

## 「地域力を活かした環境共生技術者の養成プログラム」の試行<sup>†</sup>

加藤 大介\*・岩瀬昭雄\*・中野和弘\*

新潟大学自然科学研究科環境科学専攻\*

本稿は平成 22 年度新潟大学 GP に採択された新潟大学自然科学研究科・環境共生科学（環境科学）専攻による「地域力を活かした環境共生技術者の養成プログラム」の試行結果を報告するものである。本専攻は理学，農学，工学の 3 分野からなる専攻であるが，そのキーワードはそれぞれの地域と強みに結びついて教育研究が行われているという点である。本プログラムはその特性を生かして地域の力を利用して大学院の教育を行うための検討を試みたものである。具体的には，多彩にわたる各領域の 6 つの分野で，それが可能かどうかを検討してみた。その結果，地域社会人による教育は極めて有効であることが再認識されたが，その反面，社会人の負担やそのプログラムの一般化の問題などが課題として挙げられた。

キーワード：大学院教育，実践型教育プログラム，地域社会，社会人

### 1. はじめに

自然科学研究科では平成 22 年度に改組を行い，人材育成に重点をおいた大学院実質化のための「新教育プログラム」の取り組みを開始した。その主旨は，学部と大学院の関係を積み上げ式とすることにより見通しをよくなり，その結果，学士課程と博士課程前期および博士課程後期の連携を深めたことである。また，その結果失われることになる各分野間の交流を新たに設置する「教育研究高度化センター」により推進しようとするものである。この「教育研究高度化センター」には 5 つの部門が設置されるが，その中の「実践型教育研究部門」は，今後自然科学研究科での教育の 1 つの柱となる実践的な教育を推進する部門であり，その中で既に 2008 年度に大学院 GP として採択された生命・食料科学専攻の「食作り実践型農と食のスペシャリスト養成プログラム（以下，食と農）」が実施されている。このような背景の中，本取り組みは「実践型教育研究部門」において「農と食」に続くプログラムとして計画された。

環境共生科学専攻は，グローバルな視野で地圏・水圏・生物圏と人間社会との相互関係を理解し，自然環境と共生する都市・農山村環境を創り出せる国際性豊かな人材を養成することを目的としている。この目的の下，本専攻は理工農の 3 学部の教員で構成されており，その大講座は「環境共生」というキーワードで結

ばれているが，多くの所属教員は様々な観点から地域と係わっている点に特徴がある。現在，本専攻では地域に根ざした多様な取り組みがあるが，これらの取り組みは教員それぞれの能力により実行されており，教育プログラムとして機能している取り組みもあれば，そうでない取り組みもある。これらの取り組みの組織的な体系化が必要となっている。

本稿では，以上のような背景のもとに実施された，新潟大学自然科学研究科・環境共生科学（環境科学）専攻による「地域力を活かした環境共生技術者の養成プログラム」の概要を述べたのちに，試行として行った 6 つのプロジェクトの結果を示す。

### 2. 取り組みの概要

#### 2.1. 主旨

本取り組みは，大学院改組の理念の実現をめざし，本専攻の特質を最大限に活かす取り組みを組織としてプログラム化するものである。特に，新潟大学をとりまく地域力を活かしていくことに最重点をおいている。図-1 にその全体像を示す。

前述したように，本専攻では現在地域に根差した多様な取り組みがあるが，それらの多くは教員が学外の研究会（図-1 には従来型研究会として破線で示してある）に参加する形態をとっており，一部の学生は参加するものの，地域の社会人が教育に参加することは少

