

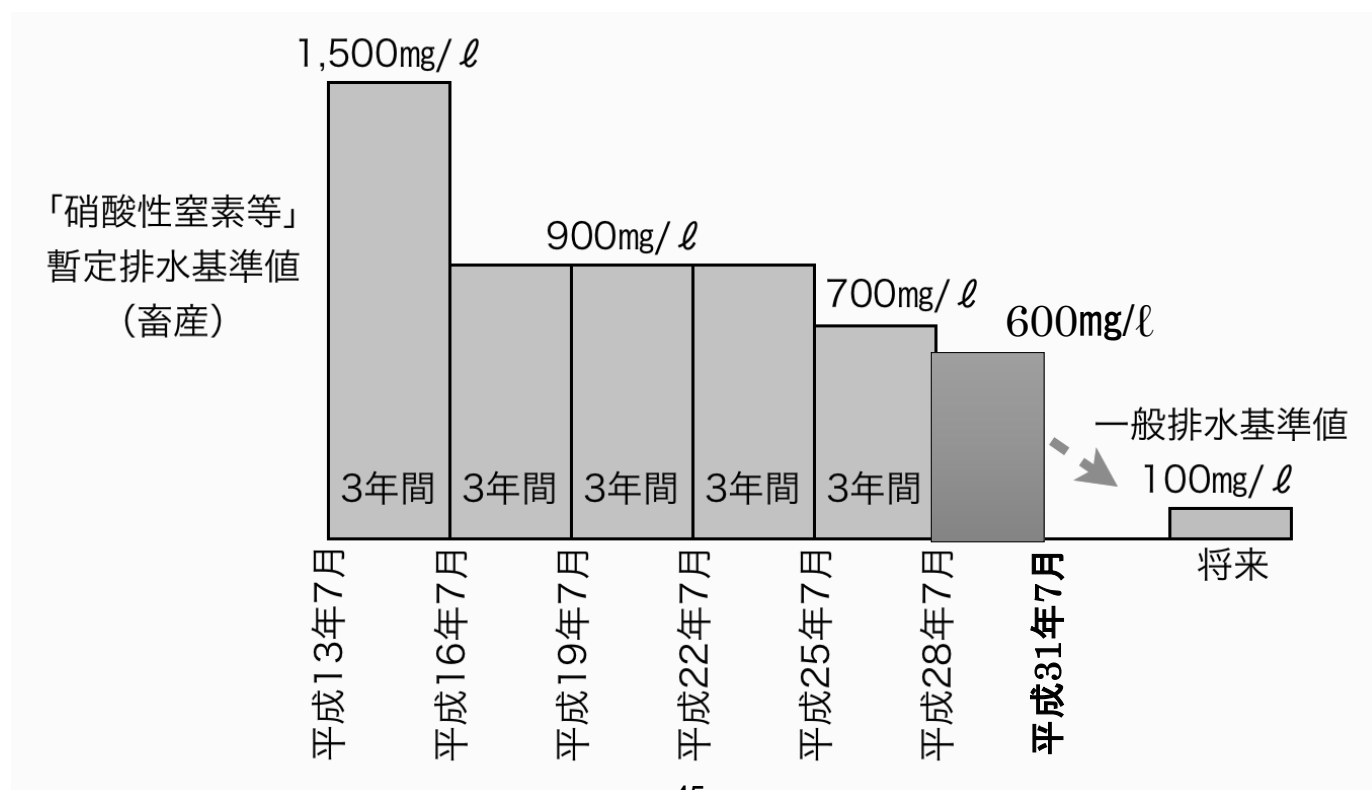
# 畜産排水規制の動向と 技術対応の展望

平成28年11月11日

一般財団法人畜産環境整備機構  
畜産環境技術研究所 田中康男

1

## 畜産に対する硝酸性窒素等の暫定 排水基準値の推移



## 硝酸性窒素等とは

- ・正式な名称は「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」
- ・硝酸性窒素等や硝酸性窒素類と略している
- ・下記の計算式で求める

アンモニア性窒素 × 0.4 + 硝酸性窒素 +  
亜硝酸性窒素

平成28年の硝酸性窒素等  
暫定規制値見直しの経過

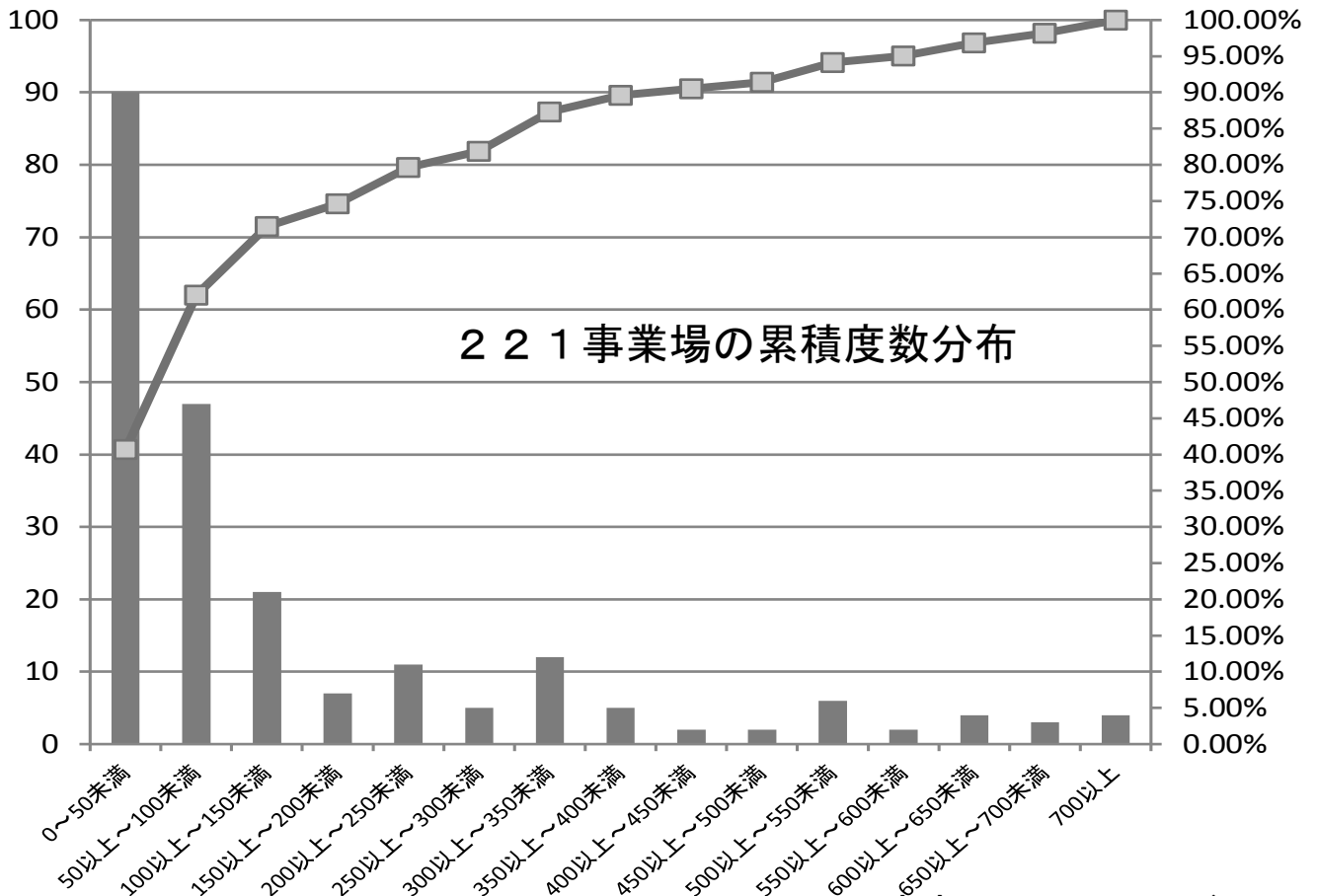
表3 測定結果の収集結果

収集結果		事業場数	割合 (%)
H23～H27 年度までに収集できた全事業場数		681	—
硝酸性窒素等濃度	100mg/L 未満	477	70.0
	100mg/L 以上	204	30.0
	うち 100mg/L 以上 500mg/L 未満	182	26.7
	うち 500mg/L 以上	22	3.2

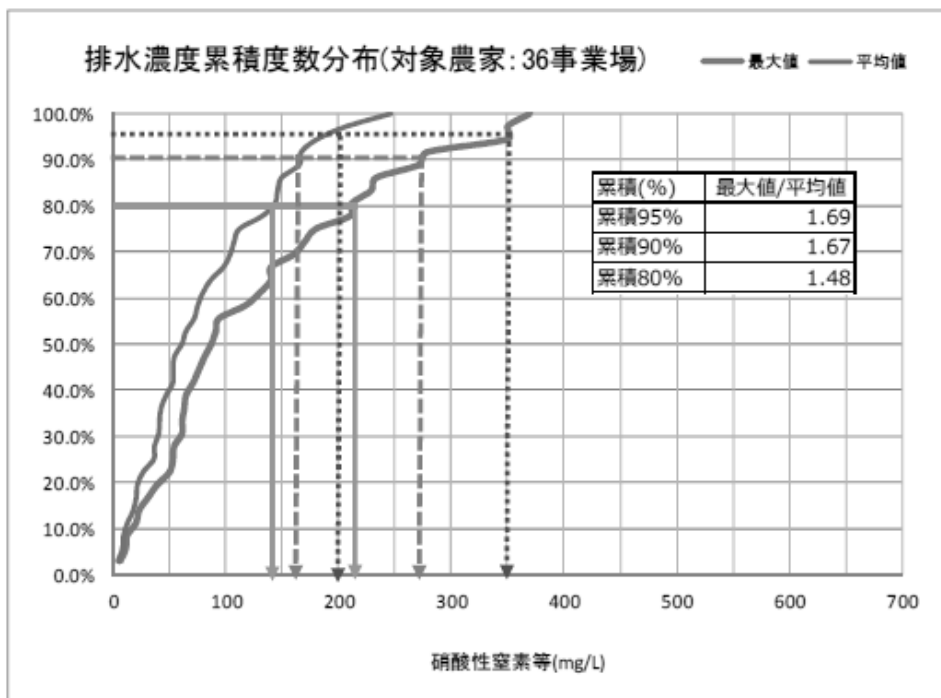
環境省ホームページより

H25		H26		H27		高濃度の原因
平均値	最大値	平均値	最大値	平均値	最大値	
444	721	57	57			排水処理施設の不具合
142	210	364	644	132	180	—
234	680	126	320	107	140	—
237	680	55	150	8	8	排水処理施設の管理不調
100	170	520	520	159	159	不明
512	512					不明 (指導中)
559	559					不明 (指導中)
297	297	610	1,160	142	271	—
630	630	640	640	9	9	排水処理施設の管理不調
660	660					不明 (過去データ 170～490)

環境省ホームページより



環境省ホームページより



※1：平均値及び最大値のグラフは年間の排水濃度測定を複数回行っている36事業場のデータをを用いて作成している。

※2：本分布図は、調査対象事業場数が限られており、測定対象期間も平成25～27年の3カ年であることから、畜産事業場からの排出実態を把握するための根拠データとしては用いていない。

環境省ホームページより

## 2016年の暫定規制見直し状況

業種	今回の見直し
畜産農業	700→600
電気めっき業	300→一般(100)
貴金属製造・再生業	3000→2900
酸化コバルト製造業	160→160
ジルコニウム化合物製造業	700→700
モリブデン化合物製造業	1700→1500
バナジウム化合物製造業	1700→1650
下水道業(モリブデン、ジルコニウム化合物製造業排水を受け入れているもの)	150→130

### 規制強化に向けた見方

- ・ 調査資料によればすでに6～7割の農家は100をクリアーしている。よって高い暫定値の設定は努力した農家に対して不公平である。
- ・ 畜産汚水処理の技術上の問題点はすでに十分把握されてきているはずである。それなのになぜ改善が進んでいないのか理解できない。

## 規制強化に慎重な見方

- ・ 累積度数分布で100をクリアーするデータが多いのは事実だが、年1回のサンプルでの分布なので、年間を通じて100をクリアーできる農家が多いということを必ずしも示すものとは言えないのでは。
- ・ 養豚排水の性状は農家間の相違が大きく、また、個々の農家での季節変動が激しい。さらに、設置時期が規制導入前と後では設計思想が大きく異なる。このため、一律での強化には無理があるのでは。

### 5. 今後の排出濃度低減に向けた取組について

平成23年から施行された改正水質汚濁防止法により、特定事業場については年1回の排出水の汚染状態の測定が義務づけられており、今回の見直しにあたって自治体の環境部局から測定結果の収集を行ったが、排出実態が十分に把握できない事業場も見受けられた。また、業界団体を通じて、会員農家の排水実態（排水濃度分布）を収集したところ、自治体が把握しきれていない排出実態も見受けられた。これまでの検討会においても、排水濃度の低減のためには、各事業場における排出実態を十分に把握し、高濃度の排出実態が見られる事業場については、指導等により排水管理への意識向上を図り、排水処理施設の適切な運転管理を徹底していくことが必要との指摘を受けており、今後は、自治体と業界団体を通じて、排出水の汚染状態の測定及びその結果に基づく排水処理施設の適正な維持管理の一層の徹底が図られるよう、啓発の強化を行うことが有効である。

## 水質汚濁防止法の自主測定義務

- ・ 1年に1回以上行うこと。
- ・ 汚染状態が最も悪いと推定される時期及び時刻に行うこと。
- ・ 計量証明事業者に分析を依頼する。
- ・ 自主測定の不実施、結果未記録、虚偽記録、または記録非保存の場合は30万円以下の罰金。

## 今後やるべきこと

- ・ 暫定規制の見直しを行う上では客観的な状況把握が不可欠。
- ・ このため、行政と業界のそれぞれが状況把握に努めることが必要。
- ・ 自主測定義務遵守の徹底が望まれる。

