



# 電気系学生を対象とした 対話的思考力育成の 半年間の効果

中野 美香  
高原 健爾  
梶原 寿了

## 電気系学生を対象にした対話的思考力育成教育の半年間の効果

正員 中野 美香\*      正員 高原 健爾\*  
 正員 梶原 寿了\*

The Effect of Half-year Education to Cultivate Dialogical Thinking Ability  
 for Students in the Electrical Engineering Majors

Mika Nakano\*, Member, Kenji Takahara\*, Member, Toshinori Kajiwara\*, Member

This paper describes the effect of curriculum for communication ability, "Communication Theory I", newly started in Fukuoka Institute of Technology in 2007. The purpose of this half-year course was to develop self-awareness and to improve interpersonal relationship through dialog. The program was designed, based on the Process of attitude change of students through dialogue. In the class, students were encouraged to take active role in discussion, constructing one's own argument and refuting others'. Emphasis was also placed on giving the students the opportunity to evaluate other students' discussion. Results showed differences in pre-test-post-test comparisons, confirming that learning environment for discussion could result in conceptual change for students. Further interview analyses and analyses of speech data helped to clarify what was learned through debate.

キーワード：教育，コミュニケーション，カリキュラム，対話的思考，議論

Keywords : education, communication, curriculum, dialogical thinking, argument

## 1. はじめに

近年、技術者のコミュニケーション能力をどのように育成するかについて様々な議論がおこなわれている。福岡工業大学電気工学科では、社会的な要請に応えるために<sup>(1)</sup>、2007年度入学生からの新カリキュラムで情報処理・コミュニケーション科目群が新設され、必修授業としてコミュニケーション教育に特化した講義が開講されることとなった<sup>(2)~(4)</sup>。このプログラムの特色は、対話的思考力の育成方法として議論力の獲得を最終到達点とし、3年間にわたって段階的に教育をおこなう点にある。各年のカリキュラムの主眼はそれぞれ、1年次に「自分の考えを整理し、他者の考えを評価すること」を、2年次には「多様なテーマについて調査し、プレゼンテーションを行うこと」、3年次には「英語でプレゼンテーションをし、技術者倫理について学ぶこと」とした。「コミュニケーション能力」と一言にいってもその定義は多種多様であるが、その中でも議論は最も高度なコミュニケーションの一形態であると考えられている。ある論題について異なる他者と主張や反論を交わし、意思決定をおこなう議論のスキルは、いかような職種であっても社会的日常のコミュニケーションにおいて重要であるだ

けでなく、科学的知識を身につけるのに不可欠である。しかしながら、面と向かって他者と友好的な関係を保ちながら異論を唱えることや、自分の主張を伝えることは、大学生にとって必ずしも容易なことではない。

第一筆者は、対話教育の専門家として、一連の電気工学科のカリキュラム開発に深く関わる機会を得た。工学分野においてコミュニケーション教育が注目されている近年、学科のニーズに合わせて教育プログラムを作成する過程で得られた知見は、他の教育者・研究者にとっても役立つのではないかと考えられる。また、今後はコミュニケーション教育をただ実践するだけでなく、その効果を科学的に検証し知見を蓄積することが教育機関に求められていくであろう。そこで本稿では、福岡工業大学電気工学科における“コミュニケーション論 I”の事例をもとに、電気系学生を対象とした対話的思考力教育の導入方法を紹介し、教育プログラムの半年間の効果を明らかにする。

## 2. 技術者に必要な対話的思考力をどのように教育するか

本章では、1年前期科目のコミュニケーション論 I の授業について紹介し、コミュニケーション教育の導入および指導方法に関する知見をまとめる。

〈2・1〉 理論的背景 本学科でコミュニケーション教育のプログラムを作成するにあたって、電気系学生には抽

\* 福岡工業大学工学部電気工学科  
 〒811-0295 福岡市東区和白東 3-30-1  
 Dept. of Electrical Eng., Fukuoka Institute of Technology  
 3-30-1, Wajirohigashi Higashi-ku, Fukuoka 811-0295

