

業務対象範囲 (位置図)

# 1. 降雨状況の整理

調査地域（湯船原地区）の近傍に位置する気象観測所「御殿場」の気象データをもとに、地下水の起源となる降雨の状況について整理した。

## 1.1 調査地域の降水量の特徴

過去10年間（平成26年～令和5年）及び令和6年の年降水量グラフを図1.1に示し、その特徴を以下に整理した。

### (1) 年降水量の平年値

年降水量の平年値（1991～2020年）は2,874.6mm/年であり、日本全国の平均（約1,700mm/年）に対して1,200mm/年程度多い。

### (2) 年降水量の推移

過去10年間の年降水量の最大値は3,466.5mm/年（令和3年）、最小値は2,252.5mm/年（平成29年）であり、1,200mm/年以上の差がある。

本業務期間中である令和6年の年降水量は3,291.0mm/年と平年値より1.14倍とやや多く、過去10年間で3番目に降水量が多い年であった。

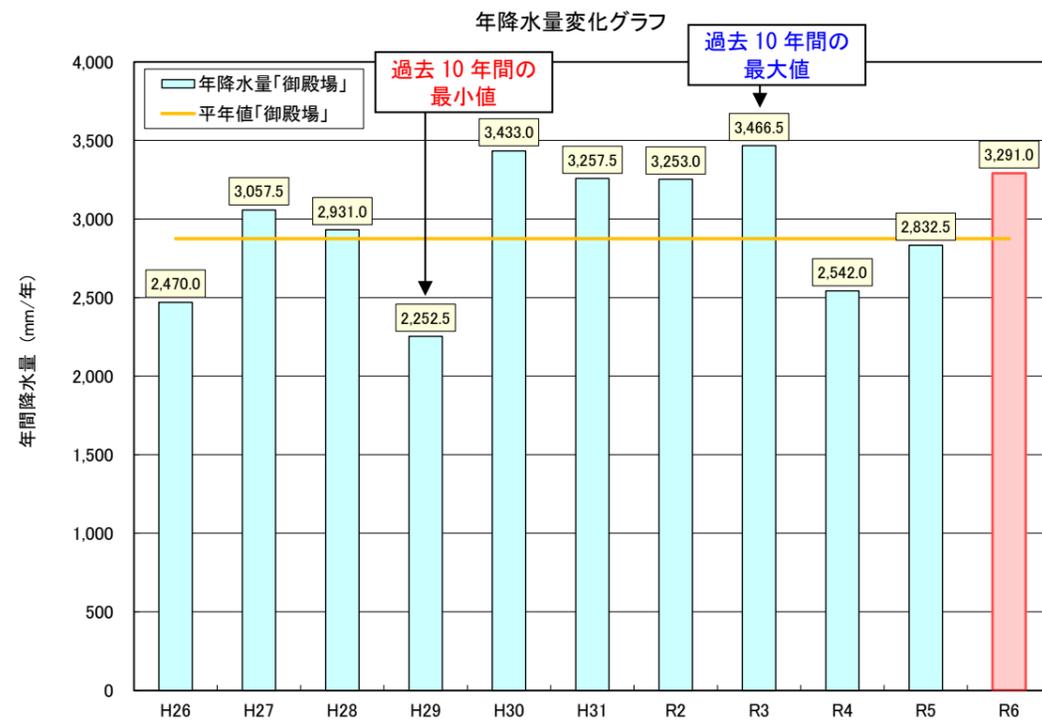


図 1.1 年降水量グラフ (H26～R6)

## 1.2 調査期間中の降水量

月降水量グラフを図1.2に示し、その特徴を以下に整理した。

### (1) 降水量の月変化

平年値（1991～2020年）の傾向として、春期～秋期（3月～10月）は250～370mm/月程度と雨が多く、冬期（12月～2月）は100mm/月程度であり雨が少ない。

### (2) 令和6年度の月降水量の状況

4月、10～11月は平年値相当であったが、7月及び9月、12～1月は平年値より低く、特に9月は平年値の3割程度、12月は月降水量が0mmと非常に少ない降水量を記録した。

