

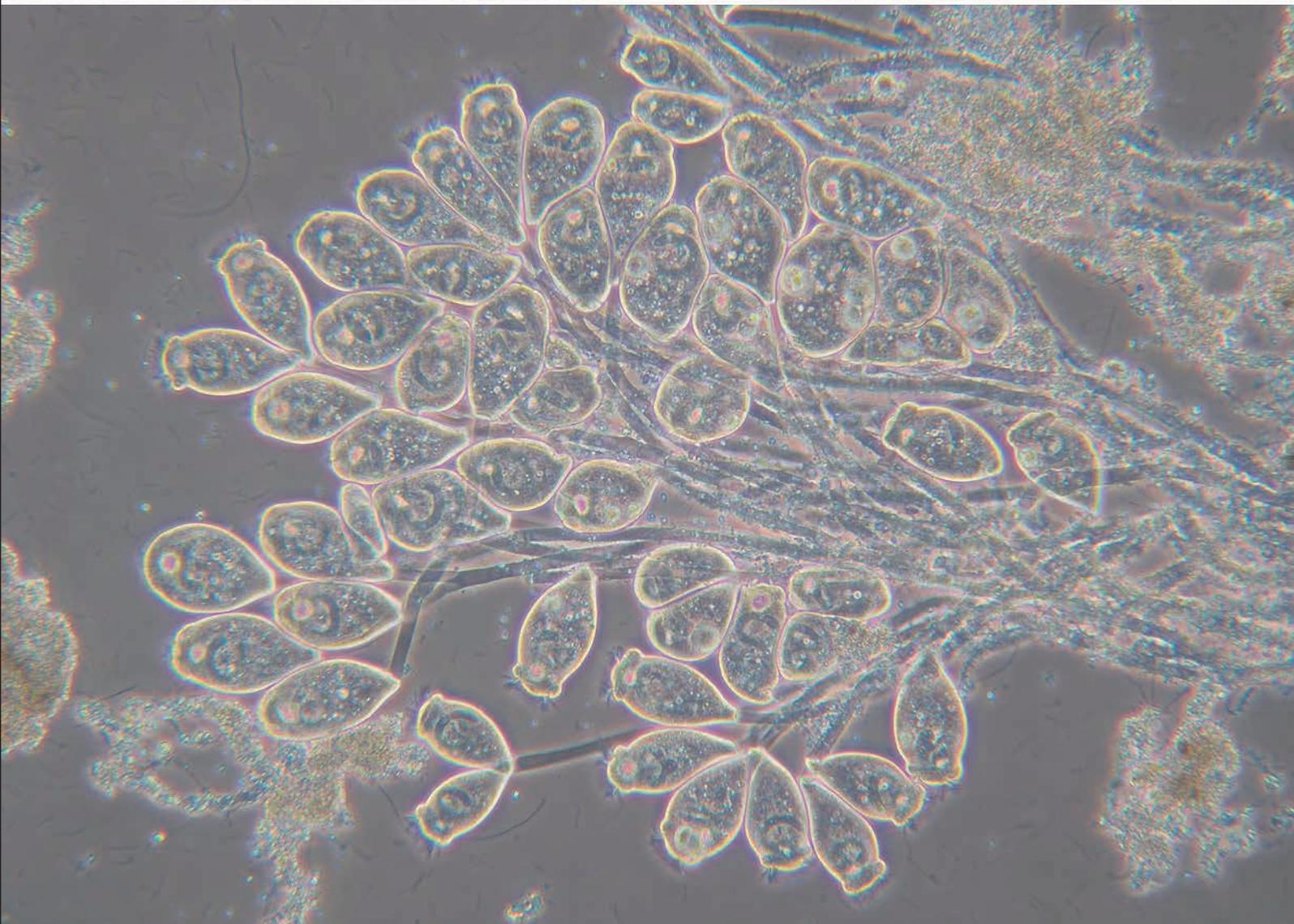
建設技術センター

令和元年度

第 2 号

January 2020

だより



<エピスティリス> 下水処理が良好に行われている状態で観察される微生物。群体で出現する場合は、やや解体気味の場合が多い。

P1 インドネシア・ロンボク島を訪問して

八戸工業高等専門学校

教授 丸岡 晃

P4 土質研修会について

P6 下水道施設と停電

インドネシア・ロンボク島を訪問して

青森県建設技術センター技術顧問
八戸工業高等専門学校 教授

まる おか あきら
丸岡 晃

1. はじめに

平成28年度から私は、科学技術振興機構(JST)と国際協力機構(JICA)が共同で実施する地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)の研究課題「マリカルチャビッグデータの生成・分析による水産資源の持続可能な生産と安定供給の実現」(研究代表者:はこだて未来大学和田雅昭教授、https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2810_indonesia.html)に関わって研究に取り組んでいます。本プロジェクトは、インドネシア海洋水産省の研究者と連携し、5年計画で水産業の高度化を通じてインドネシアの地方開発、雇用創出を支援していきます。

