

総 合 治 水

山 本 晃 一

はじめに

昭和30年代から50年代前半の経済の高度成長は、河川流域の急激な変貌を促し、河川として流域の変化に対応しえない局面を多々生じさせました。特に都市を貫流する中小河川においては、流域の都市化は洪水流出や洪水被害の形態を大きく変え、都市水害問題として顕在化しました。このような状況に対して、河川と流域を一体とした治水計画が求められ、都市河川に対して昭和54年度より「総合治水対策特定河川事業」が始まり、また大河においても総合的な治水対策の必要性が声高く叫ばれるようになりました。

ここでは、都市化が急激に進んだ、および進みつつある河川で行われている総合治水対策特定河川事業の考え方を示すことによって、今後の治水計画の方向を示してみたいと思います。

1. 総合治水対策の背景

河川は地形学の立場からは、侵食、運搬、堆積の作用を営み、たえず地表を変化させ、また自身も変化してやまない存在である。現存する河川は、この三作用による自然史と、人間が河川・流域に働きかけた歴史との相互関連性の具体的現われといえる。総合治水対策の意味、今後の方向を考える上には、この相互関連性の歴史についての深い認識が必要です。ここでは、これについて簡単に触れてみる。

古来よりわが国では治水は重要な課題であり、その時代時代の社会体制、生産力水準、技術的水準等と密接な関連を持ちながら洪水防御の努力が払われてきた。

明治以前の近代日本においては、日本人の大半は農業に従事し、災害にあえぎながらも農業生産力の向上に努めてきた。特に江戸時代の初期には収入の増大を望む幕府や領主は、新田の開発を推進し、また村人や資産の誇る町人たちの手によって、広大な低湿地が水田へと転換していった。この新規に開田された土地の多くは河川の付替、排水路の掘削、堤防の築造等によってもたらされたものであるが、本来洪水時には遊水機能を有す土地であるので、ときどき見舞う大雨時にはこれらの新田や新たに移り住んだ分村を水の中に沈めた。

このような洪水に対しては、堤防の維持管理に注意を払うと同時に緊急時には農地を守るため水防活動に従事し、また水害防備林の整備及び管理に意を払ってきた。また人々は自然堤防の上などの微高地に住居を建て、また水屋・水倉と呼ばれる非常時の避難所や避難用の舟なども用意し、洪水に対処してきた。

この時代の洪水防御の目的は、農業生産力の増大と安定にあったといえるが、農業生産が水利組織を通じた村落共同体を一つの単位としていたこともあって、河川改良工事には左右岸、上下流の利害が対立し、水論がつきものであった。このため河川の工事には、多くの制限があり、それを越える十分な技術力、生産力、また河川を統治する体系が十分でなかったこともあって、前述したようなある程度洪水を受忍する土地利用、生産体系を作り上げたといえる。

明治中期になると、旧河川法の制定（明治29年）等の国家行政体系も整い、主要な河川が国家事業として行われるようになり、また欧米の近代的河川技術を取り入れたことなどになり、水系を一貫した考えで治水事業が実施しうる基盤もできたこともあって、連続堤方式によって洪水防御が進められた。この洪水防御手法の基調は、現在でも主流なものであるが、昭和40年代の後期になって変化が現われた。

すなわち、わが国は第二次世界大戦後、経済復興を急ぎ、昭和30年代、40年代と高度経済成長を進め、いまや経済大国の地位をゆるぎないものとしているが、このプロセスにおいて都市に人口と資産が高密度に集中し、一方では農山村の過疎化を生じ、流域の土地利用、交通形態、物質循環形態を大きく変え、またこれは人びとの地域意識や生活意識に変化をもたらした。このような河川をとりまく環境の激変は洪水防御手法に新たな展開を要求するようになった。

この新たな展開が必要が生じた背景をもう少し治水面から探ってみる。

(1) 土地利用の変化と洪水流出形態の変化

都市化に伴う土地需要の増加は、都市およびその近郊の地価を上昇させ、より廉価な土地を求める人びとは、かつての水害常習地に住宅を建て、また、交通網の整備や土木機械の大型化によって従来では住宅地とならなかったような都市近郊の台地や丘陵の大規模な住宅開発を促した。このような流域の土地利用の変化、すなわち農業的土地利用への転換は、河川流域が保持していた保水・遊水機能を奪い、洪水流出量の増大、洪水到達時間の短縮、平水流量の減少という水文・水循環の変化をもたらす。これを首都東京近郊を流れる鶴見川（流域面積235km²、幹線流路延長42.5kmの一級河川）の例を通して示してみる。

当該地域は、横浜、川崎、東京といった大都市に近いという地理的条件の良さ、さらに鉄道、道路等の交通網の整備により、図1に示すように昭和33年10%であった市街地が、昭和41年20%、昭和50年60%、昭和60年度73%と近年になって急激に都市化された。

流域が都市化されると、雨水の浸透域が減少すると同時に排水路や下水道が整備されるため、流域に降った雨の大部分が速やかに流されることになる。都市化に伴って鶴見川の洪水流出形態がどのように変化して来たのかを示したのが図2である。ここで(1)は、昭和20年代から最近までの発生した日雨量にして30～100mm程度の雨による出水を対象に、本川綱島地点の最大流量の変化を示したものであり、(2)は、降雨の最盛時から末吉橋地点の最大洪水流量の発生するまでの時間の変化を示したものである²⁾。本図より都市化に伴って同一降雨量に対して洪水雨量が大きくなること、また洪水到達時間

