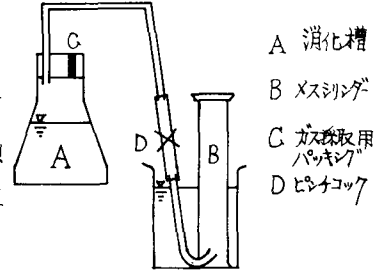


東北大学 正員 松本順一郎  
同 〇正員 野池達也

§1 はじめに

筆者らは、多年にわたって、重金属イオンが汚泥消化におよぼす影響について、実験を行ないそれぞれの重金属に対して消化槽の有する忍限度を求めて来た。本研究では、キレート物質が各種金属類と容易に安定な錯化物を形成することに着眼して、重金属により阻害せられた消化槽にキレート剤を添加して、その効果を知ろうとしたものである。



A 消化槽  
B ミスジダ  
C ガス採取用  
パックシフ  
D ピッチコック

§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、各消化槽は同一の温度条件とするため、同一の恒温水槽を用いた。実験材料は、種汚泥として東京芝浦処理場の消化汚泥に生下水汚泥を加えて消化温度で十分馴養したもの、生下水汚泥としては仙台市南蒲生処理場最初沈殿池汚泥を用い、消化槽内の混合液は、上記の種汚泥と生汚泥とを3:1の割合で混合して、全量を0.4lとし、消化温度33°C、消化日数20日間の回分消化実験を行なった。重金属としては、銅を<sup>50</sup>0, 100, 200, 400, 600, 800 ppmの濃度において、CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>Oの形態で用いキレート物質としてはエチレンジアミン四酢酸のナトリウム塩(以下EDTAと記す)を銅と1:1の濃度で、銅投入前後に添加し、それぞれの場合の効果の違いを見た。また、銅およびEDTA自身の毒性をも知るため同様な投入濃度で消化実験を試みた。

図1 実験装置

ちなみに、EDTAは銅イオンに対して次のような反応で1:1の組成の安定な水溶性錯化合物を作ることが知られている。

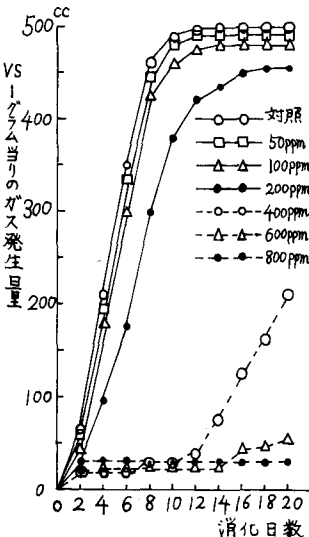


図2 ガス発生状況—Cu投入—

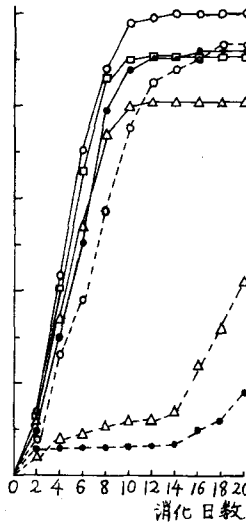


図3 EDTA投入

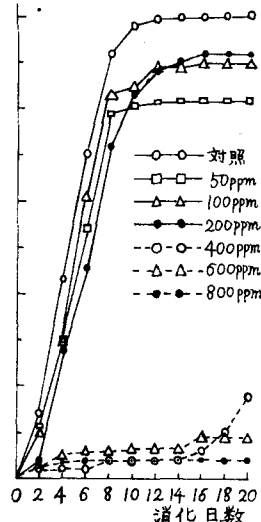


図4 Cu+EDTA

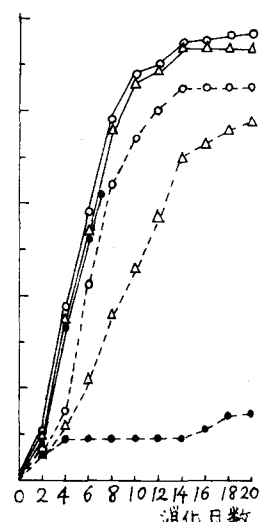
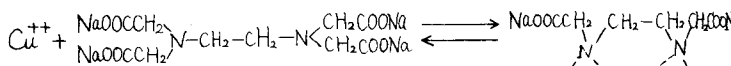


