

下水処理施設の電力消費と発生汚泥の調査

呉高専 正 ○山口隆司, 学 西川静江

高知高専 正 山崎慎一 長岡技科大 正 原田秀樹

1 はじめに

水は人間活動に不可欠な資源であり、その使用量は微増傾向にある。一方、使用した水を処理するためには莫大な費用とエネルギーが費やされている状況がある。本研究では、下水処理施設を施設規模に分けて、水処理の際に問題となる電力消費と発生汚泥に関して調査を行った。

2 調査方法

調査は、平成7年度のデータを用いて行った。調査都市は、全国と地方6都市で構成した（表1参照）。下水処理施設に関するデータは、調査都市へのアンケートの依頼、および、平成7年度 下水道統計を参照した¹⁾。

3 結果および考察

表1は、調査都市の概要を示す。図1は、下水1m³処理当たりの使用電力量と施設規模の関係を示す。施設規模は、1施設1年当たり処理下水量として求めた（単位：m³/施設・年、以下m³と略す）。データは、全国の公共下水道に関するデータ（図中のプロット）と、調査都市に関するデータ（図中の矢印）をあわせたものである。調査都市のデータは都市内にある施設の平均値である。この図より、都市全体で処理する下水の量が同じ場合では、分割処理する（中小の施設をいくつかつくる）よりも一括処理するほうが運転における投入エネルギーを低減できる傾向にあることわかる。

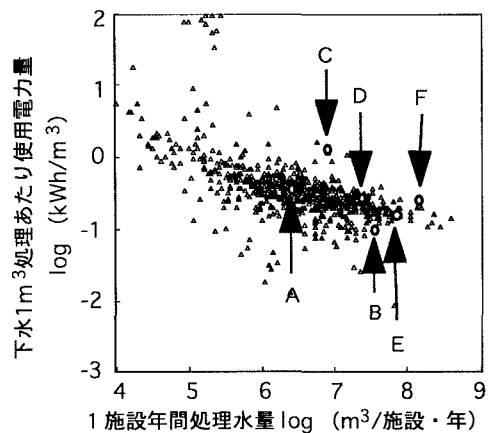


図1 下水1m³処理当たりの使用電力量と施設規模の関係

表1 調査都市の特徴

都市	A	B	C	D	E	F
総人口（×10 ³ 人）	95	190	210	1,109	3,281	7,968
処理方式	①	①	①	①, ②	①	①
①標準活性汚泥法, ②ステップ I アレーション法						
施設数（施設）	2	1	3	5	11	11
全施設年間合計処理水量（×10 ⁶ m ³ /年）	498	3,381	2,318	11,402	79,438	153,596
下水道普及率（％）	40.9	82.1	79.5	84.4	96.1	99.7

キーワード：下水処理施設、電力消費、発生汚泥

〒737-8506 広島県呉市阿賀南2丁目2-11 電話（0823）73-8475 FAX（0823）73-8485

図2は、流入下水濃度（mgBOD/l）と施設規模の関係を示す。データは、全国の公共下水道のうち活性汚泥法（2次処理のみ）を用いている施設に関するものである。流入下水濃度は、全施設規模を通じて150～300 mgBOD/lの間にあり、平均は238 mgBOD/lである。この結果と図1の結果とをあわせて、流入下水濃度（流入汚濁負荷）の条件が同様であっても、施設規模が大きくなるほど単位下水処理当たりの電力使用量の低減可能であるといえる。

図3は、除去単位BOD量からの発生汚泥量（ m^3/kgBOD ）と、施設規模の関係を示す。データは、全国の公共下水道のうち活性汚泥法（2次処理のみ）を用いている施設に関するものである。縦軸の値は、施設年間発生汚泥量（ $\text{m}^3/\text{施設} \cdot \text{年}$ ）を、流入下水濃度（ kgBOD/m^3 ）と施設年間処理水量（ $\text{m}^3/\text{施設} \cdot \text{年}$ ）とで除して算出した。発生する汚泥量は、全施設規模を通じて0.05～0.30 m^3/kgBOD の間にあり、平均は0.193 m^3/kgBOD である。図3より、単位BOD量からの発生汚泥量は、施設規模の影響を受けないことがわかった。

表2は、調査都市の汚泥再利用状況を示す。大都市ほど汚泥の再利用が多様である。大都市では埋め立て地等の許容容量が少なく、汚泥を埋め立てる場所が限定されており、他の方法により汚泥を処理しなくてはならない状況にあるためと考えられる。

4. まとめ

- 1) 下水1 m^3 を処理するのに使用するな電力量は、処理方式に関係なく施設の規模が大きくなるほど低減できる。
- 2) 発生する汚泥の量は、流入下水濃度や施設規模には関係せず、平均0.193 m^3/kgBOD である。
- 3) 施設の規模が大きくなるほど単位下水処理当たりの消費電力量は減少するという傾向は、流入下水濃度や発生汚泥量には起因していない。すなわち、施設規模が大きくなるほど効率的に下水を処理できることが示唆された。

【参考文献】 1) 下水道統計行政編 平成7年度版 日本下水道協会（1997）

【謝 辞】 資料収集でご協力をいただきました関係各位の方々に記して深謝致します。

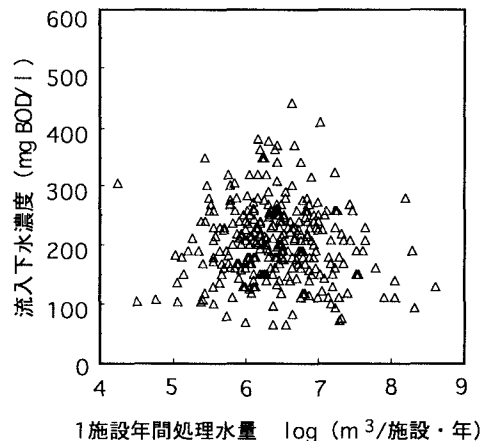


図2 流入下水濃度と施設規模の関係

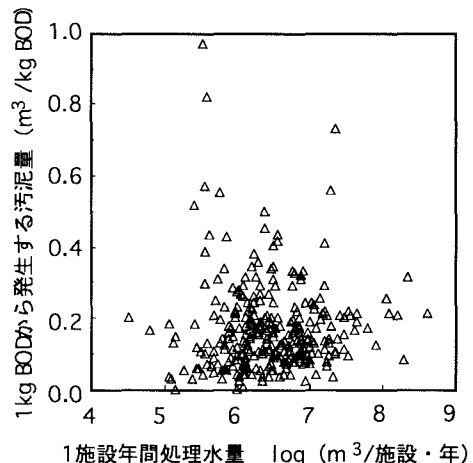


図3 1 kgBODからの発生汚泥量と施設規模の関係

表2 調査都市の汚泥再利用状況	
都市	再利用状況
A	不明（アンケート未回収）
B	骨材・レンガ・肥料・セメント原料・消化ガスを民間に売却
C	肥料
D	肥料・消化ガス発電利用
E	肥料・土質改良材・レンガ・園芸用人工培土・消化ガス発電利用
F	骨材・レンガ・肥料・セメント原料・消化ガス発電利用