

土木技術者の自律的対話能力の向上を目指した 大学教育プログラム

武井 紀子¹・大塚 裕子²・岩倉 成志³

¹学生員 芝浦工業大学大学院建設工学専攻(〒135-8548 東京都江東区豊洲3丁目7番5号)
E-mail: m508056@sic.shibaura-it.ac.jp

²非会員 博(学) (財)計量計画研究所 言語情報研究室(〒162-0845 東京都新宿区市ヶ谷本村長2番9号)
E-mail: hotsuka@ibs.or.jp

³正会員 博(工) 芝浦工業大学 教授 工学部 土木工学科 (〒135-8548 東京都江東区豊洲3丁目7番5号)
E-mail: iwakura@sic.shibaura-it.ac.jp

土木計画事業において、市民との対話を円滑に進めるためファシリテーターやメディエーターといった第三者が必要とされ、その養成が行われてきている。そうした養成だけでなく、われわれは当事者である対話の場の参加者が主体的、自律的に対話を行えることが重要だと考える。しかし対話能力を育成する機会および場は少ない。そこで、こうした能力育成を行う場として大学教育に着目し、大学生を対象とした授業プログラムを研究開発した。このプログラムは、ワークショップ型授業として設計しているため、対話能力の改善ポイントを学生へフィードバックし、学生自身の気づきを促進させることに力点を置いている。この授業プログラムに基づき、土木工学を学ぶ大学を対象に授業を実践し、その効果の測定と課題の把握を行った。

Key Words : *capacity building, communication skills, science communication, undergraduate education program, communication performance assessment* ,

1. はじめに

近年、科学技術について科学者と市民が話し合うサイエンスカフェ¹⁾やコンセンサス会議²⁾などの科学技術コミュニケーション、2009年の裁判員制度導入による裁判員と裁判官による評議コミュニケーション³⁾といった、立場や意識、知識に差がある参加者間での対話による情報共有、問題解決、意思決定に関心が高まっている。こうした社会的背景を受け、科学技術コミュニケーターなど対話を円滑に進めるためのコミュニケーション支援者の育成に関心が集まっている⁴⁾。また、土木技術者においても、道路や河川整備計画におけるPI⁵⁾や市民参画型のまちづくり⁶⁾など、市民との対話の場が多く見られる。そのため、科学技術コミュニケーター同様、ファシリテーター、メディエーターなどコミュニケーション支援者としての第三者の育成が注目されている⁷⁾。

こうした取り組みは重要である。しかし、第三者のコミュニケーション支援者の存在により、言い換え・要約された話のみを聞き、相手の言い分自体を積極的に理解しようとしなくなる、あるいは当事者間の信頼関係が醸成しにくくなるという懸念もある。

特に、われわれが実際に観察した複数の公共事業の説明会や意見交換会では、土木技術者あるいは行政者自身が市民からの質問に自らの言葉で答えることを求められる場面が見られた。しかし、説明者は①住民が質問したことに対し、適切な回答ができていない、②形式的な回答になってしまっている、③専門用語や難しい言葉を使うなどの問題が多くみられた。第三者の育成だけでなく、土木技術者自身のコミュニケーション能力の育成が必要である。

われわれが土木技術者に必要であると考えたコミュニケーション能力は、当事者が第三者の支援無しに直接的、自律的、主体的に行う対話能力である。筆者らは、第三者に依存せず、対話を行う能力を「自律的対話能力」と定義する。自律的対話能力は、プレゼンテーションでわかりやすく説明する能力や、市民からの不安、懸念を引き出す質問を行う傾聴やアクティブ・リスニングの「聴く」能力も含めた、広い意味での対話能力および合意形成・意思決定に必要な総合的な対話能力であり、こうした能力のもとに行われる対話を「自律型対話」と呼ぶ。

こうした対話能力育成の問題点としては、1) 育成の場や機会が少ないこと、2) 能力を評価する指

標が明確でないこと、が挙げられる。本研究では、問題点1)について、育成の場として大学教育課程を対象とし、対話能力の必要性を学生自身が認識し、議論の体験のなかから自律的対話の能力を修得するワークショップ型の授業プログラムを提案する。問題点2)については、本研究と並行して進めている対話プロセスの行為に着目した評価指標の研究開発成果⁸⁾を評価シートという形式で取り入れることを提案する。

これらの授業プログラムの効果を検証するために、実際に、土木工学を学ぶ大学生（芝浦工業大学3年生）を対象に、対話の場でわかりやすく説明をし、自律的に話し合いを行うことができる能力を身につけることをねらいとして、本研究で提案するモデル・シラバスと、対話方法および評価方法を実践・検証し、プログラムの効果測定を行った。

なお、本研究ではディスカッションを対話能力の育成の中心的方法としている。ここでのディスカッションは、参加者の考え方、価値観などをロールプレイのように立場を決めて議論の勝敗を競うディベートとは異なり、グループ・ディスカッションによって、各自の考え方、価値観にもとづきグループ全体の意思決定、合意形成を行う。また、本論文では「対話」という語を必ずしも直接対話に限らず、広義のコミュニケーションとほぼ同義の「言語活動を伴う相互的行為」と定義する。以下、この意味で「対話」を用いる。

2. 関連研究

(1)対話の大学教育事例

対話を中心としたコミュニケーション能力の育成の場が不足している中、JABEEでは技術者教育認定で求められる知識・能力にコミュニケーション能力や多面的に思考する力などが挙げられている⁹⁾。また、2005年の科学技術白書でも、「一般人の理解を超える内容や最先端の科学技術の意義などをわかりやすく社会に伝える『科学コミュニケーター』やマスコミの役割も重要である。科学技術と社会がより良い関係を構築・維持するためには、双方向のコミュニケーションが不可欠である」と明示されており、科学者・技術者のコミュニケーション能力の育成の重要性を示している。2005年から文部科学省の人材養成プログラムとして北海道大学¹⁰⁾、東京大学¹¹⁾、早稲田大学で科学技術コミュニケーターやインタープリターの養成コースが設けられている。

一方、このようなコミュニケーション支援者ではなく、当事者としての科学技術者のコミュニケーション能力を高める取り組みとして、大阪大学のコミュニケーションデザインセンター（Center for the Study of Communication-Design:以下、阪大CSCDと略記）の授業を挙げることができる¹²⁾。阪大CSCDでは知識、立場の異なる参加者間でのコミュニケーションを体験的に学ぶ教育プログラムを実践してい

