

都市河川の諸問題

一寝屋川水系を中心として

那 智 俊 雄

概 説

昭和30年代の後半から顕著となってきた大都市周辺地域における都市化現象は、最近とみにその進行の度合が激化し、都市化にともなう住宅、交通あるいは教育、社会福祉など生活活動に関連した問題をはじめ、上水、雑用水、工業用水など各種都市用水の水資源対策、さらには大気、水の汚染、騒音、振動などによる公害や、開発にともなう自然破壊など生活環境の保全対策に至るまで、多方面にわたる諸問題を提起することとなり、これらの対策を確立させることが緊急かつ重要な課題となっている。

都市河川の分野においてもその例にもれず、急激な都市化に対応する整備が強く要望されているところである。立ちおくれた都市河川の整備、これが本来河川のもっている多くの機能と効用に悪影響をおよぼし、直接的、間接的に数多くの困難な課題を派生させているのであるが、大阪府における寝屋川水系を都市河川の代表的モデルとして、これらの課題¹⁾のいくつかを列挙すれば、つぎのようである。

- 流出量の増大など、流出機構の変化に対応する合理的な河川計画の立案
- および、これに基づく適正な実施手法、方法論の確立
- 都市開発に関連する地盤沈下対策
- 都市低地部における内水、洪水、高潮などによる被害の防ぎよ
- 河川の汚濁、河道の埋没、河川敷の荒廃など都市河川環境の劣悪化対策
- 普通河川、農業用排水路などの管理
- 下水道事業との調整
- 都市計画による各種事業との計画および実施上の調整
- 開発行為に起因する河川改修計画および事業の調整
- 河水の都市用水、河川敷の都市施設用地としての積極的利用
- 港湾機能との調整

以上のように、都市河川のかかえている隘路は枚挙に暇がないが、個々の課題が相互に関連する場合も少なくなく、多岐多様で輻輳化しているがその特徴である。これら都市河川の課題に対しては、立ちおくれた社会資本を積極的に回復すると同時に、今後の地域開発についても社会資本の蓄積と均衡のとれた状態で行なわれるよう、強力な行財政措置を講じることが基本原則であるが、現実の都市河川の整備に当っては、その果すべき機能と、背景となる流域の形態、水文応答、社会経済的特徴などの諸条件を十分認識し、これに立脚した総合判断によって、安全度の高い都市施設になるよう最適手段を講じることが必要であると考えられる。

1 流域の変化に対応する河川計画

1-1 寝屋川水系流域の概況

大阪における河川のうち、都市河川の代表的モデルとしては、寝屋川水系をあげることができる。寝屋川水系は、図1-1-1に示すように大阪市の東方に隣接する東部大阪地域、すなわち、淀川・大和川・生駒山脈および上町台地に囲まれた東西約14Km、南北約19Km、面積約270Km²の低湿地帯を流域にもつ緩流感潮河川であって、これらの流域を網状に貫流する数多くの河川（寝屋川・第二寝屋川・恩智川・平野川・楠根川など）の水を集めて、大川（旧淀川）に合流し、さらに、いくつかの大阪市内河川（安治川・木津川・尻無川・堂島川・土佐堀川・大川など）を経て、大阪湾に放流している一連の都市河川である。したがって、最下流部の大阪港に直結する動脈として活発な港湾荷役舟運が続けられているのをはじめ、各種都市用水や農業用水としての水資源供給路、都市排水の幹線水路として利用されているほか、連続した公共空間として河川敷地が生活圏道路、駐車場、河岸公園

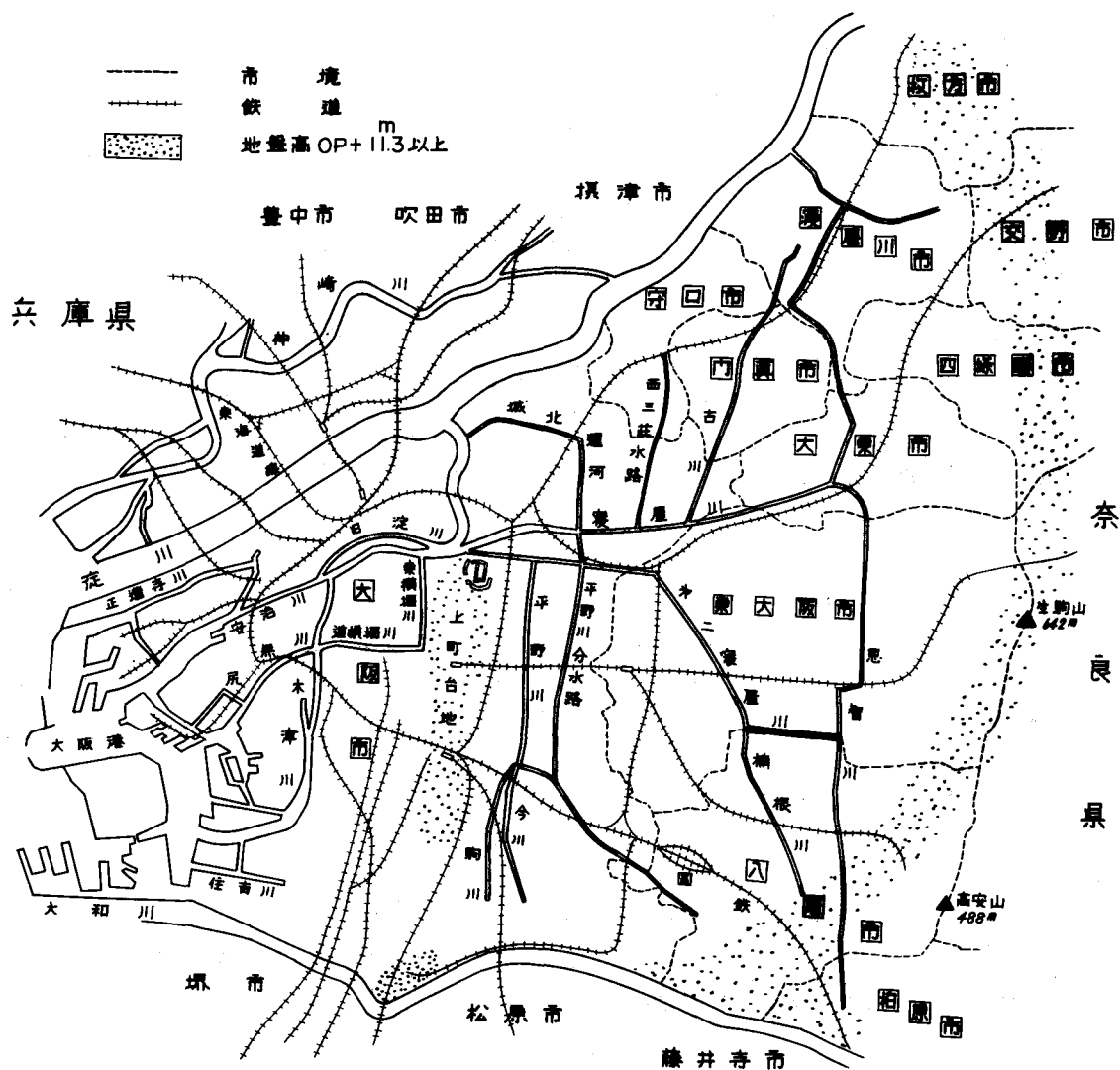


図1-1-1 寝屋川水系平面図

などとして使用されているなど、大阪市および東部大阪地域の生活活動をささえる重要な機能をもっている河川である。

さらに、上述のような平常時の機能のほか、台風による高潮や降雨にともなう洪水の防ぎよなどきわめて重要な治水機能を果さねばならない河川である。

高潮対策については、昭和25年のジェーン台風以来、防潮堤の建設をはじめ大型防潮水門など各種防潮施設を建設整備²⁾することによって安全度を高めることができたが、東大阪地域を対象とした洪水対策は、当該地域が後述するように急激に都市化しているため、緊急に対処すべき重要な課題となっている。

寝屋川水系の流域270Km²は、図1-1-2から推察できるように、その昔、淀川・大和川の洪水氾濫区域であって、これら河川の流送土砂を生成母体とした沖積平野が流域全体の86%を占めている。したがって、この地域は元来が低湿地であり、この土地条件に適した水田などの農耕地を生産基盤として開発されてきたのである。

この東部大阪地域の都市化現象は、昭和30年代の後半から活発となり、大阪市に隣接する格好の開発地域として、農耕地が逐次市街化してきたのである。図1-1-3および表1-1-1は東部大阪地域の人口増加の状況を示したもので、昭和45年にはこうした状況を背景として、寝屋川流域270Km²のうち生駒山麓を除いた200Km²が新都市計画法に基づく市街化区域に定められたのである。

かくして、大阪市を核とした10大放射、3環状線などの都市計画道路建設をはじめ、各種都市施設の整備など立地条件が改善されるにともない、この地域の都市化現象は、より急テンポで進行することとなったのである。

1-2 計画洪水流量

寝屋川水系に関する河川計画の検討は、昭和25.6年頃からはじめられ、昭和29年には流域の地域特性に応じた流出状況を、実証的に調査研究した成果³⁾がまとめられた。第二寝屋川の開さくを主体とした第1期の寝屋川水系改修工事は、この時期から開始されたもので、改修の前提となる流域条件は、東部大阪地域が開発されることを考慮していたものの、今日のような広域にわたる著しい都市化までは予想していなかったのである。したがって、第1期改修計画の根拠となる計画洪水流量も、図1-2-1に示すように、寝屋川と大川との合流点で536m³/secであり、流域の流出係数も0.25～0.35程度を考えていたのである。

しかしながら、前述のような流域の急激な都市化にともない、従来、若干の貯水機能を果していた農耕地も、反対に湛水を許さない市街地と化し、市街地排水のための

表1-1-1 東部大阪（大阪市区を除く）
人口経年変化表

年 度	人 口	年 度	人 口
昭和30年	652千人	昭和39年	1,137千人
31	672	40	1,227
32	697	41	1,304
33	720	42	1,394
34	757	43	1,490
35	801	44	1,603
36	873	45	1,696
37	952	46	1,770
38	1,044	47	1,829

