

衣類用柔軟仕上げ剤の過剰な使用が 浄化槽の処理機能へ与える影響に関する 基礎的調査

一般財団法人福岡県浄化槽協会
櫻木秀憲

調査の背景と目的

調査の背景

- 出荷数は10年間で3割増
- 洗濯時に毎回使用する人は6割
 - 柔軟剤使用者は増加傾向
- 標準使用量の2倍以上を使用する人は23%
 - 過剰使用している割合は少なくない

調査の目的

柔軟剤の過剰な使用が浄化槽に与える影響について調査

調査対象

試料名	液状	付加効果	主な添加物
A	非濃縮		防腐剤
B	濃縮		
C	濃縮	抗菌	抗菌剤
D	濃縮	強芳香性	防腐剤

流入濃度

実使用人員5人の一般家庭で1日に1回使用を想定
(流入汚水量1,000L/日)

試料名	一日当たりの 試料の流入量 (mL/日)	試料の流入濃度 (mL/L)
A	40.0	0.0400
B	16.5	0.0165
C	16.5	0.0165
D	25.0	0.0250

試験の方法

1 理化学的性状試験

2 好気性微生物に対する影響試験

- (1) BOD測定時の生物反応に対する影響試験
- (2) 酸素利用速度に及ぼす影響試験

3 酸素溶解効率における影響試験

1 理化学的性状試験

測定項目		
pH	TOC	$\text{NH}_4^+\text{-N}$
BOD	T-N	T-P
COD	Kje-N	Cl^-

試験結果 (pH、窒素、りん、塩化物イオン)

試料名	pH			Kje-N (mg/L)	NH ₄ ⁺ -N (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)
	2	5	10					
倍率	2	5	10	10				
A	5.67	5.67	5.53	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
B	5.54	5.25	5.16	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
C	5.57	5.23	4.89	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
D	5.56	5.49	5.40	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

槽内のpHを著しく変動させない
流入負荷に与える影響は小さい

試験結果 (TOC, COD, BOD)

試料名	TOC(mg/L)	COD(mg/L)	BOD(mg/L)
倍率	10		
A	20.3	29.7	3未満
B	22.5	33.0	3未満
C	21.8	33.1	3未満
D	30.7	39.9	16.3

- 有機物質を含み、化学的に分解可能
- 試料A・B・CはBODが著しく低い

COD流入負荷の試算

標準流入COD量（100g/日）に占める割合

試料	標準濃度	2倍量	5倍量	10倍量
A	3.0%	5.9%	14.9%	29.7%
B	3.3%	6.6%	16.5%	33.0%
C	3.3%	6.6%	16.6%	33.1%
D	4.0%	8.0%	20.0%	39.9%

