

57. 大都市近郊の河川流域における都市的土地利用 と水害被害額の関係 —新河岸川流域を事例として—

加藤 紘規^{1*}・中村 仁²・松下 潤³・宮本 善和⁴・安田 浩保⁵・佐山 敬洋⁶

¹芝浦工業大学 大学院理工学研究科 (〒377-8570 埼玉県さいたま市見沼区深作307)

²芝浦工業大学 システム理工学部 環境システム学科 (〒377-8570 埼玉県さいたま市見沼区深作307)

³中央大学 研究開発機構 (〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27)

⁴中央開発株式会社 関東支店 社会開発部 (〒332-0035 埼玉県川口市西青木3-4-2)

⁵新潟大学 災害・復興科学研究所 (〒950-2181 新潟県新潟市西区五十嵐二の町8050)

⁶京都大学 防災研究所 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

* E-mail: me15031@shibaura-it.ac.jp

本研究の目的は、新河岸川流域を対象として、大都市近郊において1960年代からの都市化により水害リスクが増大している地域を選定し、土地利用と水害被害額の現状を把握したうえで、とくに大きな被害が想定される地区を対象として、都市的土地利用の進行と水害被害額の間関係を明確にすることである。研究対象として新河岸川と柳瀬川の合流地点付近を選定し、現地調査やGISを用いて土地利用の現状を把握したうえで、「治水経済調査マニュアル(案)」(2005年)を用いて被害額の推定を行った。分析の結果、水害により甚大な経済的被害が生じる可能性があることが明らかになった。また、とくに被害額が大きい地区は、1960年代からの住宅地開発によって潜在的な被害額が大幅に増加していることが明確になった。

Key Words : urban land use, flood damage, river basin, metropolis, suburb

1. はじめに

(1) 研究背景と目的

近年日本では、気候変動の影響により、集中豪雨の発生頻度と強度が増加している。さらに、都市化の進行によって保水・遊水機能が低下し、水害が発生しやすくなっている。これらの要因から、都市部において水害リスクが増大してきている。水害リスクと土地利用に関する研究として、姥浦ら¹⁾は水害リスクに対する土地利用コントロールにもとづく対応の実態調査、課題の抽出をしており、住民とのリスクコミュニケーションを図るなかで土地利用規制の導入を検討していくべきであるが、現実的には、事業の実施や過去の水害の経験をふまえた対策を実施する際にその導入を積極的に検討していくという漸進的な姿勢も重要であると指摘している。寺本ら²⁾は土地利用規制を実施した場合の費用便益評価を行い、

寝屋川地域では、弱い降雨によって床下浸水する領域の土地利用を規制するのが効果的であると考えられ、神田川地域では、一定の基準の降雨による床上浸水被害を防ぐような土地利用規制を実施するのが適していることを指摘している。柿本ら³⁾は水害リスクカーブ(超過洪水確率と被害額の間関係)を用いて土地利用規制導入の効果を検証しており、潜在的水害危険度が高い地域では、ハード整備とともに土地利用規制を行うことで、地域の治水安全度向上による新規土地利用の誘発による被害ポテンシャルの上昇を防ぐことが可能であると指摘している。しかし、大都市近郊を対象に、都市的土地利用の変化と水害リスクの間関係、とくに建物被害をもたらす水害被害額を検証した研究は十分な蓄積がない。

本研究の目的は、新河岸川流域を対象として、大都市近郊において1960年代からの都市化により水害リスクが増大している地域を選定し、土地利用と水害被害額の現

状を把握し、とくに大きな被害が想定される地区を対象として、都市的土地利用の進行と主として建物被害がもたらす水害被害額の関係を明確にすることである。

(2) 研究方法

本研究の方法として、1960年代以降に急激に都市化が進行した東京近郊の新河岸川流域を対象として、流域の土地利用や浸水危険性などを調査し、流域の中でも都市化の進行が大きいエリア、ハザードマップで浸水深が高いエリアを調査対象地区として選定する。つぎに選定した対象地区について、現地調査および地形図、住宅地図、GISによる調査から土地利用の変化や建物階数の現況を把握する。さらに、国土交通省が公表している「治水経済調査マニュアル（案）」（2005年）⁴⁾を用いて被害分析を行い、対象地区の被害額を推定する。推定結果をもとに、とくに大きな被害が想定される地区について、宅地開発による市街化の経緯を把握し、仮に開発が行われなかった場合の被害額の推定を行う。

