

大阪市水道の変遷

大阪市水道局 正会員 藤原啓助

まえがき

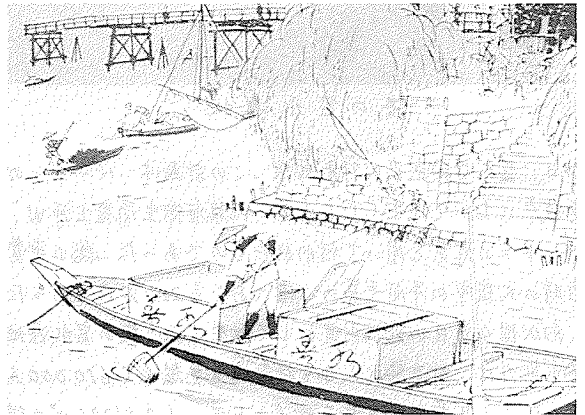
大阪市の水道は、明治28年(1895年)に水道条例に基づく近代水道、すなわち、清浄な水を、系統的に有圧の下に連続供給する公共施設として、横浜、函館、長崎に次いでわが国で4番目に創設された。大阪市水道の創設の経緯と、現在にいたるまでの変遷をふり返り、近代水道の意義を考えてみたい。

1. 水道創設以前の飲料水

江戸時代から市制施行当時にかけての大阪は、現在の市域の中央部にあたる比較的狭隘な地域で、その北部を淀川が、大川、堂島川、土佐堀川となって貫流し、さらに枝川として堀川といわれる運河が市街地を縦横に流れ常に豊富な水をたにえていた。そのため、市民はこれらの川水を飲用も含めて生活用水として利用していたらしく、延宝3年(1675年)や元文元年(1706年)の御触にも、当時、川筋の随所に「水汲場」があったことを思わせる記録が残っている。そして、毎朝雇人に川水を汲取らせ、雇人がいない家では「水屋」という商人に報酬を払って川水を汲取らせていたようで、その報酬は遠近によって異なるが、天保から嘉永(1830年代～1850年代)にかけて、桶1杯が4～6文であったといわれている。そしてこの「水屋」は、明治時代に水道が創設されるまで、市民に対する飲料水供給者として大いに発展した。

このように大阪は、川水にその生活用水を大きく依存してきたのは、豊富な川水に恵まれていたというだけでなく、他方で、地下水の水質が悪くなかったことも原因の一つであった。

上町台地を除いて、その土地が淀川下流の沖積層に属していたことから、地下水の水質が悪く、明治27年から翌年にかけて、当時の大阪飲水試験所が調査した結果によると、全市の井戸総数38707個のうち、飲用に適するものは、わずかにその4.7%の1838個にすぎなかったとの記録がある。貴重な市民の飲料水である川水も明治時代に入ってから市街地では家庭排水の放



水屋の図

流によって汚染され、次第に飲用に適さなくなってきた。そして、明治12年のコレラの流行に際して、大阪府は市街地の枝川の川水を飲用に供することを禁止する旨の令達を出し「水屋」も、淀川本川筋の清澄な川水を汲取って販売するようになった。このように、コレラの流行時には、飲料用の川水は、天満橋上流のものに限られるようになり、これがますます「水屋」の存在価値を高めていったのである。そして、明治20年には、水こし機械によって川水を浄化して販売する「水屋」も現れたが、その方法は、蒸気力で川水を汲み上げ、まず海綿としゅろ度で濁りを除いた後、木炭、骨炭、砂利石等で清澄にしたとのこと、まさに現在の浄水技術そのものであったといえる。

このように、川水の汚染にともなって、伝染病がしばしば流行し、特に、明治19年および同23年のコレラの大流行と、それと時を同じくして「新町焼け」(焼失戸数1891戸)と呼ばれる大火災が発生するに及んで、近代水道建設の気運が急速に高まった。

