

# 土木工学分野における環境共生に関する理解について

## ～環境土木工学科における環境共生分野の教育効果に関する一考察～

石垣 衛\*

(平成30年11月1日受付)

### Understanding of Environmental Symbiosis in Civil Engineering ～A Study on Educational Effects in Environmental Symbiosis of Department of CEE～

Mamoru ISHIGAKI

(Received Nov. 1, 2018)

#### 概要

土木工学における『環境共生』に関する理解状況を把握する目的にて、環境土木工学科の1年次生を対象としたアンケート調査を実施した。調査は専門基礎共通科目である『基礎環境科学の授業』において実施し、まず、環境共生を学ぶことに対する学生のバックグラウンドを調査した。また、当該科目の受講前における環境に対する意識や、当該科目の主要項目に対する理解度について5段階で評価できる内容とした。その結果、環境について高い意識は持つものの、自然環境を構成する『生態系』や『環境共生技術』に関する知見が低い結果を得た。本結果をもとに、生態系と環境共生技術に関する理解を深める授業を実施し、その効果を把握するためのアンケート調査を実施した。調査の結果、生態系と環境共生技術に関する知見と理解が向上する成果を得たことで、環境土木工学科における環境分野の基礎教育の方向性について確認することができた。

**Key Words:** environmental restoration, educational effects, civil engineering

#### 1. はじめに

土木工学 (Civil Engineering) は、人々が快適に豊かに生活できる社会の創出を目的とし、自然災害からの防御や社会的・経済的活動を円滑に行うための社会資本を整備する技術や施策について研究・教育を行う学問である。近年の社会の発展や構造の変化にともない、対象とする研究・教育領域も拡大しつつある。このような状況において、2014年に創立100周年を迎えた土木学会では、当時の磯部正彦会長 (現 高知工科大学 副学長) が、『あらゆる境界を開き、持続可能な社会の礎を築く』として、その使命を説いている。具体的には、土木工学を総合工学として位置づけ、周辺分野や他分野との合流、受入れを行うことで、自然を尊重しながら環境と共生し循環型社会を築くこと、活力あ

る経済を支えること、地域の個性が発揮できる生活を保証することなどにより持続可能な社会の創出を提言している。

本学の工学部環境土木工学科は、旧都市デザイン工学科



図1 環境土木工学科における学びのポイントと分野

\* 広島工業大学工学部環境土木工学科

からの組織改編により2016年に開設された学科であり、図1に示すように、社会基盤整備のために必要な知識を学ぶ『建造物の設計と施工』、快適なくらしのデザインを学ぶ『都市空間の設計』、持続可能な社会のための技術を学ぶ『環境の再生・共生』の3つの分野・学びのポイントで構成された学科である。

『環境再生・共生』分野は、従来の土木工学の地盤系（土質工学、地盤工学）、水工系（河川工学、海岸工学）を基盤に、環境工学や海洋工学、エネルギー工学を抱合した体系を構成することで、社会への幅広い対応を可能としている。そのため、学科教育において入学直後の1年次生を対象とした初期の専門基礎共通教育において、当該分野の必要性を理解させることが重要な課題となる。

本論文では、土木工学を学ぶ学生の『環境共生』に関する理解状況を把握する目的でアンケート調査を実施した結果を示す。また、アンケート調査結果をもとに教育の初期段階において、理解状況が低かった項目について重点的に教育を施した内容や、その結果、『環境共生』への理解状況の変化について示す。

## 2. アンケート調査と結果について

### (1) 事前アンケート調査の内容

本学の工学部環境土木工学科1年次生を対象に実施したアンケート調査は、各設問とも5段階評価で最も該当するものを選択する方式で実施した。このアンケートは、1年次生の専門基礎共通科目として実施する『基礎環境科学』の初回時に実施することで表1に示すような設問にて対象学生のバックグラウンドを把握した。次に、授業実施前に

対象学生の土木分野における環境に対する意識と知見に関する調査や、当該科目の主要項目に対する理解度について、表2に示すような設問にて調査した。

表1 対象学生のバックグラウンドアンケート設問内容

(設問内容)	
1.	あなたが環境土木工学科に入学した理由
	①土木を勉強したかった ②環境を勉強したかった
	③両方勉強したかった ④就職が良いから
	⑤その他 ( )
2.	環境に関する科目を高校までに勉強したことがある
	①ある ②ない
3.	土木工学科『環境』を学ぶ意義は？
	①環境に配慮することは大切なので意義は大きい
	②建造物を設計・施工できれば良いので環境を学ぶ意義は小さい
	③環境学部で学ぶこととの違いがわからない
	④わからない

