

治水施設整備の進展が洪水に対する住民意識 に与える影響に関する研究

THE EFFECTS OF IMPROVEMENT OF FLOOD CONTROL FACILITIES
ON INHABITANT'S CONSCIOUSNESS OF FLOOD DISASTER

片田敏孝¹・及川 康²・児玉 真³

Toshitaka KATADA¹・Yasushi OIKAWA²・Makoto KODAMA³

¹正会員 工博 群馬大学助教授 工学部建設工学科 (〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1)

²学生員 工修 群馬大学大学院 工学研究科 (〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1)

³学生員 群馬大学 工学部建設工学科 (〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1)

Recently, the flood control facilities are provided positively in each place. Consequently the incidence of flood disaster decreases. However, the improvement of flood control facilities obscures the inhabitant's consciousness of flood disaster. In this study, we take notice of the effects of improvement of flood control facilities on individual recognition, and analyze from the viewpoints of next two. The first is the estimation for the present condition of the flood control by inhabitants, and the dependence of inhabitant on the flood control facilities against flood hazard. The second is inhabitant's recognition of the incidence of flood disaster and the extend of submergence damage.

Key words: *inhabitant's consciousness of flood disaster, flood control facilities, safety against flood hazard*

1. はじめに

かつて洪水常襲地帯と言われた地域では、古くから治水事業は重要な公共事業に位置付けられ、治水施設の整備が積極的に進められてきた。それにより地域の水害に対する安全性は飛躍的に向上し、今日において、洪水常襲地帯と言えるほどの地域は見られなくなった。しかし、治水整備の貢献が大きいからこそ、認識しておかなければならない問題もある。それは、治水整備が進み、洪水の頻度が低下したことに伴って、地域住民の意識面に生じることが危惧される過剰な安心感や、治水施設への過剰な依存心の問題である¹⁾。

もとより治水施設の多くは、おおむね数十年～百年に一度発生する程度の降雨に対応することが念頭におかれており、計画規模を上回る洪水に対する安全までを保証するものではない。したがって、超過洪水が発生した場合において、住民の意識に生じた過剰な安心感や治水施設への過剰な依存心は、住民の避難行動などの対応行動の遅れをまねき、人的被害の拡大へとつながることが懸念されるのである。

以上のような認識のもと、本研究では、住民の洪水に対する地域の安全性評価の構造を、主に治水整備との関わりのもとで検討する。この検討においては、古来より洪水常襲地帯として知られ、近年、治水整備が著しく進展している岩手県一関市を対象に、まず、住民が抱く地域の洪水に対する安全性評価の実態を把握するとともに、治水整備への満足度評価と依存意識の実態を把握する。続いて、地域の安全性評価の心理的背景であり、その構成要素でもある洪水発生の可能性認識や洪水が発生した場合の浸水深予想に関する意識を取り上げ、その実態を把握するとともに、治水整備評価との関わりを検討する。そして最後に、以上の検討を踏まえて、住民の地域に対する安全性評価の構造を数量化理論 類を用いて分析する。

なお、洪水に対する住民意識の構造は、住民自らの洪水経験や、地理的条件に基づく現住地の洪水に対する危険性に大きく依存することが予想される。したがって、ここでの一連の検討においては、住民の洪水経験の実態や居住地点の洪水に対する危険性も考慮した分析を行うこととする。

