

表1 流域定数解析洪水ごとの Rsum と Rsa 関係一覧表

NO	洪水名	八斗島地点 最大流量	奥利根				烏川				神流川	吾妻川	
			矢木沢	奈良俣	相俣	蘭原	道平	霧積	安中	上里見	万場	岩島	四万
1	平成10年9月洪水	9,222	最大(539)	最大(129)	○(299)	○(1097)	×(23)	×(72)	最大(725)	最大(420)			
2	昭和57年9月洪水	8,192	○(265)		○(293)	○(871)			○(419)				
3	昭和57年7月洪水	7,991	○(147)		○(201)	最大(1642)							
4	平成19年9月洪水	7,755				○(871)		最大(119)			○(1657)	(1001)	(22)
5	昭和56年8月洪水	7,690	○(371)		○(229)	○(904)							
6	平成13年9月洪水	6,785		○(46)	○(98)	○(779)						最大(1275)	(35)
7	平成14年7月洪水	5,972			最大(410)	○(767)	○(19)	×(29)	×(202)	×(169)	○(537)	(345)	(46)
8	平成11年8月洪水	5,202			×(70)	×(221)	最大(27)	○(70)	○(544)		最大(1896)		最大(98)
9	平成3年8月洪水	4,589	○(354)		○(238)	×(350)		○(116)				(827)	
10	昭和61年9月洪水	4,454			×(94)	×(205)					○(817)		
11	昭和58年9月洪水	4,267	○(207)		○(104)	×(365)							
12	昭和60年7月洪水	4,077				○(617)						(686)	
13	平成12年9月洪水	3,971			○(98)	○(370)	×(12)	×(31)					(19)
14	平成18年7月洪水	3,929					○(11)	×(27)			×(317)		(29)
15	平成16年10月洪水	3,728	○(235)	○(48)	×(122)	×(205)		○(24)	×(217)	×(167)		(716)	

- 最大流量の洪水
- 中規模程度の洪水
- 観測データなし
- Rsum>Rsa ただし Rsa=(Rsum-Qsum)/(1-f)
- × Rsum<Rsa ただし Rsa=(Rsum-Qsum)/(1-f)
- () 各地点のピーク流量(m3/s)

表2 最大流量の洪水及び中規模程度の洪水で定めた K、P 一覧表

K等解析地点	定数K (最大洪水)	定数P (最大洪水)	定数K (今回試算)	定数P (今回試算)
矢木沢ダム	7.587	0.528	2.578	0.512
奈良俣ダム	6.252	0.656	6.252	0.656
相俣ダム	10.591	0.655	13.359	0.439
蘭原ダム	13.487	0.530	15.614	0.407
奥利根平均値	9.480	0.592	9.451	0.504
四万川ダム	41.157	0.296	12.800	0.777
岩島(吾妻川)	29.321	0.305	16.760	0.505
吾妻平均値	35.239	0.300	14.780	0.641
上里見(烏川)	29.519	0.428	29.519	0.428
安中(碓氷川)	10.765	0.680	43.905	0.211
霧積ダム	16.686	0.601	37.265	0.432
道平川ダム	17.525	0.580	13.762	0.229
烏平均値	18.623	0.572	31.113	0.325
万場(神流川)	29.976	0.476	32.767	0.427
神流平均値	29.976	0.476	32.767	0.427

今回設定した K、P と最大流量の洪水で求めた K、P により昭和 33 年 9 月洪水、昭和 34 年 8 月洪水、昭和 57 年 9 月洪水及び平成 10 年 9 月洪水について再現計算を行い、八斗島地点の相対的なピーク流量の差異を表 3 に示し、八斗島地点のハイドログラフを図 1~4 示す。

表3 八斗島地点の相対的なピーク流量の差異

	昭和33年9月洪水	昭和34年8月洪水	昭和57年9月洪水	平成10年9月洪水
① 実測流量(流観)	9,702	9,070	8,254	9,769
② 最大流量の洪水によるKP	8,766	8,943	8,843	9,613
③ 中規模程度の洪水によるKP	9,680	9,376	9,047	10,699
④ 相対的なピーク流量の差異 (実測と最大洪水での比較) (②-①/①)	-9.6%	-1.4%	7.1%	-1.6%
⑤ 相対的なピーク流量の差異 (実測と中規模洪水での比較) (③-①/①)	-0.2%	3.4%	9.6%	9.5%