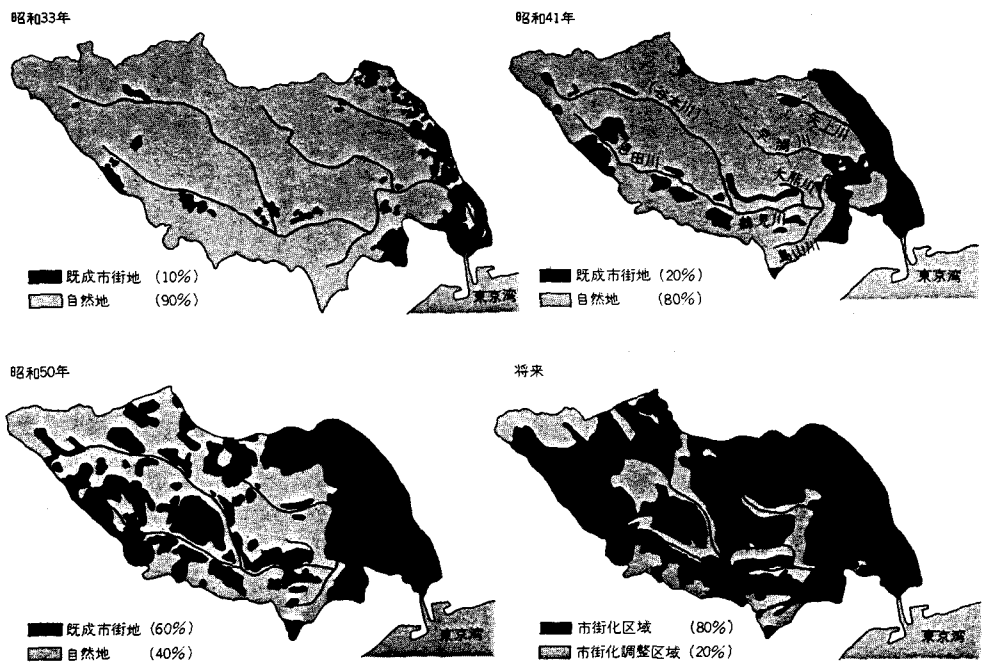
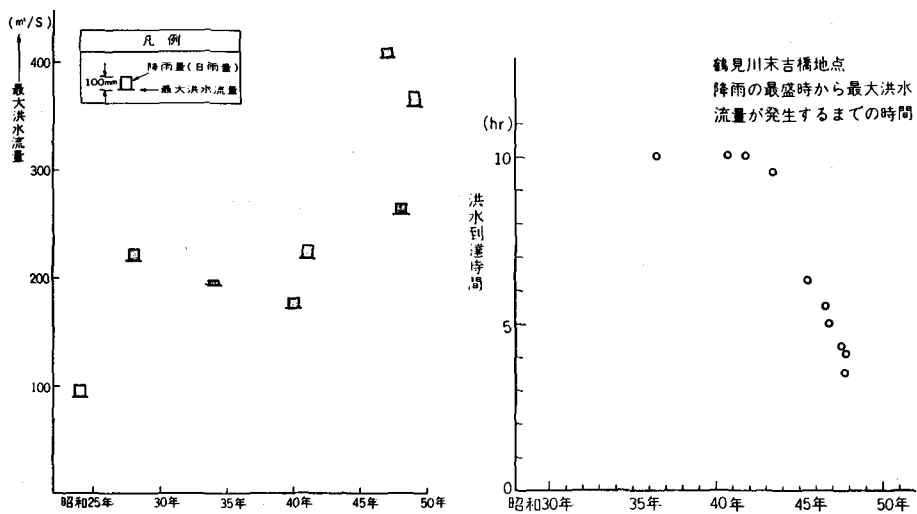


図1 鶴見川流域の土地利用の変遷²⁾



(1) 網島地点における最大洪水流量の変化

(2) 洪水到達時間の移りかわり

図2 洪水流出の変化²⁾

が短くなり、河川沿岸の居住環境を悪化させ、治水事業の効果を減殺することが分かる。

(2) 洪水被害ポテンシャルの変化

一方、氾濫の可能性のある地帯の土地利用の変化は、同一氾濫規模に対して被害額を大幅に変化させる。松浦（1982）によると、洪水被害額の原単位を治水経済調査要綱にのっとり、土地利用形態別に被害額を算定してみると図3のようになる¹⁾。想定被害額は、水田、畑地帯では4,000万円/km²から10億円/km²までに分布しており、農家集落では2億円/km²から80億円/km²まで、都市地域では10億円/km²から1,000億円/km²まで分布している。水田として利用されている土地が都市の利用に変化すると、同一湛水深においても100倍から1,000倍に被害額が増加することになる。これが治水投資によって洪水防御面積が増加しても、水害被害額が減少しないという場合が生じる大きな原因となっている。

(3) 住民の災害意識の変化

さらに都市住民の生活様式、生活意識は土地との関連性が農村地域の住民と比べて弱いため、水防や治水に対する関心が薄い。これは洪水による被害を増大させる。

表1は都市住民の居住地への認識度について、アンケート結果より整理したものである。これによる

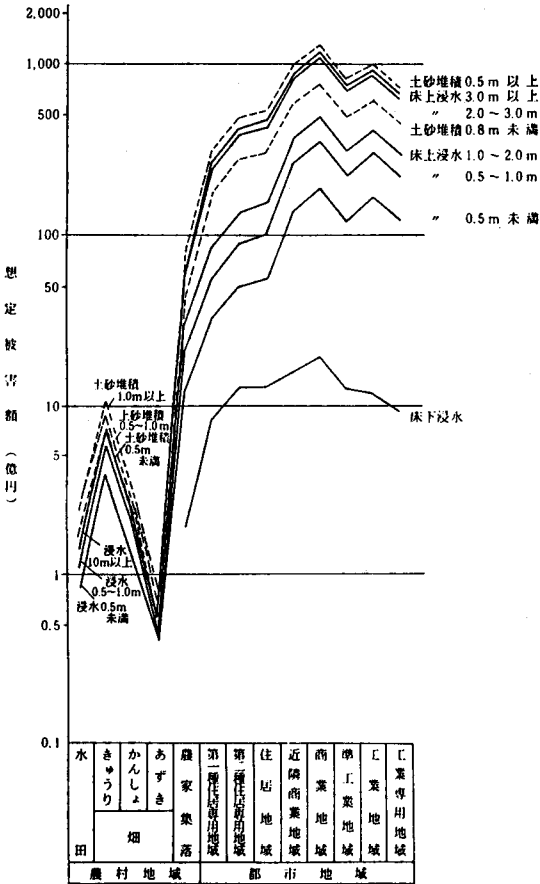


図3 土地利用別湛水深別想定被害額¹⁾

表1 居住地への認識³⁾

	横浜市、川崎市、町田市	浦和市	川越市	草加市	一宮市
調査区域	鶴見川流域	芝川支川藤右エ門川想定氾濫域	新河岸川支川旧九十川流域(埼玉県浸水域)	綾瀬川氾濫域	
居住地への認識	水害を考慮した 41%	知っていた 11%	調べた 20%	知っていた、少しはありと予想した 26%	知っていた 16%
	考慮しなかった 58%	知らなかった 82%	大丈夫と思った 73%	知らなかった 58%	知らなかった 65%
	その他 1%	その他 7%	その他 7%	昔は水害は無かった 8%	その他 19%

と居住地の土地状況がどのようになっているかを確認している人は10～40％にすぎない。低地地域に進出した新興市街地の住民は、自分の居住している土地に無関心であることがうかがえる。また鶴見川流域の人口移動状況の調査によると毎年1割もの人口が転入・転出している³⁾。このような状況は水害の経験の伝承を不可能とし、氾濫被害にあっては、被害の救済を求め、水害裁判を多発する原因となった。

2. 総合治水特定河川事業の発足と概要

多大の河川改修費の投入にもかかわらず、地価の高昇や用地取得の困難さによって河川改修が長時間を要し、都市化の進展によって水害の被害の増加に改修が追いつかないという状況が全国の都市域のあちこちに見られるようになった。しかしながら財政的および社会的な制約もあり、河川改修の整備水準に合わせて流域の開発を抑制することは法制上きわめて困難であった。

このような状況に対して40年代から住宅公団や先進的な自治体は、流域に雨水を一時的に貯留する施設の設置を進めてきた。これは開発によって変化する洪水流出増分を雨水貯留池に滞留させるものである。

