

平成26年豪雨での土砂流入時におけるため池の被災実態

農研機構	農村工学研究所	正会員	○正田	大輔
農研機構	農村工学研究所	正会員	吉迫	宏
農研機構	農村工学研究所	非会員	井上	敬資
農研機構	農村工学研究所	非会員	鈴木	尚登
近畿農政局	整備部	非会員	西川	泰史
国際航業(株)		非会員	本間	信一

1. はじめに

平成26年8月15日からの近畿地方での大雨により土砂崩壊が発生し、この土砂が流入することにより農業用ため池が被災した。このうち、京都府のため池の報告については竹林(2015)により報告がなされている。本報では、兵庫県丹波市のため池を対象として、土砂災害発生基準線の基となる応答曲面を算出し土砂災害危険度について把握した上で、現地踏査や地形解析によるため池の被災実態について報告する。なお、ため池の諸元については表1のとおりである。

表1 ため池の諸元

堤高 (m)	堤長 (m)	貯水量 (m ³)	洪水吐 (水路流入型)
4	43	3,000	幅 1.0m×高さ 1.5m

2. RBF ネットワークによるため池周辺の土砂災害状況

(1) 解析方法

当該ため池周辺において、RBF ネットワーク（たとえば、倉本ら(2001)）を用いて土砂災害発生基準線(クリティカルライン：CL)の基となる応答曲面を求めた。この応答曲面から、ため池周辺の土砂災害の危険性について検証した。解析に用いたデータは、対象ため池周辺の発生時のレーダーアメダス、過去の雨量（気象庁の5kmメッシュの1時間レーダーアメダスを2001~2014分）である。

(2) 解析結果

解析により得られた出力値を補正し、ため池周辺の雨量データによる応答曲面を図1に示す。降雨データが密にプロットされる領域ではRBF ネットワークの出力値が高くなり、疎の領域では出力値が低くなる。よって、数値が小さいほど土砂災害の危険性が高くなる。ため池が被災したのは8月17日未明であり、0.1の曲面より危険側に外れた結果になっており、対象ため池周辺においても土砂災害の危険性が高かったことがわかる。

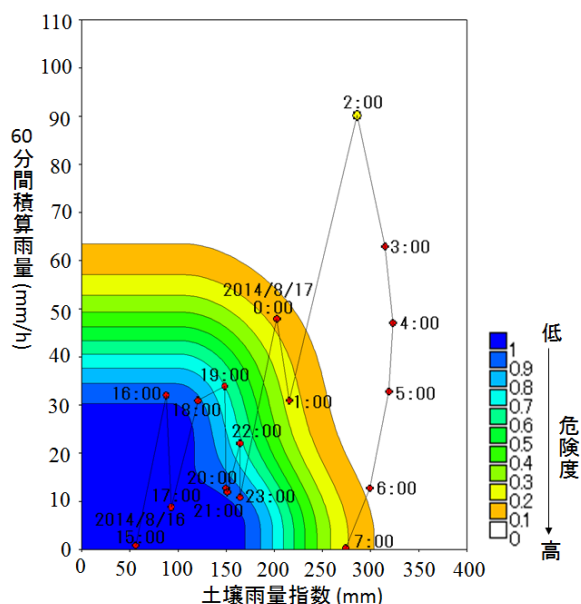


図1 ため池周辺の雨量データによる応答曲面



キーワード ため池, 豪雨, 土砂災害, RBF ネットワーク

連絡先 〒305-8609 茨城県つくば市観音台 2-1-6 (独) 農研機構 農村工学研究所 TEL 029-838-7671

3. 踏査時の状況

写真 1 に被災ため池の写真を示す。堤体左岸側が決壊している。しかしながら、堤体天端近傍まで貯水池内には上流側から流れ込んだ土砂が写真 1 のように堆積している。貯水池内の堆積土砂面は堤体側で勾配が緩く、上流側で勾配が急になっており、砂防ダムと同様な機能を果たした可能性がある。堤体上には写真 1 のように流木と土砂が堆積しており、また下流側法面には侵食跡があることから、越流が発生していると判断できる。洪水吐についても、流木と土砂が堆積しており、越流発生時には閉鎖していた可能性が高い。

