

お ば ま へ い や
**小浜平野地下水調査業務
結果概要報告書**

平成29年5月

小浜市産業部上下水道課

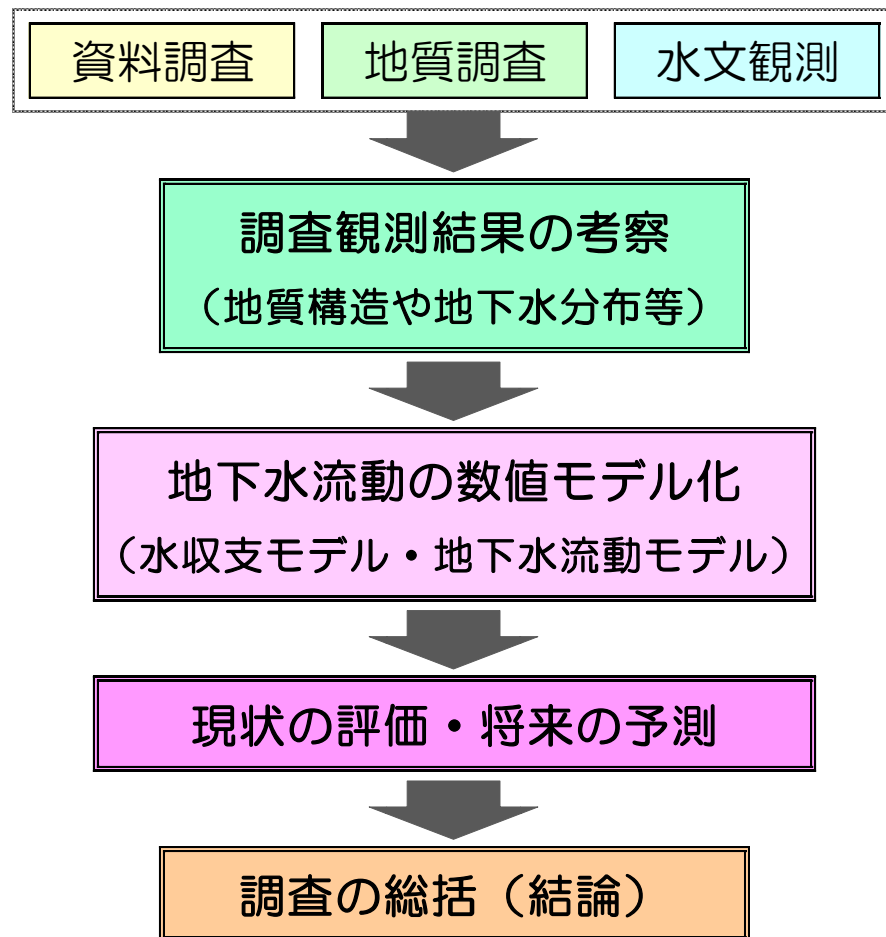
小浜平野地下水調査業務 結果概要報告書 目次

1. 業務の概要		4. 2 数値モデル化の概要・基本方針	25
1. 1 目的と手順	4	4. 3 水収支モデルの作成(モデルの妥当性確認)	26
1. 2 現地調査等の内容	5	4. 4 地下水流動モデルの作成(モデルの妥当性確認)	27
2. 資料調査とその結果		4. 5 小浜平野全体の水収支	28
2. 1 気象資料の整理	7	4. 6 小浜平野下流側の地下水収支	29
2. 2 地形や土地利用資料の整理	8	5. 現状の評価・将来の予測	
2. 3 井戸の揚水量に関する資料の整理	9	5. 1 予測シナリオの説明	31
2. 現地調査・水文観測とその結果		5. 2 予測結果① 雨の降る量の違いによる変化	32
3. 1 調査のようす	13	5. 3 予測結果① 雪の降る量の違いによる変化	33
3. 2 ボーリング調査	14	5. 4 予測結果② 現在と過去の違いによる変化	34
3. 3 ボーリング調査結果の考察	15	5. 5 予測結果③ 消雪井戸揚水量を減らした時の変化	35
3. 4 地下水の水位調査	16	5. 6 予測結果④ 自噴井戸での自噴を止めた時の変化	36
3. 5 河川の水位調査	17	5. 7 予測結果⑥ 水道水源の揚水量を増やした時の変化	37
3. 6 地下水位・河川水位調査結果の考察	18	5. 8 予測結果⑦ 水道水源の揚水量配分を見直した時の変化	38
3. 7 河川の流量調査	19	5. 9 予測結果⑧ 湯岡水源近くで揚水量が増えた時の変化	39
3. 8 地下水の水質調査(塩水化状況調査)	20	6. 調査の総括(結論)	41
3. 9 小浜平野の地質・地下水の特徴	21	7. 資料	
4. 地下水流動の数値モデル化		小浜平野地下水調査業務の経過	43
4. 1 数値モデルによる予測計算(シミュレーション)の例	24	小浜平野地下水調査業務 検討委員会委員名簿	44

