

# ため池の治水利用について

北部農業振興事務所 農村地域振興課 木下 滉大

## 1. はじめに

近年、気候変動に伴う豪雨災害の規模と頻度が増大しており、大規模河川流域の浸水被害の発生リスクは高まっている。治水対策においては、河川改修等の雨水を流す対策の強化のみならず、雨水を一時的に貯める対策も併せ、流域全体として総合的な対策が必要である。そのような中において、利水利用を主目的とする農業農村整備においても、防災減災対策として治水への取り組みが検討されてきた。

本報では、農業用ため池である高山ため池を事例とした治水利用の取り組みを紹介する。

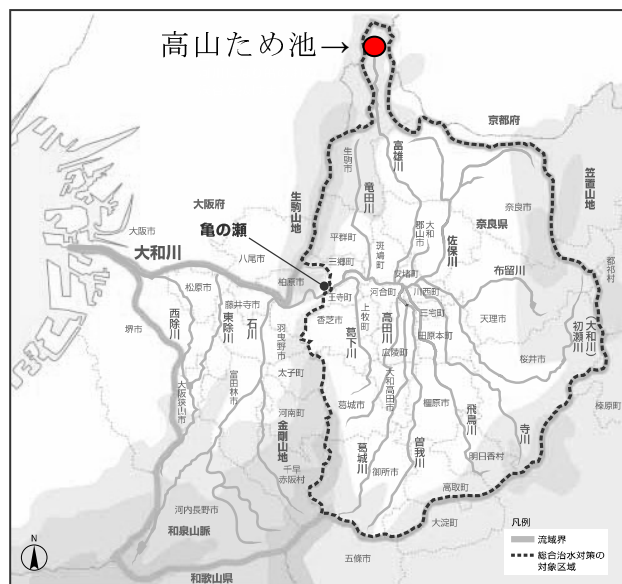


図 1-高山ため池の位置

## 2. 高山ため池の概要

奈良県は古代日本の都として栄え、早くから稲作農業が広がった地域であるが、慢性的な農業用水不足のために数多くのため池が築造され、現在も約 4,300 箇所のため池が農地を潤している。

高山ため池は、奈良県北西部、大和川流域の丘陵地帯に位置している。戦後まもなく総延長約 9km の東西幹線水路とともに築造され、貯水量 580 千 $\text{m}^3$ 、高さ 23.4m の堤を持つ県内最大規模のため池の一つである。完成時には 530ha の受益地を持ち、農地転用が進んだ現在も 244ha の受益地を湛える貴重な水源である。本ため池は大和川水系の一級河川である富雄川の最上流域に位置し、洪水吐より越流した水は富雄川へ放流される。築造から 57 年以上が経過し老朽化対策が急務であることに加え、昭和 57 年 8 月の水害を契機として大和川流域総合治水対策が進められ、貯める対策として「ため池の治水利用」が位置づけられていることから、令和元年度より施設更新と共に流出抑制効果を併せ持つため池へと改修する事業に取り組んでいる。



写真 1-高山ため池の全景

## 3. 治水効果の評価手法

高山ため池における治水機能の強化による富雄川への流出抑制効果を適切に評価するために、従来から大和川水系河川整備計画で用いられている準線形貯留型モデル(図 2)を採用した。本モデルは、土地利用の変化の評価を可能とした流出計算モデルであり、傾斜地の非線形性や河道の洪水伝播特性を反映したモデル構築が可能で

ある。しかし従来の河川整備計画において使用されているモデルでは、富雄川最上流域は高山ため池を含めた一つの流域で構築されており、高山ため池の影響を考慮できない。高山ため池による流出抑制効果を評価するために、富雄川の上流域を、高山ため池流域と富雄川に直接流入する流域に 2 分割したモデル(図 3)を再構築した。

