたらしたのか World Wide Views の事例より	・・・・ 12
	○佐尾賢太郎, 寺村たから, 黒川紘美, 池辺靖 (日本科学未来館)	
6)	遺伝子組換え農作物展示ほ場を利用したコミュニケーション活動	・・・・ 14
	○笹川由紀, 猪井喜代隆, 野本百代, 井濃内順 (農業生物資源研究所 広報室)	
7)	研究者・技術者と生徒を結ぶコミュニケーターとしての教職員：科学館での理科学習	
	『科学技術の発展』の実践	・・・・ 16
	○中山慎也 (出雲市教育委員会 出雲科学館, 九州大学総合研究博物館)	

- 8) 科学系博物館における教育・学習プログラムの実施、運営マネジメントの状況調査
について 18
○田代英俊, 小林みか, 中村隆, 木村かおる (日本科学技術振興財団・科学技術館)
- 9) 天文ボランティアを中心としたサイエンスカフェ
ー地域コミュニティづくりのための科学コミュニケーションー 20
○上田晴彦, 毛利春治 (秋田大学)
- 10) 放射能についての科学コミュニケーション活動の効果的な実践のための研究 22
○井上直子 (宇都宮大学大学院 教育学研究科)
☆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

11:40-12:10 (共通講義棟1号館 203室)

- ・「ポスター&ミニ実演」
- 1) 「科学の縁日～科学絵本・本を読むことで広がるもの作りと講演会～」の取り組み 24
○二階堂恵理 (科学読物研究会)
- 2) 地域をつなぐ草の根サイエンス 26
○佐藤康子, 中村恵子, 功力芳郎, 小森洋 (野老(トコロ)実験クラブ)
- 3) 市民に向けたゲノムリテラシー教育
～DNA多型解析実験を体験するワークショップ「私たちのDNA」を通じた実践～ . . 28
○大藤 道衛 (東京テクニカルカレッジ・バイオ), 丹生谷博 (東京農工大学遺伝子実験施設), 佐々 義子 (NPO 法人くらしとバイオプラザ21)
- 4) 玩具用カプセルを用いた原子・分子模型の開発と実践 30
○山田秀人, 坂井悠 (九州大学基幹教育院)

12:10-13:10

- ・自主企画ワークショップ
- 1) 石のおしゃべり聞いてみよう! JASC バージョン<科学読物研究会 協力企画> 31
(共通講義棟1号館 203室)
○二階堂恵理, 市川雅子, 坂口美佳子, 原田佐和子, 澤本早苗, 古屋ちえり, 林田真治, 渡部美帆 (科学読物研究会)
- 2) 野菜からのDNA粗抽出実験に何を学ぶのか 33
<NPO 法人「くらしとバイオプラザ21」協力企画> (共通講義棟1号館 204室)
大藤道衛 (東京テクニカルカレッジ・バイオ), ○佐々義子 (くらしとバイオプラザ21), 佐藤由紀夫 (都立新宿高等学校), 笹川由紀 (農業生物資源研究所), 田澤ひろ美 (くらしとバイオプラザ21), 中内 彩香 (東京大学大学院)
- 3) サイエンスコミュニケーションの“コミュニケーション”ってなんだろう? 35
(共通講義棟1号館 101室)
○高尾戸美 (JASC), 小笠原啓一 (産業技術総合研究所)

13:10-13:20 ・閉会式 (共通講義棟2号館 101室)

基調講演

基調講演

タイトル	ポスト東日本大震災のサイエンスコミュニケーション
講演者：北澤 宏一（サイエンスコミュニケーション協会副会長 独立行政法人科学技術振興機構顧問） ナビゲーター：鈴木 美慧（学生サイエンスコミュニケーター）	
高温超電導セラミックスの研究で国際的に有名な科学者であり、前科学技術振興機構理事長の北澤先生に、福島県川俣町出身の学生サイエンスコミュニケーター鈴木美慧が大胆に突っ込みます。 北澤先生が大学に入学した当時、工学部の学生は入学してすぐに「わが社に来てください」という勧誘をうけたそうです。その頃と今では何が違うのでしょうか？ 1. 今の時代の就職難はどうして生じたでしょう？またその就職難を解決するためにあなたならどのような解決策を考えますか？ 北澤先生が工学部に進んだ理由は、「家族におなかいっぱい食べさせたい」からでした。今の日本は、誰もがにおなかいっぱい食べることができます。「おなかいっぱい食べたい」時代から「より美味しいものを食べたい」時代が変わっていると言えるでしょう。 2. サイエンスコミュニケーションがより必要とされる社会になったとして、どこに新しいサービスが求められているでしょう？ JASC 年会にいらっしゃる方は、福島原発事故以降、「科学者はどこにいる？サイエンスコミュニケーターは何をしている？」という声に悩んだ人も多いと思います。そして今も、悩み続けている人も多いでしょう。 3. サイエンスコミュニケーションがより必要とされる社会になったとして、科学の情報はどこまで公開されるべきでしょう？そしてそれを判断するのは誰でしょう？ 「サイエンスコミュニケーター」は単なる情報の提供者なのでしょうか？震災後、日本の社会は間違いなく変化しました。ポスト東日本大震災のサイエンスコミュニケーションを皆さんはどう考えていらっしゃいますか？ 4. 皆さんが目指すサイエンスコミュニケーションのあり方とはどんなものでしょう？ 上記の問いかけについて、会場の皆さんと北澤先生と一緒に考えていきたいと思います。	

ブレインストーミング・セッション

ブレインストーミング・セッション

タイトル	SC 活動活性化のために～JASC のできること～
渡辺政隆（JASC 地域連携・国際連携・編集担当理事）	
JASC に課せられたミッションは、「サイエンスコミュニケーション（以下 SC と略）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」というものです。 そのためには、各地及び各方面で活躍されている方々と積極的に連携し、情報の共有や人の交流を促進する必要があります。しかしそうした活動は、まだまだ不十分です。 これまで、JASC の当面の活動については、6 つの常設委員会と理事会を中心に検討してきました。会員の皆さんとの情報共有としては、ホームページに設けた「コモンズ」が主な窓口になっています。今後は、「コモンズ」をさらに活性化すると同時に、会員間の交流を深めていく必要があります。 そのためにはどのような方策、働きかけが有効なのでしょう。本セッションでは、年会参加の皆さんとざっくばらんな意見交換をしたいと思います。 セッションではまず、JASC の各委員会から今後の取り組みについて方針の説明を行い、意見交換をします。そして、それに続く議論のきっかけとして、次の 2 つのアイデアを提案します。 1. アメーバ組織（仮称） ・最低 3 人の会員が組むことで JASC 公認の企画を提案できる ・企画の実施場所は問わない（提案者の居住地である必要はない） ・場合によっては事業費の支援もありうる ・提案の審査は企画内容が関係する委員会で行う 2. 連携団体制度 ・連携したい団体・組織とつながるための取り組み ・連携団体の登録料は無料とする ・連携団体は、正会員の推薦・紹介等により選ばれる ・連携団体は、ホームページでリンクが張られるほか、イベント情報を JASC に投稿できる（その場合の投稿者は JASC 会員である必要はない） ・連携団体には JASC からの情報を会員間に広めてもらう ・連携団体とは積極的に共催イベント等を企画実施する	

【補足説明】

1. アメーバ組織

会員間の交流、連携を深めると同時に、首都圏以外での SC 活動の活性化を目指します。

チームを組む会員は、同じ地域に住む人どうしである必要はありません。たとえば何かの勉強会を地方で開催するために、他の地域に住む会員と連携する子とも可能です。あるいは、同じワークショップを各地で開催するためのチームを組むという場合もあるでしょう。サイエンスカフェを定期開催するのもチームもありえます。

仮称ですが「アメーバ組織」としたのは、地域ごとの散発的な活動を、JASC というプラットフォーム上でつなぐことによって融合と同期の連鎖が起こり、全国規模のシンクロした運動に発展させられるかもしれないからです（図1）。

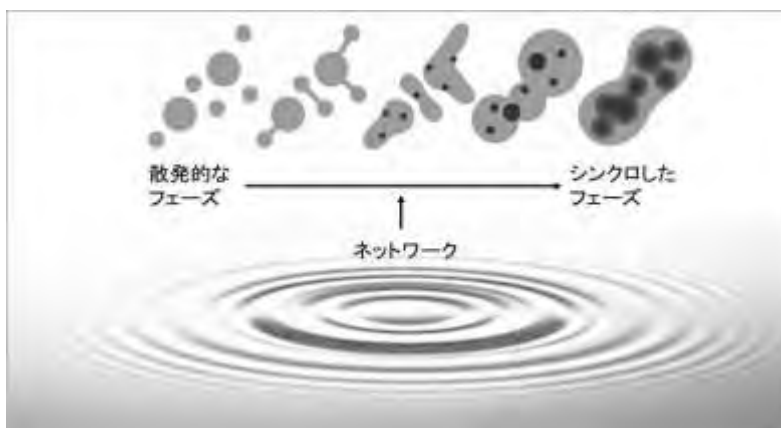


図1 散発的な活動も、アメーバが合体するように同期と融合によって大きなうねりになる（美馬・渡辺, 2008 を改変）

この案を具体化するにあたっては、もっと楽しい名称を考えてもよいでしょう。たとえば、三人寄れば・・・ということで「文殊の会」とか「結いの会」などなど。

この組織から各地に支部が発足すればうれしいですね。現時点では、たとえば県単位・県庁所在地単位の支部の設立は予定していません。会員の分布にばらつきがあることから、現実的にそれは無理です。支部のあり方としてはイギリスの英国科学振興協会 British Science Association が参考になりそうです。ここは 1831 年に設立した歴史ある民間団体です。現在 30 あまりの支部を抱えていますが、設立は各地の意志によるもので、すべてボランティアによって運営されています。初年度だけは本部から 500 ポンドの支援があるようですが、あとは自前の資金集めや、本部や地元自治体との連携プロジェクト等での事業費で活動しています。支部のあり方については、今後検討を進めていきます。

2. 連携団体制度

JASC の活動範囲・領域を広げるのが目的です。それと、以前から SC 活動をしている団体の会員との連携を深めることが目的です。そうした団体の会員のなかにもすでに JASC の会員になっている人もいます。しかし、複数の団体への加入をためらう人もいます。そこで、関連団体レベルでの連携を積極的に働きかけ、Win-Win の関係を発展させたいと考えています。そのためには相互にどのようなメリットがあればよいのか、みなさんのお知恵を貸して下さい。

