

発表日	平成 29 年 10 月 24 日 (火)	発表形式	講演
所属・氏名	下水道水質課 中山 慶昭		
発表名称	最初沈殿池での凝集剤添加による下水処理方法の基礎的検討		
ジャンル	水処理	部門	研究成果

## 1 背景、目的

栄第二水再生センターは 1 日の流入下水量が概ね 12~14 万 m<sup>3</sup> で、処理系列を 5 系列有している。今年度に第 1 系列の更新工事を行っており、全体として最初沈殿池の 1/3、反応タンク・最終沈殿池の 1/5 が休止している。施設の休止に伴い、処理能力に余力がなく、設備故障や水温低下などによる処理水質の悪化や処理可能水量の低下が生じやすい状態にある。

そのような場合の対処法の 1 つとして、反応タンク流入水の汚濁負荷を下げ、処理に要する時間を短くする方法が考えられる。そこで、凝集剤を使用して最初沈殿池での汚濁除去を促進し、汚濁負荷を下げるための基礎的検討を行った。

## 2 方法、結果

モデル実験として、最初沈殿池流入水に添加する凝集剤の添加率の選定、汚濁負荷を下げたモデル試料を使った小スケールでの模擬処理を行った。

凝集剤添加率の選定 および モデル試料の作成 には、汚濁負荷の高い時間帯の最初沈殿池流入水を試料として用い、凝集剤は 10%ポリ塩化アルミニウム (PAC) 溶液を用いた。

### ① 沈殿効果の確認、添加率の選定

段階的な添加率 (v/v %) で PAC を試料に加え、攪拌後 90 分間静置し、モデル試料を作成した。その結果、添加率が高いほど沈殿固形物が多い外観となった (図 1)。

次に、モデル試料となる 各々の上澄み の水質を表 1 に示す。アンモニア態窒素 (NH<sub>4</sub>-N) を除いて、添加率が高いほど汚濁負荷が減少する傾向がみられた。また、添加率 0.015% 以上の上澄み は SS の大部分が除去され、有機物系の負荷は雨天時反応タンク流入水と同程度となった。

添加率の選定については、凝集剤は高価であるため、添加率を低く抑えたいと考えている。そのため、凝集剤使用量と汚濁負荷減少の観点から、添加率 0.01% で模擬処理を行うこととした。