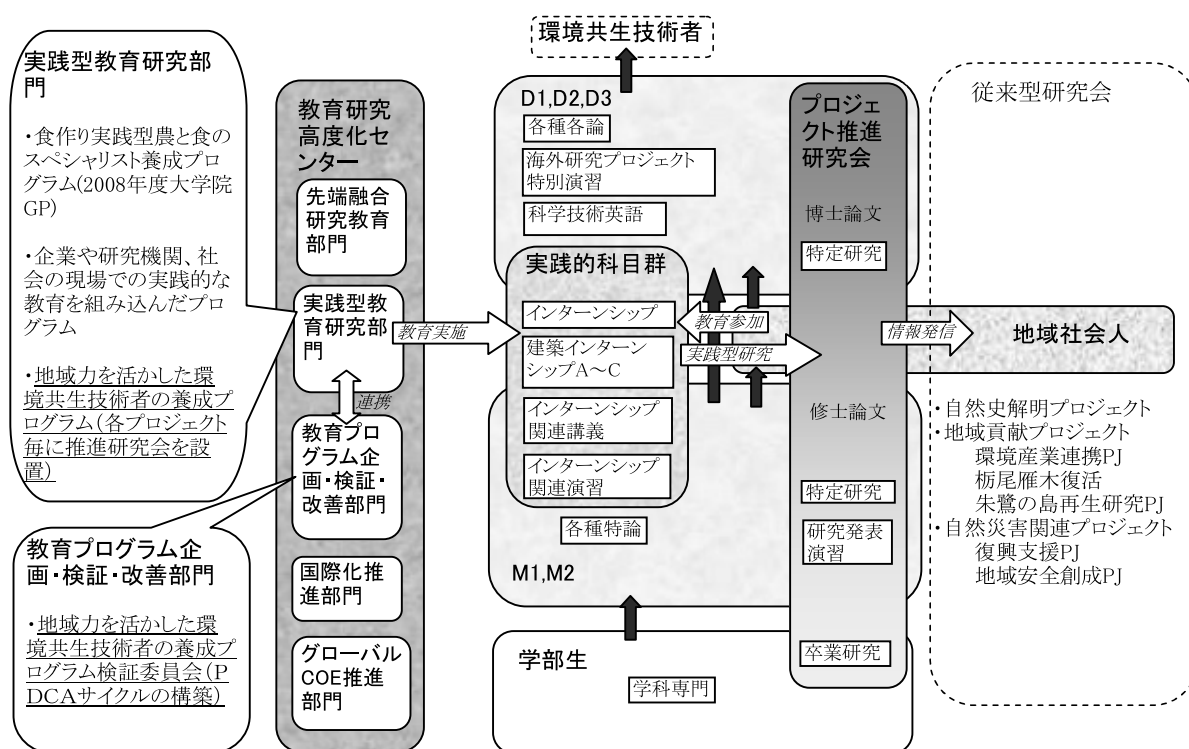


図-1 プログラムの全体像

なかった。これに対し、本取り組みでは、教育研究高度化センターの実践型教育研究部門に「地域力を活かした環境共生技術者の養成プログラム」を設置し、その下に既往の個人的に行われていた教育プロジェクトを、地域の社会人を取り込んだ「プロジェクト推進研究会」として設置する。この研究会は改組の主旨である学部—大学院前期—後期で見通しの良い煙突形の構成となり、卒業研究、修士論文、博士論文はこの中で連携を持って行われる。特に、社会人が参加し、あるいは社会人に情報発信する点に重点をおく。

## 2.2. 履修課程の構成

今回提案の養成プログラムは研究科の改組の目的を実現するものである。具体的には、分野ごとに従来の「新教育プログラム」を軸とし、これに地域に密接に関わる「プロジェクト推進研究会」内の「特定研究」などのプロジェクト型科目群と地域社会人が教育に参加する「インターンシップ科目」などの実践型科目群を充実してより効果的なプログラムとなることを目指している。

