

家畜尿汚水浄化処理における窒素除去技術の開発

岡山県農林水産総合センター畜産研究所 経営技術研究室 環境研究グループ 白石誠 水木剛

背景

河川の富栄養化や地下水の硝酸塩汚染の対策として、平成13年に水質汚濁防止法の健康項目として「アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物（硝酸性窒素等）」が追加され、すべての特定事業所において対応が必要となった。畜産事業所においては暫定基準が示されているが、3年ごとの見直しにより現在は500ppmと厳しくなっており、一律基準100ppmに向けた対策が求められている。

目的

新設浄化処理施設や既存の浄化処理施設に応用できる窒素除去技術を開発し、河川の富栄養化対策、一律基準への適合に向けた対策を検討する。

試験方法

新設浄化処理施設や既存の浄化処理施設に応用できる窒素除去技術を開発するため、各種資材を応用して、汚水や浄化処理水から効率的に窒素を除去する方法を検討する。

- 1 硫黄を用いた窒素除去技術の開発
浄化処理施設から排出される処理水を用い、簡易な硫黄脱窒装置を作成して窒素除去効果を検討する。
- 2 担体（ろ材）を用いた窒素除去技術の開発
窒素除去に効果のある担体を選別し、活性汚泥処理法と担体を用いた処理方法を比較してその効果を検討する。
- 3 窒素除去法の組み合わせ試験
既存の浄化処理施設に、試験1、試験2の窒素除去技術を取り入れてその効果を検証し、普及のためのデータを得る。

