

4. 本運用

栄養塩類増加における課題の要因分析
(概要)

栄養塩類増加における課題の要因分析 目的

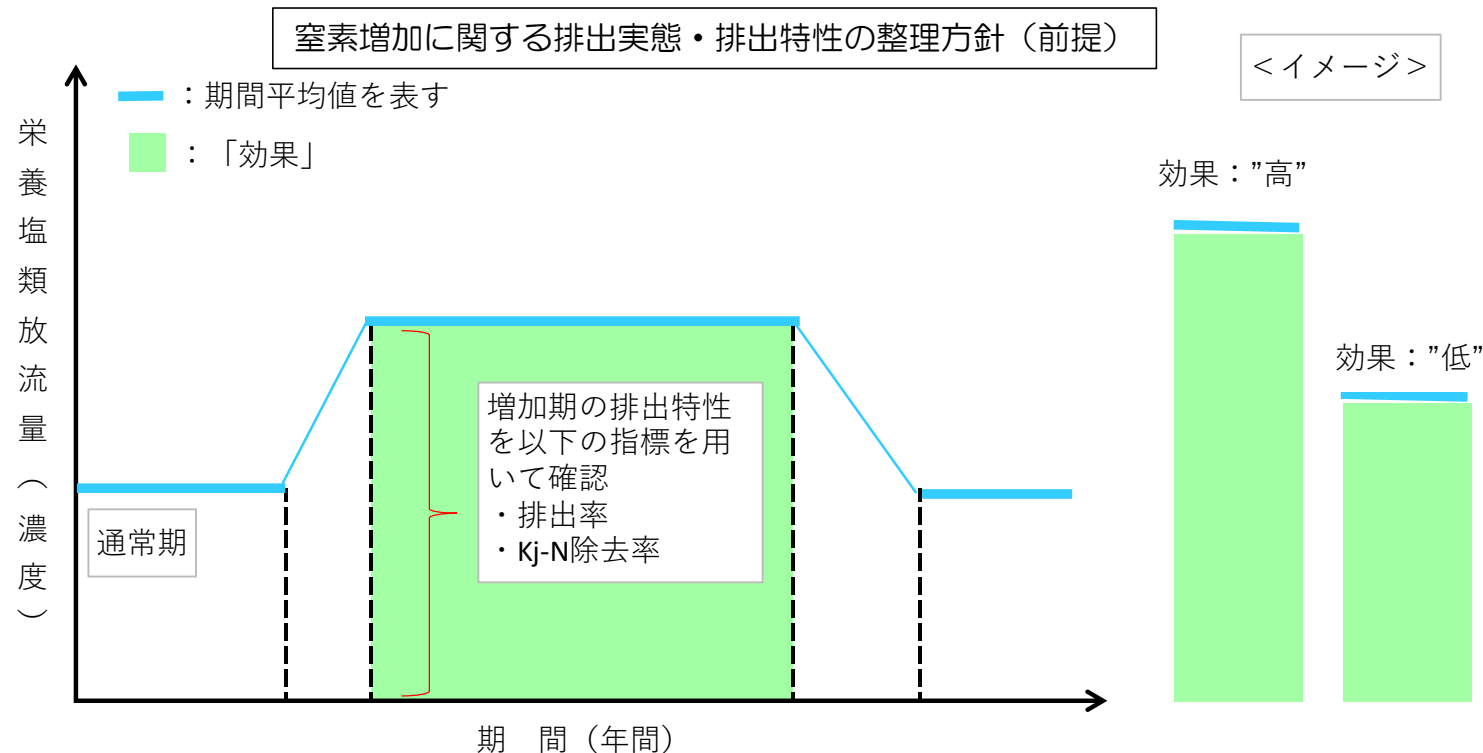
- 栄養塩類の能動的運転管理に関する事例集（令和3年3月）では、H30年度に実施された季節別運転管理の実績から、放流水の濃度や排出率が相対的に高い下水処理場に関する運転管理手法などの基礎情報を整理して公表した。
- ここでは、能動的運転管理の効果的な実施の技術的な支援に向けて課題と対応の方向性をガイドラインの中で整理することを目的に、主に令和元年度及び令和2年度の能動的運転管理に関するアンケート回答に基づき、季節別運転管理を実施している下水処理場について、課題の有無やその要因分析を行うものである。

