

Technological Feasibility of Biological Treatment of Sludge in Artificial River, *HORI-KAWA*

人工河川底泥の生物処理についての技術的可能性

インフラ研究会・堀研

Introduction

- 水質汚濁
 - 有機汚濁(BOD, COD) 生物処理可能
 - 有害物質による汚濁
 - 富栄養化(窒素・リンの流入)

- COD : 化学的酸素要求量 (mg-O₂/l)
- BOD : 生物的酸素要求量 (mg-O₂/l)

生分解度 = (BOD₅ / COD) × 100

20% 以下なら不可能

生分解度 = (BOD₅ / TOD) × 100

60% 以上ならほぼ完全分解

2

Purposes

- ヘドロの生物処理の技術的可能性の検討

底泥の減量

BOD測定
 COD測定

生分解性度

ばっ気試験

3

Materials

- 河川水・底泥・・・05/02/8 堀川尾頭橋周辺で採取したもの
- 測定試薬・・・・・・水質測定用、特級の試薬
- 植種液・・・・・・高濃度微生物製剤 (Hi-Dem) (国土防災技術株式会社)

- 乾燥重量測定 (60℃で3日間乾燥させたサンプル)
- 固体含有率 [g-dry/g-wet] = 61.3%

4

Measurement method ; COD

- 酸性法 (KMnO₄)
- 重クロム酸法 (K₂Cr₂O₇)

◆ 塩化物イオンは測定の妨害する過除去

$2Cl^- \rightarrow Cl_2$
 $AgNO_3 + Cl^- \rightarrow AgCl$

酸化剤 (KMnO₄ or K₂Cr₂O₇)

酸化反応で消費 ← 未反応分

検水中の有機物 ← Fe²⁺で滴定 → COD [mg/l]

5

Result-1; COD measurement

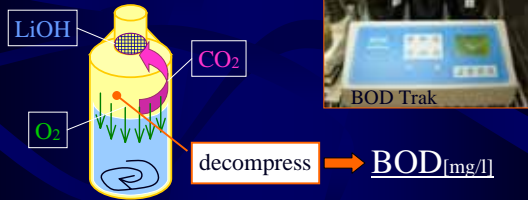
	Sample	COD(-KMnO ₄) [mg-O ₂ /l]	COD(-K ₂ Cr ₂ O ₇) [mg-O ₂ /l]
1	River Water (Cl ⁻ -off)	6.03	-
2	Sludge Suspension (1g-wet/l)	15.1	21.2
3	Sludge Suspension (0.1g-wet/l)	1.50	-

✧ COD_{Mn} of Sludge = 0.025(g-O₂/g-dry)
 ✧ COD_{Cr} of Sludge = 0.032(g-O₂/g-dry)

6

Measurement method ; BOD

- 5th Days, 20
- BOD Trak法
- 栄養剤、微生物添加/無添加



7

Result-2; BOD measurement

	Sample Components				BOD ₅ [mg-O ₂ /l]	BOD ₅ [g-O ₂ /g-dry]
	River Water	Sludge (g-wet/l)	Mineral Salts	Bacteria (HI-DEM)		
1		-	-	-	0.3	-
2		-	-	2 %	56.2	-
3		10g/l	-	-	33.1	0.005
4		4g/l	-	-	23.6	-
5		4g/l	-	2 %	84	0.011

⇨ BOD of Water = 56.2 (g-O₂/l)

⇨ BOD of Sludge = 0.011 (g-O₂/g-dry)

8

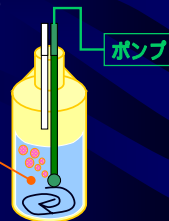
Method of Aeration Test

底泥 = 酸素供給不足で嫌気発酵が進んだ汚濁物

O₂供給 底泥は減少するか？

- 20 · Aeration · Mixing
- 5 Days, 10 Days, Control

河川水 500ml
底泥 20g-wet



9

Result-3; Aeration Test

	Wet weight before treatment [g]	Dry weight after treatment [g]	A/B	Control との比較
Control	20.46	7.49	36.6 %	-
5days	20.11	6.72	33.4 %	-3.2
10days	20.33	6.97	34.3 %	-2.3

⇨ Aeration and mixing decrease 3% of Sludge.

10

Result-4;

元素分析

	C [%]	H	N
(1)	6.11	0.88	0.51
(2)	4.50	0.46	0.33
The mean	5.31	0.67	0.42

(60 で5日間乾燥させたサンプル)

汚泥有機性浮遊物質 (MLVSS)

MLVSS 強熱減量試験 有機物含有量の指標

強熱減量 4 ~ 18 % (前田研より)

11

Conclusions

- 底泥の有機汚濁度と生分解性を定量的に分析する手法を確立した。
- 湿重量と乾燥重量の値にばらつきが大きく、底泥サンプルの固体含有率については測定法の改良が必要である。
- BODの測定で、堀川の水・底泥中の微生物活性が低いことが示唆された。また、微生物製剤の底泥酸化能が高いことが示唆された。
- [BOC/COD= 44%] 十分に生分解が期待できる値である。
- ばっ気と攪拌だけで、わずかながら底泥の減量がみられた。
- 生物分解を利用することにより、期待できる底泥の重量減少分はMLVSSより、最大で20%程度である。
- 微生物剤を添加して、ばっ気することにより、上記減量目標に近づけることが期待される。

12