

Epistula

えびすとら

建設省建築研究所
Building Research Institute

Vol.26

発行：1999. 11

ごみ問題の現状と課題

使い捨て文化の国民生活への浸透、経済規模の拡大等に伴い、特に昭和60年代以降、廃棄物の排出量は急増している。

ごみの量の増大、質の多様化、処理の困難化、最終処分場の逼迫等の問題を解決し、持続可能な社会システムを構築するためには、ごみ処理対策の抜本的な転換が必要である。

これまでのごみ処理は、単純に燃やして埋める、ということを中心としてきたが、今後は、ごみそのものの発生抑制、排出されたごみはできるだけリサイクル、焼却する場合は熱回収、等を徹底する必要がある。

また最近、ごみ焼却に伴って発生するダイオキシンが大きな社会的問題となっており、燃焼温度の管理が困難な小規模な焼却施設を廃止する方向性が打ち出されている。

一般に家庭ごみ総量に占める生ごみの割合は、地域によって差はあるが、35%~55%程度（湿重量ベース）とされており、家庭ごみの大きな部分を占めるのみならず、腐敗による臭気の発生、衛生害虫の発生等、ごみの保管・収集において居住環境の不衛生化等の原因となる。

このため、小規模な焼却施設の廃止は、直接的に住環境への影響を生じせしめることとなる。

このような問題を解決するための一つの方法として、ディスポーザーによる生ごみの処理が注目されている。

ディスポーザーによる生ごみリサイクルシステムは、ディスポーザーによって生活の利便性が向上するのみならず、生ごみの減量化によって上記問題の解決に寄与し、更に、ごみの収集や分別を容易なものとすることによって、総合的な資源のリサイクルシステムを構築する上で、有効に作用することが期待できるからである。

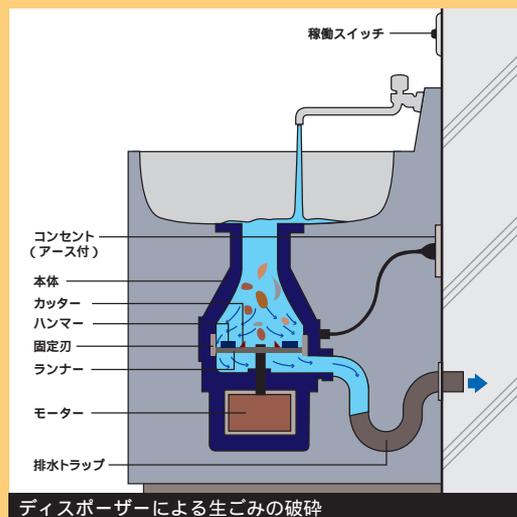
ディスポーザーとは



ディスポーザーのカットサンプル

米国では、ディスポーザーで破碎された生ごみは下水処理場にそのまま流されるため、下水処理場には大きな負荷がかかるが、この高い負荷を逆に利用し、メタンガス発電や、余剰汚泥のコンポスト化・緑農地還元も行われるようになってきた。

ディスポーザーは、約半世紀前に米国で発明された生ごみを水とともに粉碎して排水管に流し出す装置である。すでに米国の家庭では50%以上の普及率で、機構的にはほぼ完成の域に達している。米国の多くの都市では新築の家屋にディスポーザーの設置を義務づけ、その一方で生ごみを捨てることを禁止している。



ディスポーザーによる生ごみの破碎

特集「ディスポーザーによる 生ごみリサイクル システム」の開発

DISP SER

「ディスポーザーによる生ごみリサイクルシステム」の開発

日本におけるディスポーザーに関する取り扱いと問題点

我が国においては、従来より、ディスポーザーに関しては次のような問題点が指摘されており、ディスポーザーの使用は一般的ではない。

(1) 下水道整備地域における問題

ディスポーザー排水を未処理で下水道に流入させた場合、下水道管渠における堆積物の増加、閉塞、堆積物及び高濃度のスラリーによる硫化水素の発生とこれによるコンクリート管の劣化、下水処理場における過負荷、下水処理における汚泥の増大、合流式下水道における雨水越流時の水環境汚染等の問題が生ずることが懸念されている。