【主要な確認事項】

- ・ 季別運転時（栄養塩類増加期）の処理水質（終沈越流水質・放流水質）の確認。
- ・ 流入水に含まれる窒素がどの程度排出されているかの確認。

【検討方法】

- (1) 排出率に基づく排出実態の把握
- (2) 排出率に影響を及ぼす指標※に基づく排出特性の整理 ※窒素増加においては「Kj-N除去率」
- (3) 制約の実態整理
 - ① 窒素以外の基準水質項目への影響例（BOD、COD、SS等）
 - ② 栄養塩類増加運転実施施設の処理方法（設計処理方法、運用処理方法）
 - ③ 施設構造や設備的な制約の確認



以下の下水処理場では、平成30年度～令和2年度の間に、一部の処理系列の窒素増加方法を変更した。

■ 脱水汚泥分離液を活用した栄養塩増加運転

A処理場：平成29年度までの取り組みにより、「回復期間の短縮」と「風量調整の簡素化」が課題であったことから、硝化抑制以外の手法を検討。平成30年度より、以下の研究テーマを掲げ、脱水汚泥分離液を活用した運転に取り組み。

- ①「回復期間の短縮」：達成(1ヶ月以上⇒2週間程度に回復)、②「風量調整の簡素化」：一部達成、③「汚濁物質の処理」：良好、④「栄養塩の増加量」(脱水汚泥分離液の投入位置変更のみでは目標に対して不十分であったため硝化抑制と併用)

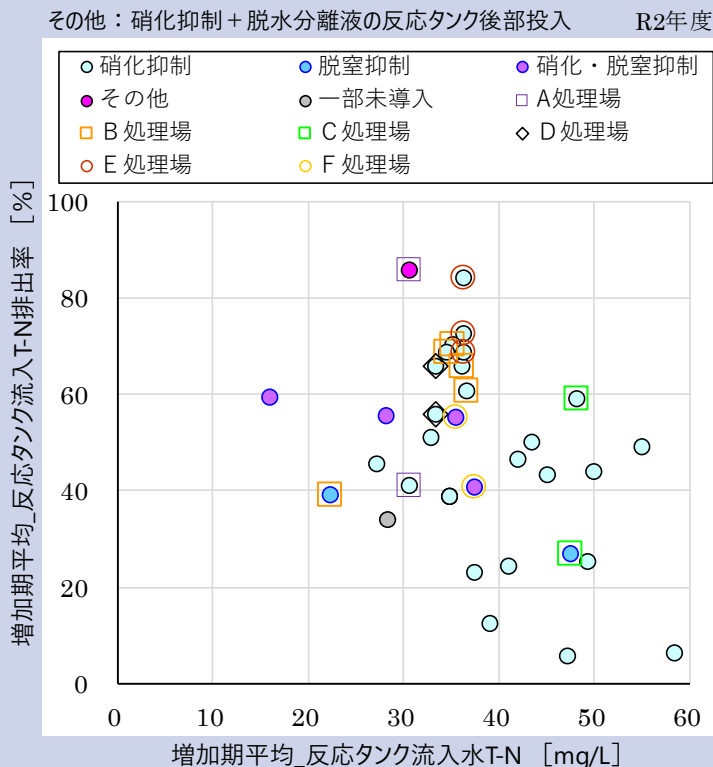
■ 脱窒抑制から硝化抑制への変更

B処理場：過年度まで脱窒抑制を行っていたが、合流系列は脱窒抑制を継続し、令和元年度から分流系のみを硝化抑制運転に変更。両者の流入系統が異なるが、下図のとおり排出率では20ポイント以上の差がある。

