

ため池の諸元と洪水低減・水位上昇について

Relation between Parameter of Irrigation Ponds and Flood Mitigation Function, Rise of Water Level of Reservoirs

○中西憲雄, 増川 晋

Norio NAKANISHI, Susumu MASUKAWA

1. はじめに

ため池は、灌漑用水の水源として利用され、安定的な食料の生産に貢献しているが、同時に流域からの流入を一時貯留することによって、下流に対して洪水低減機能を発揮する。洪水吐の放流能力が小さいため池は水位上昇が大きく、流入量に対して放流量を小さくする機能は大きいといえるが、一方洪水吐から堤頂天端までの高さが十分ないと溢水の危険性が高いともいえる。谷(2000)によるとため池の決壊被害の直接の原因のうち溢水によるものは約 16%を占め、原因不明のものを除くと 30%にも達する結果が示されている。ここでは、ため池の流域面積、満水面積、洪水吐の諸元の違いによる洪水低減機能及び水位上昇の変化について検討したので報告する。

2. ため池の貯水池諸元と洪水低減・水位上昇の関係

ため池の洪水吐からの放流量は Q は、

$$Q = CBh^{3/2} \quad (C: \text{係数}, B: \text{幅}, h: \text{越流水深}) \quad \dots \quad (1)$$

で表されるため、洪水吐の幅が小さい方が放流量 Q は小さくなり、流入量に対して放流量を小さくするという洪水低減機能は大きくなる。また、満水面積が大きい方が水深の上昇が押さえられ、放流量 Q は小さくなり、洪水低減機能は大きくなる。一方、一定の流入量に対して洪水吐幅が小さいと放流能力は小さく貯水池の水深は大きくなり、満水面積が大きいと水深は上昇しにくいという関係にある。

3. 洪水吐の幅及び満水面積の違いによる洪水低減機能・水位上昇の変化

洪水吐の幅及び満水面積を変え、洪水低減機能及び貯水池の水位上昇がどのように変化するか試算を行った。試算は、A ため池（満水面積：6 ha、洪水吐幅：2.5 m、流域面積：80 ha）により、実際に過年度に発生した 24 時間降雨量である 330.5mm を川上の式により時間雨量に換算し、合理式により求めた流入量により行った。洪水吐の幅は、A ため池の実際の幅である $B=2.5\text{m}$ に対し、2.67m, 4.0m, 5.0m, 5.33m, 8.0m, 16.0m, 18.0m, 40m, 80m の場合について試算を行った。また、満水面積は、実際の $A=6.0\text{ha}$ に対し、16.0ha, 8.0ha, 5.33ha, 4.0ha, 2.67ha の場合について試算を行った。洪水吐からの放流量は、エクダールの解法により差分時間 300 秒として数値解析により求めた。

洪水吐の幅を変えた時のピーク流入量に対するピーク放流量の割合（ピーク流量比という）の変化を図 1 に、ピーク水位の変化を図 2 に示す。洪水吐の幅が小さい方がピーク流量比が小さく、ピーク水位が上昇することが分かる。また、満水面積を変えた時のピーク流量比の変化を図 3 に、ピーク水位の変化を図 4 に示す。満水面積が大きい方がピーク流量比が小さく、ピーク水位は小さくなることが分かる。さらに、「流域面積/満水面積」、「洪水吐/流域面積」をそれぞれ X , Y 軸に、 Z 軸にピーク流量比、ピーク水位をとったものを図 5, 6 に示す。 X , Y 軸が小さいほど洪水低減機能は大きな値を示すが、 X 軸が大きいほど、 Y 軸が小さいほどピーク水位は大きくなることが分かる。流域面積が試算したため池と異なる場合でも、単位面積当たりの流入量が同じであ

れば、試算されるピーク流量比・ピーク水位は同じ値を示すこととなる。

4. おわりに

ため池の洪水危険度の指標化について、松田ら(2003)により T ため池のピーク水位からみた洪水危険度及び確率降雨に対するピーク水位の検討について報告されている。今後、あるため池の「流域面積/満水面積」,「洪水吐/流域面積」を計算することで、単位流域面積当たりの流入量が同じため池についてのピーク流量比, ピーク水位を計算することが可能であり、そのため池の有する洪水低減機能や水位上昇について容易に把握することが可能となる。この際、ため池の規模や流域の地形などについて類型化することによる降雨に対する貯水池への流入量の類型化, 流量係数(広頂堰の 1.35 ほどから完全越流の 2.0 越まで差がある)の扱いなどについて整理することにより、そのため池のピーク流量比, ピーク水位を類推することが可能になるものとする。さらに、既に整備されているため池データベースやリアルタイム気象情報システムを利用することによって、ため池の水位上昇に伴う溢水の危険性を判断することができることとなるのではないかと考える。

