

## 初沈汚泥と余剰汚泥の分離濃縮による水処理系へのリン返戻負荷の削減及び初沈汚泥貯留槽貯留日数による有機酸添加のコントロールの試みについて（報告）

（公財）福岡県下水道管理センター 矢部川浄化センター 松本 真季

### 概要

下水処理においてリン処理を安定して行うには様々な要素が関係するが、その中でも初沈に流入するリン及び有機酸に着目して行った試みについて報告する。

初沈に流入するリンについては、場内返戻水中のリン削減を目的に、初沈汚泥と余剰汚泥を分離して貯留及び濃縮を行ったところ、初沈越流水のリン濃度は前年比 0.40mg/L 減少した。初沈へ流入する場内返戻水中のリンも、濃度で前年比 1.93mg/L（25%）、負荷量で 2.40kg/日（23%）減少したという計算結果を得られた。

また、リンの処理効率に関わる有機酸については、初沈汚泥貯留日数と有機酸生成量には良い相関を得られたが、終沈水質との間には相関は見られなかった。

分離濃縮の前後で、終沈のリン濃度は 0.49mg/L 減少、水処理及び汚泥処理薬品費は流入水量当たり 9%減少した。

## 1 はじめに

### （1）経緯

矢部川流域下水道の終末処理場である矢部川浄化センターは、嫌気無酸素好気法により下水処理を行っており、現在の処理能力は 19,200m<sup>3</sup>/日、平成 25 年度の平均流入水量は 7,117m<sup>3</sup>/日である。リンの許容放流水質は年間平均 1.0mg/L であり、この値を遵守するため、槽割、返送率、循環率等の設定や PAC の注入により対応していたが、なかなかリンの値が安定せず苦慮していた。

一方、水処理で発生する汚泥（初沈汚泥、余剰汚泥）は、ベルト濃縮及び回転加圧脱水による処理後、脱水ケーキは場外へ搬出、濃縮及び脱水のろ液は初沈へと返戻している。

リン対策を検討している過程で、初沈へ流入する場内返戻水、特に汚泥処理系からの返戻水に着目して予備調査を行ったところ、濃縮ろ液からのリン負荷が非常に高いことが分かり、これが反応槽へ流入するリンを底上げし、結果として処理水中のリンも高い値となっているのではないかと考えられた。

そこで、汚泥の処理方法を見直し、平成 26 年 3 月から、初沈汚泥と余剰汚泥を分離して貯留、濃縮を行う分離濃縮を開始したところである。

### （2）分離濃縮について

当センターでは平成 18 年の供用開始以来、初沈汚泥と余剰汚泥を貯留槽で混合した混合汚泥を、ベルト濃縮及びロータリープレス脱水による処理を行っていた。（混合濃縮）

この場合、濃縮操作が簡易であるというメリットがある一方、余剰汚泥が初沈汚泥中の有機物をエサとして消費することで汚泥貯留中にリンが生成し、高濃度のリンを含んだ濃縮ろ液・脱水ろ液が初沈に返戻してしまうというデメリットがある。

そこで、初沈汚泥と余剰汚泥を別々に貯留・濃縮することで、濃縮の操作はやや煩雑にはなるが、汚泥貯留中のリン生成を抑制することができ、初沈に返戻する濃縮ろ液中のリンを削減することができると考え、平成 26 年 3 月から初沈汚泥と余剰汚泥の貯留、濃縮

を分離させて行っている。(分離濃縮)

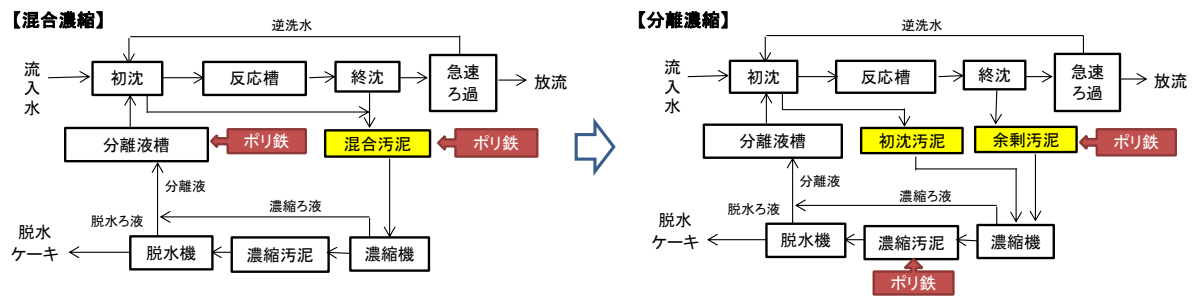


図1 分離濃縮イメージ図

今般、分離濃縮開始後の平成26年4月から9月のデータと、混合濃縮で処理していた前年同時期の平成25年4月から9月のデータの比較等により、分離濃縮の効果を検証した。

### (3) 有機酸の生成について

処理水中のリンを削減するためには、反応槽へ流入するリンを削減するとともに、反応槽中での削減効率の向上も重要である。

下水流入水に含まれる有機物が腐敗して生成する有機酸は、嫌気槽でのリン吐き出し、さらには好気槽でのリン取込に関わる重要な因子の一つであり、適切な量を添加することで水処理のリン除去が向上すると考えられる。

そこで、初沈汚泥を引き抜いた後の貯留槽において、貯留時間（日数）によって有機酸の濃度がどのように変化するかを把握し、水処理への有機酸添加コントロールの可能性を探った。

## 2 実験概要及び結果について

### (1) 汚泥系返戻水中のリン算出式について

分離濃縮により汚泥処理系でのリンがどれぐらい削減できたかを検証するためには濃縮方法変更前後での比較する必要があるが、過去、混合濃縮時には、汚泥処理系でのリンは測定していなかったためデータがなく比較できない。