このため、ディスポーザー使用自粛の行政指導が多くの地方自治体で行われているほか、条例によりディスポーザーの使用を禁止している地域もある。

(2) 下水道未整備地域における問題

現行の合併浄化槽の構造は、ディスポーザーに起因する負荷の増大を前提としたものではなく、ディスポーザー排水の流入により、処理性能を維持できなくなる。

また、生活雑排水を処理していない場合、これにディスポーザー分の負荷が加わって公共用水域等に排出されることとなり、環境への負荷が著しく増大する。

(3) 建築基準法令上の問題

ディスポーザーは、建築基準法令に基づく給排水設備の技術基準において予想しない特殊な設備であ

り、この基準に抵触するため、使用する場合は、建築基準法第38条の規定に基づく建設大臣の認定を取得する必要がある。

「ディスポーザーによる生ごみリサイクルシステムの開発」プロジェクト

建設省においては、総合技術開発プロジェクト「建設副産物の発生抑制・再生利用技術の開発（H3～H8）」のサブテーマとして、「ディスポーザーによる生ごみリサイクルシステムの開発」を、平成6年度から平成8年度までの3カ年度にわたって実施した。

この研究開発においては、諸外国における取り扱いの現状を踏まえ、前記の問題点を克服することができるようシステム設定を行い、持続可能な社会システムの構築に資する「ディスポーザーによる生ごみリサイクルシステム」の開発を最終的な目標とした。

この研究開発は、建設省と民間企業21社、(社)建築業協会、(社)型式浄化槽協会の共同研究として実施したものであり、(財)日本建築センターに事務局を設置した。

本研究開発の目的は、集合住宅等の厨房から発生する生ごみの発生抑制・再利用を図るとともに、生ごみの搬送・収集・処理に係る労力・苦役の低減を実現することにより、ごみ問題への対応、高齢化社会の到来に備えた利便性の実現を併せて達成することである。

より具体的目標としては、ディスポーザーによって破碎した生ごみのコンポスト化

生ごみを処理する過程で生ずる汚泥の減量化・減容化

を設定した。

(1) システムの構成

生ごみリサイクルシステムは、生ごみを破碎する部位(ディスポーザー)破碎された生ごみを搬送する部位(排水配管システム)破碎された生ごみを処理し、コンポスト・再利用水を生成する部位(排水処理・コンポスト化装置)の3つの部位によって構成される。

本研究開発においては、前記からまでの部位を一つのシステムとして考え、図1、図2に示すシステムを「標準システム」として規定し、各部位に関する要求性能の設定等を進めた。

このシステムの機能を決定する要因は、家庭から発生する厨芥(ちゅうかい)、汚泥などの生ごみ、生成するコンポスト、再利用水、廃棄すべき余剰物の質・量と、システムに投入するエネルギー等の質・量であるが、研究開発を進めるに当たり、排水の汚濁負荷(公共用水域や下水道に対する負荷)および発生する廃棄物の量が従来のディスポーザーを用いないシステムと比較して増加しないことを、前提条件とし、下水道整備地域及び下水道未整備地域における排水の処理システムの構成及び処理性能については、次のとおりとした。

(2) 下水道整備地域

下水道整備地域においては、ディスポーザー排水+厨房排水を処理することとなる標準システム2を検討対象としており、処理性能については、除外施設に設定される基準として最も厳しい値を参考として、処理水のBOD*1濃度300mg/ℓ以下、SS*2を300mg/ℓ、n-Hex*3を30mg/ℓ以下とすることとした。

上記の処理性能を設定した場合、図3に示すと

り、下水道への負荷は増大しない。

(3) 下水道未整備地域

下水道未整備地域においても、「ディスポーザーを用いない場合と比較して環境への負荷が増大しないこと」がシステムの前提条件であるので、し尿と雑排水をあわせて処理する合併処理浄化槽の設置が前提となる。しかし、昨今、未処理生活雑排水による水環境の汚染が問題となっており、閉鎖系水域や水源地域等においては、BODみならず窒素、磷の除去も考慮する必要がある。

このため、処理水のBOD10mg/ℓ以下、T-N*4 10mg/ℓ以下、T-P*5 1mg/ℓ以下の処理性能を設定することとした。

(4) 研究成果

この研究開発プロジェクトにより、次のような研究成果を得ることができた。

家庭から排出される生ごみの構成と負荷量(表1参照)

ディスポーザーの性能評価及び振動・騒音対策ディスポーザーを設置する場合の配管設計ガイドライン

下水道整備地域に対応する排水処理・コンポスト化装置の設計に必要な基礎的データの収集・整理ディスポーザー対応型高度処理浄化槽の構造基準ガイドラインの作成

これらの成果を踏まえ、既に活発な製品開発が行われている。

現在、建設省建築研究所では、ディスポーザーを用いた生ごみリサイクルシステムを実際に設置し、その効果並びに水、物質、エネルギーの収支を実証的に検証するとともに、騒音等に関する利用者の反応等、我が国における生活習慣との整合性等についても、アンケート調査等によって把握することを目的として、平成9年12月から平成12年3月31日までの期間、フィールド実験を実施している(図4参照)。

