

沈下が発生しやすい。

地下水の塩水化傾向はまだみられないが、内陸側に塩素イオン濃度 200 ppm に達するところが知られている。

### (3) 地下水の熱源としての利用

横島町の大園部落付近で約 14 万 5,000 m<sup>2</sup>、玉名市の汐見部落付近で約 70,000 m<sup>2</sup> のハウスがあって、暖房（加温）に地下水が利用されている。地下水の利用期間は 12 月から 2 月までの 3 カ月で、ほぼ毎日午後 7 時頃から翌朝 7 時頃まで揚水され、ハウスの屋根部から散水される。

揚水される地下水は深度 60～100m のもので、浅層の地下水は鉄分などを含み、ビニール表面に付着して黄茶色の被膜をつくり、昼間の日照が妨げられるようになるため使用されていない。

ハウスは普通 1 棟（4 連式）3,000 m<sup>2</sup> の面積を有し、毎分 200 l 程度の地下水を加温用に揚水する。したがって、1 日 12 時間揚水として概略 140 m<sup>3</sup> を使用していることになる。加温用に使用されるのは小口径深井戸で、両部落に約 90 本あり、日揚水量は約 13,000 m<sup>3</sup> になる。加温用の揚水量は年間 117 万 m<sup>3</sup> 程度と推定される。これらの揚水によって、冬期に地下水頭がやや大きく低下している（図 2-9-39）。

（猿山光男）

## 参 考 文 献

- (1) 古川博恭・満塩博美 (1965): 熊本県長洲町付近の第四系, 九大理研報, Vol. 8, No. 2, p. 88~100
- (2) 九州農政局計画部資源課 (1986): 玉名平野横島地区の地質と地下水
- (3) 有明海研究グループ (1965): 有明・不知火海域の第四系, 地団研専報 11
- (4) 熊本県衛生部環境衛生課 (1983): 熊本県の水道

## 7. 熊本平野

### (1) 地形・地質

ここでいう熊本平野は、八景水谷湧水と江津湖湧水帯を結ぶ線より西側のいわゆる沖積低地である。この低地には白川や緑川の大河川が流入している。白川沿いには部分的に扇状地が発達しており、熊本市街地の一部分が位置している。その他の範囲は低平地で、主として水田地帯となっている。

熊本平野は、有明海に面し、有明粘土層の発達が良好である。有明粘土層の下限標高は保田窪段丘や扇状地の末端部で -5 m にあり、海岸線では -40~-50 m となっている（図 2-9-41）。とくに、白川河口付近では -50 m であり、有明海周辺で最も厚いところである。この有明粘土層は上部粘土層 (Am)、中部砂礫層 (As) および下部粘土層 (Ac) に区分される（図 2-9-42）。ただし、上部粘土層は分布していないところもある。有明粘土層の直下に分布する腐植土は有明海底の方にも広がっており、最近 <sup>14</sup>C の年代分析結果によると、島原海湾層に属するものと考えられる\*。

