

# アナモックス菌群を活用した 次世代畜産排泄物利用技術の開発

2024-2025年度

株式会社 岡田製作所

# 目的

アナモックス菌高速大量培養技術と要素技術①②を検討し、次年度にフィールドでの実証運転で検証する。

①省エネ型畜産廃水処理技術

②悪臭低減コンポスト化技術

これにより、畜産排泄物を利用した肥料安定供給と備蓄を促進する。

## 開発内容と目標値

フリーなアナモックス菌  
又は付着担体

①省エネ型廃水処理技術開発

**既設廃水処理設備の改良（アナモックス菌添加）**

曝気に使用する電気料の低減  $\Delta 50\%$ 以上低減

汚泥発生量の低減  $\Delta 30\%$ 以上

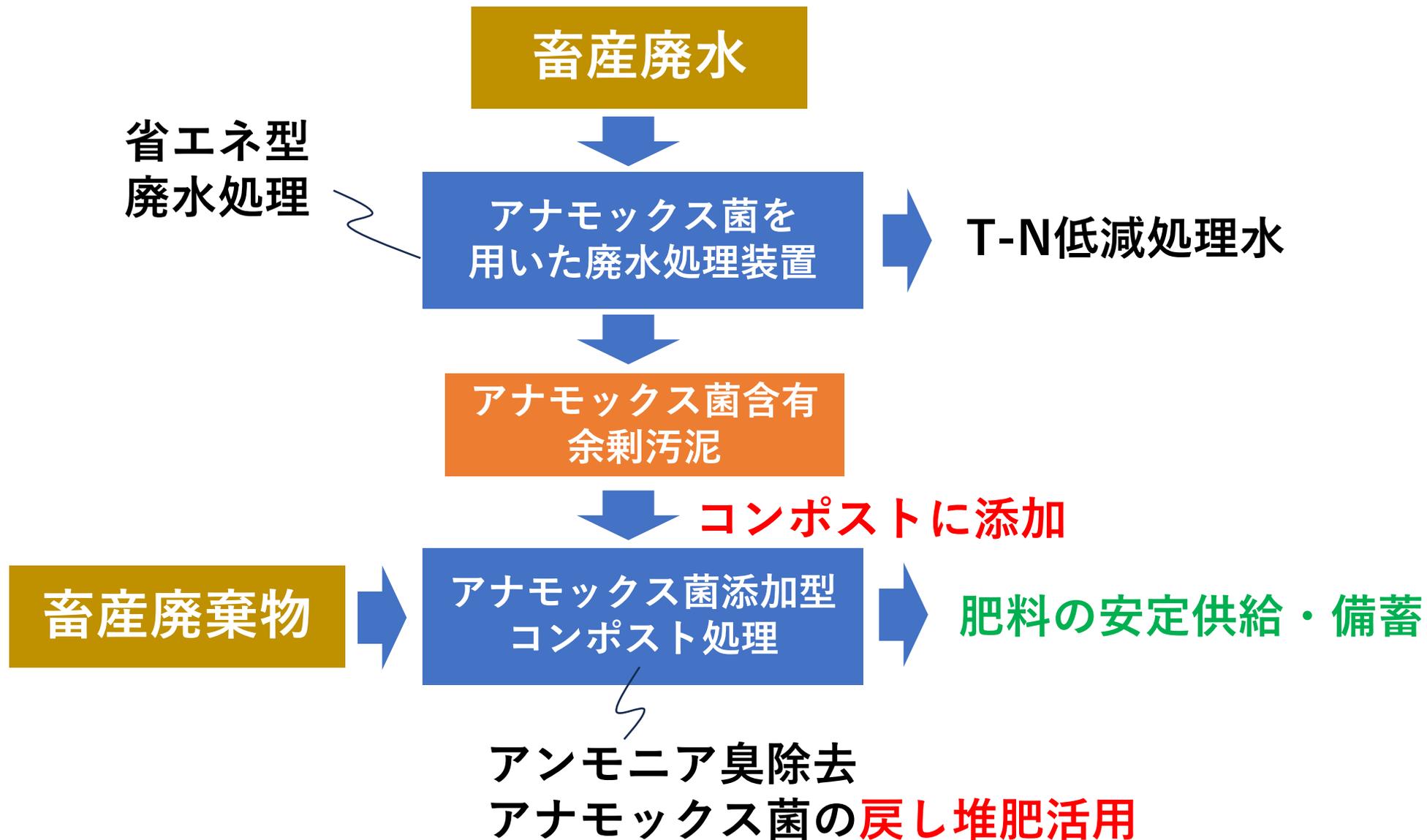
薬品使用量の低減 メタノール添加なし

②悪臭低減コンポスト化技術開発

**アナモックス菌散布（脱臭装置不要）**

発生するアンモニアの低減

# プロセスフロー



# 2023年度 成果

研究項目	成果
①アナモックス菌の大量培養技術の検討	<p>180Lリアクターでの検討 TN除去速度0.28kg-N/m<sup>3</sup>/dを達成 活性評価 (N<sub>2</sub>ガス生成速度) <b>新規な発見 (アリルチオ尿素による阻害)</b></p> <p><b>水環境学会 (2025/3月北大) で2件発表</b></p>
②畜産廃水処理ラボ試験	<p>養豚廃水候補地選定 館林市養豚場 (T畜産農場) NH<sub>4</sub>-N 1920mg/L TN 3550mg/L 既存設備AS3段処理 合成廃水による3段処理検討 3系列 <b>アナモックス添加の効果検証 TN除去率10~20%向上</b> ⇒2024年度フィールドで検証</p> <p><b>TN除去率向上 効果あり</b></p>
③コンポストラボ試験	<p>アナモックス添加量の検討 <b>添加量 <math>6.13 \times 10^6</math> copy/g-soil 以上が必要</b> <b>戻し堆肥として菌残存 戻し堆肥として活性あり</b> 養豚場 (肥育豚500頭) での試算 アナモックス培養槽680L規模で可能 ⇒2024年度フィールドで検証</p> <p><b>アナモックス菌添加量 17mg-SS/kg-コンポスト</b></p>

# 2024年度最終報告内容

調査研究事項	実施内容
①畜産廃水処理 ラボ試験	<p>養豚実廃水のラボ処理試験</p> <p>①担体投入法3段処理での継続運転（A養豚場廃水） アナ担体投入によりTN除去率10~20%向上</p> <p>②担体投入法2段処理運転（B養豚場廃水） 連続曝気、嫌気好気と比較運転 嫌気好気でのアナ担体投入によりTN除去率50%向上</p>
②コンポスト ラボ試験	<p>④スケールアップシアナモックス添加の効果を検証 現状1kg規模⇒20kg規模 3系列運転中 NH<sub>3</sub>オンラインモニタリング装置完成⇒アナ添加効果を検証</p> <p>⑤1kg規模新規な装置で検討 発酵温度追従型加温リアクター 1号機完成</p>
③フィールド試験	<p>③B養豚場でのフィールド処理試験 TN除去率 6~32%⇒19~58%に向上 保持菌量 1×10<sup>4</sup>cpy/mL-MLSSの維持が必要</p> <p>⑥牛糞でのコンポスト試験（M牧場での実証） 2/17、25にアナ菌散布 合計70L⇒効果あり 計画の1/5量散布でOK 継続し効果を検証予定</p>

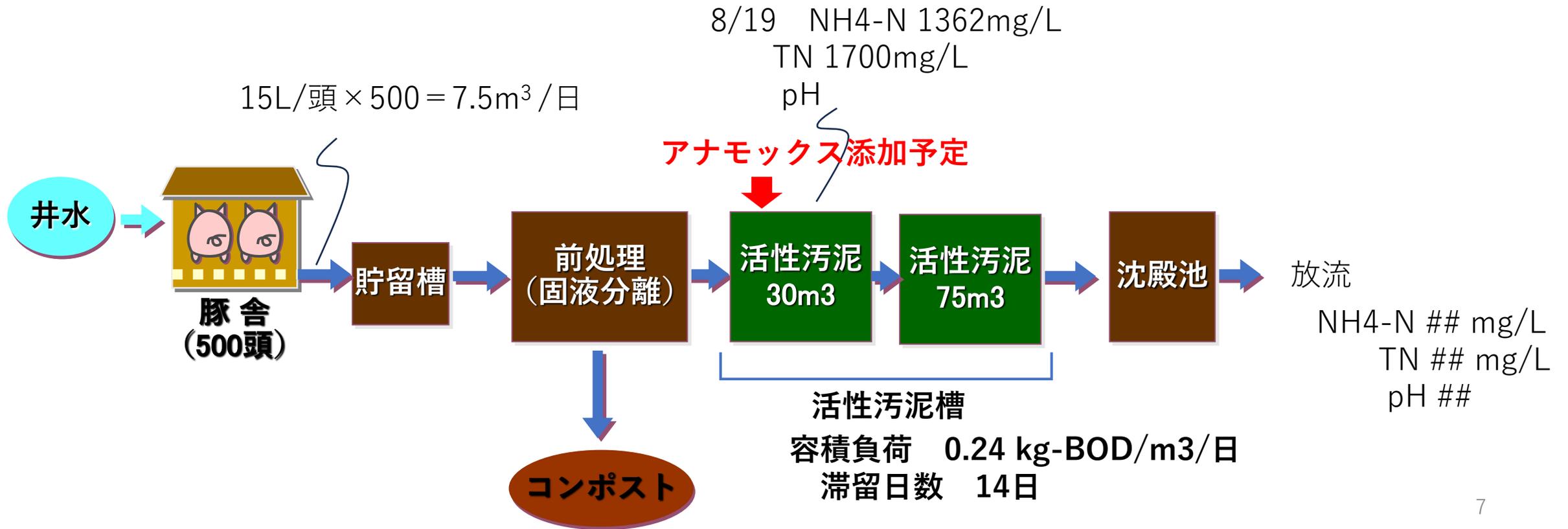
# 畜産廃水処理ラボ試験

## ② 館林市B養豚場の廃水処理ラボ試験

# B農場のフロー

既存設備AS2段処理

- STEP1 ラボ回分試験での  
アナモックス添加の効果検証（9月）
- STEP2 実装置にアナモックス添加（11月）
- STEP3 必要に応じアナモックス菌培養槽100L?を設置（1月又は2025年度?）



