

神奈川県土木部 正会員 ○志村知昭
 東京大学工学部 正会員 高橋 裕
 東京大学工学部 正会員 安藤義久

1. はじめに

近年、都市水害は全国的に波及しており、社会的関心も高くなっている。東京都内でも、昭和30年代以後、石神井川、神田川、目黒川など台地部の中小河川で浸水害が頻発している。本報では、その1例として、都内神田川流域における浸水害について実証的に検討することにより、浸水害の実態を明らかにし、浸水害発生の影響要因である土地利用及び河道の疎通能力と浸水害との関連を明らかにした。

2. 昭和56年7月22日及び10月22～23日の浸水害の実態

昭和56年には、7月22日の雷雨豪雨及び10月22～23日の台風24号により2度の強雨に見舞われ、浸水害発生に到った。杉並区、新宿区など関係各区の水害資料とそれに基づいた現地調査により浸水害の実態を明らかにした。

2-1 降雨状況

7日及び10月の降雨規模は、表-1に示す通りである。7月の場合、降雨が短時間に集中しているのに対し、10月の場合、降雨が長時間にわたって継続している。このように、昭和56年の2度の強雨は、降雨パターンが対照的なものであった。

表-1 昭和56年7月22日、10月22～23日の降雨規模

項 目	7月22日			10月22～23日		
	杉並区	中野区	新宿区	杉並区	中野区	新宿区
総雨量 (mm)	74	75	79	198	166	190
時間最大雨量 (mm/hr)	70	70	74	38	32	41
10分間最大雨量 (mm/10min)	32	21	22	8	7	9

2-2 浸水原因の分類

浸水区域を中心に約60地点について現地調査を行った。水害後半年足らずであったこと、1地点につき2人以上にヒアリングを行ったことにより正確かつ詳細な情報を得ることができた。これにより浸水原因が以下の3種類に大別された。

- (1) 下水管の流下能力不足
- (2) 下水の逆流
- (3) 河川の溢水

なお、河川水が橋新にせき上げられて溢水したケースが多く見られ、橋の新が河川溢水の弱点となっていることがわかった。

2-3 降雨パターンと浸水パターンの対比

7日、10月それぞれの場合について、浸水区域を原因別に表示したのが図-1、図-2である。7月の場合には、下水管の流下能力不足による浸水と下水の逆流や河川の溢水による浸水がほぼ同程度であり、下水管の流下能力不足による浸水が比較的多い。一方、10月の場合には、下水管の流下能力不足による浸水は少なく、下水の逆流や河川

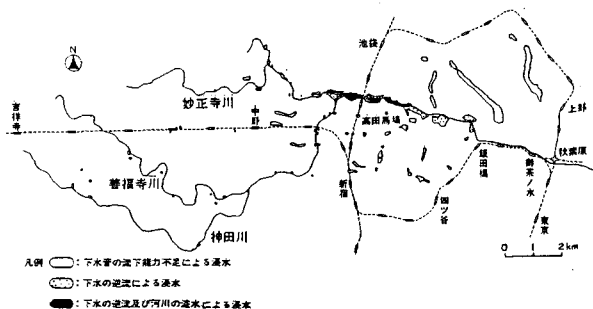


図-1 昭和56年7月22日の浸水原因分類図

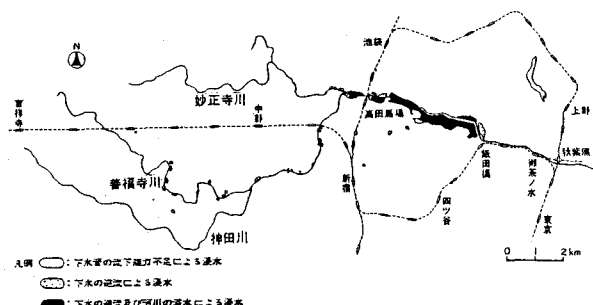


図-2 昭和56年10月22～23日の浸水原因分類図

の溢水による浸水がほぼ全浸水区域を占めている。

2-1で述べた降雨パターンの差異を考慮併せると、降雨が短時間に集中した場合には、台地部を中心に下水管の流下能力不足による浸水が多く発生し、降雨が継続的である場合には、河川沿岸を中心に下水の逆流や河川の溢水による浸水が多く発生するという、降雨パターンと浸水パターンの対応が明らかにされた。

