

# 金沢市地下水保全計画【概要版】

(第2期)

平成26年9月1日

金沢市

## 計画の基本的事項

### 地下水保全計画とは

地下水位の急激な低下に伴う地盤沈下や地下水の揚水障害等が深刻化することを未然に防止し、かつ地下水の保全を図る際の基本的な方向を示すものであり、本市における地下水の保全に関する最も基本的かつ総合的な計画です。

### 計画の範囲

本計画の対象とする地域は、金沢市全域とします。また、対象者は、市民、市内の事業者、市を主体とし、三者が連携・協働し地下水の保全を行っていきます。

### 計画の期間

平成26年（2014年）9月から平成31年（2019年）8月までの5年間とします。

### 計画の目標

健全な水環境を確保し地盤沈下を抑制するためには、地下水の適正な利用とかん養、地下水位の監視強化を図ること、また啓発等により地下水への理解を深めることが重要であり、目標を以下のとおりとします。

#### ① 消雪用地下水揚水量を削減し、冬季の大幅な地下水位の低下を防ぐ

地盤沈下は、冬季の消雪用地下水を一時的に大量に汲み上げることにより発生します。地盤沈下を抑制するためには、消雪用地下水揚水量の削減等の適正な利用を促進し、冬季の大幅な地下水位の低下を防ぐことが重要です。

#### ② 地下水のかん養を維持し、健全な水循環を確保する

農地や森林等の保全や再生を行い、また雨水浸透施設等の人工的な施設を普及させることにより、充分なかん養を維持しながら健全な水循環を確保することが重要です。

#### ③ 監視や調査等を拡充するとともに、連携や啓発の強化を図る

地下水位の監視強化を図るとともに地下水や地盤沈下に関する詳細な解析等を実施し、また近隣市町との連携や市民等への啓発を行うことにより、地下水への理解を深めることが重要です。

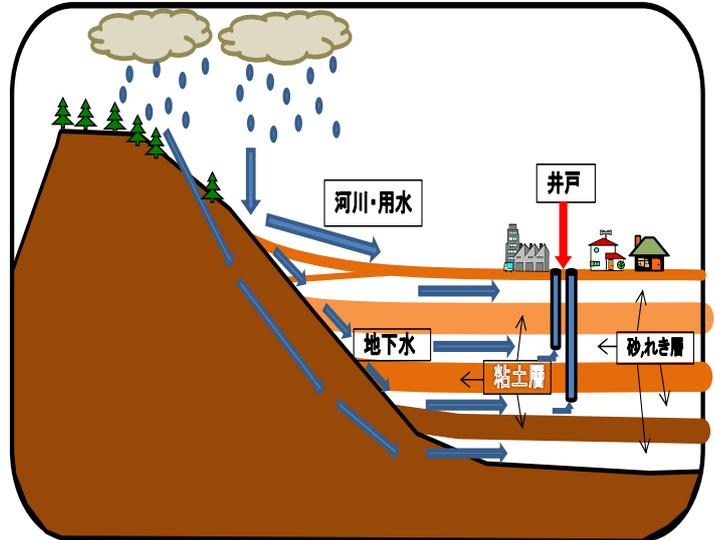
## 地下水と地盤沈下

### 地下水とは

水は広大な自然の中で雲、雨、河川水等様々な形で循環しています。地下水はこの水循環の大切な構成要素であり、人間の生活や経済活動を支える重要な資源となっています。具体的には生活用水（冷暖房設備、便所、飲料等）や農業用水、工業用水などに利用され、また平野部で降雪量が多くかつ比較的气温が高い地域では消雪用としても利用されています。

金沢は、降雨や冬季の積雪等降水量がきわめて多い地域であり、この降り注いだ水が緑豊かな山々に貯えられ、長い年月をかけて地下に浸透し、豊かな地下水脈を育んでいます。また、JR北陸本線以西の平野部では、手取川の伏流水も補給され、より豊富な地下水に恵まれています。

