

# 第5章 地盤沈下・地下水資源

## 第1節 概要

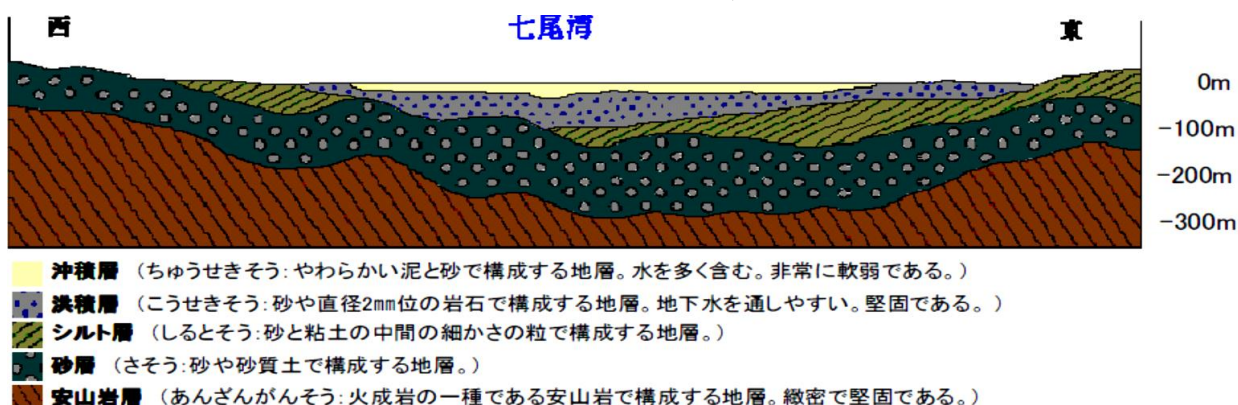
地盤沈下とは、粘土や砂等からなる軟弱な地盤の地域で、地下水を過剰にくみ上げることによって、地盤が収縮し地面が沈下する現象をいいます。七尾市街地域は、環境省によりこれまでに地盤沈下が認められた主な地域とされている全国64地域（令和2年度時点）のうちの1つです。

### 1. 地盤構造

七尾市街地を中心とする地域は、最上部が最大厚さ20m程度の柔らかい粘土層で、その下部は砂礫層、シルト層、砂層、安山岩層となっており、多くが砂礫層から地下水を採取しています。

