

琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センター

年報第 11 号

目 次

【論文要旨】	(1) ~ (3)
--------------	-----------

【論文】

1. 土壌浄化実験（その 9）	1
2. 珪藻増殖を目的とした湖沼・河川における 窒素・ケイ酸濃度制御方法に関する実験	9
3. 低濃度リン除去材と硝酸性窒素除去材を用いた水質浄化実験	13
4. 富栄養化防止のための新規アルミニウム系化合物による リン酸イオンの回収実験	24
5. タナゴ類の増殖実験	39

【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	49
-------------------------	----

【啓発活動】

平成 20 年度実験センター見学者実績	51
平成 20 年度自然観察会	54

【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	69
-------------------------------	----

論文要旨

1. 土壌浄化実験（その9）

委託機関：国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所（～H17）

受託機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構（H18～実施機関）

掲載ページ：pp.1～8

（目的）

水質浄化法の1つである土壌浸透浄化手法について、琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センターの土壌浄化実験施設を用いて、水環境中におけるリンの吸着寿命を把握するための水質調査等を実施することを目的とした。

（実験内容）

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を考慮した処理効率の向上の観点から検討を行った。本実験では以下に示す3項目の実験を実施した。

- ① 浄化施設B槽（前処理施設）およびC槽（通水速度1.5 m/日、上向流方式）、D1槽（通水速度5.0 m/日、下向流方式）について引き続き連続通水を実施し、土壌浄化施設の浄化性能および維持管理について調査・試験を行った。
- ② 赤玉土を用いたカラム連続通水試験を行い、リン除去性能及びリン吸着寿命について検討した。
- ③ 赤玉土の通水速度10m/日の高負荷で通水した場合の水質浄化性能を検討した。前処理施設は透水性コンクリートを用いた上向流方式にて原水を前処理した。目詰まりに対処するため、適宜維持管理を実施した。

（結果）

それぞれの実験において以下の結果が得られた。

- ① B槽は通水開始から7年程度経過しているが、良好な前処理効果を保っているものと推察された。C槽は流入水濃度の変動により除去率の低下が若干みられたが、依然として除去性能は良好な状態にあるものと推察された。D1槽はリンの除去性能の低下傾向がみられたが、リンの吸着破過には至っていないものと考えられた。
- ② カラム連続通水試験では、継続してリン除去性能を保っているものの過年度に比べ除去率は低下した。
- ③ 本実験は通水速度＝10m/日の高速通水実験として開始し2年9ヶ月が経過したが、リン以外の項目を含め浄化性能の大幅な低下はみられなかった。

2. 珪藻増殖を目的とした湖沼・河川における窒素・ケイ酸濃度制御方法に関する実験

実施機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構、株式会社ニュージェック

掲載ページ：pp.9～12

（目的）

湖沼や河川において水質中の過剰な窒素を除去し、不足しがちな溶存態ケイ酸を補給することにより、珪藻の増殖を促進し、結果的に藍藻の異常増殖を抑制する。これらの現象を屋外水槽実験により確認する。

（実験内容）

深池型浄化実験施設を使い、実験原水を沈木、粗粒チップ、シラスチップ層に浸透・通過させ、窒素分の除去・ケイ酸を溶出させた実験区と対照区（実験原水）とのプランクトン等の優占種、供給される水質（窒素、ケイ酸濃度）、透明度、底質及び底生生物、の違いから珪藻増殖や更に生態系に対する窒素除去・ケイ酸溶出効果を評価する。

なお今年度においては、使用水槽の交代、対照区等への大型生物の迷入防止、初期湛水時の直接導水等を行い、より正確な比較や評価を行うものとする。

(結果)

- ・深池型浄化実験施設により処理水の流入する実験水槽内では盛夏の7～8月において、プランク層では水面を覆うほどの糸状藻類（緑藻類）の異常増殖を確認したが、実験層ではブランク槽ほどの藻類の異常増殖は確認されなかった。
- ・実験期間中、アオコ状の藍藻類の異常増殖は確認されなかったが、槽内の植物プランクトンを調査した結果、藍藻類の細胞数はブランク槽に比較して実験槽では約30%抑制されていた。
- ・動物プランクトンの種類数や個体数は共にブランク層に比べ実験槽のほうが大きいことを確認した。また、ハイイロゲンゴロウ、サカマキガイの生息量もブランク槽に比べ実験槽のそれが3～25倍程度多く確認される傾向であった。
- ・以上の生態系変化を総合すると、実験槽はブランク槽に比べ、より高次の生態系が保持されていることが明らかとなった。

3. 低濃度リン除去材と硝酸性窒素除去材を用いた水質浄化実験

実施機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構、日本植生株式会社、公共産業株式会社

掲載ページ：pp. 13～23

(目的)

本研究では、河川等において硝酸性窒素と低濃度のリンを吸着除去する能力を有すると考えられる材料を用いて、これらによる浄化効果を把握することを目的に実験を行った。

(実験内容)