このような事態に対して国は「都市計画法と治水事業の調整」に関する通達（昭和45年）、都市河川治水緑地事業、防災調整池事業（昭和48年）等と都市開発と治水事業の整合化を求めて努力してきたが、都市化の進展に十分に追従し得るものではなく、より流域開発と整合性のとれた治水対策が求められていた。

昭和51年9月、中部地方を襲った大型雨台風17号は、長良川の堤防を決壊させ、また未曾有の都市水害を引き起こした。この災害も一つの契機として、河川審議会に総合治水対策小委員会が設置され、都市水害対策に対して検討が加えられた。翌52年6月に中間答申が出された。その骨子は以下のとおりである。

- ① 河川流域の持つべき保水・遊水機能を設定し、その機能を確保するための諸施策を策定すること。
- ② 洪水氾濫予想区域および土石流危険区域を設定し公示すること。
- ③ 治水施設の整備については、長期的な工事实施基本計画のみならず、必要に応じて当面目標とする緊急整備計画を設定すること。
- ④ 治水施設の現況ならびに緊急整備目標に対応して水害に安全な土地利用方式および建築方式の設定を図ること。
- ⑤ 洪水時の諸情報の住民への伝達体制の強化、土石流危険区域における警戒避難体制の整備、水防体制の強化を図ること。

上記総合治水対策小委員会の答申を受けて、建設省河川局のみならず建設省全体としての総合治水対策の具体化に取り組み、昭和54年度より「総合治水対策特定河川事業」を発足させた。現在、鶴見川ほか13河川が当該制度の適用を受け、関係自治体の協力を得て事業を実施している。

表 2 総合治水対策とその方針

対 策	方 針	備考
1 治水施設の整備の促進	総合治水対策特定河川事業を促進する。	注 1
2 浸水予想区域の設定	① 浸水予想区域については、流域総合治水対策協議会構成員間における相互の行政資料として活用する。	
3 三地域区分	② 洪水による浸水実績については公表する。	注 2
	① 流域を治水上の役割に応じて保水地域、遊水地域及び低地地域に区分することを原則とする。	
4 保水・遊水機能の維持 (1) 治水緑地、多目的遊水地の設置 (2) 防災調節池等の設置 (3) 雨水貯水施設の設置 (4) 透水性舗装の適用等 (5) 下水道事業における配慮 (6) 市街化調整区域のうち治水上の機能を有する土地に対する配慮 (7) 流域住民に対する理解と協力を求める働きかけ	② この地域区分は、総合治水対策を行うに当たつての流域総合治水対策協議会構成員間における確認事項とする。	注 3
	遊水機能のある土地については、治水計画に必要な地域を治水緑地事業及び多目的遊水地事業により計画的遊水地として確保するとともに、多目的遊水地については、具体的箇所について河川部局と都市住宅部局との協議により設置する。	
	① 大規模宅地開発等に関連して治水計画に必要な調整池の建設費に対して補助する防災調節池事業を促進する。	
	② 暫定的な調整池の建設費に対し補助する特定調整池事業の創設に努める。	
	③ 暫定的な調整池については、流域整備計画において設置期間を明示するものとする。	
	① 保水・遊水機能の維持増大措置の一環として、雨水貯留施設の建設費に対して補助する雨水貯留事業を促進するとともに特定保水池事業の創設に努める。	
	② 保水・遊水機能の維持のため、団地の棟間貯留、運動場、広場等での貯留を促進する。	
	歩道における透水性舗装の適用等保水機能の向上に努める。	
	下水道においては、貯留機能等の確保のため、その方策を検討し、必要な措置を講ずるよう努める。	
	市街化調整区域のうち、保水・遊水機能を有する土地については、都市計画担当局は市街化区域及び市街化調整区域の決定（変更）の際に十分配慮するものとする。	
5 治水施設の整備状況に対応した水害に安全な土地利用方式、建築方式の設定 (1) 災害危険区域の設定 (2) 土地利用における治水安全度の配慮 (3) 流域住民に対する理解と協力を求める働きかけ	流域の保水・遊水機能の維持の観点から次の事項を内容とする流域総合治水対策協議会名のパンフレットを作成し、流域住民及び建築、宅造関係者に市町村を通じて配布する等理解と協力を求める働きかけを行う。 1) 流域の保水・遊水機能の維持の必要性 2) 各戸貯留、高床式建築等の奨励 3) 地域の実態に応じた盛土の抑制	
	具体的箇所について河川部局と建築部局が協議を行う。	
	市街化調整区域のうち、溢水、湛水、津波、高潮等による災害の発生のおそれのある土地の区域については、おおむね10年以内に優先的かつ計画的に市街化を図るべき区域としての市街化区域への編入は原則として行わないものとする。	
	治水施設の整備状況に対応した水害に安全な土地利用方式、建築方式の奨励の観点から次の事項を内容とする流域総合治水対策協議会名のパンフレットを作成し、流域住民及び建築、宅造関係者に市町村を通じて配布する等理解と協力を求める働きかけを行う。 1) 耐水性建築（高床式、二階建等）の奨励 2) 地域の実態に応じた盛土高の調整	

- 注 1 浸水予想区域 一定規模の降雨があった場合に浸水が予想される区域であり、これは、既往洪水実績及び水理計算により求められる。
- 注 2 ① 保水地域 主として雨水を一時的に浸透し、又は滞留する機能を有する地域で、治水上この機能を永続して確保し、又は増大させる必要のある地域
地形上からは山地、丘陵など、いわゆる水源地域が該当する。
- ② 遊水地域 雨水又は河川の流水が容易に流入して、一時的に貯留する機能を有している地域で、この機能を永続して確保し、又は増大させる必要のある地域
地形上からは、次の低地地域の一部であり、主に河川の上、中流域の河川に沿う低平地で、洪水時にしばしば氾濫して自然遊水地を呈する地域が該当する。
- ③ 低地地域 主として地域内の雨水が滞留して河川に流出せず、又は河川の流水が氾濫するおそれのある地域
地形上からは、いわゆる洪水の氾濫原が該当する。
- 注 3 災害危険区域 建築基準法第39条に基づき地方公共団体が、条例で津波、高潮、出水等による危険の著しい区域として指定するもの。

本事業制度は、河川に開発のツケをまわしてくる流域サイドに正面から積極的な発言を試みたということで画期的である。しかし、その目標とするところは、おおむね10ヶ年程度で時間降雨50mm相当（年超過確率1/5～1/10）の降雨に対する治水上の安全を確保しようとするところにある。この目標に対して表2のような対策を講ずることとしている。また本制度は国の予算補助を定めるほか、浸水実績図の公表、流域住民の治水についての理解と協力をうたうほか地方建設局・都道府県・流域自治体を構成メンバーとする流域総合治水対策協議会の設置と、そこでの「流域整備計画」の作成を期待している。