未区分洪積層は図 2-9-42（その 1）のボーリング A における重鉱物分析などによって、阿蘇

\* 九州農政局の未公表資料によれば、14,490±520 Y. B. P. と 15,460±360 Y. B. P. の測定値が得られている。

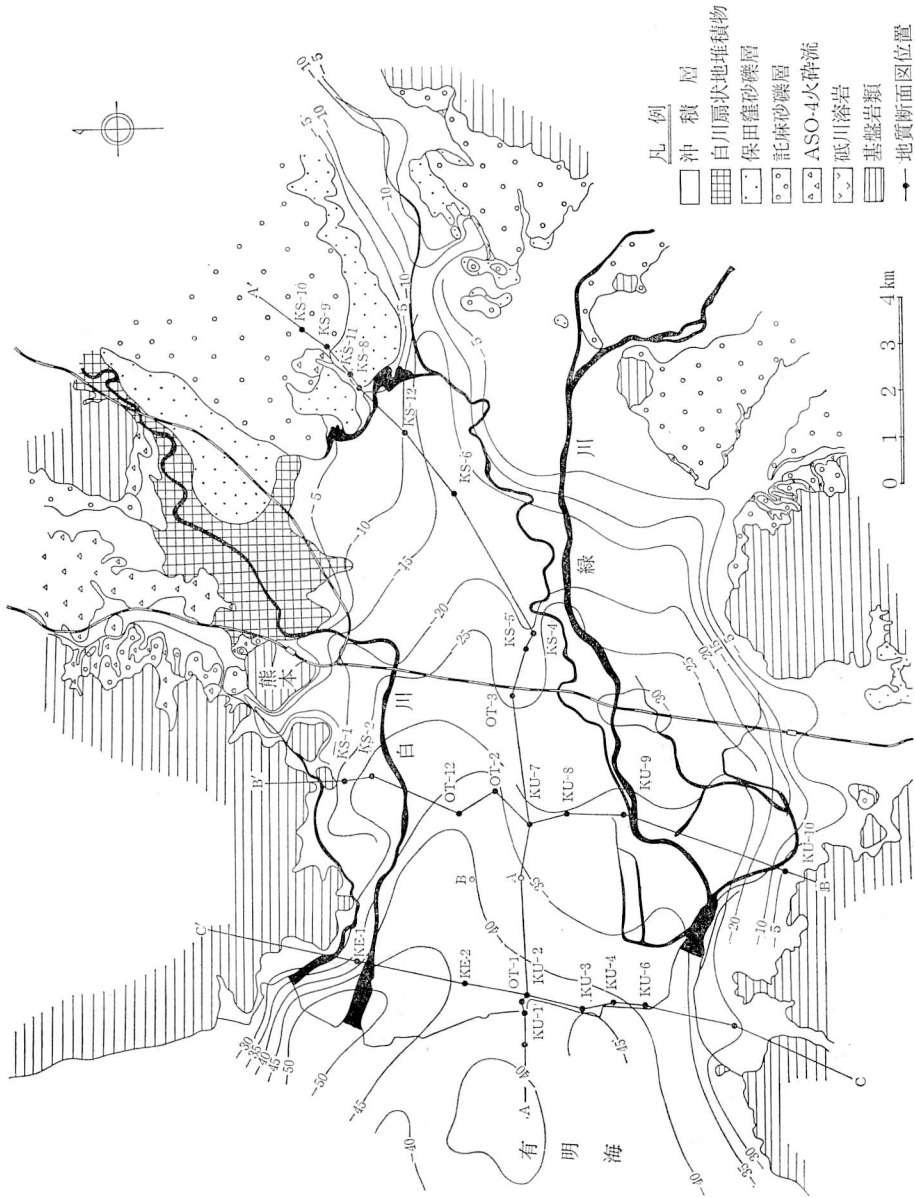


图 2-9-41 有明粘土層基底等高線図

(海拔標高 単位: m)

