

# 正蓮寺川における底質浚渫脱水固化余水処理水の 酸化池的手法を用いた窒素除去現場試行実験

阪神高速道路(株)計画部計画調整グループ 江川 典聰  
阪神高速道路(株)大阪建設部工事管理グループ 中川 紀雄

## 要 旨

淀川左岸線正蓮寺川工区においては、工事エリアの河川を締め切り閉鎖水域としたうえで、河川底質を浚渫・脱水固化し、これにより形成された脱水固化土を埋め戻すことにより基盤整備を施工している。

上記の工事過程の脱水固化時に発生する余水処理水については、排水基準を満足することを確認のうえ河川放流することとしているが、排水基準のうち、窒素については基準を満足しない状況が生じた。この対策として、一般的な薬剤処理による方法を検討する一方で、暫定措置として、工事過程において現場で形成された河川閉鎖水域に一時貯留させることとした。その後の経過観察及び各種調査の結果、当該閉鎖水域内の硝化脱窒菌等、或いは、植物プランクトンによる自然浄化力による窒素除去の可能性が確認され、これを試行的に活用することとした。更に工事の進捗と共に当該閉鎖水域の領域を拡大し、現場試行実験を発展的に拡大した結果、約 2 年半の年月を経て、最終的に窒素濃度は排水基準を満足する値に低減することができ、工事コスト縮減に大きく寄与することができたもの。

本稿では、約 2 年半に渡る現場試行実験の経緯・水質経年変化と浄化メカニズムの推定等についてデータを整理し報告するものである。

**キーワード:** 酸化池、アンモニア性窒素、余水処理水、底質、浚渫脱水固化、正蓮寺川

## はじめに

一級河川正蓮寺川においては、河川流水部を陸地化のうえ、その地下空間に河川暗渠と高速道路を開削工法により築造し、高速道路上面は都市計画公園並びに歩行者専用道として整備する、いわゆる、正蓮寺川総合整備事業が大阪府、大阪市、阪神高速道路(株)により推進されているところ。

阪神高速道路(株)はこのうち、河川流水部を陸地化し総合整備事業の基盤整備を行う基盤整備工(以下「基盤整備工」という。)の一部及び大阪

市道高速道路淀川左岸線築造工(以下「高速道路

工」という。)の施行を主に行うこととしている。高速道路工に先立ち施行する基盤整備工については、正蓮寺川流水部の右半分(以下「右岸側」という。)については、過年度(平成 3 年から 8 年度)にセメント系固化剤による原位置改良工により既に整備完了しているが、その際に、臭気問題と改良土の場内での有効利用が課題として残った。これを受け、残る左半分(以下「左岸側」という。)の基盤整備工においては、河川底質を真空吸引圧送方式で浚渫し、パイプラインで脱水固化プラント設備へ送り、ここで超高压フィルタープレスを用いて脱水固化改良し、処理され

た脱水固化改良土は埋め戻し有効利用することにより施行することとした。

本稿は、上述の左岸側基盤整備工に伴い生ずる脱水固化余水処理水に対する、酸化池的手法を用いた窒素除去現場試行実験の実施に至る経緯と実験結果等について、そのデータを基に報告するものである。

## 1．浚渫脱水固化工法

### 1-1 底質の有害物質の存在及び対応方針

左岸側基盤整備工の工法選定に係る種々の検討・実証実験等を進める一方で、平成 11 年 10 月に正蓮寺川河川底質の一部に「底質の暫定除去基準」を超える PCB が確認された。そのため、平成 12 年 8 月に環境関係の学識経験者を委員とする「正蓮寺川総合整備事業にかかる環境対策検討委員会」(以下「環境対策検討委員会」という。)が設立され、環境対策工事や環境監視計画の検討が行われ、大阪府において対策の基本的な考え方が整理された。これを受け、平成 13 年 8 月には環境対策検討委員会が「正蓮寺川総合整備事業に係わる環境監視委員会」(以下「環境監視委員会」という。)に移行され、対策工事前、対策工事中の環境監視計画が策定された。これら委員会の審議により、汚染底質については、脱水固化改良後河川内に適切に封じ込めることとし、脱水固化改良に伴って生じる余水については、生活環境の保全を目的とし、排水基準に適合するよう余水処理することとされた。

### 1-2 脱水固化プラント設備

脱水固化プラント設備は、浚渫された底質に含まれる夾雑物及び砂分を除去する「前処理設備」、脱水固化土の所要の品質(含水比 86%以下、コーン指数 1200kN/m<sup>2</sup>以上)を確保するため 4Mpa の超高圧フィルタープレスを備えた「脱水固化設備」、余水を排水基準に適合させる為の「余水処理設備」の 3 つの部位から構成されるもので、実証実験を重ねたうえで、環境監視委員会の承認を