第1章 業務の概要

1.1 目的と手順

- お ば ま へ い や
**小浜平野の地下水と、
それを取り巻く地質・
水文環境の現状を把握する。**
- **持続的な地下水利用
のための課題を抽出
し、今後の地下水保
全施策およびまちづく
り策を含む水道行政
の参考とする。**
- **履行期間：平成25年10月～平成28年3月（3ヵ年）**



1.2 現地調査等の内容

3カ年に渡る調査業務で、次のような資料調査や現地調査、おばまへいや小浜平野の地下水の現状評価と将来予測のための計算(地下水のシミュレーション)を実施しました。

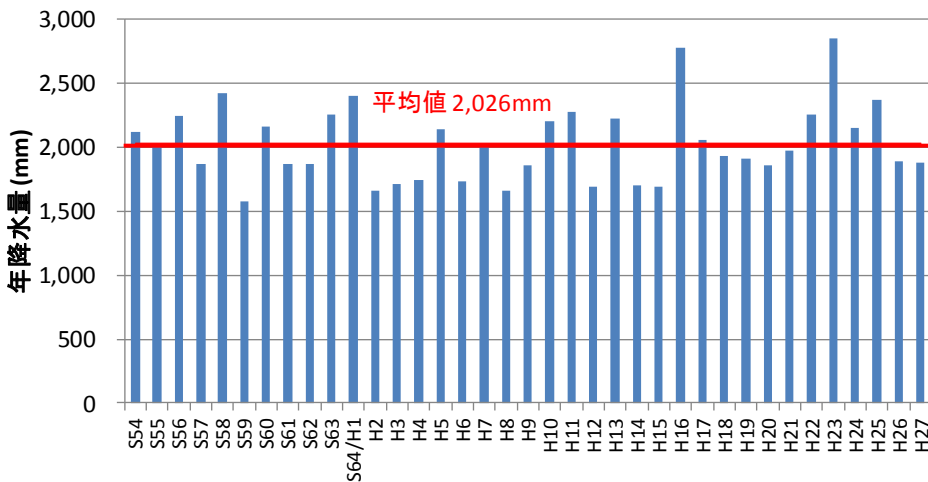
項 目	主な実施内容
資 料 調 査 (2章)	・ 降雨や降雪など気象資料の整理 ・ 地形や土地利用資料の整理 ・ 井戸の揚水量に関する資料の整理
現 地 調 査 (3章)	・ ボーリング調査（小浜平野で4カ所） ・ 既存井戸の分布や構造の調査
水 文 観 測 (3章)	・ 地下水の水位調査（自記計による連続観測） ・ 地下水の水質調査 ・ 河川の流量調査
現地調査、観測結果の考察 (3章)	・ 地質断面図作成 ・ 地下水位平面分布図（水位の等高線図）作成 ・ 地下水と河川水の関連性の考察と川底での伏没・湧出区間の推定
地下水流動の数値モデル化 (4章)	・ 南川・北川流域全体の水収支モデルの作成 ・ 小浜平野の地下水流動モデルの作成
現状の評価・将来の予測 (5章)	・ モデルを使って以下の予測計算を行い、地下水位や収支の状態を評価 － 雨や雪の降る量の違いによる変化 － 現在と過去の違い（揚水量や土地利用が異なる）の違いによる変化 － 地下水保全対策を導入したり、水道水源の揚水量を変えた時の変化

