

国際会議における研究発表の工学系学生に及ぼす教育的効果

山下 健一郎, 水谷 浩, 塚本 凱

Educational Effects of Presentations in International Conferences on Engineering Students

Ken-ichiro Yamashita, Hiroshi Mizutani, Gai Tsukamoto

In education programs for engineering students, globalization and internationalization are very important, and many methods to train the internationality are carried out in educational places. And then, participation in international conferences can be cited as one of the educations to enhance the internationality of the students. In advanced course of production system engineering of Salesian Polytechnic, many students present their investigations in international conferences. In this paper, educational effects of the presentations on engineering students are discussed using several cases.

1. はじめに

産業界が工学系学生に期待する資質、能力、知識には、専門的知識や技術だけでなく、主体性、実行力、課題設定・解決能力、社会性・倫理観などの基本的なものから、チームワーク・協調性、意見を発信する能力、異文化理解力、意見を聞く力などのコミュニケーション能力、そして外国語能力や一般教養などがあげられる¹⁾。こうした資質、能力の育成には、専門知識の教育だけでなく、別の教育プログラムが必要となるため、教育現場では様々な方法が提案され、運用されている。

サレジオ工業高等専門学校の特攻科では、「特別研究Ⅰ・Ⅱ」という二年間の学術研究を通じて、実行力、解決能力及びコミュニケーション能力など、産業界のニーズに答えられる学生の育成を行っている。また、本学は海外に1000以上の姉妹校を持つサレジオ会に所属しており、本科生より「国際性の育成」に力を注いでいる。専攻科では、授業においてエッセイ執筆(英語)や海外論文を用いた輪講を行うなど、教育目標に「国際性」を掲げ、教育を行っているが、外国人との会話や、議論を行うなどといった実践の場は多くない。国際性や外国語(特に英語)でのコミュニケーション能力を伸ばすためには、語学教育の強化や海外への留学など様々な方法があげられるが、国際会議での研究発表もその一つとして考えられる。国際会議で発表を行うためには、文献調査、論文執筆、発表資料作成などをすべて英語で行う必要があり、基礎的な英語能力だけでなく、専門的な

英語能力も必要となる。また、発表では国内外の学生や研究者と議論することとなり、単に英語能力だけでなく、種々なコミュニケーション能力並びに国際性を養うことができると考えられる。

本稿では、電気工学科の2つの研究室：エネルギー変換研究室(以下、山下研究室)と、電磁波制御研究室(以下、水谷研究室)での取り組みを紹介し、国際会議における研究発表の工学系学生に及ぼす教育的効果について検討する。

2. エネルギー変換研究室の例

山下研究室では2018年度、2019年度にそれぞれ1回ずつ、同一の学生(専攻科生)が国際会議において発表を行っている。当該学生は本科生の時にシンガポールやフィリピンでの海外研修、留学生に対する研究発表など、積極的に英語学習に取り組んできた学生であり、英語能力の向上を強く望んでいる。

<2・1>参加した国際会議

当該学生が参加した国際会議は International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS) という電気機器、パワーコンバータ、再生可能エネルギーなどをトピックスにもつ電気系の国際会議であり、毎年500件を超える発表が行われている。2018年10月に韓国の済州島で開催された第21回大会には洋上風力発電システムの研究として Steady-State Characteristics of a Wind Farm Using a Line-Commutated Converter High-Voltage Direct Current Transmission

System without AC Harmonic Filters というタイトルの論文を投稿し、ポスター発表で参加した。発表の様子を図1に示す。当該学生の研究発表を聴講に来た人数は決して多くはなかったが、その分一人一人に対して時間をかけてプレゼンを行い、有意義な議論を行うことができていた。学生にとっても貴重な経験ができたと思われる。また、この大会では、優秀な論文に送られる「Best Paper Award」を受賞することができた。

第22回大会は2019年8月に中国のハルビンで開催された。前回大会の論文内容から研究を進め、より詳細に洋上風力発電システムの定常特性を明らかにした結果を Steady-state Characteristics of a Series LCC HVDC System with Power Compensators for Wind Farms というタイトルの論文にまとめて発表を行った。2018年度はポスター発表であったが、本大会ではオーラルプレゼンテーションに挑戦して、更に英語能力を向上させたいという当該学生の強い意志から、オーラルセッションでの発表をさせることとした。第22回大会の様子を図2に示す。前回大会のポスター発表で得た経験を基に、入念な準備をして発表に臨んだ様子で、自信を持って発表を行うことができていた。

<2・2> 学生の声

国際会議に参加したことにより、どの様な変化が学生に起きたのかを確かめるため、発表を行った学生にインタビューを行った。その内容を以下に示す。

Q: 第21回大会のポスター発表を終えた後と終える前に自身に起きた変化は？

A: 本当に様々な面で成長できたと思います。専攻科1年生の時は、まだ研究経験も浅く、国際会議での発表という壁は非常に大きいものでした。この発表を通じて、語学能力はもちろん、何事に対してもあきらめずに努力し続ける姿勢を身に付けることができました。