そこで、存在する過去の測定データから汚泥処理系返戻水中のリンを算出するため、補足試験等を行い、まず算出式を導いた。

#### ① 「場内返戻水中のリン≒汚泥処理系からのリン」の確認

場内返戻水の大部分は、砂ろ過逆洗水及び汚泥処理系返戻水（分離液）であることから、逆洗水及び分離液中のリンを測定し、場内返戻水中のリンにおける汚泥処理系からの寄与率を算出した。なお、測定したリンは測定しやすくデータ数が多いリン酸態リン（ $PO_4\text{-P}$ ）であり、以降においても、特に明記している場合を除き、リン= $PO_4\text{-P}$ である。

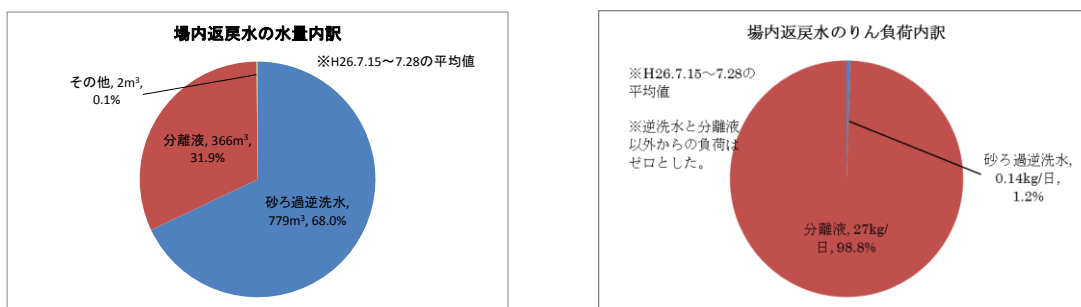


図2 場内返戻水の水量及びリン負荷量の内訳

図2左グラフのとおり、場内返戻水量のうち、99.9%は逆洗水と分離液が占めている。なお、「その他」は、土壌脱臭床の散水排水や床排水ポンプによる返水等である。

平成26年7月15日から28日まで、逆洗水及び分離液の $PO_4-P$ を測定したところ、期間中の平均値はそれぞれ0.18mg/Lと74mg/Lとなり、水量との積であるリン負荷量は、それぞれ0.14kg/日、27.1kg/日となった。これら以外の場内返戻水のリンはごく微量と推定されゼロと見なせることから、場内返戻水中のリンのうち98.8%が分離液由来である。

つまり、場内返戻水中のリンのうち、 $99.9\% \times 98.8\% = 98.7\%$ が分離液すなわち汚泥処理系由来であり、

場内返戻水中のリン≒汚泥処理系からのリン . . . I  
といえる。

なお、これは分離濃縮をしている現在のデータではあるが、逆洗水中のリンは汚泥処理方法の影響をほとんど受けないため、混合濃縮時も適用できると考えられる。

## ② 初沈内でのリンの生成有無の確認

最初沈殿池において、リンが新たに生成しないのであれば、

場内返戻水中のリン≒初沈越流水のリン下水流入水のリン . . . II

という式が成り立つ。

これを確認するため、初沈内でのリンの生成の有無について、次の2つの測定を行った。

### ア) 初沈流入前後での水質比較

通常の日常試験では採取していない初沈への流入水（流入下水と場内返戻水との合流水）を採取し $PO_4-P$ を測定した。その結果を、同一日の日常試験での初沈越流水の結果と比較したところ、表1のとおりとなった。（測定日：平成26年7月19日～28日）

	7/19	7/22	7/23	7/24	7/25	7/26	7/28
初沈流入前 ※1	2.83	1.86	2.10	4.26	7.29	7.50	6.24
初沈越流後 ※2	2.26	1.93	2.18	1.83	1.94	2.17	2.08
差	-0.57	0.07	0.08	-2.43	-5.35	-5.33	-4.16
※1 9:00のスポット検体							(単位:mg/L)
※2 1日8回採水の混合検体							

初沈流入前のリンは、7/19～23は1.86～2.83mg/Lで推移していたが、7/24以降は

4. 26～7.50mg/L と概ね 2 倍から 4 倍に跳ね上がっている。その原因を調べたところ、7/24 以降は、流入前検体の採取時間が脱水機の運転と重なり、リンを高濃度に含有する脱水ろ液が流入していたためと推定された。

これに対し、日常試験で行っている初沈越流水は 1 日 8 回の混合検体であることから、期間中 1.83～2.26mg/L と安定した値で推移していた。

そのため、初沈流入前後でのリンを比較したところ、7/19、22、23 は 1mg/L 以下の差でほとんど変わらなかったが、7/24、25、26、28 は流入前の値がかなり大きいという結果となった。

以上より、データ数が少なく不十分な面もあるものの、脱水機の運転と重なっていない 7/19～7/23 のデータにおいて初沈の流入前後の値はほとんど変わらないことから、初沈ではリンはほとんど生成していないことが示唆された。

#### イ) ビーカー試験

初沈流入水（流入下水と場内返戻水との合流水）をビーカーに採取し、10 分ごとに  $PO_4\text{-P}$  の値をパックテストにて測定した。試験は 7/15 と 8/28 の 2 回行い、7/15 は常時攪拌している水を採取し、5 倍希釈水をろ過したものを測定、8/28 は、採取前のみ攪拌し（それ以外の時間は静置）、5 倍希釈水をろ過したものを測定した。その結果を図 3 に示す。