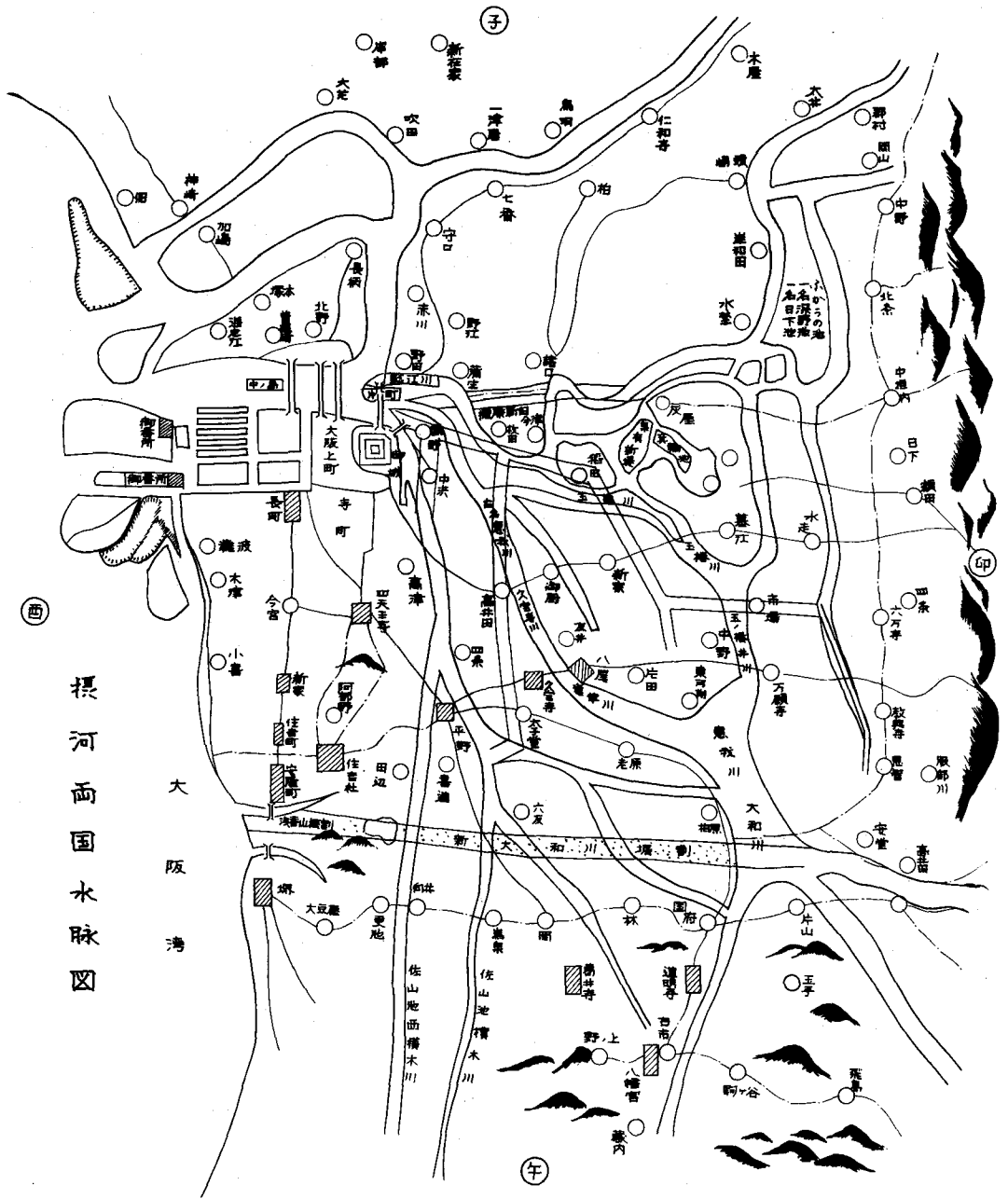


図1-1-2 寝屋川流域古図

昭和30年

昭和47年

※()内は30年度の
の人口密度を1とした
場合の割合

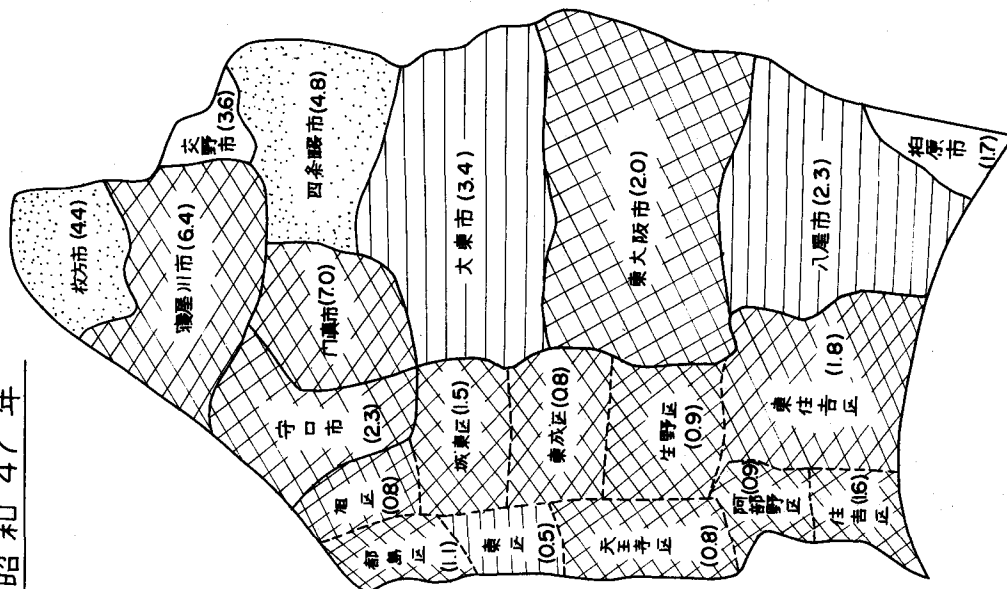
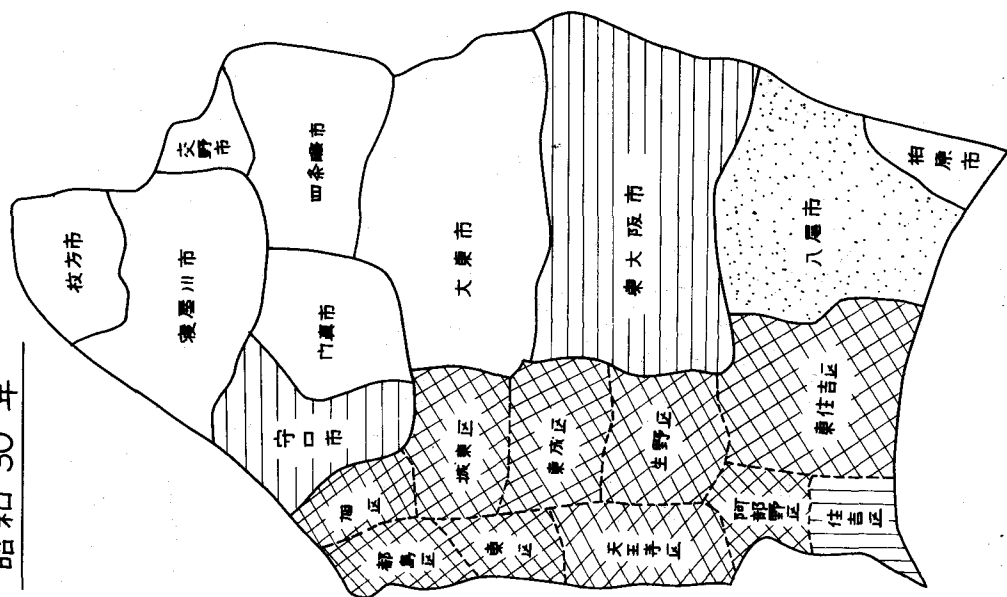


図1-1-3 利根川流域人口密度推移図

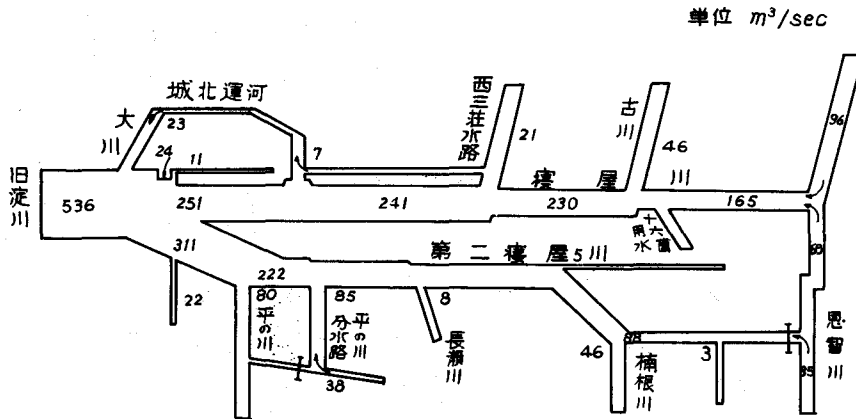


図 1-2-1 寝屋川改修事業の計画高水流量図 (旧計画)

ポンプ施設も緊急に計画・実施されることとなったため、河川に対する流出機構も基本的に変化し、大幅な流出量を対象とした総合的な治水対策が必要となってきたのである。こうした状況を、河川改修の基本高水流量を指標として例示すると、図 1-2-2 のとおりであって、従来、 $536 m^3/sec$ としていた寝屋川下流端の基本高水流量を $1,650 m^3/sec$ に高めることが必要と考えられるようになった。

一般に河川改修の基本高水は、その改修事業の規模を示すものであり、達成されるべき時期を十分考慮した効果的な目標を設定しなければならない。したがって、基本高水の決定に当たっては、その流域の社会経済的特徴と、その動向を察知することが必要であり、さらに実際の算定に当たっては、洪

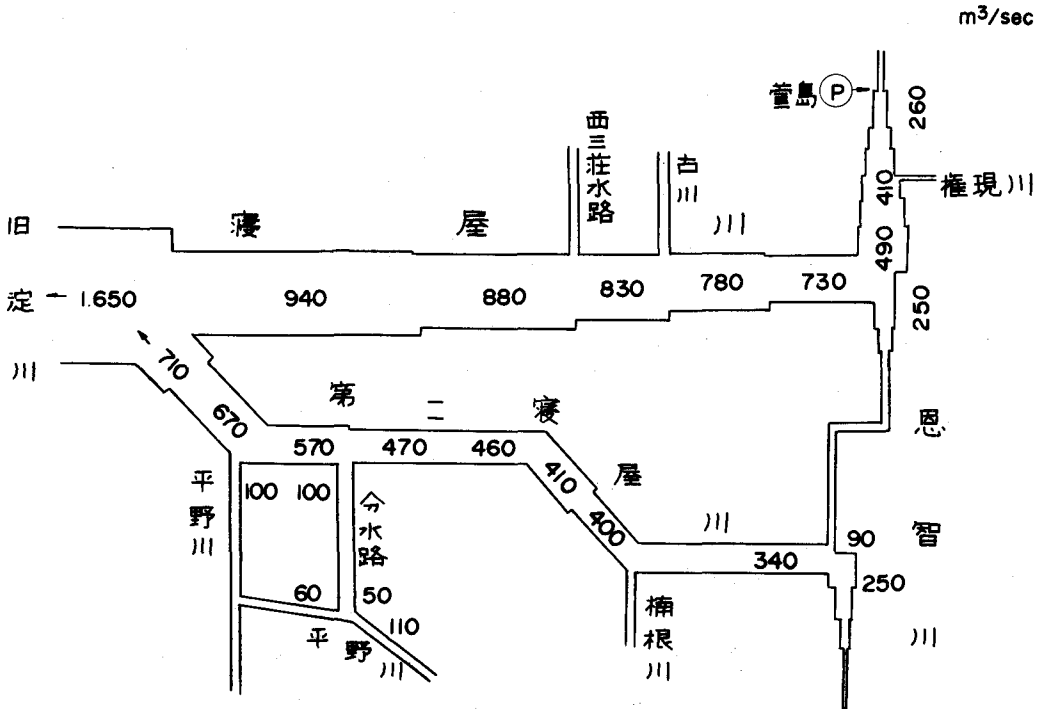


図 1-2-2 寝屋川改修事業の基本高水流量図

水流量算定式，対象降雨とその地域分布および流出係数などの適合性あるいは妥当性，さらには下水道計画の規模などについても，十分検討する必要があると考えられる。

当寝屋川水系についても，いろいろの論議が交され，その都度，流出量計算を行なうことにより数多くの基本高水案が輩出されている。921 m^3/sec ，1113 m^3/sec ，1400 m^3/sec ，1433 m^3/sec ，1507 m^3/sec ，1593 m^3/sec および 1650 m^3/sec は基本高水案として検討されたいくつかの数値であって，これらのうち2,3について算定根拠を表示すれば，表1-2-1のとおりである。1,650 m^3/sec は，図1-2-3および表1-2-2に示すようなモデル降雨を対象とし，現行の市街化区域，市街化調整区域の線引きを前提とし，これに基づく現行下水道計画によって，市街地排水がなされるものとして算定⁴⁾された基本高水である。

表1-2-1 基本高水算定根拠

高 水 流 量	536 m^3/s	1,113 m^3/s	1,433 m^3/s	1,650 m^3/s
対 象 降 雨	明治29年 8 月 30 日 実績降雨（大阪）	昭和32年 6 月 26 日 実績降雨（八尾， 大阪）	昭和32年 6 月 26 日 実績降雨（八尾）	昭和32年 6 月 26 日 実績降雨（八尾）
降雨の地域分布	全域同一降雨	北部地区：大阪 南部地区：八尾	全域八尾降雨	全域八尾降雨
流出量算定式	流出関数法	流出関数法	流出関数法	合 理 式
流 出 係 数	0.25 ～ 0.35	0.85	0.85	0.80
内水区域の流出 量曲線の修正	・市街地は完全排水 ・農地に対しては， 許容湛水深20cm， 許容湛水時間24 時間として流出 量計算	下水道計画の規模 でピークカット	下水道計画の規模 でピークカット	下水道計画の規模 でピークカット

表1-2-2 対象降雨の確率年（大阪管区気象台，正時）

（単位：年）

時 間		1	2	3	6	12	24
雨及び方法							
実績降雨（mm）		62.9	125.0	152.1	241.1	268.2	311.2
計 算 方 法	岩 井	83	400	200	625	588	476
	Hazen	40	400	357	833	833	625
	Thomas（全 体）	29	244	167	500	333	250
	対数正規 分布	33	400	294	833	625	625
	石原・高瀬	125	1,538	256	213	159	179

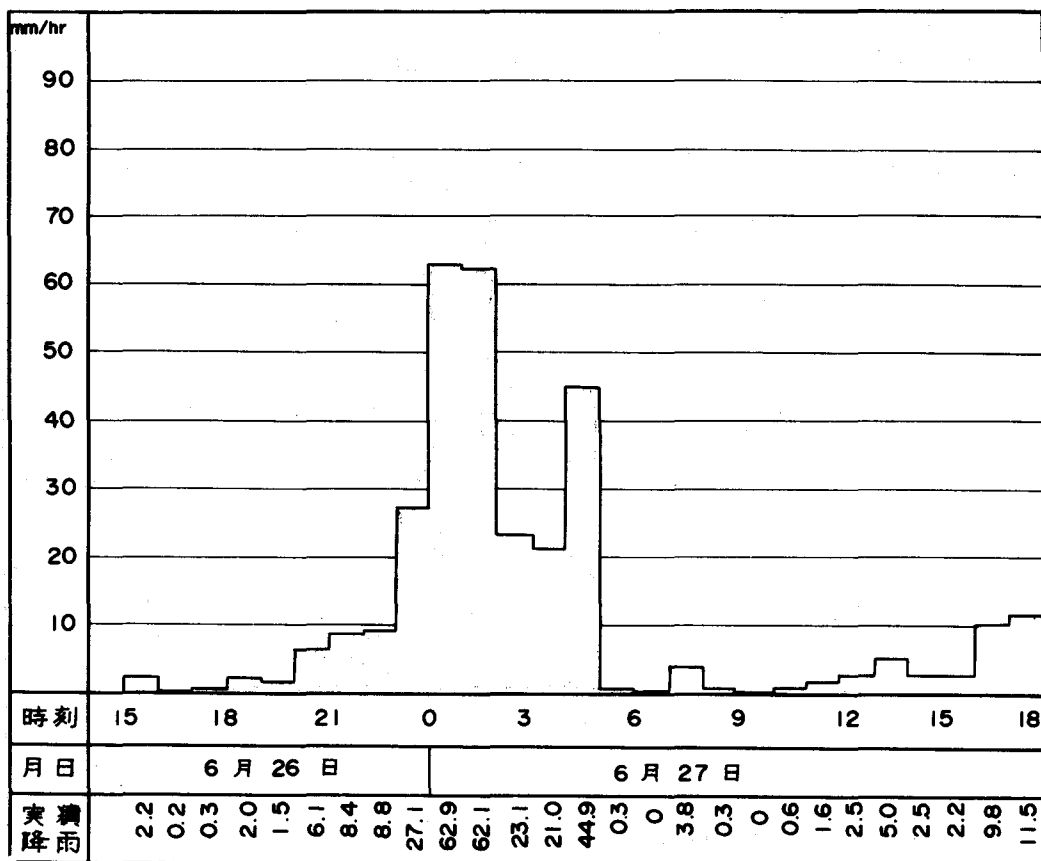


図 1—2—3 計画対象降雨（昭和 32 年 6 月，八尾）

この $1,650 \text{ m}^3/\text{sec}$ の妥当性については，現在なお議論が残されているところで，たとえば，この値を使った寝屋川の比流量を大阪府に関連する他の河川のそれと比較すると，図—1—2—4 のとおりであって，人口密度の高い都市河川の比流量としてはかならずしも十分とはいいがたく，より安全度の高い改修目標を設定することが望ましいと考えられている。しかしながら，後述するような寝屋川水系の極端な治水機能の低下の現状，およびその対策のむずかしさなどの諸条件を総合的に判断すれば，この程度を一応目標とした暫定措置を早急に施すことが緊要であると思われたのである。なお，流域の社会経済の変化に応じる，より安全度の高い治水対策の確保については，流域全体の課題として対処することとし，当面の河川改修事業においても，これら今後の変化に流動的に応じられる弾力的な具体的手法を講じることがより効果的であると判断されたからである。