2. 新河岸川流域の概要

(1) 流域特性

新河岸川は埼玉県南部と東京都の北多摩地区、西北部の一部を流域に持つ流域面積389.91km²、流路延長34.60kmの一級河川である。新河岸川はその源を埼玉県川越市の西部に発し、東京都北区岩淵地先で隅田川と合流し、東京湾に注いでいる。新河岸川流域には、埼玉県の10市1町および東京都の3区8市1町にまたがり（2014年11月現在）、流域内には人口は244万人が居住している（2003年3月現在）⁵⁾。1980年に「総合治水対策の推進について」建設事務次官通達が出され、総合治水対策特定河川事業によって合計17河川を指定し、流域総合治水対策協議会の設置や流域整備計画が策定された。新河岸川はこの17河川のうちの1つである⁷⁾。

(2) 土地利用

新河岸川流域は、首都東京の通勤圏に位置し、1960年代からの高度経済成長と相まって、東武東上線、西武池袋線・新宿線沿線の地区を中心に宅地開発が急激に進行した。流域の土地利用（埼玉県）は、1961年ごろは流域面積の約13%が市街化し、2002年時点では、流域の約49%が市街化した⁵⁾。

(3) 洪水ハザードマップ

新河岸川流域の各市町村がそれぞれハザードマップを公表している。そこで、各市町村の新河岸川洪水ハザー

ドマップを統合し作成したものが図-1である。作成した図-1のハザードマップ（合成）は埼玉県と東京都で入力降雨に違いがあり、埼玉県における流出計算の入力降雨は1982年9月の実績降雨を用いており、東京都における流出計算の入力降雨は東海豪雨の時間分布を流域一様に入力したものを用いている。中流部での浸水深2m以上のエリアは柳瀬川と新河岸川の合流地点周辺、新河岸川とJR武蔵野線が交差するあたり、下流部での浸水深2m以上のエリアは板橋区の高島平地域周辺にみられる。また、上流部でも1m未満のエリアが広範囲に広がっている。

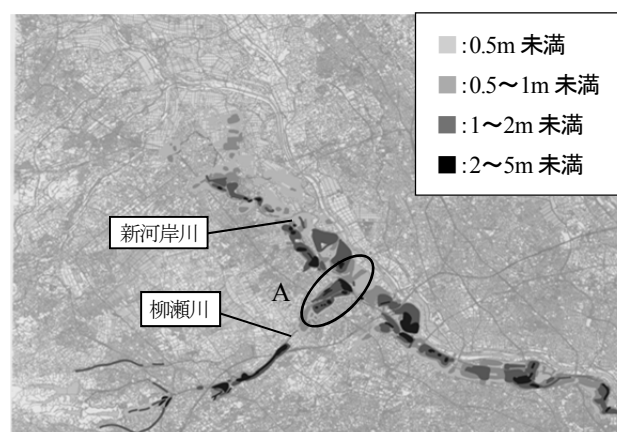


図-1 新河岸川流域の洪水ハザードマップ（合成）

（2014年時点において各市町村で公表されているものを合成）

(4) 水害の履歴

新河岸川流域では過去に何回も水害を引き起こしている。そのうち主要なものを表-1に載せる。狩野川台風では総雨量424mmと戦後最大の豪雨をもたらした。水害が発生した。また、1982年の台風18号では河川施設の整備により河川の溢水による浸水面積は減少したものの、氾濫域の人口集積や都市化が進んだため被害が増大した⁸⁾。

表-1 主要な台風における洪水浸水実績

台風	総雨量	浸水面積	床上浸水	床下浸水
1958年9月 狩野川台風	424mm	5,240ha	2,200世帯	3,950世帯
1966年6月 台風4号	304mm	4,100ha	2,821世帯	5,076世帯
1982年9月 台風18号	331mm	950ha	1,434世帯	3,994世帯

