

## 平成 30 年 7 月豪雨によるため池決壊の要因分析 Factor analysis of ponds collapsed due to 2018 July heavy rain

山下 正\*、○瀧川 拓哉\*\*

YAMASHITA Tadashi, TAKIGAWA Takuya

### 1. はじめに

平成 30 年 7 月の西日本豪雨によって広島県では 23 箇所のため池が決壊した。他方、決壊ため池の周辺には決壊していないため池が多数存在しており、決壊・非決壊を分けた要因は明らかとなっていない。このため、決壊ため池等の現地調査を行った上で、ため池の諸元等を独立変数、決壊したか否かを従属変数とするロジスティック回帰分析を行い、防災減災対策の優先順位の判定手法等について検討した。

### 2. 現地調査

平成 30 年 8 月 30～31 日に決壊・損壊ため池 9 箇所の現地調査を行った。現地状況や広島県庁及び現場での聞き取りにより、これらは、(1)長時間の降雨で堤体内部の水分量が増加したことによるすべり破壊が 5 箇所、(2)上流からの土石流の流入によるものが 4 箇所と想定した。

### 3. ロジスティック回帰分析

#### (1) 方法

決壊ため池と非決壊ため池を比較するため、広島県内の決壊ため池のうち緯度・経度等のデータのある 22 箇所とその近傍の非決壊ため池 198 箇所を選定した。近傍の非決壊ため池は、緯度・経度等のデータがあり、決壊ため池と同じ市町村内で距離の近いものから選定した（決壊ため池 1 箇所について非決壊ため池 9 箇所を選定した）。

また、現地調査の結果を踏まえ、(1)堤高、(2)堤長、(3)下流法面勾配、(4)直近の改修時期（改修に利用されたと考えられるコンクリートの標準耐用年数 50 年を考慮）、(5)土石流の警戒区域又は特別警戒区域の指定の有無、が決壊・非決壊に影響したと想定し、これら(1)～(5)を独立変数、決壊したか否かを従属変数としてロジスティック回帰分析を行った。

表-1 ロジスティック回帰分析における独立変数

独立変数	判定基準	数値
堤高	堤高の数量 (m)	〇〇
堤長	堤長の数量 (m)	〇〇
下流法面勾配	平面法長に対する堤高の割合	〇. 〇
土石流の警戒区域又は特別警戒区域	指定の有／無	1／0
直近の改修時期	1970 年以降／それ以外	1／0

表-2 ロジスティック回帰分析における従属変数

独立変数	判定基準	数値
堤体の状況	決壊した／決壊しなかった	1／0

\* 元（一財）日本水土総合研究所

\*\*（一財）日本水土総合研究所

キーワード：ため池、ロジスティック回帰分析

なお、ロジスティック回帰分析とは、従属変数が1となる確率（本ケースの場合は、決壊する確率）を推定するものであり、回帰式は式-1のとおりである。

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i)}} \quad (\text{式-1})$$

p：従属変数が1となる確率、α：定数、β：偏回帰係数、x：独立変数

## (2) 結果

5つの独立変数のうち5%水準で有意なのは「堤高」、10%水準で有意なのは「直近の改修時期」で、「堤長」、「下流法面勾配」、「土石流の警戒区域又は特別警戒区域」は10%水準でも有意ではない（決壊・非決壊を分けた要因とは言えない）結果となった。

表-3及び式-2は、「堤高」と「直近の改修時期」の2つの独立変数でロジスティック回帰分析を行った結果とその回帰式である。「直近の改修時期」は5%水準を満たしてはいないが、オッズ比は0.232（逆数で示すと4.310）で、決壊・無被災への影響は「堤高」（オッズ比1.259）よりも大きい結果となった。

表-3 ロジスティック回帰分析の結果

独立変数	偏回帰係数	オッズ比	有意確率
堤高	0.230	1.259	0.002 < 5%
直近の改修が1970年以降	-1.461	0.232（逆数4.310）	0.076 < 10%
定数	-3.066	—	—

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(-3.066 + 0.230 x_1 - 1.461 x_2)}} \quad (\text{式-2})$$

## (3) 考察

以上の結果から、堤高が高いこと、直近50年間に改修を行っていないことは、決壊・非決壊を分ける要因となっており、特に後者の影響が大きいと言える。

防災減災対策の優先度を判定するに当たっては、改修が行われていないことや堤高に着目することが適当であることが裏付けられた。

## 4. まとめ

平成30年11月13日、農林水産省は「平成30年7月豪雨等を踏まえた今後のため池対策の進め方」を公表し、今後、防災重点ため池の再選定等が行われることとなった。また、令和元年度には「農業用ため池の管理及び保全に関する法律」が施行される。

このような中で、多数の防災重点ため池を抱える地方自治体においては、優先度を考慮しつつ防災減災対策を講じていく必要がある。

今回の分析は、地域は広島県の一部、災害は平成30年7月豪雨に限ってのものであり、土質や地形、降雨パターン等の異なる別地域では異なる分析結果になると考えられ、今後とも正確なため池諸元の把握と被災事例の分析を積み重ね、優先度判定手法の精度向上を図っていく必要があると考える。