

## 組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成19年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	： 東洋の倫理観に根ざした国際的技術者養成
機 関 名	： 龍谷大学
主たる研究科・専攻等	： 理工学研究科物質化学専攻
取組代表者名	： 大柳 満之
キ ー ワ ー ド	： 技術者倫理、国際的コミュニケーション、外国人講師による英語授業、外部講師による講義

### ．研究科・専攻の概要・目的

本学は、我が国の仏教系大学の中で理工系大学院を擁する唯一の存在である。龍谷大学では、「共生を目指すグローバル大学」を標榜しており、この認識の上に、理工学研究科物質化学専攻においては、東洋の倫理観や考え方を基に、グローバルに貢献し得る（世界の水準で地域に貢献し得る）専門知識・応用能力を身に付けた高度な技術者の養成を目指している。この目的を達成するため、以下のキーワードで示される6つの具体的な知識・能力を身に付けることを教育目標としている。

(A) 共生・循環の考え方、(B) グリーンケミストリーの考え方、(C) 技術者倫理、(D) 持続的学習能力と自己発現能力、(E) 高い専門知識と問題解決能力、(F) 国際的コミュニケーション能力

これらの目標を効果的に達成するため、本課程では、教育研究の量や内容・形態に関して、以下の例に示す国際水準の斬新な教育システムを取り入れている。

1. 学習・教育の量を、博士前期課程において、欧米並みの国際水準を目指し教育の実質化を行うために、2年間で64単位相当とする。
2. 体系的な教育を実施するため、授業科目や学位論文研究をモジュール化し、研究・実験・演習・講義の有機的な連携の基に、効果的な教育研究指導を行う。
3. 高度な実践的技術力を身に付けるため、最先端の大型機器設備を用いた「高度物質化学実験・演習」を少人数グループで実施する。
4. 国際的コミュニケーション能力を養成するため、海外拠点や専任ネイティブスピーカー等を活用した国際化施策を展開する。

こうした体系的なカリキュラムをもとに、15名の専任教員ならびに4名の技術職員が「分析・環境化学」「無機・セラミックス」「有機・高分子化学」「生物・機能分子」の各分野において教育研究活動を実施している。学生数は修士課程44名、博士課程2名（平成21年5月時点）である。

### ．教育プログラムの概要と特色

本プログラムは上記の「4. 国際的コミュニケーション能力」の養成を目的とする教育課程として実施するものであり、専攻教員で構成される運営委員会により主体的に管理・運営され、龍谷大学瀬田学舎および龍谷大学バークレー学舎（Ryukoku University Berkeley Center、RUBeC）での基盤教育をもとに、米国カリフォルニア大学デービス校（UC Davis）で応用能力を身に付ける国際教育連携プログラムである（図1）。プログラムは、RUBeCで実施しているBIEプログラム（Berkeley Internship and English Program、5-weeks、semester）と既に6年間の実績のある理工学研究科とUC Davis工学研究科の交換留学プログラムをプラットフォームとしており、詳細は以下のようにまとめられる。

1. 共生・循環に基づいた思考法を身に付けるために、国際社会での自らの基本姿勢を培う共生学特論を設け、

東洋の倫理観に基づく考え方を学ぶ。

2. 教育課程で習得する高い専門知識や技能を活用・応用するために、世界の水準で地域に貢献できる専門応用能力を養成するプロジェクト企画論を設け、本学舎とRUBeCにおいて、国内外の企業におけるプロジェクトの企画・マネジメントの方法やその効果について学ぶ。

3. 世界水準での自立的な研究遂行能力や国際コミュニケーション能力を高めるために、特別研究に基づいたテクニカルライティングや英語プレゼンテーションの演習を設け、本学舎とRUBeCにおいて、自らを国際的に表現できるコミュニケーション能力を身に付ける。

4. 本学舎とRUBeCにおける基盤教育を基に国際社会など多様な場で活躍できる創造性豊かな人材を養成するために、UC Davisでの演習・特別研究を設け、semester または academic year の期間で、本学とUC Davisの専任教員が協力して指導に当たる国際的連携教育を実施する。このように、自らの明確な基本姿勢を基に、国際水準の知識・技能を身に付けた社会に求められる科学技術者養成を教育課程の基本に置き、龍谷大学北米拠点RUBeCとカリフォルニア大学デービス校との密接な連携の下に、「東洋の倫理観に根ざした国際的技術者養成」を目指す、国際教育連携プログラムを構築する。