(5) 調査対象地区選定

1960年代以降の土地利用の変化から都市化が著しく進行し、かつ洪水ハザードマップにおいて浸水深2m以上のエリアが広範に存在する地域として、新河岸川・柳瀬川の合流地点周辺地区（以下A地区）を選定し、詳細に調査することとする。

3. 調査対象地区

(1) 地区概要

A地区の対象範囲は志木市、新座市、富士見市、三芳町の4市町のうち、洪水ハザードマップ（再帰期間100年に相当）で浸水域にある町丁目（計34町丁目）である。地区内に国道が通っており、国道沿いには運輸関連の会社や電機屋などが集積している。また、東武東上線が通っており、その鉄道駅がある。A地区内には、小学校が9校、中学校が6校、高等学校が3校存在する。洪水ハザードマップによると、最大で5m近くの浸水深が想定され、過去にも浸水被害が生じている。2014年の埼玉県町（丁）字別人口調査⁹⁾によると、A地区の人口は55,107人、世帯数は約23,000世帯、面積は786.0ha、人口密度は70.1人/ha、老年人口比率は23.8%である。また、1980年、1990年、2000年、2010年の国勢調査¹⁰⁾によると、4市町合算の人口は1980年では278,803人、2010年では373,830人と1.34倍に増加している。老年人口比率に関しても、1980年では4.5%、2010年では20.4%と15.9%増加している。

(2) 1974～2014年の土地利用変化

A地区において、現地目視調査や地形図、住宅地図を用いて土地利用現況調査を行った。調査期間は2014年10月～12月に行った。土地利用分類の仕方は「細密数値情報（10mメッシュ土地利用）」データに記載されている土地利用分類を参考にした¹¹⁾。土地利用調査の結果は表-2にまとめる。住宅地（G,H,I）の割合が1974年では約21%、2014年では約40%と増加している一方で、空地の割合が1974年では約19%、2014年では約10%と減少している。

表-2 土地利用分類別の構成割合（単位：%）

凡例	1974年	1984年	1994年	2005年	2014年
山林・荒地等(A)	1.2	1.1	1.1	1.6	0.7
田(B)	21.2	19.2	16.2	10.5	18.4
畑・その他の農地(C)	7.8	7.3	6.6	6.7	9.6
造成中地(D)	0.4	0.3	0.0	0.0	0.6
空地(E)	19.4	12.7	12.0	6.2	10.0
工業用地(F)	2.8	3.1	3.0	3.4	5.0
一般低層住宅地(G)	10.5	12.0	12.8	19.6	17.1
密集低層住宅地(H)	9.1	10.2	9.9	3.3	15.9
中高層住宅地(I)	2.0	4.7	5.2	5.8	5.2
商業・業務用地(J)	2.5	3.6	6.2	9.3	9.4
道路用地(K)	9.4	9.4	9.6	16.0	0.0
公園・緑地等(L)	1.1	1.7	1.8	2.3	3.0
その他の公共施設用地(M)	5.5	8.3	8.4	7.9	5.2
河川・湖沼等(O)	7.0	6.5	7.2	7.3	0.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(3) ハザードマップによる浸水域

A地区において各浸水深の面積を割合で出し、表-3にまとめる。この地区では約99%が浸水域に該当し、浸水深別の構成割合をみると2m以上5m未満の面積が約9%になっており、1m以上2m未満、0.5m以上1m未満、0.5m未満の面積はそれぞれ30%程度となっている。図-3は、4市町の洪水ハザードマップを合成したものである。

