



1 小規模事業場排水の油分除去による水質改善について

(1) はじめに

千葉県では、工場排水の規制・指導、下水道や合併処理浄化槽の整備を進め水質保全対策を行ってきました。こうした取り組みにより、昭和40年代に比べて水質は改善しているものの、環境基準の達成に至らない水域もあります。その原因の一つとして、水質汚濁防止法等の規制対象外である未規制事業場^{注1}の排水があげられます。飲食店など小規模な事業場であっても、油をたくさん使う事業場では、排水の有機物濃度が高く、公共用水域への影響は軽視できないものと考えられます。また、浄化槽を使用している場合は、油分の多い厨房排水が流入すると、浄化槽の機能が悪化し、高濃度の排水を放流してしまうケースが多く見られます。

そこで、未規制事業場排水対策の取組として、おでん、揚げ物類等の製造・販売を行い、高濃度の排水が発生するコンビニエンスストア（以下「コンビニ」）に協力をいただき、企業で開発段階の新しいタイプのシンク設置型阻集器^{注2}について、その性能を検証しました。

(2) シンク設置型阻集器

これまで、小規模事業場等の油分の分離は主に油水分離槽という仕組みで行われてきました。これは、図1に示すように排水を上下の仕切り板のある槽に流し込み、槽内に浮かんだ油分を人力ですくって捨てるという方法です。しかし、飲食店やコンビニの店員さんは、それほど頻りに排水の油分をすくって捨てるという事はできないうえ、設置されている油水分離槽は小さすぎる事が多く、油分の多くは槽から流出していました。一方、今回検証したシンク設置型阻集器は油分が流出する厨房のシンクに油分を吸収するフィルタを直接設置するもので(図2)、フィルタの交換が簡単なため、店員さんの負担も軽くなるものです。

(3) 実験機による室内実験

除去剤であるフィルタ（ポリプロピレン製）175gを設置したシンク実験機（図3）で、油分のみを含む排水と、油分に洗剤を添加した排水で実験を行いました。油分はコンビニで使用している植物油を用い、「SHASE^{注3}」に基づいた排水温度(42±2℃)と濃度(5g/L)としました。一方、洗剤はコンビニ使用のものを用い、実際の使用濃度(2g/L)としました。阻集器通過後の水を採水し、油分をノルマルヘキサン抽出物質^{注4}として求め、油分除去率を「(流入水の油分-流出水の油分)/流入水の油分」として求めました。図4から6回目すなわち60L(1回10Lの排水、油分は5g/L×60L=300g)までは油分がほぼ除去できたことがわかりました。一方、洗剤を加えた排水の場合は、5回目すなわち50Lの排水(油分は5g/L×50L=250g)まではおおむね油分を除去できたことがわかりました。油分のみの場合に比べて洗剤を加えた方が、油分の流出は若干早いようでしたが、洗剤添加による油分除去能の大きな低下はありませんでした。

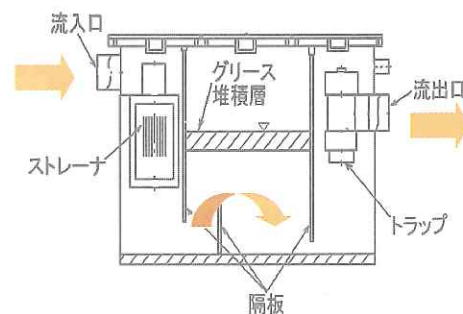


図1 従来の油水分離槽

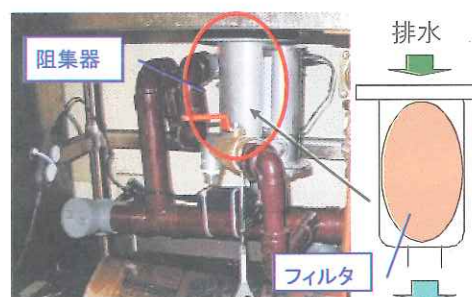


図2 シンク下の阻集器及びフィルタ



図3 シンク実験機とフィルタ

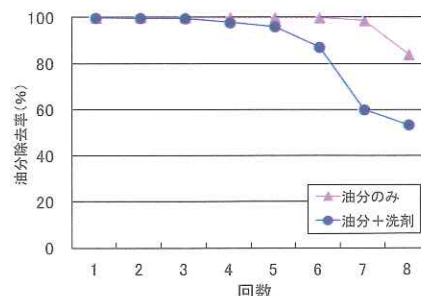


図4 阻集器による油分除去率変化

用語の説明

注1：未規制事業場とは、水質汚濁防止法で定められた規模と種類の施設（特定施設）を設置しておらず、排水基準の規制がかからない事業場です。

注2：阻集器とは、配管の詰まりの原因となるものを、阻止、分離及び収集するための装置で、ここでは油分を阻止、分離及び収集するものを指します。

注3：SHASEとは、従来の油水分離槽の認定を行う際の適正な容量・構造・検査の基準を定めた、空気調和・衛生工学規格を指します。

注4：ノルマルヘキサン抽出物質(n-Hex)とは水中の油分等を表わす指標です。ノルマルヘキサンによって抽出される不揮発性の物質の総称であり、動植物油脂、石油系炭化水素の外、脂肪酸、脂肪酸エステル、リン脂質、染料、界面活性剤なども含まれます。

