

## 学際と教育が拓く環境工学の新局面

インターフェース課題研究ハブ 准教授 清野 聡子

インターフェース課題研究ハブの清野研究室は「生態工学」が主要テーマである。海岸漂着ごみの越境汚染問題、カプトガニなど希少生物の生息地保全、環境DNA観測、流域管理の基礎研究から社会課題解決を目指してきた。筆者が所属する土木工学は、総合性や社会性がある分野であるが、ソフト面には本格的に踏み込みにくかった。

しかし、九州大学大学院工学研究院附属環境工学研究教育センター（以下センター）の改組により「教育」が組織名に明記され、社会連携も強く打ち出された。それにより環境工学の重要領域を見渡せるようになった。

### ①市民科学の進展

IT技術の進展により、スマートフォンの写真記録、位置情報とGIS（地理情報システム）での多点広域の調査が可能となった。市民科学は防災分野ではこれらの調査法が急速に進展している。生物や水質の調査も国際的に加速している。

### ②海洋環境問題の教育

近年、気候変動や持続可能性の観点から海洋が大きく注目されるようになった。国連海洋科学の10年は2021年から開

始されている前述の生態工学の研究や観測が貢献できる。海の環境問題の多くは陸域が発生源である。センターには30年を超えるこの分野の知見の蓄積があり、海洋の、特に沿岸域の教育には大きく貢献できる。

### ③地域連携と国際課題解決(グローバル)

九州大学伊都キャンパスは、糸島半島や博多湾の海に恵まれ、上述の分野の展開には最適の地である。例えば、海岸漂着ごみ問題は、廃棄物が海洋に流入し拡散する前に問題解決すべき、それには陸域での対策を強化すべきと、急激に研究開発の潮目に変化してきている。問題解決には、陸域の都市廃棄物処理、工業製品の材料の開発、災害に強い居住空間の確保などが必要である。今後、キャンパスや隣接地域の河川流域を対象にした対策の効果測定などの展開が考えられる。

将来的には、教育と社会連携自体が環境工学の一分野となる可能性がある。市民科学は国際展開もふくめて強化できる可能性がある。

## 海洋環境工学教育の拠点をめざして—30年の研究蓄積と先端研究を活かした社会連携

インターフェース課題研究ハブ 准教授 清野 聡子

2020年度はコロナ禍の中だったが、当センターでは海洋環境教育プログラムを開始した。日本財団の「海と日本プロジェクト」の支援を受け、中高生の人材育成に当センターの環境工学の学際性を活かす内容を企画した。海と人のつながりの発見や再認識のため、主なテーマは、身近な海洋環境問題である海ごみ問題と砂浜の保全とし、ゼミ形式での「海辺の教室」を予定していた。しかしコロナ禍で、9月まで室内だけでなく野外活動も制限を受けてしまった。そのような状況下でも、注意しながら4回の催事が実施できた。大学の実習や研究のフィールドの福岡市の漁村や糸島市の砂浜で支えて下さった地域住民や公民館、九州大学伊都キャンパスであれば、移動制限がある状況でも、海洋環境問題や生態系保全の実習が行える確信を得た。

また、今年度は、遠隔授業で教員自ら動画教材を作成する状況が突然訪れた。ネットを通じて世界の教材を見たところ、視覚伝達に優れた教材が数多く公開されている状況を再認識した。そこで大学の研究成果を社会に伝えるために、研

究者とクリエイターのチーム「九州大学うみつなぎふくおか」として組織した。在福岡で科学技術教育分野で一騎当千の方々や野外教室の中継や映像配信を行った。中高生の学びの現場に関わったことで、大学の研究教育の位置づけを相対化出来た。