梅雨時期の5～6月及び台風が到来した8月は、平年値より月降水量が多く、5月が平年値の1.6倍程度、6月が1.8倍程度、8月が2.1倍程度であった。

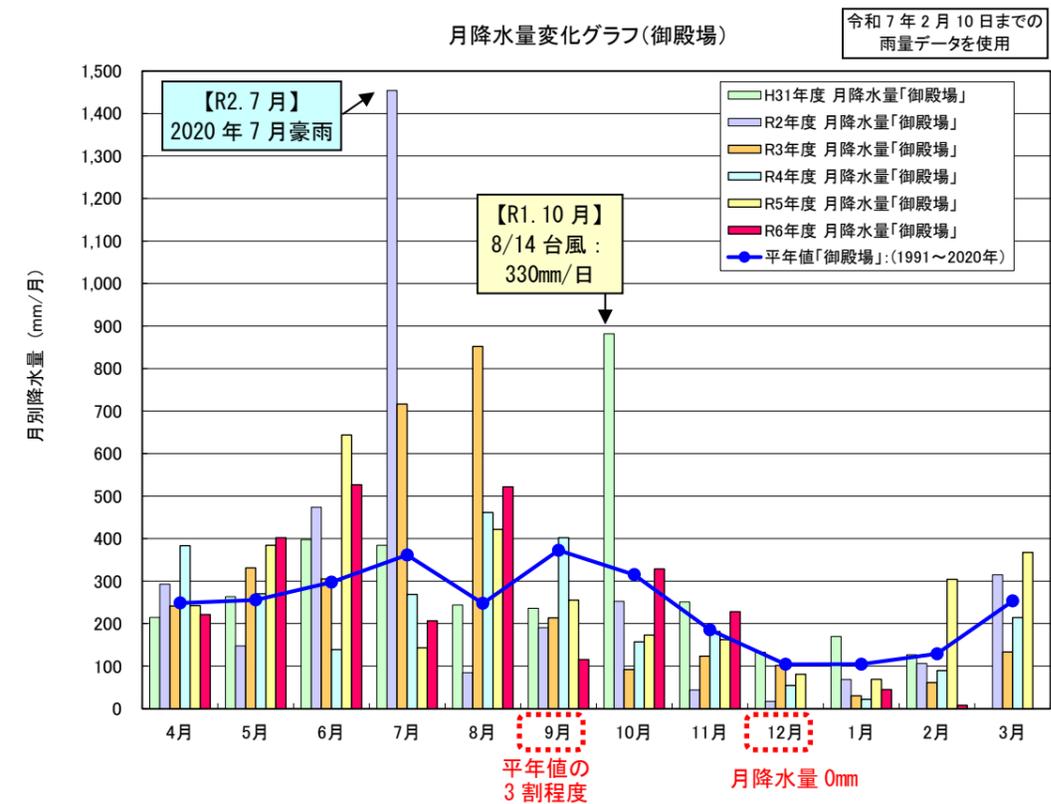


図 1.2 月降水量 (H31.4～R7.2)

## 2. 流域毎の沢水流量状況（R4年度～R6年度）

### 2.1 小山湯舟川流域

#### (1) 区間流量

- ・ YU-1：約 900～7,500L/分の流出がある。（令和 7 年 2 月に最低流量 897L/分を記録）
- ・ YU-4：湯船原台地側斜面湧水（YU-2, YU-3 含む）の流入、および農業用取水あり。
- ・ YU-6：野沢川（YU-5）と富士紡績井戸の流入があり。流量は約 23,500～72,000L/分。

#### (2) 水源の利用状況

- ・ YU-1 から下流側で農業取水されている。また、湯船原台地側斜面からの湧水について民家での水利用が確認されている（平成 28 年度 新産業集積エリア造成事業に伴う地下水開発検討業務委託）。

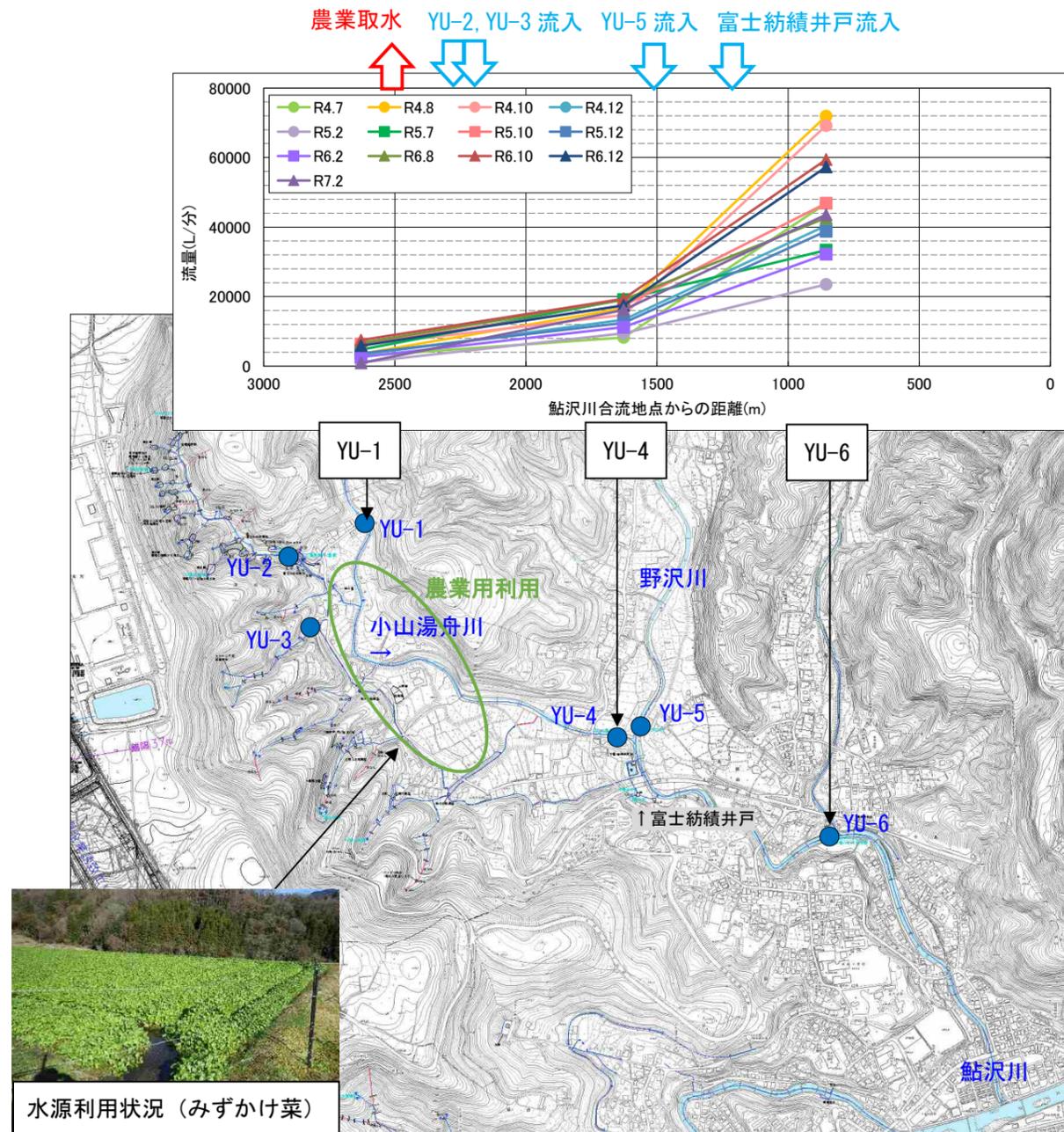


図 2.1 流量観測結果（小山湯舟川流域）

### 2.2 奥の沢川流域

#### (1) 区間流量

- ・ O-1：約 5,200～9,600L/分の流出がある。
- ・ O-2：約 4,000～10,900L/分の流出がある。O-1 下流側で農業用に利用されている。令和 5 年 2 月～令和 7 年 2 月において、O-1～O-2 間で約 400～3,200L/分の区間流量の減少が確認された。
- ・ O-3：途中で U-1 の流入があるが、上野川貯水ダムで一旦全量取水された後、奥の沢川右岸側湧水帯で約 12,600～40,900L/分の流出がある。

