

京都大学 工学部 (田) 平岡 正勝

京都大学 工学部 (田) 村上 忠弘

鐘紡住宅環境研究所 (田) 藤本 政男

1. はじめに 各地の下水処理場では活性汚泥法などの生物学的な廃水処理法が中心となっている。しかしながら、処理場においては、流入水質と流入水量の変動が激しく、活性汚泥プロセスが多種類の微生物相により構成されているため、流入水質・流入水量の変動がプロセスに与える影響は十分把握されているとは言い難い。流入水質の変動がプロセスに与える影響を検討する方法としては、動力学的な追求や微生物相の変化や処理特性からのアプローチが考えられるが、今回は一定濃度で馴致した活性汚泥に対して、4種類の濃度の基質を与え、各濃度における溶解性有機物の除去特性から考察を加え、かつ、4時間曝気後の残液をゲル平過にかけることにより、分子量分布を求め処理特性の変化を求めた。

2. 実験方法 京都市鳥羽下水処理場の初基液流水を採取し、5B(東洋平紙)で平過後、エバポレーターを用いて約30℃で濃縮あるいは、水道水で希釈。投入汚泥は、水道水を用いて空曝気で洗浄し、処理場での採取後、6時間以内に使用した。エバポレーターで30℃で濃縮の段階で下水中の有機物質に性状的な変化が起っている可能性があるが、本実験では変化はないと仮定した。

測定項目は表-1に示したものであるが、実験時の試料採取時間にサンプリング

し、COD、BOD、ゲル平過の試料は5Bの平紙で平過した

。SSとMLSSはその場で測定した。

| 測定項目             | 測定法             |
|------------------|-----------------|
| 水 温              | JIS-K-0102      |
| COD-Cr           | 下水道試験法          |
| BOD <sub>5</sub> | JIS-K-0102      |
| SS               | メンブレンフィルターによる変化 |
| MLSS             | 下水道試験法          |

表-3 測定項目と測定法

表-1 試料の性状

|       | COD  | BOD | MLSS |
|-------|------|-----|------|
| Run A | 1130 | 151 | 2870 |
| Run B | 436  | 72  | 2720 |
| Run C | 286  | 41  | 2630 |
| Run D | 143  | 17  | 2430 |

(PPM)

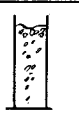
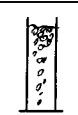
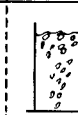
| 系 列      | Run. A                                                                             | Run. B                                                                             | Run. C                                                                              | Run. D                                                                               |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|          |  |  |  |  |
| 実験用曝気槽量  | 2L                                                                                 | 2L                                                                                 | 4L                                                                                  | 4L                                                                                   |
| 希釈or.濃縮率 | 5倍濃縮                                                                               | 2倍濃縮                                                                               | 原水                                                                                  | 2倍希釈                                                                                 |
| 活性汚泥投入量  | 340 ml                                                                             | 340 ml                                                                             | 680 ml                                                                              | 680 ml                                                                               |

表-2 実験の概略

## 3. ゲル平過

## i) 試料の調整

曝気4時間後の試料を5Bの平紙で平過し、エバポレーターを用いて30℃で10倍に濃縮し、その後、再び5Bで平過した。

## ii) ゲル平過

ゲル・セパディックス G-25 カラム 径2.5cm 長さ60cm 展開液は蒸留水  
通水速度 65.5 ml/hr

なお、実験前に、ビタミンB<sub>12</sub>、フルーデキストリン2000を用いて、その展開位置により、分子量の検量線求めておいた。

## iii) 測定項目

各フラクションを波長220nm, 260nmで測定。  
COD-Crは3本一組にして2/5法で測定した。

| 分析項目   | 試験法       |
|--------|-----------|
| 紫外吸光度  | 島津 UV 200 |
| COD-Cr | 下水道試験法    |

4. 結果と考察 Run A～Run Dの浄化プロセスを図-1に示す。Run A～Run Dにおいて除去率は一定であり、除去率に関しては濃度によって大きな変動はないと考えられる。最初の20分以内に初期吸着により大部分の有機物が除去されているので、除去曲線を $\alpha < 20(\text{min})$   $20\text{min} < t$ に分割し、一次反応に従うと仮定してCOD-Crについて反応速度定数を求めたものを表-4に示す。各濃度における反応速度定数の濃度依存性を最小自乗法によ

つて求めると、  $0 < t < 20 \text{ min}$   $k_1 = -2.25 \times 10^{-5} + 1.09 \times 10^{-6} C_{in} (\text{COD-Cr})$

$20 \text{ min} < t$   $k_2 = -2.5 \times 10^{-6} - 2.34 \times 10^{-8} C_{in} (\text{COD-Cr})$

となり、濃度依存性は大きくない。

4時間曝気後の残液と原水(初め流入水)をゲル透過にかけた結果を図2～図6表5に示す。残存有機物を分子量分し、濃度の変動による生物処理の挙動を分子量分布の面より考察した。各Run.でのサンプル濃度の差によるピーク分離、合併が見られるが、Run.A～Run.Dと基質濃度が低くなるにつれて、各ピークが低分子側に移行しているのがわかる。特に活性汚泥を馴致した濃度以下であるRun.Dにおいて、より溶解性有機物の分解がより進んでいることがわかる。また、Run.C, Run.D では、ピークⅢ付近(分子量約1000)におけるE260成分の除去がRun.A, Run.B よりも大きい。

#### 4. 結論

- (1) 設定した濃度によって反応速度定数の変化は認められなかった。
- (2) 設定した濃度変動に対して、残存する溶解性有機物の分子量分布のパターンは変化しないが、基質濃度が低いほど、低分子側に移行する。より低濃度の基質の方が上記の傾向は大きい。

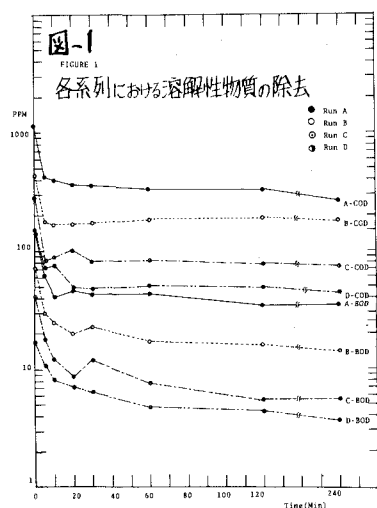


表-5 各系列におけるピークの移動

| ピーク   | I     | II    | III   |
|-------|-------|-------|-------|
| 原水    | 9~13  | 18~22 | 22~27 |
| Run A | 11~13 | 18~22 | 22~27 |
| Run B | 9~12  | 21~24 | 25~28 |
| Run C | 9~13  | 21~23 | 24~34 |
| Run D | 21~24 | 34~39 |       |

I; 分子量 2000 付近

II; 分子量 1400 付近

III; 分子量 1000 付近

共同研究者は前記の3名と堀井安雄(京大工学)の4人である。

表-4 反応速度定数

|       | $0 < t < 20 \text{ min}$<br>$k_1 (\times 10^{-4})$ | $t > 20 \text{ min}$<br>$k_2 (\times 10^{-6})$ |
|-------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Run A | -11.6                                              | -30.7                                          |
| Run B | -14.2                                              | -8.46                                          |
| Run C | -20.3                                              | -12.6                                          |
| Run D | -22.5                                              | -8.17                                          |

$k (1/\text{hour} \cdot \text{MLSS})$