### 2.3. 実施体制の構築

プログラム実施運営組織として自然科学研究科教育研究高度化センター実践型研究部門に地域力を活かした環境共生技術者の養成プログラム実施本部を設置し

た。また、教育研究高度化センター教育プログラム企画・検証・改善に地域力を活かした環境共生技術者の検証委員会を設置した。

定期的に委員会を開催した（第四月曜V限の環境科学専攻委員会の後に設定）．また，成果発表会を開催した（2011年2月21日）．

### 3. 各プロジェクトの概要

本章では各分野から選定された6つのプロジェクトの概要について示す。

### 3.1. 地域安全創成プロジェクト（分野：工学部建設学科、担当教員：加藤大介）

### (1) 育成する人材と活用する地域力

新潟県建築構造設計実務者集団（JSCA新潟）を活用し、1級建築士レベルの実務力を有し、安全な地域づくりに貢献できる建築構造技術者を育成することを目的としている。

## (2)取り組みの概要

図-2にプログラムの骨子を示す。そのねらいは大きく分けて2つある。一つ目は現在学外で行われている地域社会人との活動を，学内に取り込むサイクルを構成することである。図-2の①～③がそのサイクルであるが，当該分野（人間環境学専攻の建築コース）では

「1級建築士」受験資格における実務経験を満たすために平成21年度より大幅にインターンシップ科目を増設している。このとき、学生が学外で行うインターンシップの他に、それに関連する学内での社会人による講義・演習が科されている。本プロジェクトではこれを利用し、その充実を図った(図-2の①)。次に、これらの地域社会人はJSCA新潟(前掲)で耐震設計を業務にしているため、多くの構造設計、耐震補強設計あるいは地震で被害を受けた建物の復旧設計の実績を有している。そこで、これらのデータの提供を受けて、実践型共同研究である「新潟県中越地震の被害の解析」を行った。具体的には、写真-1に示すような「被害の再現実験」を行った(図-2の②)。左の写真が実被害で右側が実験室で再現された被害である。さらに、その情報を他の多くの地域社会人に還元するためにwebカメラを用いて情報を発信した(図-2の③)。

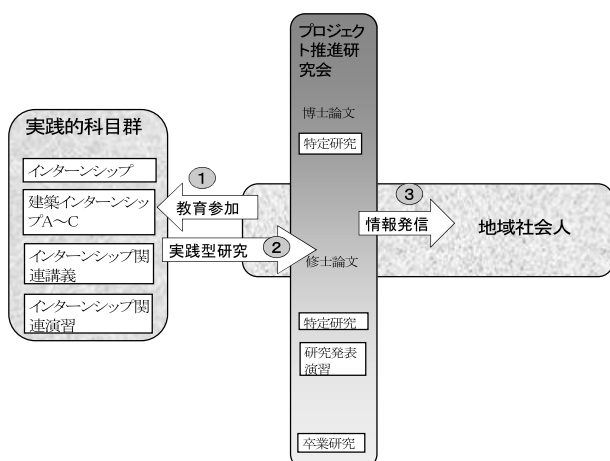


図-2 地域安全創成プロジェクトの骨子



写真-1 新潟県中越地震における柱の被害の再現実験(左が実被害、右が再現実験)

2つ目のねらいは大学院教育だけではなく学部教育との連携を視野に入れたことである。研究室レベルでは学部教育と大学院教育は連携するのは当然であった

が、地域社会人も取り込んだ教育プロジェクトとして計画した。当時工学部では「やってみてさせてみて教育(つかえないつもり学習からの脱却(H20GP))」が実施されており、トラスの作成・強度試験が行われていた。トラス(写真-2)は橋梁などで用いられる構造体の一種であるが、力の伝達メカニズムが単純なため、建築構造を初めて学ぶ学生の教材として適しているからである。これは学部1年と4年を対象としたものであるが、本取り組みではこれに大学院生と地域社会人も



写真-2 トラスコンテストの大学院生の作品



写真-3 トラスコンテストの作成風景

表-1 トラスコンテストの開催要領

日時:	平成22年9月18日(土) 午前8:30～午後16:30
場所:	新潟大学 工学部 107講義室
参加チーム:	社会人、新潟職業能力開発短期大学校、新潟大学、長岡造形大学、新潟工科大学
使用材料:	断面3mm×3mm、長さ900mmのヒノキ材6本、タコ糸(6号:太さ1mm程度) 550m
製作条件:	ヒノキ材、タコ糸を使用し、40～70cmのスパンに架かる構造物
参加者人数:	67名(内訳 学生39、JSCA16、一般12、模型製作参加者46、見学・実行委員21)
web 画像配信:	アンケート返信 3名



