



Title	高濃度有機性廃棄物の栄養塩類除去工程に関する実験的研究：糞尿を中心として
Author(s)	申, 恩聲; 金, 容珍; 鄭, 杲鎮 他
Description	第3回衛生工学シンポジウム（平成7年11月9日（木）-10日（金） 北海道大学学術交流会館） . 1 水処理、廃棄物処理 . P1-12
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 3, 60-63
Issue Date	1995-11-01
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/7883
Type	departmental bulletin paper
File Information	3-1-12_p60-63.pdf



1-12

高濃度有機性廃棄物の營養鹽類除去工程に関する實驗的研究

- 糞尿を中心として -

ソウル市立大學校 環境工學科 ○申 恩聲, 金 容珍, 鄭 昶鎮, 李 東勳

1. 緒論

用水の需要が急増して營養鹽類排出源に対する規制が浮び上がっている。主な營養鹽類排出源である糞尿は食生活様式、氣候、貯藏タンク構造と大きさ及び収去頻度によって異なり、韓國と日本との場合を比較してみると、韓國の糞尿はBOD₅ 25,000 - 30,000mg/L, SS 30,000 - 40,000 mg/L, TKN 4,000 - 5,000 mg/L, T-P 600 - 900mg/Lで日本よりきょう雑物がとても多く、BOD, COD濃度が高いことを分る(2)。

糞尿は發生量と性状が季節によって變動が大きく、また處理施設が落後されているので大部分の處理場が現在の放流水水質基準におよばない場合が多い。しかし、生活水準の向上と生活様式の變化に従って用水要求量はたんだん増加して水質管理對策としての窒素と磷のような營養鹽類の流入を最大に抑制して富營養化を防止しようと1996年から糞尿處理場放流水の水質基準を強化することを公布例示している(Table 1参照)。

Table 1 韓國での放流水水質基準

種類	放流水水質基準							
	BOD		COD		SS		T-P	T-N
	~1995	1996~	~1995	1996~	~1995	1996~	1996~	1996~
糞尿處理場		30		40		30	16	120
下水處理場	30	20	50	40	70	20	8	60
廢水處理場	30	30	50	40	70	30	8	60

단위(mg/L)

現在韓國の糞尿處理施設はたいいてい有機物の除去のための工程で構成されていて營養物質の除去は部分的に遂行されている。それで強化される營養鹽類法的規制値を遵守するためには素早く施設と運轉方法を改善しなければいけない。

生物學的營養鹽類除去工程法にはいろいろあるが、本研究はA/Oプロセスの變法で

嫌氣曹と好氣曹の間に無酸素曹を置いて窒素と磷を同時に除去する方法を對象とした。この方法は曝氣曹で硝酸化した反應液を無酸素曹へ返送して脱硝酸化を圖り、嫌氣曹で磷の放出に硝酸性窒素が及ぼす影響を低減させるのが特徴である。營養鹽類の除去効率が高く、既存施設に添加修整が易しいA²/O處理工法を選定して韓國實情に合う糞尿處理の可能性と除去効率及び設計因子として適切な内部循環率と有機物負荷量を調査することを目的とした。

2. 實驗方法

本實驗に使用した流入水はソウル東部衛生處理場から採取した試料を2.5mm meshを利用して浮

[連絡先] ㉀ 130-743 韓國 ソウル特別市 東大門區 典農洞 90 TEL 02-210-2377 FAX 02-244-2245

遊物を除去し、稀釋水で水道水を利用してCODを7000mg/Lとした(Table 2 참조). 反應槽のMLSSは6000mg/Lと維持させた.

Table 2 Composition of Feed Water.
Unit(mg/L)

Item	Conc.	Item	Conc.
TCOD	7000	TKN	700
SCOD	2500	NH ₄ ⁺	400
TBOD	3000	T-P	60
SBOD	1500	Cl ⁻	350
TS	3500	Alkal.	1800

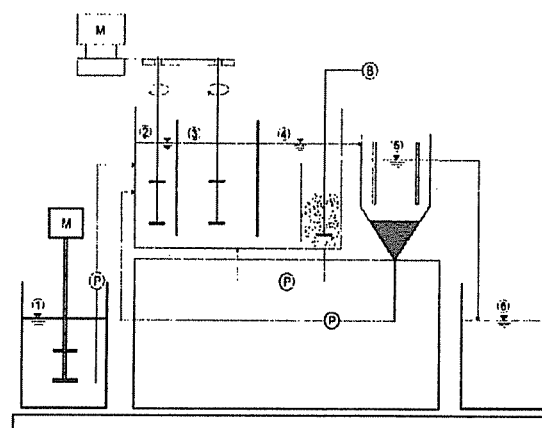


Fig. 1 A²/O Process Schematics

Fig.1のように大きさが異なる二つの反應槽(嫌氣槽:無酸素槽:好氣槽:反應槽I-7.6L:37.3L:47.4L, 反應槽II-3.8L:18.63L:23.4L)を同時に運轉し, 運轉條件はTable 3に示した. 運轉期間は總17ヵ月間であった.

Table 3 Typical Operation Pharse Plan for Biological Phosphorus and Nitrogen Removal

Pharse	Overall HRT(d)	Overall F/M Ratio (kgBOD/kg MLVSS. d)	Sludge Recycle(%)	Interanal Recycle (%)	Temp.
1	5.87	0.1	100	100	25±1 °C
				200	
				300	
				400	
2	5.87	0.1	100	300	25±1 °C
	2.84	0.2			
	1.86	0.25			
	0.88	0.5			

實驗分析項目はpH, COD, BOD, SS, TKN, NH₄⁺, NO₃⁻, NO₂⁻, T-PをU.S Standard Methodに従って分析した.