流域整備計画の構成は、流域を治水機能に応じて保水地域、遊水地域、低地地域に3区分し、各地域の特性に応じて治水対策を立案する。対象3区分の特性は表3のとおりである。流域整備計画において

表3 保水・遊水・低地地域の定義等

地域区分	定 義	流域分担計画における位置づけ	考えられる治水対策
保水地域	主として、雨水を一時的に浸透し、または滞留する能力を有する地域（いわゆる流出地域）で、治水上この能力を永続して保持し、または増大させる必要のある地域	保水地域 処理流量	各戸貯留、棟間貯留、調節池、流域開発の抑制、透水性舗装等
遊水地域	主として、地域内の雨水が滞留するおそれがある地域（いわゆる湛水地域）または河川の流水が容易に流入するおそれのある地域（いわゆる氾濫区域）で、これらの水を一時的に貯留する能力を永続して保持し、または増大させる必要のある地域。	遊水地域 処理流量	遊水地、市街化調整区域の保持、盛土規制、建築規制等。
低地地域	主として、地域内の雨水が滞留するおそれがある地域（いわゆる湛水地域）または河川の流水が容易に流入するおそれのある地域（いわゆる氾濫区域）で、これらの治水上の難点を解消すべき地域。	低地地域 処理流量	盛土規制、建築規制、浸水区域の公示、調整池等。

は、前記地域区分に対応した流域処理流量によって総合的には洪水に対処する。流量分担計画のシステムは、図4に示すとおりである。このように流域整備計画は、流域の土地利用の変化に応じた動的計画であると同時に、治水容量に応じた流域土地利用計画でもあり、治水計画に新しい観点を含んでいるものである。

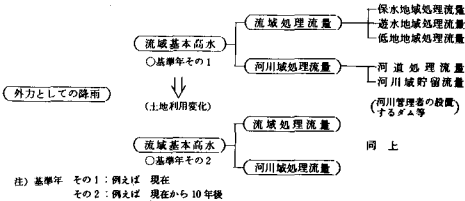


図4 流量分担計画

表4に、都市河川問題が顕在化してきた昭和40年以降、都市河川対策としてどのようなことが行われてきたのか、またその時の技術的・行政的課題が何であったのかを示し、総合治水に関わる種々の動きとそれが総合治水対策に及ぼした影響のまとめに替える。

表4 総合治水対策事業成立の背景と問題点の整理(1)

昭和 年	背 景			景		新 規 事 業	総 合 治 水 対 策		摘 要 (関連資料等)
	社 会	目 的	河川災害	水 害 訴 訟	行政の動き		技術的対策	技術的問題点	
40	レジャー時代となる JALPACK人気	鶴見川流域 市街化率 20 % 神田川流域 不透透域率 44 % 水質BOD 36.5 ppm(御橋) 下水道普及率 44.6 %				八郎皇子拓事業 (建設事業団公布) 名神高速全線開通 公害対策			
41	いざなぎ暴風 航空機事故続発								
42	テレビ2000万台突破 自動車保有台数突破 100万台突破 飛騨川ハズレ転落事故	利根川漏水 霞ヶ浦汚染進む	加持川水害	→ 加持川水害訴訟 (S. 50.7.12判決)	公害対策基本法公布				
43	富山県イタイイタイ病 訴訟起こる 三億円事件 G.N.P.世界第2位								
44	大空紛争 東名高速全線開通 アポロ月着陸		巴川水害	→ 巴川水害訴訟	都市計画法施行 (本四公団法公布) 水質汚濁防止法制定 「都市計画法と治水事 業の調整」に関する通 達				
45	大阪万国博覧会	神田川流域 不透透域率 48 % 水質BOD 23 ppm (御橋) 下水道普及率 77.9 %			都市小河川改修事業				
46	ドラゴン 円安相対暴落		安曇川堤防決壊	→ 安曇川堤防潰水害訴訟 (S. 52.5.31判決)	地盤沈下対策河川事業 耐震対策河川事業	(農業地域工業導入促 進法公布) 大規模開墾に伴う調節 池技術基準(策)			都市河川流域の 急激な都市化に伴う 条件の新住民の増加 河川改修速度を上回る 開発による流出増 治水安全度の 相対的低下 被害の多発 水利意識 の磨滅 水害訴訟の増加
47	日本列島改選論 足尾銅山閉山 土砂災害 赤軍派深間山荘事件	利根川漏水	谷田川等浸水被害 厚東川水害 成羽川水害	→ 大東水害訴訟 (S. 51.2.19判決) 成羽川水害訴訟 (S. 52.12.20判決) 成羽川ダム水害訴訟	(工業再配置促進法公 布)				都市排水に関する 一、二の考察 (山口高志：河川)
48	石油ショック 狂品騒動	利根川漏水		厚東川ダム水害訴訟	都市河川治水緑地事業 防災調節池事業				水害保険制度 (木下博夫：河川)
49	連続企業破産事件 水島製油所で重油流出 超能力アーム		多摩川左岸堤決壊 並作川水害 太田川水害 志登高川水害 島田川水害 芝生川水害	→ 多摩川水害訴訟 (S. 54.1.25判決)					都市域の洪水防御法に ついて (山口高志：河川) 最近の水害について (増村啓一郎：河川)

表4 総合治水対策事業成立の背景と問題点の整理(2)

昭和年	社会	背景		新規事業	総合治水対策			摘要 (関連資料等)
		自然	河川災害		水害訴訟	行政の動き	技術的対策	
50	電化時代に入る 日本最大のタンカー (48万4千トン)	鶴見川流域 市街化率 60% 不浸透域率 52% 水質BOD6.3ppm(細瀬) 下水道普及率 75.7%	治水被害が多発するようになる	都市河川改修事業 都市河川改修事業				都市河川計画の問題点 (近藤 徹：河川)
51	ロッキード事件発覚 第3次産業就業者 5割を超える	台風17号全国的に被害 長良川水害訴訟 石井川水害訴訟 相模川水害	太田川水害訴訟	河川管理施設等構造令 鶴見川流域水防 委員会発足 総合治水対策委員会 設置				水害多発 ・水害訴訟の法理と課 題(ジ・リスト) ・総合治水対策はいか にやるべきか(河川) ・建設省、国土庁、環境 省、河川局、河川審 議(河川局、河川) ・総合治水対策委員会設 置(河川局、河川) ・河川局、河川審 議(河川局、河川)
52	造船不況	加勢川水害(庄内)	総合治水対策中間答申審議 多目的遊水地技術基準 (案)					住民意識 被害者の救済
53	サラ金地獄 新東京国際空港 うさぎ小屋	利根川洪水 水質BOD6.1ppm(細瀬) 下水道普及率 97.7%	相模川水害訴訟 神田川水害訴訟	住宅地関連公共施設 整備促進事業 総合治水対策マニ ュアル対策	オンサイト貯留 オフサイト貯留			土地利用効率低下 その他に対する 住民感情
54	石油の国家備蓄	相模川水害 神田川水害訴訟	総合治水対策 特定住宅市街地総合整 備促進事業	地域指定 (河川局、河川) (河川局、河川) (河川局、河川)	合理的線引き			行為規制の法的裏付け
55	地震上野通線 東北地方停電 セロシーリング	梅毛川水害	都市河川総合整備事業					河川管理の守備範囲
56		太田川(新堀) 水害訴訟 志登茂川水害訴訟 梅毛川水害訴訟	住宅地関連公共施設 整備促進事業 総合治水対策マニ ュアル対策	総合治水対策調査 マニュアル試案 [治水予想区域の公表・予想の確度] 治水に安全な建築方式 [各戸貯留施設]				・鶴見川総合治水対策の 概要 (河川局、河川) ・総合治水対策の結実 を求めて(河川局、河川)
57	東北新幹線開業 (大宮↔盛岡)							雨水の地中浸透処理 に云々(河川局、河川) (河川局、河川)
58	異常気象							雨水貯留浸透工法と その実例 (河川局、河川)
59		神田川流域 不浸透域率 57%						・これからの河川流域 に治水機能を果たす (河川局、河川)
60	賢島黒字の拡大							

