

地下水、土壌、地中熱の基盤データ整備と利活用

地下水の情報がビジネスに？ ～将来のビジョンと地下水の地図～

1. イントロダクション
2. 地下水をとりまく社会情勢
3. 水文環境図

地圏資源環境研究部門
地下水研究グループ
研究グループ長 町田 功

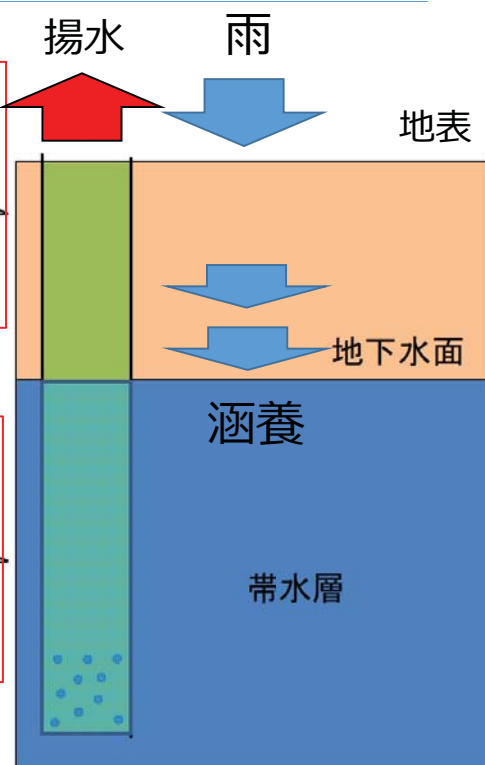
イントロダクション



浅井戸を覗くと・・・



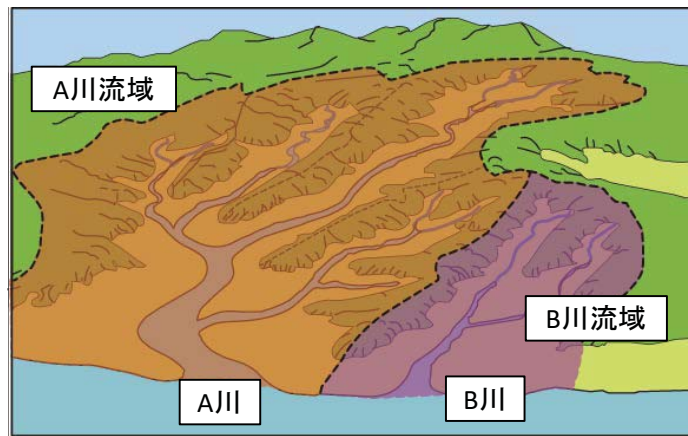
水面が見える



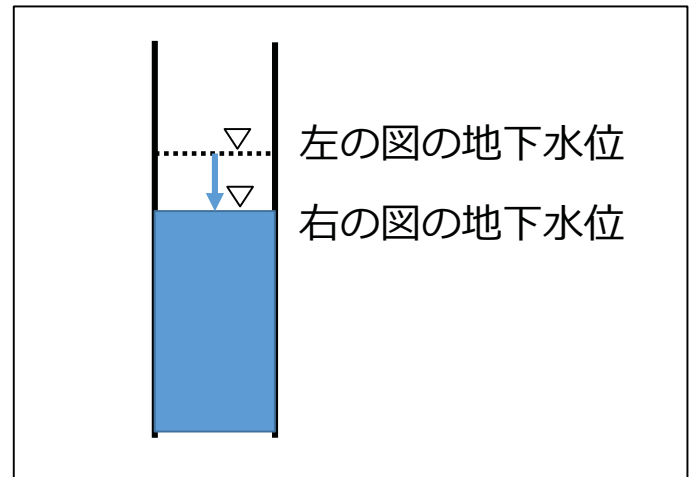
地下水の存在状態

地下水資源の量 あるエリアの中の揚水量と涵養量の収支が大切

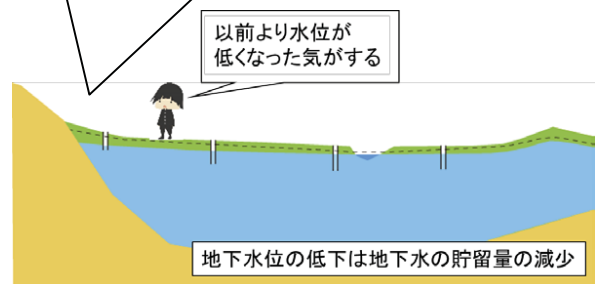
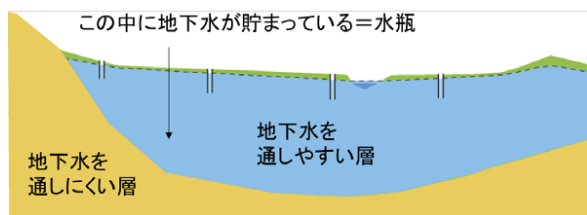
地下水は流域単位



(川崎市高津区ホームページを一部変更)

