

東北大学工学部 正員 工博 松本順一郎
同 上 学生員 ○野池達也

§1 はじめに

嫌気性消化過程は、流入汚水中に存在する物質の中で、重金属塩類によって、処理効果の低下をきたすことが認められている。

本研究は脱臭剤として効果の大きい硫酸第1鉄が各家庭の便槽あるいは、し尿処理場で用いられた場合について嫌気性消化におよぼす影響を回分消化実験および半連続投入実験によって検討したものである。

§2 実験装置および実験方法

図1を実験装置とし、消化温度33℃、消化日数は回分試験では20日間、半連続試験では30日間とした。実験材料には種汚泥として白石市し尿処理場の消化汚泥を33℃で4週間ずつ2回培養したものを用い、生し尿として、仙台市級取りし尿を用い、硫酸第1鉄は特級試薬を用いた。混合液量は回分試験では0.7ℓ生し尿0.07ℓ、半連続試験では3.3ℓとし温度条件を同一にするため同一の恒温水槽に設置し、攪拌は一日一回槽内が均一になる程度に行った。

§3 実験結果および考察

(A) 回分消化実験

図2は消化日数20日間における投入生し尿VS1g当りのガス発生量の加積曲線である。これによると硫酸第1鉄の負荷がSとして300ppm~1500ppmでは8日目以降ガス発生量に低下が見られ、3000ppm以上では、重炭酸塩の分解に帰因するCO₂の発生が消化の初期に著しい。

図3に消化後混合液の性状を示した。揮発酸には変化が見られないが、BODはS負荷600ppmまでは急増し、菌数はS負荷の増加により減少した。

(B) 半連続投入実験

約3か月にわたって実験を行った。実験結果は槽内が平衡状態に達したと思われる時からの測定値を平均したものである。

図4にS負荷とガス発生量およびガス中のCH₄/CO₂を示した。ここでは回分試験の場合と異なり、硫酸第

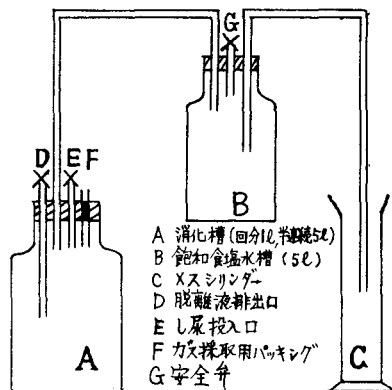


図1 実験装置

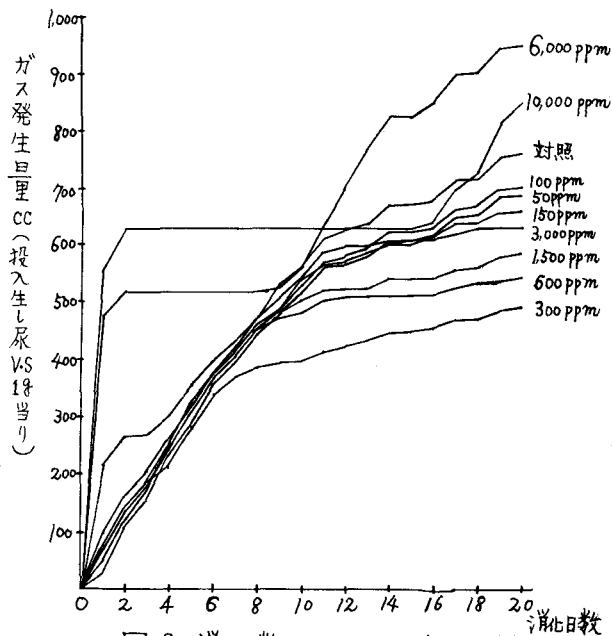


図2 消化日数20日間におけるガス発生状況

1 鉄の連続的投入によって細菌の馴化が得られSとして、1000ppmまでの負荷に対しては対照(図7は記号Cで示す)とあまり変らないガス発生量が示されている。また CH_4/CO_2 の値も、S 1000ppm以上で低下が示され消化ガスの熱量への影響が考えられる。

図5に示されるように、脱離液のBODおよび揮発酸濃度は、S負荷の増加に伴ってそれぞれ減少した。これは硫酸第一鉄の凝集作用の結果と見る事ができる。

従って槽内には凝集された有機物として多量のBODが残留し図6に示されるようにスカムの発生率を増加させ、また、消化汚泥を水洗後塩化アルミニウムを添加して-400mmHgのろ過圧で真空ろ過したところ、図7に示されるように、ろ滓の比抵抗は、S負荷1000ppm以上で急増した。