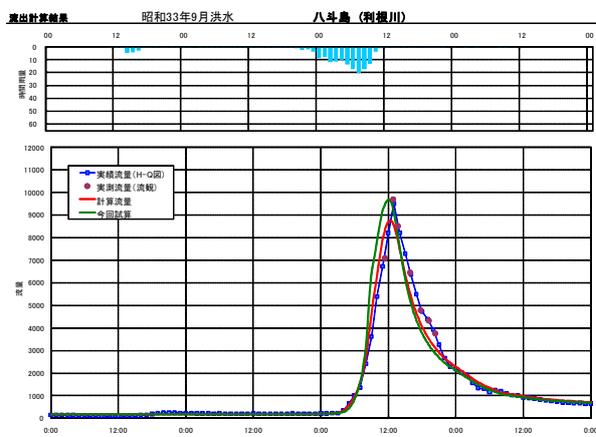


図1 昭和33年9月洪水 八斗島地点

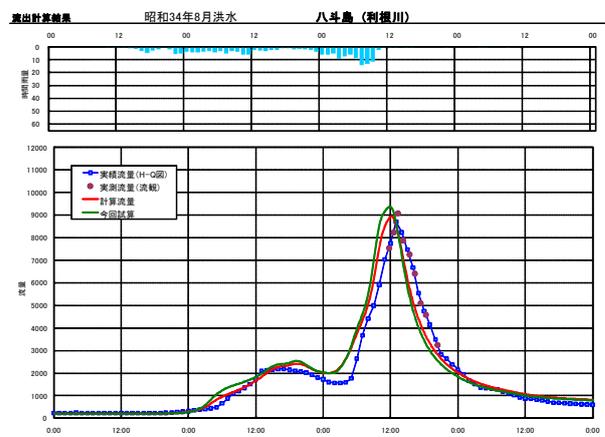


図2 昭和34年8月洪水 八斗島地点

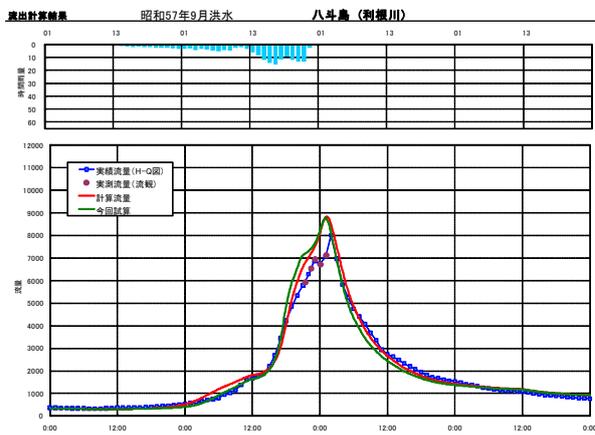


図3 昭和57年9月洪水 八斗島地点

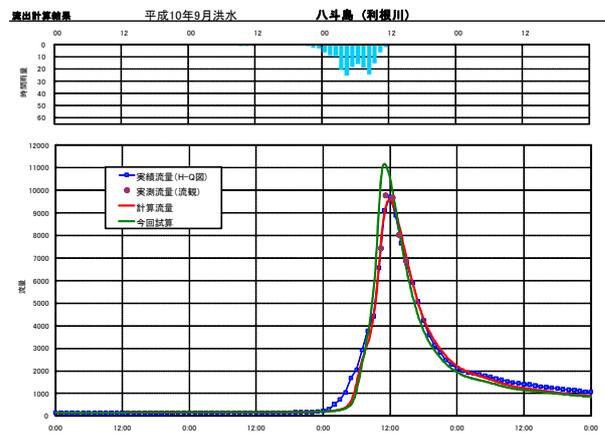


図4 平成10年9月洪水 八斗島地点

3. 河道内貯留（大正橋～上福島）について

昭和33年9月洪水及び昭和34年8月洪水における大正橋流量観測所（利根川 河口より216km付近）と上福島流量観測所（利根川 河口より191km付近）について、流量観測値の点検を行い、この区間における河道貯留効果について点検を行った。

