

# 全国を対象とした地下水の流動や賦存量 の把握手法について

---

令和8年4月23日

# **1. 地下水に関する既存調査・統計データ**

○地形、地質や地下水に関する調査・統計等の基礎データや調査マニュアル等の整備が進んできている。

## ●地形や地質の概要を把握するための参考資料

- ① 日本の地下水 (農業用地下水研究グループ「日本の地下水」編集委員会、地球社)
- ② 地下水要覧 (地下水要覧編集委員会、山海堂)
- ③ 水文環境図、全国水文環境データベース (産業技術総合研究所地質調査総合センター)
- ④ 20万分の1 日本シームレス地質図 (産業技術総合研究所地質調査総合センター)
- ⑤ 20万分の1 土地分類基本調査 (国土交通省地理空間情報課)
- ⑥ 地下水マップ(水基本調査) (国土交通省地理空間情報課)
- ⑦ 基盤地図情報、地理院地図 (国土地理院)
- ⑧ 国土地盤情報検索サイト「KuniJiban」 (国土交通省)

## ●地形や地質の調査方法の参考資料

- ① 地下水調査および観測指針(案) (建設省河川局監修、(財)国土開発技術研究センター編集)
- ② 河川砂防技術基準 調査編 (国土交通省水管理・国土保全局)

## ●地下水位の概要を把握するための参考資料

- ① 日本の地下水 (農業用地下水研究グループ「日本の地下水」編集委員会、地球社)
- ② 地下水要覧 (地下水要覧編集委員会、山海堂)
- ③ 地下水マップ(水基本調査) (国土交通省地理空間情報課)
- ④ 水文水質データベース(地下水位・水質) (国土交通省)
- ⑤ 全国地下水資料台帳(水基本調査) (国土交通省地理空間情報課)
- ⑥ 全国地盤環境情報ディレクトリ (環境省)

## ●地下水位の調査方法の参考資料

- ① 地下水調査および観測指針(案) (建設省河川局監修、(財)国土開発技術研究センター編集)
- ② 地盤調査の方法と解説 (地盤工学会)
- ③ 河川砂防技術基準 調査編 (国土交通省水管理・国土保全局)

## ●地下水質の概要を把握するための参考資料

- ① 日本の地下水 (農業用地下水研究グループ「日本の地下水」編集委員会、地球社)
- ② 地下水要覧 (地下水要覧編集委員会、山海堂)
- ③ 地下水マップ(水基本調査) (国土交通省地理空間情報課)
- ④ 水文水質データベース(地下水位・水質) (国土交通省)
- ⑤ 地下水質測定結果 (環境省)

## ●地下水質の調査方法の参考資料

- ① 地下水調査および観測指針(案) (建設省河川局監修、(財)国土開発技術研究センター編集)
- ② 地盤調査の方法と解説 (地盤工学会)
- ③ 土壌・地下水汚染の調査・予測・対策 (地盤工学会)
- ④ 河川砂防技術基準 調査編 (国土交通省水管理・国土保全局)
- ⑤ 地下水質モニタリングの手引き (環境省)

## ●地下水利用の概要を把握するための参考資料

- ① 水道統計 (都道府県単位、毎年度発行)
- ② 工業統計用地・用水編 (都道府県、市町村単位、毎年度発行)
- ③ 農業用地下水利用実態調査 (農林水産省)

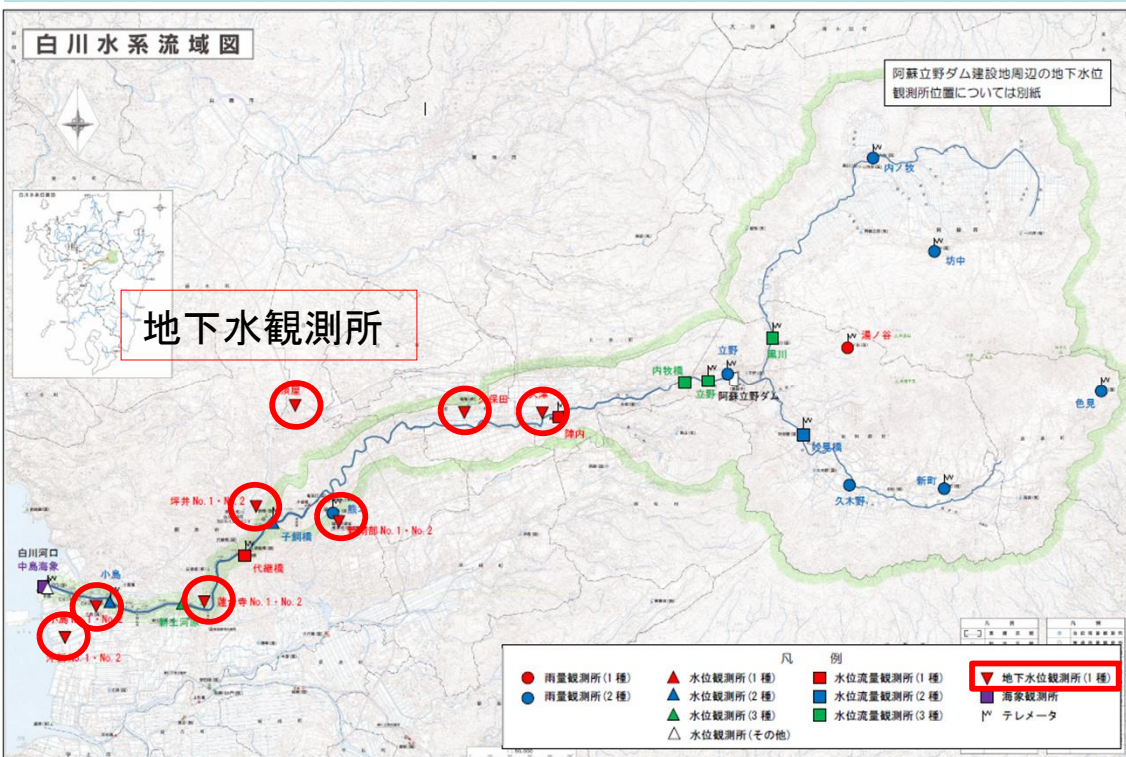
# 地下水位(国土交通省による観測)

- 国土交通省が管理する河川では、河川水と地下水の関係把握、地下水の適切な保全や地盤沈下の防止等を目的に地下水位観測所を設置して地下水位を監視している。また、土木工事に伴う地下水位や水質への影響を把握するため、工事期間中に周辺の観測井を用いて地下水の監視を実施している。
- これらの地下水位の観測データの一部については、国土交通省水管理・国土保全局が所管する観測所における雨量、流量等の観測データを掲載している水文水質データベースに保存されている。

