

口頭発表 | [共通セッション] 土木教育一般

2025年9月10日(水) 10:40 ~ 12:00 3階 E2 (熊本城ホール)

土木教育一般(4)

座長：近藤 拓也 (高知工業高等専門学校)

10:40 ~ 10:50

[CS1-19] 土木学における“気づく”人材育成の試行実践 —土質力学・地盤工学の事例—

*小峯 秀雄¹ (1. 早稲田大学 理工学術院)

キーワード：人材育成、土木学、地盤工学、気づき

著者は、土質力学・地盤工学系科目の教授・受講は、教員・受講生双方において難しいと感じている。このような動機から、2021年から著者なりの当該科目の教授方法の改善と工夫を進め、2024年1月の段階では、学部生が自ら研究テーマを発掘し、その学術性の面白さに“気づく”ことが少なからず発現するようになった。本論文では、これらの取り組みを紹介し、土木学会会員への伝達と意見収集を目的に論じる。

土木学における“気づく”人材育成の試行実践 —土質力学・地盤工学の事例—

早稲田大学 正会員 ○小峯秀雄

1. 背景・目的

著者は、早稲田大学 創造理工学部 社会環境工学科において、土質力学の必修科目、地盤工学関連の選択科目を担当している。教育歴は、およそ24年になろうとしている。これまでの上記科目の学部教育を通じて、土質力学・地盤工学系科目の教授・受講は、教員・受講生双方において難しいと感じている。一方、学部4年からの卒業論文の研究に進むと、上記科目の詳細な内容を理解しながら、楽しく実験を進めている姿が散見される。特に、大学院に進学すると、学生自らが多くの発案を行い、まさに学生自らの研究が遂行される姿が認められる。しかし、先述の通り、学部3年の段階での土質力学・地盤工学系科目の印象のままで、自ら、当該分野の研究に進もうという学生は少ない。このような動機から、2021年から著者なりの当該科目の教授方法の改善と工夫を進め、2024年1月の段階では、学部生が自ら研究テーマを発掘し、その学術性の面白さに“気づく”ことが少なからず発現するようになった。本論文では、これらの取り組みを紹介し、土木学会会員への伝達と意見収集を目的に論じる。

2. 学部2年生：必修科目・土質力学における工夫ポイント

多くの土木系大学では、土質力学は、学部2年生を対象に、必修科目として実践されていると思う。おそらく、ほとんどの学部2年生にとって、“人生初”の土質力学との出会いである。近年、高校をはじめ初等教育での地学教育の実践が難しくなっている^{1)~3)}。このような背景からも、土質力学に近い初等教育としての地学も学ぶ経験の少ない状況で、土質力学に出会う衝撃を、教員は想像しなければならない。

(1) 膨大な土質指標の意義の伝達の仕方

人の健康診断の際、非常に数多くのバイタルサインで、医者は、身体の状態を説明する。特に手術の前には、この数多くのバイタルサイン・データの経時変化も調査し、より詳細に身体状況を把握する努力を医者はしている。同様に、地盤工学も地球のお医者さんの視点で考える⁴⁾。すなわち、乾燥密度、間隙比、土粒子の密度、粒径加積曲線、液性限界・塑性限界等、土質の状態を把握する、まさに土質・地盤のバイタルサインを把握するための指標と言える。人の身体状況を、膨大な指標で把握していることをアナロジーとして、土質力学においても教授している(図1参照)。特に、手術に相当する土木工事において、工事前の地盤を、膨大な数の土質指標により、詳細に把握することの重要性を強調している。

(2) 地盤工学における偉人の紹介

物理学や数学の教育では、アインシュタインやニュートン、フーリエやラプラス等の偉人の紹介がなされる。そこで、当該教科において、土質力学・地盤工学の偉人であるカール・テルツァーギをはじめキャサグラnde、ダルシーを紹介している(図2参照)。受講生たちに、これらの地盤工学偉人ともいえる偉大な研究者に憧れることも、その教科に対する学習姿勢の変化をもたらすと考える。

キーワード 人材育成, 土木学, 地盤工学, 気づき

連絡先 〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1 早稲田大学理工学術院 社会環境工学科 TEL03-5286-2940

