



Title	生活排水処理施設の効率的整備へ向けた国の施策方向
Author(s)	熊谷, 和哉
Description	第9回衛生工学シンポジウム（平成13年11月1日（木）-2日（金） 北海道大学学術交流会館） . 3 計画・事例 . 3-4
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 9, 162-167
Issue Date	2001-11-01
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/7163
Type	departmental bulletin paper
File Information	9-3-4_p162-167.pdf



3-4 生活排水処理施設の効率的整備へ向けた国の施策方向

熊谷和哉（元環境省廃棄物・リサイクル対策部浄化槽対策室 現厚生労働省健康局水道課）

1. はじめに

我が国における生活排水処理施設整備率は未だ 71 (69) %（平成 12 (11) 年度末 環境省・国土交通省・農林水産省調べ）、処理率では 62.5%（平成 11 年度末 総務省調べ）にとどまっており、このため、生活排水処理施設としてその地域特性に応じ、下水道（国土交通省）、農業集落排水施設（農林水産省）、合併処理浄化槽（環境省）の整備を行っている。

急激な少子化・晩婚化により、人口のピークが 2005 年前後と予想されており、人口減少期を目前にひかえた人口構造を前提に考えれば、国・地方公共団体とも公共事業に対して大きな資金投入ができない状況にあり、より一層の事業の効率化が求められることになる。

現状においても、下水道事業債の残高が 30 兆円（平成 11 年度末）を超え、経費回収率（＝下水道料金収入／汚水処理費用）が 6 割程度である上に、全国平均で施設整備率が 71 %、100 万人以上の大都市における施設整備率が 99% に対し、人口 5 万人以下の市町村において 45 %にとどまっている現状からわかるとおり、今後の施設整備は、下水道等のような汚水を管きよにより集める集合処理施設の効率性が上がらない人口散在地域にその中心を移して行くことになる。

表 1 日本の人口推移（国立社会保障・人口問題研究会）

	調査値	低位予測	中位予測	高位予測
1995	12557 万人	12557 万人		
1999	12669 万人	12658 万人	12667 万人	12681 万人
2000		12674 万人	12689 万人	12714 万人
2004		12705 万人		
2007			12778 万人	
2011				12956 万人
2025		11748 万人	12091 万人	12520 万人
2050		9231 万人	10050 万人	11010 万人

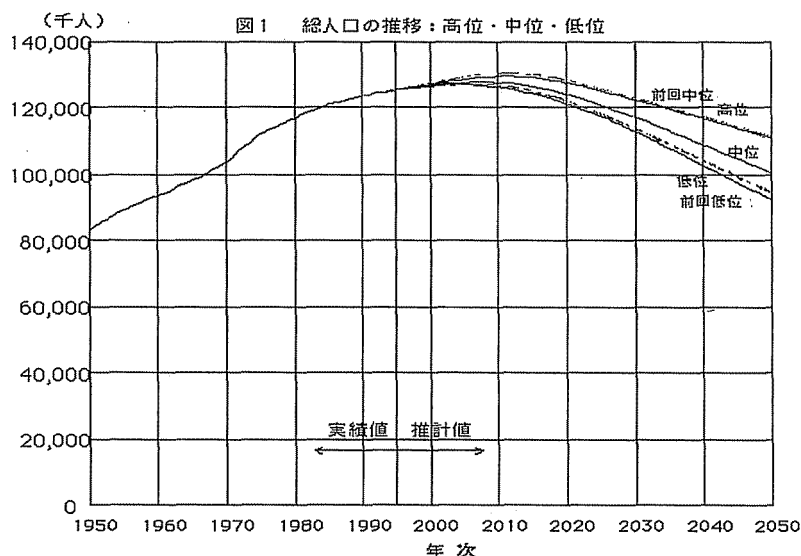
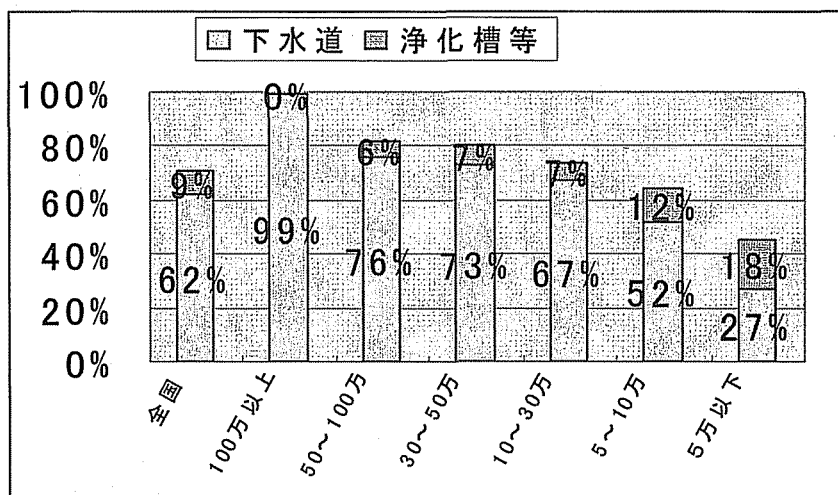


