

ワンポイントオンラインセミナー(2023)

第2回: 余剰汚泥量と運転条件

質問箱

Q3. 「余剰汚泥量を削減する適切な運転方法」

参加: 22社 30事業所 聴講人数約65名
講演中は公演中はマイクoffでお願いいたします
ご質問、ご意見等はチャットにてお願いいたします

注: 本セミナーは録画致します。

2023年6月20日

(株)小川環境研究所
代表取締役 小川 尊夫

汚泥の発生量

$$X = F \times (a \cdot \text{BOD} + b \cdot \text{SS} - c \cdot \tau \cdot \text{MLSS}) \times 10^{-3}$$

… (1) 式

X: 余剰汚泥発生量[kg-SS/日]

F: 原水処理量[m³/日]

BOD: 原水溶解性BOD濃度[mg/l]

SS: 原水SS濃度[mg/l]

MLSS: 曝気槽MLSS濃度[mg/l]

τ : 曝気槽の滞留時間[hr] $\rightarrow F \cdot \tau = F \cdot V / F = V$ (曝気槽容量)

a: 溶解性BODの汚泥転換率[mgMLSS/mgBOD]

b: SSの汚泥転換率[mgMLSS/mgBOD]

c: 汚泥の自己分解係数[1/日]

(1) 式の第1項: $F \cdot a \cdot BOD$

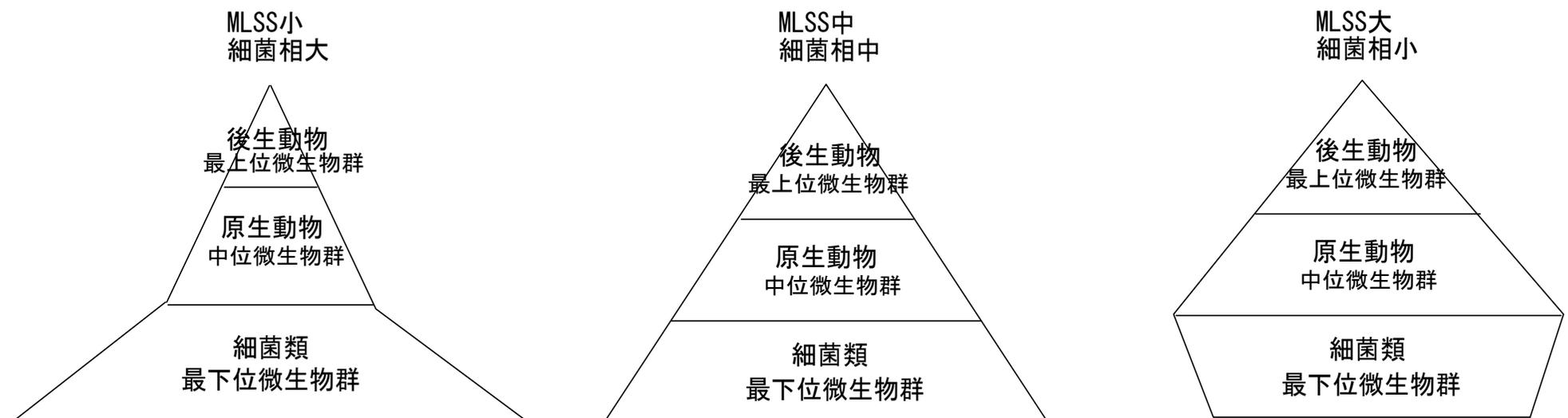
原水BOD負荷による汚泥の増殖

a はBOD→汚泥の変換する割合 (BOD汚泥転換率)

下水の活性汚泥: $a=0.4 \sim 0.6$

a の変動要因

- ①原水BODの基質による…炭水化物:大、メタノール:小
- ②汚泥(微生物)による…微生物構成(馴養)、食物連鎖
- ③運転条件:DO、温度、pH、MLSS



(1) 式の第2項: $F \cdot b \cdot SS$

流入SS(固形物)による、汚泥の増量効果

bはSSが汚泥に変化する割合(SSの汚泥転換率)

下水の活性汚泥: $b=0.9 \sim 1.0$

bの変動要因

① 難水溶性有機物... 汚泥の滞留時間内で溶解/加水分解して、汚泥に摂取分解

② 不溶性塩類の析出

原水(+添加剤)中のCa、Mg、Fe等が

OH^- 、 CO_3^{2-} と反応→不溶性無機塩の溶出

曝気槽pHが強い影響

$\text{MLVSS} / \text{MLSS} \doteq 0.85$ 程度(原水にSSを含まず、不溶性塩類の析出がない標準活性汚泥の場合)

(1) 式の第3項: $F \cdot c \cdot \tau \cdot MLSS$

汚泥の自己消化で汚泥が減量する項目

c は曝気槽の汚泥量あたり汚泥が減量する割合

$$F \cdot \tau \cdot MLSS = F \cdot V / F \cdot MLSS = V \cdot MLSS = \text{曝気槽内の汚泥量}$$