第2章 資料調査とその結果

2.1 気象資料の整理

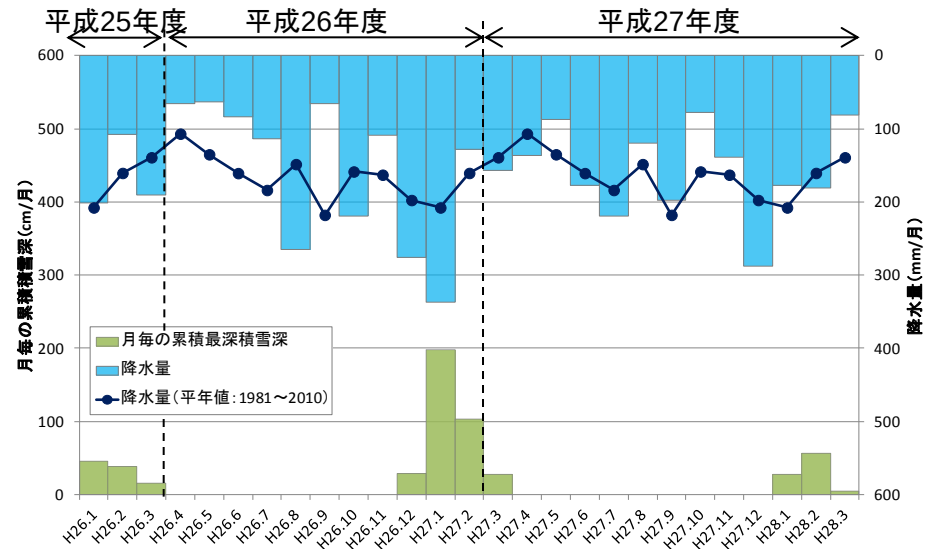
気象庁のアメダスデータを収集して、小浜平野の雨や雪の状況について整理しました。

- 小浜平野の平均年降水量(S54～H27)は2,026mmで、日本の平均降水量1,690mm(国土交通省編集 H26日本の水資源による)よりも300mm程度多くなっています。
- 現地調査期間中では、平成26年度前半に少雨傾向が現れたほか、積雪量は平成25年度と27年度は少なめ、平成26年度は多めでした。



過去36年間の年降水量の推移

- 年降水量は1500～2800mm前後で上下している。



現地調査期間の月別降水・積雪状況

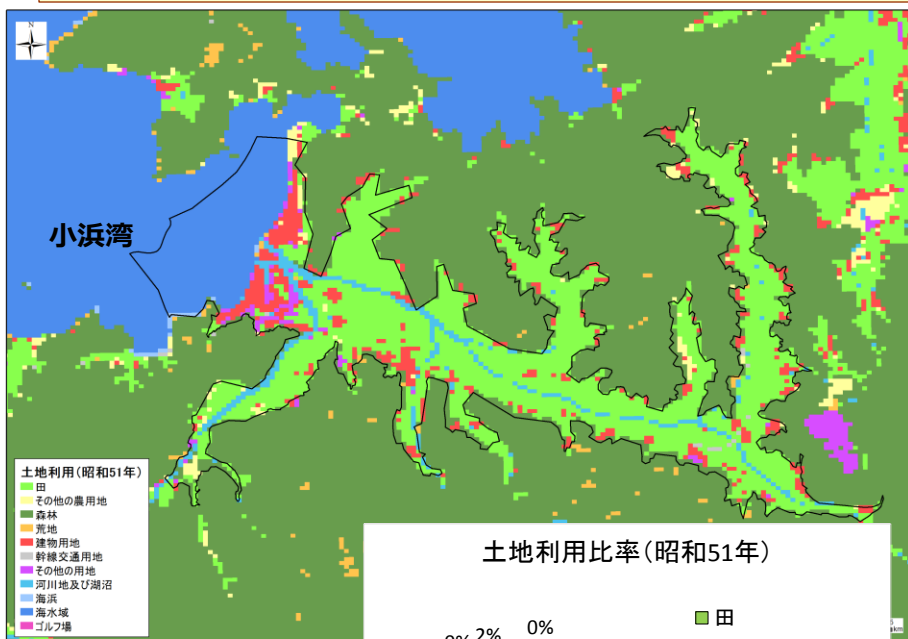
- 冬季の降雪・積雪状況は比較的大きく変化していて、とりわけ平成27年度(H27.12～H28.3)の冬は雪が非常に少なかった。