ラボ予備試験

8/19採取したサンプルで回分試験

分析 8/23 (0日目)、9/2 (10日目)、9/6 (14日目)

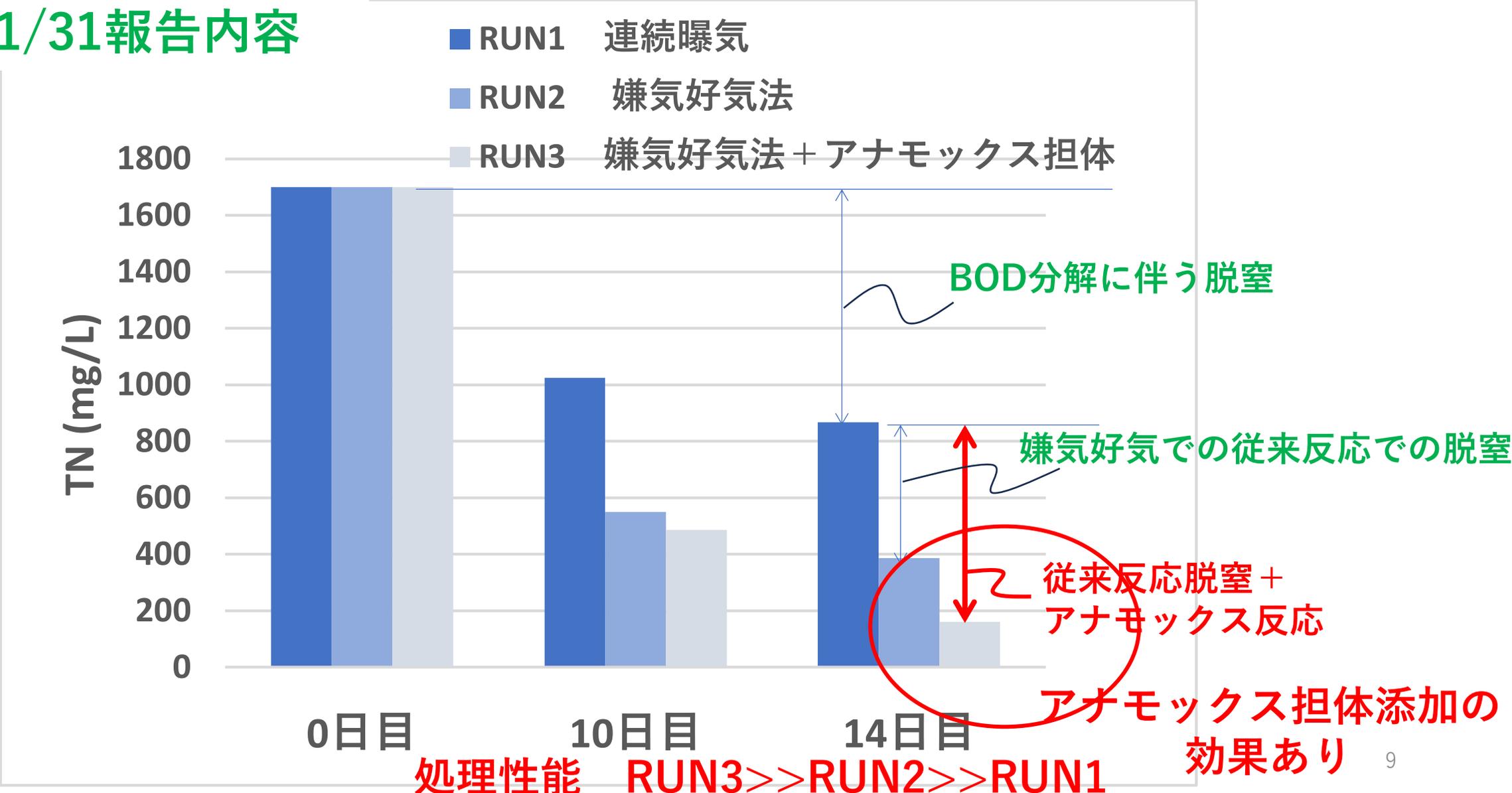
TN、NH<sub>4</sub>-N、BOD

曝気槽1段目を活性汚泥ごと採取した懸濁液を使用



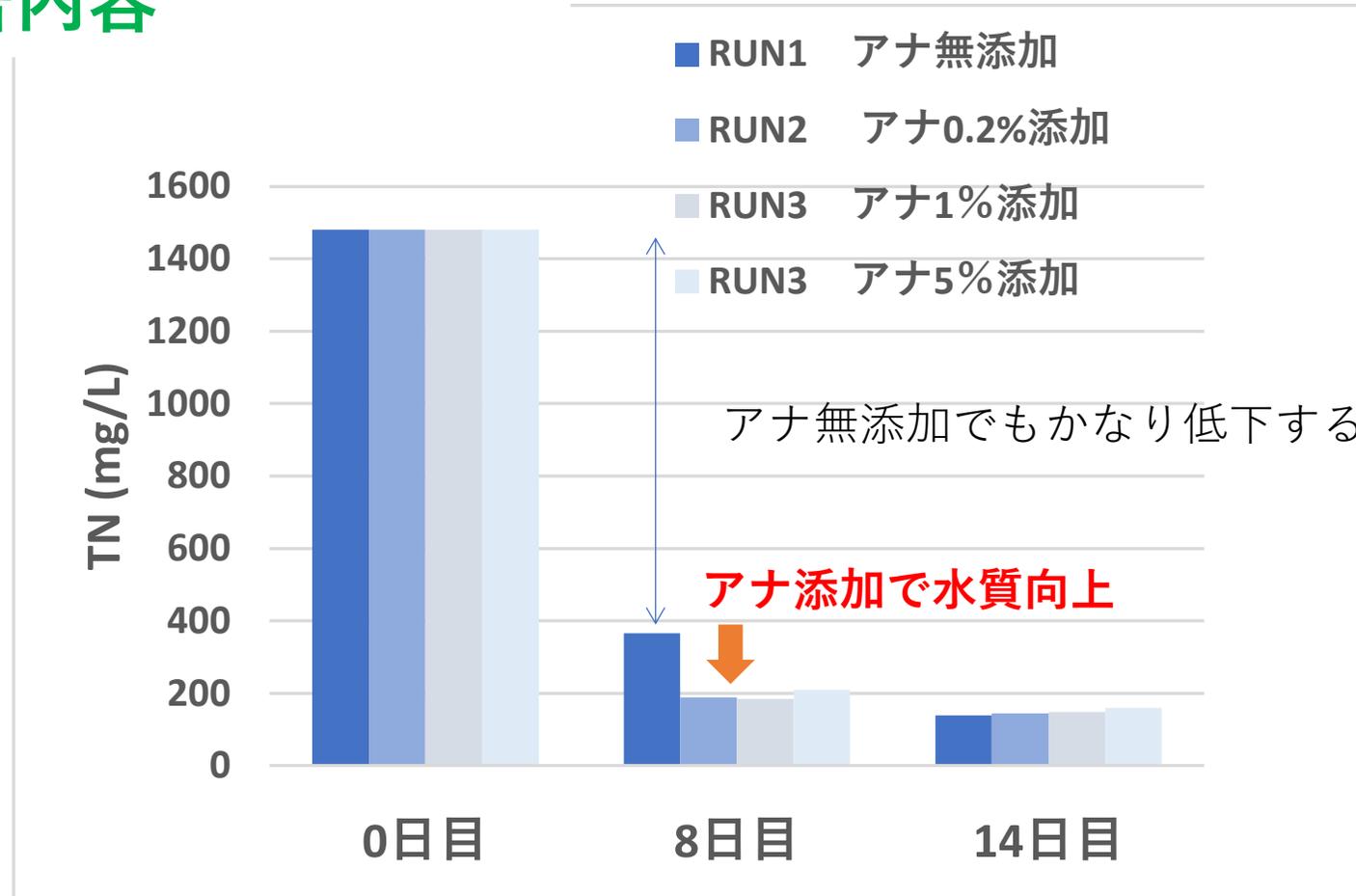
# 回分試験結果

## 2025/1/31報告内容



# 最適アナモックス添加量

## 2025/1/31報告内容



アナ添加量0.2%でOK ⇒ 実装置は105m<sup>3</sup>であり210L投入予定  
10/18にアナ100Lを実装置に投入する  
11月にさらにアナ110L投入する