参加させて、トラスコンテストとして開催（共催、主催はJSCA新潟）した（写真-3、表-1）。

### (3) 取り組みの利点と問題点等

社会人の協力を得た教育の質は極めて高い。具体的には図-2の①～③のサイクルが現実的に実施できたこと、および、トラスコンテストが学内で実施できたこと、である。これらは地域社会人の協力なしには実施は困難である。

しかしその一方で、いままでの共同研究や教員側の一方的な社会貢献とは異なり、社会人に業務以外の労力をお願いするための見返りを提供することができかどうか問題となる。今回図-2の③で示したように、社会人への情報発信を目的にwebカメラによる画像提供を試みたが、鮮明度や撮影技術の未熟などにより、効果があまり得られなかった。今後の改善が必要である。

## 3.2. 新潟県産材木の低炭素供給システムに関するプロジェクト（分野：工学部建設学科、担当教員：赤林伸一）

### (1) 育成する人材と活用する地域力

加茂・緑の森木材工場（代表：重川隆廣）を活用し、環境に配慮した住宅建材の選定や創造法を構築でき、地域環境の保全に貢献できる人材を育成することを目的としている。

### (2) 取り組みの概要

本プロジェクトでは、新潟県内の製材所および工務店の関係者と共同で、製材所の人工乾燥機の省エネルギー化について検討をおこない、太陽熱を利用した乾燥施設を作成し（写真-4）、環境負荷軽減効果のある木材乾燥方法について検討している。

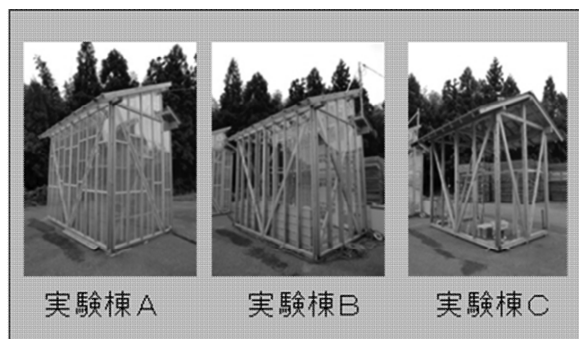


写真-4 太陽熱を利用した木材乾燥庫の実験棟

### (3) 取り組みの利点と問題点等

製材所を対象とする具体的な課題であるため、研究

室でのパソコン等を用いた解析とは異なり、学生の課題探求能力が養うことができたと思われる。将来の課題としては、フィールド調査では学生の交通手段を確保するのが困難なこと、太陽熱に関する実験は季節の影響があり、比較的長期にわたる調査が必要ということがあげられる。

## 3.3. 力学理論に基づいた鉄道保守技術の構築プロジェクト（分野（工学部）鉄道力学、担当教員：阿部和久（代表）、紅露一寛）

### (1) 育成する人材と活用する地域力

東日本旅客鉄道(株)JR東日本研究開発センター テクニカルセンター（代表 元好 茂）、(財)鉄道総合技術研究所（代表 相川 明）を活用し、鉄道軌道の破壊現象を理論的に把握し、それに基づいた保守技術の開発・改善に寄与できる人材を育成することを目的としている。

### (2) 取り組みの概要

鉄道軌道における破壊過程（レールの座屈・破断、道床沈下など）や、軌道・地盤系の振動などの抑制・低減対策を効果的に行うことは、鉄道施設の維持・管理の省力化に不可欠である。図-3は海外で開発された、レール引張軸力測定法（向上法）の原理であるが、これを理論的に解明し、我国の軌道に適した測定法を構築することにより、これらの事象を力学理論に基づき評価・予測し、より合理的な対策法を構築している。

