



Title	大学院生の共通教育としての科学コミュニケーションの授業開発：「バイオ燃料と地球環境問題」をテーマに
Author(s)	三上, 直之; 石村, 源生; 隈本, 邦彦 他
Citation	科学技術コミュニケーション, 4, 78-89
Issue Date	2008-09-15
DOI	https://doi.org/10.14943/33192
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/34813
Type	departmental bulletin paper
File Information	JJSC_no4_p78-89.pdf



報告

大学院生の共通教育としての科学コミュニケーションの授業開発

～「バイオ燃料と地球環境問題」をテーマに～

三上直之¹, 石村源生¹, 隈本邦彦^{1,2}, 杉山滋郎^{1,3}, 枅内 新³, 細川敏幸⁴, 松王政浩³Development of a Science Communication Class as General Education for Graduate Students:
Under the Theme of "Biomass Fuel and Global Environmental Problems"MIKAMI Naoyuki, ISHIMURA Gensei, KUMAMOTO Kunihiro,
SUGIYAMA Shigeo, TOCHINAI Shin, HOSOKAWA Toshiyuki,
MATSUO MasahiroKeywords: science communication, graduate students, education program, biomass fuel and global
environmental problems

1. はじめに

科学技術コミュニケーションの知識とスキルに特化した専門的な教育プログラムは、2005年ごろから国内各地の大学や科学館で提供されてきているが、この分野の教育が、今後継続的に発展していくためには、いわゆる「科学技術コミュニケーターの養成」に特化したプログラムだけでは不十分であろう。科学技術コミュニケーションの裾野を広げるためには、「科学技術コミュニケーターの養成」に加えて、人文社会系を含む諸分野の大学院生全体に対して、科学技術コミュニケーションに関する基本的な知識とスキルを修得させ、「科学（技術）コミュニケーション・マインド」を持った人材を社会に広く輩出していくことも重要である。ここでの科学（技術）コミュニケーション・マインドには、ある分野の専門家として一般社会と対話するための素養だけでなく、専門家同士がチームを組んで、課題解決・研究開発などに取り組む場面で求められる、異分野の専門家との協働スキル、コミュニケーションの資質も含まれる。

現にいくつかの大学では、主に理工系の大学院教育の中に、「科学コミュニケーション」や「技術者の情報発信」「理系研究者の社会に対する説明責任」などの授業を取り入れようとする試みがなされている（杉山 2007: 291-292）。とはいえ、こうした授業を、どのような教材を用い、どのようなプログラム設計のもとで行なうことができるか、多分野の大学院生を対象とした「一般教育」「共通教育」としてカリキュラム全体の中にどう位置づけるか、そのための体系はまだ構築されていない。

そこで、筆者らは、北海道大学の大学院共通授業科目の制度を活用して、北大大学院の全研究科・学院の大学院生を対象として、「科学コミュニケーション」（2008年度前期 2単位）という新たな授業科目を開講し、この授業の企画・運営を通じて、どのような設計・運営方法によって、多分野の

2008年8月17日受付 2008年9月24日受理

1 北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット

2 江戸川大学メディアコミュニケーション学部

3 北海道大学大学院理学研究院

4 北海道大学高等教育機能開発総合センター

連絡先: mikami@costep.hucc.hokudai.ac.jp

大学院生に対する科学技術コミュニケーションの共通教育が効果的に行なわれうるかを検討した。本稿は、その実践報告である。

なお、先行する取り組みの一つとして、大阪大学コミュニケーションデザイン・センター (CSCD) が開発した「科学技術コミュニケーション演習」がある (八木・春日・小林 2008)。これは、「研究の細分化により生じている専門家間のコミュニケーションの困難さを経験することにより、自らの専門性の持つ特性を理解すること」(八木・春日・小林 2008: 111) を目的として、研究科・専攻分野を越えて集まった大学院生が、科学技術に関する具体的テーマについて、グループ別ディスカッションやインタビュー、意見交換など、5日間の活動を行なうプログラムである。阪大では、このプログラムを用いて、2005年度から2007年度にかけて、すでに計4回、集中形式の演習を実施している。本稿で報告する授業の企画・実施にあたっては、この阪大のプログラムを参考にした。

2. 授業の計画

2.1. 目的と到達目標

前章に述べた背景から、今回の授業を、なるべく幅広い分野の大学院生を対象とした共通教育として提供することを意図して、以下のように目的を設定した。

「理系・文系を問わず、さまざまな研究科・学院で学ぶ大学院生が集まって議論しあうことにより、専門家と非専門家の考え方の違いはもちろん、分野の違う専門家の間での考え方の違いについても理解し、お互いにコミュニケーションできる能力の修得をめざす」