受け、恩貴島橋下流右岸側に平成 15 年に設置された(図-1 参照)。

余水処理設備については、凝集沈殿方式を採用し、実証実験で全ての排水基準項目を満足する結果を得られたが、底質に含まれていることが確認された PCB、総水銀、ダイオキシン類については特に配慮し、これらと相関関係にある SS については、通常の排水基準より数十倍厳しい値を設定し、確実に除去する為、砂る過器を設置した。

これら想定される事象に対して、必要な対策を施し、かつ、監視基準並びに当該監視基準を万一満足しなかった場合の講ずべき措置等を規定した監視計画を策定し、環境監視委員会の承認を経て、平成 16 年 1 月より浚渫脱水固化工法による左岸側の基盤整備工が開始されることとなった。

## 2．余水処理水対策

### 2-1 経緯

底質の脱水固化処理時に発生する余水は凝集沈殿処理を施し、平成 16 年 1 月より河川への放流を開始した。これに伴い余水処理水の水質監視を実施したが、まもなく生活環境項目である総窒素が 250mg/L を示し排水基準(120mg/L 以下)を超過した。この結果を受け、環境監視委員会により承認を得た環境監視計画に示された「講ずべき措置」に基づき直ちに放流を止め関係機関で協議を行った結果、放流水を浚渫施工箇所である仮水路部(当時の閉鎖水域:図-1 参照)へ返送、貯留・循環させる緊急回避措置をもって工事を進めていくことを決定し、工事進行と並行して対策方法を検討することとした。

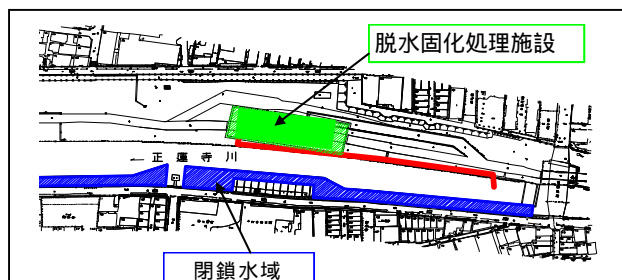


図-1 仮水路部(閉鎖水域)平面図

## 2-2 対策方法の検討

排水基準を超過した総窒素についてその形態確認を行ったところ、大部分がアンモニア性窒素として存在していることが確認された。

そこでアンモニア性窒素除去技術として種々の物理・化学的処理、生物学的処理の現場への適応可否、既存設備や処理水量等の現場状況を勘案した上で適応可能性のある数種の手法について室内試験による処理性能等を確認した結果、「不連続点塩素処理法」による窒素除去が最も有効であった。(表-1、表-2)

表-1 アンモニア性窒素除去技術と既存設備への適応

区分	種類	既に建設された余水処理施設への適応性		
		課題等	評価	
物理・化学的方法	多成分除去法	電気透析法	大水量の処理には不向き、処理コストが高い	×
		イオン交換法	大水量の処理には不向き、余水にはアンモニア以外のイオンが多量にある	×
		逆浸透膜法	大水量の処理には不向き、処理コストが高い	×
		蒸留法	大水量の処理には不向き、処理コストが高い	×
	選択的除去法	アモニアストリッピング法	除去したアモニアの処理が必要、処理コストが高い	×
		ビオレキソ法	比較的現場に適した処理法であるが、余水にはアンモニア以外のイオンが多量にあり、ランニングコストが高くなる	
		不連続点塩素処理法	浄水場などでの使用実績が多く、比較的現場に適した処理法であるが、維持管理面で検討が必要である。	
		薬剤凝集処理法	比較的現場に適した処理法であるが、余水にはアンモニア以外のイオンが多量にあり、アモニアの除去性能を確認する必要がある	
		活性炭吸着法	比較的現場に適した処理法であるが、余水にはアンモニア以外のイオンが多量にあり、アモニアの除去性能やランニングコストを確認する必要がある	
		酸化池法	処理には広大な面積が必要となるため不向きである	×
生物学的的方法	硝化法	生物学的処理のため、施設規模が大きくなる。また、硝化のみでは総窒素は低減しない。	×	
	脱窒法	生物学的処理のため、施設規模が大きくなる。また、脱窒するには、硝化工程が必要となる。	×	
	硝化・脱窒法	生物学的処理のため、施設規模が大きくなる。また、脱窒するには、硝化工程が必要となる。	×	
	藻類・細菌などを利用する方法			