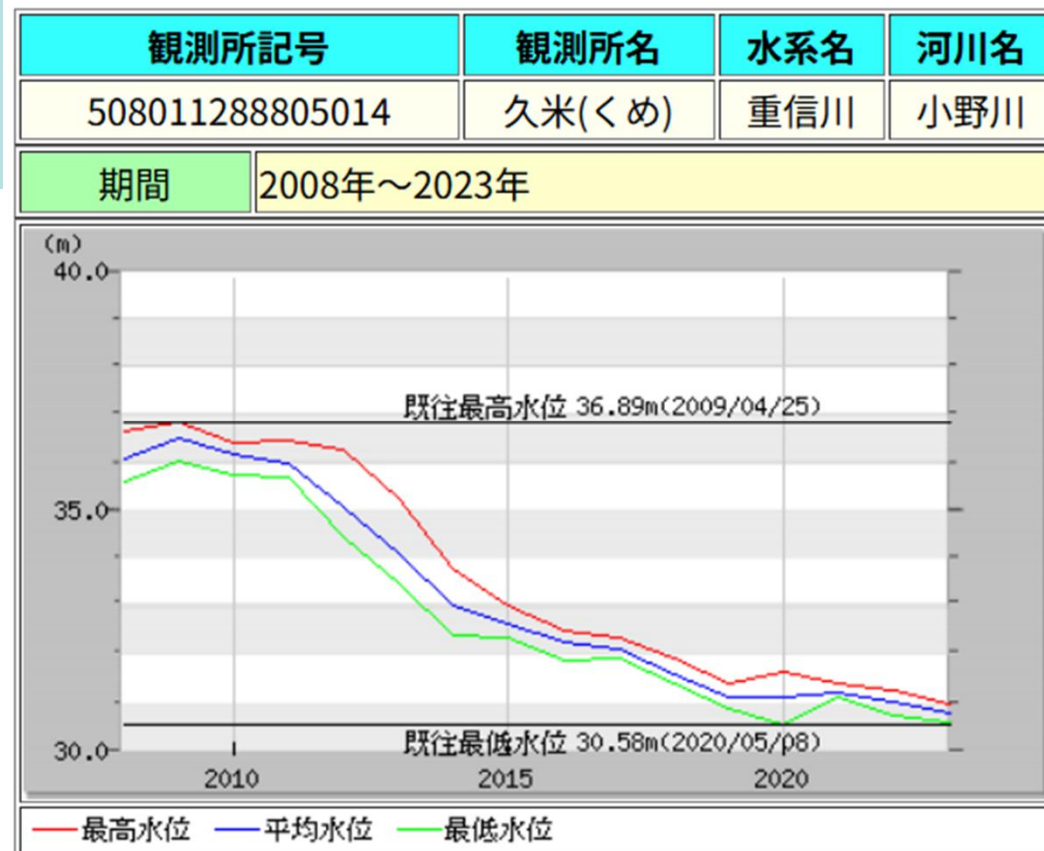
## 河川管理者による地下水観測の例

### 白川の地下水観測地点

- 観測所数 白川流域に27観測所
- 観測者 熊本河川国道事務所
- 目的 白川流域と熊本地域の水循環機構の解明及び水循環の保全と適正な維持のため(地図中の13観測所)、並びに阿蘇立野ダム建設に係る周辺地下水位等の変動を調査するため(14観測所)

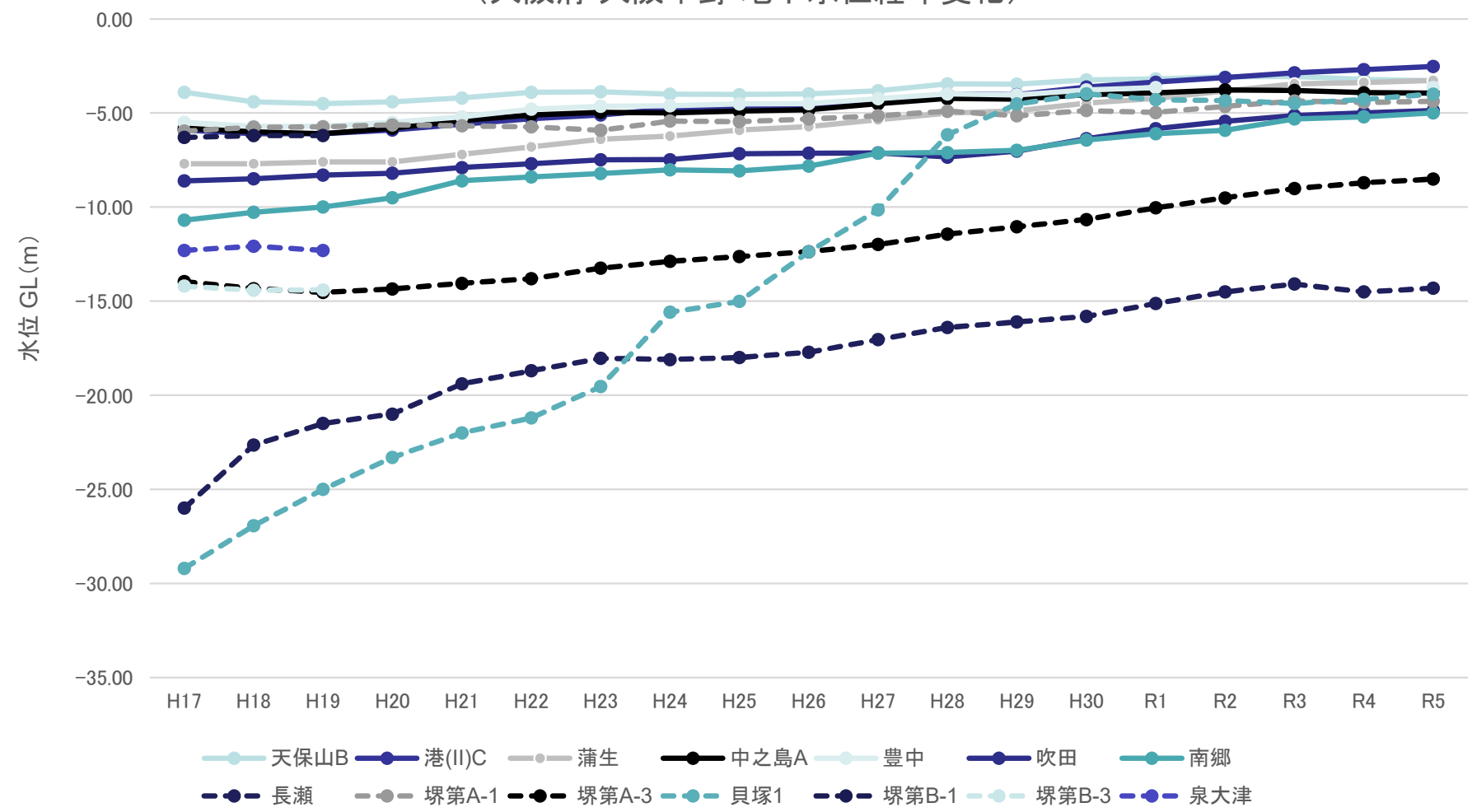


## 水文水質データベースの地下水データの例 経年地下水位変動状況図



○環境省では、地盤沈下に関する施策の推進のため、地盤沈下の状況や地下水の利用状況等に関する情報として、全国の都道府県及び政令指定都市から約240観測井分のデータを毎年収集し、「全国地盤環境情報ディレクトリ」として環境省のホームページにて公表。

全国地盤環境情報ディレクトリから得られるデータの例  
(大阪府 大阪平野 地下水位経年変化)



