

平成28年度  
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI  
(研究成果の社会還元・普及事業)  
実施報告書

HT28033

100年前の実験に挑戦！～金はつくれるか「錬金術」・ポニョと  
電信機・福島の偉人石井研堂の理科読み物の世界～



開催日：平成28年8月27日(土)

実施機関：福島大学

(実施場所) (総合教育研究センター)

実施代表者：岡田 努

(所属・職名) (総合教育研究センター・教授)

受講生：小学生14名・中学生1名・高校生1名

関連URL:

【実施内容】

【1】受講生に分かりやすく研究成果を伝えるために、また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意、工夫した点

本講座の目的は、学校で学ぶ理科の学習内容と歴史との関連を、観察・実験・工作等の体験を通して学ぶこと、それによって人間と科学の関わりについて理解を深めることである。しかし、一方的な講義では小学生では飽きてしまい、講師の話に耳を傾けないばかりか、後に実験などの体験活動を取り入れたとしても、単に作業を進めるだけで「面白かった」程度の感想にとどまり、上述した本講座の目的達成には至らないと考えた。

そこで、本講座では3つのテーマを設け、それぞれのテーマ内で実験・工作・観察すべての体験活動ができるように配慮し、しかも3テーマとも成果物を持ち帰ることができるよう設定した。

各テーマの「導入」を重視した。すなわち講師は話をせず、いきなり実験を披露したり、作成予定の完成品を操作したり、あるいはアニメーションを用いて解説するなど、これから体験する実験・工作に対する興味を喚起することに注力した。

講座の進め方にも留意し、作業の進度が早い参加者にはさらに追加で実験を行わせたり、待ち時間を作らないようにした。

参加者が体験できる小道具も用意し(テーマ3石井研堂の理科読み物)、いつでも体験できるよう設置した。

以上のように、参加者が体験したいという欲求を満たすことに注目し、さらに「失敗は気にしない」と積極的に活動できる雰囲気を作り、各自が意欲的に活動できるように配慮した。また工作物完成後に、「科学」と「歴史」に関する話をすることで、作成した工作物を見ながら興味を持って話を聞くことができるよう配慮した。



【2】当日のスケジュール

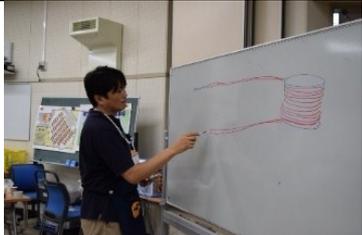
- 9:40～10:00 受付(福島大学 総合教育研究センター2階入り口付近)
- 10:00～10:15 開講式(あいさつ・オリエンテーション・科研費の説明)
- 10:20～11:10 (1)実験「金は作れるか?錬金術から化学へ」
- 11:20～12:20 昼食 → **保護者一人一人と名刺交換し、交流を図った。**
- 12:30～13:30 (2)工作「モールの電信機と科学の歴史」
- 13:30～14:00 クッキータイム
- 14:00～15:00 (3)観察・工作「明治時代の理科実験に挑戦！」
- 15:00～15:20 修了式(アンケート記入・未来博士号授与)
- 15:30 終了

**[3]実施の様子(図、写真等を用いてわかりやすく記入してください)**

**(1)実験「金は作れるか？錬金術から化学へ」**

	<p>①講師による実演。</p>		<p>②銅メダルに亜鉛メッキを施す。 (銀メダルの完成)</p>
	<p>③亜鉛メッキした銅メダルを加熱している様子。水中で金色に輝くメダルに。</p>		<p>④黒の台紙に張り付けて完成。</p>
<p>ひらめきときめきサイエンス 1. 実験：金は作れるか？ —錬金術と化学— リオオリンピック 日本選手大活躍記念 金 銀 銅 メダルを作ろう！ </p>	<p>⑤科学史の話。 ・金はどこから ・ブリューゲルの作品) ・アグリコラ『デ・レ・メタリカ』等</p>		<p>⑥作品をもって記念撮影。</p>

**(2)工作「モールスの電信機と科学の歴史」**

 <p>導入はジブリアニメ「崖の上のポニョ」作品中にモールス信号が出てきます。</p>	<p>①コイル巻きの説明。「180年前の科学者も同じ苦労をした」「彼らが使ったのは絹や綿布そしてワニス。」</p>		<p>②約2mのビニール被覆銅線でコイルを作成。 本当は100m以上と知って、受講生はびっくり。</p>
	<p>③作業に集中すると、教室は静かになります。</p>		<p>④完成したらコイルを巻き付けたボbinを固定します。</p>
	<p>⑤ステンレス板をコイルから1cm上で留まるよう固定し、ネオジウム磁石をつけます。</p>		<p>⑥コイルの両端に乾電池を接続、スイッチのON/OFFで金属板がコイルをたたく。</p>
<p>ひらめきときめきサイエンス 2 2 工作：現代版モールス電信機を作ろう </p>	<p>⑦最後にモールス電信機がなぜ180年代前半のアメリカに登場するのか？電池と電磁石の歴史を学ぶ。</p>	 <p>Morse の電信機。講師撮影</p>	<p>⑧数年で国土が拡大していく異様な時代にシンプルに信号を伝える方法が求められたのです。</p>

