

# 散水ろ床法の浄化効果に及ぼす溶存酸素の影響について

東北大学工学部 長谷川 信 夫

東北大学工学部 ○本 田 善 則

## 1. 緒言

筆者らはすでに散水ろ床法における酸素吸収特性について実験して、ろ床の目詰まりなどがない以外に酸素吸収特性は良好であることを結論した<sup>1)</sup>。そこで、流下水中の溶存酸素量が散水ろ床の浄化効果に及ぼす影響について調べ、さらに散水ろ床法による有機物除去についても考慮を加えて酸化のみによらず物理的要因にもよることを実験的に求めたので報告する。

## 2. 実験装置及び方法

実験装置は図-1に示したものをを用いた。流入水として白石市1尿消化槽の脱り液を水道水で適当に希釈して用いた。ろ床は気密にして、ろ床内外の空気の移動を防止し、ろ床内の空気中の酸素のみによる酸素吸収、さらにろ床の流下水中の溶存酸素の減少が散水ろ床法の浄化効果に及ぼす影響について調べた。本実験に際しては、流入水の散水負荷を $20 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ とし、BOD負荷を $1 \sim 1.2 \text{ kg/m}^2/\text{日}$ とした。また、流入水の溶存酸素をほぼ零とした。

## 3. 実験結果及び考察

### 3-1. 酸素吸収におよぼす時間の影響

酸素吸収が時間の経過につれて変化する状況について調べたところ図-2のような結果がえられた。図-2には、生物膜のないろ床で酸素吸収が物理的吸収のみによって行なわれる場合を比較のため示してある。生物膜における酸化を伴う場合には、酸化を伴わない場合とくらべて、流出水の溶存酸素が短時間で減少することがこの図より明らかである。酸化を伴う場合には廃水中に溶存している酸素は微生物により利用されて消費されるので、単なる物理的吸収とことなるためである。

gas chromatographyを用いて、ろ床内の気体成分を調べたところ、ろ床を気密にして20時間後では図-3に示すような結果がえられた。これらの結果により、ろ床内の気体成分の時間的変化量を図-4～図-6に示す。図-4には、ろ床内の酸素量の時間的な変化が示されており、酸化を伴う場合の酸素量の方が、物理的に流下水中に含まれて減少する酸素量よりも大きいことが示されている。さらに、ろ床内の炭酸ガス量は経過時間につれて増加することが認められる。この

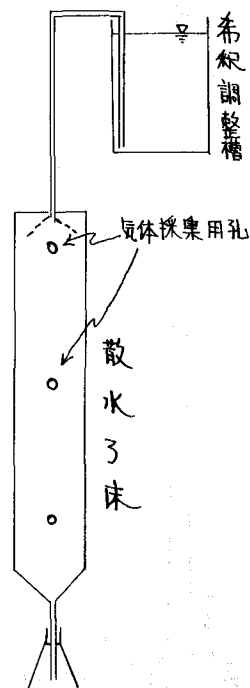


図-1 実験装置

場合、炭酸ガスは酸化の最終生成物として発生するのが普通であるが、図-5にみられるように、酸化が行なわれない場合でも時間の経過につれて3床内の気体中に炭酸ガスが検出されるが、これは脱り液中に含まれている炭酸ガスが気体中へ放散するためと思われる。図-6には脱り液中に含まれているメタンガスが気体中に放散することが示されている。メタンは変性嫌気性菌によって発生し、散水ろ床法のような好氣的酸化を行なう処理施設からはほとんど発生しないので、メタンガスは勿論のこと炭酸ガスも脱り液より放散するものと推察される。図-5において、生物酸化を伴う場合には、生物膜が形成していないために物理的吸収のみによる場合に比べて、3床を気密にしてから約1時間後における発生する炭酸ガス量が最も多いことが認められる。これは生物酸化による最終生成物である炭酸ガスによるものと推察される。その後時間の経過につれて炭酸ガス量は幾分減少するが、プラトーを形成しており、炭酸ガスの発生量が減少することがわかる。この現象は3床内の酸素量の減少と相関性をもち、酸化の不十分さを示すものと推察される。