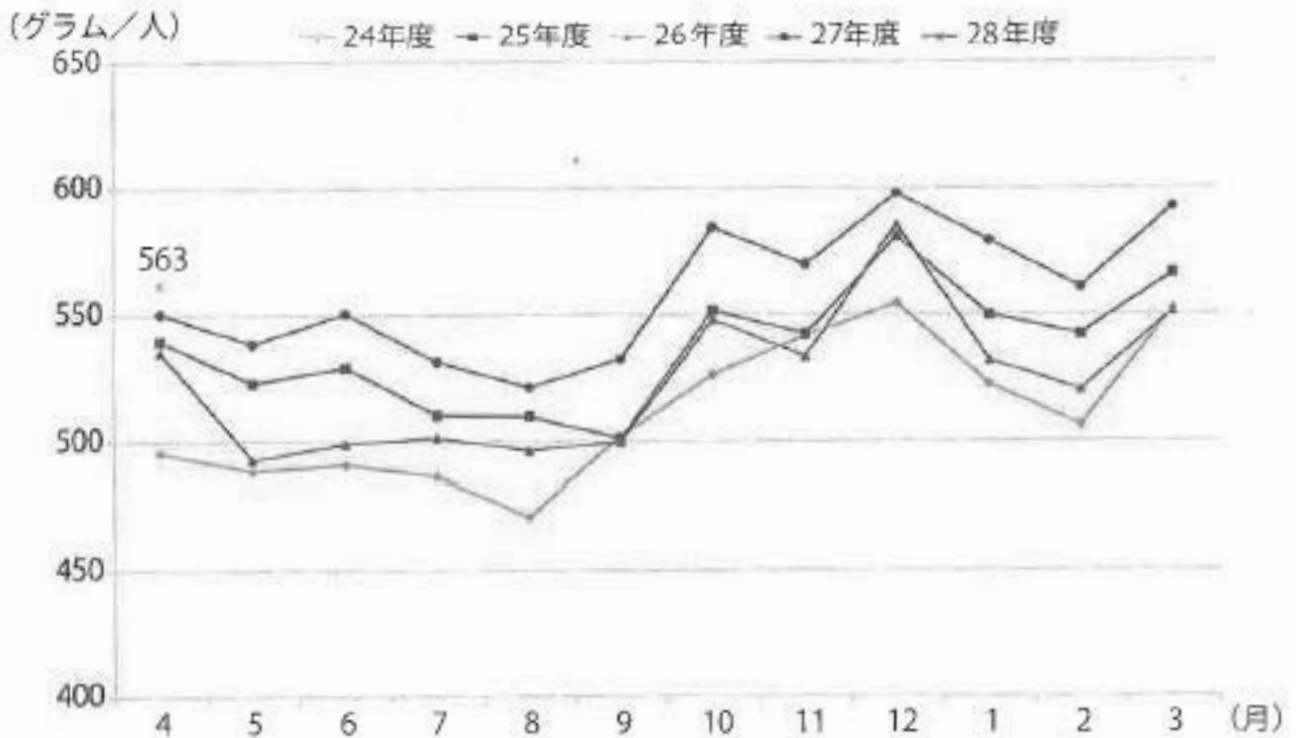
適正な維持管理がなぜ難しいのか

**発生汚水は千差万別**



# 飼養の季節変動

図2 全国一人1カ月当たりの豚肉購入数量の推移



「畜産の情報」2016年7月（農畜産業振興機構）

## 豚舎でのふん性状と分離状況



汚水

固形物

スクレーパーの稼働頻度、設備の状態、洗浄水量、遊び水量、飼料性状(マッシュ、クランブル等)が発生汚水の質に影響する。



## 希釈水の有無

処理施設の仕様で希釈を前提としたものもある。希釈の是非は別として、希釈の有無によって窒素対応の難易度は大きく異なる。

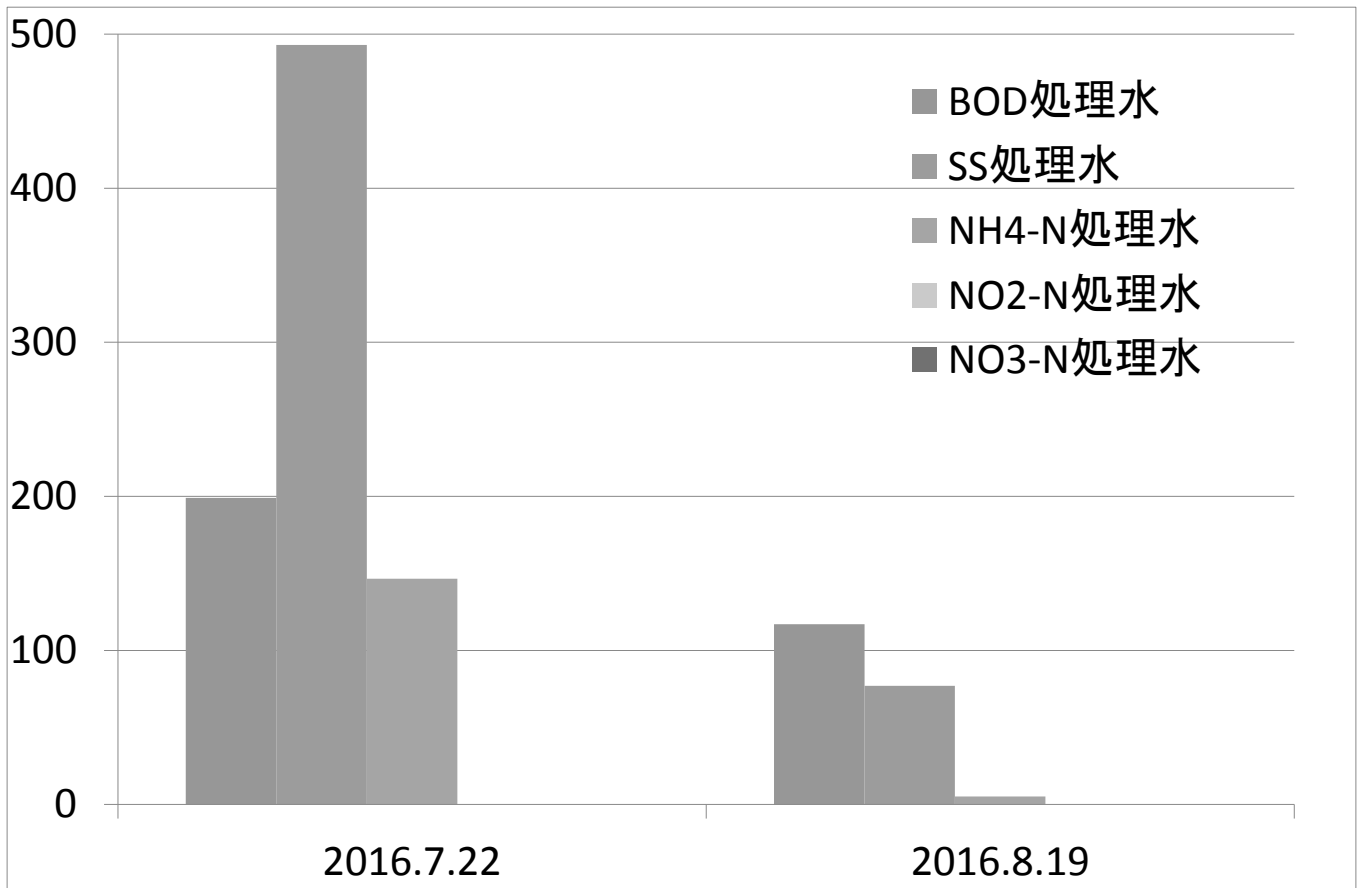
**処理施設の仕様は千差万別**

**その上**

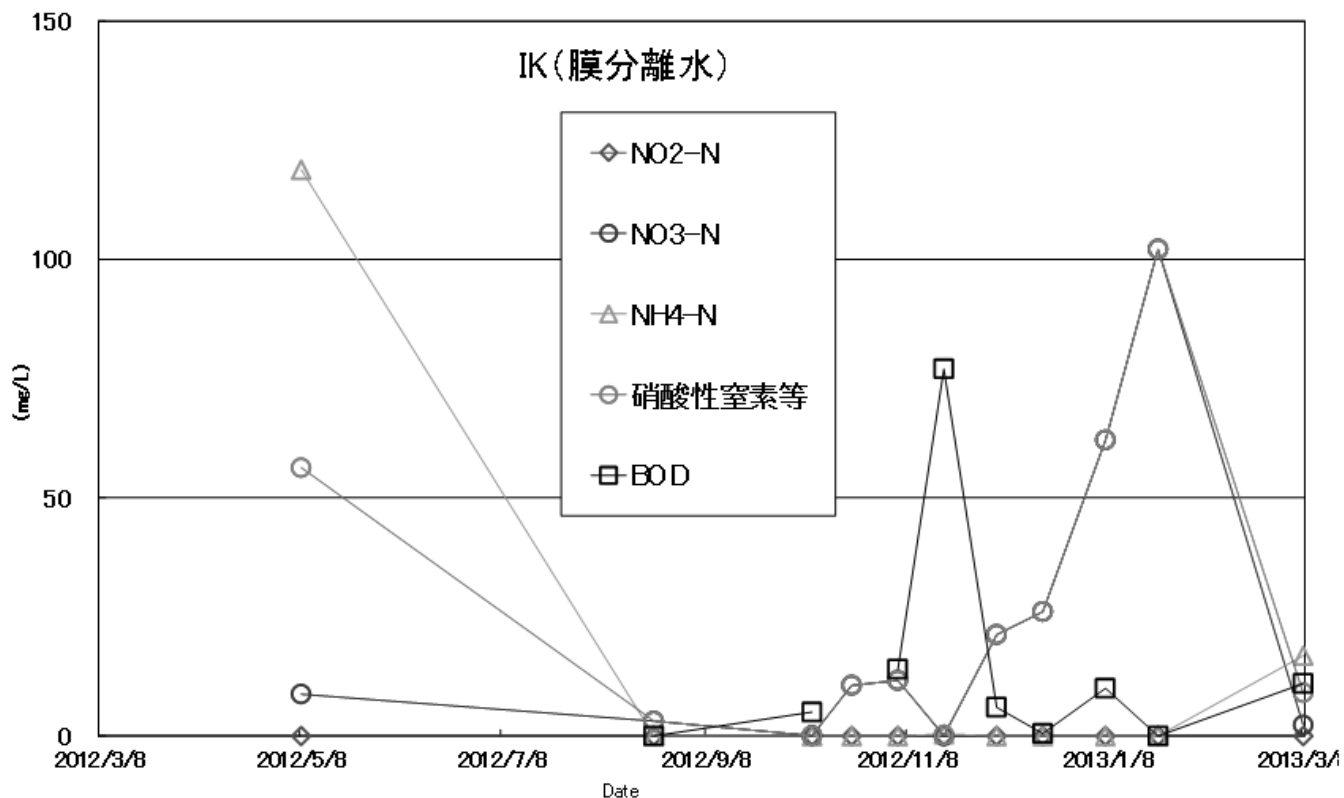