ここで言う関連団体は、明らかな SC 関連に限りません。さまざまな職能団体、あるいは学協会と連携していけるのが理想です。

以上はほんの参考例です。ぜひとも皆さんのアイデアを、セッションに持ち寄って下さい。

10 分間スピーチ

「10 分間スピーチ」 <1>活動事例発表

タイトル	サイエンスコミュニケーションによって生まれた Win-Win の関係		
所属	筑波大学 SCOUT	氏名	○尾嶋 好美 綾塚 達郎 仲村 真理子 Matthew Wood
【学生のサイエンスコミュニケーションについて】 今日、大学生によるサイエンスコミュニケーション活動が活発になってきている。今年の夏には日本科学未来館で、9つの大学生団体によりサイエンスリンクという親子向け科学実験イベントが開催された。大学生による初の試みとして注目を集め、約2千人の来場者が訪れた。 【私たち SCOUT の活動】 筑波大学 SCOUT も学生主体のサイエンスコミュニケーション団体の一つである。筑波大学生物学類サイエンスコミュニケーション担当講師の Matthew Wood とサイエンスコミュニケーターの尾嶋好美は、海外では学生が主体となってサイエンスコミュニケーションを行っている団体が多くあることを受け、「学生がサイエンスコミュニケーションを実践する場&多くの人たちに科学に興味を持ってもらうきっかけづくりの場」として SCOUT (Science Communication of the University of Tsukuba) を立ち上げた。SCOUT では、未就学児-低学年の子どもを対象とした「科学遊びラボ」を中心として様々なサイエンスコミュニケーション活動を行っている。 【学生に対するアンケート結果】 日本での学生によるサイエンスコミュニケーション活動は始まってから日が浅く、広く情報を共有する必要がある。そこで、実際にサイエンスコミュニケーション活動を行っている学生たちが、どのような意識で活動を行い、どのような課題を感じているか等を調査した。下記の項目のアンケートを、SCOUT をはじめとする学生サイエンスコミュニケーション団体のメンバーに回答してもらった。(アンケートは web および紙での配布・回答とした) ***** 1. なぜサイエンスコミュニケーションに興味を持ちましたか？ ① 科学と社会のつながりを考えたいから ② 子どもたちと触れ合いたいから ③ 面白そうだから ④ その他 2. サイエンスコミュニケーション活動に求めていることはなんですか？ ① 就職に役に立つ ② 子どもたちとの触れ合い ③ コミュニケーションスキルの向上 ④ その他 3. 実際にどんなサイエンスコミュニケーション活動をしていますか？ ① やっていない ② 科学実験教室をやっている ③ 科学情報を発信している ④ サイエンスカフェを開催している ⑤ その他			
		 大盛況のうちに幕をとじたサイエンスリンク	
		 SCOUT 科学遊びラボ 「微生物をまなぼう」	

4. 実際にサイエンスコミュニケーション活動をやってみて、感じている問題や課題はありますか？

5. サイエンスコミュニケーション活動は、今のあなたにどのように役に立っていますか？

① 人脈作り ② 子どもと接することに慣れた

③ 科学と社会との関わりについて考えるようになった ④ その他

【見えてきた win-win の関係】

要旨作成時点でのアンケート結果を集計すると、「おもしろいから」「科学と社会のつながりを考えた
いから」ということでサイエンスコミュニケーションに興味を持つ学生が多かった。また、ほとんどの
学生がコミュニケーションスキルの向上を望んでおり、今までの活動は科学と社会とのかかわりについ
て考えるきっかけになったと回答している。

現在社会人になっている SCOUT OB は、アンケートで「社会人となってから、『相手が聞きたい（知り
たい）内容は何か』『その上で自分は何を答えればいいのか』を考えるなど、サイエンスコミュニケーシ
ョン活動を通じて培ったものが大いに役立っていると感じる。理系・文系という枠組みを越えて、より
多くの方に『自分で考える』『簡潔・明確にアウトプットする』ということ、サイエンスコミュニケー
ション活動を通じて意識してもらえればいいなと思う。」と回答している。

このように、サイエンスコミュニケーション活動は学生にとってコミュニケーションスキル向上のい
い機会となっており、科学の楽しさを伝える側である学生、伝わる側である子供たち、に Win-Win の関
係が成り立っている。

【提言】

学生がサイエンスコミュニケーションを行うにあたって、それぞれの学生が様々な課題に直面してい
る。そこで、今までサイエンスコミュニケーションを行ってきた方々には培ってきた経験を伝えてほし
い。また、学生にはフットワークの軽さと若い力があるので、活動の場を提供してほしい。

【リンク】

SCOUT <http://tsukubascience.com/>

サイエンスリンク <http://sc-link.net/>

「10 分間スピーチ」＜2＞活動事例発表

タイトル	大学生向け実写科学映像制作ワークショップの設計と実施		
所属	基礎生物学研究所 広報室／ 総合研究大学院大学	氏名	倉田 智子
＜活動の背景・目的＞ 実写による科学映像は、映像史のごく初期の頃より存在し、科学の魅力を多くの人々に伝えてきました。今、映像機器が安価になり、きっかけさえあれば、科学映像制作を個人で行う事も容易です。そこで、その「きっかけ」となることを目指して、大学生を対象とした、顕微鏡撮影を中心とした実写による科学映像制作のワークショップを実施しました。 ＜実施内容・方法＞ 科学映像制作のワークショップは、基礎生物学研究所にて2泊3日で毎年行われている、大学生向けの夏の実習のうちの1コースとして、参加者が公募され、実施されました。コースのタイトルは「科学映像を作ろう(科学コミュニケーション入門)」とし、3名の公募枠に対して、生命科学を学ぶ、大学生2名の参加がありました。 今回のワークショップでは、短い日程の中で下記内容を含めることを考えました。 ・顕微鏡と撮影機材の繋ぎ方 ・微速度撮影（＝タイムラプス撮影）の手法 ・実験手法の撮影 ・自分で設定した視聴対象に合わせたストーリー作り そこで、撮影対象をあらかじめ指定し、その枠の中での作品づくりに挑戦してもらいました。今回は「ニチニチソウの花粉管の伸長実験」を映像で伝える、というお題を設定しました。ニチニチソウの花粉管の伸長は、簡単な実験操作で行うことが出来るうえ、伸長現象を数分～数十分のうちに観察することが出来ます。生物現象の微速度撮影では、良い映像が撮れるまで、繰り返しの撮影が必要となりますが、花粉管の伸長であれば、短時間で過程が完了するので、再撮影が容易です。また、花粉管の伸長のメカニズムは、最先端の生命科学においても、植物の生殖における重要なプロセスとして、研究が続けられているホットな研究分野です。 【顕微鏡と撮影機器の繋ぎ方】 顕微鏡撮影に利用できる撮影機材には様々なものがあります。今回の実習では、 ・家庭用ビデオカメラを、市販されているビデオ用顕微鏡アダプタを用いて顕微鏡に接続する方法 ・動画撮影機能の付いた一眼カメラ（又は一眼レフカメラ）を顕微鏡に接続する方法を紹介しました。 【微速度撮影の手法】 微速度撮影の方法としては、ビクターの家庭用ビデオカメラに内蔵されている機能を用いた方法と、カメラで静止画を一定間隔で撮影し、ソフトウェア QuickTime Pro を用いて動画に変換する方法を紹介しました。			
 ニチニチソウの花粉管が伸びる様子			

【実験手法の撮影】

基礎生物学研究所の実習室を撮影現場として、花粉管伸長実験の手順を撮影しました。撮影機材は、家庭用ビデオカメラを用いました。受講生はそれぞれ、三脚を用いて、自分が実験を進める様子を撮影しました。

【自分で設定した視聴対象に合わせたストーリー作り】
誰に向けて映像をつくるのかを、各自に決めてもらい、その設定の元にストーリー作りを進めてもらいました。

【編集環境】

撮影したカットやシーンは、Mac に標準でインストールされている iMovie を使って編集しました。iMovie は初心者も直感的に映像編集を行うことが出来る、良く出来たソフトウェアです。マイクを繋げば、ナレーションを簡単に吹き込むことも出来ます。映像に使う BGM は同じく標準ソフトウェアである GarageBand を薦めました。各自に MacBook Pro を貸し出し、編集を行いました。

【上映】

最終日に「夏の実習」に参加した全ての学生および教員（全40名程度）の前で上映を行いました。



実験手法の撮影

＜まとめ＞

今回参加した2人の受講生は、普段から映像や科学コミュニケーションに関心を持っていた方でした。スマートフォン等、撮影機器は身近に感じながらも、実際にテーマを設定して撮影を行うことは初めてであったそうです。そういった意味では、科学映像づくりの「きっかけ」を提供する、というワークショップの目的を果たすことが出来たと思います。花粉管伸長の微速度撮影では、納得がいく映像が撮れるまで、何度も撮影を繰り返し、粘り強く撮影に取り組む姿が印象的でした。生命現象の不思議を伝える科学映像制作が、学生さんだけでなく、学校教員の皆さんや、一般の方々にも広がって行くことを願っています。



タイムラプス撮影用の接続例

スケジュール：

1日目午後：

生物学における映像の活用に関する講義
顕微鏡と撮影機器の繋ぎ方
花粉管伸長実験のデモンストレーション
実験手法の撮影開始
懇親会

2日目午前：

初日に引き続き、実験手法の撮影
花粉管伸長の微速度撮影

2日目午後：

編集
BGM の検討
ナレーションやキャプションの検討
ナレーション撮り
スタッフロール作成
各自、夜遅くまで編集作業を続ける

3日目午前：

上映会
動画データの書き出しを行い終了

「10 分間スピーチ」＜3＞活動事例発表

タイトル	知の市場「サイエンスコミュニケーション実践講座」の取り組み		
所 属	(財)全国科学博物館振興財団 国立科学博物館	氏名	○高安 礼士 庄中 雅子
1 知の市場とは 「知の市場(FMW : Free Market of・by・for Wisdom)」とは、「互学互教」の精神のもと「現場基点」を念頭に「社会学連携」を旗印として実社会に根ざした「知の世界」の構築を目指して、人々が自己研鑽と自己実現のために自立的に行き交い自律的に集う場とし、理念と基本方針を共有して協働する受講者、講師、友の会、開講機関、連携機関、連携学会、知の市場事務局などによって構成し、総合的な学習機会の提供、実践的な学習機会の提供、充分な情報提供と受講者の自己責任による自由な科目選択、大学・大学院に準拠した厳しい成績評価という 4 つの教育の基本方針の下で、お茶の水女子大学 増田 優 教授が運営されている生涯学習講座です。 2011 年度の講座開催の実績は、開講科目 79 科目、応募者数 2,756 名、受講者数延べ 2,742 名、修了者数 1,810 名（修了率 66.0%）という実績である。 この度、サイエンスコミュニケーション協会が発足したことを受け、「産業技術におけるコミュニケーション活動」に関する講座を企画し、実施している。従って、今回ご紹介する「実践講座」はこれまで本協会があまり取り組むことの少なかった「産業技術分野におけるサイエンスコミュニケーション」を中核として講座内容を構成してものである。 2 SC 実践講座の内容 (1) 講座のねらい 21 世紀の今日、「知識のための科学」や「産業のための技術」に加えて「社会における、社会のための科学技術」がいわれ、その本質を理解し活用することで、社会の課題に主体的に関与し判断できる「科学技術リテラシー」が求められることとなった。サイエンスは利便性だけでなく、精神的に豊かに生きるための文化となり、サイエンスコミュニケーション活動が重要な役割を担うこととなった。科学技術に対する理解・関心・意識を深め高め合い、多様な意見の合意形成や政策等への反映、協働して課題を解決していく「サイエンスコミュニケーション」の活動事例を紹介し、その理論と実践的技術を学び、産業技術社会の健全な発展につなげる。 (2) 講座の構成 右の別表の通り (3) 講座受講生の状況 右の別表の通り			

表-1 講座内容の構成

講座名：サイエンスコミュニケーション実践論	
～21 世紀の産業技術リテラシーを展望する	
I	サイエンスコミュニケーションの広がり
1	サイエンスコミュニケーションの理論／高安
2	国立天文台における広報・普及活動／縣
3	国立科学博物館における SC 活動／小川
4	サイエンスカフェ I／養田・鈴木
5	大学による地域連携科学活動／千葉・
6	アートコミュニケータ／一條・佐々木
II	産業技術と社会
7	産業技術誌概論／高安
8	先端技術と社会／亀井
9	科学技術と社会／行松
III	サイエンス・コミュニケーションの理論と技術
10	サイエンスコミュニケーションのデザイン／高安
11	サイエンスライティング／渡辺
12	サイエンスカフェ II／佐々
IV	サイエンスコミュニケーションの実践
13	サイエンスカフェの計画／高安
14	サイエンスカフェ実践 I／縣
15	サイエンスカフェ実践 II・まとめ／高安

