

食物連鎖を利用したパイル担体活性汚泥法(ESCAPE法)の開発

和歌山県工業技術センター 山際秀誠、オーヤパイル(株) 大家 健司、エコ和歌山(株) 中田 祐史

☆ ESCAPE法☆ (パイル織物を用いた汚泥減容化技術)

Excess Sludge Reduction system using Carriers based on Acrylic Pile fabrics

研究の概要

生物処理を行う活性汚泥槽にパイル織物からなる固定化材を設置するだけで、槽内の微生物種を豊富にして食物連鎖を活性化させると共に食物連鎖の上位者であるミズの仲間を多く保持させ、汚泥の減容化を進める排水処理技術の開発に成功した。これまで80%以上の汚泥減容化を維持出来ることを実際の排水処理設備で実証した。

◎ 背景 ◎

和歌山市

捺染
ニット
繊維加工剤
繊維機械
染色機械
皮革

和歌山県

橋本市

☆地場産業☆
パイル織物

・和歌山県の
パイル織物生産量は
日本一だそうです。

新規用途への展開

水処理用資材 への利用
微生物の付着性に着目！

微生物がパイルに付く
凄く良い観察力、
気づきですね！

◎ 活性汚泥法とESCAPE法 ◎

パイル織物に食物連鎖の最上位者であるミズを多量に保持
余剰汚泥の発生量を大幅に削減することに成功

通常では、
なかなか発生しない