**突発的なトラブルは日常茶飯事**



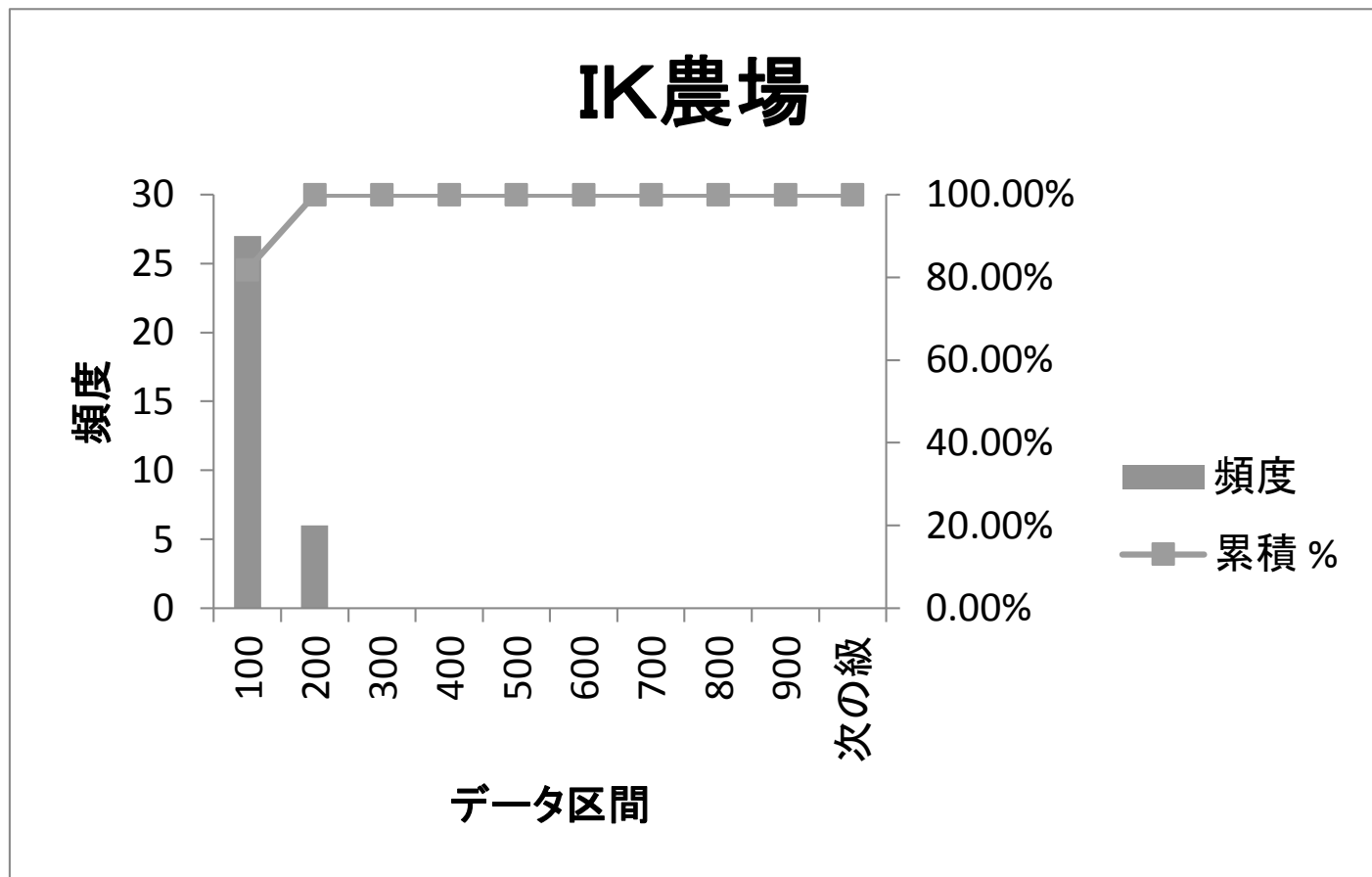


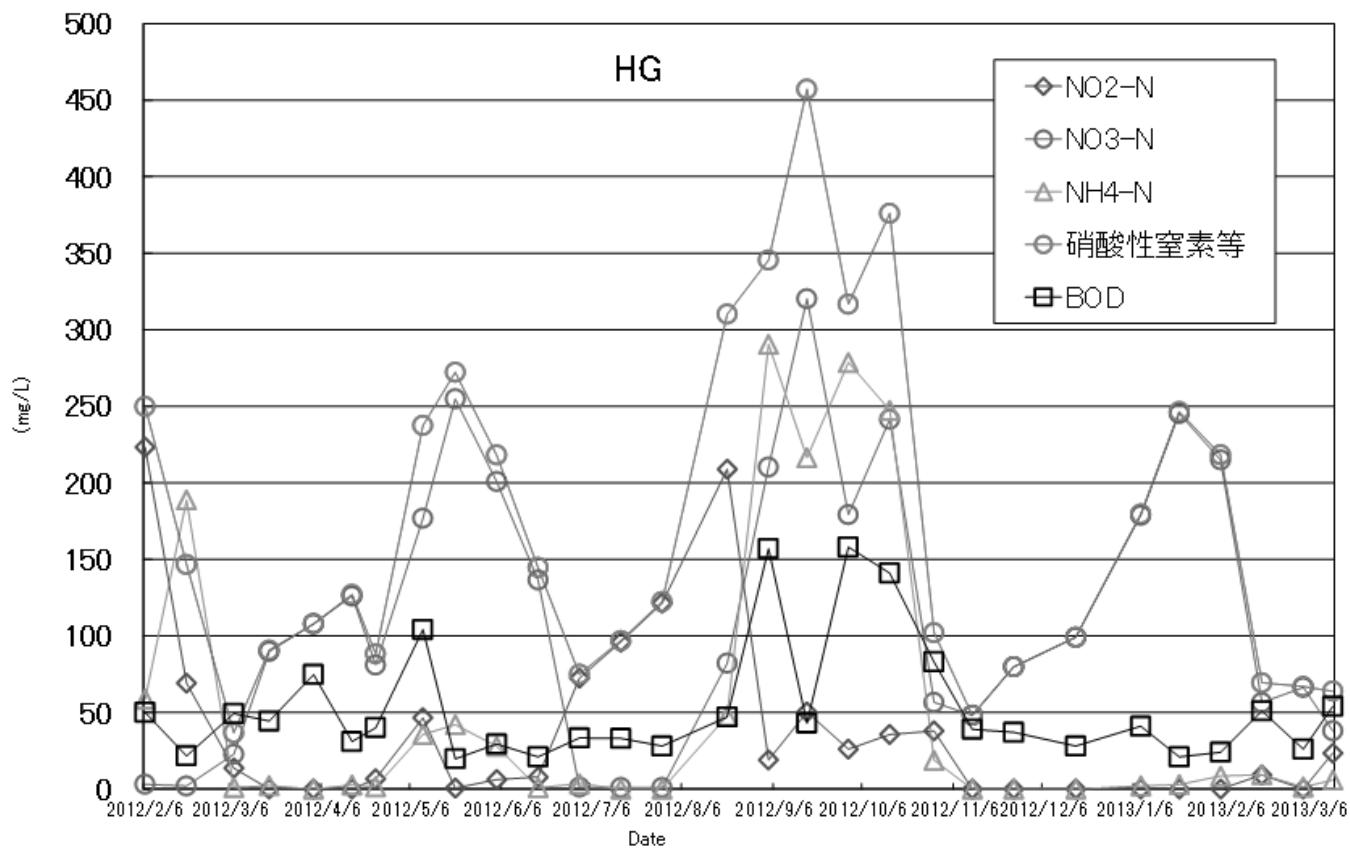


## 放流水の実情

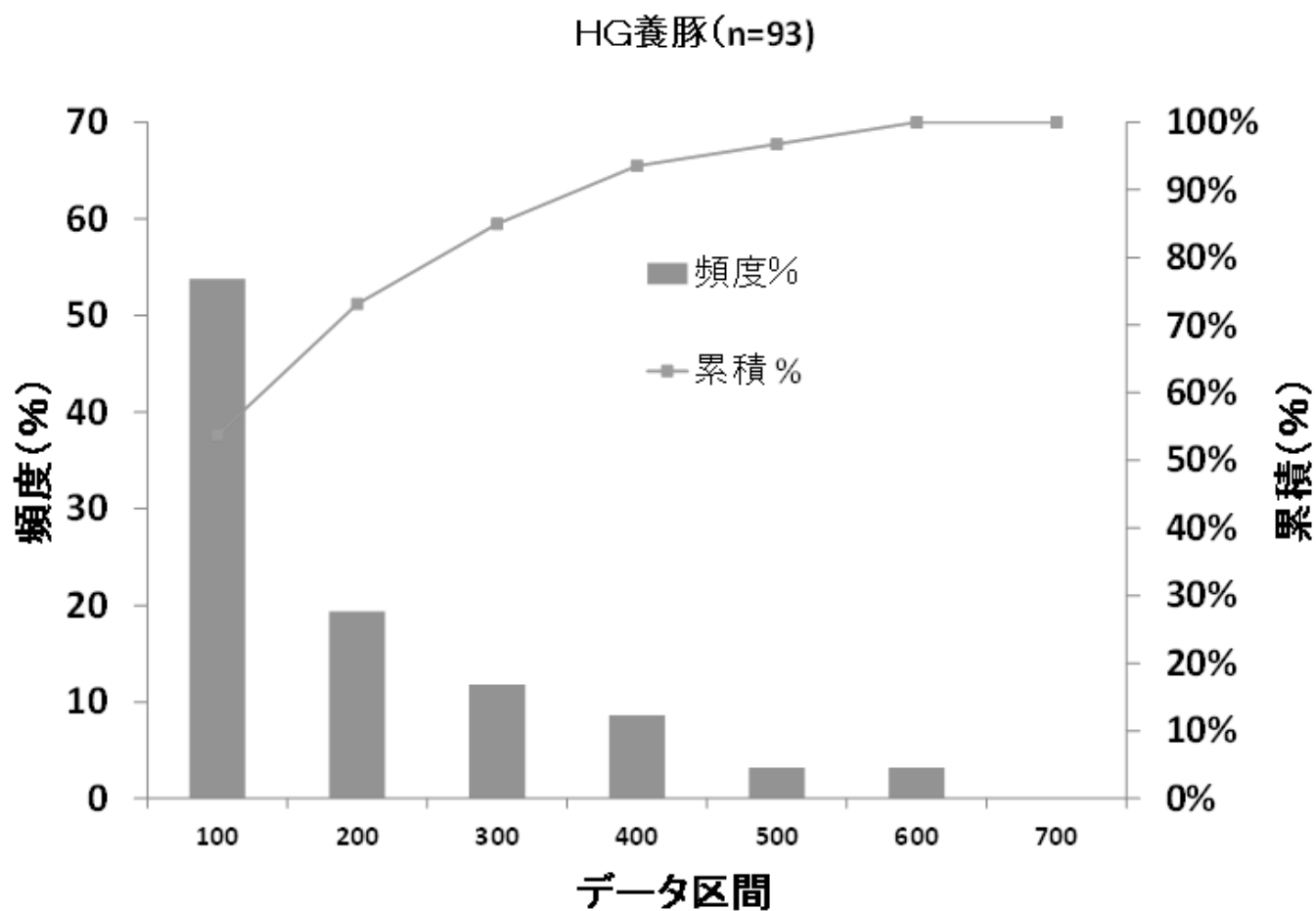


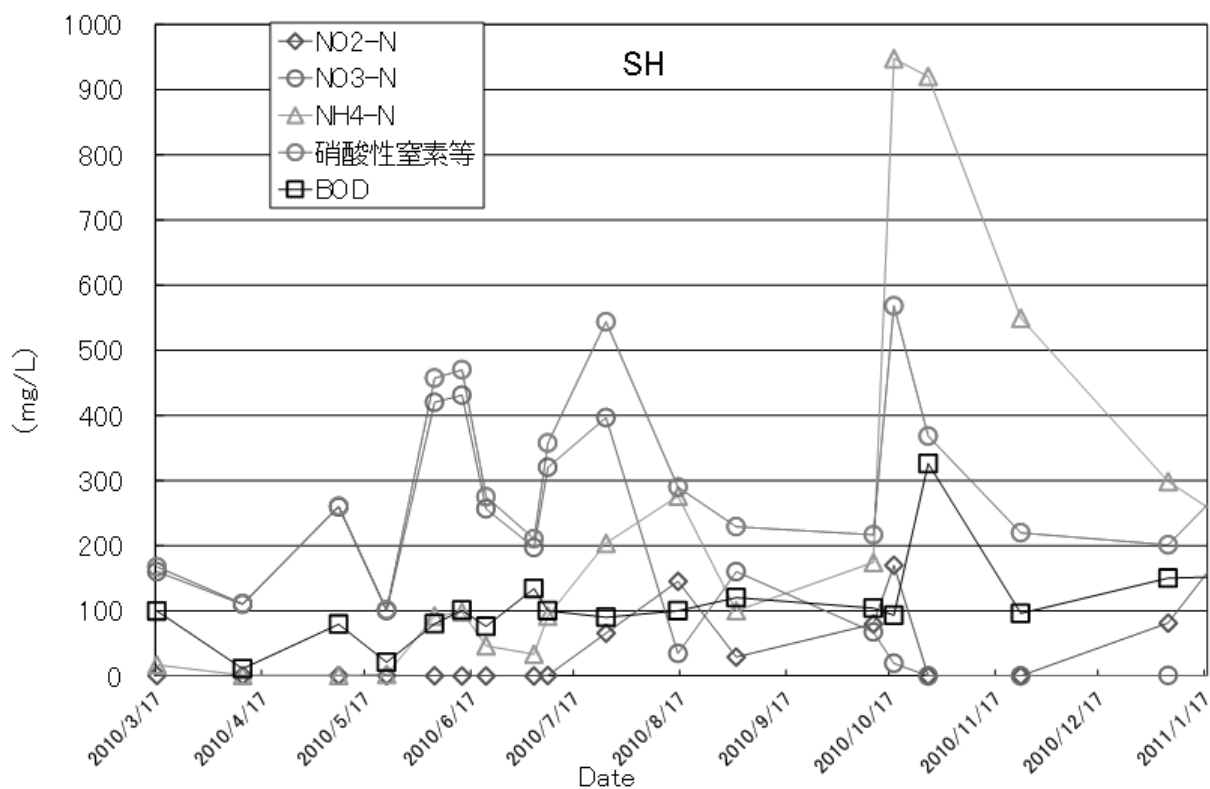
畜産環境技術研究所 長峰・小堤





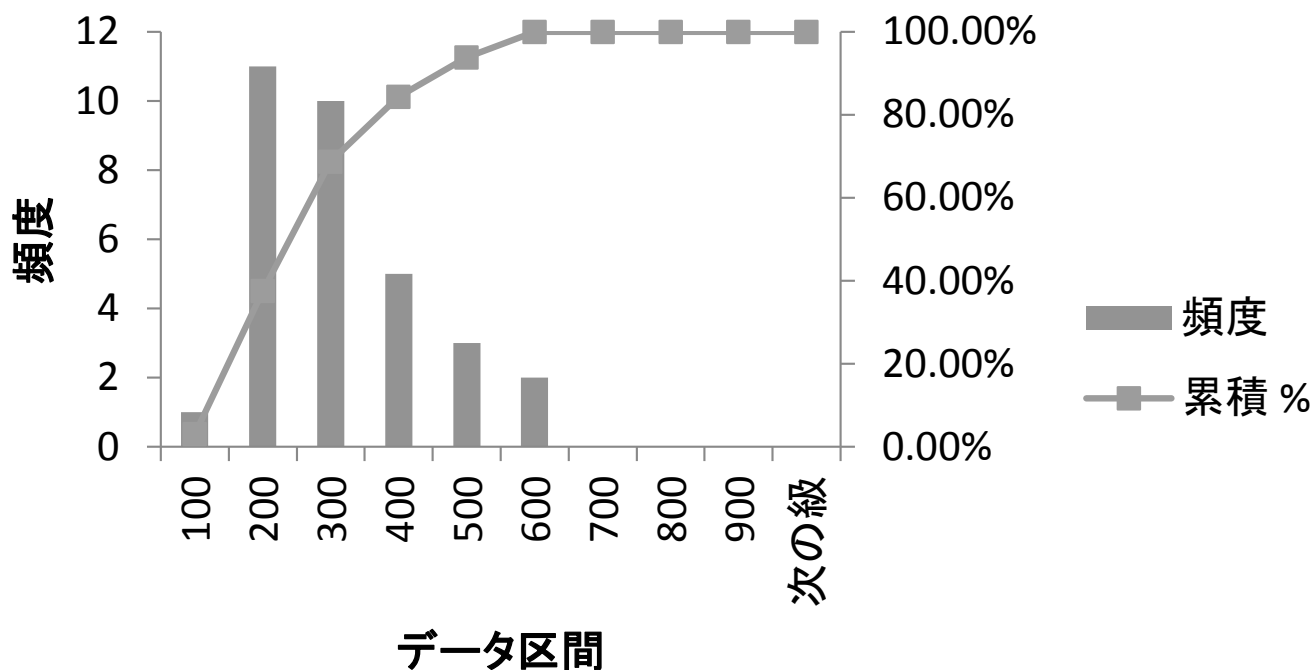
畜産環境技術研究所 長峰・小堤



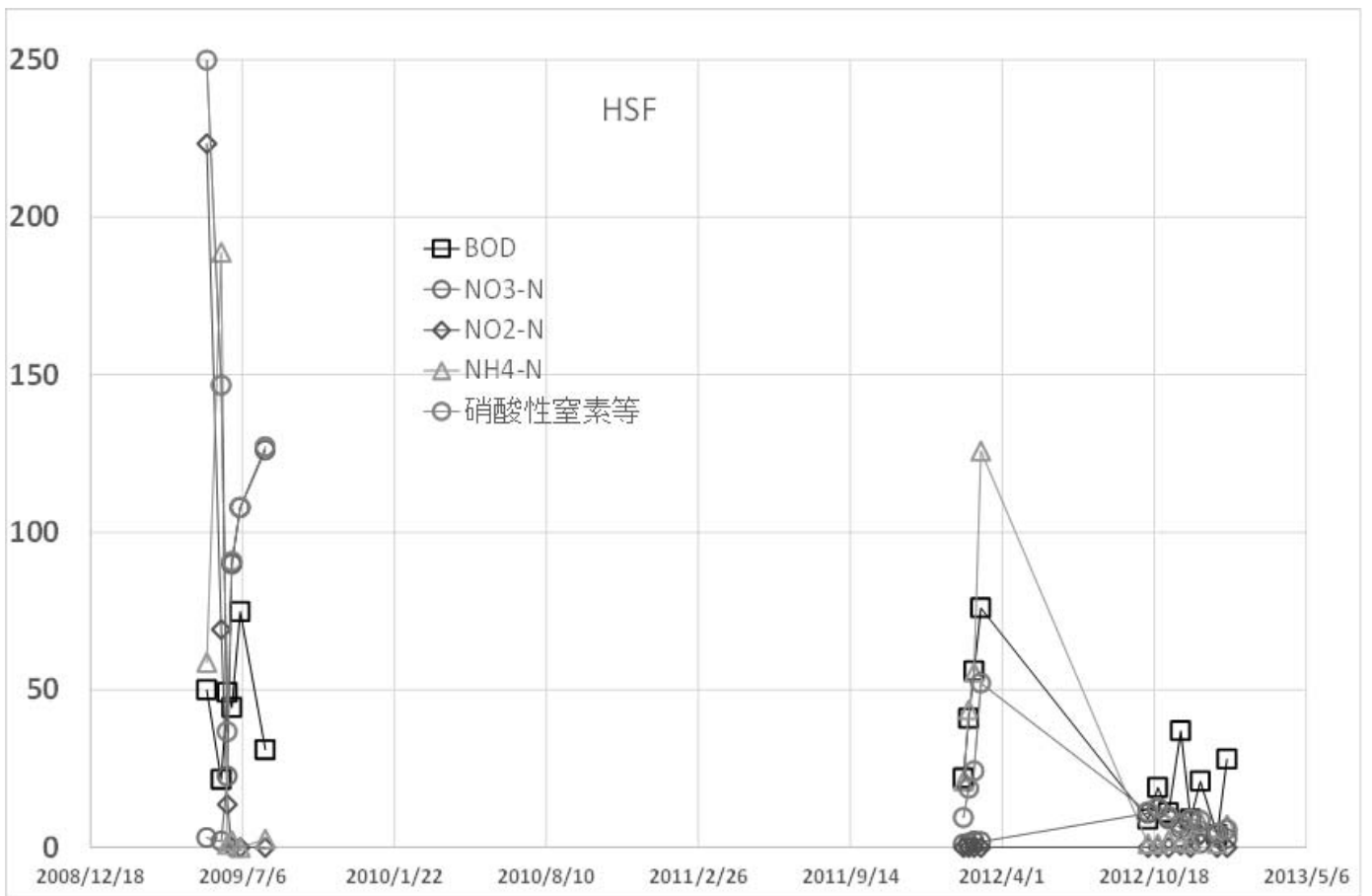


畜産環境技術研究所 長峰・小堤

## SH農場

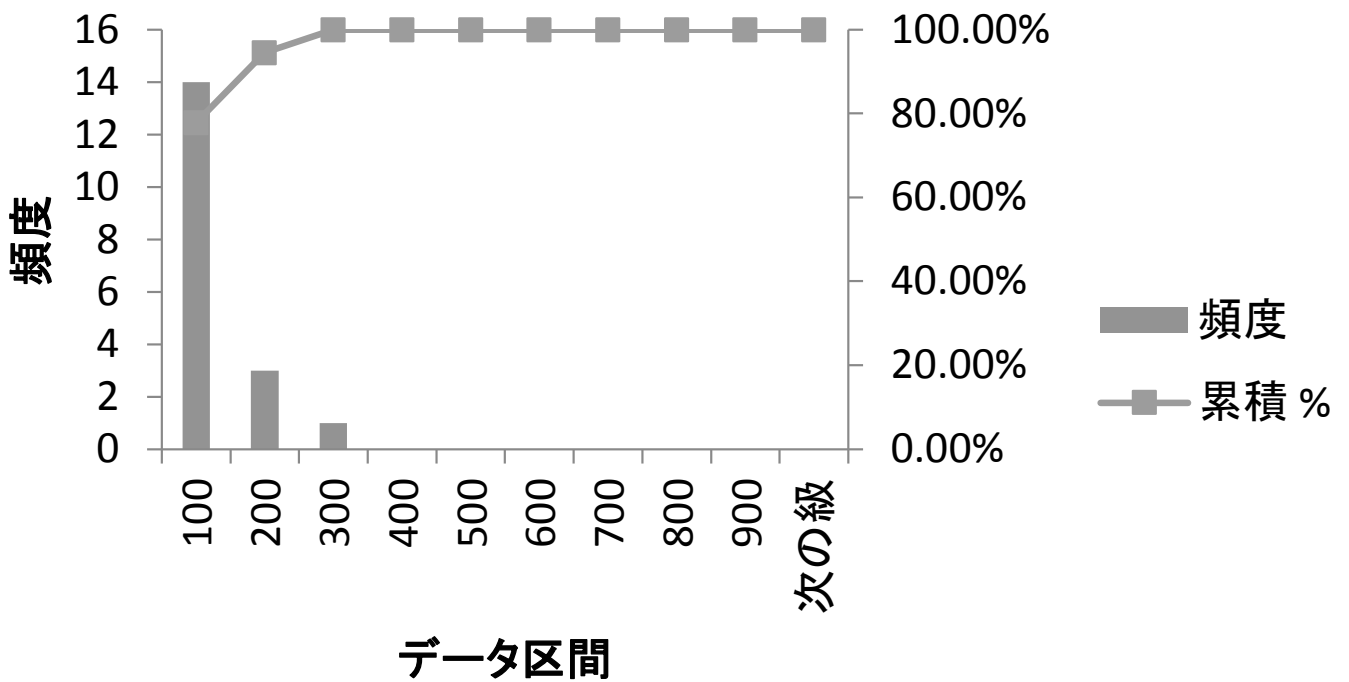