3. 實驗結果及び考察

3-1. 1段階運轉結果

適切な内部循環率を調べるために實施した第1段階實驗の結果をFig.2と3に示した.

Fig. 2と3から分るようには有機物と營養鹽類の除去效率は兩者共内部循環率300%で高い値を示すが, 磷の除去效率は内部循環率とあまり關聯がないことが分る.

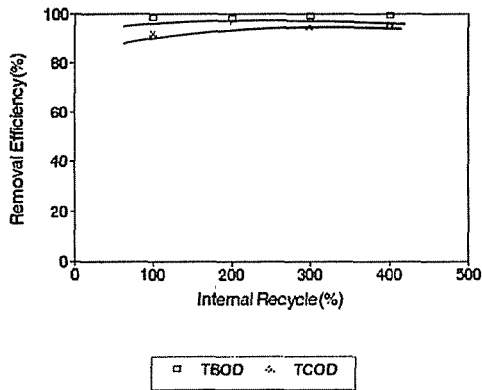


Fig. 2 TBOD, TCOD Removal Efficiency depending on Internal Recycle Ratio.

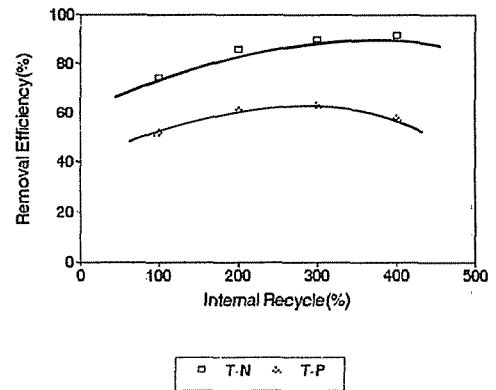


Fig. 3 T-N T-P Removal Efficiency depending on Internal Recycle Ratio.

3-2. 2段階運転結果

1段階運転結果を利用して内部循環率を300%で固定してからF/M比を0.1から0.5まで変化させた。運転結果 A^2/O プロセスは比較的衝撃負荷にも強い適應力を持っていることが認められた。また、最適F/M比は0.2 - 0.3kg BOD/kgMLVSS_{AVG,d}と求められた。

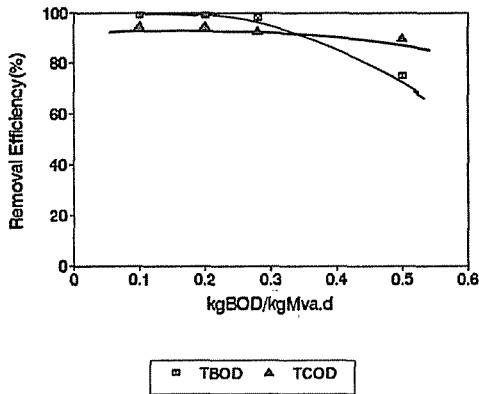


Fig. 4 TBOD, TCOD Removal Efficiency depending on Organic Loading Rate.

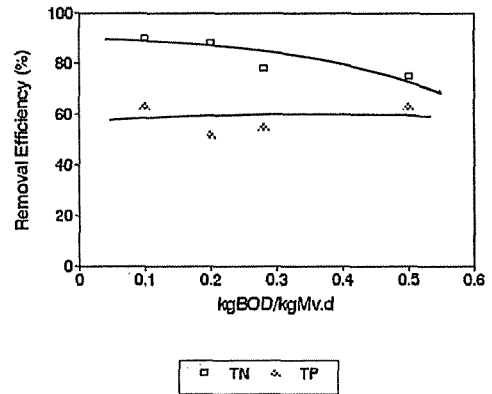


Fig. 5 T-N, T-P Removal Efficiency depending on Organic Loading Rate.

4. 結論

本研究は A^2/O プロセスを通して糞尿中の營養鹽類を除去する場合の最適運転条件を求めるための実験研究で、主な運転變數として最適内部循環率と有機物負荷量を決定しようとした。その結果 次のような結論が得られた。

1. A^2/O プロセスは糞尿の營養鹽類除去工法として有効である。
2. 内部循環率が増大するとともに有機物及び營養鹽類の除去率は上昇する傾向が見られ、最適循環率は300%であった。
3. F/M比が増加することによって有機物及び營養鹽類除去率は低減する傾向が見られ、最適負荷

量は0.2-0.3kgBOD/kgMLVSS_{AVG.d}であった(日本の高負荷脱窒素処理法の場合は0.1-0.15kgBOD/kgMLVSS_{AVG.d})。

4. A²/O プロセスの処理効率は内部循環率300%, 外部循環率100%, F/M比0.2-0.3kgBOD/kgMLVSS_{AVG.d}の場合, TBOD 98.6%, TCOD 93.8%, SS 98.3%で, 營養鹽類NとPの除去効率はそれぞれ83.4%, 53.6%でA²/Oプロセスの一段階処理だけで1996年から施行される糞尿処理場放流水水質基準がまもれる。

4. 参考文献

1. 汚水, 糞尿 及び畜産廢水の 處理實績と計劃, 1992-1993. 環境處
2. 廢棄物 處理と資源化, 崔義昭 外, 清文閣.
3. 廢棄物 管理法
4. 廢水處理, 金東玟, 清文閣
5. Process Design Manual for Nitrogen Removal, 1976, EPA
6. Nutrient Control Manual of Practice No. FD-7, 1983 WPCF 2626
7. "Phosphorous and Nitrogen Removal from Municipal Wastewater", 1991, WPCF, vol 63, no 6