3. 実施状況

(1) 展開の例

各講義に応じた展開を行うが、基本的な展開例を下に示す。

講義のステップ	項目	内容
導入 (1830～1850)	高安からの紹介	「○○さんにとって××とは何ですか？」
	講師から説明	
	聴講生からの質問・意見	
展開 (1850～1930)	高安からの問いかけ	「ということは、○○ということになるのでしょうか？」
	講師から説明	
	聴講生からの質問・意見	
転 (1940～2000)	高安からの問いかけ	「一方で、××ということも問題になっていませんか？」
	講師から説明	
	聴講生からの質問・意見	
結論 (2000～2025)	高安からの問いかけ	「本日の講義をまとめます。」
	講師から説明	総論とコメント
	事務連絡	

講座では、科博SC卒業生による「サイエンスカフェ」や美術館職員による「鑑賞教育」等も行った。

(2) 受講生の感想

「思っていた以上に、充実したカリキュラムで、授業の度に気付きのある時間をいただけて、またこうした参加の機会を得られたことに感謝しています。中でも、先日のアートコミュニケーションの授業では、片面的に捉えていたものの奥深さを知らされた思いでした。」

「幅広い年齢層、および職業や立場にある成人（科学に苦手意識のある文系出身者含む）が、活発に意見を交わし自発的にコミュニティを作るという自由闊達な雰囲気である。この講座の取り組み自体が一つの民主的なサイエンスコミュニケーションの生き生きとした実践場になっている。」

4. 成果と課題

(1) 成果

これまで協会の事業に参加されている方々の多くは、学校や科学館、大学等の教育機関に属する方が多かったが、本講座では産業界・民間企業の現役の方々を中心として若い学生から熟年層の方々まで幅広い参加が実現できた。特に、興味があったがどのようなところで展開されているのかが分からないところだったが、「知の市場」で展開されていることで参加できたとの声が多かった。また、SC講座のテキスト作成の参考資料となった。

(2) 課題と今後の方向性

教育の場面のみならず、産業活動や社会的な活動の中でもSC活動が必要とされ始めていることから、より幅広いテーマでSC活動を展開することが必要であろう。また、実績のある講師による講座であれば、内容面でも充実できるが、協会事業として実施する場合は有料として、収益事業としての方向性が望まれる。

表-2 受講生の構成

- ・総受講生数 35人
- ・男女
 - 男：20人（57%）
 - 女：15人（43%）
- ・年齢別人数
 - 20歳台：5人（14%）
 - 30歳台：11人（31%）
 - 40歳台：8人（23%）
 - 50歳台：6人（17%）
 - 60歳台：5人（14%）
- ・所属分野
 - 2/食料品製造：2人
 - 4/化学工業・石油製品製造（製薬含）：4人
 - 10/一般機械器具製造：1人
 - 11/電気機械器具製造：2人
 - 15/出版・印刷関連：3人
 - 18/卸売・小売・飲食店（生協含）：1人
 - 20/情報サービス・情報処理：1人
 - 21/専門サービス・コンサルティング：2人
 - 22/民間研究機関：1人
 - 23/公的研究機関：4人
 - 24/教員（公立の小、中、高）：3人
 - 29/その他公務員（保健所含）：2人
 - 30/NGO，NPO：2人
 - 31/その他（業界協会含）：3人
 - 32/無職：1人
 - 34/大学学部生：1人
 - 35/大学院生：1人

「10 分間スピーチ」＜4＞活動事例発表

タイトル	「世界市民会議 World Wide Views」 日本大会実施報告 (活動事例)		
所属	日本科学未来館	氏名	○寺村たから、佐尾賢太郎、 黒川紘美、池辺靖
科学技術のからむ政策課題について、政治家や専門家だけで政策決定するのではなく、一般市民の助言を政策決定過程に取り入れようという試みが国内外の様々なレベルで模索されている。世界市民会議 World Wide Views (WWViews) は、地球規模課題に対する世界中の人々の意見を国際交渉の場に届けようという試みとして、デンマーク技術委員会 (DBT) の呼びかけにより始まったもので、今年 9 月に第 2 回目の WWViews が生物多様性をテーマに実施された。本講演では、日本科学未来館が主催した日本大会の概要と結果について報告する。 WWViews の特徴は、世界各国で専門家ではない「市民」100 人がそれぞれ集い、世界共通の資料をもとに、世界共通の設問を議論するという、世界共通の会議手法によって行われることである。 1 回目の WWViews は 2009 年に地球温暖化をテーマに開催された。2 回目となる今回は、テーマを生物多様性とし、日本を含む 25 か国 34 カ所で会議が行われた。世界中の結果を DBT がとりまとめ、10 月に開催される生物多様性条約第 11 回締約国会議(COP11)へその結果を届けることが目的とされた。 日本科学未来館は、日本での会議を主催するにあたって、DBT の枠組みに沿って会議を円滑に実施することのほか、(1)初対面の人同士であってもお互いの意見を交換させて対話が実現すること(2)参加者同士の発展的・創造的な対話が行われること(3)参加者自身の変化や気づきを促すこと、の 3 点を目的とした。 【実施設計】 原則、DBT から示されたフォーマットに従ったが、必要な部分で日本独自のアレンジを加えた。 ◆概要 日時：2012 年 9 月 15 日 (土) 10:00 ～18:15 (世界同日開催) 会場：東京国際交流館 プラザ平成 ◆参加者 参加者の属性が日本の割合と同じになるように考慮し、マーケティングモニター会社を通じて 105 名を招待した。 考慮した属性：性別、年代 (対象：16～69 歳)、居住地域 (市町村の人口密度)、職業 (第一次、第二次、第三次産業、家事、通学、無職)、学歴 (大卒率) ◆参加者への情報提供 参加者へは、会議の 2 週間前に、当日話し合う議題について解説した世界共通資料を送付し、予め読んでおくよう依頼した。 ◆議論の方法 参加者の属性がなるべく分散するように 5～7 人のグループに分かれた。各グループにはファシリテーターを 1 人配置した。 ◆会議フォーマット 世界共通の 4 つのセッション「1. 生物多様性とは」「2. 陸の生物多様性」「3. 海の生物多様性」「4. 負担と利益の分配」と、日本独自のセッション「5. 私たちの意見」を実施した。 世界共通セッションでは、まず、情報提供ビデオを上映し、3～4 つの設問を提示 (選択肢は示されな			

い)、その後、グループ議論(60分)を行い、最後に設問に対する投票(選択式)を行うこととなっており、それに従った。

日本独自の「5. 私たちの意見」では、設問や選択肢に囚われない意見を引き出すため、設問等は設けずに、生物多様性について思うところを自由に議論するという形式をとった。その後、「私が思う『生物多様性について最も大事なこと』」をシートに記入してもらうこととした。

【会議結果】

◆参加者

99名(当日欠席6名)

◆投票結果

13の設問のうち、日本の投票結果が特徴的だったものとしては、自然保護区の拡大と経済活動のどちらを優先すべきかを問うた投票で、世界全体の結果に比べて、日本では経済活動のある程度重視していることなどが分かった。

◆議論内容

グループでの議論を録音し、その一部を解析したところ、情報提供資料の範囲にとらわれない自由な「市民の意見」が表出されていたことが分かった。その一部を次に挙げる。

- ・自然保護というが、そもそも自然とは何なのか？
- ・人の手が入った田んぼも生態系をもつ。これは自然と言えるのではないか？
- ・経済活動と自然保護を相反するものと捉えるのではなく、保護しながら経済的価値を生む工夫を。
- ・発展途上国での生物多様性保全のためには、資金提供だけでなく、技術や情報の提供をすることが大事。

◆結果の報告

世界中の投票結果をDBTがまとめ、政策レポートを制作し、国連生物多様性条約事務局長に手渡されたほか、COP11内のイベントでも報告された。また、日本での会議結果は、外務省及び環境省へ報告した。

【まとめ】

今回のWWViewsでは、市民の意見をCOPや関係省庁という政策決定の場へ届けるという目標を達成することができた。

また、「議論下手」と言われる日本人でも、十分に初対面の人同士の議論が可能であった。これにはファシリテーターの関与の有無や方法も大きな影響を及ぼしていると考えられ、どのようなファシリテーションが効果的なのか、更なる解析が必要である。さらに参加者は、与えられた資料の情報のみではなく、自身のこれまでの体験や知識をもとに発言していた。議論を交わすうちに新たな提案が生まれることもあった。これは、さまざまな属性の人々が同じ場で議論する機会が、人々の中に、創造的な気づきを与えるという効果を示している。

「10 分間スピーチ」＜5＞活動事例発表

タイトル	対話の場は何をもたらしたのか World Wide Views の事例より		
所属	日本科学未来館	氏名	○佐尾賢太郎、寺村たから、黒川紘美、池辺靖
【活動の背景・目的】 2012 年 9 月 15 日に実施された世界市民会議 World Wide Views(WWViews)の各国大会では、職業・年齢などがそれぞれの国の縮図となるように集められた参加者約 100 名が 16-17 のグループに分かれて、世界規模での取り組みが必要とされる生物多様性について議論した(詳細は寺村の発表を参照のこと)。 この取り組みは専門家でない参加者の対話の持つ可能性を考える上で非常に貴重な機会であり、今後の対話の場を設計するための重要な知見が含まれていると考えられる。 【活動の目的】 我々は、WWViews 日本大会の参加者 99 名を対象にしたアンケートを実施し、対話の場が参加者にもたらす影響について調査を行った。 【実施内容・方法】 対話が参加者にもたらす多様な効果を測定するため、以下の 3 つのアンケートを行った。 (1) 参加者リクルート時アンケート 対象：リクルーティングを依頼した専門機関のモニター会員のうち、WWViews への参加意思を表明した方全員 調査方法：Web フォームへの入力 調査内容：生物多様性の認知度に関する 3 段階評定及び「生物多様性についてのイメージや考え」に関する自由記述 回答数：99(回収率 100%)。 (2) 会議前アンケート 対象：会議への参加が決定した人全員 調査方法：質問紙法 調査内容：「参加動機」、「興味・知識」、「生物多様性」、「政策決定への市民参加」に関する 7 段階評定と「政策決定への市民参加」に関する自由記述 回答数：99(回収率 100%) (3) 会議後アンケート 調査方法：質問紙法 調査内容「会議運営」、「議論の結果」、「興味・知識」、「生物多様性」、「政策決定への市民参加」に関する 7 段階評定と、「参加の感想」、「生物多様性についてのイメージや考え」、「政策決定への市民参加」に関する自由記述 回答数：77 (回収率 78%)。			

【実施結果】

・7段階評定の解析結果について

(1) 生物多様性についての認知度

アンケート 1 のあなたは「生物多様性」という言葉を知っていますかという設問に対し、「聞いたことがない」と回答した人はわずか 9%に留まり、少なくとも言葉を聞いたことがあるという回答の合計は 91%となった。

(2) 会議参加による生物多様性、市民参加の意義への意識の変化

・アンケート 2, 3 において共通した質問を実施した「興味・知識」、「生物多様性」、「政策決定への市民参加」の 3 項目計 23 問の 7 段階評定結果について比較・検討した。その結果全ての項目について、会議前より会議後に関心が高まっていた。

・アンケート 3 の自由記述の解析結果について

「世界市民会議に参加してどのようにお感じになりましたか？本会議に参加したことは有意義でしたか？また参加したいと思いますか？ご自身にとって、本会議への参加が何をもたらしたのかを教えてください。」という設問への回答に対し、論点整理と構造化を行い、評価した。その結果、会議前には参加に不安を抱いていたという人も少なくなかったことが分かった。具体的には初対面の人達と一緒に議論することへの不安や自分の知識不足、会議時間の長さへの不安、日本の代表者としての役割への重圧などの記述が挙げられた。しかし会議が始まると不安が解消されたことも明らかとなった。その理由として他の参加者もみな普通の人々だったことや、ファシリテーターが誰でも発言しやすい雰囲気をつくったこと、議論を脱線しないようガイドしてくれたことなどが挙げられていた。

