

建設省土木研究所 正会員○佐々木 健 一

同 正会員 石 崎 勝 義

## 1. まえがき

流域の都市化に伴う問題としてあげられるものに、洪水流出の増大と住宅増による洪水被害の増大がある。特に、低平地における宅地開発は問題となることが多い。昭和49年7月に発生した静岡県巴川(七ヶ谷)の災害(七ヶ谷災害)はこのような問題を大きくクローズアップさせた点で注目される。

巴川流域、特に上流部の麻機低地は急激な市街地の進出によって流域内の資産が増大し、このことが七ヶ谷災害における被害額を大きくする原因となっている。このため、麻機地区では洪水災害に強い土地利用を目指して、多目的遊水地制度の導入が検討されている。

本論文では、宅地開発と洪水被害額との強い関連を明らかにし、多目的遊水地を始めとして、可能と考えられる治水方式の投資額と、それによる被害減少額とを比較し、最も有利であると思われる方式を、経済的な面から検討する。

## 2. 洪水被害の発生機構

洪水被害が発生する機構を最も大きく支配する因子としては、流域のダメージポテンシャル及び河道の疎通能力である。この点を考慮すると、洪水被害額は概念的に次のように表現される。

$$D = P \cdot \sum \Delta P_N \cdot f(F_N - R)$$

ここで、 $P$ ：被害ポテンシャル、 $\Delta P_N$ ： $N$ 年確率降雨の発生頻度、 $F_N$ ： $N$ 年確率洪水の流量、 $R$ ：河道疎通能力。また、 $(F_N - R) > 0 \rightarrow f = 1$ 、 $(F_N - R) \leq 0 \rightarrow f = 0$ である。従って、洪水被害を減少させるためには河道改修を促進するとともに、流域内のダメージポテンシャルを減らすことが考えられる。

以下に、洪水被害額を算定する際の種々の条件及び仮定、さらに治水方式について述べる。

(1)浸水による被害は、家屋、家具等の物的な直接被害と、復旧に要する労働、交通杜絶による滞りあるいは精神的苦痛などの間接被害とに分けられるが、後者は金額への換算が困難なものが多いため、前者についてのみ計算する。直接被害算出のための被害率は、治水経済調査要綱の被害率一覧表より引用する。

(2)現在、巴川では河川改修案として大谷放水路が計画され、さらに多目的遊水地計画が検討されている。後者は流域内のダメージポテンシャル減少を目的とするもので、土地利用規制、建築物規制など、総合的な観点に立った漸進的な治水方式である。本論文では治水方式として、①大谷放水路を開削し現在の市街化区域内にのみ宅地開発を許す。②大谷放水路を開削し、市街化調整区域内では高床式住宅に規制する、③氾濫原の住宅は高床式に規制し大谷放水路は考えない、の3案について検討し、さらに比較のために④治水対策としては何もおこなわず、氾濫原の宅地化も規制しない場合を考える。

(3)洪水被害の発生機構は過去から現在に至る河川改修の状況及び資産増加の状況を把握し、それぞれの時点における年平均被害額を比較することによって明らかになる。ここでの比較の対象とした年次は昭和30年と50年である。さらに、将来の想定被害を各治水方式ごとに算出するが、対象年次は昭和65年とした。これは巴川の治水事業の中でも大谷放水路が最大の比重を占め、しかも完成に要する年月も長いと思われるため放水路完成時をもって比較するのが合理的であると考えたことによる。完成年次の推定は、静岡県の計画より総工費を計算し、初年度の投資額及び予算の伸び率を適当に仮定して行なう。

(4)昭和30年時点の流域内の資産は、当時の集落分布と現在の集落分布から面積比で割り振った。また、65年時点の資産は、静岡清水両市の人口及びD I D地区人口が総人口に占める割合の最近10年間の動向から将来の人口を推定し、その結果より巴川の氾濫原内の将来人口を予想する。さらに現在の戸当たり平均構成員数から将来の家屋数を予想する。

(5)氾濫原内の家屋分布は、氾濫原を5つのブロックに分割し、30年、65年における家屋数を面積比で配分して推定する。ブロック内の標高別家屋分布も同様に面積比で振り分ける。