表-2 除去性能室内比較実験結果

方法	ゼオライト吸着法	不連続点塩素処理法	薬剤凝集処理法	活性炭吸着法
原理	ゼオライト(鉱物)にアンモニアを吸着(イオン交換)させ除去する。(天然ゼオライト、人工ゼオライト(カ、アゼライト))	次亜塩素酸ソーダの酸化力により、アンモニアをN <sub>2</sub> 、N <sub>2</sub> Oにまで分解する	薬剤(リン酸系の液体凝集剤)を添加し、ネップの添加によってアンモニアを凝集沈殿させ、除去する	活性炭にアンモニアを吸着させ、除去する
実験フロー	対象処理水 ↓ ゼオライト吸着 ↓ 濃度測定	対象処理水 ↓ 次亜塩素酸ソーダによる酸化分解 ↓ 濃度測定	対象処理水 ↓ ネップによる薬剤凝集 ↓ 濃度測定	対象処理水 ↓ 活性炭吸着 ↓ 濃度測定
実験結果	(天然ゼオライト) 通水時間 アンモニア濃度 通水前 267mg/L 30分間 94mg/L 60分間 152mg/L 90分間 184mg/L 240分間 213mg/L  (人工ゼオライト) 天然ゼオライトと同様の結果	10%次亜塩素酸ソーダ 10ml/L添加 添加前 アンモニア濃度 265mg/L 添加後 30mg/L	ネップ 2ml/L添加(アモニア濃度相当量) 添加前 アンモニア濃度 232mg/L 添加後 223mg/L	通水時間 アンモニア濃度 通水前 267mg/L 10分間 265mg/L
評価	吸着性能は認められたが、経過時間の増大に伴い(アモニア以外の陰イオン)の影響、現実的な処理法ではない。	次亜塩素酸ソーダの酸化力による除去性能良好。	アモニア以外の陽イオンの影響大、相当量薬剤添加必要。薬剤凝集時に白色フロクが大量に生成(リン酸凝結剤)、フロク付着も悪く現実的な処理法ではない。	活性炭によるアモニアの吸着除去は期待できない。

この結果をもとに実機運用への更なる検討を実施することとした。

## 2-3 不連続点塩素処理法

不連続点塩素処理法は、次亜塩素酸の酸化力に

よってアンモニアを段階的に酸化し、最終的には窒素ガスもしくは亜酸化窒素にまで分解し、大気中に放出することにより水中のアンモニアを除去する処理方法である。

図-2に反応過程を示したが、

- ・ 反応の中間生成物としてクロロアミンが生成し刺激臭が発生する(プール塩素臭)。
- ・ 反応の過程で塩酸が生成するため、pHが低下する。

等、実用にあたっての問題点もみられた。そこで、臭気対策設備の付加など既存の設備の最小限の改変をもって処理設備の整備を図ることとした。

表-3に処理対策検討のための実験の結果を示す。

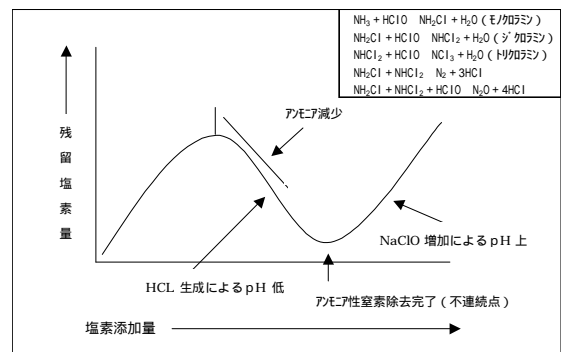


図-2 不連続点塩素処理法における窒素除去の反応模式図果

表-3 不連続点塩素処理による窒素除去実験結果

経過時間	反応槽						中和槽							
	流入水量 (L/min)	次亜塩素酸ソーダ添加量 (L/min)	pH	ORP (mV)	pH	ORP (mV)	残留塩素 (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	流入水量 (L/min)	NaOH添加量 (L/min)	pH	pH	残留塩素 (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)
0		7.19	-22					200						
10	250	4.5	3.31	198	2.75	227	>20	100	250	0.4	8.34	8.29	>10	90
20			5.66	58	2.75	229	>20	100			8.30	7.84	>20	100
30			5.82	52	2.68	227	>20	100			7.34	6.91	>20	90
40			6.67	-13	2.76	224	>20	90			7.61	7.41	>20	80
50			6.93	-17	2.81	220	>20	60			7.58	7.44	>20	70
60			7.00	-21	2.85	217	>20	40			7.94		>20	30

