

琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センター

年報第8号

目 次

【論文要旨】	(1) ～ (10)
--------	------------

【論文】

1. 土壌浄化実験（その6）	1
2. 実験センターにおける生物調査（水域）（その8）	15
3. 大型底生動物（貝類）移動能力把握実験（その2）	34
4. 消波施設撤去がヨシ帯に及ぼす影響調査（その3）	48
5. CFRP 強化透水性コンクリートを用いた人工湧水浄化実験	64
6. 浚渫土を利用したヨシ原復元実験	75
7. 人工ゼオライトコンクリートブロックによる水質浄化実験	95
8. 園芸植物およびリサイクルろ過材を利用した資源循環型水質浄化実証実験	115
9. 浅池型浄化施設における水質浄化特性実験	137

【その他実験の概要】

実施中および継続している実験の概要	152
-------------------	-----

【啓発活動】

平成17年度 Biyo センター見学者実績	153
平成17年度自然観察会	154
平成17年度技術研究発表会	165

【データ】

葉山川の水質・底質および農業排水路の水質データ	173
-------------------------	-----

論 文 要 旨

1. 土壌浄化実験（その6）

委託機関：国土交通省琵琶湖河川事務所

受託機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構

掲載ページ：pp. 1～14

（目的）

琵琶湖の富栄養化の原因物質の一つであるリンの除去を対象に、水質浄化手法の1つである土壌浸透浄化法について、Biyセンターの土壌浄化実験施設および浸透ろ過型浄化施設を用いて実験を行い、赤玉土を用いた水質浄化特性および維持管理手法等、実施設化・事業化に向けての調査・検討を行い、施設的设计・維持管理等の基礎データの収集・評価を行うことを目的とする。

（実験内容）

土壌浸透浄化法は維持管理方法が難しく、運用するにあたって大きな課題となっている。平成9年度の実験でも、連続通水期間は約1年で目詰まりが発生した。このときに閉塞状況を確認したところ、施設上部の7号単粒度砕石中に埋設されている流入配管の給水孔周辺部で目詰まりが発生することがわかった。そこで、優れた水質浄化性能を持つ土壌浸透法を実用化し、長期運用するために、容易な維持管理方法や実際の施設用地などを考慮した処理効率の向上などの視点から検討を行っている。本報では、平成15年度から平成17年度までに実施した実験の中から以下の実験項目の中で研究成果が得られたものについて報告する。

- ① 目詰まり防止実験による槽構造の検討
- ② 赤玉土を吸着ろ材とした浄化性能の検討
- ③ 前処理方法の検討
- ④ 土壌浄化施設の浄化持続性の検討
- ⑤ 長期連続通水による実証実験

2. 実験センターにおける生物調査（水域）（その8）

委託機関：国土交通省琵琶湖河川事務所

受託機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構

掲載ページ：pp. 15～33

（目的）

Biyセンターの多自然型実験水路において水生生物や水質の状況を把握するとともに、河川環境と生物相の関係や多様性について考察し、今後の琵琶湖・淀川水系の水辺環境の創造、景観づくりのための基礎的知見を集積することを目的とする。

（実験内容）

- ① モニタリング調査（魚類）および② 外来魚影響調査（堰実験、音実験、集魚灯実験）

（結果）

① モニタリング調査

- ・ 多自然型水路区間はタイリクバラタナゴが優占しているものの、侵略的外来魚のブルーギルが少なく、全体として魚種の種数が多かったため、多くの魚種の生息場として十分に機能していると考えられた。
- ・ 琵琶湖型実験池はブルーギルの優占率が高くなり、出現する魚種の種数が減少した。ブルーギル以外の魚種の生息環境が少ないことが影響していると考えられた。

② 外来魚影響調査

- ・ 堰による外来魚の遡上防止効果を検証した結果、オオクチバス、ブルーギルについては流速および堰高の設定条件によっては、一定の効果が確認された。
- ・ 光による外来魚の集魚効果を検証した結果、いずれの魚種についても秋季の成魚では、集魚効果は確認されなかった。
- ・ 音による外来魚の集魚効果を検証した結果、晩秋季の成魚では、集魚効果の可能性は残るものの、明確な反応は確認されなかった。

3. 大型底生動物（貝類）移動能力把握実験

委託機関：国土交通省琵琶湖河川事務所

受託機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構

掲載ページ：pp. 34～47

（目的）

琵琶湖水位変動による貝類への影響評価を行うため、水位低下に伴う貝類の反応や生存状況を把握するための実験を行い、これらの実験結果と既存資料から、過去13年の琵琶湖水位変動による貝類の死亡個体割合を推定することを目的とした。