象概念を具体的事象に置き換えて理解するための思考力、およびそれを他者に伝える表現力が不可欠であると考えた。例えば、電気回路では時間領域と周波数領域での解析を学習するが、直感的に捉えやすい時間領域の現象を周波数領域の現象に置き換えて理解するためには、単にフェーザ法やラプラス変換を学習するだけでは不十分である。そのため電気系分野での専門知識を獲得するには、学生は数学的な変換に物理的意味を持たせ、多角的に思考する必要がある。このような能力を育成する初めの手段として、議論の訓練が有効であると判断した。なぜなら、議論は科学の基礎である論理操作と定性的理解に必要な思考力と、それを表現する能力をバランスよく訓練することができるからである。授業では、議論をとおして学生にわかりやすい表現力を身につけさせるだけでなく、説明を生成する過程で自分の理解の程度を確認し、思考方法を改善する機会を与えることが重要だと考えた。

コミュニケーション能力の育成には段階が必要であると考えられる。話し方やプレゼンテーションの表面的な技法だけを教授しても、その技法を駆使するための土台となる個人の哲学、その裏づけとなる知識や知恵が十分でなければ、役には立たない。本研究者は議論による学生の意識・態度変化のプロセスを図1のように示した<sup>(5)</sup>。議論は自分の主張を構築し、相手の主張に反論したり、相手から反論されることを通して、主張を再構築するものである。そこには異文化の価値観の気づきがあり、それによって自文化の気づきが発見される。自他の区別が明らかになったところで、はじめて対話技術ひいては議論に必要な知識の獲得が促進され、他者との対話により自己を省みる姿勢を育むことができる。反省的自己の形成はいかような場合においても適切なコミュニケーションの成立には不可欠である。

しかし、本邦では学生がこういった思考や表現方法に関する教育を受ける機会は少なく、大学生の対人コミュニケーション能力の低下が多方面から指摘される中、大学が学生と社会の橋渡しをすることが期待されている。一般的に必修授業でコミュニケーションに関心のない学生に議論を教授することは困難と考えられているが、3年間という長期的なスパンでスキルの熟達化を捉え、それに沿った教育プログラムを研究開発することによって、議論力の育成も可

能になると考えた。

〈2・2〉 授業の概要 “コミュニケーション論I”は議論力の礎となる、他者に開かれた思考や態度、すなわち対話的思考力を身に付けることを目的としている。半年間の異文化適応期に、学生が議論を通して「大学生としての自己」と「他者」を発見できるような学習環境づくりを目指した。そのため、授業では表面的なコミュニケーションのスキルを教授するだけでなく、自己を探究し、他者を尊重する前提の文化を育む仕掛けや配慮が重要になる。

授業は、福岡工業大学工学部電気工学科1年生、約100を対象におこなった。受講生を2クラスに分け、週1コマ、試験を含めて半期15回で完結する。2007年度の授業は、コミュニケーション教育の専門家である第一筆者と、電気工学科の専任教員である第二筆者2名で、チームティーチングをおこなった。この他、アドバイザーとして同学科専任教員の第三筆者と、大学院生2名がティーチング・アシスタントとして授業に参加した。

“コミュニケーション論I”の目的として、授業計画には「社会人になるための素養を身に付け、よりよい大学生活を過ごすための導入教育をおこなう。コースでの講師や他の学生との議論を通して、受講者は自分の社会的位置付けを探索する」とした。また、授業目標を達成するために授業を導入期、発展期、応用期の3段階に分け、それぞれの目標を設定した。この段階に合わせて、試験と試験後の反省学習の授業を除く13回分の講義を3期に分け、次のような授業をおこなった。第1回-第3回の導入期では、授業の方針や進め方に関して説明し、自分についての理解を深めるために自己分析させた。第4回-第7回の発展期は、考えを整理するために主張と反論の基礎的技術を身に付け、論理的思考を育成する論理トレーニングを取り入れた。第8回-第13回の応用期は、ディベートを用いて議論の実践をすると共に、クラスに自由に議論を交わす風土を根付かせた。

