

諫早干拓地の地盤沈下予測

長崎大学工学部	学生員	○藤田	道浩
"	学生員	土肥	孝史
"	正員	棚橋	由彦
"	正員	武政	剛弘

1. まえがき

我が国では、地下水の過剰揚水に伴う広域地盤沈下が古くから問題となっており、それに対する地下水シミュレーションを含む水理・沈下解析が進められている。ここでは、地下水の揚水に伴って地盤沈下が懸念されている長崎県諫早干拓地における昨年度の解析を継続し、約5年後の地下水位および広域地盤沈下の将来予測を行う。

2. モデル地区の概要

諫早干拓地は、森山町と諫早市の一部を含み、東西を有明川と本明川支流半造川、南北を山地と有明海に囲まれた約10km²の干拓地で造成されている。地層構成は、表層に砂層(1~2m)その下に有明粘土(10~24m)が堆積しており、滞水層は3層である。

基盤岩(砂岩、頁岩)は、標高-200m~-380mに分布する盆状構造をなしており、基準水位は基準線から380mとする。モデル地区を図-1に示す。図-1には、取水期(5月-10月)の揚水強度分布もあわせ示している。

3. 水位変動の解析条件

モデル地区を節点332, 要素293に分割する。境界条件は、両河川と有明海に接する節点を潮汐および河川水位の記録から、時間変動する水頭を与え、山麓と接する節点を不透水境界としている。地盤構成の平面分布は、図-1の干拓地でないハチ部の領域を降雨浸透域とした。地下水変動解析は、準三次元シミュレーションを用いたが、詳細は、文献(1)を参照されたい。

4. 水位変動解析結果

図-2に観測井A(図-1参照)における水位変動の経時変化を示す。1986.4-1989.3の期間の取水量, 降雨, 河川変動の条件が現状のまま繰返すと考え、1995.5までの地下水位変動を予測したものが①(100%)である。また取水量を80%, 60%にそれぞれ抑制し、他の条件は同じとしたものが②, ③である。1989年5月と1990年5月には急激な水位低下がみられるが、これはこのそばにある工業用水の上記期間の不定期な取水によるものと考えられる。現段階では、工業用水の取水量データはそろっておらず考慮できていない。

5. 沈下量の検討

図-3に1986年4月から1989年5月まで3年余りの累積沈下量コンターを示す。小野地区での水準測量による実測値の地盤沈下量コンター(図-4)と比較した場合海岸沿いの地域に大きな差が現れている。その最も大きな要因として、地下水変動解析を行う際に、海岸に接する節点に関しては水頭一定という条件を与えているためと考えられる。しかし、実際には半日周期の潮汐による水位変動に起因する繰返し

