異分野学生交流会の実施と学生の意識調査

Holding of Cross-sectoral Research Meeting for Student and Investigation of Consciousness

政 木 清 孝^{※1}
Kiyotaka MASAKI

磯 村 尚 子^{※1}
Naoko ISOMURA

1. はじめに

著者の1人が学生時代に所属していた研究室では、同一の私鉄路線沿いにあった他大学の研究室と研究室交流を行っていた。この研究室交流会は、研究室を運営するそれぞれの教授が意気投合し、また両研究室とも材料強度に関する研究室であることをきっかけとして始められた。この会は、お互いの研究内容を学生同士で紹介し、最後に懇親会を実施する形式に過ぎなかったが、この交流会の実施については両大学に所属する博士後期課程の学生に一任され、日程決定以外のほぼ全ての運営を博士後期課程の学生（著者の1人もその学生であった）が行うスタイルであった。博士後期課程の学生が司会進行にあたっていたことからアットホームな交流会となり、学生が気軽に挙手・質問を行うことのできるスタイルが特徴であった。会を重ねるにしたがって、この研究会の評判が両研究室の専門分野である材料強度に関する学会において口コミで広がり、「材料」をキーワードに持つ東京近郊の大学研究室からの参加オファーも増えたことから、両教授は社団法人日本材料学会関東支部の中に、「機能材料工学研究会（平成11年4月～平成13年3月）」を設立した。この会はその後「材料問題のシナジー効果に関する研究会（平成13年4月～平成15年3月）」、「材料分野のシーズ創製とニーズ応用に関する研究会（平成15年4月～平成17年3月）」と名称変更の後、「関東支部学生研究交流会」という名称で現在も引き継がれている。研究会の発足から15年以上が経過し、会の規模も大きくなったものの、学生が主体となって行うスタイルは今も変わっていない。またこの交流会は若手の研究者を育成する場として、社団法人日本材料学会からも非常に高い評価を受けている。この会の設立当初から関与してきた著者の1人にとっても、この経験は非常に貴重で有益なものであったし、工学の研究者、技術者に必要なプレゼンテーション能力、質疑応答能力などはこの研究会で育まれたと言っても過言ではない。

2. 「異分野研究学生交流会」の企画

著者らの所属する沖縄高専では、学校設立時の方針に従って3つに区分したPBL教育（Process-based Learning, Problem-based Learning, Project-based Learning）を積極的に講義に取り入れ、調査課題を与えて学生に発表させるなどプレゼンテーション能力の育成に力を入れている。また、本科の卒業研究や専攻科の特別研究での中間報告会、研究成果発表会などによって、人前でのプレゼンテーション能力の育成も行っている。しかし、これらのプレゼンテーションの機会は、学生が発表することに関しては上記の「関東支部学生研究交流会」と同じであるが、会のセッティング、司会進行、質疑応答に至るまで教員が主体であり、本質的に異なるものである。また卒業研究・特別研究成果発表会では、最終試験という意味合いが強いため、学生間で積極的に質疑応答できるものではなく、学生間でディスカッションを行う能力を身につけさせることは難しいと思われる。そこで著者らは学生間で活発な討論が行える機会を学生に与えようと考えた。幸いにも高専は大学と違って組織が小さく、学科の枠に囚われることなく教員間の連携がとれる環境にある。さらに専攻科生の存在も考えれば、学生を主体とした上記のような交流会が開催できるのではないかと考えた。著者らはそれぞれ機械システム工学科の「材料強度学」と、生物資源工学科の「環境生物学」という全く異なる研究を専門にしているが、「サンゴ」をキーワードにした共同研究を行っている。そこで、お互いの学生に研究内容を理解させることを目的に研究室交流を行うことで、さまざまなシナジー効果が得られるのではないかと考え、「異分野研究学生交流会」を企画・設立するに至った。ウェブサイトなどを検索すると、「医工連携」など「異分野交流」をテーマにした活動が近年活発に行われるようになったが、過去の工学教育誌において「異分野交流」の実施と、そのときの学生の意識変化を紹介した記事は見受けられない。そこで、著者らが実施した「異分野研究学生交流会」の実施と、その教育効果、学生の意識調査結果などを紹介することとした。特に、研究会への参加にともなう学生の意識変化については、学生の発表に対する考えを知る上で大変参考になると思う。

