

下水処理方法の現状と将来

上 條 直 秀*

1. は じ め に

我が国の下水道も、昭和33年新下水道法の制定と共に本格的建設時代に入り、昭和38年第1次下水道整備5箇年計画がスタートし、第5次計画が昭和60年度に終了し、全国人口普及率も36%を越えた。これは第1次計画当初の目標には遠く及ばない数字であり、経済大国といわれる我が国としても対外的にも決して好ましいものではない。この内容は、大旨大都市の人口密集地区の整備はほぼ完了し、これからは都市の周辺部、あるいは農村、漁村といった過疎地への建設が主力となっていく。今までの下水処理方法が汚物を水路を使って処理場に集め、殆んどが活性汚泥法による処理によってきた。今後も今までのような方法を継続していくならば、目標とする90%普及には、財政上の負担の規模とその完成年次は予想すらできない程の数字となってしまふ。そこで下水道の主な目的である排水水質の改善と、便所の水洗化による快適な生活環境を満す当面の方策としてどのような手段が考えられるかを、技術、財政の両面から検討してみた。

2. 下水道普及率と財政投資

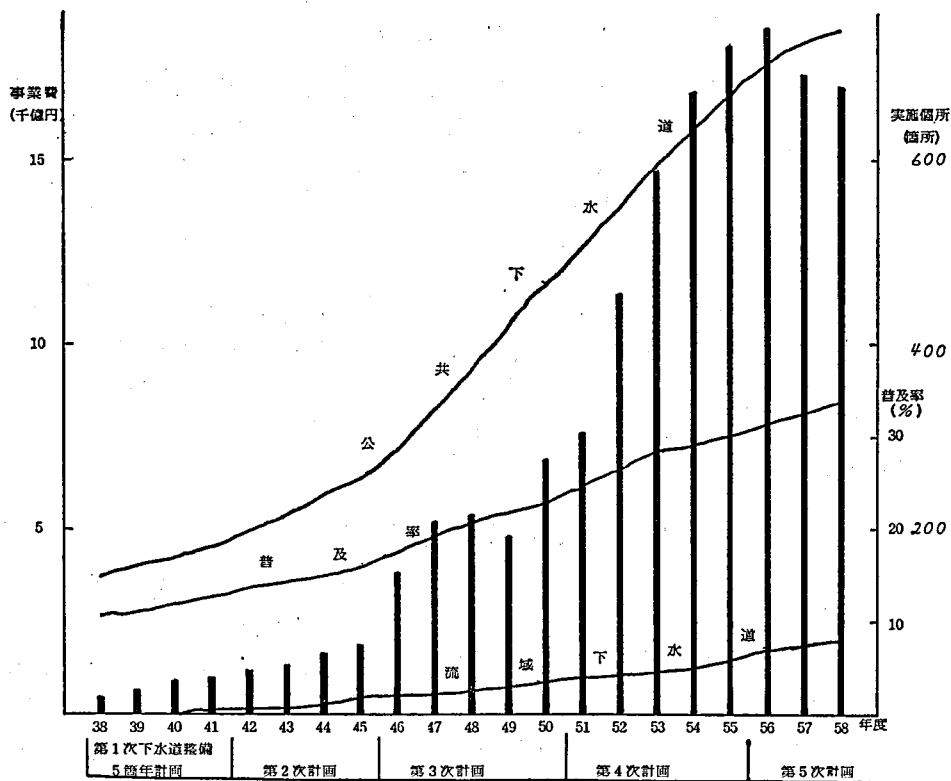
先にも述べたように、下水道整備5ヶ年計画が開始された昭和38年は、所得倍增計画の歪みを修正する中期経済計画中であり、高度成長経済は民間投資を拡大させ、生産部門は飛躍的發展を遂げたが、行政投資、生活環境施設の立ち遅れが目立ってきた。一方経済活動の活発化に共ない河川の汚濁は急速に進行しつつあり、また先進諸国に比べて著しく低率にある下水道普及率を引き上げることも急務であった。しかし、下水道行政は、建設省が管きょ、厚生省が終末処理場を所管するという二元化された組織となっており、下水道の役割としての水質汚濁対策と生活環境改善が必ずしも一体となっている状態ではなかった。現在では終末処理場は水質汚濁防止のための最も重要な施設であるが、当時は水洗化を中心とした生活環境改善施設としての面が強かった。

このような状況の下、初年度498億円、総額4,400億円の第1次下水道整備5箇年計画が「生活環境整備緊急措置法」によってスタートした。その目標とするところは、昭和60年に市街地100%、全国平均90%の普及率とし、公共用水域に排水する下水道整備サービスはナショナルミニマムであるとの認識の下に広く国民に下水道に対する意識の高揚を求める、とするものであった。