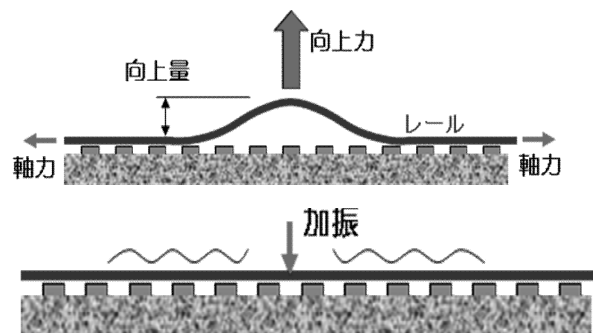


図-3 レール引張軸力測定法（向上法）の原理

### (3) 取り組みの利点と問題点等

研究の位置づけをより明確に把握させることができた。ただし、要求されている研究レベルと学問として要求されるレベルとのマッチングが時として困難となる場合もありえる（今回はその様なことはなかった）。

## 3.4. 地球温暖化を視野に入れた海岸林造成プロジェクト（分野：農学部、担当教員：中田 誠（代表））

### (1) 育成する人材と活用する地域力

にいがた野鳥の会（伊藤泰夫）、NPO法人ウッディ

阿賀の会（江添 武）および新潟市中央区役所建設課を活用し、地球的視野を持ち、防災・文化・レクリエーション機能を併せ持った海岸林を造成できる森林管理技術者を育成することを目的としている。

## (2) 取り組みの概要

新潟市の海岸林は、管理の遅れに加えて近年の地球温暖化により、さまざまな暖地性の常緑広葉樹が自然侵入した混交林に遷移している。本プロジェクトでは、海岸保安林としての防災機能に加えて、政令指定都市である新潟市の貴重な緑地としての保健休養機能を併せ持った海岸林を造成し、かつ気候温暖化による影響を緩和する適応策として、地域力を有効に活用しながら大学院生・学生の研究（写真-5）を推進することを目的としている。



写真-5 暖温帯性常緑広葉樹を活用した海岸林造成技術に関する演習

## (3) 取り組みの利点と問題点等

比較的年輩者の多い地域の人たちにとって、若い学生と接するのは大きな楽しみと考えられ、積極的にデータ収集や海岸林整備に協力していただいた。今後も協同関係が継続できると考えている。

### 3.5. 地域環境モニタリングプロジェクト（分野：理学部、担当教員：松岡史郎（代表）、臼井聡）

#### (1) 育成する人材と活用する地域力

（財）日本環境衛生センター酸性雨研究センター（代表 大泉毅）を活用し、大気汚染物質に関する正確なモニタリング法を構築でき、地域環境に与えるこれら物質の影響評価に貢献できる人材を育成することを目的としている。

#### (2) 取り組みの概要

近年、環境負荷の急増が様々な環境問題を引き起こしているが、人間活動が環境へ与える影響を正確に把握し、またこれを定量的に評価する必要がある。本プ

ロジェクトは、東アジアの国々が参加している東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）において統一的に用いられることを念頭に、より低コストでしかも簡便に、正確な分析値が得られる大気汚染物質のサンプリング法及び測定法の研究・開発を、2名の博士前期課程大学院生とセンターの職員とが共同で行っている（写真-6）。

同センターと自然科学研究科との間には、学生の派遣に関して研究協力協定を締結しており、その第4条第2号の規定に基づき、新潟大学大学院自然科学研究科の正課「特定研究」（必修7単位）を与えている。



写真-6 センター職員と大気サンプリング装置の設置

## (3) 取り組みの利点と問題点等

良好な研究環境で研究が行えるなど当該院生にとってはメリットは多いが、受け入れるセンター側では、教育に対する負担の大きさなどに比べるとメリットが少ないと考えられる。

