出前授業を利用した国際連携大学への キャリア教育の支援に関する検討

Investigation on Supporting Career Education for Internationally Cooperative
University through Delivery Lecture

引 地 力 男^{※1}
Rikio HIKIJI

ウォンタナスントーン ナルモン^{※2}
Narumol VONGTHANASUNTHORN

In Japan, the career education has been promoted according to the growth of students. However, in the Southeast Asian area, it is not necessarily well developed. In order to strengthen the international cooperation, Japanese higher education organization has to support the career education of Southeast Asian countries. In this research, the delivery lecture of handicraft was introduced as one of the methods of promoting the career education for internationally cooperative university and the effectiveness of the delivery lecture was investigated. As a result, the delivery lecture proved effective in not only enhancing the students' motivation and fostering their creativity but also raising the awareness of their future course as engineers who see situations from others' points of view.

Keywords : International Cooperation, Career Education, Handicraft, Delivery Lecture

キーワード : 国際連携, キャリア教育, ものづくり, 出前授業

1. はじめに

アメリカのリーマンショックやギリシャの財政危機をはじめ, 世界中に経済発展への不安が蔓延し, 就職を目前にした学生にとって将来に対する希望が見出せない状況にある。経済危機を克服するために, アジアではFPAやEPAの締結が進んでおり¹⁾, 我が国においても東アジアEPAからTPPへと国際連携が二国間協定から複数国間協定へ展開しつつある。これに伴い, 将来付加価値の高い商品を開発するための, 学生のもものづくり力の強化が必要となってくる。アジアの主要国である我が国に対して, 特に東南アジア諸国では, ものづくりに繋がる我が国の高等教育機関に対する工学教育協力への期待は大きい。したがって, 我が国の高等教育機関は, 東南アジア諸国に対して, 研究支援, 教育支援, 社会貢献などの国際協力を推進していく必要がある²⁾。具体例として, JICAの支援により国内外の複数の高等教育機関の間でネットワークを形成し, ASEAN諸国に対する教育・研究の自立支援の取り組みを積極的に行っている³⁾。鹿児島高専もアジアを中心として海外の数校の大学と交流協定を締結して組織ごとに定期的に交流活動を実施しており, 国際

連携の増強と拡大に努力を重ねている。今回, 連携校の一つであるタイのカセサート大学に対して現地でもものづくり教育の出前授業を実践し, 学生にもものづくりに対して興味を持ってもらうと同時に創造力の育成を試みた。本出前授業の特徴は, 製作指導の中に相手の立場になって考える技術者の養成に重点を置いていることである。また, 学生の自主性, 責任感, 協調性や決断力など人間力⁴⁾の育成と, さらに, 人間関係形成能力や進路に関する将来設計能力の向上などキャリア教育の目標達成⁵⁾をねらった。実施後, 出前授業の成果については, 受講生や指導教員によるアンケート調査を通じて, 実施前後の学生の進路意識や人間性の変化についても調査し, 国際連携およびキャリア教育の一環としての出前授業の有効性について総合的に検討した。

2. カセサート大学との国際交流

カセサート大学は1943年にタイで最初の農科大学として創立され, 2009年2月現在, キャンパス数4校29学部, 学生数52,631人, 教員数3,166人と高専と比較してかなり大規模な組織である。タイの教育制度は, 1978年より日本と同じ6・3・3・4制が採用されており, カセサート大学には附属校として小・中・高の各学校が設置されている。鹿児島高専は, 2002年11月にカセサート大学と交流協定を締結し, 教育, 研究,

平成23年1月7日受付

※1 鹿児島工業高等専門学校

※2 カセサート大学工学部

図1 カセサート大学と鹿児島高専との連携構図

図2 やる気とキャリア発達に関わる諸能力との関係

社会貢献の交流を進展させ、現在では図1に示すように、産・学・官の包括的で強固な連携を築いてきている。単位として認められているのはインターンシップ（4週間）のみであり、各教科の単位互換や学位を認めた留学生受け入れ制度については未だ整備されていない。出前授業による教育支援は、大規模な総合大学のニーズに対して、1高専として実施可能な国際支援の一つとしてスタートした企画である。

