

大阪大学大学院 正 会 員 阿部信晴
大阪大学大学院 学生会員 ○中川誠司

1. まえがき

大阪市域を中心とする周辺都市域では地下水位の回復により、液状化地域の拡大、建設工事における地下水処理費用の増加などの問題が顕在化している。このため、地下水の有効利用と高地下水位問題の解消・軽減を目的として地下水位を適切に制御・管理することが検討されるようになってきている。このためには大阪平野における広域地下水流動・涵養機構を明らかにすることが必要である。本研究では大阪平野地下水盆の三次元モデルを用いた広域地下水流動シミュレーション解析を行い、地下水盆内の地下水流動場について考察している。

2. 大阪平野地下水盆の広域地下水流動解析

(1) 解析領域・モデルの平面形状／シミュレーションの解析領域は、北西を六甲山地、北を北摂山地、東を生駒山地、南東を金剛・和泉山地に囲まれ、西側は大阪湾に面する東西約35km、南北約50kmの範囲である(図-1)。モデルの平面形状は、基盤岩山地との境界および海岸から約10km離れた地点に囲まれた領域であり、この解析領域を接点数55,354、要素数51,425に分割している。平均的な要素は南北920m×東西1,140mとしたが、深部の地層が表層に露出している地域では地層区分が複雑になるため、南側および北側境界付近では南北方向の分割幅を半分に、東側境界付近では東西方向の分割幅を半分としている。作成した3次元地下水盆モデル(解析メッシュ)を図-2に示す。

(2) 地層区分／深さ方向には、表層から基盤岩までを9層に区分し(表-1)、24層の有限要素に分割している。

(3) 境界条件／大阪平野地下水盆モデルの境界条件は、帯水層構造と地下水の涵養・流動機構にもとづき次のように設定した。

1) 西側の境界面／大阪湾の海底下にも沖積層～大阪層群が分布しており、帯水層は平野から連続している。よって、海岸から10km前後離れた地点で各帯水層の水頭は海面標高(TP-0m)として、一定値に固定している。

2) 東側・南側・北側の境界面および基盤面／大阪平野は海側を除き、周囲のほとんどを基盤岩山地に囲まれているが、基盤岩と帯水層との間での地下水流入はないものとして基盤岩山地を不透水境界条件とする。ただし、平野の東北部にあたる地域は京都盆地へつながり、その南側の丘陵には大阪層群が分布しているので、地下水が流入すると考え、これらの外側の要素では地下水位を固定している。

3) 地表面の条件／本解析の目的は大阪平野地下水盆の地下水流動を大局

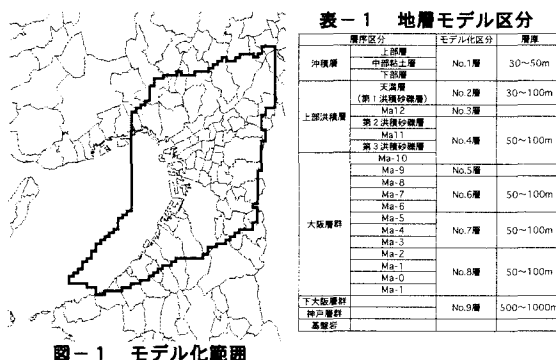


図-1 モデル化範囲

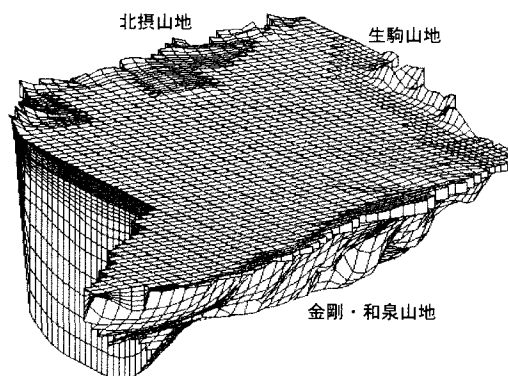


図-2 3次元地下水盆モデル

表-2 地下水盆パラメータ

Case1	透水係数(m/month)	比貯留係数(1/m)	初期飽和比
No.1層	1296.00	2.0×10^{-6}	0.2
No.2層	1296.00	4.0×10^{-7}	0.2
No.3層	0.5184	5.0×10^{-7}	0.2
No.4層	1555.2	4.0×10^{-7}	0.2
No.5層	0.2592	5.0×10^{-6}	0.2
No.6層	777.6	3.0×10^{-7}	0.2
No.7層	518.4	3.0×10^{-7}	0.2
No.8層	518.4	2.0×10^{-7}	0.2
No.9層	1296.00	2.0×10^{-6}	0.2

Case2	透水係数(m/month)	比貯留係数(1/m)	初期飽和比
No.1層	0.2592	5.0×10^{-6}	1.0
No.2層	1296.00	4.0×10^{-7}	0.5
No.3層	0.2592	5.0×10^{-6}	1.0
No.4層	777.6	4.0×10^{-7}	0.5
No.5層	0.5184	4.0×10^{-6}	1.0
No.6層	518.5	3.0×10^{-7}	0.5
No.7層	0.5184	3.0×10^{-6}	1.0
No.8層	518.4	2.0×10^{-7}	0.5
No.9層	518.4	2.0×10^{-7}	0.5

