

環境安全センターの環境管理

共通機器部門 共通利用機器管理班

坂下 英樹

1. はじめに

大学では様々な化学物質が教育研究活動に使用されており、適切な化学物質管理が求められている。この管理には、大学から排出される水に有害な化学物質が含まれないように管理する環境管理と、研究室などで化学物質による障害を受けないようにする作業環境の管理が含まれる。

環境安全センターは広島大学から排出される水に関係する環境管理を担当している。一般実験系排水の処理、実験廃液の回収、生活系排水の管理の3つであり、筆者はこれら業務に携わっている。

作業環境管理は、安全衛生管理の一部分である。広島大学の安全衛生管理体制において、環境安全センターは技術センターとともに支援組織として位置づけられており、作業環境管理に関する業務に筆者も携わっている。

本稿では環境安全センターの環境管理について筆者が携わる業務を中心に説明する。

2. 一般実験系排水の処理

(1) 東広島キャンパスの水の流れ

事務室、食堂、トイレなどから出る生活系排水は、下水道に接続しており下水処理場で処理される。一方、化学物質を使用する実験室の流しから出る排水は生活系排水とは別の専用配管で集めており、これを一般実験系排水と呼んでいる。環境安全センターにおいて処理した水は中水として学内に送り返してトイレの洗浄水などとして再利用されている。実験廃液はこれとは別に、専用容器に入れて回収している。

(2) 処理装置

一般実験系排水は、スクリーン槽で大きなゴミを取り除き原水槽に貯留する。そして、簡易な水質検査の後、1槽ずつ処理する。処理方法は、凝集沈殿、

砂ろ過、活性炭吸着、水銀キレート吸着、塩素添加である。下水処理場のような生物処理が入っていないため、生活系排水の処理はできない。

(3) 役割

一般実験系排水を処理・分析することにより、ジクロロメタンなどの有害化学物質や、異常 pH 水などの流出を防止することができる。また、トイレなどに中水が使用されると、同じ量の上水を使用しなくて済むため、上水使用量が削減されている。下水の量も減るので、下水道料金の節約にもなっている。

(4) 業務

装置の運転は業者に委託している。筆者は外注になる前に1年間装置の運転を担当した経験を生かして、委託業務の管理監督を行っているほか、故障への対応、水質管理を行っている。

① 故障対応

比較的頻度が高く、重大な影響をもたらす故障として監視盤の故障が挙げられる。監視盤は処理装置の挙動を制御しており、停止すると地下室の配電盤とポンプ類が水没する恐れがある。故障発見時には、休日・夜間に関わらず水没を防ぐための応急措置をとる。監視盤の電子機器は経年劣化により故障しやすくなっていたため、今年度に予防保全を行った。予防保全とは、故障する前に故障が予想される機器を更新またはオーバーホールすることである。その他、監視盤故障時に地下室水没の可能性を低下させるための回路改造を実施した。

落雷による瞬時停電により、常時稼働しているコンプレッサーが停止することがある。全ての自動弁は空気圧で動作するので、制御不能になり地下水没の恐れがある。これも休日・夜間に関わらず対処している。

② 水質管理

環境安全センター内における処理水の水质分析は分析担当者1名がほとんどを担当しているが、ジクロロメタン、クロロホルム、ベンゼンのGC-MSによる分析のみは筆者が担当している。建築物における衛生的環境の確保に関する法律の雑用水規定に基づき、利用末端における水质は、現在22カ所について外注分析し管理している。

今年度は利用者から水质悪化の指摘を受けた。当該研究棟屋上の中水槽、環境安全センターの地下水槽の目視点検を行ったところ、汚れの沈殿を確認したので、業者による清掃を実施して改善した。

3. 実験廃液の回収

実験廃液の回収については、その分別方法の策定、排出方法の指導、廃液回収システムの構築を含めて一貫して行っている。廃液は環境安全センターの管理のもと処理業者に委託して処理している。

(1) 実験廃液の分別方法

実験によって発生した化学物質を含むすべての廃液と2回のすすぎ水までを実験廃液として貯めることとしている。また、実験器具は実験室の指定の流しで洗浄することとしている。これらにより、排水中への化学物質の漏洩を低く抑えられる仕組みとなっている。実験廃液は、環境安全センターより配布している「実験廃液の取り扱い方法」というポスターに基づき、基本的にフローチャート上でイエス・ノー形式で判断していくことにより分別できる。

(2) 廃液回収システム

平成17年度より新しいシステムに改良した。

① 容器

10Lのポリタンクを環境安全センターより無償貸与している。危険物をプラスチック容器に入れる場合は10L以下でなければならないという消防法の要件を満たしている。破損した容器は速やかに廃棄する。

② 提出書類

廃液処理依頼カードをポリタンク1つにつき1枚、数量などをまとめた廃液回収調査票を各研究室毎に1枚作成して、事前に提出していただいている。廃液処理依頼カードには、含有される化学物質を基本的