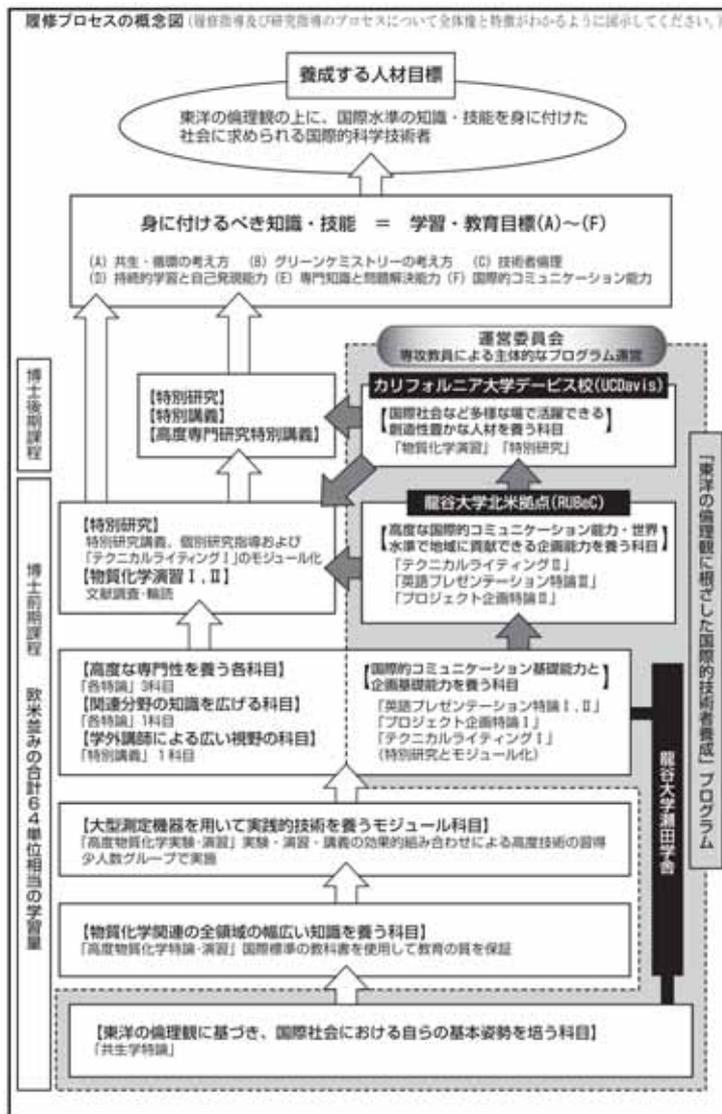


図1 履修プロセスの概念図

・教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

大学院教育課程における当初の課題

社会のグローバル化が急速に進行する社会情勢において、技術者が社会で活躍する上で求められる知識、技術や物事に対する考え方などが、従来の大学院修士課程でのカリキュラムでは、必ずしも十分習得できるとはいえなくなってきた。ここでは下記(A)~(D)を課題として、その解決に向けた教育プログラムの開発を目指した。

(A)従来の大学院講義では、各担当教員が専門分野を教授することに主眼が置かれ、必ずしも体系的なプログラムではなかった。

(B)データの捏造など技術者倫理にかかわる問題が社会で取りざたされる中、将来技術者として活躍が期待される大学院学生が、こうした諸問題について考え、意見交換する場がなかった。指導する教員も、学生に

対する倫理教育の重要性についての認識が欠如していた。

(C) 技術者も国際的な場で活躍することが以前にも増して求められる一方、従来からある大学院での教育課程は社会が要求する国際的コミュニケーション能力に必ずしも応えられる内容ではなかった。

(D) 技術者として活躍するためには、単に知識や技術を持っているだけでなく、それをどのように使い、また企業でのプロジェクトの遂行にどのように生かしていくのかがポイントとなる。従来の大学院教育では、主として専門知識・技術の詰め込みに力点が置かれ、社会でどのようにそれを活用するのかについての視点が欠けていた。

課題解決に向けた取り組み状況

本プログラムでは、物質化学専攻教員が主体となって、瀬田キャンパス、龍谷大学北米拠点 (RUBeC)、海外大学 (カリフォルニア大学デービス校 UC Davis) の3拠点を活用しながら上記の課題解決に向けての取り組みを展開した。以下に各拠点での取り組み状況について述べる。

( ) 瀬田キャンパス実施科目

「物質化学の基礎となる必修科目の設置」【 の課題(A)に対応】

物質化学専攻では、「大学院教育の実質化」を目指し、本プログラムの実施と同時にカリキュラム改革を行った。専門教育に特化しがちであった大学院修士課程でのカリキュラムに下記の科目を必修科目として加え、専門の研究分野だけでなく幅広い知識を身に付けさせるように工夫した。

「高度物質化学特論・演習」

物質化学の主要な分野である「有機・高分子」「無機・セラミックス」「分析・物質評価」の各分野における基礎あるいは応用について、各分野の教員がチェーンレクチャー形式で講義・演習を行うことで、受講生は自身の分野における基礎固めをすると同時に、他分野の基礎知識を身に付けることに役立てた。