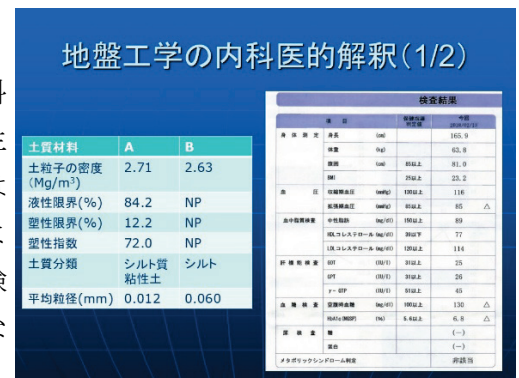


図1 膨大な土質指標の重要性



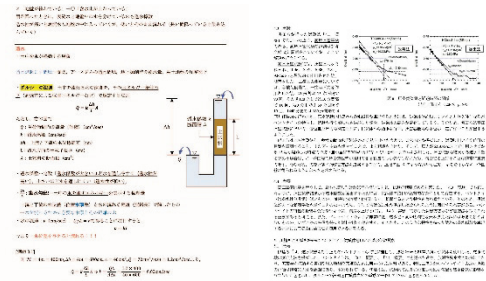
図2 地盤工学偉人の紹介

(3) 各自の参考書ノート作成・学修単元を活用した学術論文の解説・デモンストレーション実験との連携

具体的な講義においては、毎回の講義の内容(図3左参照)を、受講生が自ら授業することを想定して、参考書ノートを作成(全14回)し提出を課している(図4左参照)。そして、中間と期末に、教員が提示する全8編の課題学術論文の解説文(図4右参照)を、各自の毎回の参考書ノートを引用することを必須に課している。また、講義の各単元に関連したデモンストレーション実験を行い(図3右参照)、視覚から得られる自然現象と物理学・数学を活用した理論表現を連携することを求める⁵⁾。



図3 左: 土質力学動画講義 右: デモ実験



3. 学部3年生: 選択科目・防災地盤工学での実践

学部3年生では、必修科目・土質力学の単元を実際に活用して、その内容理解をさらに深化させる。具体的には、防災に関する土質力学の活用体験を行う。その結果、自らの研究テーマ発見体験や自分なりのロジック構築体験を獲得する受講生も現れた。さらに、それらの成果をプレゼンテーション資料として作成、提出することを課している。また、図5に示すように、企業との協働教育を活用し、受講生が実際に、社会で活躍する土木技術者に対して発表を行い、議論する経験を得ている。

4. 気づきの会の活動

3章で述べた講義を通じて、受講生の中には、自ら発案した研究テーマに対して、より具体的な実践、すなわち、基礎的な要素実験を求める人も現れた。そこで、有志学生の自ら研究テーマ発見“気づき”の実践を行った。これにより教員・受講生双方において、“気づき”の大切さを再発見した。講義を通じて、“実験”をしてみたい学生との出会いもあった。そこで重要な視点は、受講生発案研究の“支援・アドバイス”を徹底することである。そして、とにかく議論の充実を徹底することにより、受講生は自らの研究に対し能動的に取り組む姿勢が認められた。表1に、実際に挑戦した4名の学生のコメントを記す。これから、このような活動の効果は確認できたと考える。

5. まとめ

今回の活動により、学生自らが“気づく”ことの重要性を再発見した。さらに、学生の気づきを“支援”することにより、教員自身も、自分の境界を広げる機会になることを学んだ。

参考文献

- 1) 吉岡直人: 高校の地学教育の現状と課題—地学教育に関する私案—, 深田地質研究所年報, **16**, 1-11, 2015.
- 2) 磯崎哲夫: 地学を学ぶ意義についての論考, 科学教育研究, **41**(2), 246-257, 2017.
- 3) 渡部景隆: 地学教育の歴史, 地学雑誌, **105**(6), 694-702, 1996.
- 4) 小峯秀雄: 医学との比較に基づく土木の未来, 電力土木, **413**, 3-6, 2021.
- 5) 小峯秀雄: 自然現象の見える化の必要性, 地盤工学会誌, **63-1**(684), 24-25, 2015.

図4 左: 参考書ノート例, 右: 解説文例



図5 企業との協働教育

表1 有志学生のコメント

| |
|--|
| <p>研究は、日常の些細な疑問から出発し、要素実験を通じてメカニズムを探り、新たな疑問を展開する自由さが魅力と感じた。その方向性は自分次第で、想像以上の自由と楽しさを味わえた。</p> |
| <p>自分の関心や疑問に気づく機会がなかったが、今回の経験を通じてそれを認識できた。スライドにまとめて発表し、先生を含む議論を行うことで、新たな視点や情報を得て、より深く広く考えられるようになったと実感した。</p> |
| <p>身の回りの現象を土木分野に活用する思考を始め、様々なプロジェクトに興味を持ち、将来的に大規模なプロジェクトに携わる夢を抱くようになった。</p> |
| <p>研究に対する理解が浅かったが、「気づきの会」を通じて関心のあることに手を動かして取り組む大切さを学んだ。参加者も増え、それぞれが方向性を掴み、貴重な経験を得た。研究とはテーマを決めて立証するだけでなく、結果に対して「なぜ」と考え、新たな行動を起こす柔軟な姿勢が重要だと実感した。</p> |