2 水道の創設

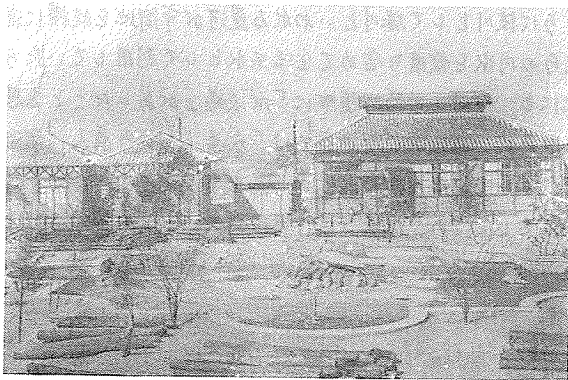
明治19年のコレラの大流行にあたって、大阪府知事は、同年9月、横浜水道の建設工事に従事していたイギリス陸軍工兵大佐 H・S・パーマーを招いて、上水道建設の計画を委嘱した。

それを受けたパーマーは、早速、水源の選定、実地の踏査など調査・計画を進め、翌20年6月、「淀川ヨリ水ヲ引キ大阪市街並ニ其接近地ニ水ヲ供給スルノ計画」と題する報告書を提出した。しかし、この時は、事業費250万円の調達の見込みがたらず施行にはいたらなかったが、これが後の水道建設のための基礎となった。

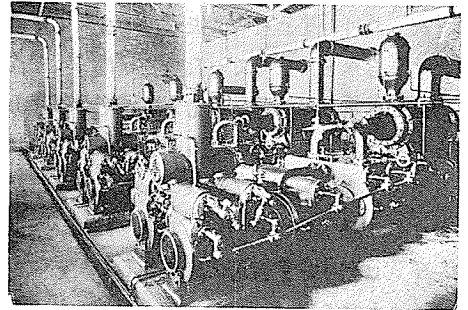
その後、大阪市立衛生会は、会員、府会議員、市会議員、新聞記者等の出席のもとに、満場一致で水道建設に関する決議案を可決、この決議書が私立衛生会会頭面村捨三により市参事会の議を得て市会に提出され、その決議にもとづいて明治25年から桜宮水源地の建設が始まり、同28年10月末、3年3カ月の歳月をかけて完成し、同年11月



H・S・パーマー



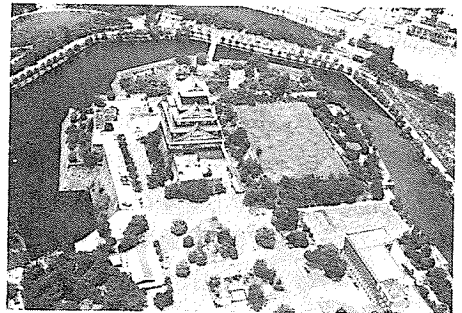
桜の宮水源地



桜の宮水源地の送水ポンプ

13日に盛大な通水式が行われた。この計画は、パーマーの設計を数点において修正したもので、内務省衛生局雇工師 W・K・バートンの意見を聞いて行われたものであった。総工事費は、当時の大阪市の年間予算の3倍にあたる240万円であった。

わが国4番目の近代水道として誕生した「桜の宮水源地」の給水能力は、計画給水人口を将来増を見越して610,000人、また、1人1日最大給水量を84ℓとして、1日51,240㎥の規模であった。浄水施設は沈でん池（有効容量26,100㎥、4池）と緩速ろ過池（ろ過面積2,490㎡、8池）からなり、ここで浄化した水を送水ポンプ5台で、城内配水池（現在の大坂城天守閣の東側、有効容量約6,000㎥、3池）へ全量圧送した後、自然流下によって市内へ配水した。配水管網は、最大口径36インチ（914mm）の幹線から最小3.5インチ（89mm）まで13種類の配水管で構成し、その総延長は37.7kmであり、材料は全て鑄鉄でその54%は外国製鉄管であった。

