

中央環境審議会 水環境部会  
瀬戸内海環境保全小委員会（第10回）  
（平成30年3月6日）

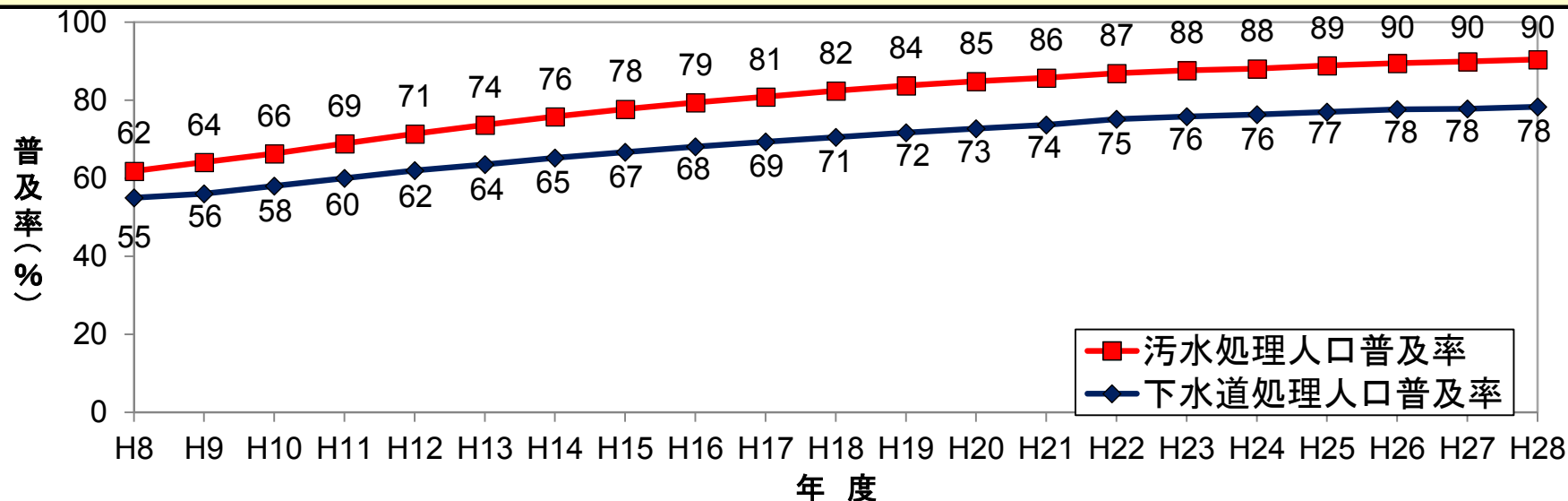
# きれいで豊かな海の確保に向けた 下水道の取組について



# 下水道等の整備状況と高度処理の状況

## ○ 汚水処理普及率と下水道普及率の推移

- ・全国約1,500自治体で下水道事業を実施
- ・浄化槽等も含めた汚水処理人口普及率は約90% (未普及人口約1,200万人)
- ・平成28年度末の下水道処理人口普及率は約78%



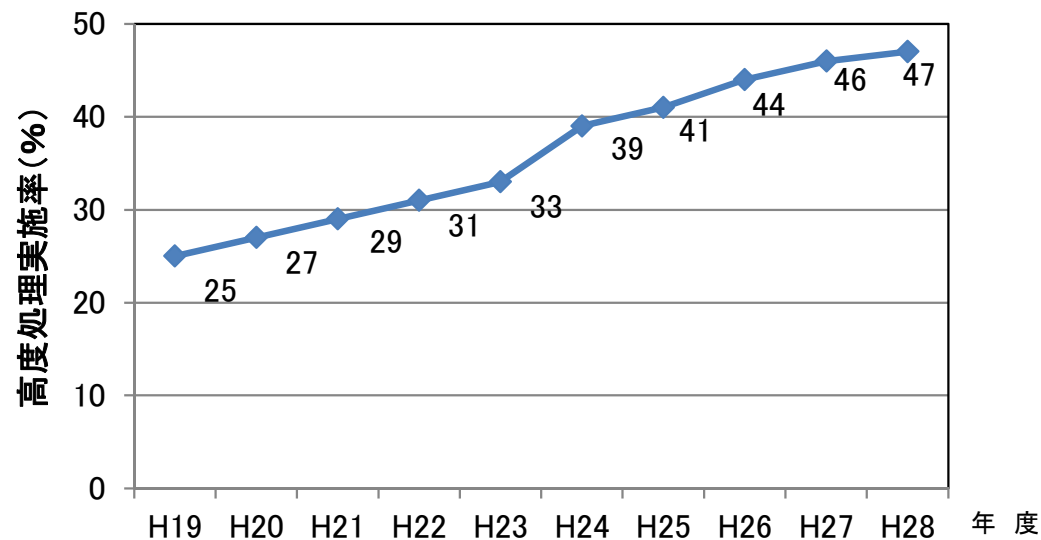
## ○ 良好な水環境創出のための高度処理実施率

約41% (H25) → 約60% (H32)