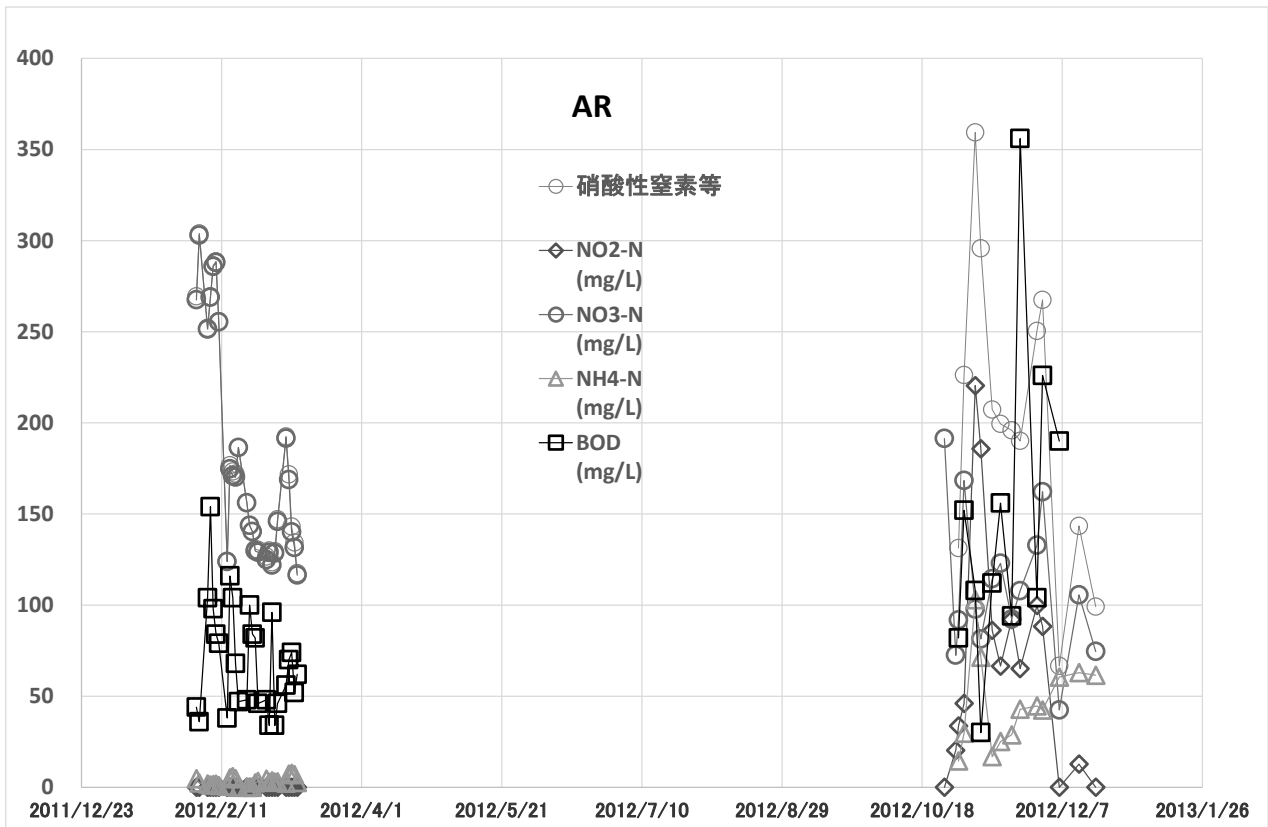




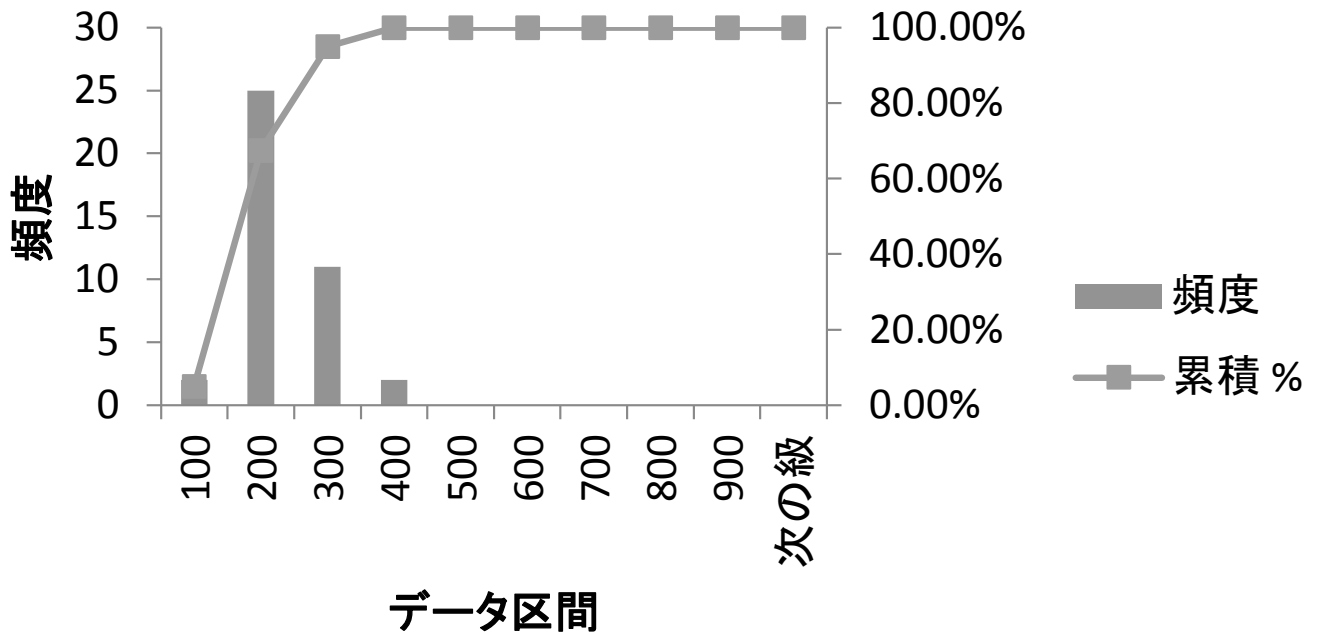
畜産環境技術研究所 長峰・小堤

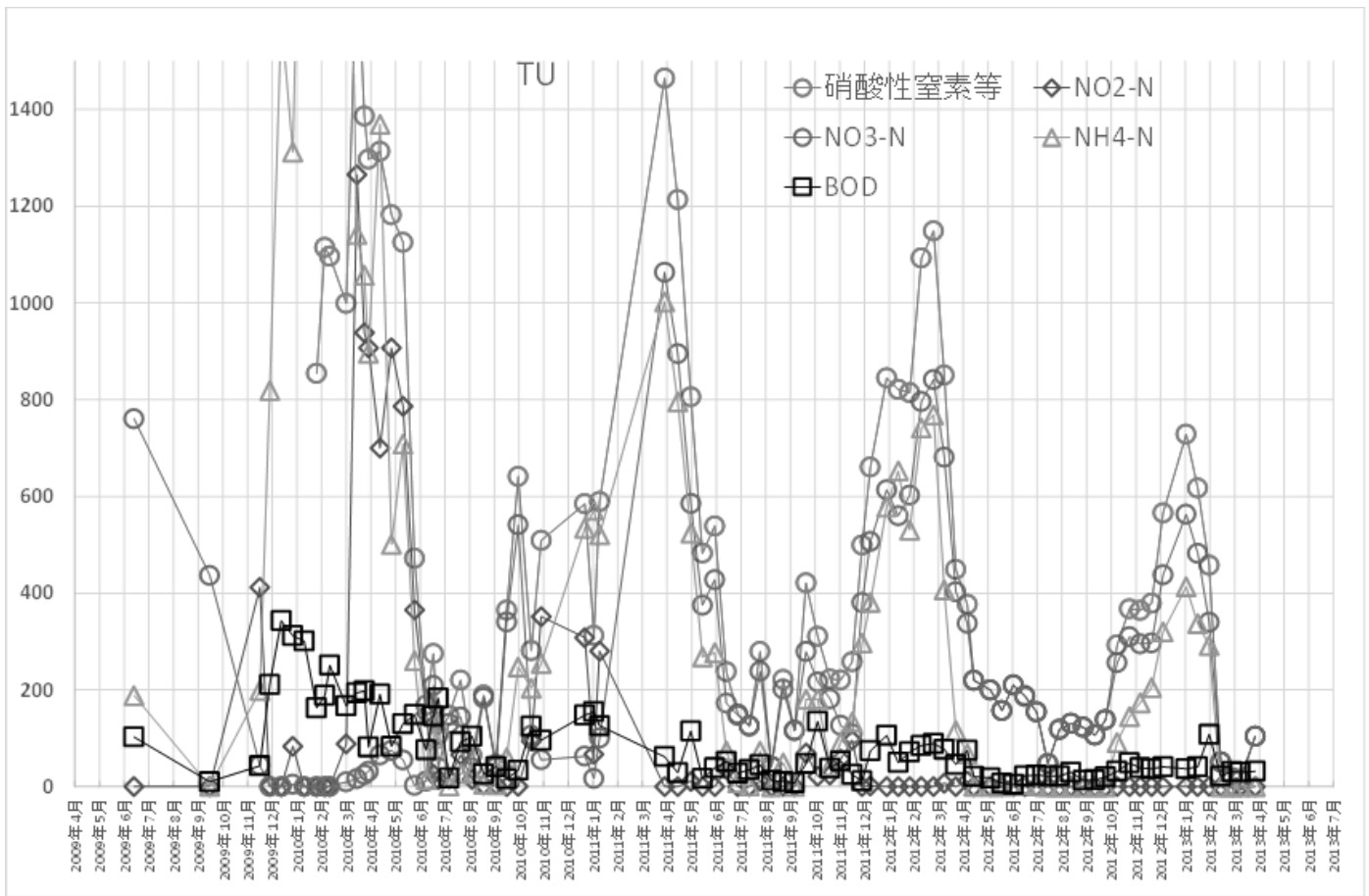
# HS農場



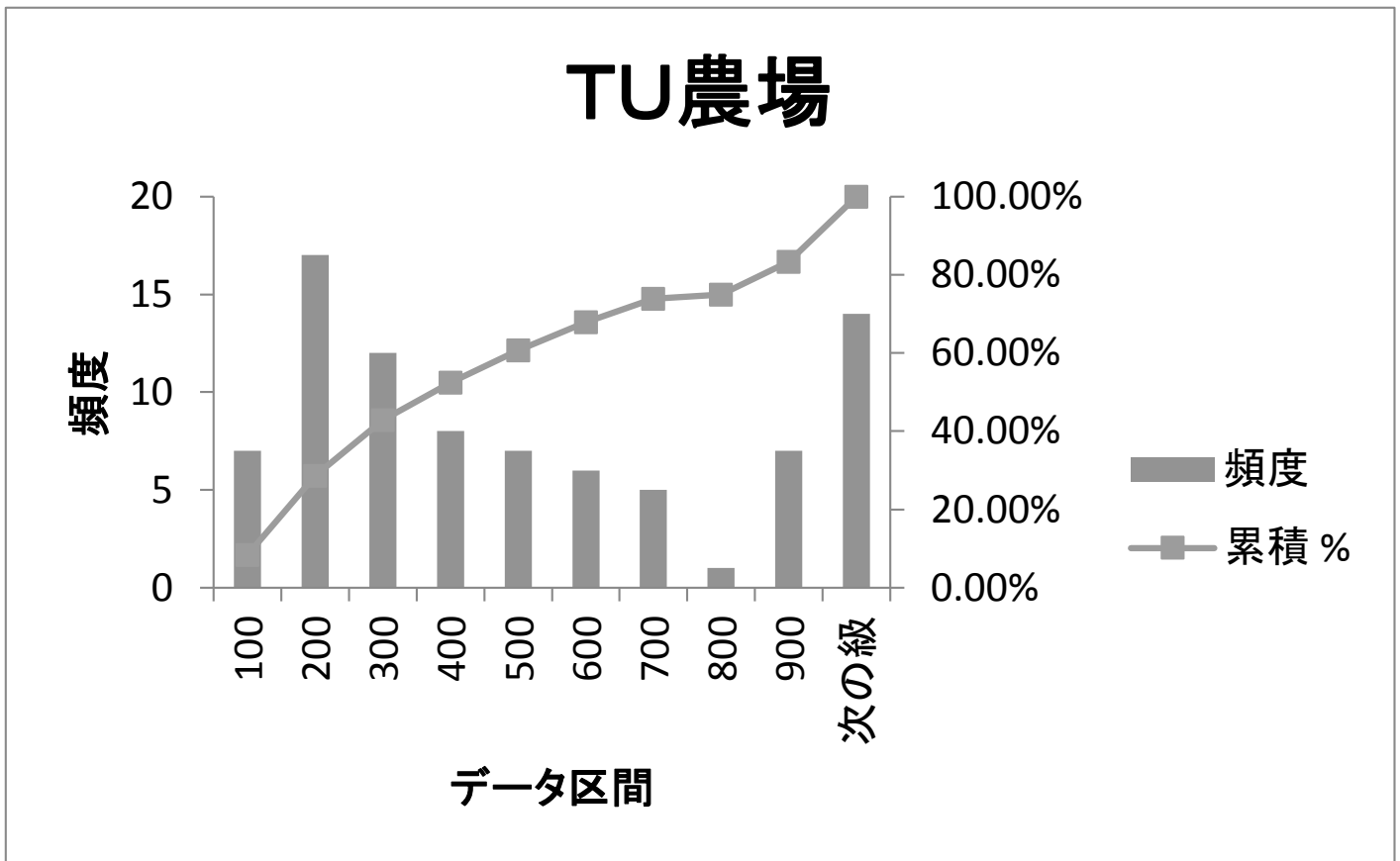


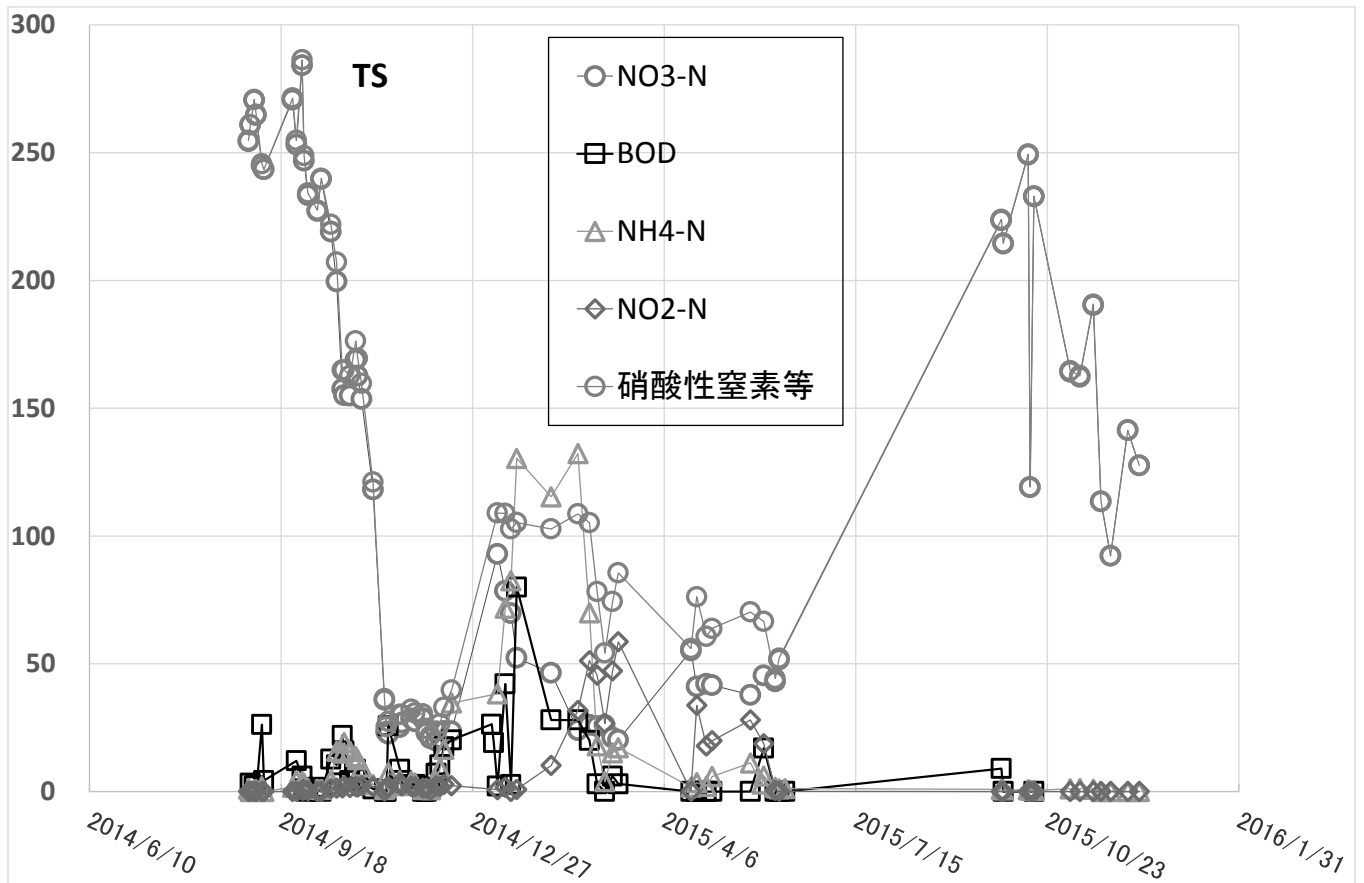
# AR農場



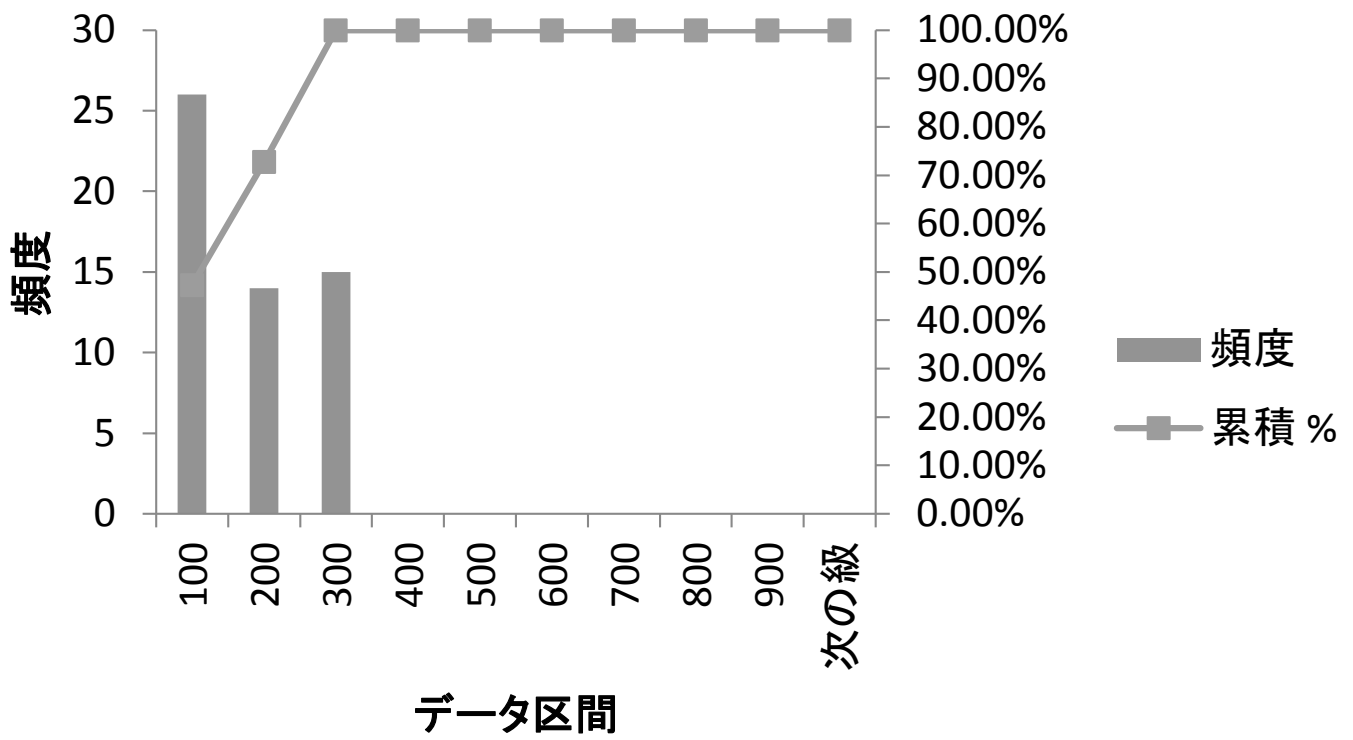


畜産環境技術研究所 長峰・小堤

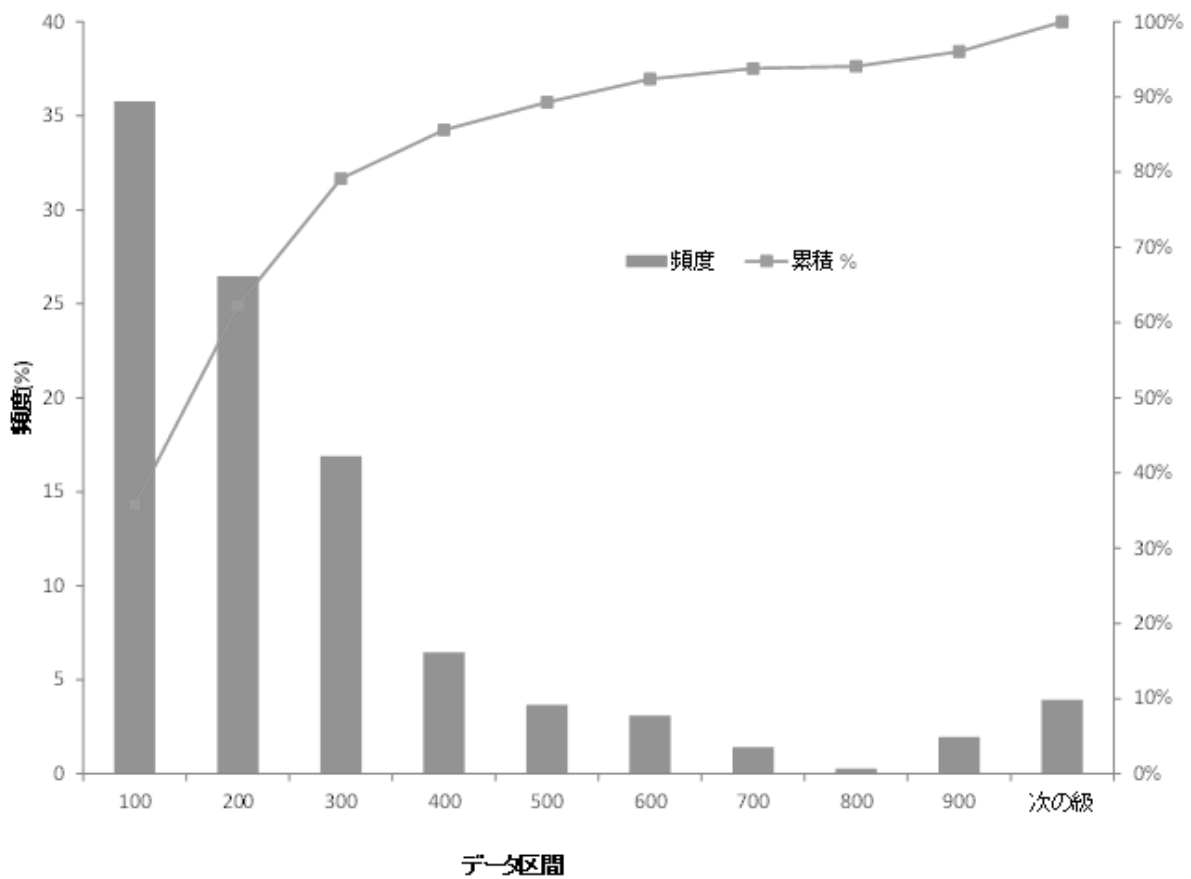




# TS農場

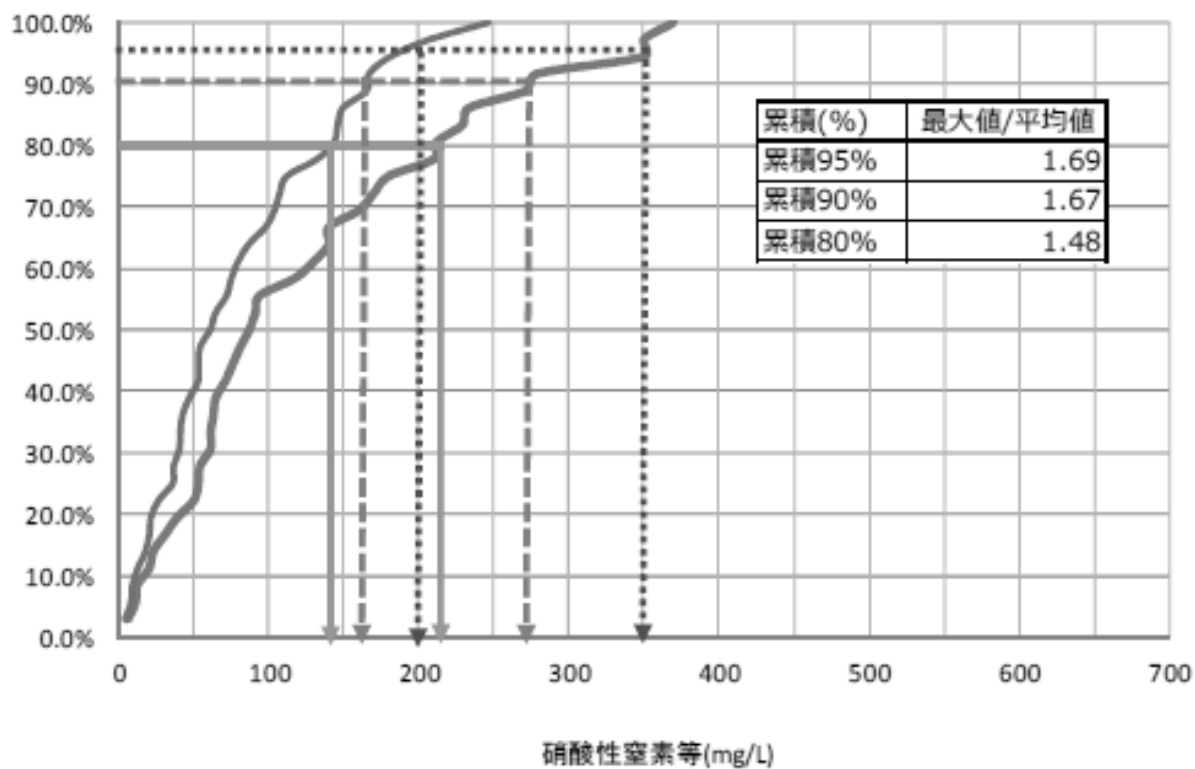


