

II - 559

循環式嫌気好気濾床法における水温、HRTの影響について

○金沢工業大学 安田正志
常磐開発（株） 二瓶正彦
（株）日水コン 太田篤志

1. はじめに

これまでに循環式嫌気好気濾床法の基礎的なメカニズムや処理特性について研究してきた結果^{1), 2)}を基礎として、金沢工業大学穴水湾自然学苑に設置した5人槽程度の実験規模の実験プラントで実排水処理による実験を行ってきた³⁾。水温やHRTが生物処理に影響を与える因子であることから、本システムの実用化を目的として、水温、HRT等の影響について検討したが、本報ではBOD除去、硝化反応に対する影響について一部報告する。

2. 実験装置

実験装置は4つの水槽で構成されている。第1槽は嫌気状態とし、攪拌機によって槽内の攪拌を行った。第2槽から第4槽までは、散気管により曝気を行い好気状態とした。また、沈殿槽から第1槽へ硝化液と沈殿汚泥の循環返送を行った。第1槽から第4槽まで水槽の容積は順に0.81m³、0.405m³、0.81m³、0.405m³であり、嫌気槽と好気槽の容積比は1対2である。沈殿槽の容積は0.5m³である。また、接触材としてアルミ芯入り紐状担体を各槽に設置した。充填率は順に133m³/m³、128m³/m³、172m³/m³、187m³/m³である。

3. 運転方法

本報告では平成5年度、平成6年度の実験結果について検討した。平成5年度では硝化に必要なアルカリ度の不足を補うために、第3槽へ苛性ソーダの添加を行った。アルカリ度の添加は、pH調整装置を用いて反応槽内のpHが6.8~7.2となるようにした。また平成5年6月21日から脱窒に必要な有機炭素源の不足を補うため、第1槽に有機炭素源としてメタノールの添加を行った。平成6年度はアルカリ度・メタノール添加を継続して行った。表-1に実験装置の運転条件と流入水質の一覧を示す。

4. 実験結果と考察

図-1に処理水の水温とBOD濃度の関係を示す。図中の点はアルカリ度添加のみ、アルカリ度・メタノールの添加を行った場合の2種類に区別した。水温が約20℃以上では、BOD濃度が約5mg/l以下と安定した値となっている。水温が約22℃でBOD濃度が約20mg/lと高い点があるが、これはBOD測定に硝化反応の影響を受けたためと考えられる。水温が20℃以下になると、ばらつきがみられ、急激にBOD濃度は上昇している。特にメタノールを添加した場合の影響が大きいため、水温が低下したときはメタノール添加の調整が必要であると考えられる。図-2に流入水のHRTと処理水のBOD濃度の関係を示す。これより、全体的にHRTが長くなるに従って、BOD濃度が低下する傾向が

表-1 運転条件と流入水質

		平均値	標準偏差
流入水量	(m ³ /d)	1.51	0.47
循環水量	(m ³ /d)	5.90	1.03
循環比	R	4.39	1.83
HRTi	(h)	44.2	20.2
HRT _r	(h)	8.1	1.47
BOD負荷率	(g/m ³ /d)	0.12	0.07
水温	(℃)	22.4	3.8
pH		7.1	0.3
DO	(mg/l)	0.1	0.1
透明度	(cm)	6.3	1.9
BOD	(mg/l)	196.4	113.5
COD	(mg/l)	56.8	18.7
TOC	(mg/l)	55.6	32.2
T-N	(mg/l)	73.2	21.9
NH ₄ -N	(mg/l)	61.7	22.3
NO ₂ -N	(mg/l)	0.01	0.00
NO ₃ -N	(mg/l)	0.15	0.36
アルカリ度	(mg/l)	238.3	69.6
SS	(mg/l)	71.6	36.0

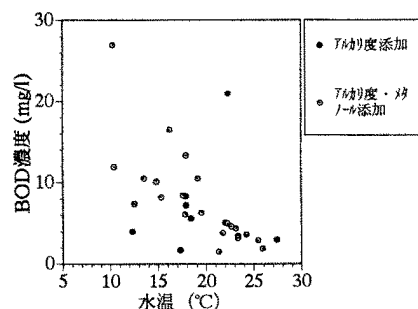


図-1 処理水の水温とBOD濃度の関係

認められる。図-3

にアルカリ度添加後における処理水の水温と硝化率の関係を示す。図より、水温が約20℃以上では硝化率は約84%から100%と高い値を示している。水温が約22℃で硝化率が約60%