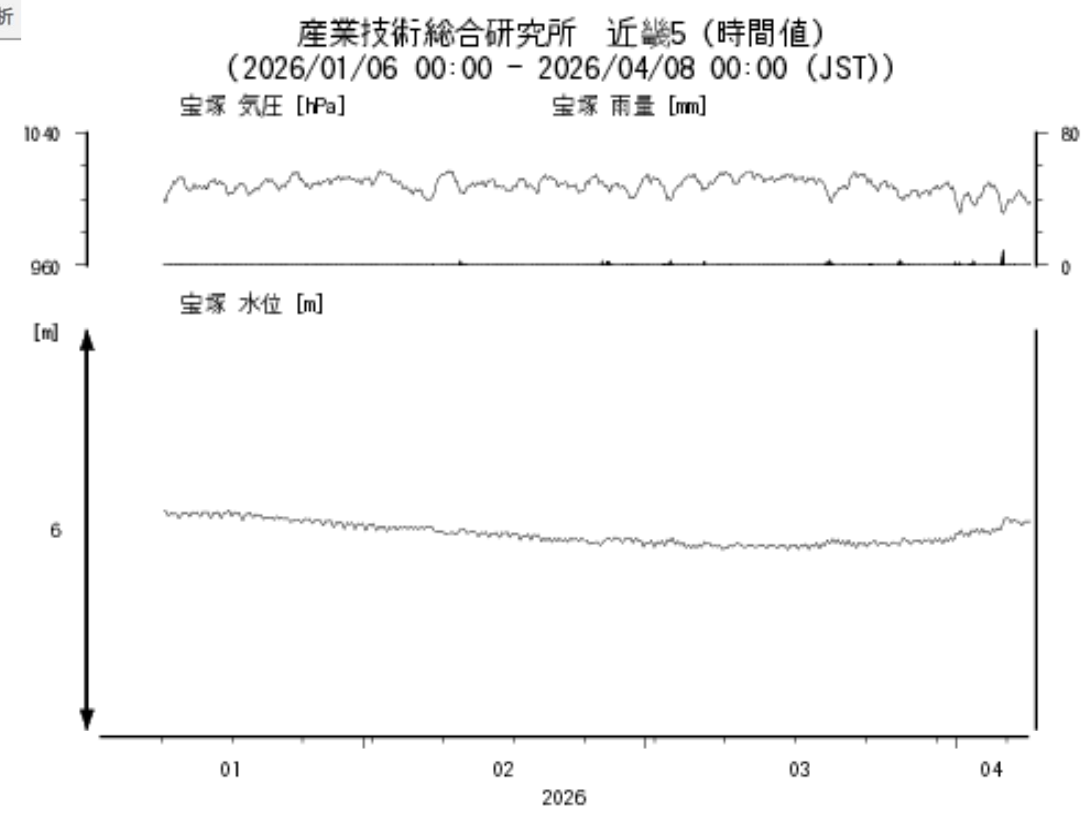
○地震予知研究を目的に観測・解析を行っている50ヶ所あまりの観測点の地下水位、歪、水温、地震波形などの最新データおよび関連情報を掲載(国立研究開発法人産業技術総合研究所 地質調査総合センター 活断層・火山研究部門)。

## Well Web(地震に関連する地下水観測データベース)

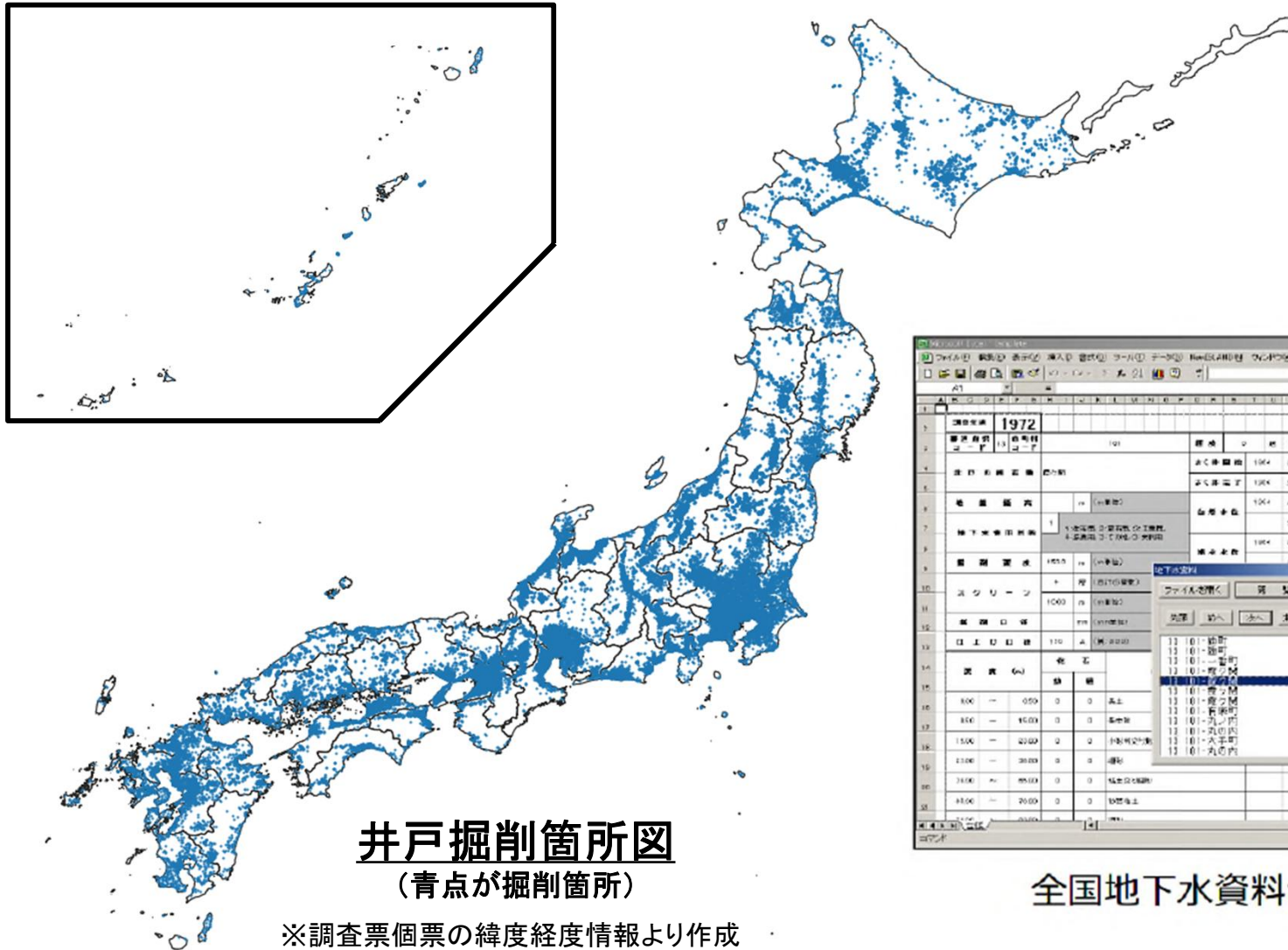
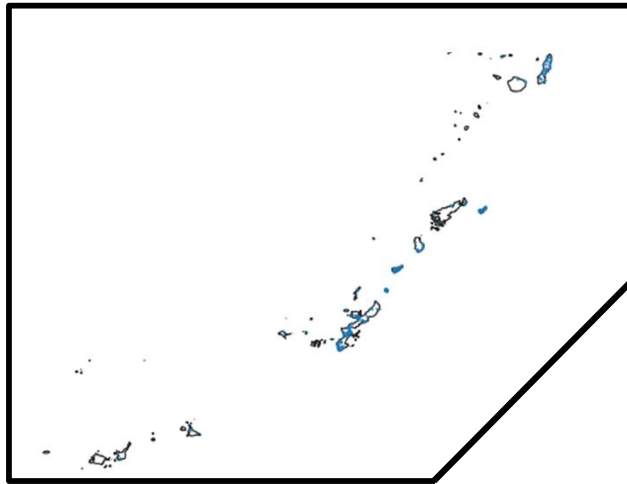