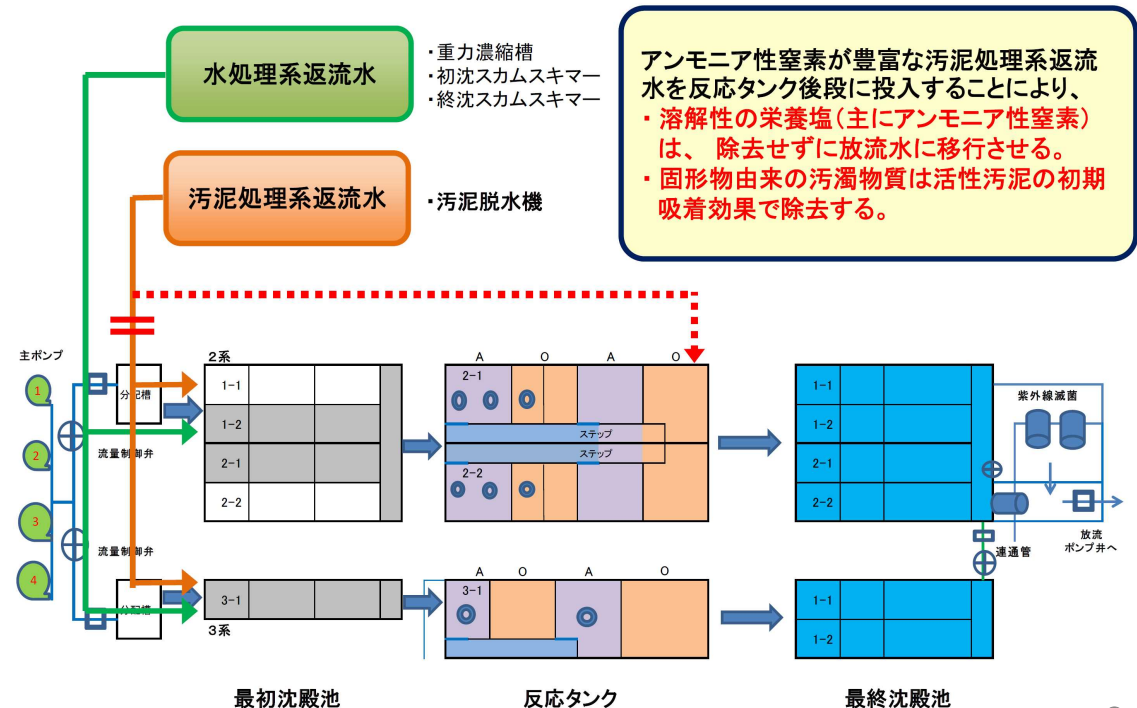
C処理場：脱窒抑制を行っていた処理系統の1系列を令和2年1月より硝化抑制に変更。下図のとおり30ポイント以上の差がある。

平成30年度から令和2年度の間に栄養塩類増加方法を変更した処理場(系列)

窒素増加運転処理場の排出率分布 (月間平均排出率の増加期間平均値をプロット)