また、大部分の参加者にとって WWViews への参加は、有意義な楽しい体験と感じていたことも明らかとなった。その理由についてはまず生物多様性について勉強になったこと、考える機会になったこと、視野が広がったことなどが挙げられていた。また自身の考えを整理し深められたことや、多様な人話す機会となったことへの意義を述べる意見もあった。

【考察】

WWViews の参加者にとって、初対面の様々な種類の人々との議論は楽しく有意義な体験であったことがわかった。また楽しい議論にするにはファシリテーターが要であるといえ、適切な情報と、適切なファシリテーションによって、非専門家だけでも考えを深めるような議論ができることも明らかとなった。逆に適切な情報および適切なファシリテーションが存在しない場合、課題の本質に迫ることができないと考えられる。今後はグループにおける議論の中身の解析などと合わせて分析・評価を行うことで、よりよい対話の場の設計には具体的に何が必要なのか詳しく解析していきたい。

「10 分間スピーチ」＜6＞活動事例発表

タイトル	遺伝子組換え農作物展示ほ場を利用したコミュニケーション活動		
所属	農業生物資源研究所 広報室	氏名	○笹川由紀、猪井喜代隆、 野本百代、井濃内順
＜活動の背景・目的＞ 農業生物資源研究所(生物研)では将来の農業や産業に役立てようと、遺伝子組換え(GM)技術を利用したイネやカイコの品種改良の研究開発を行っている。しかし、GM 技術については、私たちの生活を支えているバイオテクノロジーの1つであるものの、技術について議論を深めるための情報が十分に届いているとはいえない現状にある。そこで、生物研では研究所のミッションとして GM 技術の情報提供を挙げており、広報室が中心となり、市民の皆さんとのコミュニケーションを通して、生物研の研究紹介だけでなく、GM 技術を取り巻く国内外の状況などの情報を提供し、将来の技術利用について考える取り組みをしている。 その中でも特徴的な取り組みとして、国内に流通している GM 農作物を展示目的で栽培している展示ほ場がある。この展示ほ場は、見学者が GM 農作物を観察するだけでなく、市民と研究者とのコミュニケーションを促進し、一緒に技術の利用について考えるきっかけをつくることを目的としており、見学対応やイベント等に積極的に利用している。 ＜展示ほ場とその利用について＞ 1. 展示ほ場における GM 農作物栽培 展示ほ場では、すでに国内での栽培や食品・飼料としての利用を許可され、実際に私たちが利用している除草剤耐性(特定の除草剤に耐性を示す)ダイズと害虫抵抗性(ガの幼虫に対する殺虫性タンパク質を含む)トウモロコシを栽培している。GM 技術により付加された性質の効果が目で確認できるように、除草剤耐性ダイズには耐性を示す除草剤を栽培期間中に散布する、害虫抵抗性トウモロコシには殺虫剤を散布せずに非 GM トウモロコシと並べて比較栽培するなどの工夫を行っている。 なお、GM ダイズ・トウモロコシの栽培は農林水産省の規則や研究所のある茨城県やつくば市の方針に沿って行っており、事前の情報提供や栽培説明会なども実施している。 2. 見学対応やコミュニケーションイベントでの展示ほ場の利用 展示ほ場の農作物を観察できる時期は7月後半から8月である。年間の見学受け入れは約100件ほどであるが、高等学校を中心に遺伝子組換え技術に関する話題を希望する見学依頼が多いため、上記期間中は見学コースの1つとして展示ほ場を利用し、講義型の GM 農作物の情報提供と組み合わせで行っている。 また、見学対応とは別に、市民と研究者が双方向のコミュニケーションをとり、議論をする機会を設けることを目的として、展示ほ場を利用した市民参加イベントを企画・開催している。平成19年から平成22年には講義・見学の他に除草体験も合わせた「市民参加型展示ほ場」を、今年度は「市民と研究者が一緒に考える 遺伝子組換え」を実施した。 なお、情報提供の際は統計データを基にした GM 農作物の栽培や日本への輸入状況、社会受容などの話題の他、安全性評価システムの説明、遺伝子の変異と品種改良などの話題を説明している。高校生が対象の場合には、理科(生物)以外の社会科や家庭科で学習する内容とも関連のあること、科学技術の利用について考える際は多角的な視点から考える必要があることなども合わせて伝えている。 ＜展示ほ場の効果について＞ 見学対応、イベント共に、野外で農作物を見ながらの説明に対しては、室内で行う講義よりも物理的に近い距離で会話がができることがあり、双方向のやり取りが進む傾向があると感じる。しかし、イベント等のアンケート調査では、印象に残った内容として展示ほ場での観察も上位に挙げられているものの、GM 技術に対するイメージ変化の要因としては上位に上がらなかった。大量に輸入され使用されているにも関わらず、実物を見る			

機会が非常に少ない遺伝子組換え農作物を見た事に関してはインパクトがあり、GM 技術に対する興味関心をさらに強くしているものと考えられる。また、見学者やイベント参加者からは展示ほ場や観察と情報提供を合わせた活動について今後も継続して欲しい旨や、他の研究機関でも同様の試みをすべきとの意見も聞かれた。これは、市民もこのような機会を必要と感じていることを示しており、生物研では今後も市民の要望に応えられるような活動を続けていきたいと考えている。

展示ほ場の様子：GM ダイズ



展示ほ場の様子：トウモロコシ



市民参加イベントの様子



見学対応の様子



「10 分間スピーチ」＜7＞活動事例発表

タイトル	研究者・技術者と生徒を結ぶコミュニケーターとしての教職員：科学館での理科学習『科学技術の発展』の実践		
所属	出雲市教育委員会 出雲科学館，九州大学総合研究博物館	氏名	中山 慎也

出雲科学館では、出雲市内の全小中学校と科学館が協働で理科学習（正規の授業）を年間計画に基づき 13 単元実施しています。中学 3 年生を対象にした「科学技術の発展」に関する理科学習では、ロボット制御（写真 1）や各種の新素材（写真 2，3）などを取り扱っています（表）。これらの実物や最新情報などを、実際に研究者や技術者から提供してもらい、中学生にとって分かりやすいように既習事項と関連づけながら説明をしています。この理科学習を担当する教職員は、まさにサイエンスコミュニケーターとしての役割も担っていると言えます。

表 出雲科学館での理科学習「科学技術の発展」で紹介している事例

超伝導物質（超伝導電線，超伝導磁石，超電導リニア）
 導電性高分子（タブレット型パソコン，スマートフォン，銀行ATM）
 チップ積層セラミックコンデンサ，
 カプセル内視鏡，
 リサイクルPET樹脂，
 ロボット（ムラタセイサク君，アシモ，ロボットスーツHAL）など

2008年3月に告示された中学校学習指導要領理科には、「科学技術が日常生活や社会を豊かにしていることや安全性の向上に役立っていることに触れること」が明記されました。これは、授業中に教職員が解説や演示をして、理科で学習する内容が日常生活で役に立っていることを紹介したり、最先端の科学技術と関連づけたりなどの橋渡しをするように求められていると解釈できます。児童・生徒を対象としたサイエンスコミュニケーション活動を実践する場合、その内容は『理科』と密接に関わることから、学校や科学館などで授業を担当する教職員がサイエンスコミュニケーターとしての役割を認識したりその能力を向上させたりすることはとても重要となります。



写真 1 ムラタセイサク君の遠隔操作を体験する生徒

出雲科学館での理科学習やそのための事前打合せ会で、科学館に所属する教職員がどのようなサイエンスコミュニケーション活動を実践しているのか、「科学技術の発展」の単元を例に紹介します。



写真3 カプセル内視鏡を用いた検診について紹介

「10 分間スピーチ」＜8＞研究発表

タイトル	科学系博物館における教育・学習プログラムの実施、運営マネージメントの状況調査について		
所属	(公財) 日本科学技術振興財団・科学技術館	氏名	○田代英俊 小林みか 中村隆 木村かおる
【目的】 今回筆者らは、全国の科学系博物館における教育・学習プログラムの実施、運営マネージメントについて状況調査を実施した。調査内容としては、博物館の展示を通した学びは一過性のものになりがちであるため、また常設展示はなかなか変更することができないため、その対策として、1 回限りで完結する講義や講演、実験、観察、工作の実施（以下、1 回完結型・学習プログラム）や、一回限りではなく継続した教育・学習プログラムの実施（以下、継続型教育・学習プログラム）が頻繁に行われているかを調べた。このような事項は、博物館活動として当然行われていると考えられるが、その頻度や内容等の実態については全国レベルで必ずしも明らかとなっていないことから、その実態を明らかにしたいと考えた。またこれとともに、教室等のインフラの整備状況、資金やスタッフ等の運営状況、さらには運営の課題についてもあわせて調査を行った。 本調査は全国の科学系博物館の教育・学習の実施状況を明らかにするために実施したものであるが、青少年を対象としたサイエンスコミュニケーション活動（SC 活動）において、ボランティアとして活動されている方々は、集客や各種インフラの観点から、科学系博物館と連携する例が多い。そこで今回は、科学系博物館の外部の方が、科学系博物館を活用して SC 活動を行うための基礎情報の提供との視点から報告する。 【調査方法】 日本博物館協会に加盟している理工系博物館 177 館、及び全国科学系博物館協議会や科学系博物館連携協議会加盟館の中より、日本博物館協会のデータから漏れている科学系博物館を選定して合計 225 館を選び、アンケートを送付し、125 館から回答を得た。 アンケートの内容は次の通りである。 ① 自館の属性 ②1 回完結型・学習プログラムの実施状況 ③ 継続型教育・学習プログラムの実施状況 ④会員組織の実施状況 ⑤ 各プログラムの担当者の状況 ⑥学習塾との連携 【調査事項】 本報告では、以下の 3 点を仮説として想定し、科学系博物館における教育・学習プログラムの状況を報告する 1.博物館の展示を通した学びは一過性のものになりがちであり、また常設展示は展示を変えることが難しい。この対策として展示以外にも 1 回完結型・学習プログラム、さらには継続型教育・学習プログラムを実施している館が多いのではないかと。 2.博物館が様々な教育・学習プログラムを実施する際に、館のスタッフだけでは対応しきれないことから、特に講師については外部からの協力を得ている率が高いのではないかと。 3.科学系博物館が外部の協力者を求める際には、該当する科学領域や教育に関する専門性をもとめているのではないかと。 【結果】 1. 1 回完結型・学習プログラムを実施している館は、全体の 88.8%であり、多くの館で常設以外にも教育・学習プログラムを展開している。実施していない館はその多くが、企画展示室、実験・工作教室等の場としてのインフラが整備されていないことが主因である。一方で継続型教育・学習プログラムを実施している館は 30.3%と全体の 1/3 しかなかった。継続型教育・学習プログラムをそもそも実施したくないと考えている館は、自由回答を見ると「小人数の方に対するイベントよりも不特定多数の方に向けたイベントに力を入れたい」「集客に不安がある」「ニーズが乏しい」等の回答を得た。 1 回完結型・学習プログラム及び継続型教育・学習プログラムの提供を実施していない館の中で、今			

後実施したいと考えている館に対しどのような課題があるのかを尋ねたところ、図1.図2.の回答を得た。1 回完結型・学習プログラムの実施については、機材や備品、講師・スタッフ、資金の問題が、継続型教育・学習プログラムの実施については、講師・スタッフ、資金が課題であることがわかった。