4. レーザ計測データを用いた侵食量・堆積量算出

航空レーザデータについては、災害前は H25、災害後は H26.9 に撮影されたデータを使用した。この 2 時期のデータの解析を行い、侵食量と堆積量を求めた。

図 2 にレーザ差分の解析結果を示す。また、表 2 に各区分における土砂収支（堆積から侵食をひいたもの）を示す。災害により被災したと判読された範囲を解析対象とした。図中にため池位置を示しており、ため池該当位置の標高差分値を積算すると 950m³ であった。災害前のデータは水面の高さをとっていると考えられる。そこでため池部分の堆積量については貯水量に修正した。

図 2 の赤枠部にあたるため池上流域については、侵食の方が 1,727m³ 多くなっており、この量が下流に流出した。堤体が一部決壊し、現地踏査時においても下流側への土砂流出は確認された。ただし、流出土砂の約 5 割をため池で止めたものと推察される。図 2 の青枠部下流末端には民家があり、ため池が上流からの流入土砂を受け止めたことで、下流域に対して減災効果を発揮したと言える。また、氾濫土砂は谷に沿う水路を通じて流下している。水路のコンクリートフリームは水流と土砂でほぼ破損した状態にあり、図 2 のため池下流の侵食範囲（黄緑部）と一致した。一方で、現地踏査時には、右岸上流が主な土砂の崩壊地であり、左岸上流側からの流入は少ないと考えられる。さらに、図 2 の赤と青枠部にあたる被災判読範囲全体においては、侵食の方が約 836m³ 多くなっている。一般的には堆積の方が多くなるが、上流の森林部で計算誤差や、今回の計算範囲外への流下があったと考えられる。

5. おわりに

平成 26 年 8 月豪雨による土砂災害により兵庫県丹波市のため池が被災した。そこで、このため池周辺の雨量データを基に土砂災害の危険度についての試算と、踏査・レーザ計測データによる解析により以下のことがわかった。

RBF ネットワークにより試算すると、ため池周辺では土砂災害の危険性が極めて高い状態にあった。

土砂災害時のため池貯水や降雨によるため池下流への影響については今後の検討の課題であるが、ため池上流からの流入土砂を受け止め、下流域に対して減災効果を発揮したことが明らかとなった。

謝辞 土砂災害発生基準となる応答曲面の算出には、(有) 山口ティール・エル・オーの「BF ネットワークを用いた CL 作成プログラム」を使用した。また、航空レーザデータについては、兵庫県県土整備部土木局砂防課より借用した。ここに、記して感謝申し上げます。

参考文献 竹林洋史 (2015) : 2014 年京都府福知山市土砂災害調査報告, 土木学会誌, 100 (1), 40-43。

倉本和正ら (2001) : RBF ネットワークを用いた非線形崩壊発生限界雨量線の設定に関する研究, 土木学会論文集, No. 672/VI-50, 117-132。

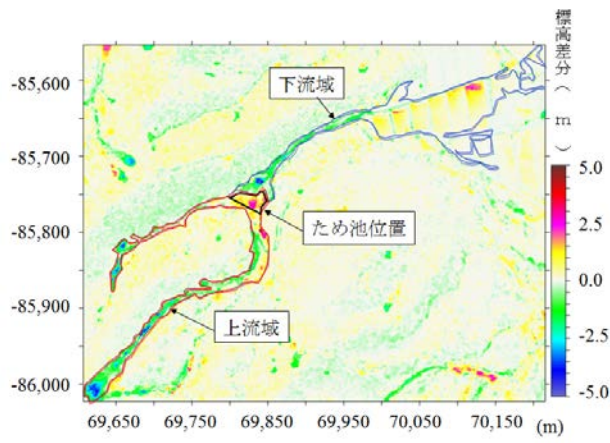


図 2 レーザ差分の解析結果

表 2 各区分での土砂収支

	ため池 (黒枠)	上流域 (赤枠)	全体 (赤枠+青枠)
堆積[m³]	970	2,055	5,296
侵食[m³]	20	5,832	8,181
補正前収支 (堆積-侵食)[m³]	950	-3,777	-2,886
補正後収支[m³]	3,000	-1,727	-836