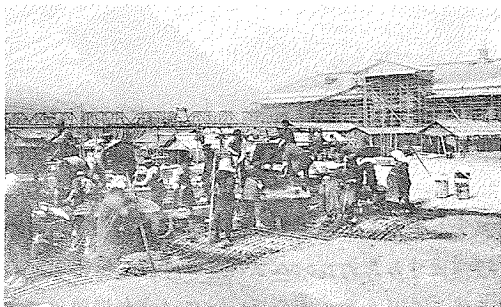


大阪城と大手前配水池

3. 戦前の拡張事業

創設後間もなく、人口の自然増加と明治30年の第1次市域拡張にともなう給水区域の拡大によって、需要水量が著しく増加し、水不足を招くに至った。そのため、明治30年から45年にわたって第1回拡張事業として、水源施設備付加工事を実施したが、その内容は沈でん池1池とろ過池3池を既設施設に併設して建設し、給水能力を1日67,200㎥にするものであった。また、それに見合った送水管の増設および配水管の延長工事も実施した。

その後も、需要水量の増加は予想外に急速であったため、拡張事業が必要となり、明治40年8月、柴島に約13万7千坪(約452,100㎡)の用地を確保し、水源を創設するとともに、上水の濫用を防ずる目的で、各戸にメーターを取り付けることが市会で決定された。拡張の規模は、1日最大配水量151,800㎡の増加を図り、按の宮水源の能力と合せて219,000㎡とし、給水人口は将来増も含めて150万人、1人1日最大給水量を146ℓとするなど、かなり大幅な拡張であった。施設は取水塔2基、沈砂池4池、取水ポンプ7台、沈でん池7池、緩速ろ過池14池(ろ過速度2.42m/日、後に6.06m/日)浄水池4池、送水ポンプ9台、汽缶16台である。また、西部幹線(42インチ〜27インチ)および中部幹線(27インチ〜27インチ)の二大幹線を布設し、これに配水枝管の増設を行った延長約11.6kmであった。これら一連の事業は、明治41年1月に着工し、約5年の歳月を経て大正2年5月に中部幹線を通水し、翌3年3月に西部幹線を通水するに至り、同年3月21日、柴島水源地で盛大な竣工式が挙行され



柴島浄水場の建設風景(後方の建物は現在の第1配水ポンプ場)



大正3年頃の検針風景

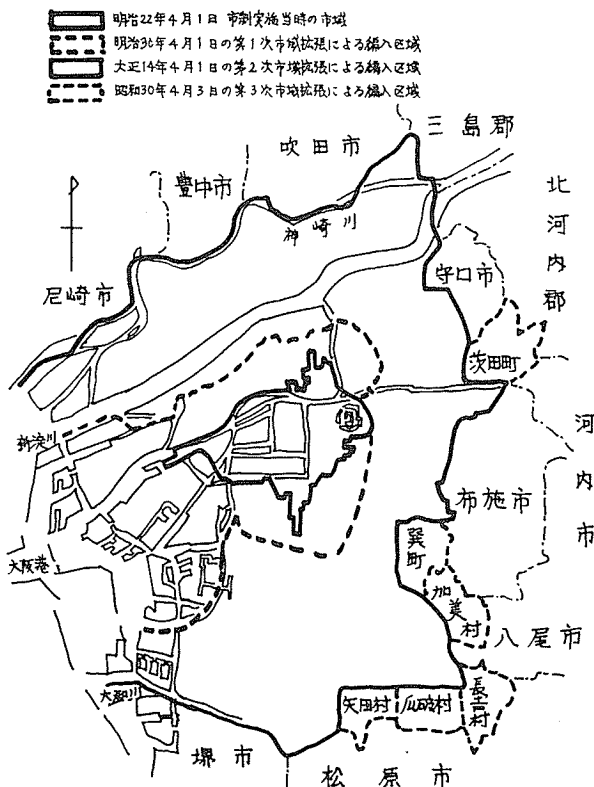
た。メーター取付工事についても明治43年3月に完成した。この工事によって新規に取付けたメーターの総数は53,657個で、工事費の総額は約100万円であった。ここで大阪市は、わが国の大都市にさきかけて全計量給水制を実施したわけである。

一方、按の宮水源は、周辺に広がる人家の増加、工場排水等による原水の水質悪化の恐れ、施設の老朽化などのほか、柴島水源の完成により給水能力に余裕が生じてきたことによって大正4年9月18日に作業を休止した。

