

平成 16 年度における出前授業の実践報告

古川万寿夫*

A Report of the Delivery Seminar Carried Out in 2004

FURUKAWA Masuo

キーワード：出前授業，地域貢献，小学校，中学校，工作，実験，科学体験

1. はじめに

長野高専において，自然科学や技術の楽しさと面白さを知ってもらうこと，地域への貢献，地域との連携を推進することなどを目的に出前授業が平成 14 年 10 月から実施されている¹⁾。

筆者は工作や実験を中心とした内容の出前授業を平成 14 年度および平成 15 年度において，合計 11 件の出前授業を実施し，その報告を文献 2) および 3) において行なった。その後，平成 16 年度には，25 件の出前授業を実施した。本報告では，平成 16 年度に実施した出前授業の実践について報告する。

2. 平成 16 年度の新しい出前授業

平成 15 年度に実施した「びっくり！超低温実験ショー」，「移動技術科学館」，「楽しい実験や工作をしてみよう」は出前授業として平成 16 年度も継続して実施している。これらに加えて平成 16 年度には，「ふしぎ？科学マジック」を新たにテーマとして開設した。また「楽しい実験や工作をしてみよう」においてペットボトルロケットの製作を新たに実施をした。

2-1 ふしぎ？科学マジック

このテーマは，簡単な科学の原理を利用したマジックを実演して見せる一種のサイエンスライブショーである。マジックを実演し子どもたちの興味を引きつけた後で，そのマジックの「種明かし」をすることで，子どもたちに科学を学んでもらうものである。もともと種があるマジックで

あるので「騙し」のトークや演技が重要である。また，ショー的な要素が強いので，面白おかしく少々大げさに演技をするよう工夫している。

今まで，10 数種類のマジックを演じている。次の (1) ～ (7) に，実施したいいくつかの代表的マジックについて簡単に説明する。

(1) 燃えない風船

ふくらませた風船を下から火であぶっても風船が割れないというマジックである。このマジックでは 2 つの風船が必要である。まず，マジックの前に準備としてあらかじめ 1 つの風船をふくらませて，20cc 程度の水を風船に注入し，この風船を机の下に隠しておく。マジックをするときに，残りの風船を子どもたちの目の前でふくらませて，何気なく手が滑ったふりをして机の下に落とす。そして，風船を拾う際に，隠しておいた水を入れてある風船と交換する。水が入っている風船を火であぶると，風船は燃えない。種明かしでは，火の熱を水が吸収するため風船は燃えないと説明をする。

(2) 割れない風船

中程度の大きさにふくらんだ風船を串刺しにしても割れないというマジックである。やり方は，子どもたちの目の前で風船をふくらませて，よくとがった竹串を風船のゴムが収縮している「てっぺん」から「結び目」に貫通させる。ゴムが多少厚くなっている風船の「てっぺん」と「結び目」は，竹串をさしてもゴムが伸びる余裕をもっていて竹串を包み込んで穴を埋めるように作用するので，風船は破裂しない。チューブレスタイヤのパンク対策として応用されていることを話す。

(3) ビー玉はどちらの手に？

* 電気電子工学科 助教授
原稿受付 2005 年 5 月 20 日

子どもに1個のビー玉を左右どちらかの手に握ってもらい、どちらに握っているかを演示者が当てるマジックである。子どもにビー玉を渡したら、演示者は子どもに背を向けてから子どもに対して「どちらかの手に握って、握っていない手は下に下ろし、握った方の手をおでこに当てて、ぎゅーと握り、テレパシーで『こっちの手に握っているよ』と念じてください」と指示をする。10秒ぐらい数えた後で手をおろしてもらってから、子どもの方を向く。そして子どもの両手を見てビー玉を握っている手をあてる。この時、色が白っぽくなっている手にビー玉を握っていることがわかる。心臓よりも上に手を上げていた手と、下に下げていた手では、上に上げていた手のほうの血液が少なくなり白色に近くなることが種である。

(4) 超能力でマッチ棒を立てる

手のひらの上でマッチ棒を立てて見せるマジックである。あらかじめ使用するマッチ棒にホッチキスの針を見えないように差し込んでおき、また机の下に強力な磁石を仕掛けておく。そのマッチ棒を手のひらに載せて、いかにも超能力を出しているようなかのように演技をしながら机の下に磁石のある位置に近づけて行く。磁石に近づくと磁力線の力によりマッチ棒が立つ。種明しでは磁力線について説明をする。

(5) 超能力でくつつく釘

まず、磁石から遠いところで鉄釘同士がくつつかないことを見せておく。そして、これも机の下に強力な磁石を仕掛けておく。超能力があるかのように演技をしながら、2本の鉄釘を机の磁石のある位置に近づけて行く。すると鉄釘同士が磁力線の作用により付着する。