表-3 浸水深面積の割合（単位：%）

浸水面積	浸水なし	0.5m未満	1m未満	2m未満	5m未満	構成割合	合計面積(ha)
	0.6	32.9	30.4	27.4	8.7	100	794.3

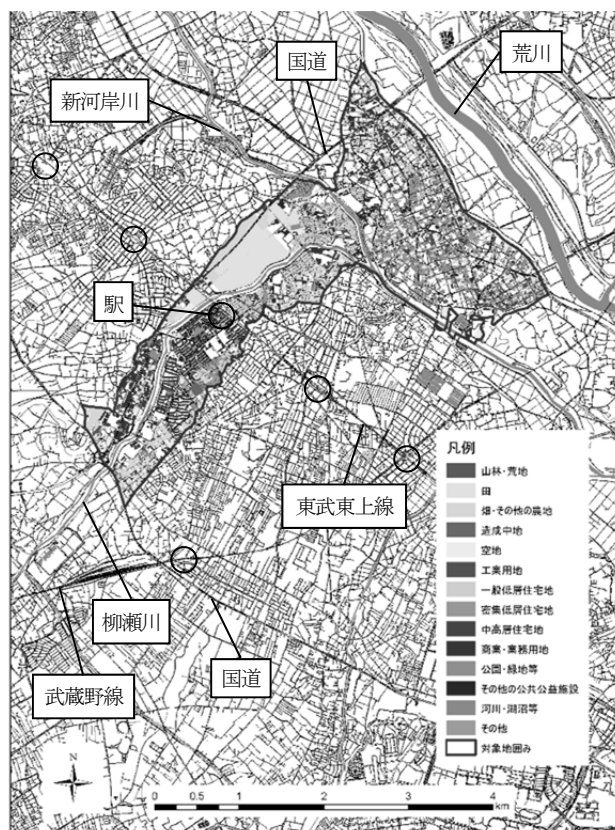


図-2 A地区における土地利用現況図（2014年）

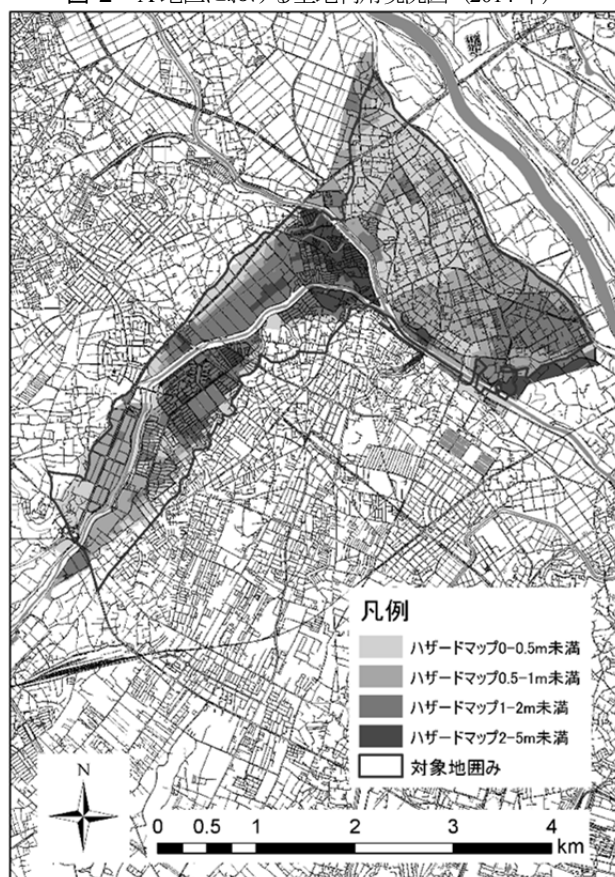


図-3 A地区の浸水想定区域図

(4) 建物階数と土地利用の関係

A 地区において、建物総数を階数別に分類したものを表-4 にまとめる。建物棟数は全部で 14,640 棟あり、階数別では 2 階の建物が約 75%と多い。一般低層住宅地(G)の 2 階が 38.1%、密集低層住宅地(H)の 2 階が 31.5%を占めている。

表-4 階数・土地利用別の割合 (単位:%)

階数	F	G	H	J	K	M	構成割合	合計
1階	1.7	1.7	3.6	0.0	1.5	0.6	9.1	1,325
2階	1.0	38.1	31.5	0.0	3.9	0.6	75.1	10,994
3階	0.1	7.5	5.1	0.0	1.1	0.2	13.9	2,042
4~6階	0.0	0.0	0.0	1.2	0.2	0.2	1.6	230
7~10階	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	30
11階以上	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	19
合計	2.8	47.3	40.2	1.5	6.7	1.5	100.0	14,640