#### (2) 水源の利用状況

- ・ O-1 下流側で農業取水、上野川貯水ダム～O-3 間の湧水がわさび田に利用されている。
- ・ 上野川貯水ダムから須川貯水ダムへ取水している（ほぼ全量取水）。

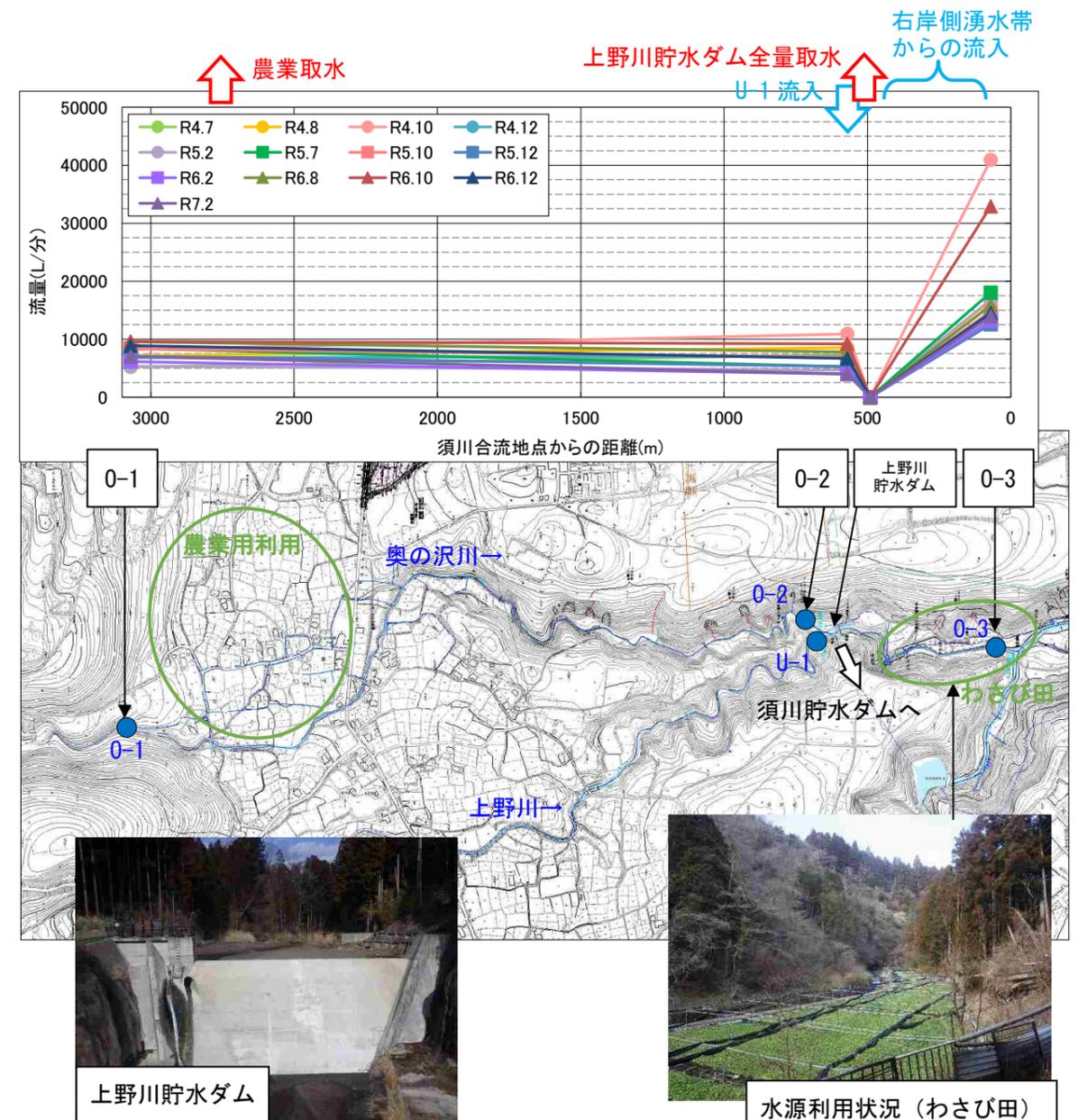


図 2.2 流量観測結果（奥の沢川流域）

## 2.3 須川流域

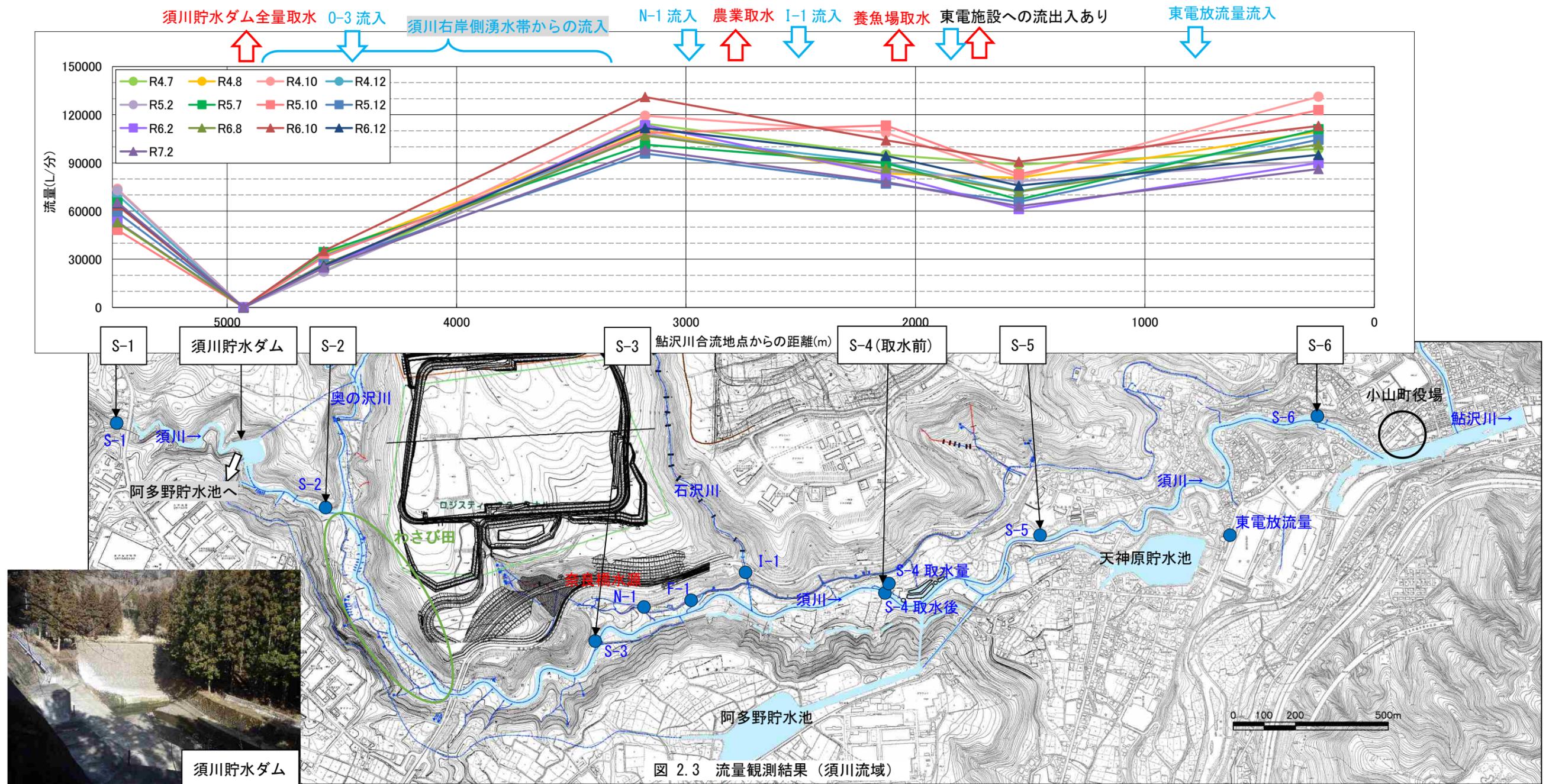
### (1) 区間流量

- ・ S-1 : 約 48,300~73,800L/分の流出がある。大御神集水域の流末に位置する。
- ・ S-2 : 須川貯水ダムで全量取水された後、須川右岸側湧水帯で約 22,300~35,200L/分の流出がある。
- ・ S-3 : 奥の沢川 (O-3) や須川右岸側湧水帯からの流入により流量急増 (約 66,900~95,900L/分増)。
- ・ S-4(取水前) : 奈良橋水源流域 (N-1) や石沢川 (I-1) の流入があるが、農業用水 (西山用水、藤曲用水 (F-1)) で多量取水されているため、流量が減少することがある (約 10,600~30,800L/分減)。
- ・ S-5 : 養魚場への取水や東電施設内への流出入などの人為的要因により、流量の幅が大きい (約 2,700~30,400L/分減)。

- ・ S-6 : 東電施設 (天神原貯水池) からの流入により流量増加 (約 9,700~50,000L/分増)。

### (2) 水源の利用状況

- ・ S-2~S-3 間の湧水がわさび田に利用されている。N-1 流域では奈良橋水源 (上水道着水井) がある。
- ・ 農業用水 (西山用水・藤曲用水) として、須川本川より取水されている。
- ・ 東電施設へ須川貯水ダムや須川本川から取水されている。



