

東京大学 学生員 益永 茂樹  
 東京大学 学生員 ○楠井 隆史  
 東京大学 河崎 哲久  
 東京大学 正員 中西 準子

## 1. はじめに

活性汚泥法は、活性汚泥による基質の吸着・分解を利用した処理法である。しかし、処理においては廃水からの基質除去のみが問題とされ、基質の汚泥内蓄積による除去能力への影響、汚泥内蓄積物の挙動といった点は十分に検討されていない。筆者らは汚泥中の蓄積物を分析することによって、活性汚泥法の浄化機構の解析を試みてきた。既にグルコースと染料については第1報<sup>1)</sup>で報告したが、今回はABSについての実験を行なったのでその結果を報告する。

## 2. 実験方法

ABSとしてはドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムを用いた。活性汚泥は1日目のfill & draw方式で培養した。グルコース汚泥とABS馴致汚泥を用いた。グルコース汚泥にはグルコース500ppmと栄養塩類、ABS馴致汚泥にはグルコース500ppmとABS20ppmと栄養塩類と基質として与え培養した。実験当初は5Lの曝気槽を用いて散気式曝気で実験を行なったが、発泡・器壁への付着などの難点があるため、途中からはビーカー、ほうろく引き容器を用いて攪拌を行なって実験を行なった。上澄液は遠心分離によって得、メチレンブルー法<sup>2)</sup>、アンスロン法<sup>3)</sup>によって上澄中のABS、グルコースを求めた。汚泥中ABSは遠沈後の沈殿部分をエーテルアルコール抽出法<sup>2)</sup>によって分析して求めた。汚泥中グルコースはML中の値から上澄中の値を引いて求めた。

## 3. 結果と考察

### (1) ABS負荷を変えたバッチ実験

グルコース汚泥、ABS馴致汚泥にABSを投与してバッチ実験を行なった。その結果、ABSは器壁への付着によって分解されたように見えるが、1日位ではほとんど分解されず、主に吸着によって除去された。吸着はABS投与後急速に起り、1~2時間以内には完了し、それ以後は若干の変動がみられるだけであった。ABSの汚泥への吸着は、水温、pHが一定ならばヘンリー型の吸着式で表わされることなかった。(図-1)

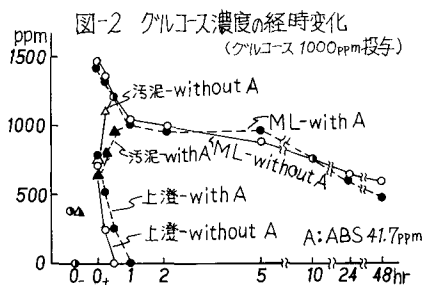
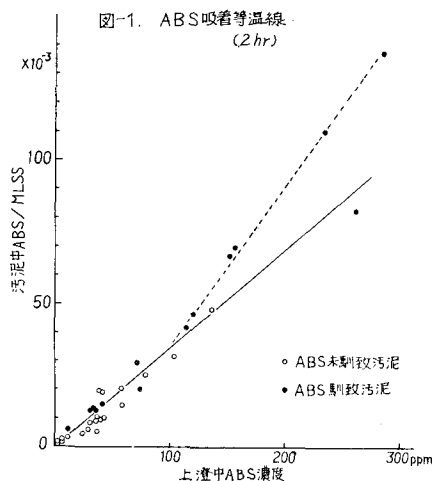
$$\frac{C_s}{S} = k \cdot C_e$$

$C_e$ : 上澄中のABS濃度 (ppm)  
 $C_s$ : 汚泥中のABS濃度 (ppm)  
 $S$ : MLSS (ppm)  
 $k$ : 定数,  $(0.3 \sim 0.4) \times 10^{-4}$

この吸着等温線はやや下に凸の傾向を示したが、汚泥当りのABS吸着量( $C_s$ )は13%になっても飽和の傾向はなかった。

### (2) ABSとグルコースの相互作用実験

ABSとグルコースをグルコース汚泥に同時投与してバッチ実験を行なった。ABS、グルコースのみを投与したものと比較し相互作用を調べた。グルコースは投与後急速に吸着・分解され、1時間以内には上澄から99%以上除去された。ABS投与によってグルコースの初期吸着には遅れがみられたが、その



後の代謝には影響がみられなかった。(図-2)逆にグルコース投与によって、汚泥当りのABS吸着量は変わらず汚泥の増殖分だけ初期吸着の量が多かったが、その後のABS代謝量は明らかにグルコース投与によって減少した。(図-3)このようにABSはグルコースの吸着の段階でのみ影響を及ぼすが、グルコースはABSの代謝に影響を与えるという基質の相互作用が明らかとなった。

(3) ABS繰り返し投与実験

グルコース汚泥にABS 20ppm, グルコース 500ppm, 栄養塩類を基質として投与し、1%のfill & draw方式で繰り返し投与実験を行なった。ABS投与開始後、約10日で汚泥当りのABS吸着量は一定となり、ABSの投与量とABSの損失量(分解・引き抜き)が平衡になった。(図-4)したがって、吸着によるABS除去も系が一担平衡状態に達するとあまり期待できず、大部分のABSが上澄中に残ってしまうと考えられる。

(4) ABS脱着・再吸着実験

ABS馴致汚泥にABS 投与後、上澄を栄養塩類のみ加えた水道水と入れ換え(脱着)、更にABSを投与(再吸着)して実験を行なった。脱着実験の結果を図-5に示す。ABS濃度 0~500ppm で吸着させた汚泥について脱着実験を行なったが、脱着時には汚泥中のABSはわずかなし脱着していない。脱着量はABSの吸着時間(2~24hr)によってかわらなかった。次に脱着・再吸着実験の結果を図-6に示す。ABSは最初に300ppm、二回目に25~200ppm投与した。再投与時には、最初の吸着等温線に戻らず、もとの吸着等温線より上側で平衡している。このような不可逆的な挙動は吸着されたABSが汚泥から容易に脱着しないことを示している。ABSの吸着力、汚泥内における内部拡散などが考えられるが、いずれにしても活性汚泥への吸着は簡単には説明できない。もし、汚泥中のABSを測定していなければ汚泥中のABSは代謝にれたと説明されていたであろう。

4. まとめ

汚泥中の蓄積物を測定することにより、活性汚泥法によるABS除去特性、グルコースとABSの相互作用の違い、汚泥中蓄積物の挙動について明らかにした。今後は他の基質を用いた実験、連続式活性汚泥槽を用いた実験を行ない、更に活性汚泥法の浄化機構の解明を行なう予定である。

- <参考文献> 1). 中西,益み,杉淵,坂口:第14回下水道研究発表会 講演集P47  
 2). 下水試験法(1974年版)  
 3). Gaudy, Jr.: Ind. Water & Wastes. 7(1)

