

東北大学工学部 正員 野池達也

東北大学工学部 学生員 和田康三

§1 はじめに

最近においては、工場廃水の水質の複雑化により、生物処理過程は、多様な影響を受ける可能性が増した。筆者らは、特に、下水汚泥が重金属類を多量に含有した場合の嫌気性消化への影響について検討を続けて来っており、各種金属が低濃度より、徐々に負荷せられ、槽内に数千 ppm の高濃度となるまで、蓄積しても、ガス発生量および水質にさほどの影響をおよぼさないことが知られている。しかし、特に金属工場廃液を受け入れる処理場において、大量の重金属塩類が、一時的に流入し、消化槽の機能が全く停止するに至った事例も報告せられている。本研究は、きわめて高濃度の重金属塩類を含有した下水汚泥を正常な状態にある消化槽に一時的に負荷した場合の影響および機能回復につ

いて、ガス発生量、ガス組成の変化、混合液および脱離液の水質変動の面より、検討したものである。

§2 実験装置、材料および方法

実験装置は、図1に示すものとし、恒温水槽中に設置し、消化温度33℃、消化日数30日の半連続投入を行なった。種汚泥としては、東京都荒川処理場消化汚泥を実験温度で馴養したものを、生下水汚泥として、仙台市南蒲生処理場沈殿池汚泥を使用し、負荷した重金属塩としては、 CuSO_4 、 CaSO_4 、 ZnSO_4 、および NiSO_4 であり、それぞれ、各金属について、3000 ppm の濃度として生汚泥に含有させたもの

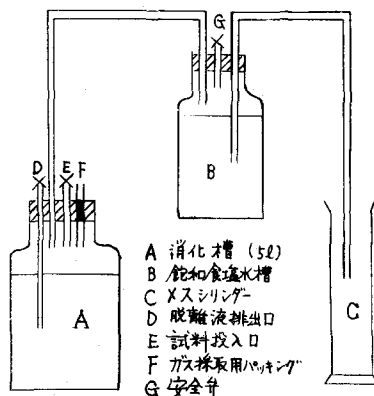


図1 実験装置

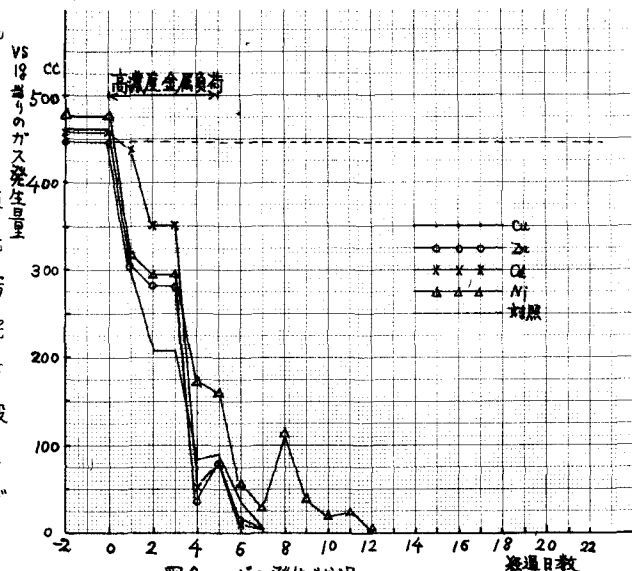


図2 ガス発生状況

のを、6日間連続投入し、それ以後は、金属無添加汚泥を投入した。試料の引き抜き投入は、一日一回一定時に行ない、攪拌は、槽内が均一になる程度に手で行なった。

§3 実験結果および考察

図2および図3は、ガス発生量およびメタンガスの含有割合の変化を示したものである。これによ

ると、高濃度の金属負荷をせられた最初の6日間に於いて、ガス発生は、急速に低下し、Ni負荷の場合を除いて、7日目に停止し、メタンガスの含有割合は、その期間に減少し以後は、ほとんど一定の割合に留まっている。