「高度物質化学実験・演習」

上記の特論・演習に加えて、3つの分野において汎用性の高い測定機器 (X線回折装置や核磁気共鳴装置など) の動作原理や使い方、さらにはデータの解析方法について、講義・実験・演習を組み合わせで学んだ。

「共生学特論」【 の課題(B)に対応】

科学技術の抱える今日的課題について、データを収集、分析し、主体的な判断を下すために必要な技術、考え方、方法論を身に付ける。また、それらを実際の問題に即して実践し、かつ習慣的に行えるようになることを目標とした。3名の講師によるチェーンレクチャー形式で、以下の3点に焦点を当てた講義・演習を行った。加えて、テキストは専攻教員で共同執筆して研究指導にも役立てた (後述)。

・ 仏教における共生思想

仏教を基盤とする共生思想について、西洋における共生観や、現代技術とのかかわりとともに講義を行った。その後、受講生は現代における科学技術のあり方や自身の研究活動の進め方などを見つめ直し、討論やレポートの作成などを通じて理解を深めた。

・ 生命と共生

生命科学に関する諸問題について講義を行った。受講生は、共生の概念を基に生命倫理や生態系の保全などの諸問題について考え、レポートの作成などを通じて理解を深めた。

・ 科学技術者に求められる技術者倫理

地球環境、生態系の破壊などの諸問題について、物質化学の視点から考え、技術者倫理やハラスメントなどの具体例について、討論やレポート作成を通じて理解を深めた。

「プロジェクト企画特論」【 の課題(D)に対応】

企業でのプロジェクトの企画、運営方法について、国内企業におけるプロジェクトの企画や研究開発に携わった実績のある講師を招き、具体的な企画や開発実績に基づいてケーススタディを行った。授業は4名の外部講師および2名の本校教員の計6名が分担して集中講義方式で実施。企業で研究開発部門のリーダーとして多くの実績をあげてきた方々が講師として、これまでの経験に基づいてエピソードを交えて講義を行った(写真1)。受講者はこの講義を受けた後、各自発表資料を作成して発表を行うとともに教員を含めた討論を行った。



写真1 企業からの外部講師による講演

平成19年度 前田修一氏(三菱化学) 大林元太郎氏(東レ)

平成20年度 榎間 博氏(松下電器産業) 中村振一郎氏(三菱化学)  
櫻井雄三氏(東レ) 飯沼芳春氏(山田化学工業)

平成21年度 永田公一氏(京セラ) 柴田雅俊氏(出光興産)  
中村振一郎氏(三菱化学) 飯沼芳春氏(山田化学工業)

平成22年度(予定) 飯島賢二氏(パナソニック) 栗林秀行氏(日本山村硝子)  
川辺正直氏(新日鐵化学) 中村振一郎氏(三菱化学)

「英語プレゼンテーション特論」【 の課題(C)に対応】

演習を通じて、英語の発音などの話し方の基礎から、自身の研究内容を英語で説明する方法までを身に付ける。英語で研究内容に関する短いプレゼンテーションができるようになることを目的に、ネイティブスピーカーである専任教員が英語の発音、リスニングスキルなどの実践的教育を行った。受講生は講義中英語のみを使用することで、英語に慣れる経験を積むことができた。

「テクニカルライティング」【 の課題(C)に対応】

特別研究に基づいた日本語、英語の学術報告書作成を指導する。研究室の指導教員が日本語の文書作成について添削等を行うことに加え、技術文書の作成に精通したネイティブの講師が英語の文書作成について指導、添削を行う。これにより、学生は自身の研究内容・成果について、日本語および英語でわかりやすく表現することができるようになる。

まず、特別研究の内容を日本語で簡潔にまとめた文章を作成し、指導教員による添削を行った。次に、それを基に英語で600 words程度の文章を作成した。このとき、技術系英文の書き方について、指導教員による添削に加え、ネイティブの講師による講義を同時に行い、受講生は冠詞の使い方や、英文の構成、よく用いられる表現などについて学んだ(写真2)。受講生が作成した英文は、ネイティブの講師による添削を受けながら校正を行った。こうして、英文の作成方を学びながら、英文による研究報告書を作成した。



写真2 ネイティブ講師によるライティングの講義

( ) RUBeC 実施科目

RUBeC (Ryukoku University Berkeley Center) はアメリカ・カリフォルニア州バークレー市にある本学

の教育・研究の海外拠点である。RUBeC には教室の他に教員の研究室などが備えられている。また、職員が常駐し、学生の留学や教員の研究をサポートしている。周辺にあるカリフォルニア大学バークレー校との学生間交流の場として機能するとともに、サンフランシスコ国際空港から地下鉄でアクセスできる利便性もある。

