

地価関数による洪水被害額の推計* Estimation of Flood Damage Using Land Price Functions

栗城 稔**, 今村 能之***, 小林 裕明****
By Minoru KURIKI, Yoshiyuki IMAMURA, Hiroaki KOBAYASHI

1. まえがき

現在、わが国においては、実際に発生した水害の被害額の把握は「水害統計調査」により行われている。現行の水害統計調査においては、物的被害の把握が主で、水害によって生じる事業所間の波及被害等の間接被害や生命の危機や負傷に対する不安感等の精神的被害は評価されておらず、水害による被害を過小に評価しているおそれがある。

今回用いた資産価値法は元来ある1つの製品の価格にその製品の様々な属性を回帰させることにより、各属性の影響を明らかにしようとしたものであり、この方法を土地などの資産価値に適用することにより社会資本整備による総合的な便益の地価への帰着を把握することが可能となる¹⁾。

これまで資産価値法による治水事業の便益計測の事例^{2), 3)}はいくつかみられるが、洪水被害が明確に地価に影響を及ぼすような大規模な水害についての実証的な検討は行われていない。

そこで、本研究では、平成5年8月に洪水被害が発生した鹿児島市内の甲突川流域を対象として、地価関数により洪水氾濫のインパクトを計測するとともに、一般資産の物的被害、間接被害及び精神被害をそれぞれ推計し、これらの総額との比較を試みた。

2. 鹿児島水害の概要

甲突川は鹿児島市の中心部を貫流して鹿児島湾に注ぐ流域面積106km²、延長22kmの2級河川である。平成5年8月6日の集中豪雨により鹿児島市内の甲突川流域では浸水面積424ha、浸水家屋数11,586戸

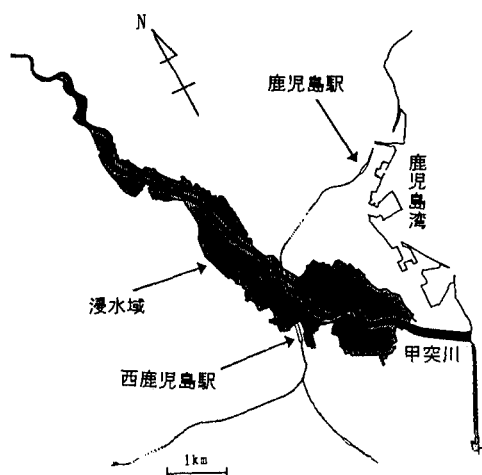


図-1 甲突川流域浸水状況(H5.8.6水害)

の激甚な水害が発生した。

3. 地価関数の設定

地価関数の作成に必要な地価データには、不動産鑑定士による評価価格である公示地価、基準地価や税金関係の評価に用いられる路線価や固定資産税評価額、実際の土地市場における取引価格などがあるが、ここでは、データの入手や加工の容易さなどを踏まえ、公示地価及び基準地価を用いることとした。使用する地価データの年次は平成5年8月水害前後の平成5年と6年とし、甲突川流域周辺のデータ(総数134)を用いた。地点の属性データとしては、地価への影響が大きいと考えられる表-1に示す7項目のデータを収集した。地価lnと各属性データ間での相関係数を表-2に示す。なお、浸水深をそのまま実数で与えると地価との相関は低い。これは、水に浸かったか否かの影響が大きく、浸水深の違いはあまり影響を与えないことによるものと考えられる。従って、ここでは浸水深の対数をデータとして与えるものとした。

* ネット: 公共事業評価法, 意識調査分析, 資産価値法
** 正会員 工修 建設省土木研究所都市河川研究室長
*** 正会員 工修 建設省土木研究所都市河川研究室主任研究員
**** 正会員 建設省土木研究所都市河川研究室
〒305 茨城県つくば市旭1番, TEL0298(64)2211, FAX0298(64)1168

つぎに、相関係数の低い地形区分及びデータ時点（バブル崩壊に伴う地価下落の影響がでるものと予想したが、地価 $\ln$ とデータ時点との相関係数は、 -0.023 と低かった）を除外し、新たに防火指定（有無）を加えて、表-3 に示すケースについて検討した。