図1.1 回完結型・学習プログラムについて
プログラムを実施したいがしていない館に
おけるプログラムを実施する上での課題



図2. 継続型教育・学習プログラムについて
プログラムを実施したいがしていない館に
おけるプログラムを実施する上での課題



2.教育・学習活動に関与するスタッフの状況を図3.図4.に示す。一回完結型、継続型教育・学習プログラムとも、特に指導に関して外部の方の協力を得ている率が高いことがわかった。

図3.1 回完結型・学習プログラムの実施体制

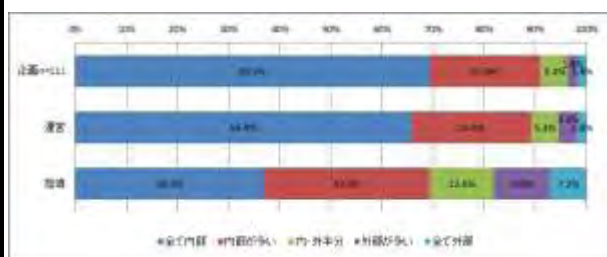
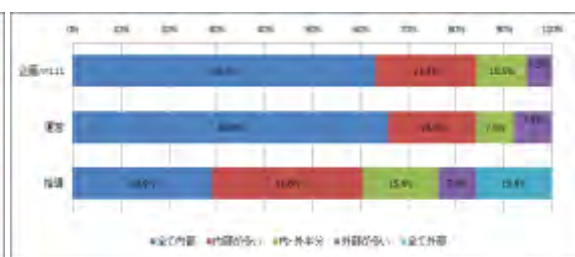


図4. 継続型教育・学習プログラムの実施体制



3.『外部協力者に対して専門性をもとめるか』との設問については、企画、運営、指導をすべて含めてではあるが、「はい」と答えた館が63.9% (n=83)であった。ただし専門性についてさらに詳細に『外部協力者に求める資格やガイドラインがあるか』と聞いたところ、「ある」とこと答えた館は6%であった。またどのような資格、ガイドラインなのか具体的に聞くと、教員資格、あるいは学校で実施した実績を持つ方のニーズが圧倒的に多かった。指導に当たって、理科や科学の専門性と教授法の専門性の両方が求められていることがうかがえる。

【まとめ】

アンケート調査の結果から、1 回完結型・学習プログラムは全国の科学系博物館で活発にわれているが、継続型教育・学習プログラムについては筆者らが想定していたほど活発な状況ではないことがわかった。SC 活動の中で、特に青少年を対象とした活動は科学に対する動機づけのための一回限りの活動が多いのが現状である。しかし筆者は、今後は青少年を対象としたSC 活動も継続的な教育・学習を提供し、SC 活動をより確実に育て、根付かせることが必要であると考えている。このような観点から、まず科学系博物館における継続型教育・学習プログラムの実施を、館のスタッフと外部関係者が協力して推進することが必要だと考える。

次に、科学系博物館における教育・学習活動の運営については、外部の協力、特に講師・スタッフ等の指導者となる専門性を持った人材を求めていることがわかる。中でも教職経験者、あるいは学校での事業実施の実績を持つ方は、科学系博物館との連携を切り開きやすい状況であり、これらの方々に是非積極的に科学系博物館にアプローチしていただき、科学系博物館におけるSC 活動のさらなる広がりをもたらしていただければと期待する。

【文献】

・(公財) 日本科学技術振興財団・科学技術館：「科学系博物館における継続型教育・学習プログラムの開発に関する調査研究報告書」,2012

※本調査研究は、一般財団法人新技術振興渡辺記念会の平成23年度科学技術調査研究助成を受けて実施した。

「10 分間スピーチ」＜9＞研究発表

タイトル	天文ボランティアを中心としたサイエンスカフェ ー地域コミュニティづくりのための科学コミュニケーションー		
所属	秋 田 大 学	氏名	○上田晴彦、毛利春治
活動の背景・目的 近年のわが国では少子高齢化・過疎化・家族形態の個人化が進行しており、それにともなって町内会や自治会といった従来の地域コミュニティの脆弱化が問題になっている。そのため新しいタイプの地域コミュニティを形成するための努力は、我が国にとって重要な課題であるといえる。一方で近年の我が国のサイエンスコミュニケーションをめぐる動向の中でも、とりわけ脚光を浴びているのがサイエンスカフェである。一般にサイエンスカフェのような活動を自国の社会のなかに根付かせようとする場合、その国の歴史・文化・現在の社会状況を見極め、それに見合ったかたちで企画・運営していく必要がある。現在日本各地でおこなわれているサイエンスカフェは、先進的なフランス・イギリスをモデルにしつつも、それにとらわれることなくその多様なあり方を模索しているように思われる。その中には科学の話題に関する科学者と市民の対話というスタイルではなく、市民のボランティア活動との結びつきが強いものも見受けられる。このようなタイプのサイエンスカフェは、新しい地域コミュニティ形成という観点から大変興味深いと思われるが、地域コミュニティ形成の観点からサイエンスカフェをとらえることは少ない。そのため本活動を通して、コミュニティ形成の可能性を調べることにした。 実施内容・方法 ボランティア主催の天文サイエンスカフェを開催するために、以下のような取り組みを行った。 1) 天文ボランティアの育成 秋田大学天文台も長年にわたって「市民のための観望会」等の実践を行ってきたが、イベント運営には数名の職員があたっているだけの状態であった。そのため、我々は県内に天文学に興味を持つ人を作り出し運営に協力してもらう天文ボランティア制度を整備して 15 名程度の人数が確保できた。 2) 天文ボランティアへの資格 サイエンスカフェを企画・運営する役割を果たす役割を天文ボランティアのような一般市民が担当する場合は、質保障という問題が出てくる。幸運なことに天文学においては「星空案内人」という資格が山形大学の柴田新平教授を中心に整備されており、これを利用すれば質保障の問題がクリアできる。そのため柴田教授に支援をお願いし、星空案内人養成講座を秋田大学で開催することにした。この講座を終了すると準星空案内人の資格が取れるが、これを目安に質保障の問題をクリアすることを試みた。 3) イベント実施のための組織作り 天文ボランティアは人数が多いうえ活動レベルもさまざまなので、サイエンスカフェ実施母体としてはあまり適切とは言えない。そのためより少人数のボランティア組織が必要なのだが、天文ボランティアの中でも特に気の合う仲間の集いが自然発生的に 2 つ出来て活動を始めることで、クリアできた。(具体的には「天文学ファン倶楽部 in 秋田」と「Star Ship」という組織である。)ここにサイエンスカフェ主催の母体となる組織づくりが完成した。 4) 大学天文台によるサイエンスカフェ支援 天文ボランティアの活動を支えるため、秋田大学天文台は設備的・人的・金銭的サポートをおこなった。具体的には大学が保有している会場・機材等の設備に関する支援、大学天文台教職員や学生による人的支援、大学広報費を利用した金銭的支援である。 実施結果 以上のような支援のもとで、天文ボランティア内の 2 つのグループ(天文学ファン倶楽部 in 秋田, Star Ship) 主催のサイエンスカフェを開催した。その様子は、以下のとおりである。またそれぞれの			

団体の代表者にはインタビュー調査を行った。



天文学ファン倶楽部 in 秋田
主催のサイエンスカフェ



Star Ship 主催のサイエンス
カフェ

本実践は地域コミュニティ形成を目的として、大学が市民主催のサイエンスカフェを支援した事例である。本実践を通して得た我々の経験およびインタビュー調査結果から、市民主体のサイエンスカフェの運営次第では地域コミュニティ形成に役立つと確信している。特に今回得られた教訓・結果を以下の3点にまとめる。

- 1) サイエンスカフェを主催してみたいと思っている市民の方は、意外に多い。
- 2) ボランティアづくりのための体制を整えたうえで人的支援や広報支援等を適切に行うことにより、市民ボランティアが主催するサイエンスカフェの開催は可能なことを示した。
- 3) 今回の実践の結果、自然発生的にボランティア同士の結びつきはもちろん、サイエンスカフェ参加者との結びつきが出来たことである。最大の課題であった地域コミュニティの形成の芽生えがあったこと、これが今回の実践における最大成果である。

まとめ

以上まとめると、市民ボランティアを中心とするサイエンスカフェを行うことで、小さいながらもコミュニティが形成可能であることを、実践をもとに示した。もちろんこれは一つの例にしか過ぎないが特別な設備や多数の教職員の支援を要するものではないため、ある程度一般化できると思われる。ただし今回の実践で、いくつか課題も見えてきた。具体的には天文ボランティアの方たちの能力が引き出すノウハウの不足、既存の地域コミュニティとの連携を図ることを怠ったこと、行政機関との連携も行わなかったことが課題として残った。今後は、このような弱点を乗り越えていき、地域コミュニティの形成に役立てることを考えていきたい。

「10 分間スピーチ」＜10＞その他

タイトル	放射能についての科学コミュニケーション活動の効果的な実践のための研究		
所属	宇都宮大学大学院 教育学研究科	氏名	井上 直子
放射能の問題は、科学コミュニケーションに携わる者にとって喫緊のテーマといえよう。発表者は、このテーマの活動の効果的な実践に資する研究に取り組んでおり、現在は、準備段階として、放射能についての勉強、情報収集等を行っている。年会で参加者の皆様からご助言をいただき、この重要なテーマの科学コミュニケーションの推進に寄与できる研究成果につなげたいと考えている。 【研究の背景】 3. 11 後、このテーマの科学コミュニケーション活動を実践する人達の間で、目指すべき方向は「一般市民による主体的な意思決定を手助けする科学コミュニケーション」であるという共通認識が持たれてきているように見える¹⁾。 しかし、現状では、そうした活動が社会に浸透しているとは言い難いと思われる。 例えば、宇都宮大学の清水による栃木県北の人達の状況調査の結果²⁾によると、多くの人が不安を抱えている実態が浮かび上がっている。「何をどこまで心配すればよいのか」、「正確な情報が分からない」、「個人の判断に任されて疲れてしまった」等のコメントとともに、「情報入手や放射線測定をしたくない」という回答のパーセンテージが比較的高いアンケート結果を見ると、「一般市民の主体的な意思決定を手助けする科学コミュニケーション」の推進が緊急の課題であることが感じられる。 そこで、そうした科学コミュニケーション活動の実践にはどのようなハードルがあるのか、どのような手法で活動を行うと効果的かを、科学コミュニケーション研究として探求し、その研究成果を発信していくことは、意義があると考ええる。 【研究の達成したい目標】 一般市民を対象として、放射能問題をテーマとしたワークショップを実施し、 ① “一般市民は、適切な科学コミュニケーションが伴えば、自分で科学データを適切によみとくプロセスを経て、放射線防護に関する行動の選択について主体的に考え、判断することができる”という＜仮説＞を検証する。 →もし、この仮説を実証できれば、やみくもに「安全」または「危険」ということを市民に植え付けようとするような「説得のレトリック」の無意味さを提示することになり、市民主体で意思決定を行っていく民主的な社会システムの構築に向けて大きく貢献できるだろう。 ② 「市民主体の意思決定を手助けする科学コミュニケーション活動」への参加を通して参加者の考え方が変化していく過程を分析する。 →効果的な活動を行うための具体的なノウハウを見出だし、発信できれば、そうした活動の普及に大きく貢献できるだろう。 【上記の研究目標達成のためのポイント】 [1] ワークショップの中身 ・「知識の講義」でなく「参加者との対話」をベースとし、具体的な「例題」（例えば、食材の選び方など）を設定して、それにどう対処するか、考えるプロセスを実際に体験するコンテンツとする。 ・放射線の測定値に対する実感を伴った理解をねらい、サーベイメータを使用した測定体験を実施する。			