注5：BODとは生物化学的酸素要求量のこと。有機物などによる水質汚濁の程度を示すもので有機物などが微生物によって酸化分解される時に消費する酸素の量を濃度で表した値をいいます。数値が大きくなるほど汚濁が進んでいることを表します。

(4) 実際のコンビニへの設置調査

下水道区域内のコンビニ4店舗において、阻集器を設置した前後で厨房からの排水の油分を調べました。コンビニは一般にシンクの後に図1に示したような油水分離槽が設置されています。ここに阻集器を設置し、図5に示すように、阻集器を設置する前は店舗内排水(①)と油水分離槽(②)、設置後は店舗内排水(①)と阻集器後(③)で採水を行い、油分を分析しました。調査は阻集器を設置する前に2回、設置した後に3回行いました。

図6にコンビニ4店舗の油分の分析結果の平均値を示します。阻集器設置前の調査では、店舗内排水(①)より油水分離槽(②)の油分の値が高くなっていました。一方、阻集器設置後の調査では、店舗内排水(①)より阻集器後の排水(③)の油分の値が低下しました。油分の平均除去率は97%となり、阻集器の効果が認められました。

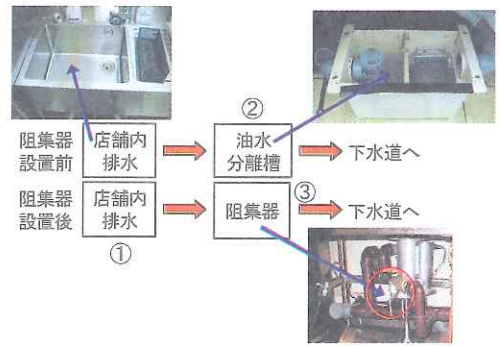


図5 コンビニ調査採水箇所

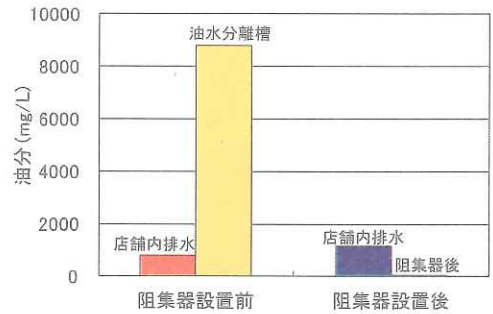


図6 コンビニ排水の油分分析結果

(5) 合併浄化槽の処理水に与える阻集器の効果

阻集器の油分除去能が高いことが分かりましたが、下水道区域外での厨房排水は、尿尿とともに合併浄化槽で処理され放流されます(図7)。阻集器を設置することによって、放流水の水質がどのように変化するかを、厨房排水が合併浄化槽に流入しているコンビニ6店舗において調査を行いました。なお、この間の阻集器のフィルタはおおむね1日1回交換されました。

阻集器設置前の調査を3回行い、設置1年後の調査を1回行いました。採水は図7の①嫌気ろ床第1室(これを流入水とします)、②消毒槽前(これを処理水とします)で行い、図8には阻集器設置前(3回の平均値)、設置後の流入水の水質を、図9には処理水の水質を示しました。図8より流入水のBOD⁵は設置前1200mg/Lと高濃度でしたが、設置後は850mg/Lと若干低下しました。油分は設置前の1800mg/Lから設置後は160mg/Lに大きく低下しました。図9より処理水のBODは設置前は300mg/Lと高濃度でしたが、設置後は84mg/Lと大きく低下しました。油分は設置前もそれほど高くありませんでしたが、設置後はさらに低い値となりました。

このように、阻集器を設置することで、浄化槽へ流入する水質が向上し、処理後の水質も大きく改善することが分かりました。

また、一般的には、油分が減るとBODも低下する傾向がありますが、今回の処理水のBODの低減は油分の低下から推定できるより大きいものでした。浄化槽に流入する油分は浄化槽の機能を担う微生物に吸着してしまう傾向があります。設置前は、大量の油分が微生物に吸着したことにより微生物による有機物の分解を阻害したため、BODの処理が低下したと思われる。阻集器設置後のBODの処理効率の向上は油分の流入が抑えられ、浄化槽内の微生物の活動が活発になって有機物の処理が進んだことによるものと推察されました。