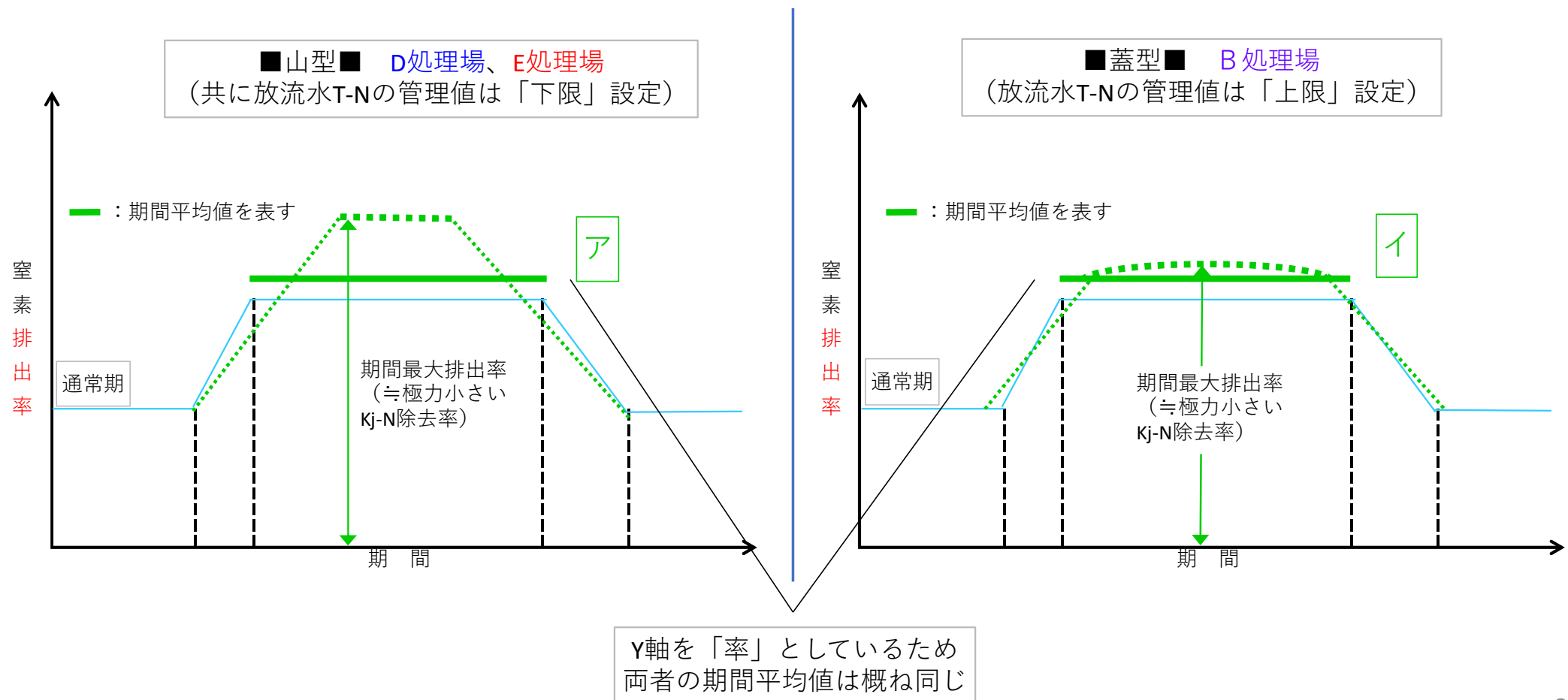
脱水汚泥分離液を活用した栄養塩増加運転(概要図)



令和元年度と2年度の排出率の分布より相対的に排出率が高い※1下水処理場として、B処理場、D処理場、E処理場を選定。前述の方針に基づく要因検討の結果、排出特性は以下のように分類できることを確認した。※1: 排出率: 60%以上 (= Kj-N除去率: 40%以下)

(1) 増加期のピーク形状による分類

「Kj-N除去率の増加期間内の変動比(期間最小/期間平均)」は、D処理場とE処理場が他の処理場よりも小さく、B処理場のそれは、Kj-N除去率が40%以上 (= 排出率: 60%以下) の処理場の特性と同様であった。