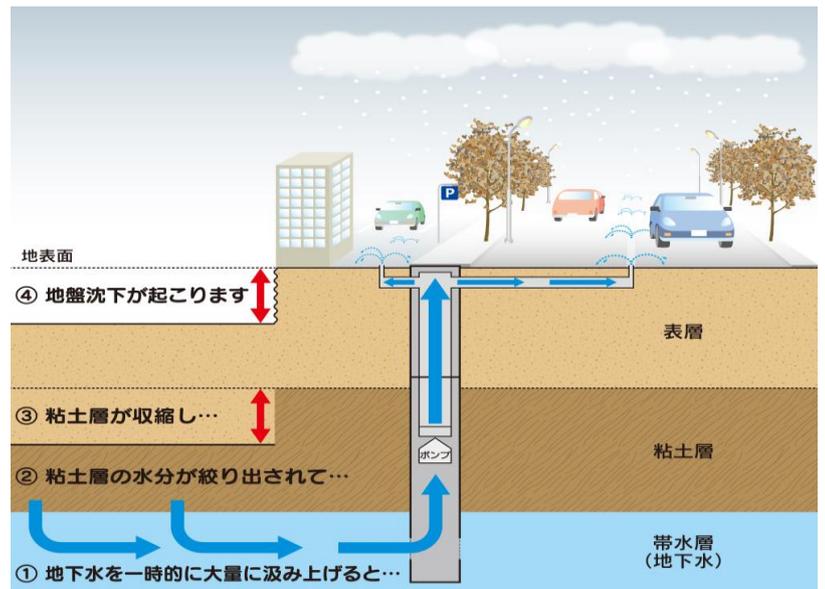
〈地下水のイメージ〉



### 地盤沈下とは

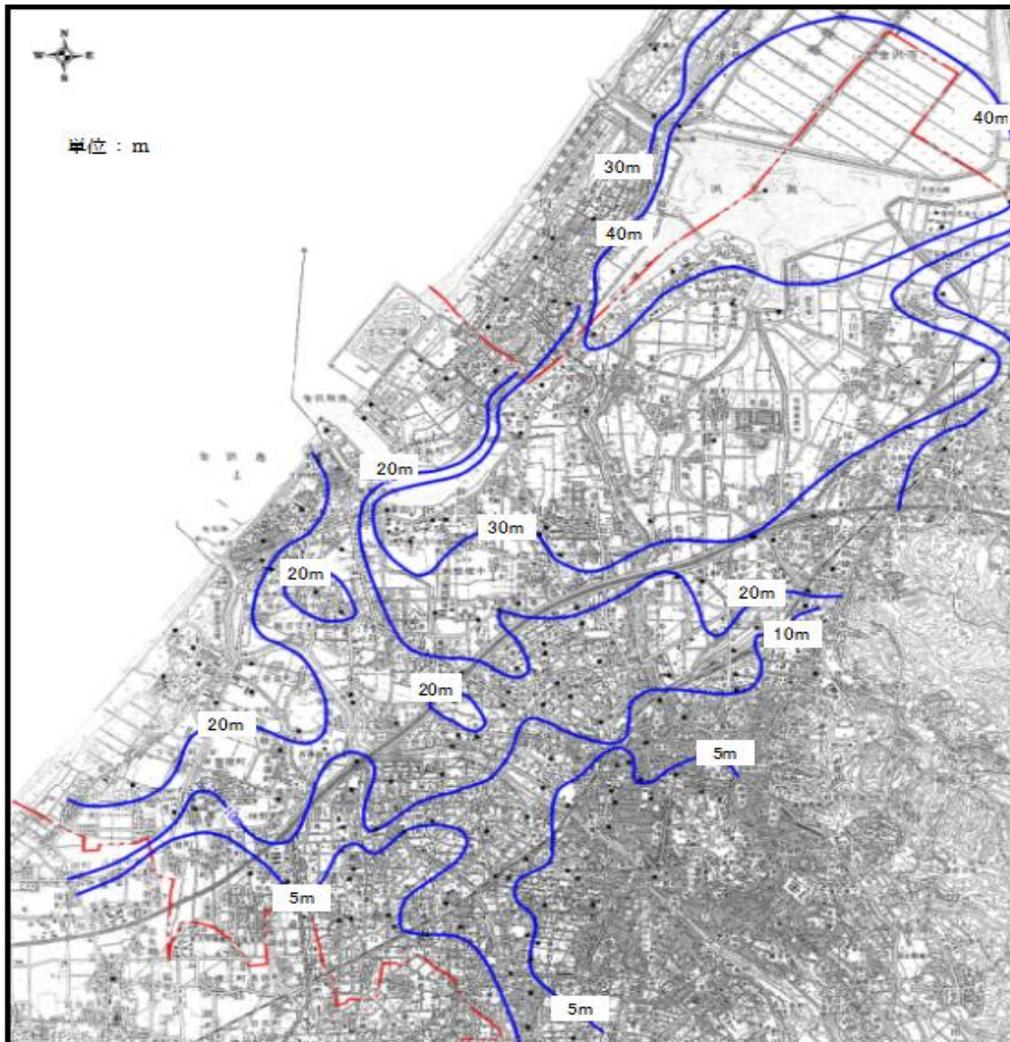
地盤沈下は、地下水を一時的に大量に汲み上げたときに地下水位が低下し、地表面が低下する現象です。その原因は、帯水層（砂、れき層）の上下にある不透水層である粘土層の中の地下水が絞り出されて、収縮（脱水圧密）することにより起こります。粘土層は、一旦収縮すると元に戻りにくい性質があり、水位が回復しても、縮んだ状態のままなかなか回復せず、地盤沈下を引き起こします。