さらに、この目的を具体化するため、以下の3点の目標を掲げた。

- (1) 専門分野によって、考え方・手法・表現法などが異なることを理解する。
- (2) グループ・ディスカッションを通して、＜意見の違いを理解しあい、合意を見いだしていく＞というプロセスを体験し、コミュニケーション・スキルを身につける。
- (3) 授業の全体を通して、プレゼンテーションやライティングのスキルを身につける。

これによって、専門分野による考え方や表現手法の違いを知る、というだけでなく、そうした異分野間のコミュニケーションを通じて、各履修者が、ディスカッションやプレゼンテーション、ライティングなどのスキルを高める機会を提供することも目指した。

2.2. 成績評価の基準と方法

考え方や表現方法の違いの理解、合意形成のプロセスを通じたコミュニケーション・スキルの獲得という目標は、筆記試験などによって、定型的・画一的に点検・評価することが難しい。そこで、目標への到達や、授業目的の達成具合については、履修者の授業への参加状況や、事前・事後に履修者に記入してもらうアンケート、議論のアウトプットとして授業の最後に提出・発表される提案書から総合的に判断することとした。

授業計画においては、成績評価の方法を、「授業への参加状況 (事前・事後のアンケート提出を含む) と提案書をそれぞれ50%ずつの割合で考慮して評価する」と提示した。

2.3. 履修者と担当教員

授業は、7人の教員がチームで担当した¹⁾。教員の専攻分野は、自然科学系、人文社会系の各分野にわたっており、また科学展示や科学報道番組制作など、科学コミュニケーションの実務経験を有する教員も加わった。

異分野の専門家と自らの考え方の違いを理解し、コミュニケーションをはかるスキルを修得することが、この授業の主目的であることから、履修者は、大学院の全専攻分野から可能なかぎり幅広

く募ることにした。人数に関しては、履修者を5～6人のグループに分けて議論や作業を進めることを想定し、各グループに最低一人ずつ教員を配置することが望ましいと考え、若干の余裕を見て、30人程度を授業の募集定員とした。

履修者には、正式な履修登録をする前に、担当教員の一人である杉山（科目担当責任者）あてに事前に申し込むよう求め、申込者の少ない専攻分野には勧誘活動を強化することができるようにした。

2.4. 日程と場所

日程は、下記の4日間で計画した。履修者が議論に集中できるよう、講義や実験などで忙しい大学院生がまとまった時間を取りやすい土曜日に日程を組んだ。

	日 時	場所など
1日目	2008年5月17日(土) 13:00～18:00	人文・社会科学総合教育研究棟
2日目	6月 8日(土) 10:00～17:00	理学部5号館
3日目	6月下旬から7月上旬の 半日～1日程度	学内・市内各所(シンポジウム聴講)
4日目	7月 5日(土) 10:00～17:00	理学部5号館

表1 「科学コミュニケーション」の授業日程

この授業は初めての試みであるため、科学技術コミュニケーションに関心を持ち、履修を検討しようとする大学院生に、事前に過度の負担感を抱かせないように、スケジュールを設定した。すなわち、トータルで2単位の授業に相当する時間数（30時間程度）に抑え、うち3日目に関しては、情報収集のため聴講するシンポジウムを、各自の関心・都合に合わせて選べるようにするなどの便宜をはかった。全体として、阪大のプログラムが5日間であるのに対し、今回の授業は実質的な議論の時間は2日半、ほぼ半分の時間数である。

この2日半のうち、1日目は人文社会系の講義や演習が行なわれる校舎を会場として設定し、残る2日（2日目と4日目）は理学部の校舎を用いた。これは、会場が、自分が普段活動している校舎（いわば「ホーム」）であるか、それとも別の専攻分野の校舎（「アウェイ」）であるかということが、議論に臨む学生の心理状態に、少なからぬ影響を与えるのではないかとの考えからである²⁾。多数の研究科・学院から来る履修者の全ての「ホーム」を巡回することは、授業の回数や運営上の手間を考えると現実的ではないが、せめて日程の中で、文科系と理科系、双方の校舎での議論・作業ができるよう会場を設定した。

2.5. 議論テーマと課題の設定

この種の演習プログラムにふさわしい議論テーマの条件として、阪大のグループは、(1) トランスサイエンスに関わる多様なフレームを含むテーマ、(2) 参加する学生にとって身近に感じられる最近の事例、(3) 討論の積極性や事後的な思考の深まりを促す、現在進行形の事例、(4) 特定の専門分野(研究科)に偏らない事例——の4点を挙げている(八木・春日・小林 2008: 112-114)。阪大の場合、2005年度から2007年度まで、過去4回の授業実践において、米国産牛肉の輸入再開問題と高レベル放射性廃棄物処分問題の二つのテーマを取り上げている。

