

II-12 都市化に対応する雨水の流出抑制について

札幌市建設局土木部河川部

高井 豊

正 員 三沢幹夫

1. はじめに

古来から河川は生活用水としての利水の面や、うるおいとやすらぎをもちらす環境の場として、人々様々な恩恵をもちにらしてきて、

しかしながら、反面では洪水という自然現象であるがゆえに、その危険度は際限なく大きくなる可能性を有していることを忘れてはならない。札幌市及び全道は、昭和56年二度にしかも大きな水害を受け、この記憶に新しいことであるが、今一度振り返り、自然の猛威を肝に命ずるべきである。

近年治水についてとくに意識され、取り沙汰されるようになってきた。これはいかなる理由であろうか。かつて人々は、河川の氾濫区域を実際の体験上から身をもって認識し、それら区域での生活を避けてきた。つまり、氾濫区域に負産が少なかったためであるが、急激な人口の膨張に伴い、それら区域へ宅地開発が進み、そこへ過去の氾濫実績を全く知らない人々が、情報不足のまま流入してくるため、一度災害が起こると悲惨な結果を招き、それが治水意識の高揚につながり、いって治水行政の急務として跳ね返ってくるのである。

社会機構の細分化や複雑化に伴い、市民意識もかつての自己防衛から、行政への要望へと強く変わってきていることを見逃してはならない。

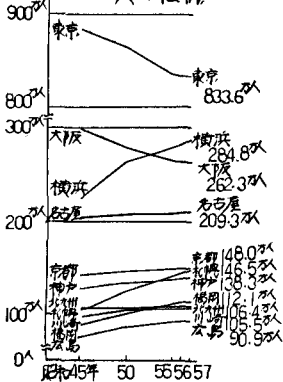
こうした都市化に伴う都市型水害の発生に対し、今後どのように対応すべきかを、札幌市を例にとり、諸外国の施策例を紹介しながら、これから考えてみたい。

2. 都市化と流出抑制

1). 札幌市の現状と問題点

a). 人口の増加と宅地開発

図1. 11大都市の人口推移



(昭和28.10.1現在)……札幌市公報
サリヤロバン

図2. 民間宅地の件数と面積

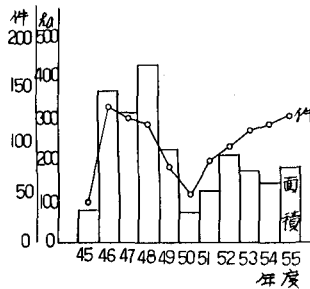


図3. 区画整理事業の件数と面積

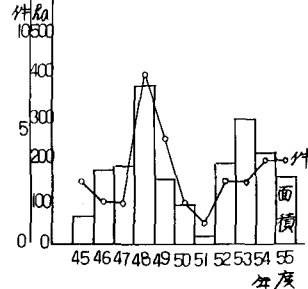
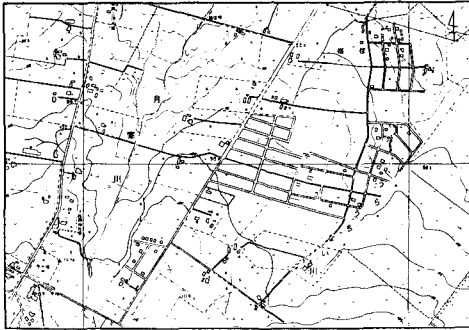


図1は11大都市の人口の推移をまとめたものであるが、これから分かるように札幌市の人口は加速度的に増加し、全国的にもまれに伸長を見せている。

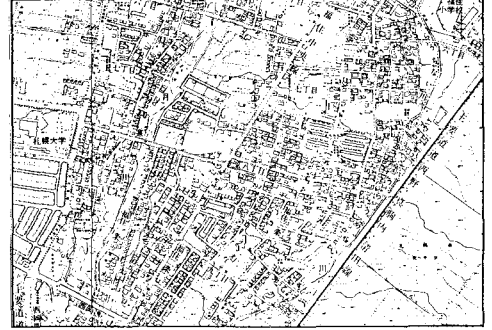
この人口増加に対応するため、必然的に宅地造成や区画整理事業が増加する訳で、これらの動向を調べてみると図2、図3のとおりである。

図2は民間宅地造成の件数と面積、図3は工面整理事業のそれをまとめたものであるが、これから両者の動向は昭和40年をピークに、オイルショックのあった50年及び51年には一時減退したものの、ここ数年はまた益返しつつあることの半端でないよう。(注1)

図4. 一級河川月寒川流域 現況図



昭和40年



昭和51年

また同じように図4は、札幌市を流れる一級河川月寒川流域の豊平区月寒地区の一部で、左は昭和40年、右は昭和51年の現況図であるが、これからいかに市街化が進んでいるかが分かる。