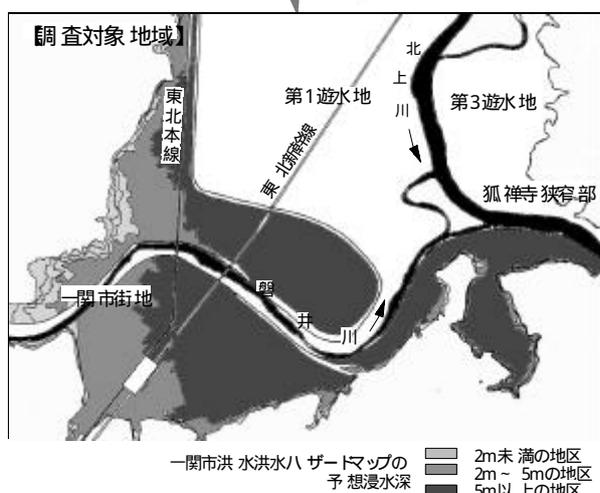
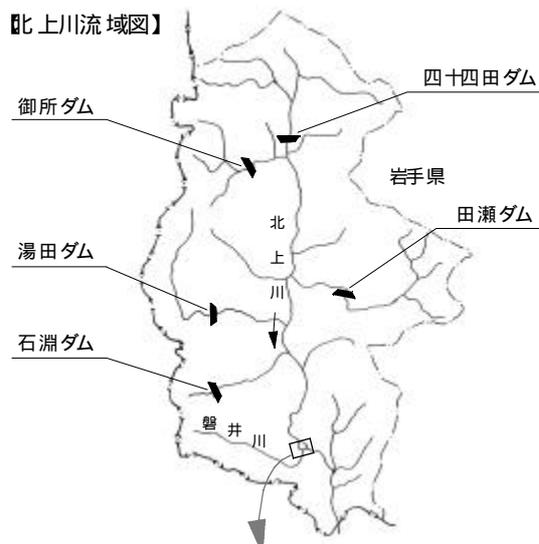


図-1 調査対象地域(一関市)の概要

2. 分析対象地域の概要と調査分析の枠組み

(1) 分析対象地域の概要

分析対象地域である岩手県一関市(図-1参照)は、古くから洪水の常襲地域として知られており、特にカスリン台風(S.22)、アイオン台風(S.23)においては、573人の死者・行方不明者を出すなど甚大な被害を被っている。

当地の洪水は、市内を貫流する北上川と、市街地を通過して市内で合流する北上川の支川、磐井川によってもたらされる。洪水発生の基本構造は、次の2点に集約される。北上川と磐井川の合流点下流付近は、切り立った岩盤に挟まれた狭窄部(狐禅寺狭窄部)であることに加え、河床勾配が緩やかであることから流下能力が極めて低く、一関市より上流の広大な北上川流域からの水を処理しきれない。これにより狭窄部上流においては、せき上げ背水となって水位上昇が顕著となる。市街地を流れる磐井川は、河床勾配が急であることに加え、河道断面が小さい。このため、上流で降った雨は一気に流下し急激に水

位が上昇する特性を持っている。この時、北上川本川の水位が高ければ、磐井川はせき上げ背水によりさらに水位を上げることになる。

古来より多くの洪水被害に見舞われてきた一関市では、カスリン・アイオン台風を契機に、このような地理的特性を踏まえた治水整備が鋭意進められた。主な治水事業の内容は、河道幅の大規模な拡幅と堤防の高上げ(磐井川)による流下能力の確保、東洋一と言われる広大な遊水地の整備(一関遊水地)、北上川上流の五大ダム(石淵ダム、湯田ダム、御所ダム、四十四田ダム、田瀬ダム)の整備などである。これらの積極的な治水整備により、近年では内水による被害を除けば、洪水被害はほとんど発生していない状況となっている。

(2) 調査ならびに分析の概要

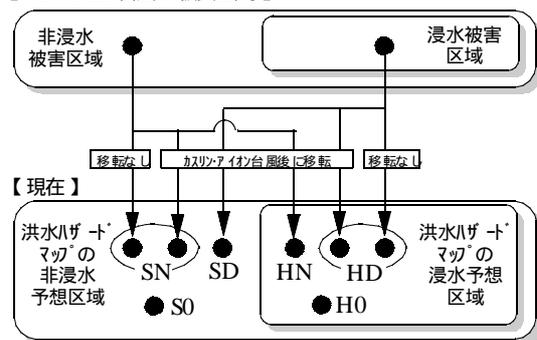
本研究に関わる資料を得るため、一関市において以下にその概要を示す調査を実施した。