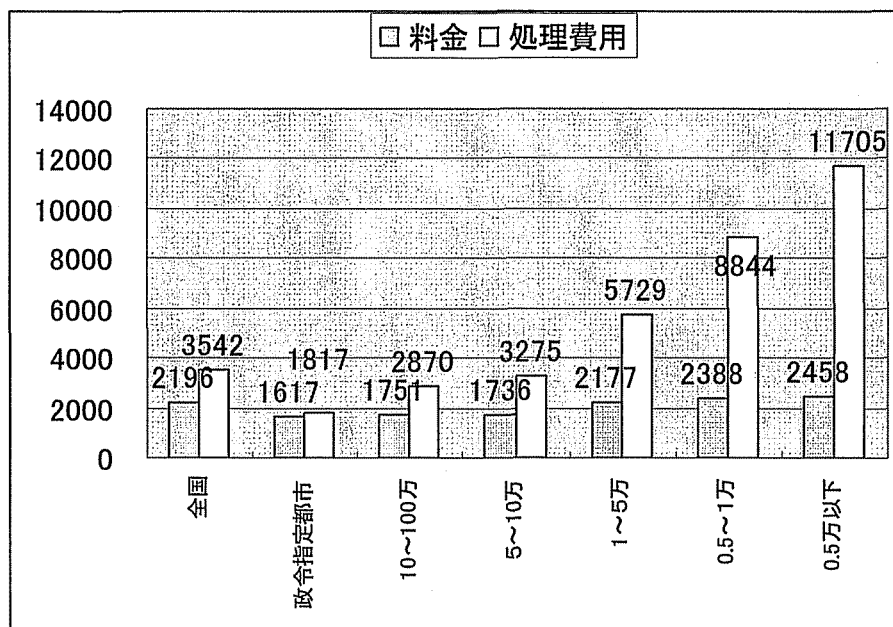
図2 我が国の生活排水処理率と施設整備率（平成12年度末）



現在の下水道事業の経費回収率を見ると、汚水処理費用にかかわらず下水道料金は標準世帯の月額（生活排水 20m³ 相当）ので 2000 ~ 3000 円程度で設定されており、人口規模が小さく財政的に脆弱な自治体においては、一般会計からの補てんにより事業を運営していることがわかる。

処理普及率が低い状況においては、このような事業運営も可能であるが、今後普及率が上昇するにつれ、事業経営のあり方を抜本的に見直さざるを得ない状況にあるといえる。

図3 処理人口別の料金と処理費用（単位：円）



2. 施設の選択

生活排水処理施設の整備については、大きく分けて、管きよにより生活排水を集めて処理する下水道や農業集落排水施設のような集合処理と、個々の家庭において処理を行う合併処理浄化槽のような個別処理の施設整備の二通りが考えられる。

国土交通省、農林水産省、環境省においては、各々の補助事業である下水道、農業集落排水施設、合併処理浄化槽についての費用関数等を表2の形で明らかにし、施設整備に当たって適切な経済性比較のもと実施することを求めている。