以上は，寝屋川水系を対象とした河川改修の目標値についての概略をのべたのであるが，都市河川の改修計画立案に当たっては，この種の検討が重要であると考えられる。

1—3 河川改修計画のあり方

都市河川改修の必要性は，従来の改修計画が都市周辺の未開発地域の貯溜を期待した計画であったのに対し，その地域の浸水対策が必要になってきたことによるものである。したがって，その手法は，新しい都市地域の都市排水を可能ならしめる河川改修を，下流の既成都市区域の河川も含めて合理的に行なうこと

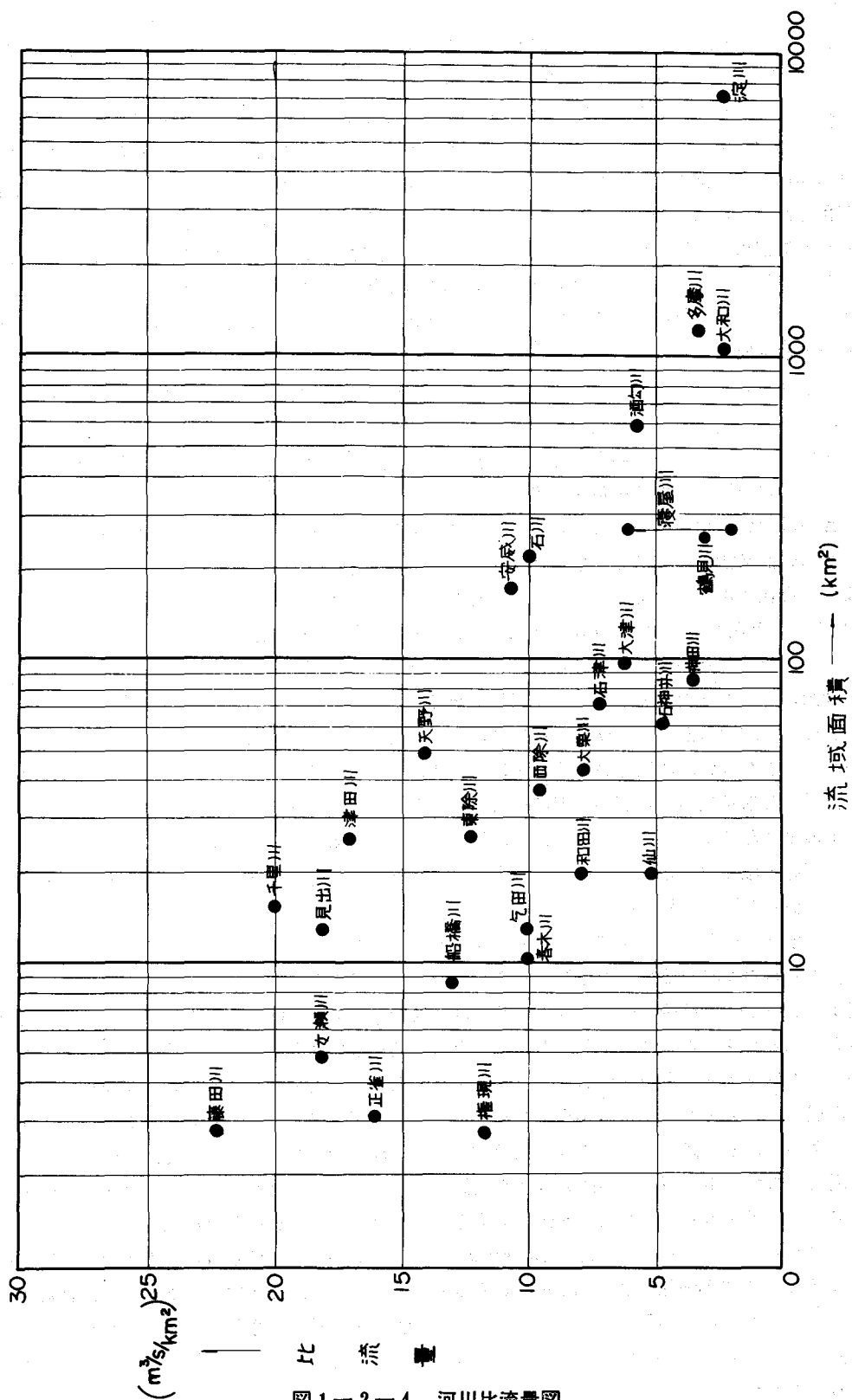


図 1-2-4 河川比流量図

である。しかし、既成都市地域での大規模な河川改修は、都市の再開発などの手法をとることも必要で、膨大な費用と時間を要するため、できる限り最小限にとどめる技術的手法を見出すよう努めるべきである。

一般に、都市河川の改修規模を小さくするには、下水道など都市排水施設による河川への放流をできるだけ河川下流部で行なうことである。このような計画を効果的に実現させるためには、各市・町単位の都市排水計画を市町の境界にとらわれず、広域を対象とする流域下水道として一元化し、河川と調和した総合排水計画を立案のうえ、事業化することが最適手段である。

ところで都市河川における主要な河川流出は、一般に都市地域の下水道など都市排水施設によるものが多く、したがって降雨の程度に即応した集中的な流出であって、降雨強度に支配されやすい。このような都市河川の流出特性を考慮すれば、つぎのような手法が、既設の河川に対する負担を軽減させるのに効果的である。

- ・洪水到達時間など都市河川と流況が異なり、時間的に計画高水流量に余裕がある大河川を使って流量をカットする。
- ・大規模な公共用地を必要とする公園・緑地・住宅団地などを利用し、これと調和するような貯水池を設けて河川への流出量を調節する。
- ・都市計画街路など大規模な道路と共存できる河川構造や形式を考案し、土地の有効利用を計りながら貯溜機能も多少備えた放水路を設ける。

また、現在河川の河道を対象に改修計画を立案するに当たっては、まず、河床掘削、堤防構造の改良などによる河積の拡大について検討を行ない、つぎに、新たな用地取得を必要とする河川の拡幅を行なうか、あるいは計画堤防高を改訂して堤防かさ上げするか的手法について、十分にその地域の実情や都市計画に関連する他の事業計画を考慮した比較検討のうえ手法を選定すべきである。これは河川拡幅に必要な用地取得が、いわゆる線買いであり、学校用地などの面買いにくらべてより取得がむずかしいこと、また計画堤防高を高めることは、河川堤防にかかる数多くの橋梁かさ上げをとめない、これに付帯する取付坂路が市街地の形態に著しい影響を与えることが多いからである。

以上のような理由から、寝屋川水系の改修についても、表 1-3-1 に示すような考察を十分に行ない、低湿地緩流河川という特性、大阪市など過密化した既成市街地河川の河道改修の困難性などの条件を考慮した河川改修計画を立案することが必要になっていた。しかしながら、この種の検討は関連する要素が多いだけに複雑であり、寝屋川水系についても数多くの試行錯誤をくりかえしてきているが、これらの検討手法の 1 例を紹介するとつぎのようである。

表 1-3-2 および表 1-3-3 は、基本高水流量 $1,433 m^3/sec$ を対象に河川改修計画の基本構想を検討した結果をまとめて表示したもので、その概要を説明するとつぎのようである。すなわち、表 1-3-2 は主要河川上流部における流量カット、あるいは主要ポンプからの流出条件など、河道改修の前提となる諸条件のいくつかを示したもので、この表では一応これら諸条件を組合せて 16 ケースに分類している、表 1-3-3 は、前記 16 ケースの前提条件に対し、第一寝屋川の河道が現状のままの場合、また、第二寝屋川の河床低下を実施して河積の拡大をはかった場合の 2 例について、表中に示すような各河川の代表地点の計画高水位をそれぞれ計算し、整理した結果を記号で示したものである。整理の仕方としては、既述の $536 m^3/sec$ 計画（旧計画）における各地点の計画高水位に対し、第一寝屋川では旧計画高水位 + $1.0 m$ 、その他の河川では旧計画高水位 + $0.5 m$ 、を許容限度として、限度内におさまるものに○印、おさまらないものに●印をつけて分類している。したがって、すべての代表地点で前記許容条件を満足している場合を◎印で区分すれば、この場合の改修手法が求める結果であることがわかる。

表 1-3-1 治水計画検討手法例

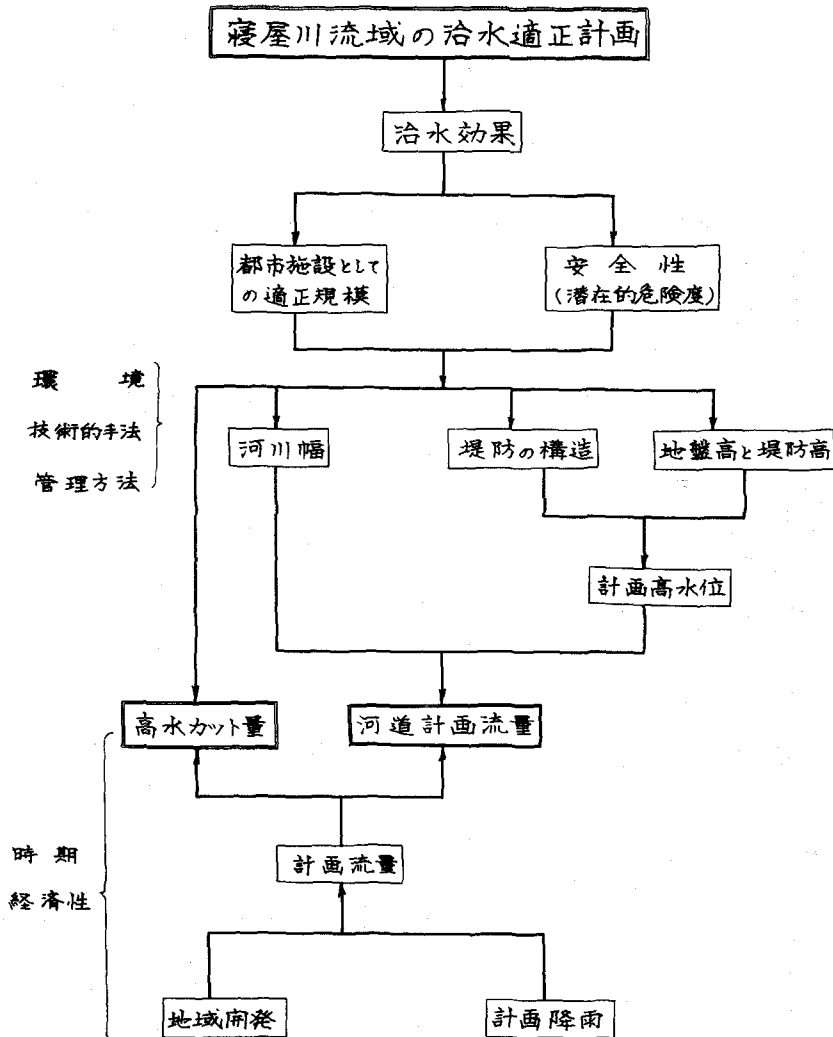


表 1-3-2 河川計画策定にあたっての検討条件一覧表

(基本高水流量 $1433 \text{ m}^3/\text{s}$ について)

case	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
第1寝屋川上流部のカット	萱島ポンプ場より上流カットする。															
平野川分水路のカット	長吉ポンプ場より上流カットする。															
城北運河の利用	毛馬ポンプ場によって $175 \text{ m}^3/\text{s}$ をカットする。															
平野川	平野市町ポンプ場から $60 \text{ m}^3/\text{s}$ 流入する。															
恩智川上流部	中高橋上流をカットする。															
楠根川	カットしない				全量カットする				キチガイ谷上流をカットする				全量カットする			
第2寝屋川上流部へ	制限なし	90 m^3/s	110 m^3/s	制限なし	90 m^3/s	110 m^3/s	制限なし	90 m^3/s	110 m^3/s	制限なし	90 m^3/s	110 m^3/s	制限なし	90 m^3/s	110 m^3/s	制限なし
第2寝屋川より川俣ポンプ場によって第1寝屋川へ転送	なし	70 m^3/s	なし	70 m^3/s	なし	70 m^3/s	なし	70 m^3/s	なし	70 m^3/s	なし	70 m^3/s	なし	70 m^3/s	なし	70 m^3/s

表 1-3-3 河川計画検討結果一覧表

case			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
第一 寝屋川 現状 河幅	第一 寝屋川	恩智川合流点	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●	○	●	○	●	◎	●
		鴻の池	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	◎	●
		西三荘水路合流点	○	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	◎	●
		今福	○	●	○	●	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	◎	○
		城北運河分流点	○	●	○	●	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	◎	○
		第二寝屋川合流点	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○
		下流端	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○
	第二 寝屋川	恩智川合流点	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	◎	○
		八尾～枚方線	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	◎	○
		楠根川合流点	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	◎	○
		川俣ポンプ場	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	◎	○
		平野川分水路合流点	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	○	●	○	◎	○
		平野川合流点	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	○	●	○	◎	○
	平野川	森の宮	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	◎	○
		猪飼野	●	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○
	平野川 分水路	駒川	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○
		片江	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○
		大蓮衣摺	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○

第二 寝屋川 河床低下による 断面拡大	第一 寝屋川	恩智川合流点	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●	◎	●	◎	●	◎	●
		鴻の池	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	◎	●	◎	●	◎	●
		西三荘水路合流点	○	●	●	●	○	●	○	●	○	●	◎	●	◎	●	◎	●
		今福	○	●	○	●	○	●	○	○	○	●	◎	●	◎	○	◎	○
		城北運河分流点	○	●	○	●	○	●	○	○	○	●	◎	●	◎	○	◎	○
		第二寝屋川合流点	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	○
		下流端	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	○
	第二 寝屋川	恩智川合流点	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	○
		八尾～枚方線	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	○
		楠根川合流点	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	○
		川俣ポンプ場	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	○
		平野川分水路合流点	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	○
		平野川合流点	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	○
	平野川	森の宮	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	○
		猪飼野	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	○
	平野川 分水路	駒川	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	○
		片江	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	○
		大蓮衣摺	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	○