The screenshot shows the homepage of the Well Web database. At the top, there is a navigation menu with options like HOME, 最新データ表示, 会合資料, 更新履歴, メンテナンス情報, 解説資料, データベース, and データ解析. Below the menu, there is a search area with a dropdown menu currently set to '静岡・愛知1: 榛原・静岡栗原 (旧: 草薙)' and a '表示' button. There is also a '地図から選択' option with a map of Japan showing various observation points marked with red dots and numbered (e.g., N10, N9, N8, N7, N11, N14, N12, N13, N14, N15, N16, N17, N18, V1, V2). The map includes a 100 km scale bar and coordinate markers (33°N, 36°N, 132°E, 135°E, 138°E, 141°E).

## 観測点における水位データの例(下段)



- 国土交通省では、深井戸(概ね30m以深)を対象に、井戸掘削時に得られた地質情報、揚水試験で得られた帯水層情報と水質検査結果等の情報を全国規模で集約し、約8万件の井戸情報を公開。
- 全国地下水資料台帳では、取水位置(スクリーン位置)や地下水位、揚水量、地質、帯水層の厚さ等(いずれも設置当時)のデータを取得可能(なお公開データでは詳細な位置情報は掲載されていない。また、調査地点の継続的な調査は行っていない)。



## 井戸掘削箇所図

(青点が掘削箇所)

※調査票個票の緯度経度情報より作成

調査年度	1972	調査票番号	101	経緯度	緯度	経度	井戸種別	井戸用途	井戸構造	井戸口径	スクリーン位置	帯水層	揚水量	水位	地質	水質	水温
調査年度	1972	調査票番号	101	経緯度	緯度	経度	井戸種別	井戸用途	井戸構造	井戸口径	スクリーン位置	帯水層	揚水量	水位	地質	水質	水温
調査年度	1972	調査票番号	101	経緯度	緯度	経度	井戸種別	井戸用途	井戸構造	井戸口径	スクリーン位置	帯水層	揚水量	水位	地質	水質	水温

### ○井戸の諸元情報

- ・位置
- ・用途
- ・構造 (口径、スクリーン位置)
- ・帯水層
- ・揚水量
- ・水位
- ・地質 (土質柱状)
- ・水質
- ・水温

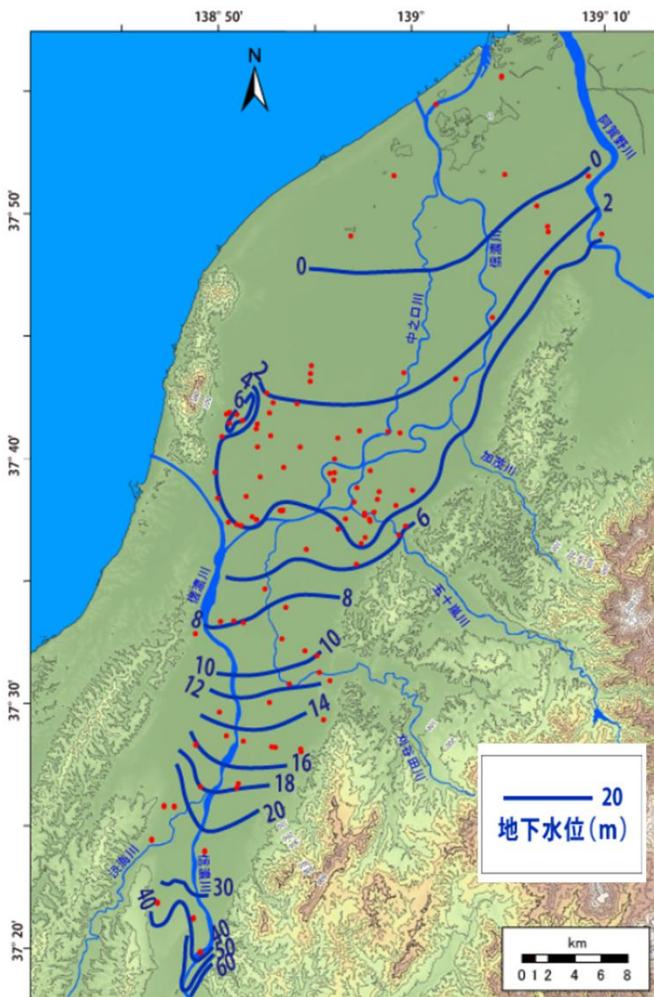
## 全国地下水資料台帳データ

新規に掘削された井戸情報を継続的に追加更新

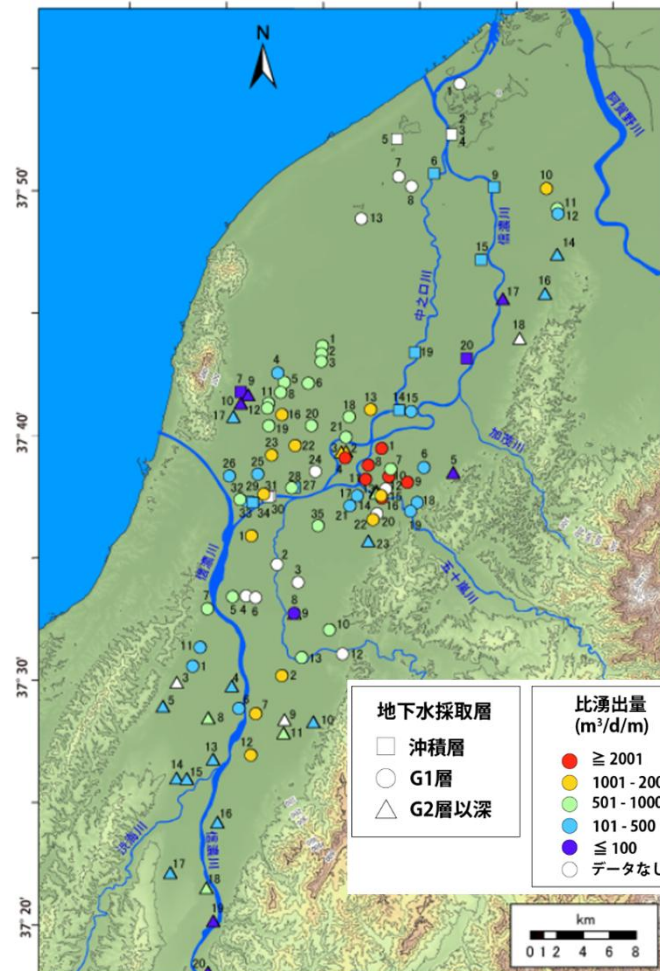
- 水文環境図は、一部地域の地下水資源の利用や保全に資する情報(地下水位、水質、水温など)を、1枚の地図上に重ねて表示できるもの。デジタルマップの他に、地域の地下水の概要を把握できる説明書が付属。
- 全国水文環境データベースは、水文環境図から派生したもので、水文環境図作成の際に現地で収集したデータや、既存文献のデータを日本地図上に表示したもの。全国規模で地域間の地下水情報の比較が可能。