多量に保持して
食物連鎖を活性化

通常の
活性汚泥法で
活躍する微生物

特定の微生物が
増えすぎると
水はきれいになっ
ても汚泥が増えて
しまうのですね。

増えすぎた生物 = 余剰汚泥

余剰汚泥の発生量

標準活性
汚泥法 > > 食物連鎖を活性化
ESCAPE法



ワムシ

ミズ・
ジノ等

後生動物
ワムシ等

原生動物
ゾウリムシ・ツガネムシ等

細菌類



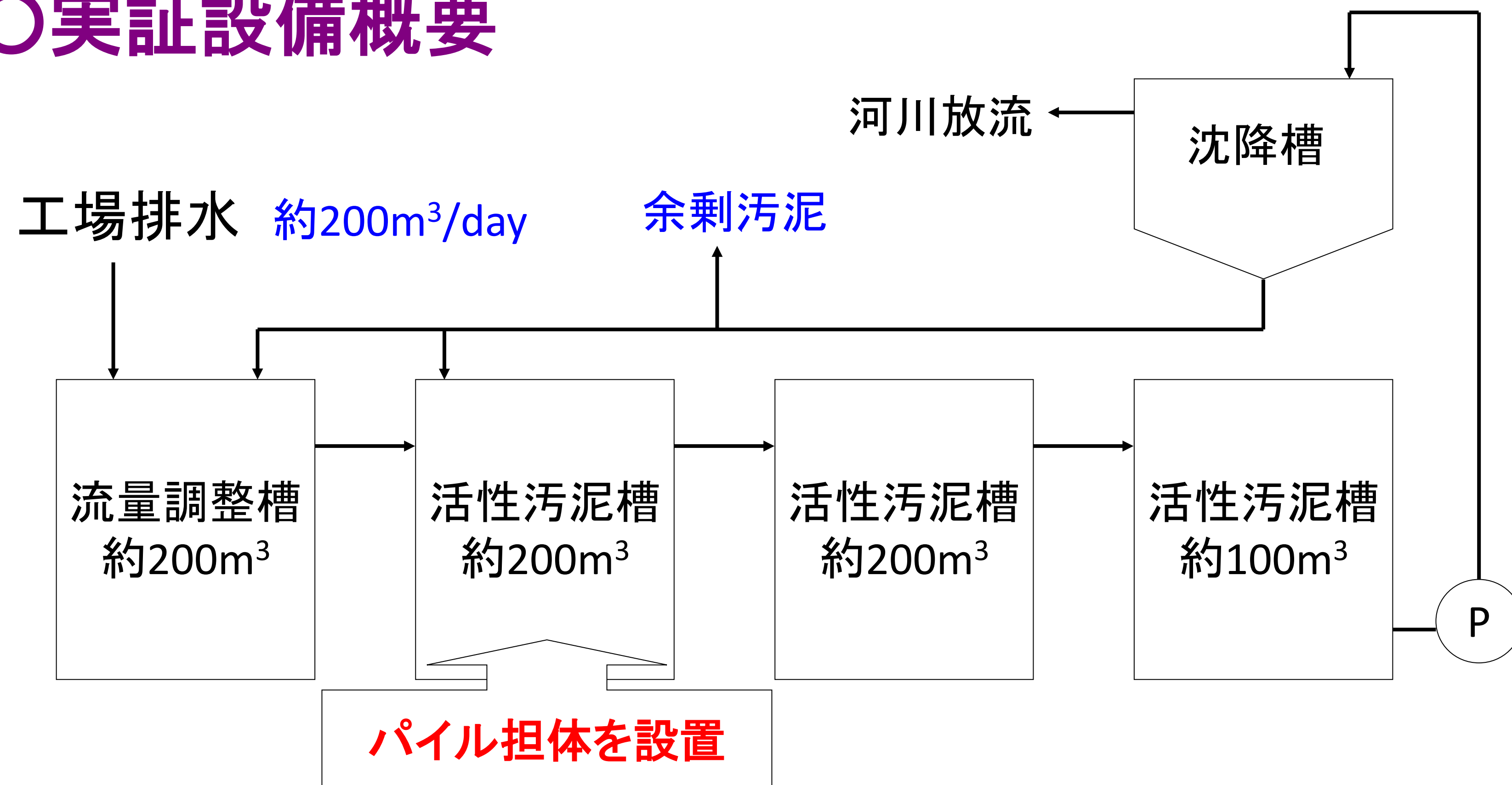
イトミミズ



ゾウリムシ

細菌類

○実証設備概要



食品加工場排水性状

	流入平均
BOD ※1	2,200 mg/L
COD ※2	1,600 mg/L
TOC ※3	910 mg/L

特徴
塩分濃度: 約1%
pH3~4

※1 BOD 生物学的酸素要求量
※2 COD 化学的酸素要求量
※3 TOC 有機態炭素
すべて、有機物の指標になるもの

排水の性状に合わせて
パイル担体を基本設計



パイル担体
短冊状のパイル織物
1本: 320cm × 10cm
設置本数: 約2000本

簡単に設置でき、
レトロフィット性が高い

* 既存設備にあわせて
設置可能



既設の槽形状に合わせ、
フレームを作成し、パイル
担体を取り付ける。

現場設置工期
1日



今ある設備にも組み
込めるのですね!!

