

一般向け公開講座の開発

* 青柳裕之

Hiroyuki AOYAGI

要旨： 千葉県立現代産業科学館では、保育園・幼稚園・小学校の団体利用が多く、幼児・小中学生向けの工作教室や出張講座などの事業を積極的に展開している。本稿では、平成 29 年度より新たに開講した一般向け公開講座について、その開発過程と内容について報告する。

キーワード：公開講座 博学連携事業 初学者向け 講義 実験 解説ツアー

1 はじめに

千葉県立現代産業科学館（以下当館）は、平成 6 年 6 月 15 日に子どもから大人までだれもが産業に応用された科学技術を体験的に学ぶことができる場を提供することを目的として設置された。開館当初より保育園・幼稚園・小学校の団体が利用することも多く、幼児・小中学生向けの工作教室や出張講座などの事業を積極的に展開している。新たな教育普及事業として公開講座を開発し、大人を含めた幅広い層に対する科学に親しめる場の提供について研究した。

2 一般向け公開講座の開発

(1) 公開講座の設計

講座のテーマには、常設展示に関係するものを選定し、受講者が初学者、いわゆる理系ではない人でも楽しめる敷居の低いものとする。そのために座学の講義に、観察・実験と展示解説員による常設展示の解説ツアーを有機的に組合せた体験型講義の開発を目指すこととした。

(2) 開発の原型

公開講座を開発する際に原型（モデル）とした取組がある。平成 23 年度に展示解説員の発案で常設展示の原理などについて「放課後勉強会」と称して有志職員が閉館後に「発光ダイオード」、「モーター（と発電機）」、「太陽電池・太陽光発電」、「人間電池」、「集積回路」のテーマで座学と実験から成る研修会を 5 回実施した。

その後も会は「展示・実験研究会」「展示解説研究会」と呼称を変えながら年に 1 回から 3 回のペースで新たなテーマを選定し継続している。

(3) 博学連携事業におけるパイロットスタディ

当館が博学連携事業のひとつとして平成 18 年度より千葉県立市川工業高等学校（以下市川工高）の生徒を対象として実施している単位認定支援事業では年間 12 回程度の講座を提供し、市川工高はその受講を学校外の学修と位置づけている。市川工高との事業総括の際に、リベラルアーツ的な内容で一般参加可能な講座を設ける提案が了解され、平成 27 年度に 1 回、翌 28 年度に 2 回、公開講座のパイロットスタディという位置づけで特別講座を実施した。

(4) 単位認定支援事業における特別講座

ア 平成 27 年度の取組

平成 28 年 2 月 13 日の第 12 回に特別講座『電気の歴史』を講義と実験を 1 時間、解説ツアーを 30 分という構成で実施した。内容を以下に記す。

(7) 講義

現代産業の歴史展示室における「電気・石油・鉄との出会い」に関する古代から現代までの人間と電気の関わりについてスライドを中心に解説した。

(図 1)

(4) 実験

創造の広場展示室における「ポップリング」の動作原理「レンツの法則」（電磁誘導）についてアルミ缶を利用した自作の実験セットで確かめた。

これは、展示・実験研究会「ポップリングの研究」～やさしい電磁気と自動制御～（平成 26 年 9 月 11 日）での実験セットの改良版である。(図 2)

(4) 解説ツアー

現代産業の歴史と創造の広場を中心に展示解説員が実施した。(図 3)

一般への告知は、館のウェブサイト掲載と館内に

ポスターとチラシで行った。一般参加者は、事前申込4名、当日受付1名の5名であった。(図4)



図1 講義



図2 実験



図3 解説ツアー

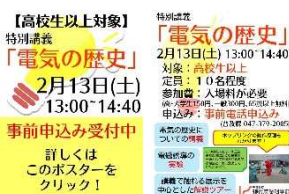


図4 HP用ポスター

イ 平成28年度の取組

平成29年1月28日の第11回に前年のスライド・資料に加筆訂正し『電気の歴史』を、2月11日の第12回に『光電子増倍管とイベントディスプレイ』～スーパーカミオカンデとニュートリノ～の2回の特別講座を実施した。以下に第12回の内容を記す。

(7) 講義

先端技術への招待展示室における「光電子増倍管」と「イベントディスプレイ」の展示に関する素粒子の基礎知識と東京大学宇宙線研究所附属神岡宇宙素粒子研究施設におけるスーパーカミオカンデ実験についてスライドを中心に解説した。(図5)