【第4次社会資本整備重点計画】

(平成27年9月18日閣議決定)

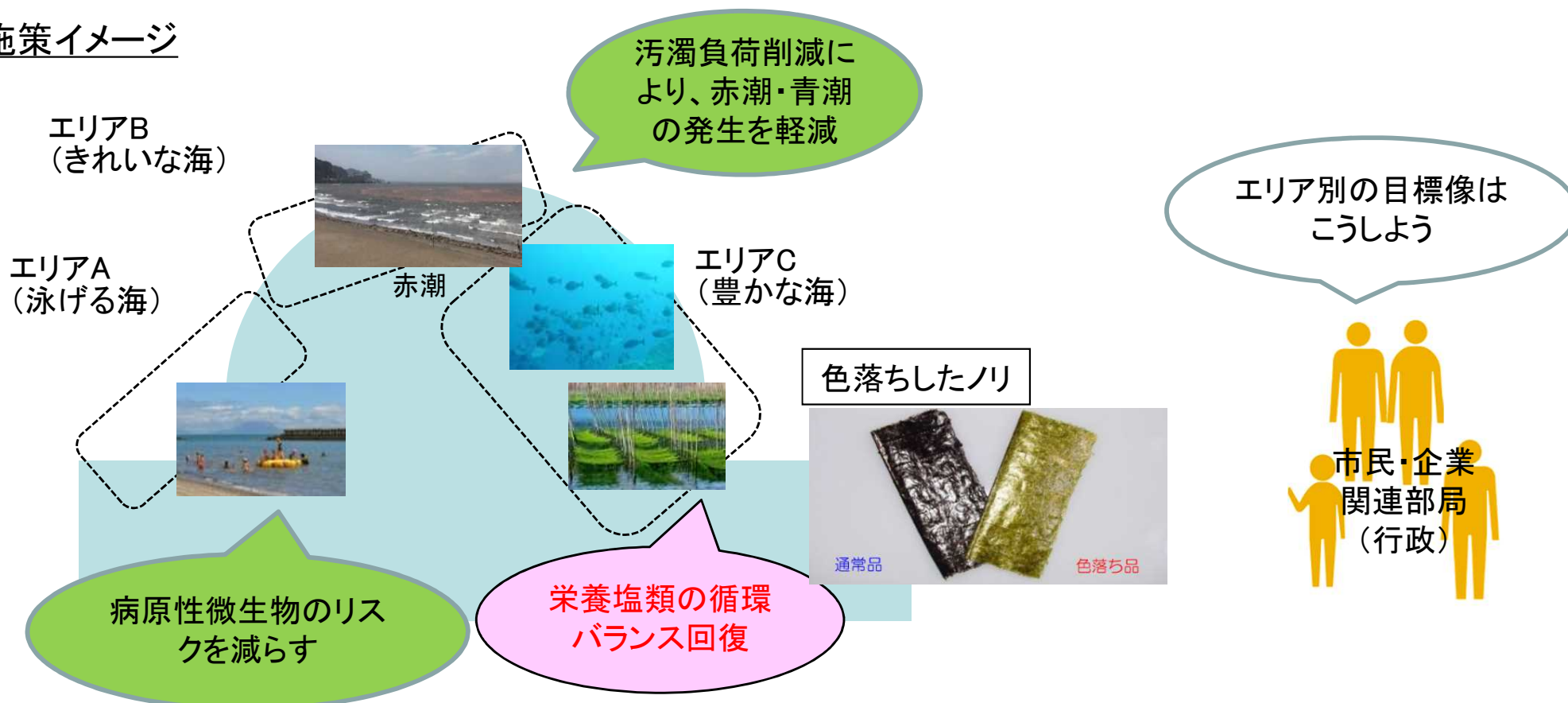
※良好な水環境創出のための高度処理実施率 (%)  
 = 高度処理が実施されている区域内人口 / 高度の処理を導入すべき処理場に係る区域内人口



