

発表日	令和元年 11 月 1 日 (金)	発表形式	講演
所属・氏名	下水道水質課	増子 敦子	
発表名称	神奈川ー北二間の NW 試験送水の影響と安定したりん処理の検討		
ジャンル	水処理		

1. はじめに

北部第二水再生センター（北二）は、鶴見川河口の東側に位置し、主に鶴見区の JR 東海道線の南東側を合流式処理区域とし、最終的に東京湾に放流している。処理水量は晴天時で約 130,000 m³/日であり、第 1 ポンプ施設を経由して第 1～4 系列（1～4 系）と、第 3 ポンプ施設を経由して第 7・8 系列（7・8 系）で処理している。2～4 系が標準法、1・7・8 系が高度処理である。

現在、北二では処理区内の下水以外に北部第一水再生センター（北一）と神奈川水再生センター（神奈川）の NW（ネットワーク）送水、隣接する北部汚泥資源化センターの分離液処理水を処理している。分離液処理水には流入下水より高濃度のりんが含まれるため、市内の他水再生センターに比べ放流水中のりん含有量（放流水 TP）が高いという問題を抱えている。北二における放流水 TP に係る基準は、県上乗せ条例の暫定基準（瞬時値 7.0mg/L、日間平均値 5.0mg/L）が適用されているが、2020 年 4 月からは、本則基準（4.0mg/L）が適用される見込みである。このため、北二ではりん規制強化を見据えた安定したりん処理を行う必要がある。そこで今回は、神奈川ー北二間の NW 試験送水開始による北二の水処理への影響と、安定したりん処理の検討を行った。

【NW 送水】

北一と神奈川の高度処理化による水処理能力の不足分を北二へ送水する等の理由により、北一ー北二間、神奈川ー北二間でネットワークを構築している。2018 年 12 月から神奈川の試験送水が開始し、現時点（2019 年 8 月）の送水量は、北一：45,000 m³/日、神奈川：23,800 m³/日である。今年度内に神奈川の本送水を開始し、50,000 m³/日に増加する予定である。

2. 神奈川ー北二間の NW 試験送水の影響

NW 試験送水開始後の北二の処理フロー変化を図 1 に示す。送水開始に伴い、2018 年 5 月から補修工事のため停止していた第 3 ポンプ施設を稼働させた。これまで分離液処理水は、高度処理系列の 7・8 系にも流入していたが、第 3 ポンプ施設稼働に伴い 1～4 系で全ての分離液処理水を処理することとなった。この結果、りん濃度は 1～4 系処理水で高く、7・8 系処理水で低いため、濃度差が大きくなった（図 2 左）。これは、1～4 系処理水量と 7・8 系処理水量の割合によって放流水 TP が変動してしまうことを示唆する。1 日の時間帯によって 7・8 系の処理水量が減少すると、1～4 系処理水の占める割合が高くなり、放流水 TP が急激に上昇してしまうことになる。そこで、2019 年 3 月 11 日から神奈川送水を市場末広町幹線に流入させ、第 1 ポンプ施設経由で図 1 右のような処理フローで分離液処理水の一部を 7・8 系で処理可能にし、濃度差を小さくすることを試みた。