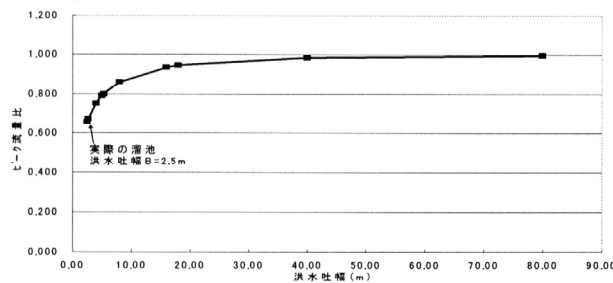


図1 洪水吐幅とピーク流量比の関係

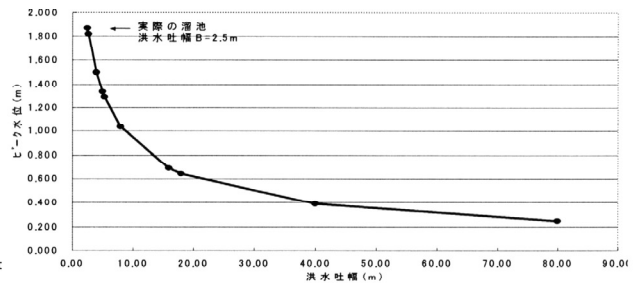


図2 洪水吐幅とピーク水位の関係

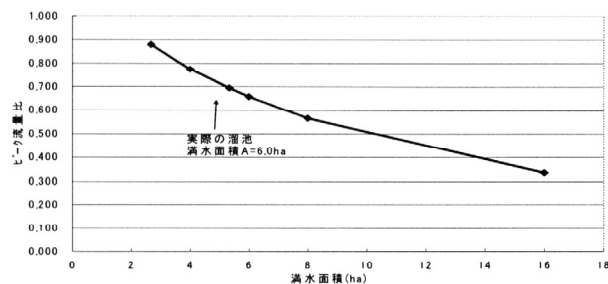


図3 満水面積とピーク流量比の関係

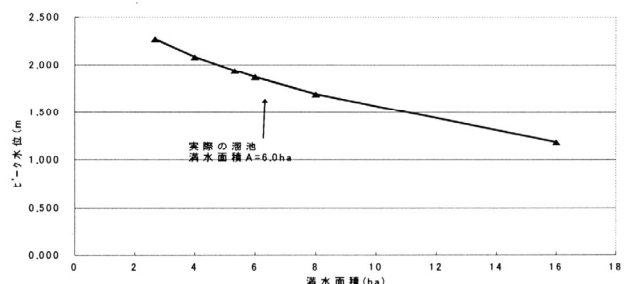


図4 満水面積とピーク水位の関係

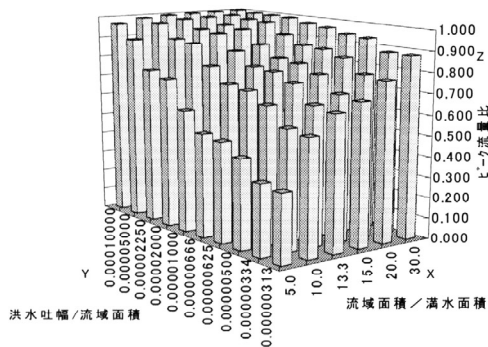


図5 洪水吐幅, 満水面積, ピーク流量比の関係

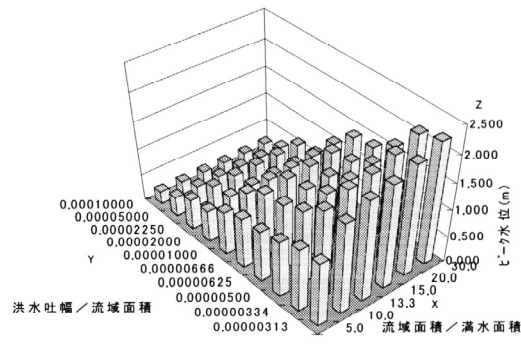


図6 洪水吐幅, 満水面積, ピーク水位の関係

参考文献

- ・谷 (2000) : 地盤災害の現状と予測技術について, 平成 12 年度第 6 回中央研究会報告, 農業土木学会, 農業工学研究所, pp. 63- 86
- ・中西, 加藤, 増川 (2003) : 農業用ダム・ため池の諸元と洪水低減の関係, 農業土木学会関東支部講演会講演要旨集, pp. 44- 46
- ・松田, 増本, 久保田 (2003) : 単独ため池が持つ洪水危険度の指標化, 第 89 回農林交流センターワークショップ, 農業工学研究所・農林交流センター, pp. 64- 71