

都市生活者の浸水リスク認知度に関する研究

酒井 彰¹・萩原 良巳²・清水 康生³・神谷 大介⁴

¹正会員 博士(工学) 流通科学大学教授 サービス産業学部 (〒651-2187 神戸市西区学園西町 3-1)

²正会員 工博 京都大学防災研究所教授 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

³正会員 工修 京都大学防災研究所助手 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

⁴学生会員 京都大学大学院工学研究科土木システム工学専攻博士課程 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

都市において水害は多発しておりその被害の形態も多様化している。浸水のリスク軽減のためには、都市生活者の参加が不可欠であり、また都市生活者が浸水をどの程度リスクとして認知しているのかを把握するとともに、リスクを認知しにくくしている状況を改める必要がある。その一環として本研究では、市民ならびに雨水の管理に関わりの深い市民団体を対象としたアンケート調査を行った。その結果浸水リスクの認知のためには、都市の危険箇所など適切な情報を提供することが重要であること、都市生活者が浸水リスクを認知することにより積極的に情報を活かし、また浸水被害軽減対策への参加が促されることが示唆された。浸水に対するリスクマネジメントにおいて都市生活者のリスク認知力向上を組み込む必要性が確認された。

Key Words: *inundation risk, urban residents, risk cognition, risk awareness, public involvement, questionnaire survey, environmental risk management*

1. はじめに

近年都市型水害と呼ばれる浸水が多発しており、その被害の態様も多様化している。筆者らは、浸水という現象は都市という人間活動の場としての環境に負の影響をもたらすものであり、都市雨水に起因する環境リスクのひとつの側面であると認識し、環境汚染リスクと併せて都市雨水起因環境リスクと称している。都市雨水起因リスクとしての浸水リスクは、予測の不確かさ、被害の時空間的現われ方など、その特性は環境汚染リスクと大きく相違する。しかしながら、リスクをもたらす背景要因として、雨水に起因するリスクを考慮しない都市構造など、人間の活動と雨水がもたらすリスクの関わりについての社会的認知程度が低いことが共通にあげられる¹⁾。

これまでの都市生活者と雨水の関わりを振り返ってみると、都市化がもたらした雨水流出形態の変化に対し雨水の速やかな排除を求めてきたこと、都市に降った雨を資源として利用する必要性が少なくなったことから、都市生活者の雨水に対する無関心を呼んできた。さらに、この無関心は、都市からの流出雨水量の増大に対応して、対症療法的に建設された雨水排除施設のみで浸水解消を依存することの危険性を認知することを難しくしてきた。このように都市生活者の立場からすれば、現代の都市は、都市雨水に起因するリスクを認知しにくい状況にあるが、雨水は、本来都市生活者と近い存在であるため、都市雨水のリスクマネジメントにおいて住民参加が不可欠である。したがって住民参加の前提として、

リスクを認知しにくい状況を改め、社会的なリスク認知能力を向上させることは、リスクマネジメントの一環と考えられる。

このような現状認識から、都市生活者の雨水起因リスクの認知レベルを把握するとともに、リスク認知レベルを向上させることは、都市雨水管理上の大きな課題であるといえる。本研究では、浸水リスクマネジメント²⁾においてリスク認知を位置付け、浸水リスク認知を規定する要因を明らかにする。そのうえで都市生活者、都市雨水問題に関わっている市民団体メンバーを対象としたアンケート調査を行ない、居住環境、被災経験などリスク認知を決定付けている要因、浸水をリスクとして認知している者の都市雨水管理への参加意識や雨水流出に起因する環境汚染リスクの認知との関連について分析する。

2. 浸水リスクマネジメントにおけるリスク認知の位置付け

浸水リスクマネジメントにおけるリスク認知は図-1のように位置付けられる。まず、浸水を都市における環境リスクとして認知するかどうかは、浸水問題に関して関心をもっているかどうかに依存し、関心を持つか否かは、浸水被害の経験、居住地条件や住居の形態に依存すると考えられる。そして、浸水をリスクとして認知ことによって、リスクマネジメントへの参加意識を形成し、参加す