この取り組みは、RUBeC を活用した 2 週間の短期留学プログラムであり、物質化学専攻専任教員 3 名の引率の下、カリフォルニア大学バークレー校のネイティブの講師および本学の現地職員と協力しながら、「テクニカルライティング II」「英語プレゼンテーション特論 III」「プロジェクト企画特論 II」の各科目を実施した。なお、受講生の経済的負担を軽減するため、理工学部の課外活動支援制度を利用して渡航費の一部補助を行った。また、受講生は RUBeC 周辺の家庭でホームステイし、英語での日常会話の機会をもつとともに、アメリカの文化や生活を体験した。

受講生 平成 20 年度 24 名、平成 21 年度 19 名、平成 22 年度（予定）16 名

スケジュール例（平成 20 年度）

6 月 26 日（木）	第 1 回受講生オリエンテーション
8 月 1 日（金）	第 2 回受講生オリエンテーション
8 月 17 日（日）	関西空港に集合の後、空路サンフランシスコへ サンフランシスコ国際空港からバスで RUBeC へ移動 英語プレースメントテスト実施 ホームステイファミリーと対面の後、各自ホームステイ先に移動
8 月 18 日（月）	「テクニカルライティング II」「英語プレゼンテーション特論 III」 放課後、カリフォルニア大学バークレー校キャンパスツアー
8 月 19 日（火）	「テクニカルライティング II」「英語プレゼンテーション特論 III」
8 月 20 日（水）	プロジェクト企画特論 II 実施 Solar City 社、カリフォルニア州庁舎サンフランシスコ支局 訪問
8 月 21 日（木）	「テクニカルライティング II」「英語プレゼンテーション特論 III」
8 月 22 日（金）	「テクニカルライティング II」「英語プレゼンテーション特論 III」 カリフォルニア大学バークレー校在籍の大学院生によるプレゼンテーション
8 月 23 日（土） 8 月 24 日（日）	休日
8 月 25 日（月）	「テクニカルライティング II」「英語プレゼンテーション特論 III」
8 月 26 日（火）	「テクニカルライティング II」「英語プレゼンテーション特論 III」
8 月 27 日（水）	「プロジェクト企画特論 II」 実施 Green citizen 社、サンフランシスコ市環境局、RED&WHITE FLEET 社 訪問
8 月 28 日（木）	「テクニカルライティング II」「英語プレゼンテーション特論 III」
8 月 29 日（金）	「テクニカルライティング II」「英語プレゼンテーション特論 III」 プレゼンテーション発表会開催 修了書授与式
8 月 30 日（土）	休日
8 月 31 日（日）	サンフランシスコ国際空港集合の後、帰国（9 月 1 日）

### 実施内容

#### 「テクニカルライティング」【 の課題(C)に対応】

カリフォルニア大学バークレー校で技術系文章の作成を指導しているネイティブの講師を招聘し、技術系の英文作成方法について講義・演習を行った（写真3）。瀬田キャンパスで実施した「テクニカルライティング」で作成した研究報告書を基に、学会のプロシーディングや学術誌のLetter、Noteへ投稿できるレベルを目標とした。講義は全て英語で行い、技術系文章の構成や英語表現等について指導を行った。毎時間宿題を課し、放課後の自習時間も確保しながら、英語のスキルアップを図った。最後に、受講生は、英語による研究論文を作成した。



写真3 テクニカルライティングの講義風景

#### 「英語プレゼンテーション特論」【 の課題(C)に対応】

カリフォルニア大学バークレー校でもプレゼンテーションの方法を指導しているネイティブの講師を招聘し、演習を行った。講義は全て英語で行い、発音、イントネーションから、効果的なスライドの作成方法、発表時の立ち振る舞いにいたるまで指導を行った（写真4）。最後には、受講生全員が、英語での研究発表（10分程度）を実施し、英語による質疑応答も行った。



写真4 英語プレゼンテーション特論の演習風景

#### 「プロジェクト企画特論」【 の課題(D)に対応】

海外企業での仕事の内容やプロジェクトの進め方、さらにはそこで働く人々の仕事に対する考え方を学ぶため、サンフランシスコ周辺の企業や公的機関を訪問し、講義や実際の仕事の現場を見ることを通じて理解を深めた。ここでは、企業でのプロジェクトの内容の理解を目的とするため、企業側からの説明や、学生からの質問は通訳を介して行った。受講生は事前に訪問先企業の事業内容についてホームページ等を通じて学習し、質問事項の洗い出しを行った。水曜日の朝にRUBeCを出発し、チャーターバスで企業を訪問した。訪問先では、プロジェクト実施担当者から、事業内容に加えて、人、物、金、情報といった企業の資源をどのように有効活用しながらプロジェクトを推進しているのかをエピソードを交えながら説明を受けた（写真5）。受講生は、企業担当者からの説明の後、質疑応答により理解を深め、訪問企業ごとに内容を取りまとめてレポートを作成した。訪問企業は下記の通り。