### (3) 観察・工作「明治時代の理科実験に挑戦！」

<p>ひらめき☆ときめき サイエンス3</p> <p>3 100年前の実験に挑戦！！</p> <p>—石井研堂の理科読み物の世界—</p> <p>虹車 つくりから見る明治時代の科学・技術・生活</p>  <p>石井研堂 (いしいけんどう) さん (1865年—1943年)</p> <p>福島県出身 『明治事物起源』 『理科十二月』 『少年工芸文庫』</p>	<p>①福島県出身の著述家、石井研堂。明治～昭和時代にかけて少年向けの理科読み物を出版。</p>	<p>今日つくるのは・・・ 「虹車」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●これはなにかな</li> <li>●どうやって作るのかな</li> <li>●どんなアイデアがひつようなかな</li> </ul> 	<p>②その中で紹介されたおもちゃ「虹車」を作ろう。しかし、作り方の詳細の記載はないのです！</p>
	<p>③菜箸に紙の円盤を取りつけます。回転に耐えられるよう接着をしっかりと。</p>		<p>④棒にタコ糸を結びます。小学生にはこの作業も一苦労。</p>
	<p>⑤円盤に着色。当時の絵の具って何だろう？当時の諸技術にもふれます。</p>		<p>⑥色着きの岩を砕いた粉に膠を混ぜた皿絵の具が商品化されていました。</p>
	<p>⑦虹車の完成です。3色なのに、回転させるスピードで蛍光色も現れます。</p>		<p>⑧石井研堂の書物の紹介。当時日本に入ってきた科学をわかりやすく紹介。</p>
 <p>この時代は「送話器」</p>	<p>⑨他にも、本に紹介されたものを紹介しました。電話が身近ではなかった時代の糸電話。</p>		<p>⑩他にも当時の静電気実験、カメラなどいろいろと体験しました。</p>

### 【4】事務局との協力体制

事務局とは、本学で事務担当となる「研究振興課」を指し、採択後の各種文書の作成、物品購入、広報、参加申し込み、参加者との連絡調整、当日の受付や講座の運営、終了後の報告書作成等、実施代表者が行うすべての業務の支援を行っていただいた。

- ①4月 採択決定後：本学研究振興課担当者(2名)と当日開催に向けてのスケジュール確認。
- ②5月～6月 広報に関して、広報用のチラシのデザイン、内容、申し込み方法などを確認。
- ③6月～8月 当日必要な材料等の準備。
- ④7月～8月 会場のレイアウト、安全管理などについて確認。必要物品の購入。
- ⑤7月～8月 Web 以外での広報活動の実施。近隣小学校や社会教育施設へのチラシ配布。
- ⑥8月 参加申し込み者への連絡など。
- ⑦当日 会場準備・受付・参加者の案内・他
- ⑧実施後 参加者へのお礼と、参加記録(フォトブック)の送付。大学公式 Facebook 等への情報提供。



### 【5】広報活動

大学の公式 Facebook で周知する他、広報用チラシを作成し、近隣の小学校や社会教育施設に配布した。

## 【6】安全配慮

講座では、火気(ガスコンロ)、薬品(水酸化ナトリウム水溶液)を使用するため、以下の点について安全対策を行った。

- ①手袋を使用し、万一手に薬品が付着した場合でも、手袋をそのまま廃棄することで、手には付着しないよう配慮した。
- ②薬品使用の際に、目を保護するため理科実験用のゴーグルを着用させた。
- ③ガスコンロを置くテーブルには耐熱耐火シートを設置した。
- ④実験を行うテーブル下にもブルーシートを敷いて、高温になった器具の落下および水や薬品がこぼれた場合に備えた。
- ⑤工作時の切り傷などの軽傷に備え、薬品等を準備した。



## 【7】今後の発展性、課題

(1)参加者からのコメントから ―話は短く、体験活動を重視して―

講座終了後、参加児童の保護者3名から電子メール、Facebook で感想や御礼が寄せられた。「話が少なく、実験や工作体験が多くて大人も子どもも飽きずに参加できた」「科学の発展と歴史的背景の話には私たち大人も大変興味を持つことができた。」「普段、消極的な子どもが、作品を自宅に持ち帰り、家族に自慢げに見せていた」などであった。

本事業は大学教員の研究活動の紹介であるので、どうしても専門的な内容の話をしがちだが、児童や保護者に関心を持ってもらうためには、まずは体験活動を8割くらいにして満足感を持ってもらい残り1、2割で研究の概要や本時の狙いに「かるく触れる」程度が望ましいのかもしれない。

(2)体験活動のフィードバックとフォトブックの作成

たいいていのイベントはその日に体験して終了である。そこで本講座の様子を撮影した画像でフォトブックを作成し、終了後に参加者に届け、自身の体験を振り返ってもらえるよう配慮した。フォトブックの作成に当たり注意したのは、解説など、テキストデータは必要最小限にとどめたことである。このフォトブックも参加者と参加できなかった保護者には好評で、「当日、参加できなかったが、講座の様子が伝わってとてもうれしく拝見しました」などのお礼のメールが寄せられた。

現在、事業報告などは Web サイトへの報告が主流であるが、スマホ利用者が多い現在では、今回のようなフォトブックや SNS などを利用して、気軽に迅速に情報を伝えることが効果的であろう。

ちなみにフォトブックは講座が実施された翌日に発注をかけ、2日後に納品、受講者へ発送し、講座終了後1週間以内に手元に届くように配慮した。



(3)今後の課題

今回は、研究者の「研究活動の理解」よりも、「参加者の満足度」重視で講座内容を構成した。賛否両論あると思うが、我々研究者の活動が市民に広く理解され、受け入れられるためには、今回のように地道に、双方向的なコミュニケーションを重視した方法が必要であり、さらに講座内容を検討する必要がある。

【実施分担者】 なし

【実施協力者】 1 名

【事務担当者】 研究振興課:木村 勝典副課長、東海林 宏主査、熊谷 三四郎主任、  
大野 由香里主事、山田 ちひろ主事、武田 有未広報担当