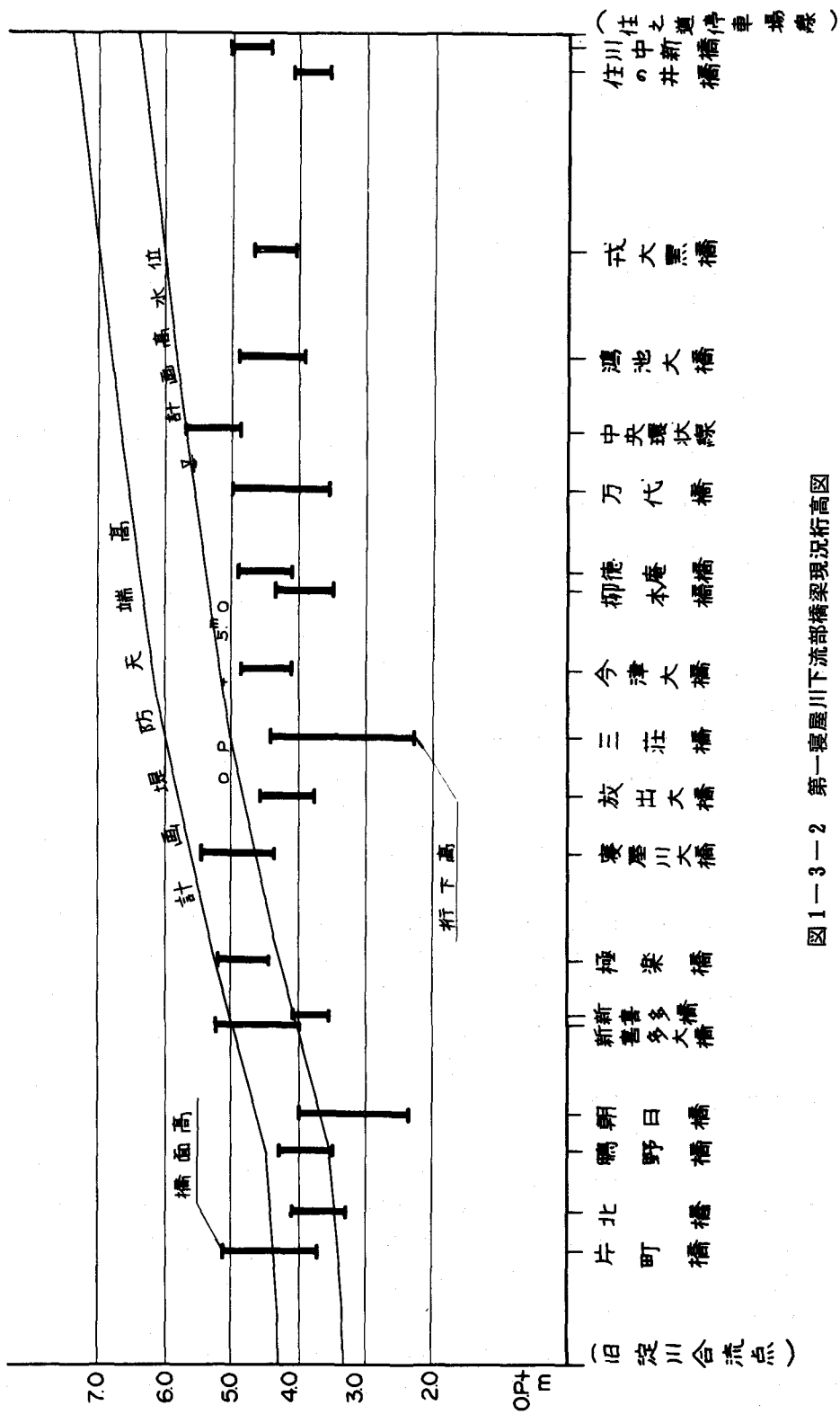


図 1-3-2 第一渡川下流部橋梁現況桁高図

表 1-3-4 寝屋川改修事業において扛上を必要とする橋梁数（車道橋並びに鉄道橋）

河川名 扛上高	第一寝屋川	第二寝屋川	平の川	平の川 分水路	恩智川	計
4.0 m 以上	3				4	7
3.0 m ~ 4.0 m	4				9 (1)	13 (1)
2.0 m ~ 3.0 m	14	1	4	4	5	28
1.0 m ~ 2.0 m	11	19	35	31	2	98
0.0 m ~ 1.0 m	2 (1)	28 (1)	7 (1)	13 (1)	4 (1)	54 (5)
計	34 (1)	48 (1)	46 (1)	48 (1)	24 (2)	200 (6)

※ () は鉄道橋数を示す。

現在改修を急いでいる第一寝屋川と恩智川の合流点，大東市住道地先においては，以上のような観点から，河川事業と各種都市計画事業とを総合調整し，大東市中心部の都市機能を高めながら河川改修を推進させることとしている。図 1-4-1 はこれら関連事業を模式的に示した図であって，国鉄片町線と既設道路との連続立体交差，住道駅前市街地の再開発，都市計画街路の建設，下水道の整備などの諸事業を調整し，大規模な面的改造をはかりながら，河道拡幅・河川堤防ならびに橋梁の大幅なかさ上げなどの河川改修事業を円滑に推進しようとしているのである。

このように多種多様な関連公共事業を適切に実施するためには，地域住民の理解と協力が得られることが前提となるが，それにもましてそれぞれ性格の異なるこれら諸事業の計画上の総合調整，実施にともなう工期，財源などの綿密な調整など行財政上の難問題を，国，府，市一体となって解決することが必要である。

さいわいにして，大東市住道地区においては，これら諸事業の総合調整もおおむね完了し，具体的に実現できる見通しもついてきている。寝屋川改修工事におけるここ数年来の隘路もようやく打開できるところまできたのであって，今後ますますむずかしくなる都市河川改修事業を推進する手法の一つのモデルとして，ここに紹介したのである。

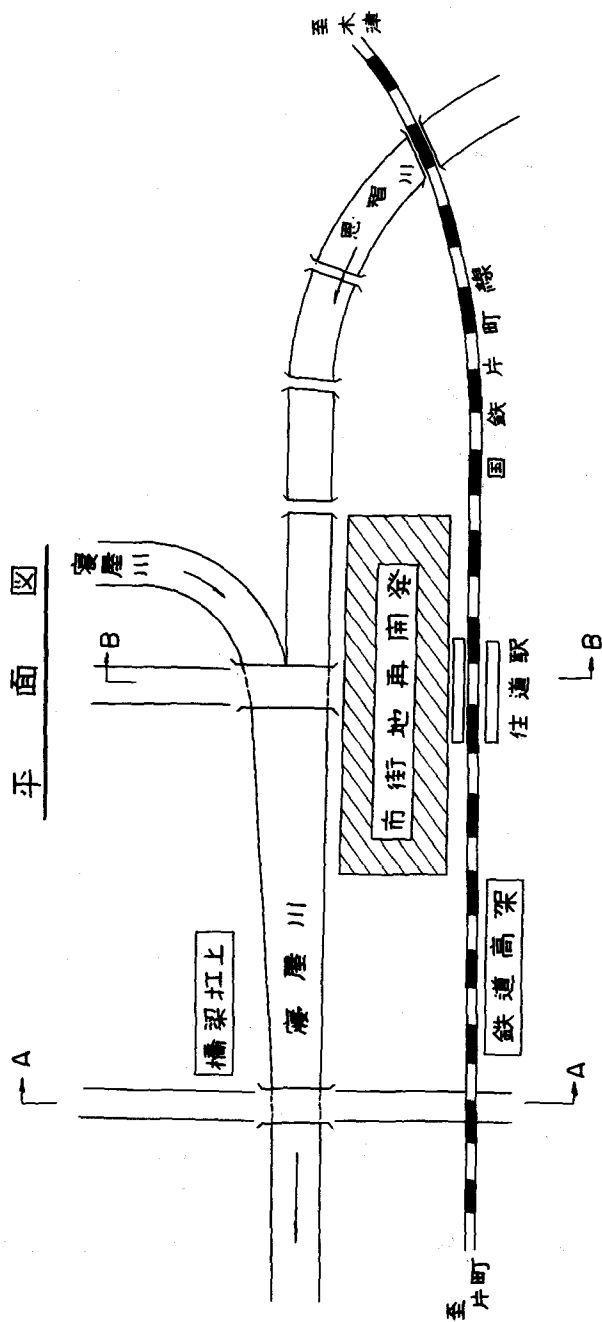
2 都市化にともなう地盤沈下

2-1 東部大阪の地盤沈下の実態

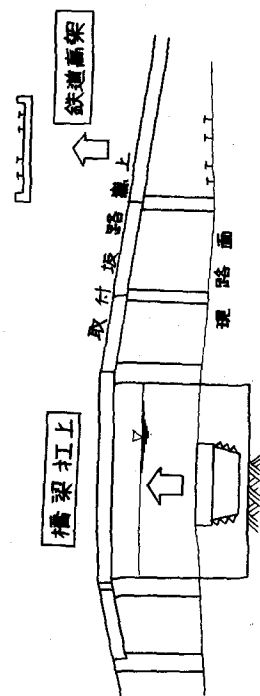
大都市における水不足は，一般的な傾向であるが，さらに都市化によって新たな都市域が拡大されている地域においては，この水対策は非常に深刻な問題になっている。東部大阪地域においてもその例にもれず，都市化にともなう各種用水の長期的な水資源対策が確立されてはいる状態で，急激な都市化が進行したため，これらの用水を地下水に依存することとなり，そのため都市開発の進展にともなって著しい地盤沈下現象が発生している。

図 2-1-1 ならびに図 2-1-2 は，地盤沈下の経年変化と平面分布を示したもので，これらの図から最近 7 年間で最大 1.2m にも達する烈しい沈下をしていること，沈下区域は東部大阪の低湿

平面図



A-A断面



B-B断面

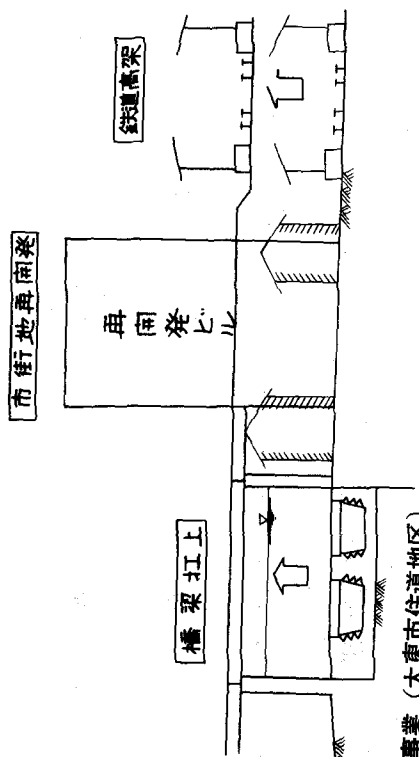


図1-4-1 河川改修と関連事業 (大東市住道地区)

地全般におよび、低湿地がより拡大されてきていることなどを知ることができる。

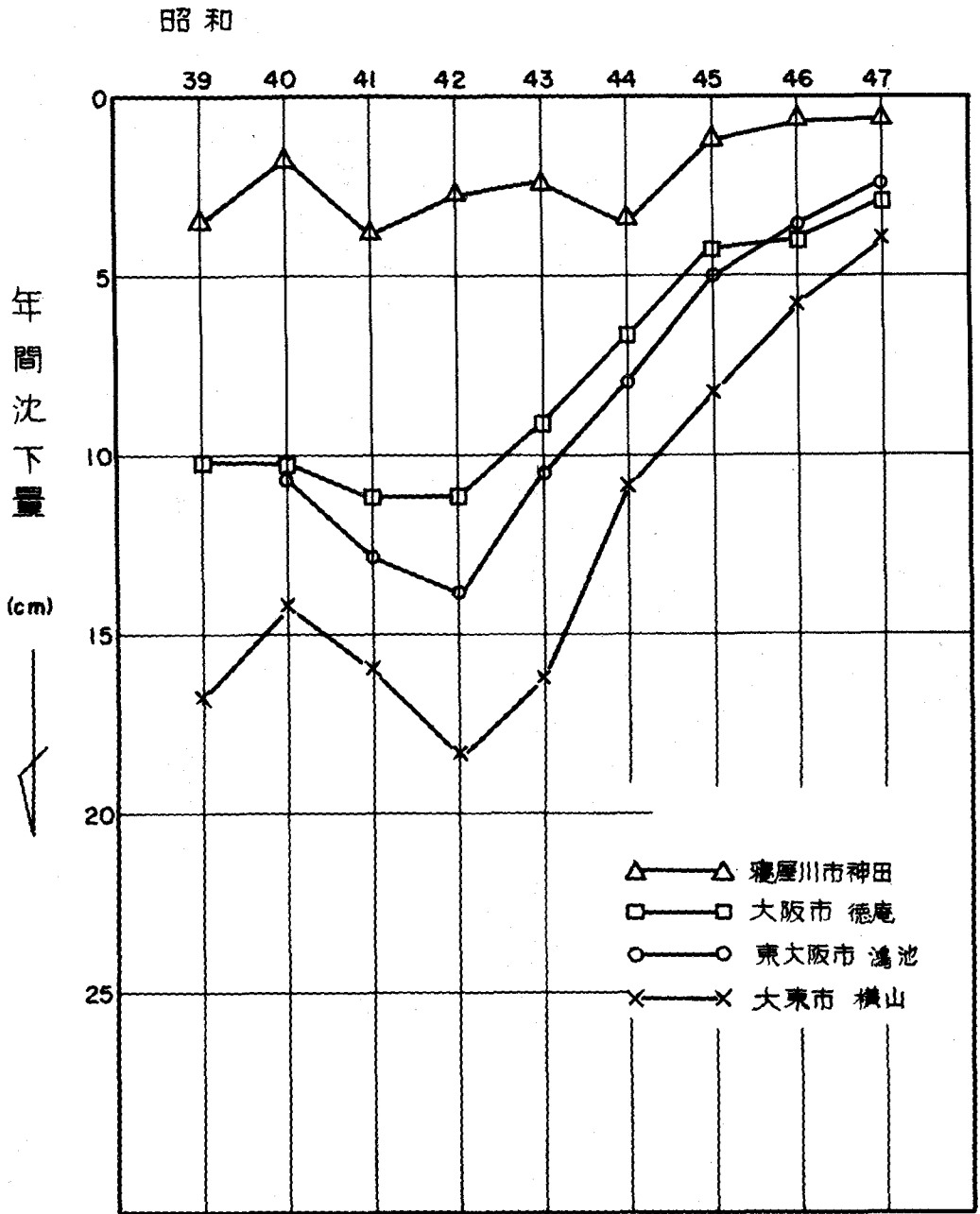


図 2-1-1 地盤沈下経年変化図

2-2 地盤沈下が河川計画におよぼす影響

東部大阪地域における前述のような激しい地盤沈下現象は、治水全般の危険度を増大させているが、とくに、河川堤防など防災施設の沈下による機能低下は、浸水被害に直結した問題であるだけに影響するところがきわめて重大である。