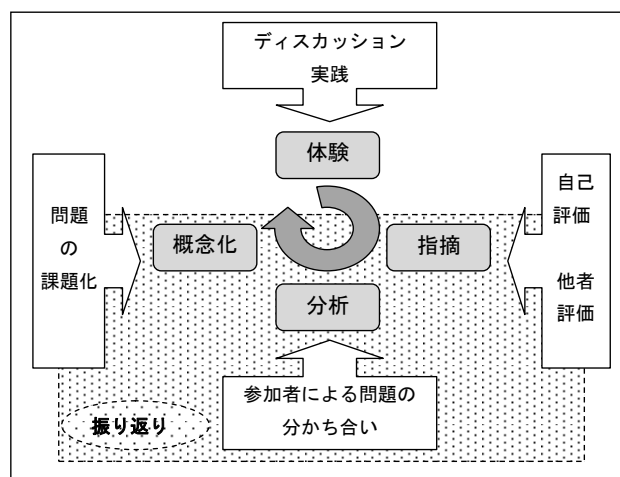


図-1 授業モデルの循環過程

る。具体的には、専攻の異なる大学院生が原子力発電所問題や遺伝子組み換え食品といった食の安全問題などトランス・サイエンスの問題を議論し、専門家の意見を聞き、プレゼンテーションを行う。このようなカリキュラムを阪大CSCDでは「阪大CSCD方式科学技術コミュニケーション実習法」として提案している。

詳しくは、3章で述べるが、提案する授業プログラムの後半部の総合的対話能力の育成を重視した授業設計は、阪大CSCD方式の考え方および方法に示唆を受けている。阪大CSCD方式と本研究で提案する授業設計との違いは、①対話プロセスに着目したコミュニケーション評価の7つの指標とそれに基づく5段階の評価方法を取り入れたこと、②この評価指標と方法を用いた授業をプログラムの前半部に位置づけ、コミュニケーションの基礎力の育成を重視したこと、③さらに、積極的にコミュニケーション力を学生に相互評価させ、評価をフィードバックする方法を工夫していることにある。

(2)授業設計モデルとしてのワークショップ

提案する授業プログラムはワークショップ形式で設計する。近年、ワークショップは、情報共有や問題解決のコミュニケーション手法としての有効性が着目され、組織・経営・まちづくり・PIなど目的を達成するためのコミュニケーション設計、場の設計の手法として関心が高まっている¹⁶⁾。ワークショップの手法は、社会心理学者であるクルト・レヴィンのラボラトリー方式¹³⁾および、カウンセリング理論のひとつであるクライエント中心療法の創始者であるカール・C・ロジャーズの集団カウンセリングの手法¹⁴⁾から発展した。両者は、ワークショップが創始される背景、ワークショップに関する用語・概念や方法に差異はあるものの、実践とふりかえりを重視するというワークショップの基本理念自体は共通している。ワークショップは体験と振り返りを主とする参加型学習法で、とくに振り返りを重視する。中野¹⁵⁾はワークショップの循環過程として、体験、指摘・分析・概念化といった4要素を挙げているが、

指摘・分析・概念化の過程が振り返りの要素である。本研究では、この循環過程のステップに対応したワークショップ形式の授業プログラムを提案する。

モデル・シラバスの設計にあたっては阪大CSCD方式¹²⁾と、南山大学のワークショップ¹³⁾が参考になった。阪大CSCD方式については授業見学および教員へのヒアリングが有効であった。また、南山大学のワークショップ¹³⁾については社会人大学院生の小講義とヒアリングによって、とくにワークショップにおける振り返りの重要性、および設計方法について知見を得ることができた。さらに、モデル・シラバスの提案に先立って、予備的な実践を試し、シラバスの改訂を行ってきた²⁰⁾。次章で、本研究で提案するモデル・シラバスについて詳しく説明する。

3. 自律的対話能力育成のための授業モデル

体験・指摘・分析・概念化のステップに対応した提案授業プログラムを図-1に示す。「体験のステップ」にはディスカッション体験（やプレゼンテーションの体験）、「指摘のステップ」には対話能力を評価するための診断シート¹⁷⁾（表-1）による自己評価・他者評価によるグループの対話上の問題点の指摘、「分析のステップ」には診断チャートによるディスカッション参加者による問題の分かち合い、「概念化のステップ」には発見シート（現在、開発中。改善したい対話能力の項目抽出を支援するシート）による対話上の問題の課題化を行い、振り返りのためのさまざまな方法を導入した大学生向け授業プログラムのモデルを作成した。

具体的には、表-2 に示すモデル・シラバスによって、提案する授業プログラムを実施することができる。このモデル・シラバスは、対話の基礎力の育成を重視した前半部（第 2～7 回）と、説明・発表力の総合的な対話能力を重視した後半部（第 8～15 回）の 2 つの柱によって構成されている。

(1)シラバス前半部—対話の基礎力の育成

前半部の基礎力育成は、ディスカッション練習とトレーニングワークから構成されている。ディスカッション練習は、2 グループを交替して行う 2 回のディスカッション練習（表-2 の第 2, 3, 5, 6 回を参照）をトレーニング（表-2 の第 4 回を参照）の前後に行う。ディスカッション練習を各グループとも 2 回経験し、トレーニングを行うことにより、能力向上を図るシラバスとなっている。

この練習では、フィッシュボウル（金魚鉢）形式¹⁸⁾のディスカッションを行う。フィッシュボウルとはワークショップにおける話し合い手法のひとつで、受講者が議論の参加者グループと観察者グループとに分かれ、観察者が議論の様子を客観的にみて、その様子を参加者にフィードバックしていくものである。

本プログラムでフィッシュボウルを実施する際の

表-1 診断シートの評価項目

評価項目	評価ポイント
1. 誠実な参加態度	1. 隣の人とおしゃべりをしたり、ずっと下を向いたままの人がいる 2. 根拠や情報の出どころが明確でない発言がある 3. 何が言いたいのかわからない発言がある
2. 対等な関係性	1. 特定の個人を攻撃するような言動がある 2. 一部の人が議論の輪から外れている 3. 専門用語など、他の人にはわかりにくい言葉が使われている 4. 自分と異なる意見を頭から否定したり、感情的に対応してしまう 5. 反論されると黙ったり、なんとなく認めてしまう
3. 議論の活発さ	1. 誰かが発言している間におしゃべりしたり下を向いたりして、人の話を聞いていない人がいる 2. 誰かが発言している間、傍観している人がいる 3. 誰かの発言に対して誰も反応しない 4. 発言者が決まっている少人数で議論が進んでしまう 5. 発言の受け止め役やまとめ役を一人に任せきりにしている
4. 意見の多様さ	1. 異なる立場に立って考えようとせず、一面的な見方しかできていない 2. 全員の意見が早くに一致し、それ以上議論を進めようとしていない 3. 誰かがせっかく異なる視点を導入しても、議論が続かない
5. 議論の深まり	1. 発言者の言いたいことがわからなくても、聞き返したり確認したりして理解しようとしていない 2. 出された意見の主張や根拠の妥当性を検討せず、適当に流してしまふ 3. 反対意見を出さない 4. 一つ一つの意見がバラバラで関連付けられていない
6. 議論の管理	1. ディスカッション全体の道筋・見通しがない 2. 途中から関係のない話に脱線してしまう 3. 直面する疑問を解決するのに充分な判断材料に欠けるため、議論が先に進まない 4. 複数の意見が平行線をたどり、妥協点が見出せないため、議論が先に進まない
7. 意見の積み上げ	1. 複数の意見がうまく整理されていない 2. 全員の意見がグループの結論に反映されていない