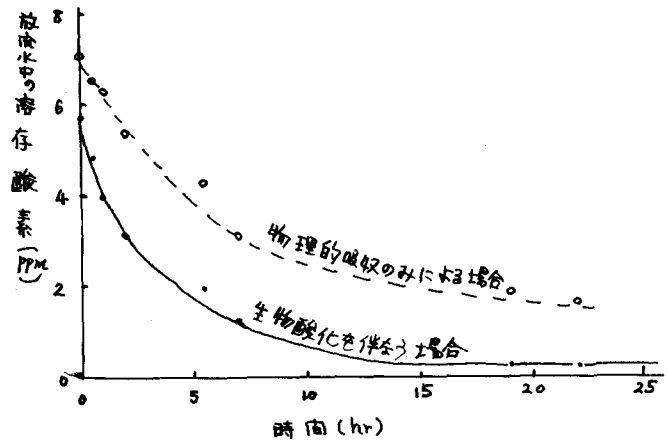


図-2. 放流水中の溶存酸素の時間的変動

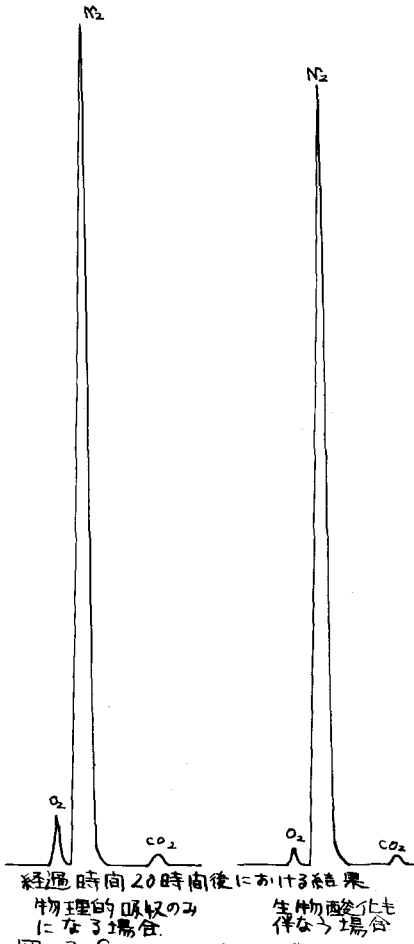


図-3 Gas chromatography による3床内の空気の分析

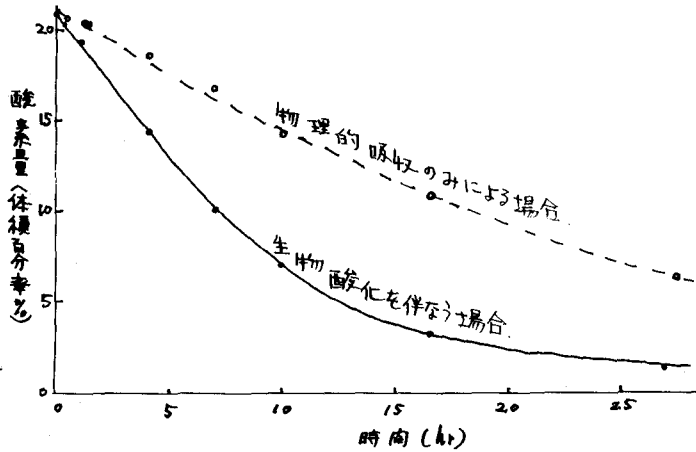


図-4. 3床内の酸素の時間的変動

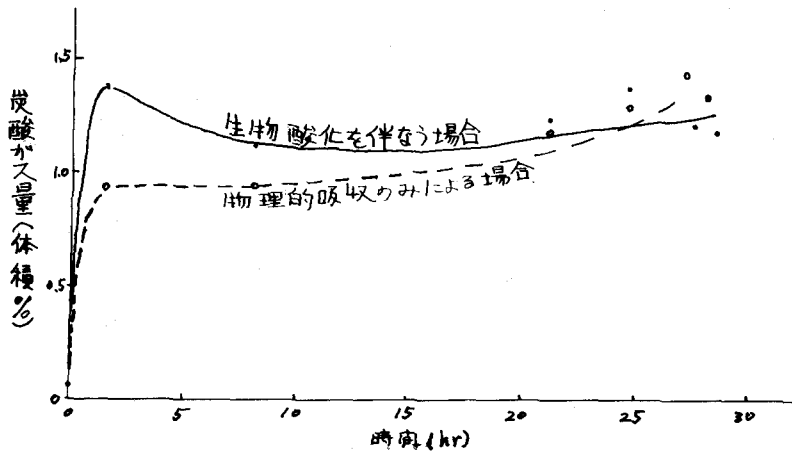


図-5. 炭酸ガスの時間的変動

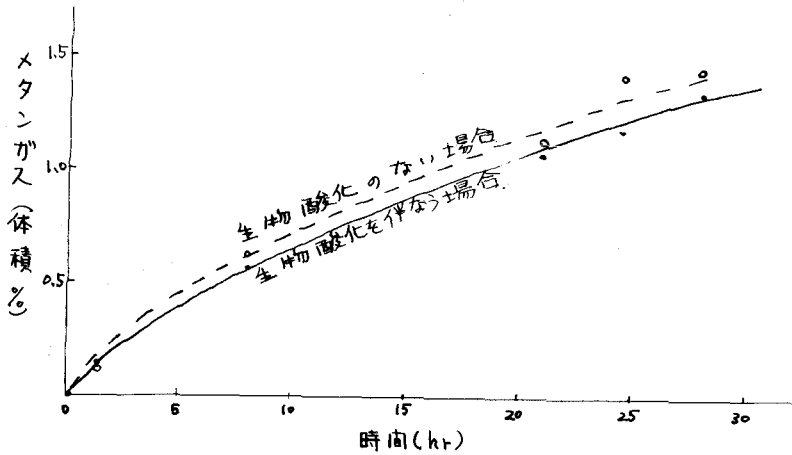


図-6. 3床内におけるメタンガスの時間的変動

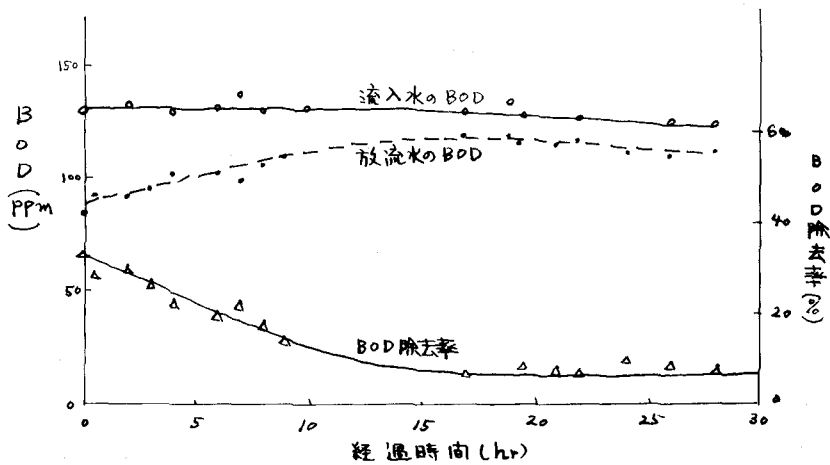


図-7. 浄化の時間的変化

### 3-2. 浄化におよぼす酸素量の影響

3床を気密にした場合、浄化の時間的变化を図-7に示す。BOD除去率は経過時間の増加につれて減少することが示されている。すなわち、BOD除去率は3床を気密にした時には34%程度あったが、20時間後には約7%に減少し、この値が時間の経過にはほぼ無関係に維持されていた。このような浄化効果の減少は3床内の酸素量が減少し、流下水中の溶存酸素が不足するので、生物膜に生息する微生物に酸素が十分供給されなくなり、そのため酸化が十分に進行しないのであろうと推察される。