

II-103

生物接触酸化法による低濃度原水の処理特性に関する研究

東北大学工学部 学生員○金 玄烈 正 員 熊谷幸博
正 員 高崎みつる 正 員 佐藤敦久

1. はじめに

今までの生物接触酸化法の研究の殆どは汚濁の程度の高い領域で行われてきており、上水源程度の汚濁の低い領域での研究はあまり見あたらず、またその処理機構に関する報告は殆どされていない。生物接触酸化法の処理性能は槽内の影響因子である接触材、沈澱物、SSによる溶出又は取り込み量fluxによって成り立つものであると考えられる。すなわち、この3つの影響因子の挙動の把握が必要である。また、接触材の違いによる処理性能の違いもはっきりしており、接触材のもつ特性によって処理性能が幅広く変わることが分かる。これは接触材がもっている物理的な性質の違いが要因であると考えられ、これらを含む処理槽内の影響因子各々のもっている性質及び特性の把握の上で処理性能の評価が望ましいと思う。

2. 実験方法、装置及び運転条件

実験に用いた接触材はハニカム材、帯材及びひも材であり、その形を図1に示す。各接触材を用いた実験装置の概要を表1に示す。また、処理槽内の影響因子である接触材、沈澱物、SSによる物質収支実験では接触材としては同じ水に同じ期間馴致させたハニカム材と帯材を沈澱物及びSSは帯材槽のもので行った。帯材及びひも材槽は500 lの処理槽5つを連結して実験を行った。連続通水実験の時は人工下水を添加した伊豆沼湖水を用い、濃度域の違いによる処理性能の変化を測定した。また、物質収支実験の時は人工下水及び硝化抑制剤を併用して溶出又は取り込み量の変化を測定した。

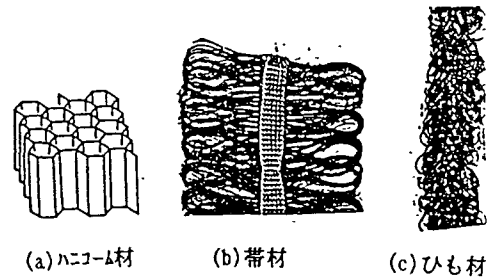


図1 各接触材の形態

表1 実験装置の諸元及び運転条件

	ハニカム処理槽	帯状処理槽	ひも状処理槽
槽内方式	全面曝気方式	全面曝気方式	全面曝気方式
槽容積	175 l	500 l × 5槽	500 l × 5槽
接触材	ハニカム材	帯状接触材	ひも状接触材
接触材充填容積	0.108 m ³ /槽	0.0026 m ³ /槽	0.0008 m ³ /槽
接触材表面積	200 m ² /m ³	9230 m ² /m ³	6250 m ² /m ³
処理水量	0.0175 m ³ /h	2.5 m ³ /h	2.5 m ³ /h
滞留時間	1、2時間	1時間	1時間

3. 結果及び考察

図2、3は帯及びひも材の濃度域の違いによるNH₄-Nの除去能の変化を示す。この図から濃度が低い領域でもNH₄-Nの除去が行われていることが認められた。今までは除去が出来ないとされていた領域でも濃度の高い領域と殆ど同じ除去率を示しているのが認められた。この結果からかなり広い濃度領域でのNH₄-N除去が期待できると考えられる。図4はE 260の変化を示す。今までは生物接触酸化法では分子量の小さなフミン質のような有機物の除去は出来ないと言うことが認められていたが、この実験から低分子量の有機物であるフミン質の除去も可能であることが認められた。

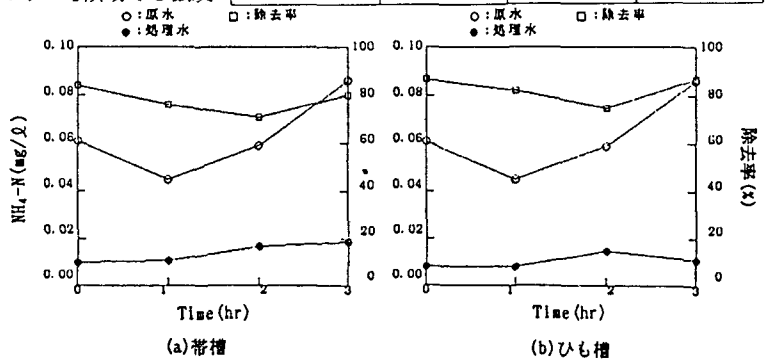


図2 低濃度域でのNH₄-Nの除去性能

図5、6に帯材及びハニカム材を用いた回分実験でのNH₄-Nの変化を示す。図から分かるように帯材は取り込み

をハニコム材は溶出を示した。これは、ハニコム材と帯材及びびも材の性状の違いによるものと考えられる。すなわち、ハニコム材が帯材より完全混合が起こり難い状態であった。ハニコム材はセル中の水の流れが遅くなり懸濁物質の接触材への吸着はしやすくなるが、生物膜が厚くなる速度に比べ酸素や