4. 水害被害分析

(1) 浸水深別の分析

A 地区において、建物を浸水深別に分類したものを表-5 にまとめる。建物数の割合は、浸水深 0.5m 未満、0.5m 以上 1m 未満におけるエリアの割合はそれぞれ 30%程度となっている。また、浸水深 1m 以上 2m 未満におけるエリアの割合は 23.8%、浸水深 2m 以上 5m 未満におけるエリアの割合は 7.5%となっている。浸水深 0.5m 以上 1m 未満のエリアで密集低層住宅地 (H) が 10.9%と最も多くの割合を占めている。浸水深 2m 以上 5m 未満でみると、一般低層住宅地 (G) の割合が 4.4%占めており、浸水深 2m 以上 5m 未満の中の 58.6%となっている。また、商業・業務用地 (J) の割合が 17%となっており、工業用地 (F) とその他の公共公益施設用地 (M) の割合はそれぞれ 10%程度となっている。階数を浸水深別に分類したものを表-6 にまとめる。浸水深別階数割合では、浸水深 0.5m 未満のエリアで 2 階建ての建物が 23.5%と最も多くの割合を占めている。また、浸水深 1m 以上 2m 未満で 2 階建ての建物が 19.3%占めており、浸水深 2m 以上 5m 未満で 2 階建ての建物が 9.3%占めている。

表-5 浸水深・土地利用別の割合 (単位:%)

土地利用	F	G	H	I	J	M	構成割合
浸水なし	0.1	5.7	0.0	0.4	0.8	0.9	7.9
0.5m未満	3.1	9.4	9.2	2.5	4.5	2.6	31.3
1m未満	3.4	2.9	10.9	2.3	7.8	2.3	29.5
2m未満	1.7	3.6	5.7	4.1	2.4	6.2	23.8
5m未満	0.5	4.4	0.1	0.9	1.5	0.2	7.5
合計	8.8	26.0	25.9	10.2	17.0	12.1	100.0

表-6 階数・浸水深別の割合 (単位:%)

階数	浸水なし	0.5m未満	1m未満	2m未満	5m未満	構成割合	棟数
1階	0.7	3.4	3.0	1.7	0.3	9.1	1,325
2階	6.6	23.5	16.4	19.3	9.3	75.1	10,994
3階	1.1	4.2	2.2	4.3	2.2	13.9	2,042
4~6階	0.1	0.4	0.5	0.5	0.0	1.6	230
7~10階	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	30
11階以上	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	19
合計	8.5	31.6	22.2	25.9	11.8	100.0	14,640

(2) 被害額推定

a) 被害額推定方法

日本においては、「治水経済調査マニュアル(案)」(2005 年)が標準的な方法として水害被害額の算定に適用されており、本研究においてもこのマニュアル(案)を用いて被害額の推定を行う。本研究では、家屋、事業所償却・在庫資産、農作物の項目を対象とし、家庭用品の項目は対象から省いた。農作物は、面積が 40ha 以上の田を対象にしている。それぞれの計算式を表-7 にまとめる。

(1)式の家屋の被害は土地利用では住宅地 (G,H,I) が該当する。床面積については GIS 上で計測して得られた数値を、都道府県別家屋 1m²当たり評価額は 160.8 千円/m²を用いて推定した。(2)式、(3)式の事業所の被害は土地利用では工業用地 (F) と商業・業務用地 (J) とその他の公共公益施設用地 (M) が該当する。従業者数については 2012 年経済センサス活動調査の町丁・大字別集計¹²⁾のデータをもとに 1 事業所当たりの従業者数を求め、事業所数を乗じることで推定した。また、従業者 1 人当たり被害額は産業分類毎に評価額が指定されている。(4)式の農作物の被害は土地利用では田畑が該当する。水田・畑面積については GIS 上で計測して得られた数値を用いて推定した。また、平年収量は 49kg/a、農作物価格は 239 千円/トンを用いて推定した。(1)~(4)式の被害率は、項目毎に浸水深や傾斜によって値が指定されている。

b) 被害額推定結果

被害額は A 地区全体で 81,331 (百万) 円 (約 810 億円) となり、志木市、新座市、富士見市、三芳町の 4 市町合算の 2014 年度一般会計予算 (約 1,150 億円) と比較すると約 70%占める結果となった。被害項目と浸水深別の被害額を表-8 にまとめる。1ha あたりでは、638.0 (百万円/ha) が最大となり、1.9 (百万円/ha) が最小となった。項目別にみると、家屋の被害額は約 470 億円と全体の 58.4%を占める結果となり、事業所の被害額は事業所償却資産の被害額約 210 億円と、事業所在庫資産の被害額