今回の授業でも、この四つの条件を参考にしてテーマ選定をし、「地球環境問題に関するもの」を選んだ。地球環境問題は、科学技術だけでなく政治・経済・社会などさまざまなフレームを含むトランスサイエンスの問題の典型であり、特定の専門分野だけでは対処できない(上記(1)および(4))。

加えて今年は、地球環境問題を主要な議題とするG8サミットが道内で開かれることもあり、学生が各種の報道などを通じて身近に触れる現在進行形のテーマ(2)および(3)という点でも、適切である。そのうえで、議論をより具体的なものにするため、地球環境問題に関する話題の中でも、「バイオ燃料」に話題を絞り込んだ。

バイオ燃料は、近年、温室効果ガスの排出削減によって地球環境問題を解決する有効な手段の一つとして脚光を浴びている。バイオ燃料の利用が活発な米国やブラジルなど海外の動向を受けて、日本でもバイオマスを活用して持続可能な循環型社会の実現を目指す、さまざまな取り組みが展開されている。北海道内でも、農林水産省による「バイオ燃料地域利用モデル実証事業」などが進められている。その一方で、バイオ燃料の利用推進は地球環境問題を解決しない、という主張もある。たとえば、バイオ燃料の原料となる作物を増産するために森林が切り開かれ、結果として二酸化炭素の削減に繋がらない、生態系も破壊されるという指摘のほか、バイオ燃料の生産によってトウモロコシなど食用穀物が不足し、穀物価格が上昇するなどの問題が避けられないという批判もある³⁾。

授業では、「バイオ燃料と地球環境問題」というテーマのもと、これらさまざまな主張について専門家の話も聞きながら、各グループで議論をし、グループ全員の知恵を集めて、最善と思われる提案をつくりあげること、を課題とした。提案書は、ウェブサイト1ページ分(1500字から2000字程度)にまとめ、最終的には、この授業のために開設するウェブサイトを通じて公表することにした。

3.授業の実施

3.1. 履修者募集の方法と広報

履修希望者は、先述の通り、科目担当責任者に直接申し込んでもらうことにし、抽選等の結果、履修が認められた学生については、科目担当責任者から一括して履修登録をすることにした。履修者募集の広報は、3月下旬から4月上旬にかけて、チラシやポスター、ウェブサイトを用いて、集中的に行なった⁴⁾。

募集活動の一環として、4月19日午後には、授業の説明会も開いた。この際に回収したアンケートでは、説明会について知ったきっかけとして、62%の人が「チラシを見て」と答えている。説明会に参加した約50名中、39名が修士1年であったことも考え合わせると、大学院入学式で配布したチラシが極めて効果的だったことがうかがえる。

3.2. 履修者のプロフィール

締め切りの4月30日までに、57人から履修申し込みがあった。30人程度としていた定員を大幅に上回ったことから、人数調整を行なった。履修者の専門分野がなるべく多様になるように、所属研究科・学院や専攻など、条件が同じ人について抽選を行ない、履修を認める人を33人にまで絞り込み、申込者にあらかじめメールで伝えておいた受付番号を用いて、ウェブサイト上で発表した。履修希望者と、抽選で選ばれた履修者の研究科・学院別構成は、表1の通りである(5人を越える希望者があった研究科・学院については、原則として専攻別で抽選を行なったため、研究科・学院別に見ると、希望者数に対する履修者数の割合が、逆転しているところがある)。文学研究科と教育学院を文科系、それ以外を理科系と考えると、履修者の中での比率は、およそ文科系2対理科系8である。学年は、修士1年生が19人、修士2年生が11人、博士1年生以上が3人であった。

表2は、この授業の終了時(4日目の最後)に、北海道大学大学院の共通授業検討専門委員会が作成した調査票(「大学院共通授業アンケート」)を用いて、履修者に今回の授業の受講動機をたずねた結果である。「この授業を受けた動機」で一番多いのは、「今回のテーマに関心がある」で、32人中26人(81%)である。もっとも、この場合のテーマが、「科学コミュニケーション」なのか、「バイオ

燃料と地球環境問題」なのか、全学共通の質問紙を使用したため、明確な切り分けができていない。ただ、多くの履修者が、バイオ燃料と地球環境問題というコンテンツも含め、科学技術をめぐるコミュニケーションの方法を学ぶという授業の主題に関心を抱いて、受講を決めたと考えてよいだろう。続いて多かった動機は、「単位取得のため」と「研究活動に活かす」で、ともに4人(12%)であった。