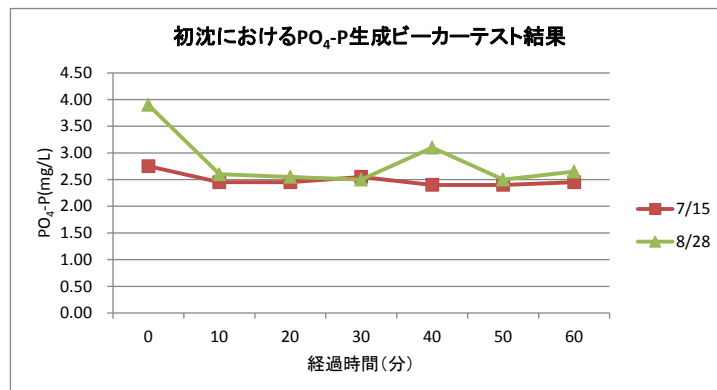


図 3 初沈における  $PO_4\text{-P}$  生成ビーカー試験結果

7/15、8/28 のいずれの結果でも、最初の 10 分を除きリンはほぼ横ばいで推移しており、初沈ではリンはほとんど生成していないことが、ア) と同様、示唆され、II の式が成り立つことを確認できた。

### ③ 汚泥系返戻水中のリン算出式

①において、

$$\text{場内返戻水中のリン} \cong \text{汚泥処理系からのリン} \quad \dots \text{I}$$

②において、

$$\text{場内返戻水中のリン} \cong \text{初沈越流水のリン} - \text{下水流入水のリン} \quad \dots \text{II}$$

とみなせることが確認できたため、I 及び II より、

$$\text{汚泥処理系からのリン} \cong \text{初沈越流水のリン} - \text{下水流入水のリン} \quad \dots \text{III}$$

とすることができる。

初沈越流水及び下水流入水のリンは日常試験で測定しているため、III の式を用いれば

汚泥処理系からのリンを算出することができる。

以下、分離濃縮前後でのリン削減効果について検証した。

## (2) 分離濃縮による初沈越流リンの削減効果の検証

分離濃縮を実施する前後でのⅢを比較することで、分離濃縮による汚泥処理系からのリンの削減効果を検証した。

表2は、分離濃縮開始後のH26.4～9の流入水及び初沈越流水の平均値と、前年同時期であるH25.4～9の平均値を比較したものである。なお、各日のデータは、1日8回採水した混合検体の測定結果である。

表2 分離濃縮実施前後での流入水及び初沈越流水のPO<sub>4</sub>-P比較

期間	濃縮方式	流入水			初沈越流水			場内返戻水(計算値)		
		水量	PO <sub>4</sub> -P	PO <sub>4</sub> -P負荷量	水量	PO <sub>4</sub> -P	PO <sub>4</sub> -P負荷量	PO <sub>4</sub> -P負荷量	水量	PO <sub>4</sub> -P
		m <sup>3</sup> /日	mg/L	kg/日	m <sup>3</sup> /日	mg/L	kg/日	kg/日	m <sup>3</sup> /日	mg/L
H25.4.1～9.30	混合濃縮	7,334	2	15	8,541	3	25	10	1,207	8
H26.4.1～9.30	分離濃縮	7,736	2	15	8,913	2	22	7	1,177	6
差		402	-0.11	-0.10	372	-0.40	-2.49	-2.40	-31	-1.93
		※斜字は計算値						-24.8%	-23.3%	

H26はH25に比べて、流入水のPO<sub>4</sub>-P濃度は0.11mg/L低くなっているが、初沈越流水のPO<sub>4</sub>-Pはそれ以上の0.40mg/L低くなっている。また、負荷量の差から算出した場内返戻水のPO<sub>4</sub>-Pは、負荷量で2.40kg/日、濃度で1.93mg/L低下したという結果になり、これは、H25に比べてそれぞれ25%、23%削減したことに相当する。

この期間中、初沈は同一の池を使用しており、濃縮方法の変更以外では初沈越流水に影響を与える運転方法の変更は行っていないことから、この削減量は汚泥処理系からのリン返戻水が削減されたものであり、すなわち分離濃縮による効果であるといえる。

## (3) 初沈汚泥貯留槽における貯留時間と有機酸及びリンの関係について

混合濃縮から分離濃縮に変更したことで、初沈汚泥及び余剰汚泥の貯留槽で、それぞれの汚泥貯留時間をコントロールすることができるようになった。

そこで、初沈汚泥を引き抜いた後の貯留槽において、貯留時間(日数)によって有機酸及びリンの濃度がどのように変化するかを測定し、水処理への有機酸添加コントロールの可能性を探った。なお、汚泥貯留日数は、貯留槽の最低液位を調整することにより管理した。

### ① 有機酸測定結果

有機酸は当センターでは測定することができないため、月2回の精密試験と同日に御笠川浄化センターへ検体を搬入して測定を依頼した。測定箇所は、流入水、初沈越流水、初沈汚泥濃縮ろ液、余剰汚泥濃縮ろ液、脱水ろ液、分離液(汚泥処理系から初沈への返戻水)の計6箇所で行った。測定日は、混合濃縮時のH25/12/19、分離濃縮開始後のH26/4/9、6/4、7/17、8/6、8/20、9/3の計7回であり、最初の3回は不定期に分析を行ったが、7/17以降は計画的に貯留時間を変化させようとして測定を行った。測定項目は酢