と低い点があるが、これは平成6年度の実験装置の運転立ち上げによる馴致期間にあつて活性度が不十分であつたためと考えられる。水温が約20℃以下に低下するにつれて、硝化率もばらつきがあるものの約60%から20%へと低下している。図-4に処理水のBOD濃度と硝化率の関係を示す。図より、BOD濃度約5mg/l以上ではばらつきがあるが、BOD濃度が約5mg/l以下では硝化率がほぼ100%となっている。BOD濃度が約5mg/lから10mg/lと高くなるに従い、硝化率は約20%にまで低下している。アルカリ度添加前の場合においては、水温に関係なく、ばらつきが大きい結果であつた。図-5に好気槽のHRTと残留NH₄-N濃度の関係を示す。これより、水温20℃以上ではアルカリ度添加の場合、HRTにかかわらずNH₄-N濃度の残留が認められなかった。水温20℃以下ではばらつきが見られるが、HRTが長くなるに従いNH₄-N濃度が低下する傾向が認められる。

5. まとめ

(1)BOD除去については、水温が20℃以上と高い場合、BOD濃度は約5mg/l以下と安定した処理が行われた。水温が20℃以下に低下するにつれてBOD濃度は高くなり、また、HRTが長くなることによって、BOD濃度が低下する傾向が認められた。(2)硝化反応は水温の影響が大きく、完全な進行には20℃以上が必要であつた。処理水BOD濃度5mg/l以上では硝化反応が低下することが認められた。HRTについては水温20℃以下においても、HRTが長い場合に硝化を進行させる可能性があることが認められた。

謝辞：研究室において実験を担当して下さった平成4年度、5年度、6年度の安田研究室の卒研生の皆さんに深く感謝の意を表します。

参考文献 1) 安田、三原、太田、二瓶 (1994) 水環境学会誌、17、569-577. 2) 安田、太田、二瓶 (1994) 土木学会第49回年次学術講演会講演集2-B、1120-1121. 3) 安田、太田、二瓶 (1994) 第28回水環境学会年會講演集、270-271.

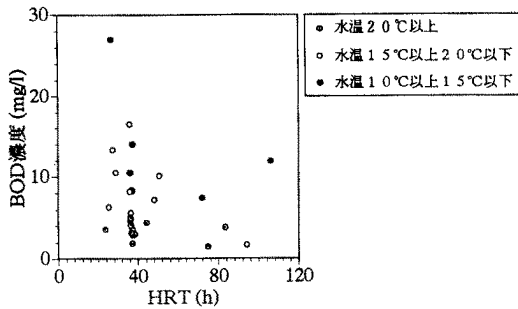


図-2 HRTと処理水のBOD濃度の関係

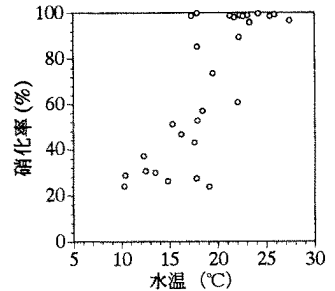


図-3 処理水の水温と硝化率の関係

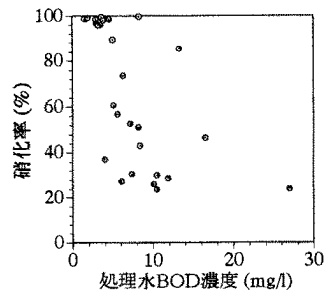


図-4 処理水のBOD濃度と硝化率の関係

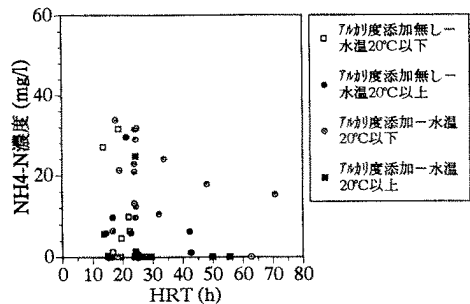


図-5 好気槽のHRTと処理水の残留NH₄-N濃度の関係