標準量：COD負荷に与える影響は小さい

過剰量：COD負荷に与える影響は大きい

2 好気性微生物に対する影響試験

- (1) BOD測定時の生物反応に対する影響試験
- (2) 酸素利用速度に及ぼす影響試験

2 好気性微生物に対する影響試験

(1) BOD測定時の生物反応に対する影響試験

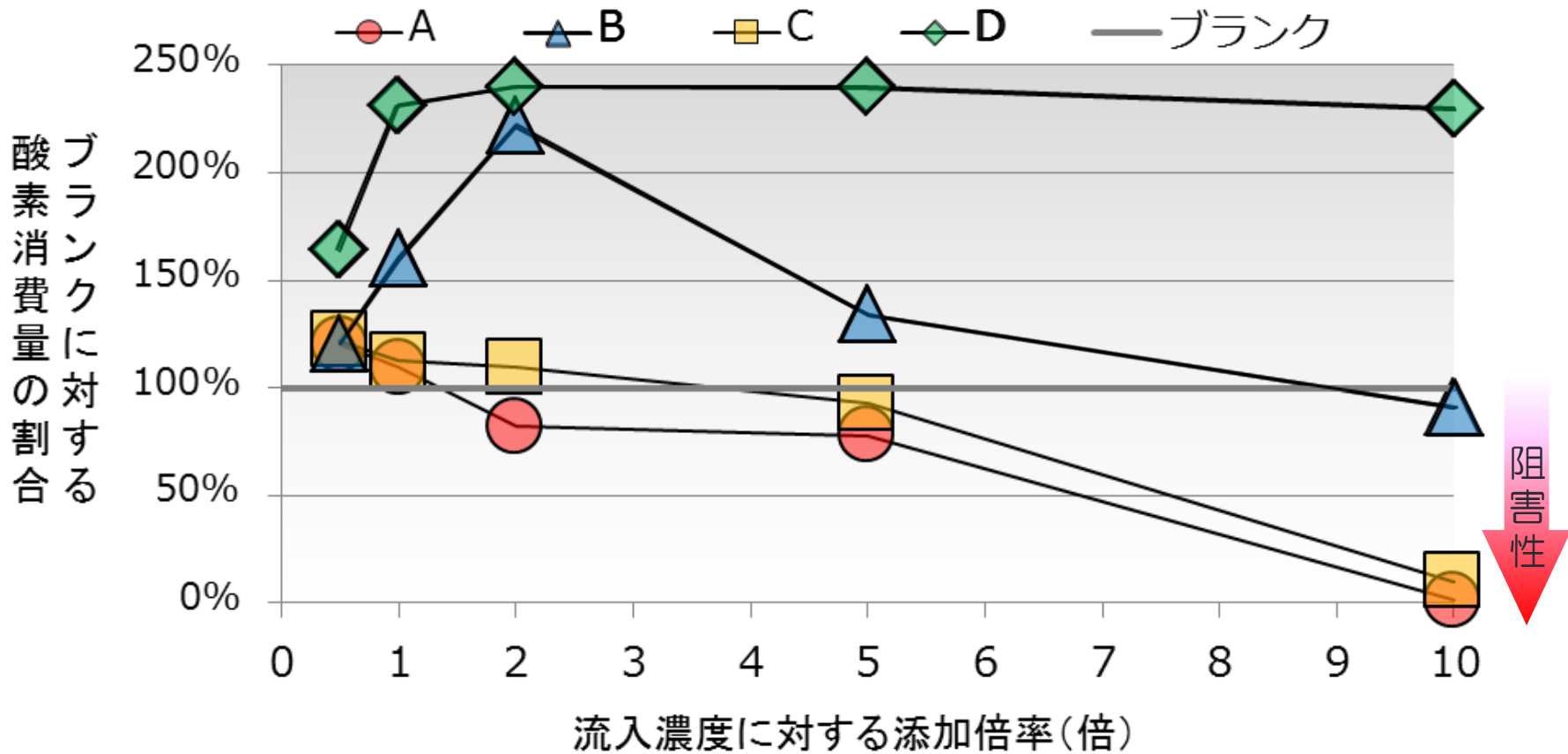
試験方法

- グルコースーグルタミン酸混合標準液に試料を添加
- 5日後の酸素消費量を測定

条件等

- 添加倍率：標準濃度の 0.5、1、2、5、10倍
- 試験温度：20℃

試験結果



A・B・C : 阻害性が確認された

D : 阻害性が確認されなかった

2 好気性微生物に対する影響試験

(2) 酸素利用速度に及ぼす影響試験

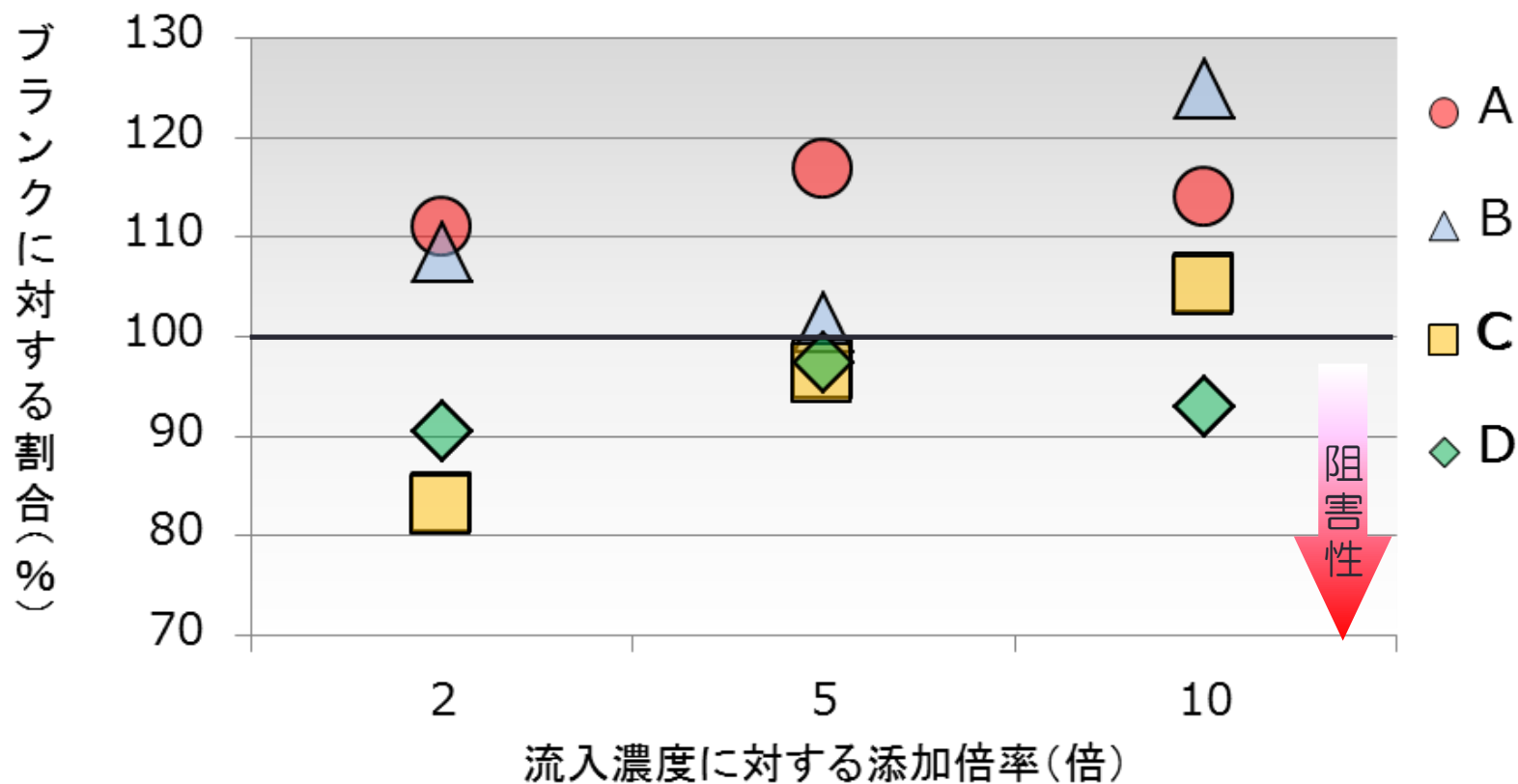
試験方法

- 活性汚泥に試料を添加
- 酸素消費量の経時変化（約7時間）を測定
- 酸素利用速度係数（ K_r ）を算出

条件等

- 添加倍率：標準濃度の 2倍、5倍、10倍