なお、点検にあたっては、昭和33年9月洪水及び昭和34年8月洪水に加えて、近年洪水である再現性検討洪水について行った。



①再現性検討洪水

再現性検討8洪水について、大正橋流量観測所と上福島流量観測所の流量観測値を表1に示す。

表1 大正橋流量観測所と上福島流量観測所の流量（再現性検討洪水）

	大正橋流量観測所		上福島流量観測所		流量差 (m ³ /s)	到達時間
	観測流量 (m ³ /s)	発生時刻	観測流量 (m ³ /s)	発生時刻		
昭和57年8月洪水	5,176	2日4:55	5,680	2日6:00	504	1:05
昭和57年9月洪水	4,874	13日0:04	4,992	13日2:06	118	2:02
平成10年9月洪水	5,681	16日11:10	6,094	16日12:30	413	1:20
平成13年9月洪水	3,424	11日9:57	3,334	11日11:07	-90	1:10
平成14年7月洪水	3,500	10日23:00	3,647	11日1:11	147	2:11
平成19年9月洪水	2,951	7日6:00	3,192	7日7:12	241	1:12

※再現性検討8洪水のうち昭和56年8月洪水及び平成11年8月洪水は欠測であるため記載していない。(流量観測が実施されていない)

②昭和33年9月洪水及び昭和34年8月洪水

昭和33年9月洪水及び昭和34年8月洪水の流量観測実施状況について、表2に示すとおりである。昭和33年9月洪水では、大正橋流量観測所では流量観測記録がなく、流量観測記録がない。

このため、昭和34年8月洪水の流量観測値によりデータ点検を行った。

表2 昭和33年9月洪水及び昭和34年8月洪水の流量観測実施状況

	大正橋流量観測所	上福島流量観測所
昭和33年9月洪水	× 流量観測記録がない	○ 最大流量 4,414m ³ /s
昭和34年8月洪水	○ 最大流量 5,824m ³ /s	○ 最大流量 4,865m ³ /s

一般に河川における流量観測所における流量観測は、図1に示すとおり、浮子による流速測定と洪水前後に実施される断面測量から算出される断面積により求められる。

図2は大正橋流量観測所の当時の断面計算書より作成した、第1断面のH（水位）－A（断面積）図であり、水位が6.2m付近で断面積が著しく右へスライドしており、ほぼ同一の水位に対して断面積が大きく増加するデータとなっている。このデータが正しいと仮定すれば、水位が6.2m付近で川幅が約1km程度広がる必要がある。

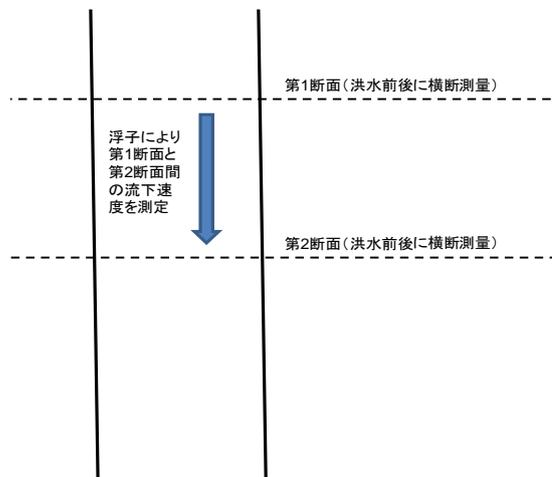


図1 河川における流量観測概念図

点検を行う上で昭和34年当時の断面測量図が必要であるが、当時の断面測量図が確認出来ないことから次のような方法により確認した。

昭和34年の前（昭和23年4月撮影）後（平成20年12月撮影）の空中写真（図3）により、第1断面の河川幅に明確な差が確認できなかったことから、図4のとおり現存する最も古い測量断面図（昭和57年）より水位6.2m付近で断面に大きな変化点がないことを確認した。