### (2) 学生のバックグラウンド調査結果

図1に示すように、対象学生の学科への入学理由として『環境を学べる』を選択した者は全体で19.5%であり、その内、『土木と環境の両方を勉強できる』を選択したものが全体の13.8%であった。また、高校までに環境に関連した教科を学んだものは全体の16%と少ない傾向を示したが、土木工学科で環境を学ぶ意義について『意義は大きい』と答えたものは全体の78%となり、大多数の学生が環境を学ぶ意識の高さを示した。

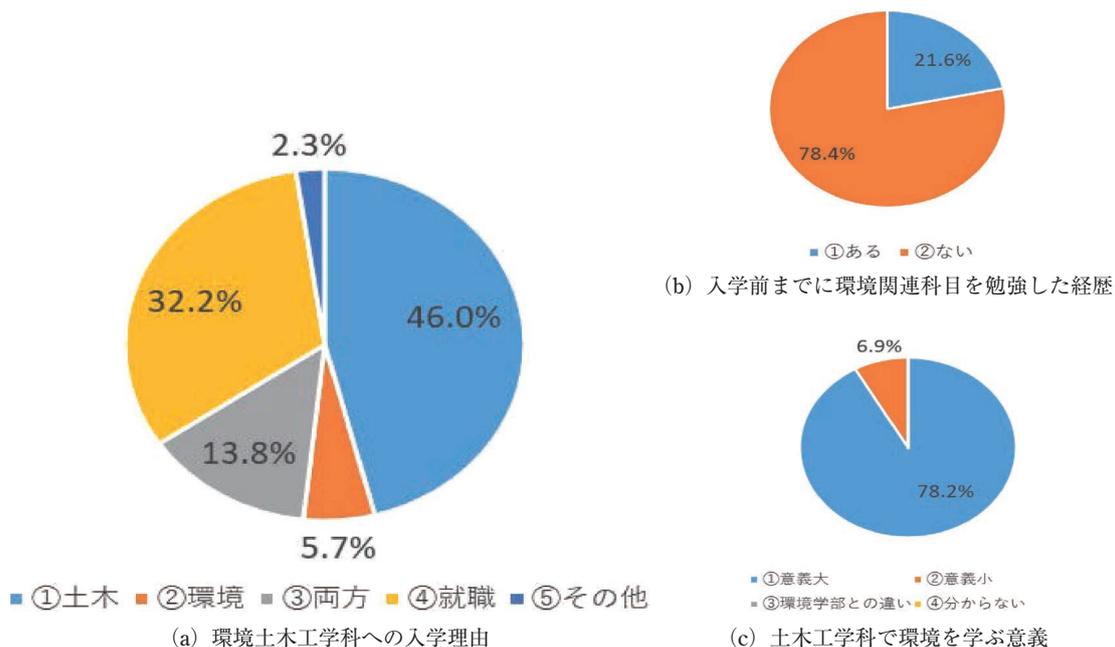


図1 対象学生のバックグラウンド調査結果

表2 環境に対する意識と知見に関する調査（授業前）

(設問内容)	
1. 環境という科目について	
①興味がない	⑤興味がある
-----	
2. 環境について土木工学で学ぶことは大切である	
①そう思わない	⑤そう思う
-----	
3. 環境を学ぶことは技術者になるものとして当然である	
①そう思わない	⑤そう思う
-----	
4. 環境が破壊されることの意味を知っている	
①知らない	⑤知っている
-----	
5. 破壊された環境を再生・修復することは大切だ	
①そう思わない	⑤そう思う
-----	
6. 破壊された環境は技術で再生・修復できる	
①できない	⑤できる
-----	
7. 生態系や生物多様性について知っている	
①知らない	⑤知っている
-----	
8. 地球温暖化について知っている	
①知らない	⑤知っている
-----	
9. 生態系保全技術・地球温暖化防止技術を知っている	
①知らない	⑤知っている
-----	
10. 環境を守る設計や施工ができる技術者になりたい	
①そう思わない	⑤そう思う
-----	

(3) 環境に対する意識と知見に関する調査結果

表2に示したアンケート設問の5段階評価を数値化（3を選択した場合は3点とする）し、それぞれの設問に対して数値の平均をとることで環境に対する意識と知見について授業前の状況を把握した。調査結果を表3の『平均評定（授業前）』に示す。表より、設問1の結果、当該授業を含めた環境に関する科目について評点は3.6点となり、『やや興味があると』との結果を得た。これは、前掲の図1に示した結果より、対象学生のほとんどが入学前に環境関連の科目を勉強したことがなく、土木工学の構造力学や地盤工

表3 環境に対する意識と知見に関する調査結果

(対象学生人数：74人)

