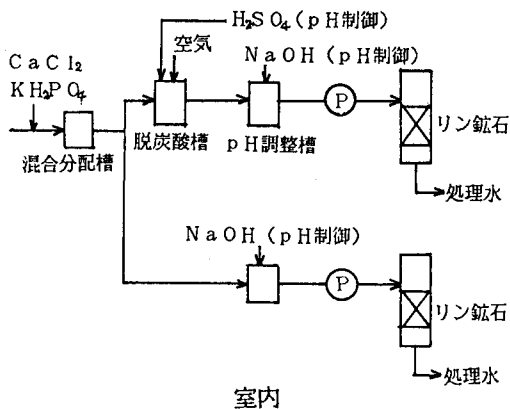


建設省土木研究所 正員 小越真佐司 佐藤和明  
 諏訪 守

パイロットプラント



室内

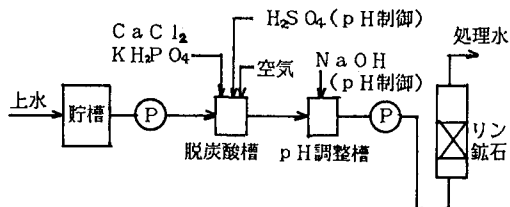


図-1 晶析脱リン実験フロー

表-1 カラム運転条件

項目	パイロット	室内
S V (/h)	2または1	2
脱炭酸pH	3.8~5.0	4.0~5.0
リン添加量(設定)	0.5mg/l	2mg/l
Ca濃度(設定)	40~80mg/l	40~100mg/l
設定 pH	9.0~9.3	9.0~9.3
設定 水温	--	15°C

1. はじめに

前2報では京都パイロットプラントにおける晶析脱リン実験の概要とその結果、ならびに、室内実験等による晶析脱リン反応に与える水温の影響について報告を行い種晶の性能が経時的に劣化すること、晶析反応速度が水温の影響を強く受けることをあきらかにした。このうち種晶の劣化については、炭酸カルシウムの生成による阻害が原因の一つとして考えられている。そこで、炭酸の影響を検討するために、やや長期間のカラム実験を行ったので、その結果を報告する。

2. 実験方法

実験は、京都パイロットプラントおよび15°Cに設定した恒温実験室内で実施した。各々の実験装置の概要は図-1に示す通りである。パイロットプラントでは1年9ヶ月間脱炭酸を行わないプロセスで使用した種晶(リン鉱石)を用いたが、室内実験では全く新しい種晶を用いた。原水はパイロットプラントでは2次処理水もしくは2次処理水にリン酸を添加したものを、室内実験では土木研究所の水道水を使用した。なお、パイロットプラント、室内実験ともに添加用のリン酸はリン酸一カルシウムカルシウムは塩化カルシウム、pH調整用アルカリは水酸化ナトリウムを各々使用した。また、脱炭酸は硫酸添加によってpHを4程度に調整した後、空気を吹き込むことによって行った。各カラムの運転条件は表1の通りである。

3. 実験結果および考察

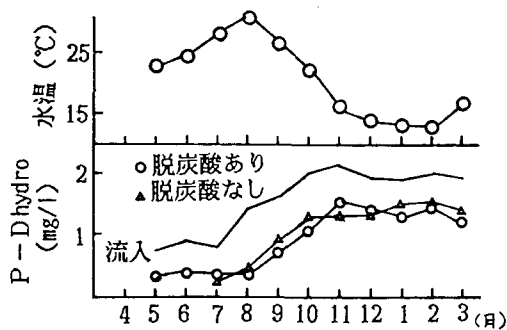
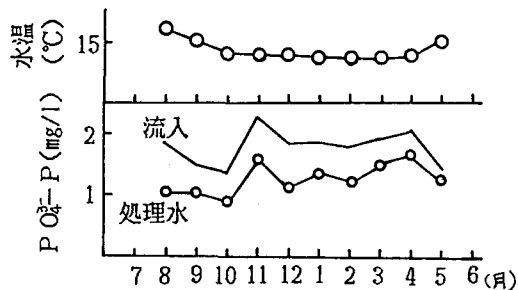


図-2 カラム実験結果(左 パイロットプラント 右 室内)