図5 EDTA+Cu



### §3 実験結果および考察

図2〜5にそれぞれの消化実験におけるガス発生量加積曲線を示した。図2および図3は、銅およびEDTA単独投入の結果であり、これによると銅投入によって、100ppmより明白な阻害が示され、200ppm以上では、著しく600ppmでは、ガス発生を全く停止するに至っている。また、EDTA自身も毒性を有することが示されているが、400ppmまででは、いずれも同程度の影響をおよびしている。図4は銅投入後攪拌し汚泥と十分に混合してから、EDTAを添加して消化実験を行なったものである。これによると200ppm投入の場合以外は、全体的にCu単独投入の場合よりむしろ、ガス発生量が低下している。これは、EDTAの持つ毒性も加えられ、また、

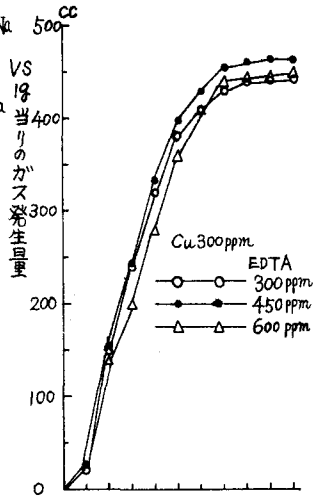


図6 Cuに対処EDTA増量

Cuの毒性作用が短時間で行なわれ、さらに汚泥との結合能力が強いため後から添加されたEDTAと錯塩を形成してもその毒性は除去されたいゆえであると思われる。図5には、前回とは逆に、先ずEDTAを混合液に十分に混合し、その後Cu投入を行ない消化実験を継続した。これによると、100ppm投入までは、対照にほとんど近いガス発生量を見、400〜600ppmでは前回ではガス発生を見なかったが、著しい回復が行なわれたことが示されている。これは、EDTA単独の場合（図3）よりも良好でありEDTA自身の毒性の緩和も考えらる。

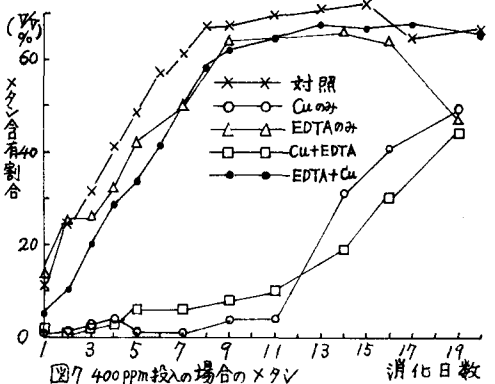


図7 400ppm投入の場合のメタン

図6はCu: EDTAの比をCu 300ppmに対して1:1, 1:1.5および1:2にとり、EDTAをCuより先に添加してそれぞれの場合の効果を見たものであるが、EDTA 450ppm添加の場合がガス発生状況は、最も良好であった。

図7〜8にCuおよびEDTA単独の場合、また、Cu+EDTA、およびEDTA+Cuにおける、400ppmおよび600ppm投入の場合の消化ガス中のメタンの含有割合の変化を示した。これによると、400ppmにあり、EDTA+Cuでは対照に近いメタン産生状況を示してあり600ppmにてもEDTA単独の場合よりもかなりの回復を見ているが、Cu+EDTAでは、(1)いずれの場合も効果が低いことが示されている。

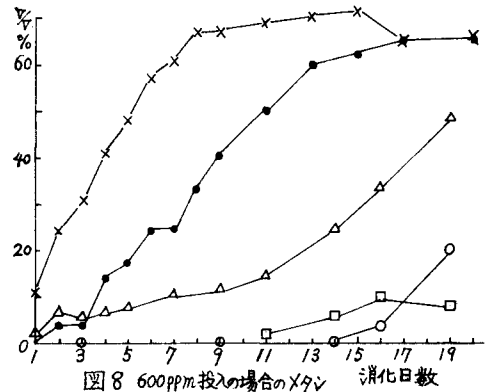


図8 600ppm投入の場合のメタン

消化後混合液の性状についての分析データは省略するがCuおよびEDTAの投入により、pHは最良で6.5附近に低下したが消化後回復が見られ嫌気性消化にさほどの影響を与えないほどに低いものではなかった。

謝辞、本研究を行なうに際し、試料採取の面で御便宜下さった東京都ならびに仙台市に、また終始実験のため御尽力下さった東北大学工学部学生(当時)興津吉彦君に心より感謝致します。