	希望者数	履修者数	履修者割合
理学院	11	5	15%
農学院	10	5	15%
工学研究科	8	5	15%
生命科学院	7	5	15%
環境科学院	10	4	12%
教育学院	5	4	12%
文学研究科	2	2	6%
情報科学研究科	2	2	6%
医学研究科	2	1	3%
計	57	33	

表2 所属研究科・学院別の履修希望者数, 履修者数

動 機	人 数	割 合
今回のテーマに関心がある	26	81%
単位取得のため	4	13%
研究活動に活かす	4	13%
担当教員の研究内容に興味がある	2	6%
学習するのが好き	1	3%
周囲, 友人などにすすめられて	0	0%
その他	0	0%

表3 履修動機(授業終了時のアンケートから)

複数回答可・全回答者数=32人

「割合」は全回答者数に対する各回答の比率

3.3. 授業のプログラム設計と進行

授業の進行プログラムは、表4の通りである。阪大CSCDの「科学技術コミュニケーション演習」のプログラムを参考にしたが、議論と作業の時間が約半分の2日半であるという基本的条件の違いがあることから、阪大のプログラムで四つ設定されている活動から、一部を選んで若干変形させ、(1) 自己紹介プレゼンテーション、(2) 質問づくりと専門家へのインタビュー、(3) 提案書づくり、の三つの活動を行なうことにした⁵⁾。

	時間	内 容
■1日目 (5月17日)	13:00	出欠確認, 事前アンケート記入
	13:20	ガイダンス
	13:40	ワンポイント・レクチャー1 「専門家に求められるコミュニケーション能力とは？」
	14:20	【グループ別】自己紹介プレゼンテーション
	16:30	ふりかえりと休憩
	16:45	テーマに関する基礎情報の提供
	18:20	終了
	19:00	懇親会
■2日目 (6月7日)	10:00	ガイダンス
	10:20	ワンポイント・レクチャー2 「質問力～本質に肉迫する問いかけとは？」
	11:00	【グループ別】質問づくりのための討論と作業
	13:00	専門家レクチャーと質疑応答
	14:50	休憩
	15:00	ワンポイント・レクチャー3 「トランスサイエンス入門～提案書づくりのための視点」
	15:40	【グループ別】専門家インタビュー, 提案書づくりに向けた討論
	16:50	事務連絡, 今後のスケジュール等の確認
	17:00	終了
■3日目 (6月下旬～7月上旬)	—	この時期, 北海道大学では, G8サミットにちなんで, 地球環境問題に関わるテーマを扱ったシンポジウムが多数開催される。授業でのディスカッションの内容や, 各自の問題関心に応じて, これらのシンポジウムの中から一つを選び, それに参加する。
■4日目 (7月5日)	10:00	ガイダンス
	10:10	ワンポイント・レクチャー4 「ウェブを使って, 効果的に提案を表現するには」
	10:50	【グループ別】提案書づくりのための討論・作業
	13:00	ワンポイント・レクチャー5 「科学的な情報を, いかに正しく, わかりやすく伝えるか」
	13:30	【グループ別】提案書づくりのための討論・作業(つづき)
	15:00	提案書のプレゼンテーション(発表会)
	16:40	事後アンケートの記入
	17:00	閉講にあたって(事務連絡など)
	17:10	閉講

表4 授業の進行プログラム
 授業の進行はほぼ予定どおりであったが,
 一部, 延長した箇所などがあり,
 時間は実施時のものを反映した。

グループでの討論・作業の合間には, それぞれの活動に必要なスキルや知識について, 担当教員が「ワンポイント・レクチャー」として30分ほどの小講義を行なった。

3.3.1. 自己紹介プレゼンテーション

1日目には、グループ内で互いをよく知り合うこと、専門分野による発想や表現方法の違いに触れることを目的として、自己の研究について紹介しあうプレゼンテーションを行なった。議論と作業の基礎的な単位となるグループは、所属研究科・学院のバランスを考慮して、担当教員の側であらかじめ決めておき、全4日間の日程を通して同じグループ構成で活動してもらった。

グループに分かれて、「自分の研究内容について」というテーマで、事前に準備した自己紹介プレゼンテーションを行なった。一人につき、発表5分、質疑応答5分で進めた。阪大のプログラムの工夫点を踏襲して、プレゼンテーションの形式（パソコンやプロジェクタ、配付資料の有無など）は各自に委ねた。プロジェクタとノートパソコンは各教室に準備しておいた。

自己紹介プレゼンテーションの後、休憩を兼ねてふりかえりの時間を設け、プレゼンテーションの反省、他の人のプレゼンの感想などを自由に書いて提出してもらった。この用紙を、1日目終了後の懇親会（教員主催）の会場にも持ち込み、交流のきっかけとした。

