

<ディスポーザによる水処理>

ディスポーザ排水処理システムの適合評価における 汚泥管理特性と維持管理体制

西 守 信 二 * 鈴 木 理 恵 *
竹 内 藤 男 *

1. はじめに

ディスポーザは、日米貿易交渉の結果、規制緩和の一施策としてわが国に導入されたが、この適正な導入を図るため、当時の建設省総合技術開発プロジェクト「ディスポーザによる生ごみリサイクルシステムの開発」（平成6年度～8年度）が実施された。

このプロジェクトの成果を基に、ディスポーザ排水処理システム（以下、本システム）が平成10年から、建築基準法第38条に基づく建設大臣認定として運用されてきた。なお、現在においては、建築基準法の性能規定化に伴い、第38条の建設大臣認定は第三者機関での認定へ移行され、上記の性能評価が財茨城県薬剤師会公衆衛生検査センター等で適合評価制度として継承されている¹⁾²⁾。当然であるが、下水道管渠のコンクリート腐食、合流式下水道における雨水越流時の公共用水域の汚染、汲み取り便所・単独処理浄化槽が設置されている生活雑排水たれ流し地域での、環境汚濁負荷の著しい増加に伴う環境破壊を防止するため、ディスポーザ単体の設置禁止が前提となっている。

旧建設省（現国土交通省）下水道部は、当該建設大臣認定を受けたシステムを「適切な維持管理が行われる限りにおいて、下水道に接続する排水設備として適当である」と判断し、地方自治体に対し事務連絡がなされた³⁾。これは、本システムの性能は、維持管理の継続した実施により実現するものであるとの考え方を示したといえる。

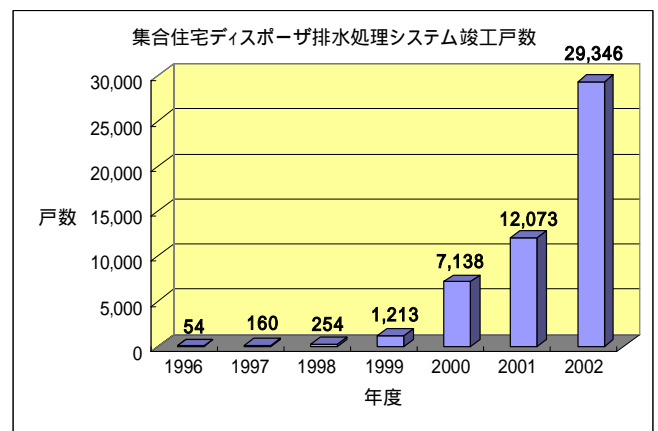
2. ディスポーザ排水処理システムの設置状況

本システムは、戸建住宅用、集合住宅用、業務用とあるが、現在一般的に普及してきているのは、集合住宅用である。全国の集合住宅用システムの設置状況は、2002年度までの累計で竣工物件数 525 件、総戸数50,238戸である。

年度別設置状況は第1図に示すように急速に増加しており、地域別の設置状況では、東京、神奈川、大阪、千葉、兵庫、愛知、福岡、埼玉で全国の設置数の約90%を占め、大都市圏中心に設置が進んでいる。

3. ディスポーザ排水処理システムの維持管理の課題

旧建設省下水道部の考え方は、適合評価制度においても継承され、社団法人日本下水道協会「下水道のためのディスポーザ排水処理システム性能基準（案）」（以下、性能基準（案））においては、第1表の維持管理計画（例）を示しており、適合評価にお



第1図 集合住宅ディスポーザ排水処理システム竣工戸数

（財茨城県薬剤師会公衆衛生検査センター調べ）

* 財茨城県薬剤師会公衆衛生検査センター

第1表 性能基準（案）における維持管理計画（例）

項目	ディスポーザ	排水配管部	排水処理槽部
維持管理 頻度	必要な 都度行う	1回/年 以上	<ul style="list-style-type: none"> ・保守点検： 1回/4ヶ月 以上 (20人以上) 1回/3ヶ月 以上 (21人~300人以下) 1回/2ヶ月 以上 (301人以上) ・水質検査：1回/年 以上 ・汚泥引き抜き：原則1回/年 以上
点検内容	機器の 点検・整備	配管の 点検・清掃	<ul style="list-style-type: none"> ・各単位装置と付属機器の保守、点検 ・処理水質項目の水質検査 ・汚泥引き抜き（但し、保守点検結果により必要な都度実施する。）