2012年8月7日受付

※1 沖縄工業高等専門学校

3. 「異分野研究学生交流会」の目的と意義

異分野研究学生交流会の実施にあたっては、設立目的として以下の三つを掲げた。

- －異分野の研究を知ることにより、学問に関する視野を拡大させる。
- －学生のプレゼンテーション能力を向上させる。
- －学生の質疑応答に対する積極性とディスカッション能力を向上させる。

また、実際の運営にあたっては、以下の三項目を柱とした。

- (1) 教員はなるべく質問しない
- (2) 学生に余計な負担をかけない
- (3) 学生が主体となって運営する

基本的なスタイルは著者の1人が経験した「関東支部学生研究交流会」を踏襲し、卒業研究生に対して卒業研究の中間報告会や成果発表会の練習の場として位置づけることで、余計なプレゼン資料の作成という学生の負担軽減をはかった。また、会のプログラム作成、議事録作成、司会進行については専攻科生に一任することで、専攻科生のリーダーシップ能力の向上も図った。唯一「関東支部学生研究交流会」と大きく違うのは、特別なキーワードを共有しない全く分野の異なる研究室間の交流ということである。そのため発表する学生には、専門分野外の学生に対して自分の研究内容を如何に分かり易く伝えるかという説明能力と、自分の研究内容についての十分な理解が要求される。一方、聴講する学生には、所属する学科の専門分野の講義で触れることのない専門外の内容を理解し、その内容に対して質疑を行うための柔軟な思考能力と、挙手により質問する「勇氣」が求められる。司会進行役である専攻科生には、会の進行に必要なリーダーシップ能力のほか、さまざまな研究内容を理解する柔軟な理解力が求められる。上記のことを考慮し、学生の発表時間

としては異例の40分（講演20分、質疑応答20分）を与えた。ただし、講演時間と質問時間の割合はあくまで目安であり、各自の持ち時間がトータルで40分というスタイルとした。教員は発表に対する質問を極力控え、質疑応答時の明らかな説明違いに対するコメントや、今後の研究推進に関する助言を行うにとどめた。発表者、聴講者、司会者を含め、この研究会の主役はあくまで学生である。

4. 「異分野研究学生交流会」参加者の意識調査

本論文執筆までに、二回の研究会を実施した。第一回目の研究会のプログラム抜粋を図1に、研究会の様子を図2に示す。発表者は非常に緊張した様子であったが、第一回から極めて明るいアットホームな雰囲気の中で研究会が進行した。聴講者も最初は恐る恐る質疑応答を行っていたが、時間の経過とともに積極的に挙手をして質問を行うなど、著者らの想像以上の活発な研究会となった。続いて第二回の研究会のプログラム抜粋を図3に、研究会の様子を図4に示す。第一回目では教員が発表者を指名したが、第二回目では学生側から是非発表させて欲しいとの希望があり、結果として第一回目の発表者の二名が第二回目にも発表を行うこととなった。各会における分野別の参加学生数を表1に示す。材料強度学分野の学生数が多くなっているの

図2 第一回研究会風景

議事

1. 研究会設立に関して(13:00 ~ 13:05)

本研究の設立目的が以下の通り説明された。

- ・異分野の研究を知ることにより、学問に関する視野を拡大させる。
- ・学生のプレゼンテーション能力を向上させる。
- ・学生の質疑応答に対する積極性とディスカッション能力を向上させる。

2. 話題提供(13:05 ~ 15:15)

講演時間：講演 20 分，質疑応答 20 分

以下に示す 3 件の講演が行われ、学生間での活発的な意見交換が行われ、有意義な討論が行われた。

講演項目

1. 「 μ CT 装置を用いた板状試験片のき裂観察」
○西銘一貴（機械システム），政木清孝
2. 「スギノミドリイシ表面に存在するバクテリア叢の季節変動解析」
○儀武菜美子（生物資源），磯村尚子
3. 「ショットピーニング処理による Ti 合金の高サイクル疲労特性改善」
○玉城宇達（機械システム），政木清孝

図1 第一回研究会プログラム抜粋

2. 話題提供(9:10 ~ 12:00)

講演時間：講演 20 分，質疑応答 20 分

以下に示す 4 件の講演が行われ、学生も活発的に質問を行い、有意義な討論が行われた。

講演項目

1. 放射光 μ CT を用いた疲労き裂の干渉挙動に関する評価
○田中皓大（機械システム），政木清孝
2. サンゴの病気 RTN(Rapid Tissue Necrosis)におけるバクテリア叢の解析
○上間遼（生物資源），磯村尚子
3. スギノミドリイシ表面に存在するバクテリア叢の変動解析
○儀武菜美子（生物資源），磯村尚子
4. μ CT 装置を用いた板状試験片のき裂観察
○西銘一貴（機械システム），政木清孝