(6) 水中大脱出

2本のスプーンに針金を巻きつけ離れないようにする。そして、それをお湯の中に入れると、すぐに針金ごとかれてスプーンが離れるというマジックである。使用している針金が形状記憶合金であることを種明かしをして、形状記憶合金とは何か説明をする。

(7) ワインを増やせ

ワイングラスに注ぐ水が、赤ワインに化けるというマジックである。準備として、水差しにフェノールフタレインを数%入れた水道水、数滴の水酸化ナトリウム水溶液を付着させたワイングラスAおよびレモン水を付着させたワイングラスBを用意する。ワイングラスAに水差しから、水を注ぐと赤紫色に変化をして赤ワインができたように見える。また、ワイン色に変化したワイングラスAの水をワイングラスBに移すと色が無色になる。種明かしでは酸とアルカリについて説明をする。

2-2 ペットボトルロケットの製作

ペットボトルを利用して作ったロケットを、水と圧縮空気を封入して飛ばすペットボトルロケット作りを行った。圧縮空気によってロケットから噴出する水の粒子の反作用によりロケットは推進力を得て飛んで行く。

ペットボトルロケットの材料は、炭酸飲料が入っていた1.5リットル用のペットボトル1本、ペットボトルロケット用噴出口1個、尾翼とロケットヘッドである。このほかにペットボトルロケット用発射台と自転車用空気ポンプが必要となる。ペットボトルロケット用噴出口およびペットボトルロケット用発射台は日本ペットボトルクラフト協会より購入した。

出前授業において子どもたちは2時間ほどで製作することができた。実際に試射をして、よく飛ぶものは水平距離で50m以上飛行する。簡単に製作ができて、よく飛んだので、子どもたちにとても好評であった。

3. 平成16年度に実施した出前授業

平成16年度に実施した出前授業の一覧を表1に示す。他の教員と協力して実施している出前授業を含めて合計25件分を実施している。最も多く実施したものが「びっくり！超低温実験ショー」で、14件の依頼がであった。次に多かったものが「ふしぎ？科学手品」で、5件実施している。その他、「移動技術科学館」が4件、「楽しい実験や工作をしてみよう」および「ナイトイルミネーションの製作」がそれぞれ1件ずつであった。

4. まとめ

平成14年度の10月から3月の半年において合計3件、平成15年度の1年間に於いて合計8件および平成16年度の1年間に於いて合計25件という比較的多い出前授業の依頼を受けているが、この理由は

- (1) 子どもたちの理科離れを防ごうという機運が社会において高まってきていること。
- (2) 依頼者にとって道具や知識がないとできない実験や工作を出前授業に求めていること。
- (3) 実験の演示、実験や工作などの体験に関するテーマであるため、子どもたち誰もが興味を持つと同時に、授業中に飽きないで集中できること。

の3点にあると考えている。

また、著者が、平成16年度に中学校で実施した出前授業は4件、小学校で実施した出前授業は14件、また公民館等で実施した出前授業は7件である。高専の入学志願者を増加する一つの対策として、出前授業を中学生に対して