栄養塩等の供給は段々減って微生物の嫌気化は避けられなくなり、溶存物質の除去は殆ど出来なくなる。しかし、帯材及びびも材はハニコム材に比べて水の流れが殆ど遮られないため、生物膜はハニコム材より薄くなるが、その生物膜を活性化させる酸素及び栄養塩の供給がしやすくなることによって溶存物質の除去がハニコム材よりよくなされていると考えられる。

図7に帯材槽沈澱物の $\text{NH}_4\text{-N}$ 溶出量の変化を示す。なお沈澱物は1、3、5槽共に同じ量を取って実験を行ったが、共に溶出が起きているのがわかった。これは有機物含量、分解レベルの進んでいない剥離生物膜やその他の沿うな槽内での沈澱物が深野大きな槽で大きく、処理の進行に伴って小さくなって行くことと関連していると見なせる。これから、沈澱物の適切な処理によって処理性能は変わることが予測出来る。また、帯材槽処理水中のSSによって $\text{NH}_4\text{-N}$ が除去できるのがわかり、その取り込み量の変化を図8に示す。

4. おわりに

今までは、比較的濃度の低い領域での生物接触酸化法による $\text{NH}_4\text{-N}$ の除去は殆ど出来ないとされていたが、今度の実験を通して、濃度の低い領域でも高い領域と変わらない除去性能を示していたのが分かった。また、各影響因子の基本的な挙動がわかり、その影響因子3つの適切な組合せにより良い除去性能が期待できると考えられ、又水の混合に影響を及ぼす接触材形状も除去の重要な要因であることが示された。

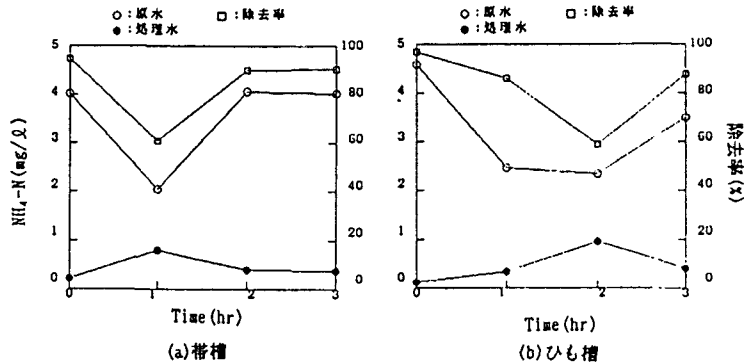


図3 高濃度域での $\text{NH}_4\text{-N}$ の除去性能

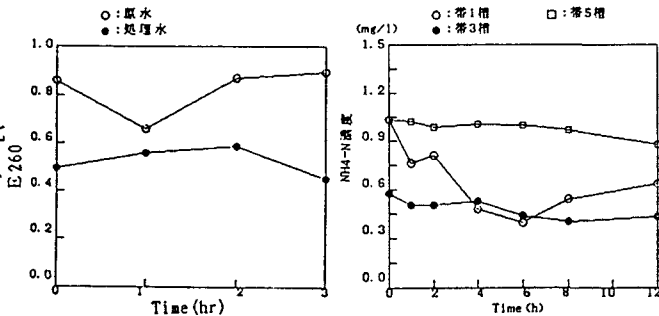


図4 帯材槽のE260の変化

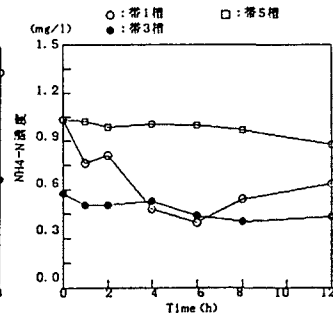


図5 帯材を用いた回分実験での $\text{NH}_4\text{-N}$ の変化

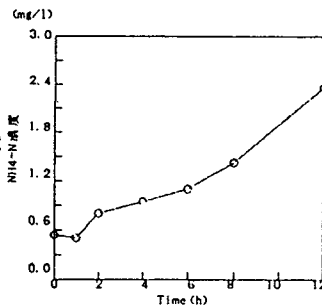


図6 ハニコム材を用いた回分実験での $\text{NH}_4\text{-N}$ の変化

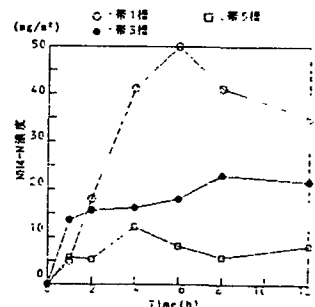


図7 帯材槽沈澱物による $\text{NH}_4\text{-N}$ 溶出量の変化

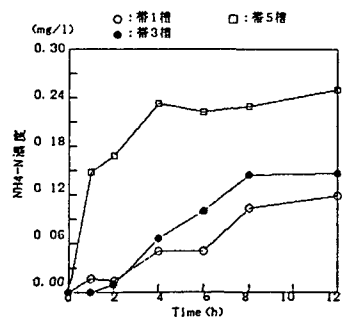


図8 帯材槽内SSによる $\text{NH}_4\text{-N}$ 取り込み量の変化