いては、これらの項目を慎重に評価している⁴⁾⁵⁾。
この内容は、排水処理装置の各単位装置の組合せ、
汚泥の許容貯留容量等により、保守点検内容と頻度
および汚泥引抜きの目安と頻度が異なるため、その
維持管理に当たっては、本システムを熟知した専門
の維持管理業者が実施することとなっている。

ディスポーザ排水の一般的な処理方法は生ごみ固
形物を嫌気性または好気性可溶化により分解し、後
段の生物処理により有機物を代謝分解して、汚濁負
荷を削減する方法を採用している⁶⁾。この多段階の
生物処理プロセスでは、まず、初段で生物的可溶化
によって分解されない不活性SS、つまり生物代謝
により分解されない卵の殻、骨・貝殻類などの無機
物および茶殻、野菜、穀物類等に含まれるセルロ
ースなどの難分解物質が蓄積する。次に、後段の処理
過程では生物反応槽で浄化微生物により処理が行わ
れる際に汚泥が増殖する。これら無機物等や汚泥の
管理・処分方法が不十分であると、処理水質の悪化
や臭気の発生さらには引抜き汚泥の処分負荷の増大
など周辺環境や関連施設へ影響を及ぼす可能性があ
る。

そのため、無機物等の蓄積状況や汚泥濃度を把握
して、適切に無機物等や汚泥を引き抜くことは、シ
ステム全体の性能を確保する維持管理手法として重
要な位置づけとなる。以下に、適合評価試験で得ら
れた本システムの汚泥管理特性について述べる。

4. ディスポーザ排水処理システムの汚泥管理特性

4.1 試験用流入原水

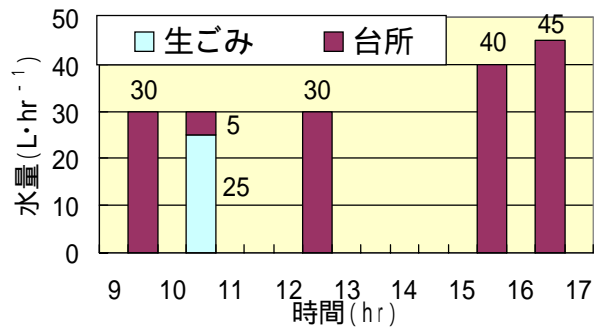
適合評価性能試験では、**第2表**に示す標準生ごみ
を含む**第3表**に示す濃度の流入原水を**第2図**に示す
原水流入パターンにしたがって毎日流入させる。な
お、**第2図**は5人用システムの流入量のパターンで
ある。

第2表 一人一日当たりの標準生ごみの組成と量

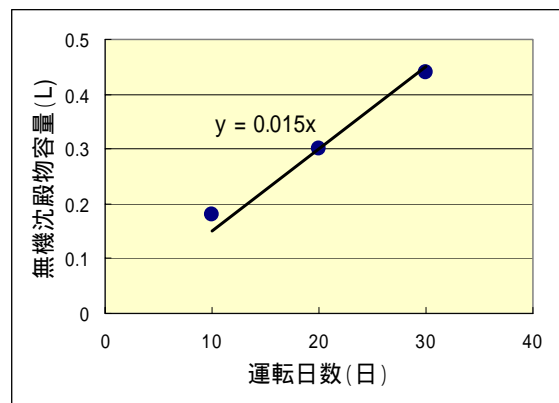
組成	湿潤重量 (g)
にんじん	4.5g・人 ⁻¹ ・日 ⁻¹
キャベツ	4.5g・人 ⁻¹ ・日 ⁻¹
バナナの皮	2.5g・人 ⁻¹ ・日 ⁻¹
リンゴ	2.5g・人 ⁻¹ ・日 ⁻¹
グレープフルーツの皮	2.5g・人 ⁻¹ ・日 ⁻¹
鳥のモモの骨又は手羽もとの骨（湯通し）	2.0g・人 ⁻¹ ・日 ⁻¹
鰯の干物（湯通し）	2.5g・人 ⁻¹ ・日 ⁻¹
卵殻	5g・人 ⁻¹ ・日 ⁻¹
米飯	2.5g・人 ⁻¹ ・日 ⁻¹
茶殻	1.0g・人 ⁻¹ ・日 ⁻¹
一人一日分の生ごみ量	25.0g・人 ⁻¹ ・日 ⁻¹

第3表 流入原水の種類と水量

種類	項目	濃度	水量
ディスポーザ排水	BOD	5,500・mg・L ⁻¹	5L・人 ⁻¹ ・日 ⁻¹
	SS	7,000・mg・L ⁻¹	
	n-Hex	700・mg・L ⁻¹	
擬似台所排水	BOD	600・mg・L ⁻¹	35L・人 ⁻¹ ・日 ⁻¹
	SS	400・mg・L ⁻¹	
	n-Hex	70・mg・L ⁻¹	



