

# 中部下水処理場における最初沈殿池使用池数と 水処理状況について

水質管理課

○ 蓮野智久  
北谷道則  
片山昌子

## 1. はじめに

中部下水処理場では平成5年度、A系最初沈殿池設備更新工事を行った。工事期間中は最初沈殿池の使用池数を通常の6池から3池に減らし、高負荷での運転を行った。最初沈殿池の水面積負荷については、小さいと、SSの除去率は高くなるが、活性汚泥のSVIが高くなり最終沈殿池で沈みにくい軽いフロックを生成する傾向があると言われている。今回、工事に伴い水面積負荷の高い時の最初沈殿池流出水のデータが得られたので、通常時との比較とその影響について報告する。

## 2. 施設概要及び実験経過

表-1に最初沈殿池の施設仕様を、表-2に池の使用状況と処理結果を示す。最初沈殿池の水面積負荷は、A系  $26\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{日}$ 、B系  $34\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{日}$  で設計されており、A系では設計値どおり、B系ではそれよりも少し小さ目の値で運転されている。中部下水処理場では1年を通じてSVIの高いことが多く、平成4年度は最初沈殿池の使用池数を6池から5池、4池と減らして、その影響について調査を行った。5年度は、工事期間中、使用池数を半分の3池にして運転を行った。

表-1 最初沈殿池 施設仕様

A系	* 4811 $\text{m}^3$	長33.0m×巾9.0m×深2.7m 滞留時間 (時間) 水面積負荷( $\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{日}$ )	6池 2.5 26
B系	* 4314 $\text{m}^3$	長32.1m×巾11.2m×深3.0m 滞留時間 (時間) 水面積負荷( $\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{日}$ )	4池 2.1 34

\* 有効容積

表-2 最初沈殿池運転状況

期 間 A系使用池数		4/1~12/13 6池	12/14~2/21 5池	2/22~5/12 4池	5/13~7/5 6池	7/6~3/7 3池
水面積負荷( $\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{d}$ )	A系	25.0 (15.5~58.7)	22.6 (17.0~33.8)	28.6 (23.8~41.4)	24.8 (15.8~46.4)	45.9 (33.9~93.0)
	B系	28.4 (18.5~69.0)	27.1 (20.4~43.5)	26.7 (22.2~34.8)	32.9 (23.0~61.1)	29.2 (17.2~60.8)
滞留時間 (h)	A系	2.82 (1.10~4.16)	3.00 (1.92~3.81)	2.33 (1.56~2.73)	3.01 (1.40~4.11)	1.52 (0.70~1.91)
	B系	2.72 (1.04~3.88)	2.77 (1.86~3.53)	2.75 (2.07~3.24)	2.50 (1.18~3.13)	2.73 (1.19~4.19)
初沈 SS除去率 (%)	A系	76.2 (44.4~88.8)	75.7 (64.2~83.5)	78.3 (62.5~93.1)	78.5 (74.0~88.8)	77.8 (60.0~92.2)
	B系	81.5 (64.8~92.8)	81.0 (70.8~88.7)	81.6 (66.7~94.2)	81.2 (73.8~90.4)	81.4 (71.0~93.7)
沈後水 SS (mg/l)	A系	39 (21~55)	43 (37~55)	43 (34~59)	32 (24~43)	35 (23~59)
	B系	31 (19~47)	33 (28~40)	33 (26~41)	27 (21~37)	29 (18~39)
沈後水 COD (mg/l)	A系	40 (24~52)	48 (38~51)	46 (39~54)	42 (29~50)	42 (25~55)
	B系	38 (25~47)	44 (38~48)	45 (38~54)	39 (22~47)	38 (24~51)
沈後水 BOD (mg/l)	A系	79 (44~100)	86 (74~100)	92 (56~130)	89 (35~120)	94 (50~140)
	B系	73 (39~100)	83 (51~100)	84 (63~110)	77 (35~99)	77 (29~120)

## 3. 結果及び考察

( ) 内は最小, 最大

### 1) 最初沈殿池流出水水質

表-2の各水質項目を見ると、A系は水面積負荷が小さいときでもB系よりも高い値を示す傾向があり、水面積負荷を大きくした場合でもその差が極端に大きくなるようなことはなかった。図-1に水面積負荷とSS除去率の関係を示す。図に用いたデータは簡易処理水の出ている日、雨水滯水池からの返流水のあった日を除いた晴天時のみのデータである。水面積負荷が  $45\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{日}$  程度になっても除去率に影響のない

