

10年前と現在における 研究室活動を通じた学生の能力向上の比較

Comparison about skill-up of students through laboratory activities at 10 years ago and present

保倉 篤, 宮里心一
Atsushi HOKURA and Shinichi MIYAZATO

第一著者は、10～8年前に、土木工学科の宮里研究室に、学生として所属していた。その後、コンクリート製品を製造する会社における8年間の勤務を経て、平成26年度より契約教職員として研究室活動に関わることとなった。本稿では、社会で働いた経験を踏まえ、10年前および現在における研究室での学生による取組みを比較・分析する。すなわち、10年前に比べて現在は、産学共同研究、国際交流やインターンシップを体験する学生の割合が高まり、それにより学生の社会人基礎力がどの様に向上しているかを整理する。その際、数ヶ月前まで社会で働いていたので、企業人としての感覚が残る第一著者が、10～8年前の学生時代に研究室活動を通じて養った社会人基礎力が、就職後にどの様に活かされたかを含めて評価する。

キーワード：研究室活動、産学共同、国際交流、インターンシップ、社会人基礎力

From 10 to 8 years ago, the first author was a member as a student at Miyazato laboratory in Department of Civil Engineering. After that, he had worked at the company which produces concrete for eight years, and then he became to be involved in laboratory activities as a contract faculty from 2014. In this paper, based on the experience of working in society, efforts by students at the laboratory in the current and ten years ago are compared and analyzed. That is, the percentages of students who participated in the university-industry joint researches, international exchange, and internship have increased, and how improve the fundamental competencies for working persons of students is arranged. The first author has sense as a company person because worked as a member of society few months ago, and how use the fundamental competencies for working persons that developed through laboratory activities is evaluated.

Keywords: Laboratory activities, University-industry collaboration, International exchange, Internship, Fundamental competencies for working persons

1. はじめに

プロジェクトデザインには、「問題の発見」、「問題の明確化」、「アイデアの創出」、「アイデアの評価・選定」および「アイデアの具体化」の5つのプロセスがある。これらを学生自身が学ぶことにより、「学力（基礎力・専門力を含む）×人間力（エンジニアリングデザイン能力を含む）」から総合力を高めることができる。すなわち、自ら考え行動する技術者となることができる¹⁾。この科目群の集大成であるプロジェクトデザインⅢ（旧工学設計Ⅲ）では、学部3年生までに学んできた専門科目を基に、興味のあ

る専門分野を選定し、希望の研究室で研究に取り組む。

ここで例えば、その研究の一部は産学共同体制で進められる。したがって、学部4年生は、学内のみならず第一線を走る企業との関わりを持つことで、研究に対する社会背景を把握でき、問題発見能力を高められる。また、研究を推進するに当たり、一人の指導教員のみならず企業人からも教育指導を受ける機会を持ち、多様な価値観の下で課題解決力を高められる。これらにより、モチベーションを高めた学生は、真の工学技術者となり得る可能性が大きくなると考える。したがって、産学共同研究に携わる学生数が、10年前と現在において、どの様に変化しているかを明らかにし、その影響を評価することは重要である。

さて、環境土木工学科の研究室では、橋梁、地盤、土質、防災、トンネルおよび海岸などの多くの分野に関する研究がなされている。その内、宮里研究室ではコンクリートに関する研究を行う。ここで第一著者は、10～8年前に、この宮里研究室に、学部4年生および博士前期課程の大学院生として所属していた。その後、コンクリート製品を製造する会社における8年間の勤務を経て、平成26年度より契約教職員として研究室活動に関わることとなった。したがって、数ヶ月前まで社会で働いていたので、未だ企業人としての感覚が残っており、社会が大学に望む人材育成に関する期待を評価できると考えた。

以上の背景を踏まえて本稿では、先ず第2章において、10年前および現在における研究室活動が、どの様に変化したかを比較・分析する。次に第3章では、第一著者が学生時代に養った社会人基礎力が、社会でどの様に活かすことができたかを踏まえながら、第2章の結果を評価する。さらに第4章では、まとめを示す。

