

琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センター

年報第12号

目次

【論文要旨】	(1) ~ (4)
--------	-----------

【論文】

1. 水草繁茂及び水温上昇による影響検討実験	1
2. 沈水植物群落の水質浄化機能の評価実験	9
3. 珪藻等の増殖を目的とした河川・湖沼における 窒素・ケイ酸濃度制御方法に関する野外水槽実験(2)	20
4. ヨシ帯を用いた水質浄化パイロット実験	35
5. 土壌浄化実験(その10)	58
6. タナゴ類の増殖実験(3)	64
7. 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(2)	70

【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	81
-------------------	----

【啓発活動】

平成21年度実験センター見学者実績	85
平成21年度自然観察会	88

【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	101
-------------------------	-----

1. 水草繁茂および水温上昇による影響検討実験

実施機関：国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所
八千代エンジニアリング(株)大阪支店環境部

掲載ページ：pp. 1～8

(目的)

地球温暖化に伴う水温上昇、ならびに、水草除去・湖底耕耘などの人的行為が、琵琶湖の水環境（水質や底泥の性状、動植物プランクトン類の種構成など）に及ぼす影響を把握することを目的とする。

(実験内容)

深池型浄化実験施設を4条件に分割し、A槽（比較対照槽）、B槽（水草刈取槽）、C槽（水温上昇槽）、D槽（底泥耕耘槽）にそれぞれ設定した。実験条件を整備したのち7/13より通常運転監視を開始した。採水・採泥は7/31、8/28、9/17、10/6、10/22、11/5、11/19の計7回実施し、水質、底泥、植物プランクトンを調査した。

(結果)

- ① 水温上昇により底泥のCOD、T-Nが上昇した。水質はD-P、D-N、POCが低下した。
- ② 水草の刈り取りは底泥に大きな影響を与えなかった。D-P、D-Nが小さく、POCが上昇したため植物プランクトンに取り込まれたことによるものと考えられた。
- ③ 底泥耕耘により、底質は浮泥の還元状態がやや好氣的な環境に変化した。また、水質濃度の変化については植物プランクトンや水草に窒素・リンが取り込まれたことによるものと考えられた。

2. 沈水植物群落の水質浄化機能の評価実験

実施機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構、滋賀県立大学環境科学部

掲載ページ：pp. 9～19

(目的)

南湖におけるこの水質改善の原因として水草帯の回復が考えられているが、その改善機構について解明はされていない。本実験では小型の隔離水塊に、水草の植栽区と非植栽区、魚類の投入区と非投入区をそれぞれ設け、沈水植物群落の水質浄化機能を明らかにすることを目的とする。（平成20年度）

(実験内容)

実験センター水路に、植栽と魚投入の有無の条件の4とおお2組ずつ、計8区画の隔離水界を設けた。植栽した水草および投入した魚は、コカナダモとキンギョである。また、別にコカナダモの刈り取り区を設定し、期間中に計4回刈り取り、水草の成長量算出に用いた。調査日に水質と動物プランクトンの測定を行った。

(結果)

実験結果から、隔離水塊内に水草が存在することにより水質の改善効果が示され、さらに一定量なら魚がいても水草による水質改善効果が期待できることがわかった。植栽区・非植栽区ともに大型の動物プランクトンの増加が抑えられていた。そのため、沈水植物が大型の動物プランクトンの退避地としての役割を果たすという説は、支持することができない結果となった。

3. 珪藻等の増殖を目的とした河川・湖沼における窒素・ケイ酸濃度制御方法に関する

野外水槽実験 (2)

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. 20～34

(目的)

実験は、アオコ等の競争相手である珪藻類を増殖させることによって、水質を浄化することを目的とし、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栄養塩のバランスをコントロールし、珪藻等の増殖効果を確認するものである。

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、シラスチップに浸透、通過させ、窒素除去・ケイ酸を溶出させた実験区と対照区で実験を行った。処理プラントのケイ酸溶出量・窒素除去能、さらに実験区と対照区の水質、底質、プランクトン、および底生生物を観察した。両区での違いから珪藻増殖や生態系への影響を評価した。

(結果)