その後の実機運転による試験結果でもテーブルテストで得られた運転条件(次亜塩素酸ソーダ添加量)で目標水質までアンモニア性窒素の除去が確認できたことから、不連続点塩素処理法による実機運用への整合性を得ることができた。ただし、反応過程でのトリハロメタンの生成の懸念処理時には膨大な薬剤使用量となる(処理費用の膨大化)

などの課題が残った。

一方、検討の時点において、不連続点塩素処理法による対策方法が確立するまでの期間、余水処

理水を循環・貯留していた仮水路(閉鎖水域)の総窒素濃度をモニタリング調査した結果、時間の経過と共に、何れの調査地点においても総窒素の低下傾向が確認された(表-4)。

表-4 仮水路内の総窒素濃度の変化

項目	単位	測定値						基準値
		仮水路上流		仮水路中流		仮水路下流		
		9/8採水分	11/9採水分	10/7採水分	11/9採水分	9/8採水分	11/9採水分	
T - N	mg/L	130	4.2	6.3	2.8	24	4.8	120

この間、閉鎖水域内では浚渫及び余水処理水の循環・貯留以外には特別な処置を施していないことから、自然浄化能による窒素除去(酸化池法による窒素除去)の可能性が示唆された。

#### 2-4 自然浄化の可能性

河川のワンド部や湖沼など水流の少ない場所では、自然水域中に存在する微生物の作用によって有機物の分解や窒素の形態変化・系外除去等の現象が見られる場合がある(酸化池法)(図-3)。

また、富栄養化した閉鎖水域では、水中に存在するプランクトンによって栄養塩類(窒素等)が捕り込まれることが知られている(図-4)。

この両者の作用が相まれば、自然の浄化力を利用して窒素除去が可能になると考えられる(図-5)。

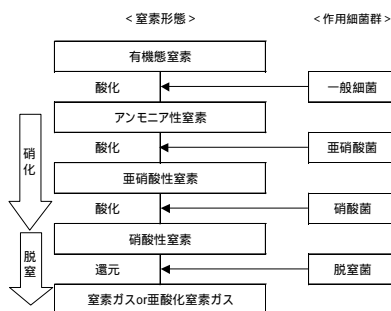


図-3 微生物作用による窒素形態変化

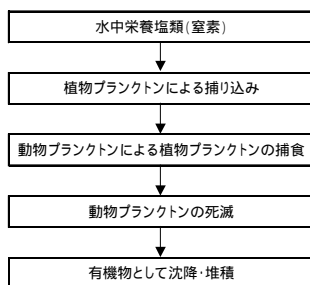


図-4 プランクトン作用による窒素挙動

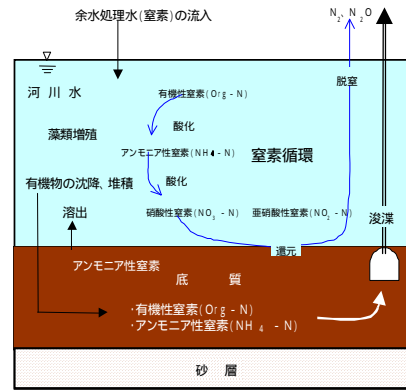


図-5 酸化池法による窒素除去メカニズム

### 3 酸化池的手法を用いた窒素除去現場試行実験

閉鎖水域内で窒素濃度の低下傾向が確認されたことから、窒素除去対策として自然浄化能を利用した酸化池法利用の可能性を検証することとした。

#### 3-1 第1期(可能性確認実験) <H17年1月>

区画鋼板にて閉鎖水域を確保した先行浚渫箇所(図-6 参照)において余水処理水を貯留・循環しながら、窒素除去の可能性について状況確認を行った。

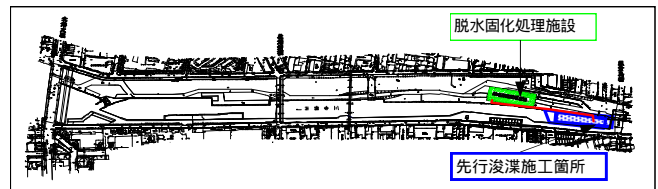


図-6 先行閉鎖水域(第1期実験箇所)

#### (1) 硝酸菌・亜硝酸菌・脱窒菌の存在確認

微生物作用による窒素除去の可能性確認のため、閉鎖水域の硝酸菌・亜硝酸菌・脱窒菌の存在を確認した。(表-5)

閉鎖水域内には硝化脱窒菌の存在が確認され、その他の環境条件が整えば硝化・脱窒現象は起こる可能性があることが示唆された。

表-5 閉鎖水域内の硝化脱窒菌の測定結果 (平成17年1月17日 測定)

