

都市水害と地下利用実態の把握に関する研究

九州大学大学院 学生会員 ○平川 慎一郎

九州大学大学院 フェロー 樗木 武

九州大学大学院 正会員 梶田 佳孝

1. はじめに

多くの都市の中心市街地においては商業や業務、交通等の都市機能が高度に集積したことから、土地の高度利用を目的に地下空間が急激に進展している。そうした中で、1999年6月29日福岡は記録的な集中豪雨に見舞われ、コンクリートで覆われた都市部では行き場をなくした水が地下へと流れ込み、死者を出すほどの悲惨な結果となった。

そこで本研究では都市水害に関するアンケートをもとに都市災害の要因を検証し、博多駅周辺の地下空間の利用状況と防災に対する問題点を考察するものとする。

2. アンケート調査

博多駅周辺の水害が起こった背景として、満潮時での記録的な集中豪雨であった、昔湿地帯でもともと水捌けが悪かった、下水処理力が急な都市化に対応できなかった、ということがあげられる。このことからビルの設計者及び管理者の認識が甘いことが指摘できる。都心部ということで実際にそこに住んでいる人は少なく、昔の地理的、地域的狀態を知らない事が原因である。また公共事業の遅れも検討しなければならない要因の一つである。

このようなことを踏まえてアンケート調査を行った。調査範囲は、博多駅1～4丁目、博多駅中央街、駅東1～3丁目、及び駅南1、2丁目である。建物を対象に調査し、総回答数は419件である。アンケート項目は建築年、地上と地下の階数、各階の用途、駐車場の台数、出入口の高さ、地上と地下の浸水状況、復旧状況、防災設備やマニュアル、土嚢の有無、困ったこと、教訓である。また調査は聞き取り調査である。

3. 水害について

今回の水害の博多駅周辺での被災状況を視覚的にとらえるために被災MAPを作成した(図1)。被災した地区を床上浸水の深さで4段階に分けて、番地ごとに色分けした。水害の大きな二つの外的要因である御笠川の氾濫と下水処理能力不足を念頭に入れて図を見れば当然結果である、すなわち御笠川と博多駅および筑紫道りで囲まれている区域は特に被害が大きかったといえる。

アンケート調査の結果を集計すると、地下の浸水は地上の浸水図1と同様の結果が得られた。つまり、地下の浸水



図1 被災MAP

表1 浸水要因分析

アイテム	カテゴリ	浸水深	番号	度数	第1軸	偏相関係数
住所	駅前1丁目	27	1	43	-0.30	0.54
	2丁目	6	2	16	-0.12	
	3丁目	0	3	27	-1.23	
	4丁目	6	4	46	-1.06	
	中央街	20	5	23	1.05	
	駅東1丁目	38	6	22	1.05	
	2丁目	37	7	49	0.99	
	3丁目	34	8	39	1.16	
	駅南1丁目	10	9	21	-1.41	
	2丁目	7	10	54	-0.27	
種類	ビル	1	274	0.03	0.13	
	一戸建	2	44	-0.25		
	駐車場	3	9	0.89		
	倉庫	4	4	-0.12		
	その他	5	9	-0.38		
水害	有	1	24	0.43	0.07	
マニュアル	無	2	316	-0.03		
避難訓練	有	1	10	-0.22	0.03	
	無	2	330	0.01		
伝達の体制	有	1	71	-0.44	0.16	
	無	2	269	0.12		
土嚢の準備	有	1	69	0.06	0.02	
	無	2	271	-0.02		
軸の重心	第1群	浸水した				0.39
	第2群	浸水していない				-0.90
相関比						0.35

キーワード：水害、地下空間、要因分析

連絡先：〒812-8581 福岡市東区箱崎 6 丁目 10-1

TEL (092) 642-3278

も地区的な偏りが見られ御笠川に沿った地区は地形的に不利であったと考察する事ができる.また地上の浸水状況を建物の種類別にみると倉庫や駐車場はオフィスビル等に比べて,入り口の段差が低く作られているため浸水が多かった.ビルの形状も浸水と関係がある事が分かる.

博多駅周辺の建物の浸水要因を明らかにするため,アンケート調査のデータをもとに数量化 類による分析を試みた. アイテムは住所,建物の種類,及び防災関連項目である.その結果を表 1 に示す. 結果は, 地形的な要因が浸水に大きく影響を及ぼしているといえる. 川に近い住所カテゴリ 5 ~ 8 (博多駅中央街及び駅東) が大きかった. また建築物の種類 3 (駐車場) は, 道路との段差が小さいため被害をこうむったといえ, 正の値となっている. 土嚢の準備やマニュアルはあるところの方が正の値をとっていたが, これはその場所が水害の恐れがあるということがわかっていて備えていたと考えられる. 実際にマニュアルや土嚢の準備ができていたのは駅東が多かった. こうして考えると, 実際に被害にあったかどうかというのは地形的なハード面による要因が大きなウェイトを占めていることがわかる. しかし, 日常生活の中に非日常的な状況 (災害) を想定して訓練しておくことは, 非常に大切なことであり最悪の結果 (人的被害) を回避することができるものとする.