現時点においては、次の事項について知見を得ることができたが、今後、これらの評価・解析を進めるとともに、更に必要な項目については追加して調査を実施する予定である。

家庭で発生した生ごみのうち、約9割はディスポーザーで処理できた。

ディスポーザーの使用前に行ったアンケートでは、ディスポーザーの利便性を評価し、期待するとした回答者が約3割にとどまり、逆に、騒音、排水管のつまり等の理由により不安であるとした回答者が7割にものぼった。しかし、ディスポーザーの使用開始後に行った調査では、約8割の回答者が便利である(大変便利である)と回答しており、この実験現場では、騒音、排水管のつまり等については、特に問題となっていないことがわかった。

課題及び展望

「ディスポーザーによる生ごみリサイクルシステムの開発」においては、あらゆる文明の利器がそうであるように、ある意味では「諸刃の剣」といえる「ディスポーザー」を、われわれの生活の利便性と、都市生活における衛生水準を向上させると同時に、自然環境・インフラストラクチャーへの負荷を減少させ、持続可能なリサイクル型社会を構築するための1つの道具として使いこなすための方法論の確立をめざし、検討を進めてきた。

このため、本研究開発においては、「ディスポーザーを用いない場合と比較して自然環境・インフラストラクチャー等に対する負荷が減少するものであること」を必須の条件として研究開発を進めてきた。

今後、生ごみ・余剰汚泥の減量化・減容化・コンポスト化等再資源化等に関して更に検討を進める必要があるが、このリサイクル等を実用的なものとするためには、エネルギー収支を含めた経済性の向上が必要であり、建物の廃熱等を利用したハイブ

リッドシステムの構築は、今後の重要な技術的課題である。

本研究開発においては、下水道等ごみ収集システムといった既存のインフラストラクチャーに悪影響を及ぼさないことを前提条件として、建物内での完結を目指したシステムが構築されているが、真の意味で社会に有益なシステムを構築するためには、建物側で全て処理するか、さもなくば全て下水道によって処理する、といった両極の考えのみならず、ある程度建物側で処理はするものの、ある程度下水道に対する負荷増大を許容する、という方法についても、十分に検討の余地があるのではないかとと思われる。

また、米国で見られるように、ディスポーザーで破碎した未処理の生ごみを、下水道そのものが処理し、汚泥等のリサイクルを行う方法についても、社会システムの違いも含めてその利害得失について十分な検討を行い、真に有益な場合については導入を検討すべきであると思われる。

生ごみの「処理」に関する負担を、個人と社会システムとの間でどのように分担するのか、という問題は、単に個人・公の負担の大小のみならず、総体としてのソーシャルコスト、費用対投資効果の問題と密接に関係している。

21世紀に向けて、持続可能なリサイクル型の社会システムを構築するためには、建築物、建築物群、地区、地域といった様々なスケール、地域特性、インフラストラクチャーの整備状況等に対応した合理的なシステム選択等が成されるべきであり、このためには、利用者、周辺・地区住民、ごみ収集・処理業務、下水道事業等におけるメリット・デメリット(往々にしてこのメリット・デメリットは、相互のトレードオフの関係性を有している。)に関する総合的な分析を踏まえたLCAの評価手法の開発が、最も重要な課題であるといえよう。

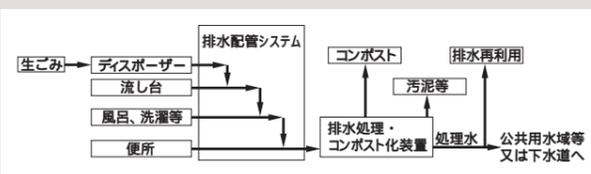


図1 標準システム1(全排水合流方式)

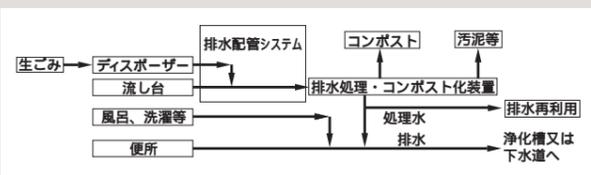


図2 標準システム2(厨房系統分流方式)

