

IV アンモニア発酵の高温域における特性

滝沢 憲治(200921172)

研究指導担当教員：北村 豊

1 はじめに

下水汚泥等の高窒素有機廃棄物の乾式メタン発酵では、酸発酵過程でアンモニアが生成・蓄積しメタン生成阻害を起こすという問題がある。そこでメタン発酵前にアンモニアを積極的に生成・回収することにより、アンモニアを新エネルギーとして利用するとともに、その後に行う乾式メタン発酵によるメタン生成の促進を目指す。

2 研究方法

高温域におけるアンモニアの生成特性を知るため、脱水汚泥 (pH : 5.5、TS : 17.4%) を TS 10% に希釈したものを原料とし、SRT (Sludge Retention Time) 5 日、攪拌速度 100 rpm、発酵温度 50°C の半連続操作を開始した。定常後、50°C から 80°C まで 1 日 1°C 温度を上げアンモニア (イオン電極法) の変化を測定した。また SRT 4 日、攪拌速度 100 rpm のアンモニア発酵において 50、55、60、65°C の各温度で定常となるまで操作し、アンモニア、pH (イオン電極法)、有機酸 (中和滴定法)、VS (Volatile Solids) (炉乾法)、ATP (生物化学発光法) を測定した。さらに一般に高温発酵とされる 55°C の高温アンモニア発酵における最適 SRT を求めた。また市販の水溶性たんぱく質 (ORIHRO 社) を基質とした合成排水を原料として、SRT 3 日、攪拌速度 100 rpm とし、pH を 8、9、10、11 と変化させ、高温アンモニア発酵 (55°C) を行い、アンモニアの生成および回収の可能性を調べた。

3 結果および考察

1 日 1°C の温度上昇実験では、75°C までは概ね 10 g-NH₄⁺/L を超え、最大 16 g-NH₄⁺/L に達するアンモニアの生成を得た。この理由として、高温域であること、TS を 10% に希釈させたことにより加水分解が促進されたことが考えられる。また 63°C からアンモニアの減少が見られた。5°C 毎に定常を得た実験では、アンモニアは 50、55、60、65°C においてそれぞれ 12.4、12.2、10.5、5.4 g-NH₄⁺/L であった。65°C において急激なアンモニアの低下が起こったこと、アンモニアの揮発が確認されなかったことからアンモニア生成菌の高温に対する耐性は低いと考えられる。有機物量の指標である VS は 50、55、60、65°C においてそれぞれ 77.6、77.4、79.6、80.8 %、菌数の指標である ATP は 72.1、26.9、15.9、4.8 nmol/L であり、有機物分解能力が温度上昇に伴い下がっていることが分かった。これによりアンモニア発酵において温度上昇による加水分解効果以上にアンモニア生成菌の温度耐性への影響が大きいことが分かった。pH 変化については、高 pH 原料を投入したにも関わらず、採取した汚泥の pH は中性付近となった。これは酸発酵においてアンモニアと平行して生成される有機酸との中和が行われたためであると考えられる。