3.3.2. 質問づくりと専門家へのインタビュー

次の活動は、テーマに関する質問づくりと、専門家に対するインタビューである。コミュニケーションにあたって質問を工夫することの大切さに気づかせ、物事の本質に迫る効果的な問いかけの技術を学習させることを主な目的とした。同時に、質問の作成や専門家へのインタビューなどの活動において、グループ間に競争意識を働かせるよう促す一方で、グループ内で協力して作業することで連帯感、仲間意識を醸成することも狙った。

質問づくりに先立ち、1日目の後半に、担当教員の一人（杉山）から、バイオ燃料の技術や生産・利用の状況、問題点などについて、基礎的な情報を全体に対して講義し、その場で質疑応答を行なった。2日目には、その情報提供を受けて、各グループで専門家に聞きたい質問をまとめる作業を行なった。グループ討論の進行方法は、担当教員から全体に対して大まかな進め方の例を提示したうえで、基本的に履修者に委ねた。

各グループの問題関心や後で作成する提案のポイントが明確になるように、質問は各グループ5問までに限定した。様式は自由とし、2日目の昼休みまでに電子データで提出してもらった。各グループから提出された質問を、午後に登場する専門家に手渡し、事前に目を通していただき、午後、全体で行なうレクチャーや質疑応答を、これらの質問項目に沿って進めることは、履修者にあらかじめ伝えておいた。

2日目の午後は、専門家として、西崎邦夫・帯広畜産大学特任教授と干場信司・酪農学園大学教授を教室に迎え、バイオ燃料について、観点の異なるレクチャーを、それぞれ20分間ずつ受けたうえで、各グループが作成した質問書に沿って、質疑応答を行なった。すべての質問について十分な回答を得るだけの時間はないため、全体でのレクチャーと質疑応答が終わった後、グループに分かれ、二人の専門家が各グループの教室を別々に約10分ずつ訪れ、個別にインタビューを受ける時間を設けた。限られた時間ではあったが、各グループの問題関心に応じて活発に質問が出された。

3.3.3. 提案書づくりと発表

2日目午後のグループ討論では、専門家へのインタビューの合間に、提案書づくりに向けてグループ内の意見をまとめる作業も開始した。

ちなみに、グループ別に議論を深め、提案書を完成させるという課題の性格から、各グループでは、授業と授業の間に自発的に集まって、勉強会を開いていた。最終日に各グループから聞き取った結果、1日目（5月17日）と2日目（6月7日）の間では、全6グループ中、3グループが、意見交換や質問

事項の相談、バイオ燃料についての知識の補強を目的に、それぞれ1回ずつの勉強会を行っていた。2日目と4日目(7月5日)の間では、全6グループが2回ずつ勉強会を開き、提案書の構成の検討や草稿執筆を行っていた。

勉強会の時間は、1回につき2、3時間が大半であったが、4日目の授業の直前に午後8時ごろから翌朝まで勉強会を開いたというケースもあった。場所は、附属図書館のグループ学習室、メンバーの研究室、学外の飲食店、メンバーの自宅などさまざまであったが、各班ともグループメンバーの大半が都合をつけて参加していた。

こうした勉強会の活動も踏まえて、4日目には、グループごとに提案書を取りまとめるための討論・作業を行なった。途中、提案書を仕上げるにあたって注意すべき点などについてのワンポイント・レクチャーをはさみながら、グループごとに適宜、休憩を取りつつ、午後3時前まで約4時間、集中してグループでの討論・作業を行ない、最終的には全グループから時間内に提案書が提出された。

提出された原稿は、その場で担当教員が、準備しておいたウェブサイトへアップロードし、閲覧できる状態にした。午後3時から、このウェブサイトを表示する形で、各グループが自分たちの作成した提案書についてプレゼンテーションを行なった。持ち時間は、質疑討論と教員からのコメントを合わせて、各グループ15分程度と限られていたが、プレゼンテーションを受けて、提案書の構成や、見出しのつけ方、文章表現の方法などについて、教員から具体的なアドバイスをもらった。

教員からのアドバイスも踏まえて修正、完成した提案書は、授業専用ウェブサイト (<http://forum.hucc.hokudai.ac.jp/scicom/>) で公開している。

4. 評価

4.1. 履修者の満足度

授業終了後、大学共通の調査票(北海道大学大学院の共通授業検討専門委員会 作成)を用いて行なったアンケートでは、「授業内容は、現在の自分の研究テーマにとって有益だったと思いますか」との質問に対し、回答者(32人)全員が「非常に有益だった」と答えた。授業は体系的に行なわれていたかとの問いには26人(81.3%)が、「総合的に見てこの授業を履修してよかったか」との問いには30人(93.8%)が、それぞれ「はい」と回答した。