る際の行動内容を規定すると考える。この「関心」、「認知」、「参加」という流れは、被災経験の内容や都市生活者にもたらされた情報の内容によって、時間的な経過を経ずにリスク認知、参加意識へと結びつく場合もある。例えば、

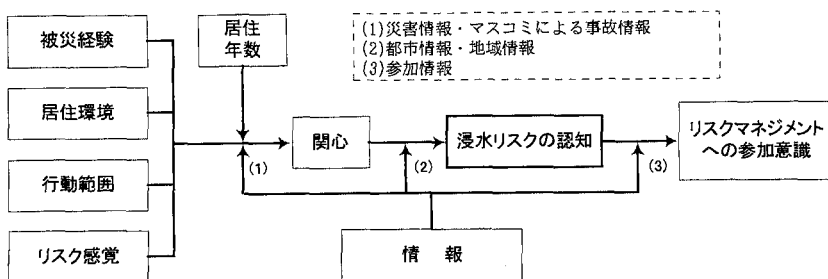


図-1 浸水リスク認知の位置付け

自宅への浸水を経験したときには、直ちにリスクマネジメントへの参加意識につながる可能性がある。しかし、通常はさまざまな情報や体験を経験しながら徐々に参加意識が形成されていくと考えられる。

また、「関心」、「認知」、「参加」という流れにはさまざまな情報が関与する。そうした情報は、図-1に示すように(1)関心を持つかどうかに関わる報道による事故情報や災害情報、(2)リスクとして認知するかどうかに関わる都市や地域の特性と浸水との関わりに関する情報、(3)都市生活者がリスクに対して参加を含めてどのように対応していくかに関わる情報、つまり参加情報からなる。(1)の情報は、多くの都市生活者が接するものであり、さまざまな受け取られ方をしているであろう。(2)の情報は浸水問題に関心を持った者に提供された場合、この問題を当事者の問題あるいは都市や地域として取組まなければならない課題として認知されることにつながる場合があると考えられる。現在、ハザードマップとして公開しようとしている情報はこれに当たる。(3)の情報は、リスクを認知した者が接することによって参加意識を醸成し、何らかの参加行動を促すことになる。ただし、先述したように浸水の被災者は、被災の段階で浸水の危険性が高いという地域情報や浸水の際どういった行動をとったら良いかといった情報を得ているものと考えられる。そして、(2)(3)の情報は、高い関心を持ち、浸水リスクを認知した都市生活者が能動的に求めていくことも少なくないと考えられる。

3. 浸水リスク認知を規定する要因

では、浸水をリスクとして認知するかどうかを規定する要因にはどのようなものが考えられるだろうか。ここでは、図-1ののちで都市生活者に浸水に対する関心をいだかせる要因を考えてみる。まず、2.でも述べた被災経験のある者は、高い関心、そしてリスク認知に至る場合が多いと考えられる。この浸水被害経験には、親類・知人の被害や通勤・通学途上での交通支障なども含められ

る。

次に、都市生活者個人をとりまく条件として、(1)居住地、(2)住宅の形態、(3)居住年数、(4)行動範囲、そして(5)個人的なリスク感覚などがあげられる。(1)は、川の近くや急傾斜地に接して住んでいる場合に浸水被害が起きそうだという危険を感じることを想定することができよう。ただし、川の近傍であっても集合住宅の2階あるいは3階以上に居住している場合には、当事者として安心できるかもしれない。(3)の居住年数については、長く居住していてその間浸水を経験する可能性とともに、全く被災しないような場合には、関心を低下させ、安心感をいだかせる可能性もある。(4)は職場や通勤ルートなどの行動範囲内で、浸水によって安心できない箇所に頻繁に訪れているような者が、浸水問題に関心を持つようになることは少なくないと考えられる。こうして高い関心をいだいた者が、浸水事故が起きた現場の特性と自宅や頻繁に訪れている場所の特性とを重ね合わせることで、都市の危険箇所を自ら察知し、浸水のリスク認知へつながる場合もあろう。