4. 地下開発について

大都市における土地の高度利用の急速な需要は,地下の急速な発展を余儀なくされ,博多駅周辺においても急速に地下が開発された.用途別に見てみると,地下と地上との用途の違いもはっきりしていた.(表 3) 博多駅周辺の建物の地下が,どのような要因でその開発有無となっているのかを, アンケートに基づいて数量化 類で分析した. 結果は表 4 である. 結果より考察するとアイテムの中ではやはり地上階に起因するところが大きく, その次に住所によるといえる. 用途が事務所の多いビル (オフィスビル) には地下が多く存在し. 住居用ビル (マンション) には地下が少ないといえる. また, 大通りに面しているかどうかも重要な要因である.

5. 結論

上記のように, 水害は地形的要因などのハード面に関するアイテムが関しているということが分かった. 従って, 急速なインフラ整備が望まれているということがいえる. 博多駅中央街では地形的にも浸水しやすいという結果に至ったが地下開発のほうも進んでいるので浸水を層状にしたといえ今回のような甚大な被害がでた. 地下開発の最も大きな要因のアイテムは地上階であったことから, 地下開発は用途が地下であることが有効であるというような物よりは, 地上が飽和してしまって地下を開発せざるを得ないということが要因であるといえるであろう. しかし, 今後地下空間の有効利用に向けて計画的な地下空間ネットワークの形成が必要であり, 無秩序な建設では地上のような問題が発生するのは明らかである. したがってこの点を踏まえて建物の種類別に地下の開発と防災対応について検討する必要がある, 今後の課題である.

表 2 地下の有無

住所	地下あり	地下なし	合計
前1丁目	14 25%	41 75%	55
前2丁目	12 44%	15 56%	27
前3丁目	19 56%	15 44%	34
前4丁目	8 13%	52 87%	60
中央街	14 58%	10 42%	24
東1丁目	7 24%	22 76%	29
東2丁目	21 36%	37 64%	58
東3丁目	7 16%	38 84%	45
南1丁目	5 22%	18 78%	23
南2丁目	6 10%	54 90%	60
総計	113 27%	302 73%	415

表 3 階別用途

全体	店舗	住居	事務所	機械室	駐車場	倉庫	その他	合計
B3	2	0	1	4	1	0	0	8
B2	3	0	3	8	7	2	0	23
B1	27	0	11	28	23	8	2	99
1	109	17	164	4	42	26	19	381
2	52	63	172	2	7	12	15	323
3	40	46	150	2	5	7	12	262
4	33	45	123	1	5	4	6	217
5	29	39	111	1	2	2	5	189
6	30	34	89	1	1	3	2	160
7	25	31	73	1	1	2	2	135
8	18	19	59	3	1	1	1	102
9	14	16	38	3	0	0	0	71
10	12	12	18	2	1	0	0	45
合計	394	322	1012	60	96	67	64	2015

表 4 地下開発要因分析

アイテム	カテゴリ	番号	第1軸	偏相関係数
住所	駅前1丁目	1	0.233	0.271
	2丁目	2	0.810	
	3丁目	3	0.496	
	4丁目	4	-0.407	
	中央街	5	0.360	
	駅東1丁目	6	-0.371	
	2丁目	7	0.258	
	3丁目	8	-0.478	
	駅南1丁目	9	-0.380	
	2丁目	10	-0.233	
地上 (階)	1, 2	1	-0.536	0.356
	3 ~ 5	2	-0.674	
	6 ~ 8	3	0.274	
	9 ~	4	0.722	
	10	5	-0.233	
大通りに面している	yes	1	0.731	0.243
	no	2	-0.186	
1F主用途	店舗	1	-0.126	0.215
	住居	2	-0.410	
	事務所	3	0.200	
	機械室	4	-1.370	
	駐車場	5	-0.846	
	倉庫	6	0.021	
	その他	7	0.598	
建築年 (19xx)	~ 50	1	-0.593	0.113
	50 ~ 60	2	-0.285	
	60 ~ 70	3	0.064	
	70 ~ 80	4	0.004	
	80 ~ 90	5	0.180	
	90 ~	6	-0.217	
軸の重心	第1群	地下有		0.8250
	第2群	地下無		-0.4209
相関比				0.349