

コミュニティによる地域環境管理への展望 — 家庭雑排水処理事業の運営を例として —

(社) システム科学研究所 正 小幡 範雄
 大阪大学工学部 日下 正基
 (株) 環境工学コンサルタント 正 金子 泰純
 (社) システム科学研究所 正 千頭 聡

1. はじめに

家庭から排出される生活雑排水による水質汚濁が、最近大きな問題となっている。家庭雑排水は、これまで法的な位置づけがないまま放置されていたため、下水道処理区域外においては、いわばたれ流しの状態となっている。下水道が整備されれば、この問題は解決されるものと期待されるが、昭和56年度末の総人口普及率は32%と依然低く、この整備を待つ間にも汚濁は進行するものと思われる。そこで、国をはじめとする各自治体でこの処理のあり方について検討が進められている。これらの事例は水質、除去効率に最大の関心が置かれている。本報告では、琵琶湖流域の集落を対象として、家庭雑排水処理事業を、単なる水質問題としてとらえるだけでなく、下水道計画と組み合わせるべき環境保全の代替案の1つと位置づけ、地域環境づくりの新しい社会制度的な枠組みを検討するうえで1つの基礎になるという認識で、そのシステム構成から運営形態について考察した。

家庭雑排水処理は、①汚濁負荷削減効果、②生活みなおしの動機づけ、③下水道計画みなおしの提起、④汚泥処理の原型の確立、⑤内湖機能の分散、複元の可能性の明示、などの点において意義がある。本報告では、これらのなかで、排水処理が住民にとって下水道システムというブラック・ボックスでしか認識できなかった状況から、日常的に視覚的、感覚的に認識できる状況への変換の可能性をひめていることに注目したい。

2. 家庭雑排水処理システムの構成

(1) 基本的考え方

処理システムの基本的な考え方は、各家庭の簡易処理装置と水路、地及びこれらの機能を補完する酸化池や雑排水集合処理施設、汚泥堆肥化施設を地域の自然的条件・社会的条件・人的条件にあわせて構成することである。

このシステムは下水道計画に対してみれば、①空間的には施設(装置)が分散配置されるので地域の環境条件にあわせやすい、②時間的には投資効果がすぐに期待できる、③維持管理を住民が担う場合であれば水利用-汚水処理が日常生活のなかで一体として認識できる、④計画人口、負荷量、排水量等計画フレームを固定する必要がなく個人の真の需要に応じられる、という特徴がある。

(2) システムの構成要素

処理システムの形態は図-2に示すように、①処理槽の構造、②汚水・汚泥引抜き方法(装置)、③汚水処分方法、④汚泥処分方法、⑤作業主体の組み合わせにより多様なものが考えられる。これらの組み合わせ内容にしたがって、ため池(酸化池)、水路、コンプラ、汚泥処理施設(堆肥化)施設もシステム要素として明確に位置づけられてくる。したがって

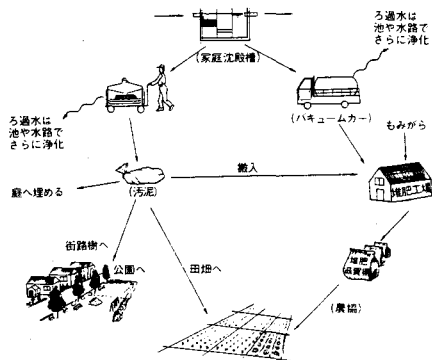


図-1 家庭雑排水処理システムの概念図

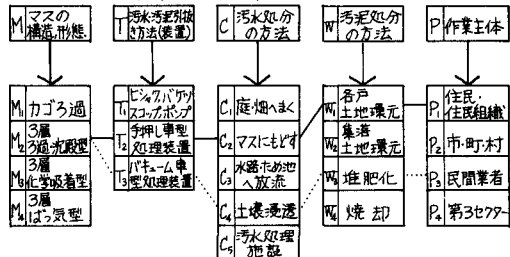


図-2 システムの構成要素

3. 家庭雑排水処理の事業化手法

事業化の手順は図-5に示すとおりである。このフローからわかるように、事業化は、①下水道計画との調整をはかりながら、②県、市町村、住民の役割分担を明確にしたうえで、③環境基盤条件からみた適切なシステムを選定し、④これを維持管理するものである。