## 2.4 区間比流量分布

湯船原地区周辺の流出特性を把握するために、流量観測結果と流域面積から区間比流量を算出し検討した。比流量および区間比流量の模式図を図 2.4 に示す。

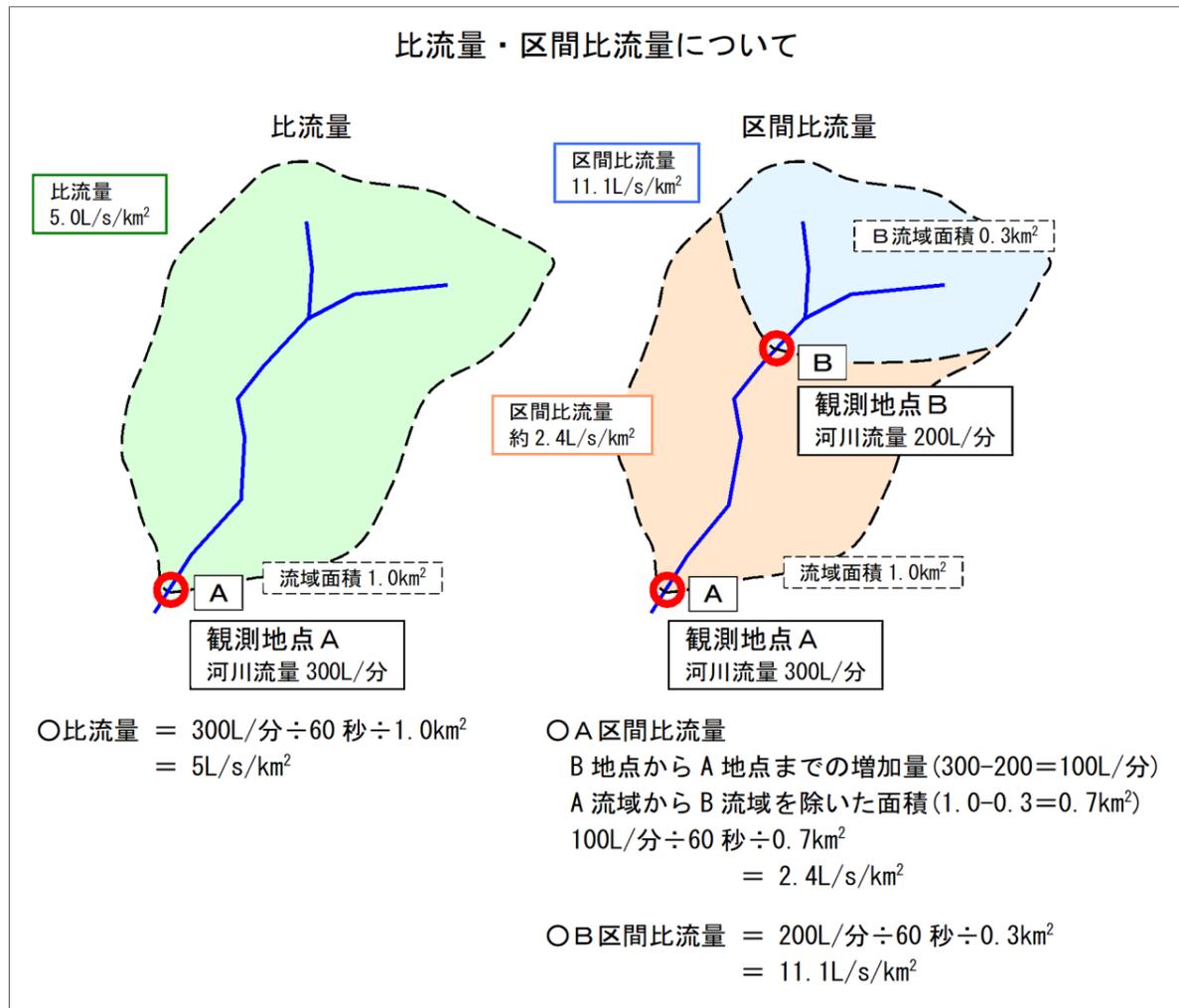


図 2.4 比流量・区間比流量の模式図

区間比流量検討結果 (R4 年度～R6 年度) を図 2.5～図 2.17 に示す。年間を通じた全体の特徴を下記に整理した。

### 【区間比流量の特徴】

- ・ 須川中流⑫、上野川下流⑩、奈良橋水源周辺⑪、小山湯舟川⑧⑨などの流域では、比流量が 100～200L/s/km<sup>2</sup> 程度を越える大きい値を示している。特に、⑩・⑫では比流量が渇水時の 12 月および 2 月観測時も 500L/s/km<sup>2</sup> を越えている。なお、⑫を起点とした場合の須川流域 (流域①+②+③+⑥+⑩+⑪+⑫の面積) に対する比流量は 55～107L/s/km<sup>2</sup> 前後であるため、須川上流①から中流⑫への比流量の増加は特異的なものと考えられる。
- ・ その他の河川の上流域 (山地側から台地に流れ込む付近) では、おおよそ～75L/s/km<sup>2</sup> 程度の比流量であり、渇水時の令和 4 年 12 月および令和 5 年 2 月・12 月、令和 6 年 2 月・12 月、令和 7 年 2 月観測時は、全体的に少なくなる傾向を示す。

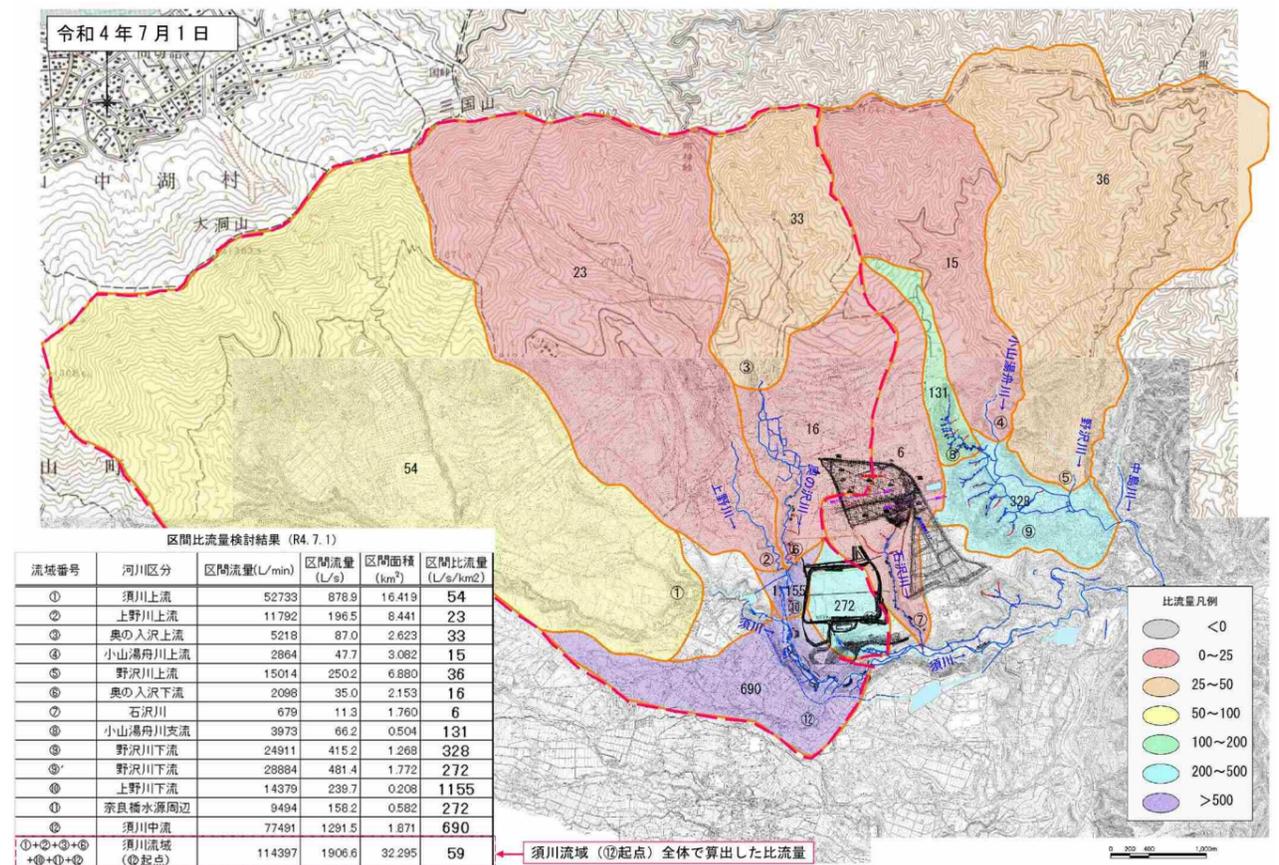


図 2.5 区間比流量分布図 (R4.7.1)

