

## 大阪市における下水処理事業について

西 村 豊

### 1. 下水道事業の沿革

大阪市域は大阪城趾より南に走る上町の高台筋を除いてはおおむね平坦な低地で、江戸時代にはその間を大小幾多の河川運河が貫流し、水運の用に供せられるとともに排水路の役割を担っていた。この幹線排水路に対して各町境には巾 0.6~1.0 m の下水溝が縦横に掘られていて下水の排除の用にあてられていたが、後年人口の増加にともない衛生状態も悪くなり、明治 19 年および 23 年の両度のコレラ病禍を契機として、この下水溝の改良事業の要望が強くなったが財源難のためなかなか着手に至らず、ようやく明治 27 年 3 月の市会で下水道改良事業に着手することが決定された。本事業は工費 103 万円余をもって明治 31 年度末に予定の工事を完了したが、その排水面積は 1 247 ha で当時の市域の大部分にわたる大事業で、本市最初の下水道事業であることはいまでもないが、またわが国でも最初の本格的な事業であったともいえる。

その後明治 30 年および大正 14 年の両度の市域の大拡張とともに、新市域に対する下水道建設の計画が立てられ、次に示すようにあいついで事業が進められたが、第二次世界大戦によって全く頓座するに至った。

表-1

| 事業名            | 年次            | 事業費        | 排水面積    | 備 考                |
|----------------|---------------|------------|---------|--------------------|
| 中央部下水道改良事業     | 明治27<br>~31   | 1 032 412  | 1 247.0 |                    |
| 第 1 回下水道改良事業   | 明治44<br>~大正11 | 5 880 837  | 1 220.1 |                    |
| 都市計画第 1 期下水道事業 | 大正11<br>~昭和 3 | 4 017 760  | 251.6   | 都市計画法による受益者負担金徴収開始 |
| 第 2 期          | 大正13<br>~昭和 2 | 4 088 784  | 421.9   |                    |
| 第 3 期          | 昭和 3<br>~12   | 16 245 347 | 2 048.6 |                    |
| 第 4 期          | 昭和 6<br>~15   | 21 575 452 | 2 409.0 | 中央部下水道処理事業         |
| 第 5 期          | 昭和12<br>~21   | 24 038 792 | 6 311.3 | 戦争のため打ち切り          |

戦後急激に人口の増加して来た周辺部地区はほとんどが表-1の第5期下水道事業の計画区域であり、第二次大戦のために事業が中途にして打ち切りになり排水施設の見るべきものもないので、年々の雨季における水禍がはなはだしく、下水道建設の要望が年とともに高まり事業の再開の必要切なるものがあったが、財政のせっぱから意のままにならなかった。たまたま昭和 25 年 9 月のジェーン台風および昭和 27 年 7 月の異常豪雨により本

正員 大阪市土木局長

市未曾有の大水害が発生したので、これら被災地区に対する緊急水害対策が本市の重点施策となり、以来排水施設としての下水道の建設を極力進めることとなり今日におよんでいる。昭和 34 年 3 月末現在の下水道の状況は次に示すごとくで、全市域の完備にはまだ道遠しの感が深い。

市 域 面 積……………20 231 ha  
 市 街 地 面 積……………17 800 ha  
 下水道計画区域面積……………15 800 ha  
 下水道施設済面積……………約 7 000 ha

(計画区域に対し 44.4%)

下水管キョ……………1 832 423 m  
 下水ポンプ場……………73 カ所  
 総排水容量……………19 382 m<sup>3</sup>/min  
 総原動機容量……………36 489 HP

下水道処理場……………2 カ所(ほかに工事中 2 カ所)

本市域の大部が元来低地であるのに加えて昭和初年来の急速なる地盤沈下の影響で大半の地域が機械排水に依存しなければならぬ関係上、下水ポンプ場に多額の経費を投じていることは他都市に見られない本市の特異性である。

### 2. 下水処理計画

初期の下水道は下水を付近の河海に放流すればそれで良いとされていたが、都市の発展とともに汚水量の増大に加えて水質の悪化がはなはだしくなったので、市内河川の汚濁はいちじるしく、都市の景観を損うだけでなく環境衛生上も好ましくない状態になりつつあった。

そこで本市においては欧米諸国の先例にない下水処理方式を採用して、全市域より発生する汚水をあらかじめ浄化処理したのち河海に放流するにすれば、汚濁しつつある市内河川も清流に還り、昔の水の都としての景観を保持できるわけである。また従来の不衛生な汲り便所を廃して水洗便所方式を採ることにすれば、伝染病の発生をいちじるしく減退するだけでなく、し尿汲取の経費も不要になるなどその効果絶大なものがある点を認識して、当時の下水課長 島崎孝彦氏、技師 池田篤三郎氏、同 藤田弘直氏等は京大教授 工博 大藤高彦氏指導のもとに大正 11 年頃より欧米諸国における下水処理の実情などを調査研究した結果、同 12 年 7 月に調査報告書を発表し同時に本市最初の下水処理計画を樹立した。

この計画は当時の市域約 5 970 ha のほか、近く市域

編入の見込みのある隣接町村 33 カ町村の約 7 580 ha をふくみ、計約 13 550 ha の区域を計画区域とし、全区域を東部、南部、中部および北部の 4 処理区に分ち、市内 203 万、郡部 190 万、合計 393 万人を計画人口とし、総事業費 1 億 6 624 万円余という雄大な計画であった。汚水処理の方法としては北部、中部および南部処理区に対しては大坂湾をひかえている関係で希釈放流法を採用し、各処理場では除塵のみを行ない大坂湾に放流する方法を用い、上町高台以東の区域である東部処理区はその処理水が都心を流れる関係上高度の浄化を必要とするので、当時欧米諸国においてようやくその優秀性を認められてきた活性汚泥法を採用することとした。