〈地盤沈下のメカニズム〉



## 金沢市の地質・地層

〈沖積粘土層等厚線図〉



金沢市域で見られる地形を詳細に区分すると、山地、段丘、扇状地、砂丘、砂堆・砂洲、平野・三角州、干拓地等に区分され、森本・富樫断層を境に、台地部と平野部の2つに大別することができます。

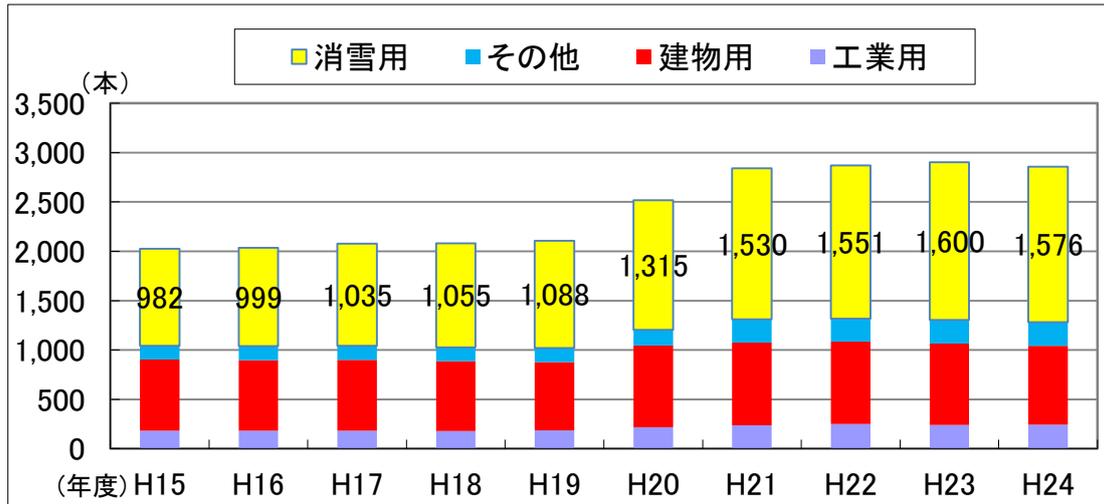
台地部は、犀川や浅野川沿いの河岸段丘が主であり、段丘堆積物、卯辰山層、大桑層などの洪積層が分布しています。一方平野部は、手取川扇状地の前面に広がる部分で、沖積層及び手取川扇状地堆積物、卯辰山層、大桑層などの洪積層が分布しています。地下水は、これらの地層の中で未固結～半固結の砂及び砂礫層の間隙水として存在しています。

上の沖積粘土層等厚線図によれば、台地部から日本海側へ徐々に粘土層が厚くなっており、粘土層の層厚が20m以上とされている地域は、ほぼ北陸自動車道より海側の部分であり、地盤沈下が継続して進行している地域とほぼ重なりあっています。

## 金沢市の井戸本数

10年間(平成15年度から平成24年度)の井戸届出本数の経年推移です。工業・建物・その他(農業用・飲料用等)用の井戸は、ほぼ横ばいで推移していますが、消雪用は平成21年4月の条例の施行に伴う駆け込み設置等により増加し、全体の对本数に対する割合も高まっています。