的に把握することであるため、不圧地下水の水位を地表面に固定する条件とする。しかし、この条件ではモデルの東側や南側のように地表標高が高いところでは地下水位が過大となるため、山地の接谷面に地下水位を固定している。

(4) **地下水盆パラメータ**／シミュレーション解析を実施するためには、地層の透水係数、比貯留係数、初期間隙比が必要であるが、今回の解析では、表-2に示す2ケースの地下水盆パラメータを設定した。

(5) **初期条件・負荷条件**／初期条件として初期地下水圧分布が必要であり、本解析では全水頭一定としている。また、負荷条件として揚水量条件があるが、ここでは揚水を考慮していない。解析には有限要素法による解析コード UNSAF3D を用いている。

3. 解析結果

1) 大阪平野地下水盆の地下水流動／図-3, 4は地下水盆内の東西・南北断面での地下水流速分布を示したものである。図中の矢印は地下水の流れの方向を表しているが、長さは一定であり流速とは対応していない。地下水盆内の地下水は、東側・北側・南側の山地境界および基盤の起伏の影響を強く受けた流れの場を形成している。

2) 帯水層内の地下水頭／図-5は帯水層内の地下水圧について解析水頭と観測水頭を比較したものである。解析水頭は観測水頭より大きくなっているが、特に表層の透水性が小さいケース2で差が大きくなっている。両者の水頭差は以下の事項に依存しており、今後、検討を行う予定である

- ①地層グルーピングと透水性の評価
- ②西側境界面（大阪湾）で固定される全水頭分布
- ③北西・北・東・南側山地における地下水位の評価
- ④帯水層の地下水位低下の履歴

参考文献

- 1) 阿部他(2001)：大阪平野における広域地下水涵養シミュレーションのためのモデル化について、地下水地盤環境に関するシンポジウム 2001 発表論文集, pp25-34.
- 2) 奥田他(2002)：大阪平野広域地下水シミュレーションモデルの構築、地下水地盤環境に関するシンポジウム 2002 発表論文集, pp1-8.

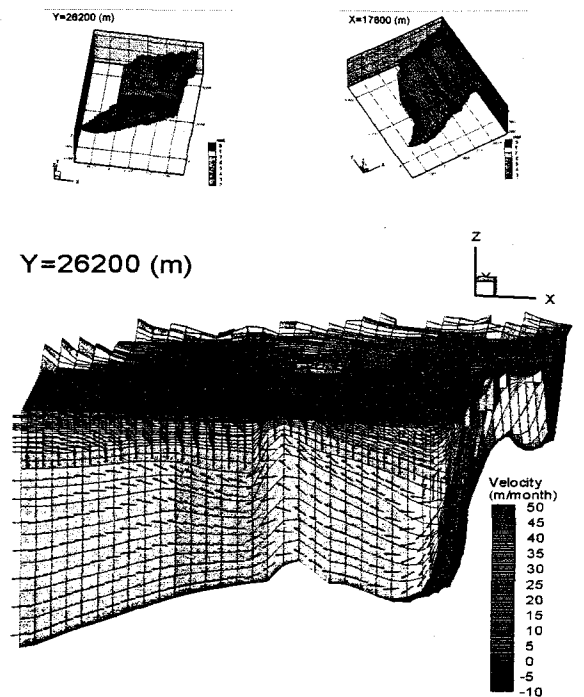


図-3 東西断面流速分布(case2)

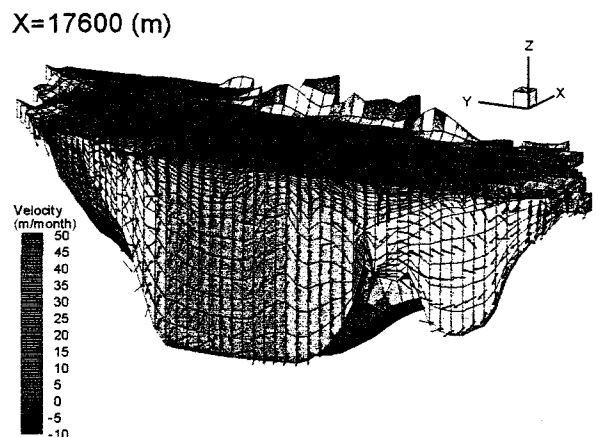


図-4 南北断面流速分布(case2)

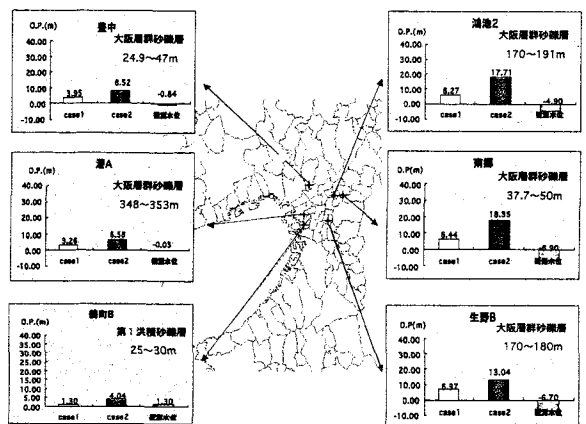


図-5 解析水頭と観測水頭の比較