活性汚泥法は欧米諸国においても当時はまだ初期の状態であり、もちろんわが国における実施例は皆無であったから、本法を採用するに当っては十分なる実験的検討を加える必要があるとして、本市の市岡抽水所構内に処理人口 26 000 人分の実験処理場を設けることとし、工費 111 000 円余をもって大正 13 年 (1924) に完成し、ただちに実験を開始した。これはわが国における最初の活性汚泥法処理場である。この処理場は散気式活性汚泥法を採用し、汚水混和槽、曝気槽、汚泥再曝槽、沈澄槽ならびに汚泥貯溜槽などを設備した。汚水の曝気方式は畝溝式 (Ridge and Furrow System) を用い、返送汚泥量は汚水量の 25% とし、曝気時間 3 時間、沈澄時間 1 時間 15 分とした。

この実験処理場における実験成果が本市だけでなくわが国における活性汚泥法処理の先導的役割として果した価値は少なくない。

その後昭和初年に至り本市における第二次都市計画を決定するに当り、その一環として都市計画としての下水処理計画を樹立することとなり、全市域を中部、南部、北部、淀川北部および東部の 5 処理区に分ち各処理区ごとに高級処理法による処理場を設置する計画を立て、昭和 3 年 5 月 29 日付をもって内閣の認可を得て、ここに本市最初の本格的な下水処理計画が決定された。

その後に至って本計画の中で、中部、北部および東部の各処理区は地形上二分することを適当と認め、次のように改めた。

| 処理区  | 排水面積     | 処理場    |
|------|----------|--------|
| 中部   | 2 950 ha | 津守、千島  |
| 南部   | 2 980    | 大和川    |
| 北部   | 1 780    | 海老江、高見 |
| 淀川北部 | 3 110    | 福町     |
| 東部   | 4 680    | 中浜、今福  |
| 計    | 15 500   | 8 カ所   |

### 3. 中央部下水処理事業

本市の都心部である梅田、堂島、船場、島之内、新町

および堀江などをふくむ地域は早くより下水道網が整備し、また下水処理計画の精神より見て最も事業の実施を急ぐ必要のある地区であって、特に高層建築の増加いちじるしく、加えて当時施工中の都市計画街路事業とか地下鉄の建設などと併行して下水処理事業を実施することが適当と考えられたので、中部処理区および北部処理区の各一部にまたがるこれらの地区に対して総工費 1 700 万円 6 カ年継続事業として都市計画下水処理事業の名をもって実施することとなり、昭和 6 年 1 月 13 日付で内閣の実施認可を得たが、起債の認可などの関係で遅れて同年 12 月着工した。

本事業では付近河川に放流している既設の下水管をすべて遮集幹線により遮集し下水処理場に導き、すべての汚水および雨天時下水の一部を浄化処理するもので事業計画の基準ならびに規模の概要は次の通りである。

- a) 下水排除の方法：合流式
- b) 汚水量：計画人口密度を 1 ha につき 450~600 人として計画人口を算出し、1 人 1 日当りの平均汚水量を 200 l とする。
- c) 処理下水量：汚水はすべて処理し、降雨時においては 1 日平均汚水量の 4 倍量に達するまではこれを処理し、残余は除塵沈砂のち河海に放流する。

表-2

| 処 理 区       | 中部処理区                     | 北部処理区                    |
|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 排水面積        | 1 403 ha                  | 1 006 ha                 |
| 計画人口        | 734 000 人                 | 451 000 人                |
| 処理場名        | 津守                        | 海老江                      |
| 計画 1 日平均汚水量 | 143 000 m <sup>3</sup> /日 | 88 000 m <sup>3</sup> /日 |

津守、海老江両処理場とも活性汚泥法を採用し、その処理施設の配列ならびに設計基準は大体同様で、主要施設としては次のようなものを設備している。

- 粗目スクリーン (ふるい目 100 mm)
- 細目スクリーン (ふるい目 25 mm)
- 沈砂池 (方形, Dorr Detritor 設置)
- 汚水計量装置 (Venturi Flume)
- 汚水ならびに雨水ポンプ
- 沈殿池 (方形, Dorr Clarifier 設置, 滞流時間 1 時間)
- 曝気槽 (Spiral Flow 型散気式, 返送汚泥平均 25%, 曝気時間 5.2 時間)
- 沈澄槽 (方形, Dorr Clarifier 設置, 滞流時間 2.5 時間)
- 塩素滅菌設備
- 汚泥貯溜槽 (余剰汚泥 1 日半分)
- その他 (送風機, 返送汚泥ポンプ, 汚泥ポンプなど)

本事業の実施中に昭和 9 年 9 月の室戸台風による大風水害を受けたので計画の一部を変更して処理場に自家発電設備を設置すること、あいは処理場の周囲を防砂壁でかこむこととしたために事業費を 1 800 万円に増額し事

業年度を1カ年半延長することとした。また処理場の地盤軟弱のために基礎工事費を増加したこと、当初計画において処理場の余剰汚泥は海中投棄処分を計画していたが、ろ過法、火力乾燥法などによる陸上処理法の成案を得たのでこれに変更することとしたことなどのために再び事業費を増額して2160万円とし、事業年度をさらに2年延長して合計9年半の長期事業となった。しかし本事業の後半期は日華事変に遭遇し工費の高騰とか資材の入手難などのために工事の進捗がいちじるしく阻害されたので、自家発電設備とか汚泥処理設備などの設置は断念せざるを得なくなり、昭和15年度末をもって一応本事業を竣工した。

本事業計画の当初の財源としては事業費の1/4に相当する受益者負担金のほかはおおむね公債発行によることとし、公債の償還財源としては国庫補助金と下水道使用料を主体として不足分を水道収入によることとした。国庫補助金は従前の例にならない事業費より受益者負担金収入を控除した額の1/3を予定し政府に申請したが、当時の政府の方針により下水道事業に対する補助を廃止することとなったため、関係諸都市とも提携して陳情運動を重ねたがついに容れられなかった。