3. 出前授業の進め方

本出前授業のタイトルは、「手作りロボット講座」であり、カセサート大学においては、附属小・中学校で7回、大学工学部低学年対象に3回実施してきた。工学部に関していえば、この3年間で受講学生数は1回につき20数名でのべ72名になる。授業は例年8月から9月の間で期間は約10日間で実施している。対象は土木工学科および環境工学科の1年生や2年生が中心である。カセサート大学工学部から、学生はまじめで勤勉であるが、自ら積極的に取り組む姿勢が見られないことや、大学入学までにキャリア教育を経験していないので将来設計能力が不十分であることなどを課題

図3 出前授業の進め方

として伺っていた。そこで、著者の一人がこれまで実施してきた出前授業を利用したキャリア教育の実践^{6), 7)}について提案し、継続的に支援することになった。図2に示すように、出前授業を通じて学生がやる気を持てば、キャリア発達に関わる諸能力も伸びることが期待できる。受講する学生には、自分は機械工学科や電気もしくは電子制御工学科でないのになぜロボットなのかという不安があったが、今後の卒業研究や工学実験で使用する装置として取り扱う可能性について説明し、ロボットの必要性についての理解を求めた。

図3は出前授業の進め方を示す。あらかじめ、受講生のものづくりに関する関心度や学力、さらに、大学入学の目的や将来の夢についても事前調査した上で講義の内容を検討し、現地教員にロボットなど科学技術に関する事前学習を実施してもらう。事前調査の結果をもとに、図4に示すように学生の気持ちの変化をねらうような授業計画を立てる。すなわち、受講前は「自分のこと」を中心に考えていた学生が、最終的に「他人から感謝されることの喜び」を感じられるように計画する。製作するロボットのテーマや教材を6月にカセサート大学側に送り、出前授業が実施されるまでの2ヶ月の間、現地教員の指導のもとで学生はアイデアの構築を行う。現地での出前授業では、まずロボットの種類、ロボットの歴史、人間社会におけるロボッ

図4 出前授業を利用した気持ちの変化のねらい

図5 相手の立場を考える指導手順

トの必要性、ロボットのメカニズムについてパワーポイントを用いて講義を行う。ロボットについては、これまで機械工作や機構学を学習したことがないので学生にはかなり新鮮に感じるようである。メカニズムとして、リンク機構、歯車機構、カム機構、巻き掛け機構について動画を用いながらわかりやすい講義に努めた。次に実際にロボットの製作に取りかかるが、学生は数名のグループを構成し、教員やクラスメイトの協力のもとにアイデアを出し合いロボットを製作する。講師は決して手助けせず、グループで解決するように指導している。工具は少なめに準備し、お互いに協力し合って使用する体制をとっている。すなわち、出前授業はものづくりだけでなく、図5に示すように学生が常に「相手の立場を考える」ように指導している。つまり、初対面もしくは比較的疎遠なもの同士をグループ化し、ものづくりを通してコミュニケーションの機会をなるべく多く設けるようにしている。講師は学生の思い込みを無くし、決めつけず押し付けず多角的な視野を持つように指導する目的で時折学生同士の会話に参入する。また、自グループの作業が終わったら、他のグループの製作に協力する体制をとっている。そして、手伝ってもらったら相手に感謝の気持ちを込めて必ず「Khob khun Krab/Ka（タイ語でありがとう）」とお礼を言うように指導している。これは、短期間の出前授業だけでは困難なので、指導教員にも本

(a) 試験管搬送ロボット

(b) 汚泥回収ロボット

(c) 汚物収集ロボット

図6 これまで製作したロボットのサンプル

手法を通常の授業でも可能な範囲で導入するように依頼している。工作機械は一切使用せず、弓のこや組みやすりなどを用いて手仕上げで加工する。ものづくりが初体験の学生が多く、加工に時間が非常にかかるが、粘り強く最後までグループで協力しながら製作するように指導している。ロボットはグループで1台ずつ製作し、ロボットのテーマは、毎回講師が事前研修のもとに決定している。図6はこれまで取り上げたロボットの例である。それぞれ、卒業研究や工学実験に関連するロボットである。(a)は洗浄した試験管をスタンドに立てかけるもの、(b)は活性汚泥を広口瓶に回収し蓋までかぶせるもの、(c)は路上の排泄物等を収集するものなどである。身近なテーマを設定することで