一関市では、平成9年9月に洪水ハザードマップ²⁾を作成し、平成10年3月には各戸への配布を終えている。本研究に関わる調査は、この洪水ハザードマップに示される浸水予想区域ならびにその周辺から無作為に10,277世帯を抽出し、平成10年1月から2月初旬にかけて、町内会長を経由した訪問配布・訪問回収方式により行った。回収率は66.5%(6,839票)であった。なお、本調査は無記名で行ったが、回答者の自宅立地場所を特定するため、調査には自宅の住所を明記させ、住宅地図との照合を可能にした。

本研究に関わる主な調査項目は、一関市の洪水被害に対する安全性評価、現在の治水整備状況に対する評価、一関市の洪水に対する安全性評価の治水整備への依存度、洪水発生可能性認識、自宅の浸水深予想などの項目を中心に、個人と世帯の諸属性、カスリン・アイオン台風の経験有無やそこでの被害経験の実態などからなっている。なお、調査から直接得られる項目のほかに、住宅地図との照合により、回答者宅の一関市洪水ハザードマップに記される予想浸水深を別途調べている。

本研究の分析の概要は、既に前章で述べた通りであるが、洪水に対する住民意識については、住民自らの洪水経験や現在居住している地点の地理的条件によって、その構造が大きく異なることが予想される。とりわけカスリン・アイオン台風によって甚大な被害を経験した当地では、それらの洪水経験が住民意識に与える影響は大きいことが予想される。また、当地では、被災後に安全な地域で生活を再建したり、浸水の危険がある地域からの自発的移転などに加えて、一連の治水事業に伴う立ち退き移転などにより、多くの市民が被災後に移転を行っている。このような被災後の居住地変更は、現在における洪水に対す

【カスリン・アイオン台風の被災当時】



現在、洪水ハザードマップの浸水予想区域に居住	
H0：カスリン・アイオン台風未経験者	2119
HN：カスリン・アイオン台風経験者(被害なし)	168
HD：カスリン・アイオン台風経験者(被害あり)	1514
現在、洪水ハザードマップの非浸水予想区域に居住	
S0：カスリン・アイオン台風未経験者	934
SN：カスリン・アイオン台風経験者(被害なし)	150
SD：カスリン・アイオン台風経験者(被害あり)	447

(単位：人)

図-2 洪水経験と居住地による住民属性の定義

る住民意識に大きな影響を与えていると思われる。したがって、本研究における一連の分析では、図-2にその詳細を示すように、住民の洪水経験属性(0:未経験, N:経験・被害なし, D:経験・被害有り)と、現住地の浸水に対する危険の程度(H:洪水ハザードマップの浸水予想区域, S:洪水ハザードマップの浸水予想区域以外)を組み合わせた属性(H0, HN, HD, S0, SN, SD)を定義し、それを考慮した分析を行うこととする。

3. 一関市民による地域の洪水に対する安全性評価

住民による地域の洪水に対する安全性評価には、多様な要因が関与する。その主なものを挙げるならば、地理・地形的な要因や気象学的な要因といった洪水発生観点に立った評価要因、それに対する治水整備の状況やその認識に基づく評価要因、さらに評価する住民に関わる事項として、これまでの洪水経験を介して形成される評価要因、自宅の立地場所における客観的な浸水危険程度やその認識に基づく評価要因、などが考えられる。

図-3は、それら評価要因に関わる調査項目と、一関市民による地域の安全性評価の関係を見たものである。全体としては、約23%の住民が一関市を危険と評価し、安全と評価する約19%を上回っていることがわかる。

これを上記の評価要因 ~ に対応する調査項目によってクロス集計した結果で見ると、まず、評価要因の に対応する洪水発生可能性認識においては、近い将来において洪水は「発生すると思う」と回答する住民ほど、一関市を危険と評価する傾向が顕著に見られる。また、評価要因の に対応する治水整備

