

## 実験排水・廃液の適正管理

### 1 はじめに

化学物質等を扱う実験を行うと、排水や廃液等が発生する。これらは実験の結果には直接影響しないため、つい無感心になりがちではあるが、ひとたび流出事故等の問題を起こすと環境汚染や下水処理への影響等が懸念されるうえに、社会的な信用低下による実害も無視できない。また、廃液の内容物情報に無頓着だと、処理現場の作業者を重大な危険に晒すことに繋がり、事故等が起きれば自らが刑事処分や賠償責任の対象となることもあり得る。これらについてはほとんどの読者が教育を受けているか、むしろ教育する側の方までおられると思われるが、「衛生と安全」の特集を締めくくる本稿を以て、どのような立場の方も改めて考える機会にさせていただければ幸いである。

### 2 流してはいけない

普段使っている実験台の流しからの排水がどこに流れていくか把握しているだろうか。下水道普及が進んでいない一部の地域を除くと、大半の会社・学校・研究所では下水道に直接接続されていることだろう。なお、下水道はし尿と生活排水を処理してBOD（生物化学的酸素要求量）等を低減する施設なので、実験で扱う有害物質を流しても処理できない。ジクロロメタンやトリクロロエチレン等の有機溶媒類や、水銀（昨今はめったに使用例をみないが）、カドミウム、六価クロム、鉛等の重金属類のように厳しい排水規制<sup>1)2)</sup>が設けられた項目があるが、それに加えて規制の有無にかかわらず下水処理を妨げるものを流してはいけない。たとえば生物処理に影響のある抗菌性物質を大量に流して、地域一帯の下水処理が麻痺するようなことがあれば、基準値超過以上に深刻な影響を与えることだろう。下水道法でも厳罰が定められているが、それ以上に様々な意味で社会の目が厳しくなるため、事業活動そのものが困難になってもおかしくない。

なお「規制項目以外ではどんなものを流してはいけないのか」と訊ねても、行政の担当者は明確な回答を避ける場合が多いが、たとえば東京都下水道局では「試験研究機関、教育機関、病院関係者の皆様へ」として注意喚起の資料<sup>3)</sup>を用意し、規制項目の有無によらず実験等で発生する廃液は一律流さないように呼びかけている。本稿はあくまで一般論であり、何を流して良いのか、あるいはいけないのかについては、最終的には所属機関の排水担当部署の見解に委ねるが、明確でない場合にはこの原則に倣うことを強く推奨する。

### 3 意図せぬ流出に注意

規制項目の流出事故には、意図せぬ流出に起因するも

のが多い。まず注意すべきは有機溶媒類である。多くの機関で注意喚起されているが、吸引ろ過やエバポレータ等で減圧する際に水道直結の水流アスピレータを使うと、揮発した溶媒がそのまま排水に吸い込まれるため流出事故になる。循環水槽式の水流アスピレータだと溶媒は水槽の水にトラップされるが、連続給水しながらオーバーフローさせて使うと水道直結と同じく流出する。いまとっては考えられないが、ひと昔前にはそのような使い方を前提とする製品が存在しており、物持ちの良い実験室にはまだ保管されていることがある。製品自体の欠陥ではなく使い方の問題なので「流出事故になるのでオーバーフロー禁止。水槽水は廃液として扱うこと。」の旨の注意書きを付けておくと、誰かが説明書通りに使って流出事故を起こすことを防げるかも知れない。

また、溶媒抽出等では有機相だけでなく水相にも注意が必要である。たとえばジクロロメタンの水への溶解度は約2%だが、これは一般排水基準（一律排水基準）<sup>1)</sup>やそれを準用する下水排除基準<sup>2)</sup>の $0.2 \text{ mg L}^{-1}$ のじつに10万倍である。他の有機溶媒についても、水への溶解度は基準値とは桁違いに大きいことから、有機相だけでなく水相も廃液として貯留する必要がある。

器具洗浄時にも注意が必要である。容器に付着しているわずかな溶液の残りを、そのまま流しで洗うと、それだけで流出事故になる恐れがあるため、複数回、洗浄水を回収する操作を行うように指導されていることだろう（※回数は所属機関の指導に従うこと）。これは有機溶媒に限らず、規制項目の重金属類を扱う場合も同様である。

他には、溶液や廃液をこぼした場合にも注意が必要である。とっさに雑巾やモップで拭いて、そのまま洗ってすすいで流してしまったのでは、こぼした液体を流しに捨てたのと同じである。慌ててついやってしまわないためにも「こぼした液体は紙やウェスで拭いて使い捨てる」を普段から心がけることをお勧めする。なお、こぼした液体が直接流しに流れる恐れのある位置に容器を置かないことも併せて習慣づけたい。

### 4 内容物情報は命綱

流さずに貯留した廃液は産業廃棄物処理業者に委託して処理することになるが、その場合にまず注意すべきは「内容物情報の正確な把握」である。特に、扱う化学物質がよく変わる場合は、廃液が発生するたびに内容物を記録しておこう。廃液容器が満タンになってから中身を思い出すのでは、どうしても不正確になる。また、複数名で廃液容器を共用する場合は、内容物の記録は全員がわかるようにしておこう。自分の投入する成分が、既に容器に入っている成分と混触を起こさないか確認できる。廃液管理に力を入れている機関では、廃液の分別ルールを指導される印象が強いと思うが、その正しい分

別も内容物が把握できてこそその話である。一方、廃液管理は機関ごとに温度差があるため、ルールが明確でない場合や、なかには現場の自主性に任せてしまっている場合もあるが、どの場合でも「内容物情報の正確な把握」が第一歩であることは間違いない。