水文環境図の例(越後平野(信濃川流域))

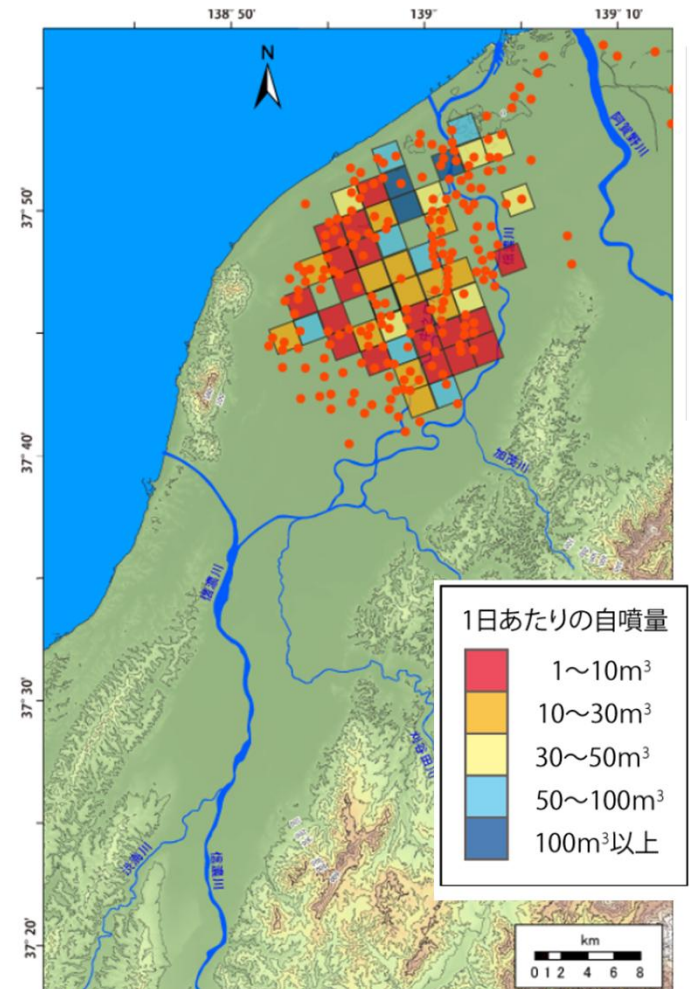
地下水位



水文地質情報・比湧出量



一日あたりの自噴量(深度80-100m)



比湧出量: 井戸で揚水した際の「単位水位低下量あたりの揚水量」

- 国土地盤情報データベースは、国土交通省の道路・河川・港湾事業等の地質・土質調査成果であるボーリング柱状図や土質試験結果等の地盤情報や地方公共団体が公開に同意した地盤情報を広く一般に提供するもの。
- 2022年7月時点で、国土交通省関係で約20万本のボーリング柱状図データを公開。

公開中のボーリング柱状図数 (2022年7月21日現在)

北海道開発局	約 18,300
東北地方整備局	約 21,300
関東地方整備局	約 24,300
北陸地方整備局	約 11,300
中部地方整備局	約 19,900
近畿地方整備局	約 21,800
中国地方整備局	約 27,500
四国地方整備局	約 9,900
九州地方整備局	約 36,000
内閣府沖縄総合事務局	約 3,600
その他	約 8,600

※国土交通省関係のもの



国土地盤情報データベースにおける柱状図(地質情報)の公表事例

高知平野における地質(柱状図)情報の例→

出典:国土地盤情報データベース (https://ngic.or.jp/)

土質ボーリング柱状図 (標準貫入試験)

調査名: 平成24年度 55号地質調査業務  
事業名または工事名: 平成24年度 55号地質調査業務  
調査目的/調査対象: 道路 構造物基礎

標高	深さ	現場土質名(概略)	色相	対照	記号	標準貫入試験		試験採取	室内	孔
						値	回数			
100.00	0.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	1.15	1	3.00	4/9
99.00	1.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	1.49	1	3.00	4/9
97.00	2.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
95.00	3.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
93.00	4.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
91.00	5.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
89.00	6.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
87.00	7.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
85.00	8.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
83.00	9.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
81.00	10.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
79.00	11.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
77.00	12.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
75.00	13.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
73.00	14.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
71.00	15.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
69.00	16.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
67.00	17.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
65.00	18.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
63.00	19.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
61.00	20.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
59.00	21.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
57.00	22.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9
55.00	23.00	埋立土	黄褐色	細砂	埋立土	3	2.12	1	3.00	4/9

帯水層

## **2. 地下水の流動や賦存量の把握手法**

# 地下水の状況把握に関する技術革新

- 近年、地下水の動きを把握しやすくし、また、視覚的に表現する手法として、数値シミュレーション(三次元水循環解析モデル)が実用段階となっている。
- 具体的には、一定エリアの地下水の賦存量・流動等を含む水循環の様子を地下水位のデータ等により精度高くシミュレーションするもの。地形、地質、水利用等のデータが入手できるエリアでは地下水の分布や水収支を把握できるようになった。

