

地中ダムによる地下水貯留の実験的考察

京都大学工学部 正員 松尾新一郎

同 上 正員 ●河野伊一郎

京都大学大学院 学生員 高橋道生

1. まえがき 地下水の積極的開発を目的とした地中ダムの構想については、すでに報告している。¹⁾ また、地中ダムの効果を定量的に把握するため理論的考察に加えて細管網モデルを開発し、地中ダム施工後の地下水位変化について若干の検討を行なった。²⁾ これらの検討から、地中ダムが完全止水の機能を有せずとも地下水貯留の効果が発輝されることが推察できる。今回は、特にこの問題に関連して、地中ダムの深さ（地中ダム化率）とこれを通過（漏洩）する地下水流量について実験的検討の結果を報告する。

2. 地中ダムの概略 地中ダムとは、地下水流をせき止めるため地下水面下に造る止水壁である。その目的は、現在無効放流されている地下水を意欲的に地下貯留して、地下水の積極的、かつ合理的な開発を行ない、ひいては地下水位の有害な低下を防止することである。地中ダムの施工は薬液などの注入工法、矢板類打込工法、その他によるが、地下止水工事であるから直接肉眼で確かめることができない。いくらかの漏洩はやむを得ないと考えられる。また施工は漸次、貯留効果を確かめながら進めるのが好ましく、そうした意味で図-1に示すよ

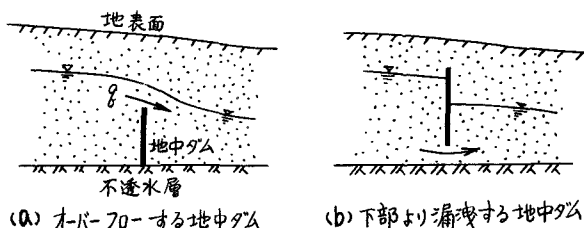


図-1 自由地下水帯中の地中ダムの形態

うな2つの形態が考えられる。すなわち、(a)は地表面より深い方から止水工事を始めて行く方法であり、一方(b)は逆に浅い部分から止水して行く方法である。本報告では、自由地下水帯中の地中ダム(a)、(b)について貯留速度（あるいは漏洩量）の面から考察する。

3. 実験装置と実験方法 地中ダムと地下水流の実験装置として、新しく開発した細管網モデルを用いている。細管網モデルは粘性流モデルの一種であり、図-2に示すように細管を網目状に組み、これに粘性流を流して地下水流を模擬せしめるものである。

今回の実験では、細管には内径3mmのビニールパイプを、接点にはアクリル樹脂の小立方体に4方から孔をあけたものを用いている。網目の間かくは10cmの正方形格子とし、高さ90cm、長さ140cmの2次元モデルである。実験装置での地中ダムの構造としては、図-2のX印の位置においてパイプを栓塞して流れを止めている。相似則についての考察はすでに報告している²⁾ので省略する。

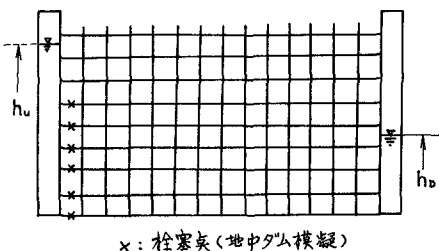


図-2 地中ダムの細管網モデル

4. 実験結果

流量がどのように変化するかを検討した。

図-1の(a)の形態の実験結果を図-3に、(b)の場合の結果を図-4に示している。

図-3, 4から、地中ダム造設によって流量 q が減少しているがダム化率が小さい間は q の

変化はなく、 D の増加とともに q が急激に小さくなり、ダム上流部に地下水が貯留されることが理解でき

る。しかし、地中ダムが無い場合の地下水流速に較べて、ダム化率が6~7割になって地下水流速が半分に減少することから、地下水貯留速度という面から考えれば地中ダム化率は重要なファクターとなる。

