

他分野における生物工学教育の広がり ～山梨大学グローバルCOEプログラムからの考察～

森 一博

生物工学の関わる分野が大変な広がりを見せており、これは諸兄がよくご存じの通りである。筆者も本会の教育委員会に参加させていただいているが、平素は大学の土木環境工学科で教育と研究に携わっている。このような分野でも生物工学との融合が進んでおり、本学のグローバルCOEプログラムにもそれを見ることができる。グローバルCOEプログラムは、国際的に卓越した研究基盤の下で世界をリードする創造的な人材育成を図ることを目的とした、文部科学省の21世紀COEプログラムに続くものである。山梨大学グローバルCOEプログラム「アジア域での流域総合水管理研究教育の展開」¹⁾は生命科学分野ではなく、土木工学分野に重点を置くプログラムである。アジア域での河川流域の総合的な管理に係る教育と研究のための拠点として活動しており、広くアジア全域からの学生が参加している。ここでは、本プログラムのような総合的な対応が求められる分野での生物工学教育の重要性と課題について考察してみたいと思う。

山梨大学グローバルCOEプログラム

筆者も参加する山梨大学グローバルCOEプログラム「アジア域での流域総合水管理研究教育の展開」では、アジア域の水問題（図1）の解決に貢献するため、水分野での先端技術と、それを地域事情にあわせて応用する実践力をあわせ持つ人材の養成を目指している。研究では、洪水・渇水などの災害をもたらす気象的・地理的背景の解明、人間活動や災害がもたらす水質・環境の悪化、伝染病の発生機構の解明、アジア域に特有の水に関わる課題の抽出と特性評価、先端技術を駆使したデータ収集・活用による水問題の解決策提示システムの開発、などを目的としている（図2）。人材育成では、水の各分野に関する専門知識に裏づけられた流域水環境への広範な見識を備えた人材を育成する教育システムの構築を、また、これらの研究・人材育成を通して、国際的な協力関係の構築と水の専門家のネットワークを強化することを目指している。本プログラムの特徴は、土木工学、環境工学、生物工学、医学分野の融合にも見ることができる。流域における生活・環境要因と流域住民の健康との関係を医学・工学の両面から総合的に解明することにも重点を置

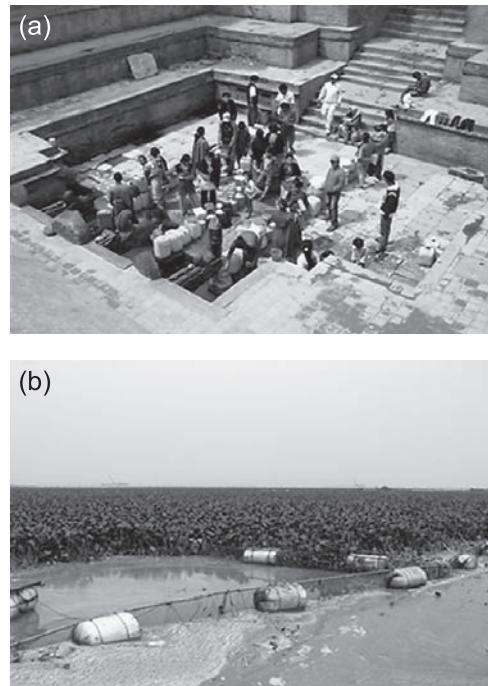


図1. 深刻なアジアの水問題. (a) ネパール, (b) 中国.

き医工融合の研究教育を進めている。

人材育成のための教育面の特徴として、本学の博士課程には国際流域総合水管理特別コースが設けられており、20名ほどの学生が在籍している。本コースの修了生もすでに同程度の数にのぼり、多くはアジアを中心に世界各地の大学・政府機関・研究機関で活躍している。また、修士課程にも国際流域環境科学特別教育プログラムが新たに設置され大学院での一貫した教育の充実も図られている。学生たちは日本を含めてアジア各地の大学の学部や大学院修士課程にて水文学、水資源学、気象学、土壤化学、排水処理、疫学をはじめさまざまな分野を修めており、志を高くもった者たちが集まっていると自負している。

他分野での生物工学へのニーズの高まり

これらの学生の中で、流域における水質や健康リスクの管理に関わる課題を選択する学生たちが生物工学の門



図2. 流域管理における調査研究. (a) 植栽浄化法の現地調査 (タイ), (b) 地下水調査 (ネパール).

