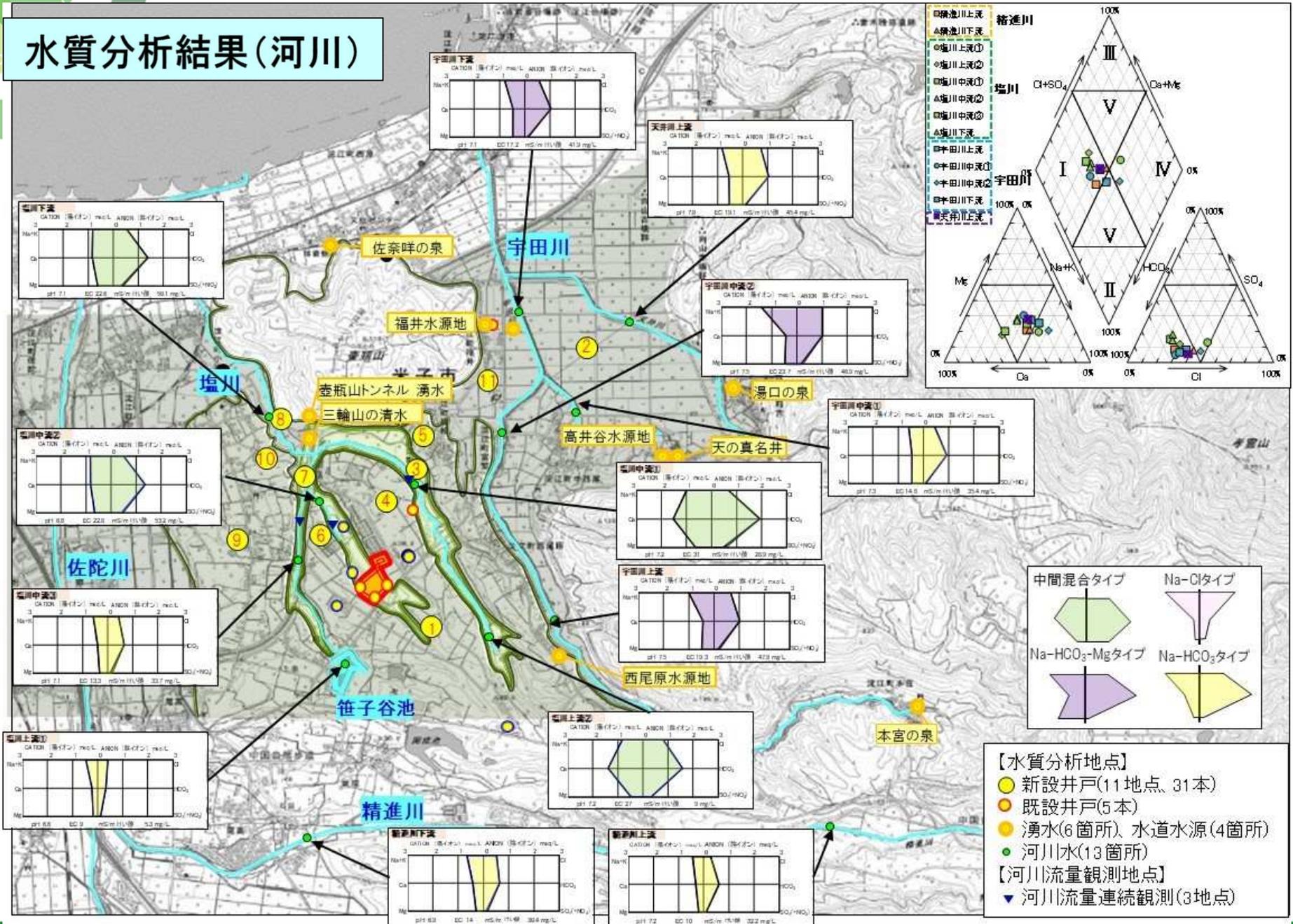
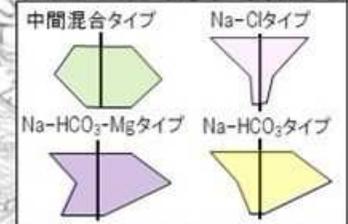
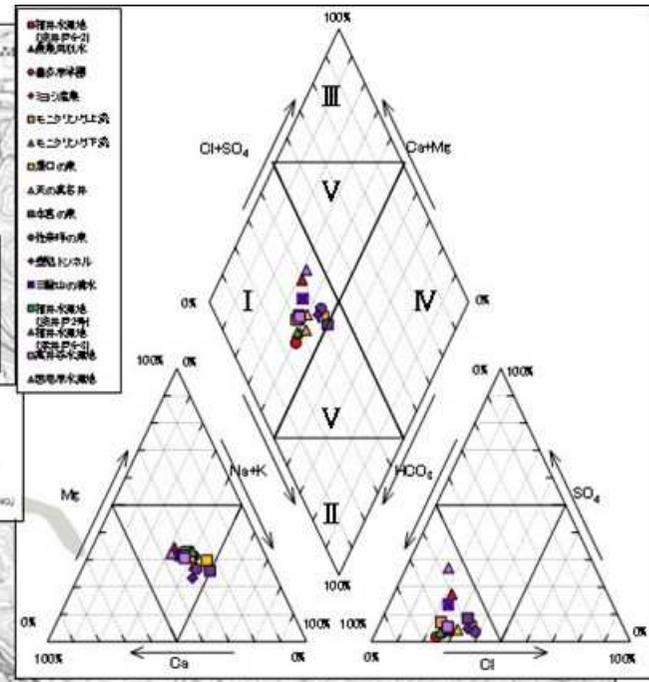
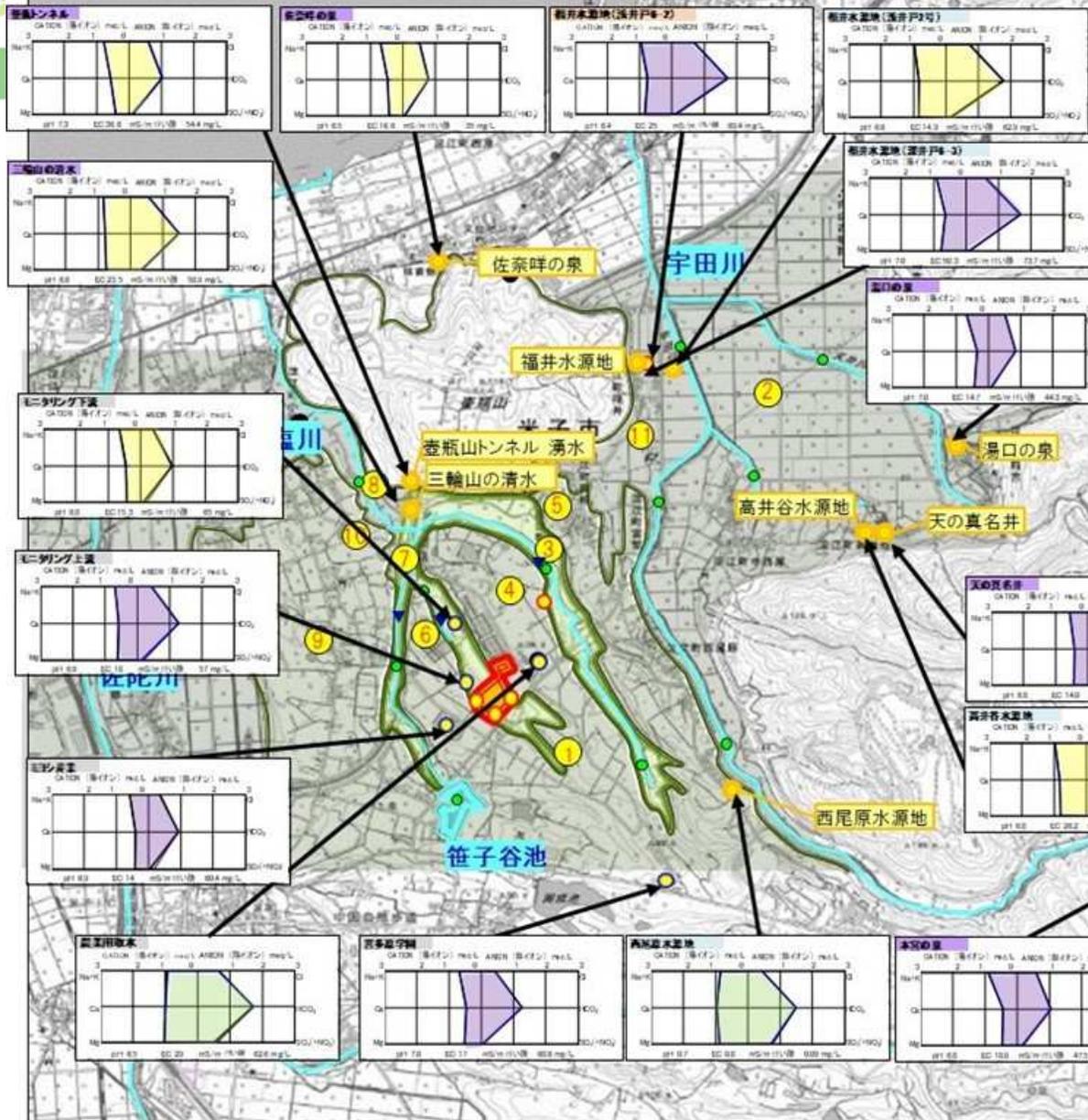