この内容物情報を処理業者に正しく伝えることで、はじめて安全な廃液処理が可能になる。たかが内容物情報と侮るなかれ、処理業者にとっては安全な処理のために欠くことのできない命綱である。自己判断で「主な成分だけを伝えれば良いだろう」などと勝手に省略すると、処理現場では省略した「ほんの数 %」の成分でも問題となることがある。処理現場を熟知しているのでなければ、できる限りの情報を提供することである。認識していない成分が入っていることで、処理現場で火災や爆発、有毒ガス発生等の事故が発生し得る<sup>4)</sup>。作業員や処理設備に被害が生じることもあるし、実際に有害物質が水道水源の河川に大量に流出して世間を広く騒がせた例<sup>5)</sup>もある。

### 5 「排出者責任」と「さらに恐ろしい事態」

実験室ならまだしも、処理業者で事故が生じたところで、それは業者の問題であって代金を払って依頼した自分たちには関係ない、などと勘違いをしてはいけない。「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）」には「排出者責任」という原則がある<sup>6)</sup>。産業廃棄物（実験廃液・廃棄物もこれに該当）の処理責任はそれを発生させた者（排出者）にあるとするものである。これは対価を払って処理を処理業者に委託した場合でも変わらない。適切な処理業者を選び、安全な処理に必要な情報を提供することや、処理しやすく分別することは、廃棄物処理法でも排出者に義務付けられている。したがって、内容物情報の不備が原因で事故が発生した場合、処理業者ではなく排出者が責任追求されることがある。それが処理設備で働く作業員の労働災害に繋がれば、排出者が業務上過失致死・過失傷害に問われる。処理業者としても「労災隠し」はできないので、内々には済ませられない。また、人的被害はなくても処理設備の損傷等があれば処理業者から民事訴訟で賠償請求されることもあり得る。先に挙げた有害物質の河川流出<sup>4)</sup>では、水道供給の停止を余儀なくされた水道事業者団体が、直接的な流出を起こした処理業者ではなく、内容物情報に不足がある状態で廃液処理を依頼した排出者を民事で訴えており、排出者責任の重さが再認識されるきっかけとなっている。

なお、著者の見解として、さらに恐ろしい事態は「あなたの機関の廃液処理は引き受けられない」という処理業者の撤退だと考える。内容物情報が不十分であれば、処理業者としても危険に晒されながら無理に取引を続けるメリットはない。ならば別の業者にすればいい、などと安易に替えられると思ったら大間違いである。

全国には収集運搬・中間処理・最終処分のいずれにかにかかわる産業廃棄物処理業者が約13万社あるものの<sup>7)</sup>、実験廃液の処理となると高度な技術と経験が必要なことから、対応可能な処理業者はほんの一握りである。幅広い種類の廃液にもひととおり対応できる処理業者の系統

は全国的にみても両手で数え切れる程度しか存在しない（※収集運搬だけならばもっと多いが、中間処理から先で合流する）。したがって実績のある処理業者には全国からの廃液が集まっているのが現状である。そのような事情を知らず、ずさんな廃液管理で取引を断られることがあれば、同じ条件で取引可能な代替りの処理業者など簡単には見つからない。廃液管理を改善せず放置しているのは、いよいよ事業活動継続の危機である。廃棄物処理業者に対して「自分たちはお客様だ」などと思いが上がることなく、事業活動を支えてもらっている大切なパートナーとして、日頃から信頼関係を築けるように心がけたいものである。

### 6 おわりに

国立の研究所や大学の法人化等をきっかけに、実験室における安全衛生管理が底上げされてきたことは素直に嬉しいが、その一方で実験室の外への意識が希薄にならないように、実験等を行う方には広い視野をもっていただきたい。とかく実験室の中にいると、目の前から排水や廃液がなくなった時点で、処理はもう終わった気分になるが、実はそこからが処理の始まりである。排水の流れていく先には下水処理場があり、その先には公共の河川や海が続いている。廃液処理でも収集・運搬・中間処理・最終処分とすべてが終わるまで排出者責任が続いている。好むと好まざるとにかかわらず、自分のいる実験室だけでなく、自分のみでない工程の作業員に世話になっており、また、彼らの安全衛生の確保についても命綱の一端を握っているのである。彼らが適正に処理を行っているおかげで自分たちが実験等を行えるということ、ときどきは思い出しながら、よりいっそうの排水・廃液の適正管理に努めていただければと切に願うしだいである。

### 文 献

- 1) 環境省：“一般排水基準” (<https://www.env.go.jp/water/impure/haisui.html>), (accessed 2022. 5. 31).
- 2) 東京都下水道局：“下水排除基準” (<https://www.gesui.metro.tokyo.lg.jp/contractor/d4/information/3kijyun/index.html>) (accessed 2022. 5. 31). ※排水に適用される基準は事業所によって異なるため、所属機関の排水担当部署に確認すること。
- 3) 東京都下水道局：“試験研究機関、教育機関、病院関係者の皆様へ” (<https://www.gesui.metro.tokyo.lg.jp/contractor/d4/in0008/index.html>) (accessed 2022. 5. 31).
- 4) 藤井良仁、丸山健一：安全工学, 50, 226 (2011).
- 5) 金見 拓：日本リスク研究学会誌, 23, 57 (2013).
- 6) 環境省：“排出事業者責任の徹底について” (<https://www.env.go.jp/recycle/waste/haisyutsu.html>) (accessed 2022. 5. 31).
- 7) 環境省：“産業廃棄物処理業者情報検索システム” (<https://www.env.go.jp/recycle/waste/sanpai/index.php>) (accessed 2022. 5. 31).

[北海道大学安全衛生本部 川上貴教]