

## BODバイオセンサーを利用した豚舎排水の窒素除去システムの開発

〔分野〕	畜産
〔公募研究課題〕	(4) バイオセンサーを利用した豚舎汚水等の高度な窒素除去システムの開発
〔研究代表機関〕	(研) 農研機構畜産研究部門（経営体（養豚環境）コンソーシアム）
〔参画研究機関〕	山形東亜DKK（株）、丸山（株）、（株）リセルバー、千葉県畜産総合研究センター、熊本県農業研究センター畜産研究所、沖縄県畜産研究センター、宮崎県畜産試験場、（国）金沢大学、（国）鹿児島大学、山形県農業総合研究センター養豚試験場
（普及担当機関）	宮城県畜産試験場、宮城県畜産課、千葉県畜産総合研究センター、熊本県畜産課、熊本県農業技術課、熊本県県央広域本部農業普及・振興課、沖縄県農林水産部畜産課
〔研究・実証地区〕	宮城県刈田郡蔵王町、山形県西置賜郡白鷹町、千葉県香取郡東庄町、熊本県熊本市、宮崎県都城市、沖縄県今帰仁村、山形県酒田市

### I 地域戦略と研究の背景・課題

#### 1. 地域戦略の概要

独自技術である新規BOD（水汚れの指標で有機物量を示す）バイオセンサーを利用して曝気（浄化槽に空気を吹き込むこと）のOn/Offを制御する。この制御により BODと窒素（N）の比を最適化させて、豚舎排水中の窒素を高度に除去する新しい浄化システムを開発する。

#### 2. 研究の背景・課題

近年、畜産業に対する窒素の排水基準が厳格化される傾向にある。今後、養豚業を継続して行うためには窒素規制への対応が必要である。しかし、排水中の窒素は複雑な微生物反応により除去されるため、その制御は難しい。確実に窒素を除去できるシステムの開発が望まれている。

### II 研究の目標

一般の窒素排水基準（100 mg/L）を達成できる浄化システムを開発する。システムの導入費用は設置料を含めても100万円以内で開発する。無駄な曝気を削減することにより排水処理のランニングコストを2割削減する。

### III 研究計画の概要

#### 1. 窒素除去システムの開発

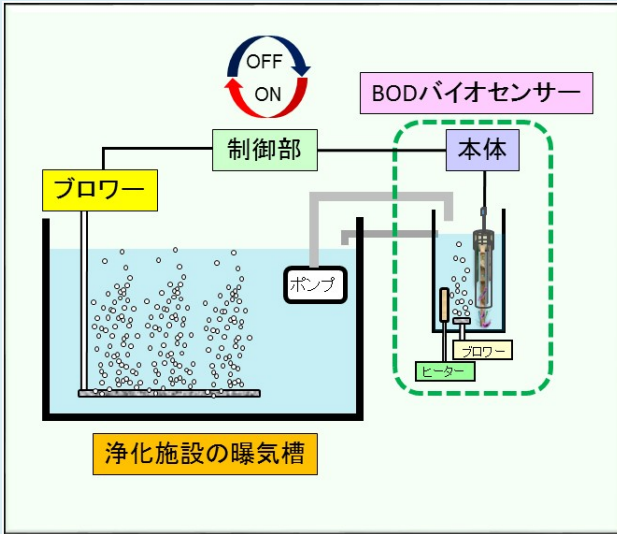
- (1) 窒素除去性能の解析と評価  
窒素除去システムの性能を解析して、本システムが適用できる施設の選定やコスト評価を行う。
- (2) 市販化型センサーの開発  
市販化できるバイオセンサーを利用した曝気のOn/Off制御を行うシステムを設計・開発する。
- (3) 沈殿槽用センサーの開発  
沈殿槽内の低濃度BODを測定できるセンサーを開発する。
- (4) 新規窒素検出法の開発  
高精度なBOD/N比の検出に向けた、インピーダンス法を用いた新しい窒素検出法を開発する。
- (5) 省力化に向けたIoT技術の開発  
浄化処理施設の状況をスマートフォンなどに送信して、監視・省力化する技術を開発する。

#### 2. 窒素除去システムの実証

- (1) 寒冷地での窒素除去システムの実証  
寒冷地において窒素除去システムの実証および固液分離法を開発する。
- (2) 標準活性汚泥法での窒素除去システムの実証  
標準活性汚泥法において窒素除去システムを実証する。
- (3) ラグーン法での窒素除去システムの実証  
ラグーン法での窒素除去システムの実証試験を行う。
- (4) 暖地での窒素除去システムの実証  
暖地において窒素除去システムの実証試験を行う。

# BODバイオセンサーを利用した豚舎排水の窒素除去システムの開発

窒素の排水基準強化に対応できる浄化システムの開発を行う。



従来法によるBOD測定では、5日間もの長い測定時間が必要であった。独自技術である発電細菌を利用した新しいバイオセンサーは、BODを迅速に測定可能である。

この新規センサーを活用して、水処理施設の浄化槽での曝気をOn/Off制御することでBOD/N比を最適化させて、窒素を高度に除去するシステムを構築する。

## 1. 窒素除去システムの開発

電極素材やヒーターなど長期運転に耐えられる部品・部材を選定して、市販化型の窒素除去システム（BODバイオセンサー本体と曝気制御部）を設計・開発する。最適な検出・運転条件や最大窒素除去速度、省力化のためのIoTシステム、コスト評価、本システムを導入できる浄化施設の条件を明らかにする。沈殿槽用のセンサーや新規窒素検出法の開発も行う。



## 2. 窒素除去システムの実証

標準活性汚泥法やラグーン法などの処理方式の浄化施設で試験を行い、窒素除去の性能を実証する。