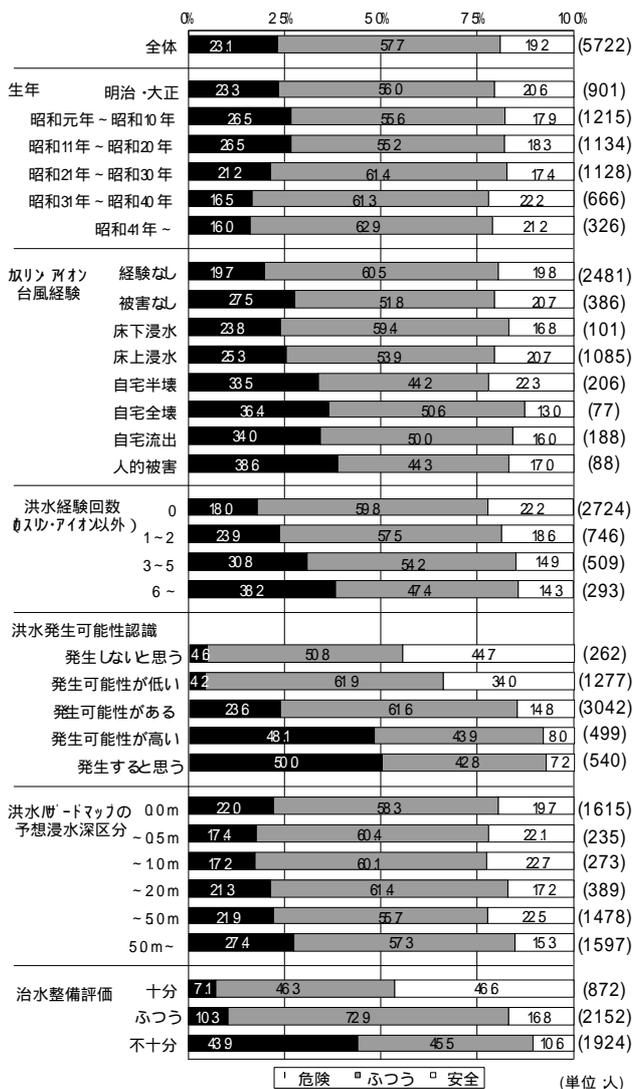


図-3 洪水に対する安全性評価

評価との関係においては、一関市の治水整備の現状を「不十分」と回答する住民は、一関市を危険と評価する傾向が強いことがわかる。このことから、治水整備に対する住民の評価意識は、地域の洪水に対する安全性評価に少なからぬ影響をもたらすことが確認できる。

次に、評価する住民に関わる事項との関係について見ると、まず、評価要因の に対応し、洪水経験に関連する事項である「カスリン・アイオン台風経験」、 「洪水経験回数」は、ともに被害経験が甚大もしくは多いほど、一関市を危険と評価しており、洪水経験が明らかに地域の安全性評価に影響を与えていることがわかる。また、評価要因の に対応する自宅立地場所の「洪水ハザードマップの予想浸水深区分」との関係においては、深い予想浸水深区分に住む住民ほど、一関市を危険と評価する傾向が若干読み取れる。なお、ここにおける予想浸水深は、洪水ハザードマップから著者が読み取ったものであり、回答者の自宅位置における浸水の危険程度を示す指標と

なっている(住民にマップが配布される以前に調査を行っており、住民はマップに示される予想浸水深を知らない)。

以上の検討から明らかなように、住民による地域の洪水に対する安全性評価には、ここで取り上げた評価要因が有意に作用することがわかった。

4. 住民の治水整備に対する評価と依存意識の構造

前章の検討によれば、地域の洪水に対する安全性評価には、治水整備に対する評価が影響をもたらすことが確認された。そこでここでは、住民の治水整備に対する評価の構造や、依存意識の構造をさらに詳細に検討する。ここでの検討では、治水整備と住民意識の関係を、一関市民による現在の治水整備に対する評価と、地域の安全性評価における治水整備への依存度といった2つの側面から捉えて分析する。

