

## 市民講座「科学の面白さと不思議」の実施報告

渡 辺 誠 一\*

## Report of Citizen Course “Wonder and Fun of Science”

WATANABE Seiichi

キーワード：市民講座，公民館，発光ダイオード，光ファイバ，LED イルミネーション

## 1. ま え が き

長野工業高等専門学校（以下、本校と略記）では、小・中学生向けの公開講座や出前授業、社会人向けの講座などを多数実施している。筆者は、平成 18 年 10 月および平成 19 年 10 月に本校の所在地である長野市徳間地区を含む長野市立若槻公民館より市民講座「三登山講座」の講演依頼を受けた。通常、講座は同館で実施しているが、本校の教育研究施設の見学を合わせて実施できるように、本校を会場としていた<sup>1) 2)</sup>。平成 26 年 2 月に同館より平成 26 年度後期講座の 1 つとして講演の依頼があった。そこで、科学技術に関する講演に加えて、工作を採り入れた市民講座「科学の面白さと不思議～長野高専一日入学～」を企画して、実施した。

本論文では、以下の事柄について述べる。

- (1) 講座の実施日、受講者数および実施方法
- (2) 講座の実施内容と受講者の様子
- (3) アンケート調査結果

## 2. 講座の実施日、受講者数および実施方法

表 1 に三登山講座の実施日および受講者数を示した。三登山講座の会員数は 108 名であり、若槻公民館で募集を行ったところ、講座当日は会員 67 名、若槻公民館職員 3 名の計 70 名の参加があった。

講座の実施に当たっては、筆者が企画および立案を行い、総務課総務係、学生課図書係、筆者の研究室の卒業研究生 5 名の協力を得て実施した。講座の会場は、高齢者が大勢参加することを想定して、校内見学を行うために移動がしやすい管理棟 2 階の第 1 会議室とした。受講者には、講演の前にビデオプロジェクトで発表する資料の縮小版、工作をするた

\* 電気電子工学科准教授

原稿受付 2015 年 5 月 20 日

表 1 三登山講座の実施日および受講者数

項目	内容
実施日	平成 26 年 11 月 19 日 (水)
実施時間	13:30～15:30
会場	管理棟 2 階第 1 会議室
対象・受講数	若槻公民館三登山講座会員 67 名 若槻公民館職員 3 名 計 70 名
講師数	教員 1 名 (渡辺誠一)



図 1 受講者の様子

めの材料、図書館の利用案内、図書館講演会（11 月 22 日（土）開催）の案内を配布した。

## 3. 講座の実施内容と受講者の様子

講座では、まず若槻公民館 傳田 典順館長による開講あいさつが行われ、その後、筆者が本校の学校紹介を行った。学校紹介では、航空写真を用いて簡単に敷地案内と学科紹介を行った。

図 1 に受講者の様子を示した。講座では、科学の分野で使用される用語の解説、光の定義、発光ダイオード（以下、LED と略記）の構造と発光の原理と歴史、LED を用いたイルミネーションの製作、ノーベル物理学賞の話題、LED の応用事例、LED に関す

るクイズ，および校内施設見学を行った．講座の実施内容は以下の通りである．

### 3-1 科学の分野で使用する用語

科学技術の発達で暮らしが豊かになってきている．「科学」「技術」「科学技術」などさまざまな言葉が用いられているが，これらの用語と「科学と技術との違い」について解説した<sup>3)</sup>．

### 3-2 光の定義

光の定義と波長，光の混合について解説した．赤色，緑色，青色の光を混ぜ合わせると白色になることも解説した．

### 3-3 LEDの発光原理と歴史

LEDの構造と発光原理を解説した後に，LEDの開発の歴史について解説した．歴史では，1962年に赤色LEDが開発，1968年に緑色LEDが開発，1989年に青色LEDを開発，1993年に青色LEDが製品化，1996年に青色LEDと黄色蛍光体とを組み合わせると白色LEDが開発されて，現在のLED照明に生かされていることを紹介した<sup>4)</sup>．

### 3-4 LEDイルミネーションの製作

図2にLEDイルミネーションの外観を，図3にLEDイルミネーションの動作確認をする受講者の様子を示した．イルミネーション・フルカラーLED (OptoSupply, OSTB5131A-ID)の先端に，50mm程度に切断した光ファイバ（三菱レイヨン，GCK-10E）を10本程度テープで取り付けた．LEDは赤色，緑色，青色が発光できるようになっている．電池ボックス（COMFORTABLE ELECTRONIC, SBH-331AS）に単3乾電池3本を入れてLEDに電源を供給すると，LEDに内蔵されている集積回路によって赤，緑，青，黄，水色，紫，白，赤の順で色が変化するため，光ファイバの先端から出る光の色が変化する．

受講者は隣同士で助け合ったりして製作していた．LEDイルミネーションの構成部品数は少なかったが，光ファイバを束ねるのが難しく，テープでLEDに取り付けるのに苦労していた．製作時間を30分程度と見込んでいたが，1時間程度を要した．