# アナモックス菌連続培養装置

2025/1/31報告内容

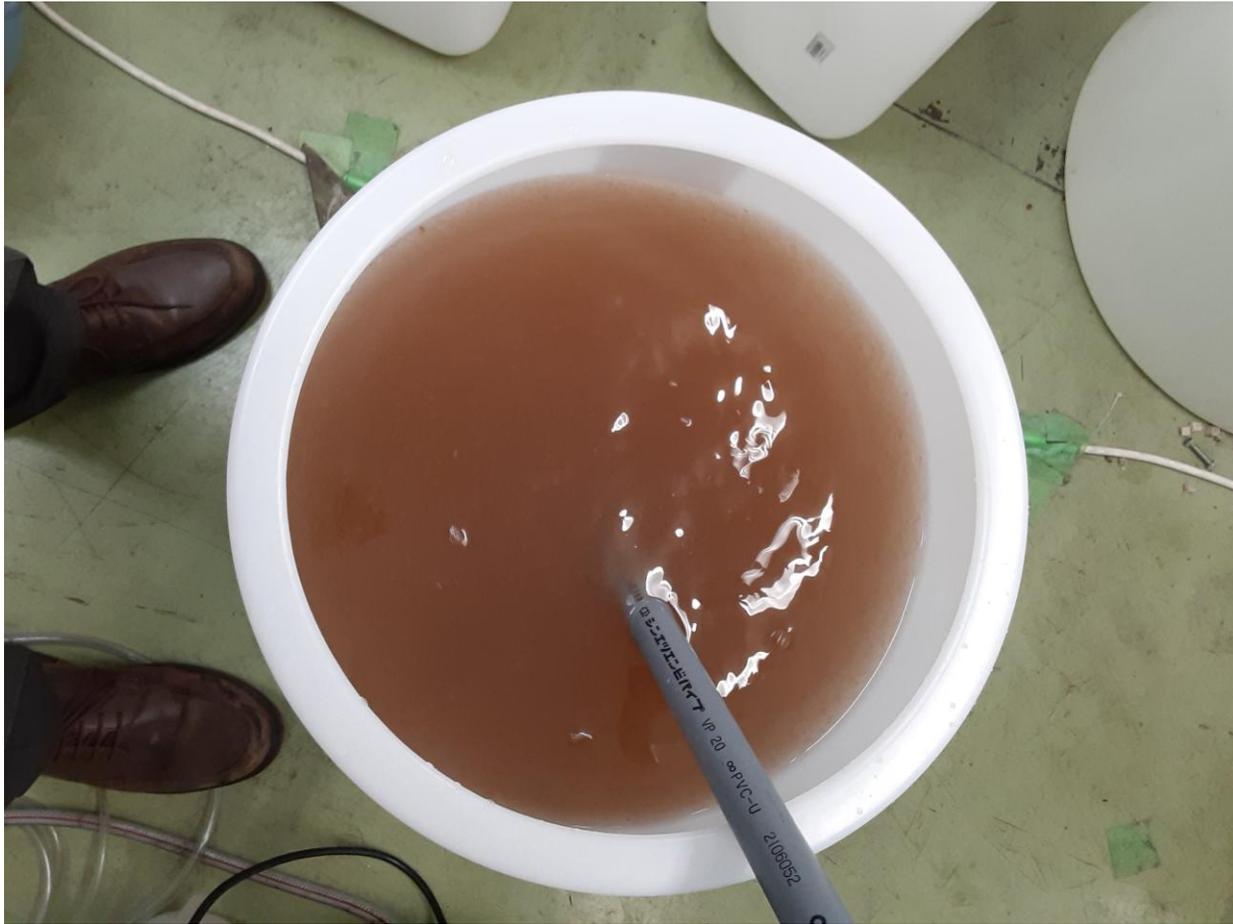


培養菌体の回収



培養槽 (80L)

培養液タンク (原水)