(1) 県、市町村、住民の役割分担

また、これら3者の
情報交流は図-6

のようなものが考えられよう。いずれにしても、これまでの広報紙のような情報伝達だけでなく、ひざをつきあ
わせたような意見交換の場が必要である。

(2) 下水道計画との調整

本事業は下水道との二重投資を回避しながら下水道計画の遅れをカバーするものであるから、システム導入に

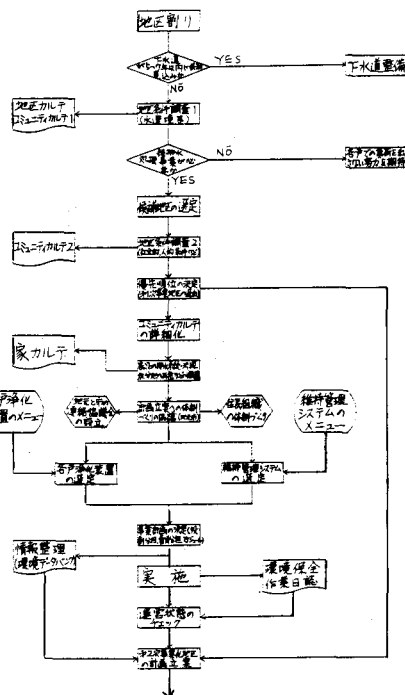
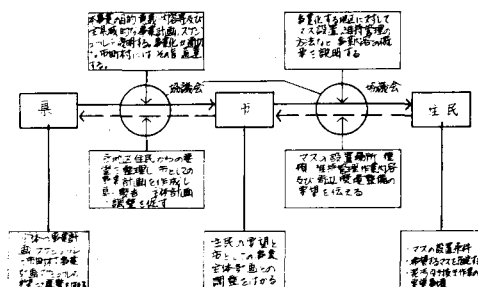


図-5 家庭雑排水処理の事業化手順

表-2 役割分担

	役 割 分 担
県	・武蔵事業の実施 ・全体事業化計画の策定 ・県域での環境基盤条件調査 ・各市町村への指示、通達 ・教育、指導、啓もう
市 町 村	・事業化計画の策定 ・市域での環境基盤条件調査 ・地区協議会の設置調整 ・事業化で得られる情報管理
生協 民 地 区 に 関 係 会	・コミュニティ・センターの作成 ・維持管理組織の形成 ・処理システム基本実施計画の策定 ・教育、指導、啓もう



四-6 県、市、住民の情報交流

Figure 1 displays 16 hand-drawn diagrams, labeled A through J, illustrating various water treatment processes. Each diagram consists of a box with a letter and a symbol, followed by a flowchart showing the sequence of treatment steps. The components used in the processes are: 排水水 (Wastewater), ろ過装置 (Filtration device), 沈殿槽 (Sedimentation tank), and 酸化池 (Aeration tank).

- A** (Symbol: vertical lines): 排水水 → ろ過装置 → 酸化池
- B** (Symbol: solid black square): 排水水 → ろ過装置 → 酸化池
- C** (Symbol: checkerboard pattern): 排水水 → ろ過装置 → 沈殿槽 → ミミダ
- D** (Symbol: diagonal lines): 排水水 → ろ過装置 → 沈殿槽 → ミミダ
- E** (Symbol: solid black square): 排水水 → ろ過装置 → 酸化池
- F** (Symbol: solid black square): 排水水 → ろ過装置 → 酸化池
- G** (Symbol: diagonal lines): 排水水 → ろ過装置 → 酸化池 → ミミダ
- H** (Symbol: vertical lines): 排水水 → ミミダ → 沈殿槽 → 酸化池
- I** (Symbol: solid black square): 排水水 → ミミダ → 酸化池
- J** (Symbol: diagonal lines): 排水水 → ろ過装置 → 沈殿槽 → ミミダ

