

II-478 ハニコム式生物処理の現場実験からの考察

東北大学工学部 学生員 ○原田 正光  
 東北大学工学部 正会員 佐藤 敏久  
 東北大学工学部 正会員 高崎 みつる

1. はじめに

近年、水道原水の汚濁化の為従来の浄水システムの見直し・改善が迫られ、水道の分野においても生物処理導入の動きが見られる。しかし原水水質、実験装置、運転条件等の違いにより、生物処理の処理性能及び適正な運転条件に関する知見は十分には得られていない。そこで水質の異なる2つの原水を対象とし、同一の実験装置及び運転条件を用いてハニコム式生物処理の現場実験により処理性能の検討を行っている。今回の報告では原水負荷量、滞留時間及び水温が処理性能に与える影響について述べることにする。

2. 実験方法

セルサイズ 20 mm のハニコムチューブを充填した処理容量 175 l の生物処理装置に宮城県仙台市の水があめとなつてゐる釜房湖の汚濁水を流入させ、滞留時間 1, 2, 4, 8 時間で実験を行つた。ここでは、攪拌方式としてフロベラを用いた。(図-1)

実験期間には昭和59年12月1日～60年2月19日、昭和60年5月10日～10月21日、12月4日～昭和61年2月21日であった。

この期間中週1回の頻度で原水及び処理水のSS、濁度、過マンガン酸カリウム消費量、TOC、DOC、NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>x</sub>-Nを調査した。

3. 結果及び考察

(1) データの整理

調査項目の中で懸濁成分を表現するものとしてSS、溶存成分を表現するものとしてNH<sub>4</sub>-N、DOCを選ぶこゝちらを用いて解析を行つた。現場実験の為水温をコントロールすることは不可能であった。そこで、測定されたデータを水温で1～5、6～10、11～15、16～20、21～25、26～30℃と区分し、この水温区分内でデータの平均を求めた。

また、負荷量(L)と除去量(R)の算定にあつては次式を用いた。

$$L = 0.247 C_0 / (HRT) \dots\dots ①$$

$$R = 0.247 (C_0 - C) / (HRT) \dots\dots ②$$

ここで、L及びRの単位は g/m<sup>2</sup> day、C<sub>0</sub>及びCはそれぞれ原水及び処理水濃度 [mg/l]、HRTは滞留時間 [hr] である。0.247はこれらの単位を合わせる為の換算係数である。

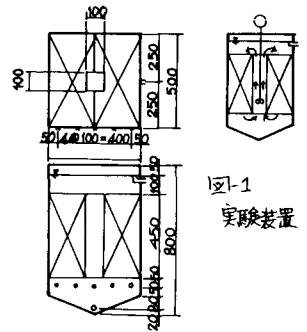


図-1 実験装置

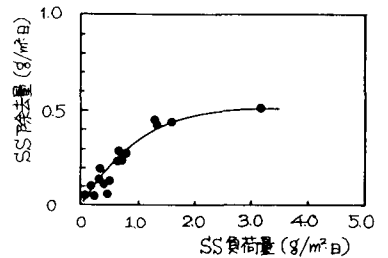


図-2 SSの負荷量と除去量の関係

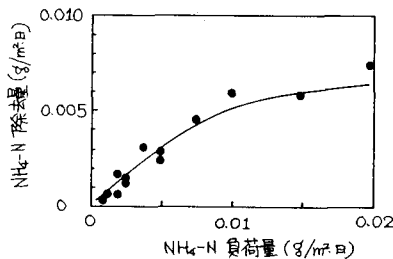


図-3 NH<sub>4</sub>-Nの負荷量と除去量の関係

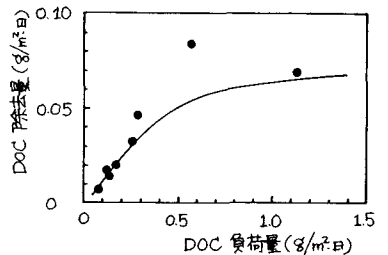


図-4 DOCの負荷量と除去量

(2) 負荷量と除去量

図-2, 図-3, 図-4にそれぞれSS, NH<sub>4</sub>-N, DOCの負荷量と除去量の関係を示す。SSでは負荷量が約1.3 g/m<sup>2</sup> day, NH<sub>4</sub>-Nでは約0.01 g/m<sup>2</sup> day, DOCでは約0.5 g/m<sup>2</sup> dayを越えると除去能の低下が起ると推察できる。この除去率が低下する濃度を①式を用いて求めると滞留1時間の場合でSS 5.3 mg/l, NH<sub>4</sub>-N 0.04 mg/l, DOC 2.0 mg/lとなる。