2. 10年前および現在における研究室活動の比較・分析

2. 1 産学共同研究に携わる学生数の割合

図1に産学共同によりプロジェクトデザインⅢを進める学生数の割合を示す。また、表1にプロジェクトデザインⅢの研究テーマとそれに携わる学生数および産学共同体制を示す。これらによれば、今年度では10年前に比べて、産学共同研究に携わる学生数の割合が高くなっていることがわかる。

なお、実験は基本的に1人で行うが、内容によっては1人での作業に限界がある。そのような場合には、先輩、同期および後輩と力を合わせて作業する。このことにより、「Give and Take」という心構えが芽生え、お互いを助け合うチームワーク力が養われる。さらに、同じ研究室内の他の学生が取り組んでいる研究内容に興味を持つことができる。

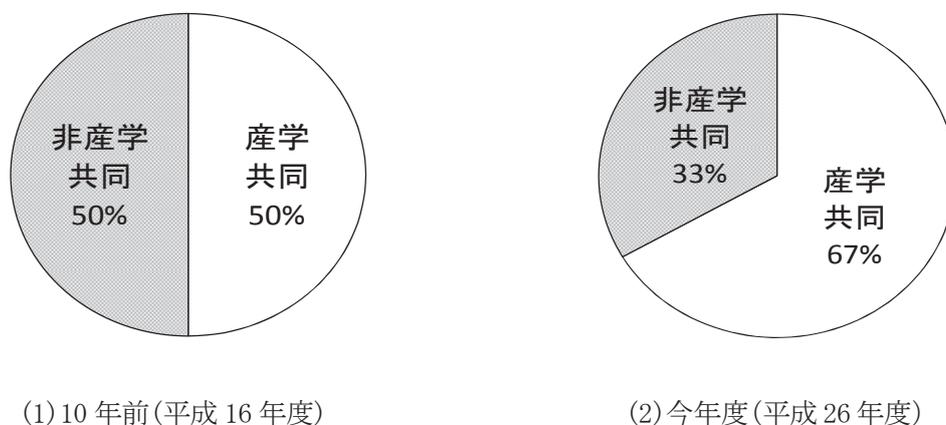


図1 産学共同によりプロジェクトデザインⅢを進める学生数の割合

表1 プロジェクトデザインⅢの研究テーマとそれに携わる学生数および産学共同体制

年度	研究テーマ	人数	産学共同
16	養生温度と締固め方法がモルタルの塩分浸透性に及ぼす影響	2	—
	色付きガラス片と衛生陶器片を有効利用したコンクリートの強度と耐久性の評価	3	○
	腐食形態を考慮した鉄筋コンクリートの補修技術の確立	1	○
	北陸地方における鉄筋コンクリート建造物の塩害データベースの作成	1	—
	北陸産骨材を用いたコンクリートの強度と耐久性の評価	2	—
	鉄筋コンクリートのマクロセル腐食解析モデルの構築	1	○
26	機能性骨材を用いたコンクリートの強度と耐久性の評価	1	○
	飛来塩分量の調査と風向風速に基づく分析	1	—
	叩落部におけるマクロセル腐食対策工の補修モニタリング手法の開発	1	○
	けい酸塩系表面含浸材を塗布したコンクリートにおける耐久性向上効果の定量的評価	1	—
	非定常な風速の変化が鉄筋コンクリートの腐食速度に及ぼす影響	1	—
	炭酸化コンクリートにおけるステンレス鉄筋の耐塩害性に関する研究	1	○
	生コンクリートの耐久性能の定量評価	1	○
	乾燥の環境作用が表面含浸工法で予防保全されたモルタルの遮水性と遮塩性に及ぼす影響	1	○
	表面含浸工法で予防保全されたモルタルの物質透過遮断性に及ぼす紫外線の影響	1	○

2. 2 研究テーマに関する知識習得機会の比較

10年前と比較して現在では、研究テーマに関する知識を共同かつ自主的に習得する環境が築かれている。すなわち、学生自身が携わっている研究内容は、コンクリート工学の一部分に対する追及である。ただし、学部4年生から修士2年生までの複数の学生が定期的に集まって、各人の研究に関連する調査内容を発表および討議する場が設けられている。この勉強会は、研究室内の学生が主体となって開催されており、それぞれの研究に対する意見交換が活発に行われ、知識をより深くかつ広く習得しようとしている。さらに、この取り組みは年度初めから開催されているが、回を重ねるにつれて資料作成および説明が上達している。

