

現地実証試験について

「栄養塩類循環バランス向上対策の検討」で整理した対策について、海域の健全性の向上や実現可能性等を考慮した結果、下水処理場の管理運転を現地に適用する実証試験実施対策とし、その実証試験方法を取りまとめた。委員の皆様には実証試験の調査計画についてご意見を頂きたい。

1 実証試験調査計画の素案

1.1 実証試験の目的

播磨灘北東部地域における栄養塩類循環バランス向上対策としては、下水処理場排水の窒素排出量増加運転試験が当地域における実証試験として適していると考えられた。実証試験は、現地における栄養塩類濃度変化等の実際の効果確認とシミュレーション結果との整合性の評価、シミュレーションモデルの精度向上を目的としている。

1.2 調査計画

(1) 事業場の選定

実証試験の実施対象とする下水処理場は、窒素排出量増加運転で周辺海域に悪影響が生じないように考慮する必要があることから、過去に類似の管理試験が実施された実績がある施設を選択する。

また、事業場においては、法に基づく排水基準や総量規制基準等が設けられているため、それらの基準値内で窒素排出量増加運転を実施しなければならない。そのため、対象とする下水処理場の排水濃度は基準値に対して十分な余裕がある必要がある。

これらのことから、実証試験を実施する下水処理場は加古川下流浄化センターが望ましいとみられる。

(2) 加古川下流浄化センターの概要

加古川下流浄化センターは加古川河口左岸部に位置しており、1系と2系で処理を行っている。1系の排除方式は合流式で昭和42年6月に加古川市公共下水道として供用が開始された。2系は分流式で平成4年6月に加古川下流流域下水道として供用が開始され、平成5年4月には加古川市公共下水道の終末処理場である尾上下水処理場(52,000m³/日)の施設を加古川下流流域下水道に統合し、その後増設工事により現在は152,625m³/日(日最大)の処理能力を有している*。なお、処理方式は標準活性汚泥法を採用している。

加古川下流浄化センターにおいては、「豊かな海づくりに係る検討会」(兵庫県の水産、環境、下水道、水産技術センター等で構成)での検討の一環として、平成20年度より冬季における窒素排出量増加運転の試行が行われている。

*加古川下流浄化センターパンフレット(公益財団法人 兵庫県まちづくり技術センター)を参考に作成

(3) シミュレーション計算の実施

実証試験の効果確認のための現地調査については、調査計画の立案のために事前にシミュ

レーションによる計算を実施する。

シミュレーションの計算ケースは窒素増加運転を実施する場合と実施しない場合の2ケースとする。計算は再現対象年次である平成18年(2006年)とし、窒素増加運転時は過去の同様の運転時の窒素濃度を考慮してDIN濃度を1.5倍(アンモニア態窒素濃度:4.1倍、硝酸態窒素濃度:1.4倍)、期間は1月から2月末までと設定する。



図1 加古川下流浄化センター周辺図 (Google Earthより作成)



1系 (図1中矢印①)



2系 (図1中矢印②)

図2 加古川下流浄化センター排水口

(4) 調査計画の立案

実証試験の効果を確保するための現地調査の実施に際しては、適切な採水の時期、潮時、位置等であることが対策効果の確認やシミュレーション結果との整合性を評価するうえで重要となると考えられる。そのため、調査計画の検討はシミュレーションによる対策効果の予測結果を参考にする。シミュレーション計算は第2回地域検討委員会までに実施し、第2回検討委員会で実証試験の調査計画を確定させることとする。現時点での調査計画案を表1に示す。

① 調査時期

現地調査は加古川下流浄化センターの通常運転時と窒素排出量増加運転時のそれぞれ1回とする。通常運転時は12月初旬、窒素排出量増加運転時は12月後半から1月初旬頃に現地調査を実施する予定であるが、通常運転時と窒素排出量増加運転時のバックグラウンドの栄養塩類濃度や水温等の変化量が大きくならないように、2回の現地調査間の期間を短くする必要がある。なお、窒素排出量増加運転は段階的に濃度を上げていくため、通常運転から最も窒素濃度が増加するまで約1か月かかる。

