

東北大学工学部 野 池 達 也

既存消化槽施設の運転状況の実態を調査し、消化ガス発生量の増加や省エネルギー化の見地から余剰汚泥の嫌気性消化に先立つ前処理の有用性について検討した論文であり、実用面を中心とし基礎的検討は行っていないが、今後の嫌気性消化槽の効率化のための研究課題をも提示するものである。従来、嫌気性消化の律速段階はメタン生成段階であるとして、メタン生成相の浄化機能向上に関して多くの研究が行われてきたが、下水汚泥・し尿のように複雑な有機固形物の嫌気性消化においては、むしろ酸生成相における加水分解段階が全過程の律速段階であるという見解を議論者もグルコース、でんぶん、セルロースを用いた酸発酵実験より得ており、嫌気性消化の効率化のためには、酸生成相における基質分解の促進についての検討を十分に行う必要があると思われる。

- (1) 実際の下水処理場からの最初沈殿池汚泥や余剰活性汚泥を基質とする回分および連続消化実験であるが、実験試料の性状、実験装置、消化温度等の実験条件、種汚泥の培養方法および実験方法について明示して頂きたい。
- (2) 熱処理温度の上昇に対してガス発生量の増大が見られているが、それぞれの温度における余剰活性汚泥の可溶化の度合について、また、回分および連続実験におけるガス発生量の経日変化についてのデータがあれば示して頂きたい。
- (3) 余剰汚泥は複雑な微生物集団であり、BOD負荷の高い状態で生成された活性汚泥は栄養細胞が多く、BOD負荷の低い状態で生成された活性汚泥は孢子等が多いと述べているが、その他不活性な有機物および灰分等の含有量、C/N比等、最初沈殿池汚泥と共に詳細に調べておくことが、前処理の過程における物質変化の挙動を知る上でも必要である。
- (4) 余剰汚泥の嫌気性消化実験の結果について、回分および連続消化実験の結果を単に生菌数の変化やガス発生量の面からのみ判断するのではなく、消化槽内混合液の揮発性有機酸濃度や残留有機物濃度等も測定し、酸生成相とメタン生成相の双方の物質代謝の状況について観察しておく必要があると思える。本論文のように、実際の試料を投入基質として用いた研究論文は少なく、その点では貴重な成果といえるので、基質分解の内部的な状況の把握や基質分解に関する動力学的解析を行い、比増殖速度、比基質消費速度および比メタンガス発生速度等の動力学定数を得て、既報の純粋基質を用いた実験結果と比較してみることも有益であろう。
- (5) 酸発酵処理が前処理として有用な方法の1つであると述べられているが、酸発酵処理においては、メタン生成相で利用され易い揮発酸を高速度で生成することを目的とせねばならない。本論文では、半好氣的条件下で2日間の酸発酵を行っているが揮発性有機酸の生成量が少い。揮発酸の組成分析の結果があれば示して頂きたい。酸発酵は嫌気性条件下で行うことが自然であるし、pH、C/N比および最適滞留時間等の制御のもとに酸発酵の効率化を検討して行く必要があると思える。
- (6) 実験成果の展開の中で、嫌気性消化プロセスの改善の考え方として(a)および(b)に基づく3種類の前処理法の得失について論じているが、エネルギー収支の面から、単純濃縮、熱処理法および酸発酵法それぞれについて、適切な仮定を用いた上で回収エネルギーに関する試算を行い比較検討ができれば興味深い。