(a) 共同作業

(b) 完成後のプレゼンテーション

図7 出前授業の風景

図8 科学・技術に対する関心が増加しましたか？

図11 課題を解決する手法を習得できましたか？

図9 自身の学科に関する研究について具体的なイメージを持つようになりましたか？

図12 進学または就職の目的や意義について改めて考えるようになりましたか？

図10 課題を発見する手法を習得できましたか？

図13 やる気を持つようになった理由

学生のやる気は一層向上する。完成したロボットについて、学生は全員の前で、「工夫した点」、「応用して使える点や日常生活で使えるような場面」について英語でプレゼンテーションを行う。講師は、ロボットの独創性や実用性について全員の前で明確に評価したうえで、ロボットの「改善が必要な点」について補足説明を行うPBL方式をとっている。図7に共同作業に

よる製作風景（同図(a)）と、学生によるプレゼンテーションの一例（同図(b)）をそれぞれ示す。事後研修については、現地教員の指導のもとで、より実用化に向けてメカニズムの工夫や設計の改良についてレポートにまとめる作業を3ヶ月の期間内で行う。専門的な内容に関する質疑応答には、講師が電子メールを通じて対応している。

4. アンケートによる評価および考察

出前授業の効果について毎回アンケート調査を実施している。これまで受講した全学生のうち50名から調査に協力を得た。図8よりロボット製作を通じて、科学・技術に対する関心度が増加したことがわかる。また、図9よりロボットの必要性を認識し、自学科の教科との関連について理解した学生が多いことがわかる。次に、問題解決能力について調査した。図10と11はその結果であり、これらより、ほとんどの学生は取り組むべき課題について正確に把握し、的確に解決するための手法を学んだことがわかる。また図12の結果より、学生に職業選択を含む将来設計能力も備わりつつあることがわかる。これらの結果は、出前授業を通じて学生のやる気が漸増し、自分の選択した大学、学科について社会との繋がりを理解し、自分の選択に自信を持てるようになったことが予想される。そこで、やる気を持つようになった理由について調査した。図13がその結果であり、出前授業により「何のために勉強を

するのか」学習目的が明確になったことが大きな理由であることがわかる。また、出前授業のように、外部講師との触れ合いや、専門外の科目の学習が新鮮なためやる気が促されたこともわかった。次に、出前授業が学生の進路選択能力に及ぼす影響について調査した。図14がその結果であり、実施後は進路未定の学生が大きく減少し、海外留学や大学院進学が増加したことがわかる。出前授業を通じてさらに広く深く学びたい気持ちの表れと思われる。公務員希望は大学教員や環境省研究員などで、タイ国民に貢献したい理由であった。表1に学生の感想を示すが、これからも学習目的の明確化ややる気の向上等が理解できる。

次に、図15は人間力の変化⁸⁾について実施3ヶ月後アンケート方式で調べた結果である。同図(a)は学生の自己評価、(b)は担任や指導教員による評価であり、受講した学生の平均値を示す。評価の数値は5段階

表1 実施後の学生の感想 (50名の自由記述から抜粋)

No.	感 想
1	今回の出前授業を経験して、カセサート大学を選んで良かったと思った。
2	ものづくりは自分の選択した学科に役に立つことがわかった。
3	ものづくりは社会貢献のためにある。相手の立場を考える技術者を目指して成長していきたい。
4	不安だったけど、友達が助けてくれたので、嬉しかった。
5	自分だけでなくみんなで協力して作るというところが良かった。
6	ものづくりを通じて、タイと日本がもっとfriendlyになって欲しい。
7	タイも日本に負けないように技術の向上を目指さねばならないと思った。
8	日本に留学し、タイとの技術交流に貢献したいと思った。

図14 希望進路先の変化

(a) 学生の自己評価

(b) 教員による評価

図15 人間力の変化について

表2 指導教員からみた学生の具体的な変化
(12名の自由記述から抜粋)