# 水環境マネジメントの推進に向けて

- 下水道の整備が進み、生活環境の改善、公共用水域の水質保全という点で、一定の効果。一方で、三大湾や湖沼では赤潮等が依然として発生。また、冬季の栄養塩不足等、水環境中の栄養塩類のバランスを適切に保つ必要があるなど、水域の実情に応じて新たな課題が生じている。
- 水域の実情によっては、海を多くの生物の生息場、漁業等の地先の水利用状況や社会経済活動に応じて適切な栄養塩類の補給などを行い、藻場、干潟などの沿岸海域環境の再生等、豊かな海を再生していくことが求められる場合もある。
- そのため、流域の関係主体が緊密に連携し、様々な観点からの研究・実証等を行うとともに、新たな知見を踏まえた、水域ごと、季節別でのきめ細やかな対応等の取り組みを推進する。

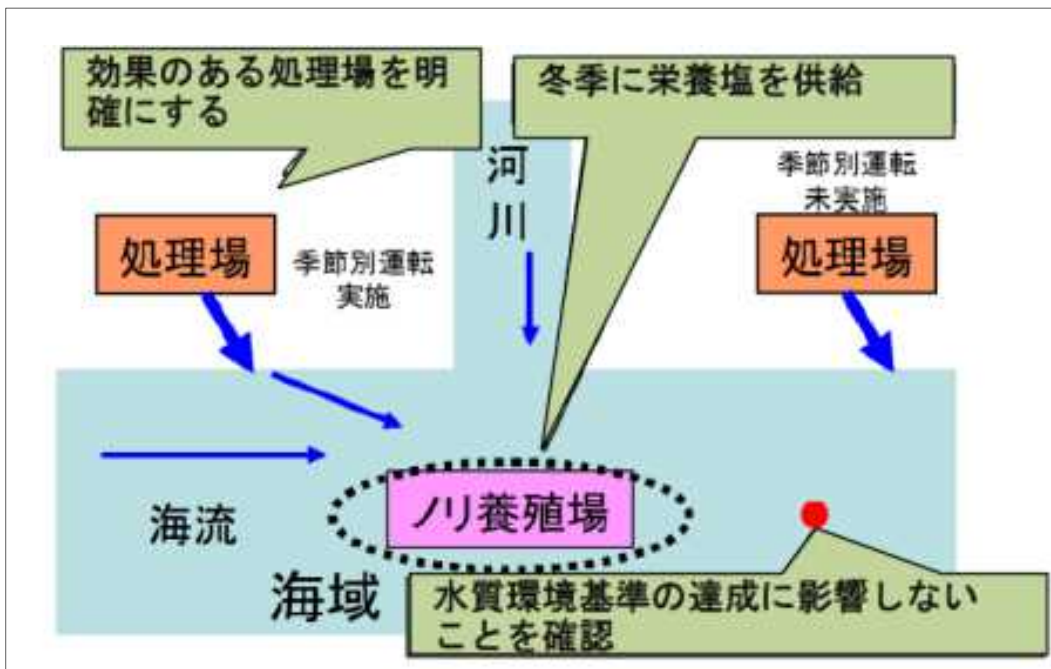
## 施策イメージ



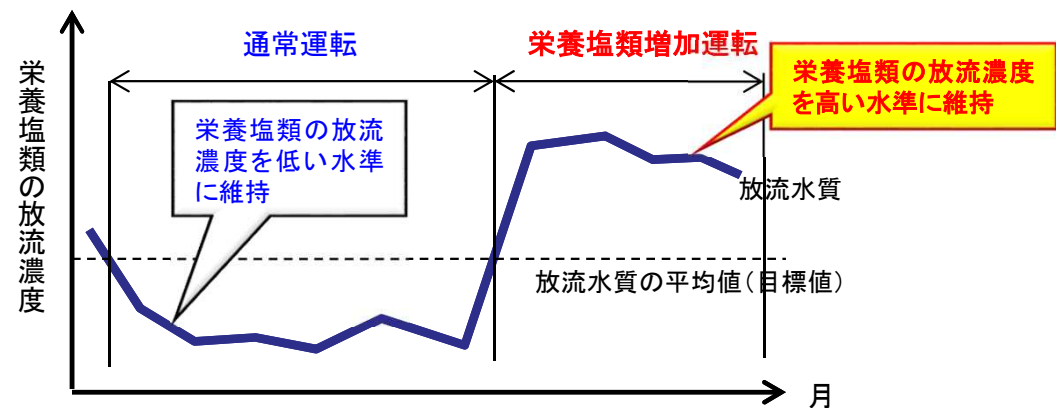
# 下水道の季節別運転管理について

- 下水道の季節別運転管理とは、豊かな海の再生や、生物の多様性の保全に向け、近傍海域の水質環境基準の達成・維持などを前提に、下水処理水放流先の水産資源等を考慮し、冬期に下水処理水中の栄養塩類(窒素、リン)の濃度を上げることで不足する窒素やリンを供給するもの。
- 国土交通省では、平成27年1月に下水道計画のマスタープランである流域別下水道整備総合計画(流総計画)の指針を改訂し、水質環境基準の達成・維持に関する目標に加え、海域の栄養塩類循環のバランスを取る必要がある場合等において、季節別の処理水質の設定を可能にしたところ。
- 国土交通省では、平成27年9月「下水放流水に含まれる栄養塩類の能動的管理のための運転方法に係る手順書(案)」を策定し、栄養塩類の能動的な管理の取組を促進。