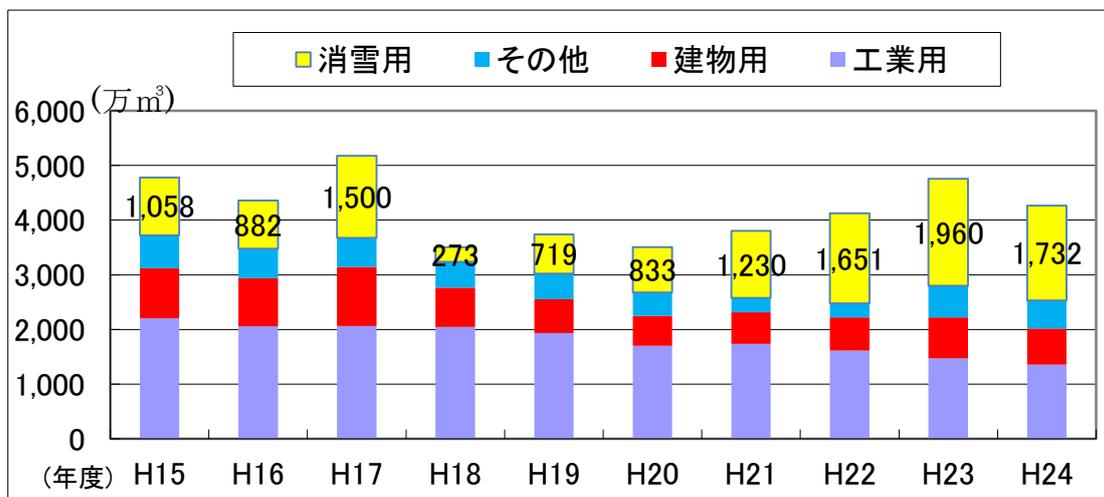
〈用途別井戸届出本数〉



## 金沢市の地下水揚水量

10年間(平成15年度から平成24年度)の地下水揚水量の経年推移です。消雪用以外は、年々減少もしくは横ばいで推移しています。消雪用については降雪状況等によりますが、揚水量も増大しここ3年間は特に多く利用されています。

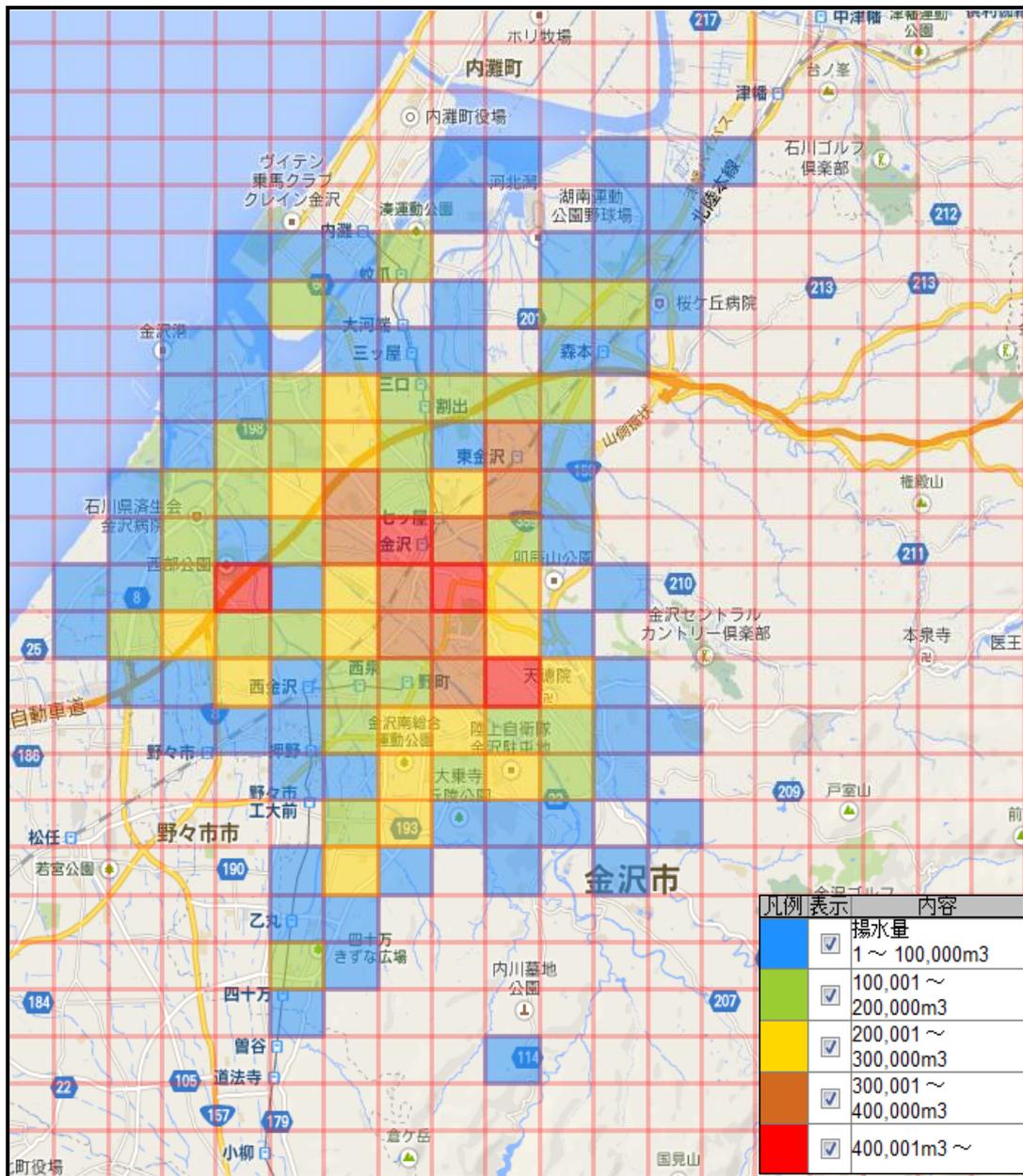
〈用途別地下水揚水量〉



## 消雪用地下水の使用状況

平成 24 年度における 1 km メッシュ別消雪用地下水揚水量です。金沢市内における消雪用地下水は、JR や重要な幹線道路が多い金沢駅周辺など市内中心部において特に多く利用され、次にその周辺部分が多く利用されていることがわかります。一方、粘土層が厚く地盤沈下が進行している海側地域においては、必ずしも多く利用されているわけではないことがわかります。

