

# サイエンスセミナーの実施と科学教育（その3）

神部 順子\*・八木 徹\*\*

## 概要

大学が地域の人々と知識をつなぐ中核としての役割を担うことへの足がかりとして企画された「サイエンスセミナー in 江戸川大学」は2015年7月24日、第3回目の実施となり、参加者は350名を超えた。また、2015年1月20日、新たな企画として、地元の小学校での出前講座を実施し、科学を学ぶ楽しみを提供する機会を持つことも出来た。こういったイベントの経験を通して、本学科の学生が科学コミュニケーターとしての可能性を広げるきっかけとし、さらには科学教育への新しい試みとして研究として進展させることを考えることとした。

**キーワード：**サイエンスセミナー、科学教育、日本コンピュータ化学会、科学コミュニケーター、出前講座

## 1. はじめに

「コンピュータと化学」をキーワードとし、さまざまな角度から身近な材料を用いた体験・実験を通して視覚的にカガク（科学と化学）を楽しむことにより、科学的な思考力を育成するための方法を模索するサイエンスセミナーとして、2012年より「サイエンスセミナー in 江戸川大学」として実施している。今年3回目として2015年7月24日に開催した。

展示の数も増え、何より今回の参加者は350名を超えた。著者らは、日本コンピュータ化学会の活動を通じて、一般公開の科学イベント<sup>(1)</sup>やサイエンスアゴラ<sup>(2)</sup>などに参加してきた。本学でのサイエンスセミナーにもここでの経験が活かされている。また、今回も日本コンピュータ化学会、流山市教育委員会、柏市教育委員会、及び松戸市教育委員会の後援、私立大学情報教育協会の協賛を得ての開催となった。さらに、昨年度に引き続き、企業出展、近隣の中学校、高等学校の理科担当教員と科学部生徒さんの参加、出展、さらには、

本学の非常勤講師、特別講義の講師、本学科所属の学生による企画もあり、多くの参加協力が得られた。

大学は地域の青少年及び成人にカガク（科学と化学）の楽しさを伝えと共に、地域において人と知識をつなぐ中核としての役割を果たすことが期待されていると考える。そういった期待に応えるため、このサイエンスセミナーの実際は、日本コンピュータ化学会所属の多くの研究者を始め、様々な方の協力を得ることで成り立っている。

## 2. 「科学技術離れ」、 「理科離れ」について

昨今、我が国では青少年の「科学技術離れ」、 「理科離れ」が問題となっている。現行の学習指導要領改定のポイントは、科学への関心を高め、科学を学ぶ意義や有用性を実感させるために「日常生活との関連を重視すること」、「環境教育を充実させること」であった。科学の面白さを実感できる“何か”に出会うことと、それをきっかけに日常生活の中での身近な事象を定量的記録し、目的意識をもって種々の観点から分析する科学的な思考力を育成することが求められている。ここでの「科学技術離れ」、 「理科離れ」解消するために、学校での理科教育の改善と共に、様々な施策やサイエ

2015年11月30日受付

\* 江戸川大学 情報文化学科教授 情報科学

\*\* 江戸川大学 情報文化学科准教授 情報化学

ンスイベントが開催されている<sup>(3)</sup>。このようなイベントは、科学の面白さに気付く良いきっかけとはなるが、「面白かった」という想いだけで終わってしまうことが多く見受けられる。2006年から開催されているサイエンスアゴラは年々参加者数が増加しており、2013年の参加者は4,250人（開催2日間の1日平均）であった<sup>(4)</sup>。20代以上が60.6%を占め、学生のうち半数以上は小学生であった。来場者アンケートでは、「あなたの自然や科学技術への興味や関心の程度をお聞かせください」に対して「高い」、「どちらかという和高い」との回答が91.9%を占めた。

一方、江戸川大学で開催したサイエンスセミナーでは、小規模開催にも関わらず、親子連れの幼児・小学生、中学・高校生から大人まで、第1回目は90名、第2回目は200名以上の参加があった。これらのことから、幅広い世代において多くの