〈2・3〉 指導プログラムの構成 応用期の6回分の授業は、授業全体で最も重要な位置付けを占める。自分の考えを整理し、それを他者に伝える論理的な思考法および表現力を育成するために、学生の議論スキルの熟達化過程に基づいたプログラムを作成した。議論の課題を考案するにあたって、「準備」「人数」「評価」「論題」「立場」の5要素を学生の状況に合わせて組み合わせた(図2)。

「準備」は、その場で課題を示し、取り組ませる即興型と、1週間前などあらかじめ課題内容を伝えて準備をさせるリサーチ型である。論題の難易度にもよるが、初めからリサーチの量が多いと調査型の発表に慣れていない学生にとって負担になる。そのため、議論の練習をこなし、一通りできるまでは即興型の方がクラス全体を均一に指導することができる。一方で、議論に必要なスキルが身についた段階でデータや情報をリサーチして集めることの重要性を教えると効果的であった。発表では即興型と準備型を組み合わせ、最終的には与えられた論題についてその場で考えなが

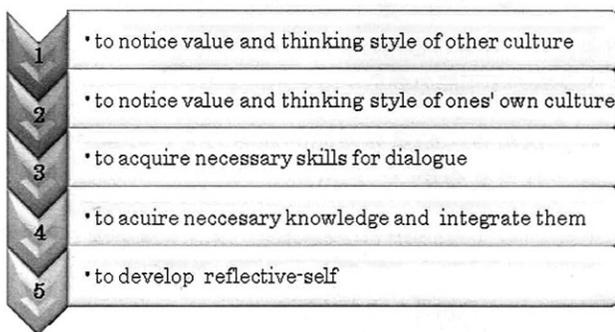


図1 学生の意識・態度変化のプロセス

Fig. 1. Process of attitude change of students through dialogue.

1. preparation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• improvisation</li> <li>• research</li> </ul>
2. group size	<ul style="list-style-type: none"> <li>• one</li> <li>• two</li> <li>• three-five</li> </ul>
3. evaluation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• student mutually</li> <li>• none</li> </ul>
4. theme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• daily-life matter</li> <li>• social problem</li> </ul>
5. standpoint	<ul style="list-style-type: none"> <li>• affirmative</li> <li>• negative</li> <li>• neutral</li> </ul>

図2 指導プログラムの構成要素

Fig. 2. Constituents of debate program.

ら話せることを目指した。

「人数」は議論をおこなうグループの人数のことで、考えることに集中する場合は1人、相互作用について学ぶ場合は2人、多様な意見を出し、議論をおこなうことを目的とする授業では3人から5人とした。最初から複数人で話す全員が発言できないことがあるため、クラスが議論に慣れるまでは2人～3人が望ましい。ただし、個人の発表時間を確保して順番を決めることによって、ある程度的人数であっても全員の意見を発表させることができた。

議論の「評価」は、時期によって他者から評価がある場合と、ない場合に分けた。他者からのフィードバックがある方が改善されやすいが、初期段階では慣れることが重要のため評価がない方が、学習がスムーズに行くことがある。他者から指摘されて改善することも重要であるが、自分で自分の課題に気づくことも対話の技術においては重要であると考えた。

「論題」については、誰でも話題をもっている身の周りのテーマから、ある程度、知識が試される社会問題まで幅広く取り入れた。初期段階は、誰もが話す内容をすぐに考え付くような話題を扱う方が、議論のスキルの教授に集中しやすい。一方である程度、慣れてきた段階で時事問題の論題を用いることで、日常生活でのリサーチの必要性を実感させ、習慣化させる効果が期待できる。

議論の「立場」は、賛成や反対だけでなく、中立の立場も設けた。これは、一般的にはディベートでは賛否の二者で議論をおこなうが、議論に慣れていない場合、どちらか一方に立場を決めきれない学生が多く見られたためである。評価の際には、どの立場であっても、立場をサポートする理由付けが的確に行われているかを判断基準とした。ある立場に立って主張する時には、以下の主張の型（順序）を示し繰り返し徹底させた：①主張を述べ、②主張のポイントを示し、③理由を示し、④具体例を提示し、⑤結論を述べる。指導においては、どの主張が正解というわけではなく、立場を支持する理由が述べられているかどうかを検

表1 議論の評価指標<sup>(6)</sup>

Table 1. Evaluation criteria of argument.