図3 第二回研究会プログラム抜粋

図4 第二回研究会風景

表1 各会の参加者比率

	第一回	第二回
材料強度学分野学生数	5人	9人
環境生物学分野学生数	2人	4人
他教員	1人	4人

表2 発表にあたり心掛けたこと

Q. 発表の際に気をつけたことはなんですか？
<ul style="list-style-type: none"> - 専門用語をなるべく使わないように意識した。アニメーションなどを用いて、聴講者にイメージしやすいように工夫した。 - 分かり易い説明となるように気をつけていたが、実践できなかった。 - 専門用語を一から説明するようにした。 - 誰でも理解できるように、分かり易く説明するよう気をつけた。 - 専門的な単語や表現は、可能な限り一般的な表現に置き換え、図などを用いてイメージしやすくするようにした。

は、学科により研究室配属の学生数が異なるためである。この研究会の開催を通して、学生にどの程度の教育効果があったのかを把握するため、参加学生に対してアンケート調査を行った。アンケート項目は、発表に関するものと、聴講に関するものとに分け、二回発表を行った学生に対してはさらに追加項目を設けた。

4.1 発表者の意識調査

発表者に対する意識調査は、(1)「発表の自己採点」、(2)「聴講者の理解度予想」、(3)「発表にあたり心掛けたこと」、(4)「講演時間について」、(5)「発表により得られたもの」の五項目とした。まず、(1)「発表の自己採点」および、(2)「聴講者の理解度予想」を調査した結果、自己採点：53点（5人平均）、理解度予想：49点（5人平均）であった。自分の発表がどの程度他人に理解してもらえたかを、自分の発表の採点としていようである。続いて、(3)「発表にあたり心掛けたこと」についてのアンケート結果を表2に示す。なお、アンケート結果は特定の学生のみをピックアップしたのではなく、全アンケート結果を示している。全ての

表3 発表により得られたこと

Q. 発表により得られたものを具体的に教えてください。
<ul style="list-style-type: none"> - 質問する度胸、発表する度胸、プレゼン資料作成能力。 - 学ぶことがたくさんありました。 ゆっくり話す必要性、聴講者を見ながら話すことの必要性、自己満足の発表では駄目だということ、他人の発表を聞く姿勢の大切さ、質問したことに対して理解できたことの喜びなど。 - 自分のプレゼン能力の未熟さに気づけたこと。 - 内容を分かり易く伝えるためのプレゼン能力と、専門知識の理解度を深められた。 - 人前で発表するという経験と、分かり易く説明する技術。

表4 二回目の発表を終えて

Q. 2回目の発表で変わったことはありましたか？
<ul style="list-style-type: none"> - 自分の研究に対する理解度が深まったが、異分野の人に伝える事の難しさをより一層感じた - 一回目の発表方法を反省し、徹底的に「分かり易く」を意識した。不十分な点もあったと思うが、理解していただけたのではないかな？

学生が専門用語の取り扱いに注意し、初心者でもイメージできるような発表を心掛けたことが分かる。これは著者らが異分野間で研究交流を行うことを考えた当初に予想した通りの結果であり、学生に対して予想通りの教育効果があったといえる。④「講演時間について」は、講演前には長くて不安を感じていた学生も講演後には短いと感じ、時間内に専門用語を分かり易く説明して相手に研究内容を伝えることに苦労していたようである。⑤「発表により得られたもの」についてのアンケート結果を表3に示す。発表により得られたものは主として「相手に分かり易く伝えるための説明技術」であったが、発表者によっては各自が苦手とするものに気づき、これまで不十分と考えていたことに自信を持てるようになったという意見もあった。何も得るものがなかったという回答はゼロであり、発表者に対して十分な教育効果があったと思われる。

二回の発表を行った2名の学生に対しては、「二回目の発表で変わったことはありましたか」と尋ねた。そのアンケート結果を表4に示す。両学生とも、一度目の発表内容を冷静に見つめ直して二度目の発表に望んでおり、発表に対する心の余裕が生まれていることが伺える。それでもまだ異分野の人に対する発表は難しいという意見は、学生自身が試行錯誤しながらこの発表会に臨んでいた事を示すものであり、他人に分かり易く説明することの練習の場として機能しているといえる。

