

大阪地域の浅層帯水層の揚水可能量の予測

大和ハウス工業(株) ○正 市村仁志

大阪市立大学大学院 正 大島昭彦

1. まえがき

昭和 20～30 年代にかけて、大阪地域では地下水の過剰揚水によって地盤沈下が生じた。その後、地下水揚水規制により地盤沈下は収束したが、現在では地下水位が過大に回復し、諸問題を引き起こしている¹⁾。これを解決するには、地下水位を適正なレベルに下げの方策が必要と考えられる。ただし、この方策を実現するためには、粘土層の沈下量が最小限に留まる揚水可能量を求める必要がある。前報²⁾では「関西圏地盤情報データベース」(以下、DB)から選定した沖積粘土 Ma13 層(77 地区)と洪積粘土 Ma12 層(47 地区)の圧密特性から沈下量を求め、揚水可能量を予測したが、既存の調査データには疎密があるため、かなり空白域が残された。

そこで本研究では、DB を基にして沖積粘土層の 250m メッシュごとの平均モデル(上、下面深度と層厚)を作成し、これまでに土質特性を明らかにしてきた 89 地区を基にしてデータの無い地区を「逆距離加重法」によって補間し、250m メッシュごとの土質特性の深度分布を求めた^{3,4)}。ここでは、その土質特性を基にして、浅層帯水層(沖積砂層、第 1 洪積砂礫層)の地下水位を低下させた場合の沖積粘土層の沈下量を算定し、それが最小限に留まることを条件にして、浅層帯水層の揚水可能量を予測した結果を報告する。

2. モデル地盤

図-1 に 250m メッシュごとの平均モデルによる沖積粘土層の層厚とデータ補間した対象範囲(黒枠内の 3,205 メッシュ)を示す。白地の領域は沖積粘土層が存在しないメッシュか、ボーリングデータの不足によってモデル化できないメッシュである。ここで、西大阪地域の沿岸域もデータはあるが、埋立前の土被りのない自然地盤でのデータであるので、沈下計算の対象外としている。

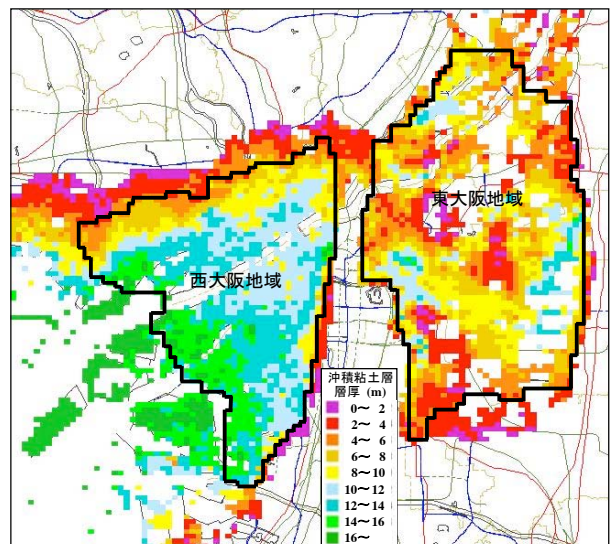


図-1 沖積粘土層の層厚分布と対象範囲

3. 浅層帯水層の揚水可能量の分布

浅層帯水層の揚水可能量とは、最小限の許容沈下量以下に留まる地下水位低下量である。ここで、許容沈下量は建築基礎構造設計指針などから 5cm と仮定した。ただし、水位低下による沈下は広範囲で生じるため、不同沈下は起こしにくいので、参考のため、沈下量 10cm の場合も求めた。

地下水位低下は沖積砂層単独、第 1 洪積砂礫層単独、両層同時の 3 ケースを想定し、沈下量は文献 1) で示した方法による実測、推定圧縮曲線を用いて、粘土層を 20 層に分割して算定した。

図-2 に沖積砂層単独の揚水可能量の分布を示す。西大阪地域の臨海部と東大阪地域の東南部で小さい。これはこの地域の沖積粘土層は過圧密性が低く、圧縮性が高く、層厚が厚いためである。この地域を除けば、揚水可能量は 2～3m 程度といえる。ただし、沈下量を 10cm まで許容すると揚水可能量はかなり大きくなる(以下、同様)。

図-3 に第 1 洪積砂礫層単独の揚水可能量の分布を示す。沖積粘土層は下方ほど過圧密性が高いため、揚水可能量は図-2 の沖積砂層単独の場合よりも大きくなっている。やはり西大阪地域の臨海部と東大阪地域の東南部で小さいが、この地域を除けば、揚水可能量は 3～4m 程度といえる。

