

B-8

厨芥ごみの可溶化処理プロセスに関する実験的研究

山口大学工学部 ○吉川 昇 今井 剛 劉 予宇

浮田正夫 関根雅彦 樋口隆哉

宇部高等専門学校 深川勝之

1. はじめに

わが国では平成元年度以降、年間約5,000万トンの一般廃棄物が排出され、最終処分場の残余年数が非常に逼迫している。このような現状からごみの減量化、資源化が社会的に強く求められている。廃棄物の中でも厨芥ごみは、家庭ごみの重量比で約35～55%を占めている上に、含水率が高いために腐敗しやすく、単独で自然できないばかりか、他のごみと混合して燃やす場合にも焼却炉内の温度低下の原因となる。また、塩分を多く含有しているために、ダイオキシンの発生を引き起こす可能性があり、その適正な処分方法が課題となっている。そのため、最近ではごみ減量の必要性から、特に厨芥ごみの処理に関して、コンポスト化や微生物分解、脱水による減容化といった様々な試みがなされている。しかし、前述したような方法で厨芥ごみの処理を行うためには、厨芥ごみの徹底した分別が必要である。そのためには、各家庭での分別収集を推し進めるのが最良の方法であるが、厨芥ごみはその含水率の高さのため保管しづらく、悪臭や害虫の発生を誘発する場合が多いため現状では難しい。

そこで、本研究では厨芥ごみをディスポーザにより破碎し、下水道に流すという分別方法について考える。これは、下水道を厨芥ごみの移送手段として用い、下水処理場において厨芥ごみを処理する方法である。この方法だと、厨芥ごみを発生と同時に処理することができるため、利用者は厨芥ごみの貯留や分別といった煩わしさから解放されるとともに、厨芥ごみの貯留によって発生する、悪臭や害虫等の発生を抑制できるという利便性がある。さらに、各家庭から排出されるごみの総量も減少する。しかしながら、現在わが国ではディスポーザ排水を直接下水道に流すことは禁じられているため、前処理装置が必要となってくる。そこで、各戸での厨芥ごみの前処理として、嫌気・好気処理を用いた厨芥ごみの直接処理について検討する。

2. 実験装置及び方法

図1に装置概略図、表1に厨芥ごみの組成表を示す。本装置の有効容積は嫌気槽約5.6L、好気槽約2.8Lである。また、装置の立ち上げの際には、種汚泥として嫌気槽には消化汚泥を約3L、好気槽には好気汚泥を約1.5L投入してある。基質としては、ディスポーザで水を加えながら破碎した厨芥ごみを約94g・day⁻¹投入した(破碎時における水と厨芥の割合は、重量比で2.6:1)。流入負荷は約0.7g-COD_{Cr}・L⁻¹・day⁻¹である。

装置は3基で、それぞれの槽内温度を35℃(加温)、25℃(常温)、13℃(浄化槽の法定最低温

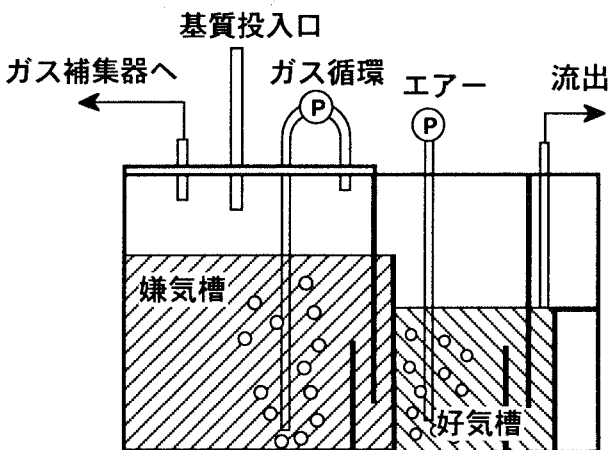


図1 装置概略図

度)に設定して運転した。なお、昨年度の実験結果より、それぞれの装置に栄養塩として表2に示したものを投入した。また、本装置は実家庭での設置を念頭においているため、各装置に希釈水として水道水を約4.3L・day⁻¹流入させている(HRT=1.95day)。