## 季節別運転管理(イメージ)



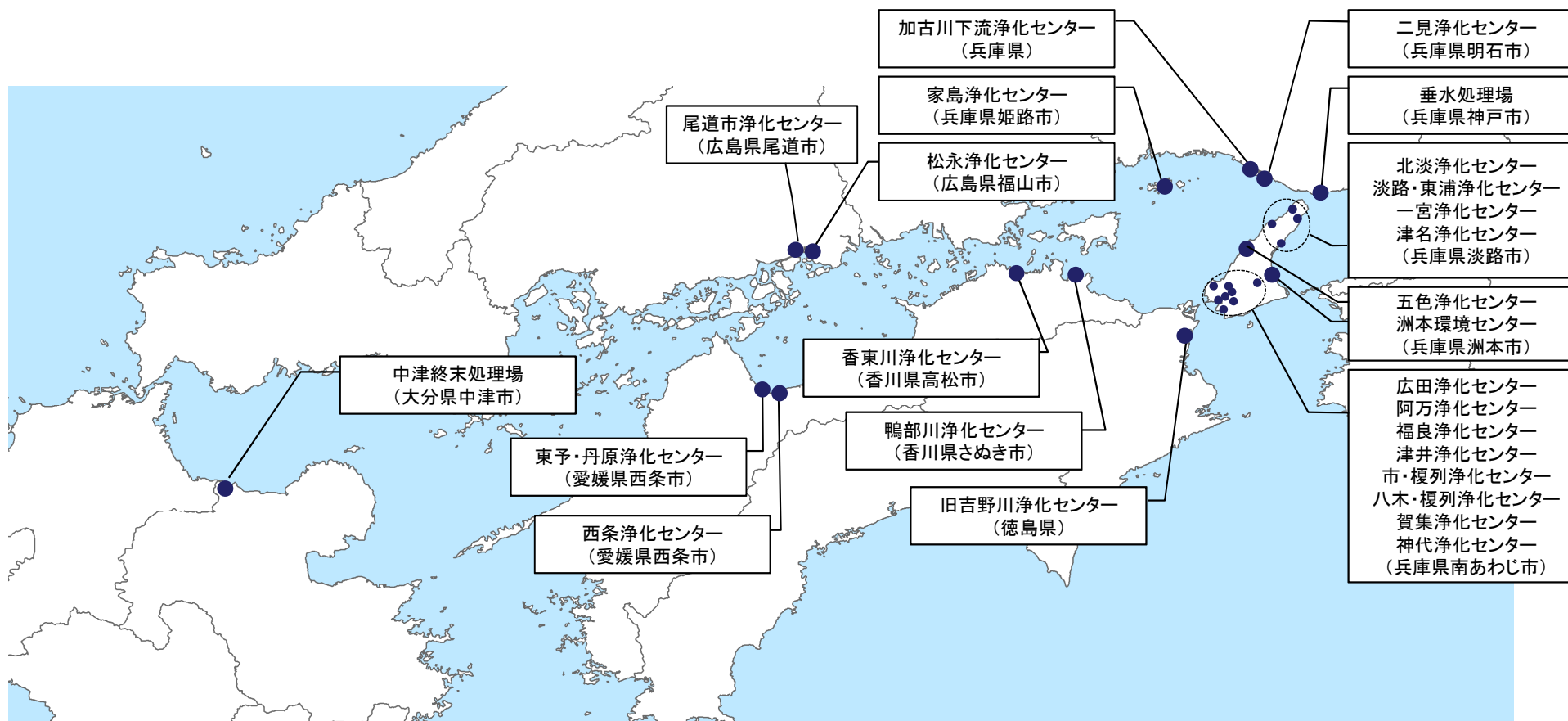
## 季節別運転管理における栄養塩類の放流濃度の考え方



# これまでに能動的な管理を実施した下水処理場(試行)

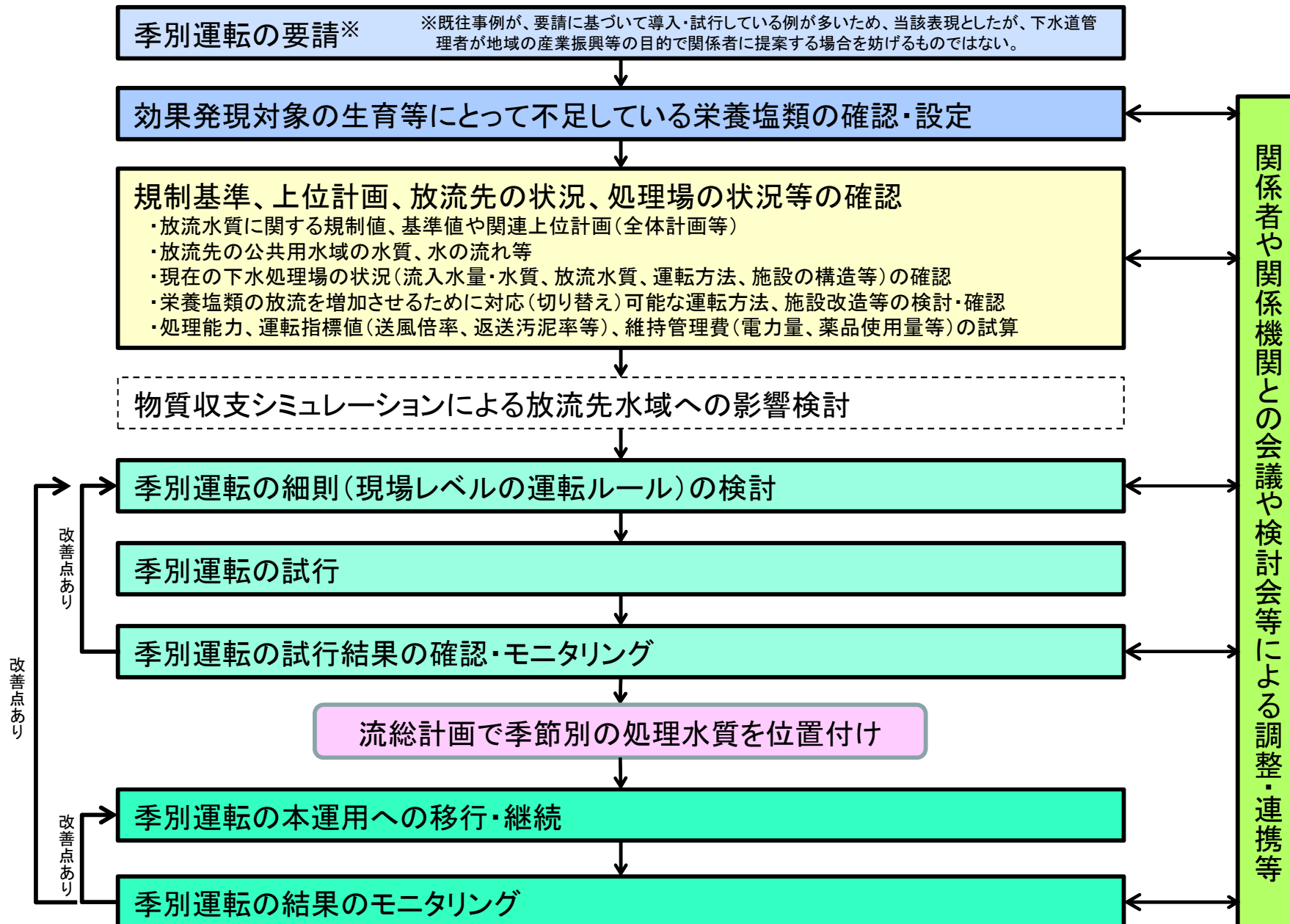
- 瀬戸内海沿岸では、これまでに14都市26箇所で、栄養塩類の補給に向けた運転を試行している。
- また、全国では、これまでに水域の実情に応じ瀬戸内海や有明海等の20都市33箇所で、栄養塩類の補給に向けた運転を試行している。

(瀬戸内海関係分のみ 平成28年度末時点)



# 季節別運転管理の導入手順(例)

○手順書(案)では、季節別運転の試行を行い、関係機関と連携して影響や効果等をモニタリングし、必要に応じて試行内容の改善を図りながら、流総計画で季節別処理水質を位置づけし、本運用へ移行する導入手順例を示す。



# 栄養塩類の放流濃度を増加させる運転手法

- **栄養塩類の放流濃度を増加**させる運転は、窒素（**アンモニア性窒素、硝酸性窒素**）を増加させる手法と、**リン**を増加させる手法がある。
- 手順書(案)では、増加する栄養塩類、処理方式毎に、通常運転から栄養塩類の放流を増加して運転するまでの移行期間及び、栄養塩類の放流を増加して運転している期間、通常運転に戻すまでの回復期間における運転の留意事項などを、先行導入の事例を交えて記載。