写真5 企業視察の様子（Solar City社）

平成20年度

State of California Public Utilities Commission（カリフォルニア州公益事業局）

州政府が掲げている環境政策を基に、省エネや再生可能エネルギーの普及に向けた施策を遂行。  
Solar City社

州政府が主導している環境施策の中でビジネスを展開。家庭向け太陽光発電システムの販売・設置。

Green citizen 社

パソコンや家電製品などの回収・リサイクル。また、セミナー開催など市民への啓蒙活動も実施。

SF Environment (サンフランシスコ市環境局)

サンフランシスコ市の環境施策案の作成と、環境保護・省エネの推進。

RED&WHITE FLEET 社

サンフランシスコ湾で観光船を運航。低燃費・低排出ガス船舶用エンジンの共同開発等を実施。

平成21年度

Clean Technology 社

環境・エネルギーに関するコンサルティング企業。最新の環境技術を企業に提案し、社会に普及。

San Francisco Fire Department (サンフランシスコ市消防局)

消防局でエネルギーの削減、ゴミや廃棄物のリサイクルについての取組を実施。

Teridian Semiconductor 社

家庭、企業での電力消費量を管理できるスマートメーター用のマイクロチップの開発。

State of California Public Utilities Commission (カリフォルニア州公益事業局)

州政府が掲げている環境政策を基に、省エネや再生可能エネルギーの普及にむけた施策を遂行。

RED&WHITE FLEET 社

サンフランシスコ湾で観光船を運航。低燃費・低排出ガス船舶用エンジンの共同開発等を実施。

( ) UC Davis での研究留学プログラム

カリフォルニア大学デービス校 (UC Davis) と本学の間で締結した学生交換協定を活用し、本学教員と UC Davis 教員との綿密な連携の下で修士課程あるいは博士後期課程の学生を半年間もしくは1年間滞在させて、研究を実施。UC Davis での実験やセミナーでの発表を通じて、国際社会など多様な場で活躍できる自立性に富み、創造性豊かな人材の養成を目的とした。

同時に、UC Davis のエクステンションセンターと連携しながら語学学習を実施し、英語を通じたコミュニケーション能力の向上を目指した。それにより、学生は国外の研究者と英語によりコミュニケーションをとりながら、研究を遂行できるようになる。また、国際会議の発表を可能にする程度の語学力やプレゼンテーション技術を身に付けることを目標とした。

研究実施後は、修士論文もしくは博士論文に成果をまとめ、瀬田キャンパスで開催される公聴会での審査とともに、UC Davis 教員による評価を併せて成績評価を行った。

受講生 平成19年度 1名、平成20年度 2名、平成21年度 1名、平成22年度(予定) 3名  
実施内容

「UC Davis エクステンションでの語学学習」【 の課題(C)に対応】

UC Davis エクステンションセンターにてネイティブスピーカーの指導の下、他国からの留学生とともに、4週間の学習を行った。授業は「composition」「grammar」「reading and vocabulary」「listening and speaking」の各クラスで構成され、英語によるコミュニケーション能力のスキルアップを行った。

「UC Davis 研究室での研究活動」【 の課題(C)に対応】

本学教員と UC Davis 教員の指導の下で研究テーマ、研究計画を設定し、UC Davis の大学院生や博士研究員とともに研究を実施した。進捗状況については、指導教官とのディスカッションや研究室内で実施されるセミナーでの報告により確認した。また、帰国後開催される修士論文公聴会などでは UC

Davis において実施した研究内容を英語で発表した。Davis 滞在中、受講生は大学近くでホームステイを経験することによって、外国での生活、文化、習慣を体験しながら、英語のみならず異文化を学習する機会をもった。

取組の実施による現時点での大学院教育の改善・充実の状況  
本プログラム実施後の教育課程の改善・充実の状況を表1にまとめる。

表1 . 本プログラム実施後の教育課程の改善・充実の状況

当初の課題	本プログラム実施後のカリキュラム
(A)カリキュラムが体系的ではなかった	従来の専門科目に加え、物質化学研究の基礎に関する講義、演習、実験科目を必修科目として設置。基礎からの積み上げによる体系的なカリキュラムとなった。
(B)技術者倫理教育の不足	「共生学特論（必修）」の設置。加えて、専攻教員が共生と科学技術に関するテキストを共同執筆し、その内容を研究指導に反映。
(C)国際的コミュニケーション能力を身につける科目が不足	「英語プレゼンテーション特論 ～ 」、 「テクニカルライティング ～ 」の設置。大学院生むけの海外研修プログラムを整備。
(D)実社会でのプロジェクト推進に関する科目が不足	「プロジェクト企画特論」にて企業から講師を招聘し、企業でのプロジェクト推進についての講義、討論。加えて、海外研修でも企業訪問を実施。