3. 浸水害と土地利用及び河道の疎通能力の関連

ここで対象とする浸水害は、昭和33年から昭和56年までの合計14回の浸水害である^{1),2)}。

3-1 浸水区域の経年変化による検討

昭和41年前後と昭和51年前後の中小水害の浸水頻度分布を図-3、図-4に示す。いずれの河川でも昭和41年前後から昭和51年前後にかけて、浸水区域が上流部から中・下流部に転移している。

各流域とも都市化による土地利用の変化に伴い、不透透水域面積が増大したこと、また上流部では河川改修が進み疎通能力が増大したのに対し、下流部では河川改修があまり進まず疎通能力がほとんど増大していないこと³⁾を考えると、次のようなことが実証的に考察される。

つまり、土地利用の変化に伴う不透透水域面積の増大は浸水害を誘発する効果を有し、河川改修に伴う疎通能力の増大は浸水害の発生を抑制する効果を有すると考えられる。

3-2 浸水害発生・非発生判別分析による検討

3-1での考察と田辺ら⁴⁾の研究に基づき、浸水害発生・非発生判別式を(1)式のように仮定し、善福寺川流域について判別分析を行なった。

$$Z = a \cdot \text{Imp} \cdot R + b \cdot D \quad \cdots \cdots (1)$$

Imp: 不透透水域面積率 R: 時間最大雨量

D: 河道の疎通能力 a, b: 係数

ここで、田辺ら⁴⁾が宅地率を用いたのに対し不透透水域面積率を用いた点と善福寺川流域をさらに上・中・下流域に細分し、浸水害発生・非発生と疎通能力の対応をより厳にした点が改善されている。

判別分析の結果の1例を図-5に示すが、浸水害の発生・非発生が十分に判別されていることがわかる。

さらに判別分析の結果、合成変数ImpRの係数aは正に、疎通能力Dの係数bは負になったが、これは3-1で述べた考察と符合し、(1)式の妥当性を示すものである。

参考文献 1) 東京都河川部: 東京都水害資料, 1975. 2) 東京都河川部: 東京都水害記録, 1969~1978.

3) 東京都河川部: 都市河川の流出特性に関する調査(その1)報告書, 1977.

4) 田辺高橋安彦: 東京都の中小河川における浸水害特性, 土木学会第35回年次学術講演会, 1980.

なお、本研究は、文部省科学研究費(代表高橋裕)の成果の一部である。

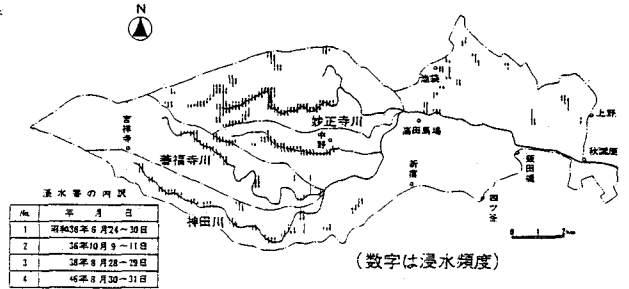


図-3 昭和41年前後の中小水害の浸水頻度分布図

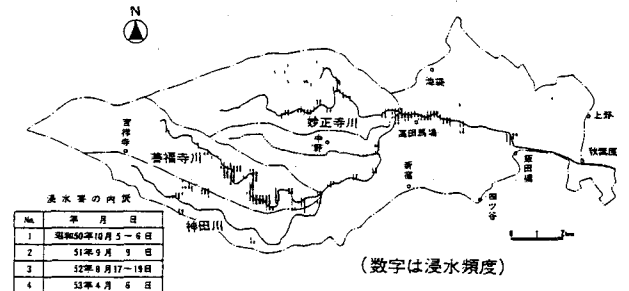


図-4 昭和51年前後の中小水害の浸水頻度分布図

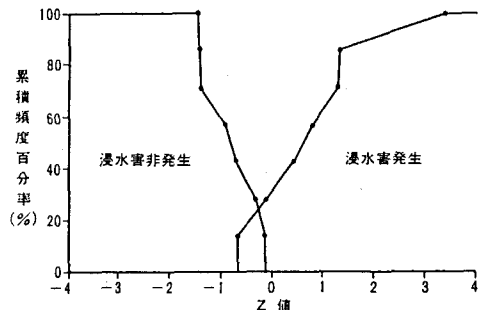


図-5 浸水害発生・非発生累積図(善福寺川中流域)