

## 環境技術国際コースにおける「環境技術地域研修」の取り組み

金沢大学 理工研究域 物質化学系  
准教授  
太田 明雄

金沢大学 理工研究域 機械工学系  
助教  
大坂 侑吾

金沢大学 理工研究域 環境デザイン学系  
准教授  
本多 了

### 1. はじめに

金沢大学大学院自然科学研究科では、平成22年度「日中韓等の大学間交流を通じた高度専門職業人育成事業（文部科学省）」に、金沢大学自然科学研究科が申請した「日中韓 環境・エコ技術特別コース」が採択された。本コースは、日本・中国・韓国を中心とした東アジアの製造業企業において資源循環・環境負荷低減に貢献する人材として、環境技術についての知識・技能を有する実践的環境技術者（エコ・エンジニア）を養成することに特化して、自然科学研究科博士前期課程の専攻を横断する形で新設された。今回紹介する金沢大学自然科学研究科「環境技術国際コース」は、この「日中韓 環境・エコ技術特別コース」を引き継ぎ、対象地域を中国、韓国から、今後世界経済安定の要として高成長が予測されるアジア、アフリカ地域にまで拡大し、国境を越えて持続可能な社会の発展を支えるエコ・エンジニアを養成することを目的に、平成26年10月より開設されている。前事業の主旨を引き継いだ「環境技術国際コース」では、日本人学生に加え、主にアジア・アフリカ地域から環境工学への志向と素養をもつ優秀な学生を選抜して、1) 環境工学に関する高度な技術と知識を育成するとともに、2) 技術者としての異文化コミュニケーション能力を養成し、3) 国境を越えて生じる環境問題に対し、リーダーシップを有して国際的に活躍できる環境技術者を育成することを目標としている。本報告では、「環境技術国際コース」のカリキュラムの特徴の一つであり、地域性を生かした合宿型集中演習である「環境技術地域研修」での取組について紹介する。

環境技術課題研究（修士論文）				
環境技術特論	大気環境 科目群	水・土壌環 境科目群	廃棄物対策 科目群	エネルギー 科目群
フィールド科目	環境技術地域研修	環境技術海外研修	環境技術企業研修	
環境技術基礎科目	環境工学 総論	環境と健康	持続可能な 社会と環境	持続可能な社会の ための環境思想
専攻基礎科目	各専攻で開講されている講義演習科目			
言語科目	環境技術英語基礎	環境技術英語応用	総合日本語	

図1. 環境技術国際コースのカリキュラム体系

### 2. 環境技術国際コースのカリキュラムについて

本カリキュラムは図1に示しているように、「言語科目」、「専攻基礎科目」、「環境技術基礎科目」、「環境技術特論」、「フィールド演習科目」の5つの科目群と修士論文に相当する「環境技術課題研究」によって形成されている。「言語科目」は選択必修科目であるが、主に日本人学生は英語科目を、留学生は日本語科目を履修する。環境技術国際コースは自然科学研究科の4つの専攻を横断する形で設置されているため、コースの学生がそれぞれ所属している主専攻で提供される必修科目が「専攻基礎科目」に相当する。「環境技術基礎科目」は基礎的な環境技術に関する知識を習得することを目標に、必修科目である「環境工学総論」と3つの選択科目から形成されている。「環境技術特論」は特にアジア・アフリカ地域でのニーズが高い「大気」「水・土壌」「廃棄物」「エネルギー」に対してコースに所属する専門の教員が科目を提供し、学生は分野横断的に自由に科目を選択することができる。本コースカリキュラムの根幹をなす「フィールド演習科目」は「環境技術地域研修」、「環境技術海外研修」、「環境技術企業研修」から形成されており、今回のテーマである「環境技術地域研修」は必修科目であり、コースに所属する学生は必ず履修する必要がある。