(3) 滞留時間と処理水濃度

図-5, 図-6, 図-7にそれぞれSS, NH<sub>4</sub>-N, DOCの処理水濃度と滞留時間の関係を示す。SS, NH<sub>4</sub>-Nについては原水濃度(図中のHRT0hrに相当)が高くなるにつれて、滞留時間の増加に伴ない除去効果が増大する傾向が顕著になることが

わかる。一方、DOCについては滞留時間の増加に伴ない除去効果の変化は見られなかった。

(4) 水温と除去速度定数

図-8, 図-9, 図-10にそれぞれSS, NH<sub>4</sub>-N, DOCについて水温と除去速度定数の関係を示す。SSの除去は生物膜への物理的付着, 処理槽底部への沈殿であり水温の影響はそれほど受けないと考えられる。一方、NH<sub>4</sub>-N, DOCの除去は生物反応であり水温の上昇に伴ない反応速度が増加すると言われている。今回の実験では、水温の変化に伴ない除去速度定数の変化はあまり顕著でなかった。しかしながら、図-5, 図-6から

SSは水温16~20°Cで、NH<sub>4</sub>-Nは水温11~20°Cで除去量が大きくなったことがわかる。

4. おわりに

本研究から、①ハニコーム式生物処理の除去量に対して原水負荷量及び原水濃度の閾値が存在することが確かめられた。また、②SSは水温16~20°Cで、NH<sub>4</sub>-Nは水温11~20°Cで除去量が大きくなり、それ以外の水温ではDOC同様に水温の影響をあまり受けないとわかった。

謝辞：本研究を進めるにあたり環境庁国立公害研究所の須藤隆一先生、東京農工大学の岡田光正先生に御指導頂いた。また、本研究は厚生省の委託研究費によって行われた。ここに記して謝意を表す。

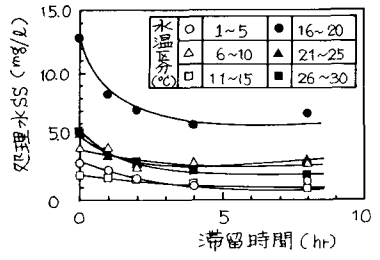


図-5 滞留時間と処理水SS濃度

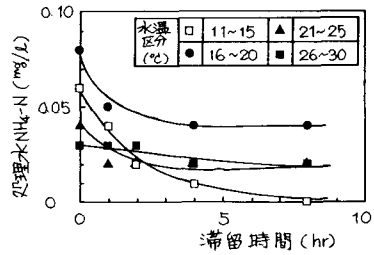


図-6 滞留時間と処理水NH<sub>4</sub>-N濃度

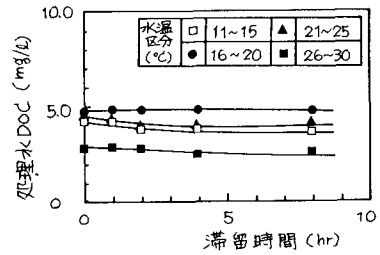


図-7 滞留時間と処理水DOC濃度

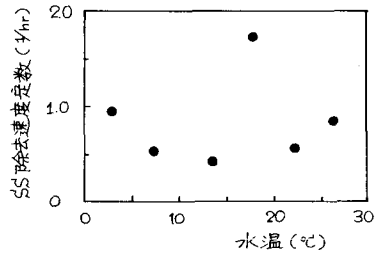


図-8 水温とSS除去速度定数

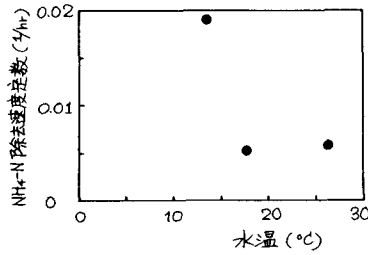


図-9 水温とNH<sub>4</sub>-N除去速度定数

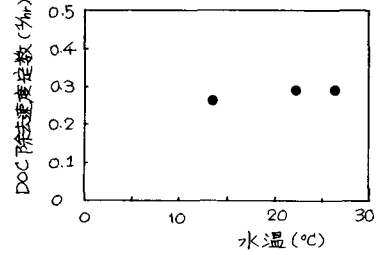


図-10 水温とDOC除去速度定数