(4) 実験

自作の霧箱による自然放射線の飛跡を観測した。

この講義と実験は、同年5月26日と6月22日の展示・実験研究会「光電子増倍管とイベントディスプレイ ～2時間でわかるスーパーカミオカンデとニュートリノ～」を再構成して実施した。(図6)



図5 講義



図6 実験

(9) 解説ツアー

先端技術への招待を中心に展示解説員が実施した。(図4)

時間配分は、講義と実験で1時間、解説ツアーを30分とし、一般への告知は館のウェブサイト掲載と館内にポスターとチラシで行った。一般参加者は、

『電気の歴史』には2名の事前申込で当日1名のキャンセル、『光電子増倍管とイベントディスプレイ』には一般参加者がなかった。(図7～8)



図7 解説ツアー



図8 広報用ポスター

(5) 公開講座 ア 平成29年度の取組

以下の事業計画で公開講座を3回実施した。

(7) 事業名

公開講座(兼単位認定支援事業 第8, 13, 14回)

(4) 目的

高校生以上を対象とした入門科学的講座による新規来館者の開拓

(9) 日時

第1回 平成29年10月7日(土) 13:00-15:00
第2回 平成30年1月27日(土) 13:00-15:00
第3回 平成30年2月10日(土) 13:00-15:00

(4) 対象

高校生以上

(4) 定員

15名程度(市川工高受講生を含む)

(4) 参加費

無料(要入場料)

(4) 内容

常設展示に関連した講義・実験・解説ツアーで科学の知識と当館の魅力を参加者に楽しく体験できる機会の提供。

第1回 やさしい電気の歴史

講義 一般教養としての電気の歴史を概観する

実験 電磁誘導

ポップリングの動作原理を体験

解説ツアー

第2回 超入門コンピュータ

講義 電子回路(半導体)による計算の基本原理 (図9)

実験 トランジスタやICによる論理回路(加算器) (図10)

解説ツアー (図 11)

第 3 回 素粒子とスーパーカミオカンデ

講義 宇宙素粒子研究の歴史

実験 霧箱による放射線の観察

解説ツアー

第 2 回は平成 30 年 1 月 18 日の展示・実験研究会「超入門コンピュータ ～今さら聞けない？ハードウェア～」を再構成して実施した。



図 9 講義



図 10 実験



図 11 解説ツアー



図 12 ポスター

時間配分は、講義と実験を 1 時間 30 分に、解説ツアーを 30 分とし、一般への告知は前年までの館のウェブサイト掲載と館内のポスターとチラシ配布に加えて隣接する市川市の生涯学習センター（メディアパーク市川）内の中央図書館でのチラシ配布の協力を得た。一般参加者は、第 1 回はなかったが、第 2 回は 5 名、第 3 回は 3 名であった。

イ 平成 30 年度の取組

今年度は市川工高の単位認定支援事業は中止となり、次の事業計画で 4 回の公開講座を実施した。

(7) 事業名

公開講座 ～超入門科学～

(i) 目的

高校生以上を対象にした科学に関する初学者向け事業の提供

(j) 日時

第 1 回 平成 30 年 10 月 13 日(土) 13:00-15:00

第 2 回 平成 30 年 11 月 17 日(土) 13:00-15:00

第 3 回 平成 31 年 1 月 26 日(土) 13:00-15:00

第 4 回 平成 31 年 2 月 16 日(土) 13:00-15:00

(k) 対象

高校生以上

(l) 定員

15 名程度

(か) 参加費

無料 (要入場料)

(キ) 内容

常設展示に関連した講義・実験・解説ツアー

第 1 回 超入門電磁気

講義 電気の歴史と電磁気の基礎

実験 電磁誘導

ポップリングの動作原理を体験

解説ツアー

第 2 回 超入門半導体

講義 半導体の物性と電子部品の動作原理を考える (図 13)

実験 ダイオード・トランジスタ・発光ダイオード・太陽電池 (図 14)

解説ツアー (図 15)

第 3 回 超入門コンピュータ

講義 電子回路仕組みを考える)

実験 トランジスタや I C による論理回路 (加算器)