指標値の算定結果を表-4 に示す。

表-1 地点属性データ

説明変数	単位	説明変数	単位
前面道路の幅員	m	浸水深	m
ガス供給施設の整備	0, 1 (ダミー)	地形区分	0, 1 (ダミー)
最寄り駅までの距離	km	データ時点	0, 1 (ダミー)
都市計画用途指定	0~4 (ダミー)		

ここで、ガス供給施設の整備の有無（0：無，1：有）、都市計画用途指定（0：市街化調整区域，1：住居地域，2：住居専用地域，3：近隣商業地域，4：商業地域）、地形区分（0：低地，1：台地）、データ時点（0：平成5年，1：平成6年）である。

表-2 地価 $\ln$ と各変数及び変数間の相関係数

	地価 $\ln$	道路幅員	ガス施設	駅～距離	用途指定	浸水深	地形区分	データ時点
地価 $\ln$	1	0.74	0.25	-0.32	0.86	-0.13	-0.15	-0.02
道路幅員		1	0.11	-0.08	0.73	-0.06	-0.11	-0.00
ガス施設			1	-0.18	0.12	-0.09	0.03	0.01
駅～距離				1	-0.23	0.02	-0.11	-0.01
用途指定					1	-0.04	-0.13	-0.01
浸水深						1	-0.09	0.55
地形区分							1	-0.05
データ時点								1

表-3 検討ケース

検討ケース	説明変数					
	道路	ガス	駅	用途	浸水	防火
1	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	
3		○	○	○	○	○
4		○	○	○	○	

○：考慮したもの

表-4 地価関数の指標

検討ケース	変数の数	決定係数	重相関係数	浸水深 (log) の検討結果		
				偏回帰係数	標準誤差	t 値
1	6	0.88	0.94	-0.16	0.22	-0.75
2	5	0.80	0.90	-0.52	0.28	-1.89
3	5	0.85	0.92	-0.20	0.24	-0.81
4	4	0.77	0.88	-0.57	0.30	-1.92

決定係数で見ると、モデルの精度はケース1，3，

2，4 の順となるが、今回は浸水状況の違いが地価に与える影響の計測を主眼としているため、浸水深の偏回帰係数を考慮してケース4を採用することにした。以上の作業より選択した説明変数及び地価関数式を表-5 に示す。

表-5 説明変数の推定結果

	偏回帰係数	t 値	判 定
定数項	3.53	15.505	1%有意
ガス供給施設	0.560	2.833	1%有意
駅までの距離	-0.0774	-2.450	5%有意
都市計画用途指定	0.713	18.679	1%有意
Log (浸水深 + 1)	-0.565	-1.918	—
重相関係数	0.8776		
サンプル数	134		

[地価関数式]

$\ln Y = 3.53 + 0.560X_1 - 0.0774X_2 + 0.713X_3 - 0.565\log(X_4 + 1)$
 Y : 地価 (千円/㎡), X_1 : ガス供給施設の有無 (ダミー), X_2 : 西鹿兒島駅までの距離 (km), X_3 : 都市計画用途指定 (ダミー), X_4 : 浸水深 (m)

4.地価関数による洪水被害額の推計

地価関数により洪水被害額を推計するためには、

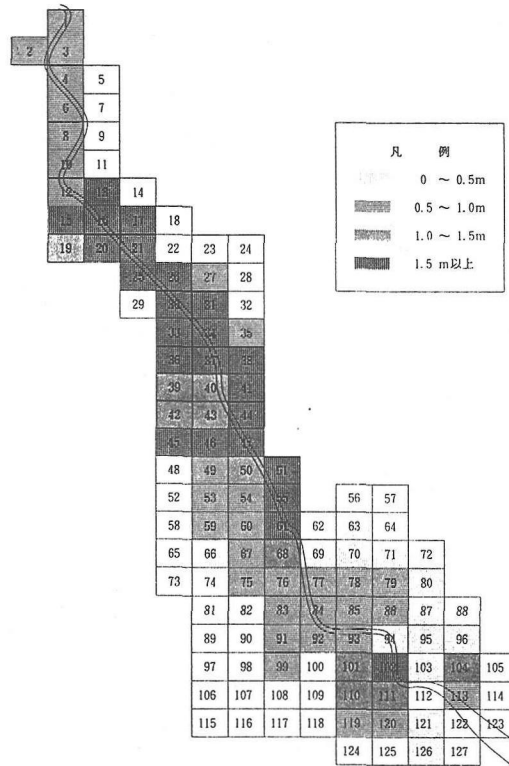


図-2 メッシュ分割 (各メッシュの浸水実績)