6. 札幌市の降雨量

図5. 札幌市年間降雨量
10年移動平均

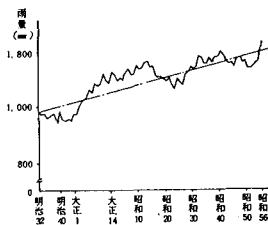
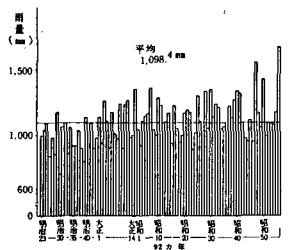


図6. 札幌市年間降雨量



昭和58年8月4日の台風12号による日雨量は170mm。これはこれまで最高だった昭和58年8月1日の147mmを大幅に上回るものであったが、昭和58年8月20日の台風15号がもたらした207mmは12号の雨量を更に7mm上回るもので、僅か9日の間に記録更新が相次いだこととなる。

このため58年8月の降水量は644mmに達し、8月の月間平均値100mmの6.4倍、年間平均降水量1,098.4mmの実に半分以上にも及んでいる。(注2)

図5は、明治32年から昭和58年までの10年移動平均を出して、札幌市の年間降雨量の動きを調べたものであるが、これから数十年を一つのサイクルとして長期的には増加の傾向にあることが判明する。(注3)

また、図6は過去92年の年間降雨量を表わしたものであるが、この92年の間に昭和58年の1,672mm、昭和47年の1,559mm、昭和50年の1,432mmと、上位を独占する結果になっている。

これらの事実を考え合わせると、昭和58年のような大雨が今後必ずこないとはいえない。この点は充分注意を払わねばならない。(注4)

(c). 都市化と都市型水害の発生

都市化の進展に伴う流域の変遷によりそれを受け持つ河川は、下水道の整備等により平常時の水量が極端に減少する一方、空地の減少、道路の舗装等による雨水の貯水、樹木機能の減退、流出、流下時間の短縮、流出量の増大の顕著となり、治水安全度が低下する上に、今はおおむね低平な低平地に人家が建ち並ぶようによ

たことと相まって、一度大きな降雨があると大災害につながるという、いわゆる都市型水害を招いている。

同知のように、治水事業は莫大の投資を長期間にわたって実施していくことにより、はじめてその成果を得られるのであるが、土地利用は、元来治水安全度の向上を待つ暇もなく短期間に高度化するで、水害の発生は回避できない状況にある。これが都市型水害発生の大いなる原因である。

(1) によって、治水施設の整備を進めつつ、宅地開発等種々の開発に伴う流出抑制の施策が大きなポイントとなる。

札幌市の昭和66年の水害、その後長崎と、近年接近して大きな水害が発生しており、流出抑制対策が必要とされている。

2) 市民意識

今まで述べてきたような状況の中で、市民の河川に対する意識を探ってみると、治水施設の整備が治水対策であるが、住民の水害に対する関心は極めて高いにもかかわらず、ある一つの誤認があると云えるのである。つまり、従来は治水施設の整備が治水対策であることと前提として成立していた住民生活や社会経済活動が、近年はいつの間にかその前提が消滅しつつあるように見受けられる。近年全国各地で頻発している水害被害は、その背景にはすでに日本の国は治水施設は完備しているとの認識である。

そもそも河川は自然現象であることから、いかなる規模の水害にもし堪え得るような絶対的な安全性を備えることは、一般的に不可能であるし、そのような危険性を孕みしむ状態で管理せざるを得ない点にともなう管理上の難しさがある。

以上のことから、既存の認識を新にしていこうが必要であると云えよう。

3) 宅地開発に対する問題点と対策

本来、治水対策としては河川改修は河川管理者が行うべきものであろうが、公共の負担に上限があることから、宅地開発関連というだけでは、現実のところ治水投資の急に増加できるものではなく、開発者に対し宅地開発指導要綱等により、河川整備や雨水貯留池の設置を条件付けざるを得ないのであり、この点に両者の大きな考え方の相違がある。

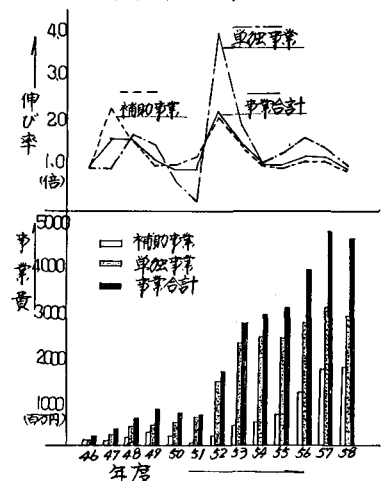
多数の河川協議を受ける中で、宅地開発者からまず第一に言われることがこれであり、「何故我々が公共施設の整備まで」との声は非常に多い。