第2次計画は、第1次計画を1年短縮して昭和42年を初年度として「下水道整備緊急措置法」により9,300億円の投資計画で進められた。この法律の目的は、都市環境の改善を図り、もって都市の健全な発達と公衆衛生の向上とに寄与し、合わせて公共用水域の水質保全に資

* 土木工学科 助教授
原稿受付 昭和61年9月29日

すると規定され、ここで初めて下水道の役割の中に水質の保全も付加することがはっきり指摘され、水質汚濁対策としての法的第1歩を踏み出したことになる。また、流域下水道が初めて取り上げられたが、法的には認知されたものとはなっていなかった。公害国会と言われて、昭和45年12月には下水道の改正が行われ、その目的に公共用水域の水質保全を入れて、その目的に沿って内容が変更された。



図一 下水道事業および事業費の推移

第3次計画が発足する前に法が整備され、この法の趣旨に沿ってその方向を明確にできたことは幸いであり、その上「建設省設置法」の一部改正により、終末処理場の維持管理も建設大臣の受け持ちになったことも下水道行政の円滑化に大きな役割を果たすことになる。昭和46年から始まる第3次計画の投資は、初年度3,700億円、総計2兆3,000億円にまで膨張することになる。

第4次5箇年計画の背景は、公害防止計画の策定区域が拡大したこと、水質環境基準設定水域が増加したこと等から、公共用水域の水質保全上、下水道整備を緊急かつ計画的に推進すべき地域が全国的に拡大してきた。また、下水道整備に対する国民の要請が高まり、従来の市街地に於ける整備中心から、農山村の中心集落、あるいは自然保護が必要な湖沼の周辺観光地等にも下水道整備が必要になってきた。これらを踏まえて、初年度昭和51年7,500億円、総額7兆5,000円を投資することになる。この終了年度に於てもまだ全国普及率は30%によりやく達するに留っている。

第5次計画は、昭和56年度を初年度として新経済社会7箇年計画を踏まえ、総額11兆8,000億円となる。昭和56年度は実に1兆8,300億円となり、下水道の整備事業は国の経済計画および5箇年計画の改訂毎に拡大を遂げ、経済計画における社会資本投資額は、中期経済計画当時のシェア、3.3%から道路の19.2%に次いで7.0%を占め、住宅・治水を抜くことになる。このように整備の重要性の一段の強まりと同時に事業投資も大幅に拡大してきたのであるが、「水質汚濁防止法及び瀬戸内海環境保全臨時措置法の一部を改正する法律」が昭和54年6月から施行され、一部水域に於いて従来の濃度規制から、いわゆる水質総量規制が導入され、下水処理の維持管理が一段と厳しくなり、投資に対して普及効果の速度は後退している現状である。一方「三全総」に於いて定住構想を推進するにあたって、生活基盤施設として下水道の整備は大きな役割を担っている。しかし昭和55年度末普及率30%を昭和60年度末には44%まで高めようとした第5次整備計画は、60年度末現在約36%という現実には何か問題があるように思われる。

3. 下水道の現状

昭和60年度末で普及率36%の水準に達している我が国の現状は、先進諸国のそれと比較しても格段の見劣りがする。(表一1)

表一1 海外諸国の下水普及状況

	アメリカ	イギリス	オランダ	スイス	スウェーデン	西ドイツ	フランス
普及率 (%)	72	97	90	75	82	88	65
調査年	1979	1976	1969	1977	1976	1977	1975

近代的な下水道施設が遅れた理由については、いろいろ議論されているが、(1)尿尿が農村に肥料として還元されていたこと。(2)急流河川が多く、自浄作用による浄化能力に優れ、また、海に囲まれているという自然条件に恵まれていたこと。(3)近代工業の発達が遅れ、水質汚濁が顕在化しなかったこと。(4)明治以降産業基盤整備に重点がおかれたこと。(5)生活様式の近代化が遅れ、下水道の必要性についての認識が低かったこと、等が主な原因として考えられる。

次に、今どのような社会資本が必要であり、将来重要な社会資本は何かとの意向結果がある。次ページ図一2。この結果はいろいろ考察できるが、下水道に関しては、経済的にもゆとりができ、国民総中流階級を意識する中で身の回りを見渡した時、旧態依然の汲取り式の便所ではそぐわないことに気付き、改善を積極的に取り組みたい現われと、水資源に対する認識の向上が主と思われる。いずれにせよ長期的に重要な社会資本のトップに下水道が挙げられた事実は、内需拡大が内外の強い要望である現在下水道整備に思い切った政策を実行する絶好の機会でもある。

