

洪水災害危険度評価方法に関する研究

京都大学防災研究所 正会員 高橋 保
 京都大学防災研究所 正会員 中川 一
 フジタ工業株式会社 正会員 吉田 益巳

1. 緒言 災害をもたらす自然現象は、不確定的なものであり、現象の予知・予測には知識の段階に応じて変化すると思われるが限界があるとしなければならない。したがって、洪水に対するハードな対応だけでは、ある意味でより大きな災害のポテンシャルを産んでいるとも考えられ、危険の程度に応じた土地利用や住まい方といふ、たようなソフトな対応と、有機的に結みつけられた総合的な洪水対策が必要とされる。そこで本研究では、ソフトな対応の研究の一環として、昭和58年山陰豪雨災害で大きな被害を受けた三隅町を例にとり、家屋の耐水性と氾濫水の流体力をもとに、その地域における家屋の洪水に対する危険度評価を試みた。

2. 家屋の被害特性 ①(三隅町の概要) 三隅町は三隅川の中・下流部に位置し、図1の概略図に示すように、逆S字型に弯曲した三隅川によつて、三隅・郷地区に別れている。郷地区には田原川、三隅地区には観音川という支流が流れ、いずれもその三隅川への流入部においては、不連続堤となつてゐる。三隅町では明治以降において11回もの水害の記録があるが、最も被害の大きかった昭和18年水害は、次に述べる今回の水害とほぼ同様の過程で起こり、破堤地点までもか同じである。

②(家屋の被害特性) 現地調査ならびに数値計算によれば、洪水氾濫の時間経過は次のようであった。すなわち、観音川および田原川の下流の下連続堤から本川の濁流が堤内地へ流入し、町の大部分がすでに3m以上浸水していたが、本川水位はなおも上昇を続け、結局、郷地区極楽寺付近の弯曲部と三隅大橋付近の古岸で溢水が発生し、その数分後三隅大橋付近で破堤がおこつた。図2は三隅地区における流失・全壊家屋の平面分布を表わし

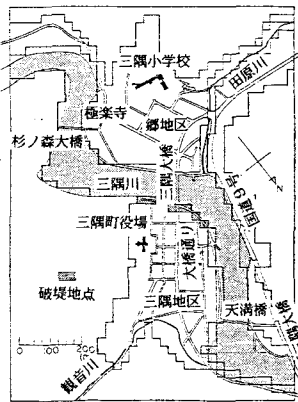


図1 三隅町概略図

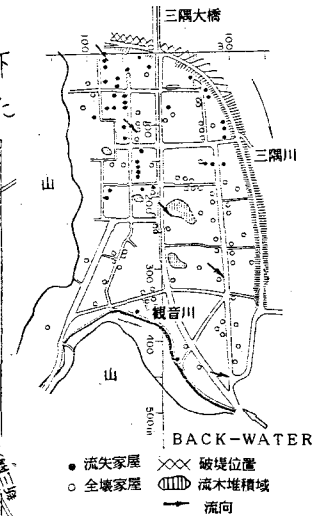


図2 三隅地区における流失・全壊家屋の平面分布

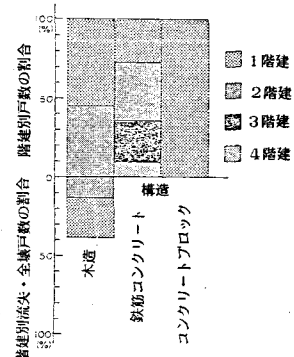


図3 被災家屋の各構造別階建別割合

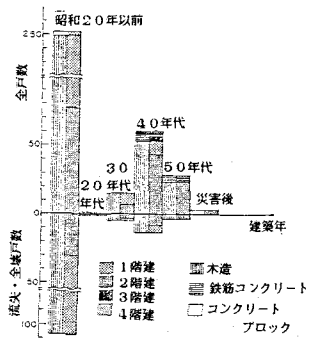


図4 被災家屋の建築年別階建別戸数

Tamotsu TAKAHASHI, Hajime NAKAGAWA, Masumi YOSHIDA

たものであるが、図3および図4に示す被災家屋の各構造別階建別割合および被災家屋の建築年別戸数からわかるように、流失家屋はすべて木造であって平屋が圧倒的に多い。しかも建築年が昭和20年以前の古いものが多い、これらを弱耐水性家屋として位置づけることができる。これら弱耐水性家屋は、湛水深が天井を越えると急に浮力が大きくなり、一度浮き上がった家屋は流れに乗って下流に移動し、非流失家屋に衝突して全壊する。このように家屋の流失に湛水深が大きく作用しているので、破堤前に3 m以上も浸水していたことの影響が大きい（かも知れない）。また図5および図6は、それぞれ三隅地区の家屋の構造別分布および建築年別分布であり、図2と対応してみると、破堤口付近では木造家屋はほぼ流失しているが、やや下流側では、弱耐水性家屋の流失が目立っていることがわかる。