特色は、観察者が議論の過程を診断シート（表-3a、表-1 評価項目）と呼ばれる評価表を用いて評価し、議論参加者は議論後に自グループの議論を振り返って同様に評価する点にある。診断シートの項目（表-1）は、参加者と観察者で共通で、観察者と参加者の評価の相違を確認できる。振り返り時には、診断シートの評価結果を可視化した診断チャート（表-3b）を用い、ディスカッション能力向上のための具体的な観点について、議論中の様子を撮影したビデオ画像の具体的な場面を見ながら、グループ別、および、参加者と観察者の両者を交えて振り返ることで、対話の進め方についての具体的な問題意識を持つことができ、多様な視点からの指摘を共有することで、対話能力の問題の課題化につながる。これを観察者と議論参加者のグループを交替して実施する（表-2 の第 2, 3 回）。さらに、このフィッシュボウル形式によるディスカッション練習を再度実施する（表-2 の第 5, 6 回）。

診断シートの 7 つの項目（表-1）は、ディスカッションの収録実験から得られたデータをもとに実証的に作成したものである⁸⁾。項目ごとに 1～5 点までの評点を記入し、その点数を踏まえて「良かった点」「改善したほうがよい点」を自由記述する。記述に先立ち、観察者および参加者のいずれに対しても、評価は特定個人ではなくグループ全体に対して行うよう指示する。

診断チャート（表-3b）は、診断シートの各自の評点、および平均点を記入することで、対話能力の問

表-2 提案する授業モデル・シラバス

授業回	テーマ (キーワード)	授業内容	推奨時間 配分(分)
1	オリエンテーション	授業の目的・ねらい、進め方など	15
		注意事項(話し合いのルール、授業ルール)など	15
		グループ分け・自己紹介・アイスブレイクなど	50
		次回授業の確認、課題の確認	10
2	ディスカッション練習	フィッシュボウルおよびディスカッションテーマの説明	10
		フィッシュボウル1回目(先グループ実施、後グループ観察)	20
		評価: 診断シートの記入、診断チャートの記入	20
		診断チャート、診断シート、ビデオによる振り返り(参加者・観察者ともに)	30
3	ディスカッション練習	フィッシュボウル1回目(後グループ実施、先グループ観察)	20
		評価: 診断シートの記入、診断チャートの記入	20
		診断チャート、診断シート、ビデオによる振り返り(参加者・観察者ともに)	35
		全体振り返り	15
4	トレーニング	コミュニケーションスキルの小講義	30
		プロセス設計の説明と作業 etc.	60
5	ディスカッション練習	ディスカッションテーマの説明	10
		フィッシュボウル2回目(後グループ実施、先グループ観察)	20
		評価: 診断シートの記入、診断チャートの記入	20
		診断チャート、診断シート、ビデオによる振り返り(参加者・観察者ともに)	40
6	ディスカッション練習	フィッシュボウル2回目(先グループ実施、後グループ観察)	20
		評価: 診断シートの記入、診断チャートの記入	20
		診断チャート、診断シート、ビデオによる振り返り(参加者・観察者ともに)	35
		全体振り返り	15
7	ブレインストーミング	グループ再編	10
		今後の授業の進め方とディスカッションテーマの説明	60
		ブレインストーミング 次回の授業に向けての確認、課題の説明	20
8	グループ作業	プレゼンに向けてのフリーディスカッション	90
9	グループ作業	プレゼンに向けてのフリーディスカッション	90
10	中間プレゼンテーション	各グループ発表	各 10
		質疑	15
		全体質疑	40
		プレゼンテーションの振り返り(ビデオ)	15~25
11	トレーニング	プレゼンに関するトレーニング(議論ステップモデルなど)	90
12	グループ作業	プレゼンに向けてのフリーディスカッション	90
13	グループ作業	プレゼンに向けてのフリーディスカッション	90
14	プレゼンテーション	各グループ発表	30
		質疑	30
		全体質疑	30
15	全体振り返り	フリーディスカッション	90

題点を可視化できる。まず、参加者は自グループの、観察者は観察したグループの診断チャートの結果を見ながら、七角形の大きさおよびバランスを踏まえ、対話の進め方の問題点などを話し合う、その後、参加者と観察者がともに、それぞれ作成した診断シートの七角形の大きさおよびバランスの差異などに着目しながら、全体で意見交換をおこなう。

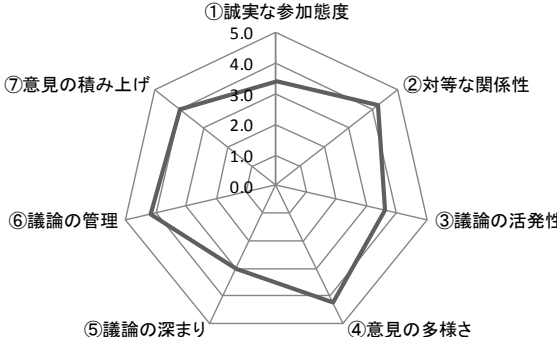
第4回目の授業では、克服したい、または伸ばしたい能力などのトレーニングを行う。例えば、対等な関係性、誠実な参加態度を伸ばしたいのなら相手の話に無言で答える無言ゲームや「聴き方」のトレ

ーニング、意見の多様さや議論の管理を伸ばしたいのなら役割分担を決めた共同作業のトレーニングなど、ワークショップのエクササイズ集やワーク集^{18) 19)}を参考にしながら選択する。トレーニングを第3回のディスカッション練習の後に行わせるのは、一度ディスカッションでうまくいかない状況を経験させ、次のディスカッション時に得られた気づきやスキルを活用させるためである。