これとは別に、担当教員が独自に作成し、授業後に実施したアンケートの結果を見ても、「グループ内で意見を交換し合い、議論を深め、最終的に1つにまとめるという非常に充実した取り組みが出来たと感じている。他学部の方々と自分の意見をぶつけながらディスカッションする機会はほとんどなかったので非常に貴重な経験となった」など、授業に対する履修者の満足度は、概して非常に高かった。

この独自アンケートの中で、授業を土曜日に集中的に実施したことへの評価を自由に記述してもらったところ、回答した32人中31人(一人はこの設問に関して未記入)が、講義・実験や仕事がある平日よりも土曜日は参加しやすい、集中的に日程を組むのは議論を進めやすく良かったなどと、高く評価していた。

4.2. 異分野間コミュニケーションについての学びは得られたか

この授業の主たるねらいは、各履修者において、異分野間コミュニケーションに関する認識を深めてもらうことにあった。この点の成否を検証するため、授業1日目の最初と、4日目の最後に、それぞれ約20分ずつ時間を取り、「分野の違う専門家どうしがコミュニケーションをはかる際、その場に参加する専門家にはどのような能力が求められると思いますか」という質問⁶⁾への回答を、A4判の用紙に自由に記述してもらった。

その結果、事前のアンケートでは、「自分の研究についてわかりやすい言葉で説明する能力」「図や表で視覚的にわかりやすく表現する能力」など、自分の知識を相手にいかに理解させ、分らせるか、ということに力点を置いた回答が目立った。この種の記述では、コミュニケーションのための「能力」が、文章作成能力や図解力、適切な質問を発する能力、ある専門分野に関する知識など、個人に属するスキル・知識として捉えられている点も特徴的であった。1日目の出席者30人中18人(60%)が、おおむねこの傾向の回答であった。

これに対して、事後アンケートでは、記述の重心が、「相手が何を聞きたいか理解すること」や、自分はどのような背景のもと、本当は何を言いたいのか、という意味で「自分の主張(考え)を理解する能力」、さらに「お互いに理解しようとする事」などに移り、「理解」の意味が、コミュニケーションの相手方を理解すること、相互に理解しあうことという意味に拡張されている回答が目立った。こうした視点は、一部の履修者の間では、事前アンケートにおいても示されていたが、事後アンケートでは32人中19人(60%)の回答に認められた。こうした回答では、コミュニケーションのための「能力」の中身も、文章作成や図解のスキル、知識だけでなく、「相手を尊重すること+理解しようとする気持ち」「[約束を守る、連絡をとれるようにするなど]人間として基本的なこと」、「相手を思いやること」、「他の専門家の価値観、意見を尊重できる[こと]」などコミュニケーションに臨む姿勢にまで及んでいる。「前提として各々がもっている考えを明らかにしていくような議論の方法が必要になる」という意見のように、個々人のスキルに還元できない共同的な活動の作法に言及するものも目立った。

4日間の授業と時間外の活動を通じて、他のグループメンバーと共に一つの提案書を作りあげるためコミュニケーションを重ねたことにより、異分野間のコミュニケーションに必要な「能力」や、それが発揮される場面について、多くの履修者が、授業前よりも具体性の高い認識を得るに至ったと言える。また、これに直接該当する記述が明確には見られなかった履修者においても、事後アンケート中において、表現や伝達、情報整理の方法について、授業を通じて学んだことをそれぞれの視点から記しており、当初設定した授業の目的は、基本的に達成されたと考えられる。

5. 課題

4回の授業を通して、質問の方法や情報の整理・表現、ウェブサイト上で提言を展開するためのライティングなどの知識・スキルを学んだうえで、各グループが、全員で協力して時間内に定められた様式の提案書を提出できたことから、授業の基本的な目的、到達目標については、おおむね達成できたと考えてよいだろう。今回の授業プログラムは、多分野の大学院生を対象に、異分野間コミュニケーションを体験させ、そのスキル・考え方を学ばせるのに適切なプログラムだと言えるが、実施を通じて、いくつかの問題点・課題も明らかになった。

5.1. 作業量と時間数の関係

第1に、作業量と時間数の関係は適当だったか、という問題がある。授業では、3日間に分けて、集中的に討論と作業の時間を確保したが、現実には、全6グループが、提言をまとめあげるために、授業時間外にもさらに自主的に討論・作業を行っていた。授業終了後の履修者アンケートでも、授業全般についての感想・意見を求めた自由記述欄で、32人中9人(28%)が共通して、提言をまとめるための時間の不足に触れている。