(5)の個人的なリスク感覚であるが、リスクを認知しにくくしているひとつの要因と考えられる。例えば、浸水のように再現年の長い現象に対してまず起こらないという感覚、ふだん被害をもたらししていないような現象に対しての安心感のようなものである。また、こうした感覚とつながるものであるが、戦後の荒廃から今日までの河川治水事業や下水道事業等で洪水防止、内水排除が図られてきたことから、都市では安全が保たれていると考えられている者には、リスク認知はしにくいと考えられる。

4. アンケート調査の実施

以上のような認識・仮説のもとでアンケート調査票を設計した。調査の概要は以下の通りである。

(1) 調査地域

調査地域は、淀川流域に位置する吹田、茨木、高槻、摂津の4市（以下「北摂4市」）及び東京都墨田

区である。前者は、筆者の一部が都市環境に関する研究対象地域としてしているところである。後者は、低地区であること、都市雨水管理の一環として雨水利用を普及する市民運動及び行政の支援が進んでいる地域であることから選んだ。なお、浸水リスク認知度及び参加意識の高い市民の意識構造を知るため、2つの市民団体会員にも調査票を発送した。

(2) 調査対象者、標本数及び回収数

調査

表-1 アンケート回収状況

対象者	北摂4市	墨田区	市民団体	
は、墨田	有効発送数	1,314	496	516
区につ	回収数	458	98	276
いては	回収率	34.9%	19.8%	53.5%

18歳から69歳までの男女を住民基本台帳より抽出したが、北摂4市については電話帳より抽出した。標本数は、北摂4市 1,500（各市 375、有効発送数 1,314）、墨田区 500（有効発送数 496）である。また、北摂4市については、各市の比較が可能なように標識に構成比率を用いる場合の標本数決定方法を用い、母集団として各市の世帯数を用い信頼度 85%で等しくなるように各市の標本数を決定した。結果的に4市の標本数は同数となり、40%の回収率を想定して先の発送数を決めた。回収結果を表-1に示す。アンケート調査票は、2001年3月初旬から中旬にかけて発送し、4月初旬までに回収した。

(3) 調査項目

調査項目は以下の通りである。なお、アンケート調査では、環境汚染リスクに関するいくつかの質問を含め、その他の質問も行っているが、ここでは、本論文で言及した質問のみを取り上げている。

- ① 回答者属性（居住地、居住年数、年齢、性別、住居の形態）
- ② 浸水経験（床上・床下浸水、交通に支障、親類・知人の被害、業務上）
- ③ 関心の有無とその理由
- ④ 水害が起きそうで危険だと思う箇所
- ⑤ 浸水のリスクとしての認知、認知していない理由
- ⑥ ハザードマップ公開の必要性及び必要・不必要の理由
- ⑦ リスク軽減における役割（行政主導・住民は協力、住民も相應の役割分担）、地域住民が行ってもよい役割（個人レベル、コミュニティレベル）、役割を担ううえでの行政への要望

- ⑧ 下水排除方式についての知識
- ⑨ 都市雨水に伴う汚染物質流出の環境汚染リスクとしての認知

以上の調査項目のうち、⑥については都市生活者の情報要求度を把握する目的で質問したものである。⑨については浸水リスクの認知との関連性、すなわち、浸水をリスクとして認知している者が都市雨水に関わるリスク全般を認知しているかどうかを把握するために質問したものであり、⑧は⑨を規定するであろう要因に関わる調査項目のひとつである。

4. アンケート結果にみる浸水リスク認知の規定要因

(1) 被災経験と関心度

浸水リスク認知について述べる前に浸水問題への関心の高さとの関心にもっとも大きく寄与すると想定できる被災経験との関係を見ておこう。表-2は、水害被災経験と関心の高さのクロス集計である。被災経験が水害への高い関心に結びついていることがわかる。