- 試験温度：20℃

試験結果



- A・B : 全添加倍率でblankより高い
- C : 10倍量でblankより高い
- D : 全添加倍率でblankより低い

3 酸素溶解効率における影響試験

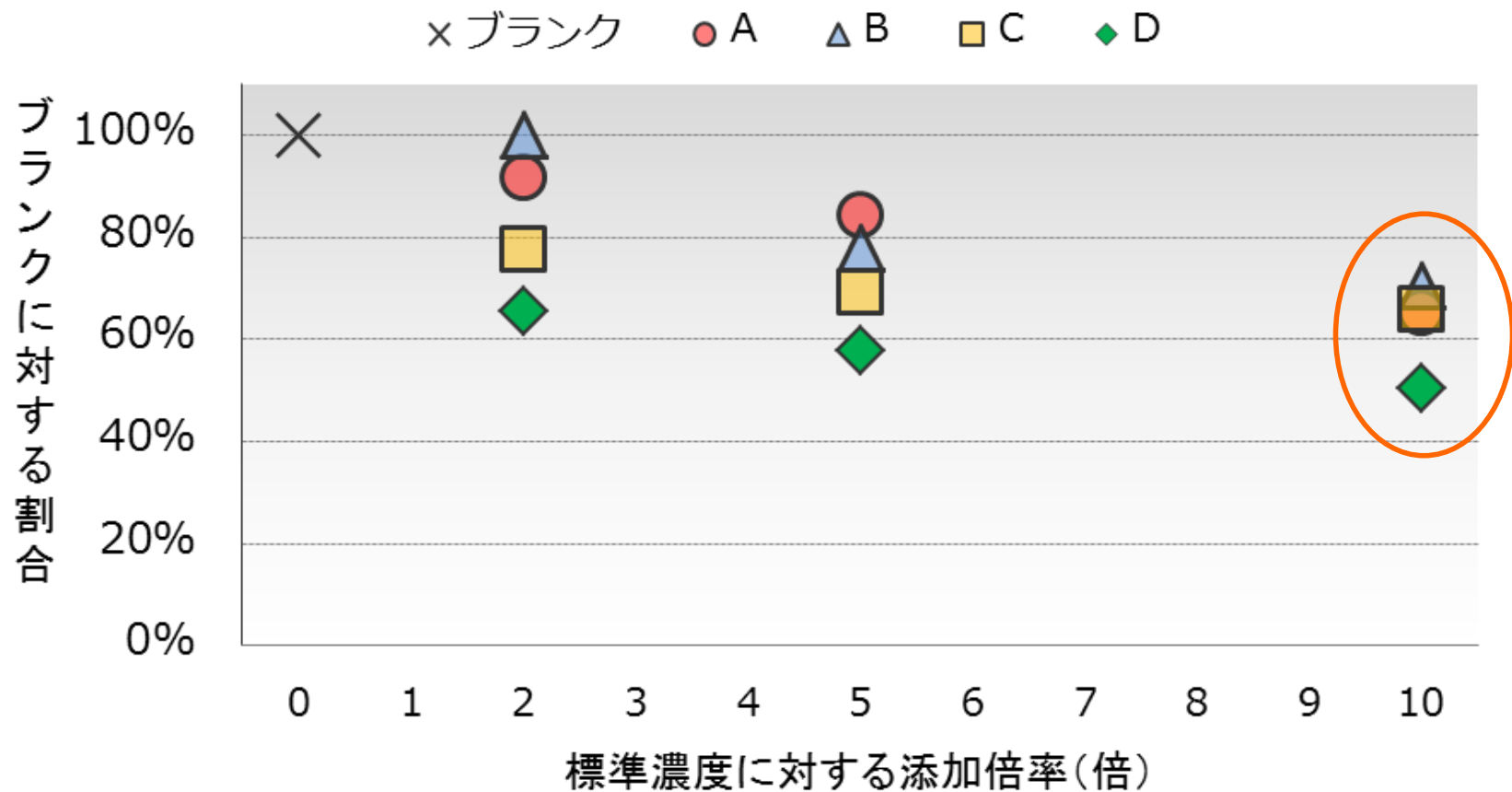
試験方法

- DOを概ね1mg/L以下とした蒸留水に試料を添加し、攪拌させながらばっ気し、DOの経時変化を測定
- 測定値から総括酸素移動容量係数 (KLa) を算出
- KLa を水温20°Cに換算した値 KLa_{20} を用いて評価

条件等

- 添加倍率：流入濃度の2倍、5倍、10倍
- 試験条件：回転数400rpm、送風量0.45L/分

試験結果 (K_{La20} の変化)



過剰な流入は酸素溶解効率を低下

まとめ

試験項目	試験結果	処理水質に与える影響
流入負荷への影響	<u>流入負荷を増加</u> させる可能性がある	<u>処理水質を悪化</u> させる可能性がある
好気性処理への影響	<u>酸素溶解効率を低下</u> させる可能性がある	
	<u>活性汚泥の酸素利用速度を低下</u> させる場合があるが影響は <u>小さい</u>	
BOD測定時の生物反応への影響	<u>BODが低く検出</u> される場合がある	<u>処理機能を過大評価</u> する可能性がある

まとめ

試験項目	試験結果	処理水質に与える影響
流入負荷への影響	<u>流入負荷を増加</u> させる可能性がある	<u>処理水質を悪化</u> させる可能性がある
好気性処理への影響	<u>酸素溶解効率を低下</u> させる可能性がある	
	<u>活性汚泥の酸素利用速度を低下</u> させる場合があるが影響は <u>小さい</u>	
BOD測定時の生物反応への影響	<u>BODが低く検出</u> される場合がある	<u>処理機能を過大評価</u> する可能性がある

柔軟剤の過剰使用は、浄化槽の
処理機能に影響を与える恐れがある

今後の課題

実際に浄化槽へ流入した場合の影響について

- 1 一次処理装置における分解・汚泥への吸着等
- 2 他の流入物質と共存した場合の影響
- 3 生物膜への影響
- 4 実際の処理水がBOD測定に与える影響