硫黄酸化脱窒細菌が無酸素条件下で硫黄を酸化しながらNO₂-N、NO₃-NをN₂に還元

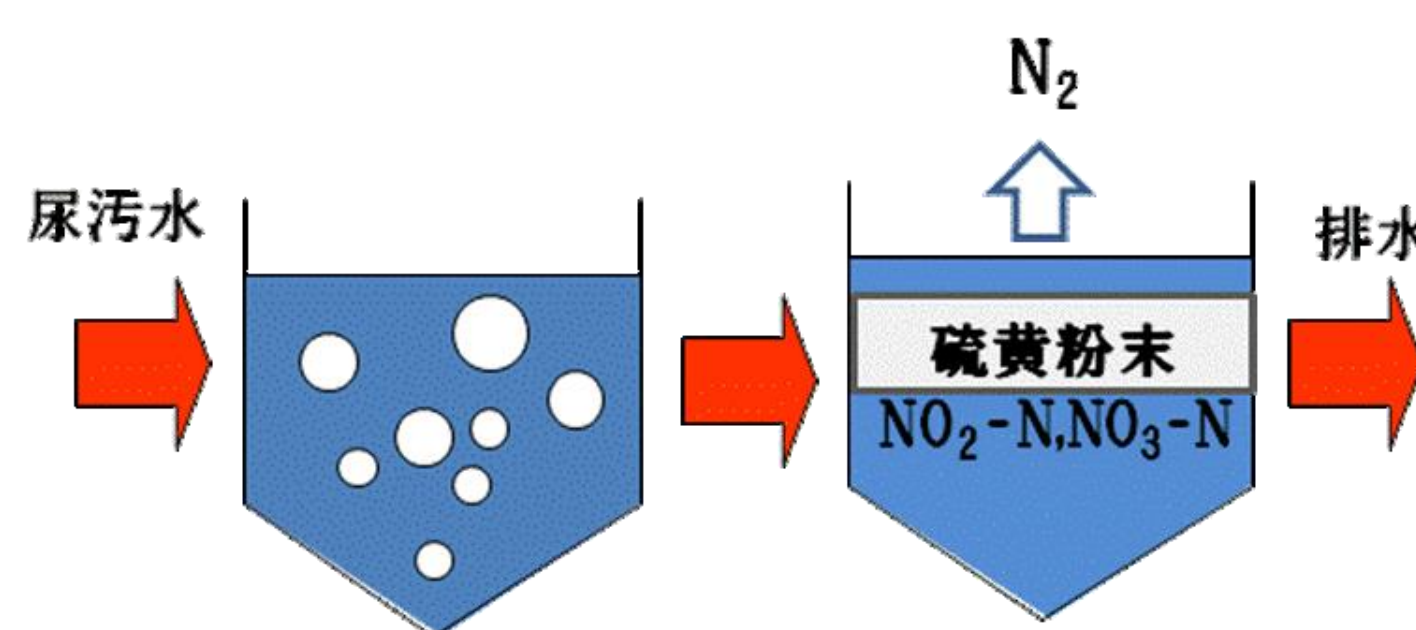


図 硫黄による脱窒

生物膜内部の無酸素条件下で、脱窒細菌が有機物を分解しながらNO₂-N、NO₃-NをN₂に還元

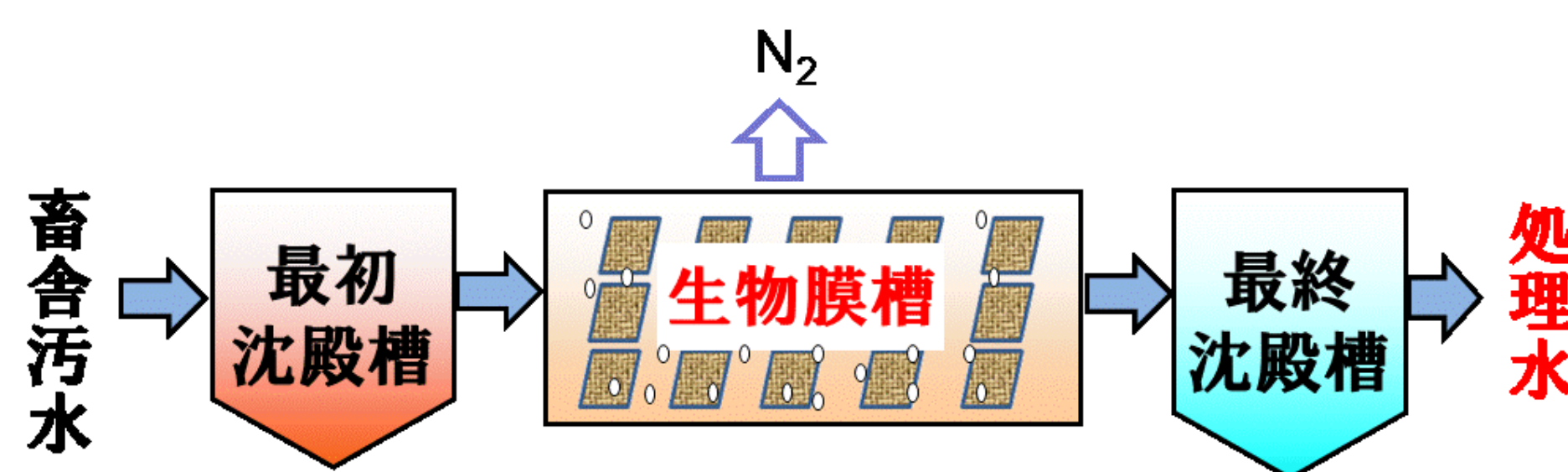


図 生物膜による脱窒



図 簡易な硫黄脱窒装置(有効容積0.8m³)