## 栄養塩類の放流濃度増加の運転手法

窒素除去を抑制する運転

硝化抑制運転

脱窒抑制運転

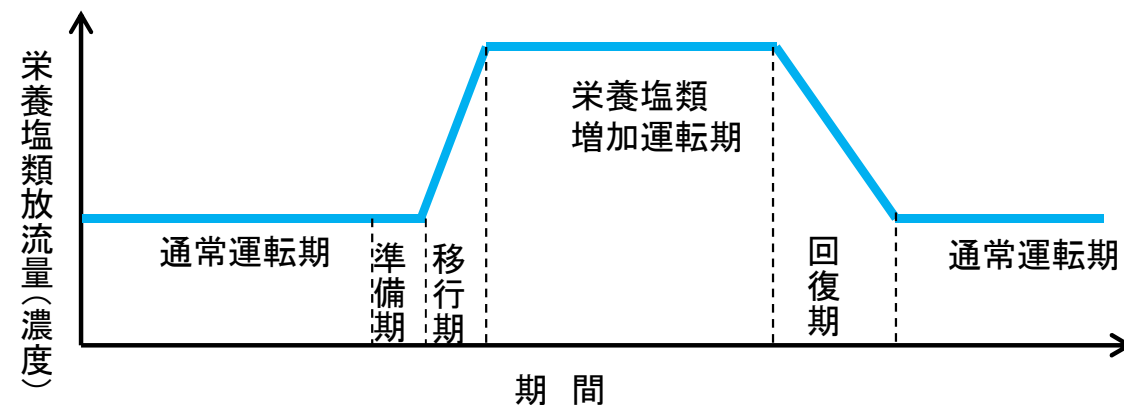
りん除去を抑制する運転

薬品添加量の調整

りんの吸収・吐出し抑制運転

窒素・りん除去を抑制する運転（上記の組合せ）

## 運転の期間による栄養塩類放流量（濃度）変化イメージ



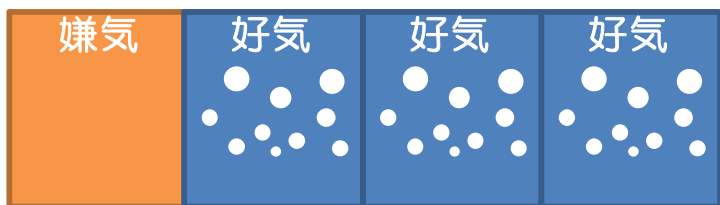
# 栄養塩類除去抑制における運転切り替えの例

通常期

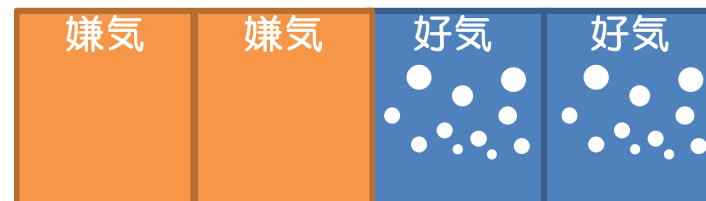
冬期

## 窒素除去抑制運転イメージ

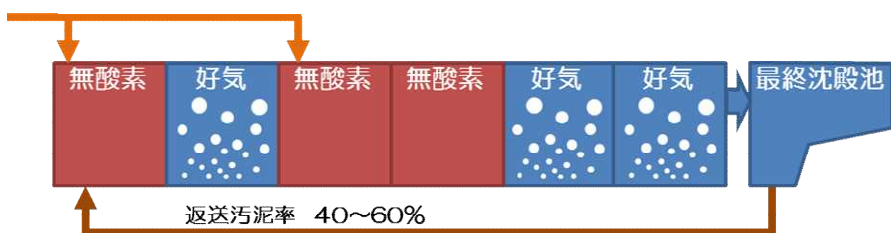
硝化促進運転



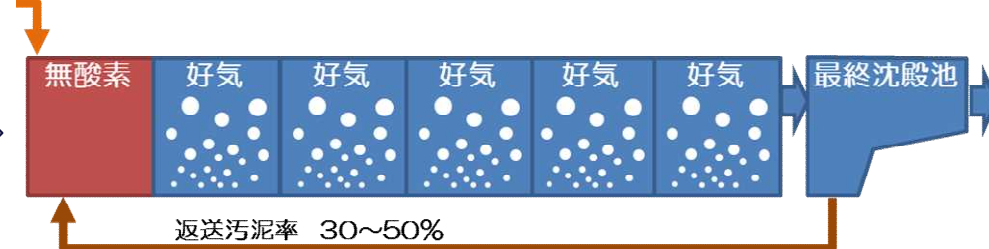
硝化抑制運転



ステップ流入式多段硝化脱窒法(2段)