これらの結果より、昭和34年8月洪水の断面積の算出には計算ミスがあったと考えられる。

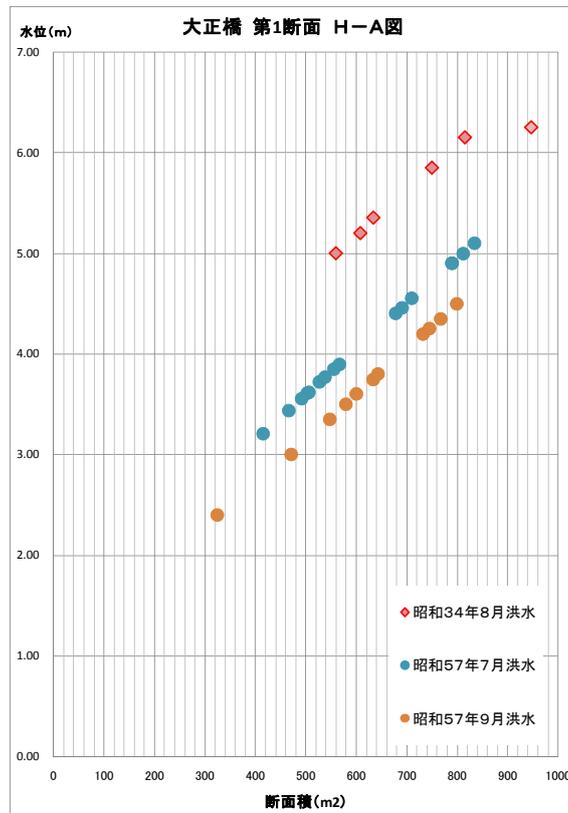


図2 大正橋第1断面H-A図



図3 昭和23年4月空中写真と平成20年12月空中写真による河川幅の比較

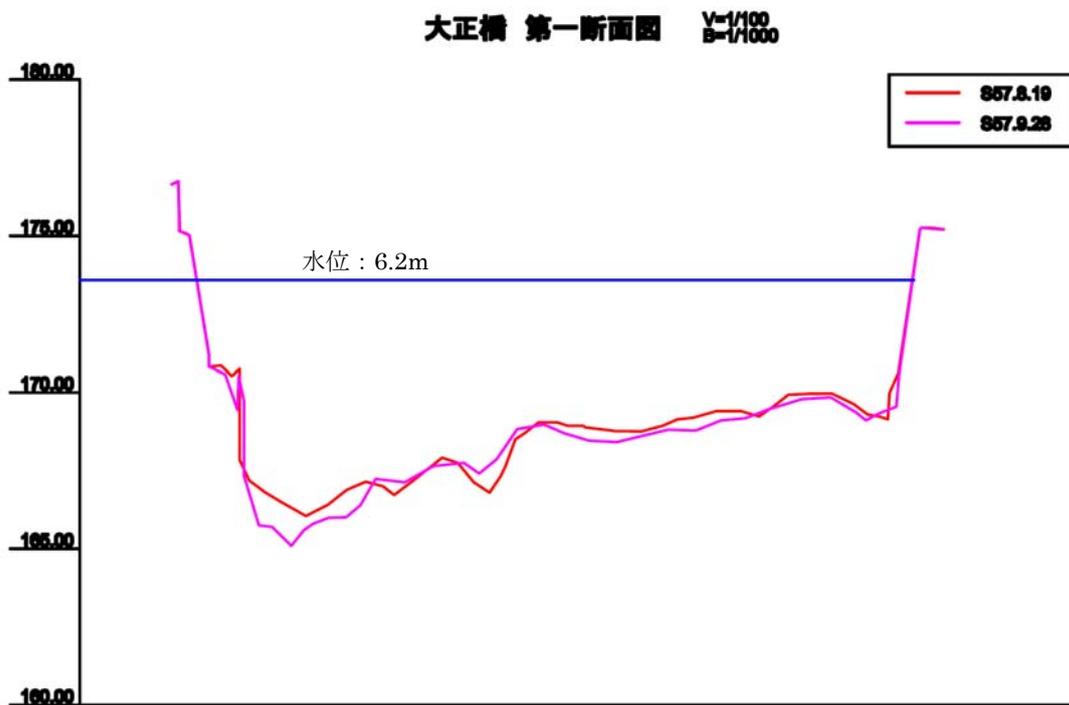


図4 昭和57年測量断面図による昭和34年水位の確認

4. 昭和 22 年 9 月洪水の氾濫量の推定について（参考）

1. S22 年 9 月洪水の資料について

昭和 24 年 3 月群馬県の報告書「カスリン颱風の研究 利根川水系に於ける災害の実相(日本学術振興会群馬県災害対策特別委員会報告)」(以下、「カスリン颱風の研究」という)は、カスリーン台風による群馬県の被害の実態をとりまとめたものである。この報告書では農業被害の全ぼうとして群馬県内の地区(郡)ごとの水稻の被害を流出、埋没、冠水別に面積が記載されており、この記録から八斗島上流域(一部、渡良瀬川流域を含む。)における冠水被害面積のみを集計しても約 1 万町歩(1 町歩 \approx 1 ha)に達することや赤城山から利根川に注ぐ沼尾川で発生した土石流(下記引用参照)により、利根川本川が一時的に堰止められたことが記録されており、利根川及び利根川上流の各支川では、相当量の氾濫量があったものと考えられる。