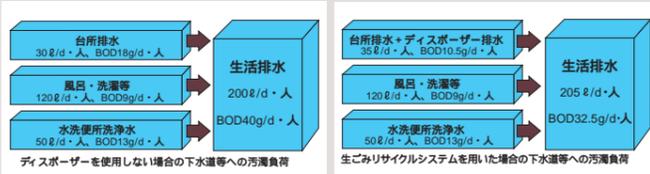


図3 下水道に対する負荷

表1 ディスポーザーで破碎される生ごみによる汚濁負荷量

項目	全量負荷(g/人・日)
BOD	27.5
T-N	1.4
T-P	0.3

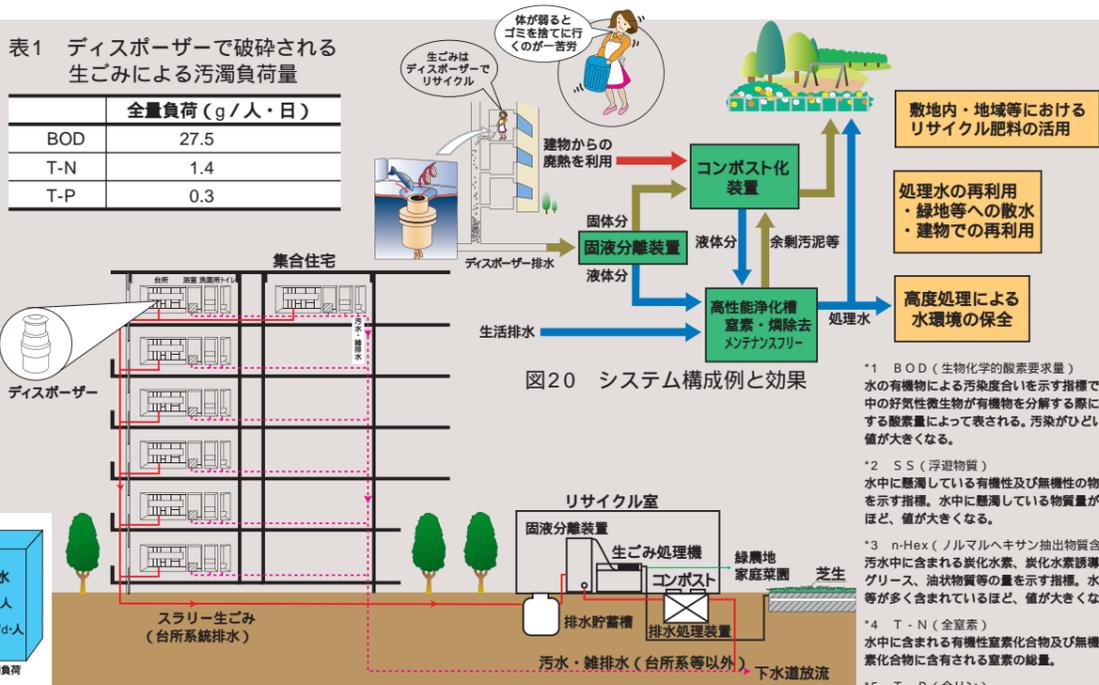


図20 システム構成例と効果

ディスポーザーによる生ごみリサイクルシステムの 面的整備による効果



*1 BOD(生物化学的酸素要求量) 水の有機物による汚染度合いを示す指標で、水中の好気性微生物が有機物を分解する際に消費する酸素量によって表される。汚染がひどいほど値が大きくなる。
*2 SS(浮遊物質) 水中に懸濁している有機性及び無機性の物質量を示す指標。水中に懸濁している物質が多いほど、値が大きくなる。
*3 n-Hex(ノルマルヘキサン抽出物質含有量) 汚水中に含まれる炭化水素、炭化水素誘導体、グリース、油状物質等の量を示す指標。水に油等が多く含まれているほど、値が大きくなる。
*4 T-N(全窒素) 水中に含まれる有機性窒素化合物及び無機性窒素化合物に含まれる窒素の総量。
*5 T-P(全リン) 水中に含まれる様々なリン化合物に含まれるリンの総量。

第二研究部

建築物の寿命とは？ 近年、環境問題や投資余力の低下等を背景として、建築生産のあり方は従来のスクラップ&ビルド型から良質なストック形成を目的とする長期耐用型への移行が図られています。建築研究所第二研究部では、平成10年度に維持保全研究室を設置し、長期耐用型に対応した建築物の維持保全に関する諸問題について本格的な検討を推進しているところです。維持保全に係わる課題は、従来の材料科学的観点からの耐久性研究に加えて、環境・社会・人間を考慮した研究が必要となります。単なる延命治療ではない、建築物のライフサイクルデザインのあり方が問われているのです。