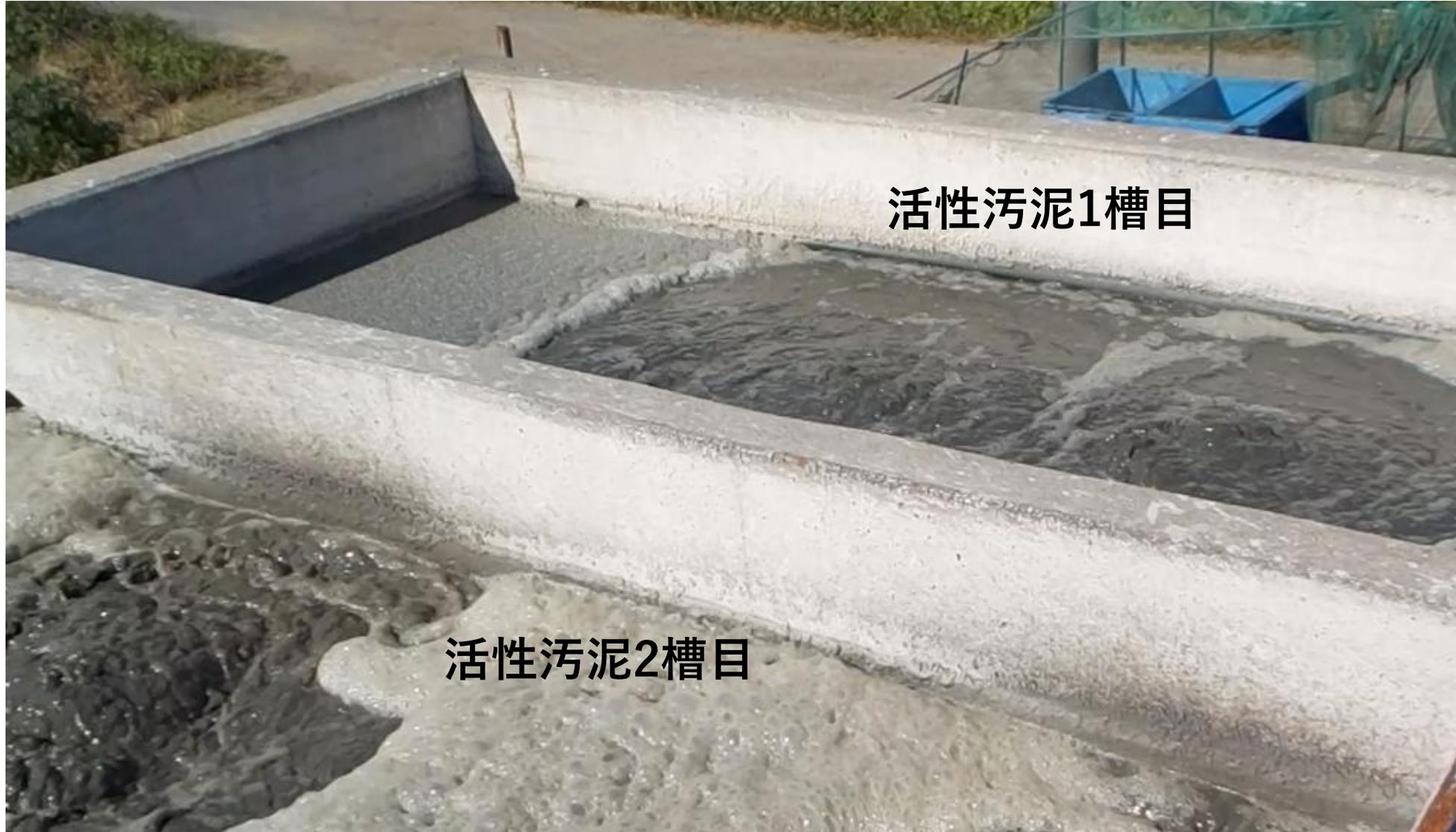


2024/10/21 投入アナモックス菌  
50Lを実装置に投入



アナモックス菌培養液をポリタンクで運搬し、  
ダイライトタンクに移し替え曝気槽にポンプアップ





活性污泥1槽目

活性污泥2槽目

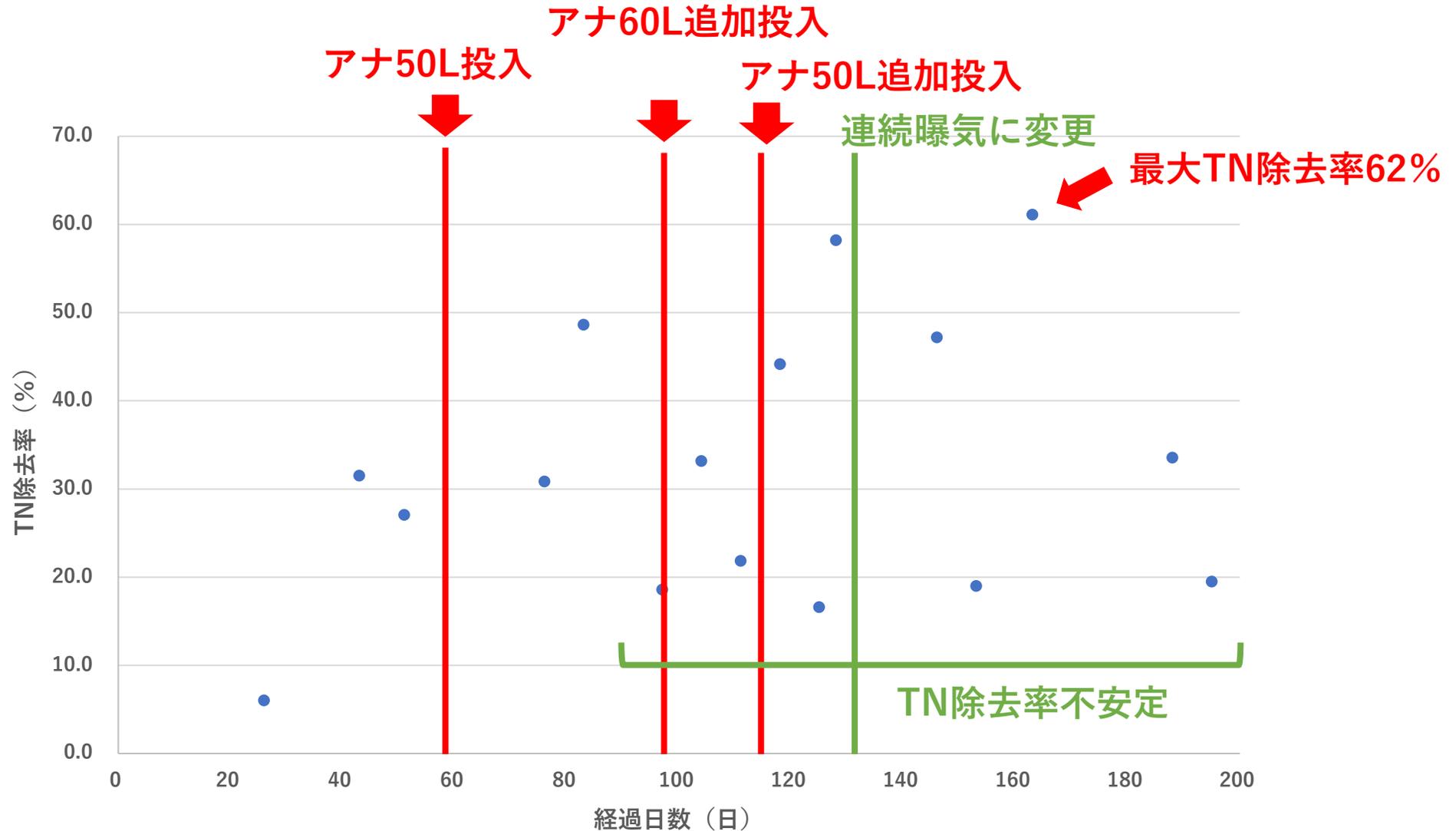
2槽目にアナモックス菌を投入



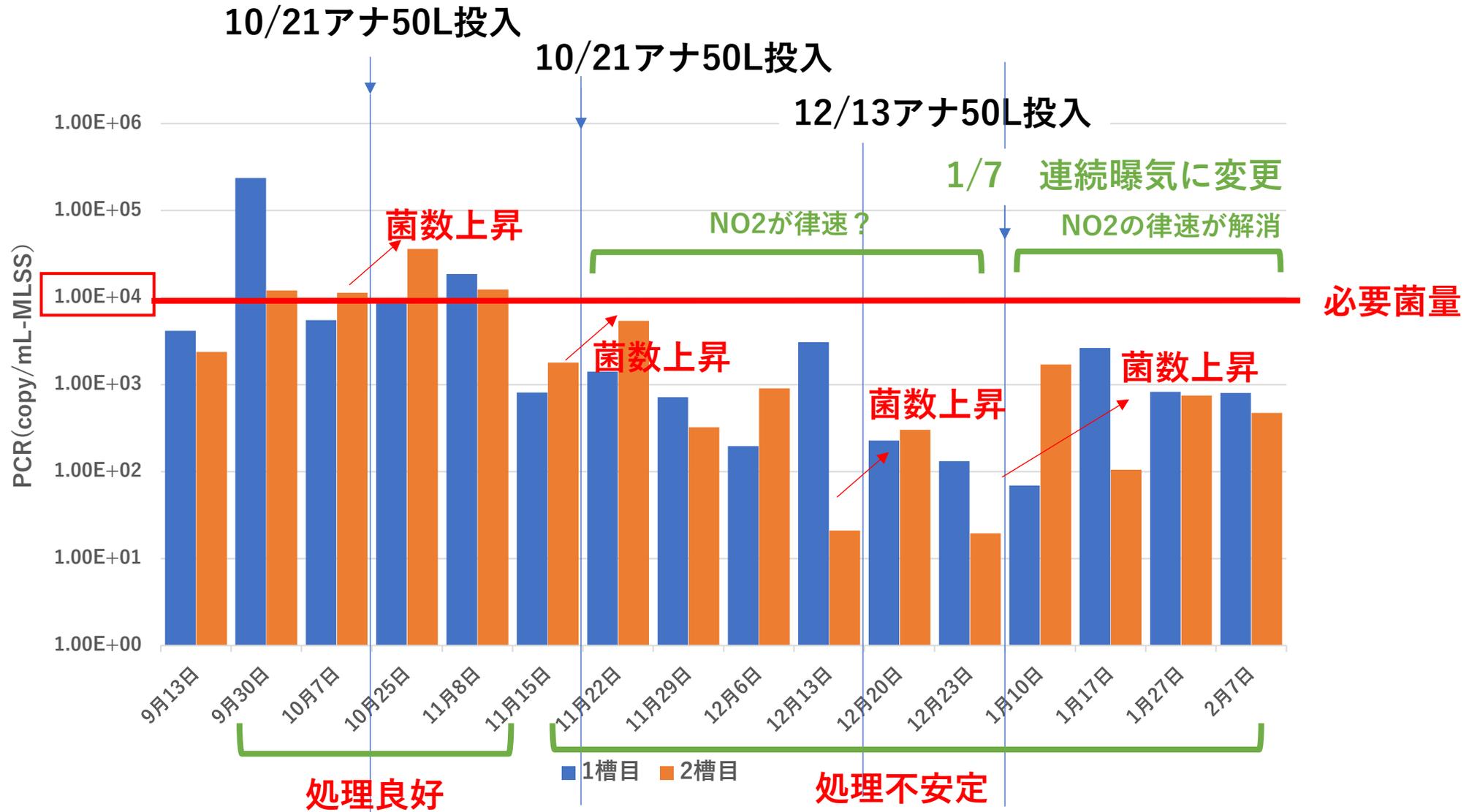
アナモックス菌培養液



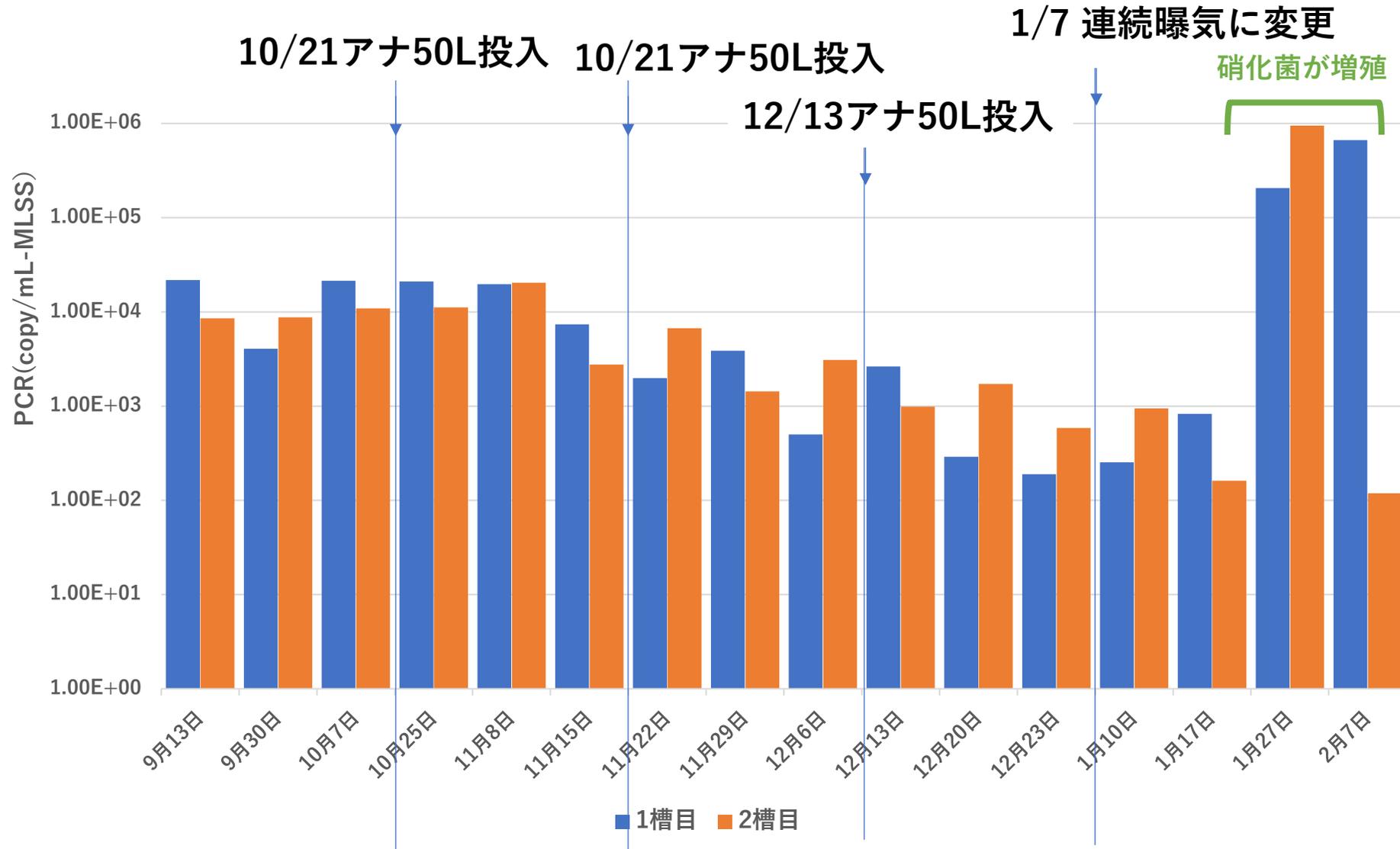
# TN除去率



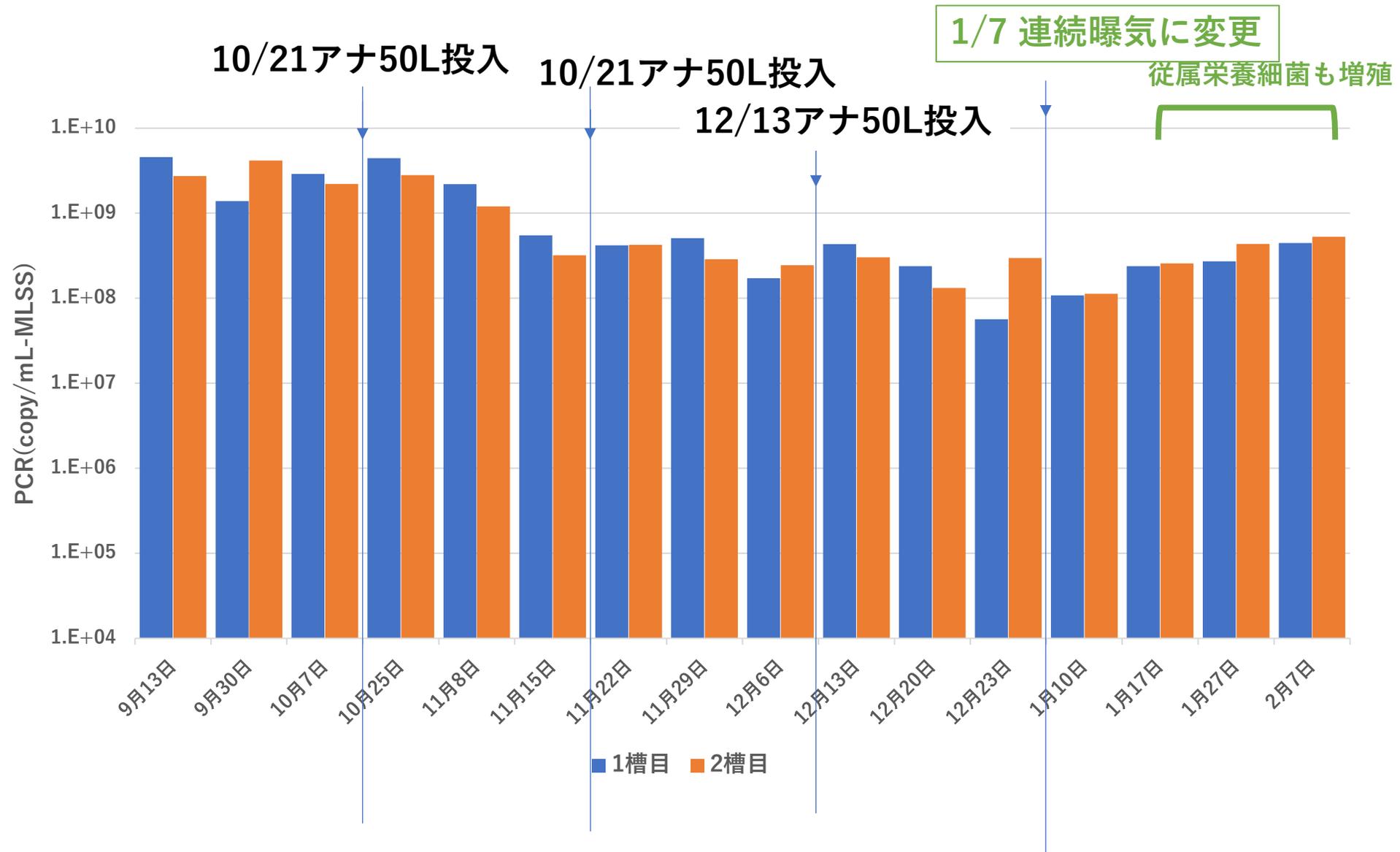