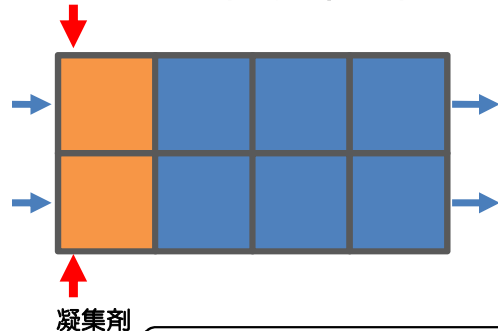


硝化脱窒法

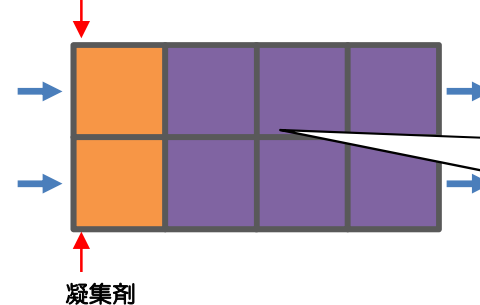


## 窒素・りん同時除去抑制運転イメージ

凝集剤 窒素・りん除去促進運転



凝集剤 窒素・りん除去抑制運転



- ・りん除去抑制のため、凝集剤の添加を抑制
- ・窒素除去抑制のため、送風量(曝気量)を低減(硝化を抑制)



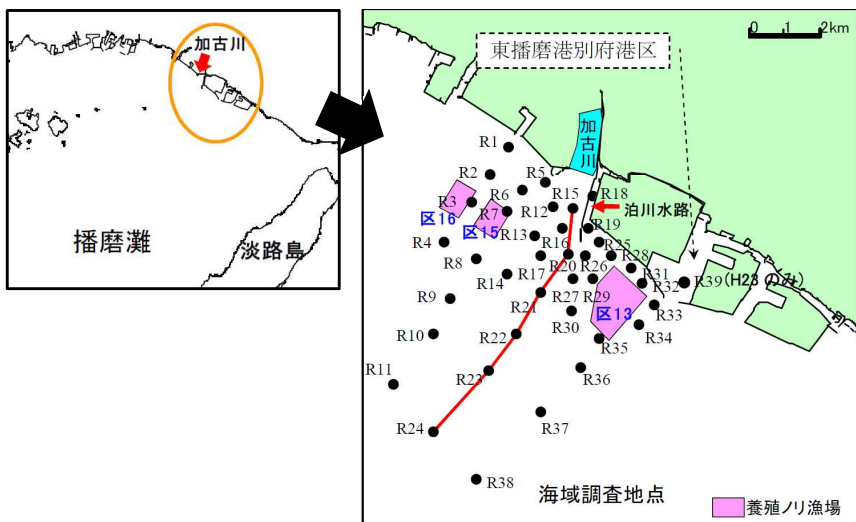
凡例  : 反応槽 (擬似嫌気槽)  : 反応槽 (好気槽)  : 反応槽 (送風量を低減した好気槽)



