

# 学生実験中に排出される 廃水の性質について

On the Properties of the Waste  
from a Laboratory

大山重信・坂元三代子

Shigenobu OYAMA and Miyoko SAKAMOTO

(Received January 31, 1975)

The pH value, volume, COD and transparency 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 acidic, and the lowest pH value was 4.1.
2. The total volume of waste was estimated at about 0.6 tons.
3. It was shown that the maximum value of COD was 14 ppm.
4. The lowest value of transparency (T% at 660 m $\mu$ , light path 1 cm) was about 97%.

The correlation between obtained values was discussed.

## I 緒 言

前報<sup>1)</sup>において筆者らは、筆者らが担当している栄養学学生実験中に排出される廃水の pH 値および量について報告したが、学生実験の内容が異なれば当然排出される廃水の量、性質等は自ずから異なる筈である。現在栄養学学生実験としては、筆者らが担当し実施している実験と非常勤講師担当のものがある。よって今回は、非常勤講師担当の学生実験中に排出される廃水につ

1) 大山重信, 坂元三代子: 鹿児島県立短大紀要自然科学編, 26, (1975) 印刷中

いて、前報と同様にpH値および廃水量を調べるとともに新たにCODおよび透明度についても測定してみたのでその結果を報告する。

## II 実験方法

### 1 試料廃水の採水および廃水量の測定

前報同様、1号館北側(2号館に面した方)の排水口で一定時間毎に採水した。廃水量はストップウォッチを用いて計時するとともに角形容器に廃水を受けて、これをメスシリンダーで測容した。この測定は2~3回くり返しその平均量をその時刻における廃水量とした。

### 2 pHの測定

フルポール比色計で測定した。

### 3 CODの測定

アルカリ性過マンガン酸法<sup>2)</sup>により行った。すなわち、試料水50mlを三角フラスコに取り20%NaOH溶液1mlを加えてアルカリ性とし、これに0.025NKMnO<sub>4</sub>溶液5mlを加え、沸騰水浴中で60分間加熱したのち水浴からとり出し、固型KI0.1gを加えて流水で冷却後、10%H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>5mlを加え澱粉を指示薬として0.01NNa<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>溶液で滴定した。そして次式によって化学的酸素要求量を計算した。

$$\text{COD (O ppm)} = \frac{80 \cdot f}{V} (a - b)$$

f = 0.01N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>溶液のファクター

V = 測定に用いた試料のml数

a = 空試験に要した0.01N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のml数

b = 滴定に要した0.01N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のml数

なお、沸騰水浴中で加熱して過マンガン酸カリと試料水とを反応させる際、反応後に残存する過剰の過マンガン酸カリの量は最初に加えた量の40~70%の範囲にあるように注意した。

### 4 透明度の測定

島津分光光度計QV50型を用いて光路長1cmで660mμにおける透過率<sup>3)</sup>を測定した。

### 5 当日の学生実験項目

林講師(国立病院内科医師)の担当で実施されている学生実験は、主として臨床検査に関

2) 衛生試験法注解, 日本薬学会編, 金原出版, p. 802(1973)

3) ibid, p. 692

### 大山：学生実験中に排出される廃水の性質について

するものであり、当日実施された実験項目のうち特に水質に影響を与えられられるものは次のようであった。

#### (1) 血液検査関係

- a 赤血球・白血球の計数
- b 白血球の分類
- c 血色素の定量 [Sahli-小宮法]
- d 血糖の定量 [オルトトルイジン硼酸法 (グルコースキット N-日本商事KK—を使用)]
- e 血清尿素窒素の定量 [ジアセチルモノオキシム錠および硝酸第二鉄・酸試薬を用いる方法 (尿素窒素測定用試薬—国際商事KK—を使用)]
- f 血清総コレステロールの定量 [o-フタルアルデヒドを用いる方法 (コレステロールダイレクト栄研を使用)]

#### (2) 尿検査関係

- a 蛋白の定性 [スルホサリチル酸法, 煮沸法]
- b 糖の定性 [Alemén-Nylander法, Benedict法]
- c ウロビリノーゲンの定性 [Ehrlich の aldehyde反応]

実験を行った学生は総数25名であった。

### Ⅲ 結果および考察

学生実験は昭和49年12月20日、午後2時20分に開始され、午後5時40分に終了した。一方、採水は午後2時に開始し、30分間隔で6時30分まで行い、その分析結果をFig. 1に示した。

