

○ 愛知県 正会員 久保裕志  
 京都大学 正会員 宗宮 功  
 京都大学 正会員 藤井 敏規

1. はじめに

酸化池内での栄養塩類の挙動には 浮遊性部分の挙動が重要な役割りを占める。今回 沈降物質、底底を分析することにより 池内での浮遊性物質の挙動に関して若干の知見を得たので報告する。

2. 実験概要

実験は 大津市由美英の京都大学琵琶湖実験施設内の野外水路を改良した池で行な、た(図-1)。池内を4等分し 滞留時間(各池で4日、全体で16日)による水質挙動の違いを把握できるようにした。流入水には 同施設内の活性汚泥法プラントの2次処理水を用いた。流入開始は59年1月10日、実験終了は11月12日であり、その間4日毎の水質分析(採水地点は図1のS-1~S-5)をさらに4月1日から8日毎及び1ヶ月毎の沈降物質の分析(窒素、SSは1ヶ月毎のみ)を実施した。実験終了時には池内底底の分析も行な、た。なお 7月26日より9月1日までば2次処理プラント故障のため流入がストップした。

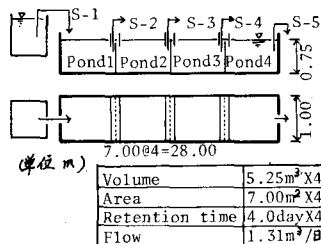


図-1 プラント概要

表-1 浮遊物の平均濃度

	Inflow	Pond1	Pond2	Pond3	Pond4
chl-a (µg/l)	0	78	100	118	136
P-COD <sub>Cr</sub> (mg/l)	4.6	12.6	15.1	19.4	22.8
P-Org-N(mgN/l)	0.30	0.89	1.09	1.39	1.52
P-Org-N/T-N(%)	2.8	11	15	22	26
P-P (mgP/l)	0.20	0.18	0.20	0.21	0.21
P-P/T-P (%)	28	31	40	46	49
chl-a/P-COD <sub>Cr</sub>	0	0.0062	0.0066	0.0061	0.0060

3. 池内の浮遊物質の挙動

表-1に実測した種々の浮遊物質指標の全期間平均値を示す。クロロフィルa (chl-a) は流下方向に増加しており、葉類繁茂の様子が見い出せる。浮遊性有機物(P-COD<sub>Cr</sub>)との比率は 流入水で0、1池から4池はほとんど大差がなく約0.006となった。この値は葉類組成値0.007とほぼ等しく、浮遊物質が4日の滞留で流入の影響がなくなり、葉類主体の組成となった。

浮遊性有機態窒素(P-Org-N)及び浮遊性リン(P-P)の浮遊物質に占める割合を考察するため、それぞれ水図2,3にP-COD<sub>Cr</sub>との関係をも別平均値で示した。図中の直線は *Alloyna* の葉類組成式C<sub>106</sub>H<sub>130</sub>O<sub>45</sub>N<sub>16</sub>Pより求まる比率を示す。P-Org-Nの場合 ほぼ直線付近に分布しており、窒素の固形化が葉類組成に従う割合で進んだことがわかる。一方P-Pでは ほとんどの点が図中の直線より上方に存在する。ただし 後方の池ほどその直線の傾きに近づく傾向が不明確ながらみられる。P-P中には無機態リンも含まれるので これらによる影響が出たためと考えられる。

4. 浮遊物質の沈降について

葉類の増殖などにより生成された浮遊物質は 一部は花出するが、大部分は沈降して底底を形成する。図-4は 1池及び3池ごとの各浮遊成分の沈降率(1日当りの沈降量/平均池内存在量)の経時変化を示したものである。日日の変動は大きいのが 各成分とも比較的類似したパターンを示しており、上層

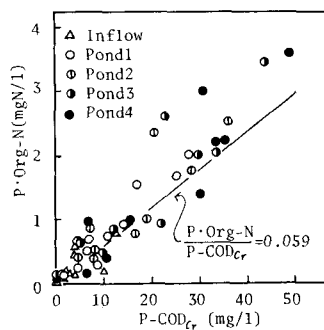


図-2 P-COD<sub>Cr</sub>とPO<sub>rg</sub>-N

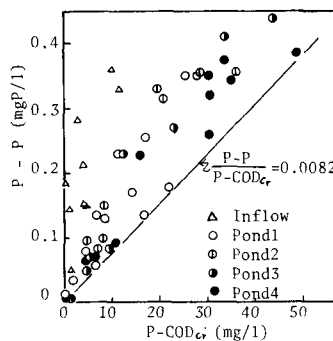


図-3 P-COD<sub>Cr</sub>とP-P

木の浮遊物質組成が一定保持される形で沈降することがわかる。また、ビークの生成が各池とも似ており、降雨などの環境要因が沈降率に大きく影響することが推測される。

沈降物質の成分、池による違いを調べるため、表-2に成分別池毎の平均沈降率を示した。成分であるCOD<sub>Cr</sub>の沈降率が最も大きく、以下T-P, chl-a, T-Nの順となった。ただしT-Nは1ヶ月間の捕集物質の分析結果であるので、その点多少影響している可能性がある。沈降率が成分により異なることは、浮遊物質の組成が均質でないことを示し、沈降しやすい物質中にはT-P, chl-a及びT-Nの含有率が比較的小さいことを示唆する。池に注目すると、後方の池ほど沈降率が大きくなる傾向がみられる。浮遊物質中のフエオ色素 (pheo: chl-aの分解中間物) と活性のあるchl-a (A: chl-a) との比pheo/A: chl-aは1~4池でそれぞれ0.92, 1.02, 1.36, 1.27と後方の池ほどその比率が大きくなり、比較的沈降しやすい葉緑の死骸の浮遊物質に占める割合が大きくなる傾向が明確ではないがみられる。このことが、後方の池の沈降率を高めた一つの原因と考えられる。