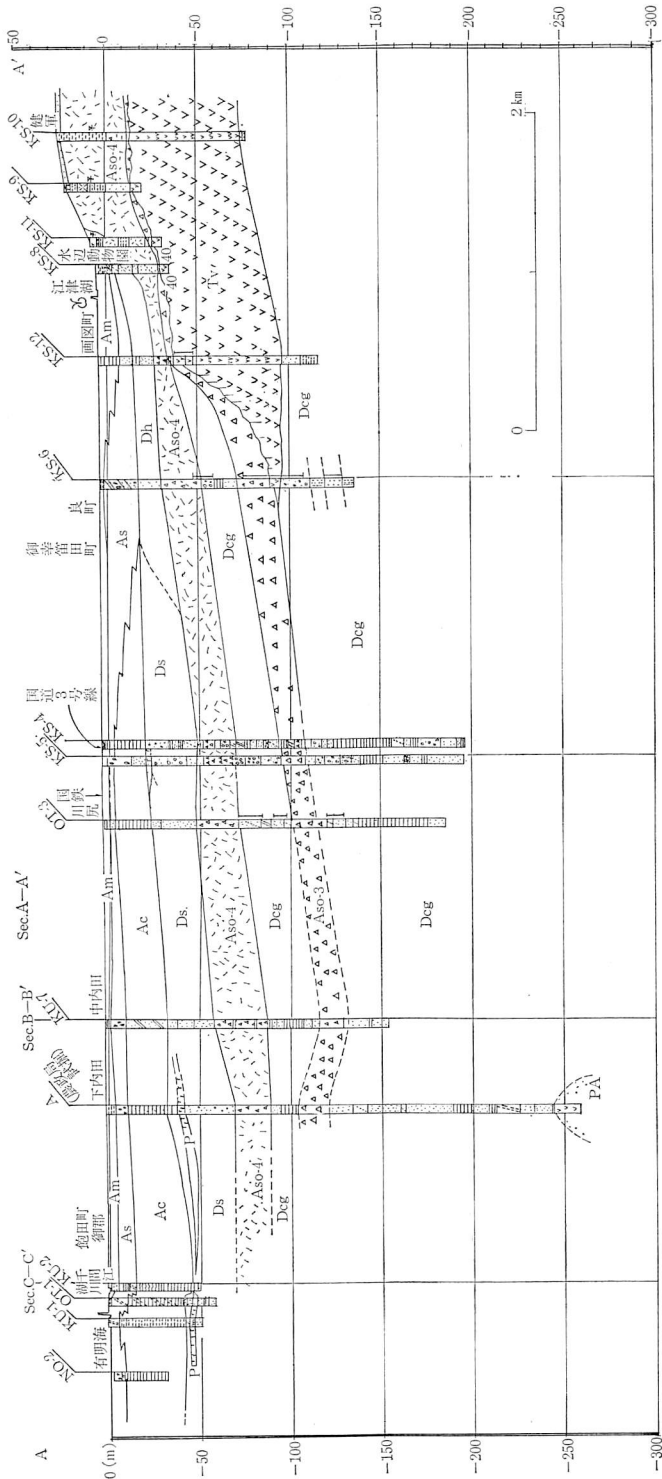


図 2-9-42 熊本平野地質断面図 (その1)  
 (凡例は図 2-9-42 (その2, その3) に示してある)

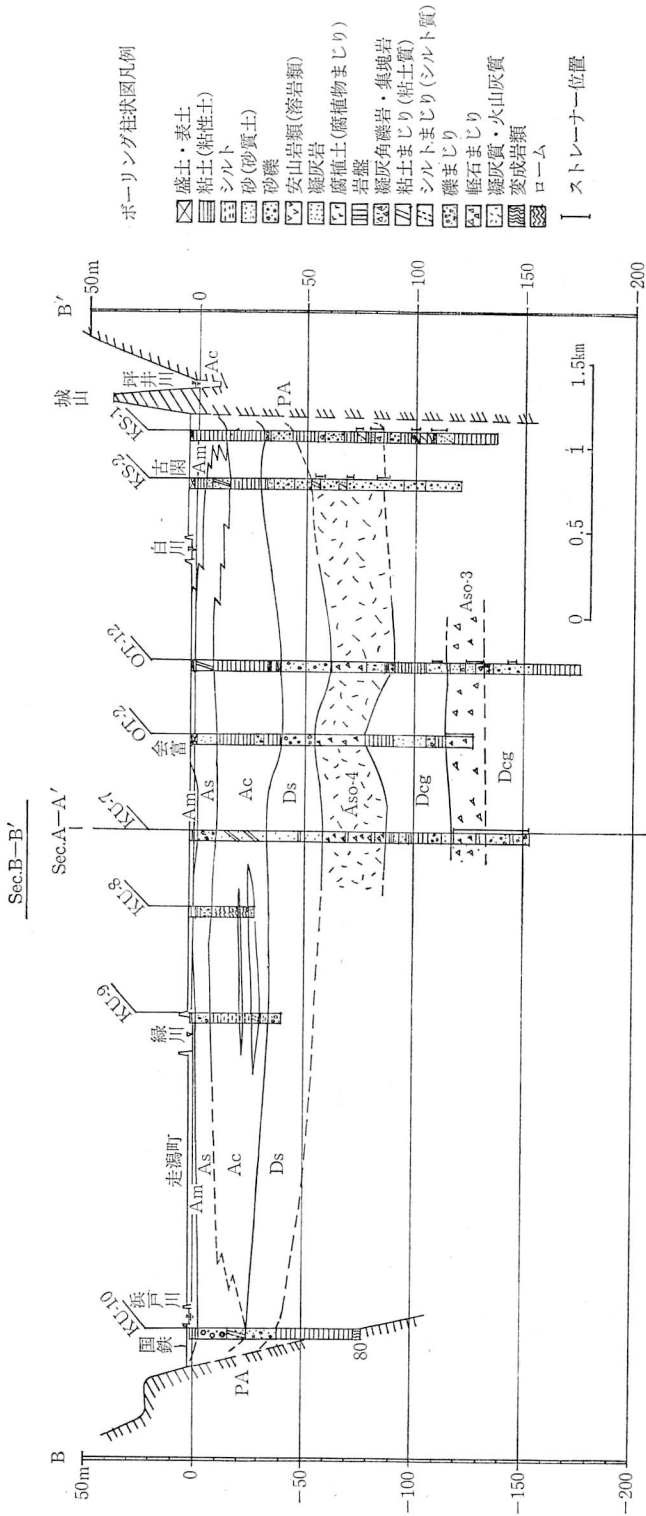


図 2-9-42 熊本平野地質断面図(その2)