表1 平成16年度に実施した出前授業

実施日	テーマ	出前先	内 容	講師	対象者
平成16年7月2日(金)	ふしぎ?科学マジック	飯山市立岡山小学校	科学の原理を用いたマジックの実演	古川	小学3~4年生・14名
平成16年7月2日(金)	びっくり!超低温実験ショー	飯山市立岡山小学校	液体窒素を用いた様々な低温実験の実演と参加者による実験	古川	小学3~4年生・14名
平成16年7月7日(水)	びっくり!超低温実験ショー	長野市立朝陽小学校 4年1組	液体窒素を用いた様々な低温実験の実演と参加者による実験	古川	小学4年生・30名
平成16年7月7日(水)	びっくり!超低温実験ショー	長野市立朝陽小学校 4年2組	液体窒素を用いた様々な低温実験の実演と参加者による実験	古川	小学4年生・30名
平成16年7月7日(水)	びっくり!超低温実験ショー	長野市立朝陽小学校 4年3組	液体窒素を用いた様々な低温実験の実演と参加者による実験	古川	小学4年生・30名
平成16年7月7日(水)	びっくり!超低温実験ショー	長野市立朝陽小学校 4年4組	液体窒素を用いた様々な低温実験の実演と参加者による実験	古川	小学4年生・31名
平成16年7月22日(火)	びっくり!超低温実験ショー	松本市立菅野中学校	液体窒素を用いた様々な低温実験の実演と参加者による実験	古川	中学3年生・30名
平成16年8月6日(金)	移動技術科学館	塩尻市北公民館	1) 空気の力のふしぎ 2) レゴブロックで遊ぼう 3) 水を吸うふしぎな粉と人工イクラ 4) 超低温実験ショー	藤原 板屋 鈴木 古川	小学1~6年生
平成16年8月28日(土)	びっくり!超低温実験ショー	長野市立若槻小学校	液体窒素を用いた様々な低温実験の実演と参加者による実験	古川	小学1~6年生・300名
平成16年8月29日(日)	ナイトイルミネーションの製作	大町エネルギー博物館	LEDを使ってイルミネーションの飾りを作る	古川 渡辺	大町少年少女発明クラブ・20名
平成16年9月1日(水)	びっくり!超低温実験ショー	塩尻市立室賀小学校	液体窒素を用いた様々な低温実験の実演と参加者による実験	古川	たいよう・ひまわり学級 10名
平成16年9月22日(水)	ふしぎ?科学マジック	伊那市立美濃小学校	科学の原理を用いたマジックの実演	古川	小学37名
平成16年9月29日(水)	びっくり!超低温実験ショー	浅科村立浅科小学校	液体窒素を用いた様々な低温実験の実演と参加者による実験	古川	小学3年生・64名
平成16年10月5日(火)	びっくり!超低温実験ショー	長野市立加茂小学校	液体窒素を用いた様々な低温実験の実演と参加者による実験	古川	小学2年生・41名
平成16年10月30日(土)	びっくり!超低温実験ショー	立科町教育委員会	液体窒素を用いた様々な低温実験の実演と参加者による実験	古川	小学1~2年生・16名
平成16年11月13日(土)	ふしぎ?科学マジック	長野市立徳間小学校	科学の原理を用いたマジックの実演	古川	小学1~6年生・100名
平成16年11月21日(日)	移動技術科学館	須坂市立仁礼小学校	■体験屋台屋台コーナー 1) 空気の力のふしぎ 2) 水を吸うふしぎな粉と人工イクラ 3) ドライアイスであそぼう 4) 超低温実験ショー 5) 磁石にくっつく液体を作ろう	藤原 永藤 板屋 古川 蔵之内	小学6年生・60名
平成16年11月23日(火)	移動技術科学館 - 静電気であそぼう -	立科町教育委員会	■授業形式の体験コーナー 1) 静電気であそぼう	古川	小学3年生~中学1年生・20名
平成16年12月5日(日)	ふしぎ?科学マジック	ガールスカウト長野県支部第8団	科学の原理を用いたマジックの実演	古川	小学1~6年生・25名
平成16年12月6日(月)	たのしい科学工作や実験をしてみよう	池田町立高瀬中学校	色素増感型太陽電池を作ろう	古川 渡辺	中学1年生・21名
平成16年12月18日(土)	ふしぎ?科学マジック	立科町教育委員会	科学の原理を用いたマジックの実演	古川	小学3年生~中学3年生・30名
平成16年12月20日(月)	びっくり!超低温実験ショー	長野市立古里小学校	液体窒素を用いた様々な低温実験の実演と参加者による実験	古川	小学5年生・100名
平成17年1月29日(土)	たのしい科学工作や実験をしてみよう	立科町教育委員会	ペットボトルロケット製作と試射会	古川	小学3年生~中学3年生・30名
平成17年2月25日(金)	びっくり!超低温実験ショー	長野市立東北中学校	液体窒素を用いた様々な低温実験の実演と参加者による実験	古川	中学1~3年生・8名
平成17年3月9日(水)	びっくり!超低温実験ショー	高山村立高山中学校	液体窒素を用いた様々な低温実験の実演と参加者による実験	古川	中学1年生・90名

多く実施し、中学生における高専の知名度を上げていくことが考えられている。しかし、中学校で実施した出前授業は、著者が実施した授業全体においては約 15% の数である。今後、中学校からも依頼を多く受けられるような出前授業のテーマを創設する必要がある。

平成 16 年度はマスコミによる報道していただくために出前授業開催に関する情報提供を積極的に行なわなかった。そのためか、報道される機会はなかった。移動技術科学館のように大規模に実施する際には、積極的に報道していただけるよう努力をしたい。

参考文献

- 1) 「長野高専出前授業」のご案内：長野高専パンフレット
- 2) 古川万寿夫、蔵之内真一：科学体験を中心とした出前授業の実施報告，長野工業高等専門学校紀要，第 38 号，pp. 121～124 (2004. 6)
- 3) 古川万寿夫、蔵之内真一：工作や実験を中心とした小中学生向け出前授業，高専教育，第 28 号，pp. 737～742 (2005. 3)