参考 [カスリン颱風の研究 P193~194 より]

「9 月 15 日より 5~6 日前より毎日降雨あり、15 日は朝から 20 時頃迄降り続いた。朝よりの豪雨で沼尾川は増水したが、8 時頃迄は大した事無く、利根川はもはや相当の増水であった。11 時頃迄雨は少し小振りになったり又大雨となったり何回となく繰り返していた。12 時頃雨は激しくなり利根川の増水で軒下は既に浸水し流出家屋を生じた。14 時頃役場前の三間入川が増水し道路上に溢水した。沼尾川の増水も激しくなり 15 時頃迄に久保橋、小川田橋落橋し堤防数ヶ所欠壊した。16 時過沼尾川上流との電話連絡不能となり、16 時 30 分頃土石流は窪一面の泥水で黒煙を立て大石を流し雷の如き音を立てて利根川合流点に到着した。土石流は 16 時 30 分~17 時頃迄利根川本流を一時堰止め、合流点より上流の利根川は湖の如くなった。21 時 30 分頃空は晴れた。土石流で上越線鉄橋は流され、河床は利根川合流点で 2~3 丈上昇し、河幅は合流点付近千石で以前 6 間であったのが 20 間位に広がっている。」

しかしながら利根川上流の氾濫について記載されている資料はほとんどなく、唯一「昭和二十二年九月大水害の実相(群馬県 昭和 22 年)」の群馬県水害被害図(別添資料 1)を入手した。

群馬県浸水被害図では、被害範囲を埋没流出と浸水区域に分けて記載されている。これらの明確な定義は記載されていないが比較的上流の山間部に近い区域では埋没流出に、前橋、高崎、伊勢崎などの平野部では浸水区域に分類されている。昭和 22 年 9 月洪水では前述したように利根川本川と沼尾川との合流点付近で堰止められるなど埋没流出に分類される区域においても相当の浸水被害が発生していたものと考えられるが、ここでは別添資料 1 において浸水被害と分類されている部分の面積のみを算出し、この範囲の氾濫量の推定を行うこととした。なお、推定に用いた資料を以下に示す。

- ①「昭和 22 年 9 月大水害の實相」（群馬県 昭和 22 年）に記載されている群馬県水害被害図
- ②「カスリン颱風の研究」利根川水系に於ける災害の實相（日本學術振興會群馬縣災害対策特別委員會報告 S24. 3 群馬縣）P293～294 の昭和 22 年度浸水深及土砂流出堆積量調

2.推定方法について

1) 氾濫量の推定

①浸水図の補正

浸水面積を算出するために群馬県水害被害図に地形図（高崎 75-15-21、前橋 75-14-6 国土地理院発行）を重ね合わせ浸水域の面積の定量化を図った。なお、定量化にあたり、群馬県水害被害図は図面が歪んでおり、地形図を重ね合わせると河川の合流地点等が一致しないため、八斗島周辺における駅や河川の合流点等の主要地点を抽出し、それらの地点が重なり合うように補正した。具体的な補正方法を別添資料 2 に、補正後の群馬県水害被害図（以下、浸水図）を別添資料 3 に示す。

2) 氾濫量の推定方法

①氾濫域の設定

浸水図に示されている浸水区域は八斗島の上流から下流までの広範囲な地域に及んでいるため、八斗島上流域の浸水区域の面積を検討の対象範囲とした。なお、利根川本川と広瀬川の浸水範囲が接する地域については伊勢崎市史^(※1)などにより利根川左岸の堤防決壊により、伊勢崎において特に大きな被害となったことが記載されていることから、図 2 のように八斗島と浸水区域の外縁線を結び、この線より西側を八斗島上流域の浸水区域と設定した。