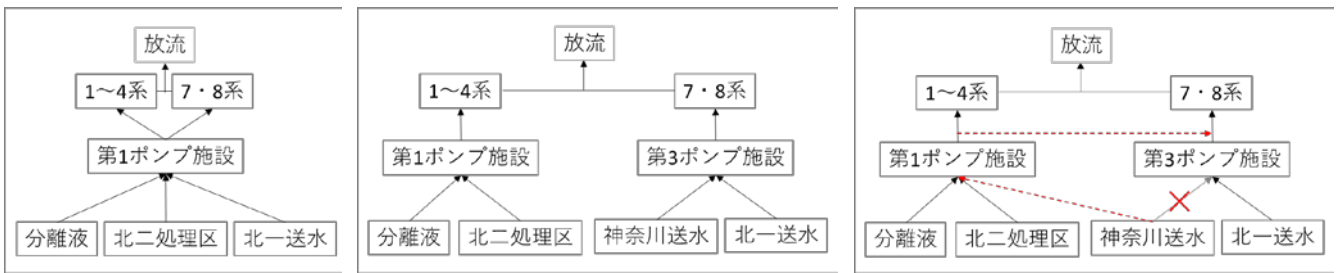


図1 処理フロー（左：神奈川送水開始前、中：神奈川送水開始後改善前、右：神奈川送水開始後改善後）

3. 処理フロー改善によるりん処理の変化

処理フロー改善前後の放流水 TP の時間変動について比較した。図 2 左に示す通り、分離液処理水が 7・8 系に流入しない処理フロー（改善前）では、放流水 TP の時間変動は激しかった。特に、8 時から 9 時までの 1 時間で放流水 TP が 1mg/L 程度上昇しており、これでは来年度のりん規制強化後に北二で設定予定である管理目標値 3.0mg/L を守れていても 1 時間後に放流基準 4.0mg/L を超過してしまう恐れがある。この原因は 1～4 系処理水と 7・8 系処理水のりん濃度差が大きいためであり、放流水 TP の急激な上昇は 7・8 系の処理水量が減少する時間帯とほぼ一致する。

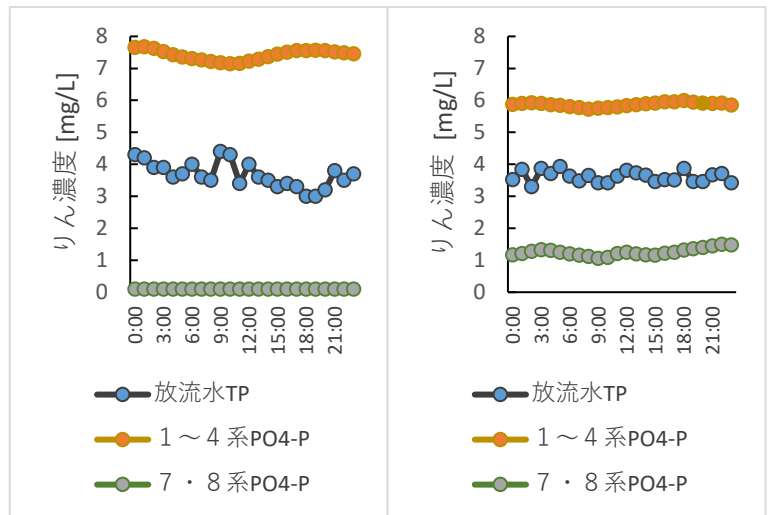


図2 試験送水開始後の1日のりんの時間変動
（左：処理フロー改善前、右：改善後）

放流水 TP の急激な上昇には、りんを物理化学的に除去可能なポリ塩化アルミニウム（PAC）という凝集剤の注入が間に合わなくなるという問題もある。北二の PAC 注入制御方法は 3 つあり、①1～4 系処理水りん濃度による制御、②7・8 系処理水りん濃度による制御、③放流水 TP による制御である。各濃度が PAC 注入開始濃度を超えると、①と③は 1～4 系の反応タンク出口に注入し、②は 7・8 系の反応タンク出口に注入する。①と②では PAC 注入する必要がなくても、処理水量の割合によっては放流水 TP の急激な上昇により③で PAC 注入することになるが、③の場合 1 時間後に分析結果が出てから制御されるため実際の PAC 注入までに時間差ができてしまうことになる。また、処理フロー改善前では 7・8 系処理水りん濃度が低く②による PAC 注入の機会がないため、7・8 系の PAC 注入設備が十分に有効活用することができない。

一方で処理フロー改善後では、図 2 右の通り、改善前と比べ放流水 TP の時間変動が緩和された。これは、1～4 系処理水と 7・8 系処理水のりん濃度差が小さくなったことにより、それぞれの処理水量の変動に影響されにくくなったためである。以上より、処理フローを改善したことにより分離液処理水の一部を 7・8 系で処理可能となったので、放流水 TP が短時間で急上昇することを防ぐことができた。

4. まとめと今後の課題

神奈川ー北二間の NW 試験送水開始後、処理フローを変えたことで北二の放流水 TP の時間変動を抑えることができた。この結果を踏まえ、今年度内に開始される神奈川ー北二間の NW 本送水で、北二の影響等を更に検討する予定である。