第2図 原水流入パターン



第3図 無機沈殿物の堆積状況

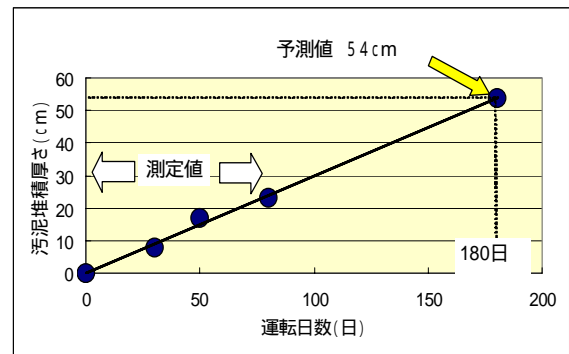
4.2 無機物の沈殿・堆積量管理特性

性能基準（案）に基づく試験による、ディスポー
ザ排水に含まれる無機沈殿物の蓄積状況は**第3図**
に示すとおりであり、1人1日当たりの無機沈殿物容
量は約0.015L・人⁻¹・日⁻¹となった。この試験結果
は本システムにおいて、無機物を貯留する容量確保

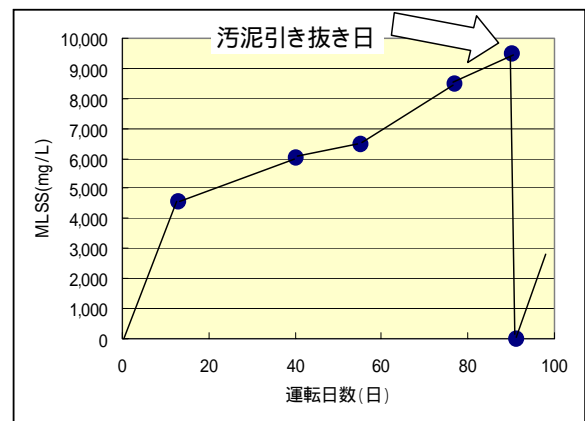
とその引抜きが必要なことを示唆している。また、これらの点を踏まえ、無機物のみを引抜く目的で排水処理槽の初段に無機分離室を設け、無機沈殿物を水切りした後、固形物として適切に処分されるシステムは、適正な管理のできることも明らかとなっている。

4.3 嫌気可溶化方式の汚泥堆積量管理特性

生ごみ有機固形物は嫌気的な雰囲気の中では、酸生成菌などの作用により有機酸レベルにまで可溶化されるが、生ごみ中に含まれる無機物やセルロースなどは難分解であるため、汚泥として貯留される。これらは嫌気消化によっても分解が進むが、温度条件や有機酸濃度の変化によって堆積状況が異なる。**第4図**は、嫌気可溶化+接触曝気（生物膜法）装置の13℃における嫌気可溶化室の汚泥堆積量の変化を性能基準（案）に基づき評価した結果である。この装置の場合は原則として6ヶ月毎に汚泥引抜きを行うが、汚泥堆積量を保守点検時に確認し、許容貯留容量に達する時期を予測して、その時期までに汚泥引抜きを実施することになっている。このような汚泥引抜きの適性化により、生物反応槽における処理の安定化が可能となる。



第4図 嫌気可溶化汚泥の堆積状況



第5図 好気可溶化槽のMLSS濃度

4.4 好気可溶化方式の汚泥蓄積量管理特性

好気可溶化方式は、生ごみ有機固形物を浮遊好気性微生物により分解・除去する方式である。なお、好気可溶化処理によるディスポーザ排水の分解収束値は約80%程度とされているため、汚泥引抜きは当然のこと必要とされる⁷⁾。**第5図**は好気可溶化+好気担体流動法装置における性能基準（案）に基づく試験期間中の好気可溶化槽内のMLSS濃度変化を示したものである。この装置の場合、原則として好気可溶化槽のMLSS濃度が8,000 mg・L⁻¹以上、10,000 mg・L⁻¹未滿を好気可溶化槽の許容貯留濃度とし、3ヶ月毎に汚泥引抜きを行うことを目安としていることから、汚泥引抜きにより、好気可溶化槽内の汚泥貯留容量を確保できていることが分かる。好気可溶化槽においては、汚泥の管理指標であるMLSS濃度で適正に管理することにより、水質の安定化が可能となる。