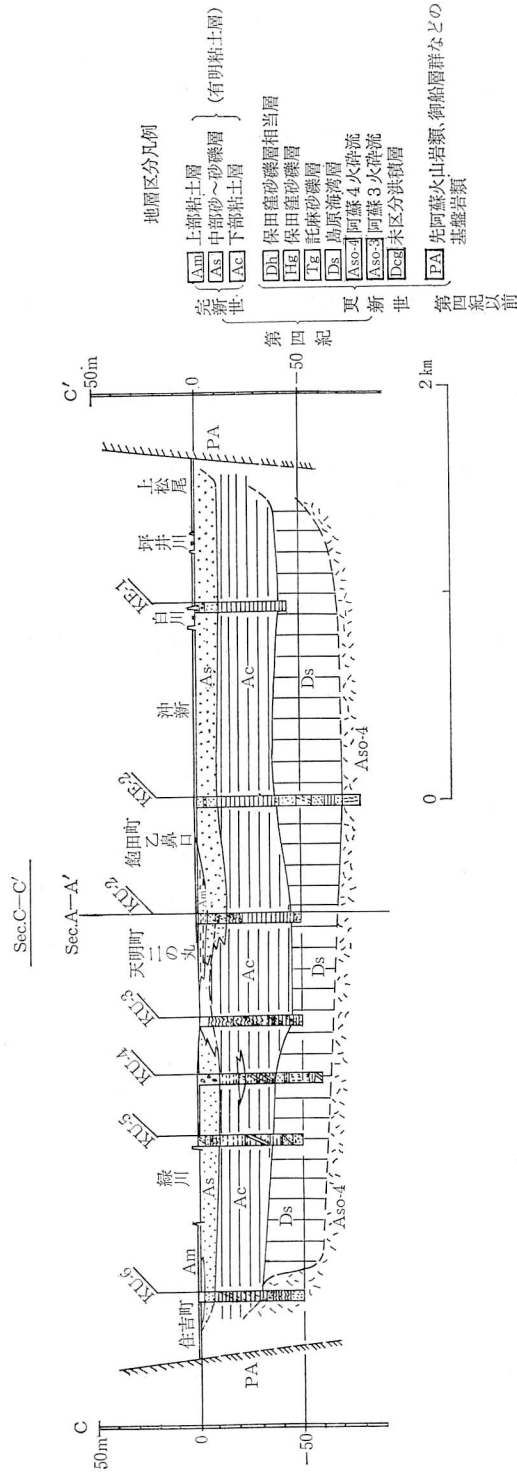


図 2-9-42 熊本平野地質断面図 (その3)

3および4火砕流堆積物を挟んでいることが確認され、阿蘇3火砕流堆積物を鍵層にして、上位のものを未区分洪積層の上部層、下位のものを同下部層と区分できるようになった。

上部層は砂礫層と粘土層の互層であるが、砂礫層が優勢であり、貝殻を含むことがある。下部層も同様の互層であるが、粘土層が優勢となる。粘土層は海成で固結している。なお、ボーリングAは深度246mから豊肥火山岩類系の普通輝石安山岩に縫着している。

## (2) 地下水

地下水は主として有明粘土層の中部砂礫層、未区分洪積層の上部層および下部層から取水されている。

中部砂礫層の不圧地下水は、国鉄鹿児島本線より東側において、浅井戸や集水池により農業用水として取水されている。また、自然堤防中でも一部取水されている。

上部層と下部層は主要な帯水層となっており、採取量も多い。なお、下部層中の被圧地下水は自噴する。

島原海湾層は白石平野と同様に塩水化の可能性があるため\*、ほとんど取水されていない。

緑川右岸(北岸)においては、1,250本の井戸(吐出口径6cm以上のもの)によって日量23万m<sup>3</sup>程度の地下水が取水されている。農業用が560本で86,000m<sup>3</sup>、建築物用が490本で30,000m<sup>3</sup>、工業用が165本で25,000m<sup>3</sup>、水道用が35本で87,000m<sup>3</sup>となっている。水道用は本数こそ3%程度の割合であるが、取水量では38%を占めている。農業用は本数が49%と最も多く、取水量の割合は水道用とほぼ同じである。水田補水用の大口径深井戸が約20本あるが、その他は小口径のもので、冬期に施設園芸用に用いられる。なお、熊本市の上水道は、給水人口50万人(給水率92%)に対し、58本の深井戸と4本の浅井戸によって取水した地下水でまかっている。これらの水源のうち、約半分は熊本平野内に分布している。