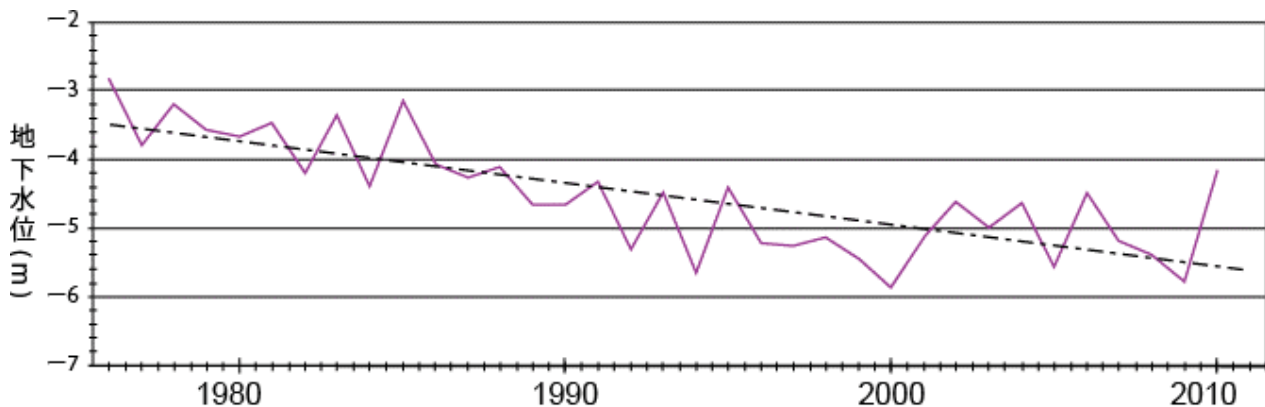


左の図の地下水位
右の図の地下水位



持続的な地下水利用のためには、地下水位が下がらないように気を付ける

地下水の変化は極めて遅いときがある

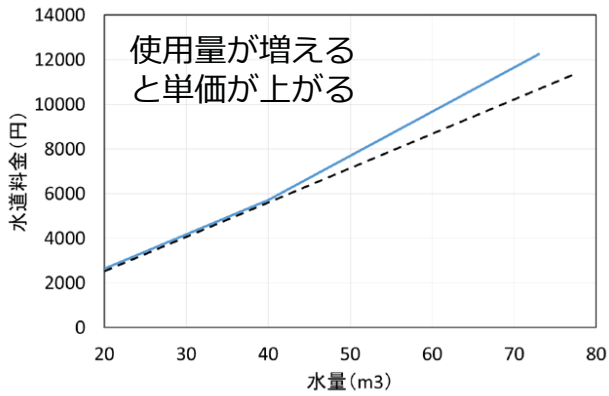


越前おおの湧水文化再生計画, 大野市, 2011

30年間で2mの水位低下・・・6～7cm/年

- 地下水の水位や水質は季節変動や周辺の人間活動の影響を受けながら極めてゆっくりと変化する。
- 地下水は有限の資源であることを意識することが大切。

安価な地下水を使う動き



つくば市の水道料金

公益社団法人 日本水道協会, 2019

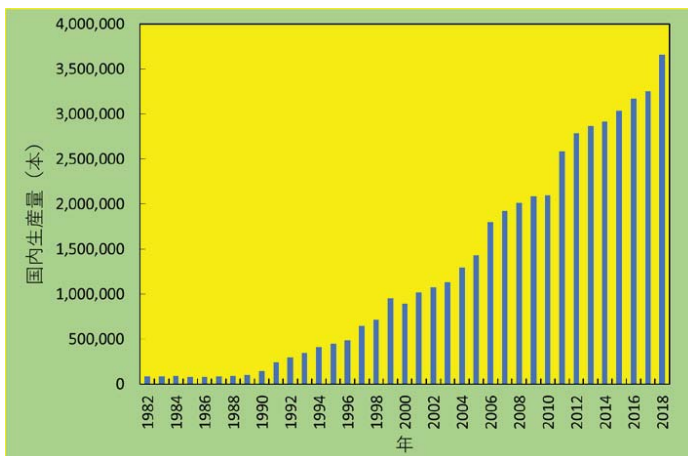
業種	導入費用 (円/月)	維持管理費 (円/m ³)
販売業 (デパート等)	18,750	31
ホテル・旅館	250,000	31
ホテル・旅館	546,592	58
ホテル・旅館	318,000	133