なお、現在の研究内容は以下の2項目に大きく分類されるため、それぞれで勉強会が設けられている。

- ①コンクリート中の鉄筋腐食について：コンクリート建造物の老朽化要因として塩害による腐食が特に問題視されていることから、「塩害勉強会」と称し、活動している。
- ②コンクリート用混和材について：近年の土木業界においては、環境問題にも注力し、資源の有効利用を促進している。特に、北陸地方では地産地消の観点から、石炭火力発電所の副産物がコンクリート用混和材として注目されており、これを対象に「フライアッシュ勉強会」と称し、活動している。

2. 3 国際交流に関連する活動の比較

10年前における国際的な活動は、研究成果を国際会議へ投稿し、発表および質疑応答することのみであった。また、国際会議に参加する学生は、大学院生の一部に限られており、第一著者も含めて国際交流を体験せずに、卒業・修了する学生が多数を占めていた。しかしながら今年度は、大学院生のみならず2名の学部4年生が国際会議で発表し、また国際会議以外の場でも国際交流を体験する機会が広がっ

ている。

例えば、昨年度（平成 25 年度）には、約 1 ヶ月間に亘りトルコから 2 名の学部 2 年生が留学生として研究室活動に加わった。幸か不幸か、彼らは日本語を全く話せず、研究室に所属する学生とのコミュニケーションは、英語による会話とボディランゲージであった。滞在期間中は学生と共に行動しており、研究以外にも観光やバーベキューなどを行って交流を深めた。例えば、写真 1 に示す劣化構造物の現場見学や、写真 2 に示す土木行政の業務見学（金沢港）などへ、トルコ人留学生も参加した。これらを基に、研究室に所属する学生およびトルコ人留学生が、異文化コミュニケーションの下で、市民生活の安全・安心を守るための社会基盤のメンテナンスや、自身のキャリアプランなどを意見交換した。さらに、今年度には、2 日間に亘り開催された英語によるセミナーである、SRI ワークショップに 4 名の学生が参加した。これらにより、グローバル化に対して興味を持つ学生が増えている。



写真 1 劣化構造物の現場見学へ参加する留学生達



写真 2 土木行政の業務視察に参加する研究室所属の学生達と留学生達

2. 4 インターンシップを体験学習する学生数の比較

表 2 に、学生が参加したインターンシップの体験学習の実績を示す。これによれば、平成 16 年度には、インターンシップを体験学習した学生はいなかった。また翌年度（平成 17 年度）には、研究室内から初めて、博士後期課程の学生 1 名がインターンシップを体験学習した²⁾。一方、平成 26 年度には、修士 1 年生および学部 4 年生の内 4 名がインターンシップを体験学習している。このことから、現在では、早期からインターンシップを体験学習していることがわかる。また、今年度の修士課程 2 年生には、学部 4 年と修士 1 年に計 2 回の異なる業種へのインターンシップを体験学習し、その内の 1 社と相思相愛になり就職を決めた学生もいる。さらに、今年度の 4 年生には、研究室の OB に接する機会に将来のキャリアプランを相談したことがきっかけで、その OB が従事するメンテナンスに関する実務に興味を持ち、インターンシップの訪問先として選んだケースもある。すなわち、現在の学生は、早い時点から自身が興味のある企業で実体験することができ、実社会とそこで働く技術者を直接に目で見てかつ肌で感じることができる。

例えば、平成 26 年度に建設会社へインターンシップした修士 1 年生の場合、夏休み期間を利用して 1 週間に亘り、東京都におけるトンネル工事の施工現場を体験学習した。ここでは、写真 3 に示すとおり、第一線で活躍する技術者と同様に現場で活動した。また、写真 4 に示すとおり、先輩の技術者達と同じ事務所で机を並べ、施工計画の立て方などを学習した。これらの体験により、学生自身の視野は広がり、

将来の目標とすべき技術者を具体的に想像できた。さらに、朝礼時の挨拶や交流会への参加などの、学内では学ぶことができない貴重な体験ができた。なお、当該学生は帰学後、研究室の院生や学部生に自身が感じたことを伝えている。また、今まで以上に向上心が高まったように見受けられる。

