

## 避難行動モデルを用いた洪水ハザードマップの有効性に関する検討

名古屋大学大学院工学研究科 学生会員 ○鶴飼 絵美  
 名古屋大学大学院工学研究科 フェロー 辻本 哲郎

### 1. はじめに

ソフト面における水災対策の一つとして洪水ハザードマップがある。近年の豪雨災害などを契機に、それを重要視する傾向にはあるが一方で解決すべき課題も多い。一つ目に、作成が義務化されているが未だに作成率が低いことである。つまり流域住民への洪水の危険性の周知が完全なものとはいえない。二つ目に、外水氾濫のみの考慮で、内水氾濫など実現象に近い情報の盛り込みが求められることである。特に内水氾濫の発生しやすい都市域においては、これが有効であると考えられている。三つ目に、住民の洪水ハザードマップの認知・理解度の低さがある。これにより洪水ハザードマップの作成、危機管理を行う行政との間でハザードマップに対する認識の差が生じてしまうのである。

住民にとって現在の洪水ハザードマップはリアリティの少ない情報であり、いまひとつ水災への関心が寄せにくいことにあると考えられる。もしも洪水ハザードマップがどれほどのリアリティのある情報を含んでいるなど、その有効性がわかるのであれば、その利用率の上昇にもつながるのではないだろうか。

そこで本研究では、洪水ハザードマップの有効性を検討し、今後、どのような情報を掲載することで、住民にとってはより理解しやすくそして安全が確保できるもの、行政にとっては洪水時に水害の把握とともに、効率の良い危機管理が可能となるような洪水ハザードマップを構築していけるかを考える。

### 2. 対象流域の概要

愛知県を代表する都市河川である新川の沿川、河口から 21km の流域を対象とした。(図 1) 低平地に位置するため、特に内水氾濫による被害が多いことが特徴の流域である。平成 12 年の東海豪雨では新川が決壊した。そのため平成 14 年に洪水ハザードマップが住民に配布されている。浸水想定区域図は最大包括浸水深で表現されている。ただし内水氾濫については加味されていない。そこでこの流域では、愛知県建設部河川課作成の「浸水情報システム」と「マスタ情報システム」が開発された<sup>1)</sup>。前者は氾濫解析情報を絵で、後者は数値情報で表示させるものである。浸水情報システムには 7 つの水災シナリオ、5 つの降雨外力、流域内河川の破堤点が設定され、それに加え内水氾濫やポンプ排水が考慮されている。より実情に近い氾濫解析を行うことが可能となっている。それらの表現方法には、静止画と動くハザードマップの 2 種類がある。本研究では、浸水深などのデータを、浸水情報システムとマスタ情報システムから得ることとした。



図 1. 愛知県新川流域

### 4. 避難行動モデルの構築と避難行動シミュレーション

本研究では浸水情報システムのデータを用い、シミュレーションにより避難行動がどのように実施されるかを把握し、そこから避難行動に、さらには洪水ハザードマップへの有効性のある情報を検討していくことが目的である。

避難行動シミュレーションには、ポテンシャルモデルに基づいた避難行動モデル<sup>2)</sup>を使用する。対象空間をメッシュに区切り、その空間に物理的特性・個人特性・災害要因のポテンシャルをそれぞれ持たせ、重ね合わせたものがポテンシャルモデルである。なおポテンシャルは数値で表され、ポテンシャルが相対的に高いと避難行動にマイナスの影響があると考えることとする。すなわちこれを用いた避難行動シミュレーションではポテンシャルの低い方を進行方向として選択と移動を繰り返し、目標の避難所に到着するというシナ

リオとなっている。

ここではある地点から避難所への避難行動を実施した際、その避難経路の途中で接触する避難リスクの最大値を用いて検討を行った。

シミュレーション対象空間は名古屋市西区中小田井二丁目付近とし、避難所には中小田井コミュニティーセンターを設定した。ポテンシャル分布作成のために浸水情報システムより、水災シナリオを既往最大 東海豪雨最強雨域、破堤地点を新川 15k800 左岸、これらを最大データで出力する。ポテンシャルモデルは標高、ある地点  $aij$  と避難所  $R$  の直線距離、浸水深より作成した。図 1～2 は流域の物理的特性として浸水深、流速を表す図である。図 3 は図 1～2 の情報に従ったときの最大避難リスクを求め、コンター図にしたものである。ここでいう避難リスクとは、水深と流速の関係で避難行動が制約されるという指標である。算定には表 1 を用いた。