2.2 地形や土地利用資料の整理

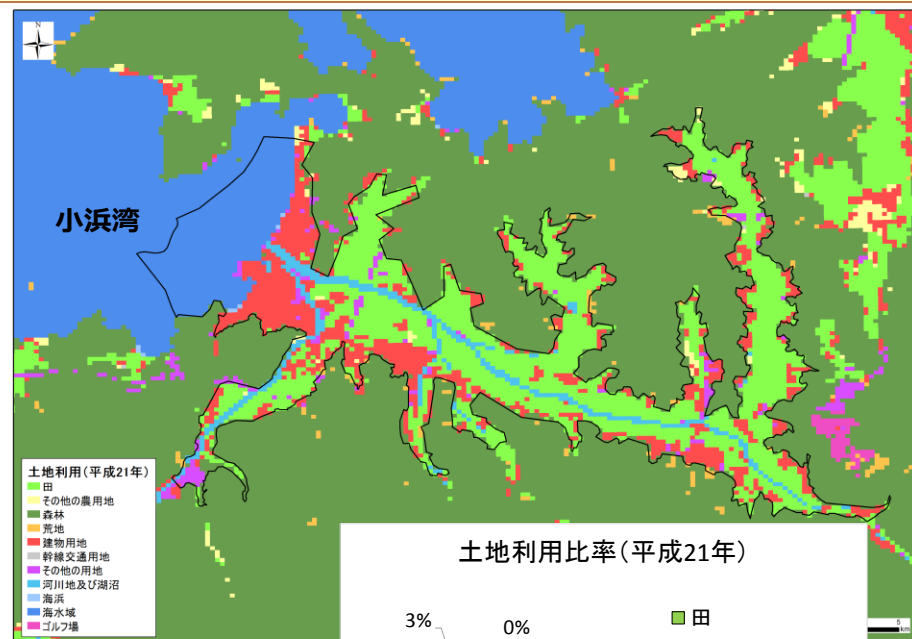
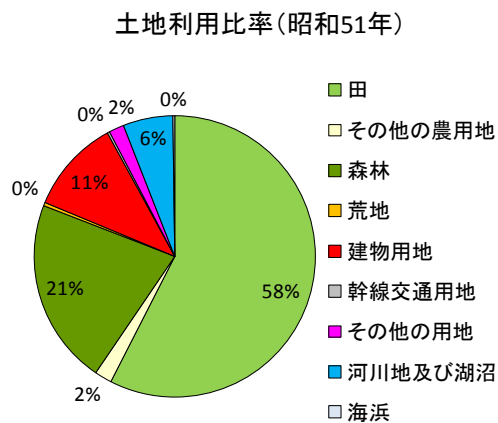
地形と土地利用に関する資料を収集し、その概要や過去と現在の相違について整理しました。

→【地形】北川と南川に沿って平野が広がり、その幅は北川沿いがやや広く1～1.5km程度、南川沿いが0.5～1km程度です。平野を囲む形で標高300～600m前後の山地が分布しています。

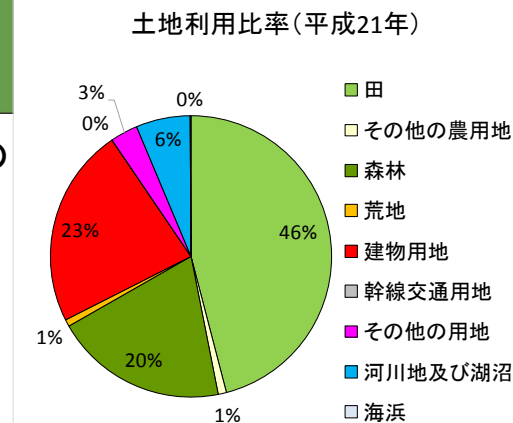
→【土地利用】小浜平野の土地利用(H21)は、水田が5割弱、建物用地(＝市街地)と森林が各々2割程度です。過去(S51)と比較して、水田が減少する一方、建物用地が増えてきています。