下水道事業の財源は従来一般歳入のみに依存していたので、上水道事業のように事業を推進することができず、特定財源の確保ということが各都市の多年の宿願であった。種々考究された結果欧米諸国の例にならない下水道使用料を徴収する以外に方法がないので、大阪市では欧米の実情を調査し、他都市に先んじて下水道使用料の徴収を本事業の財政計画におり込んだのである。この使用料は下水道使用者より使用水量に応じて徴収するものであるが、なにぶんわが国でも初めての試みでもあるので政府当局においてもなかなか賛否の結論に至らなかった。そこで東京、京都、名古屋市などと協同陳情を重ねたのち、ようやく政府当局も認可の方針に傾き、まず昭和14年より京都市が、ついで昭和15年より大阪市が実施することとなって、全国的に普及されるようになった。

#### 4. 第2期下水処理事業

大正14年に編入された本市の周辺部の新市域の大部は急速に発展しつつあったが、排水施設がほとんど不備のため汚水の排除が十分でないことはもちろん、豪雨のたびごとに水害を頻発する状況で下水道の早期完備の必要にせまられていたので、これらの緊要な地域に対して下水道の整備とあわせて前掲の下水処理計画に準拠した第2期の下水処理事業を行なうこととなった。この事業は5処理区にまたがり、未改良区域4177.2haに対する下水道の建設を行なう一方、改良済区域2134.1haを合した総排水面積6311.3haの区域に対し、6カ所の処理場ならびに必要な下水道幹線管を建設するもの

で、総工費5850万円（現在換算約250億円）の予算をもって7カ年継続事業として実施することになり、本市都市計画第5期下水道事業の名をもって昭和12年4月1日付をもって内閣の認可をえ、同年5月着工した。

本事業計画の大綱を示すと表-3のごとくである。

表-3

| 処理区  | 排水面積<br>ha | 下水管布設<br>m | 計画人口<br>人 | 処理場 | 1日最大汚水量<br>m <sup>3</sup> /日 |
|------|------------|------------|-----------|-----|------------------------------|
| 中部   | 1 426.4    | 90 235     | 573 000   | 千島  | 149 900                      |
| 南部   | 786.5      | 119 258    | 236 000   | 大和川 | 62 000                       |
| 北部   | 335.5      | 25 273     | 107 000   | 高見  | 28 000                       |
| 淀川北部 | 1 246.5    | 170 240    | 370 000   | 福町  | 96 500                       |
| 東部   | 1 843.4    | 156 177    | 725 000   | 中浜  | 198 100                      |
| 〃    | 673.0      | 51 951     | 250 000   | 今福  | 65 300                       |
| 計    | 6 311.3    | 613 134    | 2 261 000 |     | 599 800                      |

しかるに本事業着手後戦争の進展にともない資材の入手難とか労働力の不足などにより事業の進捗が困難となったので事業年度を10カ年に延長したが、戦争の激化とともに昭和17年頃よりは全く中止のやむなきに至ったので後日を期して一応事業を打切ることとなった。事業打切りに至るまでの実施成果は計画事業量の20%程度に過ぎず、事業費執行額は2400万円余で、下水処理場は千島および中浜の両処理場を着工したが、一部手を染めた程度で工事を中止した。

思うに本事業が完成していたら本市における下水処理区域は既設の分と合わせて9360haとなり本市下水道計画区域の約60%が完成したことになるから、本市の今日の排水事情、市内河川の汚濁あるいはし尿処分の困窮度なども全く一変していたことであろう。

### 5. 今日における下水処理事業の緊要性

#### (1) し尿処分の行詰り

従来し尿はわが国では農耕地に対する肥料資源の大宗であったから、都市より日々多量に発生するし尿に対する農村の需要は強く、ことに戦中戦後の家庭菜園の華やかな時代においては供給不足を来し随所に分捕り合戦さえ起こした時代もあった。しかし化学肥料が出まわようになり、また戦後農村におけるし尿利用意欲の減退と相まって、農村需要が急に減少しはじめ、また都市における自家菜園の廃止により自家処理量が減少してきた一方、急激な人口増による汲取り尿の増加とともにいよいよ都市における余剰し尿は増大の一路をたどり、これをいかに処分すべきかは都市の深刻な悩みとなってきた。海洋投棄法、下水流注法、消化処理法などの応急処分法が各都市において採用されて来たが、本市においても昭和24年より既設の津守、海老江両処理場を利用する下水流注法を開始し、また昭和27年よりは大阪湾への投棄処分を開始した。

戦後の本市におけるし尿処分状況は表-4に示すと

表-4 大阪市におけるし尿処分状況

| 年次  | し尿量                    | 自家処理  | 水洗便所 | 汲取し尿処理 |      |      | 計     |
|-----|------------------------|-------|------|--------|------|------|-------|
|     |                        |       |      | 農村需要   | 下水流注 | 海洋投棄 |       |
| 昭22 | 663 810 k <sup>2</sup> | 54.9% | 0.1% | 45.0%  | —    | —    | 45.0% |
| 23  | 722 730                | 55.6  | 0.2  | 44.2   | —    | —    | 44.2  |
| 24  | 787 640                | 47.6  | 0.4  | 48.8   | 3.2% | —    | 52.0  |
| 25  | 835 280                | 23.4  | 1.3  | 52.6   | 22.7 | —    | 75.3  |
| 26  | 898 200                | 14.4  | 2.4  | 53.0   | 30.2 | —    | 83.2  |
| 27  | 947 820                | 18.6  | 3.3  | 47.4   | 29.6 | 1.1% | 78.1  |
| 28  | 987 820                | 17.0  | 4.1  | 40.7   | 34.8 | 3.4  | 78.9  |
| 29  | 1 018 000              | 13.5  | 4.8  | 36.4   | 40.3 | 5.0  | 81.7  |
| 30  | 1 071 820              | 4.8   | 5.6  | 32.6   | 51.3 | 5.7  | 89.6  |
| 31  | 1 098 400              | 5.1   | 6.5  | 27.3   | 55.2 | 5.9  | 88.4  |
| 32  | 1 144 200              | 3.2   | 7.4  | 24.8   | 58.2 | 6.4  | 89.4  |
| 33  | 1 163 270              | 2.5   | 9.5  | 24.0   | 57.3 | 6.7  | 88.0  |