人々が科学技術に興味関心を持っていることが伺える。

また、本学科の学習目標は、情報と国際によるコミュニケーション能力、そして、ネットビジネスへの素養を身に付けることである。そして、キャリア教育を実現するために学生を社会に連れ出し、さまざまな体験をさせ、社会人としての成長を促す試みを継続している<sup>(5)</sup>。サイエンス関連の行事に学生を参加させることによって、情報機器を活用し、身近な事象として学ぶ機会を提供するプログラムを考えていきたい。また、参加者としてだけでなく、提供者側として、学生自身に主体的に学ぶ力および導く力を育成することにより、学ぶことへの新たな教育プログラムとして確立していくことも目的としている。

表1 「第3回 サイエンスセミナー in 江戸川大学」講師及び講演テーマ一覧

氏 名	所 属	テーマ
本間 善夫	ecosci.jp	「極小物質から生命のナゾに迫る」
細矢 治夫	お茶の水女子大学名誉教授	「分子や結晶の多面体を作ろう」
時田 澄男	埼玉大学名誉教授	「ガラス彫刻で眺める電子のすがた」
後藤 仁志	豊橋技術科学大学	「見えないタンパク質の拡張現実」
吉村 忠与志	福井工業高等専門学校名誉教授	「3D プリンタで化学する！」
中村 恵子	埼玉大学	「分子模型『モル・タロウ』で学ぼう！原子・分子の世界」
渡邊 寿雄	東京工業大学	「みんなのスパコン」 TSUBAME ～いろんなところで役立つスパコン！～
高妻 孝光	茨城大学	「海の神秘に迫ろう」
山口 敏和	東京大学博士課程	「光で飛ぶ!? 未来のロケット！ ～電子レンジのパワーで空を飛ぶ？～」
三上 知子 藤崎 靖弘	(株) ティ・オー・エス	ジェットコースターがやってきた&宇宙探検
石井 和成	千葉県立我孫子高等学校	時計反応と振動反応
葛谷 信治	千葉県立東葛飾高等学校	科学マジック・科学クイズ
福永 安佑子	松戸市立小金中学校	ロボカップについて
神部 順子 八木 徹	江戸川大学	「空と海の色の秘密にせまろう！」
学生企画1	江戸川大学情報文化学科	電磁石ベルを作ろう
学生企画2	江戸川大学情報文化学科	スライムを作ろう
学生企画3	江戸川大学情報文化学科	ホーバークラフトとロボットを作ろう
学生企画4	江戸川大学情報文化学科	飛び出すおもちゃとぶんぶんごまを作ろう

### 3. セミナー内容

本セミナーにおける講演のテーマと講師の一覧を表1に示す。表中には示していないが、日本コンピュータ化学会の副会長である FOCUS の長嶋雲兵先生に、「スーパーコンピュータ京」についてのパンフレット配布および解説と、各ブースにまたがる質問や疑問について、さらには全般的なアドバイスや対応をして頂いた。今年も参加者は各自興味のあるテーマから動き、それぞれの実験や体験をした。

今年、新たに加わって頂いたのは、茨城大学の高妻孝光先生と、東京大学博士課程所属で、本学の非常勤講師である山口敏和先生である。高妻先生は「海の神秘に迫ろう」というテーマで、海中の様子を自らのカメラで撮影したものについて解説して下さい。山口先生は「光で飛ぶ!? 未来のロケット! ~電子レンジのパワーで空を飛ぶ?~」というテーマで、マイクロ波ロケットの概要説明と赤外線についての実験を実施して下さい。

今回第3回からは、参加者が持ち帰ることが出来るものとして、各テーマの説明とメモを可能とするプリントを各ブースにて配布した。一例として、筆者らの展示についてのプリントを図1に示す。参加者はこのようなプリントを各ブースで集め、「製本コーナー」で用意されてあった表紙（厚紙）と紐を用いて綴じる。表紙はあえて白紙にしておき、各自で工夫をしてスケッチやイラストを描いたり、シールを貼ったりすることでオリジナルの綴り帳を作成し、持ち帰ってもらった。