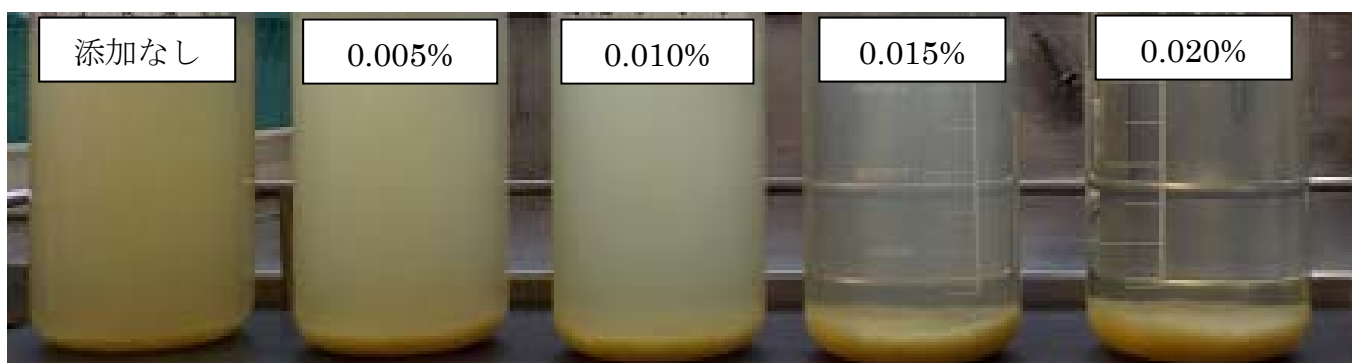


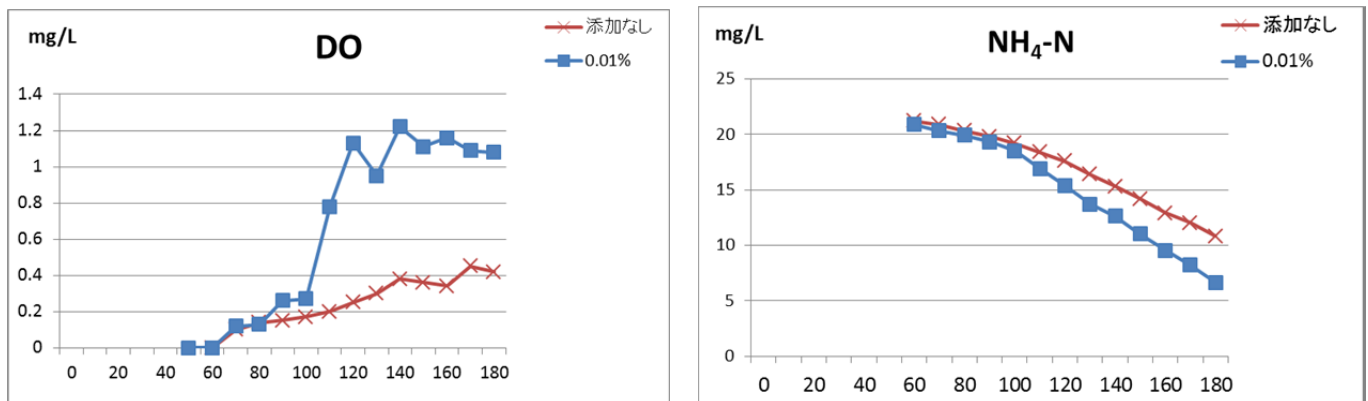
図 1 PAC による凝集沈殿効果 (それぞれ 10%PAC 添加率を示した)

表 1 上澄み試験結果（ 単位は大腸菌群：個/cm<sup>3</sup>、 pH・大腸菌群以外：mg/L ）

	pH	COD	SS	大腸菌群	T-N	NH <sub>4</sub> -N	T-P	PO <sub>4</sub> -P
試料	7.5	147	310	300,000	54	36	6.8	4.0
添加なし	7.5	92	57	270,000	52	37	5.5	3.7
0.005%	7.4	82	62	250,000	48	37	4.2	1.7
0.010%	7.3	67	47	170,000	47	36	2.6	0.97
0.015%	7.2	44	16	18,000	40	36	1.0	0.14
0.020%	7.2	40	7	6,600	38	35	0.3	<0.05

## ② 小スケールでの模擬処理

「添加なし」、「0.01%」のモデル試料で模擬処理を行った。モデル試料：返送汚泥=10：7で混合し、攪拌のみによる嫌気処理を 60 分、エアープンプによる曝気と攪拌を組み合わせた好気処理を 120 分行った。攪拌速度と送気量の条件はともに同じである。その結果、「0.01%」の方が DO の上昇が早く、NH<sub>4</sub>-N の処理が進む結果となった（図 2）。NH<sub>4</sub>-N は放流水 BOD を上昇させる原因であり、処理に長い時間を必要とする。

図 2 模擬処理の DO、NH<sub>4</sub>-N の推移

## 3 考察

②の結果より、凝集剤の添加により DO の上昇が早まって NH<sub>4</sub>-N の処理がより早く進んだことから、処理に必要な時間が減り、処理可能水量を増加できることが示唆された。①、②の結果から、工事や故障による施設の休止が発生して運転の工夫で対処が難しい場合、最初沈殿池流入水に凝集剤を添加することで処理悪化を防ぐことが期待できる。例を挙げると、最初沈殿池の一部休止によって沈殿除去が不良になった場合には、凝集剤添加により除去の向上が見込まれる。反応タンクの一部休止によって簡易処理水が発生しやすい場合には、凝集剤添加により簡易処理水質の改善と消毒剤の節減も期待できる。また、震災などの災害時に好気処理が行えない場合には凝集剤添加を応急措置として利用できる。

## 4 まとめ、今後の展開

本検討の結果、最初沈殿池流入水に PAC を添加することで、自然沈殿処理よりも多くの汚濁源を沈降除去できることが示された。このことから、凝集剤添加によって、反応タンクの負荷量を減らして処理可能水量を増加できることが示唆された。

今後、実処理施設での実験検討、コストの試算、汚泥処理への影響を調べることで、実用性を調査していきたい。