

豚舎排水処理の高度化に向けたリアルタイムBODセンシング技術の開発

〔分野〕 畜産

〔分類〕 個別・F S型

〔代表機関〕 農研機構畜産研究部門（養豚環境研究コンソーシアム）

〔参画研究機関〕 茨城県畜産センター

〔研究・実証地区〕 養豚密集地域（茨城、鹿児島、宮崎、千葉）

研究の背景・課題

BOD(Biochemical oxygen demand)とは生物化学的酸素要求量であり、水の汚れを示す指標の一である。BODの値が高いほど、水が汚いと判断できる。水処理では、多くの場合BODを100 mg/L以下まで低減しなければならない。一般的なBODの測定法では、5日間もの長い測定時間が必要である。現在のところ多量の浮遊性固形分を含み着色している農業系排水に適用できる実用的なリアルタイムBODセンシング技術は存在しない。

BODセンシング手法が開発されると汚水の周辺環境への流失防止や、曝気槽において無駄な曝気を停止して曝気に消費される電気代を削減（節電制御）するなどの応用に利用できる。さらに、窒素（硝酸性窒素等）の排水基準強化に対応するための高効率な窒素除去への応用も期待できる。

研究の目標

生物電気化学系(Bioelectrochemical system)を応用して農業系排水に適用できるリアルタイムBODセンサーを開発する。豚舎排水に存在する細菌群が有機物(BOD)を分解する際に電極を電子受容体として用いる現象を利用して、BOD濃度に依存した電流シグナルを得るセンサーである。

豚舎排水の処理では、温度や汚水中の有機物濃度が変動する。その様な条件下においてもBOD濃度30～150 mg/Lの範囲で相関係数 $R^2 > 0.7$ をもって正確にBODをセンシングする安価なセンサー（材料費の合計が3万円以下）を開発することが目標である。本技術は、豚舎排水処理の高度化に役立ち、環境低負荷型の養豚業の経営に資することが期待される。

研究計画の概要

1. BODセンシング条件の最適化

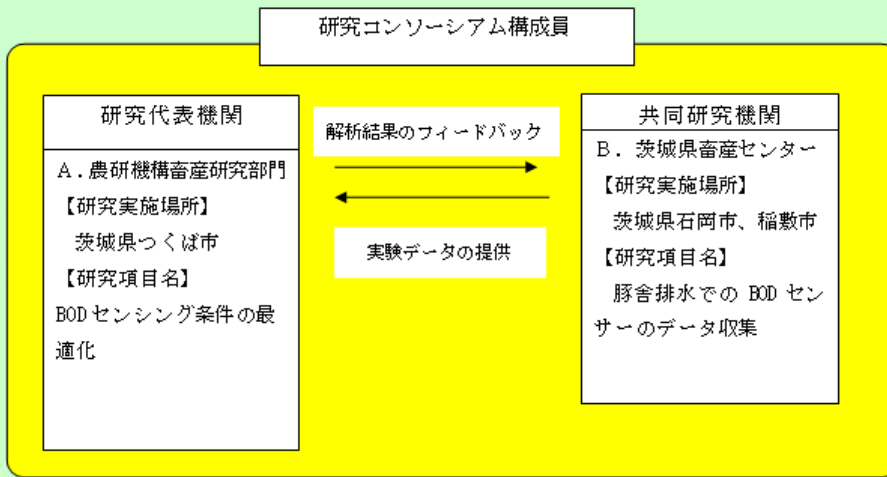
実施設でも使用可能なアノード（負極）とカウンター電極の素材や形状、サイズを解明する。さらにポテンショスタット制御による電流生産に最も適したアノード電位も明らかにする。

2. 豚舎排水でのBODセンサーのデータ収集

実際の豚舎から排出される汚水を処理している浄化施設にセンサーを設置してデータを24時間測定する。公定法により決定されたBODデータ（ BOD_5 at 20）とを照合して相関関係を解明する。

豚舎排水処理の高度化に向けたリアルタイムBODセンシング技術の開発

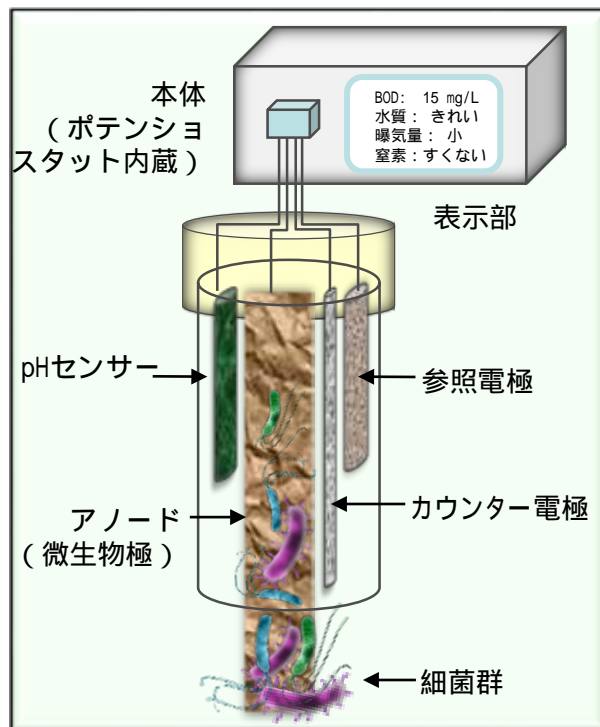
高効率な窒素除去と処理水の水質確保、電気代の低減に応用できる新規センサーの開発



1. BODセンシング条件の最適化

生物電気化学系 (Bioelectrochemical system) を応用して豚舎排水処理に適用できるリアルタイムBODセンサーを開発する。本技術は、高効率な窒素除去と処理水の水質確保、電気代の低減に応用でき、環境低負荷型の養豚業の経営に資する。

センサーの電極に用いる素材や形状の最適化や、電流生産に有利なアノードの電極電位の解析を行う。温度や汚水中の有機物濃度が変動してもセンシング可能なセンサーを安価な素材 (材料費の合計が3万円以下) のみで構築する。



2. 豚舎排水でのBODセンサーのデータ収集

センサーを実施設に設置して夏から冬季の電流生成のデータを収集する。温度変化や負荷量が与える影響を評価する。公定法によるBOD測定を行い、センサーからの推定値と比較解析して、センサーの実用性を評価する。



豚舎排水



豚舎排水浄化施設

センサーの設置
データ収集