表-7 被害額算出計算式

(家屋) = (床面積) × (都道府県別家屋 1m ² 当たり評価額) × (被害率) (1)
(事業所償却資産) = (従業者数) × (従業者 1 人当たり償却資産被害額) × (被害率) (2)
(事業所在庫資産) = (従業者数) × (従業者 1 人当たり在庫資産被害額) × (被害率) (3)
(農作物) = (水田・畑面積) × (平年収量) × (農作物価格) × (被害率) (4)

表-8 A 地区における被害額推定 (単位:百万円)

浸水深別	家屋	事業所償却	事業所在庫	農作物	合計
0.5m未満	6,275	3,485	1,276	0	11,036
	7.7%	4.3%	1.6%	0.0%	13.6%
1m未満	5,416	8,215	3,204	2,139	18,974
	6.7%	10.1%	3.9%	2.6%	23.3%
2m未満	12,839	6,914	2,999	0	22,752
	15.8%	8.5%	3.7%	0.0%	28.0%
5m未満	22,934	2,372	1,638	1,623	28,567
	28.2%	2.9%	2.0%	2.0%	35.1%
合計	47,465	20,987	9,117	3,762	81,331
	58.4%	25.8%	11.2%	4.6%	100.0%

約 91 億円の合計約 301 億円と全体の 37%を占める結果となった。

5. 都市的土地利用の進行と水害被害額の関係

A 地区内でとくに大きな被害が想定される M1,2,3 丁目（以下 M 地区）を対象に、都市的土地利用の進行と建物被害がもたらす水害被害額の関係を明確にしていく。M 地区の宅地開発による市街化の経緯を把握し、過去に開発が行われなかった場合の被害額を推定する。

(1) M 地区の市街化の経緯

1950 年以前の M 地区のエリアは、柳瀬川の遊水地帯としての役割を果たしており、旧柳瀬川が複雑に蛇行し、一帯は湿地帯や竹やぶで覆われていた¹³⁾。1960 年頃から不動産会社が、住宅地として造成を行い、1961 年 7 月から土地分譲を開始した。分譲の面積は約 13,000m²程度で、約 150 区画が売り出された。平均的な標高は、M1 丁目が 3.3m～8.4m、M2 丁目が 4.9m～6m、M3 丁目が 4.1m～5.7m となっている。