図-4は、一関市民による現在の治水整備に対する評価と、治水整備への依存度に関する分布を示したものである。まず(a)によると、約40%の住民が現在の治水整備状況は不十分と評価しているものの、約18%の住民については十分であると回答しており、近年の治水整備の進展を、満足感を持って評価している住民が相当数存在していることが確認できる。つぎに(b)は、住民の抱く地域の安全性評価が、治水整備に依存する程度(以降、治水整備依存度と呼ぶ)を見たものである。ここでは、調査において、現状の治水施設がない状態を想定させた時の安全性の変化量を問い、その変化量に基づいて依存度を定義している。具体的には、安全性が「非常に低下する」と答えた場合を「依存度大」、「変わらない」と答えた場合を「依存なし」などと定義している。この図によると、一関市の洪水に対する安全性評価は、治水整備に大きく依存して形成されていることがわかる。

前章の図-3に関する考察を踏まえるならば、このような住民の治水整備に対する評価や依存度は、カスリン・アイオン台風の経験属性や自宅立地場所の浸水危険区分によって異なることが予想される。そこで、それらに着目した図-2の属性区分別に、住民の治水整備に対する評価と依存度を見たのが図-5である。この図は、住民の治水整備に対する評価や依存度に対応した調査項目の回答選択肢に対して序列的な番号を与えて得点化し、その平均点を6つの属性区分別に見たものである。

これによると、住民の治水整備に対する評価ならびに依存度に対して、カスリン・アイオン台風の経験属性と自宅立地場所の浸水危険区分がもたらす影響は、両者でその影響構造が異なっていることがわかる。すなわち、横軸の治水整備に対する評価につい

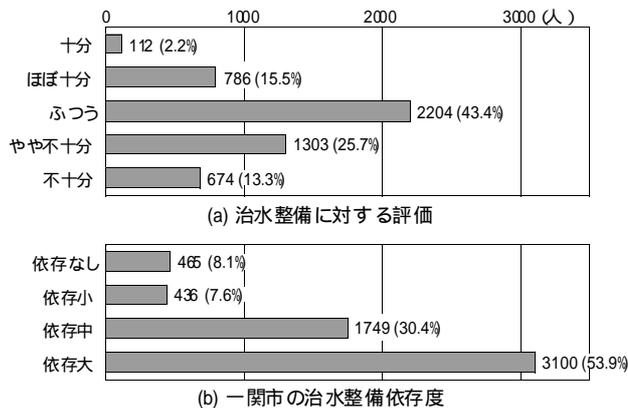


図-4 治水整備に対する一関市民の評価

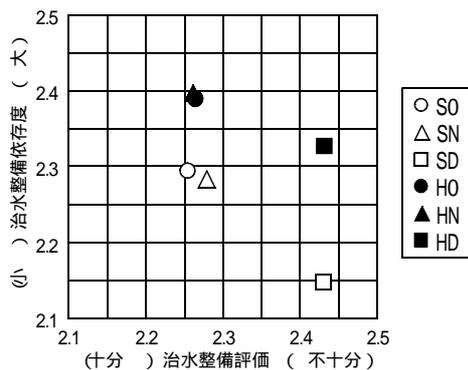


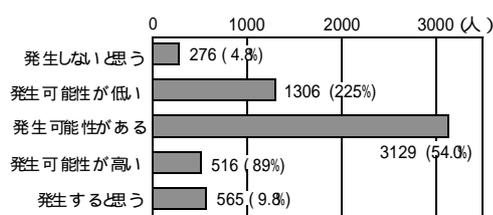
図-5 治水整備に対する属性別評価

て見てみると、被害を免れた住民()や未経験者()に比べて、カスリン・アイオン台風時の被害経験者()は顕著に不十分であるという評価をしているものの、自宅立地場所の浸水危険区分による差は見られない。縦軸の地域の治水整備依存度については、自宅立地場所の浸水危険区分の違いによって2分化し、安全な地域に住んでいる住民(白)の治水整備依存度認識は小さいものとなっている。また、被害は免れた住民と未経験者との間(- , -)に依存度の差は見られず、被害経験者(,)の治水整備依存度は小さくなっている。