その後、第1次世界大戦を契機に、大阪市の商工業は急速に発展し、さらに、大正14年4月の第2次市域拡張などによって需要水量は増加の一途をたどり、それに伴って水道施設は拡張に拡張を重ねることとなった。

大正8年3月に完成した柴島水源設備補完工事により、給水能力を1日243,000㎡に増強し、続いて、大正8年から

市域拡張交通図



同11年にかけて第3回拡張事業を実施した。その規模は、沈でん池3池、緩速ろ過池10池、浄水池2池の増設のほか、東部（口径42インチ）および北部（口径39インチ）の配水幹線（延長約38km）を布設し、給水能力は、1日379,000㎥になった。また、この時点から、動力は、宇治川電気株式会社から供給されることになった。

第4回拡張事業（昭和5年2月完成、給水能力1日577,000㎥）では、沈でん池3池、ろ過池14池を主体とする急速ろ過方式が大阪市でははじめて導入された。また、従来の施設も含めて、ろ過水に塩素消毒を行うことになり、翌6年からは急速系のみ前塩素注入を実施した。

昭和15年6月に完成した第5回拡張事業においても、1日285,000㎥の能力を持った急速ろ過設備が建設された。

第6回拡張事業は、当初、昭和12年から同21年にかけて実施する計画であったが、水利権の確保が困難であったため、応急措置として柴島水源地の能力を増強することとした。その内容は、緩速ろ過池のろ過速度を1日4.85mから6.06mに増加し、1日982,000㎥の施設規模にするため120,000㎥の能力増強を図るものであった。しかし、淀川原水の水質の汚濁がかなり進行してきたため、ろ過速度の増大については浄水機能に問題があるとして、厚生省においても慎重に審議され、ろ過設備の改善等の条件付きで工事に着手したが、日華事変の長期化、さらに第2次世界大戦の勃発によって、資材の入手が著しく困難となり、完成をみずに終戦の年に工事を中止した。



柴島浄水場

4. 戦後の社会経済活動の進展と拡張事業

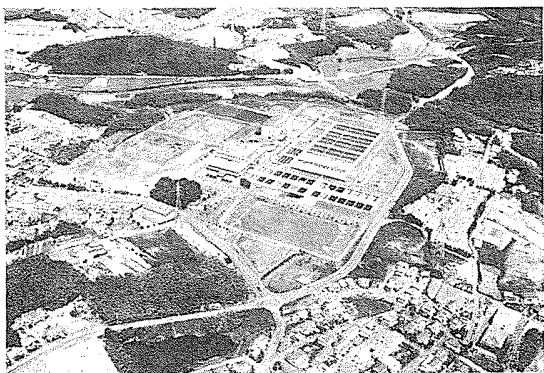
給水人口の戦前の最高は、昭和14年の330万人であったが、それが終戦の年には約110万人にまで減少した。水道施設も空襲によって、浄水場、配水管網ともに甚大なる被害を被っており、家屋の被害による給水管の破壊とあいまって、漏水もおびただしいものであった。そのため施設の復旧に全力が注がれた。一方、大阪市を含む阪神地域の社会経済活動の復興とその後の進展はめざましく、水需要量は再び急激に増加してきた。戦後の拡張事業は、まず、終戦