表2 インターンシップの体験学習の参加状況

年度	企業	体験場所	学生の学年	人数
16	—	—	—	0
17	建設会社	東京都調布市	博士課程1年生	1
24	メンテナンス会社	石川県金沢市	学部4年生	2*
	建設会社	東京都江東区		1
25	建設会社	石川県金沢市	修士課程1年生	1*
26	国家公務員	茨城県つくば市		学部4年生
	建設会社	東京都中央区		
	建設会社	神奈川県川崎市川崎区		
	メンテナンス会社	石川県金沢市		

注：※の内の1名は、同一の学生である。



写真3 インターンシップでの現場作業状況



写真4 インターンシップで訪問した事務所の先輩技術者達（前列右が学生）

3. 研究室活動により養われる能力の評価

3.1 社会人基礎力と人間力の関連

ここでは、第一著者が本学に在籍していた当時も振り返りながら、研究室活動を通じて養った能力が、就職後にどの様に活かされたかを踏まえて、第2章の結果を評価する。特にここでは、社会人基礎力と人間力に着眼して、整理する。

はじめに、経済産業省が定義し、全国の大学が標準的な要素として用いている社会人基礎力をアレンジすると、養うことができる能力は以下のとおりである³⁾。

- ①創造力
- ②チーム活動能力
- ③問題発見・解決能力
- ④自学自習能力
- ⑤プレゼンテーション能力
- ⑥コミュニケーション能力
- ⑦知識を応用して新しく価値を生み出す能力

一方、金沢工業大学で育成している人間力（エンジニアリングデザイン能力を含む）で養うことができる能力は以下のとおりである³⁾。なお、(a)と(b)はエンジニアリングデザイン能力を、(c)～(e)は人間力そのものである。

- (a)問題の原因を分析し、解決すべき課題を設定する能力
- (b)種々の学問や知識を応用し制約条件を考慮して課題解決にあたる創造力や統合化能力
- (c)集団で力を合わせて課題解決にあたる行動力およびチームワーク力
- (d)構想したものを他の人に理解させる説明力と表現力
- (e)技術者倫理に則り自己を律し継続して課題解決にあたる自己啓発力と自己管理能力

したがって、社会人基礎力と人間力を比較すると、養うことができる能力は共通すると考えられる。

3. 2 研究室活動中の実績を踏まえた評価

第一著者が本学に在籍していた当時、修士課程の2年間に亘り産学共同体制で研究活動を行った。その時は、企業に所属する技術者が月に1度以上の頻度で来学し、打合せおよび実験を実施した。当時の第一著者にとっては、実験を進めるための企画とスケジュール管理や、実験結果の整理と考察を含む打合せ資料の作成に、とても苦労したことを今でも鮮明に覚えている。しかし、これらの産学共同による研究活動を行ったことにより、学力と人間力が著しく身に付いたと感じている。特に、社会人基礎力の中でも「③問題発見・解決能力」および「⑥コミュニケーション能力」に対して効果的であった。また、修士1年の3月には、土木学会中部支部研究発表会で優秀研究発表賞を受賞した。すなわち、学会発表により、「⑤プレゼンテーション能力」が向上したと感じている。これらにより、研究活動を積極的にやってきたことへの自信を持てた。

以上を踏まえて、現在の研究室活動に着目すると、産学共同研究に加えて、勉強会およびインターンシップの体験学習を行うことにより、さらに多くの能力が高まることを期待できる。すなわち、「②チーム活動能力」、「④自学自習能力」、「⑤プレゼンテーション能力」および「⑦知識を応用して新しく価値を生み出す能力」に対しても効果的であると考えられる。また、国際交流の体験から、グローバルな「②チーム活動能力」および「⑥コミュニケーション能力」に対しても効果的であると考えられる。

