

究極の廃水処理技術を目指して

株式会社善興社

好気性排水処理の課題は、「省エネと汚泥処理」と考えています。ハード面での対応も可能な部分もありますが、生物処理の主役である菌種についても研究の余地があると考えています。これをふまえ弊社では(株)バチルテクノコーポレーションと技術提携しました。

同社の技術は、ハード面でドイツのシュトゥットガルト大学で考案されたRBC円板を、化学繊維をヘチマ状に加工した立体網状構造のエレメントとし(写真-1)、微生物の保有量を桁違いに向上させました。また処理菌は、枯草菌(以下バチルス菌)の優占化で処理機能の大幅な効率化と経済性を実現しました。

上記繊維エレメントを使った回転繊維ユニット(以下AT-BC装置、写真-2、図-1)は長岡技術科学大学と共同研究を行い、英国の科学専門誌2誌に発表。昨年の9月には同大学院にて博士論文を取得しました。立体網状のエレメントを微生物の付着担体として、バチルス菌他の微生物の吸着や酸化還元などを伴う生物膜法として使い、後段反応槽の前段で60%以上のBODを、15分程度の短時間で除去します。従って後段の反応槽ブローの所要動力も半分以下とすることが可能になりました。

更にエレメントを装着したAT-BC装置形状の外側が好気状態、内側は嫌気状態となり、AT-BC装置の上部は空気に触れ好気状態、水面下では嫌気状態を繰り返すので有機物と同時に窒素除去が可能となっており、低C/N比環境下でも窒素除去性能が確認されています。

一方汚泥は25%程度の減量ができています。これは、汚泥が生物膜で保持される時間が長く原生動物の割合が多くなる事と、バチルス菌の生産する酵素が汚泥を分解するためです。この

酵素の効果で汚泥や処理系統からの臭気が抑制され脱臭設備は不要となります。

既にバチルス菌を排水処理やし尿処理で利用している水処理メーカーは複数社存在しており、その効果は処理水質向上を始め電力費・薬品費・汚泥処分費の削減等に顕著な実績をあげています。

更にバチルス菌の有機物分解能力の高さから、膜

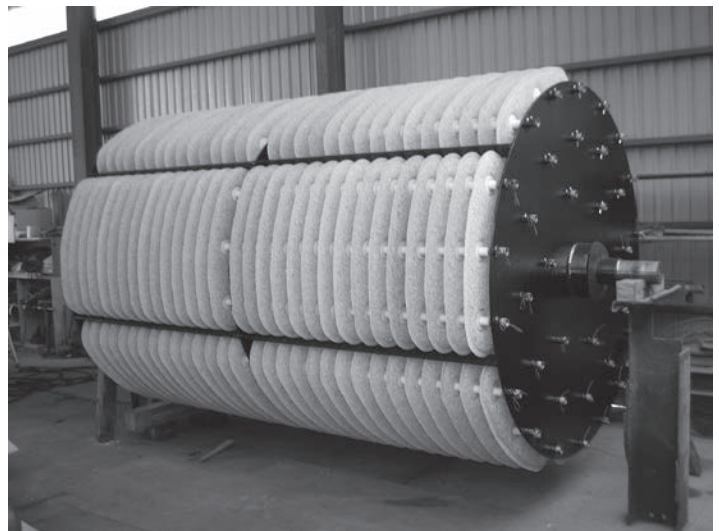


写真-1 立体網状構造RBC円板



写真-2 AT-BC装置例

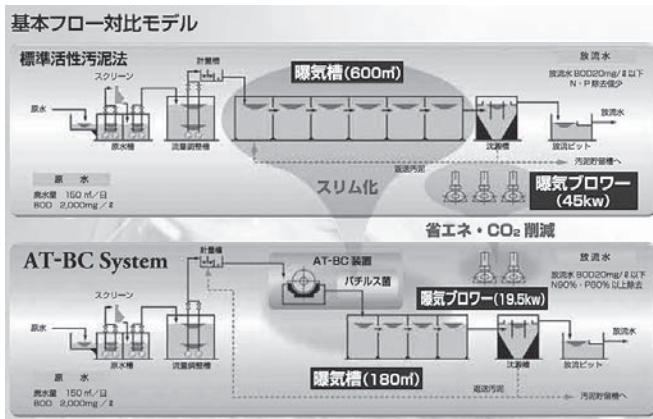


図-1 基本フロー対比モデル

のファウリング抑制効果は中央大学の山村寛准教授(当時)が発表しております(図-2)。

実績として、窒素の排出基準が厳しい中国の下水処理施設で、AT-BC装置とバチルス菌による処理施設が80カ所以上採用され、杭州市の生ゴミ処理施設には3000m³/日の実績もあります(写真-3)。

将来に向けて『バチルス菌による生物防除のメカニズム』その他多くの関連論文を、東京工業大学の正田誠名誉教授が発表されています。これは土壤病害

の防止及び抑制にバチルス菌が有効という論文です。ゼロに出来ない汚泥なら有機農業の一助になれば、循環型社会形成につながりさらにSDGsにもつながります。排水処理・汚泥処理の効率化のため、本システムを広めていきたいと考えています。

現在、東芝インフラシステム(株)がAT-BC装置により、OD法下水処理施設2系列分を1系列にて処理する、日本下水道事業団との2年半の共同研究を終えようとしており、近々結果を発表できる状況となっています。オキシデーショディッチ(OD)法は、水深の浅い無終端水路を反応タンクとして活性汚泥処理を行い最終沈澱池で汚泥と処理水とを分離する方法で、処理能力1万m³/日未満の小規模下水処理として多く採用されています。

AT-BC装置により、し尿処理施設・ゴミ浸出処理施設・下水処理施設等廃水処理施設の規模を拡大しないで処理能力の増強、もしくはプロア運転効率化による運転コストの低減が大いに見込める設備となっています。

◇バチルス汚泥系は、膜詰まり成分を低減(対既設汚泥系)
バチルス菌が分泌する酵素により膜詰まり成分(バイオリマー、有機物、タンパク質)分解

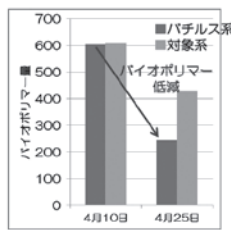


図 曝気槽内のバイオリマー量

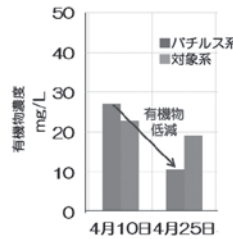


図 曝気槽内の溶解性有機物濃度

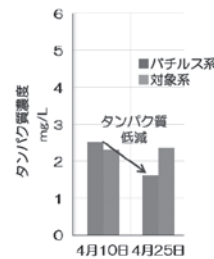


図 曝気槽内の溶解性タンパク質濃度

測定：中央大学 山村准教授

図-2 バチルス汚泥の効果



写真-3 納入実績：中国杭州市3000m³/日