り、まず家庭菜園などによる自家処理が戦後数年にして急速に消滅し、ついで農村需要が昭和26年をピークとして減退しつつあることが歴然としている。その見代りとなるべき水洗便所の普及が遅々としているので、余剰し尿のしわ寄せが急激に下水流注法に集中していることが見える。海洋投棄は経費の関係もあるが、また大阪湾汚濁に対する漁業界の抗議あるいは湾沿岸の多くの著名な海水浴場に対する環境衛生上の見地からも、一日も早く廃止する必要に差しせまっている。従ってし尿処理の完璧な方策としての下水処理施設の完備、水洗便所の100%普及までの暫定的な措置としては下水流注法に大部分を依存せざるを得ないという勢にある。

本市で採用している下水流注法とは、津守および海老江両処理場に流入する下水幹線の中途にし尿流注場（現在稼働中3カ所）を設け、流注場内で投入されるし尿を清水にて布積しスクリーンを通して下水幹線に流入せしめる方法であるが、上に示したように流注量の増大にともなう下水処理施設に対しいちじるしく過負荷の状態を示し処理場の浄化率も年々下降の一路をたどり放置できない状態となってきている。

一日も早く下水処理計画の実施が要望される所以である。

(2) 市内河川の汚濁

古来水の都の名をほしいままにした大阪は市内を縦横に貫流する大小幾多の河川運河にかけては清流をたたえてその名にふさわしい都市で、各所に釣り糸を垂れている風景も珍らしくなかったが、大正年代の末期本市が初めて下水処理計画を立案した時代にはすでにこれら河川運河の多くが汚濁の様相を示し、その対策が考究されはじめていたわけである。

汚濁の原因をなすものは一部ごみその他の汚物の投棄にもあるが、何といっても人口の増加および産業施設の拡大による都市下水産業廃水などの排出量の増加によるものが大部分を占めていることは論をまたない。従って世界の大都市の歴史を顧みても、その多くのものが当然の宿命としてこの悩みを持ち、またかって持ったわけで

表-5 大阪市内河川水質調べ（昭和32年平均）

| 河川名  | 採水カ所 | 透視度  | pH  | D.O. | B.O.D. | 浮遊物  | 大腸菌群 M.P.N. |
|------|------|------|-----|------|--------|------|-------------|
|      |      |      |     |      |        |      |             |
| 神崎川  | 北橋   | 12.1 | 7.0 | 0.0  | 27.3   | 32.4 | 44 280      |
| 新淀川  | 長柄橋  | 26.7 | 7.0 | 6.77 | 1.3    | 13.0 | 5 560       |
| 淀川   | 毛馬橋  | 25.8 | 7.1 | 7.41 | 2.0    | 11.2 | 2 640       |
| 寝屋川  | 京橋   | 8.4  | 6.8 | 2.52 | 26.1   | 43.0 | 344 900     |
| 平野川  | 城見橋  | 6.3  | 6.7 | 0.35 | 53.7   | 58.8 | 567 600     |
| 土佐堀川 | 天神橋  | 1.4  | 6.8 | 3.48 | 22.8   | 25.6 | 109 380     |
| 堂島川  | 〃    | 25.1 | 7.0 | 7.01 | 2.5    | 13.2 | 3 500       |
| 東横堀川 | 本町橋  | 15.1 | 7.0 | 4.86 | 6.9    | 28.6 | 16 640      |
| 道頓堀川 | 幸西橋  | 13.6 | 6.7 | 2.18 | 19.9   | 37.6 | 156 680     |
| 木津川  | 千本松渡 | 13.6 | 7.3 | 0.66 | 14.5   | 29.4 | 148 200     |
| 尻無川  | 福崎渡  | 24.3 | 7.2 | 3.00 | 3.8    | 17.8 | 36 260      |
| 安治川  | 六軒屋渡 | 20.9 | 7.0 | 5.93 | 2.2    | 16.2 | 17 580      |

表-6 大阪市内河川水質累年変化調べ B.O.D. (PPM)

| 河川名  | 採水カ所 | 昭12  | 14   | 16   | 18   | 26   | 28   | 30   | 32   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 淀川   | 毛馬橋  | 2.4  | 6.5  | 3.1  | 3.2  | 1.7  | 1.9  | 1.6  | 2.0  |
| 寝屋川  | 京橋   | 18.6 | 21.1 | 16.1 | 18.2 | 10.5 | 10.5 | 19.6 | 26.1 |
| 土佐堀川 | 天神橋  | 9.6  | 9.1  | 8.5  | 11.1 | 4.6  | 7.5  | 12.0 | 22.8 |
| 東横堀川 | 本町橋  | 12.0 | 11.6 | 12.0 | 14.5 | 15.1 | 5.2  |      | 6.9  |
| 道頓堀川 | 幸西橋  | 9.3  | 10.8 | 13.6 | 6.2  | 7.5  | 10.5 | 19.5 | 19.9 |
| 尻無川  | 福崎橋  | 9.1  | 18.1 | 8.7  | 10.2 | 4.9  | 4.5  | 4.8  | 3.8  |

ある。汚水の排出量が増加してもこれを希釈するに足る清水の補給が可能な場合、あるいは潮汐の干満により汚水の掃流が円滑に行なわれる場合にはさして問題はないが、本市の場合においては若干の淀川の清流による希釈効果以外には大した緩和効果も期待できないので、近年汚濁度が全市的に増大の一途をたどっている。主要河川における汚濁の現状を示すと表-5のとおりである。また主要地点における河川水質の累年変化の状況をB.O.D.に求めて見ると表-6のようである。

