

「微生物学」における 社会人共学者が学生に与える教育効果 Educational Effects of Working Co-learner on Students in “Microbiology”

袴田 佳宏
HAKAMADA Yoshihiro

大学が実施しているリカレント教育プログラムの一環として、応用バイオ学科2年次生対象科目の「微生物学」の授業に社会人共学者を受け入れた。社会人共学者の業務内容は、上水・下水に使われている配管や送液のための大型ポンプの設計・施工である。授業の中で、社会人共学者に講話を行って頂き、講話後に質疑・応答を行った。学生および社会人共学者のアンケート結果から、共に有益な授業であったことが分かった。社会人の大学授業参加は単なる知識や経験の伝達ではなく、学生の修学に大きな影響を与える可能性があることが示唆された。特に実践的な学びや働くことの意義、異なる視点からの学習は、学生の成長と将来構想において重要な役割を果たすと考えられた。また、学生への教育効果の他、社会人共学者にとってのメリットとデメリットについても考察した。

キーワード：社会人共学者、実践的知識、職業意識、キャリア形成

As part of the university's recurrent education program, a working co-learner was accepted to “Microbiology” class for second-year students in the Department of Applied Biotechnology. The work of the working co-learner involves the design and construction of large pumps used for piping and pumping liquid used in water supply and sewage systems. The working co-learner gave a lecture in class, followed by a question-and-answer session. The results of questionnaires from both students and working co-learner indicated that the class was beneficial for both. It was suggested that the participation of working adults in university classes is not merely a transfer of knowledge and experience, but has the potential to have a significant impact on students' learning. In particular, practical learning, the significance of working, and learning from different perspectives were considered to play an important role in students' growth and future plans. In addition to the educational effects on students, the advantages and disadvantages for working co-learner were also discussed.

Keywords: working co-learner, knowledge, experience, career

1. 緒言

金沢工業大学で行っているリカレント教育（リカレントエデュケーション：Recurrent Education）は、社会人が、学生や教員と共に学びあう Society5.0 社会の実現に向けたものであり、企業ニーズに対

応じたものとなっている¹⁾。事実、文部科学省の中央教育審議会 大学分科会 将来構想部会が 510 社に行ったアンケート結果では、「回答企業の約 4 割が、大学等が実施するリカレント教育プログラムの受講を指示・奨励している。社員による自発的な受講も含めると、約 6 割の企業で社員が受講する文化がある」²⁾としており、大学が実施するリカレント教育への企業側の期待は大きい。一方で、社会人が大学教育の場に参加することの教育効果もまた期待される。

今回、荏原商事株式会社 北陸支社 入社 1 年目の明地柚乃氏を応用バイオ学科 2 年次生後学期に開講されている「微生物学」での社会人共学者として、迎え入れることができた。この機会を捉え、以下の 5 点を期待して、リカレント教育ならではの社会人共学者の講話を授業の一環として実施し、大学でのその教育効果を調べた。

1. 社会人共学者による大学の授業への参加は、学生、教員および社会人共学者それぞれに win-win の関係が成立する。
2. 学生から教員に対しては、行っている授業内容の有効性を再確認でき、教員から学生に対しては実社会に触れる経験の場を提供できる。
3. 教員から社会人共学者に対しては、新たな専門知識や職務に関係した新たな視点を提供でき、社会人共学者から教員に対しては、授業内容が知識の提供だけではなく社会に应用可能であることを確認できる。
4. 学生から社会人共学者に対して質問することで、自分が理解できていなかったところを発見でき、社会人共学者から学生に対しては、経験や学ぶ姿勢を提供することができる。
5. 社会人共学者にとっても、学習してこなかった専門基礎知識や応用力を修得でき、それを日常業務に活かすことで職務の幅が広がって自己成長にとって有益となる（図 1）。