説明変数の一つである浸水深に対して、浸水なしとすることにより水害がなかった場合の地価との差分が求まり、これに宅地面積を乗じることで被害額が算定できる。総額の算定は、甲突川周辺の想定氾濫区域を1/4地域メッシュ(1辺約250m)127個に分割し(図-2)、各メッシュでの資産価値を合計することにより行った。浸水の有無による地価変動に伴う資産価値の変化を表-6に示す。

表-6 水害による資産価値の変化(単位:億円)

浸水なしの場合 の合計資産価値	浸水ありの場合 の合計資産価値	差額
15,657	13,955	1,702

5.従来の手法による被害額の推計

(1) 物的被害額の算定

現行の「水害統計調査」で用いられている被害率は昭和40年代に設定されたものであり、近年の家屋構造の変化や電化製品・自動車の普及など生活様式の変化に対応しているものとは考えにくい。そこで今回は、平成5年に発生した水害を対象として実施した一般資産(家屋、家庭用品、事業所償却・在庫資産)の被害率実態調査により求めた被害率を用いた。実態調査は、埼玉県、東京都、山口県、鹿児島県で実施した。得られたサンプル数を表-7に、実態調査結果により求めた被害率を表-8に示す。

表-7 実態調査のサンプル数

家屋	家庭用品	事業所資産	
		償却資産	在庫資産
208	122	253	205

表-8 実態調査による被害率(%)

浸水規模 資産分類	床下	床上 0~49cm	床上 50~99cm	床上 100cm~
家屋	0.6	6.5	17.9	17.8
家財	1.8	7.5	47.0	55.7
事業所償却	1.2	11.3	21.5	80.2
事業所在庫	0.4	5.3	9.2	70.9

図-1に示す浸水域における浸水規模別家屋数及び事業所数と表-8の被害率を用いて、今回の水害による物的被害額を求めた(表-9)。その結果、一般資産の物的被害額の総額は535億円と算定された。

なお、今回の水害の特徴としては各浸水規模別の被災家屋数がほぼ等しいということがあげられる。また、被災した農漁家数は0であった。

表-9 物的被害額の算定結果(単位:百万円)

浸水規模 資産分類	床下	床上 0~49cm	床上50 ~99cm	床上100 cm~	合計
家屋	139	1,938	4,652	4,459	11,188
家財	166	948	5,198	5,952	12,264
事業所償却	0	3,112	6,222	12,365	21,699
事業所在庫	0	811	1,479	6,074	8,364
合計	304	6,809	17,550	28,851	53,515

(2) 間接被害額の算定

水害による間接被害は、既往の検討結果⁴⁾を参考として表-10に示す項目を算定し合計することにより求めた。

ここで、被災事業所における「失われる純便益」とは、被災事業所の物的被害(建物・償却資産・在庫資産被害)から波及するものと労働力の低下や生産・販売力の減少等による営業損失額として計上されるものであり、他事業所の「失われる純便益」とは、事業所間における相互依存関係によって、被災事業所の生産(販売)が、水害による直接的な被害を受けなかった他の事業所に波及する被害を示す。また、被災家庭における「失われる純便益」とは日常生活で享受している便益(家族団らん等)が水害により受けられなくなることによる損失であり、いわゆる「生活レベルの低下」としている。また、「新たな出費」とは、復旧対策費、代替活動費、清掃費などとしている。算定した間接被害額を表-10に示す。間接被害の総額は約161億円で、物的被害の30%程度となっている。

表-10 間接被害額の算定結果(単位:百万円)

間接被害項目	床下	床上0 ~49cm	床上50 ~99cm	床上 100cm~	合計
失われる 被災事業所	0	1,551	3,350	2,509	7,410
他事業所 被災家庭					6,561
純便益	100	160	180	291	731
支出の 被災事業所	0	190	324	299	813
増大 被災家庭	69	147	188	231	635
合計	273	3,483	6,668	5,726	16,150