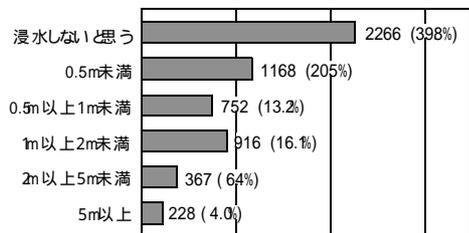
5. 住民の浸水被害に対する危機意識の構成

ここでは、住民の浸水被害の発生に対する危機意識を、洪水発生可能性認識と、そのような洪水が発生した場合の下で住民が予想する自宅の浸水深予想といった段階性をもった2つの側面から分析するとともに、そこにおいて治水整備に対する評価や依存度がもたらす影響の構造を検討する。

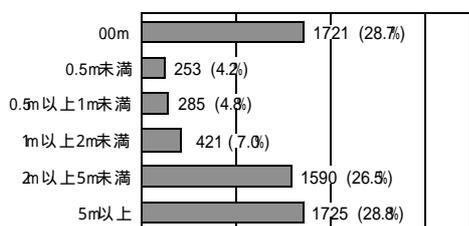
まず、図-6において、洪水発生可能性認識(a)と自宅の浸水深予想(b)、ならびに一関市洪水ハザードマップによる浸水深予想の分布(c)を見てみる。これによれば、洪水発生可能性認識については、過半数が「発生可能性がある」としているものの、洪水は「発生



(a) 洪水発生可能性認識



(b) 自宅の浸水深予想



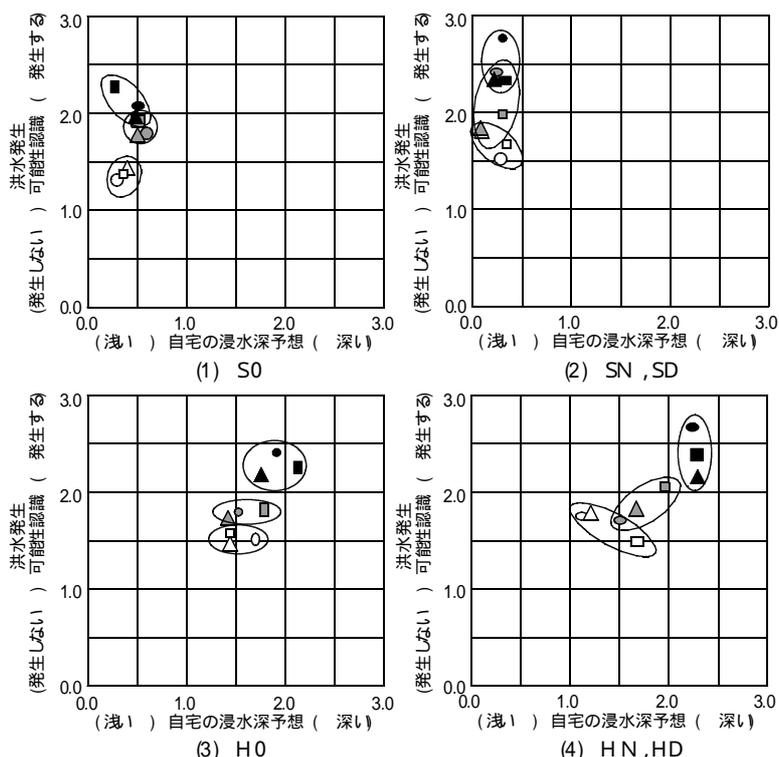
(c) 一関市洪水ハザードマップによる浸水被害に対する危険度区分

図-6 浸水被害に対する住民の危機意識

しないと思う」,あるいは「発生可能性は低い」と回答する住民が約27%を占めており,住民の浸水被害に対する危機感の薄れを伺うことができる.次に,自宅の浸水深予想については,「浸水しないと思う」が約40%と最も多く,予想する浸水深が深まるにつれて,その割合は低下している.しかしながら,洪水ハザードマップによって読み取った回答者の予想浸水深区分によれば,2m以上浸水する可能性のある地域に住む回答者が約55%と半数以上を占めており,一関市民の浸水被害に対する危機意識の薄れを顕著に表した結果となった.