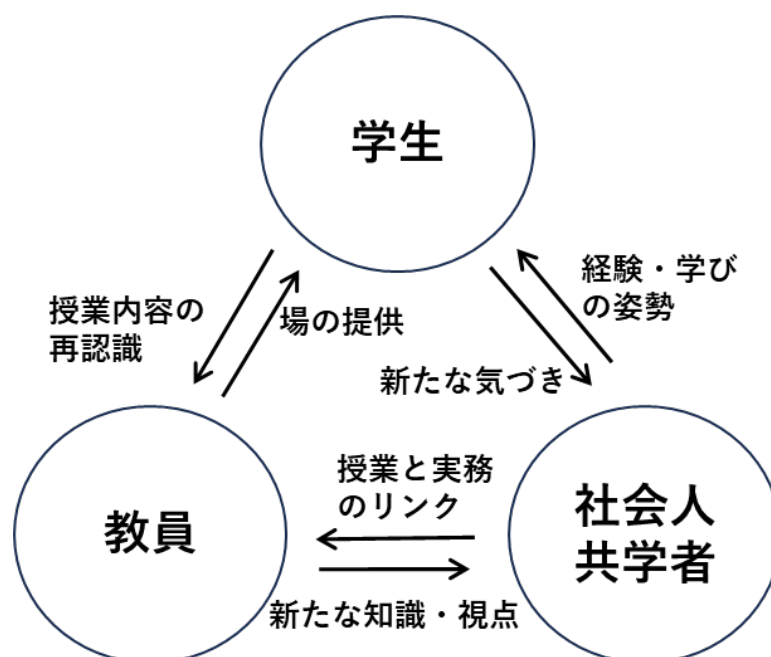


図 1 学生、教員および社会人共学者における相互メリット

学生も社会人も急激な技術革新に対応する必要がある、そのためには、自分とは異なる考え方や価値観を理解・共有し広い視野を持つことが求められている。リカレント教育は、異文化理解や自己能力の向上など、個人の成長を助けるものである。社会人共学者と共に授業を受け、異なる価値観や考え方を

受け入れることができれば、学生個人にとっての成長にも寄与するものと期待される。

学生は、実践経験を有している社会人の講話を通して、業務上の問題点を解決するための考え方を学ぶことで、問題解決のためのアプローチを学習できるといった効果が認められたのでここに報告する。このことは、金沢工業大学が推進しているプロジェクトデザイン教育にも通じる。

2. 講話実施事例

2. 1 講話のテーマ

明地氏は、同社第1エンジニアリング部エンジニアリング第1課（設計）で、水道設備事業の上下水道設備の設計、施工、揚排水設備の設計、施工に携わる業務を担っている。いわゆる水環境は、上水から下水さらには自然界での排水浄化と、人々の生活や自然環境に大きく関わっている。上水では主に飲料として使用されることから、河川から採水した水の殺菌、下水は家庭や工場、商業施設から出る排水の浄化および河川への放流の際の殺菌などが重要である³⁾。

近年、異常気象が多発しており、大雨が降ると大きな水害が各地で起きている。排水機場は、このような水害等を未然に防ぐ役割を担っている重要な設備の1つである。

2. 2 社会人の専門と「微生物学」における学びとの接点

社会人共学者が携わっている分野は、水道設備事業の上下水道設備の設計、施工、揚排水設備の設計、施工である。その中で、上水に関しては、安全な飲料水を提供するための微生物の殺菌処理が、下水に関しては、排水などの浄化槽において、如何に効率よく微生物が有する浄化能力を発揮させる設備（条件）を構築できるかが焦点となる。

浄化槽全体を理解するためには、微生物の特性をよく理解することも必要で、本「微生物学」で学習する内容と大きくリンクしている。従って、学生も授業で学習した微生物の特性を利用して、実際にどのように浄化に応用されているのかが理解し易くかつ、身近な事象として捉えることができる。

2. 3 実施事項

2年次生は、履修対象となっている「微生物学」に関する内容の授業を初めて受講する。従って、第1週から7週までは、微生物の自然界からの分離や同定、細胞の構造や生理機能など基本的な知識を修得するための授業や小テストを実施した。その後、講話聴講のための準備として第8週目の授業では、筆者が社会人共学者による講話内容に関係する微生物の機能を利用した浄化槽内の浄化や仕組みについて、授業を行った。そして、翌9週目に社会人共学者が講話を行った。このように、予め社会人共学者による講話の前に、浄化槽やそれに関与する微生物の特性についても説明して学生の理解を助けた。

学生に予備知識を与えた後で、社会人共学者には、勤務している企業での業務内容について講話を行って頂いた。具体的には、水道設備事業における上下水道設備の設計、用途に適したポンプ設備の設計や制御方法、最適な配管の設計・施工を行い、実際に排水機場などに設置・運転・メンテナンス管理を行う職務内容について、以下の7つのポイントで講話が行われた。