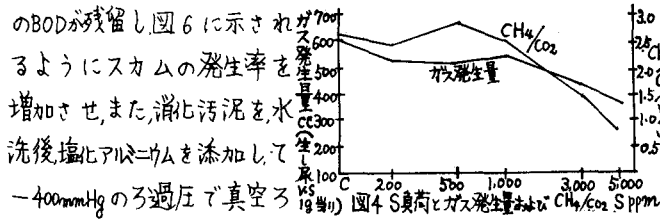


図4 S負荷とガス発生量および CH_4/CO_2 S ppm

図8にガスおよび脱離液中の硫化物濃度を示した。S負荷の増加に伴ない、ガス中の H_2S は減少し、脱離液中の硫化物量は増加している。これは硫酸塩の還元分解で生じた H_2S が、槽内に多量に存在する鉄と化合し、硫化鉄 FeS となって槽内に留まる事を示しているが、 FeS は溶解度がきわめて小さいため生物化学的な阻害作用は小さいと考えられる。

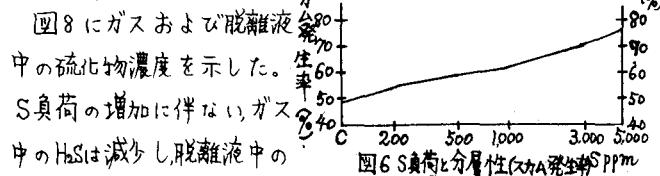


図6 S負荷と分層性(スカム発生率) S ppm

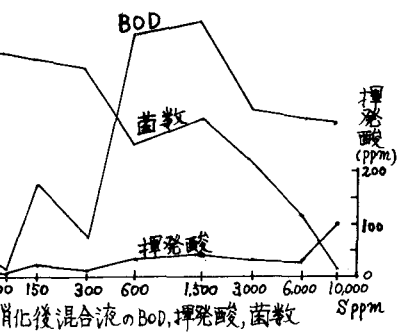


図3 消化後混合液のBOD、揮発酸、菌数 S ppm

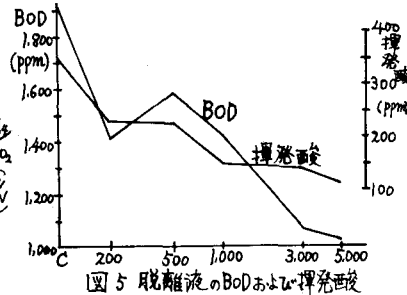


図5 脱離液のBODおよび揮発酸 S ppm

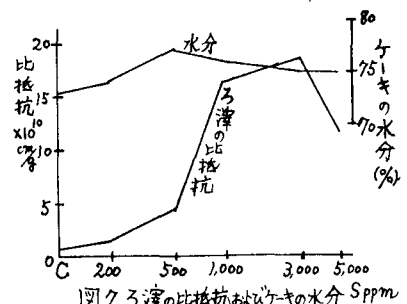


図7 ろ滓の比抵抗およびケーキの水分 S ppm

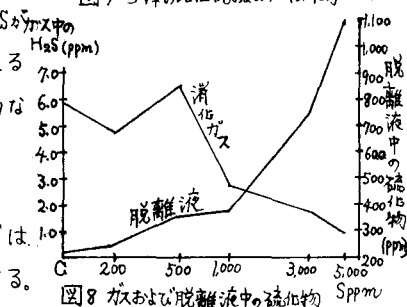


図8 ガスおよび脱離液中の硫化物 S ppm

§4 総括および結論

(1) 硫酸第一鉄の負荷により、回分試験ではS 300ppm、連続試験ではS 1000ppmより、ガス発生量が減少する。また、 CO_2 の含有割合も増加する。

(2) 硫酸第一鉄の凝集作用の影響は、次の点にあらわれた。

(a) 脱離液の性状は、S負荷の増加に伴って、BOD、TS、VS、SSとも濃度が減少する。

(b) 不溶性な有機物の増加に伴って、スカム発生率および汚泥の比抵抗は、S負荷1000ppmで急増する。

(3) S負荷の増加に伴ない、発生ガス中の硫化水素が減少するが、脱離液中の硫化鉄が増加する。

参考文献

(1) W. Rudolfs and H.R. Amberg, Sewage and Industrial Waste, 24, 1278および1402, (1952年)

(2) A.W. Lawrence and P. McCarty, Journal WPCF, 37, 392, (1965年)