人口密度が小さい地域においては、単位管きょ距離あたりの処理人口が上がらず、管きょ敷設費用に大きな費用負担が生ずることになる。このため、経済効率性を求めるためには、住居の存在状況や地形に基づき集合処理と個別処理を適切に組み合わせる必要がある。

3. 生活排水処理施設の経済比較のための基本諸元（表2）

基本諸元においては、建設費用、維持管理（運転）費用等の費用関数と耐用年数（実施設の使用年数実績）を明らかにし、事業実施主体である市町村を中心とした地方公共団体において、施設整備に関する計画策定の際に参考とすることを想定している。

この基本諸元を活用するに当たっては、全国平均的な値であって、相当程度の誤差を含みうる数字であることは当然のことながら、集合処理においては、自然流下を前提としておりポンプ費用等は含まない、処理場の用地、放流管敷設費用を含まない。また、個別処理においては、荷重工事費用を含まず、豪雪地域や上面の駐車場利用には追加費用が必要となるなど、その前提条件について留意する必要がある。

4. 集合処理と個別処理の経済分岐点

集合処理と個別処理の経済効率を考えた場合、何らかの経済分岐点が存在し、それに基づき施設を選択することになるが、この経済分岐点をどのように表現するかは様々な表現方法が考えられる。

各省の整備マニュアル等においては、1世帯あたりの管きょ距離によりこの経済分岐点を表現する「家屋間限界距離」に基づき検討することとしている。

基本諸元を見ると、建設費用、維持管理費用とも管きょ距離の1次関数で表現されており、処理対象人口を定めれば、集合処理と個別処理の総費用の経済分岐点は、管きょ距離で解くことができる。

また、地方公共団体における長期計画等の策定作業を考えれば、地図上の情報により、エリア分けを決定することができるといった意味では、家屋間の距離に置き換えることのできる管きょ距離で表現することは行政的なメリット大きい。このことから、「家屋間限界距離」をメルクマールに施設整備計画を策定・見直しすることを求めているところである。

具体的な家屋間限界距離は、耐用年数の設定や処理対象人口等により大きく異なるものの、1世帯あたり管きょ距離が数十メートル程度までに算定されるのが一般的である。

表3 家屋間限界距離の算定例

人口 (人)	世帯数 (世帯)	家屋間限界距離 (m)		備考
		条件①	条件②	
300	100	38 (57)	25 (41)	農業集落排水施設の費用関数による 下水道の費用関数による 下水道の費用関数による
1000	333	54 (69)	44 (57)	
5000	1667	56 (72)	46 (59)	

(算定条件)

1. 表中の家屋間限界距離は、5人槽による算定と()中に7人槽による算定を示した。
2. 条件①：個別処理の耐用年数：躯体30年、機械10年
 集合処理の耐用年数：処理場躯体60年、機械23年、管渠60年
 条件②：個別処理の耐用年数：躯体30年、機械7年
 集合処理の耐用年数：処理場躯体50年、機械15年、管渠50年
3. 平均世帯人数を3人/世帯で設定
4. 下水道の日最大汚水量：0.300?/日、日平均汚水量：0.225?/日と設定
5. 個別処理の本体費用、設置工事費用と付属機器設備類費用の比を55：40：5、集合処理の処理場土木費用と機械類費用の比を1：1と設定

注目すべき点としては、集合処理と個別処理においては、総費用に対する建設費用と維持管理費用の占める割合が大きく異なることである。

実際の事業運営においては、耐用年数で与えるような長期にわたって処理人口を確保することが難しい場合が少なくなく、特に今後整備を進めようとするような中小市町村においては、その傾向は顕著である。こういった観点を重視すれば、維持管理費用が多くを占める個別処理の優位性が高まることになる。