ことが分かる。図-2に最初沈殿池流入水の沈降実験の結果を示す。沈降開始後、30分でほとんどのSS分が除去され、2時間以降はあまり除去されていない。今回調査期間中は、負荷の高い時でも平均で1.5時間の滞留時間があり、この程度の負荷範囲では最初沈殿池流出水の水質は負荷変動の影響を受け難かったのだと言えよう。また、調査期間中、汚泥調整槽の工事のために最初沈殿池汚泥量を1000m<sup>3</sup>/日から300m<sup>3</sup>/日に減らして運転していた期間があった。この間のA、B系のSSの差を図-3に示す。初沈汚泥量が少なくなるとA系ではSSが高くなり、B系との差が大きくなった。汚泥を貯める様な運転をしていると、SSの除去状況は負荷の影響を受け易くなるのだろう。

### 2) エアレーションタンクへの影響

最初沈殿池の水面積負荷を小さくし、流出水のBOD/SS比を下げることによって、エアレーションタンクへの流入固形物量を増やし、バルキングに対して抑制効果のあることが文献で報告されている。今回の調査では、BOD/SS比は図-4に示す様に、報告されているのとは逆に水面積負荷が増すと大きくなる傾向があった。これは、今回の負荷範囲ではSSの除去には、ほとんど差がみられなかったこと、及び最初沈殿池に余剰汚泥を戻しており、水面積負荷の高いときには余剰汚泥が流出水に混ざっていたため、BODが測定中に余剰汚泥由来のSSによる窒素の酸化のため、高い値を示したことによるものと考えられる。こ

のように沈後水BODと言えども硝化によるBODが考えられるので、BOD/SS比を溶解性汚濁物質の指標として扱うには注意が必要だろう。表-3に最初沈殿池の使用状況とエアレーションタンクの状況を示す。エアレーションタンクへの流入固形物量、余剰汚泥固形物量は、A系がB系よりも高くなって

