

し尿処理施設の実態調査とその機能改善に関する基礎的研究

鹿児島高専 正会員 西留 清
 学生員 岩元良英
 学生員○宮内新一

1. はじめに 我が国における公共下水道の普及率は低く、第6次下水道整備5か年計画が終了する昭和65年度末においてもその目標とする普及率は46%である。国民の排せつするし尿量の大半の処理が、し尿処理施設などに依存しており、収拾し尿の73.3%はし尿処理施設により衛生的に処理されている。しかしながら、それらの施設のうち稼働開始後15年以上経過した施設は447カ所もあり、改造もままならないまま運転されていると思われる。そこで、筆者等は下水道計画さえされておらず人口増加率が最も高い鹿児島県北部(図-1)にある始良郡西部衛生処理組合構成町村とその施設の調査を行い、施設の抱える問題点、更に、現有施設の機能改善について検討した。



図-1 鹿児島県北部

2. 始良郡西部衛生処理組合し尿処理場の概要 始良郡西部衛生処理組合は昭和38年に4町(始良、加治木、蒲生、溝辺)で発足し、昭和39年にし尿処理場が計画された。昭和41年にし尿処理場が完成し、昭和42年より稼働し、すでに20年以上経過している。昭和49年より同組合に吉田町が加わり、同処理場に5町(始良、加治木、溝辺、蒲生、吉田)のし尿が搬入されるようになった。5町の総人口は約85000人であり、可能し尿処理量は90kl/日である。同処理場では搬入されたし尿源水を嫌気性消化方式で処理し、その脱離液を活性汚泥方式でさらに処理している。現在は、搬入されるし尿をすべて処理できなくなっており、処理できないし尿は、海洋投棄処分しており、その量もますます増加している。

表-1 人口推計と増加率

	62年度人口 (人)	77年度人口 (人)	増加率 (%)
始良町	36057	48822	35
加治木町	23307	27372	17
蒲生町	8323	7709	18
溝辺町	8125	9620	-0.7
吉田町	8768	11688	33
計	84580	105211	24

鹿児島市に近い始良及び加治木は、ここ数年特に人口増加がめだち、増加率も県内で一番高く、下水道計画がなされていない今日においては、し尿処理場の増設、新設が急務と考えられる。

3. 始良郡西部衛生処理組合し尿処理場の機能改善 3-1人口推計 昭和47年の5町の総人口は約66000人であり、昭和62年には約85000人となり(図-2)、約29%増加している。その中で人口のもっとも多い始良町は50%も増加している。表-1は昭和77年の最小二乗法による人口推計である。1町を除いて増加し、5町の総人口は約105000人で、昭和62年に比較して約24%増加する。特に始良町は35%、吉田町は33%の増加率となっている。

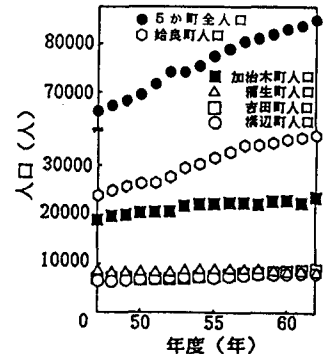


図-2 年度別人口

3-2し尿処理・処分量 始良郡西部衛生処理組合し尿処理場に搬入されるし尿量は5町が搬入し始めた昭和51年に約19000kl/年であった。人口の増加と共にその量も増加し、昭和62年には41500kl/年となり、10年で2倍以上となった(図-3)。し尿処理場の可能処理量は32800kl/年であり、昭和59年には搬入されるし尿量が可能処理量を越え、昭和62年には8700kl/年(総量の21%)が処理されず海洋投棄(処分)された。このままの可能処理量が

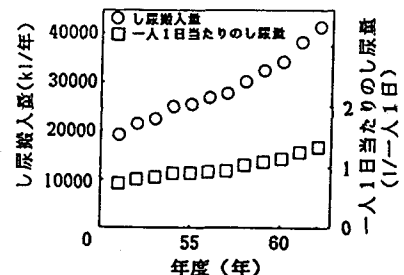


図-3 年度別し尿量

昭和77年まで続くなら海洋投棄される量はますます増加する。

3-3 1人1日当りの搬入されるし尿量 1人1日当りの搬入されるし尿量(図-3)は、し尿処理場に搬入されるし尿量を総人口で除したものである。昭和57年からし尿処理場に搬入されるし尿浄化槽汚泥が増えはじめたため、1人1日当りの搬入されるし尿量は増加し、昭和62年には1.34l/人/日となり、その量はますます増えると考えられる。計画1人1日当りの平均排出し尿量は1.41l/人/日であり、昭和77年にし尿処理場に搬入されるし尿総量は53700kl/年となり、可能処理量を64%も超過する。従って、海洋投棄される量は20900kl/年(総量の39%)となる。

