

学生実験中に排出される廃水の pH値および量について

On the pH Value and Volume of the Waste
from a Laboratory

大 山 重 信 ・ 坂 元 三代子

Shigenobu OYAMA and Miyoko SAKAMOTO

(Received December 5, 1974)

The pH value and volume of the waste from a chemical laboratory for the use of students were examined. Obtained results were as follows ;

1. It was found that the waste was generally alkaline.
2. The volume of waste reached a maximum level in about an hour after the beginning of students' laboratory work, and the status of the level continued for about two hours. The total volume of waste was considered about 5.4 tons per day.

I 緒 言

我が国において環境保全に対する社会の関心および要求は日ましに高まりを見せている。大学は研究教育を通じて社会に奉仕すべき責務をもっているが、研究教育の名のもとに多くの自然科学系研究室からは実験に伴い絶えず大量の薬品が廃水中へ排出され、また空中へもガスを放散している。このことは環境の汚染につながるものであり、研究教育の大義名分をもってしても、そのまま無条件に見過すことは許されるべきことではない。筆者らは本学に赴任以来授業科目の1つとして栄養学実験を担当して、学生実験を担当してきたが、学生実験中に使用され、使用後は廃水とともに排出される薬品（器具洗浄のために使用される洗剤などをも含めて）や廃水量がどの程度のものであるかに関心をもち、これらのことについて昭和49年1月より簡単な調査を試みてきた。この調査は現在なお続行中であるので、最終的な結果はまだまとまってはいないが、現在までに得られた結果のうち廃水のpHおよび廃水量について調べた結果のみをここに報告することとする。

なお、昭和49年11月12日付政令第363号で水質汚濁防止法の一部が改正され、新たに旅館および試験研究機関が特定施設として追加された。そしてこれら特定施設から排出される廃水は水質汚濁防止法の規制をうけることとなっている。本稿を執筆している時点においては、本学が同施行令による規制をうけるかどうか詳らかにしないが、本報は本学の廃水を考えるときの1つの手がかりとなるであろう。

II 実 験 方 法

廃水の採水は1号館北側（2号館に面した方）の排水口で適当な時間毎に行ない、採取した水の状態を観察するとともにワルポール比色計によりpHを測定した。

廃水量は、ストップウォッチを用いて計時するとともに排水口より流出する水を一旦ビーカーにうけてからメスシリンダーで測容した。

測定日に栄養化学学生実験室で実施した学生実験の項目の中で、特に薬品および廃水を排出する項目は、次のようであった。

1. 粗蛋白質の定量（ケルダール法による窒素の蒸留）
2. 純蛋白質の定量（バルンスタイン法による）
3. アンモニア態窒素の定量（通気法による）
4. 粗せんの定量（AOAC法による）
5. 蛋白質の定量（ビュレット反応による）

大山：学生実験中に排出される廃水のPH値および量について

6. 粗脂肪の定量（ソックスレー脂肪抽出器による）

実験を行なった学生数は各実験項目毎に4～5名で総数25名であった。

Ⅲ 実験結果および考察

栄養化学学生実験室からの廃水が出てくる排水口は2ヶ所，すなわち南側（玉江小学校側）と北側（本学2号館側，揚水ポンプ室附近）とにあるが，あらかじめ調べたところ北側への廃水量がかなりの量になってからはじめて南側へも排出されるようになることがわかった。学生実験中の廃水は主として北側へ排出され，南側へも排出されることはほとんどない。よって廃水の採水は北側の排水口で行なった。

適当な時間毎に採水した廃水のpHをワルポールの比色計により調べた結果はFig. 1に示す

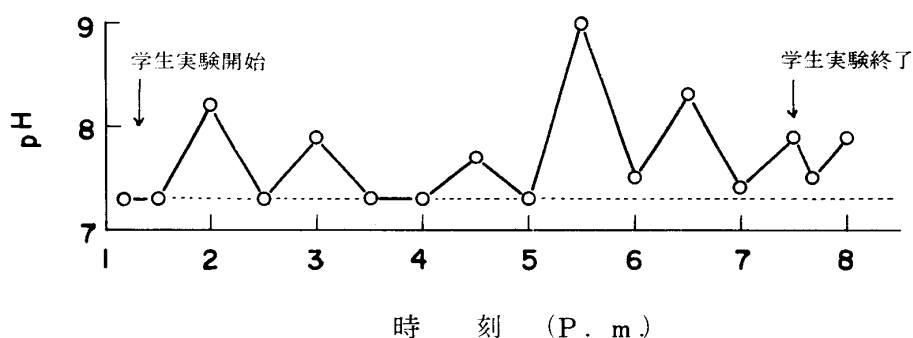


Fig. 1. 学生実験中に排出される廃水のPH値の時間的变化（昭和49年9月25日）
.....；水道水のPH値（7.3）を示す。

ようになった。水道水のpHはほぼ7.3であったので図中にpH7.3を点線で示した。図にみられるように廃水のpHには高低があるが，大きな特長として7.3より低いpHは全く測定されず，7.3もしくはそれより高い値を示していた。最も高い場合には9.0にも達した。この測定日は昭和49年9月25日で，学生実験は午後1時20分に開始され午後7時30分に終了した。当日は1号館内で他の実験実習は行なわれていなかったため，当排水口からの廃水はすべて栄養化学学生実験室からのものであった。