昭和51年時点の
土地利用図



平成21年時点の
土地利用図



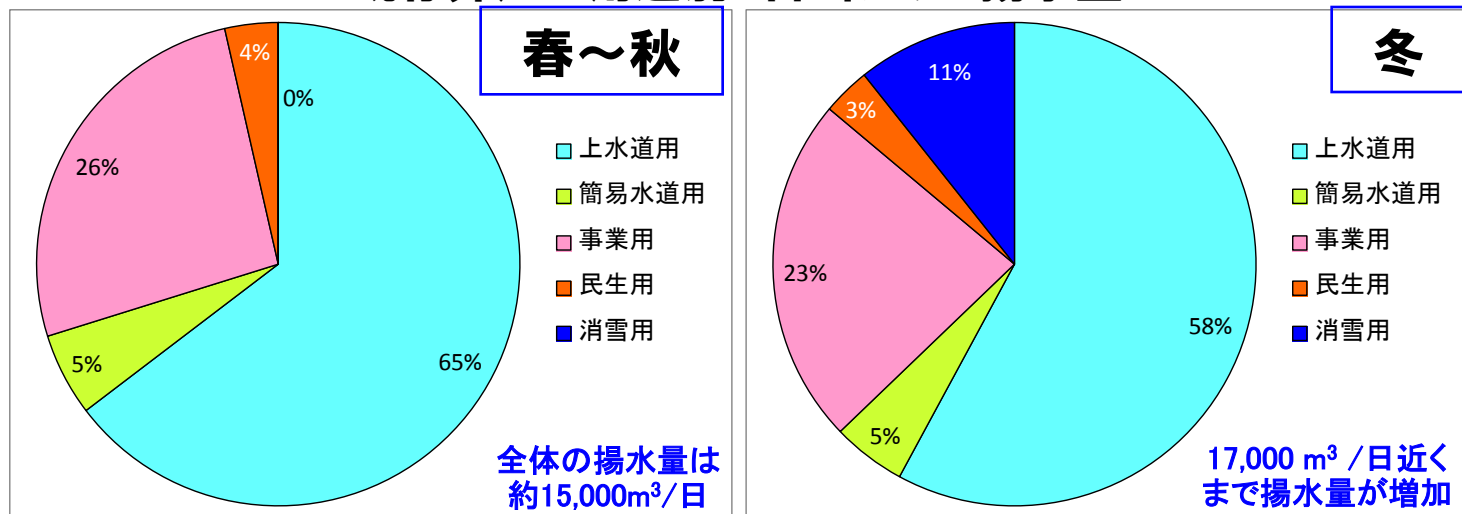
2.3 井戸の揚水量に関する資料の整理[1]

小浜市域の既存井戸の資料を収集・整理しました。水道水源以外は正確な揚水量資料(実測データ)が少ない状況ですが、関連情報等をもとに用途別での揚水量を推計しています。