上述のような、河川施設への影響をより明らかにするため、たとえば、第一寝屋川、第二寝屋川について最近数年間の沈下状況を縦断的に示すと、図2-2-1、図2-2-2のようになる。これらの図から、かつて地盤沈下で有名であった西大阪地域を貫通する大阪市内河川（安治川・堂島川など）については沈下が少なく、その上流にあたる寝屋川水系の中、上流部において烈しい地盤沈下が発生していることがわかる。寝屋川水系の河川施設はこのような地盤沈下の影響をうけて水系的に不均衡な状態で機能低下し、中、上流部など沈下激甚地区に対する浸水防止対策を早急に施すことが必要となってきた。

事実、昭和47年7月10～13日および9月15～16日の降雨時には、大東市住道地区など地盤沈下の烈しい地区の河川堤防を洪水が溢水するという事態が発生し、これら河川堤防の機能低下と、下水道など各種都市排水施設の絶対数の不足、ならびに市街地に残存する農業用排水路の疏通能力の不足などの悪条件が重なり、東部大阪地域の大半が甚大な浸水被害⁷⁾をうけたのである。さらに、昭和48年5月2日には、降雨強度20.5mm/hr、総降雨量74.5mm程度の降雨であるにもかかわらず、上述の大東市住道地区などの低湿地域が再度浸水するという治水上きわめて憂慮すべき重大な事態が発生することとなってきたのである。しかも、これら沈下激甚地区における河川改修事業は、地盤沈下とともに工事規模が拡大し、実施上の困難性もより倍加する結果となってきた。

2-3 地盤沈下に対する行政措置と沈下予測

上述のように、地盤沈下が治水機能に支配的な影響を与える以上、この地盤沈下対策を考慮しない河川改修は適当ではない。すなわち、地盤沈下対策の実施を前提とし、これと調和した河川改修が必要であるといえよう。

大阪における地盤沈下は、昭和の初期から西大阪において発生し、以来多方面にわたる調査、研究が続けられ、地下水の汲み上げが主原因であることが判明した。したがって、地下水汲み上げ規制を骨子とした一連の沈下対策を強力に講じてきたのであって、その結果、西大阪地域の地盤沈下は、昭和40年以来ほとんど停止している。

東部大阪地域についても、地盤沈下が顕著となってきた昭和39年から各種の調査⁹⁾を開始するとともに、地下水汲み上げ規制、工業用水道建設など西大阪地域に準じた沈下防止の行政措置を施し、その結果、昭和42年をピークとして、経年毎に沈下量が減少するという経過をたどっている。しかしながら、現在のところ、地下水汲み上げのうち、大東市、東大阪市、八尾市などの市営水道の水源として地下水利用がまだ続いているため、地盤沈下が停止するという状態までの成果はあがっていない。目下のところ、これら上水道源の代替となる新たな水資源の確保がむずかしいため、地盤沈下に影響が少ないと考えられる深層地下水の利用、現有府営水道の冬期余剰水の利用による地下水の涵養などの方策をとることによって、より沈下量を減少させるよう努力しているところである。

なお、西大阪ならびに東部大阪において、現在までに施してきた地下水汲み上げ規制の概況を図示すると、図2-3-1のとおりである。

地盤沈下が進行している地域の河川改修は、当然、将来沈下量を適確に予測し、これを考慮した計画にする必要がある。これは改修計画の手法を検討する場合の判断基準が河川堤防や橋梁のかさ上げ工事の難易度によって左右されることが多いからである。

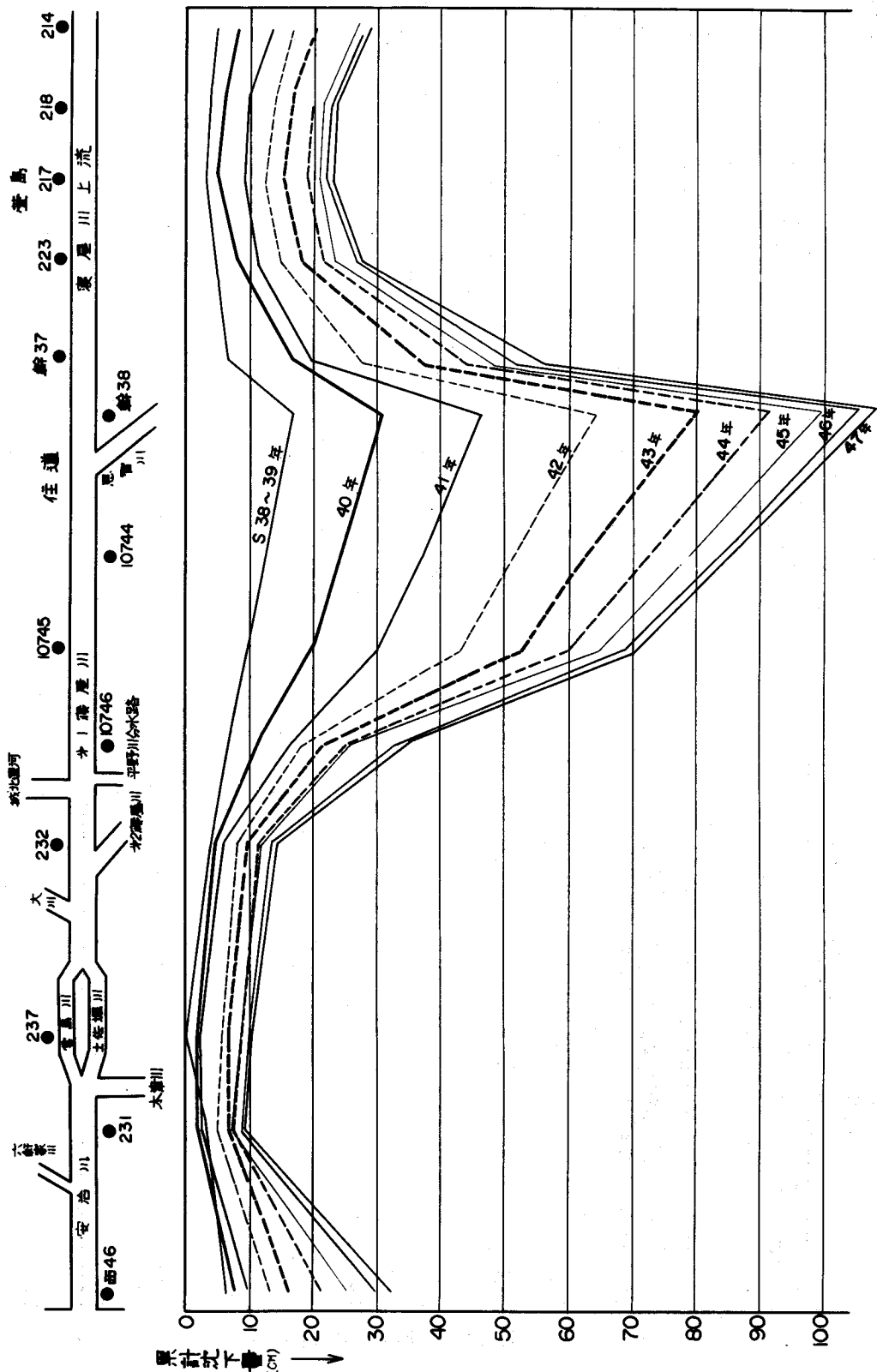


図 2-2-1 地盤沈下縦断面図 (第一養屋川)

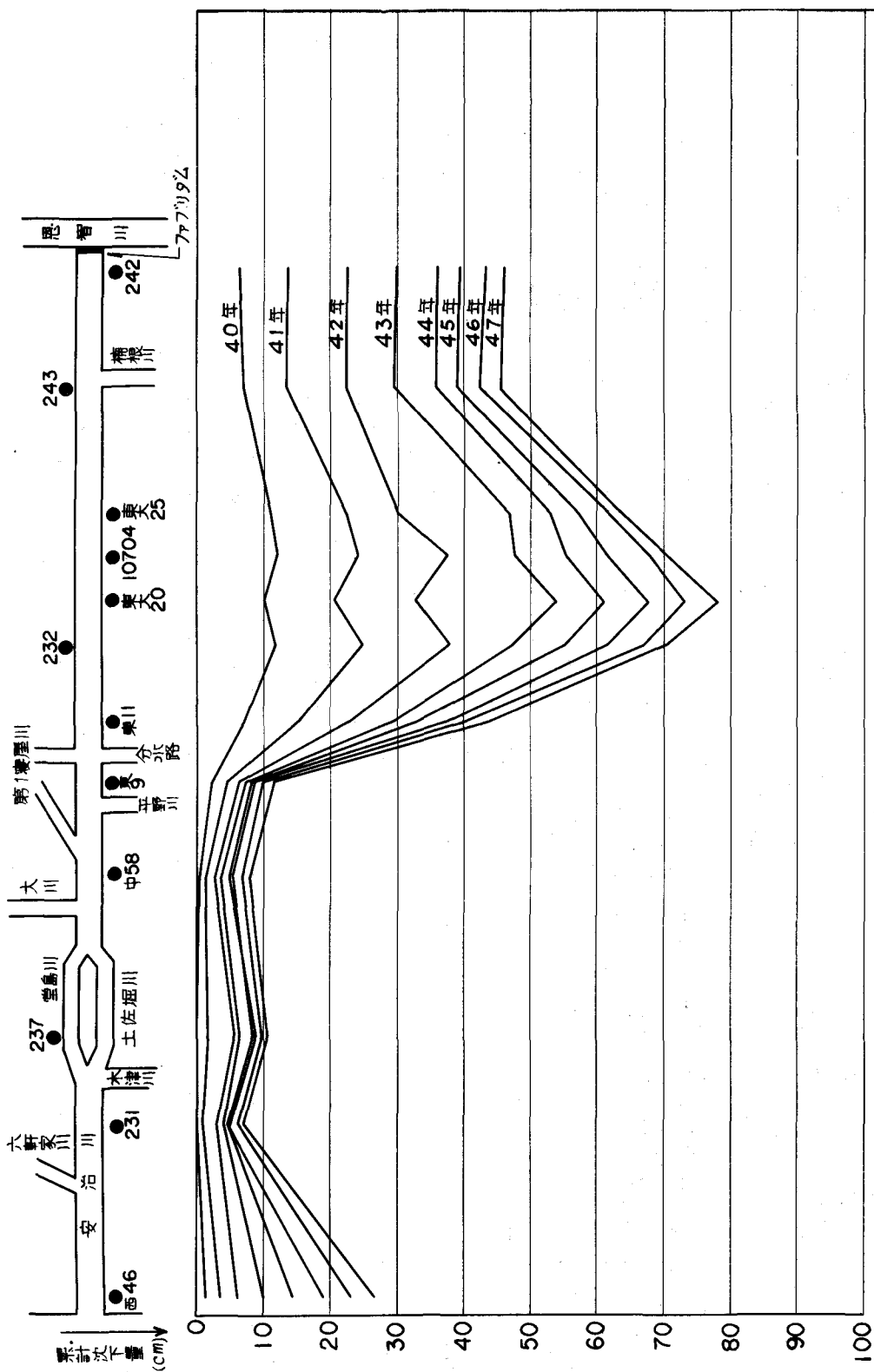
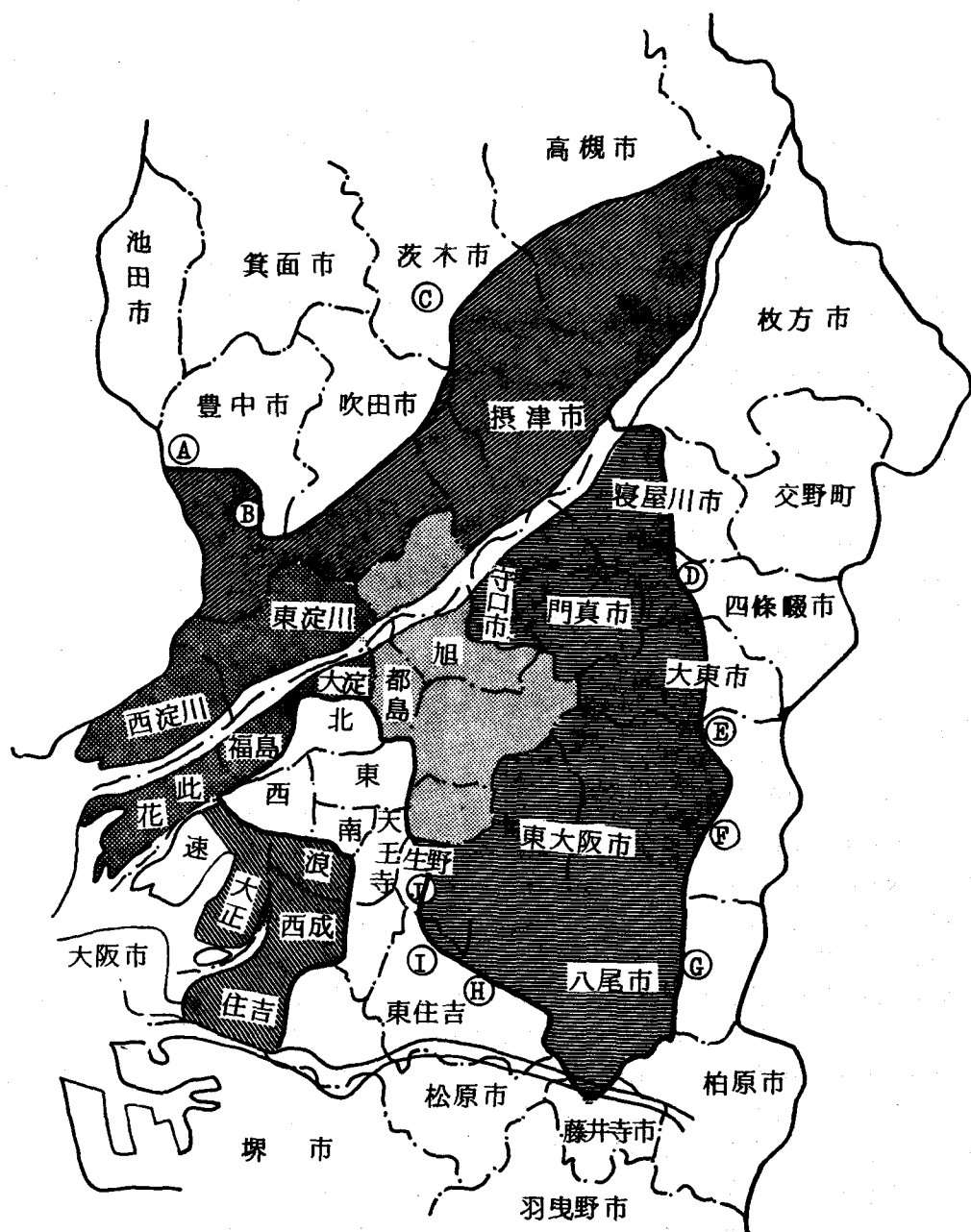


