

地下ダム建設地域における揚水による水位低下特性について

京都大学工学部 正会員 青木一男、嘉門雅史
京都大学大学院 学生員○村上公一

1. はじめに ----- 水資源開発にはいろいろな手段があるが、小半島や小島においては、降水の集水面積に限りがあり、大きな河川もないため、河川ダムなどの水資源開発の手段では困難と考えられる。このような地域において、近年地下ダムが注目を集め、国内において3箇所の施工例が報告されている。そこで本研究では、福井県三方町常神に昭和58年に建設された地下ダムを例に、水位変動特性を検討したものである。

2. 常神地下ダムの概要¹⁾ ----- 常神半島は若狭湾に北西方向へ突き出した半島で、標高150～300mの急峻な山地であり、屈曲の多い湾奥に小平地が発達している。地下ダム建設地点は、このような小平地のひとつで、後背をコの字形の山稜に囲まれて、西方に開いた地形をなしている。東方の尾根から2本の小河川が流下して湾に注いでいる。その集水面積は約0.45km²である。地下ダムの構造は、壁体材料をベントナイトとセメントとによる地下連続壁で施工され、延長約200m、深さ約20m、厚さ約50cmであり、地下ダムによるダムアップ高は、海水面に対して1.6mである。さらに、昭和60年にかん養工が施工され、地表水を積極的に地下へ取り込み、揚水による地下水位低下量を減少させる試みを実施された。それは、図1の斜線部分の浸透池（帯水層の一部をれき材料により置換したもの）と注水井戸を併用したものである。浸透池は注水井戸へかん養する水を集める機能がその主たるものであるが、それ自体の透水性の大きいことによる浸透能力にも期待するものである。また、注水井戸は北沢・南沢のそれぞれの河川水と浸透池で集めた水の両方

をかん養するものである。

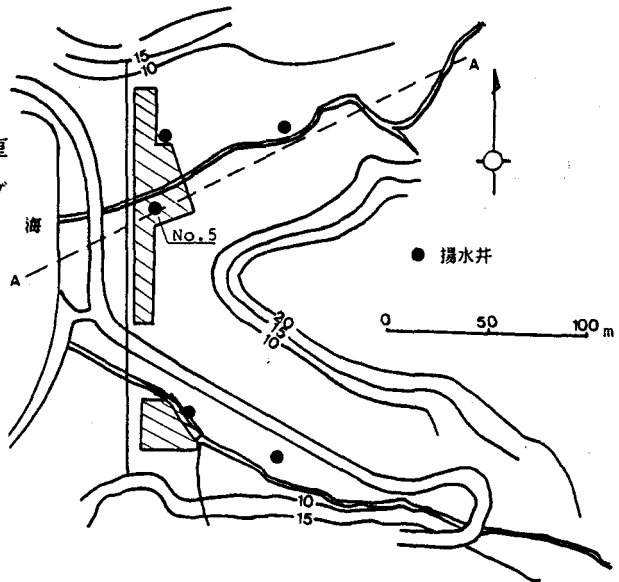


図1 常神地下ダムの平面図

表1 昭和59年計画給水量と実揚水量

月	1	2	3	4	5	6
実揚水量(m ³ /day)	69.7	77.0	79.0	87.0	84.2	111.1
月	7	8	9	10	11	12
実揚水量(m ³ /day)	112.4	228.0	115.9	85.4	85.7	75.7