表4 個別処理と集合処理の総費用が同じとなる場合の費用構成の比較

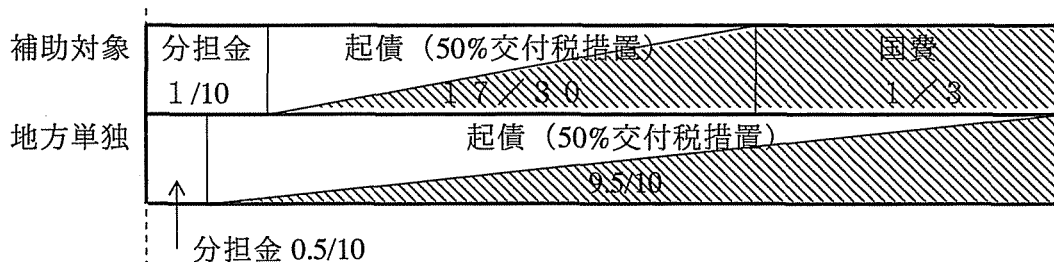
管渠総延長 15km (15m / 世帯)		施設整備費用		維持管理費用	
		処理場	管渠	処理場	管渠
処理人口 1000人	個別処理	33%		67%	
	集合処理	21%	56%	22%	1%

5. 合併処理浄化槽の整備事業の現状

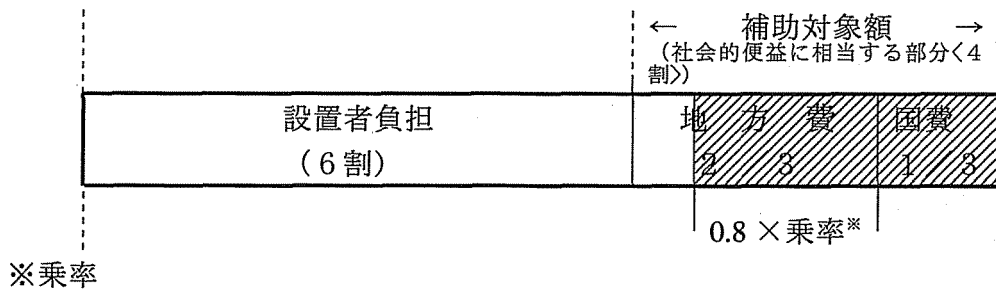
合併処理浄化槽については、個人が設置する整備費用を補助する市町村に対して国が補助(間接補助)を行う「合併処理浄化槽設置整備事業」と、市町村が設置主体となって住民同意のもと各個人宅に浄化槽を設置する場合に国が補助を行う「特定地域生活排水処理事業」の二通りの国庫補助事業を行っている。

図4 合併処理浄化槽整備に対する国庫補助事業の財政措置

①特定地域生活排水処理事業



②合併処理浄化槽設置整備事業



財政力指数	～ 0.5	0.5 ～ 0.6	0.6 ～ 0.8	0.8 ～
都道府県	0.2	0.4	0.8	1.0
市町村	0.5	0.7	0.9	1.0

当初、合併処理浄化槽設置整備事業のみであったこともあり、合併処理浄化槽設置整備事業の実施市町村は約 2300 市町村に上るが、特定地域生活排水処理事業については、100 市町村弱に止まっている。環境省としては、市町村事業として合併処理浄化槽の整備を進める特定地域生活排水処理事業を強く推進しているところである。

合併処理浄化槽の技術は近年急速に進歩しており、流動層の採用による小容量化、高度処理対応の浄化槽として膜処理の導入、循環処理による窒素除去、鉄薄板の電解によるリン除去など、下水処理技術と比しても遜色のない状況にある。従来、民間主体による施設整備から特定地域生活排水処理事業の積極的な展開により公的関与による事業展開に大きく変化しつつある。これにより市町村の運転・管理を含めた事業として下水道等と並んで生活排水対策の大きな柱となるものと考えている。

6. 今後の生活排水対策

今後の生活排水処理施設の整備については、国・地方公共団体の財政状況からみて受益者負担の原則に基づかざるを得ない状況にある。受益者の費用負担が適切に行われれば、これまでのように公共側のサービス提供について無批判に賛成されるものとは限らず、住民からの費用負担の軽減化のため、事業効率性を強く問われることとなる。このような状況を考えても、これまでのように下水道ありきの発想を転換すべき時期に来ていると言える。国としては、様々な情報を整理することで、事業主体において根本的に生活排水対策のあり方を見直し、地域の実情にあわせた効率的な体制整備が行われるべきである。最終的には、住民を含めた現場におけるサービスの選択と言うことになるだろうが、生活排水対策関連の事業の効率化を考えた場合、その大きな事業方法論として合併処理浄化槽を取り込んだ事業展開があるものと考えている。