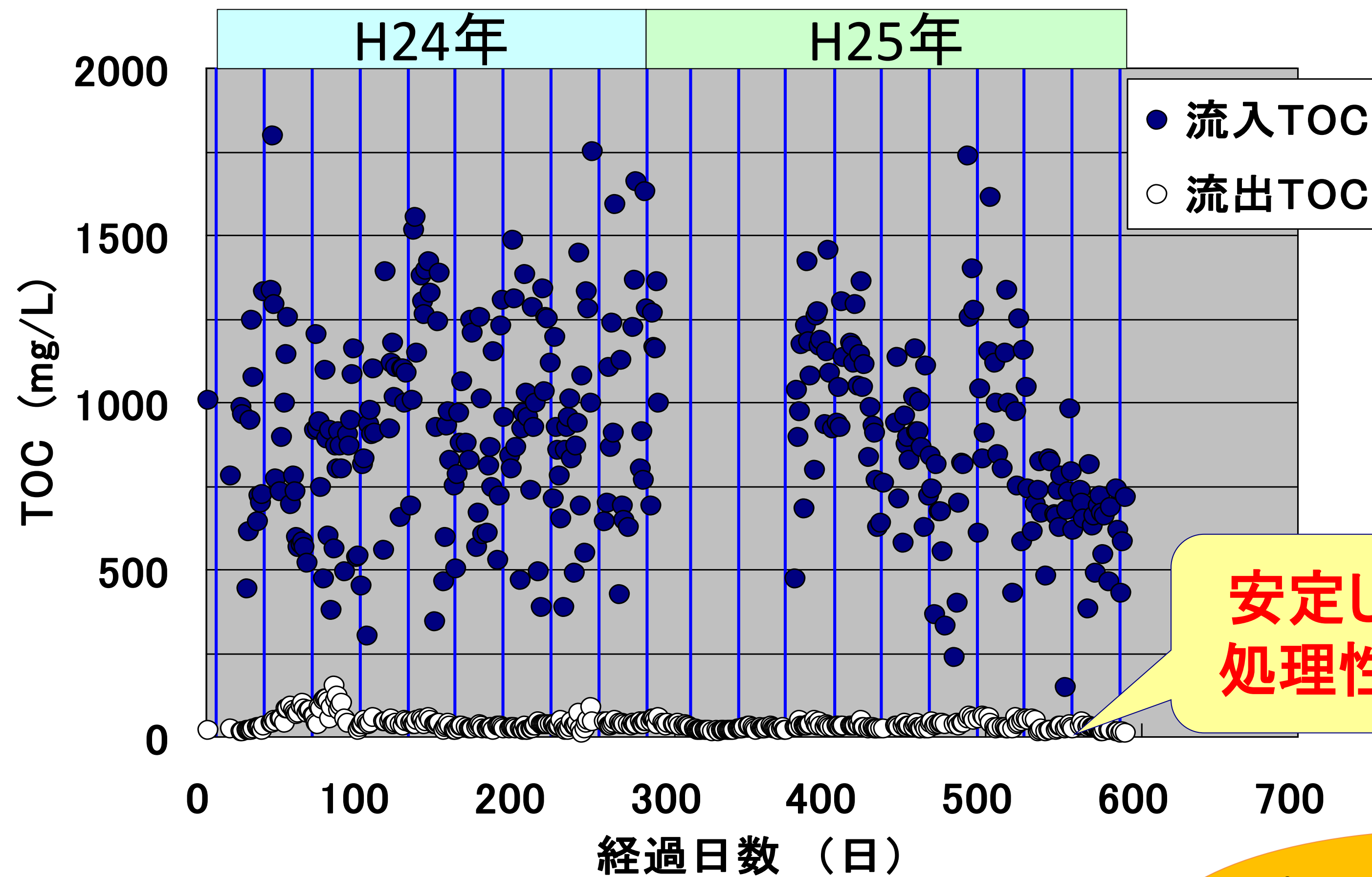


ユニットごと槽内に移設し
アンカーで固定する。



◎ 実証試験結果 ◎

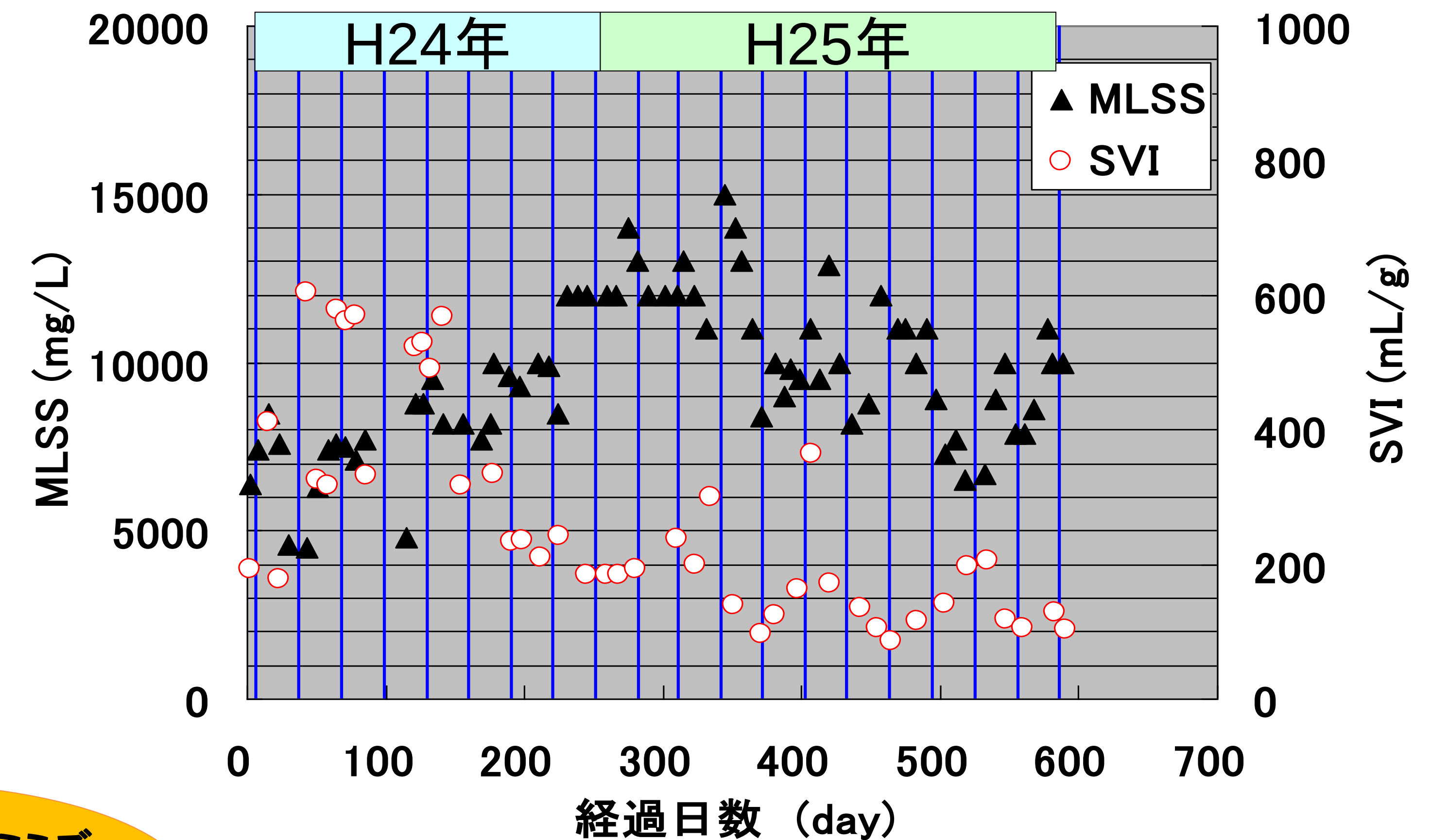
MLSS: 活性汚泥槽内の汚泥の濃度です。ここでのMLSSは、パイル担体に付着していない汚泥量
SVI : 汚泥の沈みやすさを示す指標で、100mL/g程度であれば沈降性が優れているとされる



実証試験中のTOCの経日変化

TOC濃度は、1日の平均値で濃度変動幅は、**200mg/L以下から1800mg/L**まで非常に大きい。
それでも、**安定した処理性能を維持**

パイル生地でイトミミズが働きやすい環境をつくってあげるのですね。



実証試験中のMLSSおよびSVIの経日変化

MLSSは約10,000mg/L程度で維持
設置直後は沈降性が悪化もあったが、**設置後約半年で安定化**
(現場担当者への指導も含む)