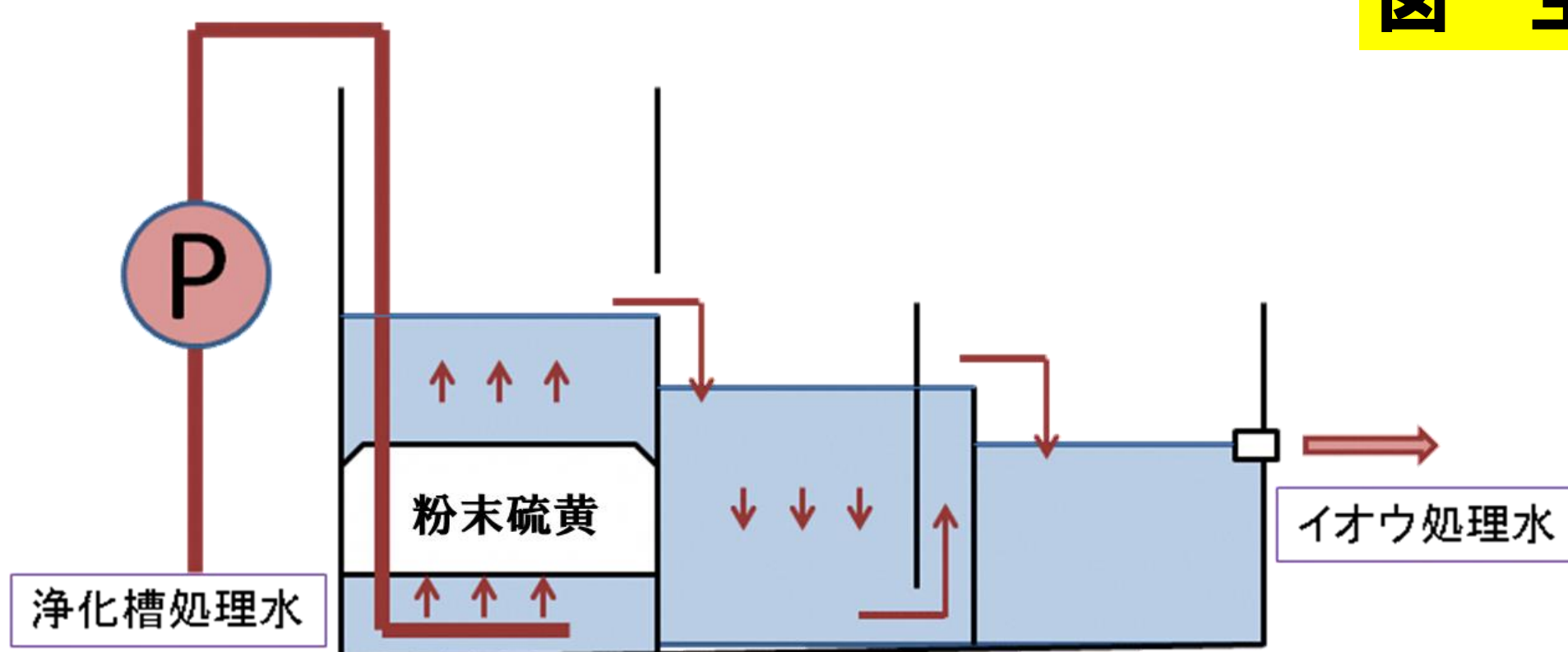
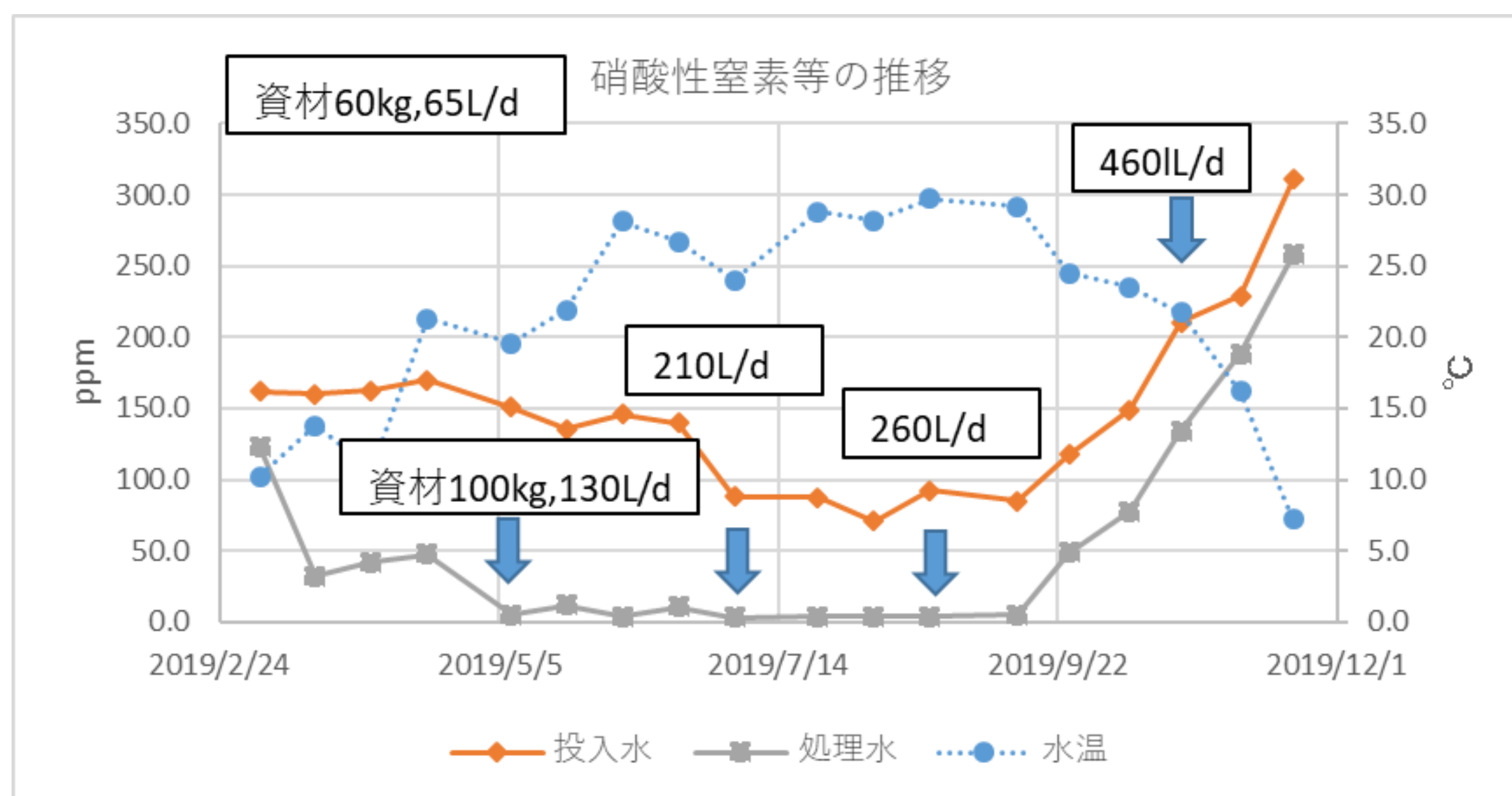


図 粉末硫黄(100kg投入)

結果

1. 投入水（活性汚泥浄化処理水）の水温が10℃を超え15℃まで上昇すると硝酸性窒素等（NH₄N×0.4+NO₂-N+NO₃-N）の除去率が高まった。
2. 硫黄脱窒装置への投入水が1日当たり260Lを超えると硝酸性窒素等の除去率が低減傾向を示した。
3. 期間中のpHは投入水7.63、処理水7.18と低下傾向を示した。
4. 期間中のBODは投入水1.3ppm、処理水2.0ppmと微増傾向を示した。



まとめ

新設浄化処理施設や既存の浄化処理施設に応用できる窒素除去技術を開発するため、浄化処理施設から排出される処理水を用い、簡易な硫黄脱窒装置（硫黄粉末100kg）を作成して窒素除去効果を検討したところ、投入水量130～260L/dでの運転により、硝酸性窒素等は90%以上除去された。また、硫黄酸化細菌を利用するため、水温が微生物活性が低下する10℃以下になると除去率が顕著に低下した。