得られた研究成果の取り扱い、例えば、特許などを取得した場合の取り扱い、が問題であろう。

### 3.6. 地盤特性・強度解析から地域の安全を考えるプロジェクト（分野（理学）：地球科学・地質学・応用地質学・地質エンジニアリング、担当教員：豊島剛志（代表）、立石雅昭、栗田裕司）

#### (1) 育成する人材と活用する地域力

NPOジオプロジェクト新潟（事務局長：大河内誠）を活用し、地域力を活かした地質技術者を育成することを目的としている。

#### (2) 取り組みの概要

地質エンジニアリング実習（大学院自然科学研究科）として実施し、教員より砂丘の形成過程・地質学的特徴について学んでいる。また、地域社会人により、地質工学データの収集について、試験方法・試験データの意味を学んでいる（写真-7）。これらを統合して、地

形地質条件と地質工学データの比較を行い、砂丘の地盤特性の解析を行っている。



写真-7 スウェーデン式サウンディング試験の実施

### (3) 取り組みの利点と問題点等

教員と違う観点からの教育が可能である。具体的には、試験方法の実技、そのデータの意味などが挙げられる。

## 4. まとめ

### (1) 試行として実施したこととその要点

本文では紹介できなかったが、本取り組みの試行前に、先行取組の調査を行っている。特に参考にしたのが、埼玉大学大学院理工学研究科/博士前期課程/環境システム工学系専攻/環境制御システムコースの「地域環境保全エキスパート養成プログラムー現場支援型プロジェクトによる高度な環境技術者教育ー」(H20～)と福井大学大学院工学研究科/博士前期課程の「学生の個性に応じた総合力を育む大学院教育」(H19～)の2例である。これらにより、本取り組みが教育プログラムであるための最低限の条件を把握することができた。

これを受けて、専攻内に教育プログラムを行う体制を整えることができた。これは、改組によりその体制ができていたことが大きい。

最後に、環境専攻各分野で地域力の活用例を検討した(技術者集団、工務店、大会社、公的機関、NPO、地域の団体)。ここでいかに協力が得られるかが最大の問題点であった。今までは個々の教員の努力以外に期待できなかったが、今回は、本プロジェクトが個人的な行動ではなく、大学がバックアップしているという事実が大きかった。

### (2) 実施結果の評価

地域力は極めて有効であると再認識された。学生側としては目的意識をもって成果をだし、発表することができた。社会人側としては、少数なので、アンケートの結果としてはまとめられなかったが、試行に協力的であり、その結果(発表会や実験公開などに)好意的であった。

また、教員側の意識が高まったことがなにより評価できる。ただし、これは全員とはいえず、ここに教育プログラムとしての存続の問題がある。

### (3) 問題点

各試行事例では以下のような問題点が挙げられた。

相手先の負担は大きい。今回の試行では既に付き合いがあるので、大学側としては見返り(共同研究、地域貢献)を提供できるが、これを一般化することは困難である。ただし、分野によってはほとんどの教員の研究スタイルが地域密着型でもあるので(埼玉大学の例など)、今後分野を絞れば必ずしも不可能ではない。

また、高度な研究と教育のマッチングの難しさが指摘された。大学院なので、高度な研究を対象にしなければならない。しかしながら、教育には失敗が必要不可欠である。この失敗は従来教員が盾となって防いでいたが、今後失敗を許容する仕組みが必要である。

さらに、得られた研究成果の取り扱い、実施のための移動時間、研究継続時間と教育期間なども今後プログラムを発展させるためには解決すべき問題である。

### (4) 最後に

教育プログラムを名乗るためには希望する学生全員が履修し、単位を取得できなければならない。今回はそのための試行として自然科学系環境系の各分野で何が実施可能かを検討した。それらは有効であったが、それを普遍的なプログラムにするためにはもう少し工夫が必要であり、再度形を変えて提案したい。

## 謝辞

本試行には、本報告で紹介した方以外にも多くの地域社会人の方にご協力いただきました。感謝します。

2011年5月9日受理

† Daisuke Kato\*, Teruo Iwase\* and Kazuhiro Nakano\* : \* Graduate School of Science and Technology, Department of Environmental Science and Technology, Niigata University 8050, Ikarashi 2no-cho, Niigata City, Niigata ,950-2181 Japan