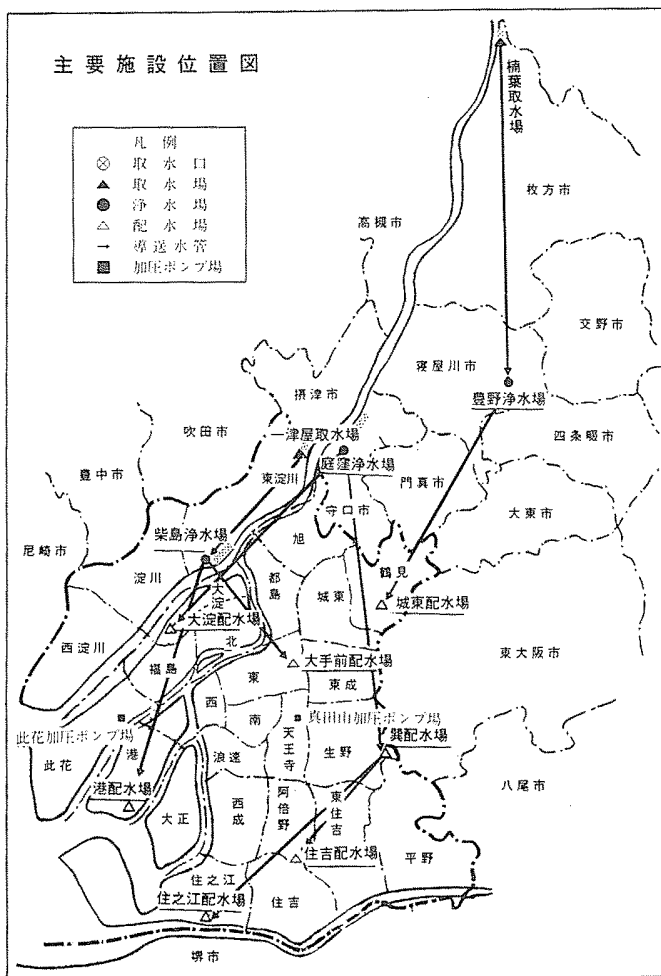
庭屋浄水場

の年に中断した柴島浄水場の増設工事の再開であり、昭和28年には、給水能力1日982,000㎥になった。あわせて、昭和15年に一旦着工した第6回拡張事業は昭和27年4月に再開された。守口市庭屋に浄水場用地を確保し、その規模は給水能力1日240,000㎥で、浄化した水を口径1,500mmの送水管で奥配水場に送り、ここから戦後急速に人口が増加した大阪市の南部地区へ給水した。なお、庭屋浄水場では、市が国ではじめて計装に依った集中管理方式を導入した。第7回拡張事業もこの庭屋浄水場で建設し、その規模も1日240,000㎥と第6回の時と同様であり、給水区域も同じであった。昭和37年に第7回拡張事業の完成によって、大阪市の給水能力は、1日1,462,000㎥となり、市内の給水状況は大幅に改善された。ひきつづき実施された第8回拡張事業の一部として、この庭屋浄水場で、さらに1日320,000㎥の浄水施設が増設され、同浄水場の給水能力は1日800,000㎥となって現在に至っている。なお、この増設分は、大淀配水場を経て、主として大阪市の西部地区に給水している。

豊野浄水場は、昭和 57 年に始った第 8 回拡張事業の一環として、寝屋川市大森に同 43 年に誕生した大阪市で一番新しい浄水場である。当初 1 日 400,000 m³ の規模であったが、その後第 9 回拡張事業によって 1 日 500,000 m³ を増強し、現在 1 日 450,000 m³ の給水能力となっている。大阪市では始めて電子計算機を導入した本格的集中管理体制による浄水場であり、また約 15 km 離れた枚方市楠葉に設けた楠葉取水場（用地は昭和 17 年に第 6 回拡張事業として買収済み）で淀川原水を取入水、標高 O・P + 40 m の丘陵地帯にある当浄水場までポンプ圧送し、ここで浄水処理して、この高低差を利用した自然流下により、市内にある城東配水場へ送水し、ここから主に市中央部に給水している。