3. 総合的治水対策

治水対策は大別して、洪水を防御構造物（堤防、ダム、遊水池、河川改修等）で制御しようとする対策（構造的対応）と、洪水による被害を減少し得るような制度（例えば土地利用規制、建造物の耐水化、洪水保険、水防等による）で対応しようとする対策（非構造的対応）に大別できる。構造的な対応策はその設計値以下の外力に対しては治水効果を確実に保証するが、超過外力に対しては被害発生を免れず、場合によっては構造物の破壊を生じ、より尽大な被害を発生するおそれもある。これに対し、非構造的な対応策は主に、災害に対する脆弱性を少なくしたり、被害の分散をはかったりするものであって、被害発生を前提として、その被害を最小化するための制度、活動である。したがって非構造的な対応策は構造的対応策を補完するものとして位置づけられるが、都市域への人口・資産の集中は、治水対策としての非構造対応の重要性を改めて認識させている。

表5は治水対策の分類を示したものであるが、総合治水対策ではこのような多用な手段を駆使した最も効果的な洪水対応が求められている。以下には紙数の関係もあるので、流域対策として最も重点的に

表5 治水対策の分類

被害発生 プロセス	治水機能	施 設 的 対 策	制 度 的 対 策	活 動 ・ 体 制 的 対 策
降 雨 ↓ 洪 水 ↓ 氾 濫 ↓ 被 害	河川への 流出抑制	雨 水 貯 留 施 設 地 下 浸 透 対 策	土地利用規制・誘導	
	洪水氾濫 防止・氾 濫量軽減	流下能力増大 洪水調節		水 防 活 動
		堤 防 ダム 排水機場 調節池 放 水 路 霞 堤		
		補 強 堤 防		
	氾濫によ る被害の 増大防止	建 築 物 の 耐 水 化	土地利用規制・誘導	避 難 活 動 — 災害時情 報 伝 達 シ ス テ ム
	被 害 の 救 済		水 害 保 険 農 業 共 済 制 度	災害復旧活動 — 救 急 活 動

施策が推進されている流出抑制対策について触れることとする。なお他の対策については参考文献を参照されたい。

流出現象の変化を極力抑制し、宅地開発によるデメリットを少なくするため、雨水貯留施設等による流出抑制法が採用されている。

表6は雨水貯留施設の分類を示すものである。オフサイト貯留とオンサイト貯留は、当該開発単位区域内の雨水の貯留を行なうものかどうかで分類したもので、厳密な区別ではない。なお雨水貯留施設に

表 6 雨水貯留施設の分類

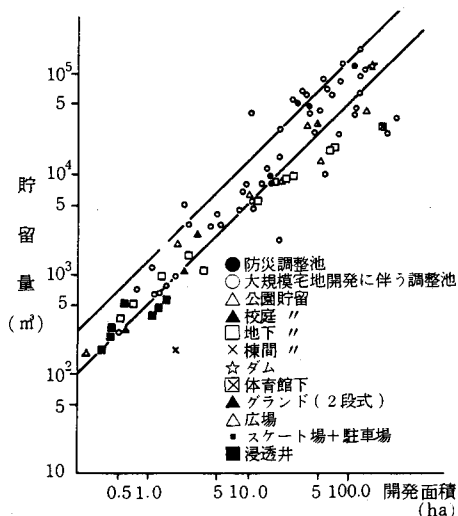
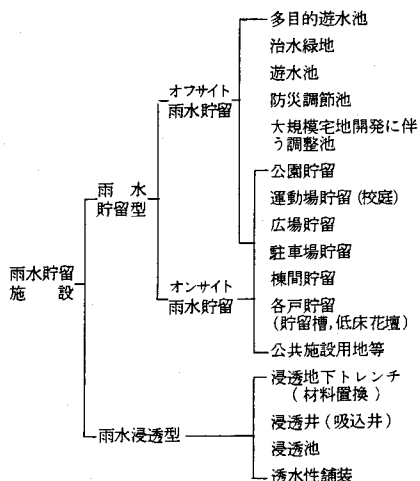


図 5 開発面積と貯留長の関係⁴⁾

は貯留型と浸透型がある。現在、地下浸透を積極的に促進させるための技術的検討が進められている。

(1) 貯留型流出抑制施設

i) 雨水貯留容量

流域整備計画においては、河川で処理し得る容量以上のものは流域で負担する計画となっている。実際の施策としては、保水区域では、公的機関による雨水調整池、流域貯留浸透施設（公園貯留・校庭貯留等）の設置、民間の開発に当っては、都道府県や市町村で制定した宅地開発指導要綱等による行政指導によって、開発面積に応じた雨水調整池等の貯留浸透施設の設置による保水機能の保全を計っている。調整池の容量設定の基本的な考え方は、開発後の流出量を開発前の流出量まで減少させる調整池容量とするもので、1 ha の開発に対して $300 \sim 900 \text{ m}^3$ 程度の貯留となっているものが多い。

ii) オンサイト雨水貯留施設の治水機能

オンサイト雨水貯留施設の治水機能は、設計降雨強度と下流への許容放流量から必要となる容量で評価される。放流比流量 $2.0 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ ($= 7.2 \text{ mm}/\text{hr}$) で、計算にすると、設計降雨強度 $50 \text{ mm}/\text{hr}$ 中央集中型で、開発地の内湛水面積率を 20 % とすれば、放流比流量 $2.0 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ ($= 7.2 \text{ mm}/\text{hr}$) の場合約 30 cm の湛水深ですむこと⁴⁾が分かっている。

iii) 調整池の多目的利用

新規開発による流出量増大に対処するために、自治体によって防災調整池の義務づけが広く行われ、治水効果を上げている。しかし、一方では住宅として開発された土地の何%かを専有することにより、宅地の分譲価格あるいは家賃の上昇となり、入居者の経済負担を大きくしている。

