〜〜

第 3 章　吸着材としての基本特性

〜〜

3.1　目的

実廃液への適用を考える前にリンの溶液を用いて，基以下の項目を検討した。

1　リン吸着容量測定

2　吸着剤のリン選択性

3　リン選択性評価として、他のイオン（硫酸イオン、塩化物イオン、硝酸イオン）の共存比率の違いによる吸着率、他のイオン共存下における吸着速度、各 pH における吸着率を測定した。

3.2　実験方法および分析方法

3.2.1 リンの定量法

紫外可視分光光度計(shimadzu-UV-260)によるモリブデン青法，原子発光分光光度計(shimadzu-ICPS-8100)を使用し測定を行った.

3.2.2 リン酸イオン吸着における pH 依存性

吸着剤として Zr-SOJR を用いて pH に対するリン酸イオンの吸着挙動を調べた．実験はバッチ法により行った．　リン濃度 20 mg/dm^3 を含む水溶液を調製した．溶液の pH を pH メーターを用いて所定の pH に調整後，溶液 15 cm^3 にそれぞれ Zr-SOJR 25 mg を加えた．サンプルを 30℃

で 24 時間振とう後，ろ過し，平衡前後の溶液中のリン濃度を ICP 原子発光分光光度計 (shimadzu-ICPS-8100)により測定した．同様に，提供されたジルコニウムフェライト（Zr-Ferrite）を用いての実験も行った。

3.2.3 リン酸イオン吸着における飽和吸着量

下水処理水の pH が中性付近であるので，pH 7 において Zr-SOJR 1 kg に対してリン酸イオンをどれだけ吸着できるか，リン濃度を変化させた溶液を用いて測定した．実験はバッチ法で行った．吸着率は 2 章で定義したように初期と平衡後の濃度差を初期濃度で除した． 以降，すべてこの評価を指標とした．

3.2.4 リン酸イオン吸着における有機物の影響

越川は土壌汚染の解析にジルコニウムを用いてリボースの吸着をおこない，有機物の立体構造により吸着挙動が異なることを示した[16]．下水処理水には比較的低分子の有機物が残留しているのでリン酸イオン吸着における有機物の影響を調べた．有機物として,有機酸である酢酸，糖質としてグルコースがリン酸イオン吸着に対して影響するのか確認した．なお溶液の pH はいずれの場合も同じに調製した．

リン標準液(1000 mg/dm^3)と酢酸/グルコース／グルタミン酸を混合し，リン 10 mg/dm ^{3}，に対してそれぞれ酢酸，グルコース，グルタミン 0，5，10,50，100，200 mg/dm ^{3} の混合溶液を調整した．各試料 30 cm^3 に Zr-SOJR を 50 mg 加え，24 時間振とうした．ろ過を行いろ

液のリン濃度を ICP 原子発光分光光度計(shimadzu-ICPS-8100)で測定した.

3.2.5 リン酸イオン吸着に対する共存陰イオンの影響

リン酸態リン 20ppm の水溶液に対して 10 倍濃度のイオンをそれぞれナトリウム塩の試薬で調整して共存させて吸着に及ぼす影響を検討した。

3.3 結果と考察

ｐＨ依存性を **Fig.3.1** に示す．Zr-SOJR の吸着率は酸から中性領域で高く，アルカリ性領域では低下した．Zr-Ferrite は pH が増加すると吸着率は低下した．よって pH が中性域にある廃水処理には Zr-SOJR の方が効率よくリン除去できる.