図-2は関心を持つ・持たないの理由である。関心を持つ理由として浸水の経験以外に過密集中が進んだ

表-2 浸水経験と関心の高さ

水害経験		関心の高さ		北摂4市	墨田区
床上・床下浸水	浸水経験があり高い関心			81	15
	浸水経験はないが高い関心			1	0
	あまり関心ない			6	2
	無回答			4	0
	小計			92	17
自宅以外での被害経験	浸水経験があり高い関心			89	8
	浸水経験はないが高い関心			68	8
	あまり関心ない			14	2
	無回答			3	0
	小計			174	18
水害経験無し	浸水経験はないが高い関心			197	38
	あまり関心ない			82	34
	無回答			3	0
	小計			282	72

注1：水害経験については複数回答
注2：自宅以外での被害経験は、「交通での支障」、「親類・知人が経験」、「業務上の経験」の合計

墨田区で都市型水害と呼ばれる浸水への関心の高さが見られる。関心が無い理由としては、どちらの調査地域でも関心が無いと回答した者の約半数がめったにおきないことだからという理由をあげている。また、自分の住んでいるところで危険の無いと考えていることを理由に挙げている割合は、北摂4市では50%を越え、この割合は墨田区を大きく引き離している。

(2) 居住環境、居住年数とリスク認知

河川近傍に居住していることは一般に水害に対する恐れをいだけさせるものと考えられる。ここでは、墨田区において、隅田川、荒川、旧中川などの河川に近接している居住者（概ね川から300m未満の住所に居住している

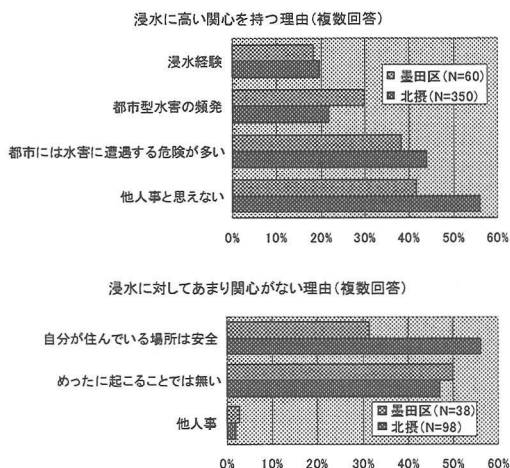


図-2 浸水に対する関心の有無の理由

者)とそれよりも河川から離れて居住している者で、浸水リスクと認知するかどうかにおいて相違がみられるかについてみてみよう。表-3に住所が河川近傍かどうか、居住年数、居住形態によって都市の浸水問題をリスクとしてとらえているかどうかの回答者数を示した。この結果から、河川近傍に居住している者の方が、浸水リスクと認知していない割合が多く、とくに浸水を経験せずに長期間居住しているグループにその傾向が顕著にみられている。また、都市のなかで水害の危険があると考える箇所を尋ねた質問に対して、「河川の近傍」をあげている者の割合をそれぞれ示しているが、河川の近くに20年以上居住している者や集合住宅の2階以上に居住している者では、河川近傍を危険な箇所として考えていない割合が高い。

墨田区全域が低地区であり、どこの地点でも河川から大きくは離れていないものの、身近にあり、長期間浸水被害に会っていない場合に安心感をいだく傾向がみられる。一方、やや河川から離れている者の方が、危険なイメージをもち続けるものと解釈できる。

(3) 浸水問題への関心とリスク認知

(1)でみたように浸水に被災することでこの問題に高い関心をいただくことになるが、被災経験の無い者でも図-2に示したような理由から多くの者が関心をもっている。そうした関心をもっている都市生活者が、必ずしもこの問題をリスクとして認知していないことは、表-3からもうかがうことができる。ここでは、関心はあるがリスクを認知していないと答えたグループに着目し、リスクを認知しているグループとの間で関心のもち方にどのような相違があるのか、また、無関心でリスク不認知と答えたグループとの間で、リスクを認知しない理由の相違をみていくこととする。図-3は、関心の理由の相違を示したものであり、図-4は認知しない理由の相違を示したものである。