② 調査地点

加古川下流浄化センターは排水口が2箇所があり、共に泊川に排水している。そのため加古川下流浄化センターの排水の全量は泊川河口から泊川河口沖水路に流れ込む形となっている(図3)。

よって、調査地点は泊川河口沖水路内に密に配置する。St.Aは泊川河口地点として加古川下流浄化センターの排水の流入水質を捉える地点とし、St.Bは民間事業場である製鉄所の排水の水質を捉えるための地点とする。また、泊川河口沖水路から沿岸～沖合域への拡散状況は、St.G(沖合東側)とSt.H(沖合西側)で把握することとする。シミュレーションによる予測において、St.G、St.Hまで加古川下流浄化センターの影響がないと考えられた場合は、その2点についてはバックグラウンドの変化を把握するための地点とする。調査地点案を図3に示す。

③ 調査対象

事業場排水の海域における分布状況を把握するための現地採水については表層(海面下0.3m)と下層(海面下5m[水深5m未満は海底上1m])、鉛直分布を把握するための鉛直測定については海面から海底上0.5mまで0.5m間隔と表層(海面下0.3m)を調査対象とする。

④ 分析項目

実証試験の分析項目は物質循環状況の解明調査における項目と同様とする(表2)。

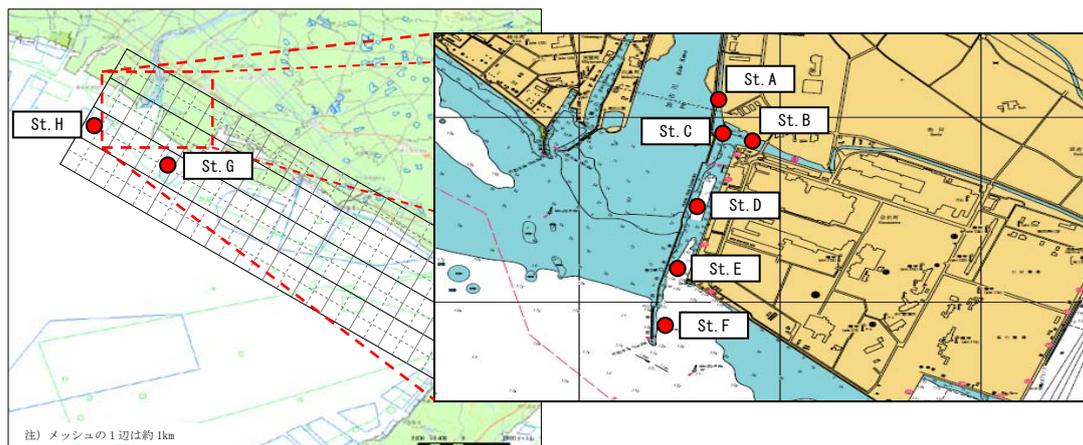


図 3 現地調査地点案

表 1 実証試験現地調査計画案

項目	内容
対象施設	加古川河口域の水質に一定程度影響を及ぼし、かつ冬季に窒素排出量を排水基準や総量規制基準内に保ちつつ、通常期より排出負荷量を増加させることができる排水処理施設の運転管理が可能な事業場 ⇒加古川下流浄化センター
調査時期	<u>2回</u> ・通常運転時 ・窒素排出量増加運転時 (バックグラウンド値の変化を避けるため、調査間の期間が開かないように工夫する。また、事前に実施するシミュレーション予測結果を参考に採水を実施する潮時を決定する。)
調査地点数	<u>8地点</u> ・事業場からの排水、あるいは排水直後 1地点 ・泊川河口沖水路内と St.5 を含む海域 7地点 (地点の配置は、事前に実施するシミュレーション予測結果を参考に修正する)
調査対象	I 表層・下層の2層 II 海面から海底上 0.5m まで 0.5m 間隔と表層 (海面下 0.3m)
分析項目	I H22 年度播磨地域検討業務の四季調査時と同じ下記項目 水温、塩分、pH、DO、クロロフィル a、フェオフィチン、COD、溶解性 COD、TOC、DOC、窒素 (全窒素、溶存無機態 (アンモニア態、亜硝酸態、硝酸態) 窒素、溶解性有機態窒素、粒子状有機態窒素)、りん (全りん、溶存無機態りん、溶解性有機態りん、粒子状無機態りん、粒子状有機態りん)、SS、VSS II 水温、塩分
調査方法	I 現地採水、分析室内で分析 II 多項目水質計または水温塩分計を用いて現地で測定