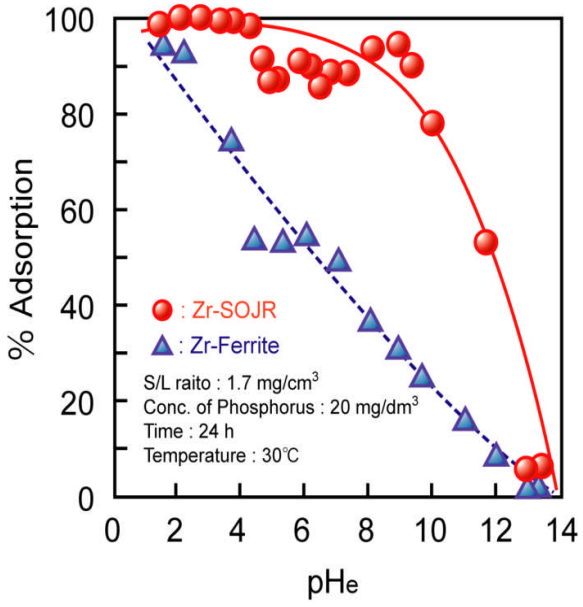

Fig.3.1　吸着に及ぼすｐＨの依存性

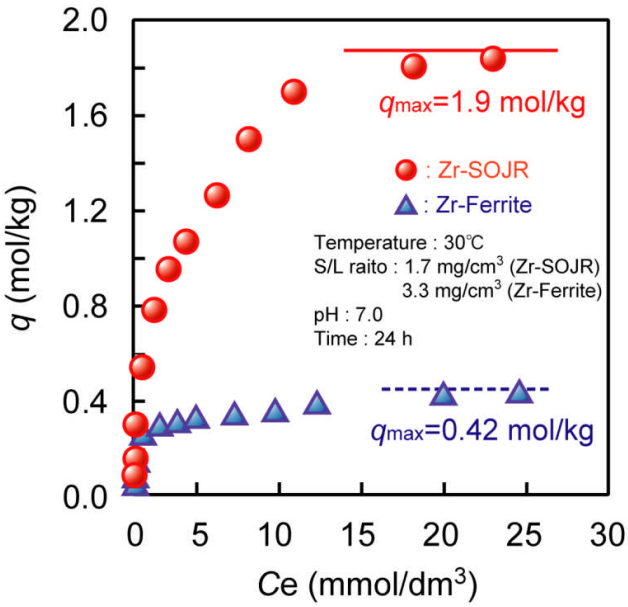

Fig.3.2　ｐＨ７における飽和吸着等温線

pH 7,温度 30℃での吸着等温線を **Fig.3.2** に示した．図から飽和吸着量は 1.8 mol/kg と見積もれた．これは 2 章の結果から温度によらない飽和吸着量と考えられる．

Zr-SOJR の Zr 担持量は 1.66 mol/kg であったので，Zr とリン酸イオンは 1：1 で結合していると思われる．

有機物の影響を **Fig. 3.3** に陰イオンの影響を **Fig.3.4** に示した．有機物の影響では縦軸は，酢酸・グルコースおよびグルタミン酸を添加していないときの吸着率を 1 としている．どれも一定の挙動をとることからリン酸イオン吸着においてその阻害はないものと考えられる． 共存陰イオンについても吸着率に変化はなく，影響はないものと考えられた．

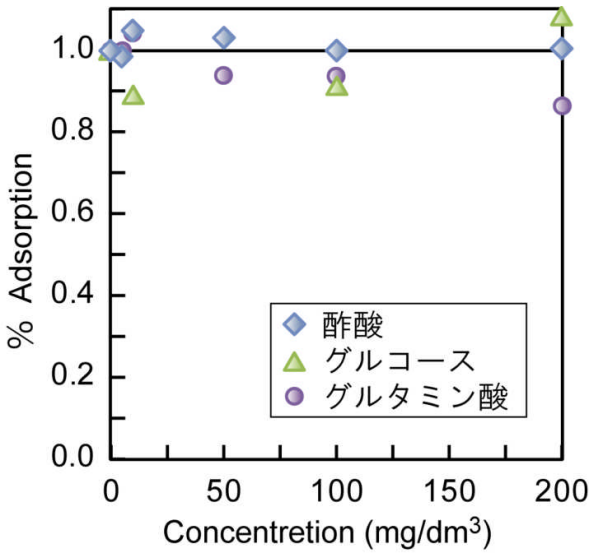

Fig.3.3 有機物の影響

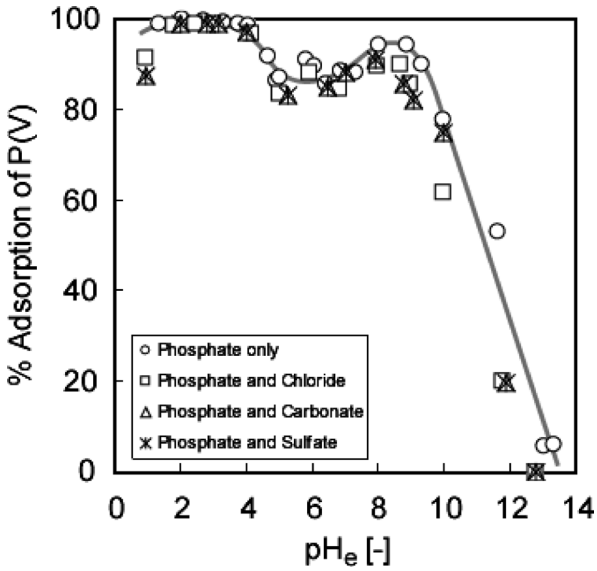

Fig.3.4 共存陰イオンの影響

3.4 まとめ

・Zr-SOJR は実廃液処理に対して重要なポイントとなる中性域で高い吸着率を示し，その量は 1.8mol/kg であった．また有機物や共存イオンの影響もみられなかった.