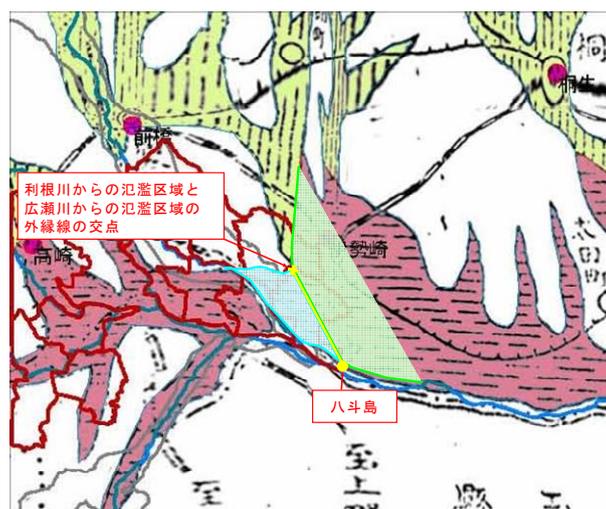


図 2 利根川と広瀬川の関係

(参考) ※1 伊勢崎市史 通史編 3 近現代

②浸水深記録からの氾濫量推定〔推定1〕

「カスリーン颱風の研究」では市町村に1つの浸水深が記載されていることから、

$$\text{氾濫量} = [\text{市町村ごとの浸水面積}] \times [\text{市町村ごとの浸水深}]$$

より氾濫量を推定した。

ここで、市町村ごとの浸水深は表1とし、市町村ごとの浸水面積は浸水図に1/25,000地形図より求めた当時の市町村界を設定し算出した。

ただし、表1に浸水深が記載されて、かつ、浸水図において浸水面積が計測できる市町村についてのみを対象とし、どちらか一方のデータが欠測している市町村は対象としないこととした。

表1

利根川昭和22年9月洪水水害実態調査報告

(カスリーン颱風の研究より抜粋)

河川名	市町村名	時間	深	流出土砂量
利根川	桃野村	10	3.0	136,930
〃	薄根村	9	4.0	399,000
〃	川田村	5	4.0	84,000
〃	久呂保村	10	4.0	41,000
〃	白郷井村	15	2.5	50,000
〃	横野村	10	2.5	88,000
〃	長尾村	15	3.0	9,000
〃	古巻村	28	2.5	675,000
〃	豊秋村	28	3.0	60,000
〃	瀧川村	8	2.0	87,000
〃	京ヶ島村	8	2.0	10,000
〃	上川淵村	8	0.3	—
〃	下川淵村	8	0.8	153,000
〃	上陽村	11	1.0	116,000
〃	玉度町	11	1.0	306,000
〃	芝根村	11	3.0	237,000
〃	大川村	6	0.8	270,000
〃	永楽村	6	0.8	—
〃	長柄村	6	1.0	—
小計				2,721,920

河川名	市町村名	時間	深	流出土砂量
島川	里見村	6	1.5	378,000
〃	倉田村	5	1.5	330,000
〃	島淵村	5	1.5	135,000
小計				1,450,000
神流川	美九里村	6	0.6	—
〃	吉井町	4	1.2	—
〃	入野村	4	2.0	6,000
〃	高瀬村	5	0.6	300
小計				6,300
碓氷川	安中町	3	2.0	—
〃	松井田町	3	1.2	4,500
〃	豊岡村	〃	—	163,000
小計				20,2490
赤谷川	桃野村	6	2.0	24,310
片品川	白澤村	〃	2.0	—
〃	片品村	4	2.0	83,000
〃	糸之瀬村	6.5	2.0	5,000
〃	利南村	1.5	3.5	58,500
〃	久呂保村	8.0	3.8	192,900
〃	東村	6.0	2.0	195,700
小計				535,100
薄根川	川場村	5	2.0	3,000
〃	利南村	5	2.0	5,000
〃	池田村	6	2.6	56,000
〃	薄根村	7	2.6	36,000
〃	沼田町	9	2.6	29,500
小計				129,500
四釜川	薄根村	4	1.0	25,000
根利川	赤城根村	4.2	2.0	3,000
〃	池田村	4.0	2.0	13,000
浮川	東村	〃	〃	20,000
須川	新治村	〃	〃	22,000
白虎澤	〃	〃	〃	18,000
猫澤	新治村	〃	〃	18,000
鬮瀬川	名和村	11.0	1.0	—
〃	豊受村	11.0	1.3	76,000
〃	三郷村	11	0.8	—
〃	剛志村	12	1.2	264,500
〃	宮郷村	11	0.5	—
〃	境町	5	0.5	—
〃	世良田村	10	1.0	—
〃	尾島町	10	2.5	345,000
〃	太田市	4	0.6	—
小計				689,100
粕川	粕川村	10	1.0	3,133,000
〃	伊勢崎市	10	1.0	21,000