対象家庭排水	下水管の断面形状		下水径内径(断面形状)		6~10年以内(断面形状)		10年以上(断面形状)	
	断面形状	断面径	進行状況(断面形状)の調査結果		進行状況(断面形状)の調査結果		進行状況(断面形状)の調査結果	
家庭排水	雨水							
生活排水Ⅰ	雑排水							
	尿							
家庭排水	雨水							
生活排水Ⅱ	雑排水							
	糞尿							
	糞尿・浄化槽排水							
家庭排水	雨水							
生活排水Ⅲ	台所・浄化槽排水							
	浄化槽排水							

地 区 特 性		内 容		注
地 区 別	地 区 別	・ 調査地 ・ 調査時期	調査地 調査時期	
	調査地	調査地の概要	調査地の概要	
	調査時期	調査地の概要	調査地の概要	
	調査地	調査地の概要	調査地の概要	
	調査時期	調査地の概要	調査地の概要	
	調査地	調査地の概要	調査地の概要	
	調査時期	調査地の概要	調査地の概要	
	調査地	調査地の概要	調査地の概要	
	調査時期	調査地の概要	調査地の概要	
	調査地	調査地の概要	調査地の概要	

[illegible]

(3)環境基盤条件調査とシステム代替案

下水道計画のように処理区域人口、終末処理後の位置、管網のような大体的条件によって、計画を策定することはできない。このシステムは、住民が認識できる範囲でなければならぬので1つの処理単位は50～200戸程度が適当である。このように小さな地区にそれぞれふさわしいシステムをニーズにあわせて自然要素を取り入れて選択しようとするれば、相当きめ細い条件調査を必要とする。ここでは、表-4のようなコミュニカルテを提案する。このカルテにしたがって地域条件を把握したうえで、表-5に示したような地区で導入すべきシステム代替案を作成する。事業化にあたっては、これらの案について地区として合意の得られたものを選択することになる。

下水道事業に見られる行政の一方的な取組みに対して、行動レベルにまで高まった住民参加による環境保全事業の可能性を明らかにするため、滋賀県で実施されている住民関与型処理システムの汚濁除去効果、住民の環境保全行動意識の実態について調査した。調査は、住民、行政、汚泥引き抜き装置所有者との共同作業を通じて、中心課題である汚泥引き抜き作業という住民の環境保全活動に焦点をあてて行った。

モデル地区は図-8 に示す3地区である。

この事業は、“住民も琵琶湖の汚濁の原因者である”という認識のもとで、住民自らが汚引引き抜き作業という一種の

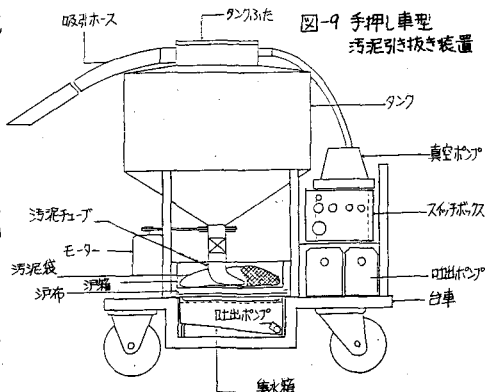


図-8 モデル地区の状況

	沅殿槽	地区の概況
A地区	4槽式, 150 ^ℓ 3枚は砕石	民間の建売住宅 宅田 55基
B地区	3槽式, 113 ^ℓ 3枚は3相 構造は簡單	既存の農村集落 70基
C地区	3槽式, 150 ^ℓ 3枚はベニヤ式 底面覆が狭く 深い	町営の平家集合 住宅 83基

環境保全労働を通じて積極的に参加していくことが大きな特徴であり、また極めて重要なものとなっている。維持管理における住民の役割分担としては、①1ヶ月に1回、約30分程度の糞尿槽の汚泥引き抜きと清掃 ②環境保全日誌への記録 ③糞尿槽の汚泥状態の監視 ④周辺環境の見回りと清掃 ⑤維持管理の組織づくり などである。

