

凝集剤 (PAC) 添加と膜分離活性汚泥法を組み合わせた畜舎汚水からのリン除去 (短報)

大泉長治・若松森雄

Phosphorus Removal from Livestock Wastewater by Combination of Coagulant (PAC) Addition
and Micro Filtration Activated Sludge Process

Choji OIZUMI and Morio WAKAMATU

目 的

リンの除去法には、物理的、化学的、生物学的方法およびそれらを組み合わせた種々の方法がある。

その中で既存施設の大きな改修や増設を必要としないリン除去を目的として、曝気槽に直接凝集剤を添加する方法 (凝集剤添加活性汚泥法) と膜分離活性汚泥法を組み合わせ、リン除去の可能性を検討した。

方 法

実験施設はステンレス製で、汚水原料を貯留する混合槽 (2 m³)、汚水の濃度を調整する調整槽 (6 m³) 及び曝気槽 (6 m³) が主な構成要素となっている。曝気槽に直接添加した凝集剤はポリ塩化アルミニウム (以下 PAC という) で、回分試験とした。処理水は公称孔径0.4 μm の中空糸膜の透過水とした。

リン濃度は、処理水が養豚経営における処理排水の平均的リン濃度の100mg/L 前後となるよう曝気槽にリン酸2水素ナトリウム2水和物を添加し調整した。MLSS 濃度は15,000~16,000mg/Lの範囲に調整した。

また、畜産の汚水はリン濃度が高いため、し尿処理で行われる同処理法の PAC 添加量 (リン濃度の数倍) では曝気槽の急激な pH 低下による微生物活性に対する悪影響が懸念されたので、処理リン濃度の1/3モルに相当する PAC 添加量から試験を実施した。

試験1：リン濃度を調整したときの処理水中のリン濃度が安定するまでの経過時間確認試験 (微生物によるリンの吸収等の影響を考慮し、リン濃度調整後処理水中のリン濃度が安定した時間で凝集剤を添加しリン除去効果を確認するため実施した)。

試験2：リン濃度調整後20時間経過時点で、処理水リン濃

度の1/3モルに相当するアルミニウムを含む PAC を添加し処理水のリン濃度の経時変化を調査。

試験3：リン濃度調整後20時間経過時点で、処理水リン濃度の2/3モルに相当するアルミニウムを含む PAC を添加し処理水のリン濃度の経時変化を調査。

結 果

リン濃度を調整した場合、約20時間程度経過すると処理水中のリン濃度が安定した。そこで、リン濃度を調整し、20時間経過した時点で PAC を添加し、処理水のリン濃度の経時変化を調査したところ、処理水リンの1/3モルに相当するアルミニウムを含む PAC 添加により処理水中のリン濃度は約19%、処理水リンの2/3モルに相当する添加では約25%減少した。

PAC 添加による処理水中のNO₃-N 濃度に大きな変化はなかったが、添加により曝気槽液の pH 低下が生じた。

リン除去を目的として、畜舎廃水の処理で凝集剤添加活性汚泥法を適用する場合、畜舎廃水に含まれるリンの濃度が高いため凝集剤の必要添加量が多くなることが予想される。それに伴い、pH 低下による微生物活性への影響や余剰汚泥発生量の増加等の問題も考えられることから、これら問題点の解決のためにはさらに検討が必要と思われた。

試験1 リン濃度調整後の処理水の性状変化

経過時間 (hr)	前	1	2	4	6	12	20	24	26	28
液温 (°C)	22.4		22.5	22.5			22.5	22.4		22.7
DO (mg/L)	2.0	3.2	3.4	3.7		3.5	3.8	4.1		3.8
PO ₄ -P (%)	25	134	124	120	114	110	106	106	104	106
NO ₃ -N (%)	145	140	125	125	125	115	110	120		115
pH	7.36	6.92		7.03		7.09		7.06		7.13

試験2 処理水中のリンの1/3モルに相当するアルミニウム添加時の処理水の性状変化

経過時間 (hr)	前	1	2	4	6	8
液温 (°C)	25.5	25.5	25.5	25.6	25.6	25.5
DO (mg/L)	5.2	5.2	5.3	5.2	5.3	5.4
PO ₄ -P (%)	116	94	90	90	92	94
NO ₃ -N (%)	185	185	180		180	
pH	6.87	6.64		6.67		6.67

試験3 処理水中のリンの2/3モルに相当するアルミニウム添加時の処理水の性状変化

経過時間 (hr)	前	1	2	4	6
液温 (°C)	25.5	25.6	25.6	25.8	25.8
DO (mg/L)	4.6	5.2	4.7	4.7	4.8
PO ₄ -P (%)	136	102	102	102	102
NO ₃ -N (%)	285	285	285		300
pH	6.14	5.82	5.85		5.87