酸及びプロピオン酸で、プロピオン酸は分子量比から酢酸換算し、下記の式により有機酸濃度とした。

$$\text{有機酸濃度} = \text{酢酸} + \text{プロピオン酸} \times 0.81$$

図4にその結果を示す。

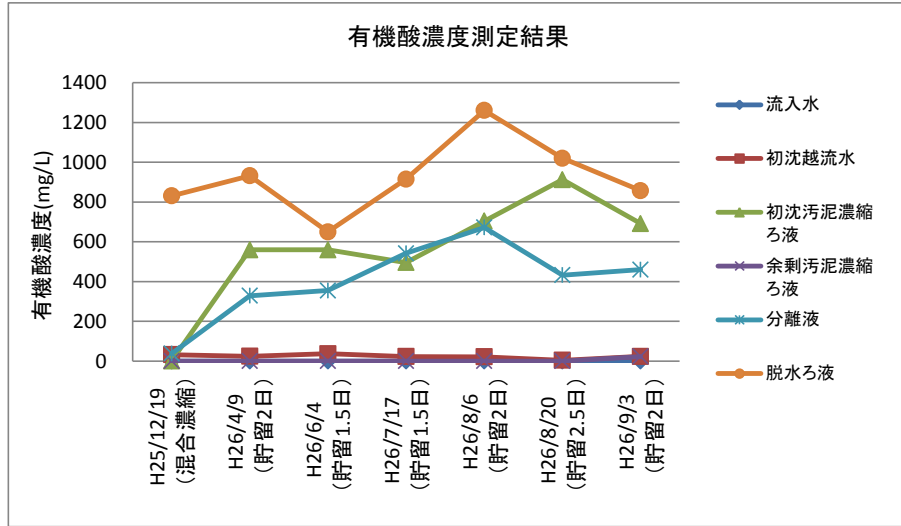


図4 有機酸濃度測定結果

## ② 気温との相関

有機酸は汚泥の腐敗に伴い生成するため、気温の影響を受けると考えられる。

そこで、気温と初沈汚泥濃縮ろ液の有機酸及びリンの値をプロットしたところ、図5左図のとおりとなり、相関は得られなかった。しかし、このデータは気温以外の諸条件、特に汚泥貯留槽での貯留日数が異なることから、貯留日数が同じ2日である3データをプロットしたところ、図5右図となった。データ数が3個と少ないためかなり不十分ではあるが、有機酸は気温の上昇とともに増加し、リンは逆に減少するという相関を伺わせる結果となった。

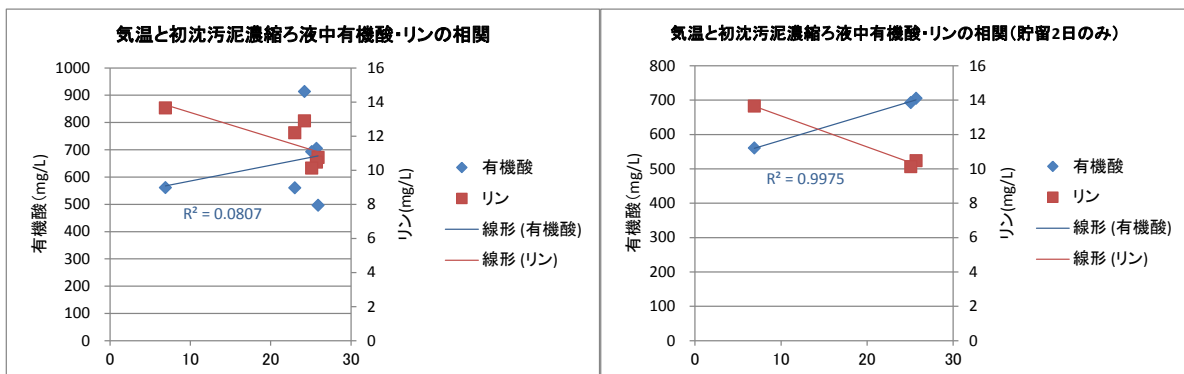


図5 気温と初沈汚泥濃縮ろ液中の有機酸・リンの相関

## ③ 初沈汚泥貯留日数との相関

②において初沈汚泥中の有機酸と気温には相関が示唆される結果を得たが、今度は、気温が高く一定な夏季(7/17~9/3)に、汚泥貯留槽での貯留日数を変化させて測定した有機酸及びリンの結果を図6に示す。

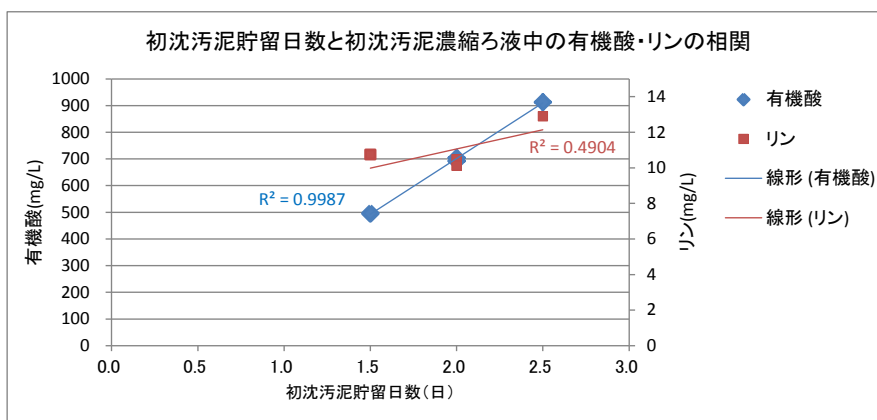


図6 初沈汚泥貯留日数と初沈汚泥濃縮ろ液中の有機酸及びリンの相関

有機酸は、貯留日数の増加につれて濃度が上昇し、 $R^2$  値は 0.99 とかなり高い相関を得た。

リンについても、貯留日数の増加につれて上昇したものの、 $R^2$  値は 0.49 と低く、余り相関はないものと思われた。

#### ④ 負荷量での考察

次に、水処理系全体への影響を見るため、濃度に水量を掛け合わせた負荷量のフロー図（図7）を作成し、考察を行った。

##### ア) 個別濃縮前後での比較

まずは、混合濃縮を行っていた H25/12/19 の有機酸及びリンのフロー図を作成したところ、図7左図のとおりとなった。

反応槽へ流入する初沈越流水のうち、リンは汚泥処理系由来の割合が 42% とかなり高く、水処理系のリンの値を底上げしている状態であった。一方で、嫌気槽でのリン吐き出しの栄養となる有機酸は、汚泥処理系からはほとんど流入しておらず（汚泥処理系由来は 5%）、メリットである有機酸がなくデメリットのリンばかりが流入していることが判明した。