## 2 . 教育プログラムの成果について

### (1) 教育プログラムの実施により成果が得られたか

共生・循環の考え方と高い倫理観を身に付けた人材の養成

共生の考え方や倫理観の育成に関しては、その成果を定量的に測ること困難であるが、グループで考えをまとめて発表する機会を設けることで、教員のみならず学生間同士でも議論する雰囲気を作ることができた。履修生の声でも、「自分自身の考えをまとめる良い機会を得られた」等の意見があった。また、外部委員からも、大学院生を対象とした倫理教育には高い評価をいただいた。

東洋の倫理観に根ざした共生思想と科学技術とのかかわりを専攻教員で考え、テキストを共同執筆したことにより、その考えを研究室での指導に役立てることもできた。本専攻の教育理念・教育目標にも掲げられている、グリーンケミストリーの考え方を基盤にして、学生自身が取り組んでいる研究テーマやその研究分野が社会とどのようにかかわっているのか、また、共生の考え方をもとにして研究の成果をどのように役立てれば良いのかを考えさせることもできた。加えて、実験データの取り扱いや、実験廃棄物処理などの日常の研究活動においても、技術者倫理に基づいて考え、行動できるように指導を行った。こうした倫理教育の成果は在学中や修了時ではなく、受講生が社会に出た後で、就職先企業や修了生自らによって評価できると考えられる。そのため、今後、就職先や修了生へのアンケート等を通じて、本プログラムの成果を定量的に測りたい。

学際的な分野への専門応用能力を身に付けた人材の養成

学生は、企業で研究開発プロジェクトを推進してきた方によるエピソードを交えたケーススタディを通して、専門分野の知識を身に付けるだけでなく、社会に出て事業を推進するためには人・物・金・

情報の各要素がどのように有機的に結びつく必要があるのかを学ぶことができた。

また、RUBeC で実施したプログラムでは、企業のみならず行政機関も訪問し、行政によるガイドラインが事業推進においていかに重要であるかを学ぶこともできた。こうした知識は上記の技術者倫理と同様に、社会で仕事を進める際に役に立つことから、就職先や修了生へのアンケート等を通じて、本プログラムの成果を定量的に測りたい。

#### 国際的コミュニケーション能力を身に付けた人材の養成

国際的コミュニケーション能力については、瀬田キャンパス、RUBeC、UC Davis での各プログラムにおいてテクニカルライティング、英語プレゼンテーション特論等を実施してきた。その成果としては、大学院学生による国際会議での発表があげられるが、プログラム実施前の平成18年度が10件のみであったのに対し、平成19～21年度では、34件、19件、20件と年度によって在学人数が異なるため変動はあるものの、明らかに件数が増加している。国内学会を含めた全ての学会発表件数も、平成18年度の89件から、平成19～21年度では、117件、90件、93件と増加し、大学院学生の活動がより活発化する成果が得られた(学生一人あたりの平均発表件数は、18年度1.7件、19年度2.3件、20年度2.0件、21年度2.1件)。加えて、国際会議16th International Symposium on the Application of Ferroelectrics にて Student Award を受賞するなど、国内外の学会で平成19～21年度の間で計3件の学会賞の受賞者があった。

### 3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

#### (1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

本プログラムの内容は全て支援期間終了後も実施する予定である。プログラムの実施母体である運営委員会は引き続き専攻教員によって組織し、FD活動、外部評価を含めたプログラムの改善活動も併せて継続実施する。加えて、事業内容を大学院物質化学専攻のホームページに随時アップロードするなど、広報活動も継続して実施する。そして、将来的には幅広く全国の理工系大学院での技術者教育に波及させていくため、まず、本学理工学研究科の他専攻に本プログラムを拡充することを目指す。こうした今後の展開を図るに当たり、3年間実施してきた中で明らかとなったプログラムの課題と実施計画を以下に述べる。

現在のプログラムは物質化学専攻に特化した部分もあるため、他分野での実施に相応しい内容に改変する必要がある。まず、平成22年度より、RUBeC および UC Davis での海外研修プログラムを他専攻学生にも広げる。RUBeC での演習では、他専攻学生でも興味を持つような、機械メーカー、電子機器メーカーなど企業訪問先を開拓する。また、UC Davis とは物質化学・材料化学関係の研究室との深いつながりから、物質化学専攻の学生を UC Davis に派遣してきたが、他分野の研究室とのつながりを築き上げ、学生を派遣できるようにする。平成22年度は、機械工学専攻、数理情報学専攻の学生が RUBeC 演習に、また電子情報学専攻の学生が UC Davis のプログラムに参加予定である。