(2)シラバス後半部—総合的な対話能力の育成

授業後半部は、前半部の練習を踏まえて効果的に

表-3 授業で用いるフィードバックツールと効果測定ツール

<p>a. 診断シート</p> <p>班全体のディスカッションを評価するための評価シート</p> <p>【目的】 評価指標によりディスカッションにおいて着目すべき点を認識し、実践・観察を通して問題点等を把握する。</p> <p>【使用方法】 ディスカッション実践の終了後に、自己評価・他者評価の評価ツールとして用いる。</p> <p>【シラバスの段階】 ディスカッション練習（実践・観察後）</p>	<p>e. 議論支援ツール</p> <p>ハーバード・サイモン²¹⁾の意思決定モデルをもとに議論のプロセスを可視化した話し合いの支援ツール</p> <p>【目的】 ディスカッションのプロセスを構造化して議論を進めることで、話し合いの進め方を学ぶ。</p> <p>【使用方法】 ディスカッションのプロセスを構造化して表やフレームとして示し、その上で実際に付箋などを貼りながら議論を進める。</p> <p>【シラバスの段階】 トレーニング</p>
<p>b. 診断チャート</p> <p>診断シート (a) の得点をグラフ化したもの</p> <p>【目的】 診断シートによるディスカッション評価を可視化することで、振り返りでの気づきを促進させる。</p> <p>【使用方法】 ディスカッション実践の終了後に、診断シートの評価得点を図のようにグラフ化する。作成したグラフをもとに振り返りディスカッションを行う。</p> <p>【シラバスの段階】 ディスカッション練習（実践・観察後）</p> 	<p>f. GB クイズ</p> <p>ディスカッション時の書き起こしを対象に、議論のあるポイントが良かった (Good) か悪かった (Bad) かを学生が推定し評価するクイズ</p> <p>【目的】 学生が実際に行ったディスカッションの良い点、悪い点を把握し、ディスカッションの進め方について考えさせる</p> <p>【使用方法】 議論の書き起こしを読ませ、評価させる。</p> <p>【シラバスの段階】 トレーニング</p>
<p>c. コメント集</p> <p>診断シート (a) に記入されたコメントをまとめたもの。</p> <p>【目的】 コメントのとりまとめを共有することで、学生がどのようなディスカッションを行ったかを確認させ、学生の気づきを促進させる</p> <p>【使用方法】 代表的なコメントをまとめ、学生に示す。</p> <p>【シラバスの段階】 トレーニング</p>	<p>g. ディスカッション評価表</p> <p>個人のディスカッションを評価するための評価シート。(診断シート (a) の前段階のもの)</p> <p>【目的】 ディスカッションを評価し、その結果を示すことで学生の気づきを促進させる</p> <p>【使用方法】 個人のディスカッションを評価させ、その後フィードバックする。</p> <p>【シラバスの段階】 ディスカッション練習</p>
<p>d. プレゼンテーション評価表</p> <p>プレゼンテーションの評価ツール。</p> <p>【目的】 プレゼンテーションの評価の観点を認識させる。結果は学生にフィードバックし、気づきを促進させる。</p> <p>【使用方法】 プレゼンテーション後に、発表内容や態度を評価するツールとして用いる。結果は、学生へのフィードバックや授業効果分析に使用する</p> <p>【シラバスの段階】 プレゼンテーション</p>	<p>h. AHP アンケート</p> <p>階層分析法 AHP (Analytic Hierarchy Process) を用いて、学生が重要視する項目について調査するためのアンケート。</p> <p>【目的】 学生の議論テーマの特性項目の重視度、対話能力の項目の重視度の変化を分析する</p> <p>【使用方法】 授業期間中、適切な授業回に、数回行う。</p>
<p>d. プレゼンテーション評価表</p> <p>プレゼンテーションの評価ツール。</p> <p>【目的】 プレゼンテーションの評価の観点を認識させる。結果は学生にフィードバックし、気づきを促進させる。</p> <p>【使用方法】 プレゼンテーション後に、発表内容や態度を評価するツールとして用いる。結果は、学生へのフィードバックや授業効果分析に使用する</p> <p>【シラバスの段階】 プレゼンテーション</p>	<p>i. 授業アンケート</p> <p>授業最終日に実施する授業アンケート</p> <p>【目的】 授業の感想や気づいたこと、そのきっかけを記入させ、結果を授業効果の分析に使用</p> <p>【使用方法】 授業最終日に実施する。</p>

議論を行える力、プレゼンテーションでは相手にわかりやすく伝える能力、質疑の際には相手の疑問などを適切に把握し、答えることができる総合的な対話能力の育成を目的とする。プレゼンテーションを行うのは、ディスカッションに対する学生のモチベーションを上げるねらいもある。

ディスカッションテーマについては、担当教員の専門分野でかまわないが、技術的問題のみならず社会的問題が含まれるトランス・サイエンスの問題を

テーマとする。第7回～9回で、プレゼンテーションに向けた議論を行う。ここでは、授業前半のディスカッション練習の成果を踏まえた応用練習の位置づけとし、フリーディスカッションで行い、フィッシュボールやディスカッション診断は行わない。

プレゼンテーションは第10回と14回の2回行う。第10回の中間プレゼンテーションでは、発表者以外の授業参加者および教員、TAは発表者へのプレゼンテーション評価(表-3d)を行う。第11回にこ

の評価結果を発表者へフィードバックする。このフィードバックをもとに、議論テーマだけでなく、議論の進め方についても話し合い、最終プレゼンテーションに向けて、プレゼンテーション内容を改善させる。中間プレゼンテーションを行うことにより、議論の足りない点、様々な視点に気づくことができ、修正を行うことができる。また中間プレゼンテーション後の第11回はトレーニングとして、議論支援ツール(表-3e)を用いて、議論のプロセスを視覚化しながら議論を進めるトレーニングを行う。これにより、プレゼンテーションで受けた指摘をもとに議論を組み直す。中間プレゼンテーション当日の振り返りに有効な発表者へのフィードバック方法として、プレゼンテーション時に撮影されたビデオを発表者に見せ、問題点などをグループごとに指摘し共有する工夫も行う。これは、プレゼンテーション時の声の大きさやアイコンタクトなどの態度を改善するために有効である。

次章では、このモデル・シラバスの実践可能性を検証し、モデル・シラバスの問題点を発見的に把握し、シラバスに解決策を反映することを目的として行った授業実践について報告する。なお、芝浦工業大学の授業カリキュラムの制約上、シラバスの前半部と後半部を分けて実践した。4章では主にモデル・シラバスの前半部を実施した結果について考察し、5章ではモデル・シラバスの後半部を実施した結果について考察する。

4. 対話の基礎力の育成を重視した授業の実践結果

(1) 授業概要

対話の基礎力の育成を重視したモデル・シラバス前半部の実践として、芝浦工業大学工学部土木学科3年生を対象に、2008年5月1日～2008年7月22日の間、隔週6回の授業を行った。授業は2人の教員が表-4のシラバスを用いて別々に実施した。各クラスの学生は7～8人で、各クラスを2つの班とした。教員は交通計画を専門とする教員Aと地震防災工学を専門とする教員Bが担当し、それぞれのクラスに第2著者とTA3名(本研究用データの取得作業も兼ねている)の体制で実施した。議論のテーマは教員Aが「歩道に自転車を走行させることの是非」、教員Bが「地球温暖化防止と地震リスクを考えた上での原子力発電所の是非」であった。

ディスカッション練習であるフィッシュボウルは第2回に行った。モデル・シラバスでは第3回と4回で行う内容であったため、実践では振り返りの時間が短くなっており、その補足として実施シラバス第3回ではコメント集(表-3c)による振り返りを行った。またモデル・シラバスでは、議論中のビデオを見せながら振り返りを行うことを位置づけているが実践シラバスではGBクイズを(表-3f)行うことで補足した。

表-4 実践シラバス (モデル・シラバス前半部)