# 水質分析結果(河川)

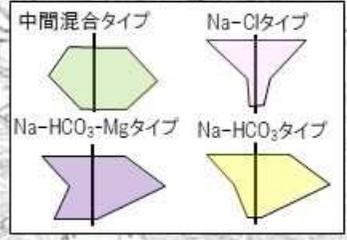
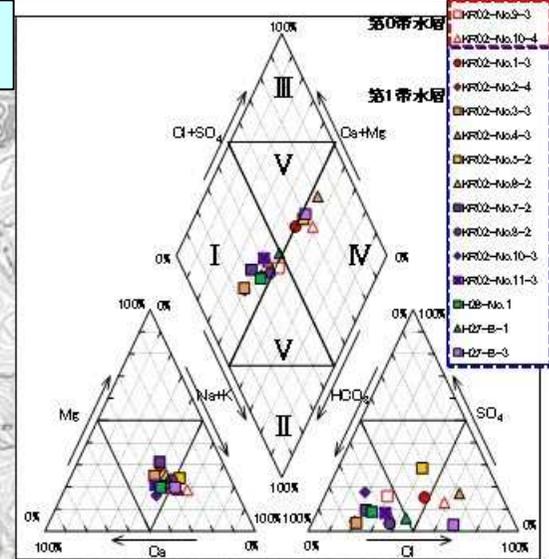
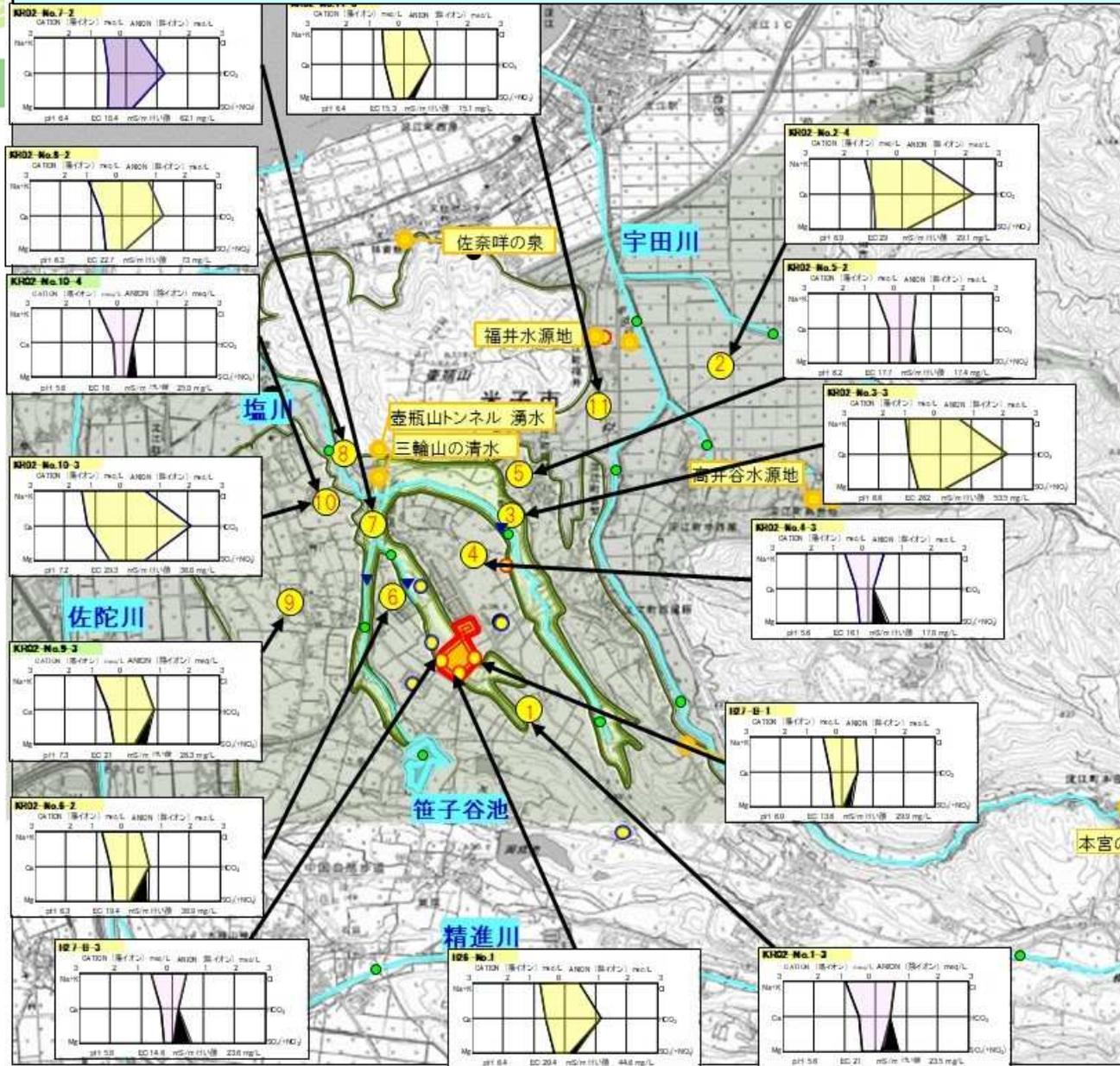


# 水質分析結果(地下水:既設・既存井戸、湧水、水道水源)



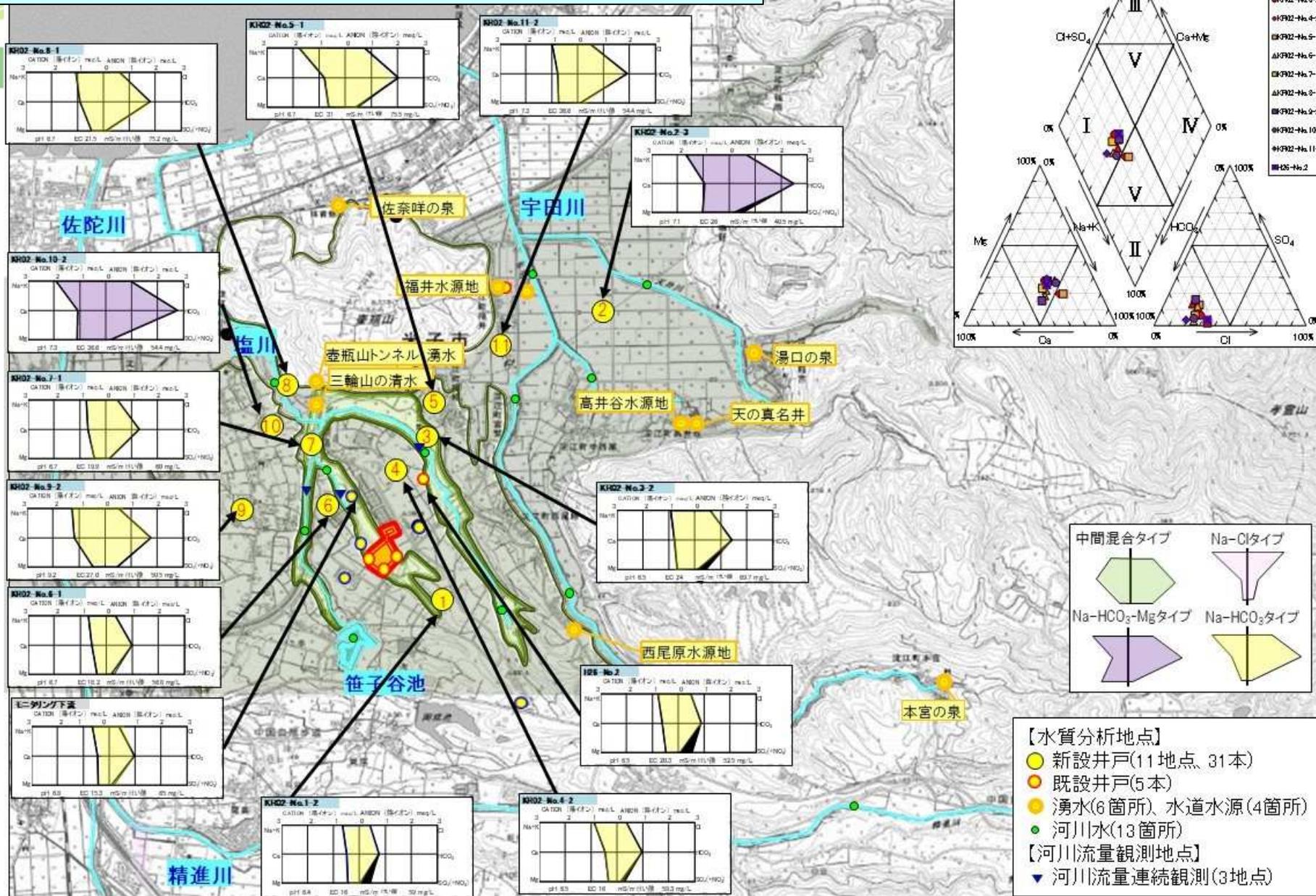
- 【水質分析地点】
  - 新設井戸(11地点、31本)
  - 既設井戸(5本)
  - 湧水(6箇所)、水道水源(4箇所)
  - 河川水(13箇所)
- 【河川流量観測地点】
  - ▼ 河川流量連続観測(3地点)

# 水質分析結果(地下水:井戸 第0帯水層・第1帯水層)



- 【水質分析地点】
- 新設井戸(11地点、31本)
  - 既設井戸(5本)
  - 湧水(6箇所)、水道水源(4箇所)
  - 河川水(13箇所)
- 【河川流量観測地点】
- ▼ 河川流量連続観測(3地点)