manner	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. voice volume</li> <li>2. speed</li> <li>3. intonation</li> <li>4. emphasis</li> <li>5. Eye contact</li> </ol>
matter	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. claim</li> <li>2. reason</li> <li>3. example and data</li> <li>4. organization</li> <li>5. interested</li> </ol>

討し、推論過程を吟味することに重点を置いた。また、聴衆分析に焦点を当て、理由の妥当性は聴衆によって判断されることを学生に理解させた。

〈2・4〉 議論の相互評価の基準 本節では議論を学生にどのように相互評価させるか、その基準を紹介する。授業では、発表者以外の学生は発表者の主張の論点をまとめるとともに相互評価をおこなった。評価の内容は、議論の主要な構成要素である大きく「議論の伝え方 (manner)」「議論の内容 (matter)」に分けられ、それぞれ5つの下位項目を設定した(表1)。議論の伝え方に関する評価項目は、①声の大きさ、②話す速さ、③声の高低、④間の使い方、⑤アイコンタクト、の5つである。議論の内容に関する評価項目は、①ポイントの明確さ、②説明のわかりやすさ、③例やデータの適切さ、④興味深さ、⑤構成のまとまり、の5つである。誰かの発表を評価する時には、学生にそれぞれの項目に対して5段階で採点させ、改善点をコメントさせた。

学生は、授業で用いた評価指標のみならず学生同士で評価すること自体に慣れておらず、相互評価の導入直後は被評価者全員に5点をつけるなど高評価が多く見られた。そのため、基本を3点とし、そこから自分の判断で加減すること、コメントの内容と点数が論理的に一致するように毎回、指導をおこなった。グループ学習のため、学生は評価をするたびに他の学生の評価方法を聞くことになり、評価方法についても相互に学習する環境になったようである。中には他の評価に引きずられ、自分の評価を変えてしまう学生もいたが、同じ対象であっても評価の観点は違っていいことを繰り返し強調した。その結果、授業に導入してから3回目ぐらいで、半数の学生は自分なりのコツを掴んでいる様子が見受けられた。

議論の伝え方の評価指標は、人前で発表する際に現れる主な問題を反映したものである。議論の内容の評価指標は、授業で教えた主張の型に対応している。それぞれの項目を相互評価することで発表者は自分の課題に気付くことができるだけでなく、評価者自身も他者の発表方法を評価することで良い点は学び、改善点は自分のこととして捉えられるようになっていく。相互評価を積極的に取り入れることで、動機付けが高い学生だけが向上するのではなく、誰かのスキルの向上が周りの学生にも影響を与えるようにし、クラス全体のレベルが向上するような学習環境をつくっ

た。これにより、学生間においても、仲間と問題を解決しながら「協同で学習する」姿勢が養われつつある。学生同士で評価をしている間には、教員は机間指導をし、質問しやすい雰囲気の中で学習の進捗が速い学生および遅い学生に個別に対応した。

### 3. 議論教育による認識と行動の変化

第2章で述べた授業を半年間受講し、学生の認識や行動はどのように変わったのだろうか。本節では議論に対する認識、主張の構造および自己認識と行動の変化に関して、授業開始時（4月）と終了時（7月）に実施した質問紙法と面接法による調査結果をまとめる。

〈3・1〉 ディベートに対する認識 はじめに、授業で用いたディベートに対する認識の変化を明らかにする。一般的には学習者の議論に対する苦手意識を克服することは容易ではなく、議論教育をおこなったところで学習効果が上がりにくいことが様々な授業実践で示されている。したがって、議論に対する認識を肯定的に変化させることが、技術の習得において重要な課題となる。