このように、適合評価を受けた本システムは、性能基準（案）の試験に基づく汚泥等の堆積状況等の把握により、堆積汚泥の適正な引抜き目安と引抜き

時期を決定していることから、適切なる維持管理体制の下で定期的な保守点検と汚泥引抜きを実施することにより、排水処理装置の性能は十分満足されることになる。

なお、引抜き後の無機物や汚泥は、一般廃棄物である生ごみを処理した結果生じたものであり原則として「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に定義される一般廃棄物に該当し、各地方自治体の状況に応じて、市町村に定める廃棄物処理計画に従って適正に収集・運搬・処分されなければならないことから、その維持管理体制は極めて重要である。

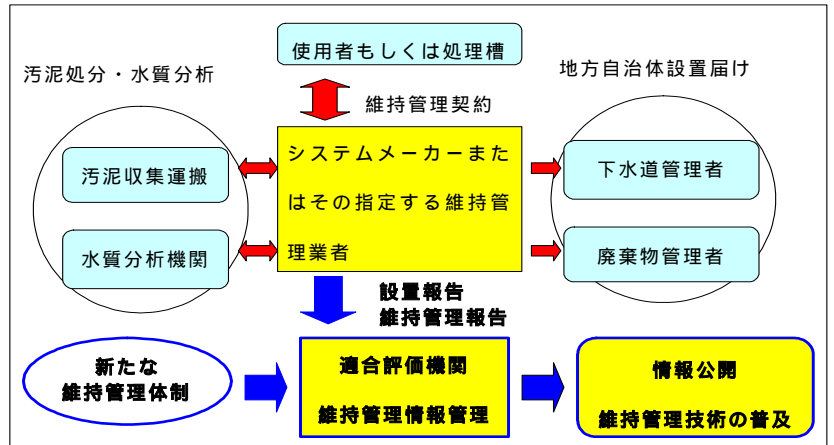
5. ディスポーザ排水処理システムの維持管理体制の構築

5.1 維持管理体制における適合評価機関の役割

本システムでは、発生する汚泥を適切に処分することが処理性能を安定させるため必要である。維持管理は排水配管の点検・清掃、排水処理装置の保守点検・水質検査に加え、汚泥管理・処分までを含めた、総合的な維持管理体制が必要である。

また、現在本システムが適正な排水設備として社会的な評価がなされつつあるが、適合評価書を交付

された本システムについては、設置後の性能および維持管理品質を下水道管理者から求められている。そのため、本システムを評価した適合評価機関が設置システムの性能や維持管理の実施を把握して、公正・公平・透明性のある手段により情報公開を行い、本システムの継続的、総合的な維持管理の確立を目的とした、維持管理体制の仕組みづくりを行っていくことは、社会的要請に応える重要な役割といえる。



第6図 ディスポーザ排水処理システムの新たな維持管理体制

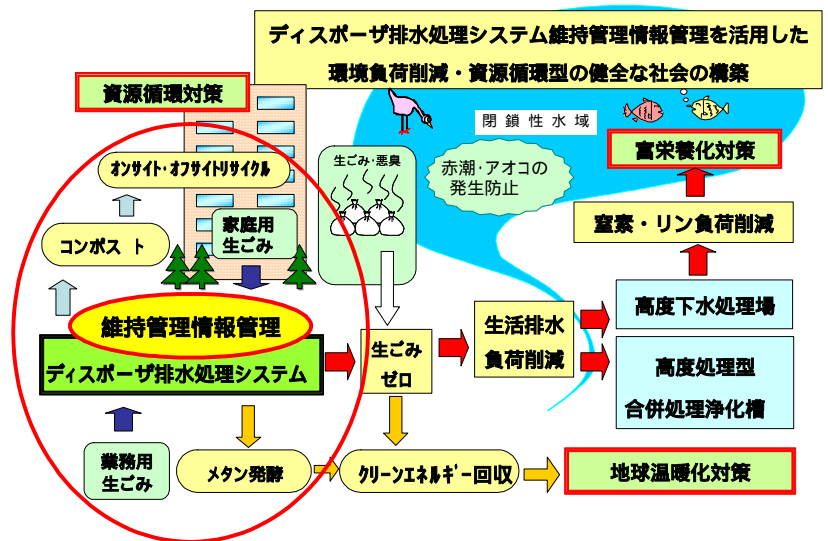
5.2 維持管理体制の仕組み

現在システム設置後の維持管理状況を把握し、システム性能が確保されていることを確認する目的で、適合評価において1回/年以上の水質検査が義務付けられている。しかしながら、この報告義務は使用者もしくは処理槽管理者ではなく、また汚泥処分の実態は明らかにされていない。さらに、全国的な設置実態が把握されていない状況であり、このことが地方自治体下水道管理者の本システムへの理解不足となっている。