ホテル・旅館	80,000	239
ホテル・旅館	259,740	301
病院	219,240	104
製造業 (食品含む)	208,333	73
製造業 (食品含む)	12,500	139
教育施設	39,988	303
その他	20,833	38
その他	528,675	145
平均	208,554	133

公益社団法人 日本水道協会, 2019

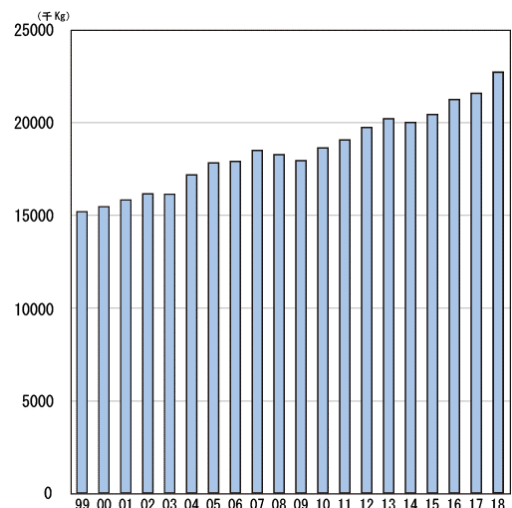
- 水道の大口利用者は初期コストとメンテナンス費用がかかっても、地下水を利用した方が経済的になる。
- 平成15年から水道水から地下水に転換する事業者が増え始める
- 転換事業者に対する対応策 (18水道事業者)

地下水利用専用水道等に係る水道料金の考え方と料金案事例集
(公益社団法人 日本水道協会, 2019)

地域の地下水需要の増大



ミネラルウォーターの国内生産数の推移
(一般社団法人日本ミネラルウォーター協会資料)



清涼飲料水の生産量推移
(一般社団法人全国清涼飲料連合会)