3. 3 社会人となった後の実績を踏まえた評価

本学を卒業後、コンクリート製品を製造する会社の管理課で8年間に亘り勤務した。主な業務内容は、原材料から製品となるまでの品質管理であった。すなわち、コンクリート製品の品質が正常であるかを確認し、異常が発生した際には対策を提案し、実行した。また、コンクリート製品の品質の更なる向上を目指すことを目的として立ち上がった分科会に、委員として従事した。さらに、品質管理以外にも、現場でのコンクリート製品の施工および災害を防ぐための耐震工事で現場代理人として数ヶ月間に亘り務めたこともあった。そして、コンクリートに携わる技術者として必要とされる専門知識を学び、資格を取得した。これらの勤務を行う中で、学生時代に養った、土木工学に関する学力を活かすことができ、かつ社内社外に拘わらず人間力も活かせたと感じている。特に、社会人基礎力の中でも「①創造力」、「②チーム活動能力」、「③問題発見・解決能力」、「④自学自習能力」および「⑥コミュニケーション能力」に対して効果的であった。

以上を踏まえて、現在の研究室活動に着目すると、産学共同研究に加えて、勉強会およびインターンシップの体験学習を行うことにより、さらに多くの能力が高まることを期待できる。すなわち、「⑤プレゼンテーション能力」および「⑦知識を応用して新しく価値を生み出す能力」に対しても効果的であると考えられる。さらに、国際交流の体験から、グローバルな「②チーム活動能力」および「⑥コミュニケーション能力」に対しても効果的であると考えられる。

3.4 現在の研究室活動により向上を期待できる能力の評価

3.2 と 3.3 を整理し、第一著者による研究室活動中および社会人となった後の実績を踏まえた、現在の研究室活動における学生の能力向上を表 3 にて整理する。これによれば、10 年前における第一著者の研究室活動中の実績に比べて、現在の学生は研究室活動中に多くの体験学習をしていることが確認できる。したがって、現在の学生が社会人となった後には、第一著者の社会人となった後の実績以上に、様々な立場や状況で活躍できると期待できる。すなわち、現在の研究室活動では、10 年前に比べて、実践的な社会人基礎力や人間力が養われていると評価する。

表 3 第一著者の実績と現在の学生の研究室活動における能力向上の要素の関連

社会人基礎力*	人間力*	第一著者の実績		現在の学生の研究室活動の実績
		研究室活動中	社会人となった後	
①	(b)	研究活動	分科会の委員	研究活動
②	(c)	研究活動、産学共同研究	社内の連携	研究活動、産学共同研究、国際交流、インターンシップ
③	(a)(c)(d)	研究活動	対策の提案・実行	研究活動
④	(e)	—	資格試験	勉強会
⑤	(d)	学内・学外の発表	—	勉強会、学内・学外の発表
⑥	(c)(d)	研究活動	社内社外の連携	研究活動、国際交流
⑦	(b)	研究活動	対策の提案・実行	研究活動、勉強会

*：数字やアルファベットは、3.1 と同じである。

4. まとめ

本稿では、環境土木工学科の宮里研究室において、第一著者が在籍していた 10～8 年前と現在の研究室活動を比較・整理した。その結果、平成 26 年 4 月から 8 月までの 5 ヶ月間だけではあるが学生達と共に過ごしている中で、研究室活動が 10 年前とは変化していることを実感した。すなわち、産学共同研究、勉強会、国際交流およびインターンシップを通じ、「学生が自ら積極的に学ぶ」をモットーとして活発に活動しているように感じられた。このことを、第一著者が修士課程を修了後の 8 年間に亘り企業で働いた経験を活かして分析すると、「学力（基礎力と専門力を含む）×人間力（エンジニアリングデザイン能力を含む）＝総合力」が研究室活動を通じて養われており、10 年前にも増して、社会の要求に合致した人材育成が図られていることを確認できた。

謝辞

現在の宮里研究室に在籍する大学院生ならびに学部生による情報提供により、本稿を作成できた。また、インターンシップとして学生を受け入れて頂いた関係各位に対して、ここに感謝の意を表す。

参考文献

- 1) Kanazawa Institute of Technology (2014 入学案内) , pp.18-21, 2013
- 2) 宮里心一：博士課程学生が体験学習したインターンシップの紹介と分析, KIT Progress, No. 14, pp.147-154, 2008
- 3) 宮里心一：共同研究プロジェクトを通じた産学連携による教育, KIT Progress, No.18, pp.51-60, 2011

[受理 平成 26 年 9 月 24 日]



保倉篤

研究員 修士（工学）
革新複合材料研究開発センター



宮里心一

教授 博士（工学）
環境・建築学部
環境土木工学科