→【揚水量】1日当たりの揚水量は約15,000m³(春～秋の平均)ですが、冬(12～3月)は消雪装置が断続的に稼動・揚水するため、約17,000m³に増えます。

→【用途】消雪用を考慮しない(春～秋の状態の)場合、上水道水源の揚水量が2/3を占めます。次に多いのは水産加工などの事業用です。

既存井戸の用途別1日当たりの揚水量



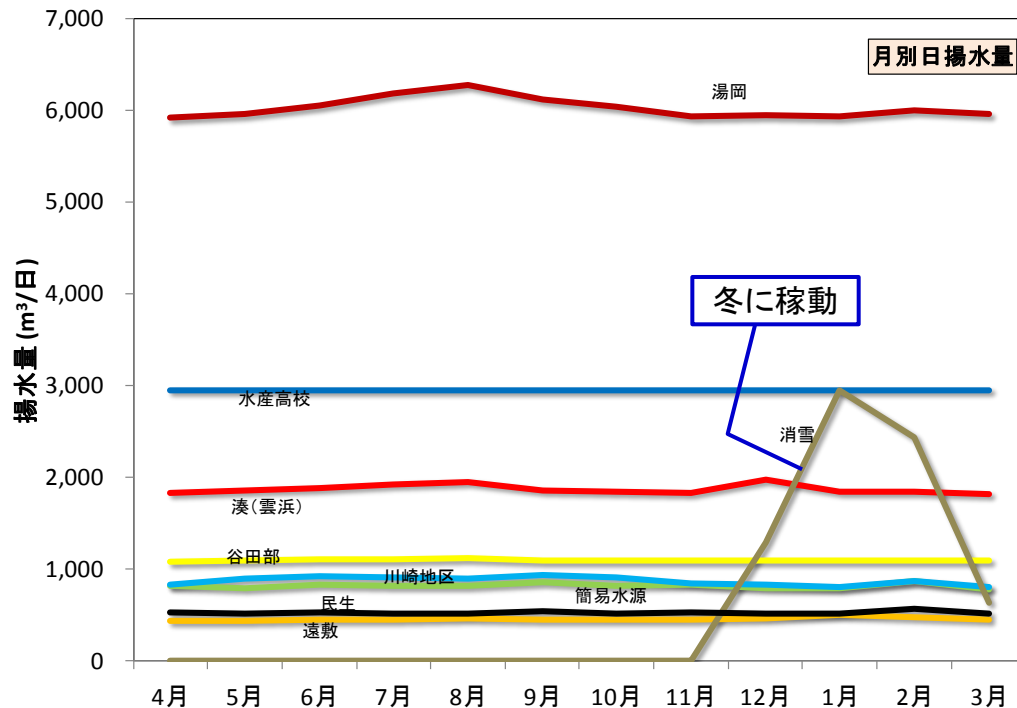
用途	揚水量の集計方法
上水道	小浜市水道事業会計決算書などにに基づき各水源の稼動実績データを整理し、現在稼動中の4水源での配水量を概ね精度よく把握することができたH18～23年度の平均値を現在の揚水量と見なしました。
簡易水道	収集した配水量データのうち状況の把握に十分な量が集められたH16～19,21年度の平均値を現在の揚水量と見なしました。
事業用	福井県工業統計調査資料による推計値と大口利用者へのヒアリング結果を基に整理したH20～25年度の平均値を現在の揚水量と見なしました。
民生用	下水道使用量把握の一環で設置している井戸メータのH25,26年度計測値を整理し、その平均値を現在の揚水量と見なしました。 (庭の水まき等で使用している井戸の揚水量は集計対象にならないため、民生井戸揚水量の全部を抑えられている訳ではありません)
消雪用	H21～26年度を対象に整理した消雪システムの稼動実績データに対し、気象条件と消雪システムの規模(配管長)に応じた補正を行った値の平均値を既存(現状)の揚水量と見なしました。

2.3 井戸の揚水量に関する資料の整理[2]

小浜市域に存在・稼動している既存井戸の資料を収集・整理しました。

→【揚水量の多い井戸】湯岡水源の揚水量がもっとも多く1日当たり6,000m³前後です。その他、旧水産高校井戸や雲浜水源などの揚水量が比較的多い状況です。

→【季節変化】消雪装置以外は季節に関係なくほぼ一定量を揚水しています。冬に稼動する消雪装置の揚水量は、降雪ピーク時の最大で1日当たり24,000m³に達すると見込まれます。



水道水源など主要井戸での揚水量、および用途別に集計した揚水量の月別での変化

用途		井戸での揚水量 (m ³ /日)	
		降雪期間平均	降雪ピーク時
水道用	上水道	9,756	9,756
	簡易水道	835	835
事業用		3,919	3,919
民生用		541	541
消雪用*		1,807	(最大) 24,000
合計		16,860	(最大) 39,051

※消雪揚水量の算定にあたっては、H21～H26年の実測値やポンプ運転状況を基に日平均量を推計した結果、ピーク時は最大で24,000 m³/日と求められた。

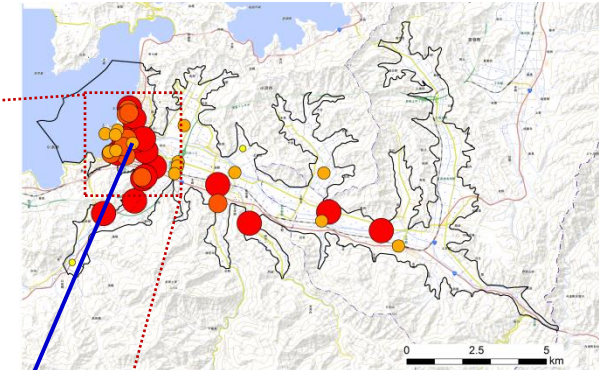
冬季での用途別1日当たり揚水量の集計結果

2.3 井戸の揚水量に関する資料の整理[3]

小浜市域に存在・稼動している既存井戸の資料を収集・整理しました。

→【井戸の分布】消雪装置の多くは市街地付近にあるため、小浜平野全体から見ると、とくに冬に揚水量の多い井戸が下流側に偏る状況が見受けられます。

消雪装置が稼動している時の
既存井戸揚水量の平面分布



海に面した市街地付近で大量に
揚水している井戸の数が多い

揚水量の規模 (m³/日)