図 2-2-2 地盤沈下縦断面図 (第二寝屋川)



- | | | |
|-------------------------|-----------------------------|-------------|
| 第 1 次指定地域 (昭 34.1.4 施行) | ① 府道伊丹豊中線 | ② 国道 170 号線 |
| 第 2 次 " | (昭 37.11.20 施行) ③ 国道 176 号線 | ④ 平 野 川 |
| 第 3 次 " | (昭 38.7. 施行) ⑤ 名神高速道路 | ⑥ 国道 25 号線 |
| 第 4 次 " | (昭 40.10.25 施行) ⑦ 国道 170 号線 | ⑧ 平 野 川 |
| 第 5 次 " | (昭 41.6.17 施行) ⑨ 東大阪市政道芝辻子線 | ⑩ 近鉄奈良線 |

図 2-3-1 工業用地下水汲み上げ規制区域図

ところで、地下水汲み上げを主原因とする地盤沈下の研究は、粘土層の圧密理論、あるいは帯水層の残留歪論などの理論的考察¹⁰⁾が試みられ、その現象はおおむね明らかにされてはいるものの、実際問題として現地の将来沈下量を推定するためには、その地域を対象とする広域のかつ継続的な沈下観測や各種の調査が必要である。たとえば、地盤沈下そのものについても、平面分布、鉛直分布、時間的变化などの実態を知ることはもちろん、地下水圧の変動状況、地下水系、地下水揚水量など地下水に関する調査や、地盤特性を明らかにするための土地構成、地質構造、土の力学的性質などの調査が必要である。

さいわい大阪の場合には、西大阪を対象とした地下水と沈下との相関性が数値的に確かめられ、将来沈下の予測¹¹⁾¹²⁾にかなりの成果をあげている。東部大阪の沈下予測に関しては、必ずしも西大阪の例をそのまま適用することはできないが、地盤沈下を発生させている諸条件は比較的類似しており、したがって、西大阪での解析手法を利用した実用的な手法によって、今後の沈下を推定している現状である。

3 公共水域における水質汚濁

3-1 水質汚濁の実態

近時、下水道整備が公共事業の重要施策の1つとして推進されているが、これを上回る速度で都市化が進行しているため、都市開発地域における水路、河川など公共水域における水質が汚濁し、悪臭など生活環境の悪化をまねいている。寝屋川水系でも水質汚濁が著しく、たとえば、昭和46年のB.O.D.値¹³⁾でその状況を示すと図3-1-1のとおりであって、第一寝屋川・52 ppm、平野川・76 ppm、恩智川・39 ppmであり、生活環境基準目標値B.O.D.10 ppm以下にくらべて非常に汚濁した数値となっている。ところで、この図3-1-1に認められるように、第一寝屋川上流部の水質が恩智川にくらべて比較的清浄であるのは、豊水期における淀川の余剰水最大20 m³/secを第一寝屋川の上流端より導入¹⁴⁾している結果であって、寝屋川水系のように自己流量の非常に少ない河川にあっては、このような浄化用水の導入が効果的であることがわかる。

なお、寝屋川水系の汚濁水が大阪市内河川と合流したあと、若干その程度が緩和しているのは、大阪市内河川の上流端毛馬地先において、淀川からの維持用水70 m³/secが流入しているからである。

3-2 河川特性と水質汚濁

一般に、河川など公共水域における水質汚濁に対しては、汚濁物質を河川に流入させる以前に除去する、いわゆる発生源対策が有効な手段であり、かつ必要な手段である。しかしながら、これらの対策が社会の発展に追従していない現状では、河川自身についても、効果的な維持用水の運用、堆積泥土の除却など浄化機能を高める施策が必要である。

ところで、河川汚濁を規定する要因としては、

- ・流域の地質、土壌の性質
- ・都市下水および工場排水の処理状況
- ・河川固有流量とその流況
- ・汚水が河川に入った場合の挙動
- ・河川の自浄作用

などである。

流域の地質や土壌の性質は河川固有の水質を性格づけ、さらに都市下水、工場排水の処理が完全に行なわれない場合には、これから排出された汚濁物質の総量と河川固有流量との割合が問題となる。すなわち、汚水を希釈する河川固有流量および、その流況が問題となる。

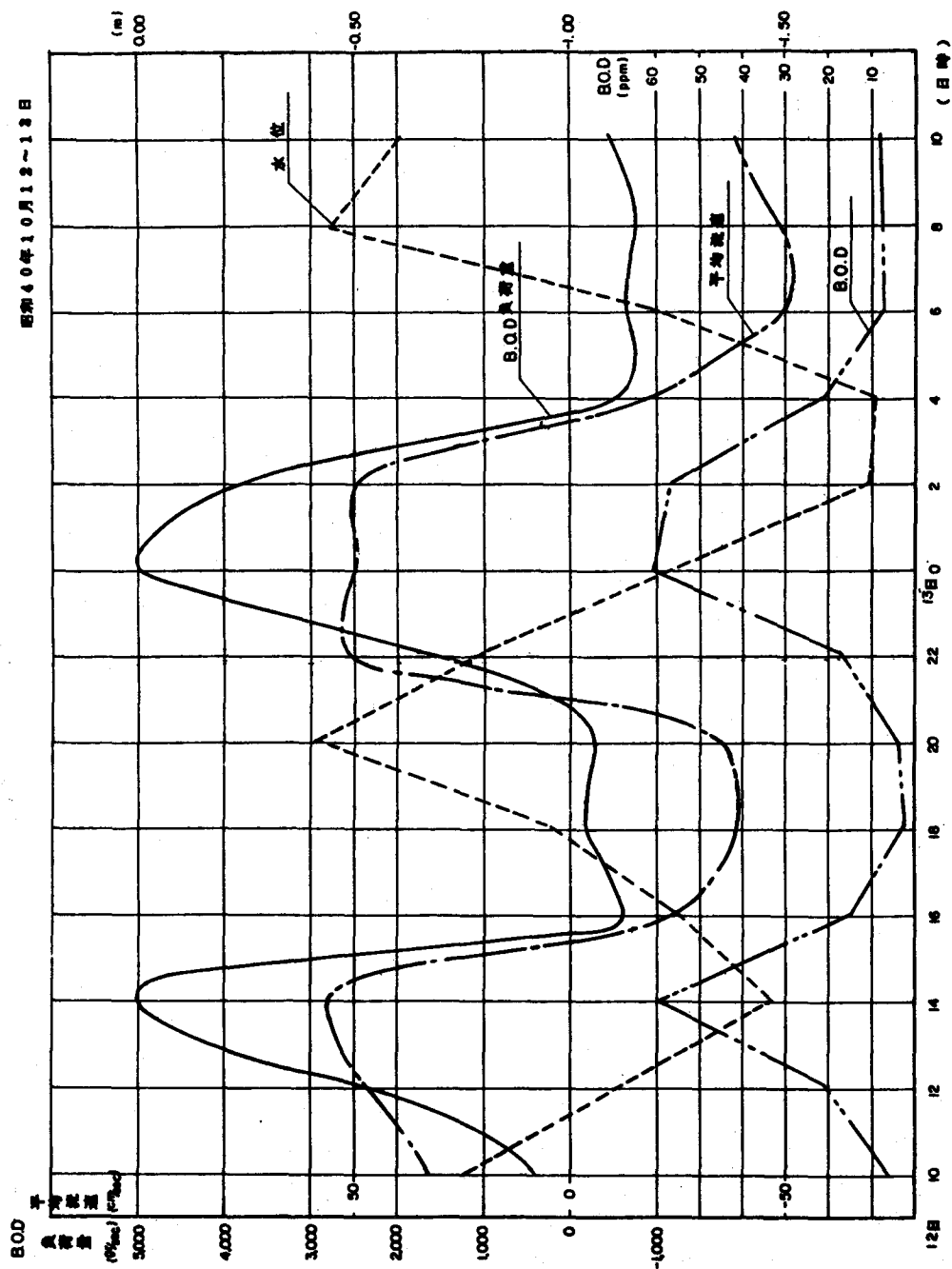


図3-2-1 時間とB.O.D.負荷量、流速、水位、B.O.D.の関係(京橋地点)

質の移動についてもこの特性がかなり影響していることがわかる。すなわち、

- ・ B.O.D. は時間とともに周期的に変化し、潮汐の影響をかなりうけている。したがって、B.O.D. 負荷量も、これにともなって同様の変化をしている。

- ・ B.O.D. の最大値は、下げ潮の盛時から干潮にかけて出現する。一方最低値は、上げ潮の盛時から満潮時にかけて出現する。
- ・ B.O.D. の最低値は、ほぼ固有の B.O.D. の値に近い。このことは、寝屋川水位上昇時においては、大川の流水が寝屋川に逆流しているからと思われる。

以上のように、上げ潮時には大川の水が逆流し、寝屋川を堰き上げる状態となり、寝屋川流域からの汚濁物質の流入が定常的であるとすると、その間は流域の汚濁濃度が上昇しながら寝屋川河道に貯溜された汚濁物質がフラッシュされることになる。

下とともに、貯溜された汚濁物質がフラッシュされることになる。

こうした状況をより明らかにするため、たとえば、寝屋川水門（寝屋川の最下流）と天満橋（寝屋川と大川の合流点の直下流）とにおける流量の時間変化を観測値によって描くと、図 3-2-2 のようになる。この図から、市内河川が順流でも寝屋川では逆流の場合があります、総じて寝屋川の流量が小さく、流れにくいことがわかる。さらに、同時刻における両地点の流量を対比させて示した図 3-2-3 から、水位の上昇期で、天満橋流量が $70 \text{ m}^3/\text{sec}$ 以下となった場合には、寝屋川で逆流が生じていることがわかる。この時の、大川からの維持用水が $106 \sim 110 \text{ m}^3/\text{sec}$ であることから推定すると、水位上昇期には寝屋川にこの維持用水の一部が逆流し、寝屋川の流れを阻害しているものと考えられる。

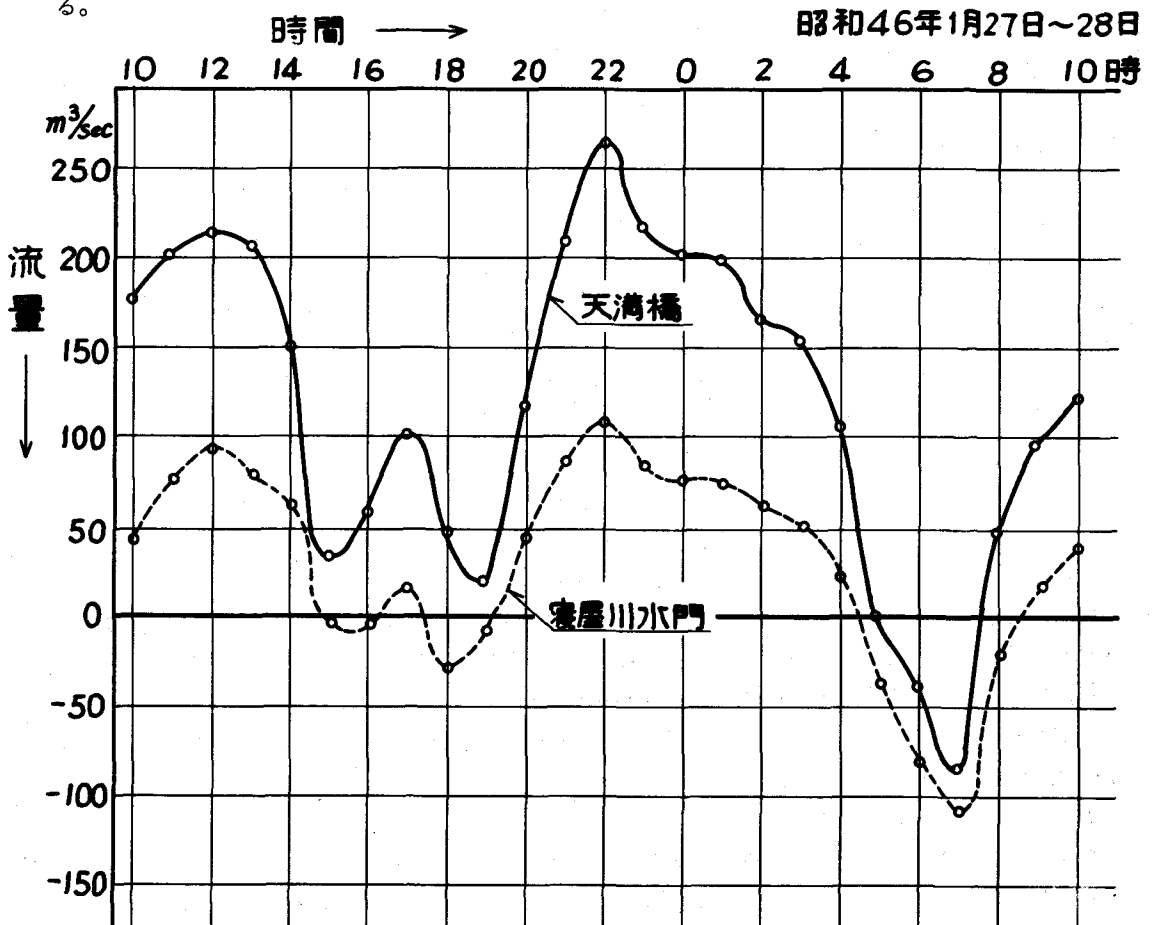


図 4-2-2 流量の時間変化図（天満橋地点と寝屋川水門地点）

4 その他 2, 3 の問題

4-1 市街化区域内の農業用排水路

都市周辺における都市化現象のパターンは、比較的小規模な農耕地を母体とした無秩序な住宅地群が造成され、これを核として都市化が進行し、広大な市街地に発展する場合が多い。

