

水理シミュレーションを経て拡張され、 安定した調整機能を発揮する「宮川内調整池」

— 徳島県阿波市 —

本 條 忠 應

1. 吉野川北岸地区農業水利事業の経緯¹⁾

吉野川北岸地域は、四国を代表する大河川吉野川の沿岸にありながら、大部分の農地が目前に豊かな水を望みながらも地形上取水ができず、「月夜に雲雀が足を焼く」ということわざがあるほど古くから干ばつの被害に悩まされ、用水確保には多大な努力が払われてきた。

おりしも「四国は一つ」のかけ声のもと、昭和42年から徳島、香川、愛媛、高知4県がこの吉野川水資源の合理的な利用を図ることを目的として吉野川総合開発計画が進められた。

その一環として早明浦ダムに水源を求め、池田ダムに取水施設(写真-1)を設ける吉野川北岸農業用水(図-1)が昭和44年より事業計画がなされ、昭和46年に着手し、18年余りの歳月と600億円余りの巨費を投じて平成元年度に完了した(表-1)。取水量(不特定+新規)は、最大14.901 m³/s、受益面積は6,300 ha(水田、畑地等)、関係農家数は12,790戸である。

2. 水理シミュレーションに基づく宮川内調整池の機能の拡充

(1) 宮川内調整池の設置目的と機能³⁾ みやがわうち 宮川内調整池(写真-2)は、国営吉野川北岸農業水利事業(昭和46~平成元年度)により造成された幹線水路の阿波用水区間(上流側L=15.3 km)と末端区間(下流側L=12.4 km)の接続点に位置している。設置目的は、



写真-1 吉野川北岸用水取水工と池田ダム²⁾

上流側の開水路系と下流側の管水路系の水理特性(流況操作の対応遅れ)による用水需給のギャップを調整する機能(調整容量2,000 m³)を持たせるためである。



図-1 早明浦・池田ダム、吉野川北岸農業用水の位置図

表-1 事業の経緯

昭和43年 7月	吉野川北岸農業用水基本計画決定
昭和44年 4月	吉野川北岸地区事業計画調査着手
昭和46年 10月	中国四国農政局吉野川北岸農業水利事業所開設
昭和47年 11月	国営吉野川北岸農業水利事業起工式
12月	吉野川北岸土地改良区設立
昭和50年 4月	早明浦ダムの管理開始
昭和58年 6月	幹線水路旧阿波用水までの41.5 km 通水開始
平成2年 3月	国営吉野川北岸農業水利事業完了
平成13年 4月	四国東部農地防災事務所吉野川北岸支所開設 国営造成土地改良施設整備事業「吉野川北岸地区」着手
平成18年 3月	国営造成土地改良施設整備事業「吉野川北岸地区」完了
平成27年 4月	国営土地改良事業地区調査吉野川北岸二期地区調査開始
令和2年 8月	国営かんがい排水事業「吉野川北岸二期地区」着手

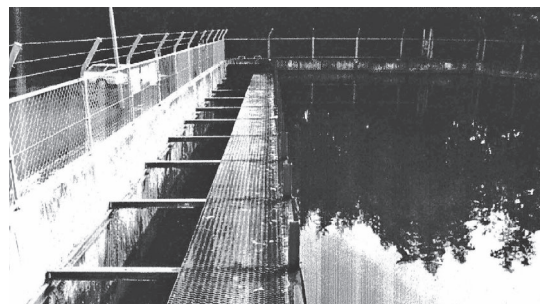


写真-2 旧宮川内調整池と余水吐

(2) 水理シミュレーションに基づく宮川内調整池の調整機能の拡充^{2), 4), 5)} 事業完了後、営農形態の変化に伴い宮川内調整池下流側の水需要の大幅な変動が発生し、調整容量の不足とともに無効放流の発生が明らかとなった。そこで吉野川北岸農業用水の水利施設(図-2, 3)について、上流側開水路と下流側管水路および、その間に存在する宮川内調整池を数理モデル化(図-4)し、不定流解析手法を用いて計画用水パターン時の調整池の必要容量を得ることとした。

開水路系の非定常流を表現する基礎式は、運動方程式と連続方程式である。非定常流現象は、この2式を差分法により連立して解くことで任意の時刻と任意の場所で、水深と流速を求めることができる。数理モデルの検証(水理特性の再現性)は、宮川内調整池の水位変動が最も大きかった平成10年5月2日のデータ