図-3より経験の有無がリスク認知に関連していることがわかるが、それよりも「都市には水害に遭遇する危険が多い」(図中の「都市は危険」)と感じていることが、リスク認知につながっていることが示唆される。図-4からは、無関心グループの多くが浸水の起こる頻度が小さいことをリスク不認知の理由にあげているのに対し、関心をもっているグループでは、リスクとして認知していないと答えていても、頻度が小さいことだからといったとらえ方をする者が少ないことがわかる。

(4) 都市における浸水危険箇所

都市のなかで浸水が起きそうで危険と思う箇所をあげてもらった。これは、どういうところが危険かという情報なり感覚がリスク認知に結びつくと考えたためである。

図-5に示すように、リスクを認知していると答えたグループの方が全体に多くの危険箇所をあげており、水害に結びつくような箇所を見つけたり、そうした情報を与えられることがリスク認知につながると示唆される。このことは、図-3から都市は危険と考える者の割合がリスク認知グループで多かったこととも対応している。

また、両調査区域であげられている危険箇所が異なっている。浸水危険箇所は、地形や河川との距離、水位差など都市の立地条件といえるものと、都市域で人間活動のために建設されたものがある。図のなかでは、

表-3 住所、居住年数、居住形態とリスク認知

		全サンプル			居住20年未満			居住20年以上			戸建+集合1階			集合2階以上		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
河川近傍	浸水経験あり	2	10	2	1	5	1	1	5	1	1	7	1	0	1	1
	浸水経験無し	4	24	12	3	17	5	1	7	7	3	11	5	1	13	5
	河川近傍を危険箇所にあげた割合	43.6%			48.5%			36.4%			51.7%			33.3%		
川から離れた地区	浸水経験あり	4	8	0	2	7	0	2	1	0	2	3	0	2	5	0
	浸水経験無し	2	24	4	1	12	3	1	12	1	1	12	1	1	10	2
	河川近傍を危険箇所にあげた割合	59.5%			64.0%			52.9%			63.2%			55.0%		

注: ①常々リスクと認知していた。②ニュースで報道されると何となく不安を感じていた。③ほとんどリスクとは考えていない。

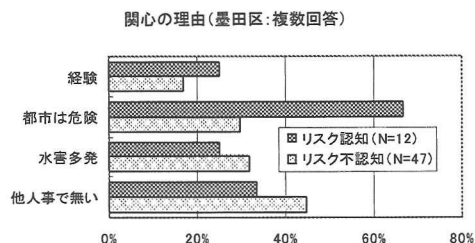
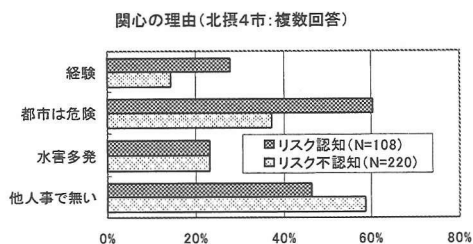


図-3 浸水リスク認知/不認知での関心の理由の相違

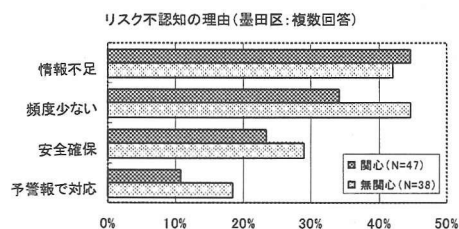
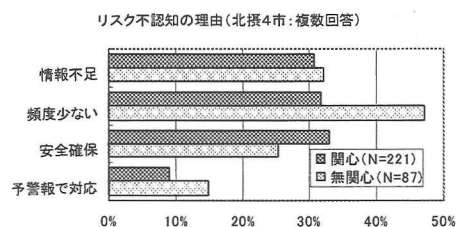
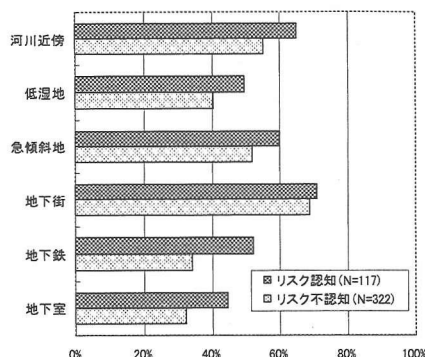