項目	亜硝酸菌	硝酸菌	脱窒菌	
単位	(cfu / mL)	(cfu / mL)	(MPN/100mL)	
酸化池	上層	$4.0 \times 10^5$	$2.0 \times 10^4$	$3.3 \times 10^3$
	中層	$4.0 \times 10^5$	$2.0 \times 10^4$	$3.3 \times 10^3$
	下層	$4.0 \times 10^5$	$< 2.0 \times 10^4$	$1.4 \times 10^3$



(2) プランクトンの存在確認

プランクトンの捕り込みによる窒素除去の可能性確認のため、閉鎖水域内の植物プランクトン及び動物プランクトンの存在を確認した(表-6, 図-7)。

閉鎖水域内には動物プランクトン及び植物プランクトンの存在が確認され、その他の環境条件が整えば、植物プランクトンによる窒素の捕り込みによる浄化の可能性があると示唆された。

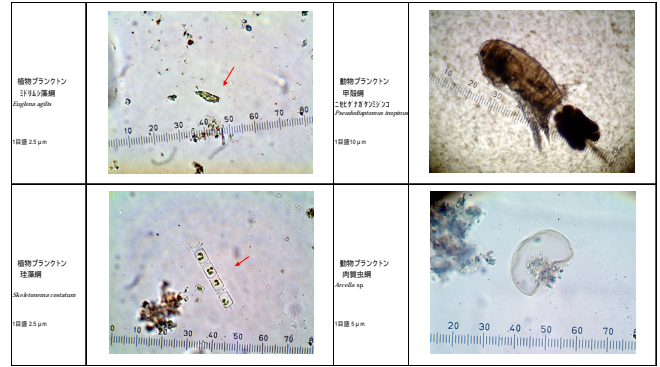


図-7 閉鎖水域内で確認されたプランクトン

3-2 第2期(下流閉鎖水域実験) <H17年2月> 閉鎖水域の状況確認調査により、硝化脱窒菌による生物学的窒素除去の可能性、植物プランクトンの窒素取り込みによる窒素の除去の可能性が示唆された。

なお、余水処理水のアンモニア性窒素濃度は、250~300mg/L程度で推移しており、依然排水基準を上回る状況であった。

一方、現場では最下流部の締切工事完了に伴い、恩貴島橋下流から最下流部までの閉鎖水域が確保された。そこで、この閉鎖水域を利用し、引き続き酸化池活用による窒素除去の検証を行うこととした。(図-8)

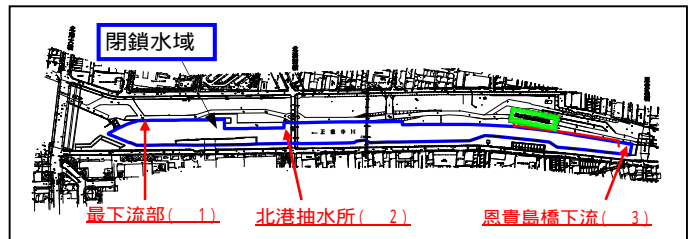


図-8 酸化池法検証調査位置図(下流側)

表-6 閉鎖水域内のプランクトン測定結果

調査期日:2005年1月17日  
表中の数字は細胞数/1ミリットル(+1未満)

綱	科	種名	細胞数
珪藻綱	メロシラ科	<i>Melosira distans</i>	13
		<i>Melosira nummuloides</i>	7
		<i>Melosira italica</i>	5
		<i>Melosira italica</i>	12
		<i>Melosira granulata</i>	19
	ケリシオテラ科	<i>Skeletonema costatum</i>	135
	ケリシオテラ科	<i>Cyclotella</i> spp.	62
		<i>Cyclotella striata</i>	16
	ナガイキョウ科	<i>Amphora</i> spp.	3
		<i>Cymbella minuta</i>	3
		<i>Pinnularia</i> spp.	3
	ディエトマ科	<i>Synedra ulna</i>	1
	ナガイキョウ科	<i>Gomphonema</i> spp.	8
アキナシテス科	<i>Achnanthes</i> spp.	10	
ナガイキョウ科	<i>Navicula</i> spp.	36	
ニツチア科	<i>Nitzschia</i> spp.	37	
ラフト藻綱	ラフト藻科	Raphidophyceae	106
ミドリムシ藻綱	ミドリムシ科	<i>Euglena agilis</i>	500
フラスノ藻綱	ピラミナス科	<i>Pyramimonas</i> sp.	7
緑藻綱	ツツミ科	<i>Staurastrum</i> sp.	2
渦鞭毛藻綱	オキナクシ科	<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>	1
キム/ディニウム科	<i>Cochlodinium radiatum</i>	+	
沈殿量 (ml/l)			0.20

