

PSII-14 嫌気性汙床流出水のばっ気に伴う水質変化 — pH, アルカリ度の変化 —

（財）日本環境整備教育センター （正）渡辺孝雄

矢橋 毅

大森英昭

1. はじめに

汚水の嫌気性処理が低濃度の有機性汚水に対しても有効であることが実証された^{1)~4), 6)}。生活排水処理対策としても嫌気性汙床槽を前置した接触ばっ気方式が小規模から中規模クラスに適用され数多く運転されている。BOD除去に加え硝化液を嫌気性汙床槽へ返送することによって脱窒も可能である。

接触ばっ気槽において硝化反応が進行するためには嫌気性汙床槽の処理水が還元状態であるため接触ばっ気槽で酸化状態へ移行しなければならない。その際、嫌気性汙床槽流出水に含まれる硫化物（ S^{2-} ）を消失させることの有利性が北尾らによって明らかにされている⁵⁾。

硝化反応進行の指標としてpH低下、アルカリ度の減少等があげられるが、嫌気性汙床槽から接触ばっ気槽へ移行した際、表-1のようなpHの上昇が認められることがあり、このような場合のpH上昇とアルカリ度との関係について検討を行った。

表 1 嫌気性汙床槽から接触ばっ気槽へのpH変化

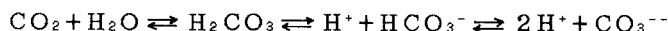
施設名	嫌気性汙床槽流出水	接触ばっ気槽流出水
A	7.0	7.4
B	6.7	7.0
C	7.3	7.5
D	7.1	7.9
E	6.6	7.0
F	6.9	7.3
G	7.0	7.4
H	7.1	8.0
I	6.8	7.7

2. 実験装置および実験方法

嫌気性汙床槽3室+接触ばっ気槽2~3室を組み合わせた1000人槽前後の合併処理浄化槽（3施設）の通日調査時に嫌気性汙床槽第3室流出水を用いて検討した。試料を図-1に示した円筒容器に満水し、所定量の空気を供給した。容器内にはpH、DO、ORPの各センサーを設置し時間経過に伴う出力変化を計測した。また、各計測時に槽内液を100 ml採取しアルカリ度を測定した。なお、供給空気量はRun1では0.5, 1.5, 3.0 l/分の3段階（ばっ気強度 3.8, 11.5, 23.0）であるが、Run 2以降は3.0 l/分で行った。

3. 結果および考察

供給空気量の影響（Run1）の検討結果を図-2に示した。時間経過に伴いpH、DOは共に上昇する傾向を示し、その速度は空気量が多いほど早い。原因は嫌気性汙床における分解過程において生じた水溶性ガス（ CO_2 , H_2S , CH_4 等）がストリッピングしたためと考えられる。 CO_2 の溶液中の平衡関係は次のように示され



CO_2 の放出に伴い $[H^+]$ の減少を生じpHの上昇することが考えられる。一般に嫌気性汙床の処理機能が安定するとその処理水pHは中性付近となるが、ばっ気処理に伴いpHは1以上上昇しpH 8.5程度を示すこともある。

次にRun 2以降では供給空気量を3.0 l/分に固定しばっ気処理に伴うpH、アルカリ度、DO、ORPの変化について検討した。3施設の嫌気性汙床槽処理水について4回実験を試みたが何れも同様な傾向を示

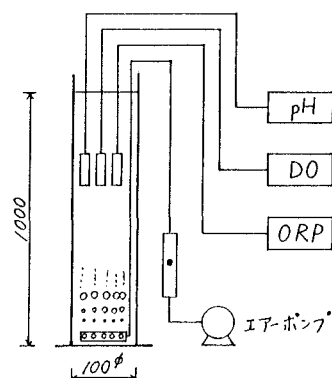


図-1 実験装置の概略図

したのでその一例を図-3に示した。時間の経過に伴いDO、ORP、pHは急激な上昇を示した。DOは10分程度で立ち上がり40分後には定常状態を示した。ORPは40分程度を境に2段階に上昇し120分で定常状態を示した。また、pHは前述したような上昇を示し上限値は8.5であった。アルカリ度については嫌気性汙床槽流出水で242 mg/lであったが時間経過に伴い上下に±4 mg/l程度変動したが大きな変化は認められなかった。