もっとも、原則を言えば、2単位の授業に必要とされる学修時間は90時間であって、この授業の場合、3日目のシンポジウム聴講を含めても、授業時間は(一般的な講義と同程度の)計30時間弱にすぎない。「単位の実質化」という観点で見れば、前章に見た程度の授業時間外の活動量は、さらに

各履修者が個人的に準備に費やした時間を考慮に入れたとしても、決して過大なものとは言えないだろう。とはいえ、単位と学修時間の関係についてのこの種の認識が学生の間に必ずしも浸透していない状況にあっては、授業時間外の活動がどの程度期待されるのかについての情報をシラバス等において提供しておく必要があるだろう。

5.2. テーマ設定

第2に、テーマ設定についても検討しておく必要がある。「バイオ燃料と地球環境問題」というテーマは、多くの履修者にとっては必ずしもなじみのないテーマであり、専門家の話を理解し、提言の作成にこぎ着けるため、議論のテーマそのものについて理解するのに、精力を注がねばならなかったようである。最終日4日目に提案書をまとめる段階になって、事実関係や基本的なデータについて、不明確な点が多く出てきて、文書作成に手こずるグループも見られた。テーマをより平易なものにしたり、狭く絞り込んだりして、議論すること自体に集中できるよう検討する必要がある。

大学院生たちに、直接関係があり、かつさまざまなバックグラウンドの学生が共有できるテーマ、たとえば大学内の省エネルギーやごみ処理、キャンパス内の自然環境の保全などのテーマを試みてもよいだろう。授業スケジュールを工夫して、議論テーマ自体を履修者から募集する方法や、具体的な問題解決のニーズを抱えた(仮想の)クライアントを招いて、このクライアントを満足させる提言を各グループが行なう、といった実践的な設定を与えることも有効かもしれない。さらに、異分野間コミュニケーションというのであれば、もう少し文科系の学生の参加が欲しい。そのために、文科系の人にもなじみやすいテーマ設定が必要であろう。

5.3. 専門知識・情報の導入方法

第3に、議論に必要な情報、専門知識の導入方法についても、いっそう工夫が必要である。今回の授業では、1日目、担当教員が基礎情報を提供した後、2日目にグループ別に質問事項を準備したうえで、二人の専門家に、情報提供をしていただいた。これによって、履修者は、バイオ燃料と地球環境問題をめぐる幅広い観点・主張に触れることができたが、一方で、「専門家の話を十分に提言に生かしきれなかった」(履修者アンケートから)という感想に現れているように、多岐にわたる論点、話題を含む専門家からの情報提供を咀嚼し、提言に十分に生かすところまで至らなかった、というのが現実のようである。

今回の授業では、質問の内容や方法を工夫することで、必要な情報を獲得するスキルを学んでもらう意図で、質問の準備や専門家との対話に丸1日(2日目)を費やしたが、グループ内での議論を深め、作業を進めるための材料を集めるという目的に鑑みれば、専門家へのインタビューという手法は必須ではない。インターネットや図書資料を、適切な批判・検討のプロセスも含めて活用させる方が、アクセスのしやすさやカバーできる情報の範囲などを考えると有利な場合もあるだろう。そうした資料探索、調査の過程で、専門家への直接の聞き取りを必要とするグループが出てきたら、個別にインタビューの機会を用意するという方法も考えられる。ちなみに、各種のコミュニケーション・スキルについて担当教員が30分程度で講義する「ワンポイント・レクチャー」について、授業の途中に挟むのではなく最初にまとめて行なってほしいなど、順番や内容について改善してほしいとの意見が32人中5人(授業終了後のアンケートの自由記述欄)からあった。

5.4. 授業目的と方法の整合性

最後に、授業の方法は目的にかみ合っていたか、またそもそも授業の目的は十分に明確であったか、という点を振り返っておく必要がある。この授業の目的は、「専門家と非専門家の考え方の違

いはもちろん、分野の違う専門家の間での考え方の違いについても理解し、お互いにコミュニケーションできる能力の修得をめざす」ことにあった。授業のポイントはコミュニケーション力を体験的に学ぶことにあり、「バイオ燃料と地球環境問題」というテーマについて共同で検討し、提案書を発表することは、そのための手段である、というのが授業の基本的設計である。この基本に立ち返れば、上述したように、テーマ設定や専門知識の導入方法を、もっと扱いやすいものにし、議論テーマ自体の学習や提言書づくりに追われるのではなく、コミュニケーションのプロセス自体に集中できるような、テーマ設定、プログラム設計が必要であると言えよう。