（実験内容）

移動実験、耐性実験、水位変動に伴う貝類への影響の検討

（結果）

- ・巻貝ではヒメタニシ、チリメンカワニナおよびタテヒダカワニナ、二枚貝ではタテボシガイの移動能力が高かった。
- ・二枚貝のうち、ドブガイとマシジミは移動能力が低く、急激な水位変動により、干し出される可能性が高いと考えられた。
- ・溜まり環境における耐性実験では、ヒメタニシが最も長く58日以上生存した。マシジミについては11日程度、それ以外の貝類は3日程度生存した。
- ・1994年の渇水時（B.S.L-1.23m）の影響を推定した結果、斃死率はヒメタニシ11.3%、タテヒダカワニナ15.8%、チリメンカワニナ9.1%、ドブガイ7.8%、タテボシガイ10.8%、マシジミは9.7%と推察された。

4. 消波施設撤去がヨシ帯に及ぼす影響調査（その3）

委託機関：独立行政法人水資源機構関西支社

受託機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構

掲載ページ：pp. 48～63

（目的）

消波施設撤去後のヨシ帯の浸食状況およびヨシの生育状況を把握することにより、ヨシ帯による浸食防止効果の検証およびヨシ帯造成のために設置した消波施設の評価を行い、今後のヨシ帯復元および新たな湖岸創生手法のための条件等を考察する。

（実験内容）

地盤高調査、ヨシ帯面積調査、ヨシ帯生長調査、底質調査等

（結果）

実験区の地盤はある程度安定してきており、実験区沖側における撤去後半年以降のヨシ帯の後退はみられなかったことから、ヨシ群落による浸食抑制効果があることが示された。底質調査結果から、消波施設撤去によって実験区内でも他の自生ヨシ群落と同じような攪乱作用が働くようになり、自生ヨシ群落の土壌平均値へ近づく傾向がみられた。また植物種構成変化をみると、実験地のヨシ群落は自生ヨシ群落タイプへと近づきつつあることがわかった。本調査区域と同様の条件である場所に限って言えば、ヨシが活着するまで消波施設等で植栽地の地盤を維持し、ヨシが活着したのちに消波施設を撤去することは、ヨシ帯をより自然に近い状態に戻す手法として、有効であるといえる。

5. CFRP強化透水性コンクリートを用いた人工湧水浄化実験

実施機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構、日鉄コンポジット株式会社

掲載ページ：pp. 64～74

（目的）

高弾性で鉄筋の10倍以上の強度を有し、水環境下であっても腐食の懸念がない炭素繊維強化プラスチック（CFRP）を用いてCFRP強化透水性コンクリートパネルを作成し、これに支持された接触材・植生に上向流に通水することによって得られる透水性能の維持、浄化効率の把握を目的に実験を行った。

（実験内容）

- ① 長期通水運転による浄化機能の定量的な把握
- ② クレソン等の植生系とケイ砂のみの系の2系列による物質除去性能の比較検討

（結果）

- ① CFRPによって強化した透水性コンクリートパネルは、浄化機能をもつ構造物として設計する際、既存のRC構造物計算と同様に設計ができることが確認された。
- ② CFRP強化透水性コンクリートパネル（単独）に対して3.3～6.0m/日の負荷水量で上向流に通水することにより期間中、透水性の低下は全く見られなかった。
- ③ ケイ砂を接触材として敷設した後も当面は安定した通水が保持されたが、5ヶ月後に急激な圧力損失が生じ、その後は高め（16～33cm）の水頭差で不安定に推移したため、安定した通水が本システムの基本的条件となることが明らかとなった。
- ④ 一般的な接触酸化方式の浄化では、低水温期には処理効果が極端に低下すると言われているが、本システムでは、冬季低温期においても比較的高い処理効果が確認できた。
- ⑤ 簡便なエアレーションで接触材の洗浄および圧力損失対策が可能であることが示唆された。

6. 浚渫土を利用したヨシ原復元実験

実施機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構、株式会社フジタ

掲載ページ：pp. 75～94

（目的）

浚渫泥土をFTマッドキラーにより土質改良して植生基盤としたヨシ原を造成し、在来工法である川砂使用の植生基盤のヨシ原との比較実験を行うことにより、浚渫泥土の改良土によるヨシ植生基盤の有効性を検証することを目的とした。