東部大阪地域についても、低湿地帯の水田が随所で市街地化し、それが拡大するという推移をたどりながら農耕地が減少している。この農耕地の減少状況は、図4-1-1に示したとおりであって、最近10年間で4,410 ha (46%) が市街地化し、残り5,100 ha (54%) がまだ農耕地として使用されている。

ところで、農耕地を母体とした市街化地域には農業用排水路が、従来のままの状態に残されている場合が多い。これらの水路は、市街化地域に残存する農耕地の用排水路として使用されているほか、下水が整備

されるまでの間は暫定的に市街地排水も負担することとなっている。このような状況は、一般に農耕地の市街地転用が完了するまで続くこととなり、排水能力の不足による浸水、水質汚濁などの弊害を惹起させる結果となっている。これらの問題を解決するためには、農業用水利権、水路の財産権、管理権などについて関係する市町村、管理組合と十分調整し、適切な行政措置を講じる必要があり、早急な解決はむずかしい状況にあるといえよう。しかしながら、市街化区域内の農業用排水路に起因する弊害は、非常に深刻な問題となってきているので、たとえば農業用排水路の用水、排水の分離をはかるとともに、残された排水路の活用を、下水と河川で十分検討し、合理的な解決策をとらねばならないと考えられる。

寝屋川流域に関連する農業用排水路はきわめて数が多い。そのうち最大のものは、図4-1-2に示した淀川左岸土地改良区が管理する古川である。この古川¹⁶⁾については、既述の $536 \text{ m}^3/\text{sec}$ に見合った農業用排水路としての改修を実施し、図4-1-3に示すような流量に対処できるように完成している。しかしながら、古川流域におけるここ数年間のはげしい都市化によって都市排水路としての機能が卓越することとなり、浸水被害、水質悪化などの問題が発生し、早急な対策が要望されている。古川流域における都市排水の計画は、図4-1-4に示したように流域下水道に全部とり入れ、水路の一部も幹線下水路として利用することとしているが、こうした都市排水計画が完成するまでの処置が問題となっているのである。

4-2 下水道事業との調整

都市河川の排水は、河川と下水道が完備されて万全となるのであり、都市の排水計画は、河川と下水がそれぞれの立場から積極的に検討し、調整されて立案され、行政的な盲点の生じないよう配慮されなければならない。

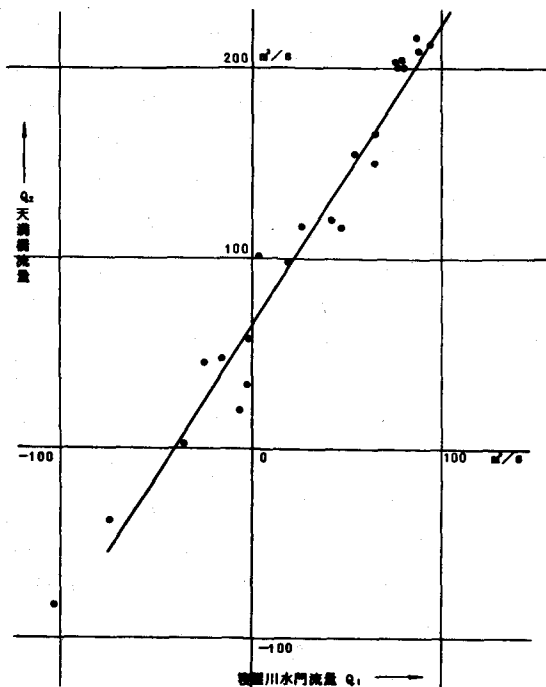


図4-2-3 天満橋、寝屋川水門における同時流量図

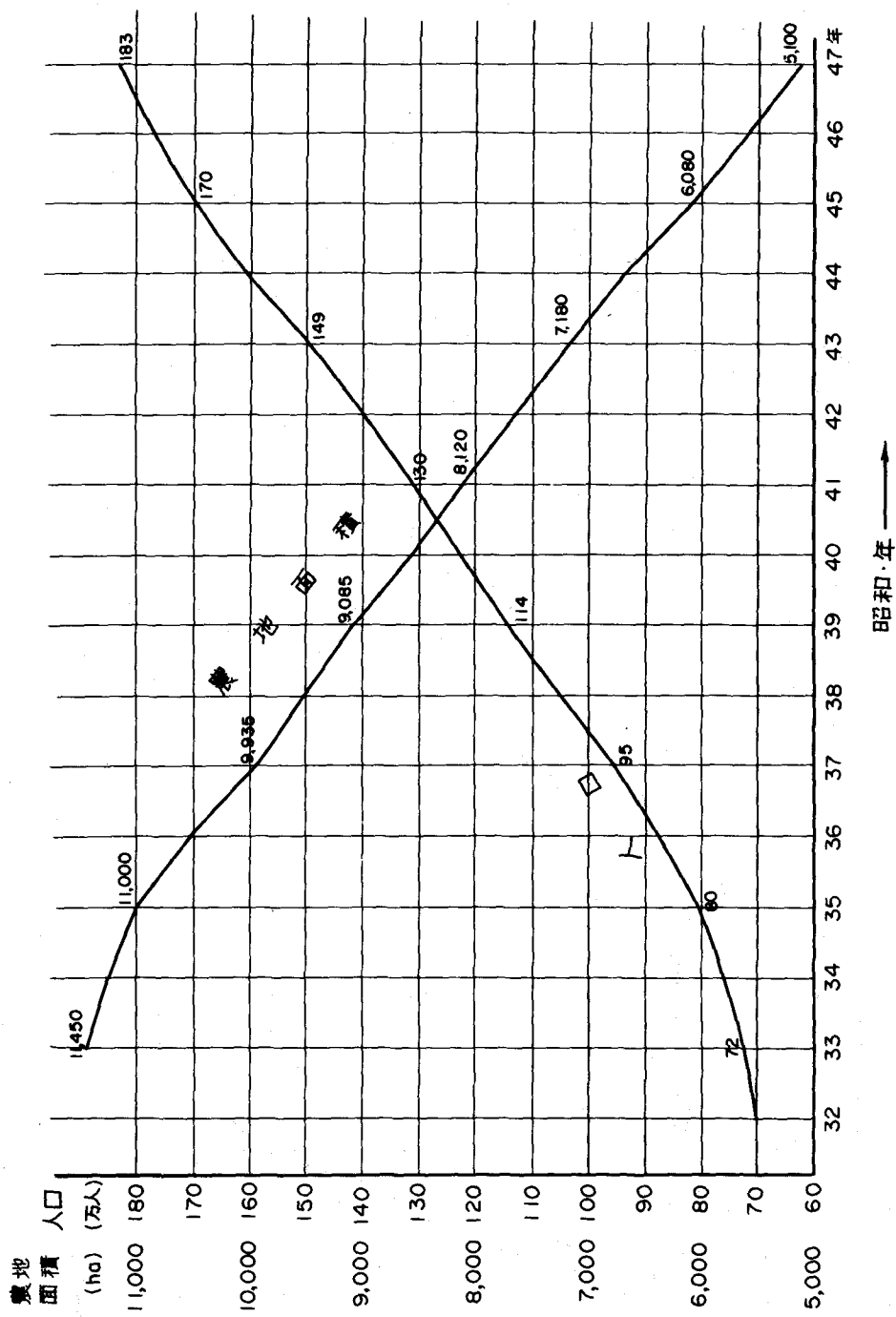


図4-1-1 東部大阪地域人口・農地面積の推移図

流域図

流域下水 : 

古川流域 : 

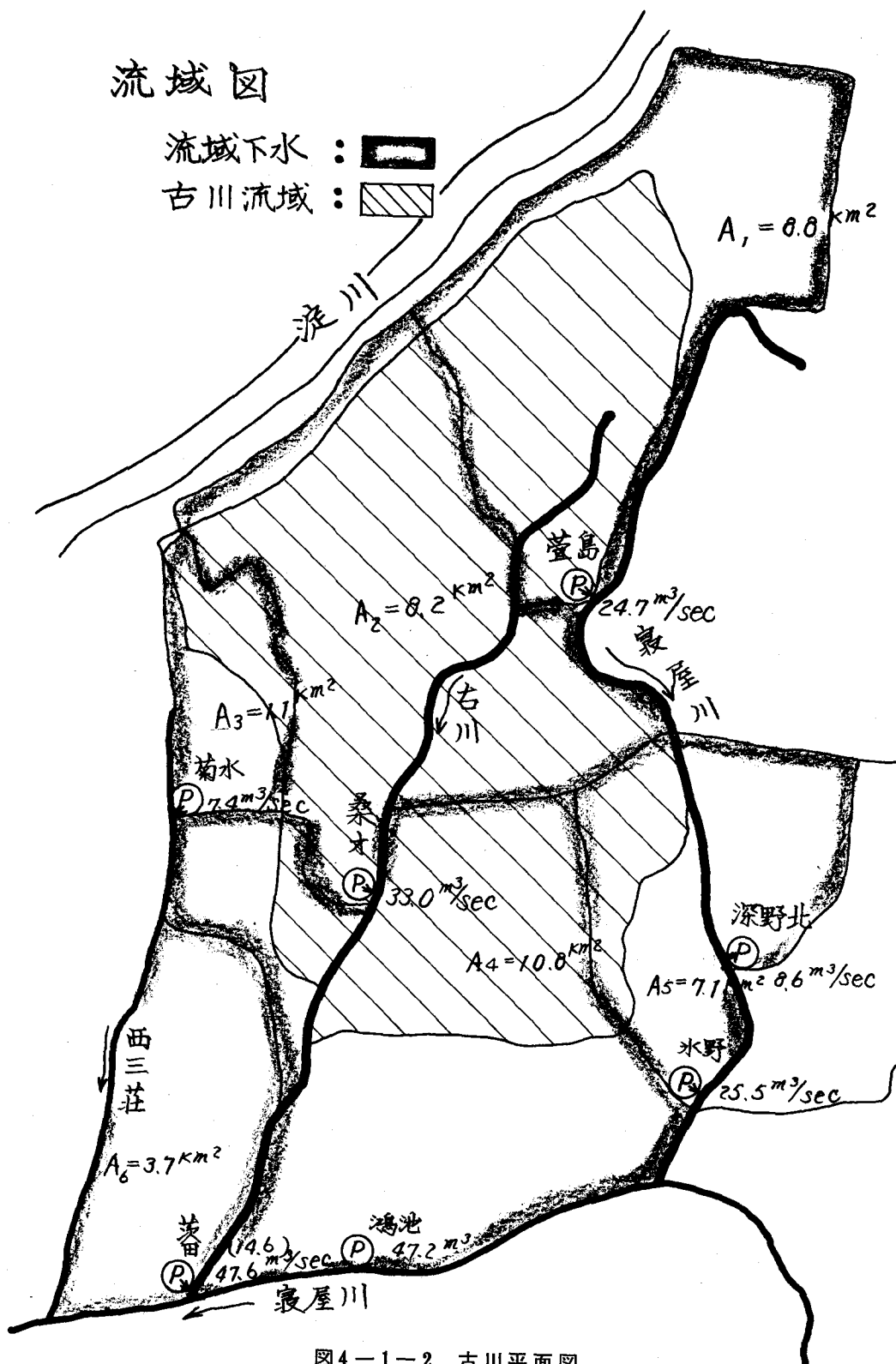


図4-1-2 古川平面図

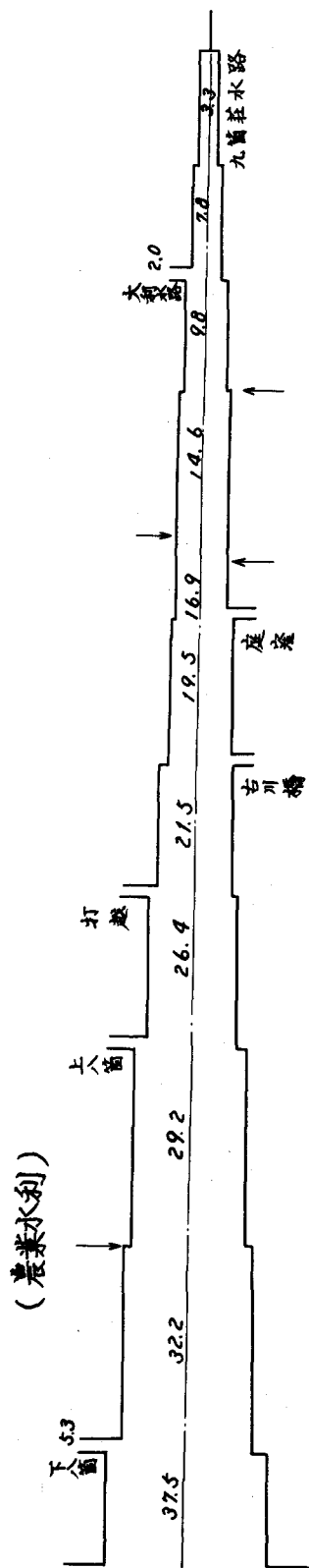


図 4-1-3 古川流量配分図 (単位: m^3/sec)