# 水質分析結果(地下水:井戸 第2帯水層)



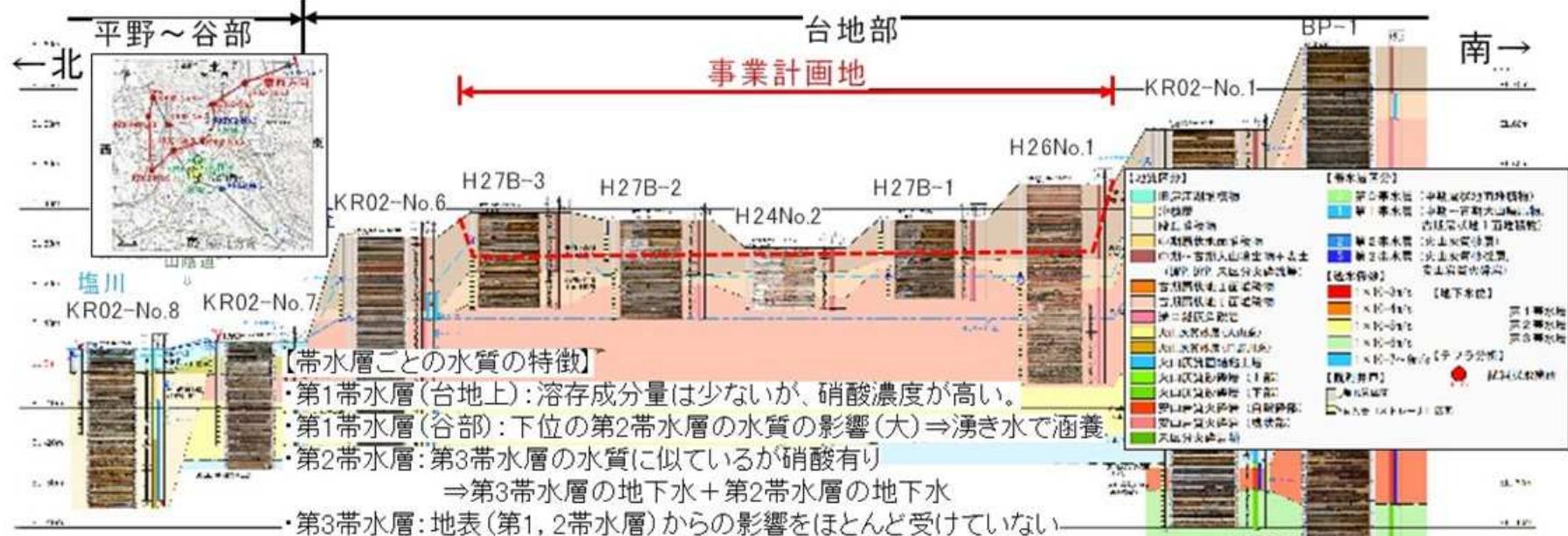


## 4.水理地質総合解析(経過報告)

※本資料は検討段階の途中経過報告であり、  
最終的な結論を示すものではありません。

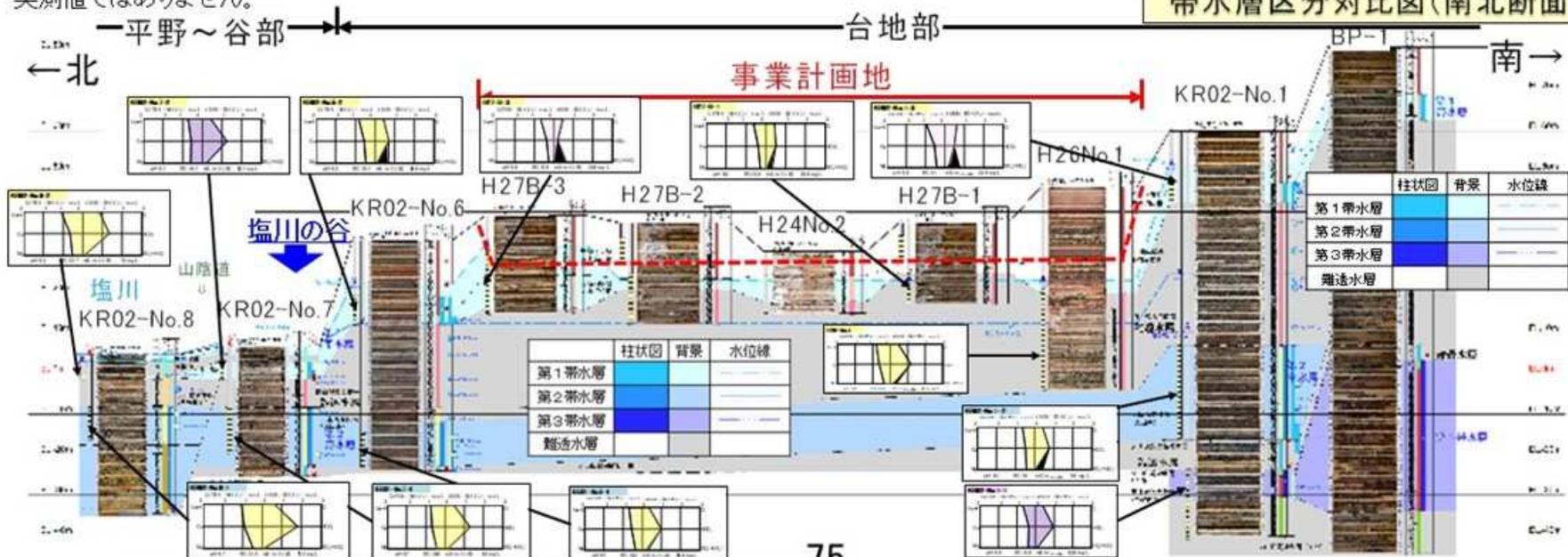
# 地層・帯水層と地下水水質の対比図

地質層序対比図(南北断面) 北端:西尾原水源地~南端:壺瓶山



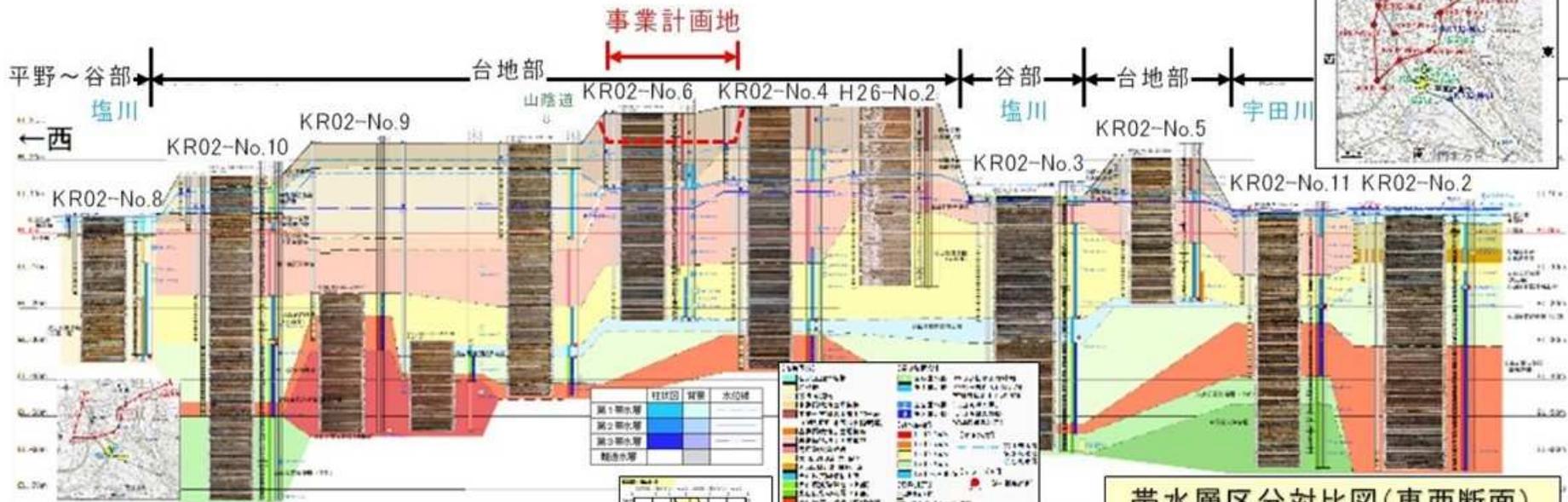
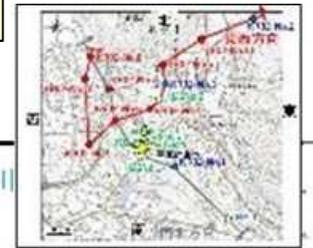
※H27B-2, H24No.2の水位は  
実測値ではありません。

# 帯水層区分対比図(南北断面)

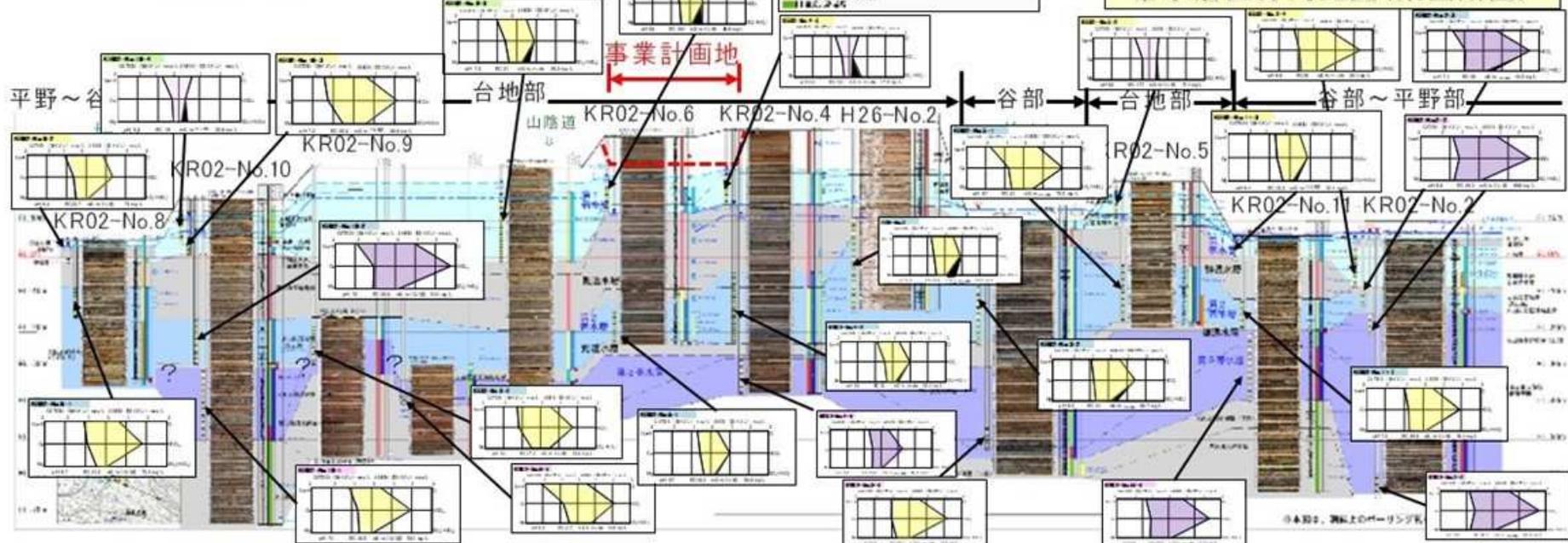


# 地層・帯水層と地下水水質の対比図

# 地質層序対比図(東西断面)



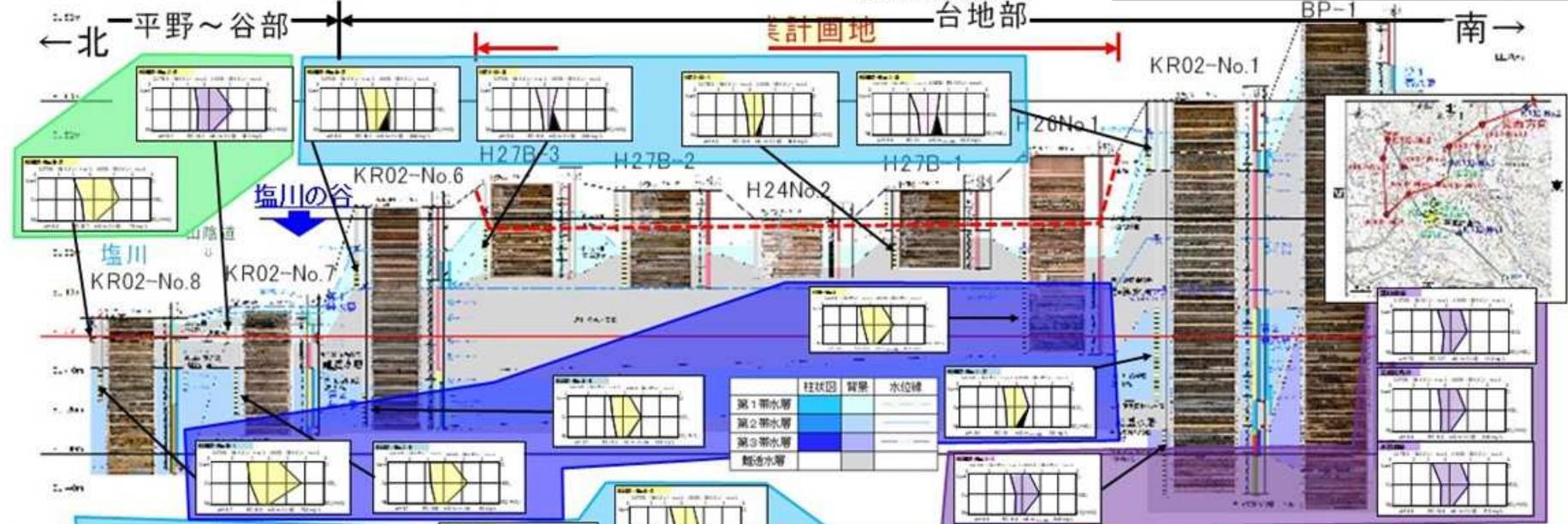
# 帯水層区分対比図(東西断面)