汚泥引き抜き作業は、新たに開発した図-9に示すような手押し車型の吸引式汚水汚泥分離装置により、汚泥ろ過水を分離しようとするものである。作業は簡単なボタン操作が主であり、フロック形成のための凝集剤注入に慣れるまでに若干時間を要するほかは、専門的技術をほとんど要しない。分離された汚泥はモミガラ袋に入ることになり、庭や畑へ還元することができる。また、ろ過水は再び槽の中へ戻す。1戸当りの作業時間は移動時間を含めても約20分程度であり、日曜日だけ6時間作業するならば、1ヶ月に約70戸の処理が可能である。この装置は試作段階で1台約90万円程度である。



(2) 事業効果

家庭雑排水処理事業は大きく分けて2つの効果が認められる。1つは汚濁負荷流出量の削減という直接的な効果である。これは、家庭から排出される汚濁負荷量に対する糞尿槽流出負荷量の割合という形で表現されるものであり、糞尿効果を示している。この評価尺度からみれば約20~40%の除去が期待できる。槽への糞尿量は、家族構成や生活様式などでかなりのバラつきが見られるが、概ね1ヶ月1世帯当り6~7kgに達する。槽内に糞尿した汚泥を攪拌後、図-9の汚水汚泥処理装置で汚水と汚泥の分離を図ると、槽内の汚濁物の95%以上を汚泥として回収することが可能である。回収された汚泥は含水率が80~90%であるが、N・Pの含有量は乾泥1g当りT-Nで29~35mg、T-Pで2~24mgである。結局、T-Nでみれば、1ヶ月後に1世帯当り約20~25gが本処理システムによって回収されることになる。しかし、この回収率を規定する最大の要因は、汚泥引き抜きの頻度である。維持管理が悪い場合は、槽内に糞尿する汚泥量は時間経過と共に頭打ちになり、流入水の変動によって糞尿汚泥が再び流出してしまうことも予想される。逆に1ヶ月に2回程度の汚泥引き抜きを実施すれば、前述の回収量は1ヶ月で1.5倍以上になるものと推測される。したがって、本事業の効果を評価していく上では、単に糞尿槽や汚水汚泥処理装置の効率のみを追求するのではなく、住民による維持管理の頻度を含めた長期的・積分的な尺度によることが重要である。

本事業のもう1つの効果としては、住民の生活環境に対する意識向上がみられる。従来の下水道とくらべて、糞尿槽の設置と維持管理の作業を通じて、身の回りの生活環境に対する意識の向上がみられることは、図-10に示したモデル地区住民に対するアンケート結果からも読み取ることができる。このアンケートでは約7割の人が何らかの意識の向上を認めている。このような意識の変化は、台所でのゴミの流し方といった汚濁発生行為そのものに影響を与えると共に、一方で水路等の清掃活動などを動機づけに

して、広く生活環境全般の見直しへと発展する可能性を秘めている。前者については、特に油を流した場合にはスカムの油分が多くなって維持管理作業が困難になることを体験している家庭も多く、油を直接流し流さず、紙でふき取ったり、また生ゴミはゴミ収集ルートへ出すといった行為が期待される。また、後者については、水路側溝のどぶさらえに多くの人が参加したり、こまめに日常的に清掃を行って行く中で、自分達の生活と環境とのかわり合いについて認識を深くし、従来ともすれば行政側の責任に一方的にまかせていた生活環境づくりに、再び住民が主体となることが期待される。しかし、モデル事業を通じて見られる住民の意識向上は現在のところ、

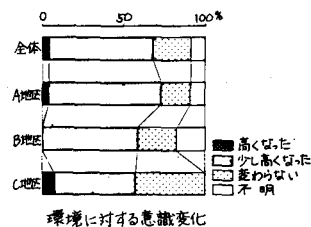


図-10 アンケート調査結果(1)

必ずしも具体的な行為となって発展してはならず、求取槽の維持管理という一種の環境保全労働にともすれば抑されてしまっている状態である。モデル事業という特殊性はあるにせよ、住民の環境保全労働に対しての評価が必ずしも十分でないところにその原因があるものと考えられる。今後の事業の推進のためには、たとえば集落を単位として、一定の環境保全行動の見返りに地区の公園を整備したり、水路の改修や集会所の建設を行うための一種のクーポンの発行といったものまで多種多様なものが考えられる。このような地域サービスの適用基準を明らかにするためには、住民が環境保全日誌のようなものを記録しておくことも大切である。