[2] ワークショップの効果の客観的な分析

目標①について：ワークショップ参加前後で、参加者の考え方に与えた変化を調査する。

目標②について：ワークショップの進行を記録し、対話の内容や、参加者の反応、様子、態度を分析し、効果的なワークショップ実践のためのパターン・技法等を抽出したい。

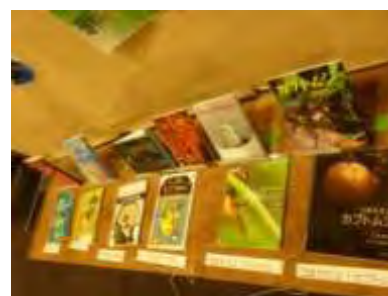
※特に、この「効果の分析」——いかに客観的に「活動効果の評価」ができるか——が研究としての価値を左右する重要な要因となると考えており、その方法を現在検討中である。年会の場で、科学コミュニケーションに携わる皆様のご助言をいただければと願っている。

-
- 1) 例えば、戸田山和久 「福島第一原子力発電所事故以降の科学・技術コミュニケーション」 南山大学社会倫理研究所 社会と倫理 第25号(2011)
 - 2) 福島乳幼児・妊産婦支援プロジェクト(FSP) 国際開発学会「原発震災から再考する開発・発展のあり方」研究部会 合同報告会 栃木県北地域と「隠れた被災者」—市民による除染と子どもの安全のための活動を事例として— (2012年10月13日、宇都宮大学にて開催)

ポスター&ミニ実演

「ポスター&ミニ実演」<1>

タイトル	「科学の縁日～科学絵本・本を読むことで広がるもの作りと講演会～」の取り組み		
所属	科学読物研究会	氏名	二階堂恵理
<活動の背景と目的> 科学読物研究会は子ども達に良質な科学の本を届けたいと全国から集まった仲間が科学の本の研究、普及をする団体で、40年以上の歴史がある。会員は、300人ほどで、子ども達の傍らにいる大人、父母や祖父母、教員、本を手渡す図書館司書、出版社や編集者、作家など様々である。それぞれの立場から、書評活動や、講演会、ワークショップなどを通じて、体験活動と本を読んで知識を深めることを融合させた、子どもたちのより良い学びの機会を作ることに取り組んでいる。 これらの活動の一環として、サイエンスコミュニケーションのイベントであるサイエンスアゴラに2006年から毎年ワークショップを出展し、もの作りをしながら科学に親しみ、関連する本も手にとってみる姿勢を育むことを提案している。また、2010年からはワークショップに加えて、読み聞かせの会を連動させ、体験と本を読むことで知識を深める具体例の紹介も試みた。さらに、2009年からは東京国際科学フェスティバル（TISF）に、講師を招いた講演会ともの作りや読み聞かせを融合させた企画で参加している。 これらの実績を踏まえた企画「科学の縁日」は、2011年から（公財）東京応化科学技術振興財団の科学の普及・啓もう活動への助成に採択され、TISFとサイエンスアゴラへの参加を一連の活動として取り組んでいる。その成果を検証して次の活動につなげたい。 <実施内容・方法とその結果> 2011年の取組 ●「電球1個からの省エネ」 第3回東京国際科学フェスティバル（TISF）参加企画 東京理科大学教授川村康文先生を迎えての講演と実験教室。講演会の開場時間を開演の約1時間前に設定し、用意した関連する図書や科学あそびグッズを楽しみながら、本題の前に参加者の講演会への関心を盛り上げることができた。 ●第3回 東京国際科学フェスティバルクロージングイベント 研究会の紹介ブースのほかに、TISFスタッフ会員としてのお休み処企画に本の展示をコーディネートした。展示した本は研究会も協力している理科読シンポジウムから40冊を借り出して表紙を見せる形での展示にこだわったところ、ゆっくり手に取る来場者も多くいらした。 ●「見て聞いて！科学絵本の読み隊がやってきた！パートII」 「かがく縁日パートIV&Let's 理科読」サイエンスアゴラ 2011 参加企画 サイエンスアゴラ 2011 のテーマ「新たな科学のタネをまこう」にちなみ、再生の象徴である「たまご」を共通テーマに会期中終日のもの作りブースと読み聞かせ公演2回を実施した。 2012年の取組 ●「楽しくておいしくてためになるキッチン火山の実験教室」 第4回東京国際科学フェスティバル（TISF）参加企画 秋田大学教授林信太郎先生をお迎えしての実験教室。食材を使つての火山モデルの実験は映像で見る現象を			



より深く理解する一助に。今回も関連本と科学あそびで参加者とスタッフの打ち解ける時間を設けることができた。

●「科学の本っておもしろい！（理科読をはじめよう）」

“ふだん着で科学を” 2012 第 4 回東京国際科学フェスティバル (TISF) 参加企画

TISF 最終日に実行委員会運営の企画に本の展示で参加した。

●「見て聞いて！科学絵本の本読み隊がやってきた！パートⅢ」

「かがく縁日パートⅤ」 サイエンスアゴラ 2012 参加企画

サイエンスアゴラ全体テーマが「見つけようあなたと『科学』のおつきあい」であることから 2 つの企画の共通テーマは「石のおしゃべり聞いてみよう」として昨年同様、もの作り体験ブースと読み聞かせと簡単実験の講演を実施した。

●「理科読をはじめよう」 サイエンスアゴラ 2012 参加企画

理科読シンポジウムと、ファラデーの本棚との 3 者で実行委員会を立ち上げ本の展示ブースを出展した。理科読に協賛する約 30 社からの 300 冊以上の献本の中からエネルギー・環境に関するものを中心に 70 冊を展示し、多くの方にゆっくり手に取っていただく事ができた。



<まとめ>

科学あそびや実験・工作をしたり、じっくり観察するといった五感を使って体験することから、疑問に思ったことを調べようと本を手に取り知識を得ることの間を、キャッチボールのように繰り返すことにより、子どものみならず誰もが自分の経験を深めていくことができるのではないかと、「科学の縁日」のスタイルを提案した。TISF やサイエンスアゴラへの出展は、今までそれぞれ独立したイベントとして実施してきたが、事前の準備から系統だてで行うことにより、企画のノウハウが縦断的になり今後に活かしやすくなった。また、これらのイベント参加は会員同士の交流の場としても良い機会であり、各自の持つノウハウを共有することができる。そうすることで、学んだノウハウを各自がまた自分のフィールドに持ち帰り、微力ながらも科学の普及・啓もうの一助になるものと考えられる。さらに、科学絵本・科学読物には実物とはまた違った美しさや力を持つものが多いことを紹介していくために、機会をとらえて会として活動することで、会員それぞれが互いに学びあい、資質向上の機会としたい。

「ポスター&ミニ実演」<2>

タイトル	地域をつなぐ草の根サイエンス ～科学教室を通じた地域とのつながり 実践例の紹介～		
所属	野老(トコロ)実験クラブ	氏 名	○佐藤康子、中村恵子、 功力芳郎、小森洋

A. 活動事例

1. 活動の背景・目的

私たちは、1995年度から埼玉県教育委員会が主宰していた「科学教育ボランティア活動」に参加していたメンバーが中心になって2011年2月に立ち上げた市民団体です。(県の活動は2011年度に終了しました)。

「科学教育ボランティア」では、「児童生徒への科学技術への興味・関心や科学する心を育てる。」ことを目的に、学校教育と連携をとりながら県下全域で活動しました。私たちの「野老実験クラブ」は、その活動の理念を継承しながらも、もっと幅広い活動を目指しています。

活動の目的と対象：「科学な好きな人を増やす」を活動の目的として、主に、児童、生徒を対象に活動しています。さらに、保護者をはじめとする大人も対象に考えています。

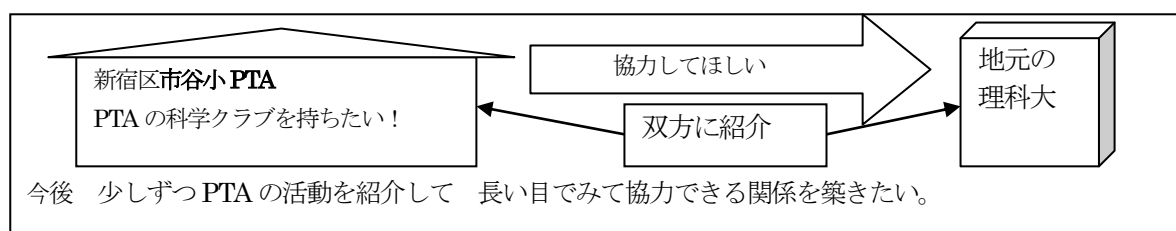
野老とは山芋に似た植物で根が老人の髭に似ていることから野の老(トコロ)と言われ所沢付近に自生。活動地域である所沢の昔の表記の野老澤から名付けました。

2. 実施内容・方法

① 活動内容：地元小学校や児童館などで講座形式の科学教室のほか、ブース形式での活動を実施。

② 地域と地域をつなぐ活動

メンバーの一人が、小学校のPTAから科学クラブを組織したいとの相談を受け、小学校近隣の大学と連携できるよう仲介しました。「野老実験クラブ」の活動の幅の広がりを象徴する活動でした。



③ 多彩なメンバー：参加メンバーは、元教員、元会社員のシニア世代中心に若い人が加わり、電気・通信・物理・化学・数学など幅広い得意分野を持っています。その知識と技を最大限発揮するだけでなく、専門分野の知識と技を結集して、独創的なテーマを開発し、「惹きつける講座やブース」の展開を目指しています。

3. 実施結果とまとめ

年度	講座形式実施回数 (のべ参加人数)			ブース形式実施回数 (のべ参加人数)				のべ 参加人数
	中学校 小学校	市教育 センター	公民館 児童館	小学校	大学研究 室クラブ	小学校PTA、 育成会	児童館	
2011	1 (29) 2 (240)	1 (144)	1 (60) 0 (0)	3 (200)	1 (30)	1 (100)	1 (130)	約 930
2012. 10 末 現在	2 (62) 0 (0)	1 (192)	4 (114) 10 (162)	1 (100)	2 (310)	1 (150)	1 (142)	約 1200

- ① 講座などの依頼担当者とのつながりを大切にして、単にイベントを提供するのではなく、相互に協力してイベントを作り上げる立場を堅持し、地域に根差した活動を続けたいと考えています。
- ② PTA による「科学クラブ」の立ち上げや運営のサポート活動を充実させたいと考えています。
- ③ 組織の拡大：現在メンバー 10 名の小集団です。得意分野を持ち、協力して活動を広げる意欲に満ちたメンバーを募ることも課題です。

B 実験・工作等の実演

1. 実験・工作等を実施する背景・目的

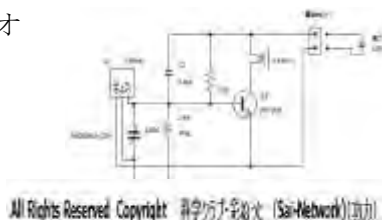
①□道具を使っの作業や物を作る機会が少ない時代に実際に手を動かして「ものづくり」の楽しさを体験し、手を動かして科学に興味を持ってもらう。

②□ラジオなどを手作りすることにより難しいと思っている分野にも親しみを持ってもらう。

2. 実施内容

(1) オリジナル電子工作の例：電気回路はブレッドボードに部品を差し込むので一切、ハンダこては使用しません。

①□AM IC ラジオ



*AM ラジオ専用 IC とトランジスターを用いて、鉱石・Ge ラジオでは得られない高感度が実現出来た簡単ラジオ。
*小学3年生以上の学年で、45分（授業時間内）で完成出来る理科授業用ラジオ。