No.	感 想
1	学生はこれまで授業を受けるだけであったが、質問を積極的に行うようになり、指導にやりがいを感じるようになった。
2	ものづくりの必要性を実際に感じ取り、将来について真剣に考えるようになった。
3	集合時間やレポート提出期限を、以前より守るようになった。
4	休日の補講への参加人数が増加した。
5	外国語や異文化学習など国際化教育に関心を持つ学生が増えてきた。
6	勉強だけでなく、クラブ活動やボランティア活動等に積極的に取り組むようになった。
7	思いやりが身に付き、他人に親切になり、後輩の面倒見が良くなるなど相手の立場になって考えるようになった。

階とし、5にいくほど最も優れていることを意味する。これらより、自己分析でも客観的評価でも学生の人間力が向上していることがわかる。特に向上心や協調性の伸びが著しい。表2に指導教員からみた学生の具体的な変化について記す。出前授業の成果が客観的に評価されたことが伺える。なお、今回は学科も学年も異なっているため学力の数値での比較は困難であるが、指導教員による調査では、受講していない学生と比較して、受講生は成績が向上している。また、過去に出前授業に参加した学生の2名が2010年6月にシンガポールで開催されたRoboCup2010にカセサート大学のチームSKUBAのメンバーとして出場し、Small Size League部門で優勝した。

今後のキャリア教育の推進計画の一つとして、「他人から感謝されることの喜び」を味わう機会をより多く設けるために、企業インターンシップやボランティア活動等の社会貢献も指導教員と協力して実施していく予定である。その一方策として、社会貢献の一つで、カセサート大学の学生を附属小・中学校での授業にTAとして参加させることで、キャリア発達に関わる諸能力が一層向上することが期待される。さらに、今回は機械系のものづくり教育に関する出前授業でキャリア教育支援を試みたが、今後は宇宙や化学などさまざまな分野での出前授業を実施して、学生の視野の拡大に努める予定である。

5. おわりに

国際連携の強化の一環としてタイ・カセサート大学工学部において出前授業「手作りロボット講座」を実施し、低学年学生にものづくりに対して興味を持ってもらおうと同時に創造力の育成を試みた。その結果、学生が社会におけるものづくりを十分理解し、出前授業

が創造力の育成に有効であることが実施後の授業評価アンケート等で確認できた。また、学生のキャリア教育実践の一方策として、ものづくり教育のみならず相手の立場を考える技術者教育を実践したことで、学生の人間力が向上したことがわかり、キャリア教育のねらいがある程度達成できた。しかし、これで終わるのではなく、今後もカセサート大学との交流を一層深め、出前授業と教員指導力向上研修との有機的結合により、現地教員でも実施可能なキャリア教育に関するカリキュラムシステムの構築を行い、大学に応じたキャリア教育の自立を支援していく必要がある。

謝 辞

最後に出前授業の実施にあたり、鹿児島高専精松伸二教授、西留清教授、鎌田清孝准教授のご協力を受けたことを記し謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 経済産業省：グローバル経済戦略, pp.28-38, 2006
- 2) 米澤彰純：工学教育と高等教育の国際協力・連携, 工学教育, 56-3, pp.13-17, 2008
- 3) 角田 学, 他1名：途上国における工学系高等教育協力の現状と課題, 工学教育, 56-3, pp.18-23, 2008
- 4) 人間力戦略研究会：人間力戦略研究会報告書, 文部科学省, pp.10-13, 2003
- 5) 文部科学省：キャリア教育の推進に関する総合的調査研究協力会議報告書, pp.1-34, 2004
- 6) 引地力男：出前授業を利用した離島中学校へのものづくり教育支援の検討, 工学教育, 57-1, pp.93-98, 2009
- 7) 引地力男, 他3名：キャリア教育を目指した国際交流とその成果, 工学教育, 59-4, pp.15-20, 2011
- 8) 市坪 誠, 他6名：人間力向上のための地域連携教育プログラムの開発, 平成18年度教育教員研究集会論文集, pp.213-216, 2006

著 者 紹 介

引地 力男

1989年 横浜国立大学大学院工学研究科
生産工学専攻博士課程前期修了
現 在 鹿児島工業高等専門学校機械工
学科准教授
専門分野 機構学, 機械工作
学 位 博士(工学)
所属学会 精密工学会, 日本機械学会, 砥
粒加工学会, 日本工学教育協会
連絡先 hikiji@kagoshima-ct.ac.jp