ミネラルウォーターおよび清涼飲料水全体の生産量が増加

⇒ 地域によっては地下水の需要が増大している

地下水の利用と保全（制限）

水循環基本法（2014年）

健全な水循環の維持・回復を行い、生活や経済の発展・安定向上をはかる

（水循環基本法）

■ 第三条第2項

水が国民共有の貴重な財産であり、**公共性の高いもの**

■ 第三条第5項

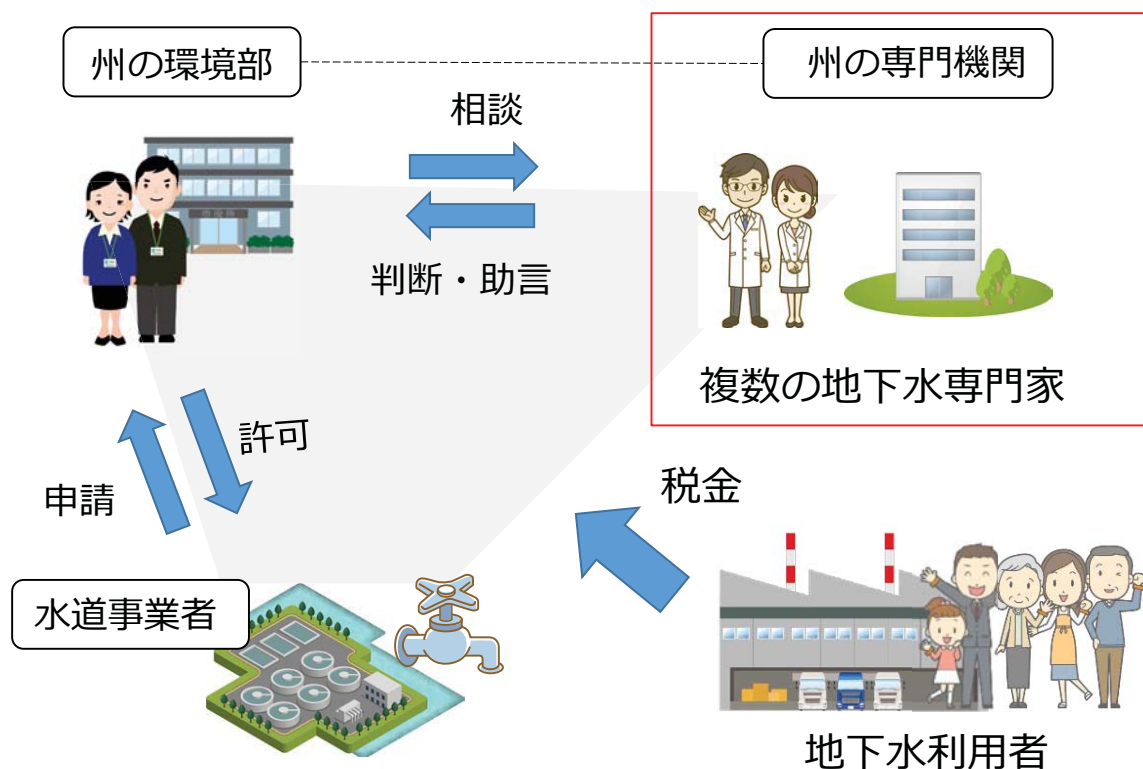
水の利用に当たっては、水循環に及ぼす影響が回避され又は最小となり、健全な水循環が維持されるように配慮されなければならない。

■ 第五条 自治体の責務 ⇒ **水循環基本計画**

①地下水利用や地下地質は地域性が高いため、**県や市などが地域におけるステークホルダーの合意を得ながら、地下水の利用や課題解決に取り組むように努める（地下水マネジメント）。**

②流域が複数の自治体で構成される場合

地下水を“官”が管理しているドイツの例

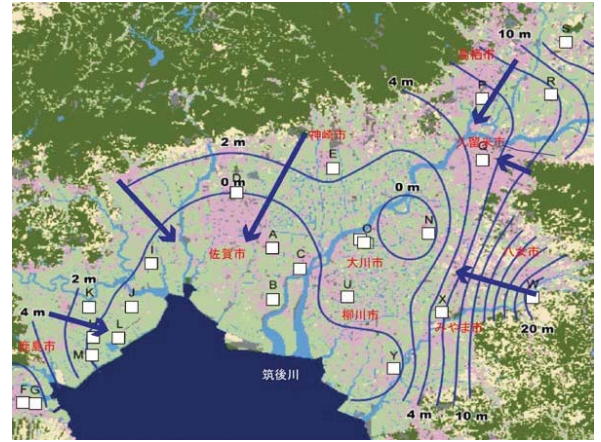


①地下水利用や地下地質は地域性が高いため、**県や市などが地域におけるステークホルダーの合意を得ながら、地下水の利用や課題解決に取り組むように努める。**

第五条 自治体の責務 ⇒ 水循環基本計画

①地下水利用や地下地質は地域性が高いため、**県や市などが地域におけるステークホルダーの合意を得ながら**、地下水の利用や課題解決に取り組むように努める（地下水マネジメント）