そこで、授業前後でディベートについて以下7項目について5件法で質問した：「問1 ディベートは得意だ」「問2 ディベートをするのが好きだ」「問3 ディベートはきちんと習えば誰でもできる」「問4 ディベートができるようになりたい」「問5 ディベートができるようになることは重要なことだ」「問6 ディベートは将来役に立つと思う」「問7 ディベートができたらカッコいいと思う」。結果を図3に示す。授業前後の回答の平均値を比較すると、すべての項目で有意な差が見られた（図3参照）：問1 ( $t(97)=1.36$ )、問2 ( $t(97)=5.39$ )、問3 ( $t(97)=2.58$ )、問4 ( $t(97)=5.57$ )、問5 ( $t(97)=5.88$ )、問6 ( $t(97)=6.63$ )、問7 ( $t(97)=4.92$ )。各質問項目の平均の差を比較すると、問1:0.13 ( $SD=.95$ )、問2:0.49 ( $SD=.89$ )、問3:0.29 ( $SD=1.09$ )、問4:0.53 ( $SD=.94$ )、問5:0.52 ( $SD=.87$ )、問6:0.56 ( $SD=.83$ )、問7:0.29 ( $SD=.58$ )であった。

〈3・2〉 ディベートに対する認識主張の構造 議論教育による主張の生成過程の変化を明らかにするために、授業を受講する前にプレテスト（2007年4月）と授業を受講した後のポストテスト（2007年7月）を実施し、学生の主張の発話データを分析した。手続きは、テーマを与えてから3分間の準備後に、最長3分間で意見を発表してもらった。発表はICレコーダーで録音し、すべてのデータは書き起こされた。死刑制度に関する主張の発話数の平均を図4に示す。

結果を比較すると、プレテストでは1組59.5 ( $SD=39.2$ )、2組65.3 ( $SD=30.3$ )だったのに対して、ポストテストでは1組が152.0 ( $SD=79.9$ )、2組が160.5 ( $SD=71.2$ )と、どちらのクラスともに発話数が約3倍、発話数が増えていることがわかる。プレテストとポストテストの発話数が変わらない、あるいは減少した学生の数は皆無であった。この結果から、すべての学生の発話表現に変化が見られ、学生があるテーマ

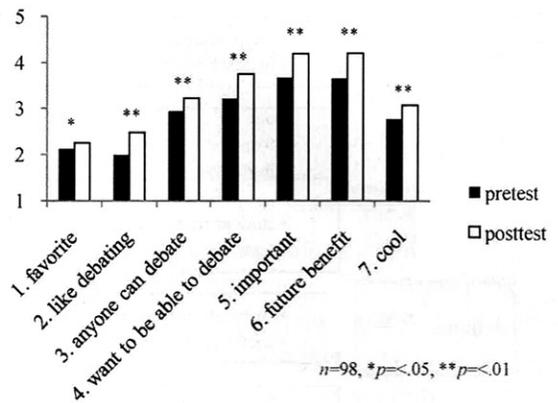


図3 ディベートに対する認識の変化

Fig. 3. Change of perspectives toward debate.

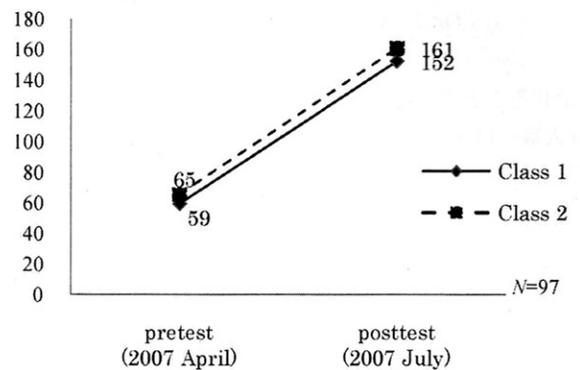


図4 発話数の変化

Fig. 4. Change of speech words.

マについての意見を述べる際に、他者にわかるように理由や具体例などの説明を加えていることがわかる。クラスの違い（1組と2組の2水準）×テスト時期（プレとポストの2水準）を独立変数とし、発話数を従属変数とした分散分析の結果、クラスの主効果は有意でなかった ( $F = .63, df = 1/93, n.s.$ )。テスト時期の主効果は有意であった ( $F = 143.19, df = 1/93, p < .001$ )。交互作用は有意でなかった ( $F = .02, df = 1/93, n.s.$ )。

次に、主張の内容を分析するために、以下に授業を受ける前のプレテストと授業終了時のポストテストの変化の代表的な一例を示す。テーマは「あなたは喫煙を支持しますか」である。

学生Aの事例：

[プレテスト]