(6)各ブロック毎に年平均被害額を計算するがその際に必要となる湛水位は、不定流計算に基づく氾濫シミュレーション

ジョン<sup>1),2)</sup>より既に得られているものを用いる。

3. 各治水方式の効果

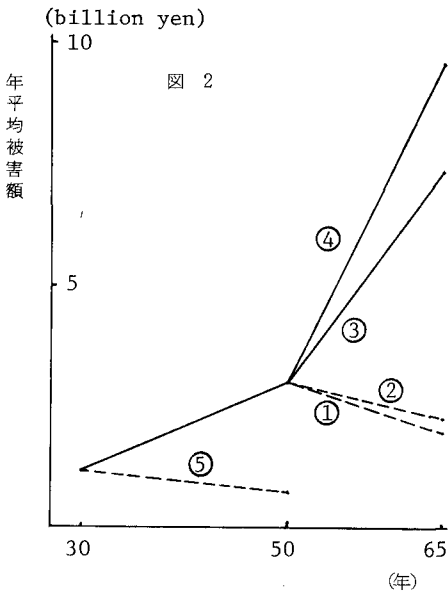
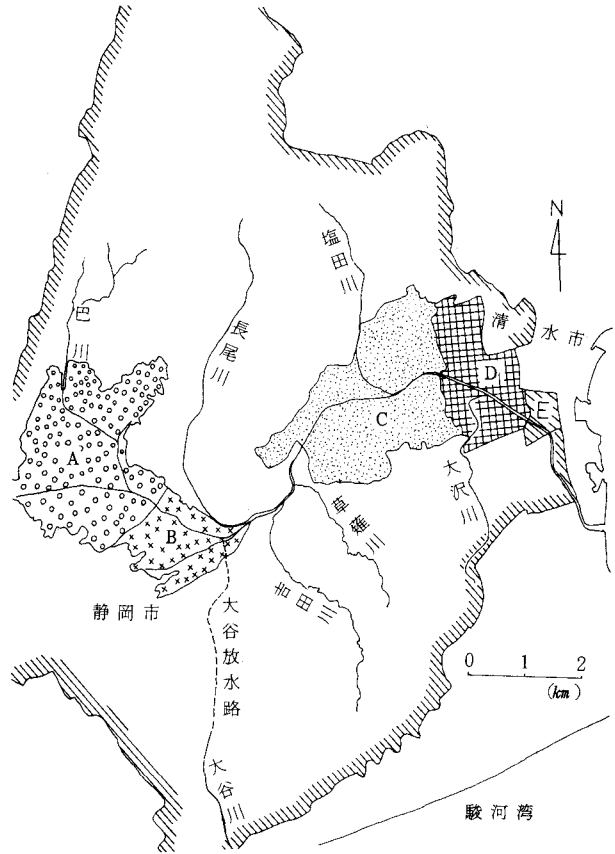
各方式の年平均想定被害額の推移を図2に示す。この図で、⑤は30年以後現在までに大谷放水路が通水していた場合現在の被害額はどうなっていたかを仮定したものである。

また、表1に各方式の被害額、投資額及び経済効果を総括する。この表で、固定型、拡大型とはそれぞれ宅地開発が市街化区域内に限られた場合及び調整区域内に野放図に進出した場合を想定している。

4. 考 察

図1及び表1より、巴川流域に対しては大谷放水路の開削が治水事業としては最も有効であると

図-1 巴川流域と氾濫原のブロック分割



考えられる。  
しかしながら、建築物の高床化方式と組み合わせた場合のb/cとは極端な差はなく、最良の策とは断言できない。  
また、大谷放水路完成までの期間の長いことを考えれば、それまでに何の方策も立てなければd)の状態と同じであり危険度は最も高くなってしまいます。完成前に洪水が発生しないという保証はどこにもないのである。

しかも、高床式にすることによって直接被害のみならず間接被害も皆無となることなどから、総合的にはb)案が治水方式としては最良であるように思われる。

表 1. 各治水方式の経済効果

|           | (a)   |      | (b)     |      | (c)  |      | (d)  |      |
|-----------|-------|------|---------|------|------|------|------|------|
|           | 大谷放水路 |      | 放水路+高床式 |      | 高床式  |      | 無策   |      |
|           | 固定型   | 拡大型  | 固定型     | 拡大型  | 固定型  | 拡大型  | 固定型  | 拡大型  |
| 年平均被害額    | 19.8  | 29.1 | 19.4    | 22.4 | 64.5 | 73.0 | 66.4 | 95.3 |
| 被害軽減額(b)  | 46.6  | 66.2 | 47.0    | 72.9 | 1.8  | 22.3 |      |      |
| 建設費(c)    | 15.2  | 15.2 | 18.5    | 23.3 | 3.3  | 8.1  |      |      |
| 経済効果(b/c) | 3.07  | 4.36 | 2.53    | 3.13 | 0.55 | 2.76 |      |      |

参考文献：1) 土研資料1188号「地域総合洪水防御計画調査報告書」  
2) 同1238号「巴川洪水氾濫予想地図解説書」