次に、個別濃縮開始後の H26/8/6 のフロー図を図7右図に示す。

初沈越流水に占める汚泥処理系由来の割合は、リンは 33% とやや減少、有機酸は 98% と大幅に増加し、個別濃縮の効果が分かる結果となった。



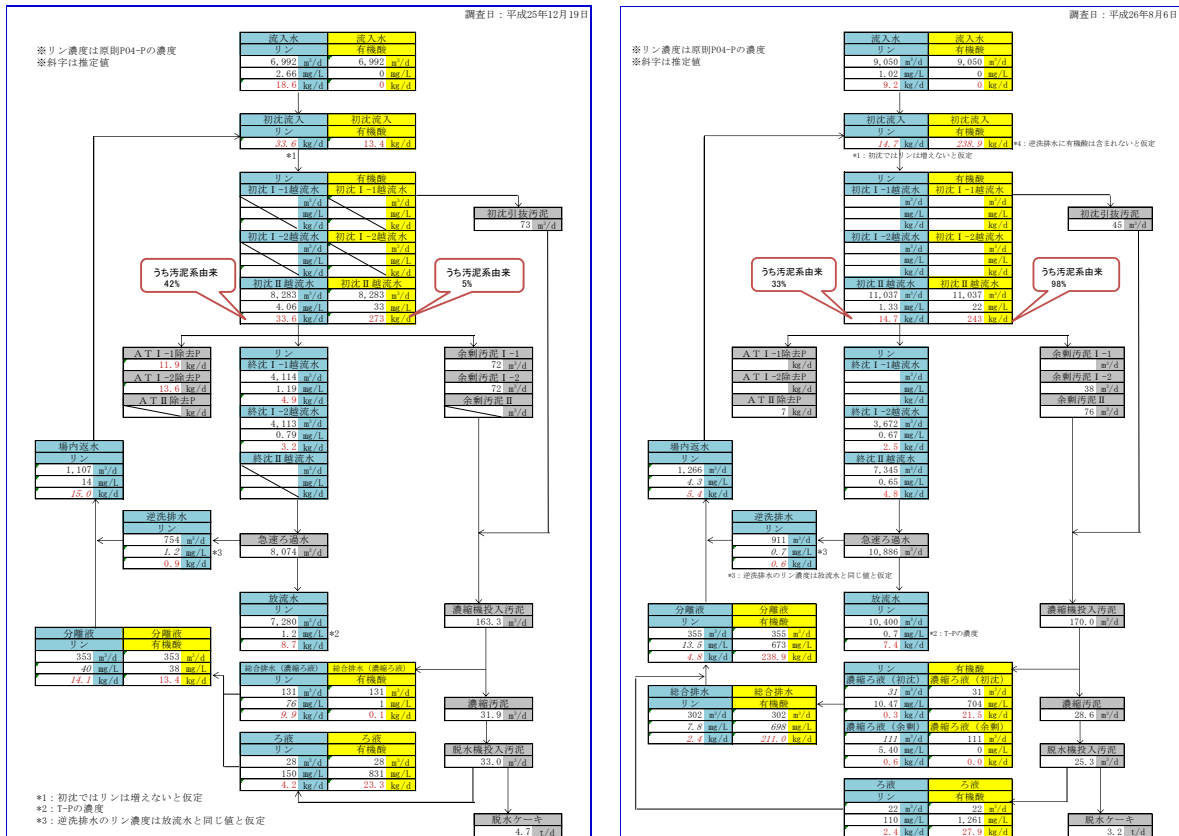


図7 有機酸及びリンフロー図

イ) 初沈汚泥貯留日数による変化

ア) のフロー図を有機酸測定日ごとに作成し、初沈越流水中の有機酸及びリン負荷量の発生源ごとの内訳を図8に示した。

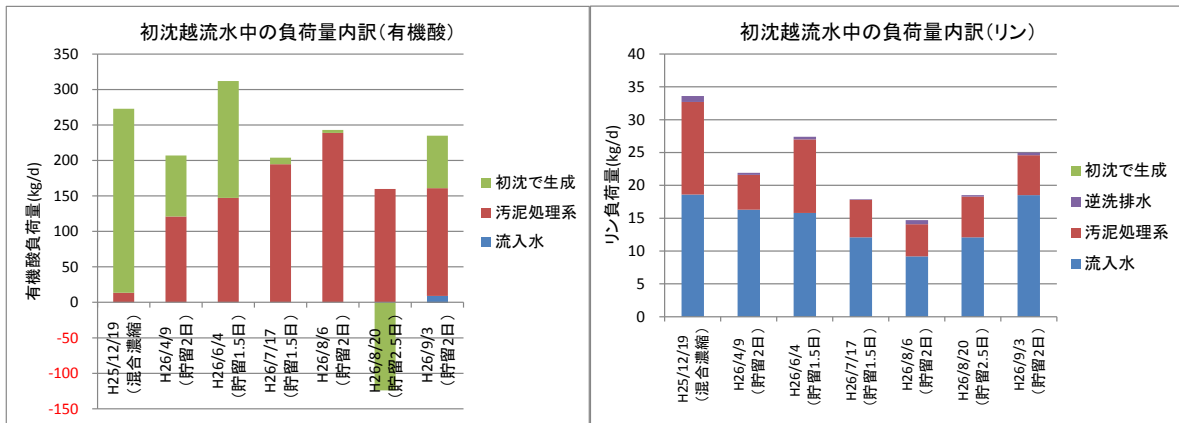


図8 初沈越流水中の負荷量内訳

図8左の有機酸については、混合濃縮時は汚泥処理系由来の割合は非常に低い状態であったが、分離濃縮開始後は、気温が高くなるにつれ、また汚泥貯留槽での貯留が長くなるにつれ、汚泥処理系由来の負荷量が増えていく傾向となった。なお8/20がマイナスになっているのは、採水のタイミングが分離液の流入時間と重なり、初沈く返水となってしまったためである。

また、初沈での生成量にバラツキが大きいのは、初沈での貯留時間や降雨による影



響等を受けているものと推測される。

一方、図8右図のリンでは、汚泥処理系由来の割合が、分離濃縮後は混合濃縮時に比べて減っている傾向は伺えるが、気温や貯留日数による変化は、有機酸ほどはないように思われる。

以上①～④より、有機酸濃度は初沈汚泥貯留日数との相関が推測されたが、リンについては有機酸ほど相関がないという結果を得られ、初沈汚泥貯留日数を変化させることで、水処理系への有機酸の添加をコントロールできる可能性が示唆された。