1. 上水に関しては、しばしば、微生物の混入による健康被害が報告されており、安全な水を提供するための殺菌を含めた効率がいい浄化設備をどのように設計・施工するかが鍵となる。
2. 上水は、安全で清潔な飲料水を提供するためのもので、調理や洗濯などの日常生活を支える上で重要であり、更に学校や病院などの公共施設の衛生管理上や工場や商業施設などを含め適切に処理された水は健康を保つために安定的に供給される必要がある。
3. 排水機場は、排水路と河川との間に設置されており、大雨時の排水路の水位が上昇したときにポンプによって内水を強制的に河川へ排水する設備で、流域内の浸水による被害を防止している。
4. 排水処理には、使用済みの水や汚水中の汚染物質を適切に処理することで、公衆衛生を保つ役割がある。

- 排水が適切に処理されなければ、河川や海洋が汚染されることになり、自然環境に深刻な悪影響を与える可能性がある。排水処理は、自然環境を保護する意味でも不可欠なものである。
- 実際に排水関連の施設や設備の施工となると、くみ上げる水の種類、量、高さをその環境に適合した形で行うことが要求され、更に、施工や点検がしやすい配管や配置、殺菌までも考慮する必要があり、実に様々な要因が関係してくる。
- 環境中への排水の排出の際も紫外線などによる殺菌工程があり、この場合においても効率がいい設備が要求される（図2）。



図2 社会人共学者の講話スライド（明地柚乃氏の講話資料から一部抜粋）

このような講話内容に関係して、講話後に実際の設計・施工で特に難しかった点や苦勞した事象について、5人の学生から質問がでた。講話内容と授業内容がリンクしたことが、社会人共学者に対して質問をし易かった1つの要因であった。

3. 社会人講話の教育効果の検証

3. 1 学生アンケート

社会人共学者に関して学生アンケートを行い、また、社会人共学者に対してもアンケートを行った。良かったと感想を答えた学生は58%（37人）で無記入・特になしが19%（12人）であった（図3）。上記以外で修学意識の変化を記載した学生が23%（15人）存在した。

良かったと回答した学生の意見としては、以下の5点などであった。

- 「他の授業とちがう緊張感」
- 「授業のモチベーションがあがった」
- 「社会人でも勉強していく姿勢を見て将来、自分もこうありたいと思った」
- 「機会があればまた、受講してみたい」
- 「将来のビジョンを多少持つことができ、考える良い機会になった」

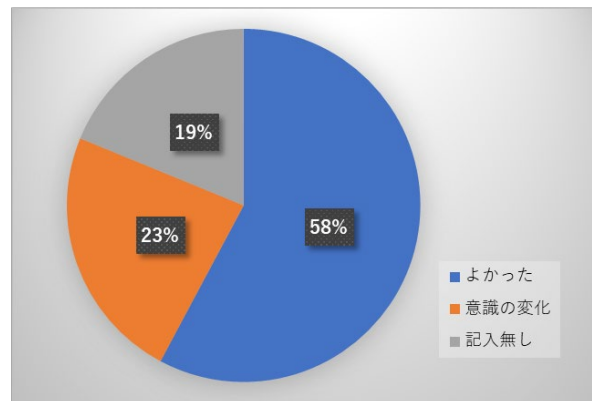


図3 講話後のアンケート結果
よかった：37名、意識の変化：15名、記入なし：12名

特筆すべきは、通常の授業アンケートでは回答されないような感想や意識の変化が認められたことで、

1. 「自分の学習している分野の技能が社会でどのように活用されているかを学べ、自分の足りないところが分かった。」
2. 「大学での学びが社会人にとって有益であることがわかった。」
3. 「自分の考えを持っておくことの大切さ」
4. 「得た知識の活用の難しさが分かった」

などが記載されていた23%の学生の回答である。社会人共学者との講話を通して、学習している専門分野の授業内容に関して実際の社会での活用事例に触れることで、授業内容と実社会での仕事のイメージがリンクした結果と考えられた。これらの感想は、大学を卒業して実社会を経験して初めて気づくことであり、授業の中ではなかなか気づくことができないものである。このアンケートを通じて、社会人との対面を通して生の声を聴くことの重要性を再認識した。期末に行われる授業アンケートからも、社会人共学者が学生に良い影響を与えていたことが分かった（表1）。

表1 社会人共学者に関連した期末の授業アンケート（一部抜粋）

●留学生や社会人の話聞く機会があっていい刺激になった。 先生が日常的な例を用いて分野の話をしてくださり、興味をもつことが出来た。
●教員が授業をよくしようと活動していてよかった。その中で、社会人の方を授業に同伴する活動があったが、これによって授業が引き締まると感じた。
●社会人と共に受講することができたこと。
●社会人の実際の仕事についてご本人からお話を伺えた点。
●専門分野に関して実社会では、様々な問題もあることが分かった。
●持続可能な社会の実現について考えることができた。