実験水路に、植物根茎（SS除去ゾーン）、硝酸性窒素をイオン交換によって特異的に吸着する機能炭（窒素除去ゾーン）と、低濃度のリンを吸着する能力を有するPコレクター（リン除去ゾーン）を配置し、流入する河川から硝酸性窒素とリンの除去を図った。

実験では、実験水路入口（原水）、SS除去ゾーン出口、リン除去ゾーン通過後、窒素除去ゾーン通過後、及び水路出口の各ポイントで採水し、NO₃-N、PO₄-P、SS、COD等の測定を行い、それぞれの経時変化を解析した。実験は2008年9月1日～2009年2月23日まで行い、測定頻度は2008年11月までは2回/週、2008年12月から2月までは1回/週とした。

(結果)

- ・機能炭による試験初期のNO₃-N除去率は80%以上（原水中の濃度：0.5ppm程度）であり、通水後3ヶ月後に除去率は低下した。
- ・PコレクターによるPO₄-P除去率は実験期間中30%前後で推移した（原水中の濃度：0.05ppm以下）。
- ・原水中のSS濃度が比較的高いと、植物の根茎による効率的な沈着除去が可能。SS濃度が10mg/L程度であると、効率的な除去ができなかった。
- ・CODはSS除去ゾーンによる減少は殆どなかったが、リン及び窒素除去ゾーン通過により大きく減少した。

4. 富栄養化防止のための新規アルミニウム系化合物によるリン酸イオンの回収実験

実施機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構、近畿大学薬学部医療薬学科

掲載ページ：pp. 25～39

(目的)

リンは、富栄養化の原因物質の一つとして広く知られており、富栄養化によって景観の悪化、悪臭、水生生物の斃死を引き起こす。現在、日本においてリン資源は、その大部分を輸入に頼っており、近い将来国内におけるリン資源の枯渇が予測されている。リンの回収は非常に重要であ

り、リン資源循環システムの構築が必要であると考えられる。したがって、リンの連続回収および有効なリンの再利用法を指向し、新規アルミニウム系化合物を用いてリンの連続回収を行うものである。

(実験内容)

Biyoセンター内水路からくみ上げポンプを用いて、原水を引き上げ、カラム内の吸着剤に対する微生物や藻の発生を抑制し、SS除去を目的として原水を砂利、その後アンスラサイトに通水させた前処理を行い、カラム内へ送液ポンプを用い前処理した水を通水した。吸着剤は、ギブサイト(GB)を出発原料としたアルミニウム系化合物を使用した。

通水条件：① S.V. : 5.5 /hr, L.V. : 1.65 m/hr, ② S.V. : 2.5 /hr, L.V. : 0.75 m/hr

測定項目：pH, DO, SS, 濁度, COD, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, PO₄-P, 各元素

(F, Br, B, Al, Mn, Fe, Zn, Ba, Ni, Pb)

(結果)

リンの連続回収のみを目的に開発した造粒GBは、数種の元素を除去する能力を有していることが示唆され、リン回収剤として適用できると共に浄水処理剤として実用化できる可能性が認められた。しかし、リンの回収という観点からは、十分な効果が認められず更なる改良が必要と考えられる。

5. タナゴ類の増殖実験

実施機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構、ぼてじゃこトラスト

掲載ページ：pp. 41 ~ 50

(目的)

琵琶湖周辺では、圃場整備や内湖の埋め立てによる生息環境の悪化や外来魚の侵入などにより、「ぼてじゃこ」(タナゴ類)が減少している。そこで、タナゴ類を増やす方法や、どのような二枚貝が増殖に適するかを実験的に明らかにすることを目的として「タナゴ類の増殖実験」を行った。

(実験内容)

実験センター深池型浄化実験施設において、以下の2項目の実験を実施した。

- ① 二枚貝選好性実験：D・E池においてタナゴ類と二枚貝を導入し産卵させ、二枚貝軟体部の観察により、産卵数を確定した。実験は1~2週間程度とし複数回(5~10回)繰り返した。
- ② 継続観察：A・B池において野外での系統保全池設置に必要な知見を得るために継続観察を実施した。特に保全池に適した二枚貝種の選定に注目した。

(結果)

それぞれの実験において以下の結果が得られた。

- ① 二枚貝軟体部の観察の結果、ヌマガイ35個体から、322個体のタナゴ類の卵および仔魚が確認された。卵および仔魚が確認されたのはヌマガイのみで、タテボシガイではタナゴ類の卵および仔魚は確認されなかった。
- ② 継続観察の結果、タナゴ類の個体数は、導入時の8個体(雄4個体、雌4個体)から約18倍の144個体(雄45個体、雌99個体)に増加した。また、産卵に用いられたヌマガイは、導入時に比較して殻長、重量が有意に増加しており、個体識別を施した個々の個体すべてで成長が確認された。