## 7農家全データ(n=355)



排水濃度累積度数分布(対象農家: 36事業場)

—— 最大値 —— 平均値



環境省ホームページより

## 今後の技術的展開

汚水処理の問題状況  
(病気になぞらえると)

原因と治療の原理は分かっているが



症状は千差万別



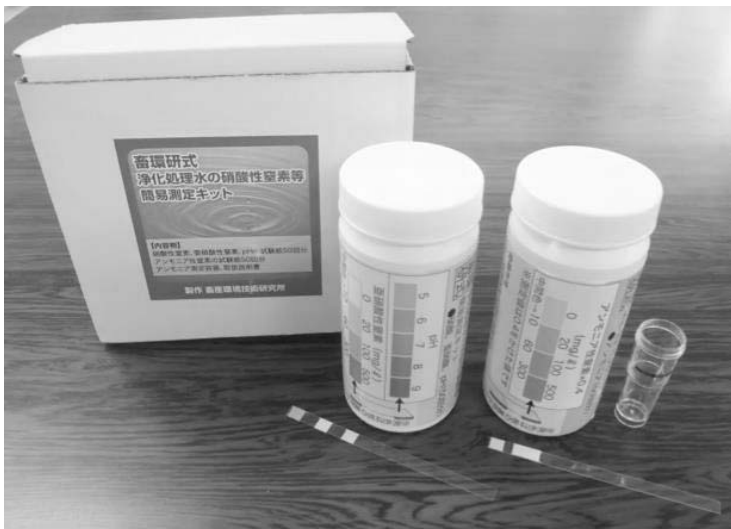
よって処方箋もさまざま

処方箋をどう作るか  
選択肢その1

自己診断で頑張る



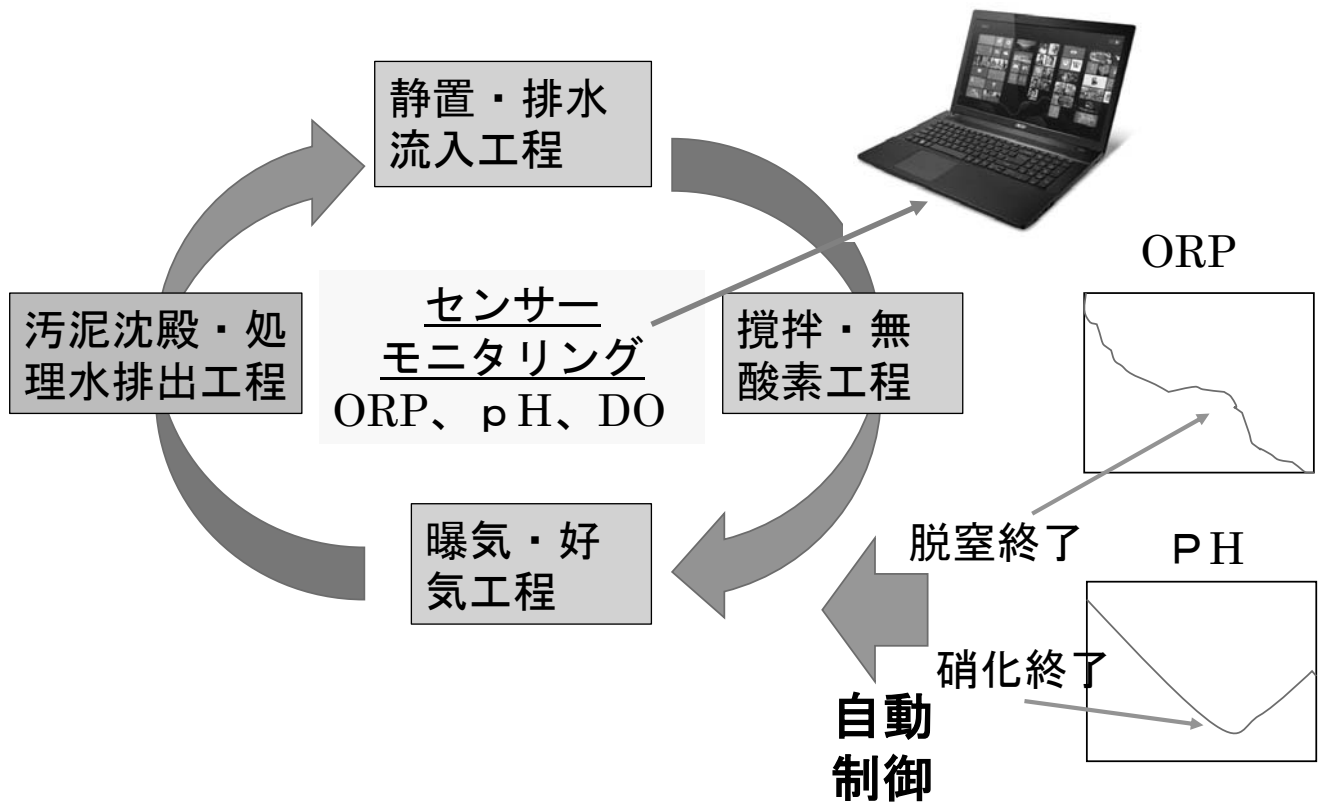
# 簡易測定キット



- 現場にて4分ほどで結果が出る
- 比較的安価である
- 複雑な計算が必要ない

## 処方箋をどう作るか 選択肢その2

### I T 技術の活用



岸田・金主・須藤・佐々木・常田(2005)  
ケミカルエンジニアリング:50: 108-113.2.