図-4 浸水問題への関心の有無によるリスク不認知の理由の相違

上から3つが前者にあたり、地下空間を積極的に活用した下3つは後者にあたる。より都市化が進んだ墨田区では、人間が都市において活動の場とした地下空間に造り出されたものをより多くあげている。その一方、地形が平坦なことから急傾斜地を回答している者は少ない。また、地盤レベルは低いものの、現在では低地ということとはあまり認識されていないようである。それとは反対に北摂4市では、急傾斜地や低湿地を危険な箇所と考えている者の割合が高い一方、地下施設については危険箇所にあげている者の割合は墨田区と比べて低くなっ

浸水の危険があると思う箇所(北摂4市:複数回答)



浸水の危険があると思う箇所(墨田区:複数回答)

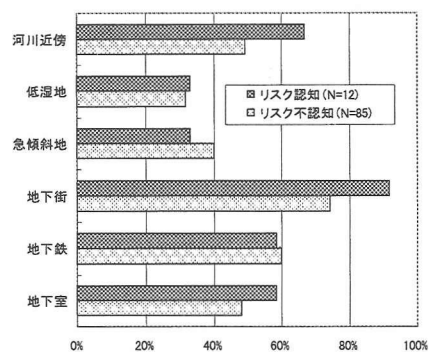


図-5 浸水の危険があると思っている場所

ている。

6. 浸水リスク認知者の意識構造

ここでは、浸水を都市におけるリスクとして認知した者の意識構造をそうでない者と比較することによって特徴付けていくこととする。具体的には、1)与えられた情報をどのように活かそうとするのか、2)リスクを軽減するための役割分担、言い換えればその役割分担において積極的に住民参加を行うべきと考えているか、そして、3)筆者らが都市雨水に起因するもうひとつの環境リスクとして考えてきた環境汚染リスクを認知しているかどうかという3つの側面からみていく。

(1) ハザードマップの活用

ハザードマップの必要性については、浸水への関心やリスク認知に関わらずほとんどの回答者が認めている。しかし、ハザードマップによって提供される情報をどのように活かそうとするかについては、浸水をリスクとして認知している者とそうでない者とで相違がみられると考えら

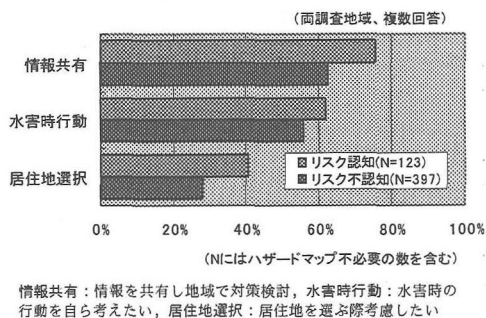


図-6 ハザードマップ情報の活用

れる。アンケート結果では、図-6 に示すように、ハザードマップ情報の効用と考えられるいずれに対しても、浸水をリスクとして認知しているグループの方が情報を活用しているという姿勢がうかがえる。

(2) 役割分担意識と参加行動

浸水被害の軽減に関する役割分担意識を尋ねたところ、行政主導で住民は協力という考え方と住民も相応の負担をすべきという考え方に対して、58%が前者の住民は協力という考えに近いと回答しているが、図-7 に示すように浸水リスクを認知している方が住民も相応の負担という考え方をとする者の割合が高い。

次に、後者の考え方をとするものに対して世帯レベル、コミュニティレベルでどのようなことができるか、参加する場合行政にどういったことを要請するかというという質問に対して、浸水リスクを認知する者とそうでない者での回答の相違を見てみよう。図-8 には、リスク認知をして住民も相応の分担という者と浸水リスクは認知していないが同様の役割分担意識をもつ者に対して、参加行動ならびに参加に関わって行政への要請することの各選択肢にチェックした者の割合を示した。この図では、実践的な参加行動を行っている市民団体を含めた都市雨水問題に関わっている団体メンバーの回答を併せて示した。