3-4 搬入されるし尿と処分料金およびし尿処理場建設費 昭和62年における始良郡西部衛生処理組合し尿処理場に搬入されるし尿料金は200円/1.8klで、海洋投棄される料金は3,250円/1klである。従って、昭和62年にし尿処理場が得た費用は460万円で、海洋投棄に要した費用は2,830万円と推定される。一方、し尿処理場の建設費は2千万円/1kl/日とすると、昭和77年に海洋投棄される量20900kl/年を処理するし尿処理場の総建設費は11.4億円となる。

4. し尿処理・処分後の公共用水域への影響 4-1 し尿の水質 嫌気

性消化槽に流入する(し尿処理場に搬入されるし尿の上澄水)BOD₅(5日間の生物化学的酸素要求量)は約7500mg/lで、脱離液BOD₅は約650mg/lである(図-4)。この脱離液を地下水で20倍に希釈し活性汚泥方式で処理後BOD₅30mg/lで河川に放流している。海洋投棄されるし尿は、上澄水以外に固形物(BODが非常に高い)を含み海洋で長期間を要して分解されるので20000mg/l以上のBODであると推定される。図-5は脱離液の回分実験結果である。脱離液を希釈しなくてもBOD₅、NH₄-Nは減少する。すなわち、脱離液が長時間連続流活性汚泥方式で処理可能なら希釈水は必要となくなる。

4-2 公共用水域への汚濁負荷量 昭和62年のし尿処理後の公共用水域へのBOD汚濁負荷量は(30mg/l x 32800kl/年 x 20) 19.7t/年で、海洋投棄されるし尿の公共用水域へのBOD汚濁負荷量は(20000mg/l x 8700kl/年) 174t/年である。し尿処理場に搬入されるし尿が現在の方式ですべて処理されると25t/年となり、公共用水域へのBOD汚濁負荷量は1/8となる。一方、昭和77年に海洋投棄される量20900kl/年による公共用水域へのBOD汚濁負荷量は418t/年となり、すべて処理されたBOD汚濁負荷量32t/年の約14倍にも達することになる。

5. おわりに 本研究の結果以下の結論が得られる。1) 始良郡西部衛生処理組合加盟の5町(始良、加治木、溝辺、蒲生、吉田)の人口は今後ますます増加する。2) 始良郡西部衛生処理組合し尿処理場に搬入されるし尿量は、昭和62年は41500kl/年で、昭和77年には53700kl/年となり、可能処理量を64%も超過する。

3) 始良郡西部衛生処理組合し尿処理場に搬入されるし尿は、昭和62年には8700kl/年(総量の21%)処理されず海洋投棄され、し尿処理場の可能処理量が昭和77年まで変わらないなら海洋投棄されるし尿量は、昭和77年に20900kl/年(総量の39%)となる。4) 昭和62年のし尿処理場に搬入されるし尿が現在の方式ですべて処理されると、公共用水域へのBOD汚濁負荷量は1/8となる。一方、現在のままの状態では昭和77年の公共用水域へのBOD汚濁負荷量は約14倍にも達することになる。最後に、本研究を遂行するに当たり始良郡西部衛生処理組合の多大なご協力を頂き、また本研究の一部は委任経理金(住友重機械エンバイロテック株式会社奨学寄付金)により行ったことを記し、関係各位に謝意を表する。

参考文献

- 1) 黒沢義乗：し尿処理施設の現況とその水質保全への対応に関する研究，水質汚濁研究(1987)

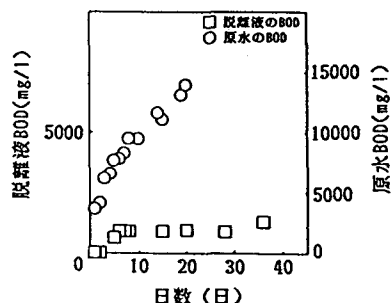


図-4 BODと経過日数の関係

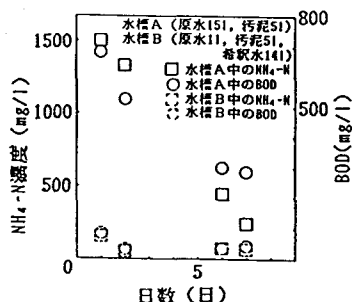


図-5 脱離液の水質変化