豊野浄水場

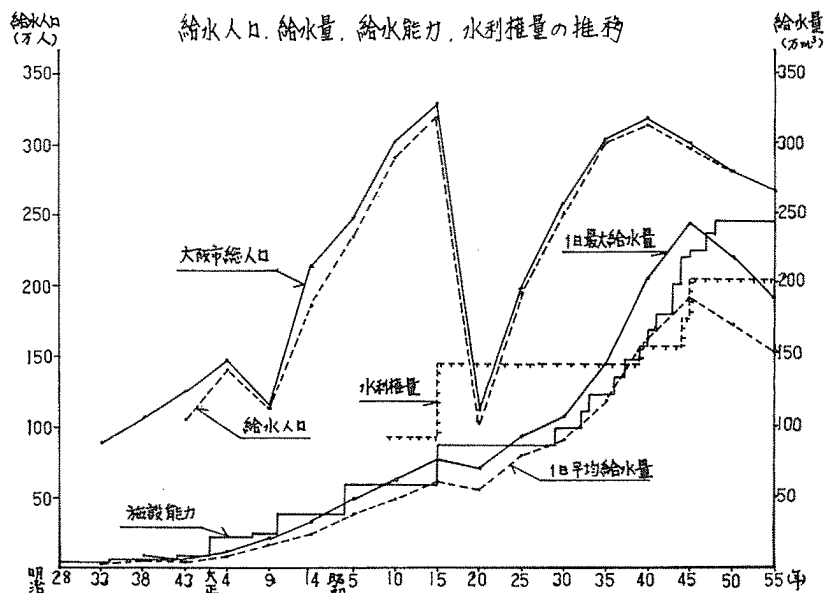


第9回拡張事業では、豊野浄水場の能力増強とあわせて、柴島浄水場の能力1日982,000 m^3 のほぼ半量を処理していた線速ろ過設備を、淀川の水質悪化に対処するため、急速ろ過設備に改造するとともに、管理設備の近代化を図り、昭和48年7月には、その給水能力も1日1,180,000 m^3 に増強された。これによって、大阪市の標準給水能力は、柴島浄水場1日1,180,000 m^3 、庭窪浄水場1日80,000 m^3 、豊野浄水場1日450,000 m^3 、合計1日2,430,000 m^3 となった。

このような施設拡張に必要な水利権の確保は重要な問題であった。大阪市は、その水源の全量を淀川に依存しているが、戦後、需要水量の増加にともなって、淀川に依存する阪神間全体の水利権に不均衡が生じてきた。そのため、戦前に着手され、戦時中一時中断していた淀川河水統制第1期事業が、昭和28年に完成したのを始め、長瀬可動堰改築事業、正蓮寺川利水事業、高山および青蓮寺ガムの建設が行われ、大阪市もこれら事業に参画して順次水利権を確保してきた。その結果、現在23.491 m^3/ha (約2,030,000 $m^3/日$)の水利権を確保し、さらに現在施行中の琵琶湖総合開発事業によって30.976 m^3/ha (約2,670,000 $m^3/日$)となる見込みである。

5. 今後の水道施設整備事業

戦後の大阪市における需要水量は、昭和30年代から同40年代にかけて急激に増加し、昭和45年には1日最大給水量で2,418,000 m^3 を記録したが、これをピークに、その後一転して減少傾向をたどっている。その原因は、同48年の石油ショックに端を発した経済活動の停滞や同年の全国的な渇水を契機とした節水意識の高揚等が主なり、合ったためと考えられ、特に大阪市のように給水量に占める業務用水量の比率の高いところでは顕著となっている。このような傾向は、社会・経済情勢に急激な変化がない限り、現状のまま推移していくものと思われ、1日最大給水量もこの当分の間2,000,000 m^3 前後で推移するものと思われる。



一方、施設能力は1日2,430,000 m^3 を有していることから、水道施設全般にわたって、その整備および充実に回る絶好の機会となっている。

創設時代からの配水管や大正初期からの浄配水施設の多くが十分な維持管理もされずに使用され続けてきたために、その整備の必要性が強調されてきた。そのため計画的な施設の整備が既に実施されてきている。それが配水管整備事業と浄水施設整備事業である。

配水管整備事業は、円滑な給水を確保するため、昭和40年度から総事業費112億4,000万円、期間5カ年をもって実施した結果、出水不良および低水圧戸数は大幅に減少したが、赤水発生についてはほとんど解消することができなかった。

そのため、昭和47年度から新たに配水管整備10カ年計画を作成し、総事業費809億円で、延長2,070kmの配水管の整備

を行い相当の効果があがったが、

さらに、配水管施設の充実と改良を図って、引続き昭和57年度から5カ年計画で、事業費約550億円をもって中大口径幹管対策、主要幹線耐腐化対策、給水管整備対策を骨子とした配水管整備事業を実施していく予定である。

また、浄水施設整備事業については、現在の1日標準給水能力2430,000m³の施設と適正な水準に保ち、その給水能力を維持していくため、取水場、浄水場、配水場の各施設について、その制度、補修、改良を加えてきたが、計画的に実施するため、昭和54年度から10カ年計画で