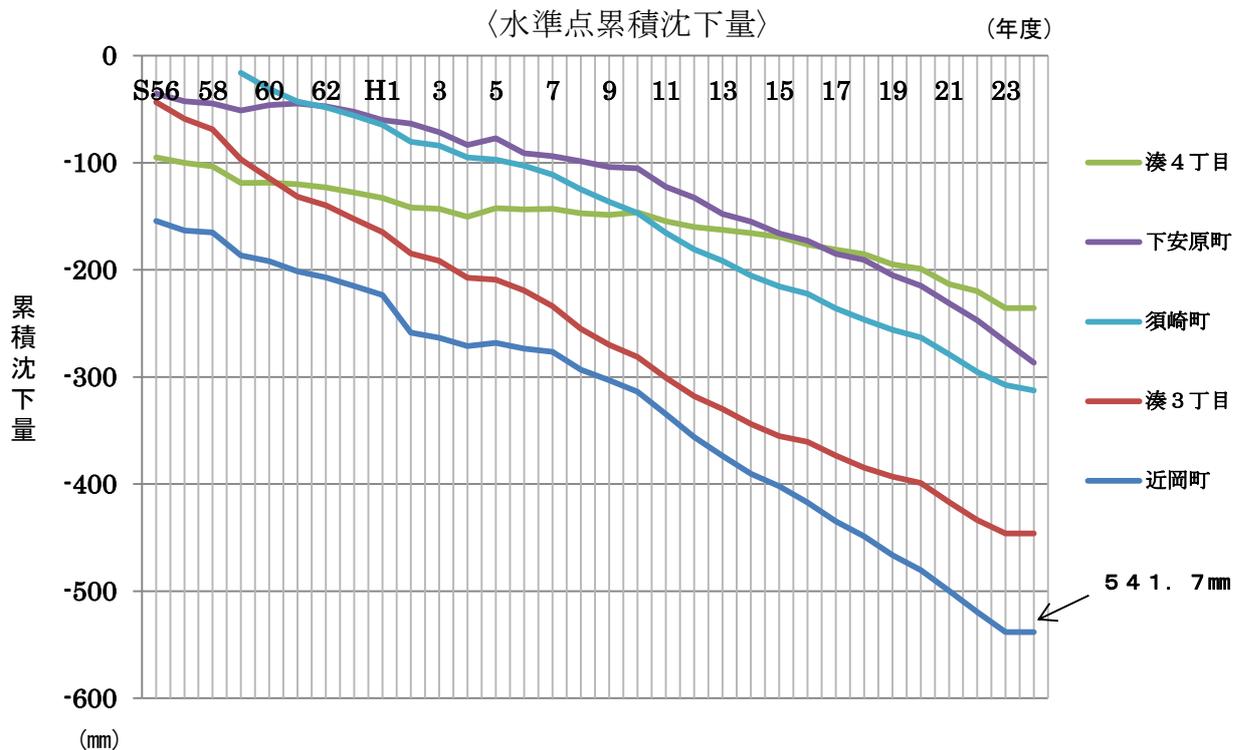
〈平成 24 年度メッシュ別消雪用地下水揚水量〉



## 金沢市内の地盤沈下

国土地理院や石川県では、金沢市内の水準点において地表面の標高を測量しています（水準測量）。下図は、海側地域での主な水準点での経年変化を示しています。近岡町においては、昭和49年から平成24年の38年間で累積沈下量が541.7mmに達しています。

沖積粘土層等厚線図で前述したとおり、金沢市内の地盤沈下は、北陸自動車道より海側の沖積粘土層が厚く堆積している地域で特に進行していることがわかります。



直近3年間の累積沈下量の推移 (単位：mm)

	平成22年度	平成23年度	平成24年度	変動量 (H23→H24)
湊4丁目	-219.8	-235.6	-231.0	+4.6
下安原町	-247.1	—	-286.7	-39.6 (※)
須崎町	-295.2	-307.4	-312.4	-5.0
湊3丁目	-433.5	-446.1	-452.5	-6.4
近岡町	-519.5	-538.3	-541.7	-3.4