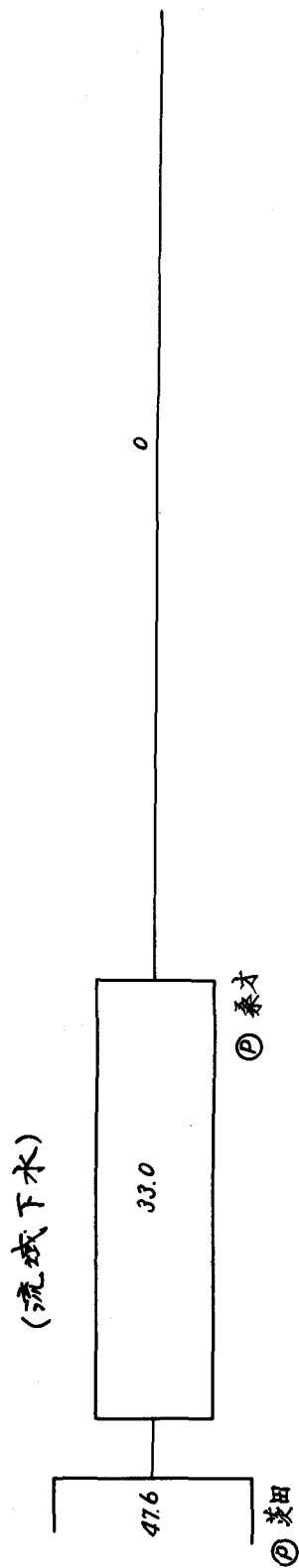


図 4-1-4 古川における都市排水計画図 (単位: m^3/sec)

寝屋川流域においては、図4-2-1に示すように、流域の75%に相当する約200 Km²を対象区域とする合流式下水道事業が実施されている。しかしながら、河川改修事業がおくれていること、下水道区域が広域で河川への影響が多大であるうえ、さらに最近の事業進捗が河川改修の進捗を上回る速度で行なわれているため、計画上ばかりではなく、実施面でも種々の調整が必要になってきている。

計画規模では表4-2-1に示すように、対象降雨、流出係数とも河川計画の方が大であるが、河道計画に際しては下水計画の計画ポンプ容量でカットし、対象降雨および流出係数の差分だけ内水として一時的に湛水するものとしているため、河川改修のおくれが深刻な問題となってきている。このような計画規模の差違あるいは各下水集水区からの流出曲線の計画ポンプ容量による修正は、流域の将来の治水計画を立案する時点で当然調整し、是正しなければならない課題である。

なお、このような課題が生じた背景は、急激な都市化にともなう治水上の緊急問題に対し、河川、下水のそれぞれが、沿革と実情を考慮しながら、とりあえずそれぞれの投資効果が早期に、かつ効果的に発揮できることを主眼として事業化したためであって、こうした現実の事情も行政の1つのあり方であるといえよう。

表4-2-1 河川と下水の計画諸元

(寝屋川流域)

諸 元	河 川 計 画	下 水 計 画
対 象 区 域	自然流出区域	強制排水区域
対 象 面 積	68 Km ²	200 Km ²
対 象 降 雨	時間雨量 = 62.9 mm/hr 総雨量 = 326.1 m/n	Talbot式 時間雨量 $r = 45.1 \text{ mm/hr}$
降 雨 確 率	約 30 年	5 年
流 出 係 数	0.8	0.22 ~ 0.35
計 算 式	合 理 式	合 理 式
比 流 量	14 m ³ /sec/Km ²	2 ~ 5 m ³ /sec/Km ²

4-3 河川改修と地方財政

既に述べてきたような、都市河川の改修計画を、具体的に実施するために必要とされる土地の面積、広大なものであり、また、これら土地代も含めた事業費は、膨大なものとなることが予想される。しかも、都市河川の改修は、単に河川費だけの問題ではなく、これに関連する他の諸事業の費用も同時に必要となるので、これらを合算した公共事業費は巨額に達する。したがって、計画期間内に達成できる改修計画の規模は、事業費によって左右されることにもなりかねない。都市河川事業の緊急性とあい関連して、事業費の確保は、焦眉の問題であるといえることができる。

都市河川対策に関連する公共事業は、多種多様であり、それぞれ、根拠法規に基づいて、国、府県、市町村が、事業費を分担している。このうち、都市河川改修そのものである事業をとり出すと、中小

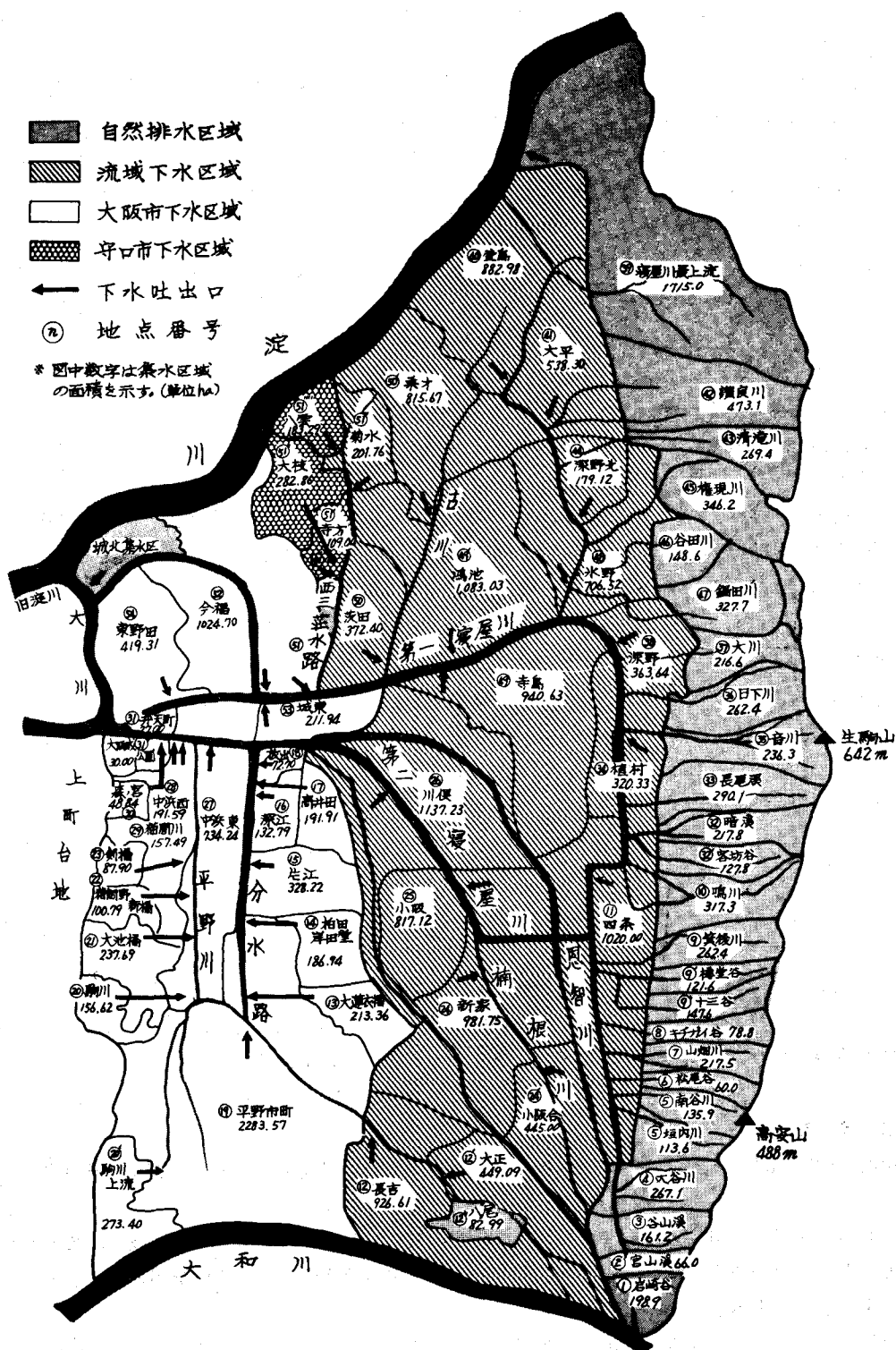


図 4-2-1 寝屋川流域排水区分図

河川改修事業、都市小河川改修事業、普通河川改修事業であり、これらの事業費に対する国の負担の割合は、それぞれ $2/3$ ・ $1/3$ ・ 0 ・となっている。すなわち、都市河川の中で最も問題が多い普通河川に対しては、国費が支出されないのである。

普通河川を管理する市、町は、人口増に応じるサービス行政に多額の出費を余儀なくしているため、河川改修事業費の支出は、非常に困難な状況となっている。

都市河川改修事業に要する事業費の確保は、国、府県、市町村を含む公共団体全般の問題であるが、とくに、地方財政を改善するための税制の改正、地方交付金、補助金制度の適正化など、財政上の措置を施す必要がある。

都市河川改修に要する事業費が莫大であり、その財源措置の確保が容易でない状況にかんがみ、治水効果を早期に上げるための段階施工、たとえば第一期は、小規模の洪水に対し、第二期は、中規模の洪水に対し、といった手法により、平均的に順次治水水準を高めることも、当然、計画のなかで検討すべきことである。この場合には、改修計画のマスタープランに対して、若干の手戻りは許されることであろう。また、都市計画手法に基く都市河川改修を実施しようとしても、これに必要な関連事業の行政措置がともなわない場合には、単に純防災目的だけの河川改修が行なわれても、黙認されるべきであろう。

なお、財源としては少ないが、横浜市などで行なわれているような宅地開発企業者に課する原因者負担制度を活用し、都市河川改修の促進をはかるのも、一つの方法である。

4-4 河川改修と用地問題

都市河川の改修工事における最大の隘路は、用地取得、物件補償のむずかしさである。とくに、用地の問題は、用地の絶対量が限定されているのに対し、各種の公共用地をはじめ、住宅用地などの需要が増大していること、土地代の値上りが、他の物価にくらべて大きいために投機的な仮需要や、売り控え現象があらわれ、これがさらに値上りをまねくという悪循環となっていることなどに起因して、取得することがますます困難となっている。とくに河川拡幅用地は、位置が限定された、いわゆる線買いであり、学校用地など比較的自由度の高い面買いにくらべて、買収困難が著しい。

こうした用地取得のむずかしさを緩和するため、開発協会など地方公共団体の外郭団体を設立し、資金調達と用地の先行買収を行なっているものの、なかなか実効をあげることはむずかしい状況にある。したがって、こうした用地問題を解決するためには、少なくとも、仮需要などが生じない程度に土地代の値上りを抑制する手段を実施することが必要であろう。都市河川の改修計画の立案に当たっても、用地取得のむずかしさ、用地費の増大などの用地問題を考慮に入れて検討すべきであり、必要な用地についても、他の都市施設と兼用あるいは共有して多目的な利用をはかるとともに、新規の都市機能を生み出すなど、用地の効用を増大させるよう努めるべきである。

6 む す び

都市河川の問題は、都市地域への人口と資産の極端な集中に起因する河川のひずみが表面化したものである。

すなわち、元来、河川は治水、利水ならびに自然的機能を保持しながら、その地域の変遷に応じるそのときどきの役割を果たしてきたのであるが、都市河川の現状は、これら機能が著しく低下し、緊急措置を要するほど劣悪化している。

都市河川の対策は、これら劣悪化した機能を復元することであるが、この解決は、河川行政だけでは非常に困難であり、少なくとも他の都市問題と同様に、都市施設として都市計画の手法を活用しな

がら解決することが必要である。さらに、都市河川対策を推進するためには、地方財政、水資源、地盤沈下、生活環境、用地など各種の関連する問題についても十分に理解し、これらを総合的に解決していく手段を講じることが必要であると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 牧野文雄, 那智俊雄, 金盛称, 「大阪府の都市河川の実情とその課題」 河川 № 309
昭和 47 年 4 月
- 2) 那智俊雄, 「大阪の防潮対策の変遷」 生産と技術 1972 年 3 月
- 3) 大阪府土木部 「低湿地緩流河川の治水論」 昭和 30 年 1 月
- 4) 大阪府土木部都市河川課 「寝屋川水系全体計画検討資料」 昭和 47 年 12 月
- 5) 大阪府土木部都市河川課 「寝屋川水系全体計画に関する検討」 昭和 47 年 9 月
- 6) 大阪府土木部 「第二寝屋川改修の概要」 昭和 43 年 11 月
- 7) 大阪府土木部都市河川課 「昭和 47 年 7 月豪雨・20 号台風の記録」 (寝屋川流域関係)
昭和 47 年 10 月 1 日
- 8) Editorial Committee for Technical Report on Osaka Land Subsidence 「Report on Land Subsidence in Osaka」 September, 1969.
- 9) 那智俊雄, 「大阪の地盤沈下」 土木技術 Vol.20 1965 年 4 月
- 10) 村山朔郎 「Land Subsidence in Osaka」 Land Subsidence Vol. I I.A.S.H. -
Unesco 1969
- 11) 近藤市三郎 「大阪市内河川における防潮対策に関する研究」 昭和 35 年 5 月
- 12) 那智俊雄, 「地盤沈下と防潮堤」 施工技術 1972 年 2 月 Vol.5 № 2
- 13) 近畿地方建設局, 大阪府土木部都市河川課, 大阪市環境保健局環境部, 大阪市立衛生研究所,
関西電力株式会社 「昭和 46 年度大阪市内河川水質調査」 大阪市内河川水質調査成績表
Vol.15 昭和 47 年 9 月
- 14) 近畿地方建設局淀川工事事務所 「寝屋川水系汚濁対策事業計画概要」 昭和 47 年 11 月
- 15) 那智俊雄 「防潮対策に関連する大阪市内河川の水工計画上の諸問題」 昭和 47 年 3 月
- 16) 大阪府土木部都市河川課 「古川について」 1972 年 6 月