図-4 に沖積砂層・第 1 洪積砂礫層同時の揚水可能量の分布を示す。このケースの水位低下による有効応力増加が最も大きくなるため、同じ水位低下量に対する沈下量が大きくなる。揚水可能量は全体に 1～2m と制限される。

なお、第 1 洪積砂礫層の水位低下は、その下の洪積粘土 Ma12 層も沈下させるが、その量はわずかである¹⁾。

Key Words: 浅層帯水層, 地下水位低下, 沈下量, 沖積粘土, 地盤情報データベース

〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138 大阪市立大学大学院工学研究科都市系専攻 TEL 06-6605-2996 FAX 06-6605-2726

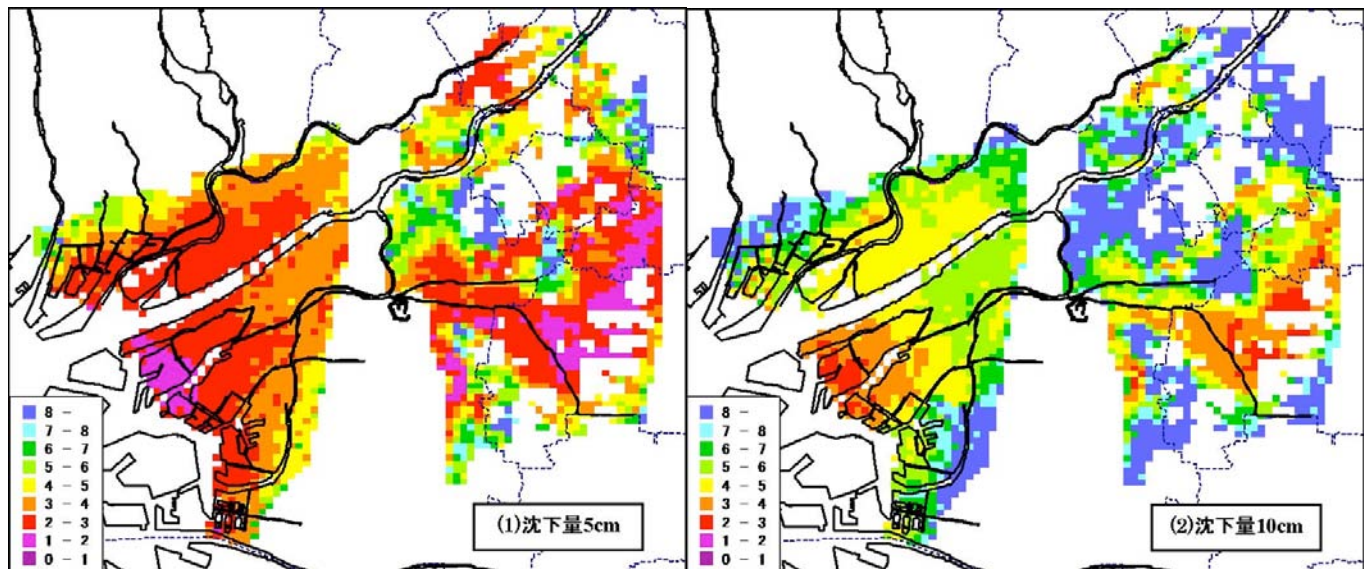


図-2 沖積砂層単独の揚水可能量 (m) の分布

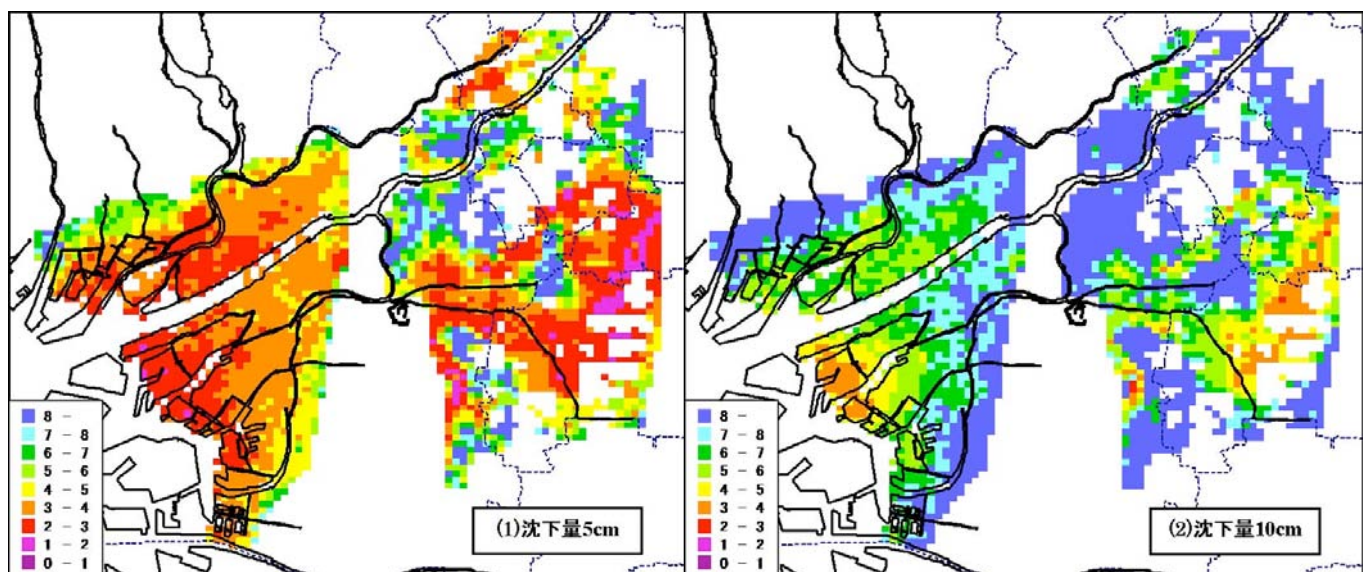