第1日目における混合液VS1g当りの金属負荷量を算定すると、それぞれ、Cu; 13.8×10^3 g, Zn; 14×10^3 g, Cd; 10.2×10^3 gおよびNi; 14.4×10^3 gであり、第6日目に於いては、Cu; 44.7×10^3 g, Zn; 51.7×10^3 g, Cd; 52.9×10^3 gおよびNi; 51.4×10^3 gとなるが、低濃度より、徐々に高濃度まで負荷させた場合の実験では、Cu; 111×10^3 g, Zn; 250×10^3 g, Cd; 100×10^3 gおよびNi; 400×10^3 gの負荷でガス発生が停止したとことと比較して、短期間高濃度負荷に対して、消化槽の耐性が低いことが知られる。図4によると、脱離液のCODおよびBODは、金属負荷の期間に於いては、その有機物凝集作用のゆえもあり、さほど変化は見られないが、機能停止後、BODは、特に増加している。また、図5に示されるように、槽内の有機酸濃度は、ガス発生停止後次第に蓄積が示されており、槽内混合液VSの増加と共に、投入下水汚泥中の有機酸がガス化されずにそのまま残留していることを示している。実験終期における混合液1cc中の生菌数をトマの計算板で計数したところ、表のような結果となり、嫌気性菌の死滅は、見られていない。

§4 結語

正常な運転状態の消化槽に高濃度の重金属が衝撃負荷せられた場合、消化槽の機能は、急激に失われ、ガス発生は数日で停止し、脱離液の水質は悪化する。回復も困難である。槽内の生菌数は、存在する。

参考文献

1. Heavy Metals in Digesters; Failure and Cure Tony M. Regan and Mercer M. Peters JWPCF vol 42 (1970), No. 10 PP 1832-1839
2. 重金属の生物処理におよぼす影響 初〜9. 米国公衆衛生局 Robert A. Gaft 衛生工学研究所 下水道協会誌 Vol 3 No. 29 1966/10 ~ Vol 4 No. 37 1967/6

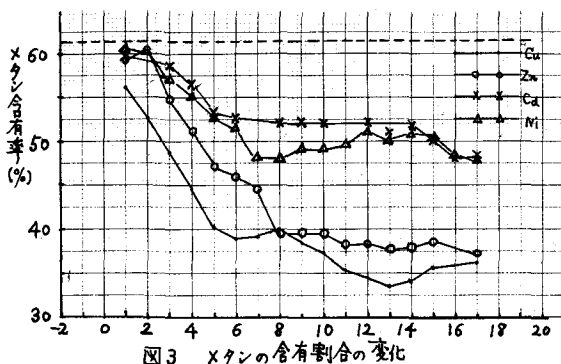


図3 メタン含有割合の変化

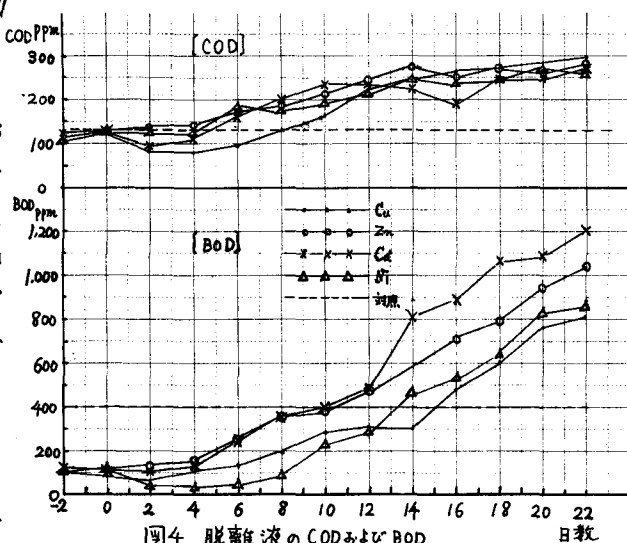


図4 脱離液のCODおよびBOD

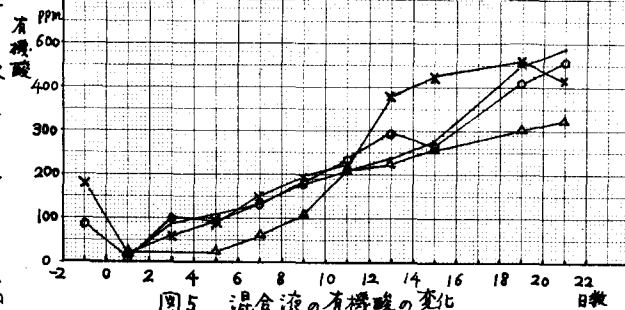


図5 混合液の有機酸の変化

表 混合液中の生菌数(実験終期)

負荷金属	Cu	Zn	Cd	Ni	対照
菌数	4.86×10^8	4.64×10^8	3.84×10^8	4.02×10^8	2.88×10^8