このような3床内の酸素の減少及び放流水中の溶存酸素の減少は図-2及び図-4に示されている。散水3床法において流入水の溶存酸素が低い場合、3床内の酸素量が減少すると3床流出水の溶存酸素も低くなる。この3床流出水の溶存酸素の減少により、浄化効果も悪化することが認められた。このことから、3床内の通気を十分に行ない、通気が3床全面に均等に行なわれるように管理することが大切であると思われる。通気が3床に均等に行なわれると3床における酸素吸収特性は良好であるので、3床の浄化は高く維持されると推論される。

## 4. 総括及び結論

実験用散水3床を用いて、酸素量が浄化に及ぼす影響について調べたところ次のような結論がえられた。

1. 気密にした3床で、酸化を伴う場合には、単に物理的な酸素吸収のみによる場合にくらべて、短時間のうちに3床内の酸素、及び流出水中の溶存酸素は減少することが認められた。
2. 3床の浄化、特にBOD除去率は3床内の酸素の減少、流出水中の溶存酸素の減少に影響されるので、3床の浄化効果を減少させないためには、流出水中の溶存酸素を十分高く保つ必要があると思われる。
3. 3床の浄化を高く維持するためには、3床の通気は十分に行なうことが必要であり、さらに、3床内の通気を均一に行ない、吹き抜けのないような通気を行なうことが必要であると推論される。

### 参考文献

- 1). 長谷川, 本田, 田島, 散水3床における酸素吸収について, 昭和40年度土木学会東北支部技術研究発表会講演摘要, 53~56頁。