

岩手大学工学部 正員 大沼正郎

" " 大村達夫

" " 相沢治郎

1. まえがき 生物によるリン除去の実験は、活性汚泥によるものが主であり、固定生物膜による実験は数少ない。一般に活性汚泥中のリン含有率は、2~3%と言われている。¹⁾ 活性汚泥によるリンの摂取に及ぼす要因は、溶存酸素濃度、pHなどがあげられているが、ここでは固定生物膜によるリンの摂取を、初期リン濃度を变化させ、その効果を検討した。実験は、循環汚床を用いて、24時間のバッチ方式で行なった。

2. 実験装置と実験方法 図-1に実験装置を示した。汚床は、断面積7×7cm、高さ4.5cm、汚床材は、ピンポン球(直径3.7cm)を38個使用した。汚床比表面積は、 $1.41 \times 10^2 \text{ m}^2/\text{m}^3$ 、空隙率48.2%である。バッチ量10l、循環量100ml/min、接触回数14.4回/日である。測定項目は、COD_{Cr}、 PO_4^{3-} (アズレン酸法)、SS、汚床生物膜重量、pH、DO、グルコース濃度である。基質は人工下水を用い、組成比を表-1に示した。グルコース濃度を200mg/l、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 20mg/lと一定にし、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度を变化させた。循環水の水温は、 $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ とした。

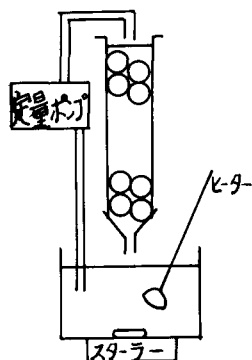


図-1 実験装置

表-1 人工下水組成比

	C	N	P
RUN1	100	25	1
" 2	40	10	1
" 3	20	5	1
" 4	10	25	1

3. 結果と考察 図-2に実験開始後55日目のRUN1の実験結果を示す。この図より、リンは10時間後には、ほぼすべて摂取され、グルコースは16時間ですべて消費されている。CODはグルコースと同様な傾向を示し、16時間以降はほぼ一定となっている。これは、生物の代謝生産物によるものと考えられる。溶存酸素は、16時間前後で約4mg/lと最低値を示し、これはグルコース消費と対応している。図-3に実験開始後55日目のRUN2の実験結果を示す。この図より、リンの摂取とグルコース消費は、ほぼ12時間後にはすべて終わっている。CODおよび溶存酸素は、RUN1と同様にグルコース消費と対応している。ここでRUN1では、リンの摂取がグルコース消費より早く終了しているのに対し、RUN2ではほぼ同時に終了していることから、次の様に考えられる。一般に、生物体中のC:Pの比は、生物体の組成式を $\text{C}_{60}\text{H}_{87}\text{O}_{23}\text{N}_2\text{P}$ と仮定すれば、約24:1である。したがってRUN1の初期基質のC:P比は100:1、RUN2の場合40:1であるから除去されたCのうち一部が生物体に転換するものと考え、また生物体のC:Pが約24:1であることを考えると、RUN2においては、グルコース消費とリンの摂取がほぼ40:1の割合で進行したものと考えられる。RUN1においては、グルコースが過剰に存在するために消費終了が遅れたと考えられる。図-4、図-5にはそれぞれRUN3、