設問	平均評点（授業前）	平均評点（授業後）
1	3.6 (やや興味がある)	3.8 (やや興味がある)
2	4.4 (ほぼそう思う)	4.5 (ほぼ理解した)
3	4.1 (ほぼそう思う)	
4	3.6 (やや知っている)	4.0 (ほぼ知っている)
5	4.5 (ほぼそう思う)	
6	3.4 (ややできそう)	3.4 (ややできそう)
7	2.9 (ほぼ知らない)	3.6 (やや理解した)
8	4.0 (ほぼ知っている)	
9	2.7 (ほぼ知らない)	3.7 (やや理解した)
10	4.1 (ほぼそう思う)	4.3 (ほぼそう思う)

学等を学ぶ目的で入学していることに起因すると推察される。

次に、設問2、設問3および、設問10より、環境を学ぶことは大切であり、技術者になる者として当然のことと考えており、環境を守れる技術者になりたいとの結果が示されたことで、環境に対する意識の高さがうかがえる。

一方で、設問4～設問9に環境に関する具体的な知見について調査した結果、環境を再生・修復することについての意識は持つものの、専門的な環境の知識や技術に対する理解については低いポイントとなった。この結果は前述に示したとおり、入学目的や入学前の学習状況を反映した当然の結果を示すものであった。

(4) アンケート調査を踏まえた授業内容

上記の(3)の結果を踏まえ、専門基礎共通科目である『基礎環境科学』の授業内容について再検証することで、授業の進め方の微修正を行った。

『基礎環境科学』の授業目的は、環境問題の根本的な課題を認識することで、その解決に向けた考え方を理解・実践できるように必要となる基礎知識を得ることと設定している。今回のアンケート調査結果を踏まえ、15週間の授業期間の序盤において、土木工学における環境技術を理解する目的で、具体的な環境再生・共生に関連した土木事業の事例を紹介した。その中で、生態系に対する理解、その保全、再生修復の意義、具体的な再生・修復技術を示すことで、学生への教育効果を検証した。

表4 アンケート調査を踏まえた授業概要

(授業内容)
1. 自然環境の定義とその構成要素に関する説明
2. 生態系の定義とその構成要素に関する説明
3. 生物多様性の定義と保全に向けた取り組み
4. 環境再生・修復事業の事例とその効果



図2 五日市人工干潟概況（平成22年造成当時）

授業概要を表4に示す。授業では五日市人工干潟（図2）を環境再生・修復事業の事例として取り上げ、八幡川河口干潟の埋立という社会基盤整備事業における海域環境の改変から修復、その効果について具体的な情報を提示した。その際、初期の人工干潟造成における技術的な失敗や、その失敗をもとに人工干潟造成に関する新たな造成手法や管理手法が構築された経緯などを示した。

#### (5) 環境に対する意識と知見に関する事後調査結

上記(4)の取り組み後に、その効果を検証する目的で再度アンケート調査を実施した。調査は、前掲の表2の設問内容について、目標とした専門的な環境の知識や技術への理解の向上について、その効果を計るため、設問7、設問9について再質問した。また、再質問への回答の背景を明確

にするために、設問1、設問2、設問4、設問10についても同様に再質問することとした。調査結果を表3の『平均評定（授業後）』に示す。表に示す結果より、設問7については生態系や生物多様性に関する理解度は0.7ポイントの上昇を示した。設問9に示した環境再生技術への理解は1.0ポイントの上昇となった。また、設問1、設問2、設問4、設問10ともに、授業前と同等かその値を上回る結果を得た。上記より、当初の目標であった専門的な環境の知識や技術への理解の向上を達成することが確認され、『基礎環境科学』の初期の授業内容としては効果を得たと考える。

### 3. 考察

環境土木工学科の1年次生を対象に土木工学における『環境共生』に関する理解状況を把握する目的にてアンケート調査を実施した。調査では学生のバックグラウンドを把握し、当該科目の受講前における環境に対する意識や、当該科目の主要項目に対する理解度について5段階で評価した。その結果、環境について高い意識や知見は持つものの、自然環境を構成する『生態系』や『環境共生技術』に関する知見が低い結果を得た。本結果をもとに、生態系と環境共生技術に関する理解を促す授業を実施し、その効果を把握するためのアンケート調査を実施した。その結果、生態系と環境共生技術に関する知見と理解が向上する結果を得たことで、今後の環境分野の基礎教育の進め方について、初期の段階で環境を構成する生態系や生物多様性に関する知見、環境共生技術に関する概略情報を提示する必要性を確認することができた。

### 文 献

- 1) 大村訓史・前原俊信：実験を取り入れた物理学講義による学生の物理学に対する姿勢・考え方の変化，広島工業大学紀要（教育編），第17巻，pp. 9-12, 2018