下水の活性汚泥: $c=0.03 \sim 0.05$

c の変動要因

① 運転条件: ($MLSS$ 、 τ)、温度、DO

…微生物の栄養源を多く消費させることが自己消化に繋がる

温度: 高いほうが減量大

DO: 高いほうが減量大

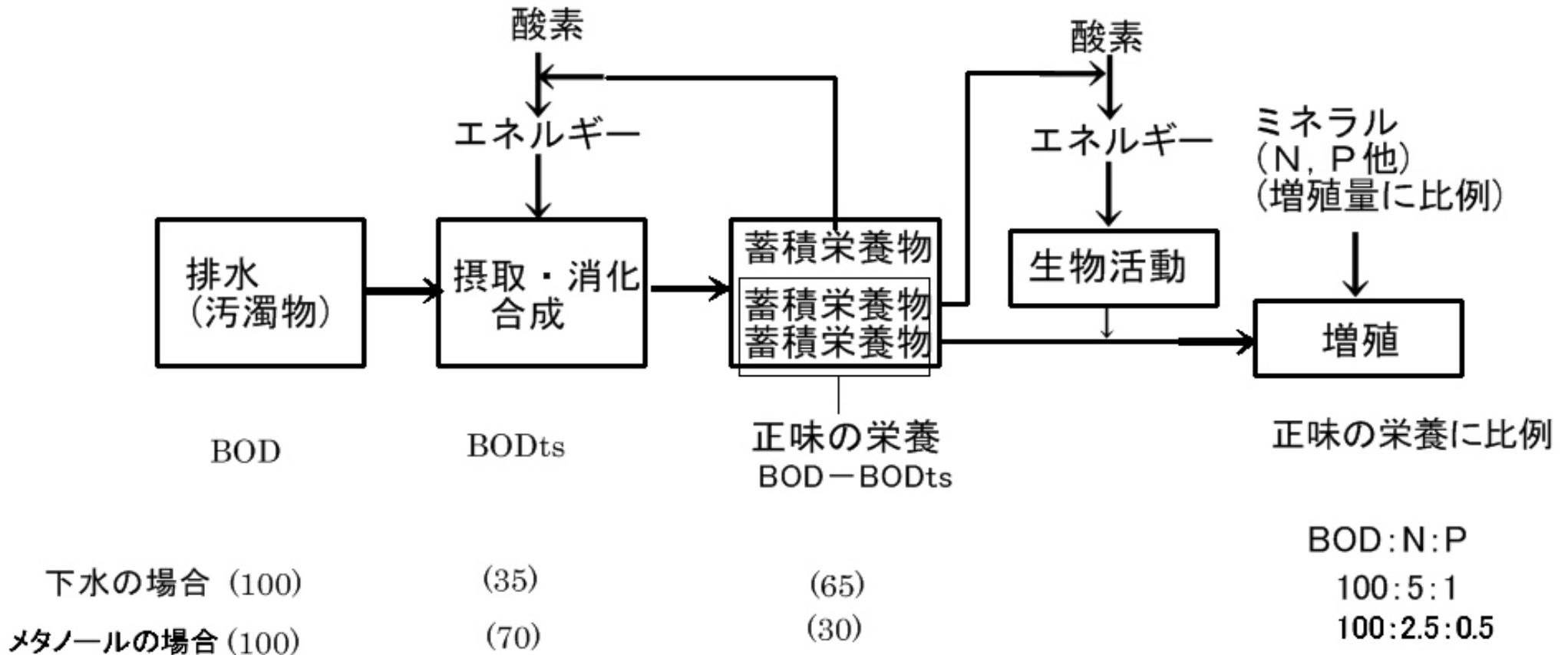
運転条件と余剰汚泥発生量

運転要素	汚泥減少の方向	(1)式の 主要因	影響を受ける処理状態
MLSS	高くする	自己消化大	曝気動力増大 沈降性、処理水COD悪化
DO	高くする	代謝増大→自己消化大 微生物相変化→汚泥転換率低下	曝気動力増大 過曝気→処理能力低下
温度	高くする	代謝増大→自己消化大 微生物相変化→汚泥転換率低下	処理活性↑ 38℃以上→活性低下
曝気時間	長くする	代謝増大→自己消化大 微生物相変化→汚泥転換率低下	曝気空気量増大
汚泥の滞留時間	長くする	自己消化大 微生物相変化→汚泥転換率低下	MLSS増大と同じ
曝気槽pH	酸性側	不溶性塩類の析出小 但し、その他の影響で増殖は不定	汚泥の活性に影響
容積負荷	低くする	微生物相変化→汚泥転換率低下	処理能力
汚泥負荷	低くする	微生物相変化→汚泥転換率低下	処理能力