インドネシアにおける養殖業・漁業は、雇用創出と漁村開発に大きな可能性を持つ一方で、地球温暖化による環境変動に順応することが難しく、不安定な生産状態にあります。そこで、日本のICT漁業のノウハウを横展開し、海洋環境や水産物の生産履歴などを数値化することでビッグデータを生成し、その分析により科学的根拠に基づく養殖業・漁業の生産技術を確立します。また、これらの成果を基にクラウド

サービスによる意思決定支援システムおよびその活用のためのオンライン教育プラットフォームを構築し、インドネシア国内に展開します。

本プロジェクトの中で、私は主にビッグデータの分析の部分に関わっていて、特に養殖海域における数値流体解析による海洋環境の現状および予測分析や赤潮の発生が懸念される海域における赤潮の発生予測アルゴリズムの開発を行っています。水産業と建設分野はあまり関係ないように思われるかもしれませんが、私が直接取り組んでいる数値流体解析による海洋環境分析以外にも、海底地形図作成のための深浅測量、海洋環境観測、衛星リモートセンシングとGISを利用した地域分析等の建設分野でも用いられている多くの技術が利用されています。

本プロジェクトでは、日本チームとインドネシアチームが共同で、いくつかのインドネシアのテストサイトでフィールドワークを行っています。本報では、この中で私が2019年9月に訪問したロンボク島での様子の一部を紹介させていただくことにします。



2. ロンボク島

ロンボク島(図1)は、バリ島の東隣になる南北、東西ともに約80kmの島です。北部にはインドネシア第二の活火山リンジャニ山(3726m)がそびえています。さまざまな観光スポットは点在していますが、バリ島ほど観光客は少なく、穴場でありながら絶景の秘島といえます。一方、2018年7・8月に3回の大きな地震が発生し、甚大な被害をもたらしました。私の今回の訪問は二度目で、最初の訪問は地震前の2018年3月でした。そのときはテストサイト選定のための視察と次回以降の調査計画を目的としましたが、大地震が発生したため、安全性の懸念等から次の訪問がなかなか実現できませんでした。今回の訪問は、地元の研究者の情報等から安全性の見通しが立ったためにやっと実現しました。訪問時期の9月は乾季にあたり、一日の気温変化が25~30℃に収まるような非常に過ごしやすい気候でした。訪問箇所



図1 ロンボク島(地図データ:旅行のとも、ZenTech)

は、図1にあるマタラム(ホテルの場所、大学・行政機関への表敬訪問)とセリウェイ(テストサイト)であり、どちらも地震被害が大きかったところではありませんが、ホテルのある通りでは地下インフラの整備が行われていましたし、町の中でも、壁が崩壊し、天井の抜けたままの建造物がいくつか見られ、地震被害の大きさが窺えるものでした。

3. セリウェイでのフィールドワーク

テストサイトのセリウェイは、観光化がまだ進んでおらず、非常にのどかで美しい湾です。このテストサイトでは、海藻養殖業の支援をターゲットとしています。湾内のいたるところで図2のような海藻養殖が行われています。図2はロングライン法と呼ばれる養殖法であり、ロープへの種苗から1~1.5ヶ月で収穫されます。より浅瀬ではオフボトム法と呼ばれる養殖法が行われています。ここでの海藻は、寒天や増粘剤などの水産加工品として用いられるものです。また、現地では2019年8月から海象および海洋環境に関するリアルタイムモニタリングを実施しています。



図2 セリウェイにおける海藻養殖の様子



今回のフィールドワークでは、漁業従事者へのヒヤリングおよび漁場の深浅測量を目的として実施しました。本報では詳細をお示しすることはできませんが、漁業従事者へのヒヤリングでは、天候、季節、場所による収穫の違い、成長日数、収穫量、品種、食害等の情報を得ることができました。また、深浅測量では、地元の漁船にGPS魚群探知機を機装し、魚群探知機の水深データを利用した方法¹⁾により実施しました。航行中に海藻養殖が行われている大まかな水深を把握することができました。

今後、このテストサイトでは、今回取得したデータの整理、また、海洋観測データおよび継続的な漁業従事者からデータの蓄積を行い、数値流体解析、統計分析、機械学習等を用いて、漁業従事者のニ



図3 漁業従事者へのヒヤリング

ズに応じた海藻養殖における適地適作マップ等のアウトプットの作成を行っていく予定です。また、インドネシア研究者への技術移転と波及展開のスキーム作成もさらなる課題となっています。

4. おわりに

技術移転と波及展開。本プロジェクトに関わるにあたって、これは私自身にも当てはまることでした。ICT技術、水産業分野等のこれまで経験してこなかった分野に関わる機会が増えたということは、本プロジェクトを通して研究を継続していく中で、私の中に技術移転が生まれているのだと思っています。さらに今後は、教育に携わるものとして、波及展開するという課題も自分の責務として負っていかなければならないと思っています。

参考文献

1) 岡辺 拓巳, 青木 伸一, 河村 雅彦:
シラス漁船を利用した広域・高頻度海底地形図の
作成とその応用に関する研究, 海岸工学論文集,
55, pp.661-665, 2008.



