

小貝川流域の地域特性が遊水地の効果に与える影響について

筑波大学 学生会員 ○小堀典子
正会員 白川直樹

1. はじめに

この研究では、小貝川流域を対象とした遊水地設置の治水効果を試算し、流域の自然的・社会的特性が遊水地の効果にどのような影響を与えるかを考察する。

2. 遊水地について

遊水地は流域内の貯留機能を高め、潜在的洪水常襲地にあることで被害ポテンシャルが軽減されるという治水機能に加え、湿地や緑地として利用することで、自然再生またはレクリエーションの場としての機能を付加させることができる。遊水地を治水・環境保全の目的で活用する先駆的な例にドイツの治水政策が挙げられる。近年ドイツを始めとするヨーロッパ諸国では、気候変動と土地利用の変化、効率を求めすぎた河川改修を原因とした洪水が頻発し、大きな経済的損失を被っている。2002年のエルベ・ドナウ川洪水において被害を受けたドイツは、新しい治水計画を定め、2005年に洪水予防法を施行した。この治水計画ではこれまでの構造物に頼る治水方法に加え、①河道空間の拡大②流域の貯留機能向上による洪水調整機能の分散③被害ポテンシャルの軽減、に集約される洪水予防に重きが置かれている。さらに、失われた過去の湿地を復元させ遊水機能を高めるという目的で、遊水地である氾濫原の拡大とその湿地および緑地としての利用を促している。これは治水と環境配慮の利害が一致したという点で評価され、自然条件や土地利用が異なる日本においても、洪水リスク管理の手段や自然再生の場としての遊水地の可能性が示唆され、参考になる点があるのではないかと考える。

3. 小貝川について

対象である利根川水系小貝川は歴史的に洪水の多い河川である。上流域では破堤、越水による氾濫が主であり、関東三大堰によって歴史的湖沼地の開発が進んだ下流域では、利根川本川の影響も含め内水による被害が支配的であり、最近ではつくばエクスプレスの開業に伴った宅地造成が進んでいる。

小貝川の代表的な洪水である昭和61年洪水では、直轄区間において約414億円の損失を被り、これを受けて国の激特事業である母子島遊水地の建設、さらに遊水地群設置の計画が作成された。

4. 計算の手順

①氾濫ブロックの設定

地形図や土地条件図、過去の被害の大きい洪水の氾濫実績図を基にして定めた氾濫原から、利用可能な土地を氾濫ブロックとして区分分けした。氾濫ブロックは11箇所設定し、その面積は250haから8,250haである。各ブロックの堤防の高さ、道路からの比高によって求められた各氾濫ブロックの貯水容量は380万 m^3 ～1180万 m^3 となった。

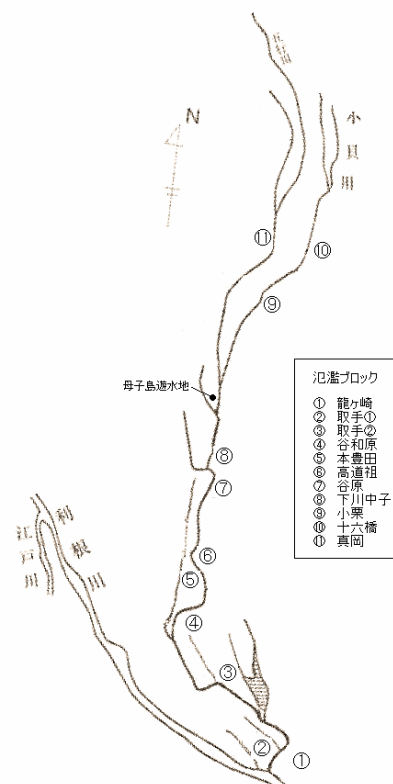


図1 氾濫ブロックの設定箇所

②洪水条件

洪水流量は超過確率 1/150 を想定し過去の年最大流量から統計的に推定した。各氾濫ブロックが直面する氾濫

キーワード 遊水地, 総合治水, 自然再生

連絡先 E-mail:s0201093@ipe.tsukuba.ac.jp

の有無は計画高水時を 0%とし、これを超える水位に応じて確率的に決定されると仮定した。

③氾濫パターン

全てのブロックにおいて起こり得る氾濫のケースを求めた。上流側で氾濫した場合、下流の流量は調節されるとした。

④被害額・費用の試算

それぞれの氾濫パターンに対応した、被害額期待値を求めた。被害額は治水経済調査マニュアル（案）の算出方法を用いて、道路などとの比高から推定した浸水深に応じて求めた。費用は、既存の母子島遊水地の建設費用を参考にした。