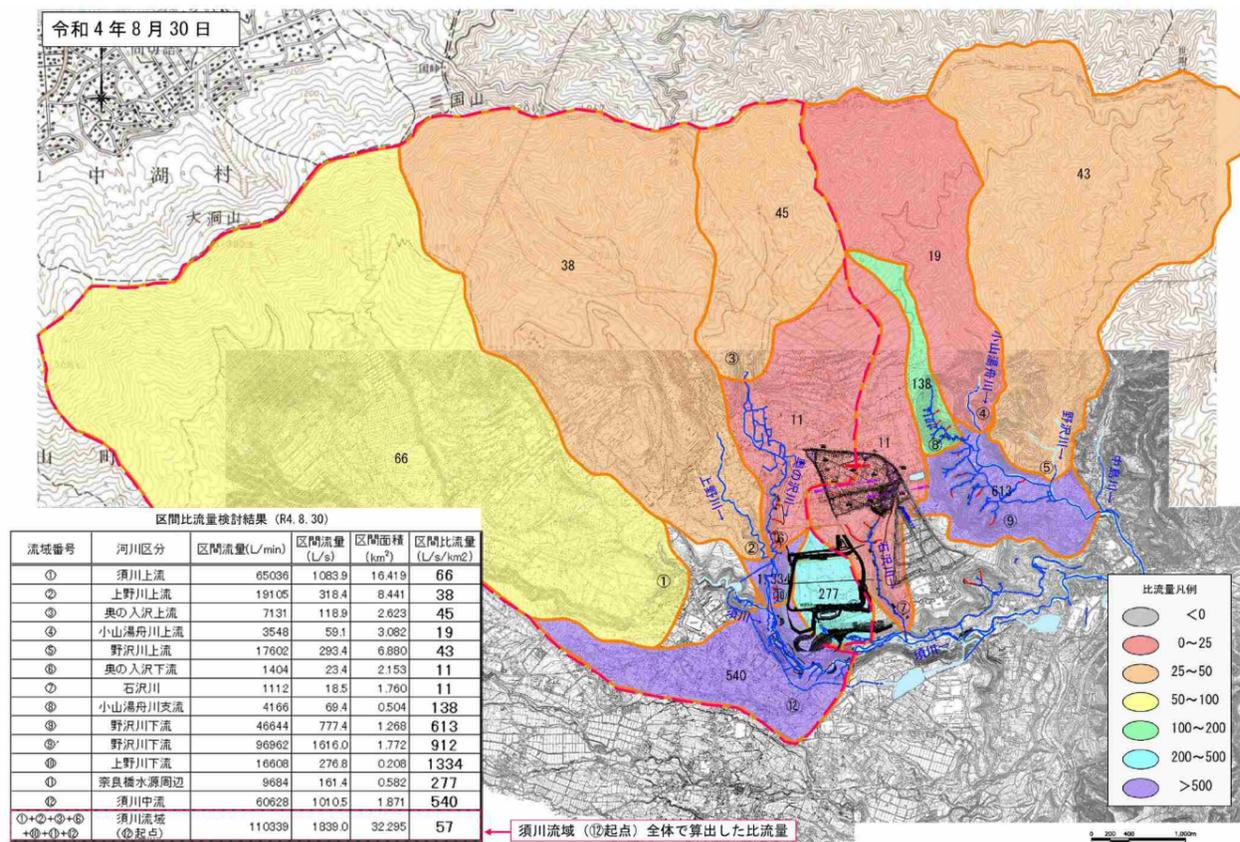


図 2.6 区間比流量分布図 (R4. 8. 30)