Q: 何が一番大変でしたか？

A: ほとんど全てですね。当然ながら大会の要項や送られてくるメールなども全て英語であり、それらを読むだけでも大変でした。でも、少しずつではありますが、英語の能力が向上していくのを実感できました。

Q: ポスター発表はどうでしたか？

A: ポスター件数もすごく多くて、実際に私の発表を聴講する人は多くはなかったです。でもその代わ



図1. 学生のポスター発表風景 (ICEMS2018)



図2. 学生のオーラル発表風景 (ICEMS2019)

り、一人一人に対してしっかりと時間をかけて説明することができました。何度も苦労しながら説明することにより、語学も大切ですが、伝えようとする気持ちが一番大切なのだと思うようになり、最後まで頑張ることができました。

Q: 他に21回大会について何かありますか？

A: 論文賞の受賞もあり、これまで以上に研究を積極的に行いたいと思うようになりました。また、語学力のなさから、うまく伝えられなかった悔しさもあり、もっと頑張ろうという気持ちになりました。

Q: 第22回大会はオーラルセッションでの発表でしたね。なぜオーラルで発表したかったのですか？

A: 先ほども言いましたが、もっとしっかりと伝えたいという思いが21回大会ではありましたが、もっと大勢に発表を聞いてもらいたいという気持ちからオーラルセッションを希望しました。

Q: オーラルセッションでの発表ではどのような経験ができましたか？

A: まずは21回大会での経験を生かしてしっかりと準備できたことです。ポスター発表では、内容を正確に伝えるためには単に英語を話すのではなく、発音や文章の抑揚などが大切であることを知りました。そこで、これらを意識しながら発表の準備をしまし

た。そのため発表はもちろんですが、発表を行うまでの準備段階ですごく英語力が身についたと自覚しています。

〈2・3〉 国際会議での研究発表が及ぼす教育効果

インタビューの内容や発表前後の学生の様子を基に国際会議での研究発表が及ぼす教育効果について考察する。まずは当該学生に英語能力の向上がみられた。第21回大会では、拙い表現しかできない場面もあったが、第22回大会のオーラルセッションでは発表だけでなく、質疑応答もしっかりと受け答えができていた。また、自主性の向上がみられた。やや受け身の部分が発表前には見られたが、1回目の国際会議での発表を終え、積極的に物事にチャレンジする姿勢がみられるようになった。さらに、自信がついたように思われる。根拠のない自信は学生には不要であるが、根拠のある自信は行動力、協調性、リーダーシップなど様々な面でプラスになる場合が多い。最近では自信がなく、積極性も欠ける学生が多いが、当該学生からはそのような面が見られなくなった。

3. 電磁波制御研究室の例

「水谷先生、お久しぶりです。」

ある日、歩道を歩いていると、突然、信号待ちの車の列から若い男性の声が聞こえてきた。誰かと思ひ声のした車をのぞき込むと、本校専攻科卒業生で私の研究室において特別研究を実施したO君であった。

「やあ、久しぶり。どうしてここにいるの？」

と語りかけると、

「今日はこれから友達の結婚式なのです。」

とO君。

「またゆっくり遊びにおいでよ。」

と声をかけ、そこでは別れた。信号が変わり、車は私を追い越していった。ナンバープレートを確認すると、間違いなくO君の現在の勤務地が表示されていた。

O君は2012年当時、専攻科1年の学生で、私が本校ではじめて指導した学生である。私は2012年に企業から本校に着任したばかりであり、企業在籍時から一貫してマイクロ波帯・ミリ波帯を中心とする電磁波を利用したプロセス技術・デバイス技術・回路技術に関する研究開発および商品化を行ってきた。企業在籍時に扱った商品は、国産

ミリ波レーダーとして初期の実車搭載を果たした。研究フェーズから商品開発・量産までを担当した経験を、これからを担う若い技術者の卵たちの育成に役立てるべく、教員に転身したのである。

O君は専攻科における研究テーマとして、ワイヤレス給電技術を用いた研究を希望した。この分野の研究テーマは学生たちの人気が高く、毎年多くの学生が希望する。O君はその第一号である。研究テーマを決める段階で、研究発表の目標も決めた。

「せっかく研究するのだから、その成果を国際会議で発表しませんか。」

と勧めると、

「是非やりたいです。」

と元気のいい答えを返してきた。早速、目標とする国際会議を選定し、その投稿締切日を確認した。研究内容を決めた後、マイクロ波帯の回路設計、結合器を含む基板レイアウト設計を指導した。O君は学科でトップクラスの優秀な学生で、当時の本科電気工学科では初めて学ぶ分布定数回路もすぐにマスターし、回路設計も基板レイアウト設計も順調に進んだ。作製した基板の高周波特性の測定もすぐにマスターできた。評価結果は良好であったため、次のステップとして英語の投稿論文を作成するよう指導した。同時に、保護者の方の海外旅行の同意をいただいた。学生が作成した国際会議論文の内容および英語の添削・指導を行った後、論文を投稿した。この論文は査読付きであったが無事採択された。採択の連絡が来た後、私は航空券とホテルを手配し、O君にもその方法を伝授した。私が隣に座ってステップ・バイ・ステップで手配の仕方を教えたのだ。特別な方法を伝授したわけではないのだが、後にこの経験が彼を更なる高みへと飛躍させるのであった。