表2 生活排水処理施設の経済比較のための基本諸元（汚水処理施設の効率的な整備の推進について（平成12年10月11日衛環第82号等）より作成）

事項	内容	合併処理浄化槽（環境省）	公共下水道（国土交通省）	農業集落排水施設（農林水産省）
建設費 （注1）	○地方単独費を含む全体事業費を計上 ※ただし、汚泥処理処分施設のうち、汚泥濃縮設備以外の費用は除く	【BOD除去型合併処理浄化槽】 （注2） 5人槽：88.8万円/基 7人槽：102.6万円/基 ○本体費用（55%） ○付属機器設備類費用（5%） ○設置工事費用（40%）	【処理場】 $C_T = 103.5 * Q^{0.890}$ C_T ：処理場建設費（万円） Q ：日最大汚水量（ m^3 /日） ○管理棟、沈砂池ポンプ、反応槽、最終沈殿池、塩素混和池、汚泥濃縮設備等 【管渠】 $C_P = 7.54 * L - 7,160$ C_P ：管渠建設費（万円） L ：管渠延長（m）	【処理場】 $Y = 1,118.6 * X^{0.414} + 0.874 * X + 1,102.7$ Y ：建設費（万円） X ：計画人口（人） ○ばっ気槽、沈殿槽、汚泥濃縮貯留槽、上屋、流量調整槽等 【管路施設】 $Y = 6.2 * L$ Y ：建設費（万円）、 L ：延長（m） 積算構成：自然流下方式
維持管理費	○水処理に係る全体維持管理費を計上	【BOD除去型合併処理浄化槽】 5人槽：6.5万円/（基・年） 7人槽：8.1万円/（基・年） ○保守点検費用（薬品代を含む） ○清掃費用（汚泥濃縮を行う場合も含む） ○法定検査費用 ○電気代	【処理場】 $M_{ST} = 7.59 * Q_1^{0.782}$ M_{ST} ：処理場維持管理費（万円/年） Q_1 ：日平均汚水量（ m^3 /日） ○運転費（人件費を含む）、薬品代、電気代等 【管渠】 80円/（m・年） （内訳）清掃費18円/（m・年） 調査費18円/（m・年） 補修費47円/（m・年）	【処理場】 $Y = 1.97 * X^{0.845}$ Y ：維持管理費（万円/年） X ：計画人口（人） ○保守点検費、薬品代、水質検査費、電気代等 ※汚泥引抜・処分に係る費用を含む 【管路施設】 24円/（m・年）
経済比較の際に参考となる年数	各種法令等に基づくもの	7年（注3） （国庫補助事業実施要綱）	処理場23年、管渠50年 （地方公営企業法）	処理場23年、管路施設50年 （大蔵省令等）
	施設の使用実績	○躯体：30年～（注4） ○機器設備類：7～15年程度	（注5） ○終末処理場土木建築物：50～70年 ○終末処理場機械電気設備：15～35年 ○管渠 50～120年	建設省に準拠 ○処理場土木建築物：50～70年 ○処理場機械電気設備：15～35年 ○管路施設：50～120年

（注1）放流管等については、必要に応じて別途計上する。

（注2）豪雪地帯での設置工事費や、高度処理型の設置における増加費用分の計上も可能。

（注3）平成11年3月31日付衛浄15号浄化槽対策室長通知「合併処理浄化槽設置整備事業実施要綱の取扱いについて」記1より、下水道事業計画区域内においても下水道整備が7年以上見込まれない地域に国庫補助が可能としている。

（注4）昭和40年代に設置された1府5県約5,700基単独処理浄化槽及び合併処理浄化槽の平成10年度末での使用実績を厚生省で調査した結果による。

（注5）政令指定都市、下水道供用開始後30年以上経過している市町村126箇所下水道施設の平成11年度末での使用実績を建設省で調査した結果による。