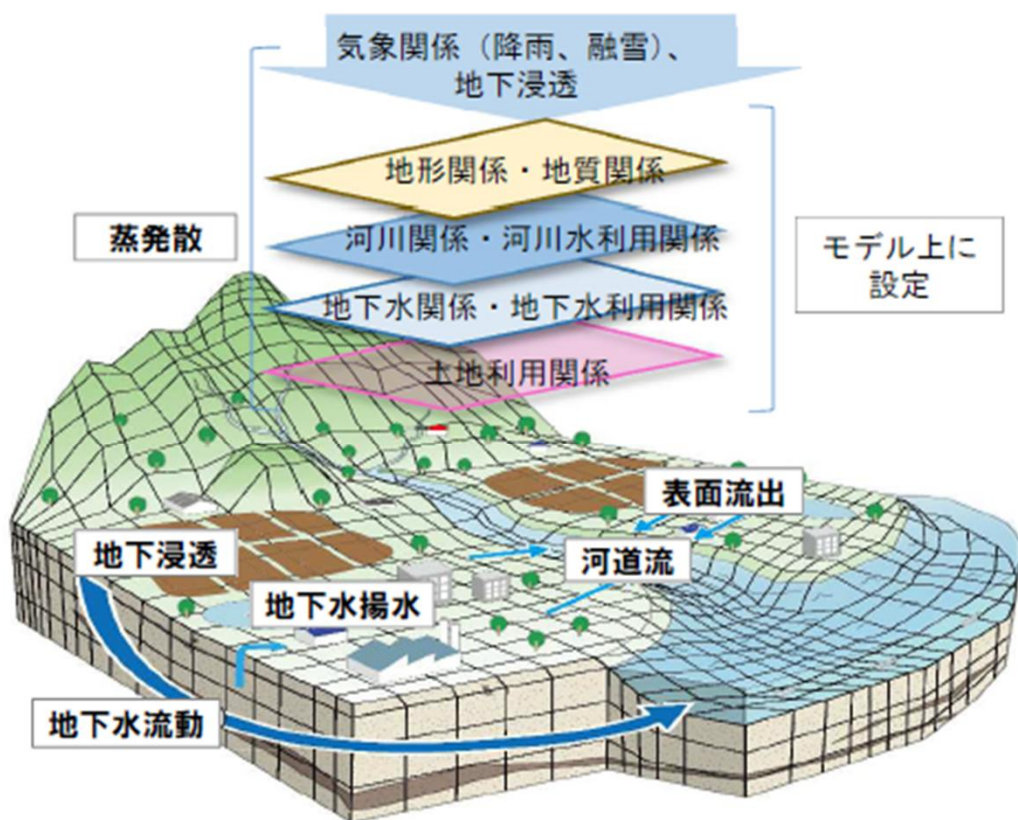
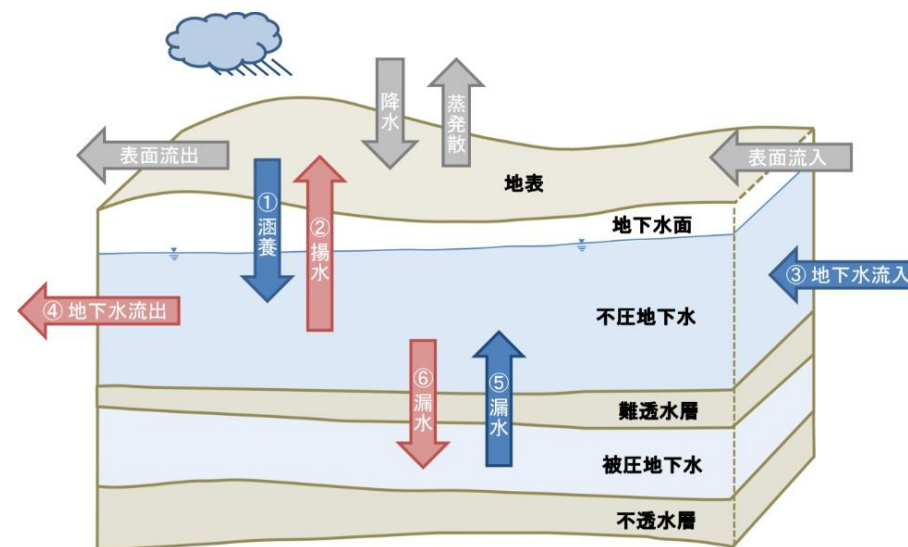


図2 水循環解析モデルの概念図

国土交通省国土技術政策総合研究所  
「水循環解析に関する技術資料」(2016.3)より引用

## 地下水収支の概要 (浅い不圧地下水の例)

年間の地下水賦存量の変化  
 = 年間流入量 (① + ③ + ⑤)  
 - 年間流出量 (② + ④ + ⑥)



地下水マネジメント推進プラットフォームウェブサイトより引用

# 解析モデルを作成する上で活用できる公開資料・データの例

項目	データ	範囲	提供元
地形	1m間隔標高データ	一部	国土地理院 基盤地図情報
	5m間隔標高データ	全国	
	10m間隔標高データ	全国	
水理地質	日本の地下水	一部	農業用地下水研究グループ 「日本の地下水」編集委員会
	地下水要覧	一部	地下水要覧編集委員会
	20万分の1 日本シームレス地質図	全国	産業技術総合研究所 地質調査総合センター
	5万分の1 地質図幅	一部	
	水文環境図、水理地質図	一部	
	地下水マップ(水基本調査)	一部	国土交通省
	20万分の1 土地分類基本調査	全国	
	5万分の1 土地分類基本調査	全国	
	全国地下水資料台帳	一部	
	国土地盤情報検索サイトKuniJiban	全国	国土交通省、土木研究所、 港湾空港技術研究所
	国土地盤情報データベース	全国	国土地盤情報センター
気象	アメダス	全国	気象庁
	水文水質データベース	全国	国土交通省
地下水採取	地下水マップ(水基本調査)	一部	国土交通省
	地下水データベース	一部	内閣官房水循環政策本部事務局
	全国地盤環境情報ディレクトリ	一部	環境省

# 入力情報の量・質に対する出力結果の関係性

- 水循環解析モデルについて、入力情報の量・質に対して、得られるアウトプットの内容に応じて3つのレベルに区分。
- 地下水は各地域の地形、地質、土地・水利用等の地域特性によりさまざまな賦存状況を呈し、また地域の課題・ニーズも異なる。このため、一定のアウトプットを得るために必要となる情報量・質のレベルを、画一的に設定するのは難しいことから、ここでは概念的なイメージとして整理している。



日本の主要な地下水盆・地下水区  
出典:「日本の地下水」

上記の地域では、地盤・地下水に関する情報量・質は比較的充実している

ケース	ケースA	ケースB	ケースC
概要	現況の地下水の流れのイメージを掴む解析	現況および将来の地下水の賦存状況を定性的に把握する解析	現況および将来の地下水の賦存状況を定量的に把握する解析
入力情報の量・質	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">情報量少</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・求められるスケールに相当する地盤情報が無い。</li> </ul> <p>(例) 全国整備の地形データ程度の情報に限られる等</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">情報量多</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・求められるスケールに相当する地盤情報(地形区分図、地質図など)がある。</li> <li>・水理地質構造に関する知見、観測データは乏しい。</li> </ul> <p>(例) 全国整備の地形データ+5万分の1地質図幅や地形分類図(土地分類基本調査)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・求められるスケールに相当する地盤情報(地形区分図、地質図など)がある。</li> <li>・水理地質構造に関する知見や、観測データ(揚水量、地下水位、河川流量等)が充実。</li> </ul> <p>(例) 水文環境図、水理地質図、地下水マップ、日本の地下水、地下水要覧等の情報が充実</p>
アウトプット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地下水の流れのイメージを示せる</li> <li>・地下水の賦存状況(分布)を示せる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地下水の賦存状況(分布)を示せる</li> <li>・定性的な将来予測に資する(定量的予測は困難)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流域の水収支の検討に資する</li> <li>・定量的な将来予測に資する</li> <li>・別途解析により、地盤沈下量の予測も可能</li> </ul>

# ケースA (情報量が少ないケース)のイメージ

概要

現況の地下水の流れのイメージを掴む解析

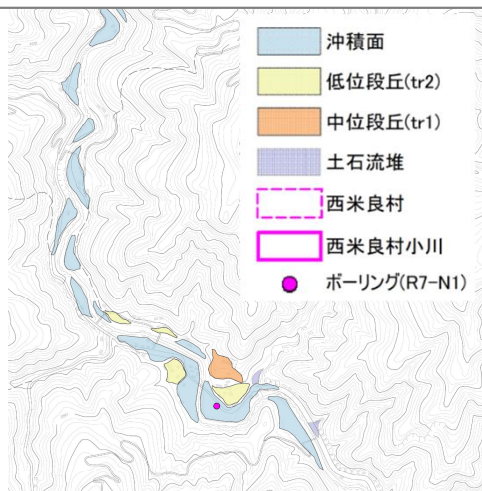
情報の量・質

- ・求められるスケールに相当する地盤情報が無い
- ※5mDEM(5mメッシュ数値標高モデル)データはある(全国網羅されているため)