4.2 聴講者の意識調査

聴講者に対する意識調査は、(1)「異分野の研究発表を聴講して得られたこと」、(2)「挙手により質問した感

表5 異分野の研究発表を聴講して得られたこと

Q. 異分野の研究発表を聴講して、得られたものはなんですか？
<ul style="list-style-type: none"> - 知らない研究分野なので想像しながら聴いた。これにより想像力が身についた。 - 人の話を聞くことは楽しいものであることを理解できた。発表者の意図を想像し、異分野の内容を理解することの楽しさを知った。物事に対していろいろな目線があり、自分もいろいろな見方が出来るようになりたいと思った。 - 自分ならこう説明すると考えたことで、自分のプレゼン能力の向上につながった。 - 専門外の事であっても、示されたデータ、結果などにより研究内容を理解できるようになり、自分の研究で足りない部分に気づくことができた。 - 異分野に関する基礎知識、研究の動機から結果を出すまでの研究の流れ。 - 発表者に対して質問する勇気。

表6 挙手により質問した感想

Q. 挙手をして質問したときの感想を聞かせてください。
<ul style="list-style-type: none"> - 授業と違い、緊張もせず気軽に質問できた。自分の質問で、場が盛り上がると嬉しかった。 - 質問においても伝えあうことは難しいと感じた。どの言葉を使えば理解してもらえるか、考えることが出来るようになった。 - 初めて聞く内容に対して質問を考えることは、非常に難しかった。自分の意見を伝えることは社会に出て重要だと思うので、良い経験になった。 - なるべく教員が質問をしない会なので、質問しやすかった。また、基礎的な質問により参加者全員の理解が深められたと思う。 - 他人から質問が出ないときには、積極的に自分が質問しないといけないと思った。 - 学生同士の議論が主体となっているので、気軽に質問できた。

想」の二項目である。(1)「異分野の研究発表を聴講して得られたこと」に関するアンケート結果を表5に示す。学科の枠を飛び越えた専門分野外の講演内容に対し、聴講者は発表内容について想像力を働かせ、賢明に理解する努力をしていたことが伺える。発表者はどうすれば聴講者に分かってもらえるかと考え、聴講者は発表者の意図までも想像しながら内容を理解する努力をしている。もしこれが同一研究分野、あるいは同一の学科に所属している人の発表ならば何らかの基礎知識があるため、ここまでの教育効果は得られなかったと推測する。また、物事に対していろいろな見方がある事を学生に気づかせられたことは、異分野で研究発表会を行ったことによるシナジー効果であろうか。なお、本研究の目的として、活発な質疑応答の経験を通して学会発表などで質問をする勇気を与えることを考えていたが、予想に反してそのように回答したのは1人だけであった。このことは、著者らの目的が達成できなかったと考えるよりも、アットホームな雰囲気では進行した事により、学生がそのような事を意識することなく質疑応答を行っていたと考える方が妥当であろう。この考えは、(2)「挙手により質問した感想」に対するアンケート結果を示した表6によって裏づけられている。異分野の研究発表への質問は、「こんなことを聞いても大丈夫か？」といった遠慮があるため、学生にとっては非常に緊張を伴うものと予想される。しかし、それを打ち破って質問することの勇気、質問によって議論が白熱することの達成感・充足感、そしてその場に同席した他の学生の理解を深めることができたと感じる満足感など、学生の得るものは多く、そして、積極的に質問することの重要性を気づかせることができた。本研究会により、参加した学生のディスカッション能力を向上させる効果があったことは間違

表7 司会進行役への聞き取り調査結果

Q. 研究会の案内作成から司会進行、議事録作成までの会の運営を体験した感想を教えてください。
<ul style="list-style-type: none"> - 社会に出たら、このような場面に遭遇することがたくさんあると思うので、良い経験になった。
Q. 司会進行を行った感想を聞かせてください。
<ul style="list-style-type: none"> - 司会進行では、質疑応答を活発にさせるための雰囲気作りを意識しました。これにより状況判断能力や瞬時の対応能力が養えました。 - 質問がないときには自分から質問をしないといけないので、自分の質疑応答能力を養えたと思います。 - 内容に対する好奇心がないと質問も出来ないの、「何故そうなるのか？」という考え方ができるようになりました。

いないと思われる。

4.3 司会進行役の意識調査

本研究会の司会進行役は、二回とも同一の専攻科生に依頼した。このような研究会の取りまとめ、司会進行、各種書類作成などを行う機会は、専攻科生であってもほとんど無く、貴重な体験となったはずである。司会進行役を依頼した学生に聞き取りを行った結果を表7に示す。回答内容は概ね予想どおりであった。質疑応答部分を円滑に進行させるには、司会も発表内容を十分に理解する必要があり、また、会場からの質問内容の補足も求められるため、状況判断能力と臨機応変に対応する能力も養えたようである。「何故そうなるのか？」という工学に不可欠な考え方の重要性を気づかせることができたのは、この研究会の大きな成果であった。