開発地の地形や地下水との関係で調整池の深さが十分とれない場合は、面積を広げることにより基準を満足させることとなるので、この比率はさらに高くなる。この大きな比率を占める調整池が、降雨時

だけ利用されるだけでは土地の有効利用の面から見ても好ましいものではなく、調整池の多目的利用が望まれている。

調整池の多目的利用として考えられる形式としては、池の構造を2段にし、下段を多頻度冠水部にして、上部を有効利用できる形と

すること等である。図6の例は名古屋市大根池で、上段はグラウンドとして使用している例である。また、調整池に蓋をして上部を公園や駐車場として利用している例もある。貯留された雨水は、ポンプにより排水する形式がほとんどである。

多目的利用上配慮すべき点は以下のごとくである。

- 安全性
- 冠水頻度（利用面からの制約）
- 維持管理（管理協定の必要性）
- 景観との調和
- 利用面との調和

(2) 浸透型流出抑制施設

浸透型流出抑制施設による降雨の浸透処理は、既に各地で試験施工され、流出抑制効果がかなり期待できるという結果が得られている¹¹⁾。また本施設は、地下水涵養により地下水の枯渇を防ぐとともに地盤沈下の防止等、環境保全機能も期待することができる。しかし、本施設には未解決な技術的問題が残されており、本施設の現地への適用に当たっては今後の調査・検討を待たねばならないことが多々ある。

浸透型流出抑制施設は、注入井による井戸法と土壤帯に浸透させる拡水法に大別される。

井戸法は、地盤沈下対策、地下水への塩水浸入防止対策、冷却水の地下還流等の目的のもとに、以前より用いられていた方法である。この方法は、雨水などを井戸壁のわずかな面積を通して地下に注入させるものである。目づまりは避けられない現象として発生する。帯水層内の目づまりは地下深部で発生するため、その処理が困難である。このため注入水を沈殿・濾過等目づまりの原因となる物質を取り除く前処理を行って注入する方法が採られる場合が多い。従ってこの井戸法による雨水処理は、処理される雨水の性質や、浸透層の地盤、地下水汚染に対する配慮、将来目づまりした場合の新設場所の確保等の十分な考慮が必要である。実際に本工法が適用しうる地盤条件は砂礫層であり、かつ地下水位が低い所と考えて良い。

拡水法として、米国等で一般的なものは浸透池である。これは、その構造が簡単なもので済み、目づまり対策としては、浸透面の掻き取り等によって、機能を回復することができる上に、自然浸透に近い

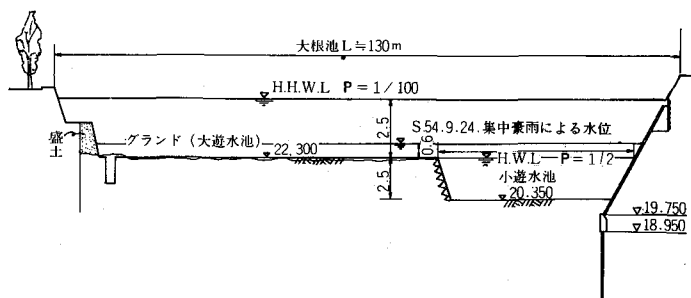


図6 大根池横断面図

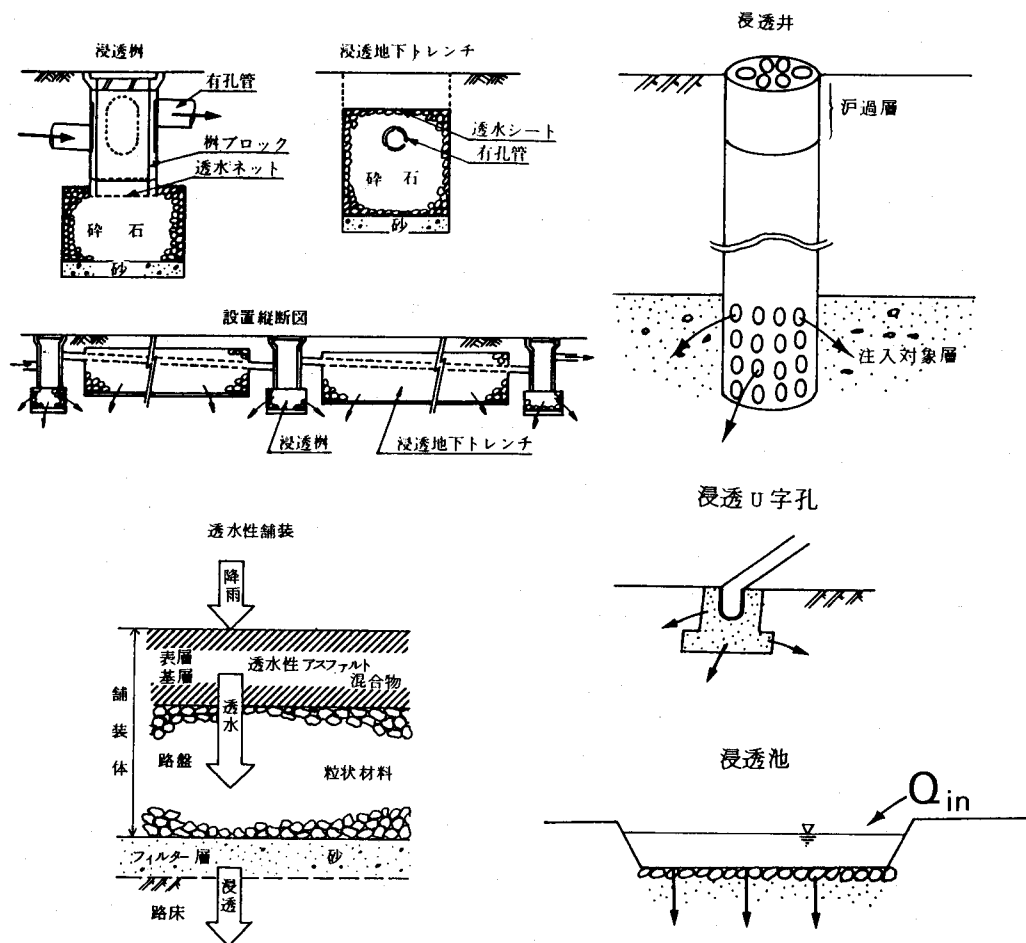


図7 浸透型施設の概念図

方法であるので地下水水質に与える影響も比較的小さいという利点を有する。しかし、この方法は、広い占有面積を必要とするので、流域整備計画の中に位置づけることは現実的でない。流域保水対策として、もっとも期待されているのは以下に示す四つの施設である。

① 浸透マス（円筒型施設）

マスの底面を砕石で充填した雨水をその底面より地表浅所の不飽和あるいは飽和帯を通して放射状に分散浸透させる施設をいう。

② 浸透地下トレンチ（トレンチ型施設）

掘削した溝に砕石を充填し、更にこの中に浸透マスと有孔管（透水管）を設置して、雨水を導き、砕石の側面及び底面から、不飽和帯あるいは飽和帯を通して地中へ帯状に分散浸透させる施設をいう。