図7は、札幌市の施行している都市河川改修事業制度が既述し着手した昭和46年度から、58年度までの準用河川改修事業を含めた補助事業及び単独事業の事業費とその前年比、及びその推移を収めたものであるが、これからは景気浮揚策を行った昭和52年度をピークに、年々伸び率が下降の一途を辿り、補助事業の落ち込みを単独事業でカバーしていることがよく理解できるし、昨今の伸びの横ばいは今の情勢から今後当然減縮のものと推察される。このため宅地開発等に対し、さらに厳しい条件付等の問題が生ずる訳である。

確かに宅地開発等に対し、促進事業導入等の道はあるが、これにも開発規模等の様相基準があり、全ての該当するとは限らない訳で、ある意味では公平を欠いているとも云える。

(1) によって、これらを補うためには宅地開発者に対する条件付けしなくてはならぬ、公共施設を利用した治水

図7. 札幌市河川事業内訳



保水、貯水施設の拡充が極めて重要な施策となろう。

以上のことから、今後は宅地開発者等への条件付の検討を図りつつ、

- ①. 他の公共事業での対応——学校造成時のグラウンド、公園事業での施設を利用し、雨水貯留
- ②. 建築時における指導及び制度化——高床式建築、屋根上貯留、防木板の設置
- ③. 市営住宅等公共住宅建築における対策——団地内貯留、駐車場貯留
- ④. 都市計画上の対策——線引きの検討、危険区域の降地
- ⑤. 市民の河川知識の啓蒙——危険区域の明示（浸水実測図の公表等）、愛護運動等河川行政への市民参加、映画やスライド等による種々のアピール

など、治水、保水、貯水施設の拡充を目標として、行政側の一体となった治水対策が必要であり、今後増々進行するであろう都市化に对应し、具体的な行政的手法の確立が急務であると考えらる。

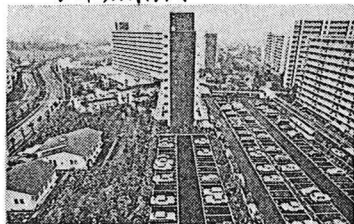
昭和8年度から新法により、雨水を一時的貯留もしくは地中に浸透させて流出を抑制する、“流域貯留浸透事業”が発足した。防災調節地に代表される雨水貯留施設は、昭和30年代後半から各地で散見されるようになり、現在では全国に数万カ所と云われるほど一般化して来た。しかし、まだまだ充分というにはほど遠い現状である。

防木板使用例



(建築物の雨水化に関する研究
昭和38年2月 建設省土木研究所)

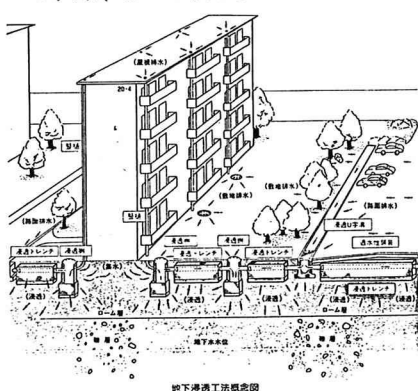
駐車場貯留例



(流域貯留浸透事業
建設省)

62%

地下浸透工法一般図



4. 諸外国の流出抑制策

昭和38年10月18日から11月19日までの約1ヵ月間、ヨーロッパ及びアメリカの視察を行う機会を得たので、ここでその一部を紹介することとする。

1). イギリス・ミルトンキーンズにおける流出抑制

ミルトンキーンズは、イギリスの主要都市間及び都市内における人口、及び雇用の配分や、社会的、経済的条件の改善を目的とし、既存の3つの村を統合して一つの都市を造成しようとするもので、開発面積22,000エーカー（約2,000ha）、人口250万人を擁する計画をし、規模ではヨーロッパ第一の新都市開発である。

2). イギリスにおける宅地開発

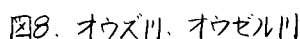
当ミルトンキーンズの開発は、40%の国費と、60%の民営資金により行われているが、ここでまず注目すべき点は、我國の宅地開発に伴う道路、河川、下水等の公共施設整備は、指導要綱等により大抵よりより何らかの形で宅地開発者に条件付けられ、促進事業の導入などにより処理されているが、ミルトンキーンズではこれら公共施設は全て国費で賄われ、宅地開発者への負担が無いということである。

そしてイギリスでは、民間による宅地開発はほとんど無いとのこと



しかし前述のような目的から、このミルトンキーネズのような新都市開発の必要が生じている中で、現行開発公社の担当官に、今後このような開発に対する公共施設の整備に国費で対応するのか、との私の質問に対し、答は“Yes!!”であった。