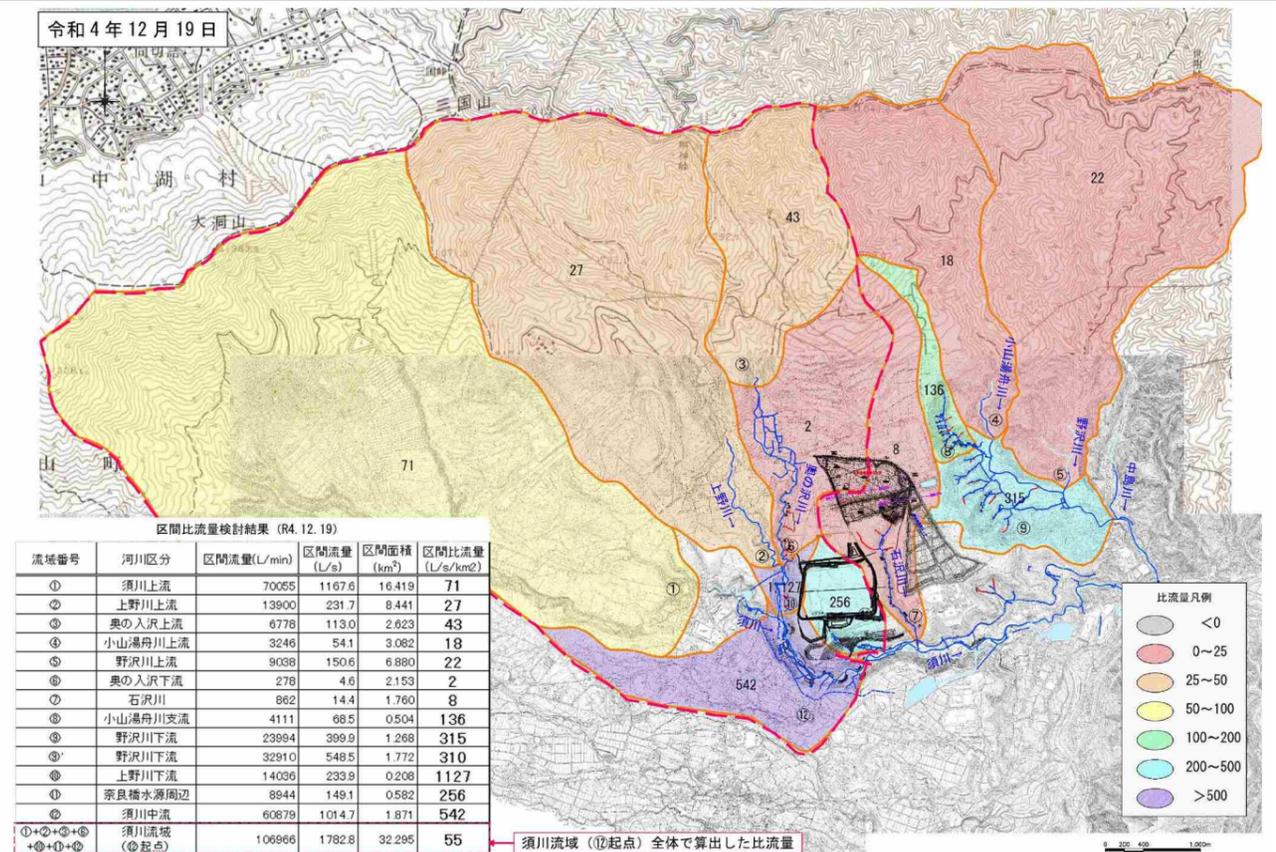


図 2.8 区間比流量分布図 (R4. 12. 19)

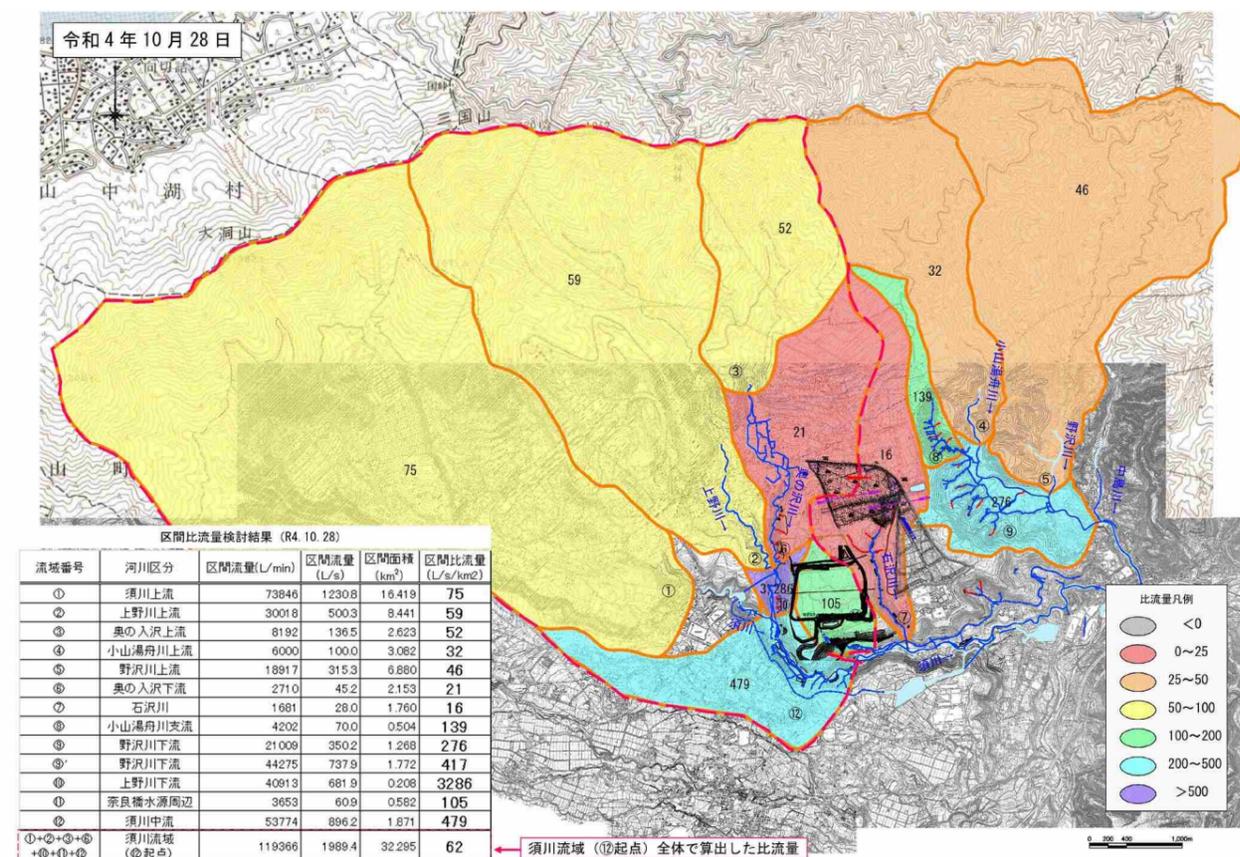


図 2.7 区間比流量分布図 (R4. 10. 28)