反対です。喫煙は自分の身体を悪くするし、他人にも迷惑がかかるのであまり好きではありません。(45字)

[ポストテスト]

私は喫煙についてはやや賛成です。なぜなら喫煙をするかしないかは本人の自由だと思うからです。自分の行動は自分で決める権利がある。だけど非喫煙者の前で吸うのはよくない。いくら吸いたいからといって嫌がっている人の前で吸うことはできないと思う。だからマナーを守れる喫煙者に対しては喫煙は賛成だが、マナーを守れ

ない喫煙者は喫煙してはいけないと思う。以上の理由より、私は喫煙についてはやや賛成です。(193字)

先に述べたとおり、学生 A の事例でも発話数はポストテストではプレテストの4倍以上に増えていることがわかる。プレテストでは最長3分間の発表という指示にもかかわらず、10秒足らずで発表を終えている。主張を1文で終えるなど、理由について説明しようとしないうちは約100名の受講生のほとんどに当てはまった。これについて、学生からは「別にこれ以上説明しようとは思わない」という消極的な意見が散見されたが、そもそも「意見をどう伝えていいのかよくわからない」ことに起因するとも解釈できる。一方で、ポストテストでは、立場を支持する理由を詳しく説明し、結論で締めくくるなど主張が構造化された。授業では主張の型の定着を図った結果、「考えるのが速くなった」「自分の意見がすぐにうかぶようになった」という意見が出されており、基本的な運用能力が育まれていることが確認できる。

主張の内容を見ると、ポストテストでは「吸うこと自体は個人の自由である」という新たな視点が入り入れられていた。確かに身体を悪くすることと他人に迷惑をかけることは喫煙に反対する十分な理由となり得るが、その背後には喫煙者の吸う権利があり、これを認めるのであれば「他人に迷惑がかかる」という場合にのみ反対することになるため「やや賛成」という立場が導かれたと考えられる。また、理由の表現方法も異なっていた。プレテストでは「好き」という個人的な嗜好が判断基準になっている一方で、ポストテストでは「マナーが守れるかどうか」という一般的に広く受け入れられる理由が挙げられている。このように、主張の構造のみならず、推論過程における思考の社会化も学習による変化の1つとして認められる。

〈3・3〉 自己認識と日常実践 授業終了時の質問紙調査より、社会に生きる上で必要不可欠な個人内の成長過程が浮き彫りになった。その内容から、(1)自己認識の発見、(2)素朴認識論の変化、(3)公共性の獲得、(4)対話に開かれた思考、(5)日常生活への浸透、の5つのカテゴリーに分類できる。以下に回答の抜粋を示す。学生が自身の変化に敏感になり、説明できるようになったことがうかがえる。

#### (1) 自己認識の発見

- ・様々な論題に不安だったが、考えてみると自分にもけっこう意見があった。
- ・意見をしっかり持つことが大切だと思うようになった。

#### (2) 素朴認識論の変化

- ・他の人の意見の中にその人らしい意見や、自分は考えつかなかったいい意見を発見できるのが面白い。
- ・違う見方からの意見を聞くと、少なからず自分の考えが変化する。

#### (3) 公共性の獲得

- ・バイト先などで使う会話力が上がった様に思える。敬語など言葉遣いが身についた。

- ・人の目を見て話せるようになった。

#### (4) 対話に開かれた思考

- ・意見が合わないときは自分の意見を分かりやすく細かく話して理解させるばかりで、相手の意見を打ち消していたが、授業を受けてからは相手の意見を積極的に聞くようになったし「なんで？」が多くなった。
- ・自分の意見をただ相手に伝えるだけでなく、自分に対して逆の意見を述べさせられることで、より多くのパターンを想像し、様々な考え方ができるようになった。

#### (5) 日常生活への浸透

- ・ニュースを聞くと、客観的な考えの他に、「その人がなぜこのようなことをしたか」など考えることが増えた。
- ・以前よりも、ニュースを良く見るようになったり、いろんな出来事に対して、自分なりの意見を持つようになってきた。さらに、疑問を持ったことに関して自分で調べるようになってきたと思う。