有明粘土層(中部砂礫層)の地下水位は、降雨の影響を受けて夏期に高く、冬期に低い。年間の変動幅は平野中央部において最大1.5m程度である。一方、被圧地下水頭は各用途の取水量の増加する夏期に低下し、秋期から冬期にかけて上昇(回復)する。ただし、この年間変動幅も最大

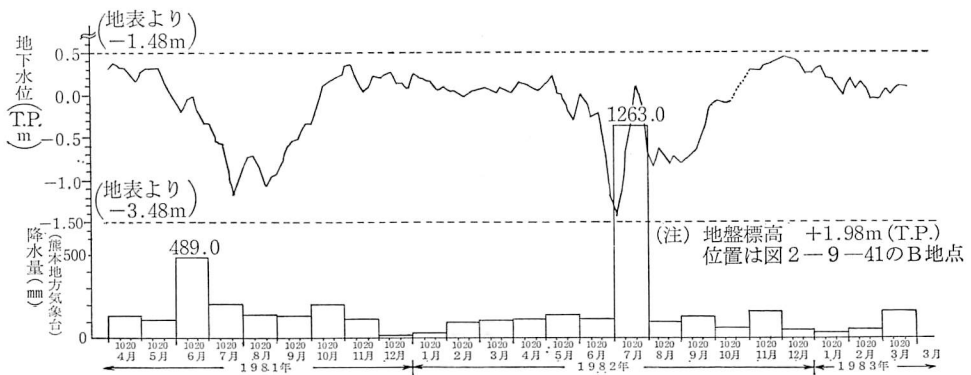


図2-9-43 熊本第4号(並建)の地下水頭変動グラフ

(熊本県企画開発部<sup>(1)</sup>による)