このようなことから栄養化学学生実験中には大体においてアルカリ性の廃水を排出しつづけており，酸性の水は排出していないことがあきらかになった。実験方法で述べたような実験項目はほとんどが酸（主として硫酸）とアルカリ（主として苛性ソーダ）を用いる実験であるが，廃水が排水口に達するまでの間に酸はアルカリによりすべて中和されてしまうため廃水は酸性とならず，中和後の過剰のアルカリによってアルカリ性を示すものと考えられる。

廃水のpHは単にpHだけでなく水の量をも同時に考慮しなければならないので，つぎにpHと廃

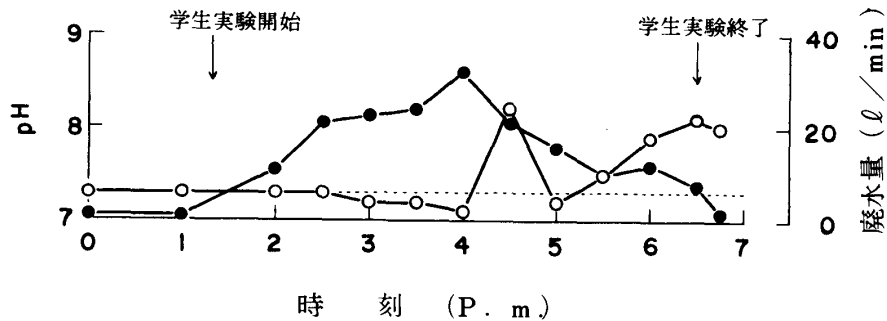


Fig. 2. 学生実験中に排出される廃水のPH値および廃水量の時間的变化 (昭和49年10月23日)
 —○—; PH値. —●—; 廃水量.

水量とを同時に測定してみた。(測定日は昭和49年10月23日で、学生実験は午後1時20分に開始され、午後6時30分に終了した。)その結果をFig. 2に示す。pHはFig. 1における場合と異なり、学生実験時間中の前半では7.3より低い値を示し、後半では高い値を示す傾向が見られた。よって実験前半で低い値を示した原因を調べたところ、1階の実験室で研究実験のため硫酸を使用中であり、使用済の硫酸を少量ずつ流していたことが判明した。

廃水量は l/min の単位で図中に示した。ただし、廃水量は急激に増加したり、また反対に減少したりすることもあり、さらにビーカーを用いて廃水を受けたので、排水口のコンクリート壁を伝って流出してくる水をも完全に捕捉することはできないので、この廃水量はきわめて概略的なものであることに注意を要する。Fig. 2より容易にわかるように廃水量は実験開始とともに増加しはじめ、約1時間後にほぼ最高値に達しこの最高状態が約2時間続き、その後減少する傾向がみられた。Fig. 1において午後4時前後の廃水のpHが比較的低いが、これはFig. 2からわかるようにこの時刻頃に水道水の使用量が最高の状態にあるため、この水道水によってアルカリ性廃水が希釈され、その結果廃水全体としてのpHは水道水のpHに近づくのであろう。測定された廃水の最高量は約 $32 l/min$ であった。一測定時における廃水量が次の測定時まで継続すると仮定して、このFig. 2より廃水の全量を計算してみると約5.4トンとなる。ただしこの中には当日1階での研究実験による廃水量をも含むことになるが、排水口のコンクリート壁を伝って流れる廃水まで完全に捕捉しているわけではないので、この量を学生実験による廃水量としてほぼ差し支えないであろう。

廃水中に排出される薬品量その他については、いずれ調査終了後にまとめて報告することとし、本報においては栄養学学生実験中に排出される水がアルカリ性であったことを指摘するとともに、廃水量は約5.4トンと考えられることを述べるにとどめることとしたい。

大山：学生実験中に排出される廃水のPH値および量について

Ⅳ 要 約

栄養学学生実験中に排出される廃水のpHおよび廃水量を調査しつぎのような結果を得た。

1. 廃水のpHは概してアルカリ性であることを示していた。
2. 廃水量は学生実験開始後約1時間で最高量に達し、この最高量の状態が約2時間続き、その後減少した。廃水の総量は約5.4トンと考えられた。