JBE／BERG下水道ブルーカーボンプロジェクトのフィールド調査

ジャパンブルーエコノミー技術研究組合ＪＢＥ／ジャパンブルーエコノミー推進研究会ＢＥＲＧ

ブルーカーボン促進のための栄養塩供給管理プロジェクト

寄稿

「下水道ブルーカーボン構想」実現へ

認証に向け効率的手法検討

■ＪＢＥ／ＢＥＲＧ下水道ブルーカーボンプロジェクトの概要

公共インフラである下水道施設においても地球温暖化への取り組み、すなわち脱炭素化への施策が強く求められている。これまでの下水道での脱炭素化施策は、省エネルギー、N_2O（一酸化二窒素）対策、創エネルギー、および再生可能エネルギーの４つの施策が柱であり、これに向けた検討や技術開発が産官学で行われてきた。

しかしながら、上述の４つの施策だけではCO_2（二酸化炭素）排出をゼロにすることは実質的に困難であり、どうしても残余排出CO_2を避けることができないと予想されている。これを緩和・解消する第５番目の施策として、ネガティブエミッション技術（Negative Emission Technologies：NETs）への期待が高まっている。

他方、新たな下水道分野の役割として、公共用水域の水質保全だけではなく、放流先である海域に対して、持続可能な水産活動が育める豊かな海への貢献も期待されるようになっている。

これに対応するものとして、国土交通省では「栄養塩類の能動的運転管理ガイドライン（案）」を令和５年３月に公開し、放流水の処理水質を適正に管理することで、必要な時期に必要な栄養塩類を増量して供給する手順を提示している。海域で適切な栄養塩類濃度を維持することは、対象海域での藻場を維持拡大することにもつながり、これによって温室効果ガスの吸収・貯留、つまり「ブルーカーボン」の役割も期待することができる。

上記の状況を踏まえて、下水道分野でのネガティブエミッション技術としてブルーカーボンにフォーカスし、産官学メンバーでの検討を進めることとした。令和５年３月にＪＢＥ／ＢＥＲＧのもとに産官学プロジェクトを発足し、「下水道ブルーカーボン構想」（**図１**）の具体化を進めているところである。

プロジェクト活動の一環として、より実用的で実務的な情報を現場にて取得する目的で、フィールド調査を実施している。本稿では、令和５年10月に実施したフィールド調査について報告する。

■沿岸生態系フィールド調査：鳥羽湾でのブルーカーボン取り組み

今回のフィールド調査の対象とした鳥羽湾は、伊勢湾や三河湾などと共に中部地方における水産業を担う代表的な海域の一つである。他の海域と同様に、気候変動などによる環境変化の影響で水産資源や藻場が減少しており、漁獲量の減少に苦慮している。漁場環境の保全・回復が急務であり、同湾では水産資源をはじめとする海洋生物の生産基盤となる藻場の回復に向けた取り組みがなされている。

鳥羽湾においては、国立研究開発法人情報通信研究機構（ＮＩＣＴ）の委託研究により、鳥羽商船高等専門学校、三重大学大学院生物資源学研究科、三重県水産研究所、鳥羽市、ＫＤＤＩ株式会社、株式会社ＫＤＤＩ総合研究所を構成員とする「ブルーカーボン貯留量の自動計測システムの開発による漁村の脱炭素・収益向上に向けた取り組み」（鳥羽プロジェクト）が進行中である。

同システムは、水中カメラセンサーデバイスで撮影した画像を、機械学習を用いて処理し、藻類の種類を識別するものである。計測時の位置情報と組み合わせて、対象エリア別の藻類の種類、繁茂位置、体積を算出し、ブルーカーボンの貯留量を評価可能としている。すでに、試作機を使った藻場の水中画像の取得に成功している。

当日は三重大学および鳥羽市水産研究所が保有する二艘に乗船し、藻場付近での計測デモを見学し（**写真１**）、同システムの技術ポテンシャル、計測時の工夫や留意事項などを理解することができた。ブルーカーボンクレジット認証を取得する際の課題のひとつである藻場面積計測コストの削減に繋がるものと期待できる。

また、鳥羽市水産研究所で実施された意見交換会議においては、冒頭でＪＢＥ／ＢＥＲＧプロジェクト顧問の田中宏明氏（信州大学特任教授・京都大学名誉教授）から下水道によるブルーカーボン貢献への意義が述べられた後、株式会社日立製作所・山野井一郎氏（研究開発グループ、ユニットリーダ主任研究員）と株式会社ＫＤＤＩ・齋藤匠氏（ＤＸ推進本部、地域共創室長）から両プロジェクトの取り組み状況の説明と議論が実施された。今後も継続的に両プロジェクトの連携可能性を検討していく計画である。