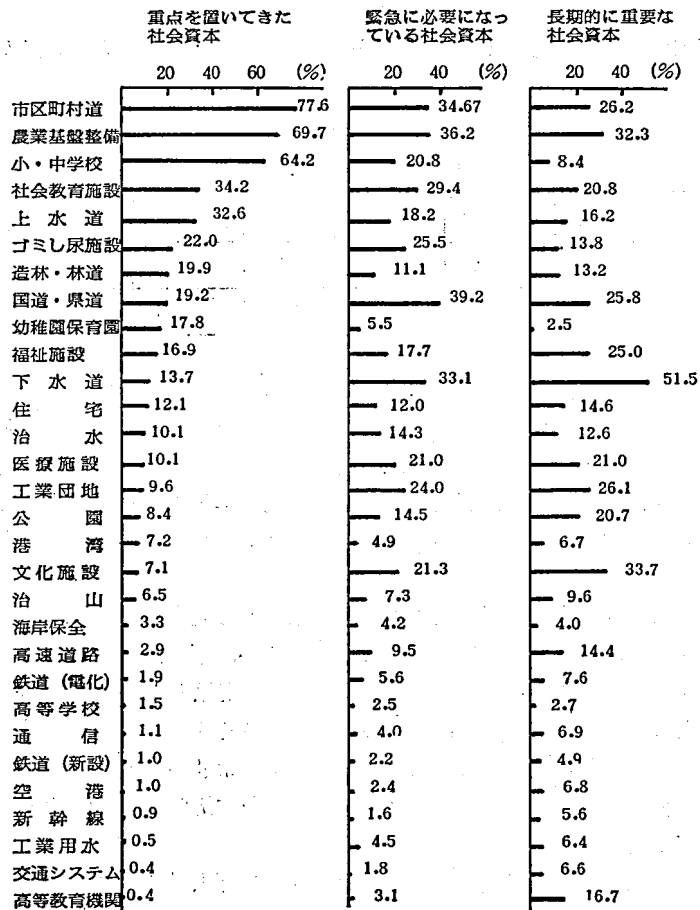
普及率34%の内訳を前ページ表一2に示した。人口10万人以下の都市の内、まだ下水道が実施されていない都市は3ヶ所を残すだけとなっているのに反し、5万人未満の市町村では2,828市町村の内供用開始されているのは、わずか169市町村に過ぎない。

表一 都市人口ランク別下水道実施状況（59年末）

人口規模 (万人)	100以上	50～100	30～50	10～30	5～10	5未満
総人口 (万人)	2,435	539	1,455	2,408	1,514	3,650
処理人口 (万人)	1,909	288	593	869	325	144
普及率(%)	78	53	41	36	21	4
都市数	11	9	38	144	224	2,828
実施都市数	11	9	38	141	186	538
供用開始都市数	11	9	38	127	137	169

(注) 1 総都市数3,254の内訳は市652, 町1,991, 村611（東京都区部は市に含む）

2 実施都市数は公共下水道を特定環境保全公共下水道の合計



図一 将来の地域像に関する全国市区町村の意向調査結果（S59.3）

下水道に対する要望は強く、国としても積極的に予算措置を構じているにも拘らず一向にその効果が表われてこない。昭和38年の第1次以下水道整備計画のときの目標が、昭和60年には全国平均90%の普及を目指したのに今ようやく36%であるのはさておき、最近の第4次計画に於ても20%から40%の目標が30%止まり。第5次計画については30%から44%の目標に対して36%と、わずか5箇年間の計画がこのような狂ってしまう原因は何か。これも種々考えられるが、下水道技術全体がまだ未熟であること。本格的に建設が初められてから日が浅く、積算基準や歩掛かりなどが確立されていない部分がある。建設省直轄事業でなく、各地方公共団体が独自に進めているため統一が困難である。管きょの布設にしても上水道、ガス、電話等既存の埋設物が多い上に、管内は自然流下を原則とするため、勾配による制約があり工事は困難となる。処理場建設においては、いわゆる“迷惑施設”であるため必要以上に用地その他地元環元施設を要求される。工事に長い期間がかかる。計画から供用開始まで十年以上はざらにあり、その間に経済状態に変動がある。いずれにしろ架橋のような一つの構造物を作る場合とは、予算面で比較してみてもそう単純でない事は理解できる。それにしても近年では、普及率を1%上げるのに1兆数千億円の事業費が必要となる。換言すれば、一人が水洗便所を使用可能となるためには百万円以上の予算が費やされている計算になる。

4. 今後の下水道

表一3は都市の規模に対して処理人口一人当りの下水管の布設長さを比較したものである。これは昭和58年度現在都市総人口に対する処理人口が50%を越えている市町村について調べてみた。表から明らかのように、都市規模が小さくなるにつれて一人当りの管の布設は長く

