

汚泥の嫌気性消化に及ぼす汚泥炭化物の影響

金沢大学工学部土木建設工学科 学生会員 山田雅之
金沢大学大学院自然科学研究科 正会員 池本良子

1. はじめに

余剰汚泥の炭化処理は、有効利用のための再資源化法として注目されている。生成された炭化物をそのまま燃料として用いるとエネルギー的にメリットが少ないが、一部を処理槽にもどすことにより沈降促進や凝縮性の改善、吸着による処理水質の向上などに効果があることが報告されている。しかし、汚泥炭化物を処理槽内に添加することによって嫌気性消化槽にもちこまれた物合の影響については、知見が少ない。

そこで本研究では、汚泥炭化物の嫌気性消化に及ぼす影響について検討を行った。

2. 実験方法

図1に示す実験装置を2列作製した。Run 1では下水処理場から採取した消化汚泥を200mL、余剰汚泥を800mLずつ装置に投入して運転を開始し、1日1回、装置内汚泥30mLを引き抜きMLSS6000mg/Lに調整した下水処理場返送汚泥を30mL投入した。Run 2では、同様の初期汚泥に汚泥炭化物を300mg/L投入して実験を開始し、毎日の汚泥添加時に返送汚泥とともに炭化物を9mg添加した。1週間に1回、装置から測定のために60mL引き抜き、60mLの返送汚泥を添加した。測定日の翌日は引き抜きを中止する事により滞留時間を30日に調整した。なお運転温度はすべて35℃に設定した。

42日目から(期間2)は攪拌を停止するとともに汚泥投入時に、グルコースを1000mg/L添加した。その結果、pHが極端に下がったため、66日目以降に水酸化ナトリウムを調整のため添加してpHを調整した。

週に1回引き抜いた汚泥のTS(電子水分計)を測

表1 実験条件

Run no.	温度(℃)	汚泥炭化物 (mg/L)
1	35	-
2	35	300

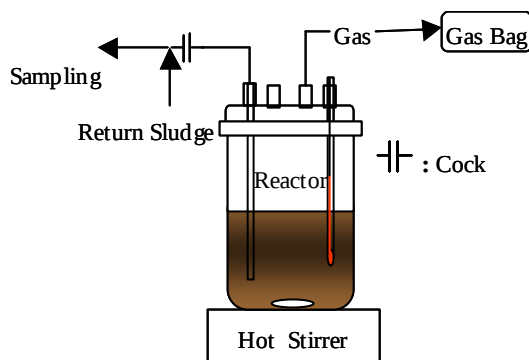


図1 実験装置

定するとともに0.2μm濾液について陰イオン、陽イオン(イオンクロマトグラフ)、有機酸(有機酸分析システム)、pH、NPOC、IC、TN(TOC/TN計)の分析を行なった。

3. 実験結果

図2, 3, 4, 5はpH、TS濃度および脱離液中の窒素濃度と溶解性有機物の濃度の経日変化を示したものである。図3を見ると、期間1ではRun 2には汚泥炭化物を添加しているにもかかわらず、Run1よりも汚泥濃度がやや低い値を示した。一方、図4, 5より期間1では汚泥炭を投入したRun 2のほうが、脱離液中のアムモニアと溶解性有機物の濃度が高いことがわかる。以上のことから汚泥炭化物の添加により汚泥の分解が促進されたと考えられる。そこ

で期間2ではグルコースを汚泥と共に投入して、生成物について検討した。TS 濃度は汚泥の増殖によって増加し、ほぼ等しい値となり、アンモニアの減少も認められなくなったが、脱離液中の溶解性有機物が著しく増大した。図6, 7にRun 1,2における脱離液中の炭素濃度の内訳を示した。期間1では、Run 1、Run 2とも低分子有機酸は検出されなかったが、期間2でRun 2では酢酸、プロピオン酸、酪酸が検出された。特に酪酸と酢酸の生成量がRun 1よりも大きな値を示した。以上のことから、汚泥炭添加によって酸生成が促進されたと推定される。