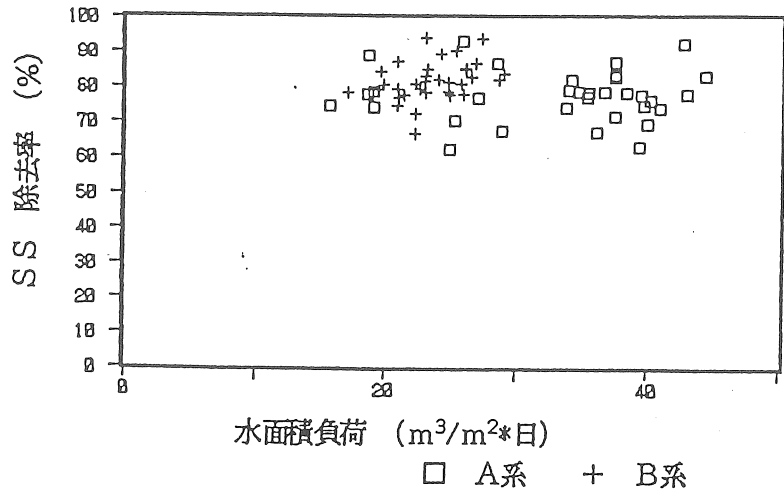


図-1 水面積負荷とSS除去率

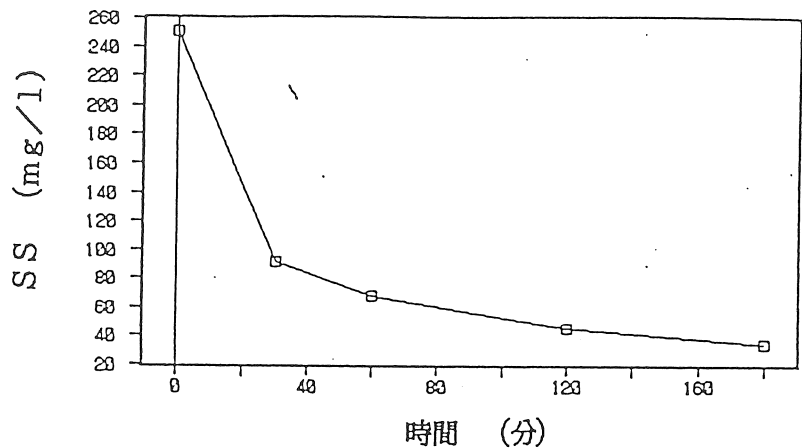


図-2 最初沈殿池流入水の沈降実験

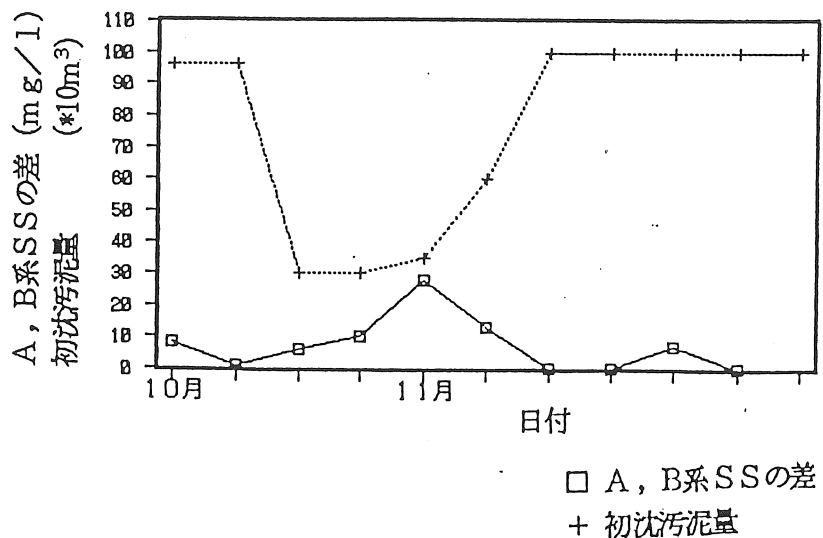


図-3 最初沈殿池汚泥量とSS

いたが、A系の使用池数を減らして、A系の水面積負荷を上げた時に差が大きくなるという傾向は見られなかった。また、SVIもA、B系で同じ様な変動を示しており差は認められなかった。

表-3 最初沈殿池使用池数とエアレーションタンク

期 間		4/1~12/13 '92 6池	12/14~2/21 '93 5池	2/22~5/12 4池	5/13~7/5 6池	7/6~3/7 '94 3池
BOD/SS 比	A系	2.07 (1.29~3.45)	2.08 (1.48~2.38)	2.22 (1.15~3.43)	2.82 (1.46~3.87)	2.82 (1.57~4.62)
	B系	2.48 (1.26~4.09)	2.56 (1.96~2.92)	2.55 (1.97~3.33)	2.93 (1.46~4.71)	2.69 (1.45~4.19)
流入固形物 (t/day)	A系	1.87 (0.97~3.46)	1.44 (1.06~2.12)	1.48 (1.07~2.53)	1.30 (0.97~1.97)	1.38 (0.81~2.55)
	B系	1.18 (0.76~1.71)	1.25 (1.01~1.54)	1.24 (0.98~1.51)	1.22 (0.70~1.97)	1.15 (0.67~1.82)
余剰固形物 (t/day)	A系	2.43 (1.57~6.77)	2.19 (0.76~4.72)	2.33 (1.79~3.49)	2.03 (1.23~3.78)	2.54 (1.74~4.50)
	B系	2.09 (0.64~5.27)	3.11 (1.74~4.48)	2.76 (1.08~5.10)	2.14 (1.32~2.89)	1.73 (0.89~3.42)
沈殿率 (%)	A系	38 (8~90)	53 (29~92)	29 (8~63)	29 (8~43)	44 (18~87)
	B系	35 (9~83)	66 (32~91)	45 (8~75)	21 (15~34)	32 (16~70)
MLSS (mg/l)	A系	1360 (820~1650)	1520 (980~1750)	1400 (1100~1650)	1810 (1280~2300)	1500 (910~2150)
	B系	1420 (840~2020)	1490 (1180~1850)	1500 (1000~2000)	1450 (1040~1720)	1480 (780~2200)
SVI (mg/l)	A系	270 (60~690)	350 (180~550)	180 (54~390)	150 (63~240)	290 (120~550)
	B系	260 (60~720)	450 (220~720)	280 (80~390)	150 (100~230)	230 (100~560)