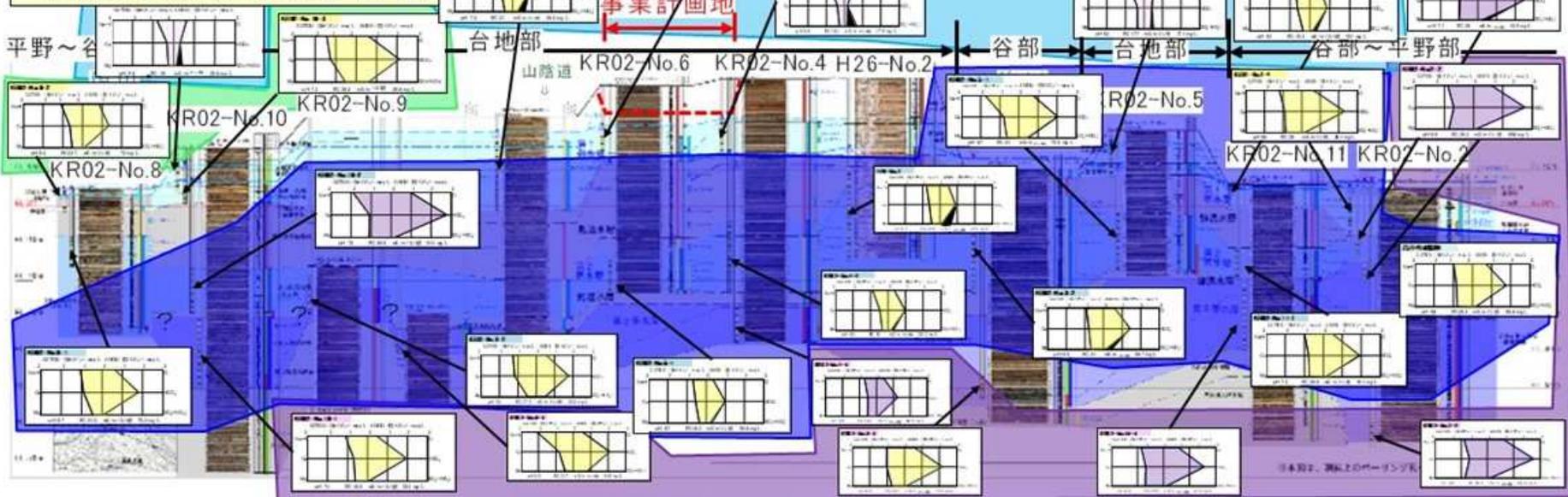
# 帯水層ごとの地下水および湧水の水質対比図

※H27B-2,H24No.2の水位は  
実測値ではありません。

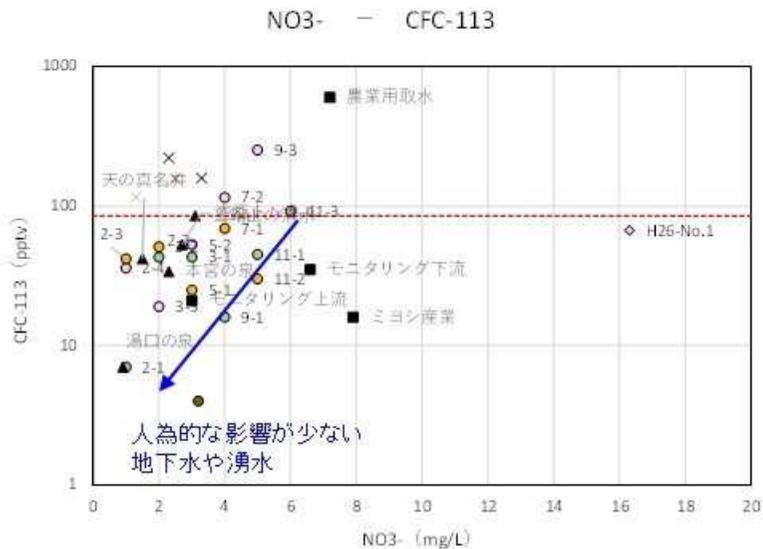
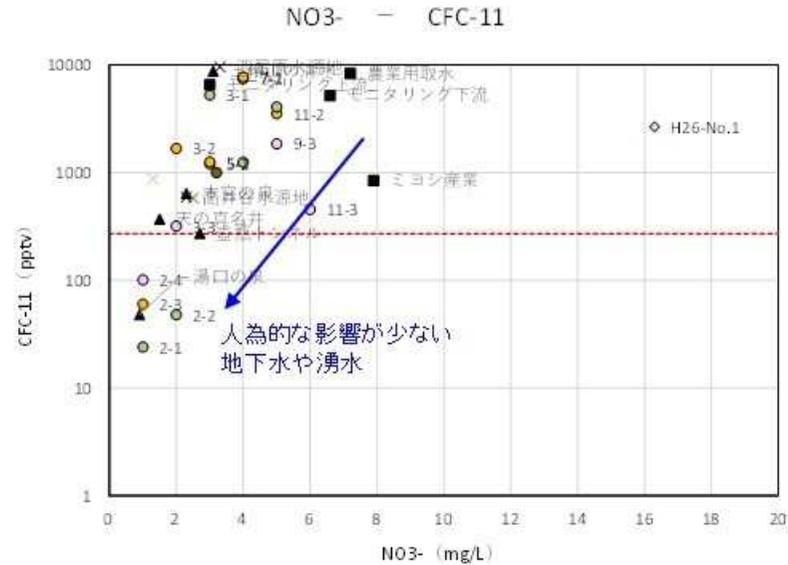
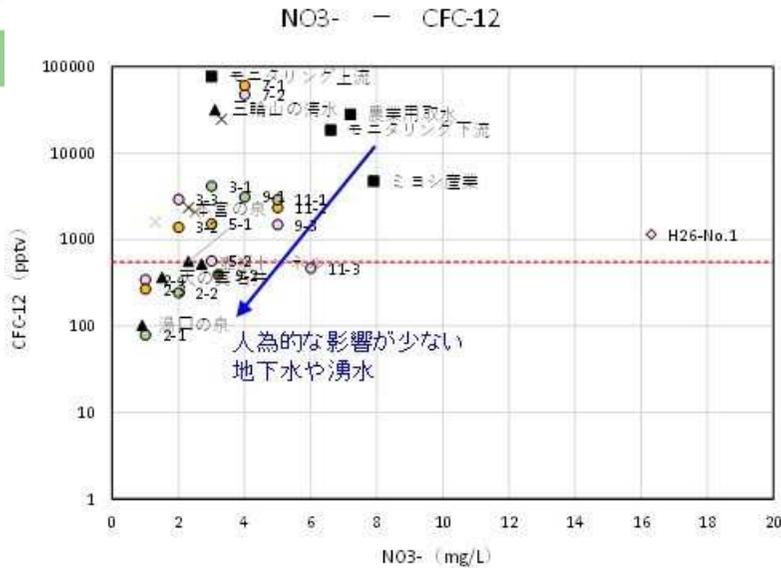
# 帯水層区分対比図(南北断面)



# 帯水層区分対比図(東西断面)



# 硝酸イオン濃度とCFCsの対比



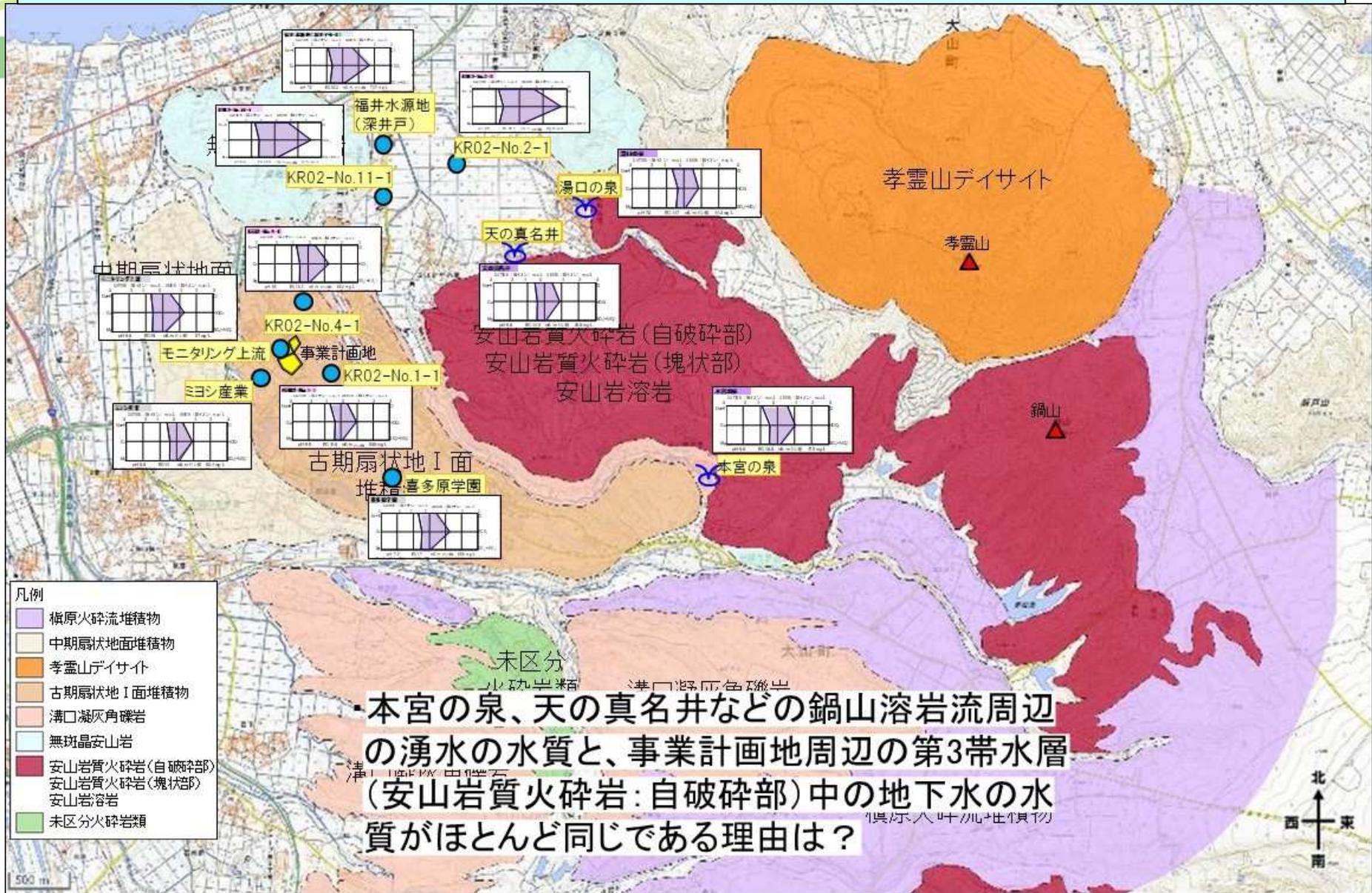
- 第1帯水層
- 第2帯水層
- 第2+第3帯水層
- 第3帯水層
- ◇ (既設)第1帯水層
- (既設)井戸
- ▲ (湧水)
- × (水道水源)第2+第3帯水層
- × (水道水源)第3帯水層
- × (水道水源)
- 大気ピーク濃度

硝酸イオン および CFCsは、  
いずれも人間の活動によってもたらされた物質であり、  
両者の濃度には、高い正の相関関係がある。



すなわち、観測井戸：No.2-1,2,3,4で採取された地下水や、  
湯口(ゆぐい)の泉、天の真名井、本宮の泉の湧水は、  
本調査地域の中で、人の活動の影響を最も受けていない  
ということが出来る。

### 第三帯水層(安山岩質火砕岩:自破砕部)と鍋山火山岩類周辺の湧水の地下水水質の類似性





# 5. シミュレーションのモデル設定 (途中段階)

# シミュレーションの検討フロー

## 基礎資料の収集整理

- ① 地形・地質・気象・水利用など、解析モデル構築に関する資料の収集・整理
- ② 河川流量、地下水位、水質など、解析モデルの検証に利用するデータの収集・整理

## 水循環解析モデルの構築

- ① 地表水・地下水を一体的に解析可能な三次元解析モデルの構築
- ② 平面格子モデルの作成
- ③ 陸面過程、水理地質構造、水利用のモデル化・組み込み

## 現況再現解析

- ① 水循環解析：地下水位・河川流量など流動場の評価
- ② 物質移行解析：酸素・水素同位体比、CFCs、水温の評価

## 地表水・地下水影響検討

- ① 湧水や水源地周辺の水循環メカニズムの解明
- ② 廃棄物処理施設計画地周辺の表流水・地下水影響検討

## 解析に使用するシミュレータ

### ▶ 統合型水循環シミュレーションシステム *GETFLOWS*<sup>®</sup> を採用

### ▶ 特徴

- 地表水と地下水の両者を一体化した流域解析が可能
- 溶存物質や水温も同時に解析することも可能

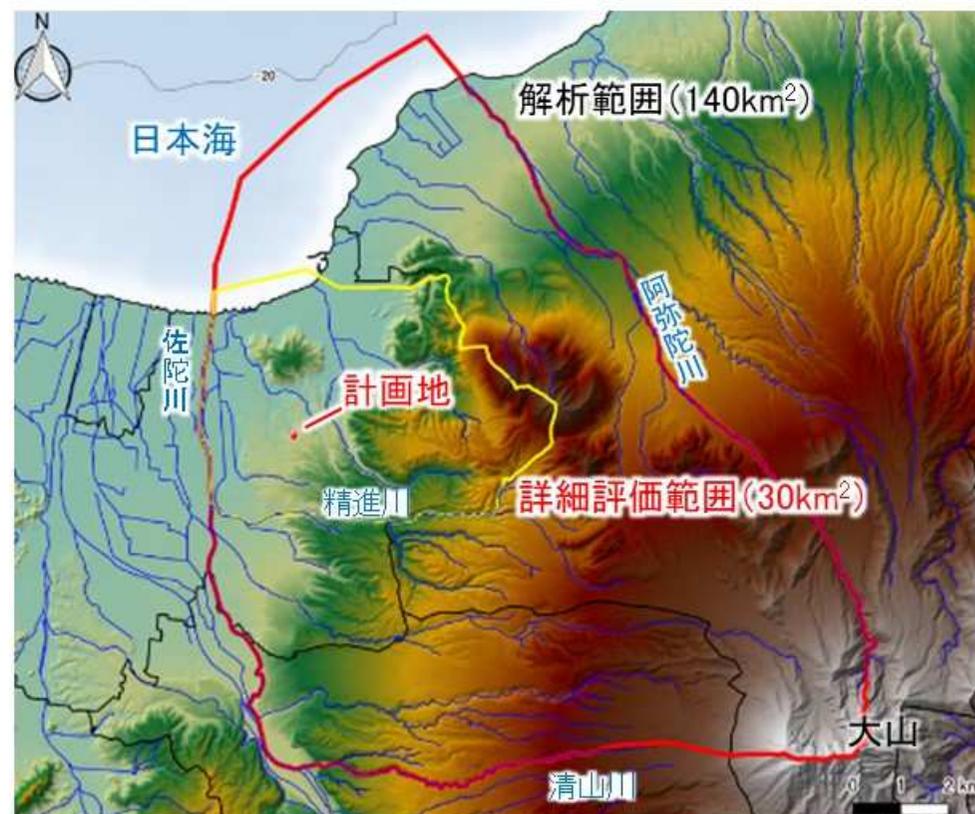
### ▶ 使用実績

- 秦野市 : 水資源管理ツールとして使用
- 横浜市 : 駅地下化に伴う水循環への影響評価
- 成田空港 : 空港拡幅にともなう水循環への影響評価
- 国総研 : 『水循環解析に関する技術資料 ～地表水と地下水の一体的な解析に向けて～』における主要事例として