#### (4) 処理水への効果等について

分離濃縮及び初沈汚泥貯留槽における有機酸生成により、処理水質（終沈水質）や薬品使用量がどのように変化したか考察した。

図9に、流入水、初沈及び終沈の  $PO_4\text{-P}$  と PAC の推移を示した。上が混合濃縮時の H25.4～9、下が個別濃縮時の H26.4～9 のデータである。

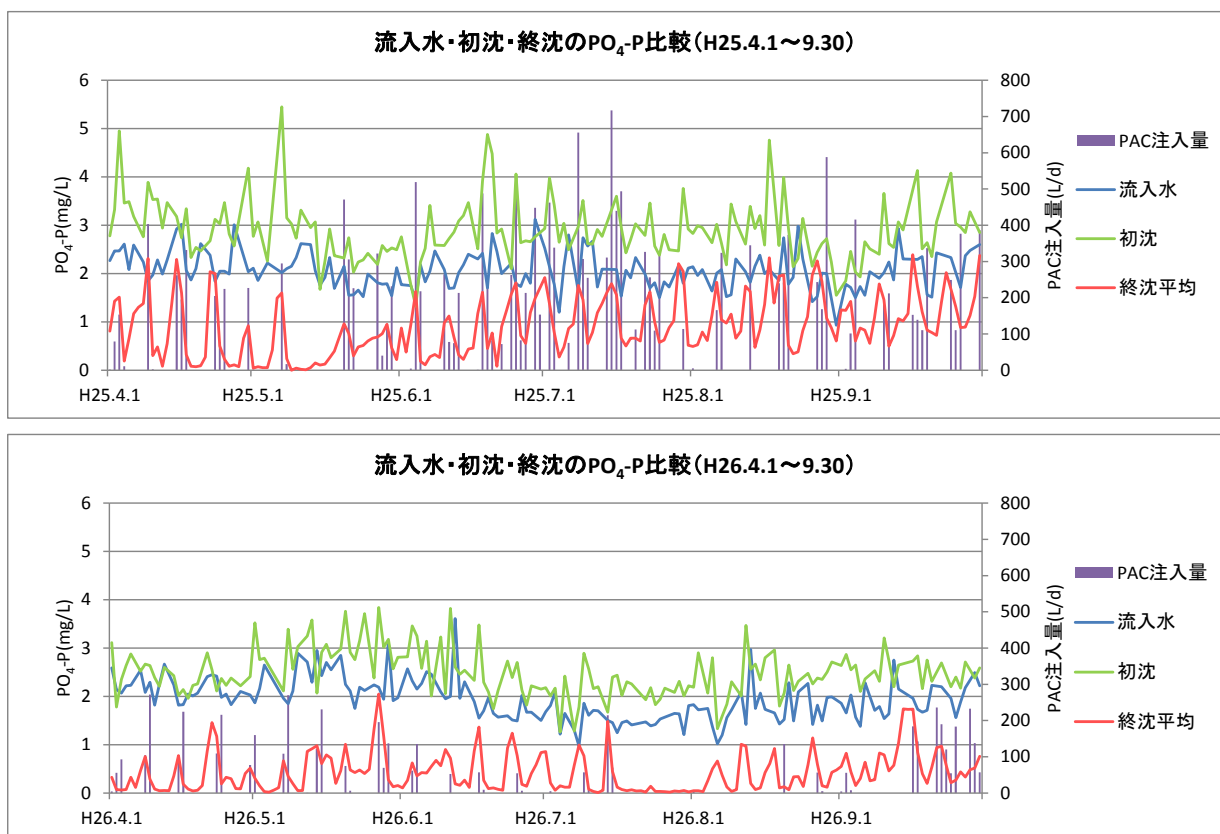


図9 流入水・初沈・終沈の  $PO_4\text{-P}$  比較

また、この期間の平均値を表3に示す。

表 3 分離濃縮前後での PO<sub>4</sub>-P 及び薬品使用量等

期間	濃縮方式	流入水量	流入水 PO <sub>4</sub> -P	初沈 PO <sub>4</sub> -P	終沈 PO <sub>4</sub> -P	リン除去量	PAC 注入量	ポリ鉄注入量	高分子凝集剤 (濃縮機用)	高分子凝集剤 (脱水機用)	総薬品費	流入水量当たり薬品費
		m <sup>3</sup> /d	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	L/d	L/d	kg/d	kg/d	円	円/m <sup>3</sup>
H25.4.1 ~9.30	混合濃縮	7,334	2.06	2.89	0.91	1.98	103	88	4.07	12.80	4,512,645	8.81
H26.4.1 ~9.30	分離濃縮	7,736	1.94	2.49	0.42	2.07	28	150	5	10.65	4,336,462	8.01
差		402	-0.11	-0.40	-0.49	0.09	-75	63	0.96	-2.15	-176,183	-0.80

