

ELCAS専修コースを終えて

乾 徹

京都大学大学院地球環境学学

平成29年4月～8月にかけて2名のELCAS受講生を対象に、専修コース「地球環境学II:地盤環境」を開講した。拙稿は、専修コースに向けたテーマ設定から成果発表までの一連の過程における筆者の試行錯誤や気づきを備忘録的に記載したものに過ぎないが、様々な場面で高校生を対象とした研究指導に今後携わられる方々のご参考となれば幸いである。

まず、テーマ設定と実習プログラムの作成に頭を悩ませた。筆者はELCAS基盤コースを通算3年に渡って担当していたが、専修コースは今回が初めての担当である。基盤コースは地球環境問題に関する課題を複眼的に知ってもらうことを意図して、複数の研究室で分担担当しており、説明やデータ検討を除くと実質2時間で完了する実験プログラムを数回準備する必要があった。そのため、実験の準備や時間を要する測定はチューターが担当することとなり、受講生は実験の表面的な部分を体験することが主となってしまふ。

一方、専修コースでは4時間×6回に渡って実習が行える。よって、実験の目的や学術的・社会的な意義を理解することはもちろん、①実験計画を一方向的に押しつけるのではなく、自らも考える、②計測や実験実施のための準備から携わる、③計測機器や測定の原理を理解する、④再現性や有効数字の観点からも実験結果を評価する、という点も意識しながら、受講生には接した。基盤コースを担当した経験から、ELCAS受講生の理解力と洞察力は高い水準であり、SSH (Super Science High Schools) で研究経験のある高校生もいることを考慮して、卒業論文を実施する学生とほぼ同等の要求をした。

実習のテーマは、研究室で取り組んでいる研究テーマを拡張したものを設定した。高校生にも受けが良く、それなりに高度な実習を伴うテーマを考えるという選択肢もあったが、我々が普段取り組んでいるトピックスや科学的なアプローチをありのまま示すことの方が高い教育効果があるのではと考えを改めた。

具体的なテーマは以下のとおりである。地盤を構成する土壌や岩石には人為的原因による汚染や地質由来によって有害物質が含まれる場合がある。降雨浸透に伴って水溶性態の有害物質が地下水に浸入すると、地下水の汚染を引き起こす。一方で、地下水面に到達するまでの地盤内を流下する過程では、土と有害物質の間で様々な物理化学的な反応(物理的吸着、難水溶性態の形成、分解等)が生じ、有害物質の地下水への浸入が抑制、遅延

される。実際の環境負荷を評価するにはこれらの作用を定量的に評価する必要がある、そのための基礎的なデータを室内試験で収集した。ただし、単に土による環境負荷の抑制効果を理想的な条件で評価しても現実には全くそぐわず、学生には間違った理解を与える。よって、水に共存する化学物質と対象物質の間で反応が競合することの影響、水が流れる速度の影響、堆積した地盤内では反応に寄与する有効比表面積が限られることの影響といったいくつかの阻害要因を受講生に示し、それらを評価できるよう実習プログラムを設定した。

受講生は、所属する高校の定期試験、行事、クラブ活動で忙しい中、非常に集中して取り組んでくれ、筆者が驚くような鋭い質問を投げかけてきた回数は少なかった。私が当初意図したことがどの程度伝わったかはわからないが、成果発表会においては適確かつ論理的に成果を報告してくれ、大変嬉しく感じた。その一方で、測定データの整理と考察でタイムアップとなり、実際の環境負荷抑制にどの程度貢献するのかといった評価にまで到達できなかった点、筆者が平易な言葉、表現で内容を説明するスキルに欠けていた点などは今後の反省点であり、機会をいただければより充実した実習プログラムを提供したいと考える。

最後に、実習の準備や遂行、データ整理に渡って高校生たちをきめ細かくサポートしてくれたティーチングアシスタントの京都大学大学院地球環境学舎Lincoln G. Waweru氏、堀睦氏、同 工学研究科修士課程 辰巳鴻介氏、およびご助言をいただいた京都大学大学院地球環境学学 勝見武教授にお礼を申し上げたい。



Photo 1. 実験データの解析の様子(PCを操作しているのが著者、手前2名が受講生)



乾 徹 (いぬい とおる)

京都大学大学院地球環境学堂地球親和技術学廊

准教授 (博士 (工学))

専門は地盤工学. 特に, 地盤環境問題, 地盤改良, 土の物理化学的性質.