を用いて、実測水位と解析結果を比較することにより確認を行った。

調整池容量の算定方法(図-5)は、容量を現況の2,000 m³から50,000 m³まで変化させ、水需給の追従性と水位低下に伴う空気混入(下流施設の機能障害)を起こさない空気混入防止余裕高=0.5 m(水深)を制約条件として最適な容量を求めた。

得られた調整池規模は、既設部分2,000 m³に対し、拡充容量は33,000 m³である。なお、不定流解析による水利施設の調整容量の検討と適用は、わが国で初めての実施事例である。調整機能の拡充(拡張工事)は国営造成土地改良施設整備事業「吉野川北岸地区」(平成13~17年度)において行われた。

3. 国営かんがい排水事業「吉野川北岸二期地区」のあらたな取組み⁶⁾

国営かんがい排水事業「吉野川北岸二期地区」は、南海トラフ地震防災対策推進地域の指定地域内にあり、大規模地震が発生し施設が破損した場合には、地域に膨大な被害を及ぼすおそれがある。このため本事業では、調整池の新設と拡張を行い用水需要の変化に対応するとともに、施設の機能を保全するため施設の更新などを行う。また、これと一体的に、必要な耐震性を有していない施設の耐震化のための整備を行うことにより、農業用水の安定供給と施設の維持管理の軽減を図り、農業生産の向上および農業経営の安定に資するものである。事業期間は、令和2~16年度(予定)である。

4. 北岸用水周辺地域の観光施設の紹介

吉野川北岸土地改良区(写真-3)から西へ車で10分くらいのところに天然記念物「阿波の土柱」がある。

約100万年前から70万年かけて阿讃山脈から流れ出た土砂が何層にも堆積してできた砂礫層が、断層の活動により隆起した場所で、土柱はその砂礫層が侵食されてできたものである(写真-4, 5)。そのうち波うがだけ 溝嶽は、アメリカのロッキー、イタリアのチコロに見