にすべて記載することとしている。書類はあらかじめチェックして返却する。

③ 回収場所

学内の1カ所に集めるのではなく、各部局建物下の空きスペースを利用して回収を行う。廃液はその場で業者に引き渡し持ち帰ってもらう。

④ 頻度・日程

回収頻度は排出量に応じて定めており、排出量の多い部局は毎月行っている。また、年間日程を定め年度初めに公表している。年間43回程度である。

⑤ 回収当日

書類の最終チェックの後、廃液の本数を確認し受け入れる。空容器を申請数持ち帰っていただく。受入作業は15分程度と非常に短時間である。

(3) 廃液講習

実験廃液の分別方法から書類手続き、回収当日までを説明する廃液講習を前期・後期に東広島・霞キャンパスにおいて行っている。排水の水质異常についてもこの講習で注意喚起を行っている。

4. 排水水质管理

生活系排水については、下水道法に基づき、40項目について定期的に分析を外注し管理している。環境安全センターは、水质異常時の学内への注意喚起や原因調査などを行っている。

(1) 東広島キャンパス

実験系の排水を一般実験系排水として環境安全センターにおいて処理していること、また、生活系排水が最終的に1つにまとめ排出されていることから、水质異常の発生頻度が低い。まれに、pH、ノルマルヘキサン抽出物質の基準値超過が起こるが、繰り返し起こったことはない。ノルマルヘキサン抽出物質については、食堂関係に文書による注意喚起を行っている。pHについては電子掲示板への掲示により注意喚起を行っているほか、先に述べた廃液講習でも注意喚起を行っている。

(2) 霞キャンパス

実験系の排水はpHモニタリングを行っているものの、処理装置が設置されていない。また、排水の下

水道への接続点が複数存在するため、それぞれで管理を行う必要があり、水質異常の発生頻度が高い。pH、ノルマルヘキサン抽出物質、生物化学的酸素要求量、亜鉛及びその化合物、窒素含有量の基準値超過が最近起こっている。各部局事務、施設管理等各方面に相談し、原因調査、注意喚起を行っているほか、電子掲示板への注意喚起も行っている。

(3) pH 調査

特に pH 異常は繰り返し起こっているため、調査のために pH 計と記録計を密閉容器に入れたもの(図1)を複数自作した。各所のマンホール内に設置して、連続測定調査を断続的に行っている。原因建物の特定に役立つ他、異常頻度・継続時間から原因の推定を試みている。これまでに、食堂排水の問題の特定に役立つ例があるが、原因を突き止められない事象が多く残されているため、調査を継続している。



図 1. pH 測定記録装置

5. 安全衛生管理

環境安全センターとしては、全学安全衛生委員会、地区安全衛生委員会、各専門委員会に教員が委員として参加している。筆者は産業医による重点巡視への同行、作業環境測定専門委員会への参加を行っている。

(1) 重点巡視への同行

東広島キャンパスでは、月1回、産業医による法定巡視が行われている。専任衛生管理者、看護師、当該部局担当者とともに、技術センターから2名が同行

するが、そのうち1名を筆者が担当している。前年度の重点巡視における指摘事項、部局衛生管理者による巡視報告を参考に、専任衛生管理者があらかじめ選定した場所を巡視する。

筆者は主に、化学物質に関連した部分を重点的に指摘するように心がけている。薬品の臭気がある場合には、その種類と使用状況、ドラフトの使用状況、廃液タンクの管理が適切であるかチェックする。居室と実験室が分かれていない部屋では、飲食禁止が守られているかをゴミ箱を見て確認する。震災では机上の薬品がすべて落下したと聞いており、必要のない薬品が置かれていないかを見る。未固定の重量物は揺れとともに動き回る恐れがあり、そのような状況がないかも気を付けている。

(2) 作業環境測定専門委員会

広島大学の安全衛生管理組織において、作業環境測定について審議する専門委員会である。年に2回行われる作業環境測定の実施場所と測定項目の策定、測定結果の評価、改善策の協議が行われている。今年度は、後期の測定を研究が活発な時期に行うよう改善がなされた。

有機溶剤は、アセトン、メタノール、ジクロロメタン、クロロホルム、ノルマルヘキサン、酢酸エチルについて、特定化学物質は、ベンゼン、ホルムアルデヒドについて、第2または第3管理区分に最近なったことがある。これらの物質については特に注意をお願いしたい。実際に他大学の学生が化学物質による健康障害を起こした事例も情報として入ってきている。研究室における作業環境管理は、引き続き気を緩めることなく行っていく必要がある。

6. おわりに

大学においては、法令に規制が規定されていない化学物質や、新規の化学物質が取り扱われている。そのため、大学における化学物質管理は、法令を守るだけでは十分ではない。一人一人が化学物質の性質を理解し、化学物質による障害を受けないことはもちろん、環境中への排出を抑制するように、常に心がけることが重要であると考え