(1) 式の第1項のa(汚泥転換率)の中身

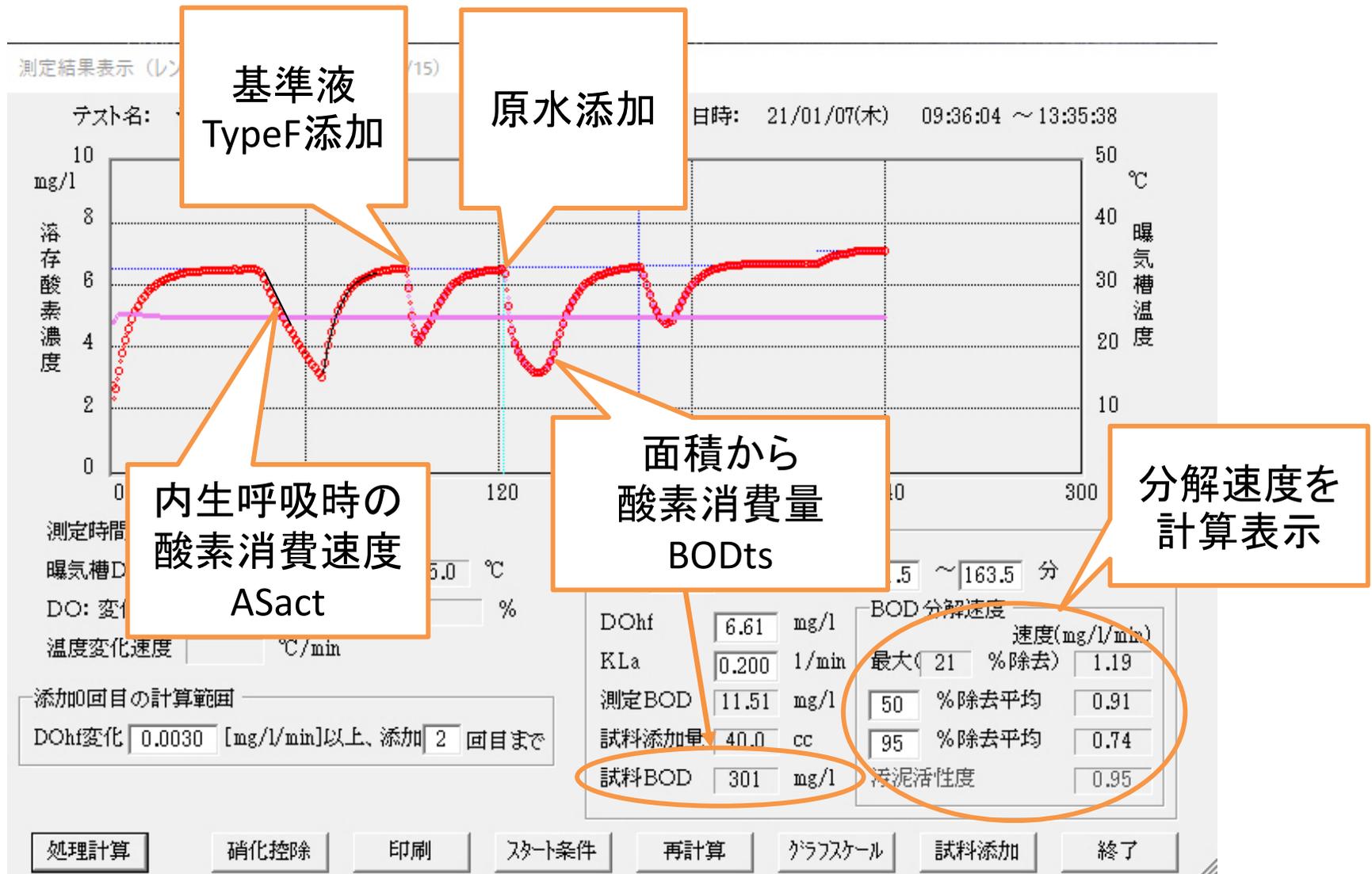
活性汚泥のBOD処理

(易分解成分の場合)



原水基質で正味の栄養が異なる → $a = 1 - \text{BOD}_{ts} / \text{BOD}$

TSチェッカーの測定図



安定処理時: $F \cdot \text{原水BOD} = F \cdot \text{BODts} + V \cdot \text{ASact}$ (Fは原水処理量、Vは曝気槽容量)
 汚泥の増殖 $\propto (\text{原水BOD} - \text{BODts}) \rightarrow \text{BODts} / \text{原水BOD}$ の値から、概略のBOD汚泥転換率

次回セミナー予定

日時:7月18日(火) 17:00~17:35

テーマ:「返送汚泥の返送率の取り方とその作用」

質問箱の

Q2.「適切な返送比の考え方」

Q8.「沈殿槽で維持すべき汚泥の最低界面は」

などの質問に関連した話をする予定。