

II-101

地下水盆の環境地盤工学的管理についての検討

一 濃尾平野（名古屋）の場合を例として 一

名古屋大学工学部 正会員 大東憲二
名古屋大学工学部 正会員 植下 協
名古屋大学工学部 学生会員 天谷重治

1. まえがき

濃尾平野は、愛知・岐阜・三重の三県にまたがる広域地盤沈下地域として、昭和34年の伊勢湾台風以来、その地盤沈下現象に注目を集めたが、伊勢湾台風の大災害を契機として、それまでの地盤沈下現象を止めることに成功できたのではなく、逆に、その後、濃尾平野における地下水の揚水量は増大を続け、深刻な地盤沈下現象を一層加速した。そこで、昭和49年に愛知県ならびに名古屋市で、昭和50年には三重県で、それぞれの公害防止条例により揚水規制を行うことにより、昭和49年以来、地下水揚水量の削減が始まり、地盤沈下も沈静化し始めた。

2. 名古屋市の地盤沈下状況

地下水汲み上げ量—地下水頭—地盤沈下の関係を名古屋市の場合で示すと図1¹⁾のようである。地下水揚水量が昭和48年まで増え続けた結果、名古屋市内の深井戸による観測地下水頭が昭和48年まで下がり続け、各水準点の地盤沈下も加速度的に増え続けた。しかし、名古屋市全域に揚水規制が適用されてからは、地下水の揚水量は減少し始め、地下水頭は上昇し続け、地盤沈下は減少し続けた。その地盤沈下の減少を、名古屋市域における地盤沈下面積の推移で示すと図2²⁾のようで、昭和48年には、名古屋市域の約27%（約90km²）が1年間に2cm以上の沈下を示したが、昭和49年からは沈下面積が減少し続け、昭和54年には沈下面積が消滅するに至っている。

3. 地下水管理についての研究

地盤沈下が沈静化してきた今日の段階において、東海三県地盤沈下調査会³⁾は「地下水管理に向けての調査研究」の必要性を主張している。かつての濃尾平野には、地下水の自噴帯が広範囲に存在した。現在の揚水規制を続けて、もし、地下水頭状態が軟弱地盤地域で自噴状態になれば、地震時の地盤の安定性が低下する心配がある。図3²⁾は、名古屋市において、地下水頭が高かった頃の地震による液化化現象を示した箇所である。従って、地盤沈下を生ぜず、地震時の地盤の安定性を損なわない地下水盆の理想地下水状態を管理目標として設定し、その管理地下水状態の許容範囲におさまるように地下水盆管理をしていくことが理想である。

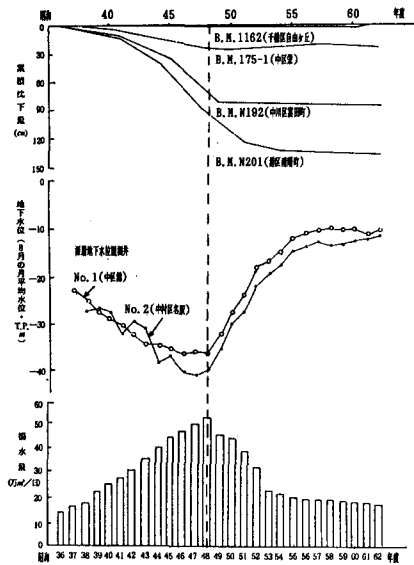


図1 名古屋市における水準点の沈下、観測地下水位および揚水量の経年変化

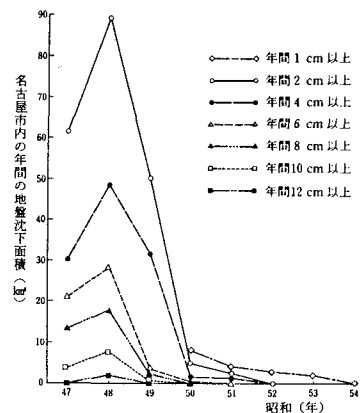


図2 名古屋市域における近年の広域地盤沈下面積の推移

幸いにして、現在、東海三県地盤沈下調査会³⁾で、国土基準メッシュにあわせて毎年の揚水量を整理しており、また、濃尾平野には図4⁴⁾に示すような地下水状態観測体制ができていますので、地下水頭状態の実態を絶えず把握することが可能である。しかし、地下水盆地の地下水頭状態を理想的な管理目標値に近づけるように地下水管理していくためには、濃尾平野における揚水状態の把握と、それによる地下水状態の将来