### 4. 開催状況

当日までは問い合わせ先として、本学の総務課の皆さんに御協力頂き、細やかな対応をしていた。あらかじめの参加予約や問い合わせのやりとりとして35名、さらに地元中学校理科部として10名、合計45名の参加予約があり、手応えを感じながら当日を迎えた。この地元中学校理科部はまだ創設が浅く、今後、科学イベントに積極

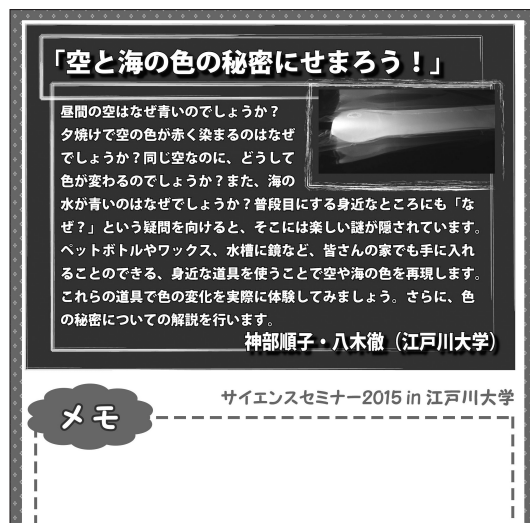


図1 当日の配布プリントのサンプル（上部2／3）

的に参加していくために、視察を兼ねていたと伺った。生徒も教員も熱心に今後の展開を考えている様子であったことが印象的である。

当日の参加者は、一般参加として約250名、本学科の学生スタッフとしての参加が76名、講師等スタッフ25名であり、合計350名を超えた。開催時間のずいぶん前から行列ができた。今回は、毎年参加して下さっているという親子連れもいらっしやると聞き、定着してきた感触を得ることができた。学生スタッフは来場者の数に圧倒されながらも機敏に動いていた。

当日の様子はJCOM 東葛葛飾の取材を受け、夕方の番組で紹介された。

参加者は各ブースにあふれんばかりであり、にぎやかな様子であった。当日の様子を後日学生新聞として作成されたものを図2に示す。







## 5. 小学校での出前講座

2015年1月20日、流山市立東小学校にて出前講座を行った。これは、2014年夏に行われた第2回サイエンスセミナーに参加して下さった東小学校の父兄が、3年生約120名とその父兄の親子行事として、「出前が可能か」という打診があったことによる。当日までの打合せにはPTAの役員の方々、また、小学校の先生方、職員の方にご協力を頂き、手探り状況から準備が始まった。

当日は著者らと、出前講座への参加についてご快諾頂いた学科教員、そして、授業に支障のない学生に同行して頂き、小学校の体育館を会場として実施された。当日のテーマを表2に示す。

表2 東小学校での出前講座内容

①	青空と夕焼けのひみつにせまろう
②	色が一瞬で変わる
③	スライム作り
④	バードホイッスル作り
⑤	電磁石でつりをしよう
⑥	電気くらげ
⑦	3Dプリンタ

小学3年生4クラスに対して、6チームに分かれてもらい、表1中の①から⑤を20分ごとの廻っていく方式を採った。それぞれについて、そのコーナーで学んだことを記入してもらおうプリントを作成しておき、児童はそれぞれの気づきや説明で印象に残ったことを書いていた。この行事は親子参加行事ということで、参加していた児童および父兄からの多くの質問を受け付け、そこに、学生スタッフは懸命に対応していたことが印象的であった。