# 菌叢の遷移 アナモックス菌遺伝子hzsA



# 菌叢の遷移 硝化菌遺伝子amoA



# 菌叢の遷移 真性細菌遺伝子16S-rDNA



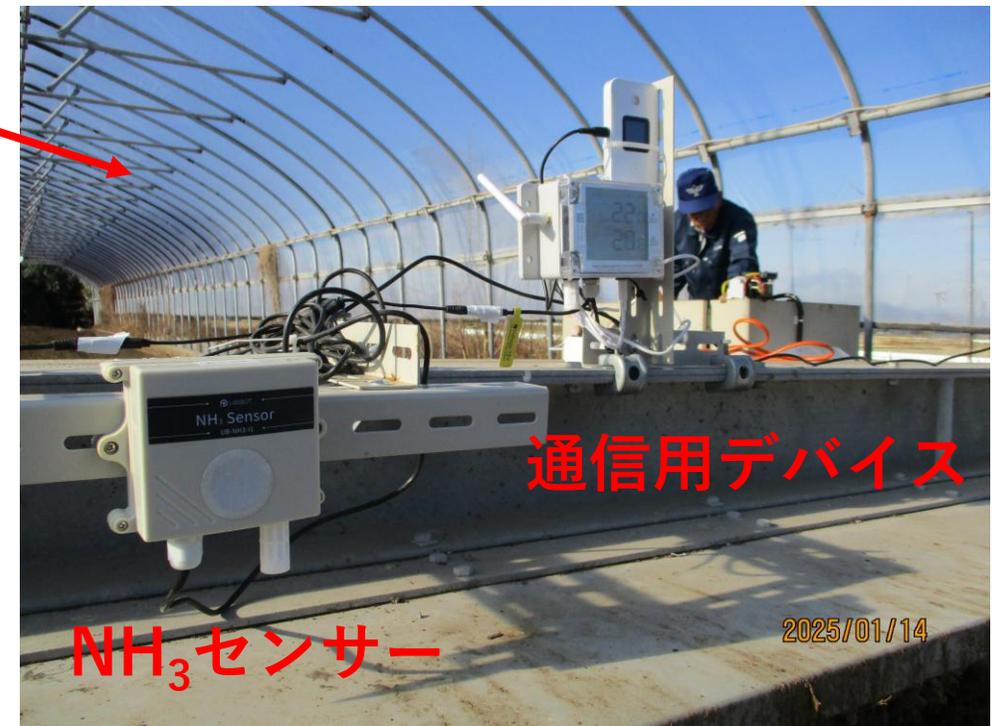
# コンポストフィールド試験

## ⑥ M牧場でのフィールド試験

館林市M牧場でのコンポスト設備（ロータリー式発酵設備）  
にアナモックス菌を投入し脱臭実証試験



## M牧場のコンポスト現場 牛50頭規模



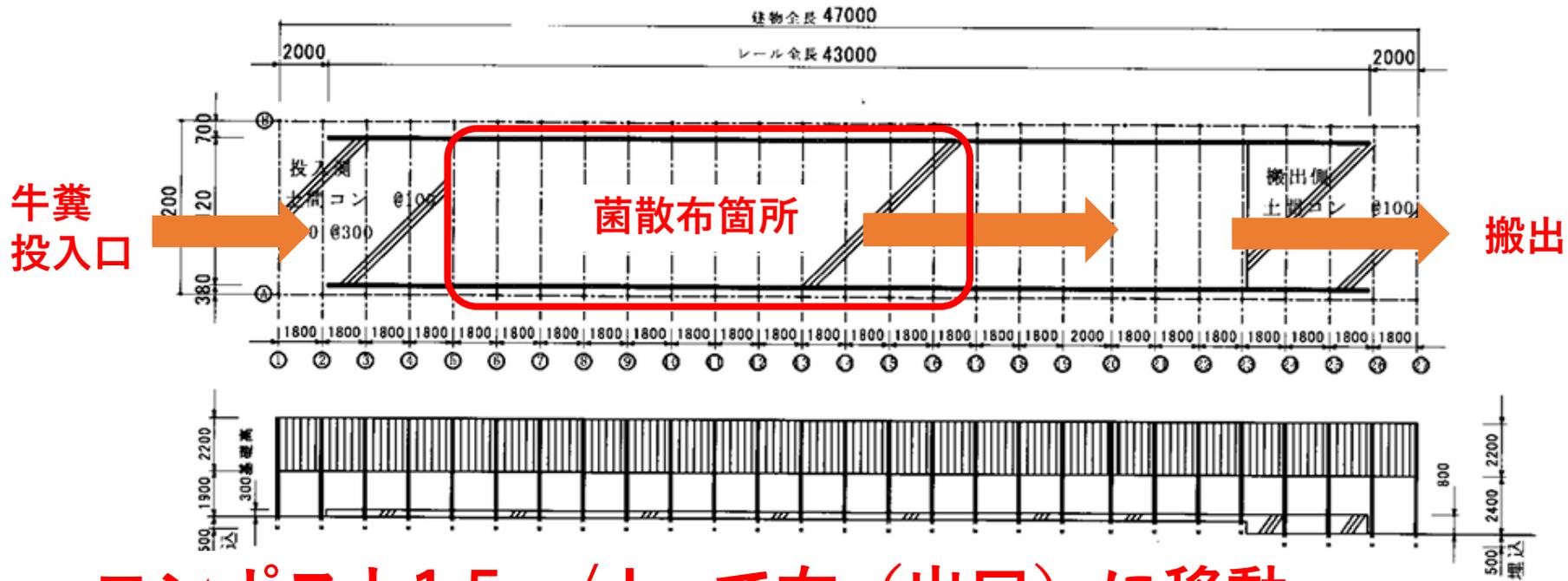
岡田式乾燥発酵装置D300-GA6型

培養液散布の効果を検証

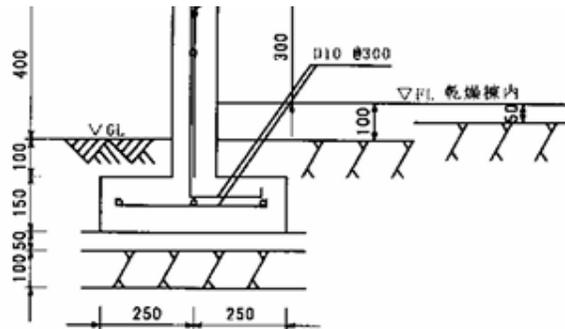


## M牧場のコンポスト現場





コンポスト1.5m/dayで右（出口）に移動  
 $43m / 1.5 = 29$ 日で投入菌はwash out



仕様表	
建物基礎	
レール基礎	布基礎 W120 × H300 × 45m
土間（槽内）	コンクリート#50 出入口部分#100 D10 #300

尺度SCALE 1/200	製図年月日DATE	名 称 TITLE	製 図 DRAWN	設 計 DESIGNED	検 閲 CHECKED	重量WEIGHT	<b>OKADA</b> OKADA MANUFACTORY CO., LTD. 〒971-0910 群馬県高崎市広敷町 318-2 TEL. 0276-74-3838 FAX 0276-74-5818	株式会社岡田製作所
材料MATERIAL	個数FOR ONE SET		鈴木			第三角法 3RD ANGLE PROJECTION		識別DISTINCTION