## 処方箋をどう作るか 選択肢その3

## 管理を委託する

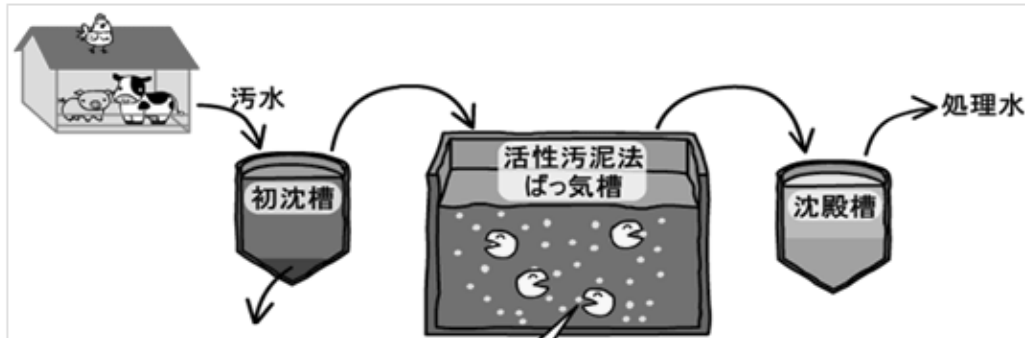


## 処方箋をどう作るか 選択肢その4

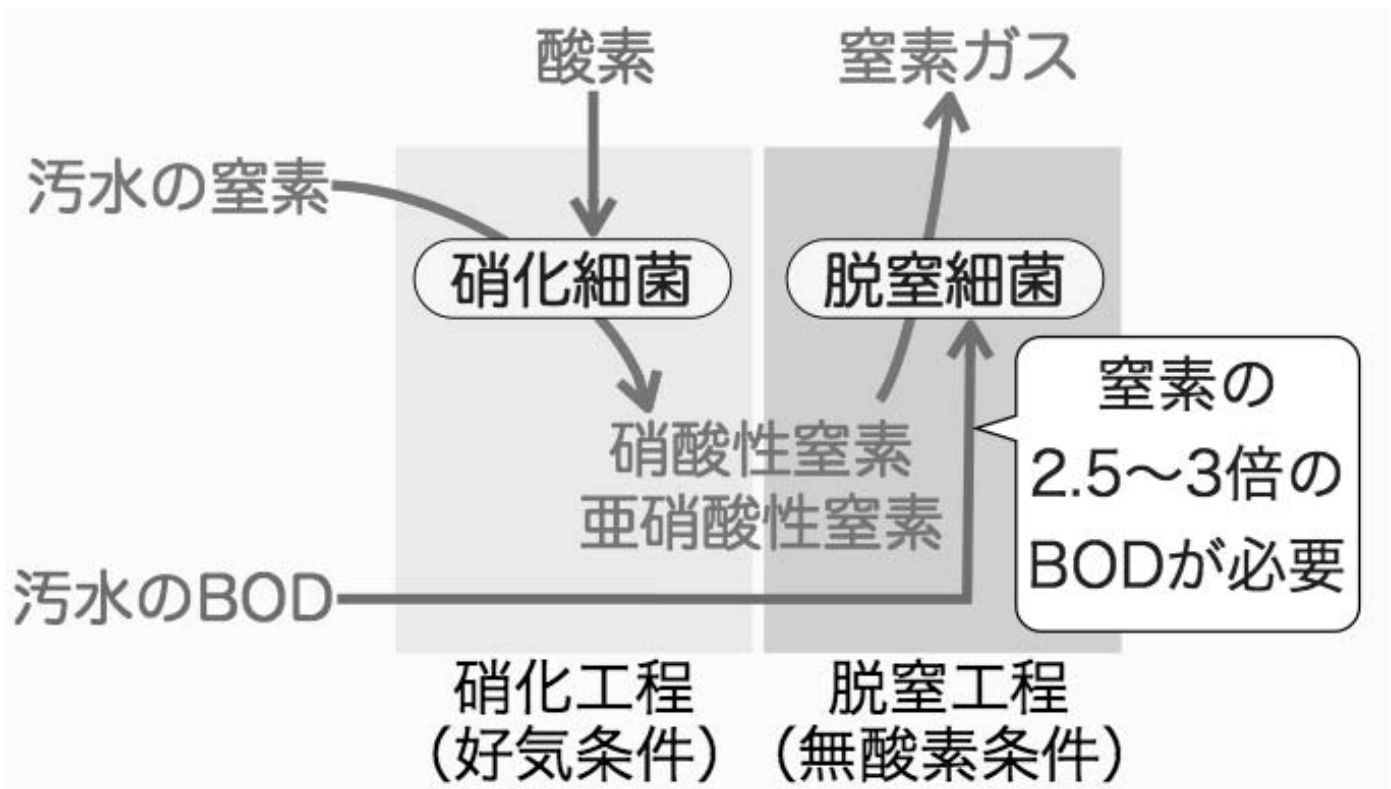
# 目標を単純化した工程 の組み合わせ法

## ユーザビリティとは

製品が故障していなくても、  
「人間側がそれを使えていないのであれば故障している  
のと変わらないでしょ」  
というのが、ユーザビリティの考え方。



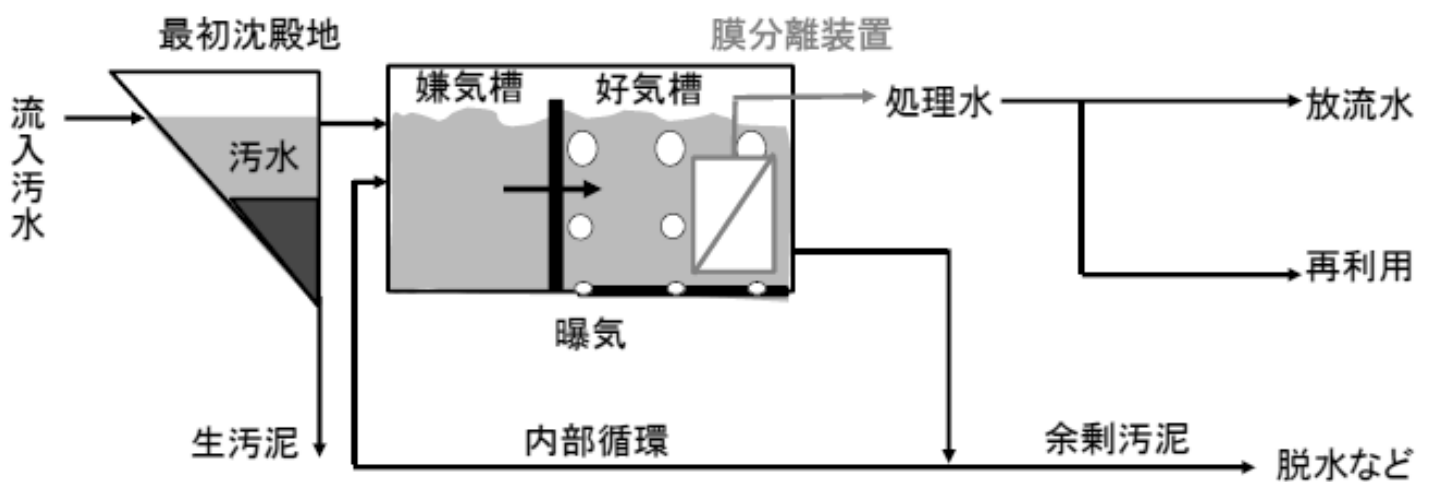
## 窒素除去の仕組み



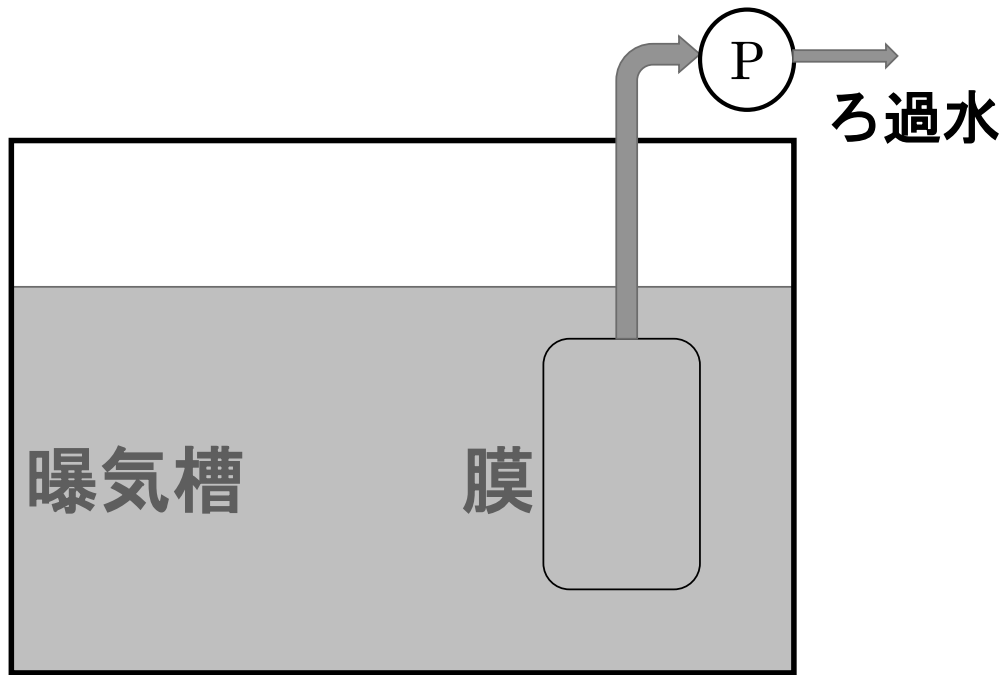
# 安定した硝化の促進



# 膜分離による硝化促進



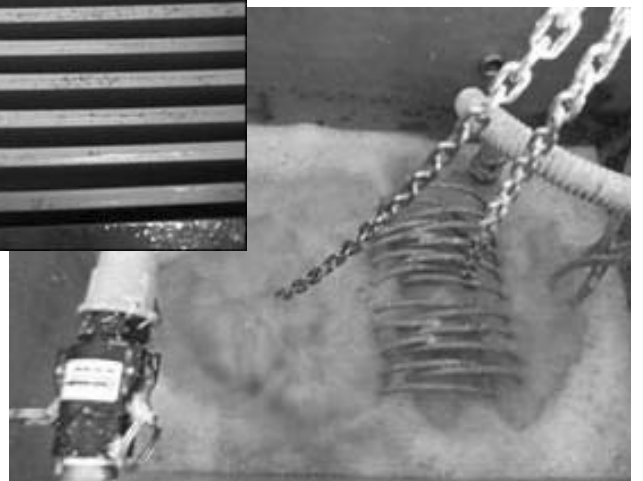
膜分離により汚泥濃度が高まる→汚泥滞留時間（SRT）が長くなる→増殖速度の遅い硝化菌でも菌数が増える→硝化活性増大



## 一般的な膜分離活性汚泥施設 浸漬型（一体型）



平膜タイプモジュールの一事例

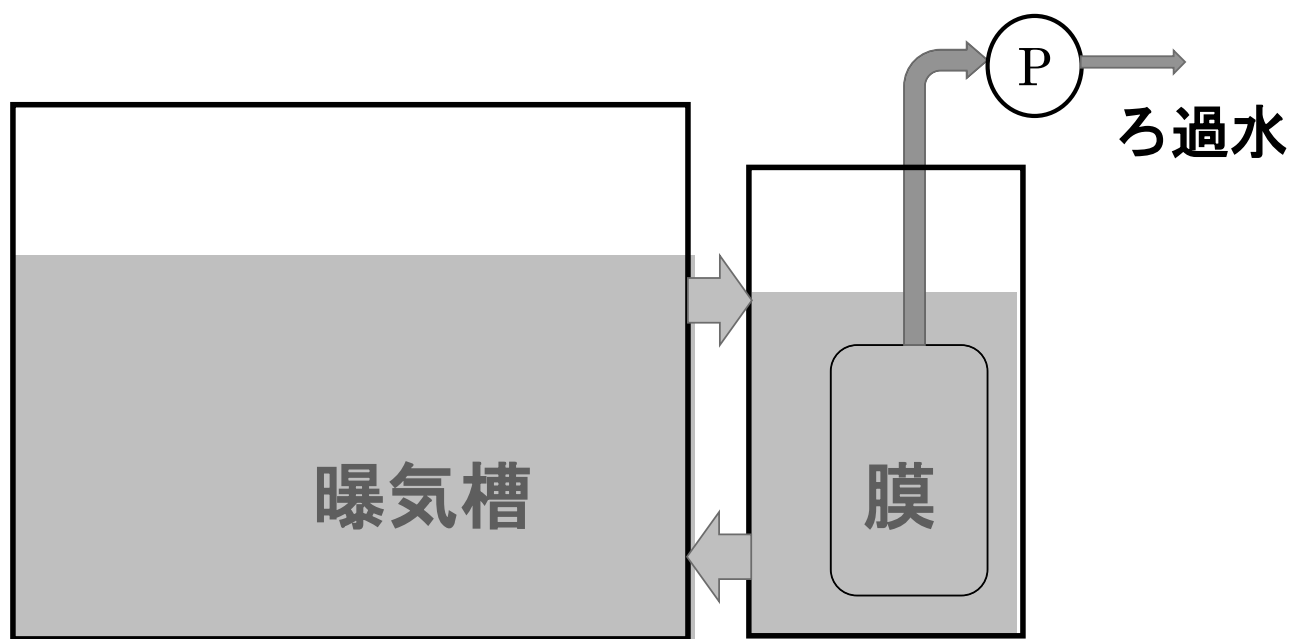


## 中空系タイプモジュールの一事例



## 外付け膜分離装置の設置事例



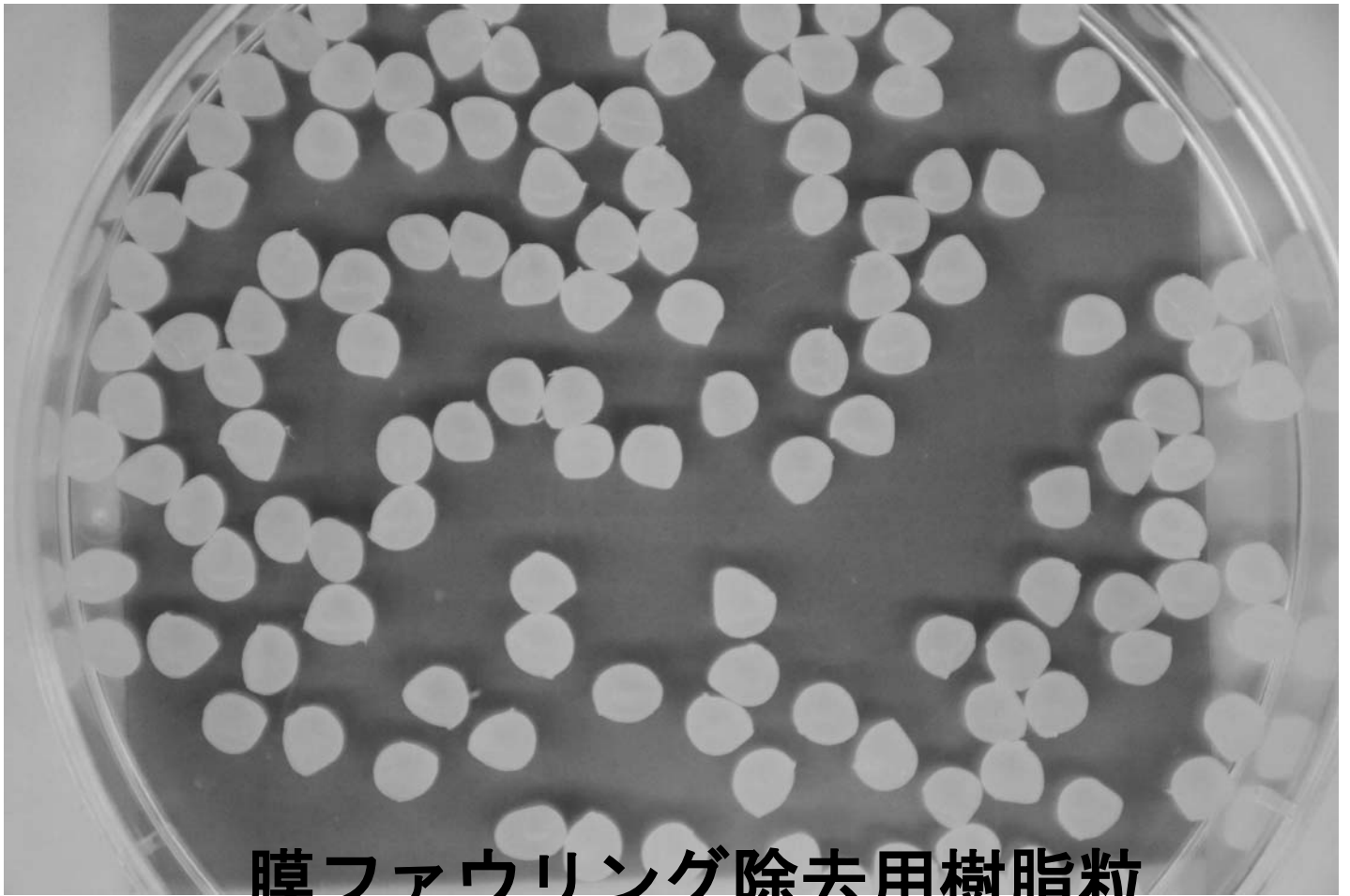


### 浸漬型（槽別置型）







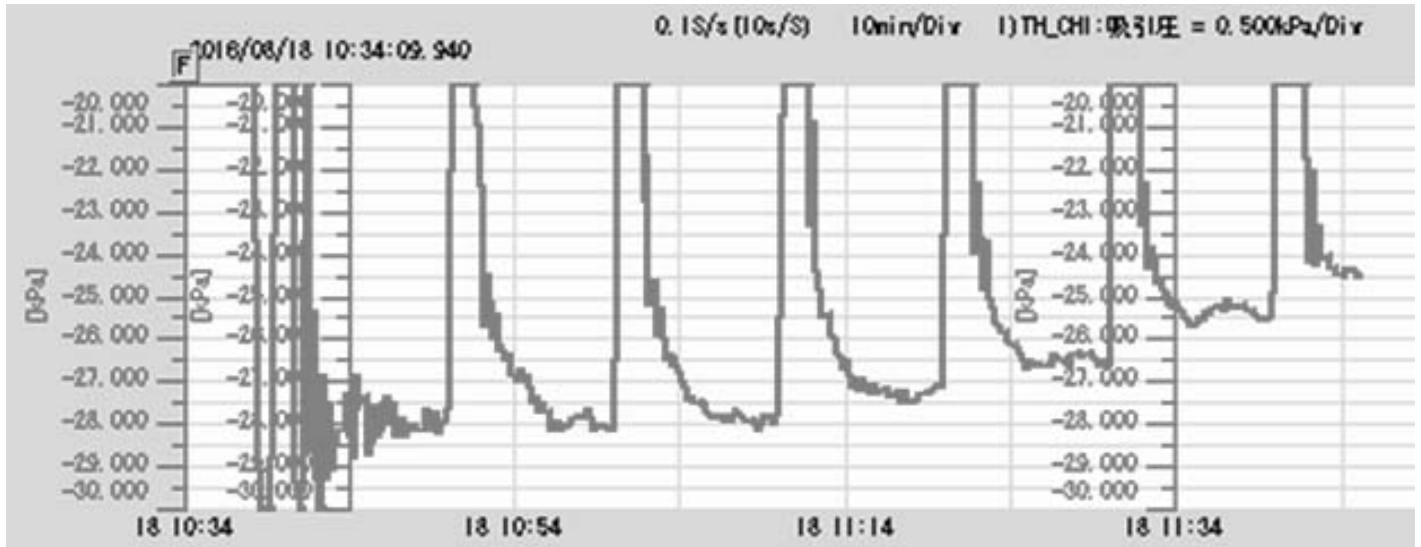


膜ファウリング除去用樹脂粒

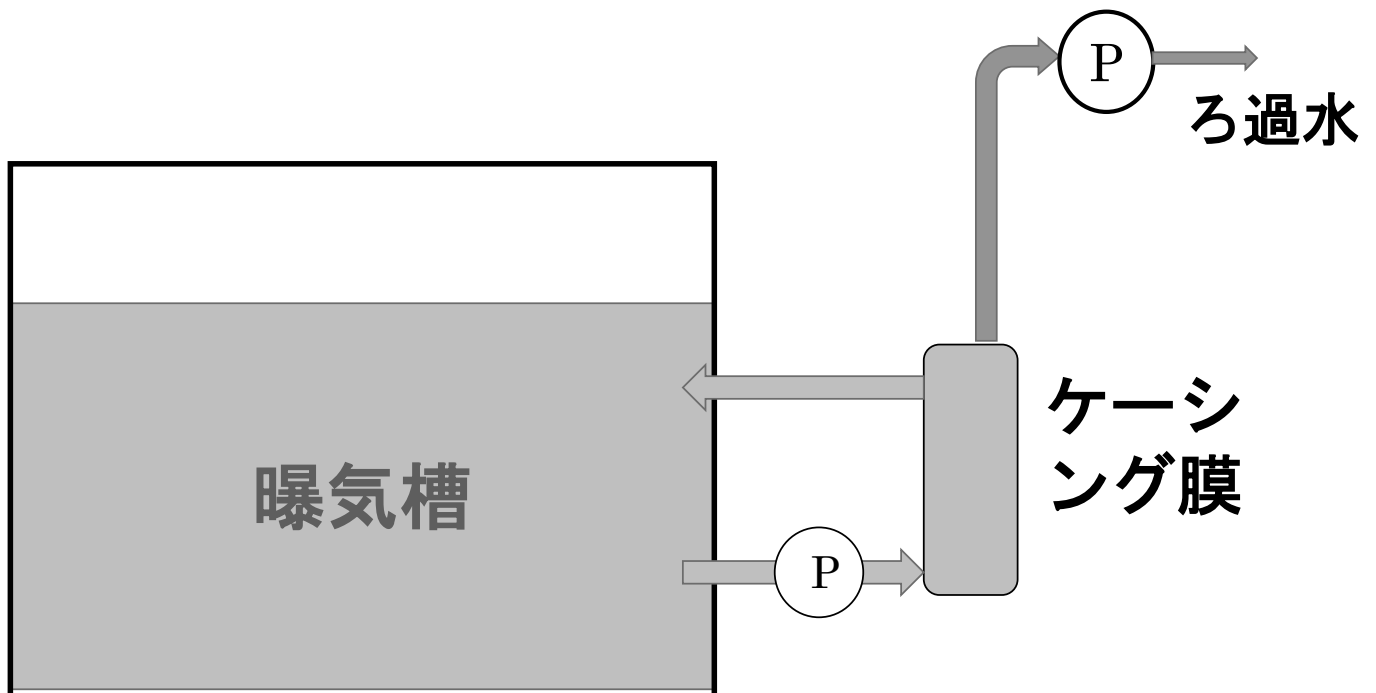


1m<sup>3</sup>の膜浸漬槽<sub>78</sub>に投入した樹脂粒





樹脂粒投入後の吸引圧の変化  
(透過水量一定条件)



