

# 源蔵池を対象としたため池の治水利用に関する検討

福岡大学工学部 学生員 ○高橋岳志      福岡大学工学部 正会員 渡辺亮一  
 福岡大学工学部 正会員 山崎惟義      福岡大学工学部 正会員 皆川朋子  
 福岡大学工学部 正会員 伊豫岡宏樹

## 1. はじめに

都市河川流域では、流域の市街化に伴って緑地や農地、ため池等の土地利用が変化してきたため浸透・貯留機能が著しく低下している。加えて、分流式下水道の整備に伴い雨水は速やかに河道へと排出されるため、洪水到達時間の短縮や流出ピーク量の増加が生じている。2009年7月24日には、福岡市内を流れる樋井川流域において時間90mmを超える降雨を観測し、広い範囲で越水・浸水被害が生じたため、早急な治水対策が行われようとしている。しかし、既に都市化の進行した樋井川流域では、大規模な貯留施設の建設は難しく、河川改修のみでは十分な治水効果が発揮されないのが現状である。そのため、治水対策としてため池や公園といった既存施設の保全・改修・改善等による有効活用が同時に求められる。

樋井川流域のため池は、洪水調整池・農業用ため池・用途不明のものを合わせて66基あり、ため池全ての集水面積の90%で流出量を全量カットできれば、13%の流出抑制を行える<sup>1)</sup>。また集水域外から雨水を集めることができれば、さらに流出抑制に寄与できる。そこで、本研究では樋井川流域内のため池の中で2番目に規模の大きい源蔵池に着目して治水利用を検討することにした。

## 2. 源蔵池の概要

本研究の対象である源蔵池は、満水面積35,200m<sup>2</sup>、貯水量109,800m<sup>3</sup>と樋井川流域において2番目に規模が大きい農業用ため池である。都市化が進行するまでは多くの水田に灌漑していたが、土地利用の変化により、現在はため池管理者の1つの水田のみに利用されている。そのため、雨水貯留を行う容積は十分にあるが、堤防が老朽化しているため、現状のままでは有効活用できない。また、これだけ大規模なため池の維持・管理を70歳過ぎの方が一人で行っており、非常に大きな負担となっている。

## 3. 研究手法

源蔵池には、10個の取水口から成る取水施設がある。ため池の水位が、最も高い取水口までである場合と最も低い取水口までである場合における水際線をGPSで記録し、GIS上で水面の面積を算出した(図1)。この面積と、レベル測量により求めた各取水口の高低差を用いて貯水量の概算を行う。また、灌漑期における水田の使用水量を求めて、現地調査で得られたデータとため池台帳に記載されている情報をもとに、源蔵池が農業用ため池と洪水調整池の2つの機

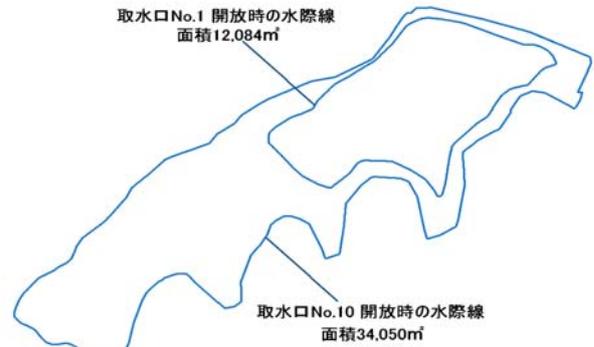


図-1 源蔵池の各水位における面積

能を有するような管理方法を検討する。

## 4. 源蔵池への流入量と流出量の算定

2009年7月24日の最大116mm/h(福岡空港)の降雨観測データを対象とし、源蔵池に対する雨水流入量の算出をおこなった。流入量 $Q_{in}(m^3/s)$ の算定には合理式 $Q_{in}=CIA/360$ を用い、1時間での源蔵池への流入量を算定した。ここでC(-)は集水域の流出係数、I(mm/h)は降雨強度、A(ha)は集水面積を表している。流出係数は付近の土地利用状況により決定した。斜樋と呼ばれる取水施設からの流出量 $Q_{out}(m^3/s)$ は

$$Q_{out}=A \cdot C \sqrt{2g \cdot \frac{H}{2}} \quad \text{により求めた}^2)$$

ここで、 $A(m^2)$ は取水口断面積、C(-)は流量係数(通常0.62)、 $g(9.8m/s)$ は重力加速度、 $H(m)$ は取水口中心までの水深を表している。