このような方法で推定できた市町村について、市町村ごとの浸水深及び浸水面積並びに氾濫量は表2に示すとおりであり、その合計氾濫量は約7,700万m³となった。

表2

市町村名	①深(m)	②浸水面積(m ²)	①×②=氾濫量
瀧川村	2.0	3,597,615	7,195,230
京ヶ島村	2.0	3,072,930	6,145,859
上陽村	1.0	13,173	13,173
玉度町	1.0	7,499,195	7,499,195
芝根村	3.0	4,743,396	14,230,189
八幡村	1.5	7,291,900	10,937,850
高崎市	1.5	8,326,951	12,490,427
美土里村	0.8	3,739,608	2,991,686
小野村	0.8	3,113,398	2,490,718
入野村	2.0	3,624,456	7,248,911
名和村	1.0	4,980,167	4,980,167
宮郷村	0.5	1,143,016	571,508

合計	76,794,914
----	------------

※氾濫域の外縁は浸水深0に近くなると想定し、最も単純に氾濫量の広がりを図3のように仮定すれば、氾濫量は約3,900万m³ ($76,794,914 / 2 = 38,397,457\text{m}^3$) となることから、浸水深を基に氾濫量を推定すると氾濫量は約3,900万m³から7,700万m³程度と推定される。

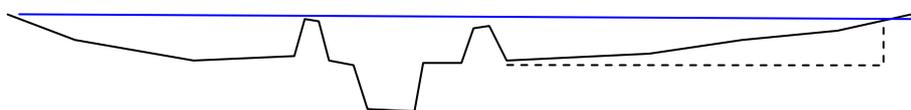


図3

③標高データを活用した氾濫量推定〔推定2〕

浸水図と標高データより氾濫水の水位を想定し、氾濫量を推定する。具体的には浸水図に市町村ごとの浸水エリア内を等間隔に2~4分割するように測線を設定した。ここで測線の向きは、氾濫域の上流端と下流端を直線で結び、その直線と垂直となるように設定した。

以下に市町村ごとの氾濫量とその合計値（約 6,000 万 m³）を示す。

表 3 市町村ごとの氾濫量

	名和村	宮郷村	芝根村	玉度町	滝川村	京ヶ島村
氾濫量	5,505,061	491,075	10,205,289	6,945,443	4,228,777	5,752,401
	高崎市	八幡村	入野村	美土里村	小野村	合計
氾濫量	9,018,529	9,123,534	3,468,101	1,942,822	2,984,576	59,665,606

氾濫水位の検証をするため、「上福島観測所」および「沼の上観測所」において観測された水位と玉度、芝根、名和に設定した測線上の水位（氾濫域）について下表に整理した。なお、「上福島観測所」および「沼の上観測所」の観測水位は、「カスリン颱風の研究」に記載されているものとした。

表 4 のとおり、観測所水位と観測所の上下流測線で設定した水位に明らかな異常は認められなかった。

表 4

観測所	観測所記載値	今回検討した堤内地水位	
	水位	観測所上流氾濫域水位 (横断No)	観測所下流氾濫域水位 (横断No)
上福島観測所	Y.P71.690	YP73.110m (玉度 2)	YP68.371m (玉度 1)
沼の上観測所	Y.P59.044	YP62.088m (芝根 1)	YP57.546m (名和 2)

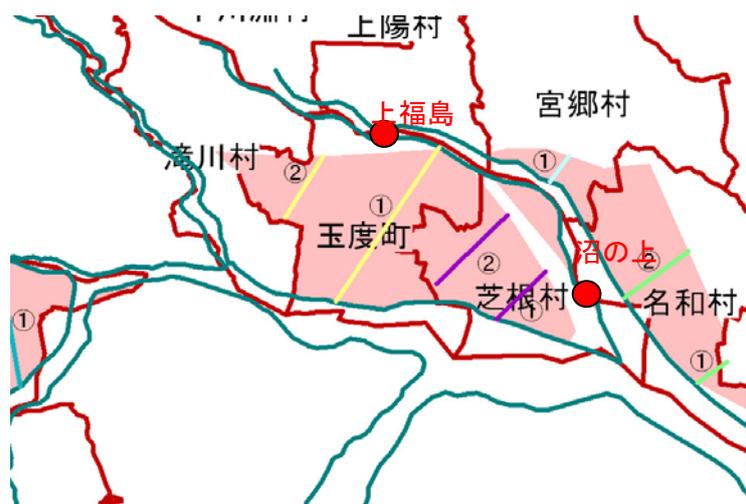


図 6