

第6章 連続処理

6.1 目的

実用化に向けて連続処理が色々な廃液に適合可能なことを示す必要がある。本吸着剤が膨潤する性状から攪拌槽や流動層型混合層が適していると思われたので、それぞれの検討をおこなった。

- 1 一槽式攪拌型反応槽を用いて下水二次処理水の連続処理を行った。
- 2 流動層型混合槽を用いて畜産生物処理水と下水処理水の連続処理と脱着操作の繰り返しをおこなった。

6.2 一槽式攪拌型反応槽

6.2.1 実験装置と実験方法

Zr-SOJR 5.0 g を **Fig. 6.1** の反応槽に加え、pH 8.04 でリン濃度 3.0 mg/dm^3 のリン溶液を流速 $60 \text{ cm}^3/\text{h}$ で通液した。時間毎にフラクションコレクターでサンプルを回収しリン濃度をICP原子発光分光光度計(Shimadzu ICPS-8100)で測定した。供給液は佐賀市浄化センターの二次処理水とした。

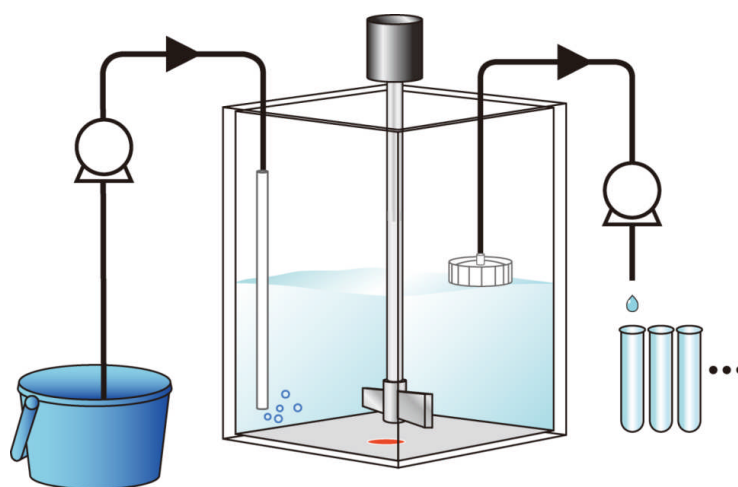


Fig. 6.1 実験装置

6.2.2 結果と考察

結果を **Fig. 6.2** に示す。二次処理水中のリン濃度 3 mg/dm^3 原水の処理で長期間にわたってほぼ 0.6 mg/dm^3 以下に維持できた。100 h で吸着量は 0.075 mol/kg であった。同じ条件で通液し続けると今後 660 h まで吸着できることがわかった。