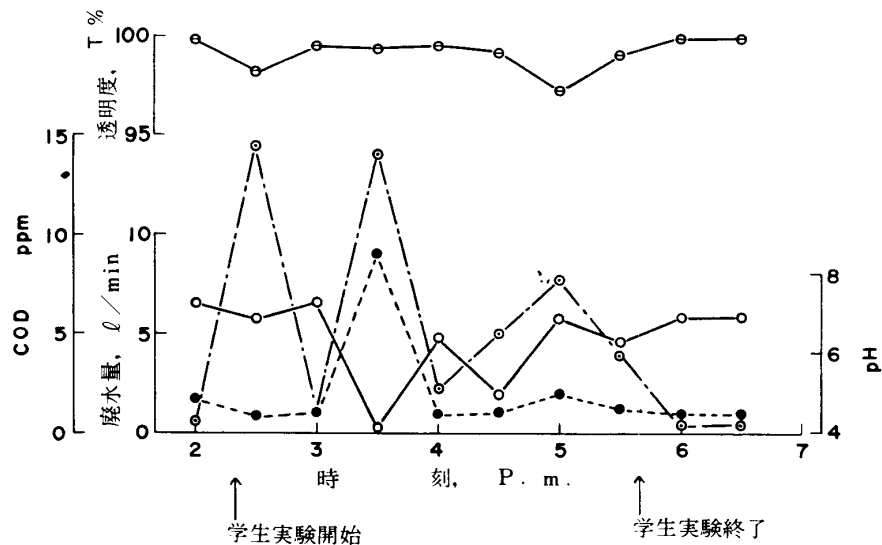


Fig. 1. 廃水のPH, 量, CODおよび透明度の時間的变化。

○—○, PH. ●.....●, 量. ◎—◎, COD. ⊖—⊖, 透明度.

廃水のpHは3時頃までは水道水のpHと同程度であったが急に降下して4.1まで下ったあと徐々に上昇し6時30分には6.9まで回復した。前報における廃水のpHは実験時間中を通じてアルカリ性を示していたが今回は酸性を示し前報における場合とは全く逆であった。

廃水量は午後3時30分頃9 l/minで最高量となったが、この時刻を除いて他の何れの時刻でも2 l/min以下であった。一測定時刻における廃水量が次の測定時まで継続すると仮定して実験時間中における総廃水量を計算してみると、約0.6トンとなった。前報における総廃水量は約5.6トンであったので今回の総廃水量は前回の約1/10にすぎなかった。

CODは時間的変動が大きいように見える。すなわち、2時30分と3時30分に最高値14ppmのピークがあり、また5時に8ppmのピークがある。しかし、これらを廃水量およびpHと関連づけてみると、3時30分にCODも廃水量も最高となりpHは最低値を示している。これらのことは、この時刻に最も汚染された水が最も多量に排出されることを明白に示している。

透明度は長吸尿管を利用する便が得られず光路長1cmで測定したため、試料水毎の透明度の差を明らかにしにくく大略の特長だけしか掴めなかったが、Fig. 1にみられるように午後2時30分と5時に低下し、最も低い時で97.2%となり、他はいずれの時刻でも99%以上の値を示していた。

pH、廃水量、CODおよび透明度のうち幾つかの測定項目がお互に関連していることが明白に認められるのは、2時30分、3時30分および5時の試料水であった。

午後2時30分に採水したものは、他の試料と比べ細かい白色の浮遊物を多く含んでいた。実験開始直後の廃水中にこのような浮遊物を比較的多量に含むことは、前報の実験の場合にも観察されたことであり、これがどのような理由によるか不明であるがおそらく実験開始前まで排水管中に長時間水が停滞しており、この停滞中に微生物の繁殖などなんらかの変化があり、それらが実験開始直後に流し出されてくるのではなかろうかと想像される。また、このように停滞した水であるために、CODも高くなるのかもしれないが、この時刻の廃水のCODが高い理由は透明度と同様に説明し難い。

午後4時には排水口附近の側溝一面に白色の泡が長さ約40cmにわたって浮遊しているのが観察された。当日の実験に発泡性をもつ薬品は洗剤を除いては使用していないので、この泡は洗剤によるものと思われ、午後4時の採水直前にかなりの洗剤が排出されたものと推測された。4時の試料水は振盪すると水面に少量の泡を生ずるのが認められた。

これらの廃水はすべて側溝に入ったのち甲突川へ流入する筈であるので、参考のために甲突川の水について調べてみた。すなわち昭和49年12月24日午前11時に甲突川中央の表層水を小野橋（鹿児島市下伊敷町）の上から採水して研究室へもち帰り、直ちにpH、CODおよび透明度を調べてみたところpHは7.2、CODは3.04ppm、透明度は93%であり、黄褐色の浮遊物をかなり含ん

## 大山：学生実験中に排出される廃水の性質について

でいた。(なお、水道水のCODは0.25ppmであった。)排水基準におけるCODの値は平均値120ppm、最大値160ppmであることから考えると実験中に排出される水のCODは非常に低く基準値の約 $\frac{1}{10}$ 程度にすぎないが甲突川の水と比較すれば最高時には川の水の約5倍汚染された水を排出していることになる。

## IV 要 約

栄養学学生実験(林講師担当)中に排出される廃水のpH値、廃水量、CODおよび透明度を調べ次のような結果を得た。

1. 廃水のpHは概して酸性で、最低値は4.1であった。
2. 廃水の総量は約0.6トンと推測された。
3. CODの最高値は14ppmであり、甲突川の水の約5倍の値を示した。
4. 透明度は最も低い時で約97%であった。