（実験内容）

- ・改良土によるヨシ植生基盤のヨシ生育に関する有効性の検証
- ・改良土によるヨシ植生基盤が湖水に及ぼす影響の検証
- ・改良土によるヨシ植生基盤の安定性の検証
- ・改良土がヨシ以外の生物に及ぼす影響の検証

（結果）

- ・実験区A（浚渫改良土 $qc300kN/m^2$ ）、実験区B（浚渫改良土 $qc500kN/m^2$ ）ともに川砂を基盤とした従来工法に比べて高密度に生育した。
- ・浚渫改良土では大きな沈下は見られず地形が安定していると判断された。在来工法の川砂の場合、若干の継続的な沈下傾向が見られた。
- ・土質改良した浚渫土がヨシ植生基盤として有用であることが確認できた。

7. 人工ゼオライトを混入したコンクリートブロックによる水質浄化実験

実施機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構、

中部電力株式会社、開発コンクリート株式会社、株式会社ミルコン

掲載ページ：pp. 95 ~ 114

(目的)

本実験では、人工ゼオライトが有する「イオン交換機能」「吸着機能」「触媒機能」を生かし、これらをポーラスコンクリートあるいはポーラスモルタルへ混入することにより、早期の植生能力に関する検証あるいは人工ゼオライトおよび植生の相互作用による河川水の水質浄化機能に関する比較検証を実施することを目的とする。

(実験内容)

ろ過材料1：ポーラスコンクリート、材料2：人工ゼオライト混入型ポーラスコンクリート、材料3：植物活性剤および人工ゼオライト混入型ポーラスモルタル材の3つの材料を水路に敷き詰め、一定量(20~30L/min)の河川水を通水させ、水質調査(pH、DO、SS、COD、T-N、T-P)および植生調査を実施した。

(結果)

- ①全ての材料において、窒素(除去率4~7%)、リン(除去率12~34%)が除去される傾向が見られた。
- ②材料2(人工ゼオライト混入型)が他の材料と比較し、浄化性能が若干高い結果であった。
- ③材料1、2のポーラスコンクリート上にキシウズズメノヒユ等10種の植物が確認され、67~93%の植生率を示した。一方、空隙率が小さい材料3(ポーラスモルタル材)では、糸状藻類やミジンコウキクサが確認された。

8. 園芸植物およびリサイクルろ過材を利用した資源循環型水質浄化実証実験

実施機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構、関西電力株式会社、電力技術研究所

掲載ページ：pp. 115 ~ 136

(目的)

炭と非焼成貝殻をろ過材とし、これに高い窒素、リン除去能力を持つ園芸植物を植栽することで、効率的な水質浄化を可能とする水耕生物ろ過システム(バイオジオフィルター)の技術開発を目的として実証実験を行った。

(実験内容)

現地試験として炭と非焼成貝殻をろ過材とした浄化実験、室内試験として植栽植物のスクリーニング、使用済みろ過材の農業資材化検討、カラム試験によるろ過材の粒度別浄化能力の把握、貝殻のリン濃度別吸着能の把握を実施した。

(結果)

- ・SS、BODについては1年を通して安定した除去効果を示し、T-Nについては夏季、春季および秋季、T-Pについては夏季において良好な除去効果が確認された。
- ・春季試験ではろ過材の目詰まりにより3週間程度のみ機能を果たす結果となったが、その他の季節では少なくとも6週間は目詰まりが確認されなかった。
- ・各ユニットでの比較では炭+植物試験区が比較的、良好な除去率を示した。
- ・炭と非焼成貝殻を用いたろ過材の浄化効果が確認できたことで、廃棄物の有効利用の方向性を確立できた。

9. 浅池型浄化施設における水質浄化特性実験

実施機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構

掲載ページ：pp. 137～151

（目的）

クレソン等を水耕栽培した水深 5cm 程度の水路における水質浄化性能の検証を行うとともに、適切な維持管理方法の検討、また浄化副産物の有効利用方法について検討することを目的に実験を行った。

（実験内容）

クレソンを植栽した実験区において、水質調査、底質調査および植生調査を、対照区において水質調査、底質調査を実施した。また、流下方向における水質浄化能力の違い、浄化効果における粒子除去の寄与度、物質収支について検討した。

（結果）

- ・最適流量における各水質項目の除去率（クレソンの場合）は、COD9.3%、SS54.3%、T-N.11.7%、T-P28.0%であった。
- ・住民参加型の維持管理が可能であり、浄化副産物を堆肥化し再利用できるものと考えられた。