②流域が複数の自治体で構成される場合

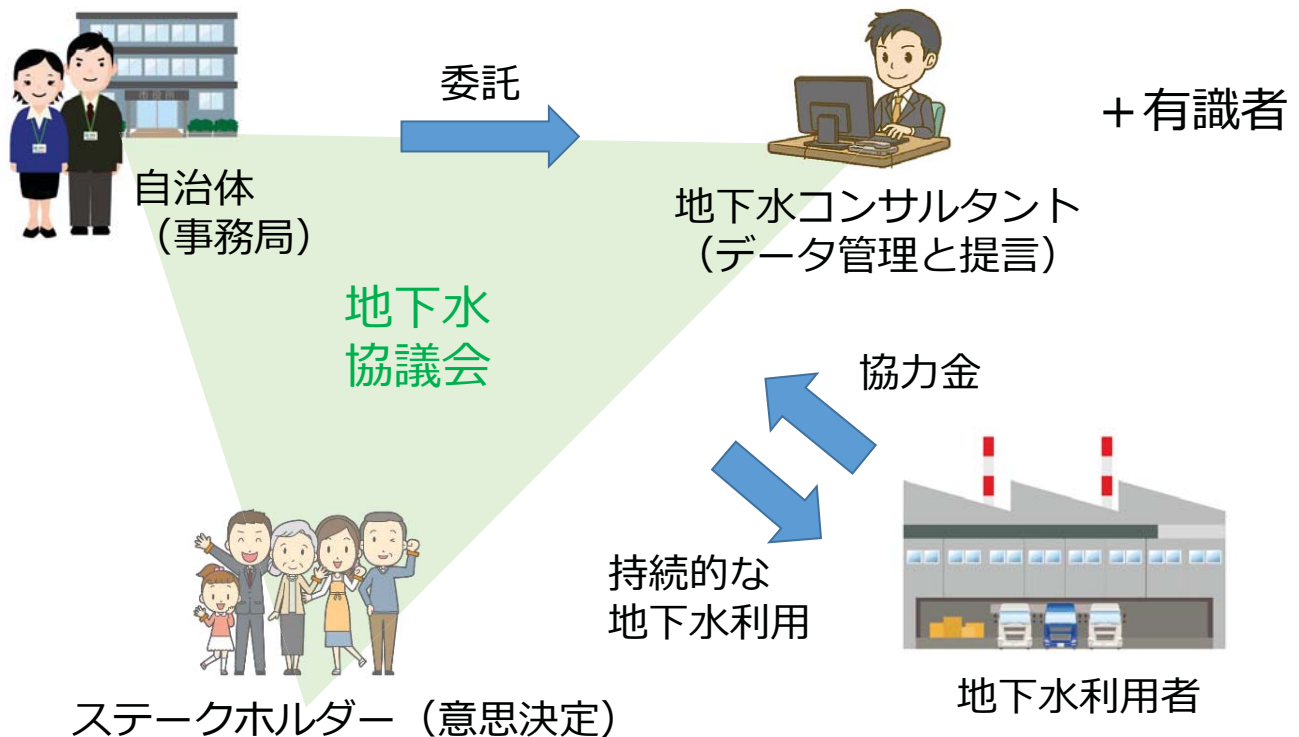


筑紫平野における地下水位の等高線図（右）（水文環境図No.5「筑紫平野」）
矢印の報告に巨視的な地下水の流れがみられる

■自治体同士の連携の難しさ

発表者の考える理想

地下水マネジメントに民間企業のカ



水循環基本計画にかかる持続的な地下水の利用と保全にむけた体制（案）

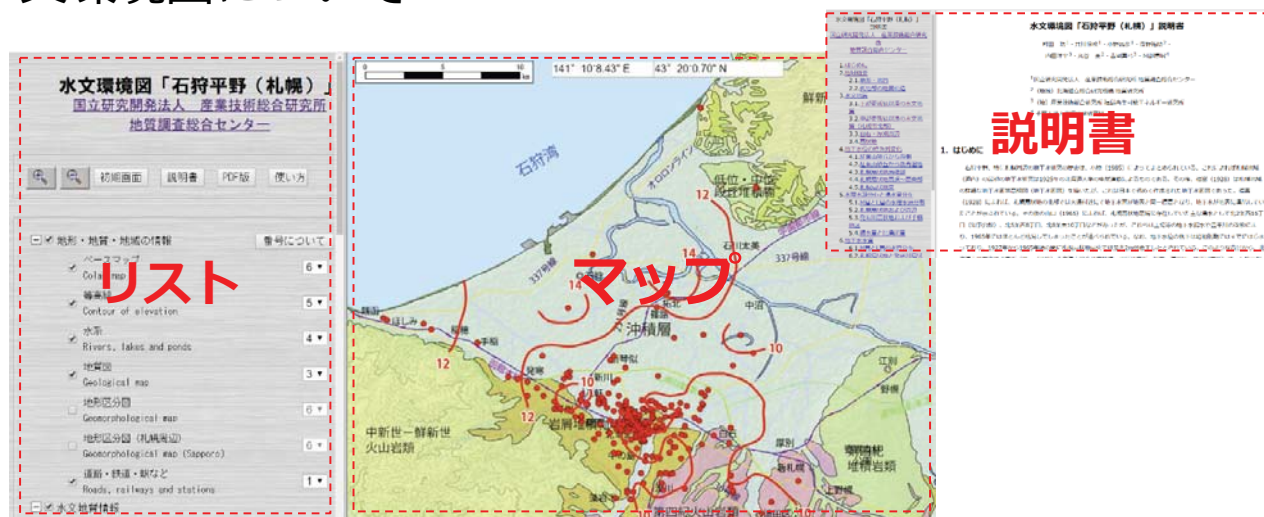
小まとめ

地下水は新規の水ビジネスとして利用が進められつつあるが、地下水の利用は流域毎に適切に管理されなくてはならない。水循環基本法の制定により、地下水をマネジメントしようという自治体は、今後も増えていくと考えられる。