当開発は、前述の3河川を統合し造成されているが、これらの地域はオウズ川及びオウゼル川の流域に属し、もとよりその大部分が農地であった。このため、保水、遊水機能等の比較的豊富であるが、当地域の土質は不透水質であるため、降雨量の70%以上が不透水流出となっていること、河川のある一部が局部的に断面不足していることなどから、従来から過去幾度となく洪水を経験している。



**VISITOR'S ROUTE MAP OF
BRIMFORD KEYNES**

Scale 1:68,666

0 1 2 Miles
0 1 2 Kilometres

Legend:

- Main Lines
- (with one or more tracks) Trunk and Main & Class Roads
- (with two or three tracks) Secondary & Class & other important roads
- Other through routes
- Railway (with single track)
- Canal
- Road
- Inter-urban service
- Express service

その中の2,000haの開発が計画され

C). 雨水貯留

この調整池は、河川上流部の山地や谷に造成され、河川の流量を調節するダムと、開閉を域内に造成される貯留池の二種類の設置され、オウゼル川流域のこれらは全てコンピュータシステムにより、掘門等の操作が行われていく。

2). フランスにおける流出抑制

フランスの年間降雨量は600mm~1400mmであるが、パリ近郊では600mm~700mmと日本に比べ非常に少ない。しかし、1910年から1929年にかけて非常に雨量が多かったため、パリを包めセーヌ川及びオーブ川流域で、さらに

その後1955年の異常降雨により、セーヌ川が氾濫し、各地で甚大な被害を受けた。

一方、夏の渇水期にはセーヌ川の流量は20%にまで減少し、干満の差が非常に著しいものとなっている。また、第2次世界大戦後、パリの水の使用量が急激に増加し、水源確保が早急の問題となった。

以上の理由からフランス政府は、1) 異常降雨時の防災調節、2) 飲料水確保(維持用水)の観点から、多目的遊水池を造成する運びとなった。

6. 遊水池計画

フランス政府は全体計画の中で貯留量を約6億5,000万 m^3 とし、これを5つの調整池で処理しており、これは気象学的に既最大及び経験より確率を決定している。この計画貯留量を満足することにより、異常降雨時、セーヌ川の水源地を4 m カットすることが出来る。

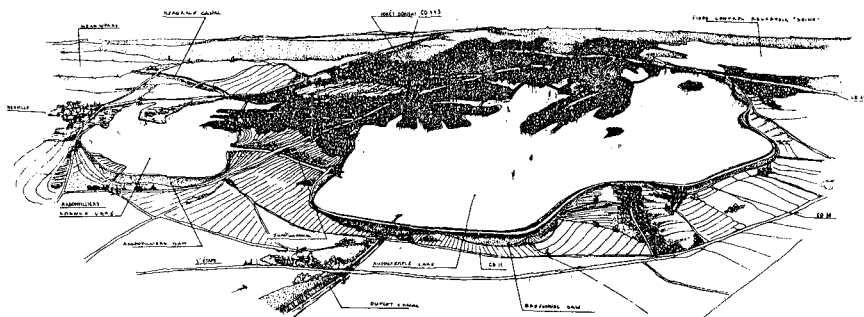


図10. フランス・オーブ遊水池。

5. 木津川

図11の札幌市と照会したロンドン及びパリの年間降雨量を表わしたものであるが、照会都市の降雨量札幌市にくらべ約50%にすぎない。

ここで着目すべき点は、このように降雨量が少ないこれらの都市で照会したような大規模な貯留池が、しかも国費で造成されている点である。中でもイギリスでは照会例の他にグラウンドを利用したしりや、道路造成時の路盤材として使用する骨材を平地を掘削して採取し、残土は腐蝕土等の覆土に、また掘削穴を貯留池として利用するなど、一石二鳥の施策を実施している。

またアメリカのデンバーでは再開発において屋根上貯留を義務付けたり、左場貯留を行ない、デトロイトでは建築規則で屋根上貯留が義務付けられている。

勿論各国各々に、歴史の古さ、新しいさ、国情、政策の差異はあるにしても、躍進を遂げる大都市にとって共通点といえるこの都市化に伴う雨水の流し制御についてこれら諸外国の例を参考にしながら真似に取り組み、今後一日も早く治水安全度を向上させ、安全で住み良い街を築き上げるよう努力したいと考えるものである。

注

1. 4—都市河川の整備と活用、上野寺 氏、2—朝日新聞(朝刊) 55年8月24日、3—豊平川流域保全調査報告書、44年1月、札幌管区局、5. 6—都市河川行政の部類、建設省、陳内考雄

参考文献

アメリカにおける都市域での雨水貯留の実情、建設省土木研究所

図11. 各都市年間降雨量