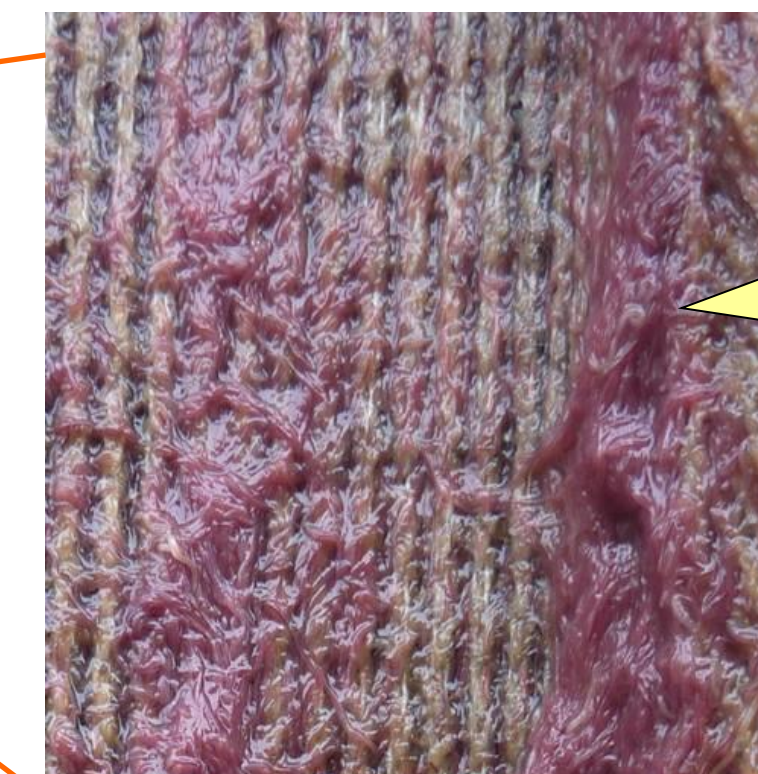
黒い嫌気性の汚泥が多量に付着



活性汚泥槽に設置した場合の微生物の付着



イトミミズの生育に適した条件での微生物の付着(実証試験中)