以上の結果より、嫌気性汙床槽から接触ばっ気槽へ移行した過程でpH上昇が認められた場合、その原因としてはCO₂等のガスの放出が考えられる。

しかし、アルカリ度については物理的要因ではほとんど変化しないため、接触ばっ気槽における硝化反応の進行度合を検討する際、反応前のアルカリ度として嫌気性汙床槽流出水のアルカリ度を用いることができると考えられる。

4. まとめ

嫌気性汙床槽流出水をばっ気した場合の水質変化について、特にpH、アルカリ度に着目し検討した。

- ① 嫌気性汙床から接触ばっ気槽へ移行後のpH上昇は嫌気性分解過程で生じたCO₂等のガスが物理的に放出されたためと考えられる。その上昇速度は空気量の増加に伴い大きくなるが上限値がありpH 8.5付近を示した。
- ② ①のpH上昇とアルカリ度との関係を検討し嫌気性汙床槽流出水のばっ気によるアルカリ度の変化はほとんど認められないことが明らかとなった。すなわち、接触ばっ気槽における硝化の進行度合あるいは硝化液の返送開始時期の判断を行う場合には嫌気性汙床槽流出水のアルカリ度を基準に変化量を検討することの妥当性が確認された。

5. 参考文献

- 1) 北尾他：嫌気性汙床による有機性廃水の処理，環境技術，Vol.10, No.3, 1981
- 2) 日本環境整備教育センター：家庭用合併浄化槽の嫌気性汙過方式による高度処理に関する研究，厚生省委託研究(1981-1983)
- 3) 山本他：嫌気性汙床を組み込んだ浄化槽による生活系排水の処理，用水と廃水，Vol.25, No.10, 1983
- 4) 大森他：嫌気性汙床方式を用いた小規模合併処理浄化槽の設計上の要因，第21回下水道研究発表会
- 5) 北尾他：嫌気・好気汙床システムによる生活排水処理，第21回水質汚濁学会，1987
- 6) 国安他：嫌気性汙床槽における有機物等の除去について，第22回水質汚濁学会，1988 等

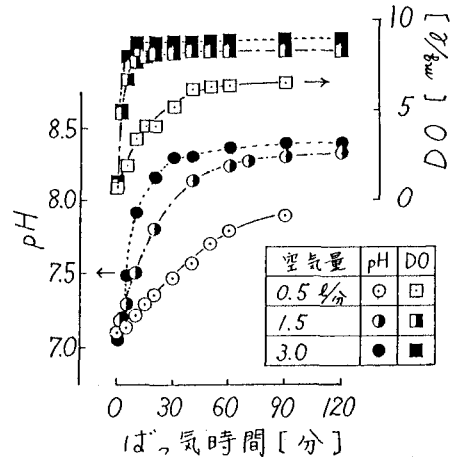


図-2 ばっ気処理に伴うpH、DOの変化（空気量の影響）

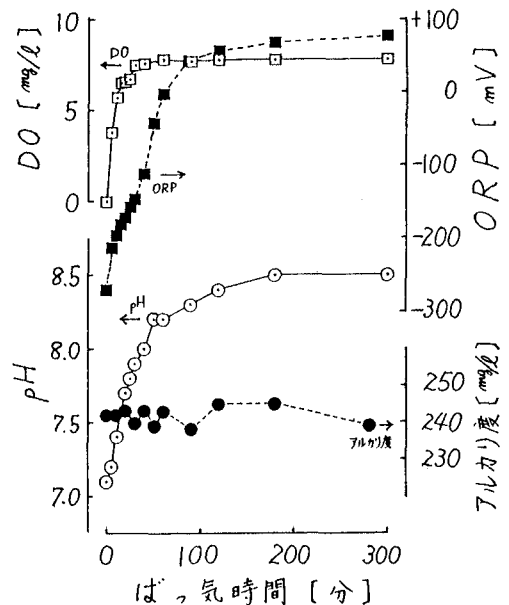


図-3 ばっ気処理に伴うpH、アルカリ度、DO、ORPの変化