

報告番号

※甲第1400号

主論文の要旨

題名 濃尾平野の地下水状態と
地盤沈下に関する研究

氏名 佐藤 健

主論文の要旨

報告番号

※甲第

号

氏名

佐藤 健

人間の生活に水はなくてはならぬものであり、その中で地下水の果たしている役割は非常に大きい。地下水は河川水や湖沼水にくらべて、水温が一年を通じてそれ程大きく変化せず、水質も飲料用等に適しており、古くから我々人間生活とは密接な関係にあった。しかし、工業など産業の進歩とともに、これら地下水の利用は、その激しさを増し、わが国の臨海工業地帯では地盤沈下といった深刻な環境問題を引き起こすにいたっている。

濃尾平野においても、1959年の伊勢湾台風を契機にして、この平野の地盤沈下が大きな社会問題になっている。本研究は、そのような濃尾平野地盤沈下問題の解決に幾らかでも役に立つことを目的に行ったものである。

本論文は7章よりなっている。第1章は緒論で、濃尾平野地盤沈下問題の特徴を明らかにするために、あらゆる地盤沈下現象を人為的なものと自然的なものに区分し説明するとともに、公害対策基本法に取り上げられている典型公害として眺めた場合のその特徴についても言及した。また、既発表の論文、報文にもとづいて、各国、各地の地盤沈下に対する取り組みの実態についてもとりまとめた。各地の地盤沈下問題には

主論文の要旨

報告番号

※甲第

号

氏名

佐藤 健

それぞれの地域の特殊性があって、濃尾平野の沈下問題と同一視できない条件が、いろいろからんではいるが、各地の地盤沈下に対する取り組みの努力と試みには、濃尾平野の地盤沈下対策を考えていく上で参考になることながらいろいろと含まれている。

第2章では、濃尾平野の概要について述べるとともに、広域地盤沈下問題の解決には、地下水状態推定に必要な各種調査資料を収集し、各種立場からの研究成果を活用した検討が必要になってくるので、筆者が第3章以下の研究で利用した濃尾平野地盤沈下に対する各方面からの調査、研究成果をとりまとめ、それらについての若干の考察を加えた。その結果、現在までの地盤沈下の推移状況は、5つの段階に分けて整理すると理解しやすいこと、従来、濃尾傾動地塊運動による地盤沈下量とみなされていたものの中には、地層の自然圧缩量も含まれていることを明らかにした。

第3章では、安全揚水量の概念について述べ、地盤沈下停止のための広域地下水管理を行う必要性が生じてきている濃尾平野における安全揚水量の定義を明らかにした。すなわち、濃尾平野臨海低平地域では、現在進行し

主論文の要旨

報告番号	※甲第	号	氏名	佐藤 健
------	-----	---	----	------

つある地盤沈下を停止させるような安全地下水頭と、それに対する適正揚水量を見つけ出すことの必要性を述べた。従来、安全地下水頭値は地盤沈下観測井の水頭値と地盤沈下量または地層収縮量をプロットして経験的に推定されていたが、本章では、地盤沈下地域の観測井地点で鉛直次元圧密解析を行って、地盤工学的に安全地下水頭値を推定する方法を示した。ただし、地盤沈下停止のためだけであれば、安全地下水頭値は高ければ高い方がよいという答の出る可能性もあるが、地震時の噴水、噴砂等の地盤災害防止という観点に立てば、広域地下水管理の目標値として安全地下水頭値をG.L.-10m程度と考え、被圧地下水については、G.L.-(10±5)m程度の状態で地下水を利用すべきであるという結論を得た。

第4章では、地盤沈下問題を広域地下水流動モデルを用いて検討することの意義について述べるとともに、従来濃尾平野で用いられてきた広域地下水流動モデルを具体例として利用しながら各種広域地下水流動モデルの考え方の特徴等を概括した。その結果、従来この平野で用いられてきた地下水流動モデルは、この平野の地下水流動状態をおま

主論文の要旨

報告番号

※甲第

号

氏名

佐藤 健

りにも単純化しすぎていたり、地下水絞り出しが考慮されていなかったり、地下水絞り出し量を水準測量結果にもとづいて既知量として与える必要があるなどして、濃尾平野地盤沈下問題を解決するための広域地下水流動モデルとしては満足の中くものではないことが明らかになった。また、そうした従来の問題点をふまえて、より実際への適用性の高い三次元地下水流動モデルの考え方と、濃尾地下水盆へのこのモデルの適用について述べた。

第5章では、第4章で述べた三次元地下水流動モデルを濃尾平野域に適用する手順と、第3章の安全地下水頭管理目標値によって求まる濃尾平野の適正揚水量について述べた。濃尾平野地盤沈下問題の解決には、この平野全域にわたる地下水状態を大局的に把握することがまず必要であると考え、 1300 km^2 と言われる濃尾沖積平野に対し、平面領域 1164 km^2 、深さ方向には沖積層、洪積層を含む広大な濃尾地下水盆三次元モデルを組み立てた。濃尾平野の広域地下水流動のシミュレーション計算を行うには、地下水盆モデル各部の土質定数も必要となるが、それら土質定数の与え方についても言及した。この計算で行った土質定数の与え方は、まず土質試験結果、揚水試験結

主論文の要旨

報告番号	※甲第	号	氏名	佐藤 健
<p>果を可能なかぎり集め、それら土質試験結果等の平均値をモデル各部に与え、その後、内挿検定を行い、実測地下水頭値との対応をみながら、必要に応じて土質定数を修正する方法をとった。揚水量の集計は、広域地下水流動のシミュレーション計算を行う上で重要な作業になるが、研究の初期段階では手作業にたよっていたものを、その後の検討と改良によって揚水量集計を計算機の中で行うことに成功し、その方法についても述べた。以上のようにして組み立てられた濃尾地下水盆三次元地下水流動モデルを用いて、濃尾平野域の適正揚水量を推定したところ1977年揚水量の約半分が適正揚水量であるという一応の結論を示すことができた。</p> <p>第6章では、地盤沈下対策として、地盤沈下停止のための揚水規制のみならず、地盤沈下した臨海低平地域の防災対策も重要であることの指摘を行い、その一つとして堤体のかさ上げ高等の決定に必要な地盤沈下量の将来予測について述べた。地下水汲み上げ量の変化による地盤沈下量の予測を行うために、この章では、第3、4、5章で説明した方法を用いている。地盤沈下量の予測のためには将来揚水量の推定も必要であるが、ここ</p>				

主論文の要旨

報告番号	※甲第	号	氏名	佐藤 健
------	-----	---	----	------

では、1977年揚水量が今後も続く場合、揚水量が毎年2割ずつ削減されて1977年揚水量の2割、4割、6割、8割が削減される五つの将来揚水量の仮定によって濃尾平野臨海低平地域の今後の地盤沈下量の予測を行った。以上述べた将来揚水量の仮定にもとづく地盤沈下予測計算結果から、1977年揚水量が継続した場合、10年間にさらに20cm程度のペースで地盤沈下が進行することを明らかにしたが、臨海部の地盤高は大潮における平均干潮面よりもすでに低い状態となっており、可能なかきりの揚水量削減を速かにを行い、地盤沈下を止めることの急務であることを示した。

第7章は結論であり、以上の各章で述べた内容と得られた成果について要約して述べた。