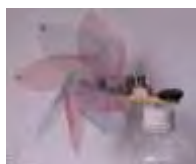
②電子楽器



*IC を使った低周波発振器、工作時間は約45分である。
*鍵盤は 鉛筆で濃く塗りつぶした紙で、接触させる位置によって電気抵抗が変化し、音程が決まる。

(2) オリジナル電子工作&オリジナル発電体験

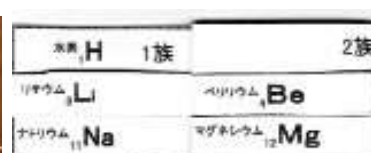
風力発電器工作と温度差発電などの体験



*風車を組み立て、モーターを回して電気を発生させ、LED 点灯と IC メロディで音楽が聴ける風力発電器。工作時間 45 分。
*環境学習にも最適。
*新しい発電方法体験はヤクルト容器の観覧車がお湯と水で動く温度差発電など。

(3) 一工夫した工作例

不思議な噴水 紙グライダー 紙トンボ ふわふわ飛行機 ふわふわ凧 からくり周期表



*PET ボトルとパイプを組み合わせた小学生でも作れる密閉・卓上型ヘロンの噴水
*両面テープで簡単に組み立てられる紙グライダー
*「からくり屏風」を改良し周期表や単位表に応用 など多数

3. 実施結果

(1) 電子工作3種は小学3年生以上を対象として3年間で総数約2000個が作られました。また、関連して、電波や発電方法の解説や実験も合わせて実施しました。

(2) 講座形式の時は、単なる工作だけでなく原理解説のための実験などを丁寧に行いました。

4. まとめ

「野老実験クラブ」の活動を発展させるためには、次の点の継続と強化が重要と考えています。

*専門分野の知識と技能で開発されたテーマについては、そのノウハウを開発者一人に留めるだけでなくメンバー間で共有できるよう相互の勉強会を組織的に継続する。

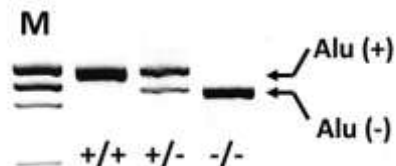
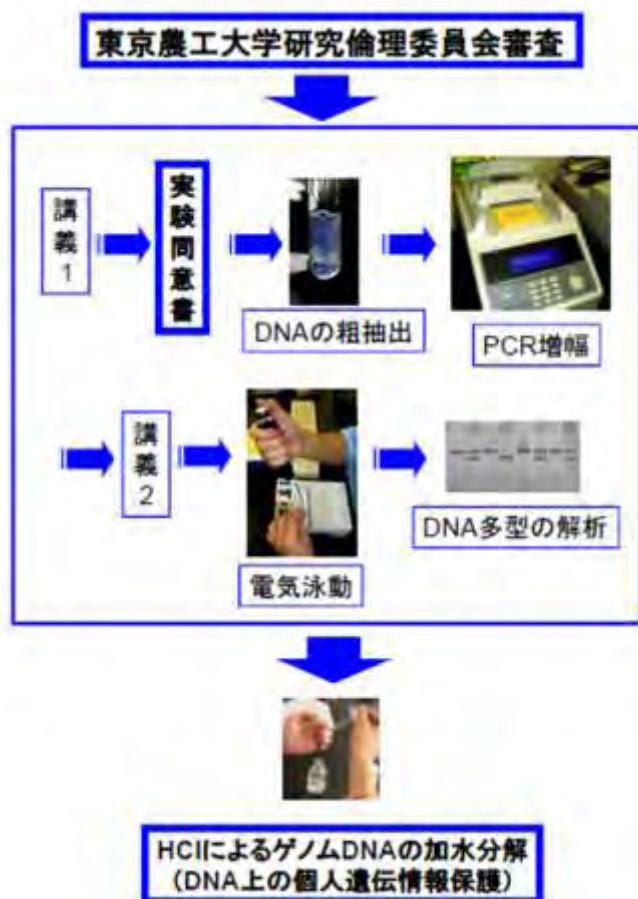
*専門以外の視点を大切に材料調達方法や展示品開発、工作する場合の補助具の開発なども継続的に実施する。

「ポスター&ミニ実演」<3>

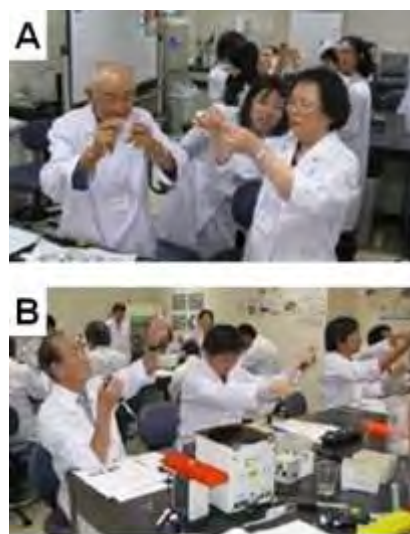
タイトル	市民に向けたゲノムリテラシー教育 ～DNA 多型解析実験を体験するワークショップ 「私たちの DNA」を通じた実践～		
所属	東京テクニカルカレッジ・バイオ 東京農工大学遺伝子実験施設 NPO 法人くらしとバイオプラザ 21	氏名	○大藤 道衛 丹生谷 博 佐々 義子
<背景と目的> DNA チップや超高速 DNA シークエンサーなどゲノム解析手法の進歩と情報科学の発展により、ヒトのゲノム情報は急速に明らかになり、個々の遺伝子レベルから遺伝子の総体であるゲノムと病気や体質との関係が解明されてきた。更に、ゲノム情報が創薬や個別化医療に応用されつつある現在、一般市民にとって遺伝子さらにはゲノムに対する正しい理解はますます重要になってきた。現在、学校教育の中で遺伝子リテラシー教育⁽¹⁾の一環として倫理的配慮のもとヒトゲノム・遺伝子解析を含む教育^(2,3,4)が実施されつつあるが、一般市民にとって教育の機会はほとんど見当たらない。そこで、一般市民のゲノムリテラシーの向上をめざし、DNA 多型解析の実体験を通じてゲノムについて学ぶワークショップを実施した。実施に当たり、ヒトゲノム DNA の倫理的な扱い、実験条件の至適化、TA の役割と実験の進め方、講義内容の設定など、ワークショップ実施における問題点と方向性を考察することを目的とした。 <ワークショップ内容(実施時間 7 時間、1 日完結)> 参加者自身が、口腔粘膜細胞からゲノムを含む DNA を粗抽出し、エタノール沈殿により形状観察するとともに、PCR-電気泳動による DNA 多型解析を行った。DNA 多型は、アルコール代謝に関係する ALDH2 遺伝子の SNP、H-Cadherin 遺伝子のイントロン(染色体 16 番、PV92 領域)へのレトロトランスポゾン Alu 配列挿入の有無を対象とした。開催に先立ち、実験内容については、実施大学の研究倫理委員会の承認を受けた。参加者の個人遺伝情報への理解を促すため、実験前にゲノムに関する基礎的な講義と参加者による同意書作成を行った。一方、実験終了後に、抽出 DNA を加水分解することで個人遺伝情報を保護した(図1)。所要時間は、講義を含む実験が 6 時間、実験終了後、データを見ながら約1時間の意見交換とフリーディスカッションと設定した。 <実験実施におけるポイント> ① 実験系の選定 解析する多型は、疾患との関連が少ない DNA 多型を対象とし、多型が両親から受け取っていることが実感できるようにホモ接合、ヘテロ接合を電気泳動で明確に判別できる系を用いた。ALDH2 の SNP 多型⁽⁵⁾、Alu 配列挿入の多型(図 2)を用いた。また、実験条件が至適化されているキットも活用した。 ② ピペット操作 実験に慣れていない市民にとってマイクロピペットの扱いは、難儀である(図3)。そこで、5 μ L 以上を採取する実験系とし、ピペット練習の時間を設けて対応した。また、各実験のピペット操作においては、TA、講師が参加者個別に対応した。更に、PCR 反応の仕込に時間を要することを踏まえ、ホットスタート法、試薬のプレミックスなどにて、非特異的な増幅を防ぐ方法で行った。 ③ ティーチングアシスタント(TA)の役割 参加者4名に対し1名のTAを配置し、実験操作の指導や背景の解説等、実験講師のサポートを行った。また、EtBr(変異原性物質)による電気泳動ゲルの染色など、ハザードな操作を参加者に代わっておこなった。このため TA の人選では、分子生物学分野での豊富な実験経験を重視した。 ④ 講義内容 講義1(実験前): 実験内容と解析する多型の意味。個人遺伝情報としてのヒトゲノムの取り扱い方。 講義2(実験途中): 「ゲノム」、「遺伝子」、「DNA」、「染色体」の違い。ゲノムが持つ役割(細胞から細胞へ、世代から世代へ遺伝情報を伝える役割、遺伝子発現をつかさどる遺伝情報を働かせる役割)。講義2は、DNA の観察や解析実験を行いながら実施し実感を持たせた。			

<実施状況と考察>

本ワークショップは、東京農工大学遺伝子実験施設にて 2006 年より毎年実施し、のべ参加総数は 112 名であった。また、リピーターも少なくなかった。参加者のアンケートでは、本格的な実験を肯定する意見が多数ある中、内容に対し時間不足を指摘する意見もあった。ワークショップの継続はもとより、参加者が誰でも結果が出せる実験系と効果的な講義によるワークショップのパッケージ化が課題である。



Alu 挿入の多型解析
・ロ接合を目視できる実験系



実験風景

A: DNA の粗抽出、B:ピペット操作

図1 ワークショップの流れ

研究倫理委員会の審査を経て実施

<参考文献>

1. M. Oto et al. "Gene literacy education in Japan. ~Fostering public understanding through practice of hands-on laboratory activities in high schools~ Plant Biotechnology "23, 339-346 (2006)
2. 大藤道衛 「リテラシーとしての遺伝子教育③「実験を含むヒトゲノム教育」」バイオテクニシャン 14, 31-36 (2006)
3. 笹川由紀他「教育目的ヒトゲノム・遺伝子解析実験の普及と実施指針についての検討」生物教育 49, 90-107 (2009)
4. 佐々義子、笹川由紀「学校教育での生物学実験に ELSI への配慮を」生物の科学 遺伝 66, 323-324(2012)
5. 大藤道衛他「ヒトゲノムを対象とした遺伝子解析教材の開発」BMB2007 (2007)