しかし,ここで検討する浸水被害に対する危機意識,特に自宅の浸水深予想は,言うまでもなく住民の自宅立地場所の地理的要因にも大きく規定される.したがって,図-6で見た浸水被害の発生に対する危機意識は,図-2で定義した住民の属性別に見ることがより妥当と思われる.また,このような浸水被害に対する危機意識は,住民の治水整備に対する評価や依存度とも関連を持つことが予想される.そこで,次に,図-7のような座標空間を構成して,浸水被害に対する危機意識の構造を検討する.

図-7は,洪水発生可能性認識と自宅の浸水深予想といった2つの浸水被害に対する危機意識を,それに対応した調査項目の回答選択肢に序列的な番号を与えて得点化し,その平均点を治水整備への評価と



治水整備評価	十分			ふつう			不十分		
治水整備依存度	依存小	依存中	依存大	依存小	依存中	依存大	依存小	依存中	依存大
凡例	○	△	□	●	▲	■	●	▲	■

図-7 浸水被害に対する危機意識の構造

依存度とを組み合わせた項目ごとにプロットしたものである.また,図-7ではこれを,図-2に示す定義を用いて自宅の立地場所の浸水危険度別(S-H),カスリン・アイオン台風の経験有無別(0-N・D)に分けて4つの図で示している.

これによれば,洪水ハザードマップの非浸水区域(S)を示す上段の2つの図(1)(2)において,自宅の浸水深予想はおおむねゼロに近いものとなっていること,洪水発生可能性認識は,治水整備依存度よりも治水整備への評価が支配的要因となっており,「不十分」と評価するものほど洪水は「発生する」と認識しやすいこと,台風経験者(SN,SD)の洪水発生可能性認識は,未経験者(S0)に比べて,「発生する」との認識が高いこと,などがわかる.

一方,洪水ハザードマップの浸水区域(H)を示す下段の2つの図(3)(4)において,治水整備への評価を「不十分」とする住民の洪水発生可能性認識は,「発生する」との認識が高く,自宅の浸水深予想も深くなっていること,さらにこれらの傾向は,台風経験者(HN,HD)により顕著であること,などがわかる.

以上の考察から,治水整備に対する評価が低いほど(不十分と評価するほど),住民の浸水被害に対する危機意識は高いこと,そしてこの傾向は,洪水経験者(カスリン・アイオン台風経験者)ほど顕著となること,などがわかった.

表-1 洪水に対する地域の安全性評価に関する数量化 類モデルの推定結果

説明変数	カテゴリー	(1) S0						(2) SN, SD											
		度数	スコア	-2	-1	0	1	2	範囲	偏相関係数	度数	スコア	-2	-1	0	1	2	範囲	偏相関係数
治水整備 評価	十分である	139	-0.996						1.596	0.309	92	-0.592						1.217	0.333
	ふつう	354	-0.070								172	-0.413							
	不十分である	272	0.600								201	0.625							
治水整備依 存度	依存小	110	0.556						0.660	0.139	97	0.166						0.319	0.075
	依存中	249	-0.108								133	-0.153							
	依存大	406	-0.087								235	0.018							
洪水 発生 可能性 認識	発生しないと思う	38	-1.476								20	-1.049							
	発生する可能性が低い	195	-0.743								84	-0.939							
	発生する可能性がある	477	0.246						2.589	0.347	249	0.060						1.940	0.359
	発生する可能性が高い	60	1.113								49	0.892							
	発生すると思う	55	0.578								63	0.680							
自宅の浸水深 予想	浸水しないと思う	567	0.072						0.788	0.110	385	-0.076						0.401	0.131
	ヒザまで(50cm未満)	112	-0.027								57	0.302						(1.562)	
	腰まで(50cm以上1m未満)	43	-0.188								4	1.486							
	それ以上(1m以上)	43	-0.666								19	0.325							
被説明変数	カテゴリー	度数	平均値	-2	-1	0	1	2	相関比	度数	平均値	-2	-1	0	1	2	相関比		
一関市の洪水被害に 対する安全度 評価	安全だと思う	164	-0.810						0.275		99	-0.731						0.315	
	ふつうだと思う	463	0.030								260	-0.120							
	危険だと思う	139	0.861								116	0.881							