<動物プランクトン>

表中の数字は個体数/1リットル

綱	科	種	正蓮寺川
肉質虫綱	アルケラ科	<i>Arcella</i> sp.	30
甲殻綱	ニセケガナケラミシコ科	<i>Pseudodiaptomus inopinus</i>	80
	甲殻類幼生	nauplius of Copepoda	10
浮遊幼生	多毛類	larva of Polychaeta	20

表-1 に示す「生物学的方法」は一般に広大な面積を必要とし適用困難視されていたが、工事の為に構築された閉鎖水域を、窒素除去システムとして兼用するという発想の転換をするものである。

現場での水質状況は以下の項目について定点において定期的に測定して確認することとした。

- ・余水処理水及び閉鎖水域水のアンモニア性窒素濃度
- ・閉鎖水域内の状況： pH, DO, 水温等の状況
- 植物プランクトンの消長(植物色素量：クロロフィル a の測定)

下流閉鎖水域での約1年に渡る水質変化の一例を示した(図-9, 図-10)。

- ・閉鎖水域確保直後から4月末にかけてアンモニア性窒素は余水処理水の循環による計算上予測値に沿った値で推移しており、閉鎖水域内は余水処理水の貯留・循環の影響を受けていることがうかがえた。
- ・4月以降植物プランクトンの増殖によると思われる pH, DO の上昇, クロロフィル a (植物色素) の増加がみられた。その後、5月にはアンモニア性窒素濃度が低下する傾向となり、植物プランクトンによる窒素取り込

みが示唆された。

- 6月から8月中旬にかけては、アンモニア性窒素は80~150mg/L程度で安定している。しかし、8月中旬以降は高値を示す傾向がみられた。これは、恩貴島橋下流付近から順次鋼矢板の打設、浚渫・埋め戻し工事が行われており、これらによる影響が主要因と考えられる。この状況は下流側閉鎖水域の浚渫作業および余水の循環貯留が行われた平成17年12月まで観察された。
- 8月中旬以降は、工事の進捗に伴う閉鎖水域内での浚渫・埋め戻しの作業の影響を受け、酸化池を利用した窒素除去効果の確認が困難な状況になっている。