倫理教育の要となる「共生学特論」は、授業アンケートの結果から履修に興味を持てなかった学生も散見された。すなわち、専門の学習には興味を持てるものの、技術者倫理の重要性について認識が弱いケースがあった。今後は、企業における具体的な事例を多く取り上げるとともに、必要に応じて企業関係者を講師に迎えるなどの工夫を行う。

2の(1)でも述べたとおり、本プログラムが目指した倫理教育などは、その成果を定量的に評価

することが困難である。また、その成果は受講生が社会で活躍する中で発揮されるものであるため、およそ3年度をめぐりに修了生ならびに就職先企業向けにアンケートを実施する。

#### 4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カファレスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

##### ホームページ

本プログラムの内容と実施状況を広く学内外に周知するため、本プログラム専用のホームページ ([http://www.chem.ryukoku.ac.jp/graduate\\_gp/index.khtml](http://www.chem.ryukoku.ac.jp/graduate_gp/index.khtml)) を日本語、英語の両言語で開設した(図2)。ページでは、教育プログラムの概要、カリキュラムのみならず、プログラムの最新の活動内容をブログ形式で掲載し、プログラムの実施経過がわかるようになっている。また、その内容はアクセスの制限を設けずに学内外から自由に閲覧できるようにした。実施内容の更新はコンテンツマネジメントシステム(CMS)を利用して全教員が研究室のパソコンからでも容易に行えるように工夫した。加えて、プログラム終了後の成果をホームページに書き



図2 ホームページのトップページ

##### 刊行物

###### ・パンフレットの作成

本プログラムの取組内容を記載したパンフレットを1000部作成し、学内外に配布した。

###### ・成果報告書の作成

本プログラムの取組と成果をとりまとめた冊子(A4 80ページ)を作成し、500部を学内外に向けて配布する予定。また上記ホームページでそのPDFファイルを公開する予定である。

###### ・DVDの作成

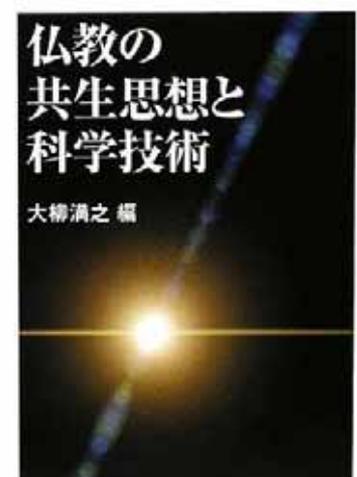
本プログラムの内容が一目でわかるようなナレーション入りの映像を作成して、DVDとして学内外に向けて配布した。さらに、その映像の一部を上記のホームページから閲覧できるように工夫した。

###### ・理工ジャーナルへの記事掲載

RUBeC や UC Davis での海外研修プログラムに参加した受講生が、その体験記を綴った記事を理工ジャーナルに投稿した。理工ジャーナルは理工学部・理工学研究科の教職員、学生に配布される機関誌であり、その内容は理工学部ホームページからもダウンロードでき、学内外に広く公開されている。

###### ・テキストの作成

本プログラムの大きなテーマである、仏教を基盤とした共生



丸善株式会社

図3 テキストの表紙

思想と科学技術とのかかわりについて、専攻教員が考えをまとめ、テキストを日本語、英語の両言語で共同執筆した。テキストは、「共生学特論」で使用するだけでなく、一般書店でも購入できるようにした。

大柳満之編 『仏教の共生思想と科学技術』,(丸善), 2009年3月。(ISBN 978-4-621-08067-2)

(図3)

Manshi Ohyanagi, Ed., "The Buddhist Philosophy of Symbiosis and Practical Approaches in Science and Technology", Dharma Cloud Publishers, 2010. (ISBN 978-0-9623086-7-3)

#### カンファレンス等

- ・ 国際シンポジウム『倫理観と国際性を備えた科学技術者の養成をめざして』の開催

UC Davis と龍谷大学との国際ジョイントシンポジウムを 400 名規模で開催した。開催案内パンフレット 500 部、ポスター100 部を作成して、学内外に開催を案内し、教職員、大学院生のみならず、学部学生、さらには一般の来聴者も多く参加して盛大に開催できた(図4)。

シンポジウムでは通訳を交えながら、本プログラムの基盤となる技術者育成における倫理教育について活発な議論を行った。Larry N. Vanderhoef UC Davis 学長による基調講演『社会的責任感を培うために大学教育が果たす役割』の後、Enrique J. Lavernia UC Davis 工学部長、Zuhair Munir UC Davis 前工学部長、本学からは、若原道昭学長、四ツ谷晶二理工学部長、大柳満之本 GP プログラム代表を加え、6 名によるパネルディスカッション『社会的責任感や仏教に根ざした倫理観を育むために大学教育が果たす役割』を行った。こうして、本プログラムの意義・目的を学内外に向けて広くアピールした。加えて、本シンポジウムの内容を冊子に取りまとめて 500 部作成し、学内外に配布するとともに、シンポジウムの様子を映像として記録したものを GP ホームページで広く閲覧できるように工夫した。