最初沈殿池流出水のNH<sub>4</sub>-N濃度の頻度分布を図-5に示す。B系の方が1~2mg/l 高い傾向にある。最初沈殿池流出水のNH<sub>4</sub>-N濃度は室温で2時間程度放置しておくだけで1~2mg/l 上がることがあり、滞留時間が長いために有機性の窒素がNH<sub>4</sub>-Nに変化したものと考えられる。最初沈殿池では浮遊物を沈降させるだけでなく、生物反応も同時に起こっていることが予想されよう。最初沈殿池の機能について、今まではSSの除去を中心に論じられてきたが、2次処理に対する影響や2~3時間の滞留時間で起こる生物反応についても総合的に評価する必要があるだろう。

4. おわりに

パルキングの一原因としてBOD/SS比が高いことが挙げられており、今回、最初沈殿池の使用池数を制限することで水面積負荷を2倍に上げて調査を行った。その結果 ①A系でB系よりも流出水のSS, COD, BODが高い傾向が見られたが、A系の負荷を上げててもその差が大きくなる様な傾向は認められなかった。②最初沈殿池の負荷により活性汚泥の沈降性に差は見られなかった。③最初沈殿池の滞留時間の長い系列でNH<sub>4</sub>-Nの高い傾向があった。このことから最初沈殿池での生物反応についても考慮が必要と考えられる。

今後、機会があれば今回の結果をふまえて最初沈殿池の機能について総合的に評価するような調査を行って行きたいと考えている。

( ) 内は最小, 最大

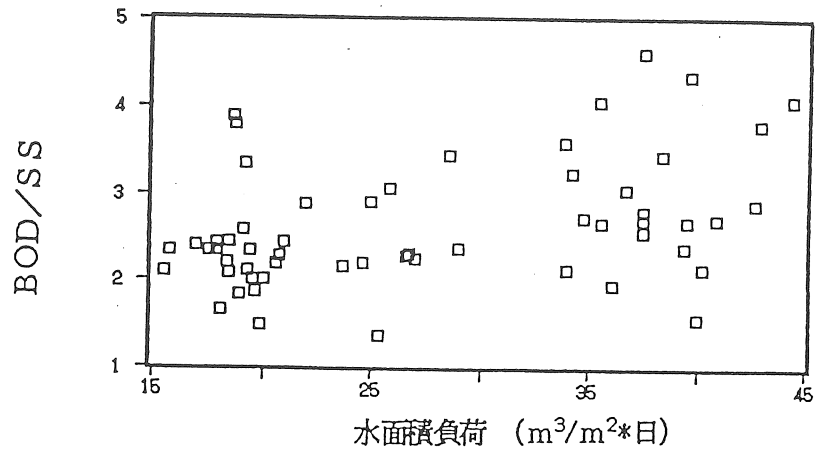


図-4 水面積負荷とBOD/SS (A系)

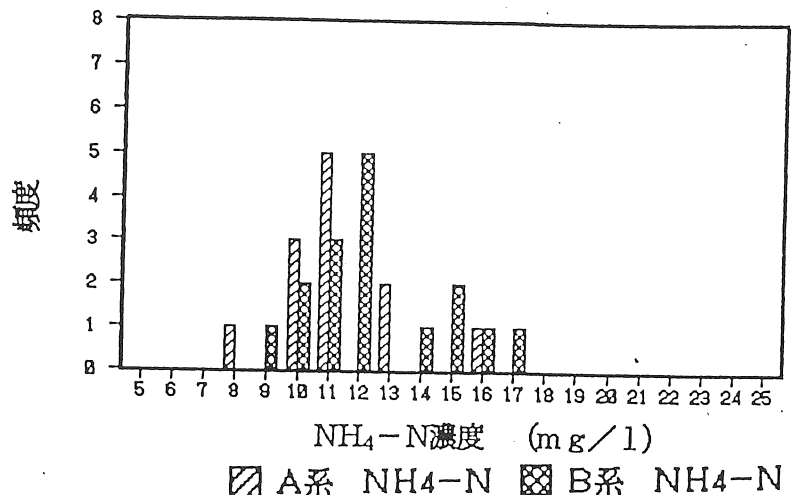


図-5 沈後水NH<sub>4</sub>-N濃度の頻度分布