こうしてO君は2013年にイタリアのトリノで開かれた国際会議 2013 IEEE-APS Topical Conference on Antennas and Propagation in Wireless Communications (APWC) に参加・発表した。私も研究を指導した共著者であるため同学会に参加した。O君は緊張していたが、無事発表も終わった。はじめての国際会議であったのでうまくいかなかったこともあったかもしれない。しかし、今回の国際会議での発表は、必ずや将来貴重な経験となって、その成果が表れてくると信じている。

発表の翌日、昼食をとっていると、O君は突然、「先生はどこにも観光に行かないのですか？」と聞いてきた。私は仕事でここにいるのであるから、当然、

「私は国際会議にずっと参加しているよ。」

と答えた。すると、

「僕は観光に行ってもいいですか？」

とO君。O君は自費で参加しているので、どのようにしようが止める権利は私にはない。海外において一人でぶらぶらする経験がいかにも刺激的で、若い人に良い経験になるかを私は知っている。是非、行かせてやりたい。しかし、学生の引率で来ている側面もあるので、全く自由にというわけにもいかない。最低限の安全の確保はしなければならぬのだ。そこで、

「朝と昼、晩の三回の食事には顔を出すように。

また、行き先は必ず告げて行動するように。」

とだけ告げ、それ以外の条件は付けずにO君を自由に行かせた。

O君はキラキラと目を輝かせて、異国の雑踏に消えていった。私は心配しながらも、その教育効果の高さを信じ、O君を信じた。O君は食事のとき顔をあわせるたびに目の輝きが増し、ますます好奇心の塊と化していった。私の教育理念は、自立した学生を育成することであるが、この時ほど達成感を感じたことはなかった。どんどんO君が成長して自立していくのを感じることができたからである。

一人で路面電車やバス、登山電車などを乗り継いで丘の上のスペルガ聖堂まで行った話や、トリノのシンボルともいえるモーレ・アントネリアーナの塔に一人で登った話。一人でお店に入って片言の英語を操りながらお店の人と会話し、紳士服を買った話。その紳士服はアルマーニと書いてあったらしい話。街中でジェラートを購入して食べた話、さすがは本場の味で最高においしかった話。今となっては全部を思い出すことはできないが、食事をしながら輝きを増した目をした彼からたくさん話を聞いた記憶がある。

O君はその後専攻科を卒業し、W大学大学院に進学した。卒業後、私を訪ねて研究室に遊びに来たときに話を聞くと、なんとO君は大学院で知り合った友人たちを引き連れて、私が教えた航空券やホテルの手配の仕方を友人にも伝授して、大学院在学中に再度イタリアを訪れたとのことであっ

た。それを聞いたとき、私はやはりあの時、一人で行動をさせてよかったと心から思った。

その後のO君は、大学院における就職活動でも大活躍で、複数の有名な会社から内定をもらい、各社から心温まる入社のお誘いを受け、悩みに悩んだ末に現在の会社を選び、就職したのであった。このような貴重な経験を経て自立したO君のこれからの一層の活躍を私は信じて疑わない。

私の研究室の専攻科卒業生はまだそれほど多くはないが、大学院修士課程を修了した後の就職活動で、例外なく、複数の有名企業から内定をもらい、悩みに悩んで就職先を決め、人もうらやむ企業で希望の仕事に就いている。これからも自立した学生を一人でも多く社会に送り出すべく、日々の学生とのかかわりの中で微力ながら貢献していきたい。

4. まとめ

本稿では国際会議における研究発表の工学系学生に及ぼす教育的効果について、電気工学科の2つの研究室における指導事例をもとに議論した。国際会議で発表した学生に共通してみられる点として英語力向上が挙げられる。どの学生も、もともと英語は不得手であったが文献調査、論文執筆、発表資料作成、発表と質疑応答、そして旅行の手配まで英語で行うことで英語力が向上したことは間違いない。また英語力ばかりでなく、学生のメンタル面での成長が大きいことも共通する点である。山下研究室の事例では当該学生が2つの国際会議への参加を通して、それまで研究に対して受け身であった姿勢が能動的な姿勢に変わり自信につながる事が報告された。水谷研究室の事例では、卒業後も進学先や就職活動での自立的な行動に結びつくことが示唆されている。今後のグローバル化社会の中で活躍する人材育成において、国際会議における研究発表は、工学系学生に高い教育的効果を及ぼすと考えられる。

文献

- 1) 一般社団法人 日本経済団体連合会, “「高等教育に関するアンケート」主要結果”,
https://www.keidanren.or.jp/policy/2018/029_kekka.pdf