(2) 開発が行われなかった場合の被害額算出

仮にこの M 地区で開発行為がなされなかった場合の

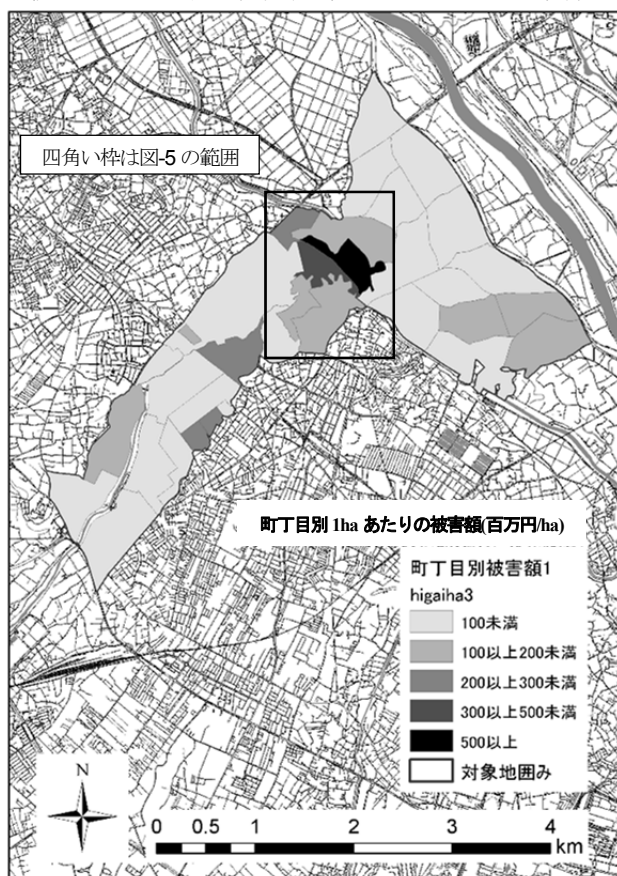


図-4 A 地区の町丁目別 1ha あたりの被害額

被害額を推定する。

a) 推定方法

国土地理院が発行している 1/25,000 地形図のうち、1952 年、1970 年、1981 年に発行されたものから経年変化を読み取り、1952 年時点、1970 年時点、1981 年時点、2014 年に分けて、4 つの時点でそれぞれ被害額を推定する。なお、便宜上、過去に建築された建物は 2014 年現在と同じ形状・用途であると仮定している。

b) 推定結果

推定結果を表-9 にまとめる。表の中のパーセント (%) は各町丁目の 2014 年のものを 100%とした場合の値である。

表-9 水害による被害額の推定 (単位:百万円)

年	M1丁目	M2丁目	M3丁目	合計
1952年時点	—	8.7	6.7	15.4
	—	0.2%	0.1%	0.1%
1970年時点	2,052	1,590	9,044	12,687
	73.0%	35.8%	86.3%	71.5%
1981年時点	2,577	4,443	9,044	16,064
	91.7%	100.0%	86.3%	90.6%
2014年	2,812	4,443	10,483	17,737
	100%	100%	100%	100%

2014 年で最も被害額が大きい M3 丁目では、1970 年までの開発で大部分が開発されており、1970 年時点で水害被害額が約 90 億円と 2014 年の約 86%に達している。

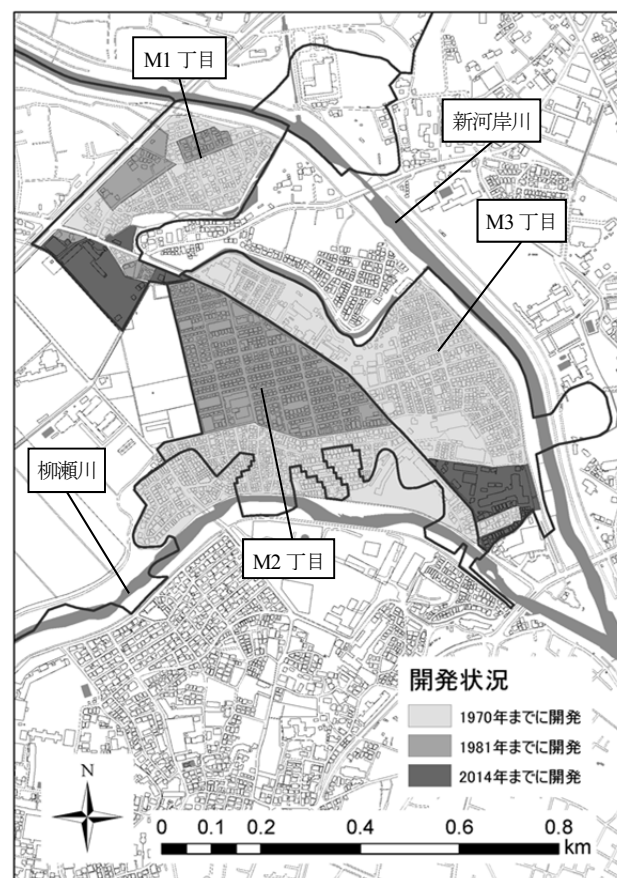


図-5 M 地区における宅地開発の状況

M3 丁目は1952年時点での土地利用は水田や空地となっており、開発行為は行われていない。仮に、開発行為が行われなければ、水害被害額は約670万円と2014年の約0.1%に被害額がとどまる。また、M2丁目もM3丁目より開発時期が遅れているが、1980年時点で開発が進み、被害額は44億円と2014年の被害額と等しくなっている。M2丁目は1952年時点では大部分が水田地帯となっており、開発行為が行われていなければ、水害被害額が約870万円と2014年の0.2%の被害額にとどまる。M1丁目は、1952年時点での土地利用は、空地や桑畑となっており、水田や建物がないことから、1952年時点の推定は行っていない。1970年時点で開発が進行し、水害被害額は約20億円と2014年の73.0%に被害額が達している。