③ 浸透側溝

側溝底面を砕石で充填し、集水した雨水をその底面より不飽和帯あるいは飽和帯を通して帯状に分散浸透させる施設をいう。

④ 透水性舗装

透水性舗装とは、舗装体を通し雨水を直接路床へ浸透させ、地中に還元する機能を持つ舗装をいう。

この内、浸透側溝、透水性舗装は、道路排水等の目づまりの原因となるシルト・粘土・ゴミ等を含む雨水を浸透対象水としており、施設の機能の安定性が悪く、今のところ、この施設を流域整備計画でいう流量分担計画の中に組み込んでいくには、無理があるように思われる。

浸透型流出抑制施設として、もっとも期待されている、① 浸透マス、② 浸透地下トレンチの技術的問題を挙げれば次のような項目であり、現在検討が進められている⁵⁾¹⁰⁾。

i) 浸透対象地盤の浸透能力の簡易な調査方法

浸透型流出抑制施設を現地に設置するには、その施設規模・形状を設計するために、それが設置される地盤の浸透能力を知る必要がある。このためには注入対象層の地盤並びに地質・土壌の特性を把握すると同時に、現地において実際に注水試験を実験し、浸透能力を測定する必要がある。この場合、どのような方法によって注水試験を行い、また実験結果をどのように整理し、注水対象地盤の浸透能力を表示するかを、浸透型流出抑制施設の浸透能力の評価及びその評価精度という技術的視点から、明確にしておかなければならない。

ii) 浸透型流出抑制施設の浸透能力の評価手法

i) で述べた何らかの地盤の浸透能力調査によって把握した地盤浸透能力は、浸透型流出抑制施設の浸透能力を直接表わすものではない。地盤の浸透能力を浸透型流出抑制施設の設計浸透能力に変換する必要がある。このためには浸透型流出抑制施設の浸透量に影響をあたえる次の因子の影響を把握しなければならない。

- 浸透型流出抑制施設の施設形状と浸透能力の関係
- 地下水位（宙水位）の浸透に及ぼす影響
- 降雨および土壌の湿潤度が浸透量に及ぼす影響
- 目づまりが浸透量に及ぼす影響

iii) 浸透型流出抑制施設が周辺環境に及ぼす影響評価

浸透水が地下水位および地下水水質に及ぼす影響、浸透水が付近の構造物や植物に及ぼす影響等の検討評価が必要である。

iv) 浸透型流出抑制施設の流出抑制効果及び評価手法に関する検討

浸透型流出抑制施設の目的は、ある排水区の流出量を減少させることにある。浸透型流出抑制施設の浸透効果を、流出計算の中で、どのように水理文学的に組み込むかを検討しなければならない。

v) その他

浸透型流出抑制施設の法的位置付け、また管理責任、その設置費用負担問題等も大きな検討課題である。

4. 総合治水対策の特徴と今後の方向

たしかにこの事業は、流域の開発と社会基盤の整備水準の矛盾を対症療法的に解消するものであるが、河川にツケを回してきたものを流域に投げ返し、流域の土地利用管理という流域環境管理思想を打ち出したという意味で重要なものであろう。本事業の考え方は、今後の河川流域の開発・土地利用と河川の間関係を考えるうえで多くの示唆を与えていると思われるので、それについて記してみたい。

(1) 河川の容量の確定と流域の土地管理

河川の浸水防御計画の規模は、工事実施基本計画によって確定され、この目標に向かって工事がなされる。通常大河川では100年から200年に1回生じるような降雨によっても氾濫しないように、中小河川では30～100年ぐらいに1回生じるような降雨規模が計画の目標となっているが、この目標水準の完成までには、財政状況からして何十年もかかる場合があり、実際問題として、この計画規模を流域の種々の開発計画の基礎（河川の治水容量）とすることは、大きな問題となる。総合治水対策特定河川事業に当っては、当面の目標として10年以内に時間雨量50mm程度の降雨規模（確率年で1/5～1/10年ぐらい）の洪水防御を計画の目標としており、このうち、河川で処理しうる容量以上のものは流域で負担する計画となっている。実際の施策としては、保水地域では、公的機関による雨水調整池、流域貯留浸透施設（公園貯留、校庭貯留等）の設置、民間の開発に当っては、開発指導要綱等の行政指導によって、開発面積に応じた雨水調整池等の貯留浸透施設の設置による保水機能の保全を、遊水地域においては、遊水機能を維持するために、盛土の規制や市街化調整区域等の地域指定を行い、湛水を受認しうる土地利用を計り、低地地域では、盛土規制、建築規制、内水排除規制等を行うものである。

これは、ある意味で河川の治水容量を財政の制約や社会的制約条件のなかである時間段階で確定し、それに応じた土地利用の誘導・規制という流域環境管理思想を打ち出したものといえる。

これは、流域の開発と社会基盤整備事業の今後の関係について、多くの示唆をあたえている。

(2) 土地条件の認知

流域にかかわる経済主体が土地に対して合理的な行動を起こすには、土地に関する正しい情報が必要であることはいうまでもない。土地に関する情報として氾濫危険度は重要な情報といえる。この情報があれば、土地の合理的利用が計られるのみならず、氾濫に対する備えのある生活・生産様式が自然に育っていくと思われる。

都市への新規参入者は土地条件に関する情報をもたず、また、これについて無関心であり、氾濫に対する備えができていない。このため洪水被害を大きくしている。土地条件に関する情報を、公的機関が地域住民に伝えることは、現在では義務的な事務となったと考えるべき時期にきていると思われる。

現在262の河川（昭和60年3月末）で浸水実績図が、公共機関での掲示、広報紙、新聞折込み、野表示等を通して公表されている。住民の反響は好意的なものがほとんどである。この実績図によって氾濫に対する個人的対応や住宅の改良等での判断材料として利用されるのみならず、自分の住む土地と河川の結び付きを認知する機会となっている。なお浸透実績図にとどまらず、流域の水文環境の変化

(土地利用、排水施設の整備状況の変化)を考慮に入れた浸水予想図の公表が期待されており、行政としては、今後この要望に答えていくことが必要であろう。なお情報はファイルされただけでは何の役にもたない。情報の分配方式の改良が必要と思われる。

(3) 流域の利害の調整と意思決定

河川を地先の利害だけで処理することは、対岸や上流下流に影響を与え、このような処理によって地域間の紛争(水論)が発生することは、治水史を読めば明白である。治水とはこのような紛争を解消していく一つの過程であったこと、河川を一貫して管理する主体を必要としたことは歴史の教えるところであろう。

ところで、流域整備計画が行われている河川では、ある時間段階で河川の容量を定め、容量を超える分を流域で負担することになっている。当然この負担割合が問題となり、流域にかかわる行政体間の調整が必要となってくる。