砂礫層から地下水を採取すると、上部の粘土層からより水を通しやすい砂礫層に水が搾り出され、粘土層が脱水圧密されて収縮することで、地盤沈下が生じています。

■図5-1 七尾市中心部の地層構造



### 2. 歴史

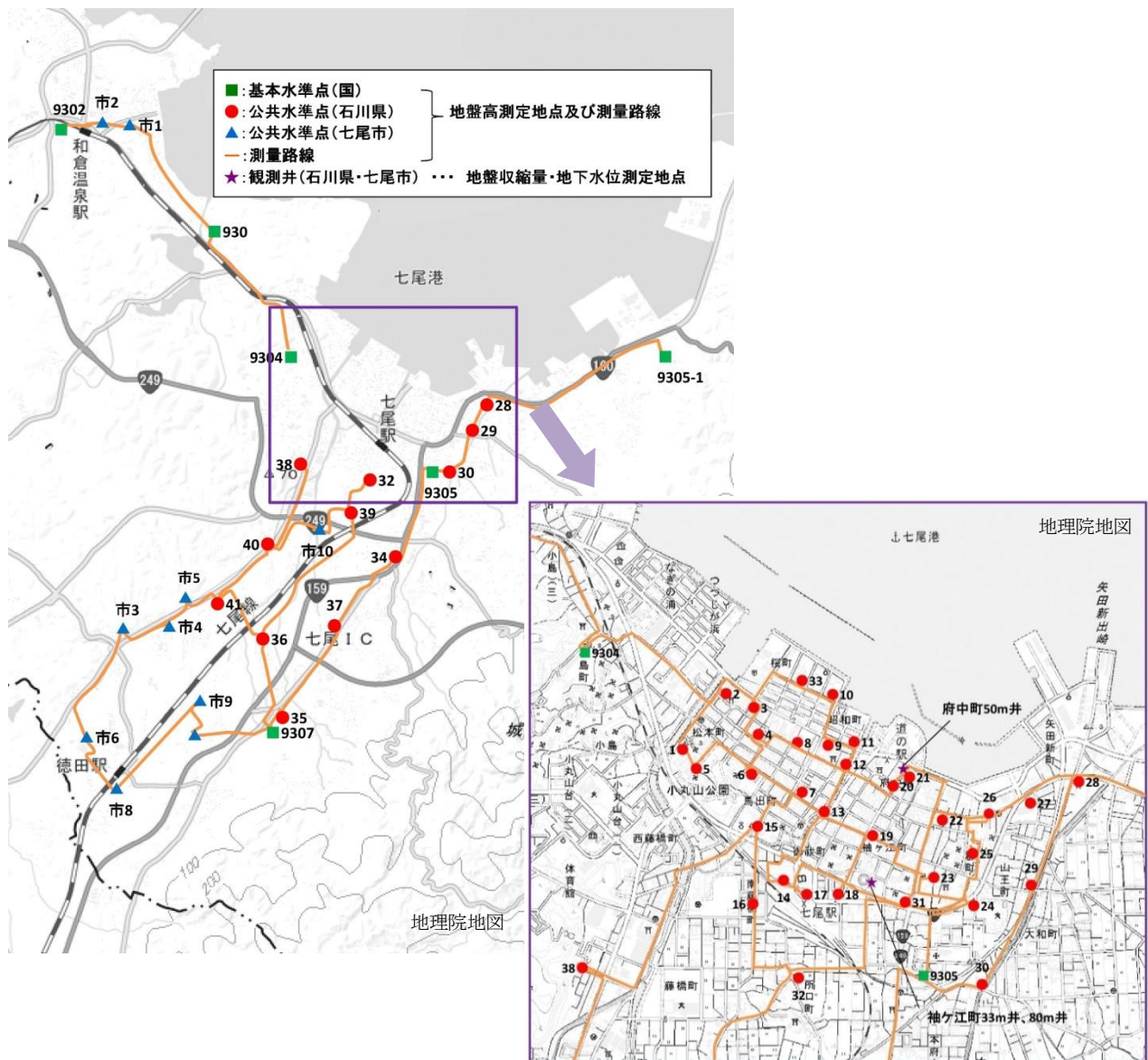
|          |  |
|----------|--|
| 昭和30年代   | 七尾市街地の臨港部で地盤沈下が始まっていたと考えられる  |
| 昭和30～35年 | 最大75cmの沈下があったと推測される  |
| 昭和35～40年 | 上記からさらに50cmの沈下があったと推測される   |
| 昭和45年8月  | 七尾湾に面する市街地670戸で浸水被害<br>(高潮による海水が、御祓川、神戸川、毒見殿川を逆流し、下水溝から道路面に溢れだした。) |
| 昭和46年9月  | 七尾湾に面する市街地630戸で浸水被害  |
| 昭和47年    | 「七尾湾周辺地盤沈下対策協議会」設置、地盤沈下の調査開始                                       |
| 昭和50年    | 地下水採取量を届出制とする  |
| 昭和51年    | 地下水採取に規制を設ける   |
| 昭和61年    | 県水の受水を開始し、上水道の一部を地下水から県水に移行<br>七尾市街地臨港部の地盤沈下が急速に収束                 |
| 平成2年     | 石崎、白馬地区での地盤沈下の測定調査開始   |
| 平成29年度   | 地盤沈下量の測定頻度を毎年度から隔年に変更  |

## 第2節 監視体制

七尾市では、54地点での地盤沈下量と、2地点3深度の地盤収縮量及び地下水位を継続的に測定しています。測定内容は●表 5-1、測定地点は■図 5-2 のとおりです。