### 4. 対話による授業への動機付け

本コースでは議論について学ぶことを目的としたが、それと同時に授業がクラスの交流を深める機会になっていたことも明らかになった。授業中に意見を交換することで、新たな友人を見つけることができる。友人ではない同じ学科の仲間は、学生にとっての一番近い社会であろう。身近な社会との対話から社会性が生まれ、現在、クラスのまとまりが生まれてきている。このためか、欠席や遅刻もこれまでの学年に比べて減少しており、授業態度について他学科の教員からも改善されていることが報告されている。

授業を通して多くの学生が何らかの変化を実感しているようであるが、質問紙の回答より、家族と暮らしている学生や、部活動など何らかの課外活動に参加している学生は、そうでない学生と比較して変化に気付きやすい傾向があることがわかった。コミュニケーションについて学んだところで、それを実践する場面がなければ定着しにくいだろう。一方で、学んだスキルを発揮する機会に恵まれる程、より多くの気付きが得られるものと考えられる。また、同じ変化であっても、自分で気付く場合と人から気付かされる場合では異なる側面を捉えていることが多い。このような理由からも、対話に関する教育は1つの授業に閉じるのではなく、他の授業や課外活動との連携により更なる効果が期待される。

### 5. おわりに

2007年度の新入生を対象に、議論を通して自己理解を深め、コミュニケーション能力を育成する授業を開講した。当初、学生は新しい形式の授業にとまどいを表したが、最大限の効果を得るために到達目標に合わせて熟達度に応じた授業を構成した。その結果、学生のディベートに対する認識は変化し、積極的に授業に参加するようになった。議論そのものについても、主張構造の発展や複眼的思考方法の獲得が確認された。半期、週1回という短い期間ではあ

ったが、学生に適した教育プログラムを開発することで、一定の効果が得られたと言えるだろう。しかしながら、対話に関する学習は始まったばかりであるため、学生が訓練すべき技術や態度は多く残されている。1年前期で身に付けたものを1年後期、そして専門の授業と関連させ4年間で段階的に発展させるため、今後、学生の学習意欲を持続させるシステムづくりが肝要である。後継科目および後継年度の学生の態度や行動の変化についても、随時、研究発表していきたい。

### 謝 辞

この研究の一部は、「福岡工業大学平成19年度教育研究改善事業」の補助を受けておこなわれています。ここに感謝の意を表します。

(平成21年4月10日受付, 平成21年6月30日再受付)

## 文 献

- (1) Nippon Keidanren : "Questionnaire result about the graduate recruitment in 2007", <http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2008/003kekka.pdf> (2008) (in Japanese)  
(社)日本経済団体連合会 : 2007年度・新卒者採用に関するアンケート調査結果, <http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2008/003kekka.pdf> (2008)
- (2) M. Nakanao, K. Takahara, and T. Kajiwara : "Instructional design to develop communication ability for students in the electrical engineering majors", *IEEJ Trans. FM*, Vol.129, No.5, pp.379-385 (2009-5) (in Japanese)  
中野美香・高原健爾・梶原寿了 : 「電気系学生のコミュニケーション能力の育成を目的とした教育設計」, *電学論 A*, 129, 5, pp.379-385 (2009-5)
- (3) M. Nakanao, K. Takahara, and T. Kajiwara : "Curriculum development for communication education in the Department of Electrical Engineering of Fukuoka Institute of Technology", *The Papers of Technical Meeting on Frontiers in Education, IEE Japan, FIE-07-21*, pp.49-54 (2007) (in Japanese)  
中野美香・高原健爾・梶原寿了 : 「福岡工業大学電気工学科におけるコミュニケーション教育のためのカリキュラム開発」, *電気学会教育フロンティア研究*, FIE-07-21, pp.49-54 (2007)