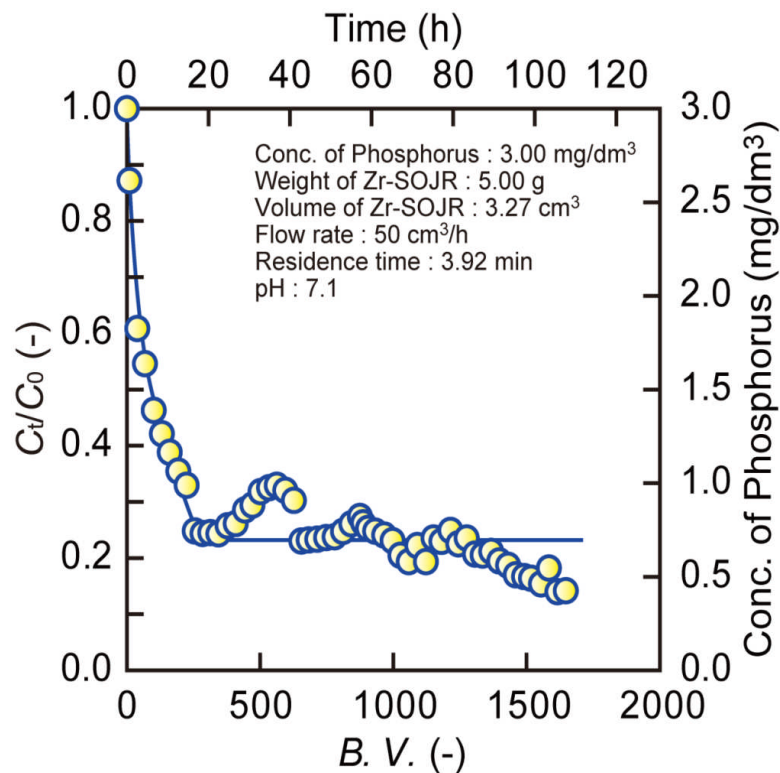


Fig. 6.2 実排水での吸着実験

6.3 流動層式混合槽

6.3.1 実験装置と実験方法

流動層による吸着・脱着の繰り返し実験を行った。 **Fig.6.3** に実験操作の概略図を示す。
Zr-SOJR 5 g を膨潤させた後反応器に充填し、 pH2.0 に調整した生物処理水を流速 $10.1 \text{ cm}^3/\text{h}$ (滞留時間 3.0 h) で通液させ、 流出液を回収した。 次に、 反応器内の溶液のみを

抜き取り、0.2M NaOH を流速 10.1 または 5.0 cm³/h(滞留時間 3.0 h または 6.0 h)で通液させ、流出液を回収した。回収した流出液はリン濃度を ICP 原子発光分光光度計 (Shimadzu-ICPS-8000)により測定した。脱着後は、反応器内の溶液のみを抜き取った後吸着剤のコンディショニングを行い、再び同様に吸着及び脱着を行った。

二次処理水に関しても同様の実験を行った。pH 未調整の二次処理水を流速 210 cm³/h(滞留時間 0.14 h)で通液させて吸着を行った後、0.2M NaOH を流速 5.0 cm³/h(滞留時間 6.0 h)で通液させて脱着を行った。その後、同様に再吸着を行った。

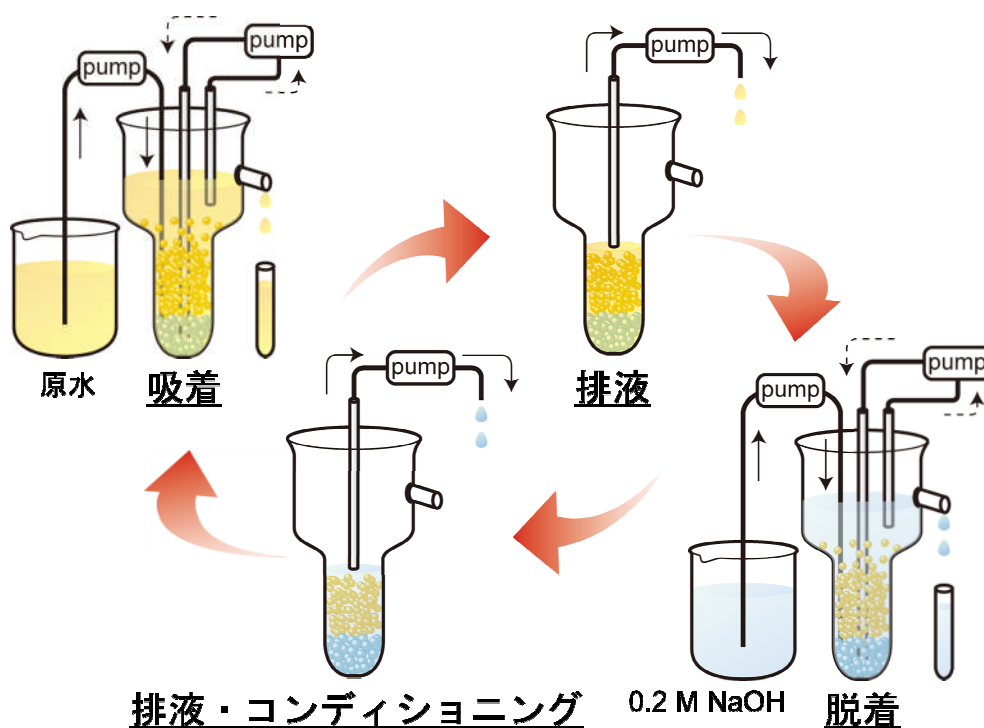


Fig.6.3 実験操作の概略図

また、Table 6.1 に生物処理水および二次処理水中の各種イオン、リン、および全有機炭素 (TOC : Total Organic Carbon)の濃度を示す。各陽イオン濃度はイオン分析計(IA-200) , 各陰イオン濃度は陰イオン分析計(Metrohm 861 Advanced Compact IC) , リン濃度は