これらの水質の汚濁状況を見るに、北部では神崎川筋の汚濁が特にいちじるしいが、これは沿岸工場地帯よりの産業廃水の増加に原因するものと考えられる。東部の平野川、寝屋川筋の汚濁もこれに劣らないもので、その汚濁水が都心部を流下して土佐堀川、東横堀川、道頓堀川などに流入停滞してそれらの汚濁の原因となっていると考えられる。淀川、堂島川などは毛馬洗堰より導入される淀川の清水の流注によりかろうじてやや清浄を保っており、また尻無川、安治川など下流部の諸河川は潮汐の干満による汚水の掃流の効果が幾分現われていると見られる。

しかしながら水質の累年変化を見ても分るように、戦中戦後やや小康を保っていた水質が近年再び悪化の傾向を示している。これは明らかに都市下水、産業廃水の質および量の増大によるものであるから、このまま放任すればほとんどの河川がおはぐろどぶと化してしまう恐れがないとはいえない。一日も早く下水処理施設を完備して汚水の河川流入を根絶することの急がれるところである。一方多年河底に沈積した汚泥汚物の水質におよぼす影響も見逃すことができないから、これらの除去も急が

ねばならない。

さらにこれら市内河川の流れを受けている大阪湾について見ても、沿岸各都市よりの汚水の増加あるいはし尿投棄の影響を受けて年々汚濁の度を加えている。特に神戸市より尼崎市、大阪市を経て堺市に至る沿岸部の汚濁がいちじるしく、湾の中央部の透明度 6.0～10.5 m に対し、これらの沿岸部では 1.0～3.5 m で、またし尿に原因すると考えられる大腸菌群、蛔虫卵などの検出量の増加にもその傾向が顕著となっている\*。

## 6. 大阪湾汚濁対策事業

大都市におけるし尿処分の行きづまりからし尿の海洋投棄処分が各所において実施されて来たが、特に東京湾および大阪湾における沿岸各都市よりの多量のし尿の投棄処分については公害問題をひき起こし、特に漁業関係者よりの抗議は激烈なものがあつた。政府当局もついに両湾へのし尿投棄処分の禁止を前提として、沿岸の投棄処分を実施している諸都市に対して投棄廃止対策の実施の勧奨を行ない、その結果昭和32年度から実現したのが東京、大阪両湾汚濁対策事業で、下水処理場の新設拡張、し尿消化槽の新設などのし尿処理施設の整備事業が、東京湾関係では東京都、横浜市、川崎市などで、大阪湾関係では大阪市、神戸市、尼崎市、堺市などで実施されることになった。

本市ではかねて計画していた下水処理計画の中より特に緊急を要する市岡および中浜の両下水処理場を選び、その建設工事に着手することとなった。市岡処理場はその処理区域の大部分である港区の大部が大阪港をひかえた海の玄関口として戦後の復興計画により平均 2 m の高さの盛土工事をともなう大規模の区画整理事業を実施中のため、全面的に水洗便所に転換する絶好の機会であるので本処理場の完成を急ぐ必要があつた。また中浜処理場は前掲の都市計画第5期下水道事業の一環として昭和17年に着工したが、間もなく戦争苛烈化のため工事を中止したが、戦後工事の再開が強く要望されていたもので、本処理場の完成によって市内河川の中で汚濁度の高い寝屋川および平野川などの河川の汚濁防止に少なからざる効果をあげることが期待されるものである。

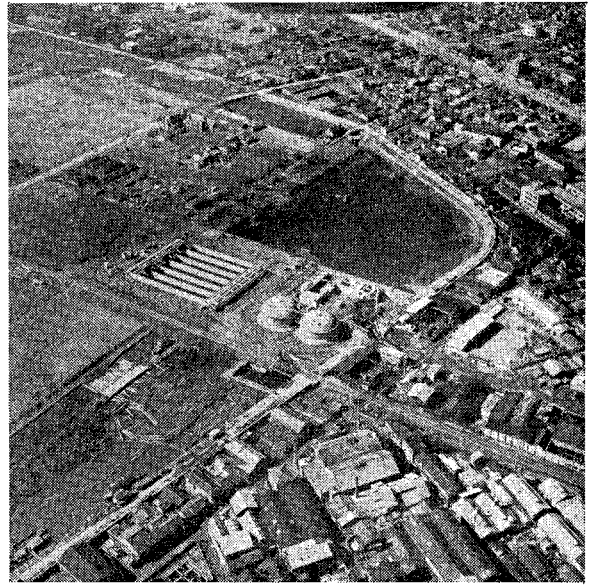
いまその計画の概要を記すと次のごとくである。

### (1) 市岡処理場 (写真-1)

本処理場は既設の市岡抽水所に隣接して、同抽水所の排水区域のほか、港抽水所、九条抽水所よりの汚水を汚水集線幹線をもって本処理場に導き処理するもので、処理法は第1期工事に対しては普通沈殿法を採用し、将来必要により二次処理施設を増設し得るよう十分な用地を確保している。昭和33年春着工して、本年秋の完成を

\* 庄司 光：都市のし尿処理（「最近の公衆衛生の課題」昭和31年刊）

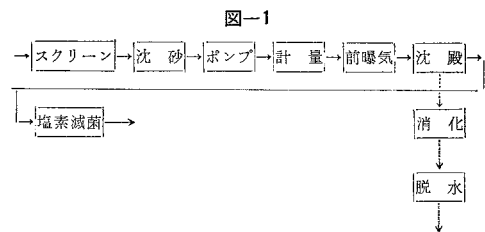
写真-1 市岡下水処理場（工事中）



目標に現在工事中である。いまその計画の規模の概要を示すと次のとおりである。

処理区域：港区および西区の一部  
排水面積：約 786 ha  
計画人口：266 400 人  
計画1日最大汚水量：120 000 m<sup>3</sup>/日  
工事費予算：処理場；508 000 000 円  
集線幹線；92 000 000 円  
計 600 000 000 円