そもそも、今回の授業は、各履修者が一人の専門家として、他の専門家とのコミュニケーションの方法を学ぶことを目的としていたが、「バイオ燃料と地球環境問題」という課題に取り組むうえで、それぞれの履修者が、専門家として何らかの明確な役割を果たすようなプログラム設計にはなっていなかった。もちろん、そうした役割の設定がなくても、議論しているうちに自然とにじみ出てしまう、考え方や表現方法の癖のようなものを自覚し、自らのコミュニケーションのあり方を反省的に捉える機会を提供する点に、今回の授業の眼目はあったのだが、この点は、履修者には分かりにくかったかもしれない。事後アンケートの中でも、「今回とくに、自分の専門について話すことなく、専門家どうしとして、話すことがなかった。そのため、専門家どうしつき合う上で学んだことは特になかった」という感想が見られた。こうした疑問に答えるためにも、また異なる専門分野を持つ者同士の相互作用から学ぶ機会を十分に生かすためにも、グループ内あるいは全体での議論・作業のプロセスにおいて、各履修者が、意識的に「専門家」として活動できるような仕掛けを盛り込むなど、授業設計上の工夫が必要である。

注

- 1) この授業は、本稿の筆者7人で担当した。参考までに、各人の専門分野は下記の通りである。杉山滋郎＝科目担当責任者＝科学技術社会論、科学コミュニケーション、科学史、石村源生＝科学展示・科学体験アクティビティの企画製作、コンセプトメイキング、知覚心理学、隈本邦彦＝科学報道番組制作・ニュース取材、柄内新＝再生生物学・進化生物学・生物学教育、細川敏幸＝衛生学、神経科学、科学教育、松王政浩＝科学技術の倫理・情報倫理・科学哲学、三上直之＝環境社会学、科学技術への市民参加。
- 2) この点については、阪大で「科学技術コミュニケーション演習」プログラムを開発・実施したメンバーから、筆者の一人、杉山が直接に示唆を受けた。
- 3) バイオ燃料に対する批判の主要な論点については、例えばKleiner (2007) を参照。
- 4) チラシ (A4判両面刷り) は3000枚を制作し、学内の各研究科・学院にいる知り合いの教員に配布を依頼したほか、札幌キャンパスにある全ての研究科・学院において、大学院入学式でチラシの配布を依頼した。ポスターも150枚を印刷し、学内の各所に配布・掲示した。
また、この授業専用のウェブサイトを、チラシの配布に合わせて3月下旬に開設した (<http://forum.hucc.hokudai.ac.jp/scicom/>)。チラシやポスターには、「科学コミュニケーションについての新しい授業科目が始まる」という内容を中心に、基本情報をごく短く載せ、関心のある人たちをウェブサイトに誘導し、そこで4回の授業内容や進め方等について詳細な情報を提供するという形で、媒体を使い分けた。これは、授業について具体的なイメージを持ってもらうことで、この新しいタイプの授業への心理的なハードルを下げ、受講へのインセンティブを喚起することを意図したものである。
- 5) 阪大のプログラムは、課題1：自己紹介プレゼンテーション、課題2：テーマに関するグループとしての意思決定（賛否の判断と、その根拠3点の整理）、課題3：テーマに関する意見広告作成（賛

成・反対の立場のロールプレイ), 課題4: テーマに関する個人の主張の再整理 (賛否の判断と, その根拠3点の整理) という四つの活動を順に行なう設計となっている。今回の筆者らの授業では, 日程を2日半に収めるため, 課題4に相当する内容は行なわなかった。

6) 事前・事後のアンケートの質問文 (全文) は, それぞれ以下の通りであった。

事前アンケート (1日目): 「分野の違う専門家どうしがコミュニケーションをはかる際, その場に参加する専門家にはどのような能力が求められると思いますか。自らの経験も交えながら, できるだけ具体的に記述してください。文章だけでなく図を書くのもOKです」

事後アンケート (4日目): 「分野の違う専門家どうしがコミュニケーションをはかる際, その場に参加する専門家にはどのような能力が求められると思いますか。今回の4回の授業で学んだことも踏まえて, できるだけ具体的に記述してください。文章だけでなく図などを用いても構いません」

●文献:

Kleiner, Kurt 2007: "The Backlash against Biofuels" Nature Reports Climate Change, 2: 9-11. (<http://www.nature.com/climate/2008/0801/full/climate.2007.71.html>)

杉山滋郎 2007: 「科学技術コミュニケーターの育成: 大学において」『科学教育研究』31(4): 287-294.

八木絵香・春日匠・小林傳司 2008: 「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』1: 107-123.