ICP 原子発光分光光度計 (Shimadzu-ICPS-8000) , TOC は全有機炭素計 (Shimadzu-TOC-V)により測定を行った.

Table 6.1 排水中の各種イオン, リンおよび TOC 濃度

	Conc. (mg/dm ³)								
	Na	NH ₄	K	Mg	Ca	NO ₃	SO ₄	P	TOC
生物処理水	63.9	22.5	207	37.4	67.0	735	42.6	41.4	36.6
二次処理水	52.2	31.1	12.3	3.11	18.1	8.40	38.0	1.27	11.4

※ 生物処理水：畜産排水を生物処理したもの
二次処理水：生活排水を生物処理したもの

6.3.2 結果および考察

1) (生物処理水)

吸着および脱着実験の結果を Fig.6.4 および Fig.6.5 に示す。

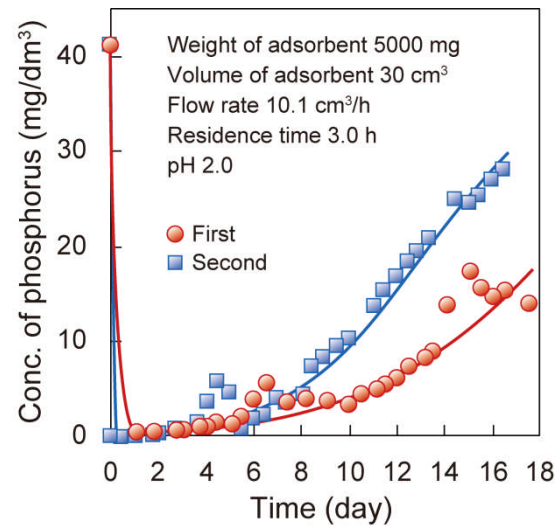


Fig.6.4 吸着による流出液のリン濃度変化

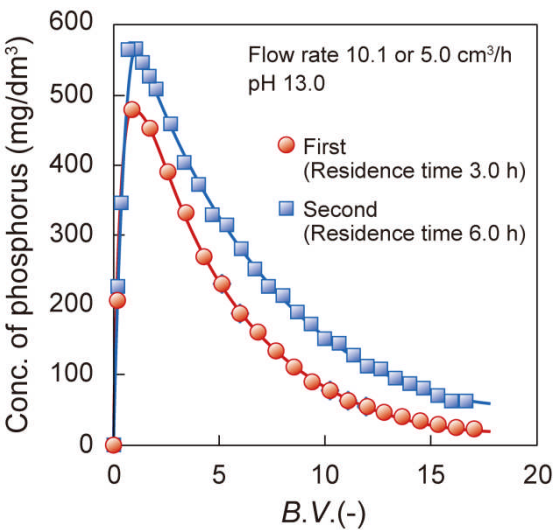


Fig.6.5 脱着による流出液のリン濃度変化

吸着実験では、合計で生物処理水 8.3 dm³ を処理し、リン吸着量は 1 回目では 0.95

mol/kg, 2 回目では 0.81 mol/kg であった。脱着実験では, 0.2M NaOH を約 500 cm³ 通液させ, リン脱着率は 1 回目では 56%, 2 回目では 94%であった。また, 脱着液のリン濃度は, 1 回目では 163 mg/ dm³, 2 回目では 238 mg/ dm³ であり, それぞれにおけるリン濃縮率は, 約 4 倍および約 6 倍であった。

2) (二次処理水)