この利害の調整の場、計画の確定の場が、建設省地方建設局・都道府県・流域自治体をメンバーとして構成する流域総合治水対策協議会である。この協議会は、地方自治法二五二条の二に規定する協議会ではなく、「事実上の協議会」として設置されるもので、そこで作成する「流域整備計画」は構成メンバー間の信義のみによって担保されるもので、法的拘束をもたないものと理解される。この意味において、他の流域にかかわる諸計画との整合性は法的には確保されないが、この協議会の方式は、今後の流域に関する各種計画の調整整合化の一つの方向を示すものであろう。

なお総合治水対策特定河川事業は、地域間の利害の矛盾を河川処理流量の大幅の増加、原因者負担ということで乗り越えており、計画の確定がなされやすい。治水投資が十分でないような河川でも、このような協議会方式が機能を発揮しうるような機運を作っていく方策や運動が、今後必要となろう。

(4) 流域住民と河川

経済の高度成長時代における河川と流域住民の関係は、その関係性の稀薄化にあったといえる。この傾向は河川をたんなる排水施設とみなし、河川をドブ川に変え、水質汚濁問題として顕在化し、また氾濫被害にあっては、被害の救済を求め、水害裁判を多発する原因となったことは、皆が認めると思われる。

このような状況に対して、水質対策として排水規制が行われ、下水道の整備がなされた。さらに最近では、都市の居住環境の一部として河川空間の重要性が認識され、河川環境の改善が重要な河川管理の項目となっている。この場合、河川をたんに水環境、空間環境として機能別に位置づけるのではなく、河川環境の改善を通して、治水、利水とのかかわりを深めていく方向が必要と思われる。つまり河川をその流域社会を形成した文化的、歴史的環境としてとらえていく方向がないと、河川を空間の利用面としてしかみない形となり、災害文化の伝承、水防への地域へ関りを弱くしてしまう。これは、流域圏の形成、しいては河川と流域のつきあい方を望ましものとしていくためにも、好ましい方向ではない。このためには、河川管理者のほうでも、わかりやすい言葉で河川の実情を知らせ、地域環境、河川環境

の形成に、流域住民がかかわれるような基盤を作っていくことが、たいせつなこととなる。

(5) 原因者負担

流域の土地利用の改変によって、水文水循環形態が変化することによって治水事業が必要になる場合、また治水事業の効果が減殺される場合、事業を実施し、減殺された分を改善する費用はだれが負担すべきであろうか。自治体の公共事業の財源確保の緊急性等から成立した宅地開発指導要綱等では、開発による洪水流出量の増加に対して、開発者に防災調整池の設置を義務づけている。これは、公害の防除に関する費用を原因者に負担させる P.P.P. 原則に近いものといえる。しかし、ある一定以上の開発規模の開発に対して設置を義務づけているため、その負担を逃がれるためミニ開発が助長され、居住環境を悪くすることもあり、ミニ開発に対しての対策が必要となっている。

今後水文環境改変者に、原因者負担を課すような制度を発展させるべきかは、住宅問題、土地利用規制問題、財政問題、税制問題と密接に結びついた問題であるので、総合的な検討が必要となる。

おわりに

総合治水に対して、財政制約下での回避的な治水対策であるという消極的な位置付けが為されることが多いようです。総合治水の考え方の基本は、治水投資額の制約の中で流域の治水安全度の向上をめざすものです。このように現象論的には、財政制約下での回避的な治水対策にみえるのですが、これが総合治水の正しい位置付けと言えるでしょうか。むしろ、これを治水計画あるいは河川管理の手法や制度が変わりつつある転換点での、先駆的な対策として積極的な位置付けが必要なのではないでしょうか。

治水史の示す所によれば、社会経済が大きく変化する時、またその直後は、河川と流域のつき合い方の変わり目であり、河川管理の制度やそれを実体化する技術が高度化し、河川の姿が変貌していく時期でもあります。まさに今がその時期なのではないでしょうか。これをスローガンの言えば、“水系から流域へ”“線から面へ”と言うことになりましょう。

総合的な治水対策に対して次のような意見もあります。“総合的な治水対策は決して新しい治水思想ではない。過去に何度も言われたことの蒸し返しではないか。”確かに大水害の後には、現在言われている総合的な治水対策と同様な提言がなされています。しかし、歴史は単純な振り子運動とは異なり、螺旋的に上昇し、質的に変化していると考えべきでしょう。いかに流域と河川を一体的に考えて計画を立てよと言っても、流域と河川を結ぶ技術的な基盤がなければ、スローガンの御題目として、計画書の冒頭に次のように書かれるのが落ちでしょう。曰く「災害危険地域における住宅・工場等の建築物の耐水化と安全地帯への分散」。流域の土地利用がほとんど変化しないのならば、過去の浸水危険度を評価することは可能でしょうが、現在のように流域の土地利用形態が大きく変化し、また大規模な土地区画形質の変化を伴う土木工事が行われる場合には、浸水危険度は変化し、過去の実績だけでは評価し得ません。このような流域の変貌がもたらす流出流下形態や氾濫形態の変化をかなりの精度で予測し得ようになったのは、つい最近のことです。予測技術の進歩というバックなしには、総合治水対策もなし得

ないと言えます。

この予測技術の進歩によって、流域の開発や土地利用形態の変化による流域の水文環境の変化を評価することが可能になりました。将来が予測し得ると言うことは、原因と結果の因果関係が明らかになるということです。将来が見えるのに、これに目を塞ぐような流域の各種計画や河川計画は、行い得なくなると思われます。今後、河川と流域の土地利用との整合化を図るため、新たな制度や調整組織を求める声が高まりましょう。

参 考 文 献

- 1) 松浦茂樹(1982):土地条件から見た水害危険度調査,土木技術資料24-11, pp.27-32.
- 2) 鶴見川流域水防災計画委員会(1982):鶴見川流域水防災計画委員会中間報告書.
- 3) 本間久枝(1984):浸水実績図,土木技術資料26-8, pp.39-44.
- 4) 山口高志他(1980):雨水貯留施設の最近の動向,土木研究所資料, No.1579.
- 5) 山本晃一・斉藤松実(1984):浸透型流出抑制施設の浸透能力把握手法に関する調査報告書,土木研究所資料, No.2126.
- 6) 山口・吉野・山本・本間(1983):建築物の耐水化に関する研究,土木研究所資料, No.1916.
- 7) 山本・末次・桐生(1984):水防体制の現状とその問題点(1),土木研究所資料, No.2059.
- 8) 山本(1983):水災罹災者の救済措置と総合治水性,土木研究所資料第1918号.
- 9) 山本(1982):総合治水対策関連の法令・要綱等に関する基礎調査,土木研究所資料第1888号
- 10) 高橋 裕他(1986):都市域における雨水貯留と水循環の影響,昭和58.59.60年度文部省科学研究費補助金研究成果報告書.
- 11) 石原 旭(1983):雨水貯留・浸透工法とその実例,河川 No.144.