■下水処理場季節別運転フィールド調査：三重県下水道公社での取り組み

三重県が面する海域では、流域での水質総量削減計画などでの効果によって、窒素やリンなどの栄養塩類の水質が改善されてきた。他方、近年においては、一部の海域が貧栄養化の傾向を示しており、磯焼け（貧植生状態）や海苔の色落ちなど、水産業への影響が現れるケースが三重大学などの研究機関から報告されている。

このため、地元水産関係者などからは、湾への主要な栄養塩供給源である下水処理場に対して、栄養塩類が不足する時期に窒素、リンの放流濃度を高い水準に維持する季節別運転の要望が出されている。三重県では、こうした要請に応えるために「きれいで豊かな海」に貢献する施策を積極的に検討している。

三重県内で６カ所の下水処理場を維持管理する公益財団法人・三重県下水道公社においては、すでに５カ所の下水処理場での季節別運転（栄養塩類の能動的管理運転）を先行的に試行している。今回は宮川浄化センター（三重県伊勢市、現在処理能力：２万６８００立方㍍／日、処理方法：嫌気・無酸素・好気＋凝集剤添加＋急速ろ過）を訪問し、現場視察および職員との意見交換会議を実施した。会議冒頭では、同浄化センター所長・中村高弘氏より施設・処理概況についての説明があった。

同浄化センターでは、平成30年度から季節別運転の調査を開始し、窒素については生物反応槽の循環量変更による脱窒抑制、リンについては凝集剤（ＰＡＣ）注入基準変更で対応している。令和４年11月以降は、放流水質基準が全窒素20㎎／Ｌ（従来10㎎／Ｌ）、全リン２・０㎎／Ｌ（従来１・０㎎／Ｌ）となり、更なる栄養塩類の増量供給を試みている。全リンについては、平成30年度に対する令和４年度での濃度比率が約１・５倍程度となっている。また、全窒素では、令和４年度実績で通常運転系列と比較した脱窒抑制系列での濃度比率が約１・６倍となっているとの報告があった。

現場での施設見学（**写真２**）においては、季節別運転における工夫（活性汚泥の性状悪化を考慮した循環率の調整など）や苦慮している点（脱窒素抑制に伴う最終沈殿池での汚泥浮上など）をヒアリングすることができた。さらに意見交換会議では、課題解消に向けた施策や上位計画である流域別下水道整備総合計画や水質総量規制との関係などについての議論があった。実務に根差したヒアリング結果は、今後の下水道ブルーカーボン構想の検討に反映していく。

■プロジェクトの今後の展開

今年度内は、フィールド調査やメンバー間での議論に基づく技術体系（**図２**）のブラッシュアップ、および社会実装ロードマップの策定に注力する計画である。同ロードマップを含む検討内容はプロジェクト成果報告書としてまとめ、令和５年８月に実施した下水道展併催企画のセミナー（下水道での能動的運転管理による豊かな海づくりとブルーカーボンへの期待：当プロジェクト主催、国土交通省水管理・国土保全局下水道部流域管理官付との共催）と同様な形式で対外的な発信を行う予定である。

また、令和６年年度以降は、モデル海域でのフィールド試験、プロジェクトメンバー内でのチーミングによる国家プロジェクト提案など、本格的な実証試験の準備を進める計画となっている。