- ・ 産学官合同シンポジウム「新春技術講演会」への出席

本学は毎年1月に産学官合同シンポジウム「新春技術講演会」を主催し、企業・公的機関関係者およそ 300 名を招待し、本学の教育・研究活動の紹介と意見交換会を実施している。そこでのポスターセッションにおいて本プログラムのブースを設け、その取組を広く周知する活動を行った。

- ・ 理工学部 FD フォーラムでの事業報告

理工学部の FD 活動の一環として実施している FD フォーラムにおいて、本プログラムの取組を説明し、理工学部他専攻の教員への周知活動を行った。理工学部教授会と併せて開催することで、全教員に周知できるように工夫した。

- ・ 年度報告会の開催

各年度修了時に年度報告会を開催し、教職員、大学院学生さらには、次年度大学院進学予定者に向けて教育プログラムの趣旨や実施状況を周知した(写真6)。報告会

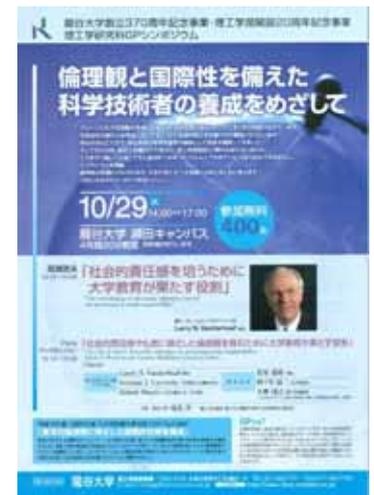


図4 国際シンポジウムの案内パンフレット



写真6 年度報告会の様子

では、プログラム実施担当教員による報告に加え、受講生に体験談を報告してもらい、次年度の受講生にも参考になるように工夫した。

## 5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

### (1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

理工学研究科物質化学専攻による本プログラムは、本学の建学の精神である浄土真宗の精神に基づき、教育理念にも掲げた「自然や社会のあり方を常にその本質において捉え、変化する現実社会に積極的に対応できる人材」を具現化する教育課程である。

ともすれば専門教育に偏重しすぎていた従来の大学院教育課程に課題を見出し、それを解決する方法を提示している点で、大学院教育の実質化に貢献し、本学のみならず我が国の大学院教育のモデルに相応しい内容であると確信できる。

特に、技術者に向けた倫理教育については、その成果を図る点においてまだまだ課題を有するものの、希薄な倫理観に端を発する社会の諸問題に対しての解決方法を提示できる可能性を秘めており、仏教の思想を教育の基盤にもつ本学が先駆けて社会に向けて発信し、全国に波及させていきたい。

また、大学の海外拠点における人的資源を活用し、在籍者数の半数以上の大学院学生を派遣して海外経験を持たせることができたことは、国際的コミュニケーション能力が求められる現代の技術者の育成において大きな成果であった。

この海外研修プログラムは、海外拠点をもつ他の大学・大学院が学生を派遣する上で参考になるものと期待できる。

### (2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

本プログラムは、教学担当の事務組織である教学部がサポートしながら教員が主体となって継続実施する。このうち海外研修にかかわるプログラムについては、本学国際センターも学生の派遣等においてサポートする。また、本プログラムのうち、RUBeC 演習については企業訪問や引率教員の出張旅費等の経費が必要であり、支援期間終了後も、大学として独自の追加予算を計上して継続する。

## 組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<input type="checkbox"/> 目的は十分に達成された <input checked="" type="checkbox"/> 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> 目的はあまり達成されていない
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>本教育プログラム自体は、東洋的倫理観教育と物質化学教育の関係を見据えた、ユニークな教育目的、シャープな教育目標を掲げた企画力のあるものである。物質化学教育や国際化に関しては十分成果が得られており、またその波及効果も一部現れている。</p> <p>しかし、本プログラムの主題とも言える東洋の倫理観が、物質化学教育のなかで、どのように具体的に演習や実習科目の中で融合されたのか、また、その教育プログラムの実施により、どのような、あるいは、どこまで成果が得られたのか、定量的に測ることの困難さを理解しつつも、何らかの客観的成果が望まれる。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>国際化施策の展開については当初計画が確実に実施され、成果も多く現れている。また、他専攻への広がりもあり、本プログラム実施に伴う波及効果が明確に示されている。</p> <p>東洋的倫理観と物質化学教育の融合は、企画としては大変魅力的なテーマであり、更なる改善・充実への努力が望まれる。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>共生の考え方を中心に据える倫理観の育成教育が物質化学を学ぶ大学院生にどのような効果をもたらしたか、継続的に検証を進め、更なる改善、有効的な措置が望まれる。</p>