またその Flow diagram を記すと次のとおりである。



本処理場施設の中核である沈殿池は巾 7.5 m、長 60.4 m、有効水深 3.0 m の長方形平行流沈殿池 6 池で、その水面積負荷率は 40 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/日を採用し、浮遊物および B.O.D. の除去率 35～40% を目途とし、自動走行式の Mieder 型汚泥集積装置を設備する。沈殿池の前部には前曝気槽を設け、流入汚水に対し約 20 分間曝気を行ない沈殿効率の促進をはかることとしている。沈殿池よりの流出水は塩素滅菌を受けたのち近くの尻無川に放流される。

沈殿池汚泥は汚泥ポンプにより汚泥消化槽に導かれる。消化槽は二段式で、一次二次槽いずれも内径 19.6 m 有効水深 9.0 m の円形槽で、その容量は 30 日間消化に必要な容積を有している。加熱方法は蒸気射入法を

採用し、槽内水温を常時 30°C 以上に保つように設計せられ、消化汚泥は真空ろ過機により脱水処理を受ける。

## (2) 中浜処理場

中浜処理場は既設中浜抽水所に隣接して同抽水所の排水区域のほか、これに接する鴨野地区ならびに国鉄城東線に沿って北流する猫間川の排水区域などを処理区域とするもので、この処理場よりの処理水は平野川を経て寝屋川に放流され都心部の河川に流入するものであるから、特に寝屋川などの汚濁の軽減の見地から完全処理法を採用することとした。

本処理場は用地入手の関係用猫間川排水区を西処理場に、その他の排水区を東処理場に分割することとして、まず東処理場を昭和 33 年春に着工して 35 年 3 月現在工事中であるが本年春には一部竣工して作業を開始する予定である。また西処理場は用地問題解決次第本年にも着工の予定であるいまその計画の規模の概要を示すと表一7 のとおりである。

表一7

|           | 東処理場                        | 西処理場                         | 計                            | 備考         |
|-----------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------|
| 排水面積      | 376 ha                      | 800 ha                       | 1 176 ha                     |            |
| 計画人口      | 150 000人                    | 320 000人                     | 470 000人                     | 平均400人/ha  |
| 計画1日最大汚水量 | m <sup>3</sup> /日<br>53 000 | m <sup>3</sup> /日<br>112 000 | m <sup>3</sup> /日<br>165 000 | 平均 350 l/人 |
| 汚水処理方式    | 活性汚泥法                       | 活性汚泥法                        |                              |            |

## (3) 中浜東処理場における処理施設(写真一2,3)

本処理場における下水処理の経路を図示すると 図一2 のとおりであるが、その主要なる施設について設計内容を記すと、

a) 沈砂池(増設) 汚水用沈砂池の新設のほか、雨水用沈砂池を増設する。

汚水用：巾 1.5 m 長 18 m 3 池 水面積 2 000 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>/日  
 負荷率  
 雨水用：巾 3.0 m 長 18 m 2 池 " 4 000 "

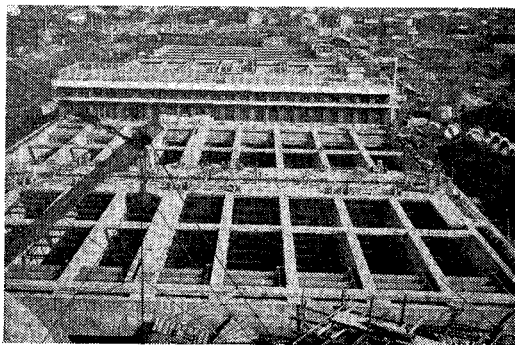
b) 下水ポンプ室(増設)

汚水用：口径 500 mm 電動ポンプ 3 台

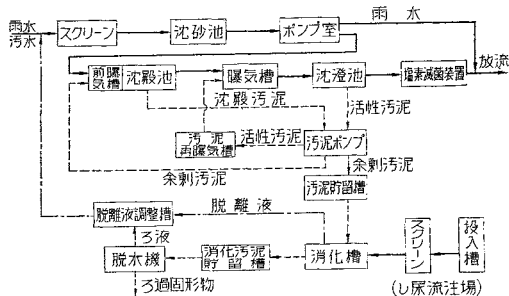
写真一1 中浜下水処理場(工事中)



写真一3 中浜東処理場(工事中)



図一2 中浜東処理場処理系統図



：口径 800 mm 電動ポンプ 1 台

雨水用：口径 1 000 mm ディーゼル エンジン付 ポンプ 2 台

c) 前曝気槽 巾 7.5 m 長 27.5 m 水深 4.5 m 1 槽  
 計画汚水量 1 m<sup>3</sup> に対し 0.5 m<sup>3</sup> の割で送気する。曝気時間 20 分

d) 沈殿池 巾 6 m 長 42 m 水深 3 m 4 池  
 水面積負荷 60 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/日 を採り、Mieder 型自動走行式汚泥掻集機 2 基を設備する。

e) 曝気槽 巾 18.6 m 長 55 m 水深 4.5 m 2 槽  
 曝気方式は普通法または Step aeration 法のいずれをも利用できるようにし、返送汚泥量 30% を加えたものに対し曝気時間を 3 時間とし、空気量は汚水量の 4.5 倍を基準とする。

f) 汚泥再曝槽 巾 3.5 m 長 5.5 m 水深 4.5 m 2 槽

返送汚泥量に対し曝気時間を 2 時間とする。

g) 沈澄池 巾 4.5 m 長 24 m 水深 3.3 m 16 池

水面積負荷 40 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/日 を採り、リンクベルト式自動汚泥掻集機を設備する。

h) 機械室 10 m × 45 m 1 棟

送風機： 口径 250 mm × 210 HP 3 基

沈殿池汚泥ポンプ：

口径 100 mm × 20 HP 2 基

|         |                 |    |
|---------|-----------------|----|
| 過剰汚泥ポンプ | 口径 100 mm×15 HP | 2基 |
| 返送汚泥ポンプ | 口径 300 mm×35 HP | 3基 |
| 排水ポンプ   | 口径 250 mm×20 HP | 1基 |
|         | 口径 100 mm×5 HP  | 2基 |