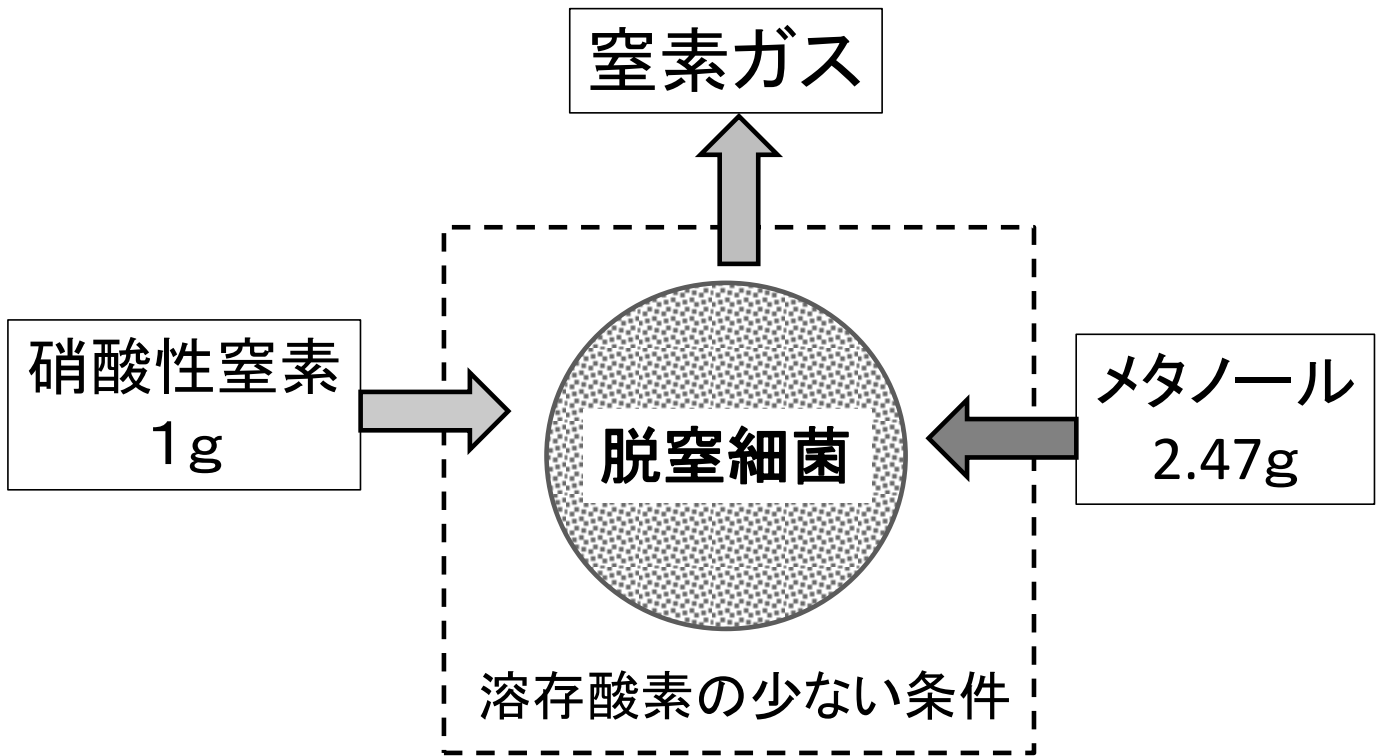
槽外型 (ケーシング型)



## 試験中の外圧中 空系のケーシン グ型モジュール

**安定した脱窒促進  
(電子供与体の確保)**

# 最も古典的な技術 —メタノール添加法—



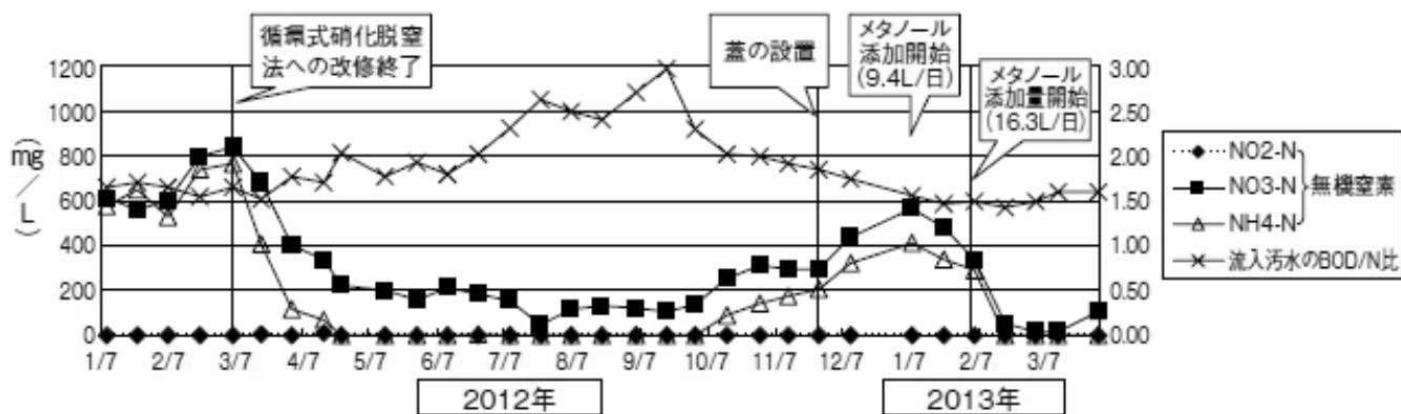
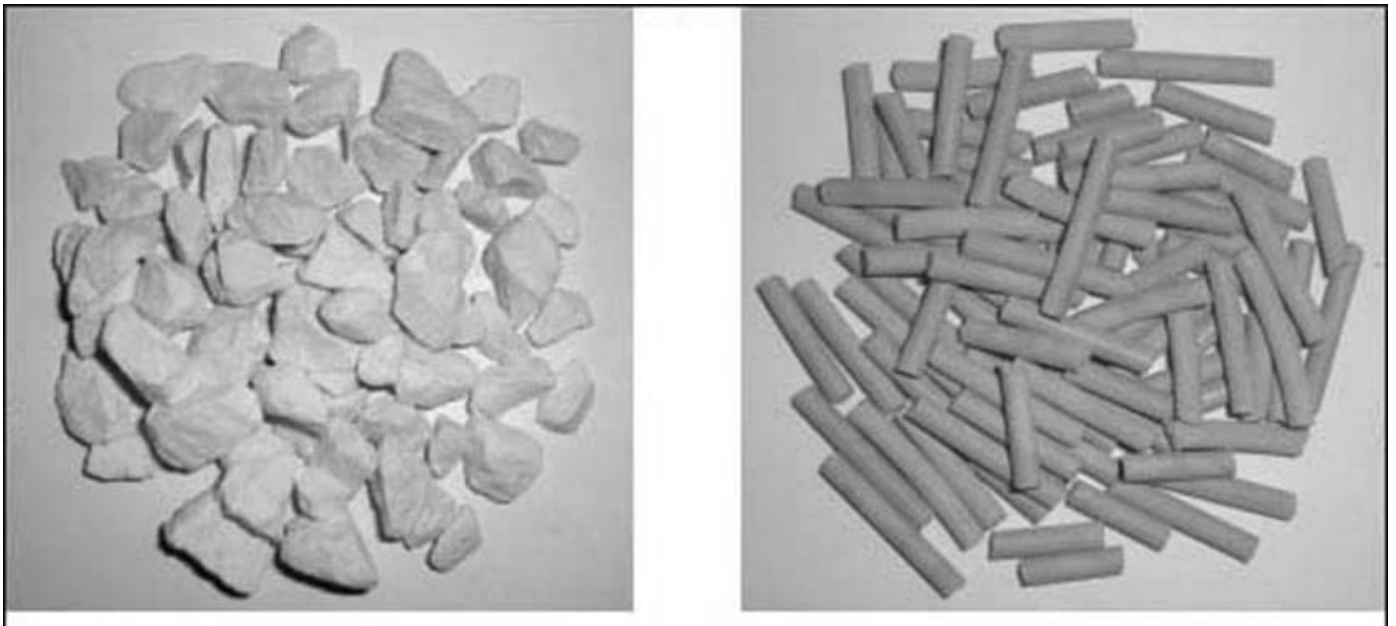
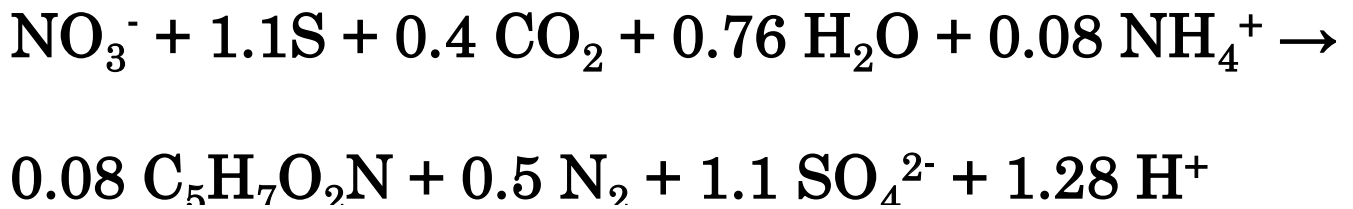
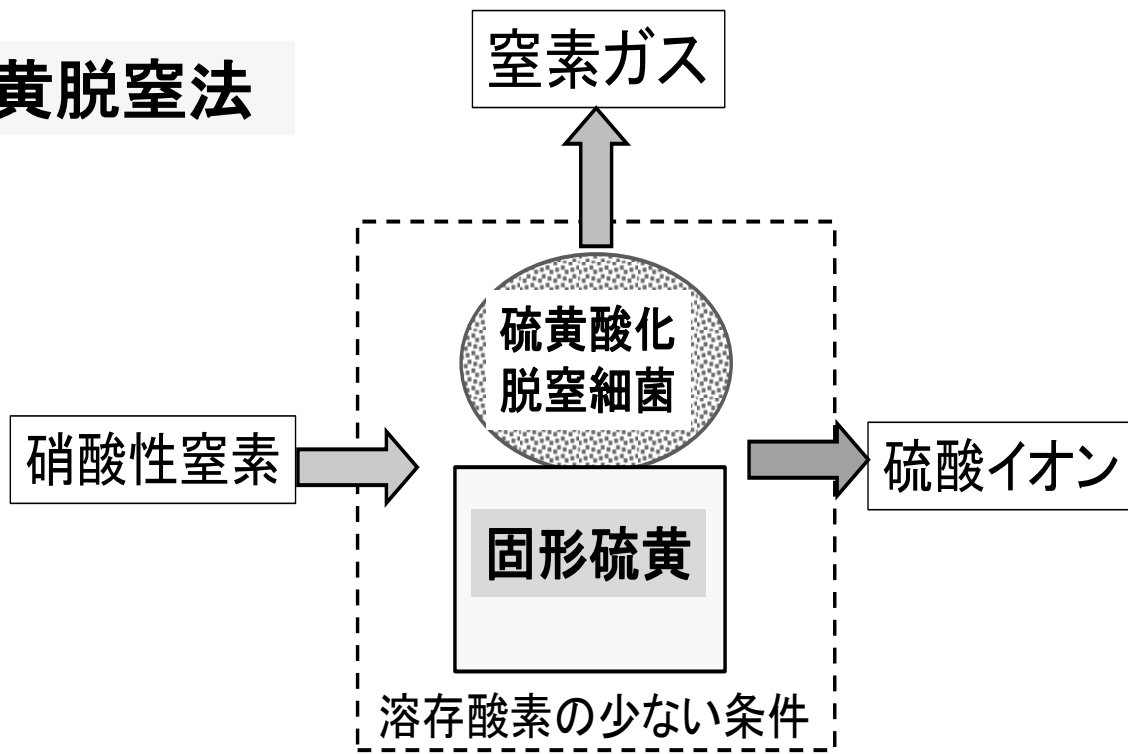


図2 改修前後の処理水の各無機窒素濃度と流入汚水のBOD/N比の推移

小堤（2014）畜産技術5月号

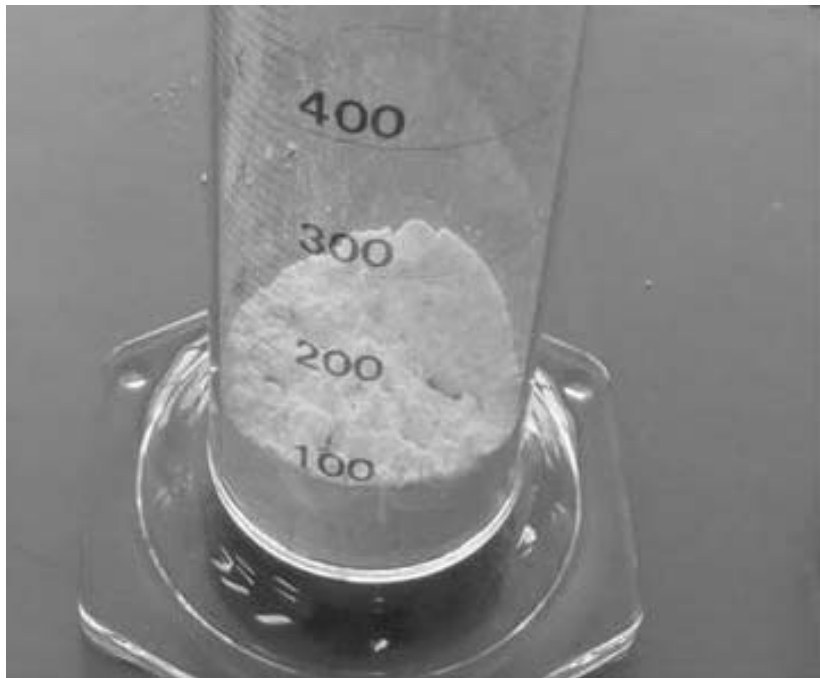
種類	入手先	BOD濃度
廃シロップ	缶詰工場	48,000 mg/L
焼酎蒸留廃液	焼酎工場	6,000～20,000 mg/L
廃グリセリン	バイオディーゼル工場	90万～100万 mg/L
豚糞スラリー	豚舎	—