そのため、自治体の方々へは、地下水が流域単位であることなど、地下水の在り方に関しては、より強い発信が求められている。また、我が国の公的機関の地下水専門家は限られていることから、自治体への技術的支援は、地下水を専門とする民間企業に求めることが有効と考えられる。

これらの状況より、手軽にアクセスできる地下水の情報源が必要である。

水文環境図について



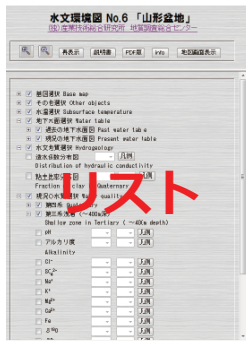
水文環境図No.8 石狩平野（札幌）

- 盆地や平野スケールで地下水の“見える化”・・・“地下水の地図”
- 2019年5月ウェブにて閲覧可能

<https://gbank.gsj.jp/WaterEnvironmentMap/main.html>

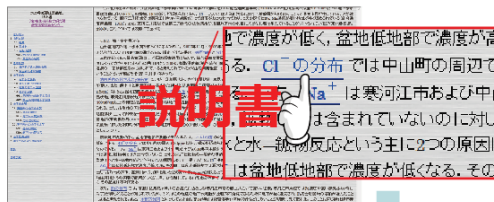
- 関東平野、筑紫平野（第2版）、熊本平野、石狩平野（札幌）、富士山、勇払平野、大阪平野の7地域が出版