ある。学生はこれらの科目群より所定の単位を修得し、且つ修士論文に合格することで修士の学位（理学もしくは工学）とコース修了認定証を修得することができる。

### 3. 環境技術地域研修の概要

環境技術地域研修は全ての所属学生が履修する必要があるフィールド演習科目群の必修科目であり、本コースの根幹をなす科目の一つである。前事業の「日中韓 環境・エコ技術特別コース」では「環境技術海外研修」がフィールド演習科目群の必修科目であったが、学生の経済的な負担の問題に加え、外国から日本に留学した学生が自国に戻って研修を行う事例が生じるなどの学生のニーズとのミスマッチ等が問題となった。そこで「環境技術国際コース」では「環境技術海外研修」を選択科目へと変更する代わりに、コースに所属する全学生が本学周辺において合宿形式で実施する「環境技術地域研修」を新たに必修科目として開設した。環境技術地域研修では博士前期課程1年生の日本人学生と留学生の混合チームでのグループ活動を前提とし、環境に関するオープンエンドな課題に取り組むグループワークを中心に、企業や公共施設での先端環境技術の見学、地域のフィールド調査、外部講師による特別講義等によって得られた知見を基に、最終的にまとめた結果をグループ毎にプレゼンテーションを行うことが主な内容である。またこの研修では環境技術に関する知見を得るとともに、一週間程度の期間にわたって寝食を共にし、英語を共通言語として地域に固有な環境問題に関するグループワークに取り組む結果、異文化の理解とコミュニケーション能力の育成、地域住民目線での環境問題の理解を深めることが研修の目的である。現在までに実施した三回の「環境技術地域研修」の内容を表1にまとめた。平成27年に能登地域で実施した第一回の地域研修は「環境技術国際コース」に所属する学生のみで実施し、国籍も日本、中国、タンザニアの3カ国のみであったが、第二回以降は、金沢大学大学院自然科学研究科GSリーディングプログラムに所属する博士後期課程の学生にも門戸を開き、かつ海外協定後からの短期滞在留学生を加えることで、参加学生人数の拡大と学生の多国籍化が進んできている。

表1. 過去三回の環境技術地域研修の概要

	第1回	第2回	第3回
日程	2015 4/1～5	2016 8/29～9/2	2017 8/28～9/1
場所	能登少年自然の家 (石川県能登町)	砺波青少年の家 (富山県砺波市)	砺波青少年の家 (富山県砺波市)
テーマ	能登地域における生態系と人間活動との調和を目指した環境政策・技術	持続可能な水資源のマネジメント	地域社会の生活の質向上と経済活動を両立する環境保全活動
見学先	志賀原子力発電所、珠洲バイオマスマタン発酵施設、白米千枚田	中越パルプ工業、イタイイタイ病資料館、白川郷合掌造集落	中越パルプ工業、イタイイタイ病資料館、宇奈月ダム、黒部川
参加数	15名(日本人4名、留学生11名)	29名(日本人6名、留学生23名)	26名(日本人6名、留学生20名)
内訳	環境技術国際コース15名	環境技術国際コース17名、GSリーディングコース2名、海外提携校留学生10名(さくらサイエンス採択)	環境技術国際コース14名、GSリーディングコース9名、海外提携校留学生3名
国籍	日本、中国、タンザニア	日本、中国、韓国、タイ、カンボジア、ベトナム、バングラディッシュ	日本、中国、モンゴル、タイ、カンボジア、ベトナム、インドネシア、バングラディッシュ

### 4. 環境技術地域研修の実例

ここでは平成29年8月28日から9月1日までの4泊5日の日程で、富山県立砺波青少年の家を会場として実施した例を紹介する。参加学生は環境技術国際コース博士前期課程1年生(日本人学生6名、留学生8名)を中心に、金沢大学大学院自然科学研究科GSリーディングプログラムに所属する博士後期課程の留学生9名、更にはベトナムカントー大学からの短期派遣留学生3名を加えた、総勢26名であった。参加学生は学年、国籍、専攻分野が偏らないように、5グループに教員側で予めグループ分けを行った。引率教員は筆者を含め3名が全日程に参加し、その他5名の教員が交代で担当にあたった。