●表 5-1 地盤沈下測定の概要

| 調査種別            | 調査内容  | 調査頻度   |
|-----------------|---|--|
| 地盤沈下量           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・測量精度<br/>一級水準測量<br/>往復誤差 <math>2.5\sqrt{S}</math> mm (S : 測量延長km)</li> <li>・測量延長及び水準点数<br/>県及び七尾市共同調査分 : 33 km、44 か所<br/>七尾市単独調査分 : 9.8 km、10 か所</li> </ul> | ～H29年度 : 毎年実施<br>H30年度～ : 隔年実施<br>(2年に1回)<br>※R2年度 : 未実施。<br>※R3年度 : 実施。 |
| 地盤収縮量<br>及び地下水位 | 沈下計及び水圧式水位計による測定  | 3時間毎   |



■図 5-2 地盤高・地盤収縮量・地下水位 測定地点位置図

また、地盤沈下指定地域で、一定の大きさ以上の揚水設備で地下水を採取する者に採取量の報告を義務付け、地下水採取量の監視を行っています。地盤沈下指定地域は■図 5-3 のとおりです。



■図 5-3 地盤沈下指定地域図

※(1)の地域+(2)の地域が地盤沈下指定地域

(なお、(1)と(2)の地域では、地下水採取の許可を受ける場合に満たすべき技術的基準が異なる。)

### 第3節 監視結果

#### 1. 地盤沈下量

地盤沈下量は平成30年度より調査を隔年実施としており、令和3年度は調査を実施しました。

年間沈下量（令和元年度以降は2年間）が大きかった測定地点の上位3点は●表5-1のとおりです。年間の沈下量が20mm以上の地点はありませんでした。また、54点の測定地点のうち、沈下したものが48地点、変化がなかったものが1地点、上昇したものが5地点でした。