こちらも当日の様子について、後日、学生新聞として作成されたものを図3に示す。

この出前講座については、好評であり、2016年1月に次の学年にも同じような内容で、依頼があり、引き継がれることが決まっている。

## 6. 今後の方向性

昨今、我が国では青少年の「科学技術離れ」、

「理科離れ」が問題となっていることは前述した通りである。今後の課題として、著者らはこれまで科学にあまり興味関心がなかった人々に対して科学への関心を高め、科学を学ぶ意義や有用性を実感させるために、日常生活の中での身近な事象を定量的記録し、目的意識をもって種々の観点から科学的な分析を行うことのできる教材を提供することを考えていきたい。

著者らは、これまでに大気汚染を計測・分析する研究を行っている。特に、携帯電話に装備されたデジタルカメラを使って空を解析するソフトを作成し、大気汚染物質の観測を行っている<sup>(6)</sup>。また、海の色を定量的に把握する研究<sup>(7)</sup>にも着手している。今後の課題として、これまでの知見を活用し、一般の人でも簡単に日常生活の中での身近な事象を定量的記録し、目的意識をもって種々の観点から科学的な分析を実現するための教材を開発することに早急に取り組むこととした。これにより、学生が科学について自身が学ぶだけでなく、次世代に科学の楽しさや科学的な見方・考え方をバトンタッチするための科学コミュニケーター養成プログラムが開発されることも期待できる。

そのため、誰もが手元に持っている携帯電話やスマートフォン、タブレット端末などを活用して、身近な空の画像解析による大気汚染の観測や、海の色の特徴分析による環境の把握を可能にする。それによって、子どもから大人まで全ての人々に科学の楽しさを知らせると共に、科学的な見方や考え方を養うことに到達したい。

科学イベントは科学技術に興味を持つための良いきっかけとはなるが、継続的に科学技術に触れることや、イベント参加者以外にその楽しさや科学を学ぶ意義や有用性を伝えることは困難である。そこで、近年、子どもから大人までほぼ全ての人々に親しまれているスマートフォンおよびタブレットに着目した。これまでも、環境汚染の簡易測定を可能とする教材は存在したが、どの試みも常時測定が可能ではなかった。そして、その多くは素人が簡単に利用できるものではなかった。スマートフォンやタブレットのアプリで実現

## 東小学校でサイエンスイベント

### 科学の楽しさを知ろう

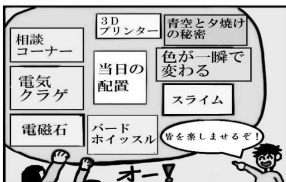
1月20日「サイエンスイベント in 流山市立東小学校」が、小学校の体育館にて3年生4クラスと保護者の方々を対象に開催された。はじめに、神部先生から今回のイベント内容についての説明があった。先生の明朗快活な説明により、小学生も我々も高揚感が高まった。

「青空を夕焼けの秘密にせまろう」では太陽光に含まれる青色光と赤色光の特性の違いが説明された。ワックスを溶かした乳白色の水が入ったペットボトルにライトを当てると、光を通して空の色の秘密に迫るのだ。「色が瞬間で変わる!」では、茶色の液体が一瞬で透明や赤・青・黄・緑に変化する。この様子を見た児童たちは、目を白黒させていた。種あかしを聞いて、目を輝かせる姿に小学生の素直さを感じた。数あるイベントの中で一番の盛り上がりを見せたのは「スライムを作ろう!」である。スライムとなる材料を一生懸命混ぜている姿が印象的だ。始める前はうまく作れるか不安の表情を浮かべる児童もいたが、混ぜていた液体がスライムに変化し、手に取った瞬間の表情は喜び、達成感、興奮と様々な感情に満ち溢れていた。また保護者からは「家でも作れることはできますか?」という質問も多くあった。大丈夫である。自宅で作るための資料も作成し渡してあるのだ。「パードホイッスルを作ろう!」はフィルムケースに穴を開け、たこひもを通すもので、空気の振動によって鳥の鳴き声に似た音を出す。製作している児童は楽しみなが、原理を学ぼうという意欲に満ちている。作り終わった後、自分で作ったパードホイッスルを大きく回しなが、それぞれの音色を奏でた。「電磁石で釣りをしよう!」はエナメル線の巻き数異なる電磁石を利用し、クリップが何個くっつくかの実験である。クリップの数を友達と競う姿は微笑ましかった。