(3) 精神被害の算定

水害による被害は、前述の物的被害、間接的被害だけでなく、被災者の精神的ダメージも極めて大き

いと考えられ、これが洪水被害の大部分を占めるという研究⁹⁾もある。そこで、甲突川流域の被災者を対象として実施したアンケート調査結果を基に、仮想金銭化法(CVM:Contingent Valuation Method)による精神的被害の定量化を試みた。アンケート調査の概要を表-11に示す。アンケートでは、精神的影響全体としての総評価額(WTA:Willingness-to-Accept)を回答してもらっている。ここでは、甲突川流域の精神的被害の総額として、総評価額の中央値(1,000万円)を被災世帯数(8,319世帯)にかけて求めたものとした。

表-11 精神被害に関するアンケート調査概要

調査対象	甲突川流域の被災者
調査時期	平成6年3月
配布方法	訪問配布、訪問回収
有効回答数	101

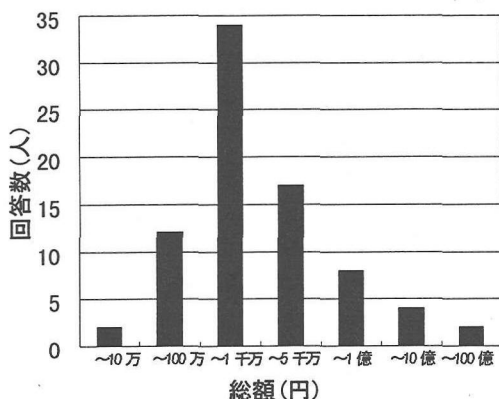


図-3 精神的影響の総額値(N=79)

(4)被害額の合計

上述の手法により算定した各被害額は、家屋、家庭用品などの物的被害は535億円、営業損失などの間接被害は162億円、人間の心理的ダメージの精神的被害は832億円となった。総被害額は約1,530億円であり、そのうち、一般資産の物的被害額と間接被害額の合計はその半分弱であるのに対し、精神的被害は全体の54%を占める結果となった。

6.推定被害額の比較

今回、地価関数により算定された水害前後の資産価値の差額は約1,700億円となり、一般資産の物的

被害額、間接被害額及び精神被害額を合計したものとほぼ同額となる。なお、今回、物的被害額は一般資産のみを計上しており、河川・道路等の公共土木施設被害及び電気・水道・ガス・鉄道等の公益事業等被害は除外している。これは、これらの被害の有無及び被害額の大小が一般住民にとって直接の影響を与えるものではなく、土地価格には反映されないと思われるためである。

なお、ここでいう資産価値の差額分(約1,700億円)は、洪水氾濫に対してその土地の危険性が認識された(水害のインパクト)ことによる土地価格の減少と解釈することができる。

7.あとがき

以上の検討結果をまとめて以下に示す。

- 1) ガス供給施設の整備の有無、駅までの距離、都市計画用途指定、浸水深を説明変数として地価関数を作成した。
- 2) 洪水による被災者に及ぼす精神的被害は物的被害額(一般資産)の約1.5倍と推計された。
- 3) 実態調査による被害率を用いて算定した一般資産の物的被害額に間接被害額及び精神被害額を加えたものと、地価関数により得られた浸水区域の土地価格の低下額の合計とはほぼ等しいものとなった。

本研究において、筑波大学大野講師には多大な御指導を賜った。ここに深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 肥田野登, 太田誠 他, 「トニック・アプローチによる便益計測手法, 土木計画学リサーチ・資料, 1994
- 2) 高木朗義, 大野栄治 他, 治水事業の経済効果計測に関する研究, 土木計画学研究・論文集, No.11, pp.191-198, 1993
- 3) 宮田譲, 安邊英明, 地価関数に基づく治水事業効果の計測—千歳川流域を事例として—, 都市計画学会論文集, No.26, pp.109-114, 1991
- 4) 国土開発技術研究センター, 間接被害推計手法の検討, 1994
- 5) C.H.Green 他, "The Real Cost Flooding to Households: Intangible Costs", Middlesex Polytechnic Flood Hazard Research Centre, 1983