「ポスター&ミニ実演」<4>

タイトル	玩具用カプセルを用いた原子・分子模型の開発と実践		
所属	九州大学基幹教育院	氏名	○山田秀人, 坂井悠
はじめに サイエンスコミュニケーションの場において、日常生活にみられる科学的事象について専門家と非専門家間で双方向の議論や非専門家による実験など体験的な活動を行う場合、物理学および生物科学分野では、取り扱う体験活動を通して基礎的知識の説明も含めたコミュニケーションが可能なマクロなスケールでのコミュニケーションツールの提示が比較的容易である。一方で、化学分野では化学反応による色の変化や物質の生成等、市民の興味を引く魅力的な現象の提示は容易であるが、その理解に必要なミクロスケール（例えば、原子や分子）の基礎的知識を具体的なコミュニケーションツールとして提示することは容易ではない。これまでに様々な原子、分子模型が提案されているが、原子内の構造や分子間に働く相互作用を想起させるものはほとんどみられない。 本発表では、原子の構造および水の極性と水分子間の水素結合を模式的に表現できる模型とその工作を通じた活動実践例を報告する。			
原子模型の作製 原子模型は、原子核内の陽子、中性子を表現するため玩具用カプセル内に色異なるポリエステル製の球を入れる。電子については、原子核に用いたカプセルとは異なるサイズの玩具用カプセルを用いることで原子模型とする。			
分子模型の作製 水分子模型は水素原子、および酸素原子それぞれの原子半径を考慮したサイズのカプセルを用いた。水素結合を表現するためにカプセル内にネオジム磁石を接着した。また、原子間の結合距離および結合角を考慮しながらカプセルを配置した。			
コミュニケーション実践例 大学生を対象に原子模型および分子模型を用いた活動実践を行った。原子模型を用いた活動として、あらかじめ作製した原子核から元素名を答えるゲームを行った後、指定した元素の原子模型を作製させた。分子模型を用いた活動として水分子模型および水分子模型を組み合わせたクラスターを作成させた。また、発展的な課題として食塩を溶解した場合の水和イオンの形成について考察させた。ほとんどの学生が、高等学校で化学を履修していなかったが、活動後の感想では、同位体や水分子同士の相互作用について理解が進んだという意見が多くみられた。			
まとめ 原子の構造および水分子間の相互作用の理解の促進を目的として、原子模型および水分子模型を開発し、模型の作製を取り入れた活動を実施した。この一連の活動は、原子、分子などの構造や粒子間の相互作用の理解に少なからず助力し、抽象的概念を具体的な事象に無理なくつなげるコミュニケーションツールのひとつとして有用であると考えられる。			



図1 作製した原子核模型



図2 作製した水分子模型



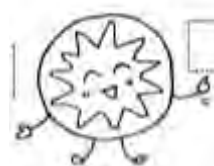
図3 活動の様子

自主企画ワークショップ

タイトル	石のおしゃべり聞いてみよう！JASC バージョン		
所属	科学読物研究会	氏名	〇二階堂恵理 市川雅子、坂口美佳子 原田佐和子、澤本早苗 古屋ちえり、林田真治、 渡部美帆

<ワークショップの背景と目的>

科学読物研究会は子ども達に良質な科学の本を届けたいと全国から集まった仲間が科学の本の研究、普及をする団体で、40年以上の歴史があります。会員は、300人ほどで、子ども達の傍らにいる大人、父母や祖父母、教員、本を手渡す図書館司書、出版社や編集者、作家など様々です。それぞれの立場から、書評活動や、講演会、ワークショップなどを通じて、体験活動と本を読んで知識を深めることを融合させた、子どもたちのより良い学びの機会を作ることに取り組んでいます。



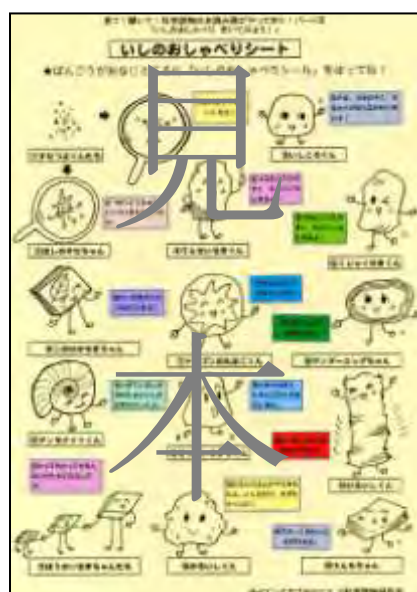
「石のおしゃべり聞いてみよう！」は今年度のサイエンスアゴラ 2012に出展した「かがく縁日パートⅤ」と「見て聞いて！科学絵本の本読み隊がやってきた！パートⅢ」の共通テーマです。この2つの企画は連動した内容になっていて、会期中終日出展のもの作り体験の「かがく縁日」と、一日目の午後1時間半のあらかじめ決められた時間内に80名近くが立ち寄った読み聞かせのオムニバスショー「本読み隊」のメニューから、JASC年会でのワークショップに再構成しました。今回はワークショップを提供する側である大人の方対象でもありますので、当会の会員が互いに情報交換する中で、長年にわたって培ってきた科学絵本の読み聞かせの実践例の一つを、実際に体験していただくことを目的とします。

<ワークショップの内容>

いろいろな石を使っのての実験や実演、工作に本の読み聞かせ…と盛りだくさんの企画です！いつもはだんまり屋の石たちのひみつやおしゃべりをちょっと聞いてみませんか？今日は、普段なら聞き逃してしまうようなかすかな呟きに耳を傾けてみましょう。

さて、みなさんは石で絵が描けることをご存知でしょうか？実は、「岩絵の具」という石から作った絵の具できれいな絵が描けるのです。どうやって絵の具を作るのかは、実際にやってみてのお楽しみ。また、孔雀石を粉にして炎にパラパラ落とすと…「まあ、きれいな色！」、これは火山で生まれた石…「えっ、水に浮く石?!」などと特別に演示される実験もお楽しみください。もちろん、本を読みたい本読み隊ですので、「石」に関する科学読物の読み聞かせやブックトークをメインに、小さなお子さんから大人の方まで科学の本の美しさ、楽しさも感じられるプログラムをご提案します。最初から最後までご参加くださっても、また、途中で入られても、途中で出られても充分に楽しんでいただけるような構成になっています。

参加者の皆様には「石のおしゃべりシート」を差し上げますので、実験や読み聞かせが終わるたびにお配りする「石のおしゃべりシール」を貼っていただくと、石のひみつが詰まった素



敵なシートが出来上がります。岩絵の具を使った描画の体験も合わせて、一緒に「石」のおしゃべりを聞いてみましょう。

<メッセージ>

本を使う読書や読み聞かせというと、情景や心理描写を読み解くことや、言葉の響きの美しさを楽しむことと思いがちですが、それだけではありません。特に自然科学の分野では、実物を前にして「なぜだろう?」「不思議だな…」あるいは「かっこいい!」「きれい…」と感動し、そこから知識への欲求が湧き上がった時、それに対する応え方のひとつに、科学読物をひもとくことがあります。科学の本にも、子どもたちの感性を磨き、豊かな世界を広げる力があります。

科学あそびや実験・工作をする、観察会でフィールドに出る、といった五感を使って体験すること。そこから疑問に思ったことを調べようと本を手に取り知識を得ること。これらの間をキャッチボールのように繰り返すことにより、子どものみならず誰もが自分の経験を深めていくことができるでしょう。何より科学絵本・科学読物には実物とはまた違った美しさや力を持つものが多いのです。機会をとらえて今回のように活動することは、会員それぞれが互いに学びあい、資質を向上させると同時に、広く一般に発信することにもつながります。



<MEMO>



イラスト・「石のおしゃべりシート」制作：市川雅子

タイトル	野菜からの DNA 粗抽出実験に何を学ぶのか		
所属	東京テクニカルカレッジ・バイオ くらしとバイオプラザ 21 都立新宿高等学校 農業生物資源研究所 くらしとバイオプラザ 21 東京大学大学院	氏名	大藤 道衛 ○佐々 義子 佐藤由紀夫 笹川 由紀 田澤ひろ美 中内 彩香
・ 実験を実施する背景・目的 目的 肉眼で観察できない DNA の働きを学ぶきっかけとして、野菜から DNA を粗抽出する実験手法がある。観察されるものは、不純物を多く含むものでこれを「DNA」と教えることには、賛否両論がある。食材からの DNA の粗抽出は DNA 教育の一手法として不適切なのか、実施する場合はどのようなことに注意すればいいのかを共考し、意見を交換することを目的とする。 背景 遺伝子組換え作物・食品、遺伝子診断など、DNA 情報を利用する科学・技術が日々の暮らしに浸透してきており、DNA という言葉も市民権を得てきた。しかし、食品には「遺伝子組換え原料不使用」というような表示が見られ、遺伝子組換え食品の安全性審査について知らない人も少なくない。DNA を扱うこと全般に不安を感じる人もいるかもしれない。 そのためには、まず、DNA が身近な化学物質であること知ることが必要である。しかし、DNA は肉眼で見られるものでないので、なかなかその存在を知る機会はない。DNA の分析には、PCR（特定の DNA 配列を増幅する）、電気泳動（DNA 断片を大きさによって分離する）など特別な機器を使わなくてはならず、時間もかかる。また扱っているものは小さく、使う試薬も微量で、物理化学の実験のように、卓上で行って視覚に訴えるのが難しいという欠点がある。今日、実施するブロッコリーなどの食材からの DNA 粗抽出は数少ない簡単な実験の一つで、台所の道具だけでできるので、学校や科学祭などでよく行われている。 一方、抽出されるのは、DNA や RNA にタンパク質、糖がからみついたもので、これを DNA と説明するのは余りにも乱暴だと、賛成しない理科教員や研究者も少なくない。 ・ 実施内容 DNA 抽出液を調製し、ブロッコリー、タマネギ、バナナ、鶏ササミの細胞をこわし、同じやり方で DNA を粗抽出し目視できるようにする。細胞の壊し方は4種類の食材で異なるが、DNA 抽出液を加え、ろ過し、エタノール沈殿させる方法は共通である。植物や動物の DNA が同じようにエタノールに溶けないためにこのような観察が可能になる。 材料 計量カップ(200cc)、スプーン、フォーク、すり鉢とすりこぎ、おろし金、透明カップ 食塩、台所洗剤、水、エタノール バナナ、ブロッコリー、タマネギ、冷凍した鶏ササミ 方法 ① DNA 抽出液の調製 食塩小さじ(5cc) 1.5 杯を 150cc の水に溶かす。台所洗剤を大匙 1 杯加え、泡が立たないように静かに混ぜる。水を加えて、200cc になるようにメスアップする。 ② 食材の細胞の潰し方			

- ・ ブロッコリー（小房3個くらい） 花芽をキッチンバサミで切り落とし、集め、すり鉢でつぶす。DNA 調製液を大匙2杯加えて、5分間、静置する。
 - ・ タマネギ(小)8分の1をすりおろし、DNA 抽出液を大匙2杯加えて、5分間、静置する。
 - ・ バナナ(皮をむいて4cm くらい)をフォークでつぶし、DNA 抽出液を大匙2杯加えて、5分間、静置する。
 - ・ 冷凍しておいたササミ（20g）を、すりおろす。または、包丁で細かく切ってからすり鉢でつぶす。DNA 抽出液を大匙2杯加えて、5分間、静置する。
- ③ 出しパックを透明カップにひらいて入れ、その中に②で作った4つの溶液を流し込む。スプーンで軽く押してもよい。
- ④ 冷やしておいたエタノールを60ccをゆっくり注ぐ。

・実施結果

水とエタノールの境界面に白くもやもやと DNA や RNA にタンパクや糖が絡み合ったものが見えてくる。

・まとめ

本企画では、実際に DNA の粗抽出を行い、見えない DNA の働きをどのように伝えたらよいか、考慮すべき点について話し合い、多様な生物の持つ DNA や自分自身のヒトゲノム DNA に対する意識を高めることができるのか、共に考えたいと思います。



写真 食材から粗抽出された DNA

(向かって左から 横から見たブロッコリー、上から見たバナナ、プラスチック棒に巻きとったところ)

「ワークショップ」＜3＞ 共通講義棟2号館 101

タイトル	サイエンスコミュニケーションの“コミュニケーション”ってなんだろう？		
所属	日本サイエンスコミュニケーション協会 産業技術総合研究所	氏名	○高尾戸美 小笠原啓一
今日のサイエンスコミュニケーション活動は、本協会のシンポジウムや研究発表で報告されているものやサイエンスアゴラで行われているように多様な活動が展開されています。ここではサイエンスコミュニケーションにおける“コミュニケーション”にフォーカスをあて、参加者のみなさんとダイアログする場を持ちたいと思います。お気軽にご参加ください。			



一般社団法人
日本サイエンスコミュニケーション協会

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