3. 2 社会人共学者アンケート

社会人共学者にとっても、学生と共に学ぶことは有意義であったことがアンケートから伺えた。以下に社会人共学者に対するアンケート結果の内容を記載した。

1. 「私自身も業務に関してまだまだ勉強不足なこともあり、学生さんの質問に十分に答えられなかったので、自分が理解していないことを再確認できるいい機会になりました。」

2. 「微生物の構造や増殖特性、滅菌・検出方法などに関して新たな知識を得るだけでなく、PCR 法や多剤耐性菌の耐性の獲得機構など大学で学んだことをさらに深く学ぶことができたと思います。」
3. 「仕事内容のなかで水インフラ関係の役割をわかりやすくお客様などに伝える上での工夫を考える機会にもなりました。」
4. 「様々な事柄に広く関心を持つことと、限りある学生生活を多くの人と関わりながら楽しんでほしいと思います。」
5. 「仕事紹介の発表のときに、学生さんたちが積極的に質問していただき、少しでも微生物と社会とのつながりを感じていただけたのではないかと思います。」
6. 「授業では仕事内容に関する部分以外にも食生活など生活に密接する部分があり、理解が及ばない部分もありながらも楽しく学ぶことができました。」

など、社会人共学者にとって、新たな視点や知識を通じて自己のスキルや能力を向上させることができる、即ち、自己成長の機会でもあったことが分かった。また、この社会人共学者の感想には、学生に対しての示唆も含まれていたことや、社会人共学者も本科目を通じて自己の成長に繋がったことを学生にも伝えるため、フィードバックの一環として学生ポータルにおいて、「微生物学」履修生に対して社会人共学者の同意を得たうえで開示した。

3. 3 学生からの視点

社会人共学者の授業への参加および講話を通して、学生は通常の授業では得ることができない現実社会と接点を持つことで、実感したことが多くあったと推察された。社会人による大学での授業参加は、学生に授業知識と実務の接点を提供することで、実社会に対する意識付けを与えることができた。また、異なる世代や経験を有する社会人共学者の講話を通しての質疑においても、これまで気づくことが無かったことを気づかせてくれるものであった（図4）。



図4 講話聴講とその後の質疑応答の様子

3. 4 社会人共学者からの視点

社会人共学者がこの授業を通して、学んだことや気づかされたこと、学生に伝えたいことなどが社会人共学者に行ったアンケートから分かった。自身の仕事上に関係する分野の知識を積極的に活かそうとするモチベーションの維持、経験上いろいろな事に対して学生に挑戦して欲しいという願いや、理解できていないことに気づかされたといった事象を社会人共学者自身が認識できたことから見ても、社会人共学者も学生と共に学んでいる様子が伺えた。

社会人共学者は、キャリアアップやスキルの習得といった明確な目的を持って授業に参加していると考えられ、事実、金沢工業大学が行っている社会人共学者募集の企業内での告知に対して、自ら立候補して本授業に参加している。そのため、社会人共学者は、授業に対して高いモチベーションを持ちなが

ら、積極的に授業参加できたと考えられた。また、学生とは異なり、社会人は業務などの大きな時間的制約があるので、限られた時間で効率的に学ぶためには、どのようにしたら良いかを自ら工夫していたと考えられた。社会人は、学んだ理論や知識を実務にどう適用するかを常に考えながら授業を受けることができるため、職場に戻った際に、理論と実践の統合を実務として図ることができる点が、学生とは大きく異なる点であると考えられた。

4. 社会人共学者が学生に与えた教育効果

社会人が大学の授業に参加することで、学生に与える教育効果は多岐にわたる。以下、その点についてまとめた。

1. 社会人は、実践経験を持っていることから、学生は講話を通して実際の仕事上の問題点を解決するための考え方を理解することで、問題解決のためのアプローチを学習できる。
2. 学生は、教科書からは得られない課題に触れることができる。実際に講話では、排水や浄水に関する現実的な問題に触れられており、教科書では記載しきれていない現実的な課題について理解を深めることができる。
3. 社会人は、その専門の職種に関する知識を有していることから、独自の視点にたって問題を多角的に捉えることができる。これは、授業では教授できない知識であり学生にとって、新しい視点から問題を捉える力を養うことができる。
4. 社会人が授業に参加することで、学生の授業に対するモチベーションが向上する。アンケートでも、「授業のモチベーションがあがった」、「社会人の方を授業に同伴する活動があったが、これによって授業が引き締まると感じた」、「他の授業とちがう緊張感」などの回答が寄せられた。社会人は、学生にとって学ぶことの価値や重要性を示す良いモデルになる。
5. 講話の中で、社会人自身の就職活動についても触れられたことから、学生の就職活動に対する実践的なアドバイスが得られた。「専門外の知識も必要だと分かったので、他の分野の勉強もしていきたい」、「持続可能な社会の実現について考えることができた」など、アンケートの回答からも、学生の将来の進路選択に影響を与えた可能性もある。