## 5. 研究結果

源蔵池の貯水量の概算を行った結果、最も低い取水口①の高さまでため池の水位を下げた場合は残り9万m<sup>3</sup>、取水口⑩の高さまで水位が上昇した場合は、残り約3万5千m<sup>3</sup>貯水可能である(図2)。

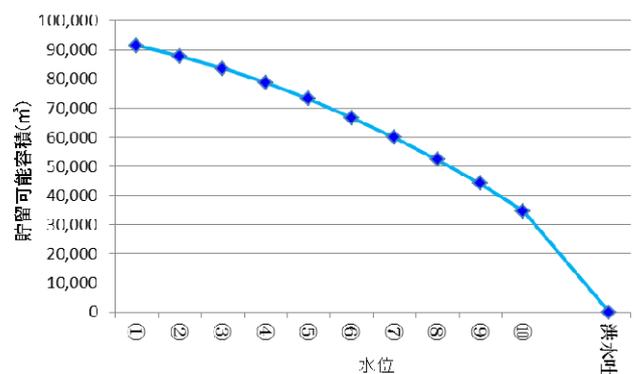


図-2 水位と貯水量の関係

農林水産省と国土交通省水資源部の算出した、全国の水田かんがい用水量・水田面積<sup>3)4)</sup>をもとに、管理者の方が所有する水田 900 m<sup>2</sup>の維持・管理に必要な水量を比で求めたところ、約 18,200m<sup>3</sup>/year である。このことから、年間降雨量が少ない場合を考慮して、源蔵池でおよそ 30,000m<sup>3</sup>の取水を行える水位を維持できたとすると、60,000m<sup>3</sup>の貯留容積が確保できるため、かなり規模の大きい洪水調整池として利用できる。しかし、116mm/hの降雨を仮定した際の対象池への雨水流入量は 6,400 m<sup>3</sup>/h であった。降雨開始時に予めため池の水位を下げ、仮に取水口⑩から洪水吐まで 3万 5千 m<sup>3</sup>の貯留容積があったとしても、その 6分の 1 程度しか雨水の流入はない。流出量は、洪水吐まで水位が上昇し、取水口⑩により排水するという条件の下で算出したところ、54 m<sup>3</sup>/h となった。この流出量では 12 時間でも 2cm 程度しか水位は下がらず、降雨開始前にため池の雨水貯留容積を十分に確保できないことが分かった。

## 6. 考察

灌漑期に水田の管理に必要な貯水量の維持を源蔵池で行えたと仮定した場合、これにより雨水貯留容積を確保できたとしても、対象池の集水域が小さいため、流入量が少ない。このことから、より広範囲から雨水を集水できる施設や、豪雨時に河川から直接水を引く施設を設置する等の対策が必要である。同じく福岡市南区に位置する貯水量 106,700 m<sup>3</sup>の老司大池は、源蔵池の集水域の 3 倍近い 22.3ha から雨水の流入がある。同条件の下、老司大池への流入量を算出すると、20,700 m<sup>3</sup>/s と源蔵池のそれの 3 倍弱である。また、降雨開始時に雨水貯留容積を確保するには、取水口の断面積の大幅な拡大や、取水口とは別にオリフィス式洪水吐のような多量に排水を行える設備の設置を検討しなければならない。

源蔵池は堤防が老朽化しているため、堤防の下流側の住民が危険に晒されており、管理実態にも改善点が多く残っている。そのため、上記に挙げた対策と合わせて問題点の解決を行っていくことが望ましいと考えられる。