図4 深浅測量のための航行軌跡
(地図データ: Imagery©2019, CNES / Airbus, Landsat / Copernicus, Maxar Technologies)

まる おか あきら

丸岡 晃 プロフィール

戸工業高等専門学校 産業システム工学科 環境都市・建築デザインコース 教授。

土木学会、日本風工学会、日本計算工学会、日本流体力学会に所属。

専門は、構造工学、風工学、数値流体力学で、主とする研究テーマは、工学諸問題に対する数値流体解析の適用である。

土質研修会について

当センターでは、県・市町村職員及び建設業関係技術職員を対象とした建設技術研修会を行っています。令和元年度は実施済みを含めて18種類の研修があり、今回はそのなかから毎年6月に二日間の日程で開催している「土質研修会」について紹介します。

この研修は、県及び市町村の技術職員を対象に「地質調査の照査知識と構造物構築に必要な地盤に関する知識の習得」を目的に行っている研修で、土質について基礎から学べる分かりやすい研修内容となっています。

また、この研修は当センターが独自に行っている「自主研修」であり、受講料も「無料」で、毎年人気の研修会です。



研修状況

研修内容

I. 時間割 (R1、6月開催時)

1日目

講義内容	講師
1. 土質の基礎知識 (10:00~12:00、13:00~14:00) ①土質調査の必要性、基本事項 ②土質調査の目的 ③代表的な土質調査 ④成果のチェックポイント他	建設コンサルタンツ協会 東北支部 技術委員会 地盤専門委員会会員
2. 軟弱地盤対策 (14:00~16:00) ①軟弱地盤の概要と問題点 ②軟弱地盤対策工	
3. 施工監理・品質管理等 (16:00~17:00) ①施工監理・品質管理手法 ②地盤調査に関する数量算出・積算の留意点	

2日目

講義内容	講師
1. 地盤の支持力・基礎構造 (9:15~10:30、10:30~12:00、13:00~15:00) ①地盤の支持力の考え方 ②切土法面の判定と対策(事例) ③法面工設計演習	建設コンサルタンツ協会 東北支部 技術委員会 地盤専門委員会会員
2. 講座 (15:00~16:00) 防潮堤盛土に関する研究	八戸工業大学 教授 金子 賢治

※年度により内容が変わる場合があります。

II. 研修内容の詳細

一日目は土質の基礎から軟弱地盤対策・施工品質管理・積算まで幅広い内容となっています。ここでは実際の災害事例の紹介やそのメカニズム、土質調査の必要性から調査・試験方法及び設計成果品の見方とそのチェックポイントを学びます。また、ボーリング柱状図やN値の判断等、実際の現場で活かされる知識を修得できます。午後の軟弱地盤対策の講義では、青森県の土質状況を学ぶほか、実際の事例や対策工法を紹介しています。施工監理・品質管理等については現場を監理する発注者として必要な知識や、数量計算から積算までの発注図書作成時の留意点を紹介しています。

二日目の午前は、最初に地盤の支持力・基礎構造の講義です。内容もN値・粘着力・内部摩擦角・変形係数等の専門用語が出てきます。また、基礎の選定や支持力の計算方法等の内容となりますが、要点を踏まえたわかりやすい解説により、実際の現場でも十分活かせる講義内容となっています。ここまでの講師は、建設コンサルタンツ協会東北支部技術委員会地盤専門委員会会員の方に依頼しています。現場経験豊かな講師による現場に則した実践的な内容となっています。

