

水害避難時の諸問題と改善への試案 — 港区でのシミュレーションより —

名古屋工業大学 学生員〇伴 勇二

名古屋工業大学 学生員 佐藤正裕

名古屋工業大学 正 員 長尾正志

1. 研究の概要

名古屋市の南部港区は、海拔0m地帯が約50%を占める低平な土地である。本研究は、この港区に浸水被害の想定された場合に、住民の避難行動シミュレーションを行い、避難情報の伝達問題や、住民の避難時の避難経路上での混雑や停滞についての考察を行ったものである。

2. 避難情報の伝達

避難情報の伝達率は、以下の式に従うものとする。¹⁾

$$P = \beta [\exp \{ (\alpha + \beta - \alpha \beta) T \} - 1] / [\alpha (1 - \beta) + \beta \exp \{ (\alpha + \beta - \alpha \beta) T \}] \cdots (1)$$

ただし、 $\beta = \beta_1 + \beta_2 - \beta_1 \times \beta_2$ 、 α ：電話・ロコミによる伝達率、 β_1 ：テレビ・ラジオの視聴率、

β_2 ：広報車による広報率、 T ：経過時間

また、情報伝達確率に関する α 、 β_1 、 β_2 の値に、災害情報を入手した経路についての報告より、

① $\alpha=0.1$ 、 $\beta_1=0.6$ 、 $\beta_2=0.025$ 、② $\alpha=0.17$ 、 $\beta_1=0.8$ 、 $\beta_2=0.025$ 、③ $\alpha=0.2$ 、 $\beta_1=0.2$ 、 $\beta_2=0.3$ 、

(以後、順にケース1、ケース2、ケース3)の3種を採用した。表1に、避難情報の伝達率と避難経過時間(分)を示す。経路上の進行速度は、有効水深に線形比例した速度式を採用する。

従来の研究により、避難情報の伝達にはテレビ・ラジオの視聴率が支配的であることがわかっている。

表1によれば、避難情報の伝達率の違いによる避難経過時間の差は、避難情報の伝達が一番早いケース2で、一番遅いケース3に対し1/4、1/2、3/4の人が避難する場合で2、3分少ない。ところが、避難完了(0.995)の場合には、

浸水の影響を受けるブロック1で3～5分、浸水による影響をあまり受けない地域で、8～11分の差となる。つまり、情報伝達率は、避難完了時間に大きな影響をおよぼす。しかし浸水の影響を大きく受けるブロックIでは、情報伝達率の避難におよぼす差が浸水の影響により小さくなっている。

3. 住民の避難経路

図1は、-0.6mの定常浸水が発生した場合(ケース1)において、避難警報発令後(10分、20分、30分)に経路上に存在している住民の数を表す。時間の経過とともに、避難の進行している様子がわかる。避難開始初期(10分後)は、情報伝達の関係から避難人数が多く、人口の多い地域では、住民が避難経路上

表1 情報伝達率と避難経過時間(分)

	四分位	ケース1			ケース2			ケース3		
		無	-1.0	-0.8	無	-1.0	-0.8	無	-1.0	-0.8
ブロック I	1/4	21	22	23	20	21	21	22	23	24
	2/4	25	28	32	24	26	31	27	29	33
	3/4	31	32	41	30	31	38	32	34	43
	0.995	67	88	125	66	87	125	71	92	128
ブロック II	1/4	14	14	14	13	13	13	14	14	15
	2/4	17	17	17	16	16	16	18	18	18
	3/4	23	24	25	21	22	23	25	26	27
	0.995	56	58	70	53	55	67	60	63	77
ブロック III	1/4	12	12	12	11	11	11	13	13	13
	2/4	17	17	17	16	16	16	18	18	18
	3/4	22	22	22	21	21	21	24	24	24
	0.995	42	42	42	39	39	39	48	48	48
ブロック IV	1/4	14	14	14	13	13	13	15	15	15
	2/4	18	18	18	18	18	18	19	19	19
	3/4	24	24	24	22	22	22	25	25	25
	0.995	43	43	43	39	39	39	49	49	49
ブロック V	1/4	14	14	14	13	13	13	14	14	14
	2/4	17	17	17	16	16	16	18	18	18
	3/4	23	23	23	21	21	21	24	24	24
	0.995	45	45	45	41	41	41	50	50	50
ブロック VI	1/4	11	11	11	11	11	11	12	12	12
	2/4	14	14	14	14	14	14	16	16	16
	3/4	19	19	19	17	17	17	20	20	20
	0.995	38	38	38	35	35	35	43	43	43
ブロック VII	1/4	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	2/4	13	13	13	12	12	12	14	14	14
	3/4	17	17	17	16	16	16	18	18	18
	0.995	35	35	35	30	30	30	41	41	41