各カラムにおけるリンの除去状況と水温の変化を図-2に示した。何れのカラムにおいても処理水リン濃度は流入リン濃度の変動にほぼ一致した変動を示しており、晶析反応に影響を及ぼす水温等の因子との関連は、この図からは明確でない。また、パイロットプラントの2つのカラムの処理水リン濃度の差はわずかで、一部を除いて脱炭酸カラム処理水のほうが低い結果となっている。そこで、月平均の流入水と処理水のリン濃度から、各月の総括晶析反応速度容量係数 ( $K_o a$ ) を求め、これによって影響因子等の検討を行うことにした。 $K_o a$  の算出に際しては、従来通り、晶析脱リン反応は2次反応であると仮定して計算を行った。結果は図-3に示す通りで、図-2と比較してみると、パイロットプラントのカラムでは水温変化の影響が大きく、恒温室内のカラムでは水温以外の因子の影響が大きい。室内実験のカラム流入水質のうち経時的に一定の傾向で変化した項目はなかったので、図-3に示された  $K_o a$  の経時的な低下現象は主として、種晶の性能の低下によるものと考えられることができる。一方、パイロットプラントの脱炭酸カラムと対照系カラムとの  $K_o a$  の差はリン濃度の場合と同様に僅かであり、アルカリ度で100mg/l程度の差が晶析脱リン反応に及ぼす影響は、少なくとも種晶の性能が劣化した状況下では、さほど大きなものではないことがわかった。

図-4はパイロットプラントにおける3年間の実験データから求めた  $K_o a$  と水温の関係式

$$\log K_o a = A - 6000/T \dots\dots (1)$$

T: 水温 (°K)

によって、パイロットプラントの脱炭酸カラムと室内実験カラムから得た  $K_o a$  を水温が20°Cの場合の値に補正した結果を示したものである。各々のカラムとも  $K_o a$  は大きく変動しており、本図において水温の影響がほぼ完全に除かれているとすれば、両カラムにおいて温度以外の要因も相当な影響を与えているものと考えられることができる。これらの変動のうちの幾つかは、pHやカルシウム濃度の違い、あるいは、種晶の休止後に見られる一時的な活性の回復現象として説明が出来るが、実験後半に共通して見られる急な  $K_o a$  の低下を、これらの要因によって説明することは出来ない。

#### 4. おわりに

カラム実験によって脱炭酸の効果を検討し、劣化した種晶では短期的な効果は少ないことが判明した。しかし、炭酸カルシウムの付着による劣化は確認できず、今後課題を残すこととなった。

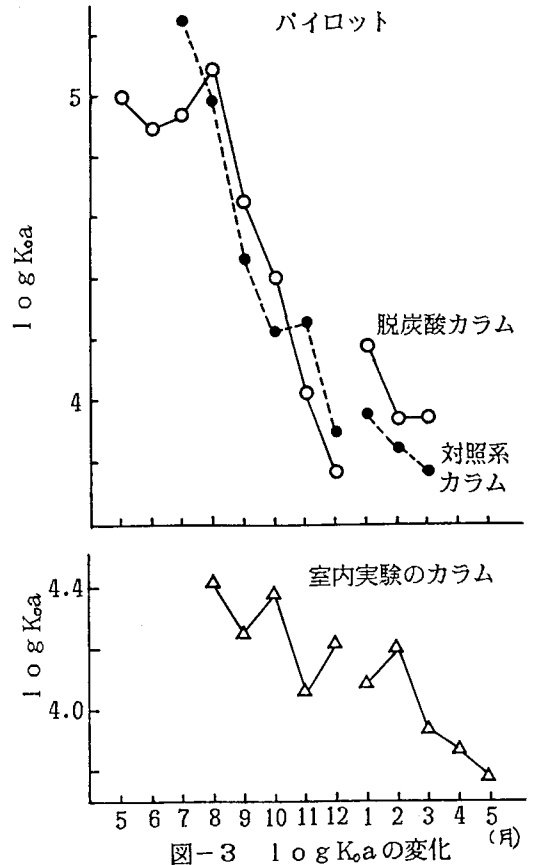


図-3  $\log K_o a$  の変化

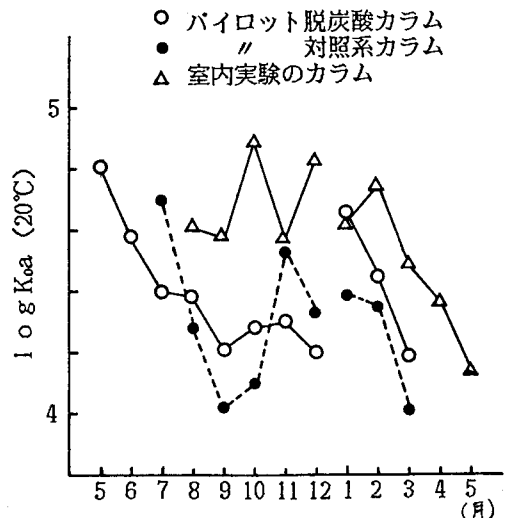


図-4 温度補正した  $\log K_o a$  の変化