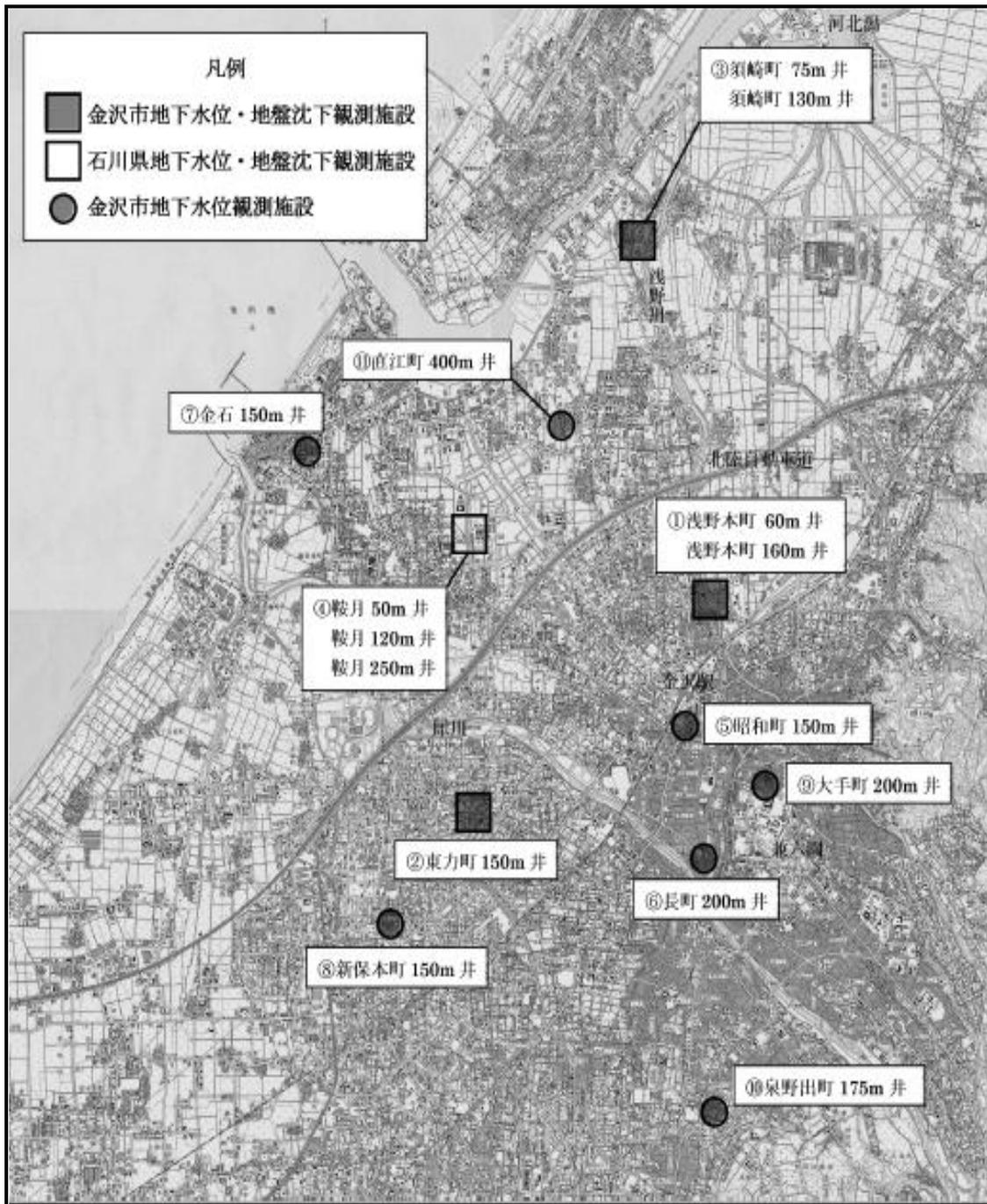
※2年度分の変動量を表示してあります。

## 金沢市の観測井

水準測量とともに金沢市では、市内 11 地点 15 箇所の井戸に計測機器を取り付け、それぞれの地下水位（15 箇所）や地盤収縮量（8 箇所）の観測を実施しています。