授業回	テーマ(キーワード)	授業内容	時間配分(分)
1	オリエンテーション	授業の目的・ねらいなど	15
		注意事項など	15
		グループ分け・自己紹介など	15
		ブレインストーミング	30
		次回授業の確認、課題の確認	15
2	ディスカッション練習	フィッシュボウルおよびディスカッションテーマの説明	10
		フィッシュボウル1回目(先グループ実施、後グループ観察)	15
		評価: 診断シートの記入、診断チャートの記入	20
		フィッシュボウル2回目(先グループ実施、後グループ観察)	15
		評価: 診断シートの記入、診断チャートの記入	15
3	グループ作業	振り返りディスカッション(班ごと)・全体振り返り	15
		コメント集による振り返り	20
		GBクイズ	20
		ディスカッション	30
4	中間プレゼンテーション	参加者診断シートによる振り返り	20
		各グループ発表	40
		質疑	
		全体質疑	
5	グループ作業	プレゼンビデオによる振り返り	
		議論支援ツールの説明と作業	30
		ブレゼンテーション結果の振り返り	10
		コミュニケーションスキルの小講義	35
6	プレゼンテーション	ディスカッション	35
		参加者シートによる振り返り	10
		各グループ発表	50
質疑			
全体質疑			
		授業全体振り返り	30

(2) 授業効果の測定方法

授業の効果は、以下の5種類のデータを用いて分析する。①ディスカッション評価の診断シート(表-3a)を用いて、第2回、3回、5回に行った学生による自班評価の変化と、教員・TAによる観察者評価の変化を分析する。②プレゼンテーション評価表(表-3d)を用いて、学生と教員・TAによる第4回と6回の評価点の変化を分析する。③テーマの論点として重視する項目や対話能力として重視する項目が、対話プロセスの中で変化していくこと自体が、授業の効果と考え、テーマの特性や対話能力の重視項目を一对比較でアンケート(表-3h)し、AHPによって各特性の重視度を算出する。この重視度の変化を分析する。学生への④授業アンケート(表-3i: 授業第6回に実施)によって、授業内容に対する感想や改善点を自由記述した結果に基づいて定性的に効果を分析する。

(3) 授業効果の測定結果

a) ディスカッション能力の変化

図-2の左列はクラス別の学生と教員の診断シートの全項目評価平均値の変化である。右列は教員・TAによる診断チャートの評価項目ごとの平均値の変化である。第2回から第3回でディスカッション評価が、クラスB-2班を除き、自班評価、教員評価とも上昇している。これは第2回のフィッシュボウルで、①観察者としてディスカッションの問題や診断シート項目を把握できたこと、②他班評価、教員評価を

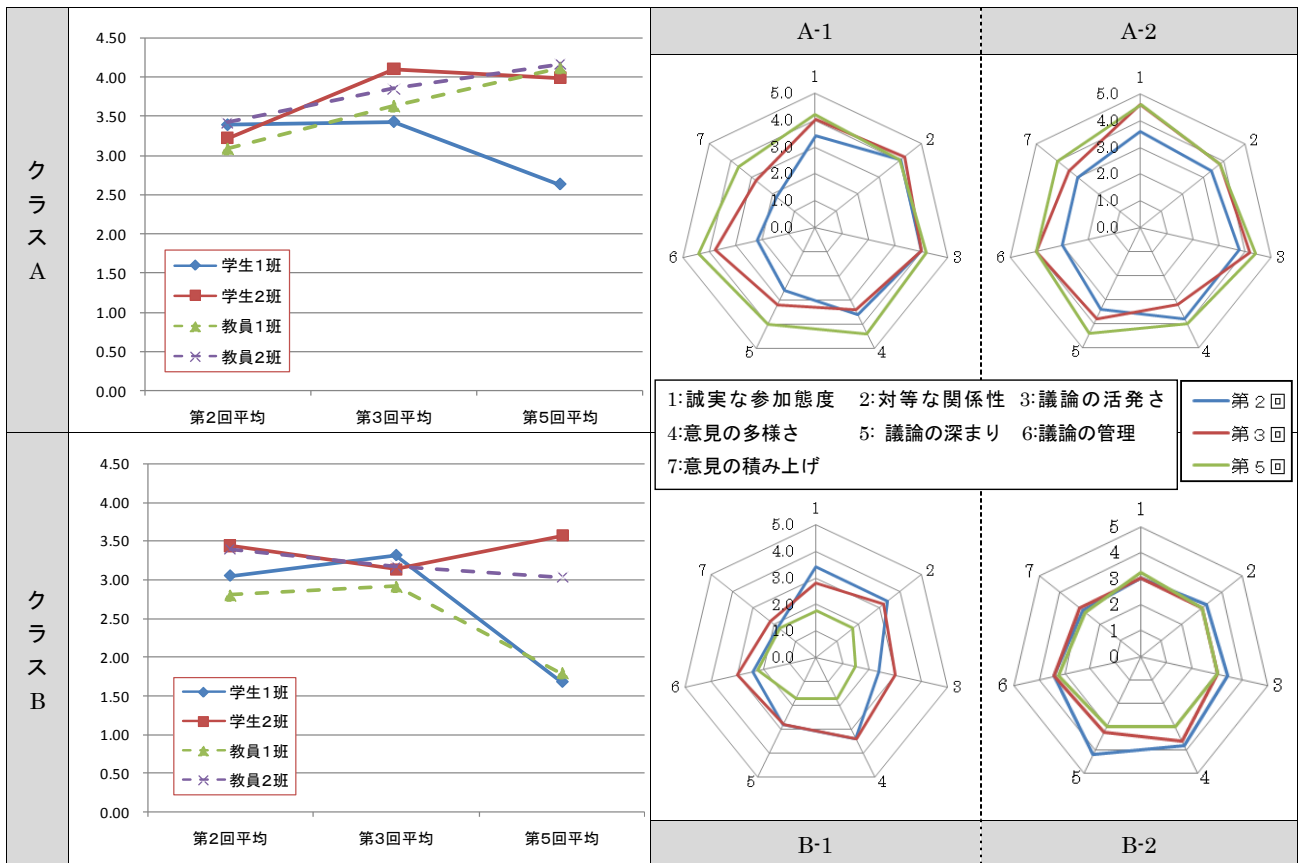


図-2 ディスカッション能力の変化

受けて、診断チャートを作成し、客観的に班内のディスカッションの問題点を把握できたこと、③第2回の振り返りによる気づきとその共有を班員、クラス全体でできたこと、④第3回のコメント集による振り返り、⑤GBクイズによる振り返りなど、ディスカッションを改善するための多くの気づきを与えたことが要因として考えられる。

クラスAにおいて、第5回目の教員・TAによる評価の結果が上がっているにも関わらず、学生の評価が下がっている傾向がみられた。この要因のひとつとして考えられるのは、第3回まででディスカッション能力のポイントの理解や、第5回でのコミュニケーションスキルの講義を受けたことで、求められる、あるいは学生自身が求めたいディスカッション能力の水準の認識が上昇したということである。そのため、自己評価が厳しくなり、相対的に評価が下がったと考えられる。実際に授業アンケートや最終回の振り返りの際に、第2回のディスカッションよりも第5回のディスカッションのほうがより深い議論ができたというアンケート回答もあった。一方で、第5回目では、意思決定のための議論プロセスを構造化した議論支援ツール(表-3e)を初めて使用した。診断シートのコメントから、このツールをうまく活用することができず、議論が止まりがちになったこと、議論する時間も短く、結論が出せなかったことについて多数の指摘があった。すなわち、学生自身の評価レベルが相対的に高まったための評価の低下だけではなく、実際に議論が難しくなる要