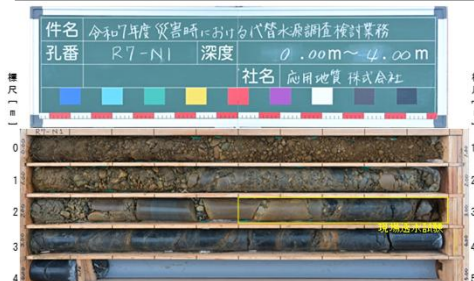
アウトプット

- ・地下水の流れのイメージを示せる
- ・地下水の賦存状況(分布)を示せる

DEMデータしかないため、地形判読から地形区分図を推定

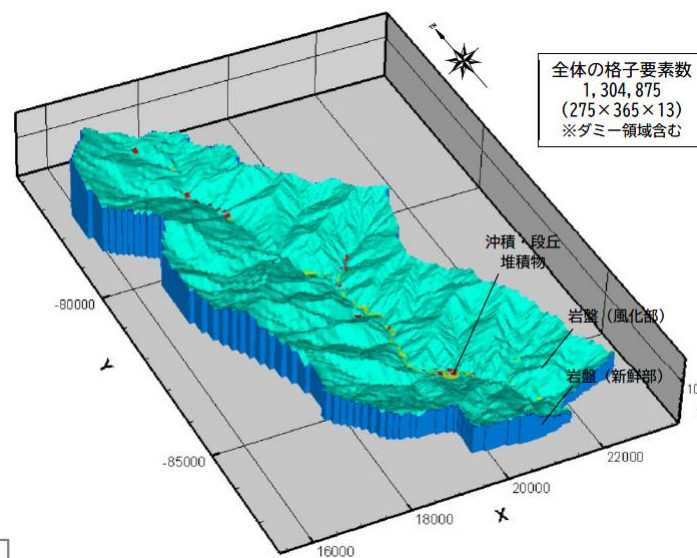


地質情報の不足を補うためボーリング調査を1カ所実施して地盤情報を推計



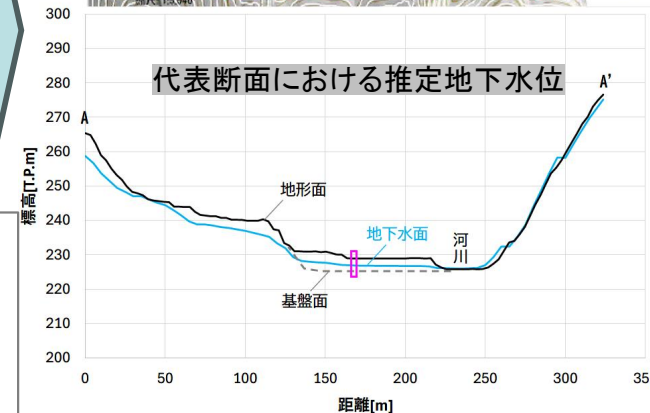
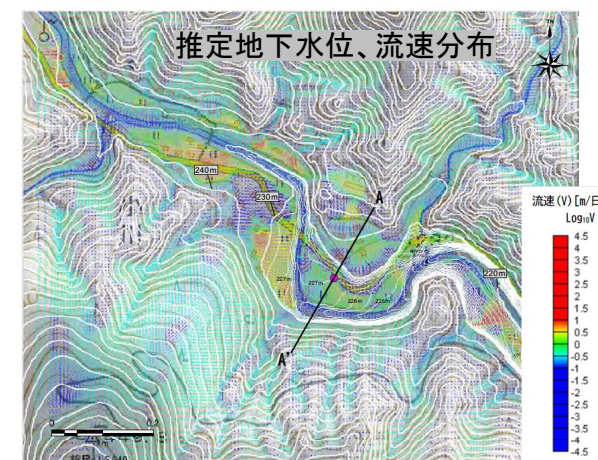
地質区分		本業務	
標尺 [m]	土質区分	地質区分	透水性係数 [m/sec]
0.40	砂質粘土	粘土	5 × 10 <sup>-4</sup>
1.10	卵石混じり砂礫	人工土	
2.15	砂礫	沖積層(河川堆積物)	
2.75	土石混じり砂礫		
4.00	軟岩	四万十層砂岩(五層)	

解析モデル



・沖積面・段丘面の下には帯水層があると仮定し、地形区分図を作成

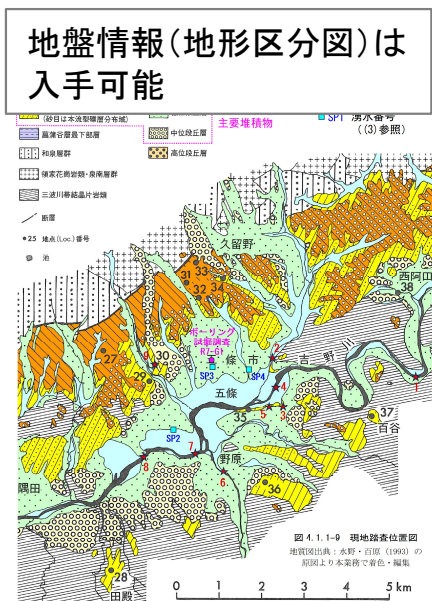
・1箇所のボーリング調査によって把握された水理特性が一様に分布すると仮定して解析



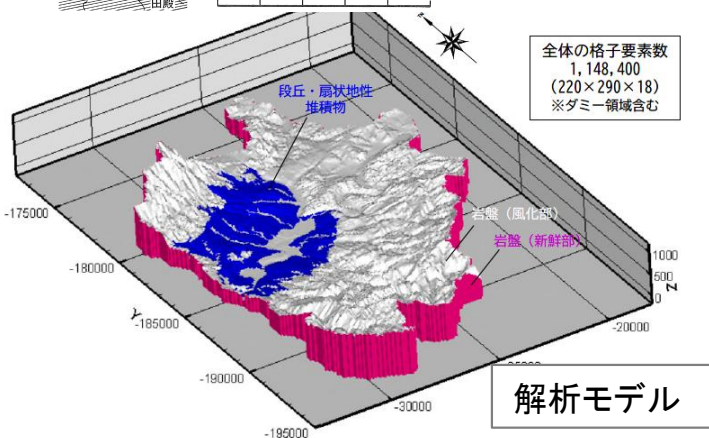
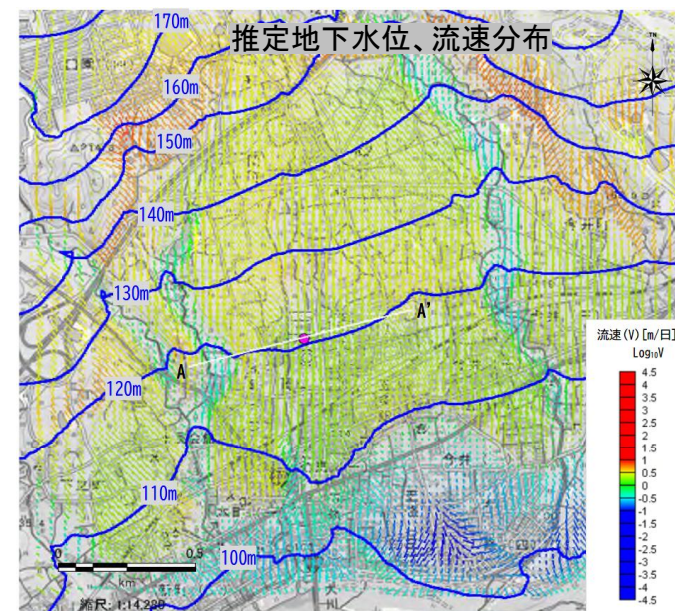
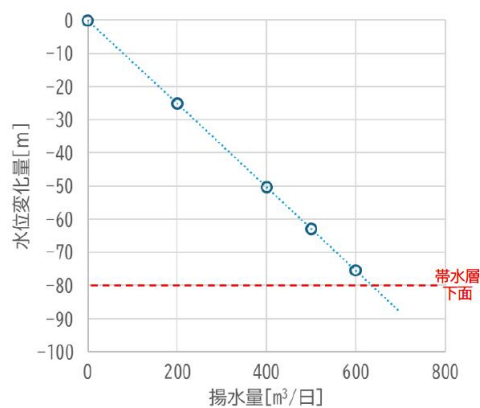
一定の仮定等の下で、地下水の流動や地下水の賦存状況を把握