などのほか、配電設備、操作盤などを収容する。

i) 汚泥濃縮槽 巾 4.5 m 長 24 m 水深 3.3 m 2池  
 余剰汚泥を沈降濃縮せしめて汚泥の含水率を 96% 程度に低下せしめる。

j) 汚泥消化槽 径 19.6 m 深 12.0 m 3槽

二段式消化法を採用するものとし、3槽のうち2槽を1次槽、1槽を2次槽とする。本処理場に付設のし尿流注場よりのし尿（最大処理量 300 kl/日）を下水汚泥とともにこの消化槽で消化処理することとし、濃縮下水汚泥 250 m<sup>3</sup>/日+し尿 300 kl/日 の最高注入量に対して約 25 日の消化期間を与える槽容量とした。槽の加温は蒸気射入法を採用し、加温燃料としては消化槽において発生するメタンガスを利用することとした。

k) 汚泥脱水機 消化汚泥の脱水のために真空ろ過機（ろ過面積 4.6 m<sup>2</sup>）5台を設備する。さらに二次脱水機としての乾燥炉の設置も考案中である。

なお本処理場の設計上特別に考慮したおもな点をあげると次のようなものが考えられる。

(1) 沈砂池にはリンクベルト式Vバケット型の自動除砂設備を設けて、作業の確実、迅速化をはかった。

(2) 汚水量、汚泥量の測定には電磁流量計を使用し、計量の自動化、確実化をはかった。

(3) 汚水の送水より処理作業の末端まで、関連作業とも一貫して One man Control 方式による作業の自動化をはかった。

(4) 曝気槽は普通法または Step aeration 法のいずれでも選択できるようにしたほか、汚泥再曝槽を利用して Biosorption 法の実験も行なえるように考慮した。

(5) 沈澄池にはリンクベルト式フライト型自動汚泥掻集機を設備したほか、一部に沈降促進板を実験用に設備した。

(6) 汚泥ポンプにはソリッドポンプなどを採用した。

(7) 汚泥消化槽の加温方式としては蒸気射入による直接加温法を採用した。消化槽関係の各種機器類の一連の操作には手動およびタイマーによる自動操作を選択使用し得るようにした。また各機器類の操作は集中監視方式を採り、Graphic panel に操作状況がランプで表示されるようにした。

(8) 本処理場敷地に隣接する既設のし尿の海上投棄船積込場を廃止するため、し尿流注場を併設してし尿と下水汚泥との併合消化処理を行ない、消化汚泥は真空ろ過および火力乾燥による完全脱水を行ない、脱離液は下水処理施設により下水とともに完全処理することとし

た。

## 7. 今後の事業計画

前述の市岡、中浜両処理場が完成しても、その処理区域は合計 1962 ha で、既設の津守および海老江両処理場に属する処理区域の 3050 ha を合してもようやく 5012 ha で、本市域 20231 ha のわずか 25%、下水道計画区域面積 15800 ha に対しても 31.8% に過ぎない。上述の下水処理事業の緊要性から見て下水処理全体計画の早期完成が必要などである。

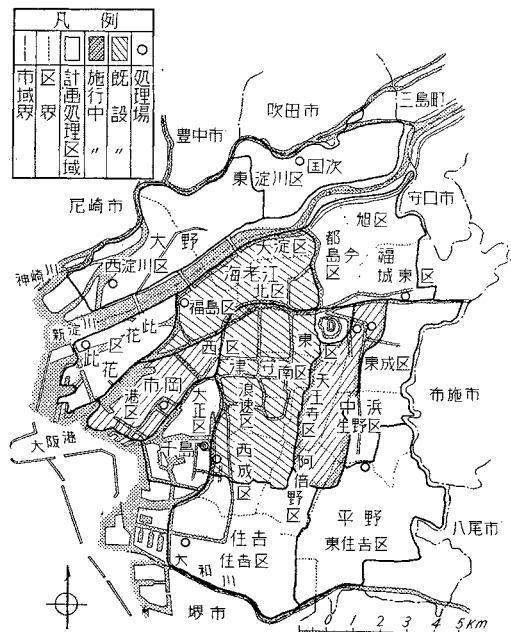
戦前に企画された前述の下水処理全体計画は戦後の情勢から修正の必要が考えられたので、上記の両処理場建設工事の着手に先立って全面的再検討を行なった結果、表一8、図一3 に示すように計画の変更を行なったが、変更のおもなる点は次のとおりである。

(1) 本市の港湾計画などの関係で中部処理区における千島処理場の処理区域を千島および市岡の両処理区域

表一8 大阪市下水処理計画

| 処理区  | 処理場   | 排水面積<br>ha | 計画人口<br>人 | 計画汚水量<br>m <sup>3</sup> /日 | 備 考     |
|------|-------|------------|-----------|----------------------------|---------|
| 中 部  | 津 守   | 1 952      | 981 000   | 392 400                    | 既設分をふくむ |
|      | 市 岡   | 786        | 266 000   | 120 000                    |         |
|      | 千 島   | 566        | 169 800   | 76 400                     |         |
| 南 部  | 住 吉   | 2 006      | 601 800   | 210 600                    | 既設分をふくむ |
| 北 部  | 海 老 江 | 1 215      | 545 000   | 272 500                    |         |
|      | 此 花   | 678        | 203 400   | 101 700                    |         |
| 淀川北部 | 大 野   | 1 664      | 416 000   | 187 200                    |         |
|      | 国 次   | 1 122      | 336 600   | 117 900                    |         |
| 東 部  | 今 福   | 1 695      | 508 500   | 178 000                    |         |
|      | 中 浜   | 2 320      | 928 000   | 324 900                    |         |
|      | 平 野   | 1 803      | 360 600   | 108 200                    |         |