I 事業場排水の海域における分布状況を把握するための現地採水

II 鉛直分布を把握するための鉛直測定

表 2 分析方法

項目	分析方法
水温	JIS K0102(2008) 7.2
塩分	海洋観測指針 (1999 年版) 5.3
水素イオン濃度(pH)	JIS K0102(2008) 12.1
溶存酸素量(DO)	JIS K0102(2008) 32.1
クロロフィル a	海洋観測指針(1999 年版) 6.3.3.1
フェオフィチン	海洋観測指針(1999 年版) 6.3.3.1
COD _{Mn} (酸性法)	JIS K0102(2008) 17
溶解性 COD _{Mn}	ろ過後、JIS K0102(2008) 17
TOC	JIS K0102(2008) 22
DOC	ろ過後、JIS K0102(2008) 22
全窒素(TN)	JIS K0102(2008) 45.4
溶存無機態 アンモニア性窒素	ろ過後、JIS K0102(2008) 42.2
溶存無機態 亜硝酸性窒素	ろ過後、JIS K0102(2008) 43.1.1
溶存無機態 硝酸性窒素	ろ過後、JIS K0102(2008) 43.2.3
溶存性有機態窒素 (DON)	DTN-DIN から算定 [DTNは、ろ過後JIS K0102(2008) 45.4] (DIN は、溶存無機態窒素の合計値)
粒子状有機態窒素 (PON)	TN-DTN から算定 (但し、粒子に無機態窒素は存在しないという前提)
全りん(TP)	JIS K0102(2008) 46.3.1
溶存無機態りん (DIP)	ろ過後、JIS K0102(2008) 46.1
溶存有機態りん (DOP)	DTP-DIP から算定 [DTPは、ろ過後、JIS K0102(2008) 46.3.1]
粒子状無機態りん (PIP)	TIP-DIP から算定 [TIP(りん酸性りん)は、JIS K0102(2008) 46.1.1]
粒子状有機態りん (POP)	TP-DTP-PIP から算定
浮遊物質 (SS)	昭和 46 年環境庁告示第 59 号 付表 8
懸濁物質の強熱減量 (VSS)	JIS K0102(2008) 14.5

2 効果検証

2.1 効果の確認方法

実証試験の効果の検証は、シミュレーションの計算結果と現地調査結果を解析することにより実施する。対策効果の検証方法は資料-4に示した方法とする。

効果の検証をする際は、通常時と窒素増加運転時のバックグラウンドの値の変化を把握するとともに、加古川下流浄化センターや民間事業場（製鉄所）の排水水質の変動、加古川からの流量の変動等を考慮することとする。

2.2 今後の展開

窒素排出量増加運転と他の対策を組み合わせた際に効果が大きくなる可能性があるため、今年度検討している窒素排出量増加運転以外の対策についても、現地に適用して効果の検証が必要かどうか検討する。

今年度の実証試験の調査結果でシミュレーションの精度向上が達成された場合、その後、循環バランス向上対策の計算ケースを増やして効果予測を行う。それらの結果と今年度実施の実証試験の結果等を踏まえて当地域として取り組む対策について検討していく。