なお、投入基質に関してはCOD_{Cr}、T-N、T-Pを、処理水に関してはCOD_{Cr}、T-N、NH₄-N、NO_{2,3}-N、T-P、SS、VSSを分析した。

3. 結果及び考察

炭素、窒素、リンの流入量を表3に、流出量を表4に示した。また、図2、図3に嫌気槽からの流出水、および好気槽からの処理水の各成分の平均値(15日間分)を示した。

表3から、厨芥ごみは窒素やリンに比べて炭素の含有量が高いことがわかる。C/N比やC/P比が高いため、脱窒の処理が比較的起こりやすくなることが予想される。

表3、表4から窒素やリンの流出量が流入量よりも高い値を示していることがわかる。これは、装置の立ち上げから1ヶ月も経っていないので、装置が安定しておらず種汚泥から窒素やリンが流出したためと考えられる。なお、昨年度に行った実験結果でも、装置立ち上げ後30日程度は、種汚泥からの流出があるため槽内が安定せず、系全体に関する炭素、窒素、リンの収支が正確に把握できなかった。

表3 流入量

C (mg・day ⁻¹)	2100
N (mg・day ⁻¹)	68
P (mg・day ⁻¹)	29

図3より窒素に関してはその成分のほとんどがNH₄-Nであった。このことは、好気処理を行った後の処理水に関しても同様のことがいえる。この理由としては、前述のように装置が安定していなかったことが挙げられる。装置が安定しておらず、汚泥から溶出している窒素が装置の許容量を越えたために、好気処理を経ても、硝化まで進まなかったためである。さらに、好気槽における曝気が足りなかったことも理由として考えられる。曝気が不十分であれば当然硝化が生じなくなる。その結果として、NH₄-Nが消

表1 厨芥の組成表

Composition	Ratio(%)	Raw weight(g)
Cabbage	18	225
Carrot	18	225
Peel of banana	10	125
Apple	10	125
Peel of grapefruit	10	125
Thigh bone of chicken	8	100
Dried horse mackerel	10	125
Eggshell	2	25
boiled rice	10	125
Used tea leaves	4	50
Total	100	1250

表2 栄養塩

FeCl ₂ (mg・day ⁻¹)	112
CoCl ₂ (mg・day ⁻¹)	11.2
NiCl ₂ (mg・day ⁻¹)	11.2

表4 流出量

	35℃	25℃	13℃
C (mg・day ⁻¹)	270	250	160
N (mg・day ⁻¹)	260	141	97
P (mg・day ⁻¹)	58	52	53

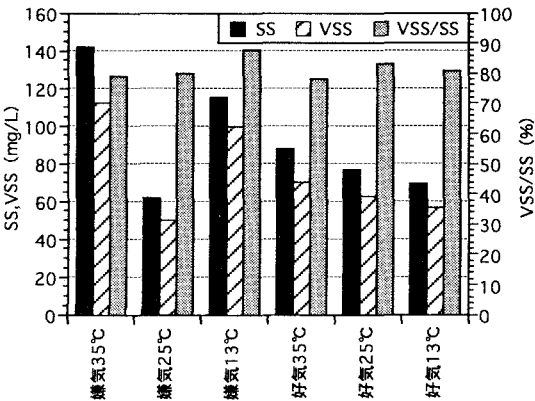


図2 厨芥の嫌気・好気処理実験結果(SS,VSS)

費できずに蓄積してしまったとも考えられる。

炭素に関しては、35℃、25℃、13℃の各条件ともに処理水中の濃度も低く、処理が良好であるようにみえる。しかしながら、これは本実験期間において嫌気槽の攪拌を行っていなかったために、菌の活性が低い（温度が低い）条件のものほど、分解されなかった厨芥ごみが槽底に沈殿したためであると考えられる。すなわち、槽底に処理されなかった厨芥ごみが沈積し、蓄積しているにもかかわらず、一見炭素が処理されているようにみえただけと考えられる。実際に、温度の低い13℃の条件の装置は、厨芥ごみの槽内への蓄積が観察された。