解説ツアー

第 4 回 超入門素粒子

講義 宇宙素粒子研究とスーパーカミオカンデの基礎知識

実験 手作り霧箱による放射線の観察

解説ツアー

第 2 回は平成 30 年 1 月 18 日の展示・実験研究会「超入門コンピュータ ～今さら聞けない？ハードウェア～」を再構成して実施した。



図 13 講義

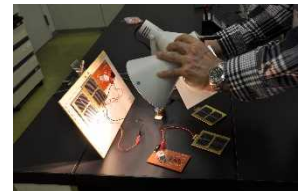


図 14 実験



図 15 解説ツアー



図 16 ポスター

時間配分と広報は、講義と実験が 1 時間 30 分、解説ツアーは 30 分とし、館のウェブサイト掲載、館内

へのポスター掲示とチラシ配布、(メディアパーク市川)内の中央図書館でのチラシ配布とし、参加者は以下のとおりであった(カッコ内は事前予約数)、第1回6名(4)、第2回は6名(3)、第3回6名(5)、第4回11名(10)であった。

(7) 広報の改善

公開講座名を『第1回「超入門電磁気」～いまさら聞けない電磁気学～』のように“超入門〇〇〇”～平易なサブタイトル～の表現で統一し、チラシの裏面には内容のダイジェスト版を画像付きで加えるなど参加しやすい雰囲気作りに努めた。



図 17 ポスター・チラシ表



図 18 チラシ裏面

(6) 展示と公開講座での実験

講座のテーマとなった展示と実験の一部を示す。



図 19 ポップリング



図 20 レンツの法則



図 21 単結晶シリコン

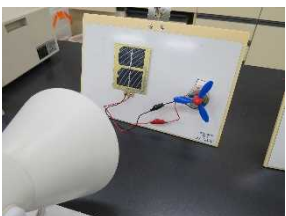


図 22 光電池

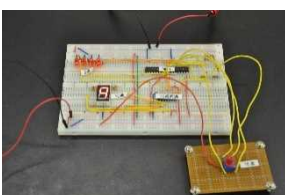


図 23 2進数と10進数

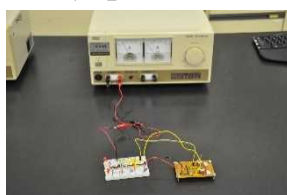


図 24 半加算器



図 23 光電子増倍管と
イベントディスプレイ



図 24 霧箱による観察

3 おわりに

4回全て参加の2名を含めリピーターや次年度の受講を希望する方などの反応からシニア層の向学心を感じるとともに初学者が楽しく学べる講座の開発という目標は達成できたと考える。今後はテーマを固定して内容を深める、新しいテーマとの入替えなどを検討しながら研究を継続していきたい。

4 参考資料

千葉県立現代産業科学館 「常設展示解説書」(1998) 高橋雄造 人と技術のものがたり「電気の世界」東京電機大学出版局(2012) 直川一也「電気の世界(第2版)」東京電機大学出版局(1994) 山崎俊雄・木本忠昭「(新版) 電気の世界」オーム社(1992) 電気学会「電気工学ポケットブック(第4版)」オーム社(1987) 浅井宗海「新コンピュータ概論」実教出版(1999) 菅原彪ほか8名「ハードウェア技術」コロナ社(2003) 梶田隆章「ニュートリノで探る宇宙と素粒子」(2015) 村山斉「宇宙は何でできているのか」幻冬舎(2011) 大栗博司「強い力と弱い力」幻冬舎(2013) ジョージ・チャムダニエル・ホワイトソン 水谷淳 [訳]「僕たちは、宇宙のことぜんぜんわからない」ダイヤモンド社(2018) 南部陽一郎「クォーク 第2版」講談社(2012) ニュートン別冊「ビジュアル化学 元素」ニュートンプレス(2016) 野本憲一「超新星とは」マーク・ヴェイギンズ「超新星からのニュートリノ」鈴木尚孝「暗黒エネルギー発見物語」東京大学国際高等研究所 カブリ数物連携宇宙研究機構 一般講演会(2015) マーク・ベイギンズ「母なる超新星は私たちの素になる元素を産んでくれた?」村山 斉「父なるニュートリノは私たちに完全消滅から救ってくれた?」梶田教授ノーベル賞受賞記念 連続講演会(2016) 大栗博司「物理学からみた宇宙の起源」第2回 Kavli IPMU/ELSI 合同一般講演会(2017)