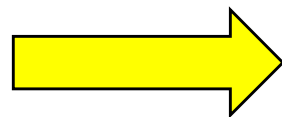
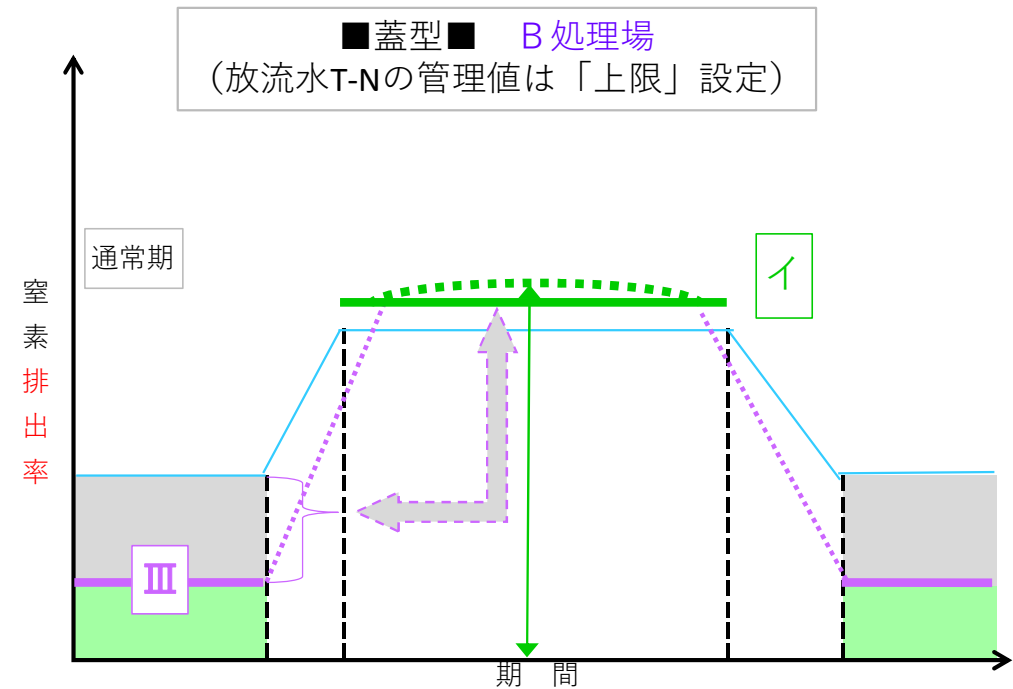
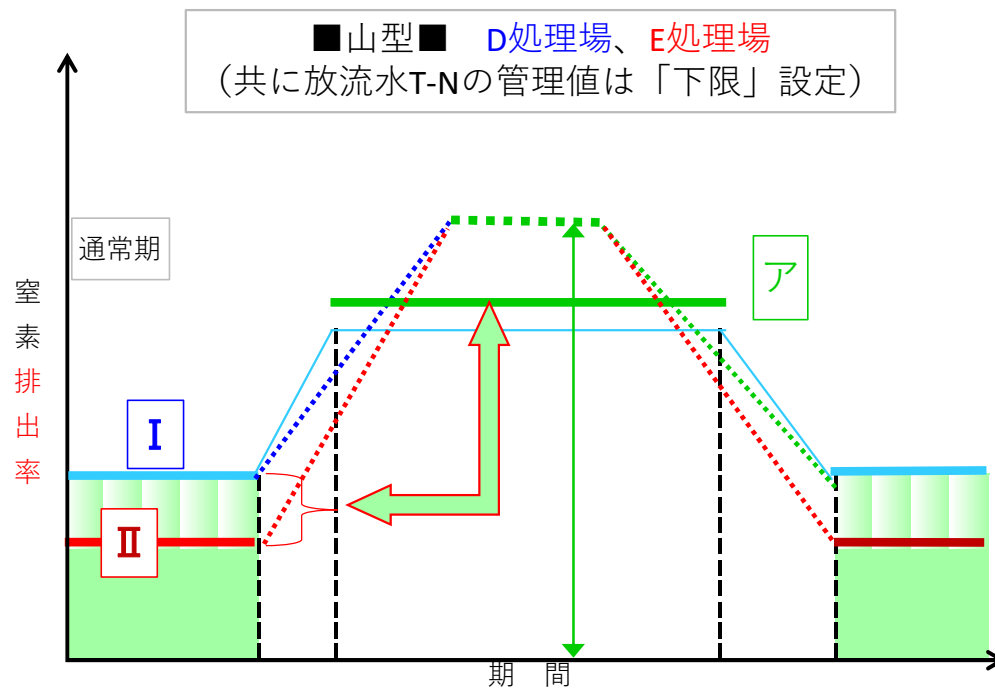


(2)通常期の栄養塩(窒素)管理方針による分類

B処理場 : 栄養塩増加期以外もできるだけBOD抑制に努めており、安定した処理水質を得るために標準法の処理場であるが、既存施設を利用したステップ流入式多段硝化脱窒法として施設を運用している。このため、通常期のKj-N除去率は2ヵ年平均で94%である。………下図: **Ⅲ型**

D処理場 : 増加期は送気量抑制で窒素の除去を抑制しており、MLSSは年間を通じて大幅に変化させていない。通常期のKj-N除去率は2ヵ年平均で54%である。………下図: **Ⅰ型**

E処理場 : 流総の年間許容負荷量の範囲内で増加期により多くの栄養塩を排出できるように、通常期は硝化促進運転を行っている。通常期のKj-N除去率は2ヵ年平均で62%である。………下図: **Ⅱ型**



これらの特性を踏まえて
排出率が相対的に高くない
処理場の要因を確認する