老朽化の進行した施設の改良、旧式化した施設の更新、防災対策のための各種施設の整備補強および水道施設全般にわたっての水質浄化の強化などが主な施策である。

あとがき

水道は保健・衛生、産業あるいは防火用水として、また都市機能の原動力として不可欠な都市施設であり、その都市の発展を左右する重要な施設となっている。

水道の目的は、必要な量の水を、必要とする場所で、しかも安全に供給するものであり、量的な面と、質的な面とを兼ね備えていなければならない。大阪市の水道も、量的な面として、施設の拡張、水資源の確保と、水需要の増加に对应して対応し、現在の姿に到達した。しかし、社会全体が省資源・省エネルギーという方向に一致して動いていくなかで、水についても節水等の有効利用が図られるようになって、水需要量は減少してきている。現有施設を整備・充実し、長期安定給水の確保をはかる絶好の機会であるといえる。

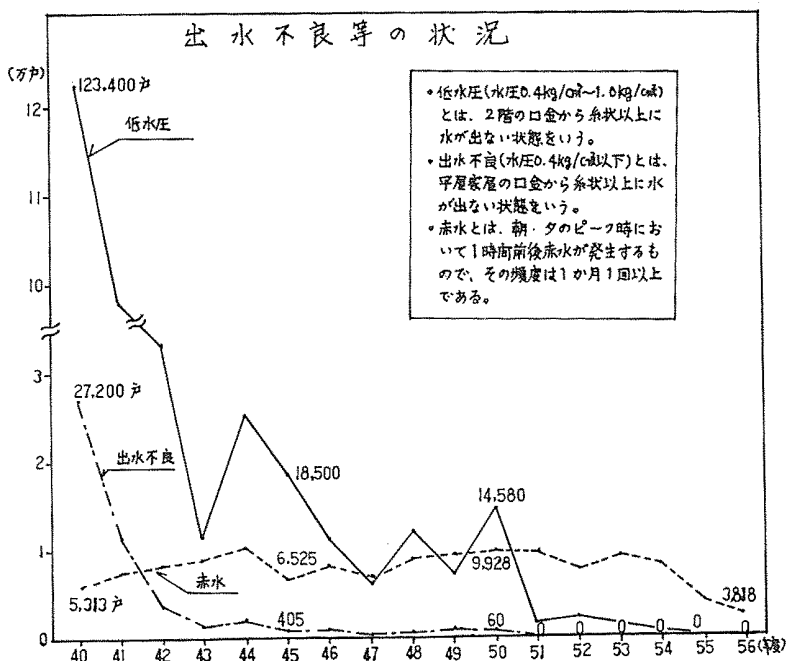
また、質の面についても、水質浄化の汚濁が進行する状況で、その保全をはかるとともに、より有効な浄水技

区 分	延長(km)	金額(百万円)
配水管の新設と改修	891.8	43,050
幹線布設	10.4	5,774
幹線改良	23.7	7,123
配水管ラインプ	880.2	14,026
その他	286.5	10,899
合 計	2,092.6	80,872

配水管整備事業

区 分	全体計画 (百万円)
老朽施設対策	12,815
施設近代化対策	5,625
災害・保安対策	3,625
水質監視対策	475
その他	1,460
合 計	24,000

浄水施設整備事業



街の開発に向けて、研究を続けていかなければならない。

水道事業には、水道法の三命題、豊富、清浄、低廉という目的がある。豊富、清浄を全うするためには、水資源の確保、適切な浄水管理、絶え間のない水道施設整備事業、さらに、漏水防止作業と夜間休日待機を含めた維持管理体制が必要であるが、それには莫大な投資と経費を必要とし、それが経営の悪化を招来し、低廉を保つことはおぼつかなくなる。

高成長、大量消費に対応するものとしてできあがった現在の施設と組織を有効に生かしながう、低成長、省資源の時代に対処し、水道事業そのものを維持し、安定した給水を確保し、市民の福祉に寄与していくためには、水道に対する従来の思想そのものを変革する必要がある。その方向をさぐっているところである。