に溢れている。このような地域は、ブロックIIの南陽町秋葉1丁目、大字福田字小賀須、ブロックIVの宝神2丁目、錦町、稲永新田字野跡などである。しかし、これらの地域は、近くに大規模の避難所があり、経路に住民の存在している時間は短い。これとは別に、浸水の影響が大きく、時間が経っても避難が進まず、避難住民の停滞のみられる地域は、ブロックIの南陽町茶屋後新田、天目町、ブロックIIの大西1、2、3丁目などで、いずれの地域も港区を代表する低平な地域である。

4. 避難に伴う諸問題の考察

避難を早く進行させるには、避難情報が早く伝達する必要がある。それには、テレビ・ラジオを、情報の伝達手段とするのが効率的で望ましい。また、避難経路については、経路の標高が低く、避難時に進行が停滞してしまうところもある。これらの地域では、浸水の小さいうちに、さきに避難を開始するか、避難をしない方が良いと思われる。混雑は、人口の多い地域でみられるが、大規模な避難所を位置させることによって、混雑の時間を短くすることができる。また、避難所の数を増やすことによって、避難経路を増加させ、避難住民の合流を減らすことができる。

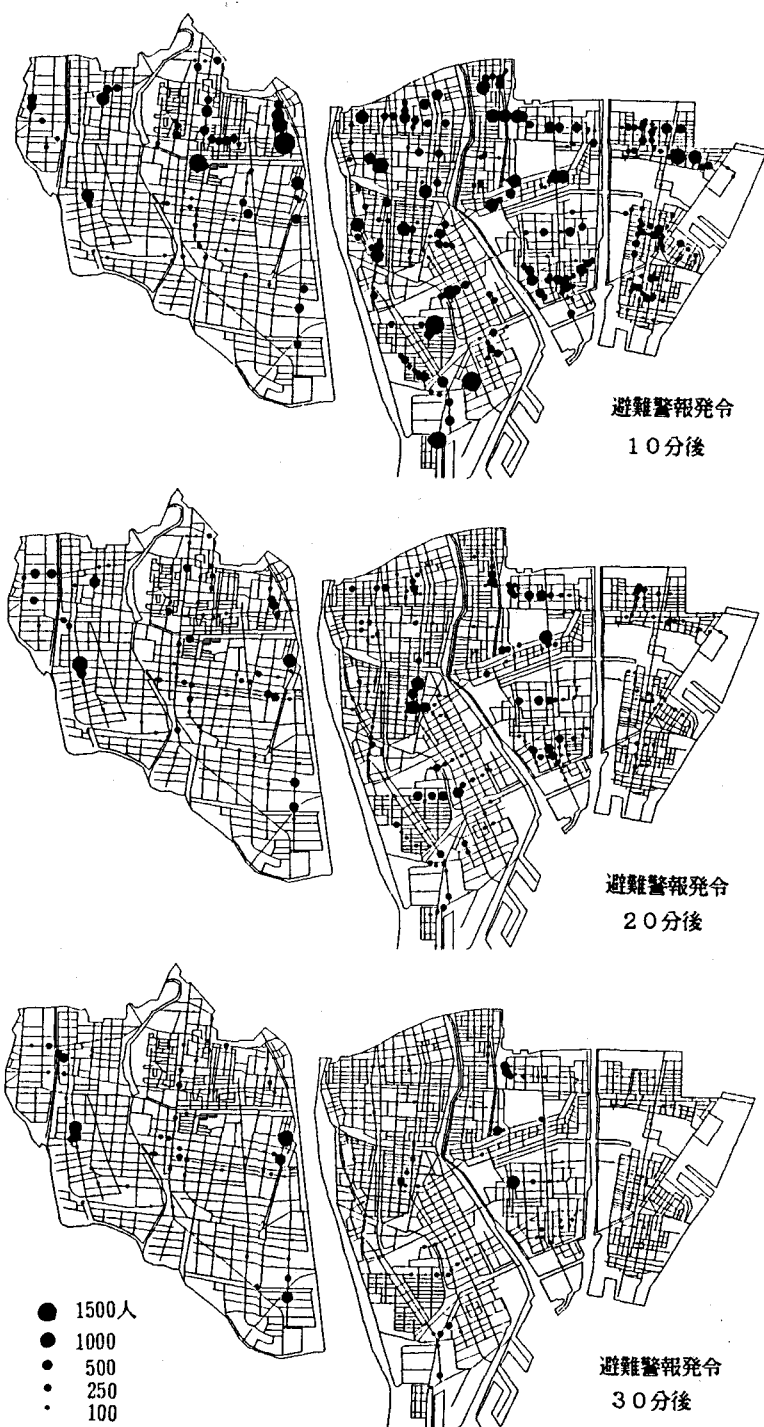


図1 避難経路上に存在する住民数の推移

5. 参考文献

- 1) 増岡、高間、伴、長尾：昭和63年度土木学会中部支部概要集、pp.178～179、1989.3