## 7. 今後の展開

源蔵池の管理者は、堤防の老朽化による破堤を危惧しているため、降雨時にも常に取水口により排水している。しかしながら、源蔵池を含め、ため池は本質的に治水効果を持ち合わせている<sup>5)</sup>。対象池に水位計を設置し水位変動を調べたところ、源蔵池の水位は降雨時に急激に上昇するが、水位の低下は非常に遅い(図 3)。このことから、現状の管理でも少なからず流出抑制に寄与していると考えられる。今後は、現状の流出抑制効果と、源蔵池の集水面積で流

出量を全量カットした場合における流出抑制効果の比較を行い、堤防強化・排水能力の強化・広範囲から雨水を集める施設の設置の必要性を検討する必要があると考えられる。これらの対策が、洪水調整池としての機能を高めると同時に、管理者の負担を減らすことに繋がっていくものと思われる。

また、源蔵池はヘドロの堆積が年々進行しており、ヘドロの容積を GIS 上でのデータを基に算出したところ、12,200m<sup>3</sup>ものヘドロが堆積していることが分かった(図 4)。このヘドロを浚渫することで、源蔵池を農業用ため池として運用する場合には水質向上の期待ができ、将来的に洪水調整池として運用する場合には、より大きな有効貯水量の確保が可能となる。

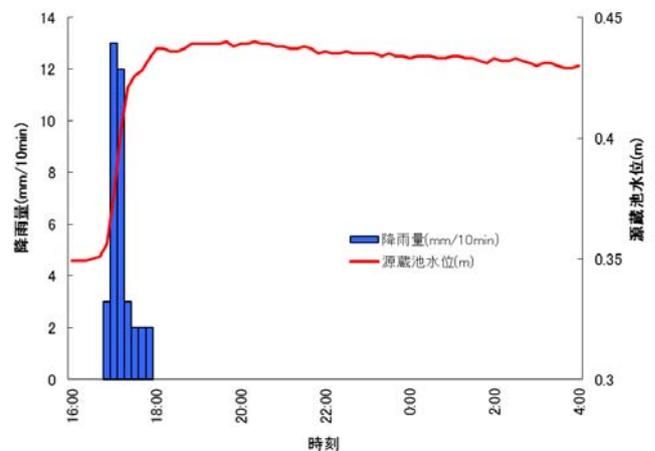


図-3 源蔵池の水位変動

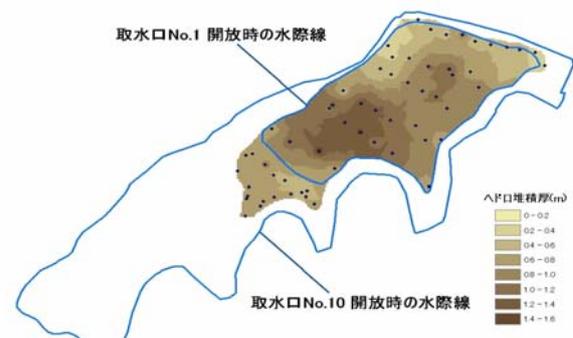


図-4 源蔵池のヘドロの分布および堆積厚

## 参考文献

- 1) 樋井川流域治水市民会議 HP : 1月 28 日提言文  
<http://sites.google.com/site/hihikawashiminkaigi/home/teigensho>
- 2) 独立行政法人 農村工学研究所: 柔構造底樋によるため池の改修 p19, 2007.
- 3) 国土交通省土地・水資源局水資源部 HP  
[http://www.mlit.go.jp/tochimizushigen/mizsei/c\\_actual/images/03-05.gif](http://www.mlit.go.jp/tochimizushigen/mizsei/c_actual/images/03-05.gif)
- 4) 農林水産省 HP : 日本の農業用水の利用状況  
[http://www.maff.go.jp/j/nousin/mizu/kurasi\\_agwater/k\\_riyou/](http://www.maff.go.jp/j/nousin/mizu/kurasi_agwater/k_riyou/)
- 5) 杉本知佳子, 大八木豊, 島谷幸宏, 大槻順朗, 朴崎燦 ため池の治水・利水効果に関する研究 河川技術論文集第 12 巻, pp187-192, 2006.