説明変数	カテゴリー	(3) H0						(4) HN, HD											
		度数	スコア	-2	-1	0	1	2	範囲	偏相関係数	度数	スコア	-2	-1	0	1	2	範囲	偏相関係数
治水整備 評価	十分である	295	-0.876						1.749	0.340	222	-0.862						1.534	0.355
	ふつう	846	-0.325								496	-0.415							
	不十分である	612	0.873								591	0.672							
治水整備依 存度	依存小	199	0.550						0.702	0.116	190	0.302						0.487	0.094
	依存中	570	-0.153								337	-0.184							
	依存大	984	-0.023								782	0.006							
洪水 発生 可能性 認識	発生しないと思う	70	-0.286								54	-0.557							
	発生する可能性が低い	427	-0.645								268	-0.645							
	発生する可能性がある	1011	0.086						1.672	0.240	688	0.028						1.294	0.247
	発生する可能性が高い	125	0.681								150	0.580							
	発生すると思う	120	1.027								149	0.649							
自宅の浸水深 予想	浸水しないと思う	429	-0.240						0.478	0.108	299	-0.539						0.836	0.188
	ヒザまで(50cm未満)	444	-0.089								282	-0.049							
	腰まで(50cm以上1m未満)	308	0.021								216	0.105							
	それ以上(1m以上)	572	0.238								512	0.297							
被説明変数	カテゴリー	度数	平均値	-2	-1	0	1	2	相関比	度数	平均値	-2	-1	0	1	2	相関比		
一関市の洪水被害に 対する安全度 評価	安全だと思う	339	-0.562						0.246		260	-0.697						0.288	
	ふつうだと思う	1074	-0.124								664	-0.175							
	危険だと思う	340	0.952								385	0.773							

6 . 洪水に対する地域の安全性評価の構成

住民の洪水に対する地域の安全性評価の形成には、住民の治水整備への評価や依存度、浸水被害に対する危機感などが大きな影響を与えており、その影響の構造は、住民個人の洪水経験や自宅の浸水危険程度によって異なることが前章までの考察で明らかにされた。本章では、洪水に対する地域の安全性評価に対して、それらの諸要因が与える影響の相対的な大きさを評価することを目的に、洪水に対する安全性評価のモデルを数量化理論 類によって構築した。

モデルの被説明変数と説明変数、ならびにそれらのカテゴリー構成は、前章までの考察に基づいて表-1のように設定した。モデル精度は、相関比などから判断して、4つのモデルとも良好であり、スコアレンジ、偏相関係数を用いて考察を行うことに問題は生じない。なお、推定結果のスコアの動きは、負の値が大きいほど、地域を洪水被害に対して「安全」と評価する傾向と連動し、正の値が大きいほど「危険」と判断する傾向との連動が強いことを示している。

4つのモデルに共通して言えることは、地域の安全性評価に対して、治水整備への評価と洪水発生可

能性認識の2つの項目の影響力が相対的に大きいことである。しかし、表-1上段の浸水危険程度の小さい地域のモデル(1)(2)では、洪水発生可能性認識の影響がより大きいものに対して、下段の浸水危険程度の大きい地域のモデル(3)(4)では、逆に治水整備への評価がより大きな影響力を持っていることがわかる。また、洪水未経験者のモデル(1)(3)と洪水経験者のモデル(2)(4)の比較では、洪水経験者のモデルの偏相関係数が治水整備依存度以外の説明変数において大きく、相関比も高いことから、ここに挙げた説明変数と地域の安全性評価との関係がより鮮明であることがわかる。

謝辞：本研究は、(財)河川情報研究センターの研究助成を受けて実施した。また、本研究に関わる調査は、一関市ならびに一関消防署の協力を得て実施した。これらの方々へ深謝する次第である。

参考文献

- 1) 河田恵昭, 玉井佐一, 松田誠祐: 水害常襲地帯における災害文化の育成と衰退, 京大防災研究所年報, 第36号B-2, pp.615-643, 1993.
- 2) 一関市: 一関市洪水ハザードマップ, 1997.

(1998.9.30受付)