上記のほか、2000年以降、1000事例程度の適用実績を有する

## 解析範囲

- ▶ 前述の水質分析では、第三帯水層と鍋山火山岩類周辺湧水の水質の類似性、福井水源地の同位体比などから、鍋山や孝霊山、あるいは大山山腹部において涵養された水が地下水として計画地周辺に流入している可能性が示唆された
- ▶ すなわち地形分水界と地下水の分水界は一致しておらず、涵養源としては計画地東～南東の山間部を含んだ広範囲であることが予想される
- ▶ **解析領域を大山山頂を包含する領域まで拡大することで、水質の評価ひいては計画地周辺の水循環の適切な評価を行うこととする**



# 収集データ(暫定)

※ 黄色ハッチングについては  
収集・整理中

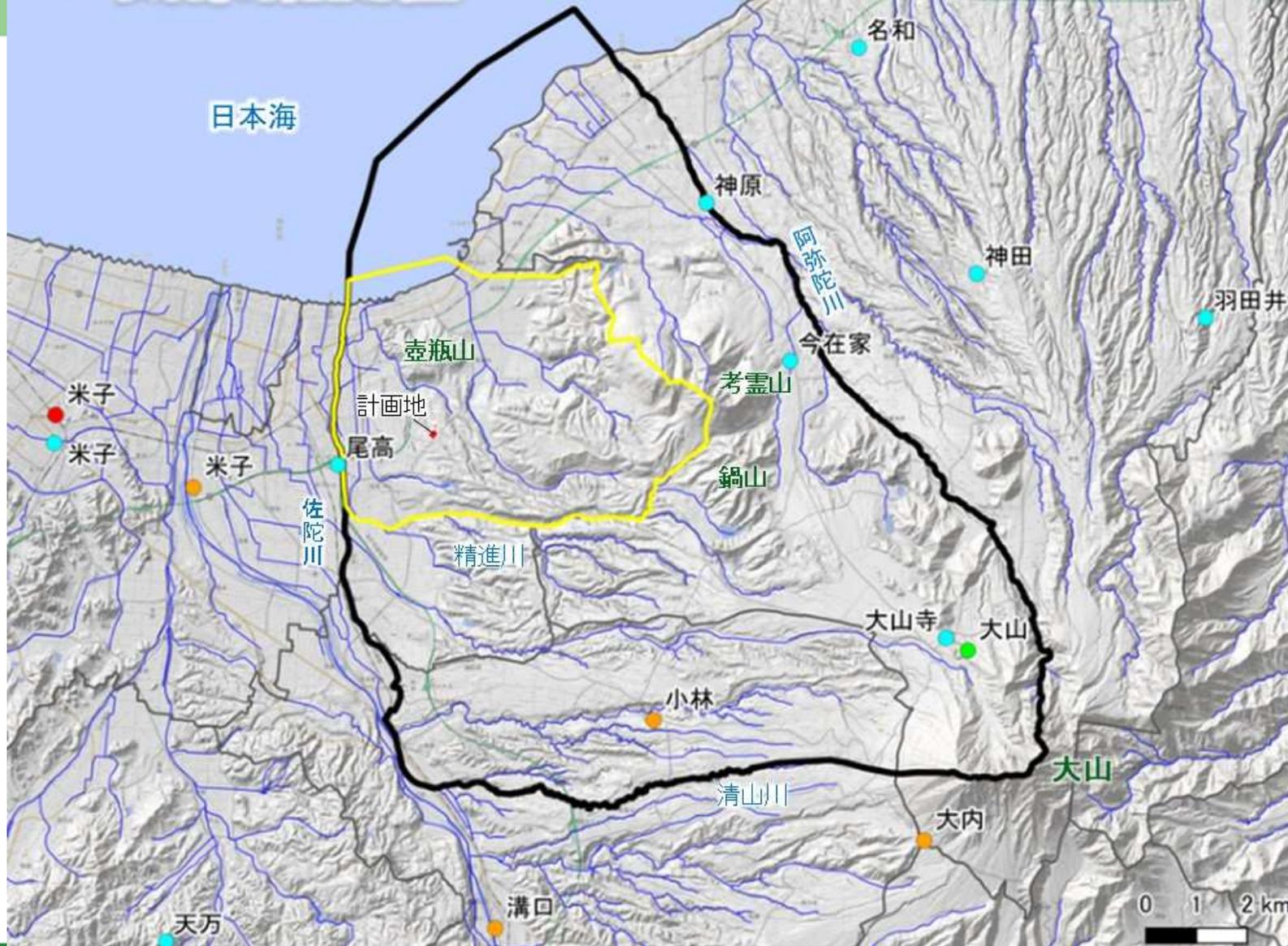
分類	項目	観測期間 / 発行	データ・観測頻度	解像度・縮尺・地点	データ名
気象	降水	1939年～2021年	日	気象庁:2地点(米子・大山) 国交省:3地点(米子・小林・大内)	AMeDAS(気象庁) 水文水質データベース(国土交通省)
		1988年～2001年3月	時間	5km	解析雨量(気象業務支援センター)
		2001年4月～2003年5月	時間	2.5km	
		2003年6月～2005年12月	30分	2.5km	
		2006年～	30分	1km	
	気温	1981年～2010年	月	1km	メッシュ平年値2010(気象業務支援センター)
		1939年～2021年	日	1地点(米子)	AMeDAS(気象庁)
		1981年～2010年	月	1km	メッシュ平年値2010(気象業務支援センター)
	日照時間	1939年～2021年	日	地点(米子・大山)	AMeDAS(気象庁)
	積雪深、風速 など	1940年～2021年	日	地点(米子・大山) 積雪のみ2地点(米子・大山)	AMeDAS(気象庁)
潮位	1993年～2021年	日	1地点(境)	AMeDAS(気象庁)	
地形	陸域	5m(2015/11/25) 10m(2014/01/28)	—	5m 10m	基盤地図情報数値標高モデル(国土地理院)
					都市計画図データ(県より貸与)
		2003年			砂防基盤図データ(県より貸与)
	海域	—	—	500m	500mメッシュ水深データ(J-EGG500)(日本海洋データセンター)
土地利用・ 土地被覆	土地利用・ 土地被覆	1997年,2006年,2009年, 2014年,2016年	—	100m	国土数値情報土地利用細分メッシュ(国土交通省)
		Ver.21.03、リリース:2021(R3)	—	10m	高解像度土地利用土地被覆図(JAXA)
水利用	地下水揚水				農業用地下水の利用等に関する調査(農林水産省)、全国地盤環境 情報ディレクトリ(環境省)など
	河川取水				
	農地かんがい				
モニタリング (検証データ)	河川流量	2020.11～2021.10		3地点	現地観測データ
		2020.10		26地点	
	河川水位	1993～2021年		4地点	
	地下水位	2020.11～2021.10		17地点	
		2010～2021		1地点	
	水質・水温	2020.11、2021.2	一斉観測	河川水、地下水、湧水:64地点	



# 気象観測点

データ出典: AMeDAS (気象庁)  
水文水質データベース (国土交通省)

- 解析領域
  - 詳細評価範囲
  - 市町村境界
  - 水域
  - 計画地
- AMeDAS
- 降水量・気温・風向  
風速・日照時間  
相対湿度・気圧  
積雪の深さ
  - 降水量・気温・風向  
風速・相対湿度
  - 降水量
- 国土交通省
- 雨量
- 鳥取県
- 雨量



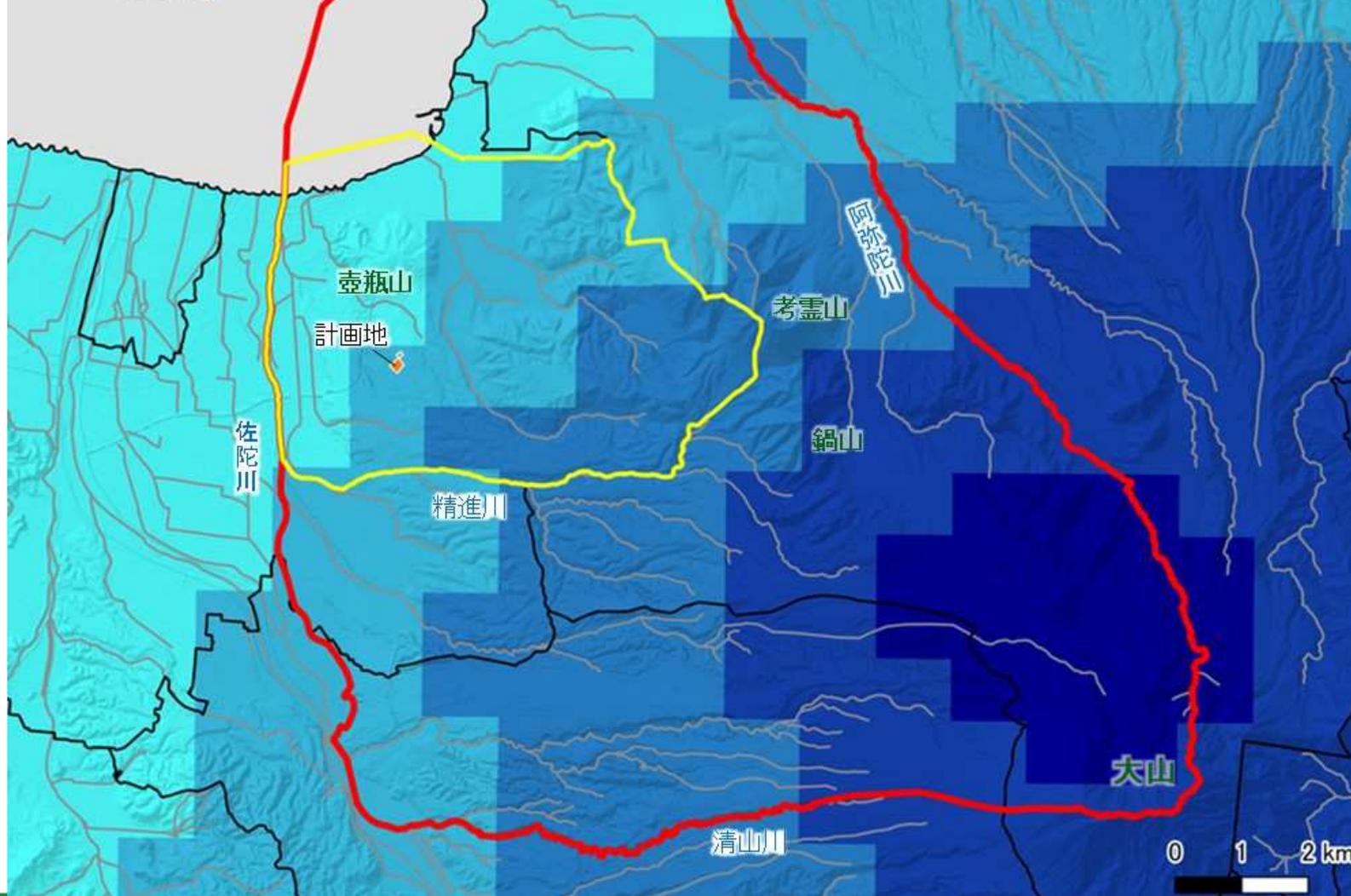


# 降水量分布

データ出典:メッシュ平年値2010(気象業務支援センター)