なお、平均的沈降率15~30%/日は、池内各池を完全混合と仮定して計算すると(水深75cm)、沈降速度11~23cm/日に相当する。

### 5. 浮遊物質, 沈降物質及び底泥の組成の比較

沈降により生成した底泥は、底棲動物や細菌などにより擾乱・分解され、その組成は変化する。表-3に各池の浮遊物質、沈降物質、底泥の組成を比較して示した。COD<sub>Cr</sub>/SSの比率の変化から各池とも浮遊物質、沈降物質、底泥の順に有機物の比率が減少したことがわかる。特に浮遊物質から沈降物質への移行で、その比率は約半分と大きく減少しており、無機物と有機物との間に著しい沈降速度の相違があることが推察される。また、沈降物質と底泥との比率の差より、底泥内で有機物の分解が生じていることが推察される。

T-N/COD<sub>Cr</sub>は池による違いは明確ではないが、浮遊物質から底泥へと減少している。このことは、底泥中での有機物の分解に際し、窒素が比較的速く除かれる(巻出する)ことを示している。

一方、T-Pでは浮遊物質と沈降物質の間では明確な変化がみられるが、沈降物質と底泥の間では大きな変化はない。しかし、このT-Pを無機態リン(In-P)と有機態リン(O<sub>org</sub>-P; T-P-In-P)とに分けて考察すると、O<sub>org</sub>-PではCOD<sub>Cr</sub>に比べ分解速度の速いことがわかる。即ち、葉緑細胞内に固定されたリンは、窒素と同様に分解初期に除かれる(巻出する)ことを示す。In-Pでは明確ではないがCOD<sub>Cr</sub>に比べ底泥中に残存しやすい傾向がみられる。池による相違では、上層水の浮遊物質組成が沈降物質及び底泥にも反映されており、後方の池ほどT-Pの比率が低い傾向がみられる。

### 6. おわりに

以上、酸化池内の浮遊物質の挙動を検討した。その結果、浮遊物質、沈降物質及び底泥の組成に違いがあり、全体的傾向として沈降率、残存率(分解速度の逆数)ともSS>COD<sub>Cr</sub>>N,Pの順であることがわかった。また、沈降率は日々の変動が大きいが、平均的には約15~30%/日であり、後方の池ほど沈降率が大きいことがわかった。

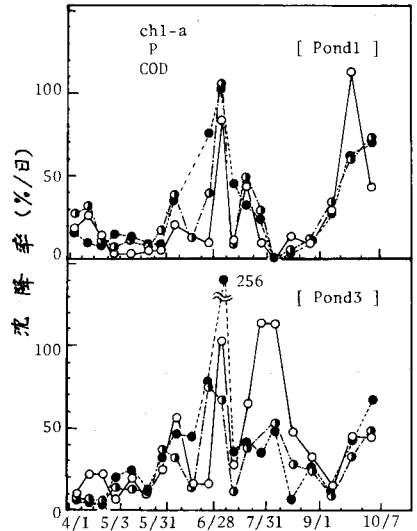


図-4 沈降率の経時変化

表-2 各成分の平均沈降率(%/日)

	Pond1	Pond2	Pond3	Pond4
COD <sub>Cr</sub>	21.1	21.4	26.8	37.7
T-P	19.6	18.6	20.1	27.1
T-N	14.5	14.0	13.7	20.4
chl-a	23.2	17.3	18.7	23.6

表-3 浮遊物質, 沈降物質, 底泥の組成の比較

		Pond1	Pond2	Pond3	Pond4
COD <sub>Cr</sub> /SS	浮遊物質			1.60**	
	沈降物質	0.66	0.85	0.83	0.94
	底泥*	0.59	0.59	0.65	0.52
T-N/COD <sub>Cr</sub>	浮遊物質	0.071	0.075	0.069	0.070
	沈降物質	0.050	0.050	0.044	0.047
	底泥	0.039	0.044	0.041	0.038
T-P/COD <sub>Cr</sub>	浮遊物質	0.0145	0.0131	0.0114	0.0098
	沈降物質	0.0140	0.0118	0.0084	0.0070
	底泥	0.0133	0.0109	0.0081	0.0081
O <sub>org</sub> -P/COD	沈降物質		0.0070**		
	底泥	0.0060	0.0066	0.0051	0.0047
In-P/COD <sub>Cr</sub>	沈降物質	0.0070	0.0048	0.0014	0.0000
	底泥	0.0073	0.0043	0.0030	0.0034

\* データが少ないため、全池で平均比率を求めた。  
\*\* 実験終了時の底泥の組成