## M牧場

### アナモックス菌散布での容量計算

#### 設計値

コンポストヤード  $38 \times 5 \times 0.3\text{m} = 57\text{m}^3$

牛糞1Lが400 g

コンポスト量  $57 \times 0.4 = 22.8\text{ t}$

アナモックス菌添加量 17 g SS/ t

アナモックス菌培養液の菌体濃度 4000mg/L

必要アナモックス量  $22.8 \times 1000 / 17 = 1341\text{ g}$

必要アナモックス菌培養液量 (4000 mg/L)  $1341 / 4 = 335\text{L}$

#### 散布スケジュール

6回に分け各56L散布する

2/17、3/3、17、31

効果がでた時点で散布中断する

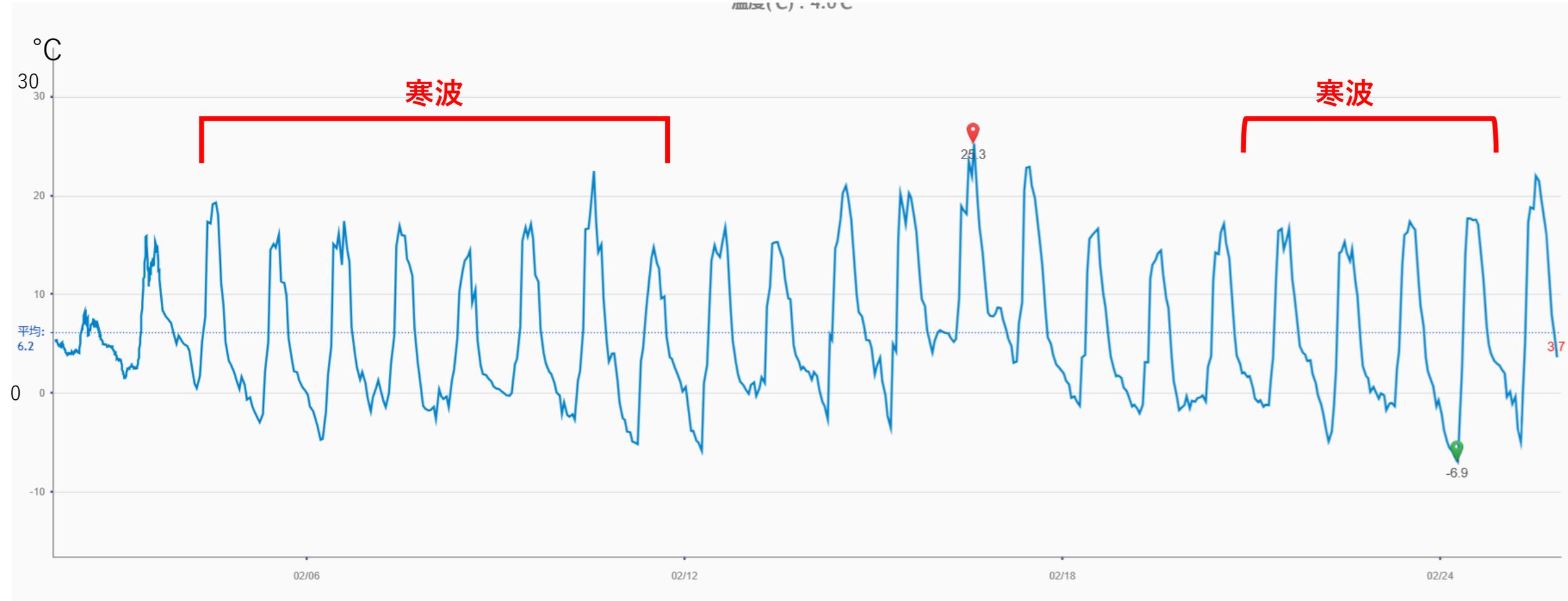


**2/17、25に散布 合計70L**  
**計画の1/5添加で効果あり**

2月

# 温度

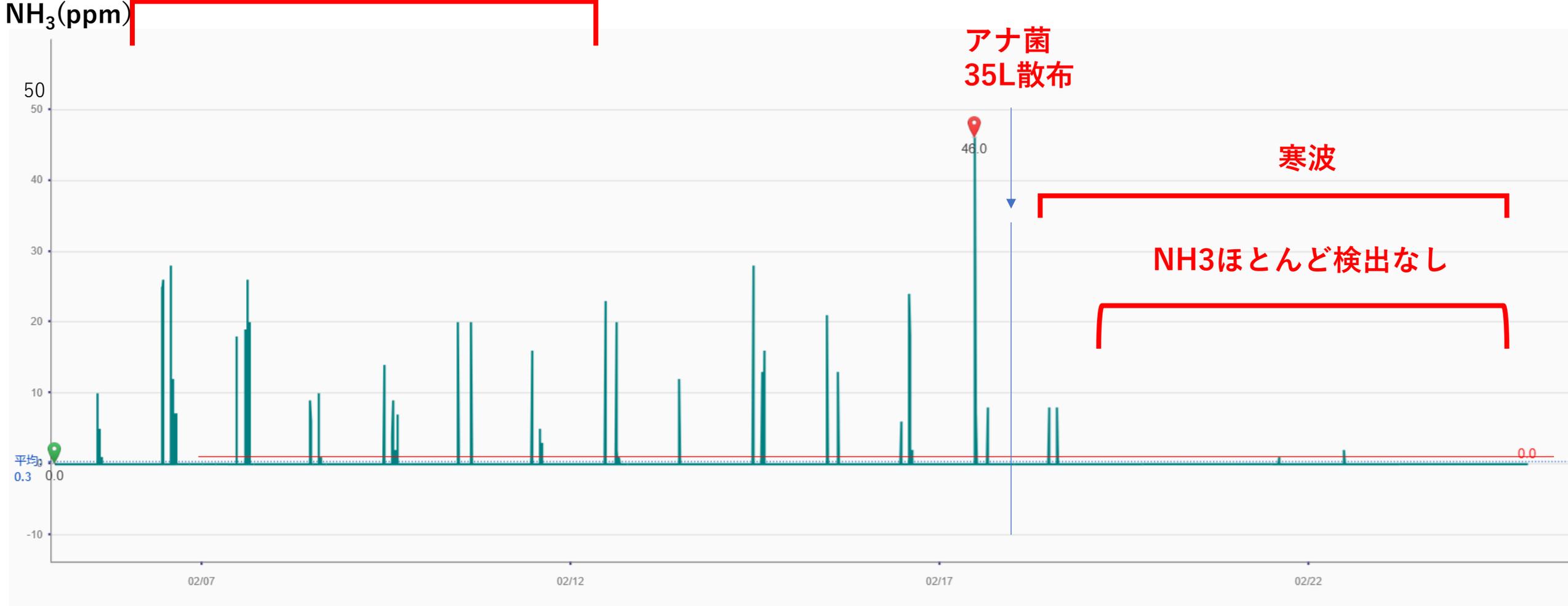
湿度(C) : 4.00



2月

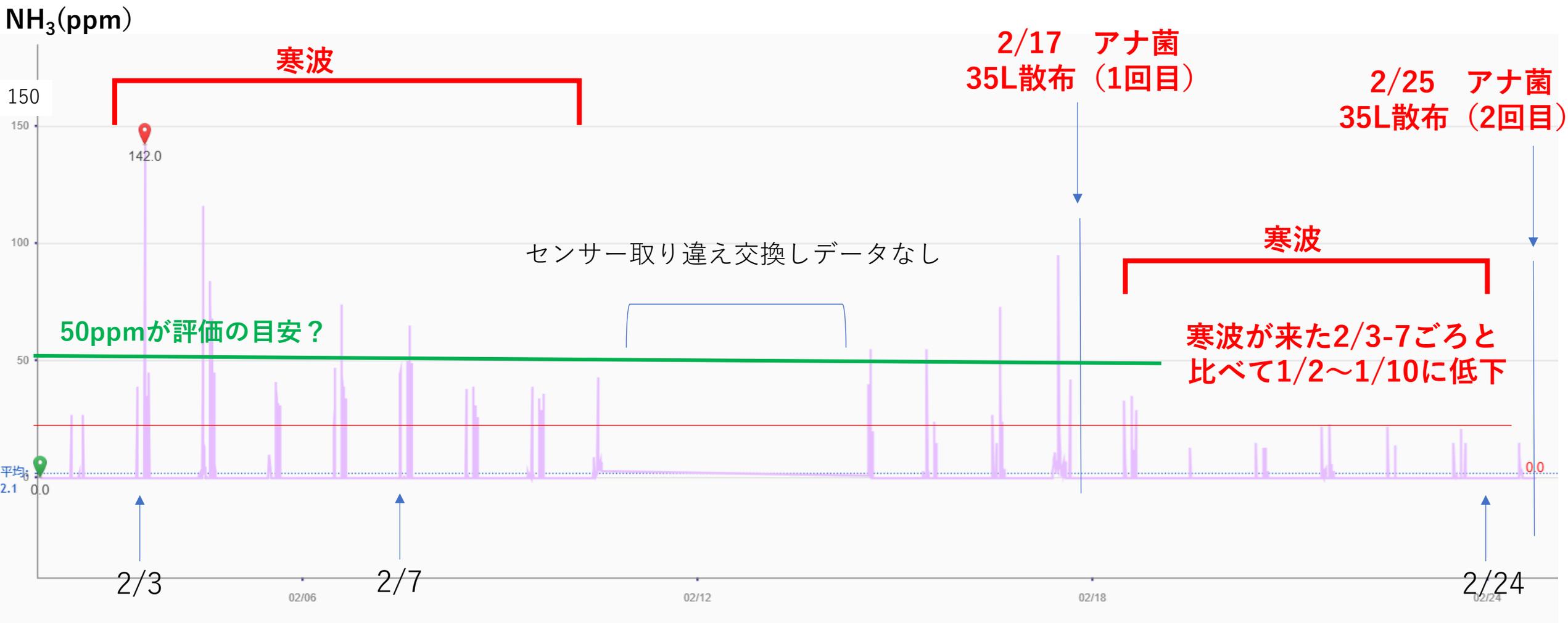
# 中央センサー

寒波



2月

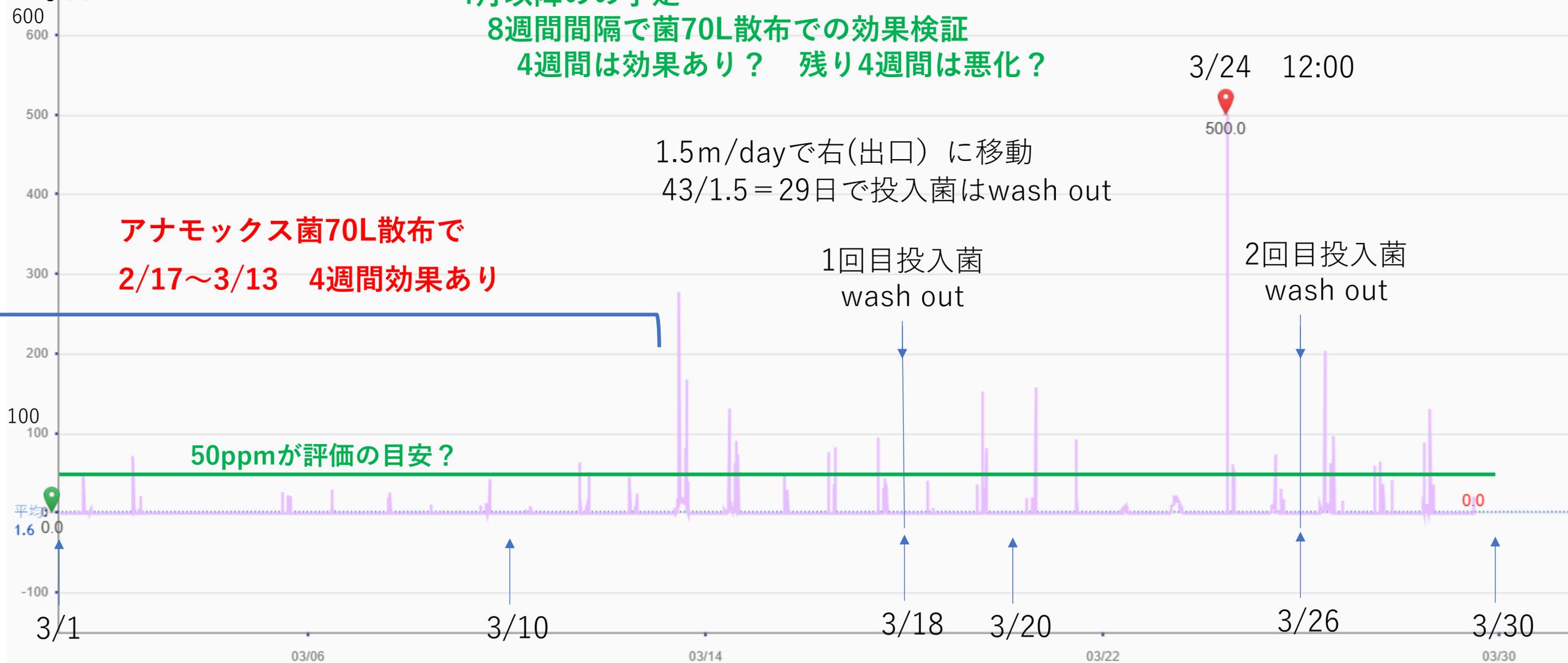
# 左センサー（南側）



3月

# 左センサー（南側）

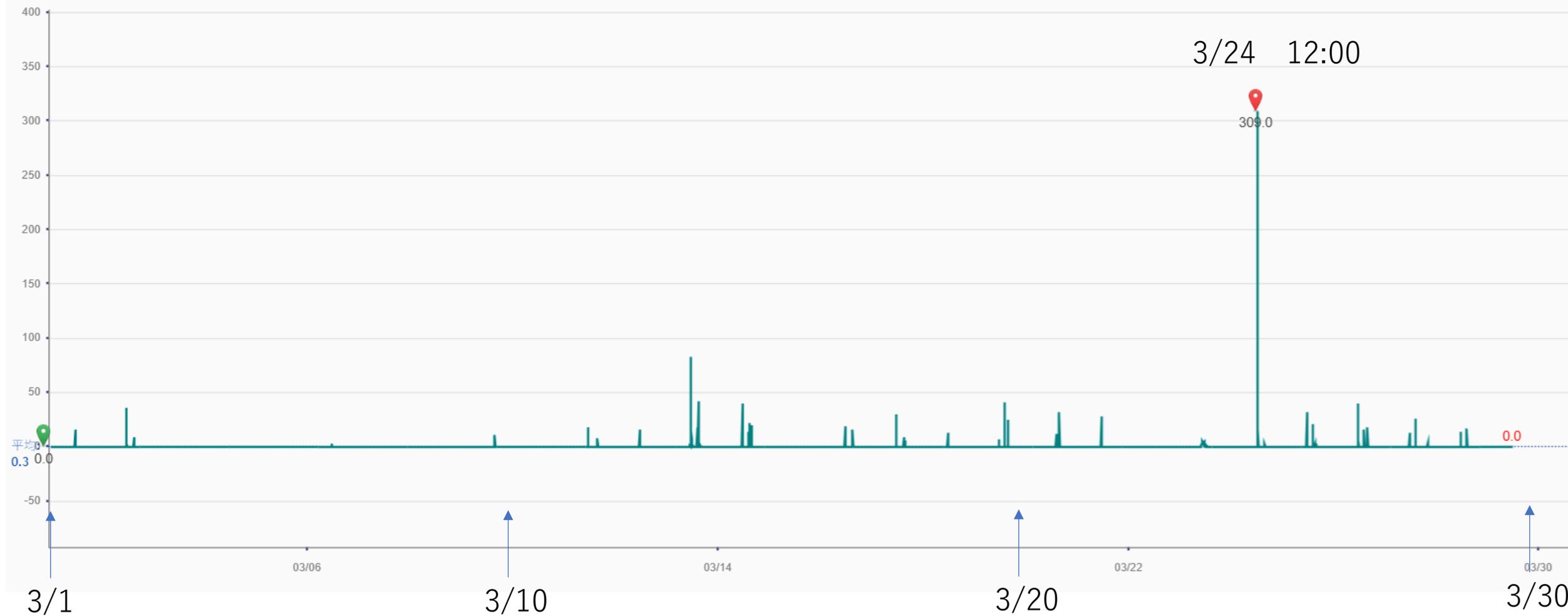
NH<sub>3</sub>(ppm)