また、主な地点の累積沈下量は■図5-4のとおりです。かつては顕著な沈下が見られましたが、近年は概ね鎮静化しています。

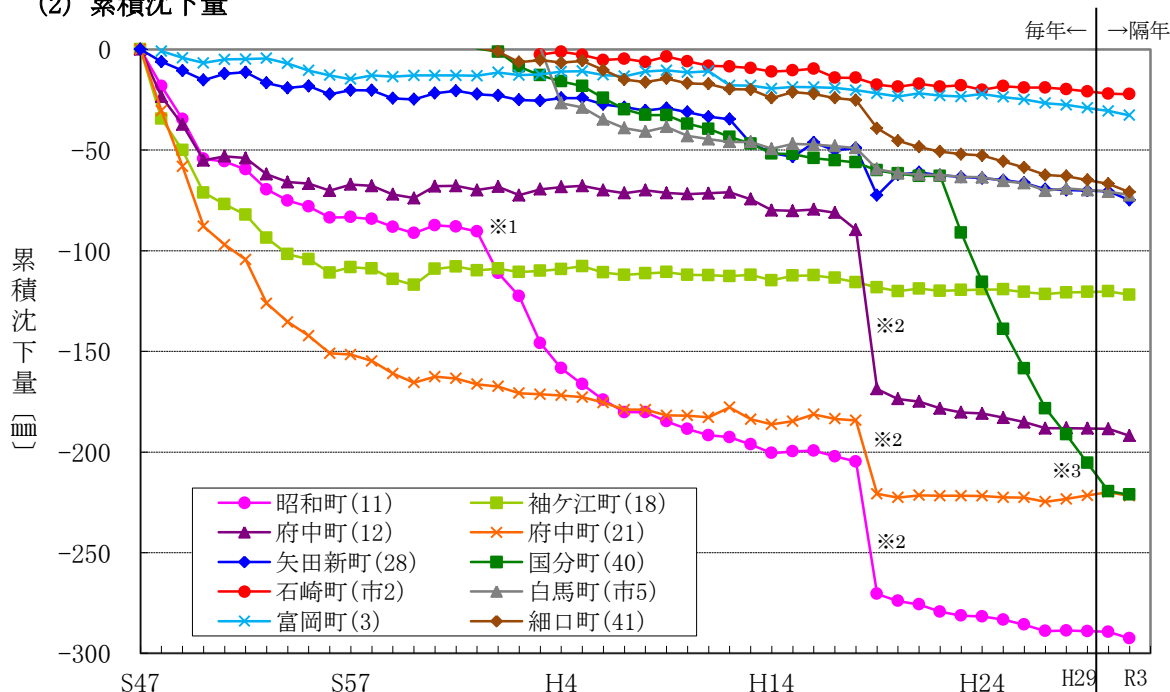
#### (1) 単年度沈下量

●表5-2 年間地盤沈下量の大きい上位3地点

| 順位 | 項目       | H27                  | H28     | H29     | R1      | R3       |
|----|----------|----------------------|---------|---------|---------|----------|
| 1  | 測定地点     | 国分町(40)              | 国分町(40) | 国分町(40) | 細口町(41) | 矢田新町(28) |
|    | 沈下量 [mm] | -19.8                | -13.0   | -14.1   | -4.5    | -4.4     |
| 2  | 測定地点     | 古府町(34)              | 石崎町(市1) | 細口町(41) | 白馬町(市3) | 細口町(41)  |
|    | 沈下量 [mm] | -10.5                | -1.0    | -1.9    | -3.7    | -4.1     |
| 3  | 測定地点     | ①細口町(41)<br>②白馬町(市5) | 富岡町(3)  | 富岡町(3)  | 白馬町(市4) | 府中町(12)  |
|    | 沈下量 [mm] | -3.7                 | -0.9    | -1.5    | -3.3    | -3.4     |

※ 国分町(40)の沈下量が大きいのは、平成22年に水準点を移設した先が造成地であった影響（平成29年度末に再移設済）

#### (2) 累積沈下量



■図5-4 主な地点の累積沈下量

※地盤沈下量は、測定年の9月1日の0時の値における差（平成29年度までは毎年測定、令和元年度以降は隔年測定の差）（例：令和3年度の沈下量は令和元年9月1日から令和3年9月1日の間の沈下量）