⑤遊水地の設定

各々の氾濫ブロックを遊水地として利用した際の被害額期待値を求め、対比させた。この場合遊水地の氾濫確率は 100%となり、被害は無いものとする。

表 1 各ブロックの堤防天端高、面積と体積

氾濫ブロック	堤防天端高(m)	面積(ha)	貯水容量(m ³)
龍ヶ崎	10.8	1,109.43	11,816,000
取手①	11.0	825.00	4,125,000
取手②	11.8	513.75	9,761,000
谷和原	17.6	1,121.88	13,351,000
本豊田	21.2	564.38	7,386,000
高道祖	23.2	350.00	5,950,000
谷原	24.4	326.88	5,463,000
下川中子	25.9	378.13	4,012,000
小栗	52.2	255.00	3,825,000
十六橋	68.0	251.88	4,581,000
真岡	71.9	351.26	6,791,000

表 2 遊水地設置パターンによる被害額期待値と遊水地建設費の比較

遊水地の設定位置	被害額期待値 (百万円)	遊水地建設費 (百万円)
十六橋	5,491	33,880
小栗	5,360	35,577
谷原	8,386	36,650
取手②	9,491	102,335
取手①	9,590	113,184
龍ヶ崎	9,540	142,483
遊水地のない場合	10,312	0
全て遊水地の場合	0	464,109

5. 計算結果・考察

対象流量において氾濫の可能性がある 6 箇所の氾濫ブロックを設定した場合、氾濫による各ブロックの想定被害額は、下流の氾濫ブロックであればあるほど大きなものとなった。この期待値は遊水地がない場合が最も大きく、氾濫ブロックを遊水地として設置する場合、上流に設置するほど被害額期待値の軽減が見込まれるという結果になった。遊水地建設の費用は、下流域に設置するほうが大きな費用となる結果になった。つまり、遊水地は上流域に設置するほうが、より大きな治水効果が見込まれ、その遊水地建設費用は低く抑えられることが考えられる。この結果となった要因として、中流域における母子島遊水地の存在と上流・下流域の土地利用の違いが反映されたものと考ええる。母子島遊水地により下流側の流量は低減され、これに対応する氾濫ブロックの氾濫確率が下がるため、被害額期待値が軽減された。土地利用の違いに関しては、上流域の氾濫ブロックでは水田としての土地利用が主であるのに対して、下流域では宅地としての利用が比較的進んでいることが理由である。

この分析では、遊水地設置の効果を直接費用に限定した被害防止便益の一部を査定することによって評価しただけに過ぎず、遊水地の効果である、水害が減少することによって向上する土地の生産性に伴う便益、治水安全度の向上によって得られる精神的安心感、環境への効果・レクリエーションとして利用した場合の評価は考慮に入れられていないので、この結果が遊水地の一概な評価であるとはできない。

謝辞

本研究では国土交通省関東地方整備局下館河川事務所調査課、茨城県竜ヶ崎土木事務所、栃木県真岡土木事務所、龍ヶ崎市、取手市、つくばみらい市、常総市、下妻市、筑西市、益子町、芳賀町の方々から貴重な資料と大切なお時間を頂きました。これらの方々により感謝申し上げます。

参考文献

- ・内田和子(1985)，遊水地と治水計画，古今書院。
- ・建設省河川局(2000)，治水経済調査マニュアル(案)。
- ・国土交通省下館河川事務所，小貝川激特事業工事誌。
- ・Umweltbundesamt(2003)Sichern und Wiederherstellen von Hochwasserrückhalteflächen, Berlin.