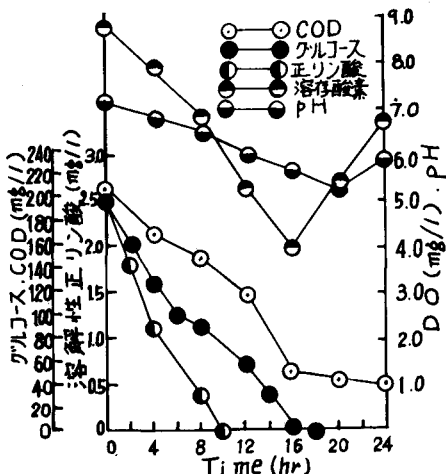


図-2 RUN1, 55日目実験結果

RUN4の実験開始後55日目の実験結果を示す。この結果より、RUN1、2の場合と異なり、リンが初期基質中に多く含まれているため、24時間後でもリンが処理水中に残り、特にRUN4では実験開始4時間後のリン濃度よりも高くなっている。溶存酸素は、RUN1、2と同様な傾向を示している。図-6に初期リン濃度と初期リン比摂取速度および生物体中のリン含有率を示す。この図より、初期リン濃度が大きいほど、初期比摂取速度は大きいことがわかる。この関係は、生物体中のリン含有率が、初期リン濃度が小さいほど大きい為、リンの初期比摂取速度が小さくなったものと考えられる。初期リン濃度が小さいほど生物体中のリン含有率が大きくなった理由は、図-2~5からもわかる様に24時間後の処理水中のリン濃度は、初期リン濃度が小さいRUN1、2ではほとんど0であり、生物がリンを生物体中に蓄える必要があるものと考えられ、RUN3、4の初期リン濃度が高い場合は、処理水中に十分なリンが存在するためにその必要がないためと考えられる。またRUN1~4までの実験開始4時間後のリン摂取量およびCOD除去量と初期リン濃度の関係を図-7に示す。初期リン濃度が大きくなるにつれて、リン摂取量は増大するにもかかわらず、COD除去量は大きくならない。これは、初期リン濃度が大きいRUN3、4においては、生物体中のリン含有率が小さいため、初期に処理水中のリンを摂取し、生物体中のリン含有率を有機物が代謝できるレベル以上に高めてから、CODが除去されるものと考えられる。

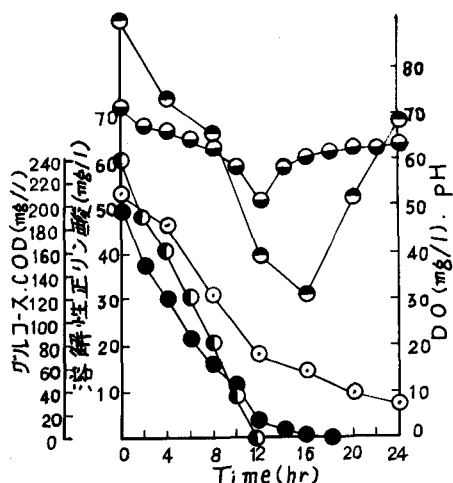


図-3 RUN2.55日目実験結果

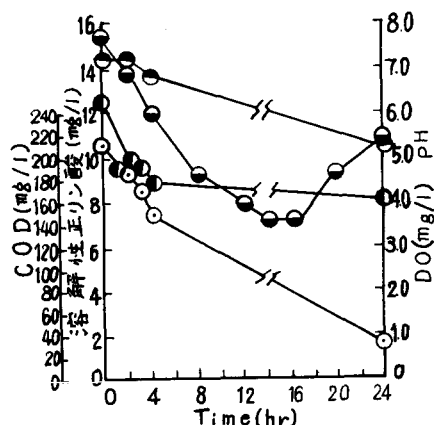


図-4 RUN3.55日目実験結果

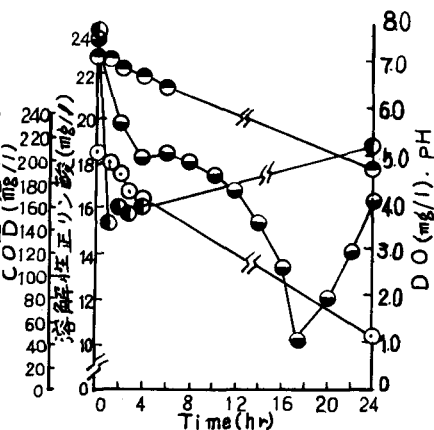


図-5 RUN4.55日目実験結果

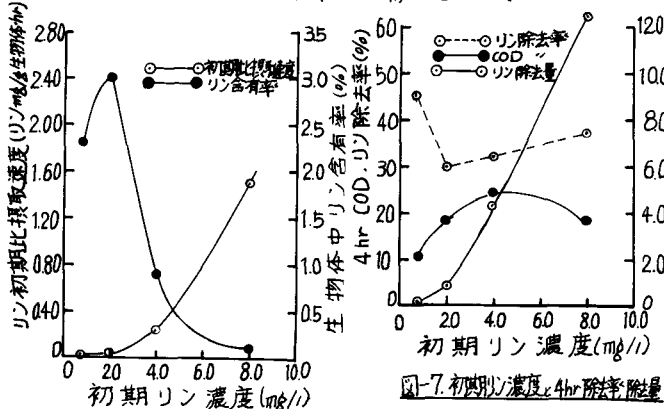


図-7 初期リン濃度と4hr除去量

図-6 初期リン濃度と初期比摂取速度

参考文献 1) W.E.Morgan, J.WPCF, Vol.46, No.11 November 1974

2) G.T. Levin, J.Shapiro J.WPCF, Vol.37 No.6 June 1965

3) G.S. Brar, E.L.Tollefson W.R Vol.9 1975 4) J.H. Sherrard W.R Vol.6. 1972