表 1. 避難リスクの算定<sup>1)</sup>

		浸水深		
		$1.0 \leq H$	$0.5 \leq H < 1.0$	$H < 0.5$
流速	$1.0 \leq V$	不可能	不可能	困難
	$0.5 \leq V < 1.0$	不可能	困難	可能
	$V < 0.5$	困難	可能	可能

ここでは図 3 における最大避難リスクの評価について考察を行う。空間の 8 割以上が不可能の領域となってしまった。原因として以下のことが考えられる。

○設定した浸水情報システムの水災シナリオが避難行動シミュレーション開始のタイミングとうまくかみ合っていない。つまり避難行動を開始したタイミングには、対象空間に浸水被害が拡大した状態であったと考えられる。このようなことを防ぐために、水災シナリオにおける降雨特性の把握が重要であることがわかる。

○この地域が浸水被害の発生しやすい特性を有しており、避難行動を実施する際には、危険が伴うことを避けられない地域であると考えられる。

このように避難行動シミュレーションを行うにあたって、その動きを左右するであろう条件を、考慮しなければならない点に注意して、さまざまな条件における避難行動シミュレーションを行っていく。

参考文献

1)愛知県氾濫シミュレーション技術検討会:「水災シナリオに即した浸水情報の在り方 愛知県氾濫シミュレーション技術検討会 総合報告書」, 2003.  
 2)横山秀史, 目黒公郎, 片山恒雄:「避難行動解析へのポテンシャルモデル応用」, 土木学会論文集 No.513/I-31, pp.225-232, 1995.

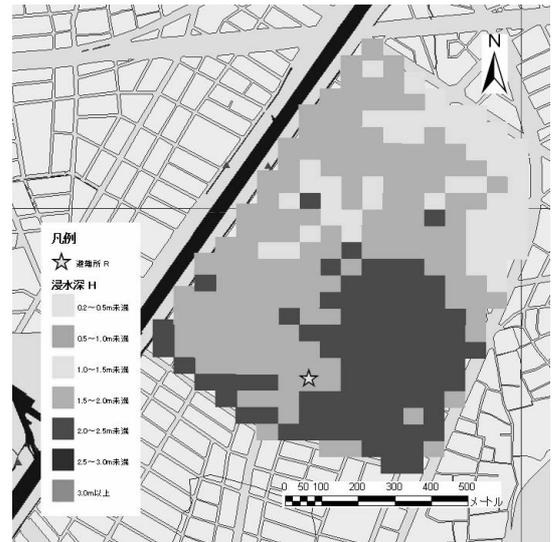


図 1. 対象空間 A における浸水深 H

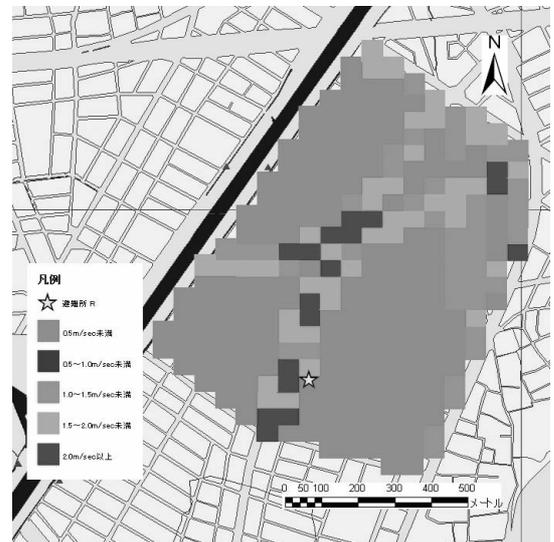


図 2. 対象空間 A における流速 V

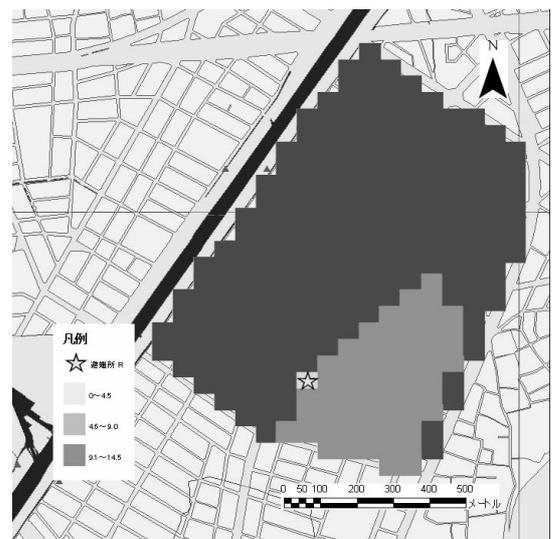


図 3. 地点  $aij$  における最大避難リスクのコンター図