図-3 第1 洪積砂礫層単独の揚水可能量 (m) の分布

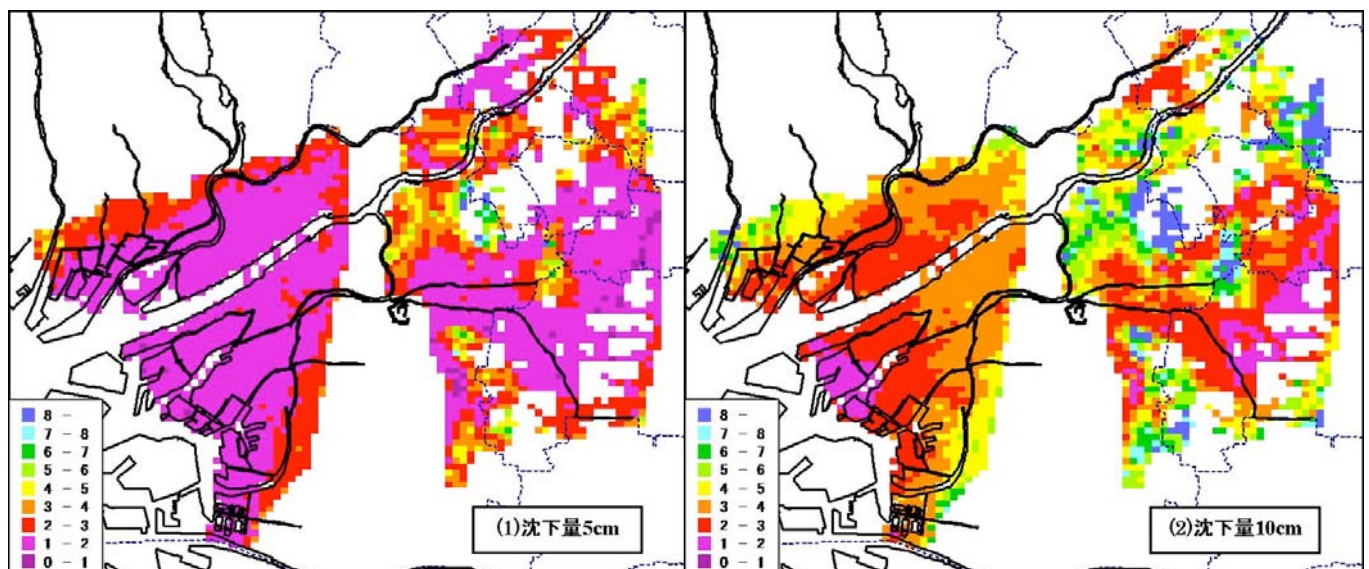


図-4 沖積砂層・第1 洪積砂礫層同時の揚水可能量 (m) の分布

参考文献

- 1) 大島, 他: 大阪地域の浅層地下水位の再低下による地盤沈下の予測, 地下水地盤環境に関するシンポジウム 2008, pp.35-44, 2008.
- 2) 大島, 他: 大阪地域の浅層帯水層の地下水揚水可能量の予測, 土木学会第 64 回年次学術講演会, III-013, 2009.
- 3) 市村, 他: 地盤情報 DB に基づく大阪地域の沖積粘土層の土質特性の補間, 第 45 回地盤工学研究発表会(投稿中), 2010.
- 4) 大島, 他: 地盤情報 DB に基づく大阪地域の沖積粘土層の土質特性と地域性, 第 45 回地盤工学研究発表会(投稿中), 2010.