観測データは、3 時間ごとに 1 日 8 回、毎日記録を採り続けています。

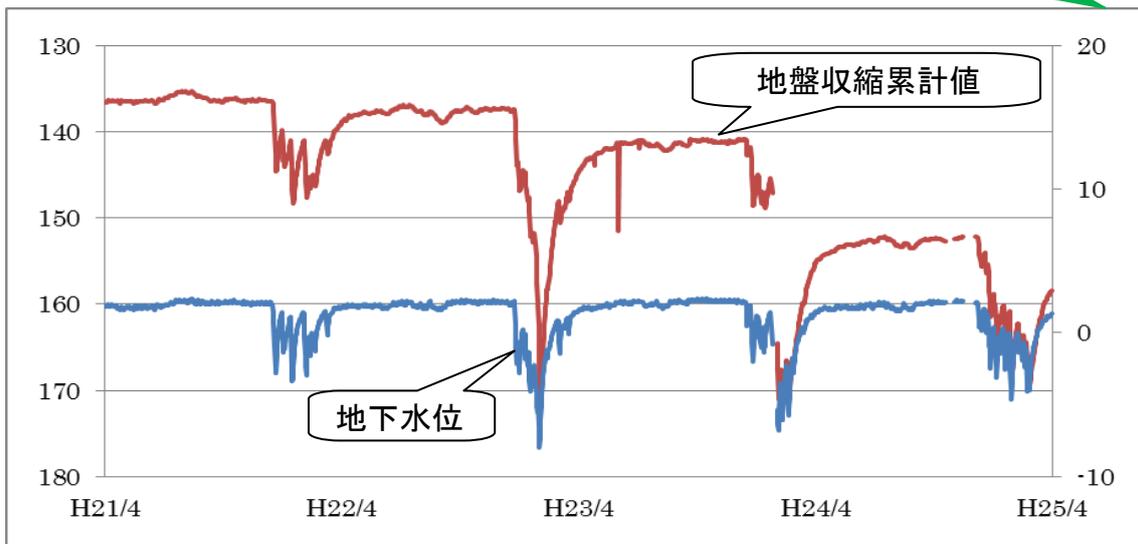
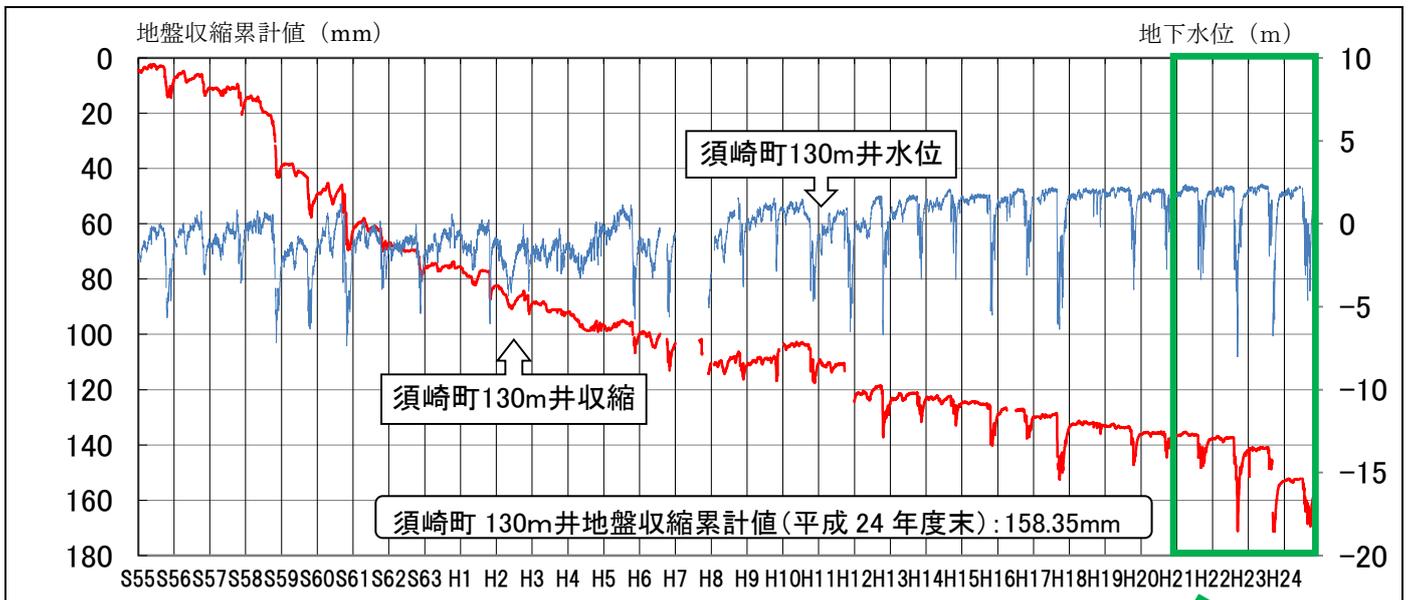
〈観測井位置図〉



## 観測井による地盤沈下の主要因

金沢市須崎町に設置されている深度 130m 観測井の地下水位変化と地盤収縮累計値を示しています。冬期の降雪等により消雪用地下水を使用すると、地下水位は一時的に急激に低下しますが、時間の経過とともに最終的には元の高さまで回復しています。一方、地盤は収縮後膨張しますが、元には回復せず沈下が蓄積しています。平成 21 年 4 月～平成 25 年 3 月の変化を見ると、地下水位の低下と地盤収縮は密接に関係していることが分かります。