### 3-5 ノーベル物理学賞受賞と青色LEDの原理

平成27年10月7日に青色LEDの発明者である名城大学 赤崎 勇 終身教授，名古屋大学 天野 浩 教授，カリフォルニア大学サンタバーバラ校 中村

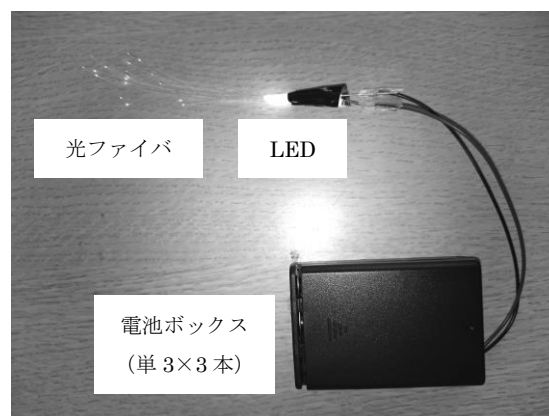


図2 LEDイルミネーションの外観



図3 LEDイルミネーションの動作確認する受講者

修二教授の3氏のノーベル物理学賞受賞が決まったというニュースが飛び込んできた．ここでは，3氏の紹介と，青色LEDおよび白色LEDの原理を解説した．

### 3-6 LEDの応用事例

LEDを利用した製品として，白色LEDを利用したLED電球，青紫色半導体レーザを用いたブルーレイレコーダ，経皮的酸素飽和度を測定するパルスオキシメータ，LEDを用いた農業，信州大学が開発した人工衛星「ぎんれい」について解説した．

### 3-7 LEDに関するクイズ

副題を「長野高専一日入学」としていたこと，平成18年度および平成19年度の講座において技術に関するクイズを実施したところ好評であったことから，この講座においてもクイズ（修了試験）を実施した．質問内容は，講座の復習となる質問1項目と，家庭などで用いられているLED製品の特性に関する質問2項目である．

(1) LEDを使って黄色を出すには？

(2) LED の寿命は？

(3) LED 信号機の消費電力は？

これらのクイズを出題して、解答は举手していた。受講生は楽しみながら解答していた様子だった。

### 3-8 校内見学

計画当初は電気電子工学科棟屋上の太陽光発電設備、電気電子工学科実験室、学生玄関展示のソーラーカー、図書館の見学を予定していたが、製作に時間がかかったため、閉講式を行った後に電気電子工学科棟屋上の太陽光発電設備と学生玄関展示のソーラーカーの見学をすることにした。講演会終了後、希望者は図書館の見学を行った。

図4に太陽光発電設備の見学の様子を示した。太陽光発電設備の見学では、最近固定買取制度を利用した太陽光発電が注目されていることもあり、多くの質問があった。また、学生玄関に展示しているソーラーカーの見学の際には、高専で行われている課外活動など学生の様子に関する質問があった。

## 4. アンケート調査結果

閉講式後に受講者全員を対象にアンケートを実施した結果、70名中63名(回答率90.0%)から回答があった。アンケート項目および結果は以下の通りである。

(1) 長野高専の来校回数は何回目ですか

初めて	38名(60.3%)
2回目	12名(19.0%)
3回目	3名(4.8%)
4回目	2名(3.2%)
5回以上	7名(11.1%)
未回答	1名(1.6%)

(2) 講演の内容は良かったですか

良かった	56名(88.9%)
やや良かった	2名(3.2%)
何とも言えない	0名(0%)
やや悪かった	0名(0%)
悪かった	0名(0%)
未回答	5名(7.9%)

(3) 講師の説明は良かったですか

良かった	61名(96.8%)
やや良かった	2名(3.2%)
何とも言えない	0名(0%)
やや悪かった	0名(0%)
悪かった	0名(0%)



図4 太陽光発電設備の見学の様子

(4) 工作の内容は良かったですか

良かった	59名(93.6%)
やや良かった	3名(4.8%)
何とも言えない	1名(1.6%)
やや悪かった	0名(0%)
悪かった	0名(0%)

(5) 今後本校で講演(技術、文化)が開催された場合参加してみたいですか

したい	53名(84.1%)
ややしたい	8名(12.7%)
何とも言えない	2名(3.2%)
ややしたくない	0名(0%)
したくない	0名(0%)

(1)の来校回数については、今回が初めてという受講者は60.3%となった。平成19年のアンケート調査結果<sup>2)</sup>の45.1%と比較して増加した。これは、前回開催した講座から7年経過しているためと考えられるが、何かきっかけがないと来校する機会がないことがわかった。(2)~(5)については、平成18年および平成19年のアンケート結果<sup>1) 2)</sup>とほぼ同様の結果となった。以上の結果より、講座は概ね好評であったことがわかった。その他、以下のような多くの感想と意見が寄せられた。