今回の実験結果を厨芥ごみの可溶化という観点からみた場合、温度条件35℃のものが処理水中の炭素、窒素各濃度が他の条件よりも高く、最も可溶化が進行していたと考えられるが、加温のためにエネルギーを要することから、理想的な運転条件であるとは言えない。

4. まとめ

厨芥ごみの可溶化処理として、ディスポーザで破碎した厨芥ごみの嫌気・好気処理に関する実験を行った結果、以下のような結果が得られた。

- 1) 厨芥ごみは窒素やリンに比べて有機物の含有量が高い。したがって脱窒が生じやすいと期待される。
- 2) 装置の立ち上げの際に、種汚泥を投入した場合には、約1ヶ月は汚泥からの窒素、リン等の流出があるため、処理水質は本来よりも悪化する。
- 3) 厨芥ごみの可溶化という観点からみると、設定温度が高い35℃の条件が今回の条件の中では最も可溶化が進行した。しかしながら、加温のためにエネルギーを要するので、あまり良い条件であるとはいえない。

今回の実験では、嫌気槽の攪拌を行っていなかったために、厨芥ごみの嫌気槽への蓄積量が本来の量よりも多くなってしまい、流出量が正確に把握しづらかった。また、ガス分析も行っていないために、ガスとして流出する分の値もわかっていない。

今後は嫌気槽の発生ガスによる混合及びガス分析を行い、流出量の正確な値を把握し、槽内への蓄積量を評価する。また、各条件での運転コストの比較も行い、最適な運転条件を推定する。

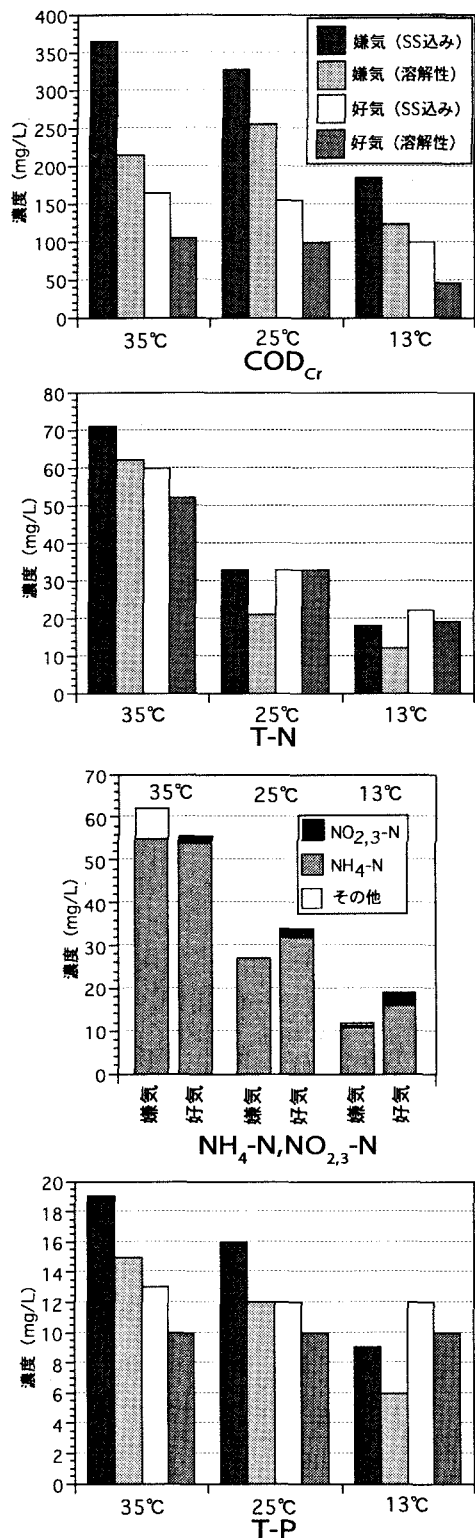


図3 厨芥の嫌気・好気処理実験結果