6. おわりに

(1) 結論

分析の結果、A地区において、水害により甚大な経済的被害が生じる可能性があることが明確になった。1,2階建ての建物は、1階建てが約9%、2階建てが約75%で合わせて約84%を占めている。A地区では2m以上5m未満のエリアで浸水が想定されている面積は8.7%と狭い範囲ではあるが、被害額としては全体の約35%を占める結果となった。また、1m以上2m未満のエリアで浸水が想定されている面積は27.4%であり、被害額は約28%を占める結果となった。建物用途は住宅地が約6割を占めており、家屋被害が全体の58.4%を占める結果となった。また、事業所が約4割を占めており、事業所の被害が全体の37%を占める結果となった。

被害額がとくに大きくなると想定されるM地区は、もともとは水田地帯や空地となっていた。しかし、1960年代からの住宅地開発により潜在的な被害額が増大し、M地区だけで、2014年では約177億円の被害となり、A地区の約2割を占める結果となっている。また、仮に開発が行われなかった場合、1952年時点の水害被害額は1,540万円と2014年時点の水害被害額約177億円と比較すると約0.1%にとどまる結果となった。

(2) 今後の課題

本研究では洪水ハザードマップをベースとして被害額を推定している。今後の課題として、洪水ハザードマップベースではなく、氾濫シミュレーションを用いて詳細な分析を行う必要がある。また、氾濫の発生確率や気候変動の影響を考慮した分析も必要である。

さらに、水害リスク軽減に向けて、河川整備だけでなく、建物レベルでの対策や土地利用計画や規制と連携した水害リスク低減策を考えていく必要がある。その際、浸水深が浅くても広範囲に対策を実施していく場合と浸水深が深いところに絞って実施する場合のどちらが効果的か、という観点での検討も課題である。

謝辞：本研究を作成するにあたって、対象地区の現地案内をいただいたNPO法人エコシティ志木 代表理事の天田様、ヒアリング対応をいただいた荒川下流河川事務所調査課の藤枝様、志賀様、埼玉県河川砂防課の増井様、東京都建設局河川部計画課の入澤様、牧様にこの場を借りて謝意を表したい。なお、本稿は、一般財団法人 河川情報センターの平成26年度研究助成「大都市近郊における河川管理と都市計画の連携による水害リスク低減策」の研究成果の一部をまとめたものである。

参考文献

- 1) 姥浦 道生, 石坂 公一, 佐藤 健: 水害リスクを考慮した土地利用コントロールの実態とその可能性, 住総研 研究論文集 No.39, pp.61-72, 2012
- 2) 寺本雅子, 市川温, 立川康人, 椎葉充晴: 水災害危険度に基づく土地利用規制の適用性に関する分析, 土木学会論文集 B Vol.66 No.2, pp.130-144, 2010
- 3) 柿本 竜治, 山田 文彦, 藤見 俊夫: 水害危険地域への土地利用規制導入効果検証への水害リスクカーブの適用-熊本市壺川地区の浸水域への土地利用規制導入効果の検証-, 都市計画論文集 Vol.47 No.3, pp.901-906, 2012
- 4) 国土交通省河川局: 治水経済調査マニュアル(案), 2005
- 5) 東京都: 荒川水系新河岸川及び白子川河川整備計画(東京都管理区間), 2006
- 6) 埼玉県: 荒川水系新河岸川ブロック河川整備計画(県管理区間), 2006
- 7) 国土交通省: 総合的な治水対策-特定都市河川浸水被害対策法の施工状況の検証-, 2010
- 8) 財団法人 リバーフロンティア整備センター: 身近なかかわについて考えよう。柳瀬川流域編, 1998
- 9) 埼玉県公式HP 埼玉県町(丁)字別人口調査, 2014
- 10) 1980年, 1990年, 2000年, 2010年国勢調査
- 11) 国土地理院公式HP 細密数値情報10mメッシュ
<http://www1.gsi.go.jp/geowww/LandUse/lum-saimitsu.html>
- 12) 2012年経済センサス-活動調査 町丁・大字別集計, 2013
- 13) 小川 春男: 水谷東二十年のあゆみ, ロッキー, 1980