二日目の午後は八戸工業大学の金子教授による、「防潮堤盛土に関する研究」について講義を受けました。

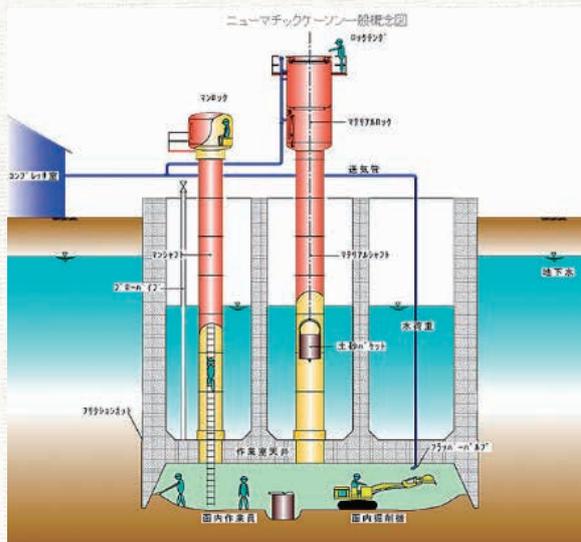


盤ぶくれ現象

来年度の内容については今年度と変わる場合もありますが、参加者に有意義な講義となるよう計画する予定としております。

当センターでは、公所より受託して行っている「受託研修」とセンター独自の「自主研修」があり、共に参加費は無料となっております。県・市町村職員を対象とした自主研修として「土質研修会」のほかに「建設材料研修会」「災害実務者研修会」「一般構造物研修会」「下水道技術研修会」を行っています。

開催の際は各公所にご案内を配布しています。是非、研修会に参加し修得したことを、実際の現場で大いに活用下さることを願っております。



ケーソン基礎(ニューマチックケーソン)

R1 参加人数内訳

公 所	参加人数
県 職 員	24人
市町村職員等	6人
合 計	30人

「下水道施設と停電」

近年、各地で台風や地震による停電の話題が多く聞かれております。
今回は、その停電と下水道施設の関係について、ご紹介させていただきます。

1. 下水道施設と停電

下水は、殆どが地下の下水管を経てポンプ場や浄化センターへ流れ込みます。このため、川などを横断する際や浄化を行う際には、一旦ポンプで汲み上げる必要があります。

また下水を浄化する際も、汚れを取り除いたり微生物を管理するのに様々な機械を稼働させる必要があります。そのポンプや機械は、全て電気を動力源としており、さらに監視や制御を行う装置も電気を必要としております。

このように電気無しでは何一つ機能しない下水道施設にとって電気は、最も重要で必要不可欠なユーティリティであると言えます。

さらに、この電気が途絶えてしまった場合には、浄化するための機械が稼働出来なくなるだけでな



ディーゼル発電機

く、留まることなく流れ込む下水を汲み上げることも出来なくなり、下水が地上に溢れ出すなど、危険な状態にもなります。

2. 自家用発電設備

前述のように、下水道施設は常に電気を必要としますが、停電は事故や災害など様々な原因で突発的に発生します。

このためポンプ場や浄化センターには、自家用発電設備が設置されており、停電の際に自動で稼働する仕組みとなっております。

ただし、下水道施設に設置される自家用発電設備は、最小限の処理機能と保安上必要な機能が

確保される程度に設計されており、燃料タンクも12～24時間分が一般的となっております。

このため、停電の際に施設の機能を100%確保することは困難であり、また停電が長期間に及ぶ場合は途中で燃料を補給する必要もありますので、停電の際に行うべき対応を予め確認しておく必要があります。

3. 停電時の対応

自家用発電設備が設置されていても、停電後に瞬時に自家発に切り替わる訳ではありません。

装置が停電を検知するのに数秒間、自家発が起動し十分な電圧が確立されるまでも数秒間必要とするため、この間は完全な停電状態となり、稼働していた機械は強制的に停止することとなります。

通常の停止工程を経ずに停止した機器は、再度稼働を行う前に異常が無いか、再稼働に問題

がないか確認する必要があるため、再稼働には相応の時間が必要となります。このため、停電後は優先性の高い機器から順次再稼働を行う必要があります。

また、複雑な制御が絡む機器や高温で燃料を扱う汚泥焼却炉などは、停電後の安全や状態の確認が一層重要となりますので、再稼働の適否を判断することも含め、慎重に行う必要があります。

4. 日常の管理

自家用発電設備は、停電時に限り稼働する機器であり、普段は稼働することはありませんが、停電時に自家用発電設備が機能しない場合には前述のとおり、人身事故や周囲の汚染、設備の壊滅的な被害など、危険な二次災害に及ぶ可能性があります。

このため、設備に異常が無いか定期的に点検や試運転、数年サイクルでの精密点検を行い、常に正常な機能を確保しておく必要があります。

5. 最後に

下水道施設の自家用発電設備は、送電事故や落雷程度の停電には対応可能ですが、平成3年のりんご台風や平成23年の東日本大震災のような大規模な停電を賄うだけの機能は確保されていません。

しかしながら、このような災害がいつ発生するかはわかりませんので、大規模な停電に備え、燃料の補給元の確保や燃料消費の抑制手段を確認しておく必要があります。また、燃料不足で自家発電設備が停止した場合に備え、どのようにして安全を確保し施設を守るかについても、予め確認しておくことも重要と思われます。

もし自家用発電設備を保有されている場合には、これらのことを今一度確認されることをお勧めします。



ガスタービン発電機