5. 「異分野研究学生交流会」を実施して

指導学生のプレゼンテーション能力やディスカッション能力を何らかの方法によって向上させたいと考え

ている教員は、潜在的に多いと推測される。第一回目の研究会では、まずお互いに手探り状態での研究室交流会の設立であったため、他の教員への周知を行わなかったが、口コミで興味を持っていただいた教員がオブザーバーとして参加された。また、第二回目では本学全学的に周知を行い、数名の教員から日程的に可能であれば参加したい（学生を参加させたい）という意見をいただいた。第二回目は日程的に卒業研究発表会のあとの春休みに実施し、また、他のイベントと重なっていたこともあり、残念ながら他の教員が指導する学生の参加はなかったが、何名かの教員が業務の合間にオブザーバーとして参加され、日程的に問題がなければ学生を参加させたいとのご意見をいただいた。著者らとしても上記に述べたような高い教育効果が得られたことから、今後も他の教員に周知して参加者を増やして継続したいと考えている。実際に参加した学生に対して、(1)「良い経験となったか」、(2)「他の学生に参加を勧めたいと思うか」の二点について訪ねた。(1)「良い経験となったか」に対するアンケート結果は全員が良い経験となったと答えた。その理由として、人前で発表する練習の場として捉えた学生が多かったが、「発表する難しさ、聞いて質問する難しさを知ることができた」との回答もあった。また(2)「他の学生に参加を勧めたいと思うか」の回答として、全員が他の学生にも是非勧めたいと答えた。このことは、学生に対しても非常に有意義な研究会となったことを示している。この会を実施することで、「人前で発表する能力」、「人の話を理解する能力」、「人に対して自分の意見を伝える能力」、「会の運営能力」等、多くのことを学生に身につけさせることが出来た。発表・質疑応答時間が40分というのは、適切な時間だったと考える。今後、参加人数が増えれば、40分／人という時間を確保することが難しくなるが、通常の15分／人程度の発表・質問時間では、ここまで有意義な会にはならないと思われる。

6. 「異分野研究学生交流会」における教員の役割

本研究会の主役は、会の進行も含めて学生であり、教員はサポート役に徹する。教員は何もしないのではなく、学生に対して的確なアドバイスを行う。例えば、発表者がプレゼンテーション資料を作成する時には、聴講者が専門知識を全く知らない学生であることを理

解させる。会の開催中には、発表者が質問の回答に困ったときにヒントを与え、質問者の意図を分かりやすく発表者に伝える。この程度だけで十分である。発表者は専門用語を分かり易く説明するよう努力し、聴講者も質問の意図を分かってもらえるにはどうすればよいか考え、行動する。このことは、学生に対する意識調査のアンケート結果をみれば明白であり、教員の意図したことが学生に伝わったことが分かる。

7. おわりに

著者の1人が学生時代に経験した「学生が主体となっていく研究会」を高専内で企画し、本学機械システム工学科と生物資源工学科という全く異なる分野間での研究会「異分野研究学生交流会」を開催した。その結果、発表者と聴講者が異分野の研究分野であるため、分かり易く説明する能力と、想像力を働かせて内容を理解する能力を学生に身につけさせることができた。また、会のプログラム作成、議事録作成、司会進行などを任せた専攻科生についても、リーダーシップ能力の育成に繋がった。また、異分野間で行うことによるシナジー効果も発現し、著者らの想像を超えた高い教育効果が認められた。研究室交流を行う際にほんの少し考え方を变えるだけで、教員の負担を増やすことなく、学生に対して非常に満足度の高い交流会とすることができる。このような会は高専に限らず、例えば大学4年生を対象としても同様の教育効果があると考えられる。学生のためにも、是非ともこのような会を企画・実施していただければと思う。なお、本研究会で講演した学生は、卒業研究発表審査会においても優秀な成績を修めたことを付け加えておく。

著者紹介

政木 清孝

1993年 徳山工業高等専門学校 機械電気工学科卒業
2000年 電気通信大学大学院 博士後期課程修了(博士(工学))
2000年 電気通信大学 助手
2007年 沖縄工業高等専門学校 機械システム工学科 准教授
所属学会 日本機械学会、日本材料学会、軽金属学会ほか