この課題を解決するため、新たに設置物件管理の仕組みを追加して、維持管理情報管理の透明性を高めたものが、第6図の維持管理体制である。

従来どおり維持管理の実施主体は、システムメーカーまたはその指定する維持管理業者であり、使用者もしくは処理槽管理者と維持管理契約を締結する。維持管理の実施にあたっては、地方自治体下水道管理者等へ提出した維持管理計画書に従った定期的な保守点検および汚泥の管理を行うが、さらに新たに適合評価機関へ設置物件の登録および維持管理結果の報告を行う仕組みを追加した。この場合、発生汚泥の収集・運搬が適切になされているかの実態の報告は重要な位置づけにある。なお、システムメーカーからの適合評価機関への報告は、適合評価書の適合条件となっている。

新たな維持管理体制は、システムメーカーが設置物件、処理水水質分析および汚泥処分結果の報告を適合評価機関へ行い、適合評価機関は設置システムの実態についての情報管理を実施し、それらの情報



第7図 ディスポーザ排水処理システムの維持管理情報を活用した環境負荷削減・資源循環対策への展開

を一元管理して情報公開することで、本システムの信頼性を確保して健全な普及を果たす役割を担うこととしている。また、適合評価機関は本システムの適正な維持管理技術および管理システムの普及を推進する目的で関係機関と連携し、維持管理講習等を実施して、総合的な維持管理体制の構築を行う。

6. おわりに

本システムは、これを適正に活用することで、ごみの減量化と水環境の保全に貢献できることから、今後、循環型社会形成の観点から、急速に普及する本システムに関して適切な維持管理が実施され、その情報を公正・公平・透明性をもって適合評価機関が管理していくことは重要であると考えられる⁸⁾。

また、維持管理情報の活用は、本システムの維持管理技術レベルの向上と本システムの安定した性能

確保を図り環境保全に資するとともに、**第7図**に示すように有機質資源としての業務用生ごみを含めた生ごみ・汚泥によるクリーンエネルギー回収やオンサイト・オフサイトコンポストリサイクルへの展開も視野に入れ、生ごみ・汚泥の有効利用と水環境保全および地球温暖化への対応を図るための有機質資源情報管理の位置づけも必須であると考えられる⁹⁾¹⁰⁾。

つまり、少量分散化した生ごみ発生源の一元管理による有機質資源の有効活用を図るものである。

この新たな維持管理の仕組みを通して、循環型社会形成に貢献していくためには(社)日本下水道協会、生ごみ処理システム協会、システムメーカー、国・地方自治体の環境関連研究機関等との一層の有機的關係強化が必要である。

参考文献

- 1) 西守信二, 鈴木理恵, 竹内藤男; ディスポーザー排水処理システムの新たな制度に基づく評価, 用水と排水, Vol. 45, No. 6 (2003. 6)
- 2) (財)茨城県薬剤師会公衆衛生検査センターホームページ <http://homepage3.nifty.com/ipa>
- 3) 建設省都市局下水道企画課; 「ディスポーザー排水処理システムの下水道への接続について」 1998. 5. 7
- 4) (社)日本下水道協会ホームページ
下水道のためのディスポーザー排水処理システム性能基準(案)について <http://www.alpha-web.ne.jp/jswa/news/despoza.html>
- 5) 社団法人日本下水道協会; ディスポーザー排水処理システムの取扱いの考え方について, 平成13年6月
- 6) 西守信二, 鈴木理恵, 竹内藤男; ディスポーザー排水処理装置の適合評価を踏まえた技術動向, 生活と環境, 29~35 (2002. 10)
- 7) 竹崎義則; 厨芥由来固形物の生物学的可溶化に関する性能評価, 日本水処理生物学会, Vol. 137, No. 4, 2001年
- 8) 西守信二, 鈴木理恵, 竹内藤男; 環境保全型ディスポーザー排水処理システムの性能評価と高度化, 資源環境対策 Vol. 38 No. 8 (2002. 7)
- 9) 稲森悠平, 山海敏弘, 松村正敏; クロスメディアを踏まえた、環境負荷資源循環型の排水処理技術の高度化, 資源環境対策, Vol. 38,

No. 8(2002. 7)

- 10) バイオマス・ニッポン総合戦略(案) 平成14年12月, 内閣府, 文部科学省, 農林水産省, 経済産業省, 国土交通省, 環境省