このような維持保全研究に対する意識の高まりを受けて、平成11年6月17日には、「建築物の維持保全シンポジウム」(社)建築研究振興協会主催)が、建築会館ホールに140名を超える参加者を迎えて開催され、維持保全研究室において実施されている多様な研究内容の紹介とともに、「建築物の

維持保全について考える」と題したパネルディスカッションが行われました。各界において第一線で活躍中のパネリストにより、諸外国の事例や日本における問題点等について、材料・設備から社会・文化の領域まで幅広い、有意義な議論が展開され、最後に、菅原進一東大教授(司会)が「維持保全元年」を高らかに宣言して、盛会のうちに閉幕致しました。

今後、益々重要性を増していくこの種の課題に対して、第二研究部は積極的に取り組んでいきたいと考えています。



第三研究部

第三研究部は総勢17名のスタッフを擁し、建築物の構造安全性や使用性の向上に関する調査・研究を行っています。さらに今日では、建築基準法改正作業を技術的な面で全面的に支援し、蓄積された研究成果を構造規定の性能規定化に反映させてきました。

主な研究業務の中には「時代の要請に応じた新しい構造や構法の開発」も位置付けられており、さまざまな技術的観点からの調査研究に着手しています。近年では、検知・判断・制御といった自律的機能を建築構造に付与する高知能建築構造システムの開発や、住宅用免震技術の開発などに関するプロジェクトにあたっています。

また、平成11年度からは木造の新たな可能性を探るべく、5ヶ年にわたり建設省総合技術開発プロジェクト「木質複合構造技術の開発」が

開始されました。本プロジェクトでは、木材と他材料による木質ハイブリッド部材や、木造と鉄筋コンクリート造や鉄骨造などを複合化した木質ハイブリッド構造の技術開発を通して、事務所建築や大空間建築物などの一般化を目指しています。また、地球温暖化防止の観点からみれば、近年、森や樹木のCO₂吸収能力が注目されてきており、木材もCO₂を吸収して出来たエコマテリアルとして他材料にはないメリットを持っています。信頼性の高い木造建築の姿で、木材の有効利用の促進を図れば、それだけCO₂の固定量も増えることとなります。

以上のように第三研究部では、建築構造技術からの視点だけでなく地球環境の保護なども見据えた建築構造の新たなスタイルを、きたる21世紀に向けて提案してゆきたいと考えています。

編集後記

従前から、日本にもゴミ処理に対する問題意識は多かれ少なかれ存在したはずである。二十数年前、食品生産工場の見学会で、工場で排出されるプラスチックゴミを加工したリサイクル品をその職員から土産として手渡されたことを覚えている。当時、これもゴミ処理問題に対するひとつの解答だったわけである。しかし現在、社会が目の当たりにしている状況を見ると、これまでのゴミ処理問題に対する認識を抜本的に転換せざるを得ない時期に来ているようだ。

ディスプレイも、生ゴミの減量化や資源のリサイクルといった点で日本にとって次世代のゴミ処理システムとしての可能性を十分備えており、今まさに研究開発を行わなければならない重要な課題であることに疑う余地はない。しかし、仮にディスプレイを使う便利な生活が実現されたとしても、それはゴミ処理の一部を担う道具にしか過ぎない。ゴミ処理問題を考える上で、ゴミ自体を出来るだけ出さない生活様式を一人一人が心掛けていくことが、ゴミ問題を解決する糸口であり、その上でディスプレイの使用価値も上がるのではなかろうか。(Y.O)

出版のご案内(近刊)

BRI Proceedings No.6
「Workshop on “ MODELING OF DETERIORATION IN COMPOSITE BUILDING COMPONENTS DUE TO HEAT AND MASS TRANSFER ”」
(Kazumasa WATANABE)



BRI Proceedings No.7
「 THE THIRD MANAGEMENT PANEL ON COLLABORATION RESEARCH ACTIVITIES BETWEEN JRC-ISIS & JBRI 」
(Mizuo INUKAI)



Epistula

第26号 平成11年11月発行
編集：えびすら編集委員会
発行：建設省建築研究所(企画部)
〒305-0802 茨城県つくば市立原1
Tel.0298-79-0642 Fax.0298-64-2989
えびすらに関するご意見、ご質問をお寄せください。
また、バックナンバーは、ホームページでご覧になります。
(<http://www.kenken.go.jp/epistula.html>)