- 研究者が机上調査と現場調査を実施する
- 多様な地下水の情報を、ユーザー自ら組み合わせて閲覧

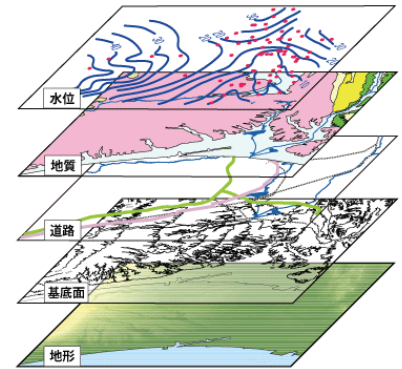


リストをチェックするとレイヤーが表示。レイヤーの表示順序やコンターの色を変更可能。

『説明書』上のアンダーライン部分（青字）をクリックすると地図画面に該当レイヤーが表示



説明書



見たい情報をチョイス

対象ユーザー
コンサルタント
自治体の地下水担当
地下水を学んだ方

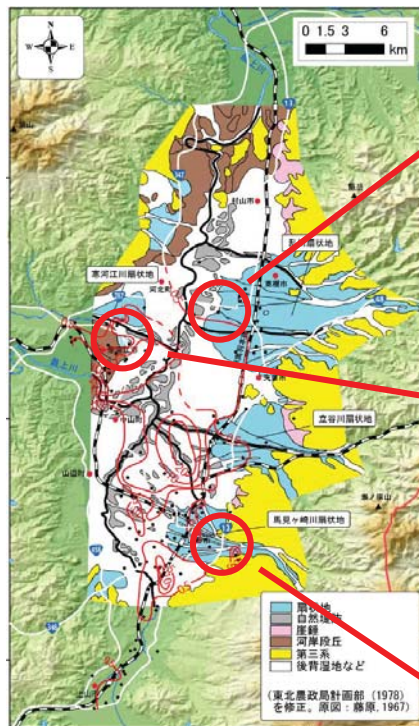
一般市民向けではない

水文環境図を整備する理由

私の家の庭に井戸を掘ったら、どんな水質の地下水が出てくるの？



周辺情報があれば予測は可能



水文環境図No.6
山形盆地（第2版）



東根市 どんこ水（自噴）



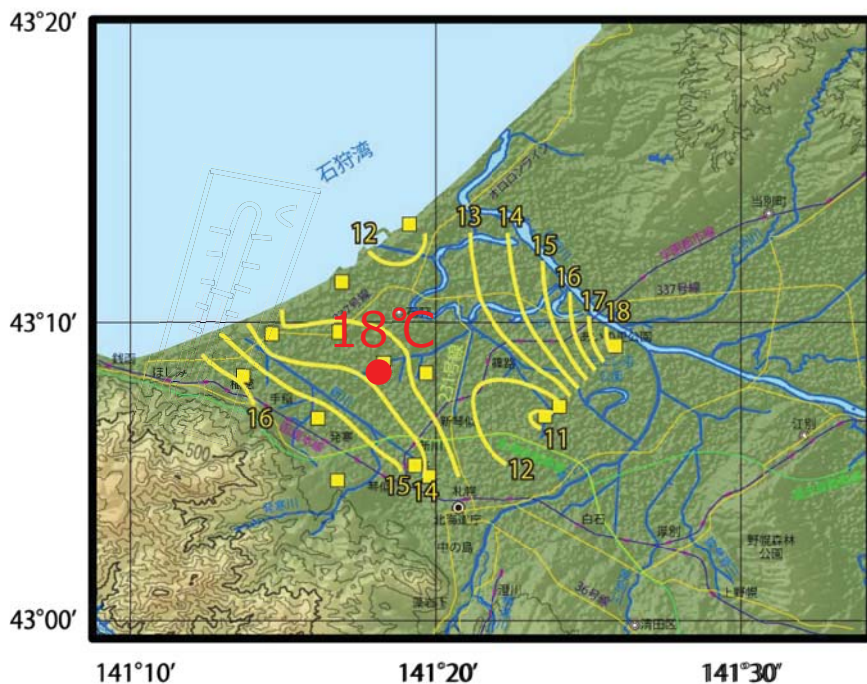
寒河江市 かなげ水



山形市 酒造りに利用されている地下水

- 地下水情報には地域毎の特性がある。

水文環境図の利用例



水文環境図No.8「石狩平野（札幌）」
深度100mの水温分布

深度100mから得られた
地下水の水温を調べた

水温が18℃でした。
これはどう解釈すべき
でしょうか



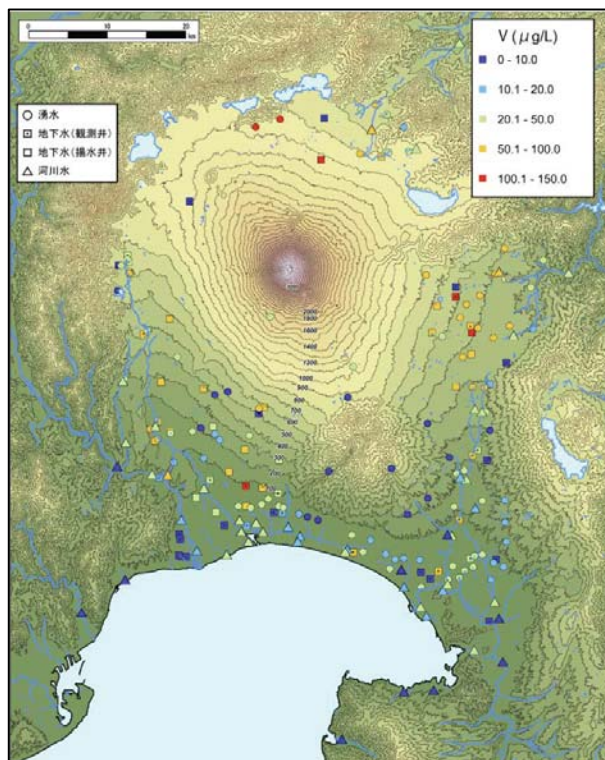
えっ！う、うむ、そう
だな・・・水温が高い
と言えなくもない・・・



比較対象がないので分からない・・・
→ 周辺データがあれば分かりやすい

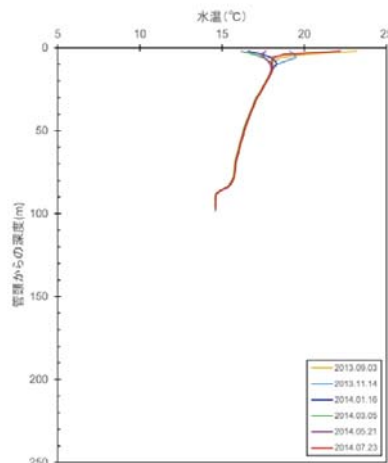
■ある地域の地下水の特徴は、周辺の地下水の情報との比較によって、
より明確になる → 調査データをより良く理解するための参照情報の意味