汚泥炭は硫化物やアンモニアを吸着することが知られていることから、硫化物による酸生成の阻害を緩和したことが一因として考えられるが、詳細に検討する必要がある。

4. まとめ

嫌気性消化において汚泥炭化物の添加により、汚泥の分解が促進された。その原因として酸生成が促進されたことが考えられた。

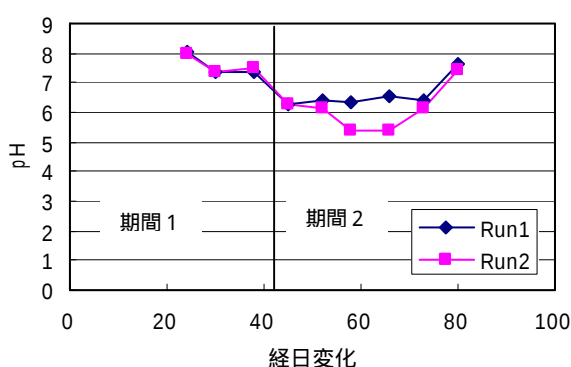


図2 pHの経日変化

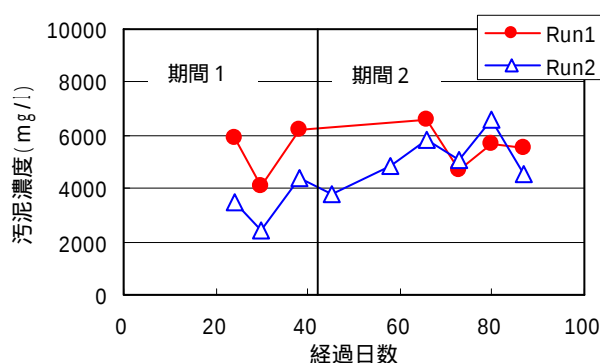


図3 TS濃度の経日変化

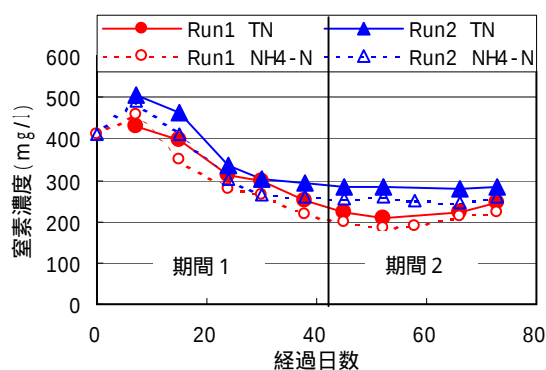


図4 脱離液中の窒素濃度の経日変化

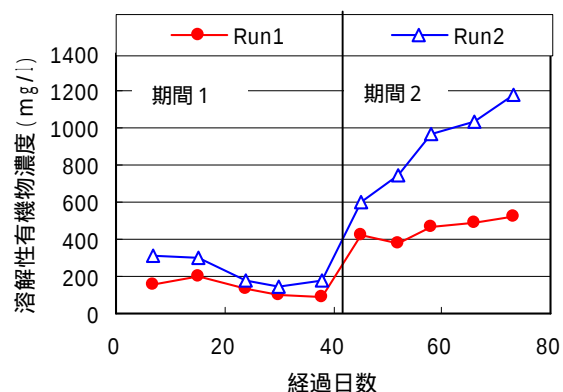


図5 脱離液中の溶解性有機物濃度の経日変化

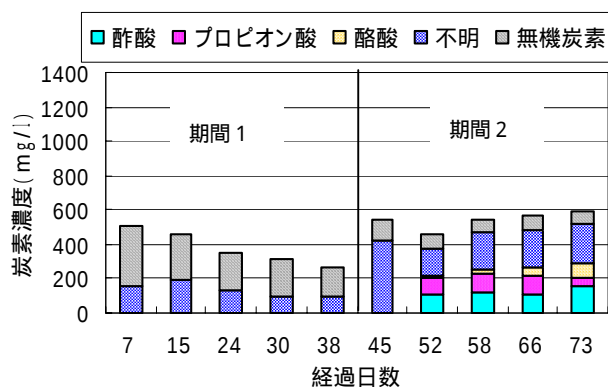


図6 Run1における脱離液中の炭素濃度

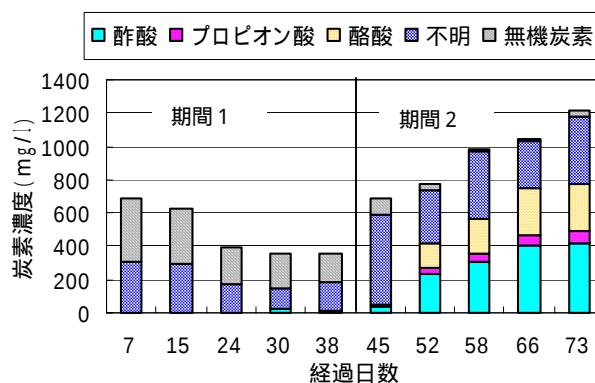


図7 Run2における脱離液中の炭素濃度