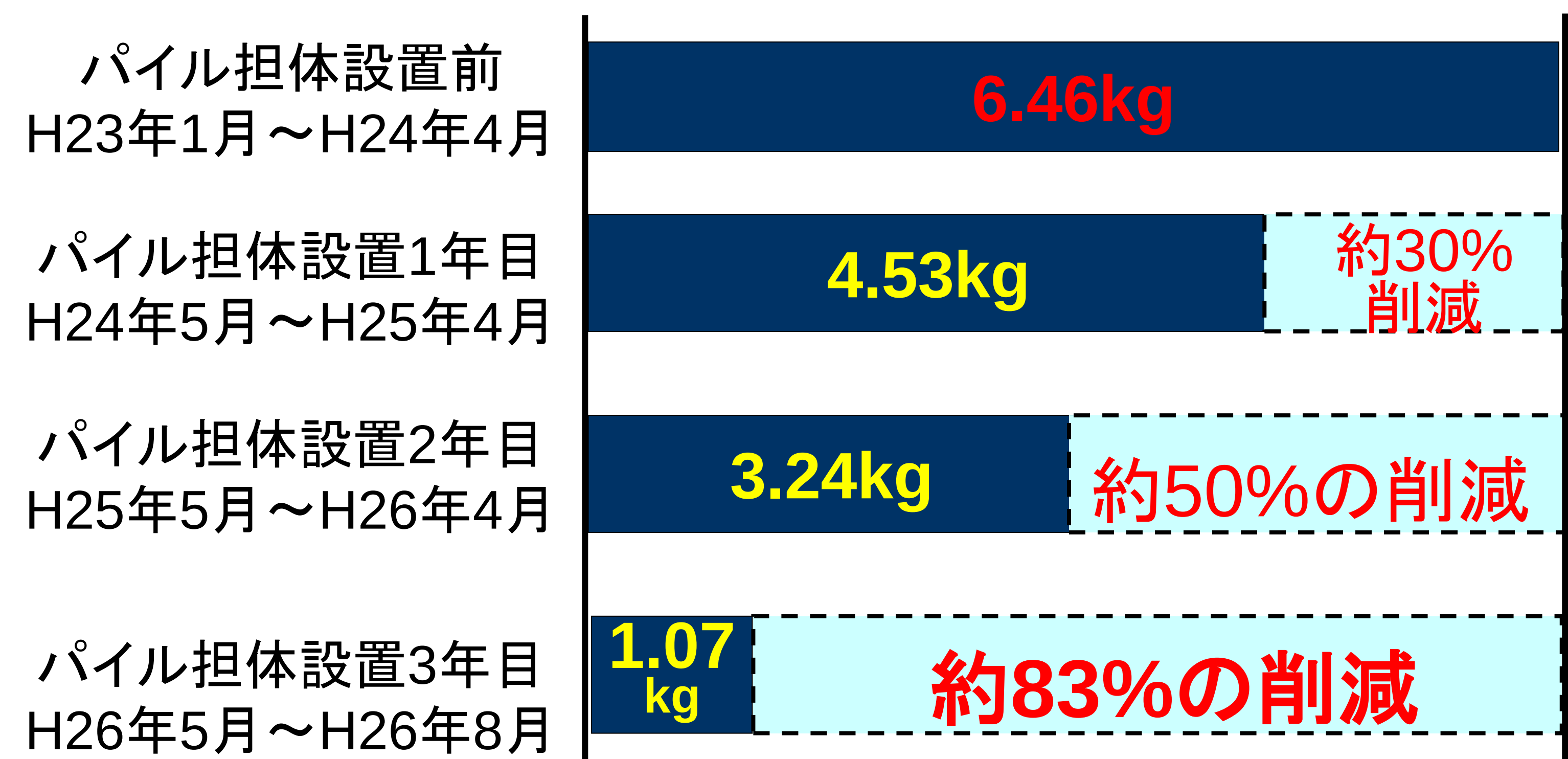
拡大写真

環境を整えると嫌気性の汚泥が消え
赤いイトミミズが大量に生育

イトミミズが住みやすい環境を整える

↓
嫌気性の汚泥がほとんどない
多量のイトミミズが生育(食物連鎖の活性化)

○排水1m³あたりの平均余剰汚泥発生量



汚泥は、沈降槽の濃縮汚泥をスクリーンプレスで脱水した脱水ケーキで、約80%の含水率です。

活性汚泥槽に対する設置面積が
1m³あたりわずか1.3m²にも関わらず、

83%の汚泥削減

○試算

- 仮定① 排水量: 200m³/dayで350日稼働
- 仮定② 汚泥発生量: 6.46kg/m³
- 仮定③ 汚泥の産業廃棄物処分費: 2万円/ton

汚泥削減効果だけで、

年間約750万円の削減

薬液費も含めると

1000万円を超えるコストカット

イトミズの力の活用により、
水もきれいになり、汚泥も減る。
これはすごい！！



○ESCAPE法の特徴

- ①安定処理(フレキシビリティ性)
負荷変動の大きな排水でも、通常の活性汚泥法と比較して、安定した処理性能が得られます。
- ②余剰汚泥の削減
槽内の原生動物種が多種多様になり、食物連鎖の上位に位置するミズの仲間が多量に発生し、余剰汚泥の発生量を削減することが出来ます(平均83%の余剰汚泥削減効果の実績)。
- ③高い沈降性
沈降槽における汚泥の沈降性が非常に優れているため、沈降槽の管理が楽になります。
- ④ランニングコストの削減
産業廃棄物処理費用だけでなく、汚泥の固液分離に必要な薬剤を削減することが出来ます(レトロフィットで約40%のコスト削減実績)。
- ⑤イニシャルコストの削減
高負荷での運転が可能になります。また、活性汚泥槽の設置面積を縮小することが出来ます。
- ⑥レトロフィット性
既設の活性汚泥槽にパイル担体を設置するだけで大きな効果が期待できます。また、流入負荷に応じて、パイルの設置面積を調節できます。
- ⑦排水への適応性
通常の活性汚泥法が適応できる排水であれば、どこでも適応できます。
- ⑧維持管理の容易さ
担体以外の付帯設備は増えませんが、通常の活性汚泥法と全く同じ運転管理で対応できます。