\* 有明粘土層は、有明海の深部になるに従って薄くなる。このため、島原海湾層が直接海底に露出するようになり、塩水化しやすい。

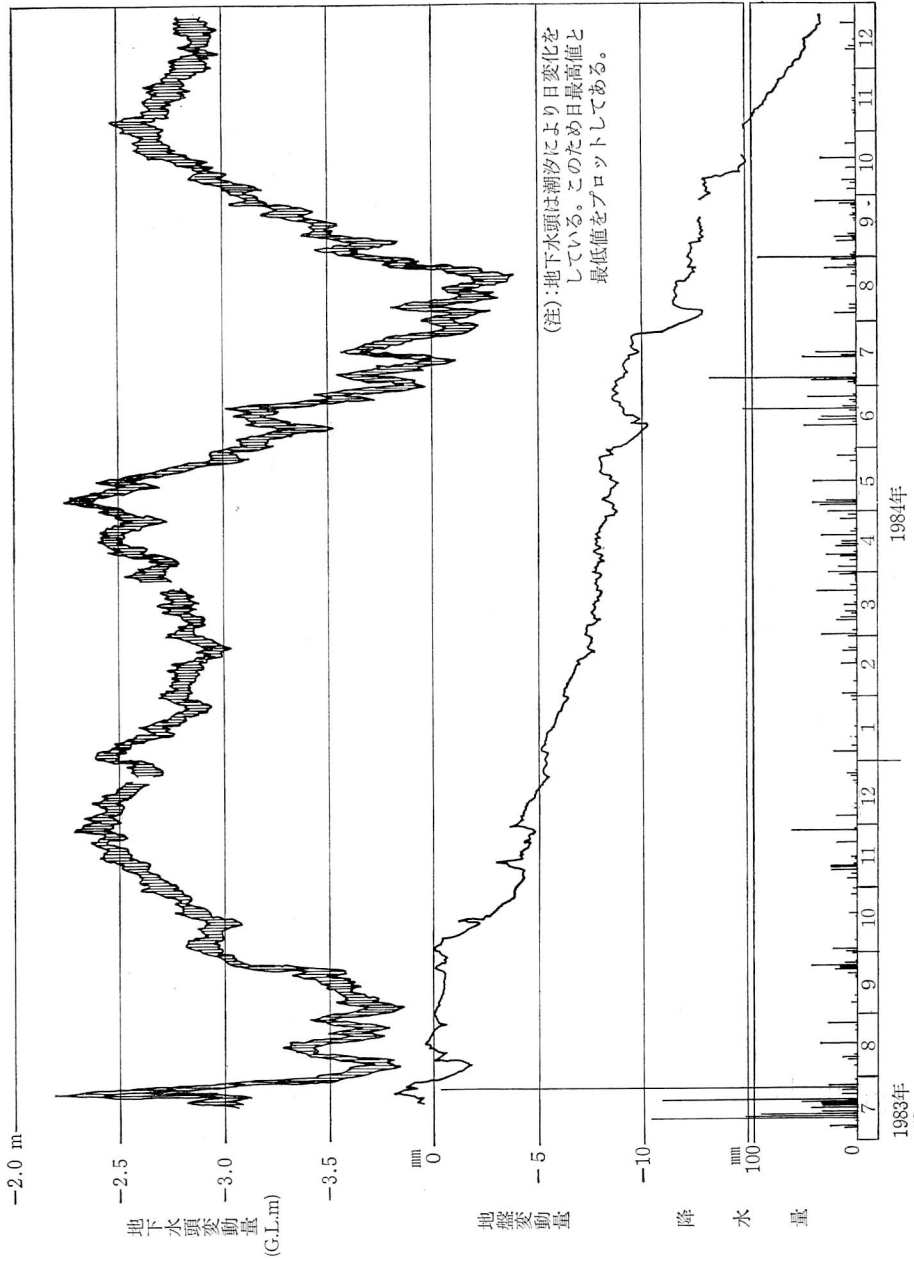


図 2-9-44 天明 2 号井の地下水頭および地震変動量観測記録図

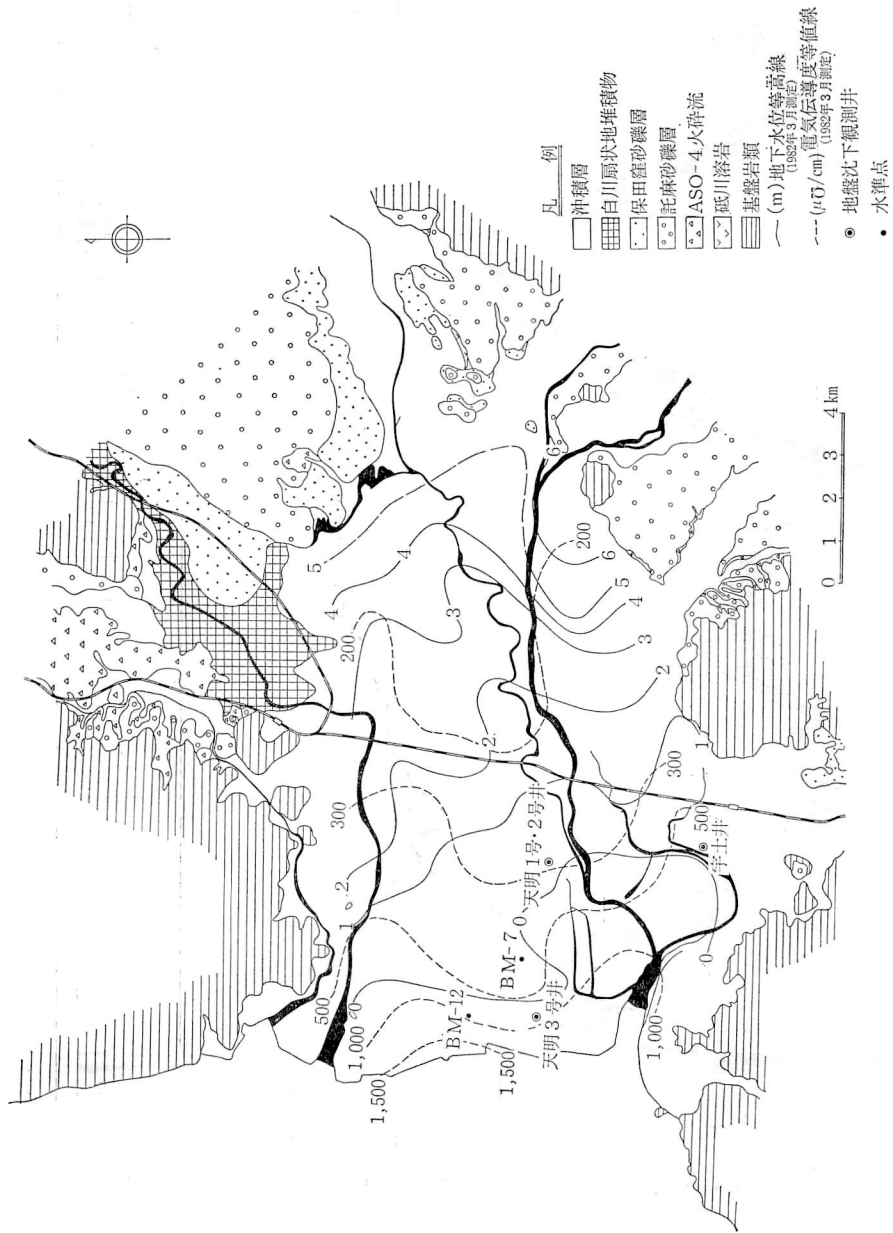


図 2-9-45 地下水水位等高線図および電気伝導度等値線図



1.5 m 程度とさほど大きくない。このため、経年的な低下傾向は明らかでない<sup>(1)</sup>(図2-9-43)。しかし、自噴井の本数はかなり減少したといわれている。

### (3) 地盤沈下

熊本平野における地盤沈下現象は、1969年国土地理院による国道3号線沿いの水準測量によって確認された。これを契機に、建設省九州地方建設局が1974年\*から、熊本県が1978年\*から、熊本市が1978年\*からそれぞれ水準測量を開始した。これら機関による水準点は80km<sup>2</sup>の範囲に計72点分布している。一方、九州農政局も1980年から地盤沈下調査を開始し、4本(3地点)の地盤沈下観測井を設置した。

九州地方建設局の一級水準測量によると、最大沈下量はBM-12(熊本市沖新町)において、7年間で187 mmとなっている。一方、熊本県のそれは、BM-7(天明町銭塘)において、3年間で98 mmで、年平均32.2 mmとやや大きい<sup>(2)</sup>。地盤沈下の範囲は主として鹿児島本線から西側の海岸線にかけての有明粘土層の厚い範囲であるが、熊本市街部にも若干の徴候がみられる。