因もあったのである。

各評価項目の教員・TA平均も全体的にバランスよく七角形が大きくなっていることから、クラスAでは学生のディスカッション能力に向上がみられたと考えられる。

クラスBでは、教員・TAの第5回評価が各班とも下がっている。要因として、原子力発電の是非を考えるテーマの難しさが考えられる。今回クラスBの授業では、テーマを選択させなかったこともあり、学生の最終アンケートではアンケートに答えたクラスBの7人中6名はテーマを変えてほしいというコメントを記している。また、難しさの要因としてテーマの難しさだけではなく、原子力発電所の是非の判断を議論の中盤で固定化させてしまったということも要因として考えられる。特に顕著であったのが中間プレゼンテーション時で、その時点での班の議論を発表することが目的で、その後、是非の判断を変更可能だったにも関わらず、その指示をBクラスには行っていなかった。また、学生の調査不足からプレゼンテーションの質疑の際に、教員から「Aという立場をとるのなら、aやbの論点に対しても反対の立場の人間を納得させるようなデータが必要である」といった指摘をした。これが、学生にとって是非を固定化してしまう原因になったとも考えられる。固定化したことで学生がさまざまな視点からの意見や、グループの判断とは違う柔軟な意見を発言しづらい環境が形成された可能性がある。

これはまさにディベートの考え方とも言える。

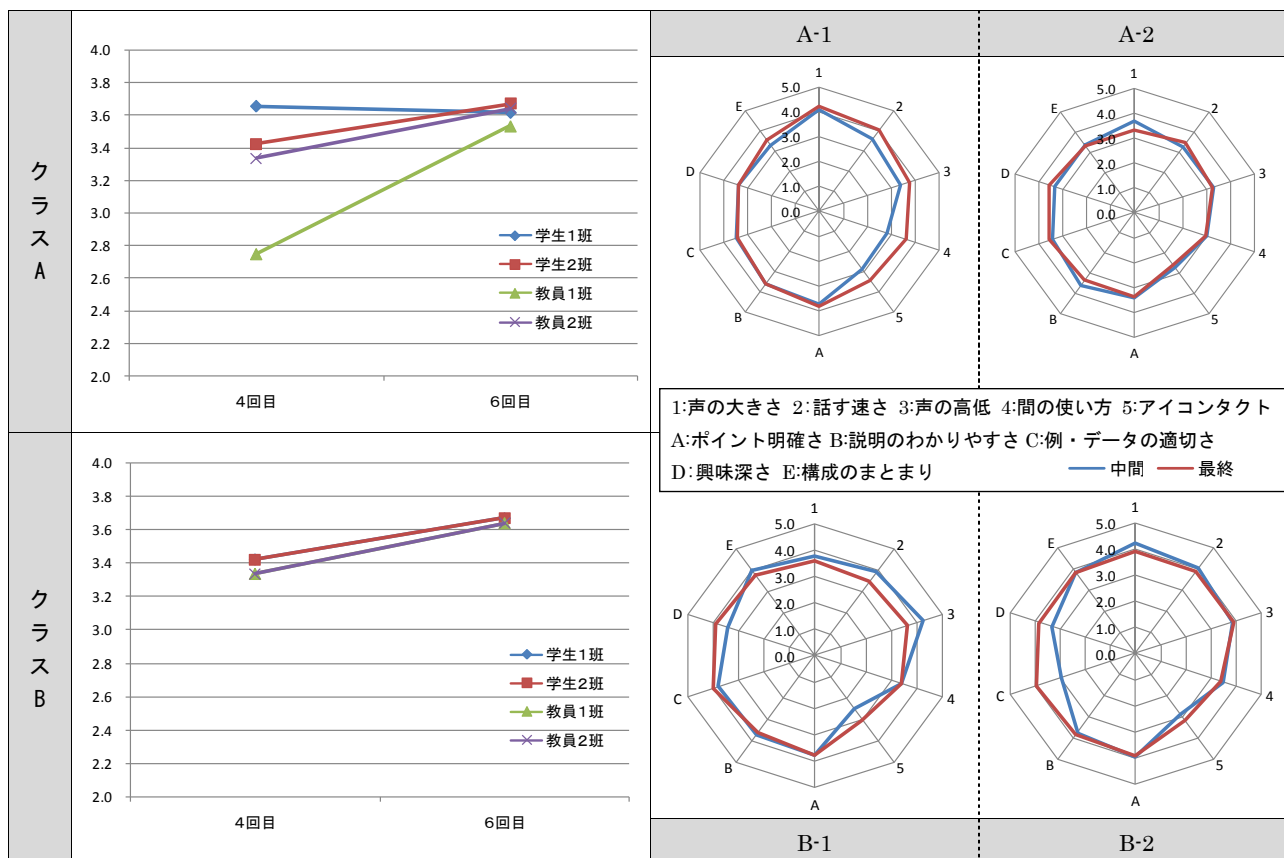


図-3 プレゼンテーション能力の変化

すなわち、この結果から考察できる問題としてはグループディスカッションという議論手法のメリットを活用できなかった点である。裏返せば、立場を固定化し、主張と根拠を論駁するディベートで育成されるコミュニケーション能力とは異なる能力要素がグループディスカッションの手法には内在するということである。この考察の要因として、授業中の会話の書き起こしと、AHP(議論テーマの特性項目の重視度)の結果で、重要視している項目に関連した発言がなかった学生がいたことから、その可能性があると考えた。

また対話能力の項目の重視度に関するAHPからは、「論理的・明確な発言」と「議論の対等な参加」の項目を重要とする傾向があった。これは、議論支援ツールを使った授業や、根拠を明確にすることを重視した指導の結果であったと考えられる。

b) プレゼンテーション能力の変化

プレゼンテーションの評価の結果を図-3に示す。図の左列は授業4回と授業6回に行ったクラスごとの教員・TA評価平均である。右列は評価項目ごとの教員・TAの平均である。全体としてプレゼンテーション能力が向上している結果となった。

各班ともに評価が上がった項目としては、「アイコンタクト」や「例・データの適切さ」、「興味深さ」である。向上の要因として、アイコンタクトはビデオによる視覚的な振り返りが、プレゼンテーション能力の問題点の把握と改善に対する動機付けとなったと考えられる。また例・データの適切さ、や

興味深さの向上は質疑応答での指摘や議論支援ツールなどからプレゼンテーションで欠けていたポイントを把握し、その後の振り返りで検討した結果であると考えられる。すなわち、いずれも効果的なフィードバックによるものと言える。

5. 総合的対話能力の育成を重視した実践

(1) 授業の概要

説明・発表力の育成を重視したモデル・シラバス後半部を中心とした授業実践を、2007年10月3日～2007年12月19日の間に隔週6回で行った。芝浦工業大学工学部土木工学科3年生の学生14人の学生を対象に1班5～6名による計3班であった。授業体制は教員Aを主担当とし、第2著者が授業補助、TAに第1著者がなった。議論のテーマは、鉄道事故を例に運行安全性と事業者利益とのトレードオフ問題をテーマとした。