3. 数値計算による危険度評価

用いた基礎方程式は、 $\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial m}{\partial x} + \frac{\partial n}{\partial y} = 0$ (1)
 $\frac{\partial m}{\partial t} + \frac{\partial (um)}{\partial x} + \frac{\partial (vm)}{\partial y} = -g h \frac{\partial h}{\partial x} + \tau_{bx}/\rho$ (2)
 $\frac{\partial n}{\partial t} + \frac{\partial (un)}{\partial x} + \frac{\partial (vn)}{\partial y} = -g h \frac{\partial h}{\partial y} + \tau_{by}/\rho$ (3) のような二次元の流体運動を表わす連続式と運動量保存式であるが、その詳しい説明は省略する。図7は、破堤後の最大流体力の分布を示したものである。家屋の流失には水深が重要な役割を演ずるから一概には言えないが、20% (20 cm) 以上で木造家屋は流失し、10~20%で弱耐水性家屋が流失していることがわかる。また、図8は不連続堤を締切ったと仮定した場合の最大流体力の分布であるが、かなり流体力は小さくなり、不連続堤からの浸水が被害を増大した可能性が大きいことがわかる。

4. 洪水災害危険度評価 以上のことから水深・流体力・家屋の耐水性から洪水に対する家屋被害の危険度を評価することができると明らかになった。図9は今回の災害について大略の評価を試みたものであるが、今後破堤点・流量なども変えてさまざまな場合を想定し、総合的に危険度を評価していかねばならない。

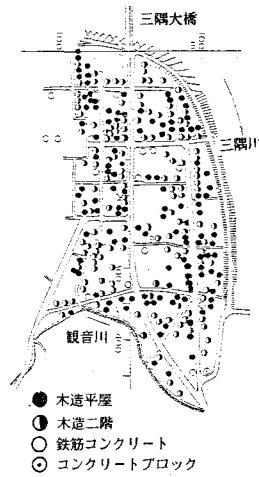


図5 構造別分布

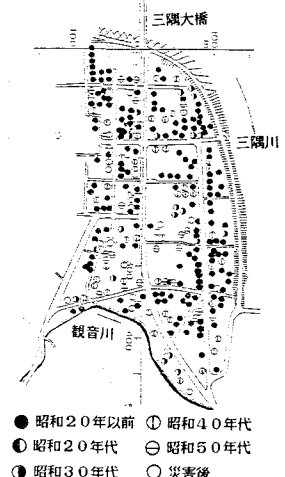


図6 建築年別分布

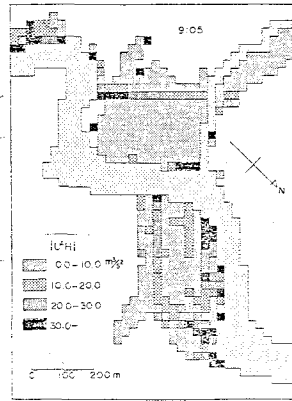


図7 流体力の分布

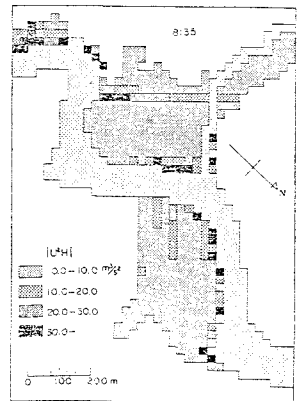


図8 流体力の分布

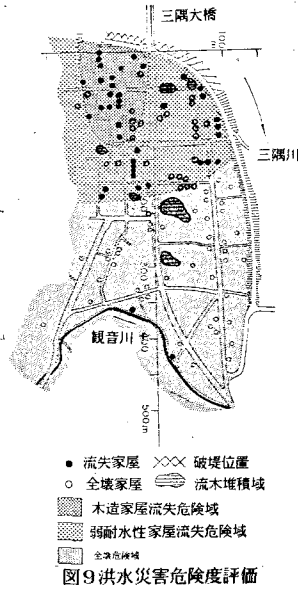


図9 洪水災害危険度評価