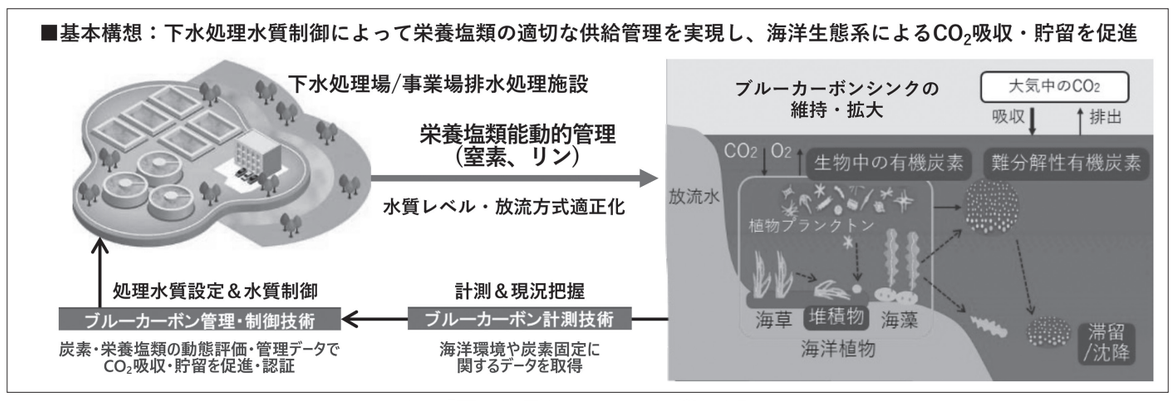

図１　「下水道ブルーカーボン構想」の概要

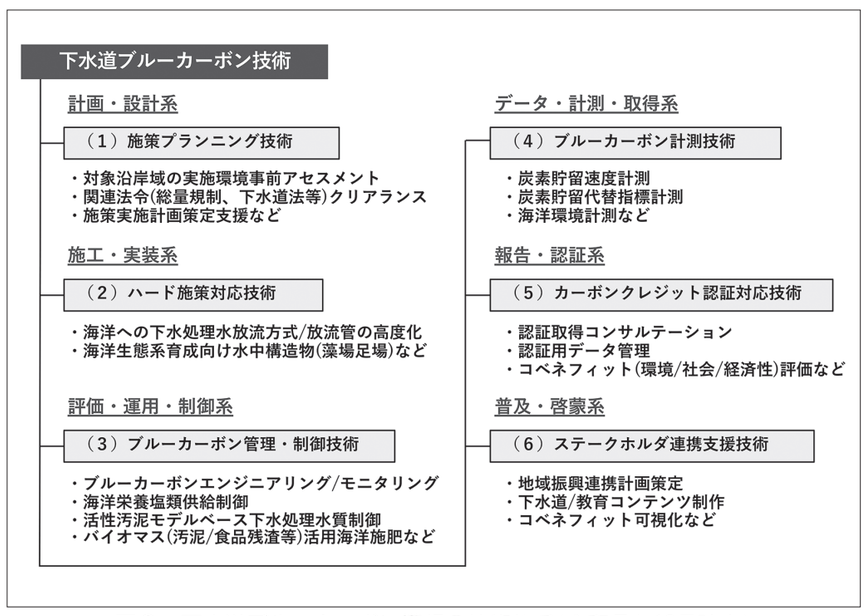

図２　下水道ブルーカーボン構想の技術体系（令和５年12月時点）

写真１　鳥羽湾フィールド調査の様子

写真２　宮川浄化センターでの意見交換会議・施設見学の様子

MEIDEN
Quality connecting the next
未来をつくる
明電舎のテクノロジー
電力システム
電鉄用システム
水インフラシステム
ICT
産業用コンポーネント
EV駆動ユニット
自動車試験システム
搬送システム製品
プラント建設工事
保守・メンテナンス
Sustainable
株式会社　明電舎　水インフラ営業・技術本部
〒141-6029 東京都品川区大崎2-1-1 ThinkPark Tower
TEL（03）6420-7320　明電舎　水インフラ　検索
HPはこちらから▶

Excel Proシリーズに『PE管対応』モデルが登場!!
PE管対応ソフトシール仕切弁
エクセルプロ
NEW
Excel Pro シリーズの特徴
● 過トルクによる弁破損を防止する『ステムロック機能』付（内ねじ式のみ）
● スリム化し、よりエッジのきいたゴム弁座が高い止水性を発揮
● コンパクト、軽量化により運搬性と施工性が向上
ソフトシール仕切弁
エクセルプロ
フランジ形
内ねじ式
外ねじ式
※2024年販売開始予定
フランジレスメタルシート仕切弁
Flangeless Metal Seated Gate Valve
各種鋳鉄管に接続可能
GX 形鋳鉄管には G-Link・P-Link、
NS 形 E 種管には N-Link、
K 形鋳鉄管には離脱防止押輪を
使用することで、
管路の耐震性が向上します
挿し口リング加工オプションあり
挿し口×フランジ
挿し口×挿し口
挿し口×塩ビ管受口
製品情報
ビワコプロダクツ
MEMBER OF THE AVR GROUP
清水工業株式会社
Web Page
本社・工場　滋賀県彦根市楡町 250 番地　TEL 0749-25-2550
東京営業所　東京都中央区日本橋人形町 1-5-13 STR ビル 5F　TEL 03-3662-4266
大阪営業所　大阪府大阪市西区新町 4 丁目 12 番 8 号　TEL 06-6536-6430
広島営業所　広島県広島市中区舟入本町 11-4　TEL 082-234-8130
Web Page　https://www.shimizukogyo.co.jp