この図から、浸水リスクを認知しているとした者が、より多くの参加行動に対して実践できそうであると回答していることがわかる。とくに世帯レベルでの雨水利用や雨水浸透ますの設置での差が大きい。また、行政に対して住民が参加する場の提供でも差がみられる。しかしながら、これらの傾向は、市民団体メンバーの回答と比較するとよりはっきりとする。こうした結果から、リスクを認知するが増えることは、住民参加の実効があがること、言いなおせば都市生活者へのリスク認知能力の向上を図ることなく住民参加を

呼びかけたとしても有効ではないことが示唆される。

(3) 環境汚染リスクの認知

浸水リスクを認知している者とそうでない者で、都市雨水流出に起因する環境汚染リスクについての認知者の割合がどのように相違するのかを図-9 に示した。浸水リスクを認知するものほど環境汚染リスクを認知しており、特性の異なるリスクであるが、雨水に対する共通の関心の対象になっている場合が多いと推察される。したがって都市雨水に関わる2つの問題の側面として、相互に関心を高めていく必要性が示唆される。

7. 市民のリスク認知力向上のために

6. で分析したの都市雨水管理への参加意識ならびにそこでの参加行動から、浸水リスクを認知者の方がより積極的に自ら行動しようという姿勢が現われている。すなわち、市民のリスク認知力を高めることは、より多くの者が問題に解決に関与していくことになり、リスクを考慮しない都市構造、社会を改めていくうえで不可欠なことと認識できる。

このためには、情報が大きく関与することになる。5. で浸水リスクを認知していると回答したグループの方が、多くの浸水危険箇所をあげていたことから、浸水と関わる情報を提供することは、都市はどのような状況でも安