(6) おわりに

検証の結果、このシンク設置型阻集器は油分の分離をするのに十分な性能があることがわかり、浄化槽の機能を保つことにも効果があると考えられました。また、フィルタをつまんで捨てるだけで簡単に油分を除去することができるため、店員さんの清掃の負担を軽くすることができるという利点があります。これらの効果に加えて阻集器が比較的安価なこともあり、現在コンビニを中心に普及し始めています。

今後は性能と使いやすさを工夫していくことにより他の小規模事業場へも普及して行くことが望まれます。

(水質環境研究室 横山智子・藤村葉子)

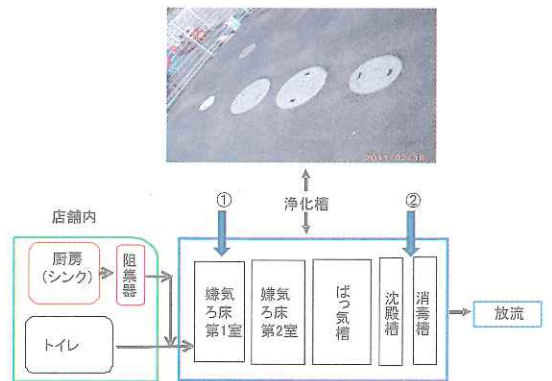


図7 コンビニ浄化槽のしくみ

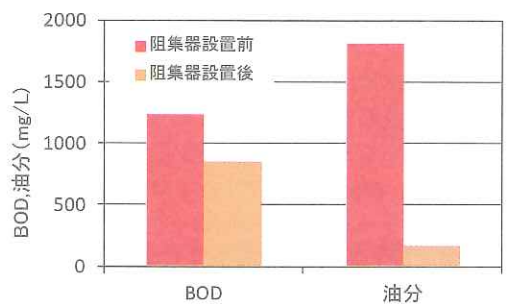


図8 コンビニ浄化槽の流入水水質

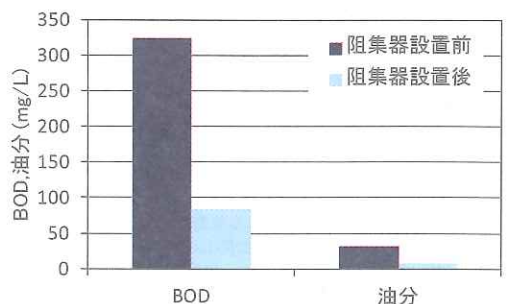


図9 コンビニ浄化槽の処理水水質

2 公開講座について

公開講座は、県民の方々とのパートナーシップの確立を目指し、様々な環境に関するテーマについて、原則として月1回、土曜日に開催することにしております。今回は、平成25年6月～7月に実施した公開講座について紹介します。

平成25年6月8日（土） ふれてみよう房総の地質環境

会場：環境研究センター稲毛地区

液状化や地下水汚染などについて、模型やパネルを使って説明いたしました。以下は参加された方々の感想です。

- ・液状化と免震 午後の実験・体験はともに大変参考になった。
- ・地殻による建物倒壊は液状化現象発生地域の方がなかったとの事実があること。
- ・地盤沈下と地下水、地震と液状化について再認識した。
- ・今日はほんとうに有意義な日でした。青潮/地震、水質汚染等身近な生活環境の問題の認識を新たにしました（実験装置に工夫があり感謝します）。
- ・汚染水の土壌、地下水への流れ方。液状化現象から人々がしくみを理解し、考えていく必要があること。
- ・DVD、見学、体験、実験などによるご説明で分かりやすかった。有難うございました。
- ・地下の不思議を知ることができました。



地下水の水質調査の体験



液状化再現模型による説明



パネルとパソコンを使った地震の説明



化石の展示



地下水流動模型による説明

平成25年7月26日（土） いすみ環境と文化のさとセンターでの生物観察

会場：いすみ環境と文化のさとセンター

親子で動植物を観察し、生き物と環境について学びました。ネイチャーセンター自然観察、ざりがに釣り、湿性生態園観察などを行いました。

以下は参加された方々の感想です。

- ・自然について、大人になって初めて聞くこともあり実際に触ってふれてみるのが大切とわかりました。
- ・千葉にも多くの生き物が身近にすんでいるということ。外来生物というのは、以外に多かったり、ふだん見ているものも外来生物だったりするということ。
- ・自分が住む街とも、身近な生物がいるかもしれないので、注意して子供とさがしてみたいと思います。
- ・子供が興味を持ってくれたのでよかった。
- ・ムダにつかまえたりせず、観察したら元の場所へ返すことの大切さ。
- ・ミヤマカマキリを観察したので帰ったらもっと詳しく調べてみたい。
- ・虫や魚をとって観察ができたのが面白かった。
- ・夏の厳しい暑さの中でも緑や日かげにいと冷房が必要に感じないこと、風がきもちよいこと。