① 終沈 PO<sub>4</sub>-P の変化 (H25 と H26 の比較)

H26.4~9 は H25.4~9 に比べて、初沈越流水の PO<sub>4</sub>-P 平均値が減少したことは (2) で述べたが、終沈の PO<sub>4</sub>-P についても 0.49mg/L 減少している。

反応槽でのリン除去量 (終沈 PO<sub>4</sub>-P - 初沈 PO<sub>4</sub>-P) では、H25 は 1.98mg/L、H26 は 2.07mg/L とほとんど差がないことから、初沈越流水のリン減少量がそのまま終沈リンの減少に反映されていることになる。

H25 と H26 では、流入水量や使用系列が異なることから一概に比較はできないが、反応槽流入水 (初沈越流水) のリン削減が終沈でのリン削減につながったことが示唆された。

② 有機酸濃度と終沈リンの相関

次に、汚泥処理系から流入する有機酸が、終沈のリン値へ与える影響を考察した。

図 1 0 は、初沈汚泥貯留日数と有機酸、終沈 PO<sub>4</sub>-P の推移グラフである。期間は、有機酸を測定した 6 月上旬から 9 月中旬までのみを示している。

また、図 1 1 には、分離液及び初沈汚泥濃縮ろ液の有機酸と、測定当日の終沈 PO<sub>4</sub>-P の相関を示した。

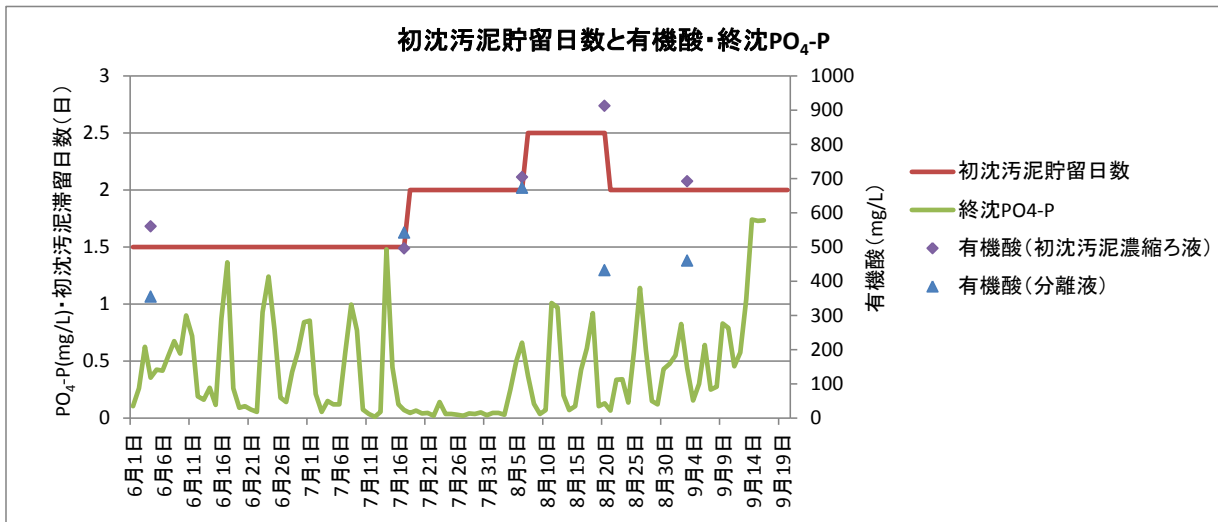


図 1 0 初沈汚泥貯留日数と有機酸及び終沈の PO<sub>4</sub>-P の推移

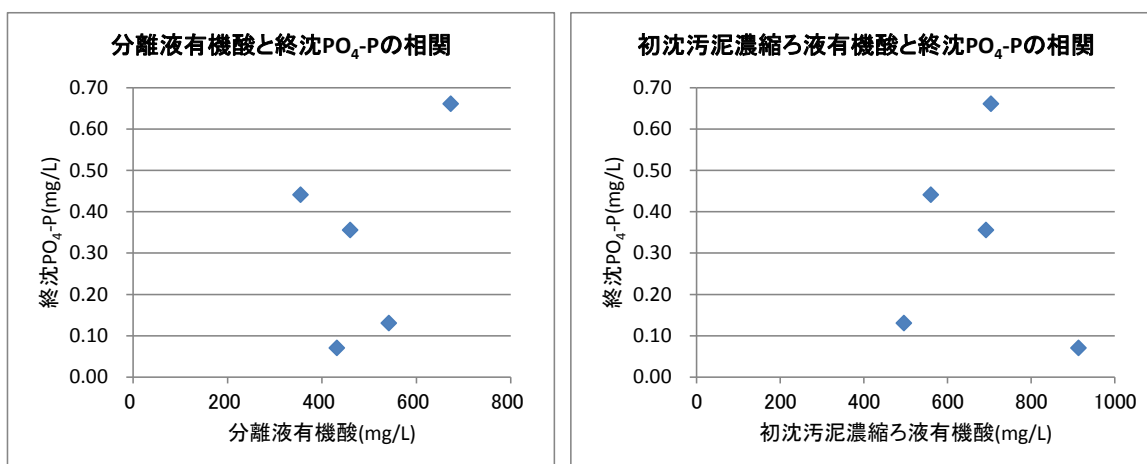


図 1.1 分離液及び初沈汚泥濃縮ろ液の有機酸と終沈 PO<sub>4</sub>-P の相関

図 1.0 及び図 1.1 からは、汚泥処理系からの有機酸と終沈 PO<sub>4</sub>-P に明確な相関は見いだせなかった。これは、データ数が少ないことに加えて、分離液の濃度の時間変動や反応槽での滞留時間等も関係するためと考えられる。