※1 隣接した道路工事の影響（工期：平成元年～3年5ヶ月） ※2 能登半島地震の影響 ※3 水準点移設先が造成地であった影響（平成29年度末に再移設済）

## 2. 地盤収縮量

### (1) 単年度収縮量

2地点3深度での年間地盤収縮量は●表 5-3 のとおりです。地盤の収縮はわずかながら進行しています。

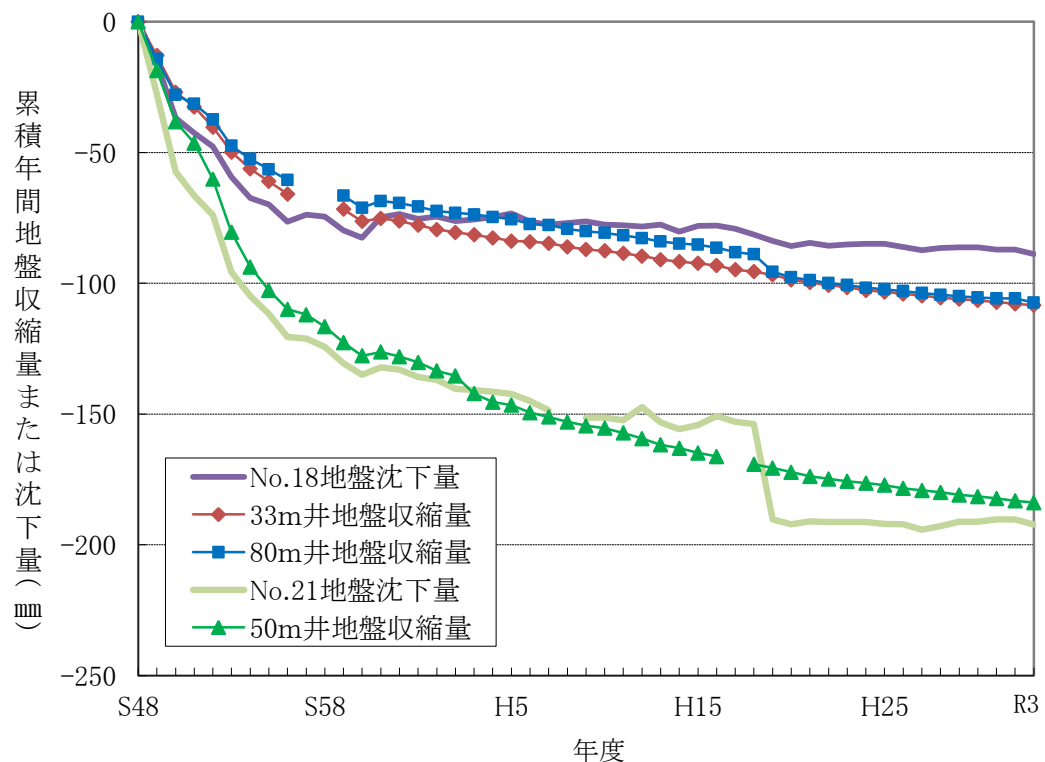
●表 5-3 地盤収縮量の推移

単位：mm

| No. | 観測井名       | H29   | H30   | R1    | R2    | R3    |
|-----|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1   | 袖ヶ江町 33m 井 | -0.56 | -0.51 | -0.64 | -0.64 | -0.52 |
| 2   | 袖ヶ江町 80m 井 | -0.51 | -0.53 | -0.30 | -0.08 | -1.51 |
| 3   | 府中町 50m 井  | -0.99 | -0.61 | -0.74 | -0.88 | -0.70 |

### (2) 累積収縮量

2地点3深度での累積収縮量及び同地点の累積沈下量は■図 5-5 のとおりです。昭和 61 年度以降、地盤収縮量は大幅に小さくなっていますが、現在もわずかながら地盤収縮は進行しています。



■図 5-5 累積収縮量及び同地点の累積沈下量

※毎年度の地盤収縮量及び沈下量は、毎年 9 月 1 日の 0 時の値における差（例：令和 3 年度の沈下量は令和 2 年 9 月 1 日 0 時から令和 3 年 9 月 1 日 0 時の間の沈下量）

### 3. 地下水位

#### (1) 単年度平均地下水位

2 地点 3 深度での地下水位の推移は●表 5-4 のとおりです。地下水位はほぼ横ばいで安定しています。また、季節変動も確認されませんでした。

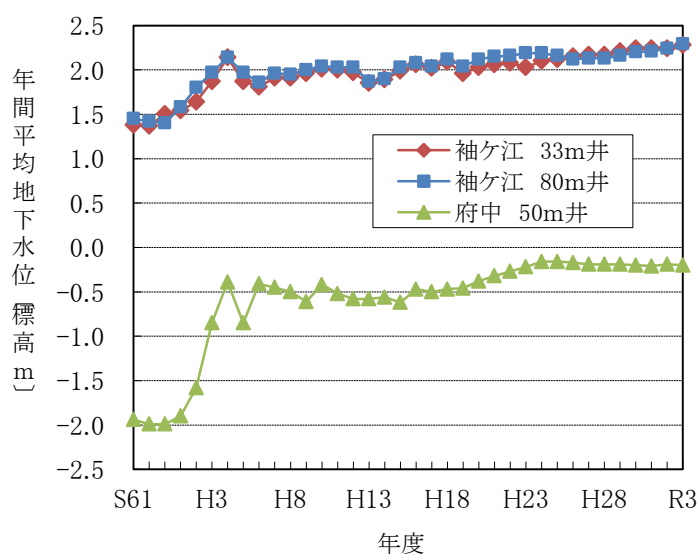
●表 5-4 地下水位の推移 (年平均水位)