3月

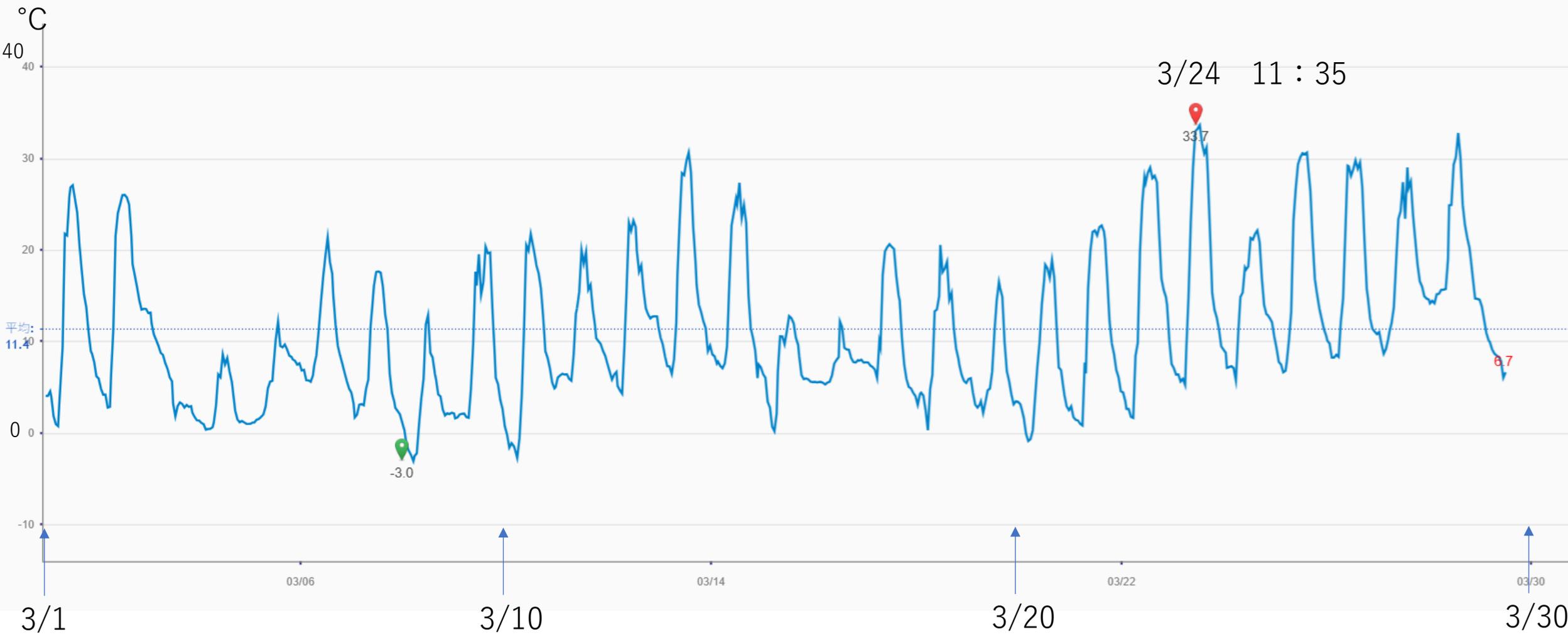
# 中央センサー

NH<sub>3</sub>(ppm)



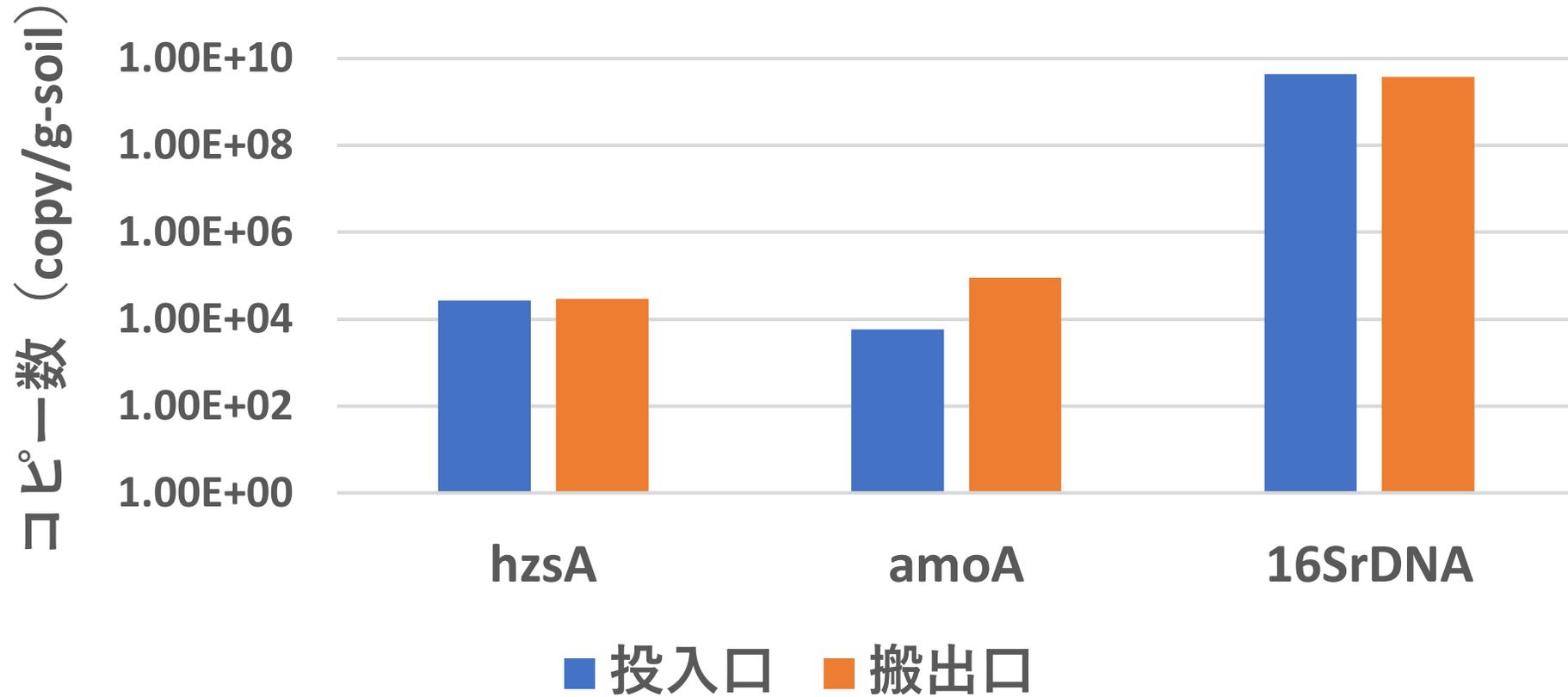
# 3月

温度(°C) : 6.7°C



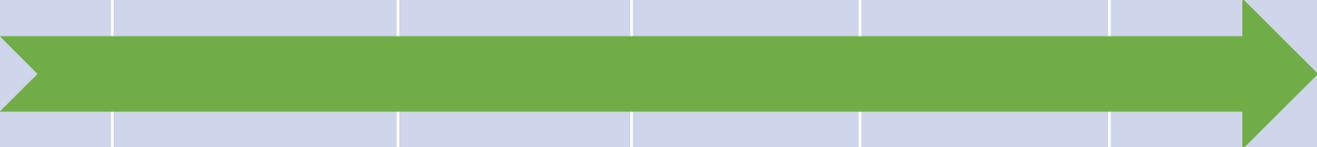
2025/2/14 M牧場コンポスト設備

アナモックス菌添加前



今後、定期的に菌を計測予定 31

# 委託研究終了後の開発予定

日程	4-5月	6-7月	8-9月	10-11月	12-1月	2-3月
実施事項						
① アナモックス担体 培養設備のスケールアップ (m <sup>3</sup> 規模)						
③ フィールドテスト 牛糞コンポスト の継続 春夏秋冬試験	<p>アナ投入</p>  <p>A牧場コンポスト</p> <p>8週間間隔で菌70L散布での効果検証 4週間は効果あり？ 残り4週間は悪化？</p> 