実施シラバスを表-5に示す。ディスカッションの最終成果物を鉄道事業者のイメージアップポスターとした。このポスターの趣旨は各班が鉄道事業者の立場となり、企業コンセプトとして安全と利益をどのようにバランスさせるかを、利用者や株主に提示することである。例えば、鉄道の速達性を向上させることはサービスの向上につながるが、一方で安全性を確保することが難しくなる。こうしたテーマ設定により、多様な視点を獲得、時には当初持ってい

表-5 実践シラバス (モデル・シラバス後半部)

授業回	テーマ (キーワード)	授業内容	推奨時間 (分)
1	オリエンテーション	授業の目的・ねらいなど	20
		交通に関する講義	30
		コミュニケーションに関する講義	30
		次回授業の確認、課題の確認	10
2	グループ作業	自己紹介(交通のトレードオフに関する考えを発表)	10
		グループ分け	5
		コミュニケーションに関する講義	25
		ディスカッション目標の記入 ディスカッション (key-Q 作成のための)	40
3	グループ作業	ディスカッション	80
		ディスカッション評価表記入	10
4	専門家ヒアリング	交通経済の専門家と国土交通省鉄道局の方を招聘し、key-Qをもとに質疑応答、また講義を受ける。	90
5	グループ作業	ディスカッション評価結果を用いて振り返り	15
		ディスカッション	65
		ディスカッション評価表記入	10
6	プレゼンテーション	ディスカッション評価結果を用いて振り返り	15
		各グループ発表	
		質疑	45
		全体質疑・講評 授業全体振り返り	30

た自分の意見を柔軟に変えながら考えを深め、授業の目的である対話能力の向上を達成させる。

前半部分のディスカッション練習を補うため、第1回と2回にディスカッション講義を行った。また第2回にはディスカッション目標設定を行った。これは学生に伸ばしたい対話能力(表-6の項目参照)を意識させることをねらいとした。授業4回目には交通経済を専門とする大学教授と国交省鉄道局の技術企画課長を招聘し、学生が質問できる機会を与えた。この回までに学生は鍵となる質問(key-Q)を作成しており、自分たちの知識や準備した資料だけではわからないことなどを質問した。これにより深い知識を得ることや自分たちだけでは考えつかなかった問題への認識が可能となった。この専門家への質問機会は、モデル・シラバスでは必須とはしにくいと考えたため、設定していない。阪大CSCDで実施されており、本研究でも実践を試みた。このような経験は学生にとっては大変有益であり、オプションとして授業に組み込む価値は高い。

(2) 授業効果測定の方法

授業の効果はディスカッション評価表の結果と、AHPによる意識変化から測定した。

測定に用いるディスカッション評価表の項目を表-6に示す。ここから能力向上の度合いを分析しそれを授業評価とした。評価は学生による5段階の自己評価と他の班員による他者評価によるものである。他者評価においては高く評価できるものを選択する複数回答制とした。これらの調査を授業3回目と5回目に行い、その能力の変化をみる。本章の授業では評価の主要項目である「個人の能力」「グループの一員としての能力」「物事を多面的に見る力」のう

表-6 ディスカッション評価の変化

能力の総称	項目	G-A	G-B	G-C
個人の能力	自分の意見を積極的に述べる			
	自分の考えを論理的に伝える	1		1
	他者の考えを理解する	1		
	他者の考えに疑問を持ち問いかける		2	
	他者からの反論に対して再度説明する			
グループの一員としての能力	明るく平等な雰囲気づくり			2
	消極的な参加者に発言を促す			
	話題の移行を必要に応じて論理的に行う	2		
	論点の脱線を意識し、ずれを修正する		1	
物事を多面的に見る力	グループとして話し合いの成果を共有する	1		1
	メリット・デメリットを挙げる		3	
	見過ごされたポイントや意見の偏りに気づく	2	1	
	異なる立場から物事を見る	1	1	
	複数の多様な意見の重要点を関係づける		2	

表-7 学生が重視する対話能力項目の変化

意識調査名	項目	G-A	G-B	G-C
議論時のコミュニケーションに関する意識調査	論理的発言	-0.01	-0.42	-0.36
	他者理解・疑問	0.17	0.09	-0.43
意識調査	見過ごされたポイント	-0.17	-0.13	0.14
	関係づけ	0.01	0.46	0.65

ち、特に「物事を多面的に見る力」に重点を置いた。ここで用いたディスカッション評価項目は表-3で紹介した診断シートの評価項目の前段階のものである。分析にはこの項目評価表を用いて授業の第3回目、5回目に学生による自己評価・他者評価を行った。診断シートと違い、他者評価はグループ一人一人を評価し、フィードバックする。ただし、対話の評価は、個人評価ではなく、グループの全体評価が望ましいと考えた。

AHPを用いた対話測定は第1回および第2回と最終回で行い、意識の変化に関する分析を行った。

(3) 授業効果測定の結果

表-6の数値は各班2回行った対話の他者評価のうち、能力が上がったと評価された学生の人数である。「物事を多面的に見る力」の能力向上の人数はB班で多く見られた。

AHPによるアンケート表のグループごとの結果を表-7に示す。数値は第2回目と第1回目の班員平均の差である。大きい正值ほど第2回目の調査でその項目を重要視するようになったことを示している。2種類の意識調査で、変化がみられたものが14人中12人、あまり変化しなかったものが2人という結果であった。この授業では特に「様々な意見の関係づけ」や「他者を理解し、疑問を投げかける」ということの大切さを講義形式で行った。B班ではこれらの意識項目に関して重みが移っており、ディスカッション中にこれらの項目を意識していたということがわかる。この結果と対話能力の評価の変化により、議論を俯瞰的に見る力を意識することが対話能力の向上に大きく影響していることがわかる。この変化は議論内容に対する知識の集積や相手の話を聞き柔軟

に意識を変えた結果生まれた変化であり、対話プロセスの繰り返しから生まれた効果である。

6. おわりに

本研究ではファシリテーターなど第三者に依存せず、土木技術者自身の自律的対話能力を育成するための大学生を対象とした授業モデル・シラバスを提案し、その授業効果の把握を行った。

モデル・シラバスは、対話能力の基礎力の向上をねらった前半部と、それを応用して説明力と発表力の育成をねらった後半部で構成し、対話能力をステップアップさせるものである。ワークショップ型授業として設計し、学生自身の気づきを促進させる振り返りに多くの時間を割く点や、診断チャートやビデオ画像等によって学生の対話能力改善のための多くの情報をフィードバックする点に特徴がある。実際、授業実践において、対話能力の課題を教員・TAや他班の学生からフィードバックすることで、客観的に自己評価ができたことに対する学生の満足度は一様に高かった。

この授業プログラムとしての有効性は、以下のよう考える。4章で述べたように、議論中やプレゼンテーション後に行う教員のアドバイスの内容やタイミングが適切でない場合には、学生自身の発想や意見が拘束された。教員が授業の運用を誤れば、本教育プログラムが有効にはたらかないという意味で、逆説的ではあるが、適切に運用すれば、学生の対話能力が向上し、満足感が増加することを意味する。今後の課題で後述するが、教員が、どのタイミングでどのような発話をするかをガイドラインとして整理したい。なお、本研究で提案してきた学生の対話能力の評価の方法は、絶対評価ではなく、時間軸の中での相対的な変化と考えており、4章と5章の授業実践で示したように対話能力が向上していくことを確認できた。