単位：m

| No. | 観測井名       | H29   | H30   | R1    | R2    | R3    |
|-----|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1   | 袖ヶ江町 33m 井 | 2.21  | 2.24  | 2.24  | 2.24  | 2.28  |
| 2   | 袖ヶ江町 80m 井 | 2.16  | 2.20  | 2.21  | 2.24  | 2.29  |
| 3   | 府中町 50m 井  | -0.19 | -0.20 | -0.21 | -0.19 | -0.20 |

#### (2) 地下水位の経年変化

2 地点 3 深度での地下水位の経年変化は■図 5-6 のとおりです。観測を始めた昭和 48 年度以降に水位は上昇し続け、平成 4 年度頃からはほぼ横ばいとなり、近年はわずかに上昇しています。また、以前は消雪に地下水が広く用いられていた影響で冬季に地下水位が下がっていましたが、平成 4 年度頃からそのような季節変動は見られなくなりました。



■図 5-6 年平均地下水位の経年変化

## 4. 地下水揚水量

### (1) 年間地下水採取量

地盤沈下指定地域で、吐出口断面積が 12cm<sup>2</sup> を超える揚水設備で地下水を採取する者からの報告による地下水採取量は●表 5-5 のとおりです。

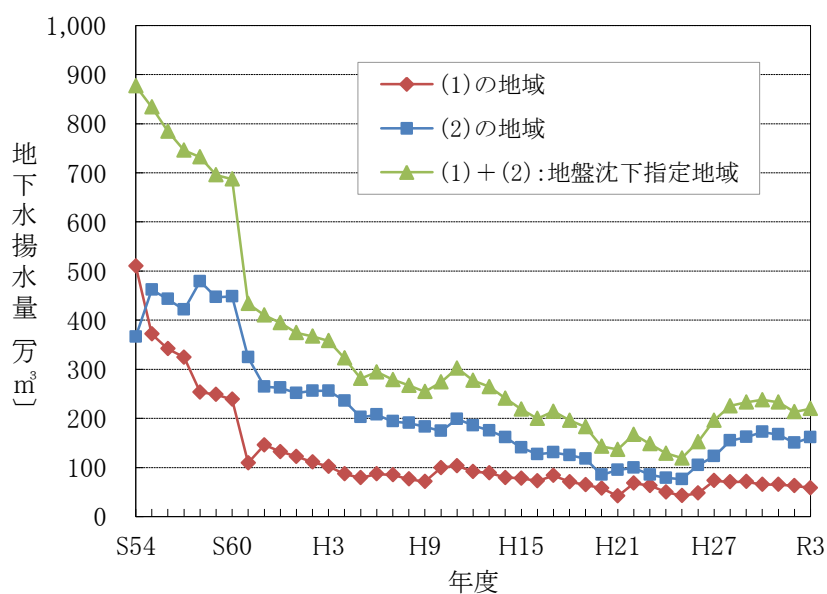
●表 5-5 年間地下水採取量の推移

単位：m<sup>3</sup>

| 地 域                    | H29       | H30       | R1        | R2        | R3        |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| (1)の地域                 | 711,997   | 653,237   | 655,300   | 629,881   | 587,318   |
| (2)の地域                 | 1,618,078 | 1,724,394 | 1,672,596 | 1,503,135 | 1,612,328 |
| (1) + (2) : 地盤沈下指定地域合計 | 2,330,075 | 2,377,631 | 2,327,896 | 2,133,016 | 2,199,646 |

### (2) 地下水採取量の経年変化

前述の報告による地下水の採取量の経年変化は■図 5-7 のとおりです。報告制度が開始された昭和 54 年度当初と比べると、採取量は大幅に減少していますが、近年はやや増加傾向にあります。



■図 5-7 地下水採取量の経年変化

※資料：「平成 3 年度 石川県地下水保全対策調査報告書」（石川県）

「平成 2 年度 全国の地盤沈下地域の概況」（環境省）