をたたいている。おもしろいことに、多くは生物工学には触れたことがないのだが、流域総合管理に係る研究課題を進めるにあたり、決して少なくない学生が環境中の化学物質、浄化微生物、病原菌などの動態解明とその効率的な管理手法について研究することを望んでいる。恐らく他の分野出身者には生物を扱う実験を取り入れることは敷居が高いと感じられることだろう。しかし、環境管理においても健康リスク管理においても研究を進めるには、どうしても検討項目に生物が関わっていて、学生たちは怖じけずに積極的に挑戦してくれている。このような生物工学以外の専門を身につけた学生が生物工学に触ることで生み出された研究結果は、本プログラムが併せて力を入れている安定同位体比分析などの環境化学分析や水文モデルシミュレーションなど他の先端的研究手法と組み合わされてより大きな成果となり、新しい分野を開拓することにつながっている。さらに、流域管理における水の質と量の壁を取り払うことでも新たな研究が展開されている。これらの成果は、土木学会、水文・水資源学会、水環境学会、廃棄物資源循環学会、生物工学会、農芸化学会をはじめ非常に多岐にわたる学会で発表されており、分野の広がりを感じる。本プログラムの例を見ても、多様な分野で生物工学へのニーズが高まっており、研究手法が取り入れられていることが理解して頂けるだろう。それにより研究領域が格段に広がる可能性があると同時に、社会への研究成果の還元も促進されるのではないだろうか。

他分野への生物工学教育の課題

ここで、いかに学生たちに生物工学的アプローチを効率的に教育するのかが非常に大きな問題といえる。博士課程または修士課程の学生であるため、ある程度新たな手法を研究に取り入れる素地を持ち合わせているが、生物試料の培養や遺伝子解析の基本から学ぶ必要がある。異分野からの参入といつても培地の作製、滅菌や無菌操作、遺伝子抽出・解析、PCRなど、今日の生物工学で用いられる基本操作の多くを必要とする。本学のプログラムには生物系の環境工学に関わる教員や研究者が参加しており、彼らの指導の下に、各種試料中の培養法や非培養法による特定細菌の定量や微生物群集構造解析など、かなり高度な実験手法が取り入れられている。指導する側は、自分たちの経験に基づきながら学部から始まり大学院に至る人材育成になれているため、たとえば土木工学に重心を置く博士課程レベルの学生への指導には試行錯誤が求められる。山梨大学グローバルCOEプログラムにおいては、関連する複数の教員や研究者が積極的に連携することで対応しているが、もっとよい指導方法があるのではないか、もっと効率的にできなかとの迷いも常にある。このように、生物工学の教育が異分野にも対応していくことが非常に大切であると感じる。いかに限られた時間の中で、複数の分野にまたがる土俵で活躍する人材に生物工学教育を施すのか、今後重要な課題となるだろう。特に、資源・エネルギーや環境保全の分野ではその傾向が強いだろう。山梨大学グローバルCOEの分野構成が今日では決して特異な例ではないと仮定すれば、同じような課題に直面している組織も多いのではないか。学際領域が広がりを見せており現状を見れば、本学会のような組織を介したサポートや情報交換の促進が強く望まれる。

まとめ

本項では、山梨大学のグローバルCOEプログラムの例を紹介し、そこから他分野での生物工学的研究手法へのニーズの高まりと、そのような場合の教育への課題を考察した。筆者の知る特異な例との批判を受けるかもしれないが、生物工学が多方面で担う責任は大きくなっているのは間違いない。それと共に生物工学教育が果たす役割も多岐にわたるようになるだろう。生物工学教育の多様な学問分野への対応が求められていると感じる。

文 献

- 1) <http://www.gcoe.yamanashi.ac.jp/index.html>