ミヤマカマキリ(参加者撮影)



水路での小魚、エビなどの採取



室内に戻り採取した生物の観察



採取した生物(参加者撮影)

3 センターからのお知らせ

(1) センター見学、環境学習施設、講師派遣の利用について

環境研究センターでは、皆様の要望に応じて、センターの施設見学、学習会等の開催、学校・地域での環境学習への講師派遣を行っております。見学等のお申し込みは下記学習施設へお願いします。なお、全てのご要望に応えられない場合もあることをあらかじめご承知おき下さい。

講師派遣等を行っている講座(主なタイトル) 内容についてはお問い合わせ下さい。				
地球温暖化について	大気汚染について	水質汚濁について	環境放射能について	化学物質について
地下水汚染について	地震、液状化問題について	ゴミ問題について	騒音、振動問題について	環境学習について

(2) 環境学習用パネル、機材等の貸出について

環境研究センターでは、環境学習活動の支援のためパネルや機材等の貸出を行っております。貸出等のお申し込みは下記学習施設へお願いします。なお、全てのご要望に応えられない場合もあることをあらかじめご承知おき下さい。

①千葉県環境学習キット。千葉県が作成したもので、(a)「地球」とのつながり、(b)「自然」と出会う、(c)「ゴミ」って何だろう?の3種類があります。詳細は下記HPをご覧ください。

<http://www.pref.chiba.lg.jp/kansei/kankyougakushuu/gakushuukit/index.html>

②環境学習用のビデオ、DVDライブラリーです。詳細は下記HPをご覧ください。

<http://www.pref.chiba.lg.jp/kansei/kankyougakushuu/videolibrary/index.html>

③環境研究センターが作成した学習用パネルです。ゴミ、リサイクル関係パネル22種類、地球温暖化防止クイズパネル15種類、循環型社会クイズパネル7種類があり、いずれも大きさはB1版です。詳細はHPをご覧ください。

(<http://www.pref.chiba.lg.jp/wit/jouhou/kashidashi.html>)

④その他、双眼鏡、エネルギー学習キット、紙漉セット、簡易型pH計、簡易型導電率計等もごございます。詳細はお問い合わせください。



廃タイヤをリサイクルして作ったパンダの椅子(こちらも貸出しております。)

(3) 企画展・公開講座のお知らせ

・企画展 市民活動展「ちばの里山を守る森人たちⅡ」 NPO法人ちば里山センター参加団体の内、31団体の活動をパネルで紹介します。

①日時 10月1日(火)～10月17日(木) 9:00～16:30 土日休館

②会場 環境研究センター環境学習コーナー(市原市岩崎西1-8-8)

③入場無料

・公開講座「地球温暖化を防ぐ森の働き」(NPO法人ちば里山センターと共催)

①日時・会場 10月19日(土) 13:00～16:30 千葉県消費者センター2階研修ホール(船橋市高瀬町66-18)

②募集人員 150名(申込先着順、入場無料)、下記学習施設まで、メール、FAX、電話いずれかでお申し込み下さい。

③なお、10月19日には、消費者センター2階会議室に於いて、「ちばの里山を守る森人たちⅡ」のパネルを展示いたします。

編集後記

今回は小規模な事業場に適用できる小型の阻集器についての調査結果を紹介いたしました。調査に協力していただいたコンビニエンスストアを中心に普及しており、今後は他業種への展開も考えられています。環境研究センターでは、環境負荷を削減できる今回のような機器や薬剤についても調査研究を行っています。今後も様々な研究の成果を皆様にお伝えしていきたいと考えております。

また、環境に関するご質問、センター宛のご意見、ご要望については下記のメールアドレス、電話、FAXでお受けしております。



市原地区
市原市岩崎西1-8-8
大気・騒音関係:
0436-21-6371
廃棄物・化学物質関係:
0436-23-7777
環境学習施設:
0436-24-5309
・内房線五井駅より徒歩30分
・バス 五井駅西口3番乗場:
姉ヶ崎西口行き、吹上通り
角下車、徒歩約10分
バスの本数が少ないので
注意下さい。



稲毛地区
千葉市美浜区稲毛海岸3-5-1
水質関係:043-243-2935
地質関係:043-243-0261
・京葉線稲毛海岸駅より徒歩8分
・総武線稲毛駅より徒歩25分
・稲毛駅よりバス
西口1番乗場:稲毛海岸駅行き(歯科大経由、こじま公園経由)、西口5番乗場:マリンスタジアム行き、アクアリンクちば行き
稲毛公園下車、徒歩2分