

メタン発酵による消化ガス有効活用に関する共同研究

調査研究年度

2009年度

資源・エネルギー循環の形成

(目的)

下水道からの消化ガスは、バイオマスエネルギーの普及拡大へ向けた国の様々な施策の中でも、重要な要素の一つとして期待されている。消化ガスは、これまでは主に消化槽加温や汚泥焼却炉の補助燃料など下水処理場内で活用されてきたが、近年では CNG 自動車の燃料としての供給や都市ガス導管注入など場外における有効活用も実施され始めている。また、昨年7月に「エネルギー供給構造高度化法」が成立し、特定のエネルギー供給事業者は非化石エネルギー源の有効利用が規定化された。これによりガス事業者においても下水処理場等から発生するバイオガスの利用促進に努めなければならないこととなった。

本研究は、ガス事業者のインフラが活用し易い消化ガスに焦点をあて、現状分析により下水道が抱える課題や、要素技術として前処理技術、メタン発酵技術、精製技術等の原理や特徴を整理するとともに、都市ガス導管注入など複数の事業化メニューを設定し、それぞれについて事業性を評価した。さらに研究を通じて抽出された課題・問題点をとりまとめ、消化ガス有効活用の普及拡大へ向けての方向性について検討することを目的として実施した。

(結果)

(1) 消化ガス有効利用の現状分析

下水道統計の平成19年度版から全国の下水処理場で発生する消化ガスの約7割にあたる2.2億 m^3 /年が有効活用されている。また、消化ガス発生量別に有効活用状況を調査した結果、消化ガスの有効活用割合は、消化ガス発生量が多い規模の大きい下水処理場ほど高くなる傾向にあった。また、有効活用割合が低い小規模下水処理場は、消化ガスを主に消化槽加温用として利用するほか、経済的等の理由から余剰ガスを焼却処分する割合が高くなる傾向にあった。

なお、全国で発生する余剰ガスを重油代替として有効利用するとした場合の CO_2 削減効果は約150,000 t-CO_2 /年と見積もられた。

(2) 事業性および環境性の検討結果

複数の事業化メニューの中から、①消化ガス発電、②CNG自動車への燃料供給、③地域冷暖房施設への供給、④都市ガス導管注入の4つを対象として、小規模(消化ガス発生量80万 Nm^3 /年程度)、中規模(消化ガス発生量200万 Nm^3 /年程度)および大規模(消化ガス発生量1,500万 Nm^3 /年程度)の下水処理場に導入した場合の事業性および環境性を評価した。その際の検討条件は、脱硫後の消化ガスを有効利用すること、精製が必要な場合には高圧水吸収法を用いることとした。なお、イニシャルコストやランニングコストについては電力等単価を仮定して試算した。

その結果、小規模下水処理場においては消化ガス発電以外の事業収支はマイナスとなっており適用が困難と試算された。その一方で、特に小規模下水処理場であっても生ごみを受け入れ下水汚泥と混合処理することにより消化ガス発生量の増加が見込めるため、事業性が大きく改善する結果が得られた。

(3) 今後の検討課題

本研究の検討結果から消化ガス活用に向けた課題・問題点として、主に次の3点が抽出された。今後の展開・展望を併せて示す。

1) 小規模下水処理場における有効活用

消化ガス発生量が少ないために事業性が低く、単独で近隣・広域への有効利用が困難。

⇒ 消化ガス発生量の増加が見込める前処理技術の開発、生ごみ等による複合バイオマスの推進

2) 消化ガスの要求品質

需要者が不特定となる都市ガス導管注入など広域の要求品質が高い。

⇒ 精製技術の開発、要求品質の高い需要者のみを対象に精製するなどの最低限の要求品質の策定

3) 地球温暖化対策推進法等への対応

場外利用の場合、消化ガスの供給元である下水処理場に温室効果ガス削減メリットが無い。

⇒ 消化ガス等バイオマスの供給者・使用者の全体で温室効果ガス削減、または経済的メリットが得られる仕組みの構築

共同研究者：東京ガス(株)、(財)下水道新技術推進機構

問い合わせ先：資源循環研究部 石田 貴、落 修一、佐藤 博司、松村 洋史【03-5228-6541】

キーワード

メタン発酵、メタン精製技術、混合処理