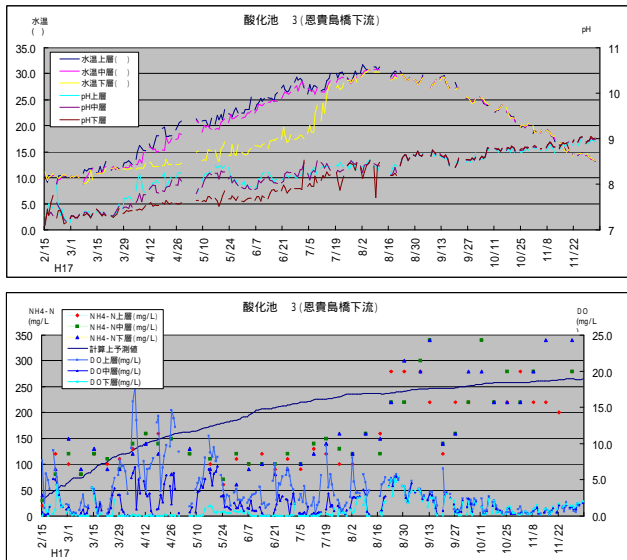


図-9 閉鎖水域の水質経時変化

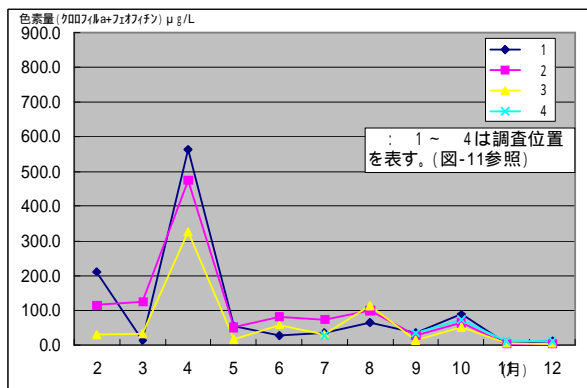


図-10 閉鎖水域の植物色素量の変化

### 3-3 第3期（上下流閉鎖水域実験）

< H17年12月 ~ >

下流側閉鎖水域の浚渫完了，最上流部の締切工事完了に伴い上流側閉鎖水域が別途確保され，浚渫工事が上流側へ移行された。

下流側閉鎖水域では工事によって底質を乱すことがなければ一定の窒素濃度低下傾向が認められた。そこで，より広大な面積を有する上流側閉鎖水域についても下流側閉鎖水域と同様，酸化池の活用検証を実施することとし，浚渫工事移行にあわせて，余水の循環貯留を上流側閉鎖水域に移行した（H17年12月5日）。なお，この時点において下流側貯留水の窒素濃度は当初に比べ低下しているものの依然排水基準を上回る状況であったため，下流側閉鎖水域についてはその後も引き続き酸化池として利用し，自然環境下（工事による影響がない状態）での窒素濃度の挙動を確認することとした。（図-11）

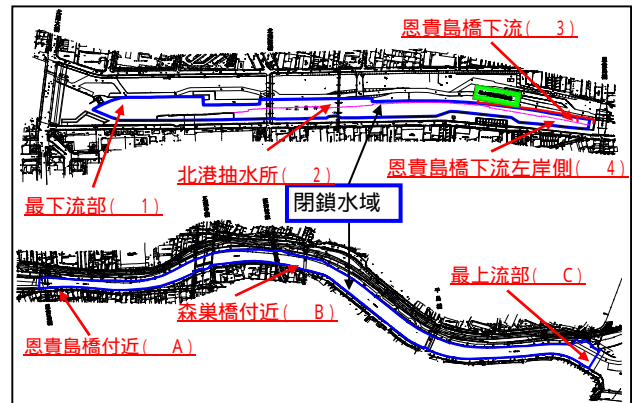


図-11 酸化池法検証調査位置（全域）

平成17年12月5日以降の上下流閉鎖水域のアンモニア性窒素濃度の変化の一例を示した（図-12）。

- 下流側閉鎖水域については，平成17年12月から平成18年3月にかけて徐々にアンモニア性窒素濃度は低下する傾向がみられた。これは，余水の循環・貯留をストップしたことおよび下流側における浚渫工事が終了したことにより静置状態が確保されたことよると考えられる。その後，若干の変動はあるものの全体的には減少傾向にあり，平成18年12月以降はアンモニア性窒素濃度が100mg/L程

度で安定している。

- 上流側閉鎖水域については、余水の循環貯留開始直後は下流側閉鎖水域と同様、アンモニア性窒素濃度は予測値に沿って上昇したが、平成 18 年 3 月以降は減少傾向がみられた。その後も下流側同様、若干の変動はあるものの全体的には 50mg/L 程度で安定している。
- 閉鎖水域での観測はアンモニア性窒素のほか、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素についても実施しているが、いずれも 2~3mg/L 程度である。また、年 4 回実施している公定法分析による形態別窒素の濃度をみると、総窒素はほとんどがアンモニア性窒素で占められていることから、アンモニア性窒素が 100mg/L 程度以下であれば総窒素は排水基準（120mg/L 以下）を満足していると考えられる。

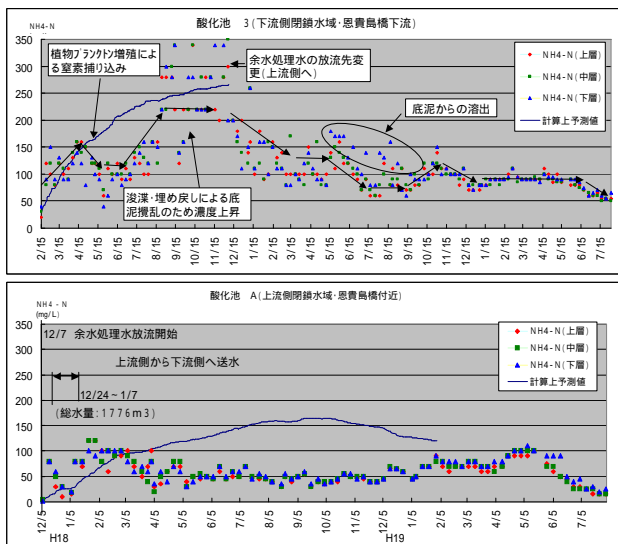


図-12 閉鎖水域のアンモニア窒素濃度経時変化

### 3-4 酸化池としての定量的評価

約 2 年半にわたり総窒素排水基準を上回る余水処理水を閉鎖水域に貯留・循環し、閉鎖水域を酸化池として利用する窒素除去の可能性を検討してきた。閉鎖水域内にはプランクトン、硝酸・亜硝酸菌および脱窒菌が存在し、季節変動に応じてプランクトンによる窒素の取り込みや硝化脱窒菌による窒素除去が起こったものと考えられ、一定の窒素除去効果が認められた。