九州農政局による地盤沈下観測井の観測記録の一部を図2-9-44に示した。観測記録が十分蓄積されていない段階なので、地盤沈下の機構を明確にしたいが<sup>3</sup>、被圧水頭や降雨の影響を複雑に受けて、年間5~18 mmの沈下が生じている。その代表例は、深度60 mの天明2号井で年間8 mm、深度300 mの天明1号井で年間18 mmであり(図2-9-44)、前者が有明粘土層の、後者が有明粘土層、未区分洪積層上部層および同下部層の沈下量である。すなわち、両者の差\*\*である10 mmが未区分洪積層の沈下量ということになる。

塩水化現象は有明海沿岸部の深井戸11井、浅井戸3井にみられる。しかし、塩素イオン濃度100 ppm以上のものは3井、100 ppm未満のものが5井知られている<sup>(2)</sup>。被圧地下水の電気伝導度は、海岸線で1,500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、鹿児島本線付近で200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ であり、白川や緑川に沿ってやや高くなっている(図2-9-45)。

(猿山光男)

## 参 考 文 献

- (1) 熊本県企画開発部(1983): 熊本の水
- (2) 熊本県(1983): 昭和57年版公害白書

## 8. 八代平野

### (1) 地形・地質

八代平野は不知火海しらぬいに面した沖積平野である。本平野の海岸線の長さは約23 km、山脚部から海岸まで約8 kmあり(図2-9-46)、かなり平坦で、山脚部における標高はおおむね5 m程度であり、松橋町付近に標高15~20 mの低位段丘が部分的にみられるのみである。この沖積平野は、有明海周辺の平野と同様に、球磨川をはじめとする諸河川から供給されたシルトや砂などからなる不知火粘土層(有明粘土層に相当する)によって形成されている。また、海岸線には干潟を利用した干拓地が造成されている。

\* 12月31日を統一基準日としている。

\*\* 天明1号井と天明2号井は同一地点にある。