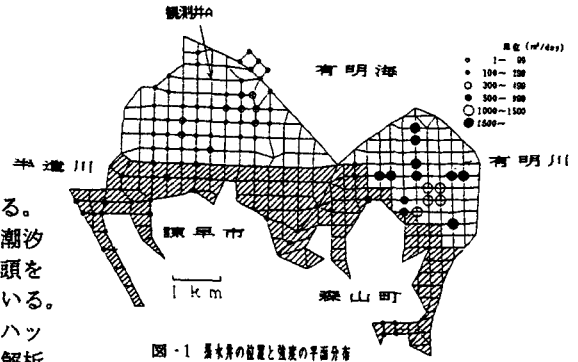


図-1 揚水点の位置と強度の平面分布

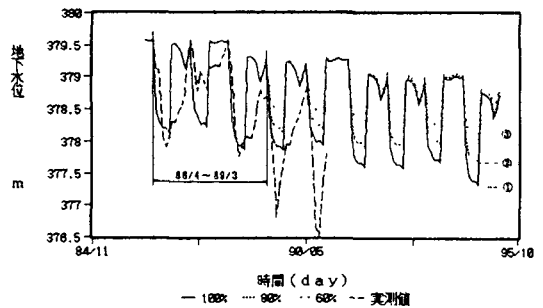


図-2 観測井Aにおける地下水位の経時変化

圧密効果により地盤沈下を引き起こしていると考えられる。ちなみに有明粘土の繰返し圧密効果は、静的圧密のその約2倍との報告もある。また干拓堤防による局所的な圧密沈下の影響も無視できない。そこで昭和47(1972)年3月に完成した小野地区潮受け堤防による圧密沈下について簡易計算を行った。1986.4~1989.5における堤防直下の圧密沈下量は38mmとなるが、堤防直下から30m離れた地点では沈下量はゼロと計算された。また潮汐による繰返し圧密沈下は、沖積粘土で構成されている愛媛県西条市での潮汐の地下水位に及ぼす影響の調査結果²⁾と比較し、このモデル地区にも同様の地下水位変動があるものと仮定し、それによる繰返し圧密沈下量を現在計算中である。

6. 広域地盤沈下の将来予測

地下水変動解析の予測結果である①を用いた1986.4~1995.3の9年間における累積沈下予測コンター(図-5)を示す。図-3の約3年間の累積沈下量と比較して、ほぼ倍以上になっていることが分かる。また揚水量を80%に抑制することで、森山地区中央部では沈下量を最大40%ほど減少することができる。

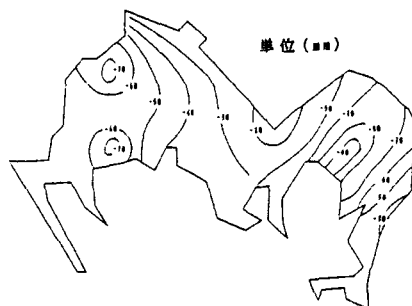


図-3 地盤沈下量コンター(1986.4~1989.5)

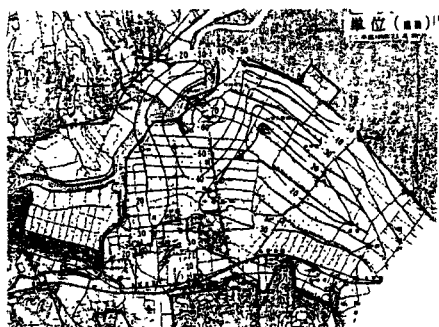


図-4 実測地盤沈下量コンター(1986.4~1989.5)

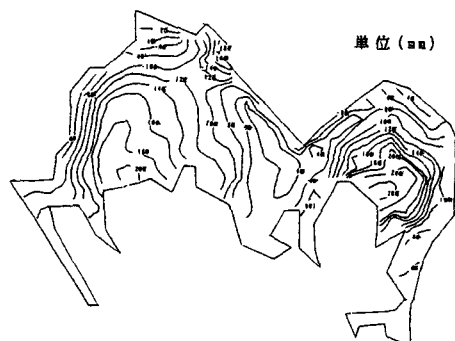


図-5 将来干拓地盤沈下量コンター(1986年5月揚水量抑制なし)

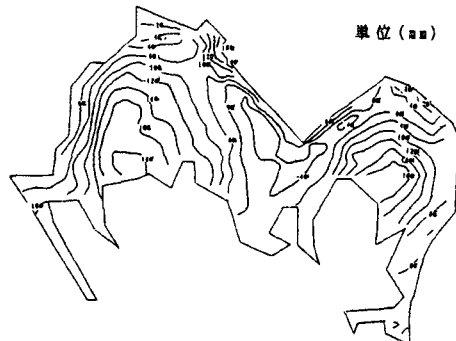


図-6 将来干拓地盤沈下量コンター(1986年5月揚水量80%抑制)

7. あとがき

今後、工業揚水量の増大が考えられるので、地盤沈下も一層激しくなると思われる。今後の課題として現在不足している工業用水の取水量データを考慮した地下水位解析を行い、それにより沈下量を算定し、適正揚水量の把握に努める所存である。

謝辞 末筆ながら資料提供頂いた諫早市環境保全課、長崎県保健環境部公害規制課の方々に深謝の意を表したい。

参考文献

- (1)村川・田中・榎橋・後藤：干拓地の揚水に伴う地下水変動の解析と広域地盤沈下，平成元年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集P.456-457,1990
- (2)古本・武政・藤田・一ノ瀬・藤川：潮汐の影響を受ける被圧地下水の水頭観測とその解析，長崎大学工学部研究報告第14巻第23号,1982