下流側閉鎖水域においては、平成 17 年 12 月

に浚渫完了および余水の循環貯留をストップしたことにより、静置状態が確保された。この状態で概ね 1 年が経過した時点で、アンモニア性窒素濃度の挙動をとらえ、変化量の数値化を試みた。

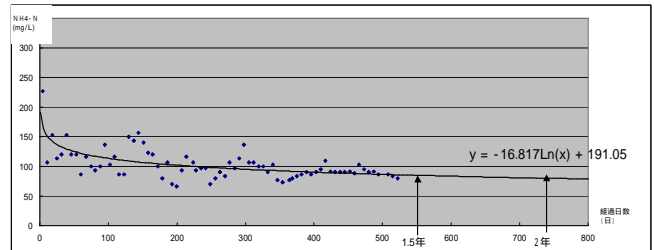


図-13 閉鎖水域におけるアンモニア窒素除去速度

変化量の予測図でみると、このまま静置状態が継続した場合、たとえば平成 19 年 6 月（静置 1 年半後）には 90mg/L、平成 19 年 12 月（静置 2 年後）には 80mg/L とアンモニア性窒素濃度は今後ともわずかずつ低下すると予測される。

上流側閉鎖水域については、下流側に比べて低値で安定しており、排水基準値も満足している。これまでの経過から今後も安定した状況で推移すると考えられる。（下流側と同様一次式でも低下傾向を示している。）

### 3-5 開放水域への放流

上述の現場試行実験の経過については、平成 19 年 6 月第 12 回環境監視委員会において最終報告し、一定の評価を得るとともに、閉鎖水域貯留水については今後工事の展開に合わせて、排水基準を満足することを確認のうえ、河川（開放水域）へ放流することが承認された。

その後、現場の工事進捗を踏まえ、平成 19 年 7 月より放流開始し、千鳥橋上流部の右岸側における施工基盤面築造に成功した、これにより平成 19 年 9 月より正蓮寺川東工区開削トンネル工事による高速道路工本体工に着手することとなった。

おわりに

本実験は、工事施工現場を活用した大規模かつ長期的な水質浄化試験であり、極めて稀な事例となった。また酸化池のメカニズム（プランクトン増殖による窒素の取り込みや硝化・脱窒菌による窒素除去）と整合したデータを得る事ができた。

薬剤処理に依らず自然浄化力を活用することにより、自然にやさしい処理方法が実現できたこと、加えて、薬剤料のみで理論上、概ね 1.3 億円程度のコスト縮減を図ることが出来たことから、非常

に有意義な実験となった。

謝辞：工事現場を活用した極めて稀な実験を施行するにあたり、適切にご指導・ご助言をいただいた環境対策工法検討会委員並びに環境監視委員会委員及びご協力いただいた関係行政機関並びに施工業者の皆様に感謝するとともに、今後も引き続き環境監視に万全を期しながら、正蓮寺川総合整備事業に参画しその推進に協力していく所存である。

## ON-SITE EXPERIMENT OF NITROGEN REMOVAL USING THE OXIDATION POND TECHNIQUE ON WASTEWATER FROM DREDGED SEDIMENT DEWATERING AND COMPACTION TREATMENT AT SHORENJI RIVER

Noriaki EGAWA, Norio NAKAGAWA

At Shorenji section of the Yodogawa Sagan Route of the Hanshin Expressway, a river in the section was closed to create a closed water area for the work, and river sediment is dredged, dewatered, compacted and then filled back to form the infrastructure.

Wastewater from the dewatering and compaction treatment was assumed to be released to the river after checking compliance with the wastewater quality standards. However, a case arose where the nitrogen standard was not satisfied. While common chemical treatments were examined to cope with this problem, wastewater was stored in the closed section of the river as a tentative measure. Subsequent observation and various investigations suggested a possibility of nitrogen removal by self-purifying capacity of the closed water area where phytoplankton and nitrifying and denitrifying bacteria exist. This method has been introduced experimentally in the current work, with the size of the closed water area expanded with the progress of the work for more extensive experiment. As a result, the nitrogen level decreased to satisfactory levels in the past two and a half years, making a great contribution to reduction of the entire construction cost.

This paper provides a summary of the on-site experiment of the past two and a half year, including water quality change with time, and estimated purification mechanism along with supporting data.

江川 典聰



阪神高速道路株式会社  
計画部 計画調整グループ  
Noriaki EGAWA

中川 紀雄



阪神高速道路株式会社  
大阪建設部 工事管理グループ  
Norio NAKAGAWA