確保できる治水容量において、治水効果を最大化できる手法を検討するため、2 分割モデルを用いて高山ため池の流出抑制効果を評価した。

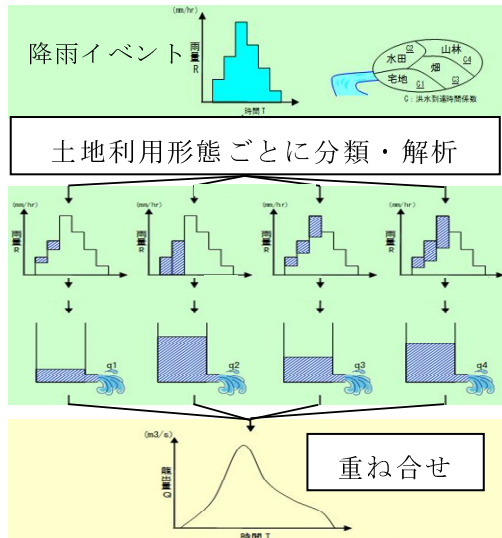


図 2-準線形貯留型モデルの概念図

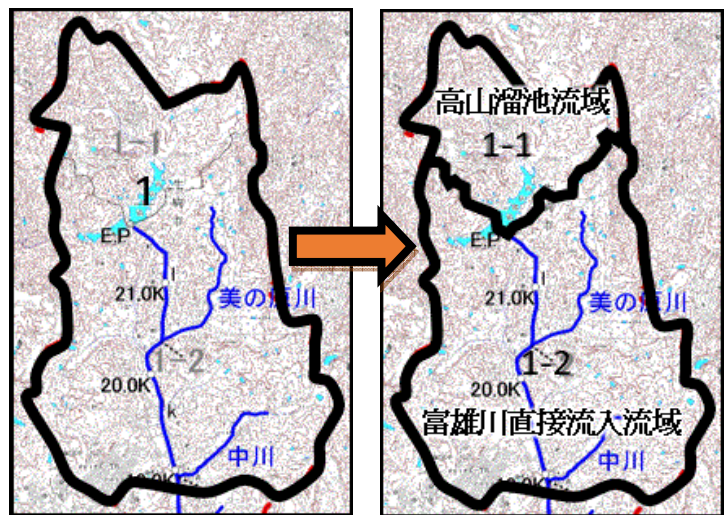


図 3-富雄川最上流域図

(左：モデル改良前、右：モデル改良後)

#### 4. 治水容量の検討

築造当初より受益農地が減少しているとはいえ、高山ため池は依然として地域の営農活動にとって貴重な水源である。そのため治水容量の検討にあたり、現在の利水容量を適切に把握する必要がある。治水容量の算定に当たっては、過年度の放流実績に基づく算出手法(手法①)、ため池造成時と同様の算出手法(手法②)を用いての検討に加え、本事業が大和川流域総合治水計画と連携した事業であることから、高山ため池が位置する生駒市に分担されている治水容量の不足分を満足する容量を治水容量とする算出手法(手法③)を検討した(表 1)。これらの案を基に受益者や生駒市との協議の上、治水容量を検討した。高山地区で営農する受益者の声を鑑み、現在の利水容量を検討した結果、手法③を採用し、45 千 $m^3$ を治水容量へ変換することに関係者との合意が得られた。

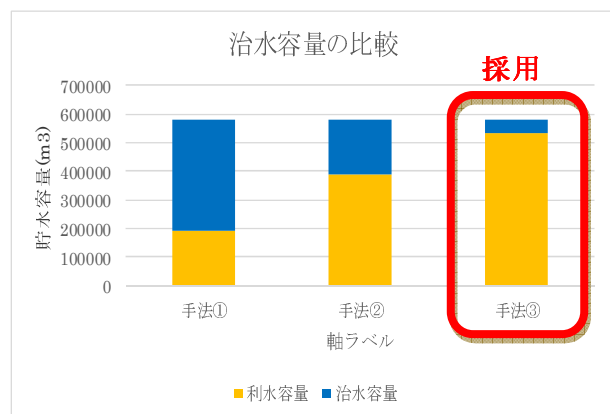


表 1-各算出手法の比較

#### 5. 治水機能強化手法の検討

治水機能強化手法については、洪水吐への人為的な操作を行わずに確実に治水容量を確保するため、幅 31.0m の洪水吐にゲートのないスリットを設置することとし

た。スリット深さについては、高山ため池の H-V 曲線より治水容量 45 千 $\text{m}^3$ を確保できる 0.66m とした。また、漏水や断面不足などの劣化状況が確認されているため池では、ピーク水位を下げることにより、洪水吐からの水の越流時間を短縮することがため池の決壊防止につながるとされているが、調査の結果、高山ため池では堤体の劣化は確認されなかった。そのため、スリット幅については、表 2 に示す条件のもとで堰の越流公式を用いてトライアル計算を行い、下流への流出抑制効果が最も高い幅を検討した。治水機能の評価指標は、高山ため池が豪雨調査、耐震性調査により堤体の安全性が示されていることを踏まえ、ピーク低減量、ピーク水位、超過時間の内、ピーク

高山ため池の諸元	堤高23.4m 総貯水量5800千 $\text{m}^3$ 流域面積2,397 $\text{km}^2$ 滞水面積0.09 $\text{km}^2$ 常時滞水水位225.0m 洪水吐 越流堰型幅31.0m 堰高1.0m
対象降雨	奈良県の降雨強度式による10年確率の中央集中モデル降雨
流出解析モデル	準線形貯留型モデル
流出量	堰の越流公式
洪水調整計算	貯留量追跡計算
スリット深さ	0.66mの切欠き (EL.+225.0m $\rightarrow$ EL.+224.34m)
検討スリット幅	5m、7m、7.5m、7.6m、7.7m、7.8m、8m、9m