5. まとめ

リカレント教育ならではの社会人共学者の講話を授業の一環として実施し、その大学教育への学習効果を調べた結果、学生、教員および社会人共学者それぞれに win-win の関係が成立していた。教員は実社会に触れることができる経験の場を提供でき、行っている授業内容の有効性を再確認できた。さらに、学生は提供された場で実社会における経験や修学に対する姿勢を学ぶことができた。一方、社会人共学者は、学習してこなかった専門基礎知識や応用力を修得でき、それを日常業務に活かすことで職務の幅が広がった。このように、社会人共学者の講話は、学生、教員、社会人共学者それぞれの自己成長にとって有益な場となった。

6. 考察

社会人共学者を受け入れるにあたって、社会人共学者が大学の授業に参加する際の3つの課題も見えてきた。1つ目は、時間と労力の管理である。社会人共学者自身の業務がある中で、授業参加や講話資料の作成などに費やす時間をどのように管理するかである。学生が学業と部活や課外活動を両立するように、仕事との両立をどのようにして図るかである。2つ目は、授業での学ぶ目的を明確にして、社会人自身のキャリアや成長にどのように役立てるかである。3つ目は、年齢や経験の違いがもたらす価値観が学生とは異なる点である。社会人共学者は、これらの問題に対応する必要がある。しかし、今回の

授業では、社会人共学者と学生の年齢差が極めて近いので、3 つ目の点に関しての影響は無かったと考えられた。これらの課題も社会人共学者の側に存在していることを留意して、大学側も授業に受け入れる必要があると考えられた。

社会人共学者が学生に与えた教育上の効果としては、実践的な知識と経験の共有、職業意識の醸成、学びの多様性の認識、キャリア形成のための意識付けなどが挙げられた。特に実践的な学びや職業意識の形成、異なる視点から学習できる点は、学生の成長において重要な役割を果たすと推察された。学生にとってみれば、社会人共学者と共に授業を聴講できて且つ、現実的な話を聞くことができる「この場」が極めて有効である⁴⁾と考えられた。

7. 今後の課題

大学が行う期末の授業アンケートでは、元々、本科目に興味を示さない学生が、15%程度、存在した。しかし、本分野に興味を持っていなかったとしても、外部から社会人共学者が授業に参加し、講話したことについては、一定数興味を示す学生の存在もアンケートに存在した。

今後の社会人共学者の授業参加における改善点としては、グループワーク活動の実施が挙げられる。今回は講話という形式で行ったため、比較的授業スタイルに近い運営方法であった。社会人共学者が業務上の問題点をどのように捉え、その解決方法についてどのような考察をするかを身近に聞くことで、学生がそれに対してどのようなレスポンスをするかを見極めることができるグループで議論があれば、より教育効果は大きいと考えられた。次回、社会人共学者を受け入れる機会があれば、今回の教訓を活かした授業にしていきたいと考えている。

謝辞

今回の社会人共学者として社員の大学授業への参加を認めて頂いた荏原商事株式会社様、執筆にあたり、講話での資料提供や講話内容について承諾・ご協力いただきました荏原商事株式会社 北陸支社の第1 エンジニアリング部エンジニアリング第1 課（設計）の明地柚乃氏に心からお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 宮里心一：社会人共学者制度の導入による教育効果の整理、KIT Progress、No.30、pp.58-65、2021.
- 2) 一般社団法人 日本経済団体連合会：「大学等が実施するリカレント教育に関するアンケート調査」結果報告、<https://www.keidanren.or.jp/policy/2021/017.pdf>、2024 年 8 月 1 日閲覧
- 3) 国立環境研究所 環境展望台、環境技術解説、<https://tenbou.nies.go.jp/science/description/detail.php?id=48>、2024 年 7 月 25 日閲覧
- 4) 斎藤孝：教育力、岩波新書、2007 年

[受付日 令和 6 年（2024 年）11 月 18 日、採択日 令和 6 年（2024 年）12 月 20 日]



袴田 佳宏
教授・博士（工学）
バイオ・化学部
応用バイオ学科