- 解析領域
  - 詳細評価範囲
  - 市町村境界
  - 計画地
  - 水域
- 年降水量(mm/年)
- < 2000
  - 2000 - 2200
  - 2200 - 2400
  - 2400 - 2600
  - 2600 <

日本海





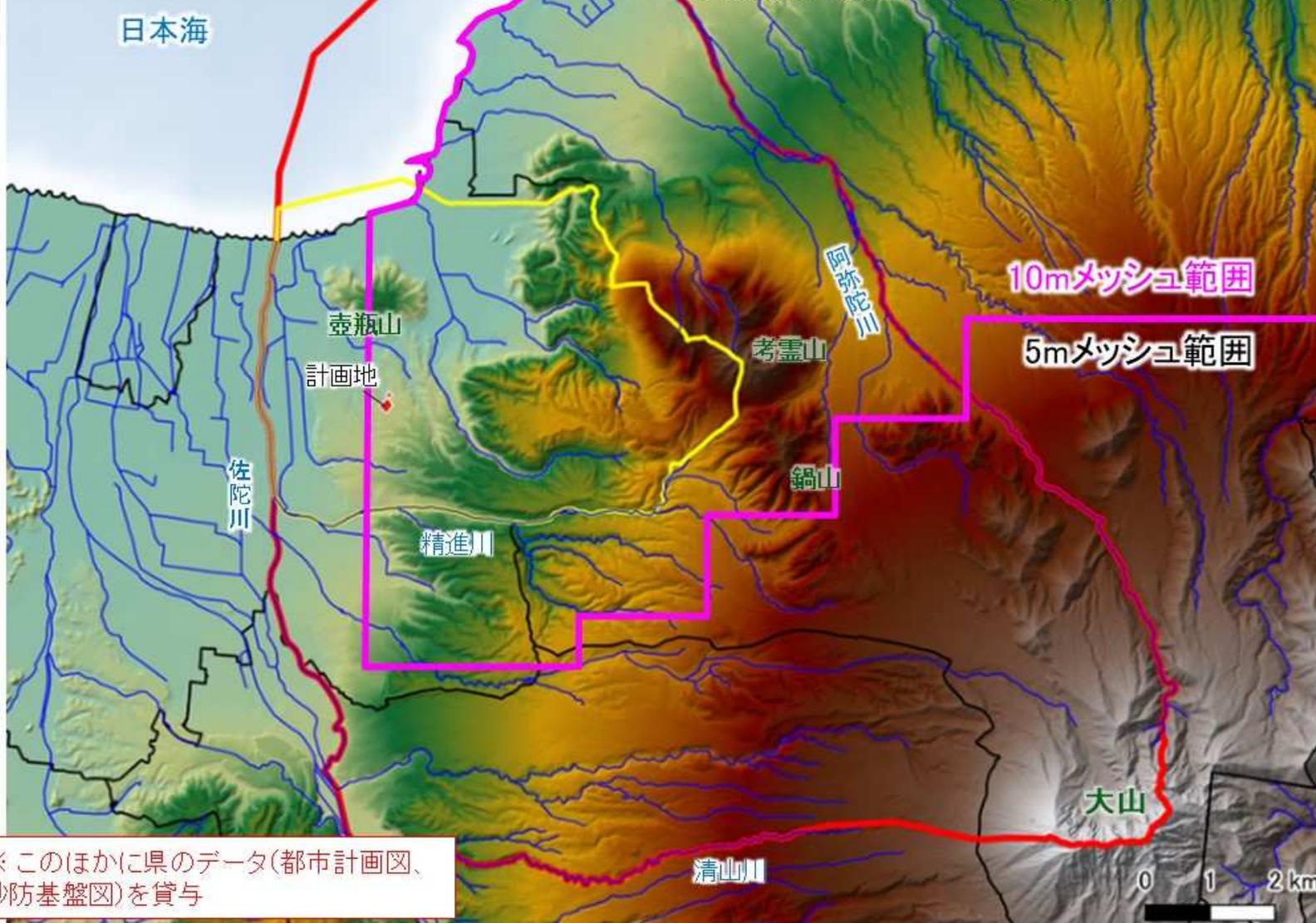
# 地形（海域・湖沼）

<陸域> データ出典: 基盤地図情報数値標高モデル  
5・10mメッシュ (国土地理院)

<海域> データ出典: 500mメッシュ水深データ  
J-EGG500 (日本海洋データセンター)

- 解析領域
- 詳細評価範囲
- 市町村境界
- 計画地
- 水域
- 海底地形  
等高線 (m)

- 標高(m)
- 50
  - 20
  - 10
  - 5
  - 10
  - 50
  - 100
  - 200
  - 400
  - 500
  - 1000
  - 1500

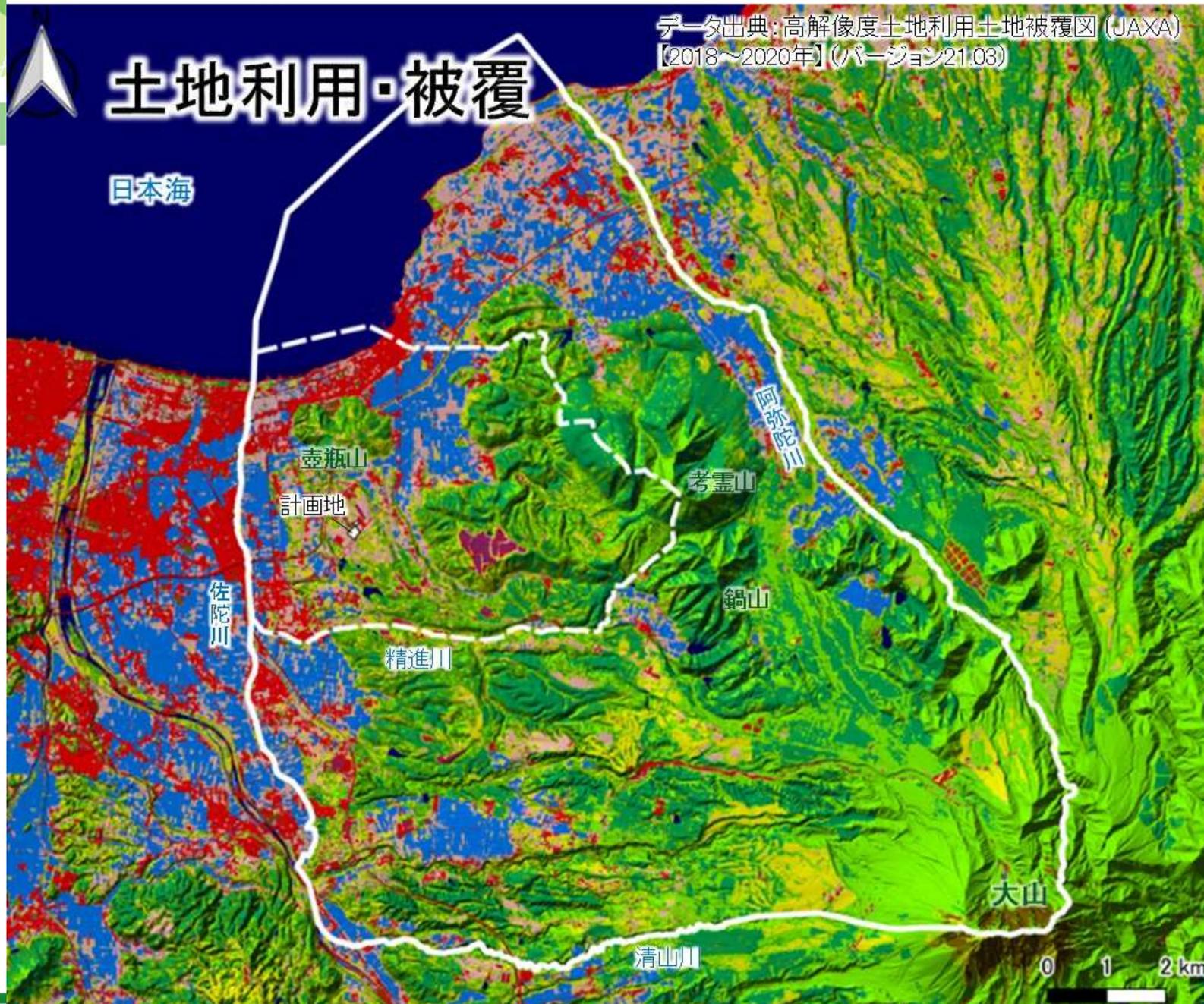


※ このほかに県のデータ(都市計画図、砂防基盤図)を貸与

# 土地利用・被覆

データ出典: 高解像度土地利用土地被覆図 (JAXA)  
【2018~2020年】(バージョン21.03)

- 白線 解析領域
- 白点線 詳細評価範囲
- 計画地
- 土地利用・土地被覆
- 水域
- 都市
- 水田
- 畑地
- 草地
- 落葉広葉樹
- 落葉針葉樹
- 常緑広葉樹
- 常緑針葉樹
- 裸地
- 竹林
- ソーラパネル



## 平面格子の考え方

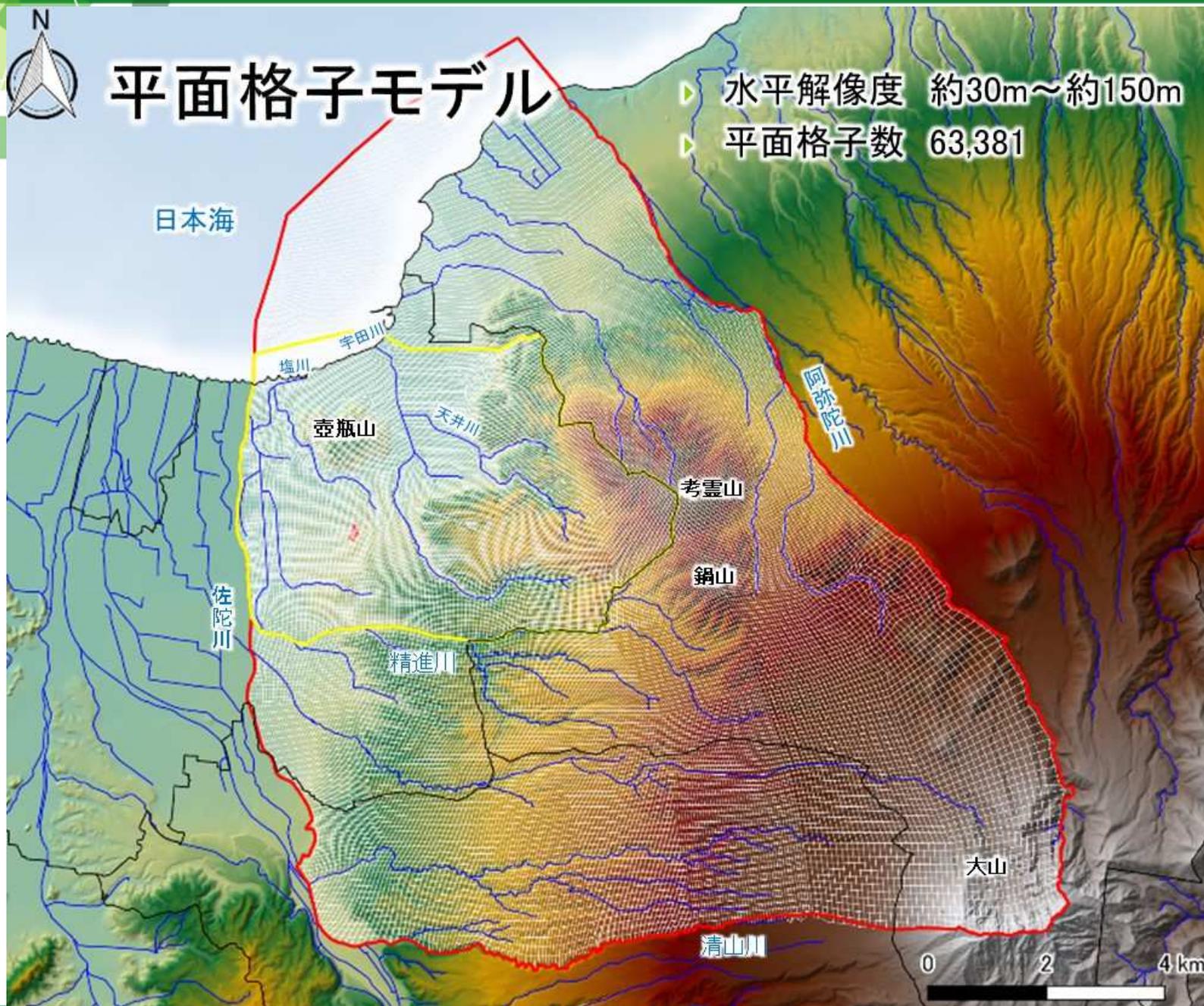
- ▶ 佐陀川、塩川、宇田川の主要3河川を包含する領域(詳細評価範囲)では、
  - 山間部は、支川レベルの尾根や谷の地形表現
  - 低平地は、主要3河川の河川形状、著名な湧水地点や水源地の表現
  - 事業計画地を含む台地形状に留意し、概ね30m程度の空間分解能とする。
- ▶ 詳細評価範囲よりも外側では、詳細評価範囲から離れるにつれ空間分解能を大きく設定する