### ③ 薬品使用量の推移

ポリ塩化アルミニウム (PAC) は、リンの除去に効果的であり、当センターでもリン値が高いときには応急的に注入している。この PAC の注入量が、H26 年度は H25 年度に比べて半減しており、H26 年度は水処理が安定していたことが伺える。

一方で、ポリ硫酸第二鉄 (ポリ鉄) については、初沈汚泥と余剰汚泥が混合される濃縮汚泥貯留槽においてリン吐き出しを抑えるために注入量を大幅に増やしたため、H26 は H25 の 1.7 倍に増加した。

また、汚泥処理に使用する高分子凝集剤については、濃縮機用は H25 に比べてやや増加しているが、脱水機用は大きく減少している。これは、分離濃縮と同時にポリ鉄を注入する槽を変更したためと思われる。なお、薬品単価では濃縮機用に比べて脱水機用は高価 (約 2.5 倍) であることから、高分子凝集剤全体でのコストは削減できている。

これらを合わせた薬品費全体としては微減 (約 4% 減) にとどまってはいるが、流入水量当たりの単価では 9% 減少しており、コスト削減の可能性が示唆された。

## 3 まとめ

(1) 初沈へ流入する場内返戻水中のリン負荷量のうち、98.7% が分離液 (汚泥処理系からの返戻水) 由来であることが分かった。

また、初沈の前後でのリンの測定結果及び初沈流入水を用いたテーブルテストで、初沈内ではリンはほとんど生成しないという結果が得られた。

以上より、

汚泥処理系からのリン ≒ 初沈越流水のリン下水流入水のリンと見なせることが分かった。

(2) 分離濃縮の前後で、初沈越流水 PO<sub>4</sub>-P 実測値は 0.40mg/L 低下した。また、場内返戻水の PO<sub>4</sub>-P 計算値は、負荷量で 2.40kg/日、濃度で 1.93mg/L 低下し、これはそれぞれ 25%、23% 削減したことに相当する。

(3) 初沈汚泥を貯留中に生成する有機酸は貯留日数との相関が推測されたが、リンについては有機酸ほど相関がないという結果が得られ、初沈汚泥貯留日数を変化させることで水処理系への有機酸の添加をコントロールできる可能性が示唆された。

(4) 分離濃縮の前後で、終沈  $\text{PO}_4\text{-P}$  実測値は  $0.49\text{mg/L}$  低下した。これは初沈越流水の  $\text{PO}_4\text{-P}$  減少量とほぼ同じであり、反応槽流入水（初沈越流水）のリンを削減することが終沈でのリン削減につながることを示唆された。

一方で、汚泥処理系からの有機酸と終沈  $\text{PO}_4\text{-P}$  には、今回のデータからは相関が見られなかった。

また、薬品使用量は、PAC 及び脱水機用高分子凝集剤は減少したが、ポリ鉄及び濃縮機用高分子凝集剤は増加し、薬品費全体としては微減にとどまったものの、流入水量当たりでは約 9% 減少しており、コスト削減の可能性が示唆された。

## 4 今後の課題

### (1) 新施設完成に伴う処理フローの構築

当センターでは、平成 27 年度に新施設（濃縮機棟）が完成し、濃縮機や貯留槽等が増設されるため、現在とは使用方法・操作方法が変更される予定である。

新施設においても、現在と同等さらにはより一層の処理水質向上、コスト削減につながる汚泥処理方法を模索・習得していく必要がある。

もし、新施設稼働後も分離濃縮を継続するのであれば、下記の事項について取り組み、分離濃縮の完成度を高めていきたい。

### (2) 初沈汚泥貯留日数による有機酸添加コントロール

今回の取り組みでは、初沈汚泥貯留日数と初沈汚泥濃縮ろ液に相関関係が見られ、貯留日数による有機酸添加コントロールの可能性が示唆された。今後は、相関関係の補強調査や、水処理へ移送するタイミング等、実際に水処理に生かすための手法を開発していきたい。

### (3) 余剰汚泥貯留槽や濃縮汚泥貯留槽の貯留日数による有機酸及びリンのコントロール

今回初沈汚泥貯留槽で試みた貯留日数による有機酸添加コントロールを、余剰汚泥貯留槽や濃縮汚泥貯留槽においても実施できないか可能性を探っていく。

### (4) 薬品コストの削減

今回実施した分離濃縮により、処理水質の向上という結果を得ることはできたが、薬品コストでは大幅な減少には至っておらず、その原因はポリ鉄注入量の増量が大きい。（表 3 参照）

現在の当センターの施設では、濃縮後汚泥の貯留槽が 1 槽しかないため、初沈汚泥と余剰汚泥を混合せざるを得ず、この段階でのリン吐き出しを抑制するため、混合濃縮時よりもポリ鉄注入量を増やして対応した。

リン吐き出し抑制対策として、薬品注入に代わる手法、例えば空気の送風による好気化や、新施設を利用して初沈濃縮汚泥と余剰濃縮汚泥を分離して貯留する等の手法により、より一層の薬品コスト削減に取り組んでいきたい。