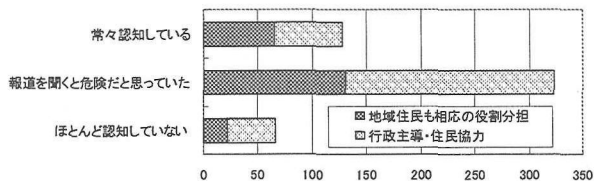


図-7 浸水リスク認知と役割分担意識

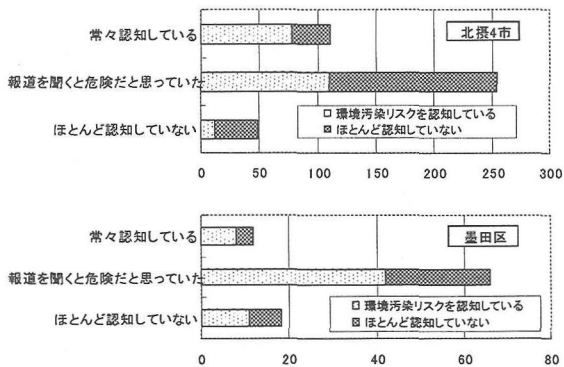


図-9 浸水リスクの認知と環境汚染リスクの認知

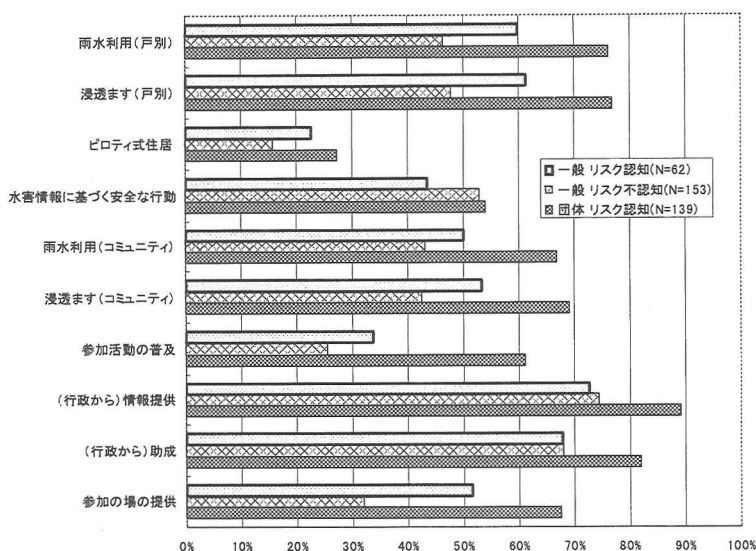


図-8 一般市民と市民団体メンバーの参加行動および行政への要請

全とは言えないという感覚をやしない、リスク認知につながる事が示唆された。また、リスクを認知している者はハザードマップにより提供される情報をより積極的に活用しようという傾向があり、浸水リスクを認知するものが多くなれば情報が都市生活者により活かされることになる。

ここで、浸水リスクではないが、都市下水の排除方式に関する知見が、都市雨水の流出に関わる環境汚染リスクの認知とどのように関わるかをみておこう。図-10は、合流式下水道に関する雨天時汚濁問題についての知見、合流式、分流式という排除方式の存在についての知見の有無と環境汚染リスクの認知割合の関連を示したものである。都市下水排除方式に関する知識をもた

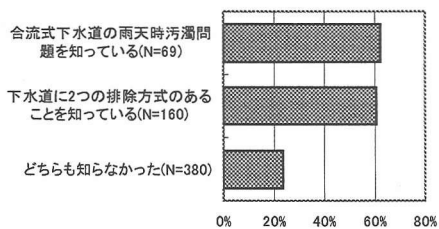


図-10 都市下水排除方式に関する知見と環境汚染リスク認知割合

ない都市生活者が非常に多いという現実も問題としなければならないが、このような知見のあることで、環境汚染リスクを認知する者が増えていることがわかる。的確な情報提供が必要なることを示す一例であろう。

8. おわりに

これからの社会においては、社会的認知のないままではインフラストラクチャーなどに対して適正に社会投資ができないと考えられる。また、浸水リスクの軽減においても市民の関与する領域は確実に増えていくものと考えれば、技術

的な実行可能性よりも社会的な実行可能性を高めていく必要がある。このような意味から、浸水を都市におけるリスクとして認識し、リスクマネジメントとしての都市雨水管理を進めていく必要がある。

本論文では、危険箇所などについて正確な情報を提供することでリスクの社会的認知力が向上できる可能性を示唆することができた。また、リスク認知は市民に提供される情報が共有され、さらに市民の多様な行動を促すことにもつながることも示された。

今後は、同時に行った環境汚染リスクに関する市民の意識について、浸水リスクと同様な分析を行ったうえで、都市雨水に起因する環境リスクに対する総合的なマネジメントにおいて、社会的なリスク認知力向上を組み込んでいく方法論を研究していく必要がある。

参考文献

- 1) 堤武・萩原良巳編著：都市環境と雨水計画、勁草書房、2000
- 2) 酒井彰・萩原良巳・浅田一洋・張昇平：都市雨水に起因する環境リスクマネジメント、土木学会環境システム研究 27, pp.403-410, 1999

STUDY ON INUNDATION RISK COGNITION OF URBAN RESIDENTS

Akira SAKAI, Yoshimi Hagihara, Yasuo Shimizu and Daisuke Kamiya

For the present urban residents, it is hard to percept inundation risk. In implementing inundation risk management, public involvement is indispensable, because rainfall should be close to urban residents. As the precondition for public involvement, it is necessary to improve the conditions that make it difficult for urban residents to recognize rainfall related risks. In this study, the authors conducted a questionnaire survey of inundation risk cognition on urban residents and members of NPOs, which concern urban wet weather flow management. As the result, it is important to provide appropriate information for risk cognition, such as critical parts where inundation damage is high in urban area. Cognizing inundation risk, urban residents will utilize information and take part in some practice to reduce inundation risk. In order to realize public involvement, it is necessary to integrate a scheme for risk cognition into risk management program.