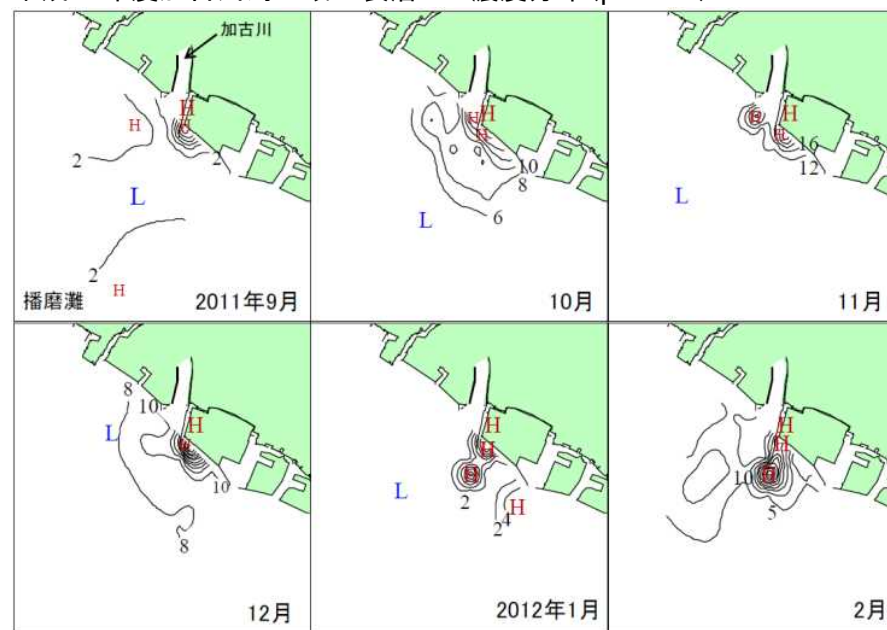
# 試行結果の確認・モニタリングの例

- 加古川下流浄化センターの栄養塩管理運転の試行に際し、周辺海域への影響(効果)として、ノリ養殖に効果があるといわれているDIN濃度(表層濃度)を兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センターが調査。
- 他の調査地点に比べ、加古川下流浄化センターの放流先である泊川水路内で特に高い傾向にあることを確認。
- 報告によれば、栄養塩管理運転に伴う、海域への窒素供給はノリ色調の安定化に寄与すると推測されている。

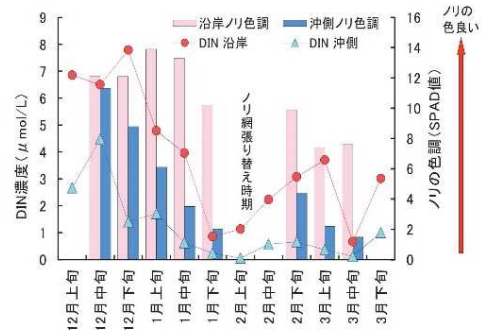
## 溶存態無機窒素(DIN)表層濃度調査



平成23年度加古川河口域の表層DIN濃度分布(μmol/L)



注)表層濃度コンター図のHは高濃度側、Lは低濃度側を示している。



出典:沿岸海域の栄養塩管理技術の開発事業報告書(兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター)

ノリ漁場13号区の沿岸側と沖側のDIN濃度とノリの色調比較

# 播磨灘流域別下水道整備総合計画

○兵庫県では、現在播磨灘流域別下水道整備総合計画を見直し中であり、季節別の処理水質を設定予定。

## (新たな播磨灘流総計画の特徴)

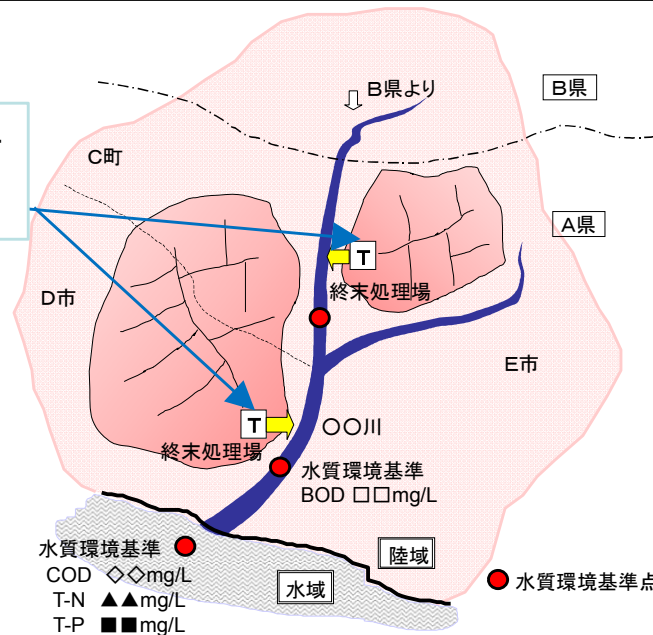
- ・関係部局とも連携して、試行結果の確認・モニタリングを実施済
- ・計画の目標として、水質環境基準の達成・維持に加え、水質環境基準以外の目標の一つとして、「豊かな海の実現」を設定
- ・兵庫県内3下水処理場において、11月から4月に放流水中の全窒素濃度を引き上げる季節別処理水質を全国で初めて設定し、季節別運転の本運用を開始予定

兵庫県資料より作成

## (参考)流域別下水道整備総合計画制度の概要

○流総計画は、水質環境基準が定められた水域に係る下水道整備に関する総合的な基本計画であり、公共用水域の水質環境基準を達成維持するために必要な下水道の整備を最も効果的に実施するため、当該流域における個別の下水道計画の上位計画として策定。

水質環境基準達成のために必要な下水処理場の放流水質・水量等を設定



## 流総計画に定めるべき事項 【下水道法第2条の2】

- ① 下水道の整備に関する基本方針
- ② 下水道により下水を排除し、処理すべき区域
- ③ 下水道の根幹的施設の配置、構造及び能力
- ④ 下水道の整備事業の実施の順位
- ⑤ 窒素、磷の削減目標量及び削減方法