

小規模ため池の越流リスクと減災対策の評価

Evaluation of overflow risks and reducing the disaster effects of small irrigation ponds

○吉迫 宏* 浅野 勇* 川本 治*

○YOSHISAKO Hiroshi ASANO Isamu KAWAMOTO Osamu

1. はじめに

ため池の防災・減災に向けた防災性能照査技術と対策技術の開発に向けて、谷池型ため池において堤体越流リスクの評価モデルを作成し、豪雨時の越流リスクに対する減災対策の効果を評価する。

2. 対象ため池と評価モデルの作成

検討は広島県東広島市豊栄町乃美のA池で行った。A池は素掘土水路の洪水吐を持つ未改修の小規模ため池（谷池）である。吉迫ら(2011)は、A池で 2005～2010 年度の間に観測した総降水量 200mm を超える一連降雨時（3 イベント）の水位・雨量データから減水曲線を作成し、洪水流出時の貯水池流入水の主成分は直接流出であることを明らかにした。また、洪水流出モデル（貯留関数法）の作成を通じて豪雨時の流出特性の検討を行い、降雨前の土壌の乾湿が流出に大きな影響を与えていることを把握した。

作成した評価モデルの概要は図1に示す。評価用モデルの目的は越流リスクの評価であり、安全側の評価ができることが必須である。そこで、前述の吉迫ら(2011)で得られたデータを基に、流域からの流入量（貯留関数法）に関わる飽和雨量は降雨前に土壌が湿潤状態であったときの値を用いた。

流域面積は管理放棄されている用水路の影響で降雨により変動することから、評価モデルの逆解析で得られた流域面積の内、最大値を用いた。洪水吐の諸元は現地測量のほか、流量係数については近隣のため池を含めて逆解析を行い、決定した。用いた係数等とA池の諸元を表1に、洪水吐（素掘土水路）の諸元を表2に示す。なお、A池は現在かんがいに利用されておらず、放流等の貯水管理は全く行われていない。

3. 豪雨時の越流リスクと減災対策の評価

豪雨時の越流リスク評価は評価モデルと確率降雨（24時間中央集中型）を用いて行った。

表1 用いた係数等
Setting value in A pond

満水面積	4,670m ²
総貯水量	691m ³
堤高	2.9m
流域面積	54,000m ²
k値	15
p値	0.6
一次流出率	0.33
飽和雨量	100mm

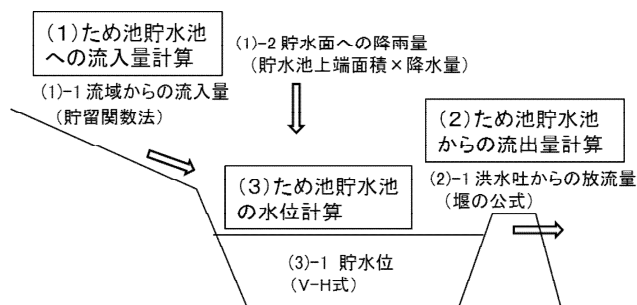


図1 評価モデルの概要
Schematic diagram about model

表2 洪水吐の諸元
Setting value in the spillway

構造	流量係数	水路幅	水深
素掘土水路	1.2m ^{0.5} /s	0.25m	0.6m
コンクリートライニング	1.4m ^{0.5} /s	0.7m	0.6m

* (独) 農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering, National Agriculture and Food Research Organization (NARO) 洪水流出 気象災害 ため池

降雨は(独)土木
研究所が公開して
いるフェア式によ
る計算プログラム
を用い、アメダス

表3 対策シナリオ
Measures of disaster

シナリオ	方法	詳細内容
対策A	洪水吐の簡易改修	素掘土水路→現場打コンクリート(流量係数1.2→1.4m ^{0.5} /s) 洪水吐の幅拡大(0.25→0.7m)
対策B	降雨前の水位低下管理	常時満水位(洪水吐底面)から1.0m低下管理

東広島地点の降雨確率 200 年 (24 時間中央集中型) 降雨を作成した。ハイドログラフを図 2 中に示す。越流リスクは現況の A 池、ならびに減災対策として水位低下管理を行った場合 (対策 A) と洪水吐の簡易改修を行った場合 (対策 B) について評価した。対策 B 以外の初期水位 (降雨前の水位) は満水 (洪水吐底面と同じ) とした。評価を行った対策シナリオを表 3、簡易改修後の洪水吐 (コンクリートライニング) 諸元を表 2 に示す。

4. 結果と考察

現況ならびに対策シナリオに基づいて計算したため池貯水位のハイドログラフを図 2 (a) に示す。図 2 (a) より、現況ではピーク水位は 0.59m (洪水吐底面基準、以下同じ) と堤体天端高さの 0.6m にほぼ等しく、堤体越流発生のリスクが高い。これに対し、対策 A では 0.30m、対策 B では 0.45m となり、いずれの場合も堤体天端まで余裕がある。従って、対策 A、B とも A 池の堤体越流リスクの減災対策として有効であることがわかる。

流域面積が拡大 (54,000→74,000m²) した場合のハイドログラフを図 2 (b) に示す。この場合、対策 A のピーク水位は 0.60m と越流発生リスクが高くなるのに対し、対策 B のピーク水位は 0.36m であり越流発生リスクは低い。

水位低下管理は、用水に余裕があり水利権者の合意が得られる場合には取水孔の開放のみで実施できる対策であるものの、満水面積に代表される貯水池規模に対して流域面積が相対的に広いため池では、降雨強度・形態等によって減災効果が期待できない場合がある。これに対し、洪水吐の簡易改修は洪水吐の通水能力の範囲で減災効果を発揮し得る、より効果の高い対策であることがわかる。

5. おわりに

今後、他のため池においても流出特性と越流リスクの減災対策について検討を進める。

参考文献

- 吉迫宏・浅野勇・川本治 (2011) : 谷池型ため池の水文流出過程, システム農学, 27(別号2), 51-52
- 独立行政法人土木研究所 (参照2012.4.4) : アメダス確率降雨量計算プログラム, (オンライン), 入手先<<http://www.pwri.go.jp/jpn/seika/amedas/top.htm>>

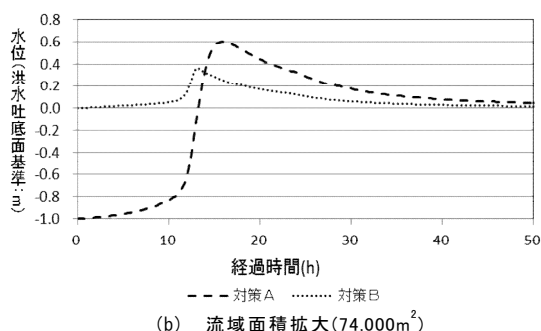
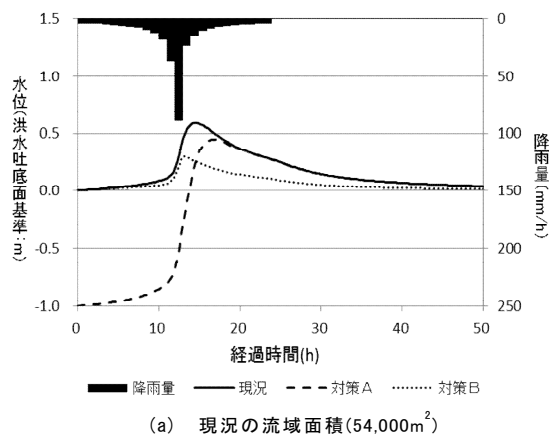


図2 貯水位のハイドログラフ
Hydrograph of water level of A pond