水文環境図の利用例



水文環境図No.9「富士山」
バナジウム濃度分布

バナジウムの濃度分布を示
したものの。富士山北麓と東
麓において濃度が高い。



富士山麓では深度方向に地
下水温は低下する。

我が国の水文地質図（地下水の地図）

編集	名称	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020
農水省	水文地質図集		1978～1985		1990～2002				
国交省	地下水マップ					1990～2002			
国交省	地下水情報図			1961～1998				2013～	
地調	日本水理地質図		1961～1998						
産総研	水文環境図						CD (2002～2018)		WEB (2019～)

日本ではじめての水文地質図
日本水理地質概観図（1957；地調）



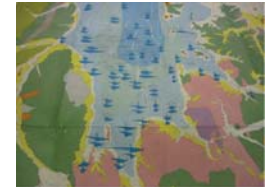
水文地質図集



地下水マップ



地下水情報図



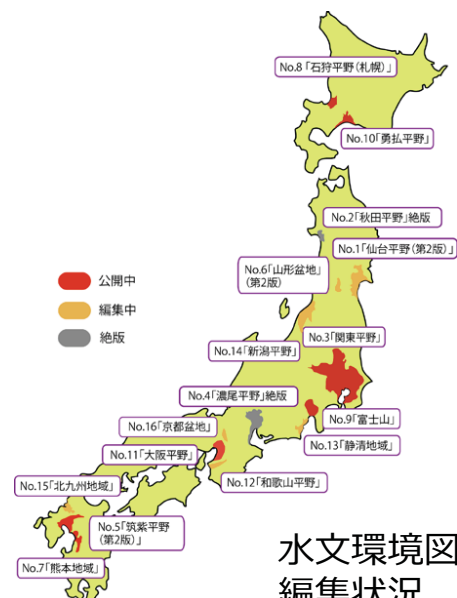
日本水理地質図

- ・データの死蔵を防ぐ
- ・現場や文献からデータを集め、保管しそれを継続する

まとめ

地下水は新規の水ビジネスとして利用が進められつつあるが、健全な水循環そして持続的な地下水利用のためには、地下水利用は流域毎に適切に管理されなくてはならない。しかし、その際に必要となる地下水のデータは失われやすい。

水文環境図は、地下水のデータを取りまとめ、それを編集することで、地下水の地域性を明らかにしている。このような作業は、地域地下水の理解を助けるだけでなく、今後新たに得られる調査データとの比較対象としても用いることができる。



水文環境図の編集状況