3. 解析結果 ----- 有限要

Kazuo AOKI, Masashi KAMON and Koichi MURAKAMI

素法を用いた平面2次元非定常浸透流解析を行った。北沢および南沢に点在する5本の揚水井の揚水量は、表1に示す昭和59年の実揚水量を分配した値を用いた。このような揚水状態における水位変動を図1中のA-A断面について示したものが図2～4である。図2, 3から地下ダム施工後の水位低下は地下ダム施工前より大きくなっていることがわかる。この原因としては次の2点、すなわち、常神地下ダムは地下ダムを施工することによる帯水層の増加が1.6mと比較的小さいため貯留効果が小さく、地下水流が存在していてもその大半がダムよりオーバーフローしてしまうことと、地下ダム施工前には海水の浸入による地下水のかん養があったことが考えられる。また、かん養工による地下水位変動特性を検討すると、図4から、かん養工施工前後を比較して全体的に水位低下量が小さく、揚水井で-3.3m、ダム前面で0.5mという比較的高い水準を保っていることがわかる。

4. おわりに ----- 常神地下ダムにおける水位変動特性について検討した結果、地下ダム施工後の地下水位低下は、むしろ地下ダム施工前より大きくなることがあり、またかん養工の施工により水位低下はかなり抑えられることが明らかになった。なお本研究に際し多大な御援助、御指導をいただいた京都大学赤井浩一教授ならびに現場の資料を提供していただいた三方町役場中村良隆氏、大林組内藤和章氏に深く感謝いたします。

<参考文献> 1)中村弘ら:常神地下ダムの調査・設計および施工, 大ダム, pp.62~78, 1985.

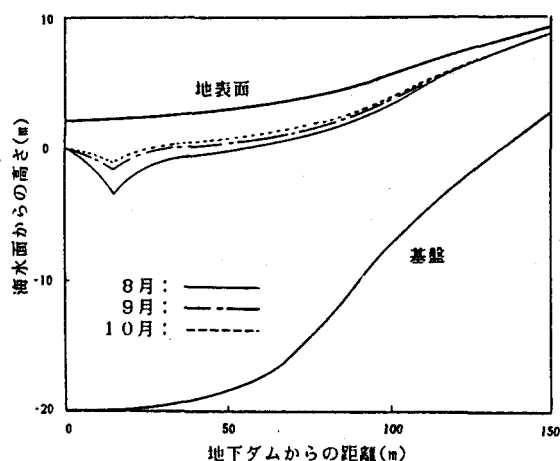


図2 地下ダム施工前の地下水位変動

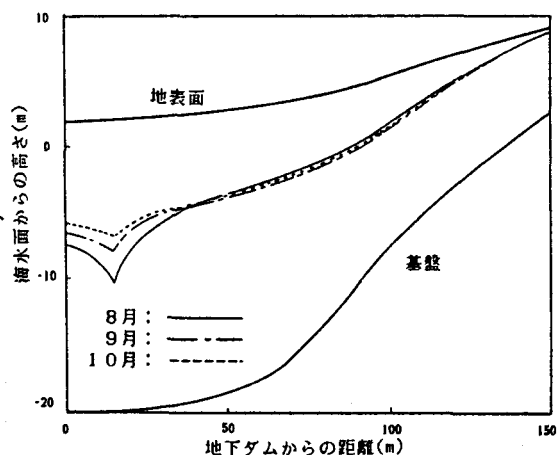


図3 地下ダム施工後の地下水位変動

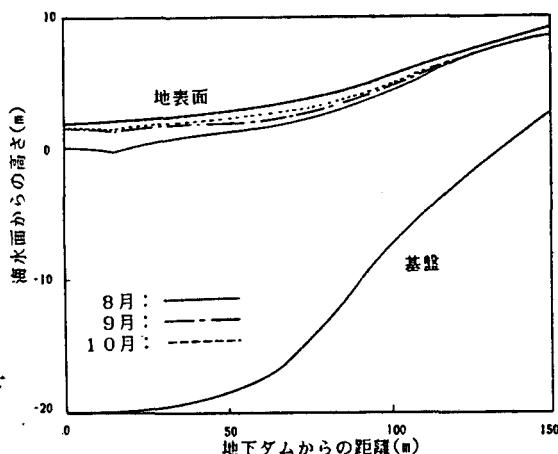


図4 かん養工施工後の地下水位変動