# 平面格子モデル

▶ 水平解像度 約30m～約150m  
▶ 平面格子数 63,381

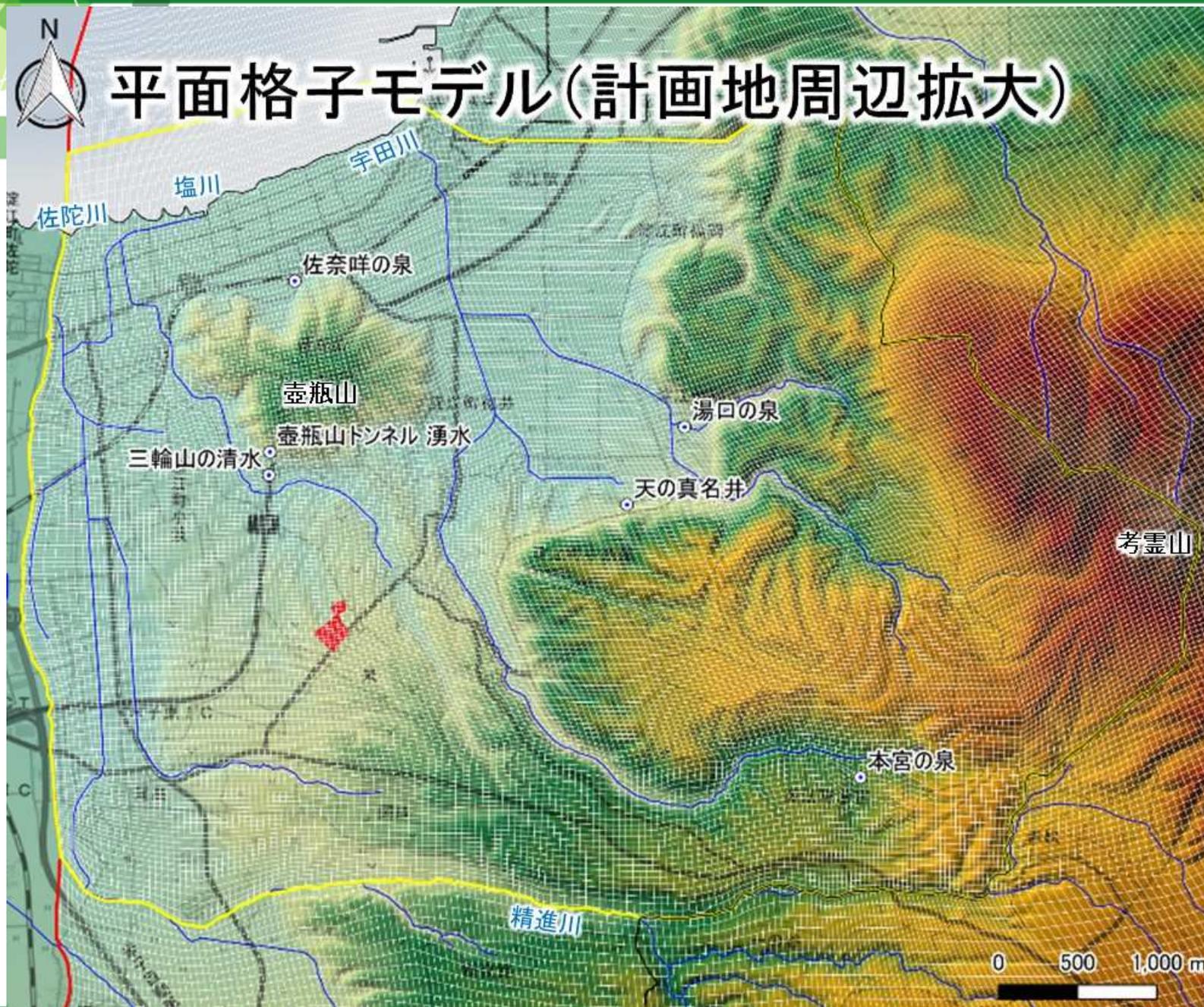
- 解析領域
- 詳細評価範囲
- 市町村境界
- 計画地
- 水域
- 白線 格子



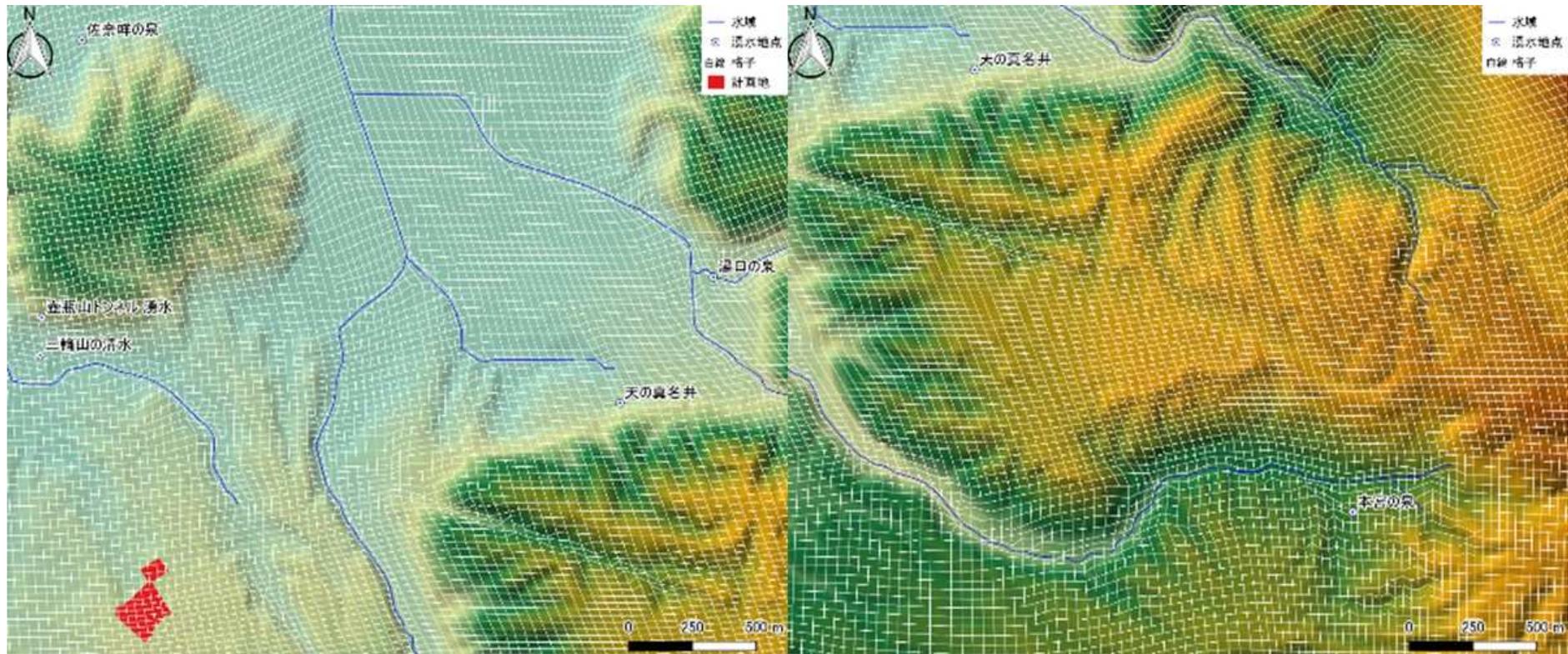


# 平面格子モデル(計画地周辺拡大)

- 解析領域
- 詳細評価範囲
- 市町村境界
- 計画地
- 水域
- 湧水地点
- 白線 格子



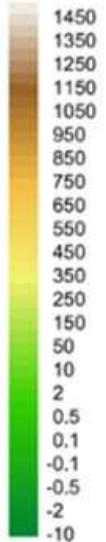
# 平面格子モデル(河道及び山地部拡大)



河道部拡大

山地部拡大

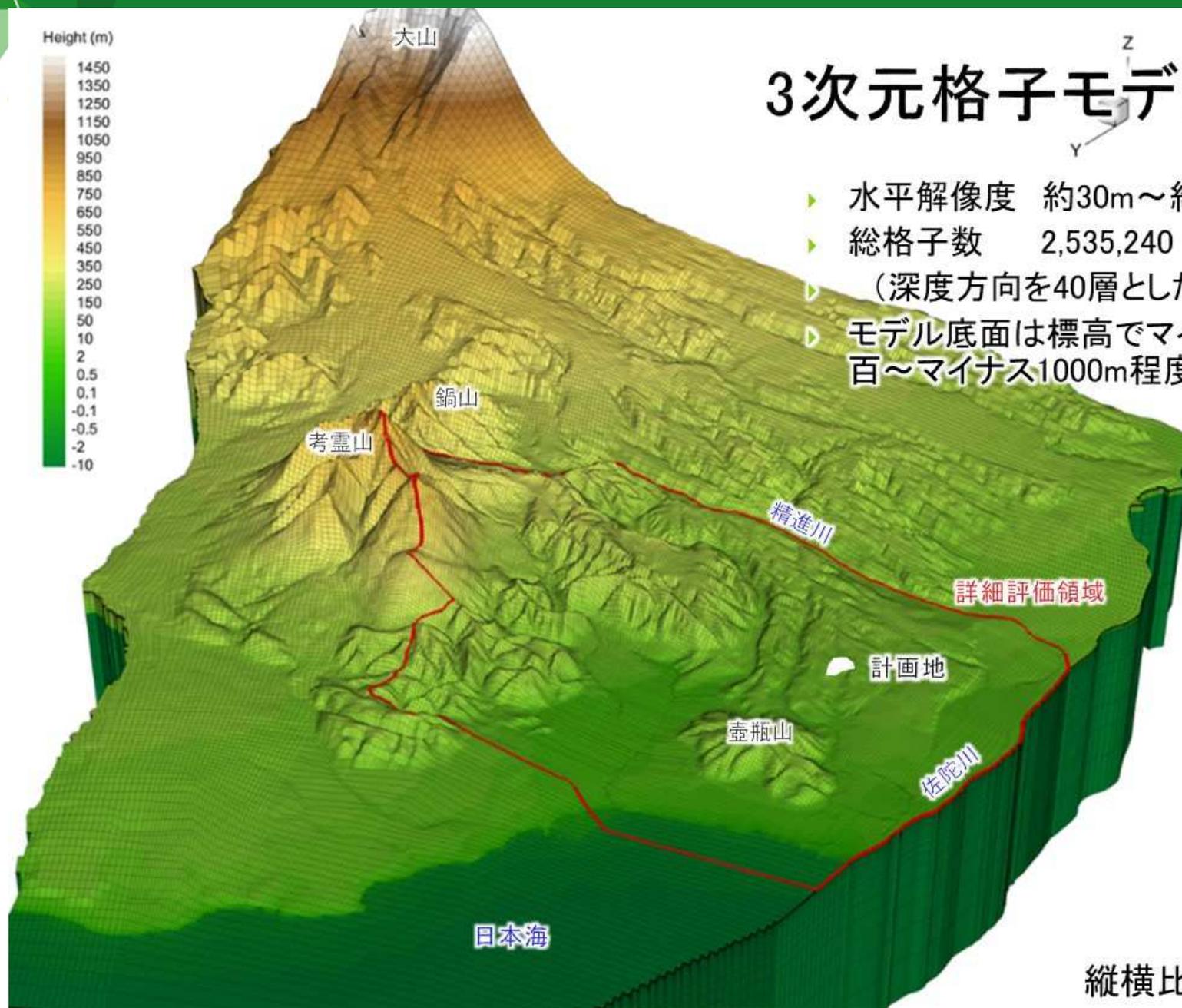
Height (m)