- (4) M. Nakanao, K. Takahara, and T. Kajiwara : "The effect of curriculum development for communication education in Fukuoka Institute of Technology", *The Papers of Technical Meeting on Frontiers in Education, IEE Japan, FIE-08-2*, pp.7-10 (2008) (in Japanese)  
中野美香・高原健爾・梶原寿了 : 「福岡工業大学電気工学科におけるコミュニケーション教育の効果」, *電気学会教育フロンティア研究*, FIE-08-2, pp.7-10 (2008)
- (5) M. Nakanao : "How college students acquire argumentative skills in a community of practice", *Jpn Cognitive Sci. Soc.*, Vol.14, No.3, pp.398-408 (2007) (in Japanese)  
中野美香 : 「実践共同体における大学生の議論スキル獲得過程」, *認知科学*, 14, 3, pp.398-408 (2007)
- (6) M. Nakanao : "Explanation and oral expressions", *Psychology of Explanation*, pp.53-64, Nakanishiya, Tokyo (2007) (in Japanese)  
中野美香 : 「説明と口頭表現」, *説明の心理学*, pp.53-64, ナカニシヤ出版, 東京 (2007)

### 中 野 美 香



(正員) 1979年5月19日生。2006年3月九州大学大学院比較社会文化学府国際社会文化専攻博士後期課程修了。同大学大学院人間環境学研究院学術協力研究員を経て、2009年4月より福岡工業大学工学部電気工学科助教。博士(比較社会文化)。2006年日本コミュニケーション学会論文賞, 2007年日本認知科学会奨励論文賞受賞。日本教育心理学会, 国際議論学会会員。

### 高 原 健 爾

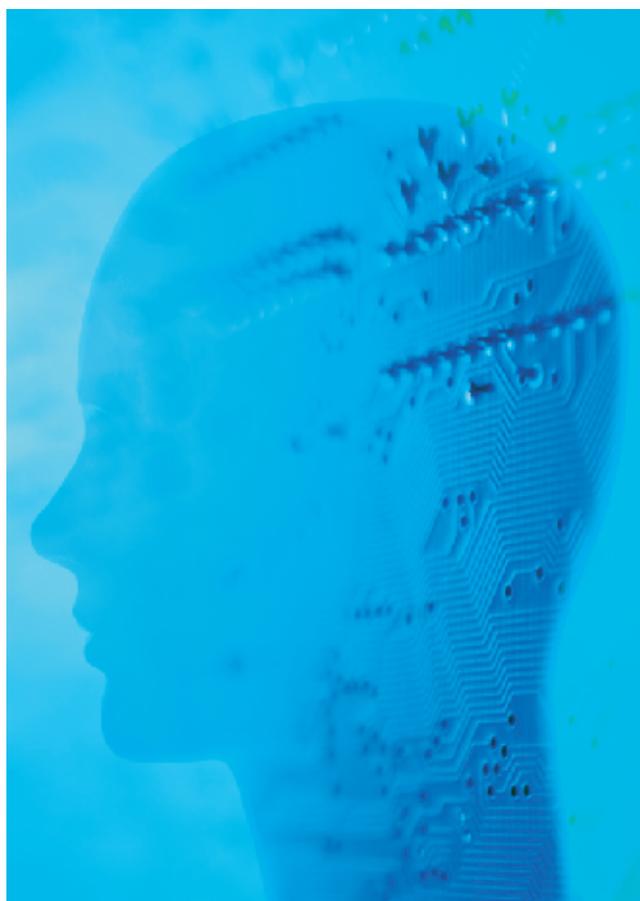


(正員) 1966年1月11日生。1997年3月東京医科歯科大学大学院医学系研究科博士課程単位取得退学。同年4月室蘭工業大学工学部電気電子工学科助手。2005年4月福岡工業大学工学部電気工学科助教授, 2007年4月より同大学准教授, 現在に至る。博士(工学)。

### 梶 原 寿 了



(正員) 1958年6月17日生。1981年3月九州大学工学部電気工学科卒業。1986年3月九州大学大学院総合理工学研究科エネルギー変換工学専攻博士後期課程修了。その後, 九州大学大学院総合理工学研究科助手, 同助教授を経て, 2000年4月福岡工業大学工学部電気工学科教授。応用物理学会, 電気設備学会会員。



## 電気系学生を対象とした 対話的思考力育成の 半年間の効果

---

本書は、「電気系学生を対象とした対話的思考力育成の半年間の効果」から転載しております。本書に記載されているページ数や注釈等はすべて、原本に準じております。

本書の無断複製・転写することを禁じます。