吸着および脱着実験の結果を **Fig.6.6** および **Fig.6.7** に示す。吸着実験では, 合計で二次処理水 230 dm³ を処理し, リン吸着量は 0.53 mol/kg であった。脱着実験では, 0.2M NaOH を約 500 cm³ 通液させ, リン脱着率は 25%であった。また, 脱着液のリン濃度は 41 mg/ dm³ であり, リン濃縮率は約 2 倍であった。

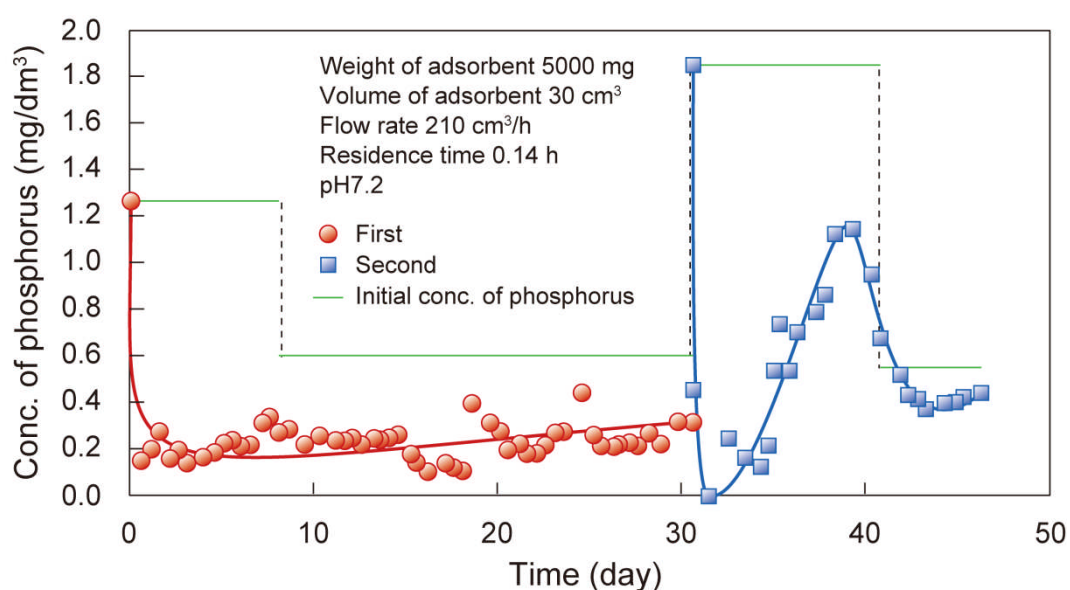


Fig.6.6 吸着による流出液のリン濃度変化

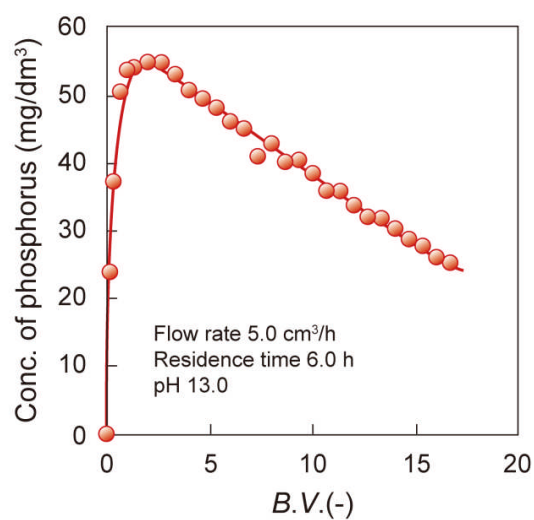


Fig.6.7 脱着による流出液のリン濃度変化

6.3 まとめ

- ・一槽式攪拌型反応槽で BV1500 以上でも処理水濃度は 0.6mg/L 以下に維持できた。しかし脱着において連続処理は困難であった。
- ・流動層反応器では，連続的吸着と脱着が可能であったが 2 回目にやや安定性がなかったので，今後脱着の条件をつめる必要がある。