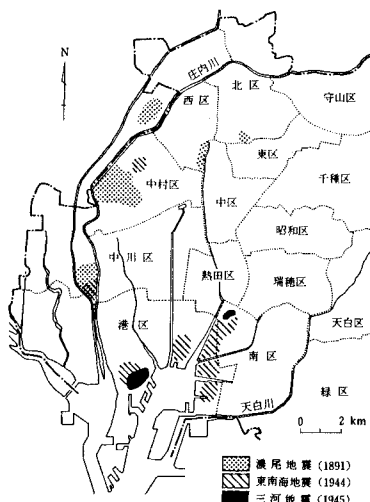


図3 名古屋市内における地震による液状化現象の発生地域

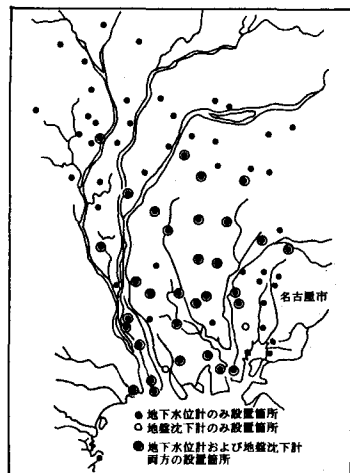


図4 濃尾平野における地下水状態観測体制

予測ができるシミュレーションモデルの準備が望まれている。名大シミュレーションモデル⁵⁾を利用して、名古屋市の西端に近いJ観測所で、第1～3被圧地下水帯の現在までの地下水頭の変化の状況と、現在の揚水規制を継続した場合を含めた4ケース揚水条件における将来地下水頭状況を概算してみると、図5のモデルにより、図6、7の結果を得た。大体において理想的な状態に推移しつつあると見ることができるが、更に精度を上げた計算が必要であり、そのような作業を進めていきたいと考えている。

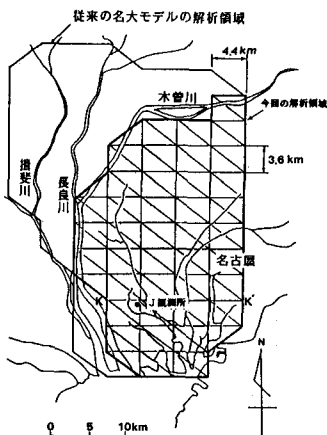


図5 名古屋西部地域の地下水状態の概算に用いた有限要素モデルの平面図

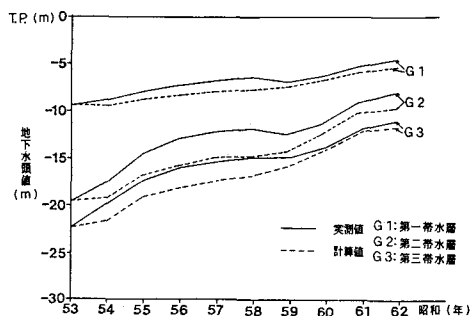


図6 J 地下水位観測所における昭和53年の実測値を基準にした累積経年変動量の実測値と計算値との比較

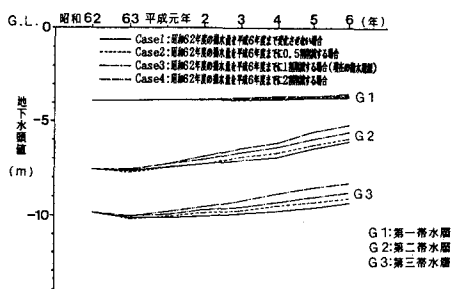


図7 J 地下水位観測所における昭和62年の実測値を基準にした将来地下水位の変動

参考文献

- 1) 名古屋市公害対策局（1988）：昭和62年度 名古屋市の地盤沈下の状況。
- 2) 土質工学会中部支部（1988）：最新名古屋地盤総論、名古屋地盤図出版会。
- 3) 東海三県地盤沈下調査会（1988）：昭和62年における濃尾平野の地盤沈下の状況。
- 4) 東海三県地盤沈下調査会（1985）：濃尾平野の地盤沈下と地下水、名古屋大学出版会。
- 5) 植下 協・佐藤 健（1979）：濃尾平野の適正揚水量に関する研究、土木学会論文報告集、第287号、pp. 137-146。