〈地下水位と地盤収縮累計値〉



## 金沢市地下水保全計画

地下水の適正な利用とかん養を図り地盤沈下を抑制するために、市民、事業者、市の三者が、地下水に対する理解を深め、市民生活や経済活動を支える貴重な共有財産であることを認識し、それぞれが協働して以下に掲げた項目について取り組んでいきます。

### 目標①消雪用地下水揚水量を削減し、冬季の大幅な地下水位の低下を防ぐ

地下水使用を削減する取り組みや運用による適正な利用、地下水以外の融雪・除雪方法への転換などに取り組めます。

- ・一斉散水方式から交互散水方式への切り替え
- ・節水型消雪設備（インバータ方式、節水タイマー等）の導入や検討
- ・消雪用水源の多様化（河川水、用水、下水処理水等の利用）の推進
- ・機械除雪の拡大
- ・小型除雪機械や地下水以外の消雪設備に対する助成
- ・民間消雪組合への降雪センサーの設置助成
- ・消雪設備の適切な運転の実施（散水開始及び停止の連携、監視カメラ等）
- ・正確な地下水揚水量の把握（水量測定器の設置率の向上）
- ・新技術消雪（地中熱利用、地下水循環、太陽熱利用等）の研究や導入検討 等

### 目標②地下水のかん養を維持し、健全な水循環を確保する

山側での農地の保全及び活用や森林の再生など自然のかん養能力を維持し、雨水浸透施設等の人工的なかん養にも取り組めます。

- ・雨水浸透施設の設置
- ・雨水貯留施設の設置補助による普及
- ・園路や広場等の公共施設での透水性舗装や雨水浸透枘の設置
- ・森林の再生
- ・山側での農地の保全及び活用（水田の湛水等）
- ・緑化の推進
- ・用水の年間通水 等

## 目標③監視や調査等を拡充するとともに、連携や啓発の強化を図る

地下水位の監視強化を図るとともに、地下水揚水量と地盤沈下量の相関調査及び地盤沈下量の予測に取り組みます。また、近隣市町と連携し地盤沈下等の対策に取り組みます。

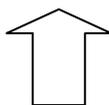
- ・地盤沈下対策重点区域（海側地域）等における監視強化  
水準測量による沈下が著しい地点に新たに水位計を設置し、観測を行います。
- ・道路管理者に対する必要散水量の見直し検討等の指導
- ・大深度井戸の影響調査  
深度 400m級井戸の揚水に伴う 250m以深の地下水位の変動及び地盤沈下への影響等について調査を行います。
- ・全用途及び消雪用における地下水揚水量の解析及び地下水揚水量と地下水位・地盤沈下量の相関について調査を行います。
- ・地盤沈下量の予測  
地下水に関する解析を基に、今後の地盤沈下量のシミュレーション予測を行います。
- ・地下水揚水量削減方法の検討  
観測データや地下水に関する解析を基に、消雪用揚水量を削減するための方法を検討します。
- ・石川県及び周辺自治体との連携  
金沢市の地下水は手取川の影響も受けるため、その上流にあたる自治体と情報共有や意見交換を行いながら、連携して地下水の保全及び地盤沈下に関する対策を図っていきます。
- ・その他（啓発等）  
出前講座等により、地下水保全に関する啓発を行います。

## 計画の進行管理

- 本計画の着実な推進を図るため、環境局（環境指導課）で地下水位と地盤収縮量の測定結果及び地下水揚水量の報告結果を報告し、毎年度関係各署の取り組みの進捗状況や目標の達成状況について取りまとめを実施します。
- 金沢市環境基本計画（第2次）に掲げた「地盤沈下対策の推進」における取り組みの進捗状況の一つとして、金沢市環境審議会への報告を適宜行い、意見や提案を受けます。また、必要に応じて、取り組み目標や取り組み内容等について計画の見直しを行います。

### 金沢市環境審議会

報告

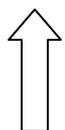


意見

#### 環境局

- 観測結果等の公表
- 取り組みの進捗状況や目標の達成状況の取りまとめ
- 金沢市環境審議会への報告、意見や提案の聴取
- 計画の見直し 等

進捗状況の報告



連携

#### 関係各部署

- 本計画に掲げる取り組みの実施

金沢市地下水保全計画（第2期）【概要版】

発行年月 平成26年（2014年）9月1日

発 行 金沢市

編 集 金沢市環境局環境指導課

〒921-8016 金沢市東力町ハ 284 番地

TEL 076-220-2508 FAX 076-260-7193