海洋環境工学教育の拠点形成にむけ、遠隔技法と現場を合わせた海辺の教室や教材配信など、今後も発展させていきたい。



図 センターの海洋教育の発信のウェブサイト



廃棄物埋立地では、汚濁成分を含む保有水等が漏出して周辺環境を汚染することを防ぐために、高分子樹脂材料により製造された遮水シートが敷設される。遮水シートは、数十年に亘って紫外線、温度変化による伸縮、埋立廃棄物による引き込み力、高アルカリの保有水への接触等、様々な劣化要因に曝されるが、遮水性能を保持することができる長期耐久性が求められる。当研究室では、日本各地において、供用開始後20年以上が経過した廃棄物埋立地から遮水シートをサンプリングし、引張試験等による力学的性能保持率の評価、走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いた表面観察、化学分析や FT-IR による高分子樹脂材料の化学的な性状変化の評価等を行っている。図は、鹿児島県内の一般廃棄物最終処分場からサンプリングした厚さ1.5mmのTPO遮水シートについて、ウルトラミクロトームを用いて表面から5 $\mu$ m、15 $\mu$ m、30 $\mu$ mの深さの面が露出するよう水平に切削したサンプルのSEM画像 (総合倍率100倍) である。表面から5 $\mu$ mの深さでは無

数の亀裂が観察されるが、表面から深くなるにつれ徐々に亀裂が減少し、深さ30 $\mu$ mでは亀裂が無くなっている。20年もの期間、紫外線を受け続けた遮水シートであっても、亀裂は表面からわずか30 $\mu$ m程度しか進行していないことが分かる。

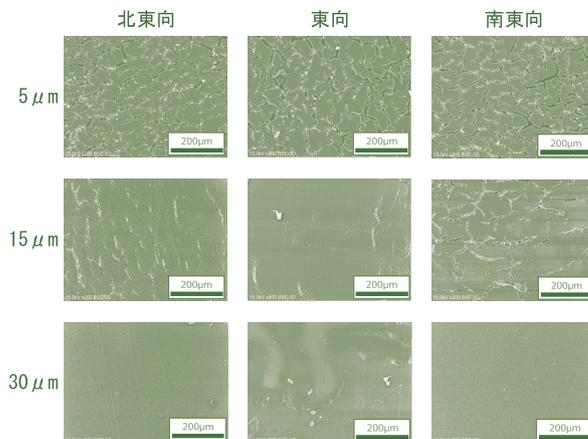


図 供用開始後20年間が経過した遮水シートの表面からの深度別の SEM 画像

## センター活動報告とお知らせ

### 【研究会・講演会等】

#### ◆令和2年12月8日 研究交流会

2020年12月8日(火)に、第2回附属環境工学研究教育センター研究交流会が開催されました。今回の研究交流会の開催方式は、ハイブリッド方式(CE40セミナー室の会場およびTeamsによるオンライン会議室)となりました。研究交流セッションは、第1部グローバル課題研究ハブ、第2部インターフェイス課題研究ハブ、第3部ローカル課題研究ハブの3部構成で実施され、各研究ハブから13名が研究成果を発表しました。4時間に亘る研究交流会には、附属環境工学研究教育センターの所属研究室から55名が参加しました。会議の主な目的は、研究ハブ、研究ユニット間で研究内容や成果の進捗に関する情報を交換することでした。すべての発表者に対して、研究会に出席していた教員や学生から質疑やコメントが活発に出され、全体として研究交流会は成功を収めました。



最後に、第2回附属環境工学研究教育センター研究交流会を支援して下さった教職員、学生の皆様に深く感謝いたします。特に、発表者の皆様には、素晴らしい研究成果を共有し、また、質疑応答により有益な議論を展開していただき、ありがとうございました。今後の研究ハブ間での活発に交流につなげていくことができると期待しております。

### 【編集後記】

附属環境センターでは各研究分野で活発な研究活動を展開している中、センター内の交流はもちろんのこと、公開講座等の、外部に向けた情報発信にも力を入れているところです。これからも環境問題の解決を目指しサステナブルな社会構築を支援する研究教育活動を、皆様方に発信していきたいと存じます。

#### 九州大学大学院工学研究院 附属環境工学研究教育センター ニュースレター No.4

発行: 〒819-0395 福岡市西区元岡744  
九州大学大学院工学研究院  
附属環境工学研究教育センター

発行人: 島岡隆行

編集: 境ツヤ子

発行日: 2021年3月30日

TEL: 092-802-3560(センター事務室)

FAX: 092-802-3561

e-mail: office@creet.kyushu-u.ac.jp

http://www.creet.kyushu-u.ac.jp/

印刷: 城島印刷株式会社

TEL: 092-531-7102 FAX: 092-524-4411