# 3次元格子モデル



- ▶ 水平解像度 約30m～約150m
- ▶ 総格子数 2,535,240
- ▶ (深度方向を40層とした場合)
- ▶ モデル底面は標高でマイナス数百～マイナス1000m程度を想定



縦横比 1:2

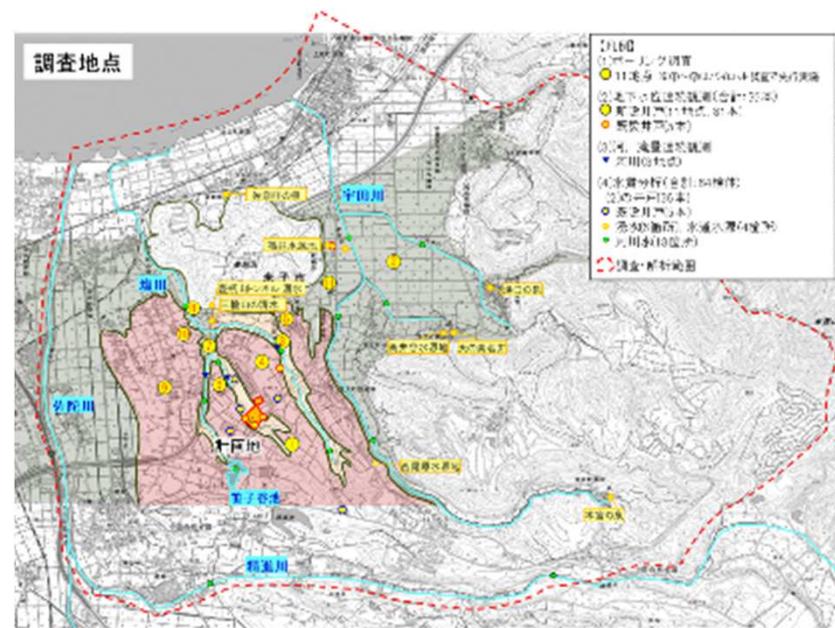
# モデル化方法(案)

項目		モデル化方法	
		定常解析	非定常解析
気象	降水量	メッシュ平年値(1981~2010年の1kmメッシュ推定の平年値)における降水量を与える	収集した降水量を日変動データとして与える
	蒸発散量	メッシュ平年値における気温データを用いて、日可能蒸発散量をハーモン式により算出、0.65を乗じた実蒸発散量として与える	左記のハーモン式または、気象庁から公開されている気温、風速、日照時間、相対湿度を用いた熱収支式より算出
	積雪・融雪	考慮しない	考慮する
	気圧	標準大気圧	
土地利用 土地被覆	等価粗度	土地利用区分毎に等価粗度係数を設定	
地形	陸域	国土地理院数値地図 5・10m(標高)	
	海域	日本海洋データセンター500mメッシュ水深データ	
地下地質	水理物性	透水係数、有効間隙率を地質区分ごとに一律で設定	
	2相流物性	相対浸透率と毛細管圧力を設定	
水利用		河川取水、農地かんがい、地下水揚水(農業・工業・水道等)を考慮予定	

# 現況再現解析の実施方針

## 水循環解析

- ▶ 平均的な気象外力や水利用条件を境界条件とした定常解析を実施する。この結果は非定常解析の初期場としてだけでなく、河川流量・地下水位等の平均的な再現性の評価にも用いる。
- ▶ また、近年(2020年11月～2021年10月)を含む期間に対して、日変動の気象・水利用条件を与えた非定常解析を実施し、地下水位および河川流量観測データの再現性を評価する。
- ▶ 非定常解析としてさらに、2001-2020年のうち渇水年・豊水年の解析を併せて実施することで、渇水期・豊水期における表流水・地下水流動に対しても評価することを想定している。



## 物質移行解析

- ▶ 酸素・水素安定同位体比( $\delta 18O$ ・ $\delta D$ )、CFCs、水温を対象とした物質移行解析からもモデルの妥当性を評価する。

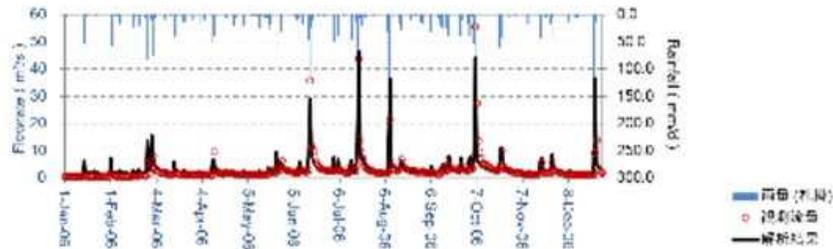
※特に赤文字についてはデータの収集状況・分析結果に応じて見直す可能性あり

## 今後の実施内容

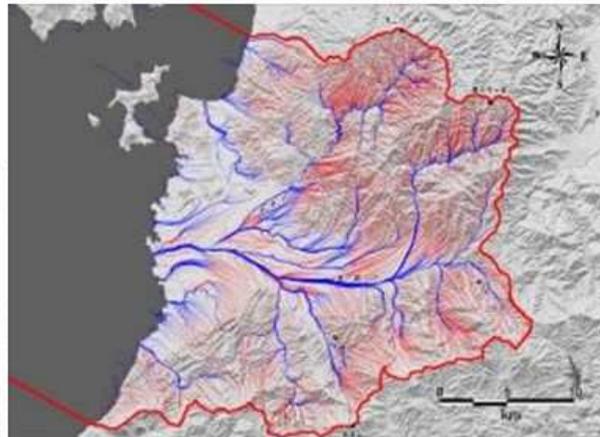
- ▶ 水循環解析モデルの構築
  - 水理地質モデルの組み込み、三次元解析モデルを構築
  
- ▶ 現況再現解析
  - 調査会前までの地下水位などの観測データを用いた、解析モデルの検証の途中成果
  
- ▶ 地表水・地下水影響検討
  - 現況再現解析の暫定結果を用いて、湧水、水源地、計画地周辺の水循環メカニズムを明らかにするためのコンテンツ案を提示

# 提示するコンテンツ案

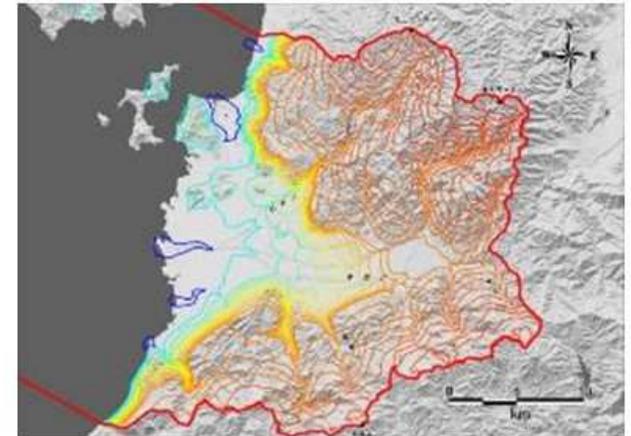
## 河川流量



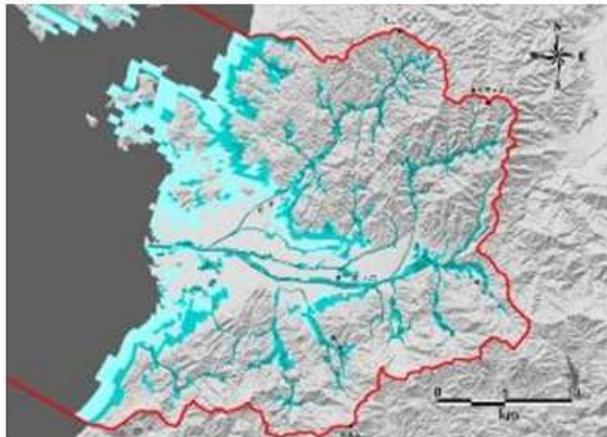
## 流跡線



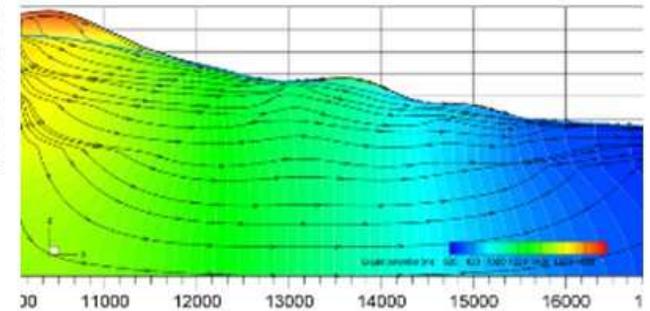
## 地下水位



## 湧出域



## 水理ポテンシャル



※その他水収支・物質移行解析結果(濃度)など

## 6. 今後のスケジュール

# 今後の地下水等調査会のスケジュール

- ・水理地質構造解析（見直し後）
- ・シミュレーションのモデル設定（途中成果） 等

今回

- ・水循環解析モデルの構築（見直し後）
- ・現況再現解析（途中成果）  
水循環解析・物質移行解析

- ・現況再現解析（仮成果）  
水循環解析・物質移行解析
- ・地表水・地下水影響検討（途中段階）

- ・現況再現解析（最終成果）  
水循環解析・物質移行解析
- ・地表水・地下水影響検討（最終成果）

## 第5回調査会（R3.5.22）

- ① 地質総合解析（見直し後）
- ② 水文調査・水質調査結果（途中段階）
- ③ 水理地質総合解析結果
- ④ シミュレーションのモデル設定（途中段階） 等

## 第6回調査会（R3.10 予定）

- ① 水文調査・水質調査結果報告
- ② 水文・水質データ、現解析結果を受けた、水質水理地質3次元モデルの見直し結果の報告
- ③ 現況再現解析について、モデルやシミュレーション結果の妥当性について確認・評価。

## 第7回調査会（R3.12 予定）

- ① 現況再現解析（仮成果）  
⇒最終成果にむけ、見直し後のモデルやシミュレーション結果の妥当性について確認・評価。
- ② 地表水・地下水影響検討（途中段階の結果報告）  
⇒モデルやシミュレーション結果の妥当性について確認・評価。

## 第8回調査会（R4.2 予定）

- ① 現況再現解析（最終成果）
- ② 地表水・地下水影響検討（最終成果）

# 地下水シミュレーション 解析スケジュール

※赤色は更新後