- ・ とても楽しかった。また参加したいです。
- ・ 身近な話題で良く理解できました。楽しく学べました。ありがとうございました。
- ・ 楽しい光でしたよ。
- ・ 一般の人の講演がありましたら、近くですので参加を希望します。
- ・ 人々の科学の工作?! 楽しかったです。
- ・ 科学は興味がなかったのですが、本日は大変楽しく勉強出来とても良かったです。
- ・ 大変面白かったです。童心に帰りました。

- ・楽しかったです。一日でも入学できて良かったです。
- ・わかり易い説明，講義で良かったです。
- ・レジメ，資料の字が小さく見にくいことがあった。
- ・久しぶりの勉強で楽しかったです。
- ・未知の世界も楽しい。
- ・ありがとうございました。
- ・LED の知識が少し理解できた。家庭でも利用したいが値段が高いので安く買えると利用したい。
- ・開講情報がほしい。
- ・地域との交流をもっとしてほしい。
- ・図書館利用が出来るのが嬉しいです。利用できればしたいです。
- ・ありがとうございました。時間の経つのが忘れる位興味が湧いてきました。
- ・テキストの文字が大きくしてほしかった。その他、学生さん御協力有難うございました。
- ・校舎内きれいで掃除行き届いていて良かった。
- ・案内生徒さんていねいで良かった。
- ・開かれた校風等，図書館，あまり外部に知られていない。
- ・良い研修会でした。ありがとうございました。
- ・大変楽しい内容の講座で勉強になりました。渡辺先生のわかりやすい講義で本当に感謝です！！（発光ダイオードのメカニズムがよくわかりました）。
- ・孫が環境都市でお世話になっています。よろしくお祈りします。
- ・小学 5 年の頃を思い出しました。高専には文化祭や食堂へもコーヒーを飲み友達と来ます。近くに住んでいますので文化祭の花火は感動です（毎年）。LED の凄さを体で感じました。
- ・仕事が楽しかったです。孫に見せてやりたい。
- ・学生さんありがとう。
- ・近くの高専なので，社会への啓発活動を宜しくお祈りします。

以上の意見より，講座は概ね好評であったことがわかった。また，図書館の利用案内をした結果，何名かの方には興味を持ってもらえたようであった。

改善点としては，ビデオプロジェクトで発表する資料の縮小版は A4 用紙 1 面に 6 スライドとしたため，文字サイズが小さくなったため，受講者に対して配慮する必要がある。また，LED イルミネーションの製作時間が予定時間を超過した関係で校内見学が縮小することになった。光ファイバを LED に容易に取り付けが出来るよう改善する必要がある。

その他，地域との交流など，もっと開かれた学校を希望する意見も寄せられた。本校では図書館講演会などの市民講座を行っているが，学校をもっと知ってもらうためにも年に 2 回程度は市民講座を開講するのも良いと感じた。

今回実施した講座の内容について公民館長会議で紹介されたことで，長野市立古里公民館（拝野 邦広館長）から出前授業の依頼があり，平成 27 年 3 月 2 日（月）に古里総合市民センターにおいて「きらめきセミナー 発光ダイオード（LED）の不思議」を実施した<sup>5)</sup>。この講座には 50 名の参加があった。青色 LED の発明でノーベル物理学賞受賞という時期であったため，参加者が増えたと思われる。

## 5. あ と が き

本論文では，平成 26 年 11 月 19 日（水）に本校で開催した長野市立若槻公民館主催の市民講座「三登山講座」の実施内容とアンケート調査結果について述べた。講座には公民館職員を含めて 70 名の参加があり，「科学の面白さと不思議～長野高専一日入学～」と題して発光ダイオード（LED）に関する講演と LED イルミネーションの製作などを行った。アンケート調査結果より，講座は概ね好評であったことがわかった。

## 謝 辞

本講座を実施するにあたり，広報活動をしていただいた傳田 典順館長を始めとする長野市立若槻公民館職員の皆様，本校での開講のきっかけを作っていただいた長野工業高等専門学校 松島 久夫名誉教授に感謝する次第である。また，運営に協力して頂いた総務課総務係および学生課図書係の皆様，工作および校内見学において補助学生として協力していただいた牛越 芽実氏，遠藤 雄太氏，長田 未来氏，唐澤 有太郎氏，小島 一樹氏に感謝する次第である。

## 参 考 文 献

- 1) 渡辺誠一：市民講座「太陽光発電のしくみ」の実施報告，長野工業高等専門学校紀要，No. 41，pp. 47-50 (2007.6)
- 2) 渡辺誠一：市民講座「身近な電池のはなし」の実施報告，長野工業高等専門学校紀要，No. 42-2-4，pp. 1-4 (2008.6)
- 3) 矢田浩：科学技術概論－科学技術への 13 の扉－，東京教学社，pp.1-4 (1996.12)
- 4) 伊藤尚未：ゼロから理解する世界一簡単な LED のきほん，誠文堂新光社，pp.68-69(2008.9)
- 5) 荒木清人：LED 講座に参加して，館報ふるさと，No.154，p.3 (2015.3)