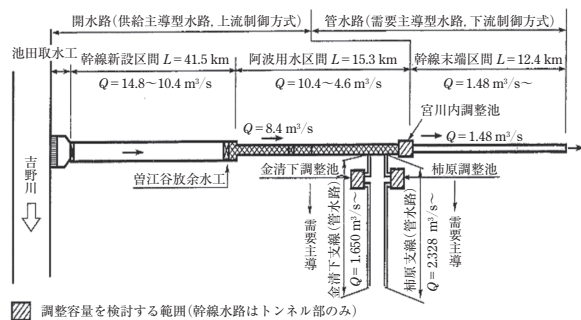


図-2 吉野川北岸農業用水の水利施設平面図

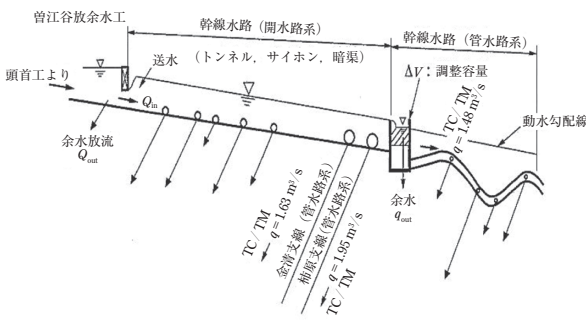


図-3 吉野川北岸農業用水の水利施設縦断面図

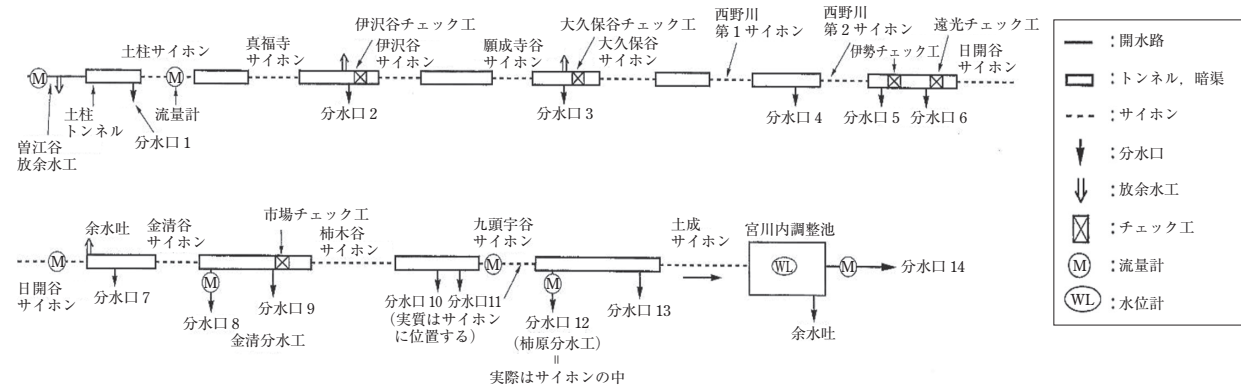


図-4 数理モデル検討範囲の水路模式図

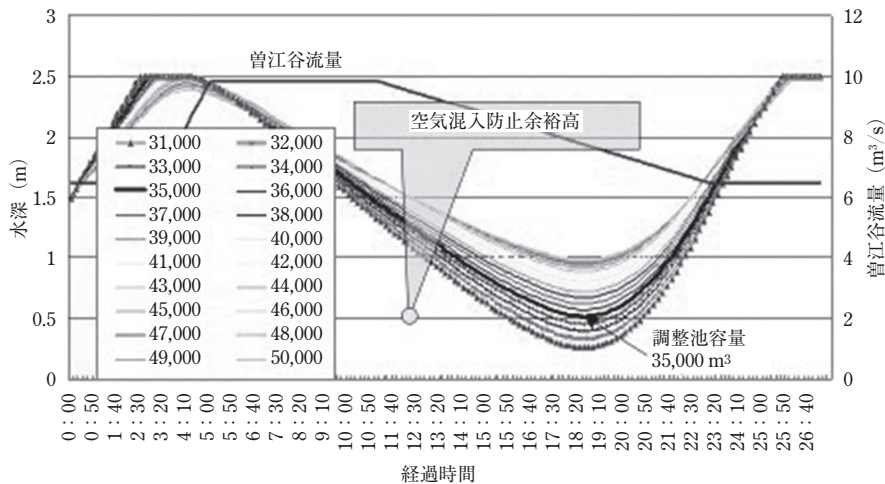


図-5 調整池容量の算定図 (調整池容量と水位変化)



写真-3 吉野川北岸土地改良区



写真-4 阿波の土柱看板



写真-5 正面からみた土柱

られる土柱とならんで「世界の三大奇勝」と称されている。

徳島自動車道土成 IC からすぐのところの天然温泉「御所の郷」がある。大浴場やローマ湯、和風レストラン、土産処など、安らぎの空間を提供している。

また国道 318 号沿いには円筒形をした「道の駅どなり」がある。土成町の名物「たらいうどん」の手打ち体験を行うことができる。

最後に、執筆に当たり、吉野川北岸土地改良区の増田浩二事務局長より北岸用水事業の経緯に係る説明の機会をいただくとともにパンフレットの提供等ご指導を賜りました。また水理解析を行った(株)チェリーコンサルタント 姜 華英氏(農学博士)には多くの知見とご指導をいただきました。ここに記して深く謝意を表します。

引用文献

- 1) 吉野川北岸土地改良区：吉野川北岸地区事業概要書(2016)
- 2) 四国土地改良調査管理事務所：平成 10 年度吉野川北岸二期用水地区施設調査及び概略設計業務(1999)
- 3) 四国土地改良調査管理事務所：しこくみち 20(2018)
- 4) 青木克也, 島 武男, 中 達雄, 姜 華英：不定流解析による調整池計画容量の算定, 第 57 回農業農村工学会中国四国支部講演会講演要旨(2002)
- 5) 本條忠應, 姜 華英：上下流の水路システムの機能障害対策としての調整池容量の検討(不定流解析), 第 9 回西日本技術士研究・業績発表年次大会(2003)
- 6) 中国四国農政局：国営かんがい排水事業「吉野川北岸二期地区」の着工について(2020), <https://www.maff.go.jp/chushi/press/suiri/200731.html> (参照 2021 年 7 月 16 日)