(3) コミュニティ環境管理の課題

今後、コミュニティによる環境保全を進めるうえでの課題をアンケート調査結果から整理すると次のようになる。

3ヶ所のモデル地区でも、環境管理の考え方や作業実態に相当の違いがみられる。農村集落であるA地区では8割以上の家庭が清掃を行っているのに対し、新興住宅でサラリーマン家庭の多いB地区では5割程度しかない。C地区のように町内会組織としてまとまっている地区では清掃作業は徹底している。次に、行政側からの作業内容の説明に対し、8割の人がそれぞれ以上にめんどうだと回答しており、行政と住民のコミュニケーションが十分でないことを窺わせる。住民参加型の形態をとるにしても、何らかの行政負担を望む人や用具の改良を望む人が多く、十分な支援システムの整備が急がれる。事業の効果は全体でみれば8割程度の人が認めているが、作業に苦痛を感じる人が多いB地区ではそれほど効果を認めない結果となっている。

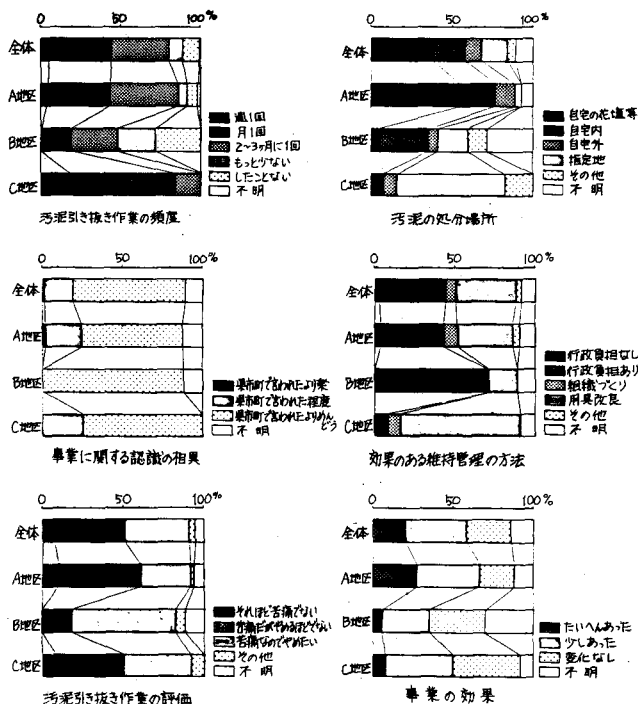


図-11 アンケート調査結果(2)

程度の人が認めているが、作業に苦痛を感じる人が多いB地区ではそれほど効果を認めない結果となっている。

以上のことから、コミュニティによる環境管理を実現、定着させるためには、①行政と住民の情報交換を密にし、②行政として十分な支援体制をととのえと共に、③作業環境改善のための機器装置の開発などの技術調達が不可欠である。どのような参加形態にするかは地区の特性を十分反映したものでなければならず、都市部に近い新興団地と古くからの農業集落ではかなり違った形態となろう。この意味で、先に述べたきめ細かい環境基盤情報に基づく計画立案と運用形態の検討が重要であり、これによって環境情報の整理の仕方も、従来のものと異なったものにする必要がある。

6. おわりに

身近かな水環境保全を住民参加型ないし主導型で進める事業手法について提案し、事業効果、運営のあり方について考察し、コミュニティによる地域環境づくりの糸口を見出すことができた。今後は、行政サービスとは何か、受益者負担とは何か等のより根本的な制度論的研究を進め、これを定着させる方策をさらに明確にする必要がある。なお、本研究は琵琶湖総合環境計画研究会(主催; 大阪大学教授 末石富太郎)で検討されたものを基にとりまとめたものである。本研究に対し、御協力いただいた滋賀県、(株)アロン化成、大阪大学大学院生の方々に謝意を申し上げます。参考文献: 滋賀県、滋賀県における家庭雑排水処理に関する調査研究報告書、1980