表一3 都市規模別下水管布設長さ (m/長)

100万人以上	50~100	30~50	10~30	5~10	2~5	2万人以下
2.9	2.2	2.7	3.1	3.5	5.1	4.6

なるということである。百万都市が少し長いのは普及率が7割を越え都市周辺部まで建設が延びているためと思われる。表一2と対応させてみると、今後も今まで通りの方法で下水処理を行ない、全国普及率90%までにするとしたならば、この値いは5万人以下規模の市町村においては、2倍、3倍となっていくことは、確実である。

以上予算、管路延長の2点に絞って考えてみても、下水を管路で一ヶ所に集め処理することは、まだ残されている人口集中地区を除き殆んど不可能と思われる。そこで考えられたのが処理場の分散、即ち人家の集まっている小集落毎に処理場を設け、無人のミニ処理施設とする。そして地域に1ヶ所だけ技術者の居る中央管理所を設けて、遠隔コントロールするシステムを作ればコストの悩みは解決するとしている。その規模は50戸用、200戸用、500戸用等が採用される。これもある特定の地域では十分成立する可能性のあるものであり、確かに管きょ延長は大幅に縮小されそうだ。しかし流域下水道の処理施設はより大型の方がコストも低く、水質も安定するという発想からは矛盾するし、今までの処理方法と根本的には同じものだ。

これをもう一步進めて、現在のコスト即ち一人当り百万円以上かかるような地域での下水処理は、各家が処理場、いや処理施設を作る方法がより近道と思える。下水処理は大別すると液体部の浄化と汚濁処理になる。個人が行うとなれば、第1にその処理水の水質が公共水域に放流できるだけのものになっているかどうかが問題になる。台所等から出る雑排水についてはそんなに問題とならないかも知れないが、便所から出る尿尿をも含める、いわゆる合併処理水となると、下流の水利権者等とのトラブルは避けられなくなる。今までも小型浄化槽は試作されてきたが、これは雑排水を沈殿させ、上澄水をフィルターを通し放流する。そして沈殿汚泥は定期的に汲取り汚泥処理施設に運び処理する方式のものである。現在は種々の改良がなされ、汚泥も個々に処理出来るような所まで進んでいる。しかしいづれにしても放流水質基準が確立されておらず、“使い流しでなくきれいにしています”だけでは水利権者を納得させる段階になっていない。価格も10万円前後のものが多く手頃ではあるが、これでは合併処理はもとより、雑排水に対してすら各方面から注文が出されるのは当然と言えるだろう。合併処理槽で数百万円かかるが、処理水は今の処理場の放流水基準と同等なものが得られる、としても今度は設置する者がいない。しかし、これを全額補助と言ったらどうなるか。個人の家に作るものを全額とは少し大担かも知れないが、ここで受益者負担という面から下水道を考えてみると、誰れのために水を綺麗にするのかということになると、これは個人の問題ではなくなる。単純計算で4人家族に500万円位は公共下水道でもかかる。その後の維持管理費等も加えれば、全額補助という考え方も決して暴論とは言えなくなる。しかし個人的にも水洗便所による快適さを受益と考えれば、一部の経済的負担と設置場所の提供くらいは当然ということになる。そしてその管理は個人に任せ切りでなく、技術者が定期的に巡回指導すれば良い。自分の使った水は自分で綺麗にして元に戻す、という利用者サイドと、それには数百万円かけてもよいという国側に発想の転換があれば、ある程度の基礎資料がある現在技術的にはそんなに困難とは思われない。公共下水道を90%まで普及させる時間と比較すれば十分過ぎるはずである。

5. あ と が き

山紫水明の我が国で、水は貴重な資源であると言われて久しいが、水は他の資源と比べて根本的に違うところがある。それは他の資源が一度使えば完全にその姿が消えるか、変化するのに、水は資源として使用しても依然95%以上は水のままの姿を保つ。この点で水資源は無限であると言える。その資源を有限にしているのが現状である。無から生み出す訳でもなく、探し出す資源でもない。元の状態に戻すだけである。それが下水道の役割である。そんなに難しい事でもないように思えるのだが、だから却って厄介だとも言える。

参 考 文 献

- (1) 建設省都市局下水道部：日本の下水道，昭和57年。
- (2) 公営企業調査会：日本の下水道事業，昭和58年度版。
- (3) 日本下水道協会：下水道統計第四十号。
- (4) 浦田健一：下水道整備の長中期構想，第7回環境問題に関するワークショップ。
- (5) 百瀬敦海：小規模下水道の実践と課題。同上。