- ① ケイ酸を添加することによる珪藻類の増殖、藍藻類の抑制が実験結果によって確認された。
- ② 実験区は植物プランクトンの増殖により窒素、リン濃度はいずれも低下した。一方、底質には枯死したプランクトンが堆積することにより、底泥の窒素、リン、ケイ酸量は増加した。
- ③ ケイ酸を対象水域に添加することにより、増殖速度の大きい珪藻類の増殖が促進され、相対的に藍藻類・緑藻類の増殖が抑制された。一部の藍藻類はアオコとして有毒性、有害性があることからより有害性プランクトンの増殖抑制の効果が期待できる。

4. ヨシ帯を用いた水質浄化パイロット実験(ヨシ表面バイオフィルムの水浄化への応用)

実施機関：財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構、立命館大学生命科学部界面微生物学研究室

掲載ページ：pp. 35～57

(目的)

2007年～2008年の研究により、ヨシ表面バイオフィルム(BF)が水質浄化に役立っている可能性が示唆された。そこで、本研究では琵琶湖の湖水環境においてヨシ群落が果たしている水浄化能を調べることに、またその際にヨシBFがどのように水浄化に関わっているのかを調べることを目的とした。

(実験内容)

浅池型浄化実験施設で、葉山川から導水した水をヨシ植栽水路に流し、以下の実験を行った。また上流部、中流部、下流部で採水、水質分析を行った。

実験1：ヨシ生長期とヨシの生長停止期のヨシBFの水浄化能測定

実験2：ヨシ枯れ期および新芽成長期にヨシBFと不織布BFの水浄化能測定

(結果)

- ① 実験1では、窒素関連イオンが水路流下過程で除去されていたが、各水路でアオミドロ等の現存量が異なるため、ヨシBFまたはヨシ群落のどちらの要因が大きいのか、判断できなかった。またリン、CODは増加する傾向がみられた。

- ② 実験2では、ヨシBFの接触面積は、不織布BFの接触面積の1/10以下であるにも関わらず、同程度の栄養塩除去量を示し、ヨシBFの栄養塩除去能が大きいことが示唆された。今後、さらに分析が必要である。

5. 土壌浄化実験（その10）

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. 58～63

（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する。

（実験内容）

優れた水質浄化性能を持つ土壌浸透浄化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視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1.5m/日、上向流方式）、D1槽（通水速度5.0m/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。

6. タナゴ類の増殖実験（3）

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. 64～69

（目的）

2007年度にタナゴ類を増やす方法や増殖に適した2枚貝の特性を明らかにするために「タナゴ類の増殖実験」を行った。その結果イチモンジタナゴは、ヌマガイを産卵母貝として利用し、Biyoセンターのような野外環境においても増殖可能であることがわかった。2008年度以降は、イチモンジタナゴの増殖実験を行うとともに、タナゴ類がより繁殖しやすい野外の生育環境を改善・創出する技術の確立を目指した。

（実験内容）

琵琶湖型池に外来魚の駆除を実施後、イチモンジタナゴおよびヌマガイを放流し、魚類は四季ごとに、貝類は春と夏のみ調査を行った。

（結果）

イチモンジタナゴは1000個体放流したが、春調査で2個体が確認された以外採取されなかった。ヌマガイは放流個体のうち死亡が確認されたのは45%だった。貝には縁がかじられた跡がありザリガニによるものと推測された。

7. 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 (2)

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. 70～80

(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、富栄養化によってアオコや赤潮、水生生物への影響など多くの問題を引き起こす。また、リンは枯渇資源としても非常に注目されており、再資源化が望まれている物質である。

アルミニウムは再生可能な物質であり、研究によりアルミニウム系化合物であるベーマナイト (BE) およびギブサイト (GB) にリンの吸着能を保持していることを明らかにしている。

フィールドで環境水中のリン酸の吸着能についての基礎的検討を行うことを目的とする。

(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するためにSS除去を目的に前処理 (砂利とアンスラサイト通水) した。カラム内へ送液ポンプを用い前処理した水を通水した。吸着剤には、結合剤を用いアルミニウム系化合物を造粒したG-GB (使用期間：2007～2008年) およびG-BE (使用期間：2009年) を使用した。

(結果)

G-GBを用いた実験ではアルミニウムの溶出が明らかになり、さらにリン酸吸着は確認できなかった。G-BEを用いた実験ではアルミニウムの溶出は認められず、さらにリン酸の吸着が確認された。しかしながらSSの完全除去には至らず前処理のさらなる改善の必要性が示唆された。