本研究の今後の課題を以下に述べる。

一つめは、モデル・シラバスに即した15回連続の授業の実施による効果と課題の把握である。本研究の授業実践ではモデル・シラバスを二分して実施しており、基礎から応用へのステップアップに十分な時間が割かれていない。

二つめは、学年に応じた適切なディスカッションテーマの設定方法の検討である。テーマはその是非に対して、技術的課題と社会的課題とを考察して、両論の意見が出ることと、影響する主体が多様で多角的な考察が必要な設定が望ましいが、授業で習っていない複雑で深い知識を必要とするテーマの場合、授業時間の制約から議論が十分行えないケースが発生し、授業への満足度が低下する。

三つめは、授業を効果的・効率的に実施するための教員やTAのための授業マニュアルの作成である。モデル・シラバスは他大学で活用可能なものを目指しているが、実際に授業を実施する際には、学生の

対話能力を改善するための多くのフィードバックの仕掛けがある。これを明示するためのマニュアルを作成する。これにより、授業プログラムとして有効に機能し、教員やTAの授業準備の負担も相当軽減できるものとする。

四つめは、対話能力の定着効果である。半期の授業の中では対話能力の効果は出ているし、学生自身も効果を認識しているものの、その後の他の授業では効果が認識しにくいケースも見られた。4年間の中での連続的な教育プログラムの設計やその後の大学院での授業、官公庁や企業の中での研修などとの連携を模索する必要もあろう。現在の官公庁でもコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力に関する研修を実施している例はあるが、広く実施の有無や実施内容について調査し、本研究で提案した授業との連続性の担保の可能性を探って行きたい。

謝辞：本研究は、JST-ristex の「21世紀の科学技術リテラシー」開発プログラムによる助成を受けている「自律型対話プログラムによる科学技術リテラシーの育成（LSSL: Learning Science For Science Learning）」プロジェクト (<http://www.lssl.jp>) の一環として進めています。日ごろ議論・アドバイスいただくプロジェクトメンバーの皆様に謝意を表します。プレゼンテーション評価について、ディベートの知見をご教示くださった九州大学大学院の中野美香氏に感謝いたします。また、授業実践の観察希望をご快諾くださった大阪大学コミュニケーションデザインセンター小林傳司氏、八木絵香氏、春日匠氏に、ワークショップについてアドバイスをくださった南山大学大学院の土井佳彦氏に、心よりお礼申し上げます。さらに、本授業を実践するにあたり準備検討に協力していただいた芝浦工業大学土木工学科の小竹輝幸氏、関根孝太氏に感謝します。

参考文献

- 1) 長谷川 寿一：サイエンスカフェその効用と課題，月刊学術の動向，7月号，pp. 28-31，2008
- 2) 小林 傳司：誰が科学技術について考えるのか—コンセンサス会議という実験，名古屋大学出版会，2004
- 3) 三島聡ほか：小特集・裁判員制度の評議におけるコミュニケーション，法律時報，Vol.79，No.1，pp.107-136，2007
- 4) 小川義和：科学コミュニケーターに期待される資質・能力とその養成プログラムに関する基礎的研究，科学費研究中間報告書，2006
- 5) 屋井鉄雄，前川秀和：市民参加の道づくり，パブリックインボルブメント(PI)ハンドブック，2004
- 6) 石塚雅明：参加の「場」をデザインする—まちづくりの合意形成・壁への挑戦，学芸出版社，2004
- 7) 国土交通省国土交通政策研究所：社会資本整備における第三者の役割に関する研究，2005
- 8) Mizukami E, Morimoto I, et. al.: Two types of disagreement

- in group discussions of Japanese undergraduates, Proceedings of Group Decision and Negotiation Meeting 2008, pp.129-136, 2008
- 9) 大中 逸雄: 技術者教育の認定(21世紀における工学教育の戦略), 日本機械学会誌, Vol.104, No.990, pp. 289-293, 2001
- 10) 北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット: はじめよう! 科学技術コミュニケーション, ナカニシヤ出版, 2008
- 11) 長谷川寿一, 黒田玲子, 村上陽一郎: 社会人のための東大科学講座—科学技術インタープリター養成プログラム, 講談社, 2008
- 12) 八木絵香, 春日 匠, 小林傳司: 科学技術コミュニケーション演習プログラムの開発—CSCD方式の提案—『Communication-Design 異なる分野・文化・フィールド—人と人のつながりをデザインする』NO.2, 2007.
- 13) 津村俊充, 石田裕久 編著: ファシリテーター・トレーニング—自己実現を促す教育ファシリテーションへのアプローチ, ナカニシヤ出版, 2003
- 14) カールロジャース著, 島瀬稔, 島瀬直子: エンカウンター・グループ—人間信頼の原点を求めて, 創元社, 1982
- 15) 中野民夫: ワークショップ, 岩波新書, 2001
- 16) 堀 公俊: 問題解決ファシリテーター, 東洋経済新報社, 2003
- 17) 鈴木佳奈, 水上悦雄, 森本郁代, 大塚裕子, 柏岡秀紀: 相互行為としてのグループディスカッションを評価する—7つの評価項目の提案—, 人工知能学会研究会資料, pp.29-34, 2008
- 18) ロバートチェンバース著, 野田直人監訳: 参加型ワークショップ入門, 明石書店, 2004
- 19) 柳原 光: クリエイティブ O.D., プレスタイム, 1992
- 20) 武井紀子, 大塚裕子, 岩倉成志: 土木技術者のコミュニケーション能力向上のための授業設計とその評価, 第 38 回土木計画学研究発表会講演集, 土木学会, 127, 2008
- 21) ハーバード A.サイモン著, 稲葉元吉, 倉井武夫訳: 意思決定の科学, 産業能率大学出版部, 1979
- 22) 小林 傳司: トランス・サイエンスの時代—科学技術と社会をつなぐ, NTT 出版, 2007

(2008.9.30 受付)

AN ACADEMIC EDUCATION PROGRAM FOR DISCUSSION AND PRESENTATION CAPABILITY DEVELOPMENT OF CIVIL ENGINEERS

Noriko TAKEI, Hiroko OHTSUKA, Seiji IWAKURA

In order to obtain an understanding of stakeholders in infrastructure planning, developing professional communicators such as facilitator and mediator is required. However, it is also important and urgent to build the capacity of public administrators in charge of the project. An academic education program for the development of discussion and presentation capability of civil engineering students is currently being studied due to the lack of learning opportunities on communication skills for public administrators. This article shows uses and characteristics of proposed syllabus planning for improvement of communication skills. This proposed syllabus has feedback process for communication skills assessment. Feedback should provide the student with information on current status and offer advice for improved performance. The communication performance indices are measured in practical classes with civil engineering students.