# ケースB (情報量が中程度のケース)のイメージ

概要	現況および将来の地下水の賦存状況を定性的に把握する解析
情報の量・質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・求められるスケールに相当する地盤情報(地形区分図、地質図など)がある</li> <li>・水理地質構造に関する知見、観測データは乏しい</li> </ul>
アウトプット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地下水の賦存状況(分布)を示せる</li> <li>・定性的な将来予測に資する(定量的予測は困難)</li> </ul>

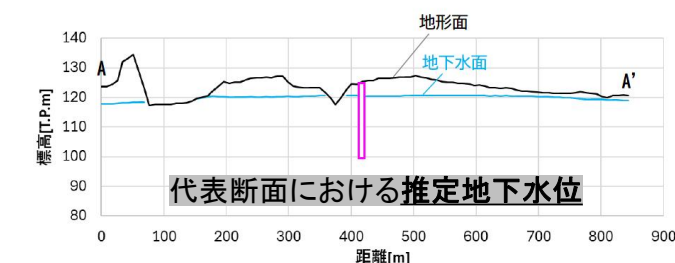


揚水量 [m <sup>3</sup> /日]	水位変化量 [m]
200	-25
400	-50
500	-63
600	-75
700	揚水不能



解析結果  
(井戸を新設した場合の揚水可能量の予測)

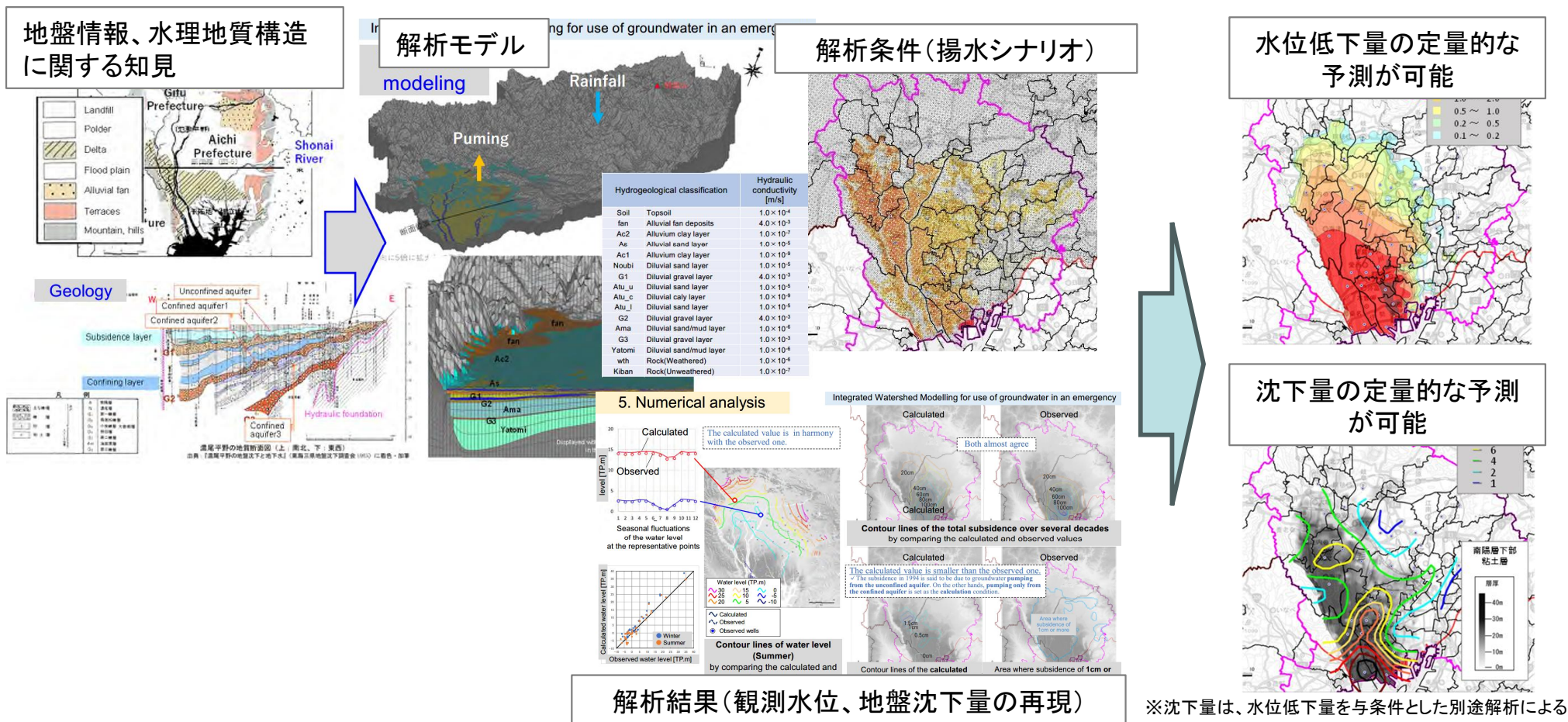
- ・地形図や地質図から3次元地盤構造を推定し、解析モデルを作成
- ・地下水位等の観測データが乏しいため、解析モデルの精度検証は十分に出来ない状況で解析



解析結果  
(地下水の賦存状況の分布を定性的に予測)

# ケースC (情報量が多いケース)のイメージ

概要	現況および将来の地下水の賦存状況を定量的に把握する解析
情報の量・質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・求められるスケールに相当する地盤情報(地形区分図、地質図など)がある</li> <li>・水理地質構造に関する知見(「地下水マップ」等)や、観測データ(揚水量、地下水位、河川流量等)が充実</li> </ul>
アウトプット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流域の水収支の検討に資する</li> <li>・定量的な将来予測に資する</li> <li>・別途解析により、<u>地盤沈下量の予測も可能</u></li> </ul>



※沈下量は、水位低下量と条件とした別途解析による