# 硫黄脱窒法



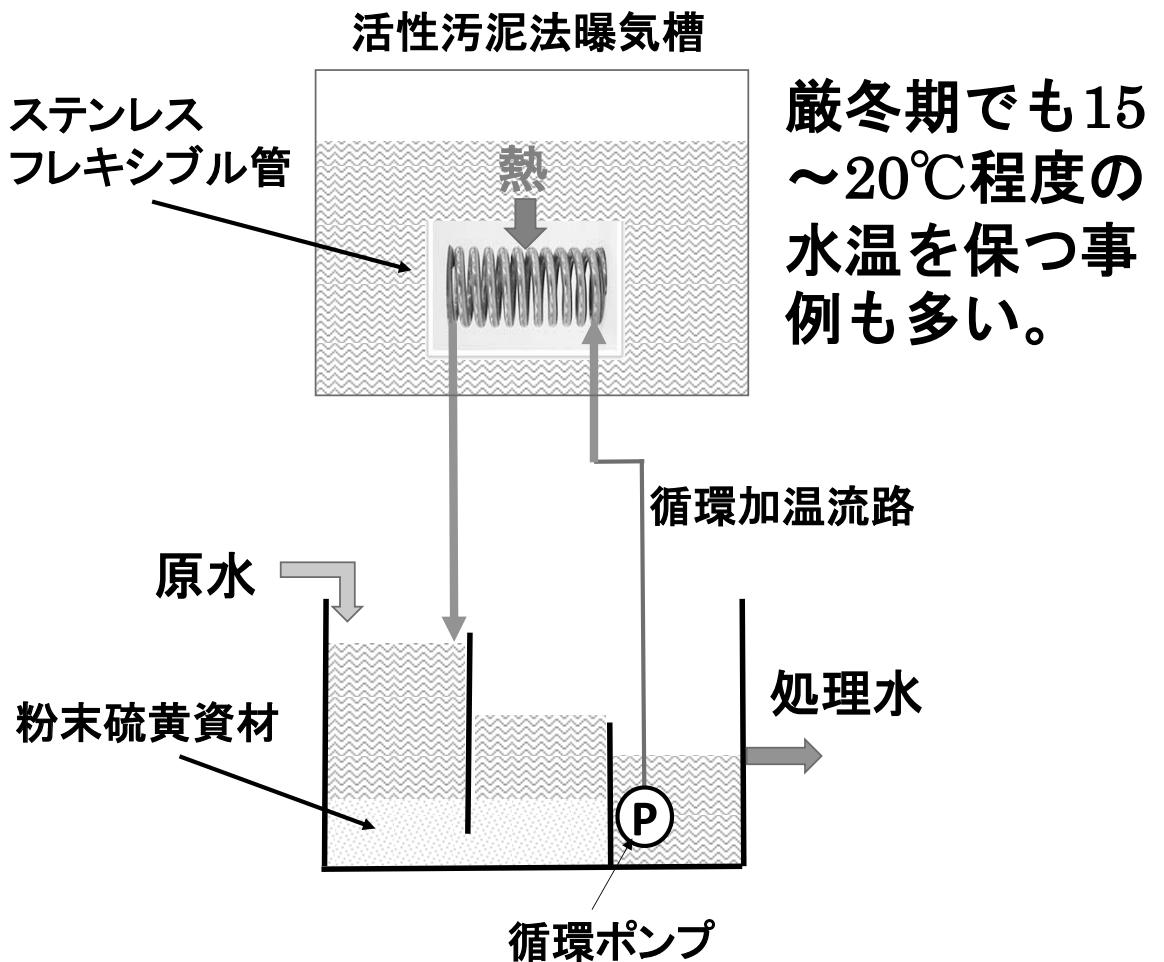
市販の硫黄脱窒用資材例





### 最近開発された粉末状資材

硫黄粉末、炭酸カルシウム粉末にノニオン系界面活性剤を加えて混練して製造。粉末でありながら水中での沈降性が高い長所がある。

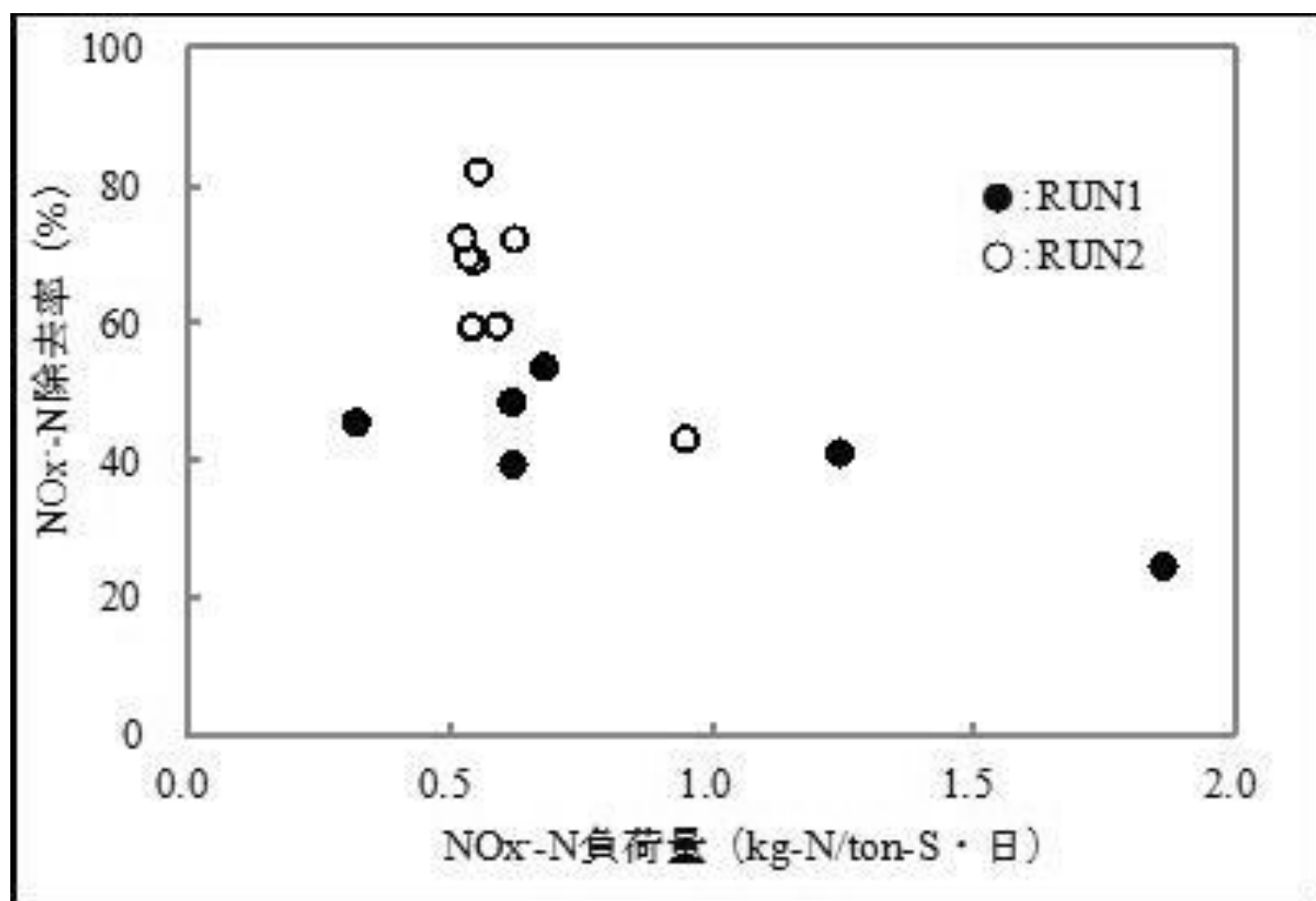
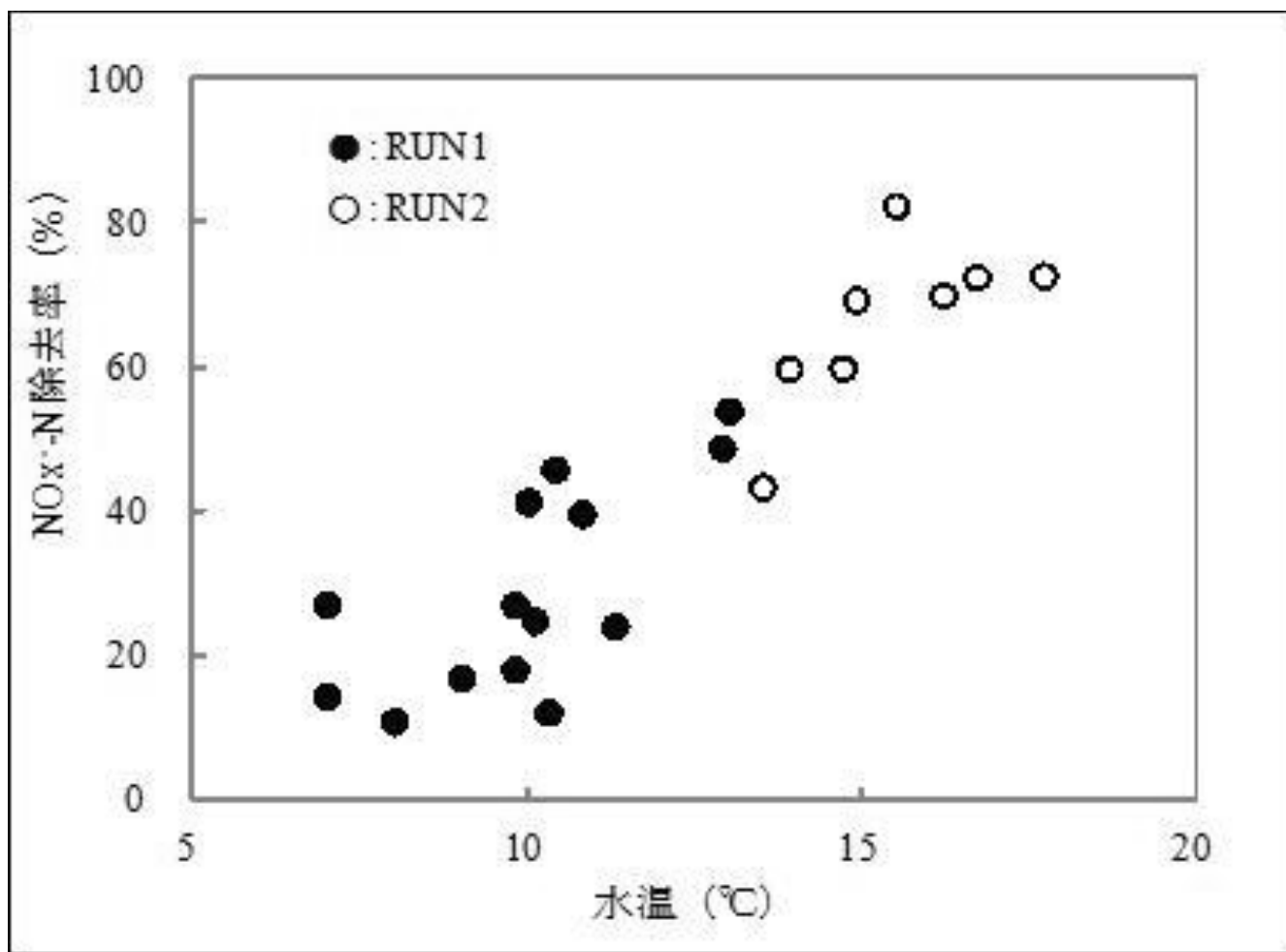




硫黄脱窒用に利用した  
土木用土砂分離タンク



加温に使用したフレキチューブ





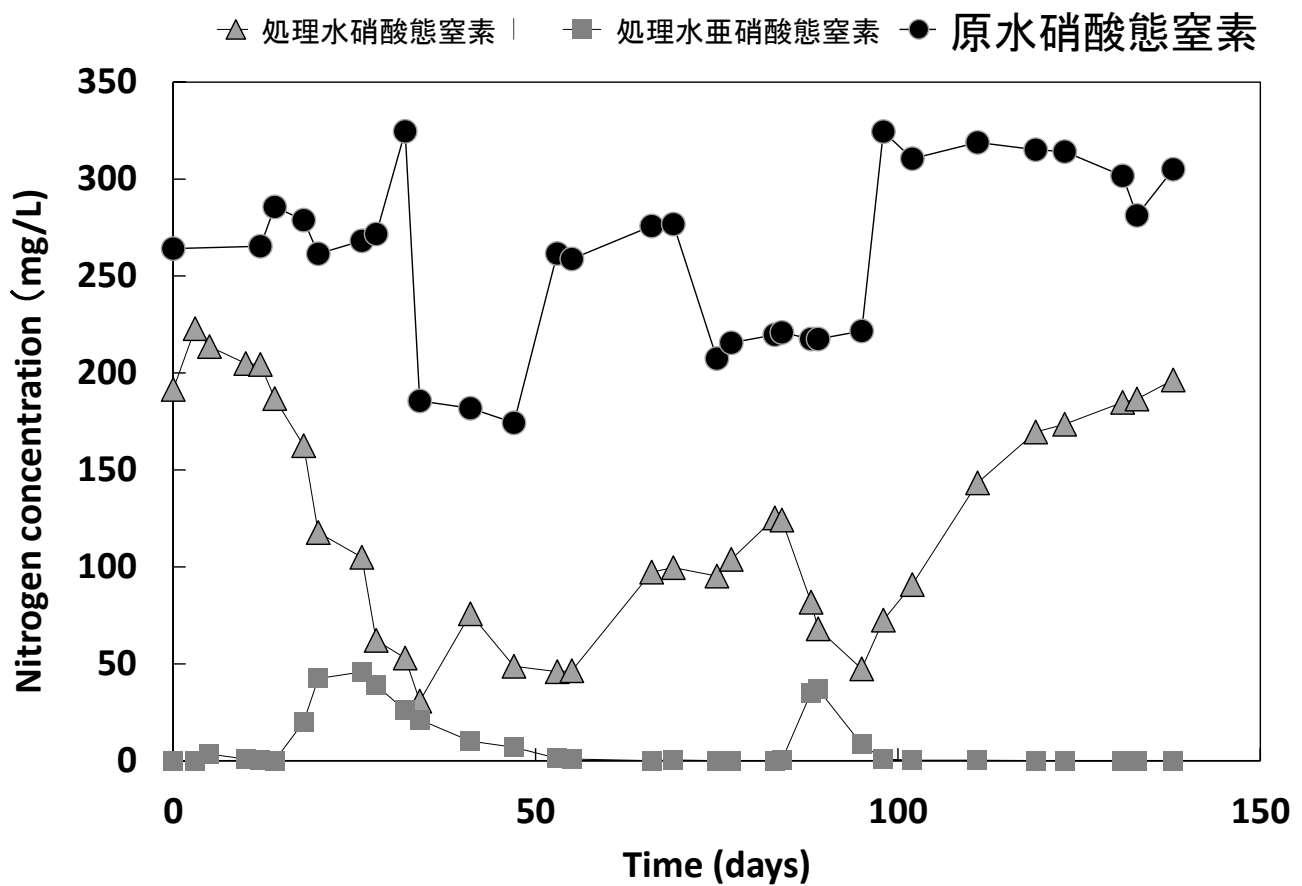
紙も電子供与体になる



脱水助剤用古紙粉末荷姿



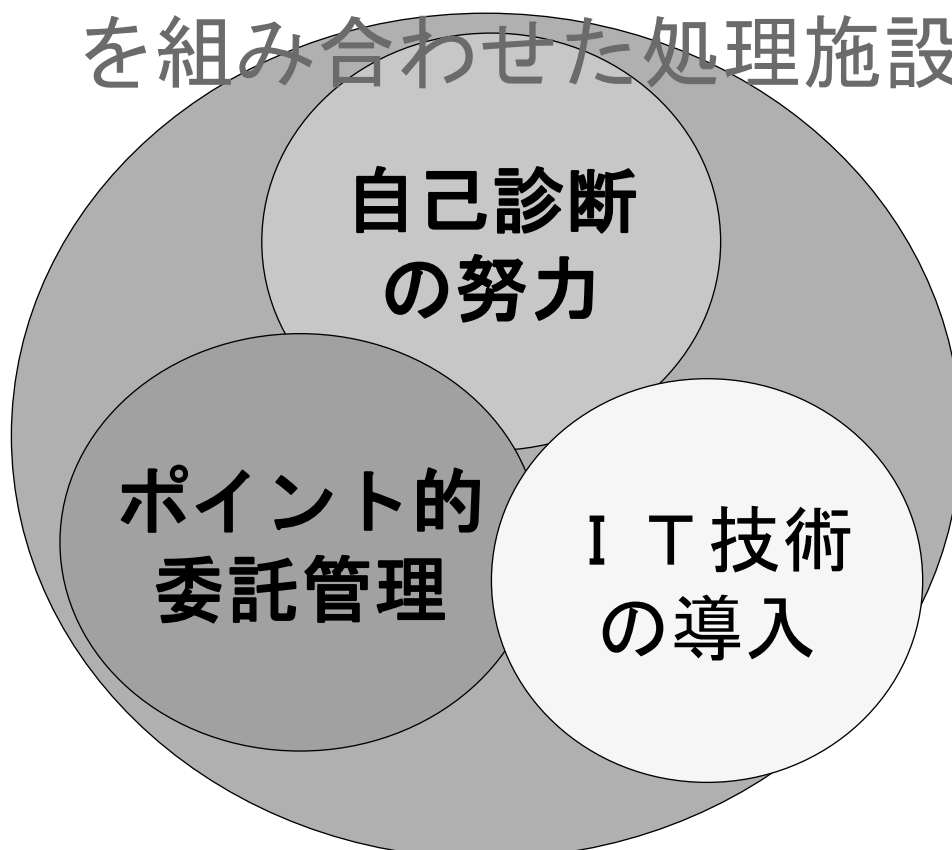
古紙粉末による脱窒実験装置（約50L）





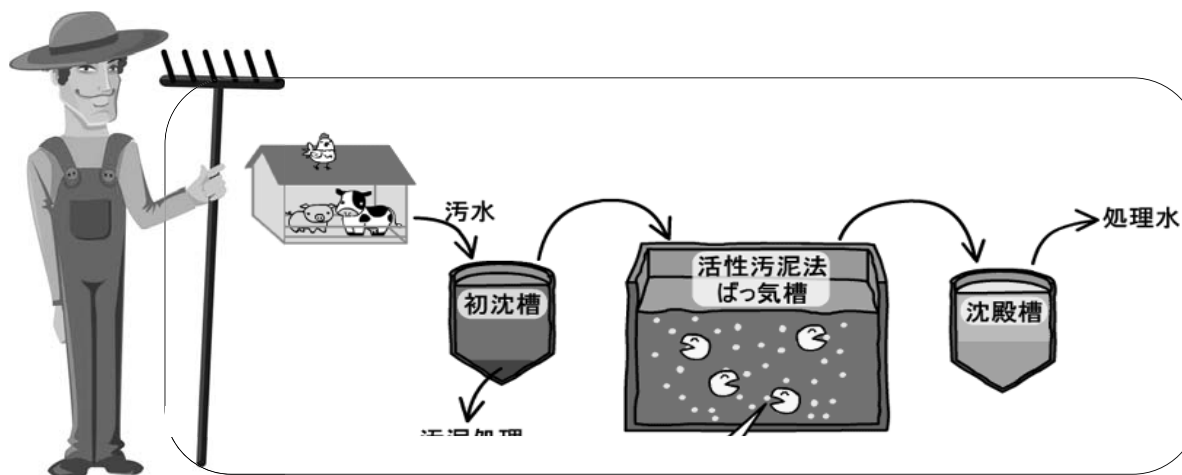


管理の容易な要素技術  
を組み合わせた処理施設



# 目指すべき状況

「管理法は分かりやすいし、少々間違っても大きなトラブルにはならないな。硝酸性窒素規制が厳しくなっても何とかかなりそう。これからは安心して飼養管理に集中できるぞ。」





本資料より転載・複製する場合は国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構の許可を得てください。

畜産研究部門 平 28-4 資料

平成 28 年度家畜ふん尿処理利用研究会資料

編集・発行 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門  
企画管理部企画連携室

Tel.029-838-8290、 Fax.029-838-8606

〒305-0901 茨城県つくば市池の台 2

発行日 平成 28 年 11 月 10 日

印刷所