地中ダムの深さ(地中ダム化率)によって地中ダムを通過する地下水

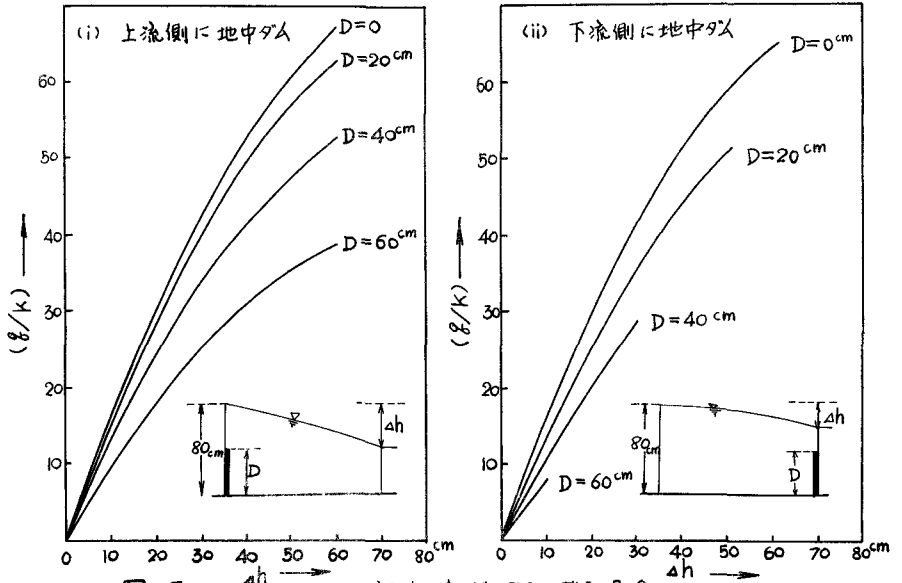


図-3 地中ダムの上部をオーバーフローする場合

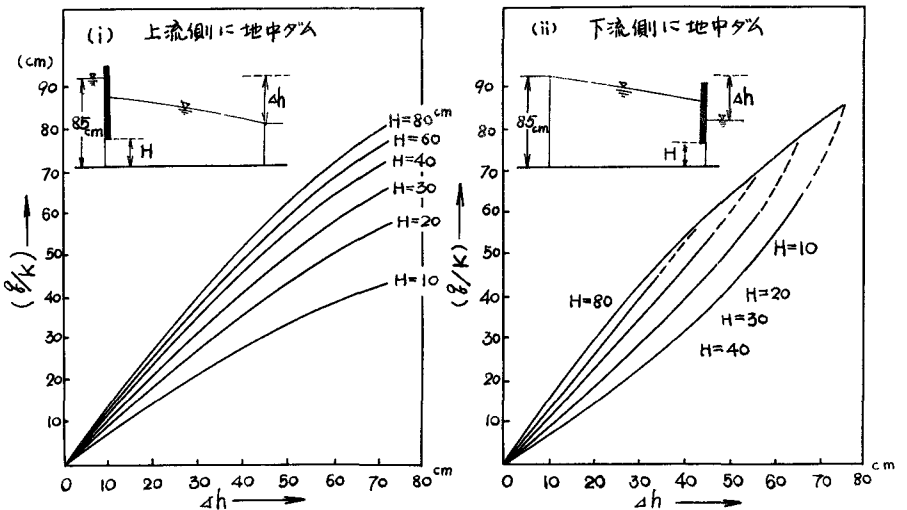


図-4 地中ダムの下部より漏洩する場合

5. あとがき

地中ダムが不完全止水の場合の効果の判定について、細管網モデルを用いて、実験的検討を行なった。地中ダムの止水効果は、ダム化率の増大とともに、急速に増加することが認められるが、ダム化率が低い場合には漏洩量が大きく、貯留速度という面から留意しなければならない問題点であることが理解できた。

- 参考文献 1) 松尾, 河野: 地下水規制のための地中ダムの構想, 土木学会誌, 53巻3号 PP 9~13 (8843-3)
2) 松尾, 河野: 細管網モデルによる地中ダムの実験, 第22回土木学会年次講演要旨, PP 80-1~4 (8642-5)