研修プログラムに先立ち、8月26日(土)にメンバーの顔合わせを目的に、グループ毎に金沢市内の名所巡りを行うと同時に、グループ名とグループリ

リーダーの選出を行ってもらった。この事前の顔合わせのおかげで、初日からスムーズに研修プログラムを実施することが可能となった。初日は金沢大学に集合し、大型バスで富山県高岡市の中越パルプ工業株式会社に移動した。なおプログラム全体のオリエンテーションならびに参加メンバーの自己紹介は、移動中のバスの中で実施した。中越パルプ工業株式会社では同社の環境対策に対する取組、とりわけエネルギー利用の効率化と水処理技術について説明を受け、実際に紙製品が製造されるプロセスの見学を行った。その後富山県砺波市の砺波青少年の家に入所し、グループワークに取りかかった。2日目の午前には国連大学サステナビリティ高等研究所いしかわ・かなざわオペレーティングユニットの飯田義彦博士による特別講義を拝聴した。内容は黒部川流域地理的特徴と水資源に関する講義で、翌日の宇奈月ダムならびに黒部川流域の見学の予習を行うことができた。2日目の午後は富山市のイタイタイ病資料館の見学を行い、イタイタイ病の発生と被害が拡大した原因、被害からの克服と汚染土壌の改修技術について理解することができた。3日目は宇奈月温泉街の散策と宇奈月ダムならびに黒部川流域の見学を行った。黒部川に代表される北陸地域の河川の特徴に応じた治水技術ならびに水資源の利用について理解を深めることができた。なお見学先での説明や講義は極力英語での対応を依頼し、対応が不可能な場合は同行の教員が英語に訳して説明を行った。4日目は砺波青少年の家から外出することなくグループワークに集中し、昼食として野外調理場にてバーベキューを行った。最終日は金沢大学に移動して、各グループによるグループワーク成果報告会を実施した。図2に活動の様子のスナップを数例示したので、参考にさせていただきたい。



(a) 宇奈月ダム見学



(b) ハラル食材を用いたバーベキュー



(c) 最終プレゼンテーション

図2. 地域研修での活動の様子

本研修内容の中心となるグループワークは以下のような手順にて実施した。今回は「地域社会の生活の質向上と経済活動を両立する環境保全活動」をグループワークテーマとして学生に提示した。参加学生には事前課題として、自身の地域の紹介と地域が直面する環境問題についてパワーポイントのスライド4枚程度にまとめて報告するよう指示していた。そこで、持ち寄った課題成果物を使って自身の地域での環境問題についてグループ内でプレゼンテーションを行わせ、これらの発表を基にグループで対象とする事例地域を一つピックアップさせた。次に選んだ地域の環境問題と地域の発展に必要なものを改めて書き出させ、これらを地域固有の問題と地域

共通の問題とにクラス分けを行うと同時に、これらの関連性を整理させた。その上で既に生じている、もしくは近い将来予測されるコンフリクトを想定した上で、地域を発展させながら環境問題の解決を達成する方法について、最終プレゼンテーションにて、できるだけ具体的に提案することを目指した。今回の環境技術地域研修にて各グループが設定した課題を表 2 にまとめた。それぞれの報告内容についての紹介はここでは省くが、なかなか表に出て来ないような問題提起があったり、ユニークな解決策の提案があったりと、示唆に富む内容を多いに含む興味深い報告であった。

表 2. 各グループでの設定課題

	グループワーク設定課題
A	モンゴルにおける環境問題と解決策
B	バングラディッシュにおける環境問題と解決策
C	上海での環境問題と解決策
D	北京市街地の拡大と環境問題
E	東南アジアにおける廃棄物問題と処理方法の提案

余談になるが今回紹介したような留学生と合同に合宿型集中演習を行う場合、提供される食品に対する体質やアレルギーの有無に加え、文化や宗教上多種多様な制限があり、食事の提供が大きな問題であった。特に本年度実施した環境技術地域研修ではムスリムの留学生が 8 名参加しており、青年の家の給食スタッフの方々には大変な手間をおかけすることになった。しかしながら制限のある中で誠心誠意対応して下さった結果、無事に合宿を乗りきれたことにこの場を借りて改めて深謝したい。また 4 日目に実施したバーベキューは、ハラル認証を受けた食材のみを使用し、調理や味付けもムスリムの学生が主導する形で実施したため、本当の意味での参加メンバー全員で同じ釜の飯を食う体験をすることができた。このバーベキューの体験が、タイトなスケジュールをこなしてきた学生のリフレッシュのみならず、異文化間コミュニケーションに対しても大きく寄与したことは特筆すべきである。

## 5. おわりに

今回日本人学生と留学生との混合グループ活動を主体とした、合宿型集中演習の取組について報告したが、5 日間の長期にわたって娯楽施設もなく、プライベートも制限される環境で活動にあたってくれた学生諸君にはかなりのストレスであったと思われる。しかしながらその活動を通じて多くの知識と経験、新たなネットワークと充実した達成感を得るこ

とができたに違いない。実際に研修の後に実施したアンケートでは、殆どの学生が高い満足度をもって回答しており、本プログラムの高い教育効果が確認できた。今後継続して実施していくためには、マンネリ化を防ぐ新たなプログラムの開発と、逆に担当する教員の負担軽減やプログラムの簡素化・マニュアル化という、相反する課題を解決する必要がある。