感謝の気持ちを込めた手作りのメダルが送られた

## サイエンススクールの巻!



作: 関口バラヘア



思いやりのある子 [徳] なかよく  
進んで考える子 [知] かしく  
元気で明るい子 [体] 元気よく  
東小学校卒業生・現 情報文化学科 4年生  
高橋千尋さん



江戸川大学

3月22日  
～春のオープンキャンパス～  
江戸川大学情報文化学科で  
未来を切り開こう!



ドラマチック情報文化

一部0円、費用0円、制作機器 配布パソコン

# 情報文化 学生瓦版

2015年1月21日  
第38号

発行	情報文化学科
社主	讃岐三白 松村
編集長	寺田 フットサル
顧問	イヅモカゲアツ 玉田
	神部 電気メ
	八木 モーニング
学生	伊原 伊原
	関口 バラヘア
	清水 クロコ
	富田 オハコウ
	宮田 コケコ
超学生	古里

千葉	12	4
東京	11	3
長崎	13	4
香川	11	2
静岡	12	0

サイエンス イベント in 東小学校  
サイエンスイベントを東小学校の体育館で行い  
児童や保護者、先生方に科学の楽しさを伝え、夏  
休みに行われるサイエンスセミナーの宣伝も行った。

人気No.1 スライム作り  
混ぜ混ぜ  
クルクル  
出来上がり!

作声楽語 (させい)  
スタート時3年生の児童の  
噂はサイエンスイベントの企  
画に輝き「早く実験を始め  
たい!」気持ちを抑えられな  
い様子だった。どのコーナーに  
も興味津々で気になったこと  
には、積極的に質問をし、さ  
らに理解を深めている。学習  
に対する児童の向上心に驚い  
た!また保護者、先生方も  
3Dプリンターに非常に興味を  
持つて下さり、その将来性  
についての質問に對し、もつと  
万全に準備し丁寧な説明が出  
来ればと思う場面もあった。  
閉会式の際には児童からの「ス  
ライム作りが楽しかった!」の  
声が体育館に響いた!皆さん  
が私たちに感謝して下さい、  
「また来てほしい!」と語って下  
さったことに感激した。我々  
は常にまた来てほしいと思わ  
れるよう、層勉学を精進する  
決意をしたのだ。

寺田フットサル  
富田クロコ

することにより、観測の常時性を確保し、さらに観測精度のばらつきを押さえることが可能となる。この点が本研究の独創的な点である。本研究が成功した場合の卓越した効果として期待できる点は、サイエンスアゴラなどのイベントに参加した個人の取り組みの実現と、小中高の学校教育における理科教育への応用が考えられる。

理科や科学技術を楽しんで学ぶための教材として無償提供するため、小中高の理科教育等において、大気汚染物質の観測や空の青、海の青に見られる光の見え方の教材としての活用可能となる。理科教育において、ICTを活用した教育を実現する目的においてもタブレット端末などを活用して、継続的に観察・観測を可能にする本教材は高い効果が期待できる。さらに、日常生活との関連を重視して、環境教育を実現させ、科学への関心を高め、科学を学ぶ意義や有用性を実感させるためにも卓越した成果を期待できるものである。

## 7. これからの課題

本セミナーは、大学として地域住民と知の交流をする場を提供し、来場者にカガクと親しむきっかけとなるという目的を達成することができたと考えている。今後もこのような企画を継続しておこない、大学と地域のつながりを強めていきたい。