図一3 大阪市下水処理計画図



に分割した。また用地取得の関係、下水道網建設の関係などで淀川北部処理区を大野および国次の両処理区域に分割し、東部処理区における中浜処理場の処理区域を中浜および平野の両処理区域に分割した。

(2) 用地取得の関係などで北部処理区では高見処理場を廃し此花処理場を設け、南部処理区では大和川処理場を廃し住吉処理場を設けることとした。

(3) 戦後の本市上水道の給水量が戦前に比していちじるしく増大し、昭和5年における1人1日最大給水量209lが、昭和30年には427lとなり、昭和50年には500lとなることが予想されるので、下水処理計画における1人1日最大汚水量を増大して地域によって300~500l平均400lと採ることとした。

しかしながらこの全体計画を完成するためには、下水管、ポンプ場などの下水排除施設関係で約137億円、9カ所の処理場の新設、2カ所の処理場の拡張および遮集幹線などの下水処理施設関係で約348億円合計約485億

円という多額の経費を必要とするので、財源の関係から見て短年月に完遂することは容易でない。

そこで本市では計画区域の約80%（市域の約65%）の区域に対する最小必要限度の下水処理施設をおおむね10カ年で建設する計画を立てその実現に向って発足することになった。この計画によると約700kmの下水管キョの布設、38カ所のポンプ場の新設または拡張、2カ所の処理場の拡張および9カ所の処理場の新設などをふくむもので、所要工費280億円の予定である。

今日の状況においてかかる事業の早期完成は財政的には容易でないが、幸い政府当局においても近年下水道事業の財政的援助に関してはいろいろと配慮して頂き数年前にくらべると格段の飛躍をとげているが、各都市の当面している事業の需要量から見ていま一步の感があるので、政府当局の今後の格別の配慮を期待するものである。

(原稿受付：昭.35.3.10)

## 豆 知 識

### 公共施設の整備に関する市街地の改造に関する法律（案）

現在標記のように長たらしい名前の法律案が国会に提出されている。

都市内の街路事業を施行する際最も大きな問題は用地の取得である。用地買収と物件移転さえ解決すれば事業の大半は完成したと見て差支えない。そこで用地の取得とあわせて将来その街路に面する土地や建物の高度の利用をはかる手段としてこの法律案が考えられている。

この法律案の目的とするところは、公共施設の整備に関する市街地改造事業を施行し、都市機能を維持、増進するとともに、土地の合理的利用をはかり、公共の福祉に寄与しようとするものである。具体的には、従来の用地買収と建物等の金銭的補償のみによる事業の方法には、街路用地となる位置に生業をもっていた人々が、拡巾後の同一街路に面することが不可能となるため、補償に幾多の困難をとまなっているため、この現状を緩和し、ここに、土地区画整理事業における立体換地の手法をとり入れ、街路拡巾後も従前と同じように生業が続けられるように配慮されていること。および、公共施設の整備によって生ずる空間の有効な利用をはかるとともに、都市計画上当該区域にふさわしい健全な高度利用形態となるための十分な整備を施し、従前の沿道利用者以外の者にも沿道利用の機会を与え、同時に、災害防止、環境衛生の向上をはかろうという、街路整備と、沿道街区の建物をふくめた整備を一体として施行するのである。この事業によって新たな土地の共有者が生まれることは、事業の採算性からみても有利である。

本事業は「市街地改造事業」と称され、これらの目的を達するため、公共施設の整備ならびに公共施設の用に供される土地における建築物および建築敷地の整備に関する事業を行なう。

市街地改造事業の施行できる区域は（1）公共施設に関する都市計画決定がなされており、（2）用途地域内にあり、（3）区域の1/2以上が最低限を定めた高度地区内にあるが、防火もしくは準防火地域内にあり、（4）耐火建築以外の建築物で、地上階数が2以下であるものの建築面積の合計が、全建築面積の2/3をこえている、等の条件を満たしていることが必要である。

事業は都市計画法によって都市計画として決定し、都市計画事業として施行する。

施行者は、公共施設の管理者、または管理者となるべき建設大臣、地方公共団体、またはその長がなり得る。大臣以外の施行者は事業計画について大臣の認可を必要とする。

実際の事業の進め方は、事業計画認可後、施行者にまず区域内の土地、建物等の権利を収用する。地区内の土地の所有者、借地権者、借家権者は、一定期間内に、施行者から受け渡される従前の権利に代わるべき新しい建築物の一部を希望する旨の「申出」をする。

施行者は、この申出と、都市計画の要請にもとづき整備された街路に面するにふさわしい建築物の設計および各権利者と、新たにこの建築物に入ることになる人々のための床の配置および処分を計画する。この建築施設の「管理処分計画」においては、もちろん総合的に希望者相互間に不均衡のないように定められなければならないが、過小な規模のものに対しては、適正規模になるように計画することができる。

この計画は2週間、関係者の縦覧に供したあと建設大臣の認可を受けなければならない。

管理処分計画に従って建築施設整備に関する工事を行ない、完了後、申出した希望者はおのの建築物の一部を取得することになる。

以上が市街地改造事業の概要であるが、この事業には希望者の過半数の賛成によって、施行者の選任した3名以上からなる審査委員会があり、管理処分計画、意見書の裁定、借家条件等の調整にあたる。

この事業の財源は、この事業によって整備される公共施設、建築物その他の施設の整備に要する費用に関し、他の法令による施行者以外の者の費用の負担または補助を妨げないとしており、具体的には、街路事業費補助、防火建築帯補助、中商層耐火建築物に対する融資等と、施行者の単独負担、新たな建築施設利用者の負担、等が主要な財源となるであろう。

(建設省計画局 三宅・記)