表 2-検討条件

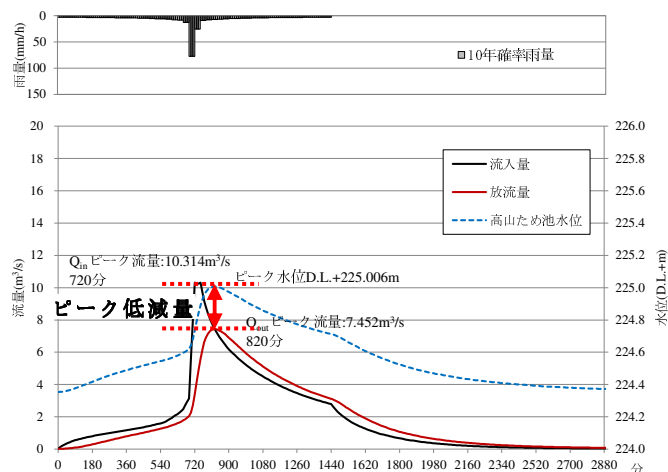


図 4-評価指標

低減量(図 4)を用いることとした。検討の結果、最も治水効果の高いスリット幅は 7.6m であるとの結果が得られた。以上の結果を踏まえ、令和 4 年度に実施したため池改修工事において、洪水吐にスリットを設置した。(写真 2)



写真 2-スリット施工後の洪水吐

## 6. 高山ため池におけるその他の防災減災対策

高山ため池では、洪水吐へのスリット設置以外にも防災減災対策に取り組んでいる。令和 4 年度には洪水吐より越流した水の放流先である富雄川に設置されている緊急放流時の警報標識看板のうち、特に老朽化の激しいものを更新し、地域住民へ

の啓発を行った。また今年度は、以前よりため池管理者の負担になっていた、ため池の水を受益地へ分配する配水槽に設置されているゲートの操作について、遠隔操作を可能とする改良工事に加えて、カメラ設置により、ため池の監視をクラウド上で行えるシステムの実装工事に取り組んでいるところである。(図5)

ため池の管理を行っているのは、農業者によって組織される団体である。ため池管理者の負担を軽減することが、ため池の適切な維持管理、延いては流域の防災減災力の強化につながっていくものと考ええる。

## 7. おわりに

奈良県のように、多くのため池がある地域では既存のため池を利用した流域対策は有効である。一方で、農業用ため池は干ばつに苦しんだ先人たちが多大な苦勞の末に築造したものであり、現在もため池の水は農業を支える貴重な資源である。ため池を活用した流域対策にあたっては、治水効果の検討だけでなく、受益農地における必要な利水容量を適切に把握し、受益者の不安を取り除いたうえでの合意形成が大切である。

また、高山ため池は、受益農地の減少、堤体の安全性が確認されたことから、治水利用を持つため池への改修が可能であった。しかし、耐震性や豪雨耐性が十分に確保されていないため池も多く存在している。加えて、ため池の貯水容量や集水域の規模により、得られる治水効果にも大きく差が生じる。ため池の治水利用に際しては、ため池の安全性や周囲の環境を考慮しつつ、地域との合意のうえで確保できる治水容量で、治水効果を最大化できる方式を検討するべきである。

受益農地の減少や気候変動による豪雨の激甚化といった、ため池を取り巻く社会的・自然的な環境は大きく変化している。農業農村の役割が多方面へと展開していく中において、ため池についても時代の変化に応じた役割を捉えていく必要がある。本事例を踏まえ、利水の視点のみならず、治水の視点も併せて、ため池整備を推進していきたい。

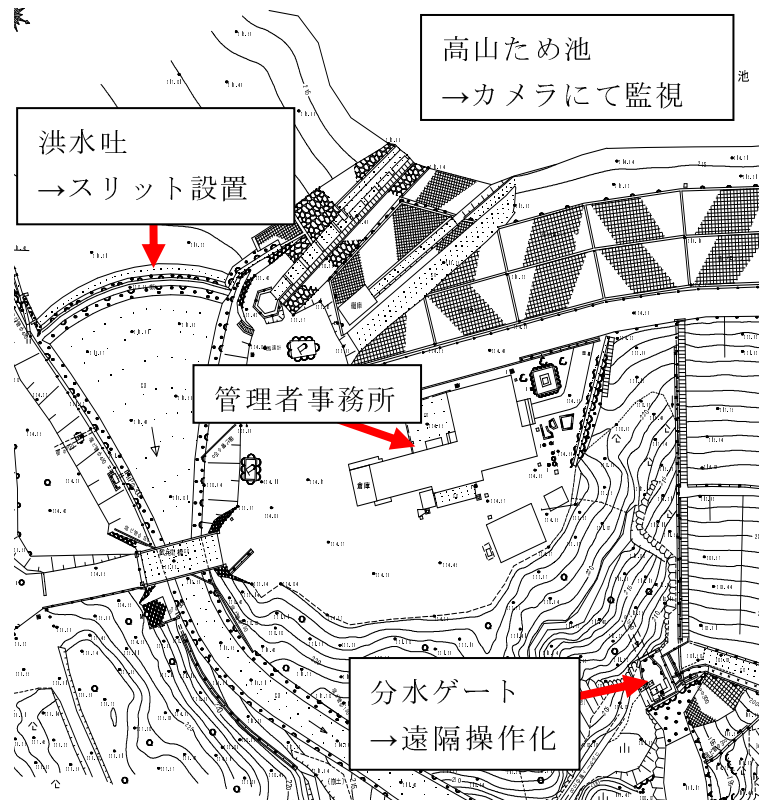


図5-工事のイメージ図