3回開催し、本学でのサイエンスセミナーについて準備や当日の流れについて想定すべき内容はある程度把握できた。有難いことに多くの参加者にも恵まれた。今年の開催日の天候は夕方には激しい夕立があったが、その時刻までは良い天気であったことも影響したかもしれない。会場は多くの人でごった返した状況である。幼いお子さんから、一般の方まで、年齢層はかなり広がり、さらに参加人数も膨らんだことから、これまで以上に会場にいらっしゃる方の安全に配慮する必要がある。これが、次回への課題となった。会場レイアウトや状況に応じて休憩所などを設置するなどの対策が求められている。

また、展示内容についての検討もしていきたい。単に「楽しかった」だけではない、科学展示への

模索である。

筆者らとしては、これまでに開発した画像解析プログラムを改良し、子どもから大人まで全ての人が身近な空の画像解析による大気汚染の観測や、海の色の特徴分析による環境の把握が可能になるよう、スマートフォンやタブレット端末に実装する試みを始める。また、サイエンスアゴラ、江戸川大学サイエンスセミナー、日本コンピュータ化学会、小中高生向け出張講座で試用し、多くの人々に教材の評価を行う。多くの人に利用促進を図ることとしたい。学習者アンケートを実施し、どのような情報が知りたいかを反映させていく。また、科学コミュニケーターとして学生の養成プログラムに着手し、双方向（学ぶ側と教える側）に有効なプログラムとしての完成を目指す。この教育プログラムは積極的に公開し、幅広い応用と研究成果の社会還元につなげることとしたい。

### 謝辞

今回、「第3回 サイエンスセミナー in 江戸川大学」を開催するにあたって、多くの方に御支援、御協力を賜りました。心より感謝申し上げます。まず、セミナーの講師を引き受けてくださった先生方に感謝します。

そして、この企画を通してくださった市村祐一学長をはじめ、予算を通していただいた大学関係者の皆様、また、お忙しいところ当日までさまざまな場面でご対応を頂いた本学職員の皆様にも感謝しております。このセミナーをいろいろな形で手伝っていただいた学生さんの皆さんにも感謝します。

何より、このセミナーの成功は松村豊子学科長、古里靖彦教授の後押しがなければありえないものです。いつもありがとうございます。

### 参考文献

- (1) 科学発信!!Hakodate [http://www.ecosci.jp/sccj/2015au\\_hakodate/](http://www.ecosci.jp/sccj/2015au_hakodate/)
- (2) 日本最大級の科学イベント「サイエンスアゴラ」で情報文化学科の学生が活躍 [http://www.edogawa-u.ac.jp/news/20151124\\_2.html](http://www.edogawa-u.ac.jp/news/20151124_2.html)
- (3) 平成15年度文部科学白書 科学技術・理科教育及び国民の科学技術に対する理解増進活動の推進 [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/hpab200301/hpab200301\\_2\\_237.html](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpab200301/hpab200301_2_237.html)
- (4) サイエンスアゴラ 2013 開催報告書 [http://www.jst.go.jp/csc/scienceagora/reports/2013/archive/reports/scienceagora2013jp\\_01.pdf](http://www.jst.go.jp/csc/scienceagora/reports/2013/archive/reports/scienceagora2013jp_01.pdf)
- (5) 個に応じたキャリア教育を実現するためのファカルティ・ディベロップメントの取り組みⅦ, 玉田和恵・神部順子・八木徹・重藤暁・松村豊子・古里靖彦、江戸



- 川大学紀要「情報と社会」, 25, 273-288
- (6) 晴天のデジタル画像解析 (2) - JPEG によるファイルサイズ減少の影響と各種携帯電話のデジタル画像の解析 -, 神部順子, 長嶋雲兵, 高妻孝光, 中山榮子, 青山智夫, Journal of Computer Chemistry, Japan ,Vol. 9 (2010) , No.5, 231-240
- (7) "Photographic detection of scattering light of suspended solids in the sea", 長嶋雲兵, 神部順子, 八木徹, 青山智夫 Journal of Computer Chemistry, Japan , (審査受理, 発行待ち)