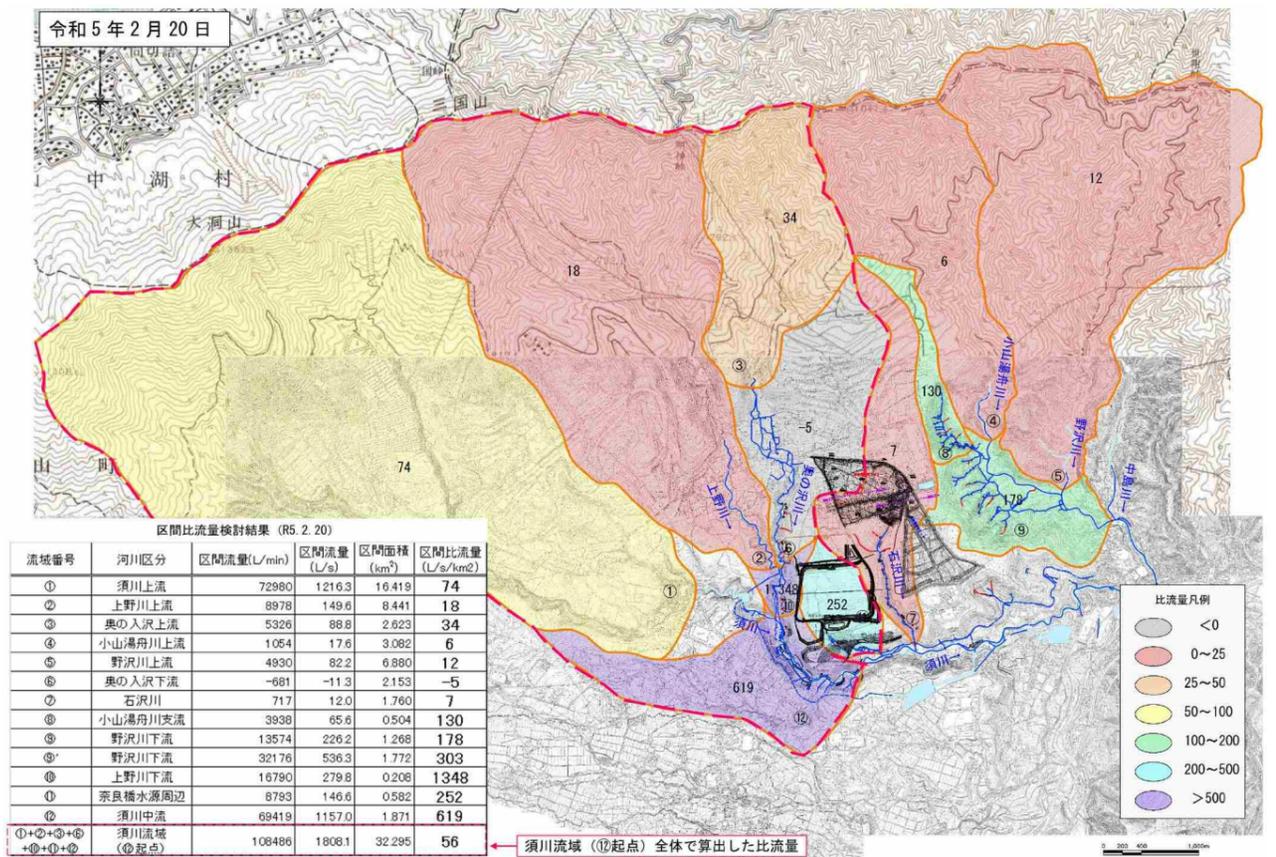


図 2.9 区間比流量分布図 (R5. 2. 20)

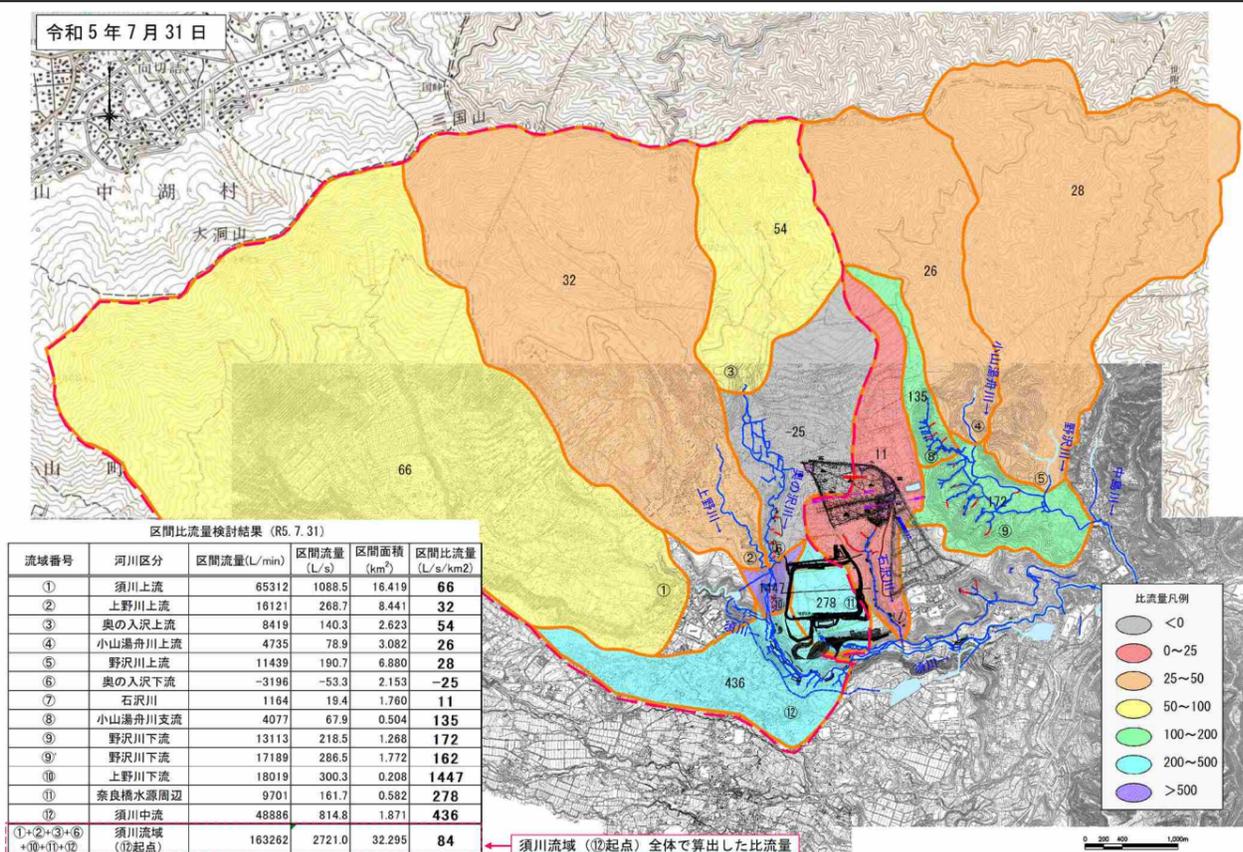


図 2.10 区間比流量分布図 (R5. 7. 31)

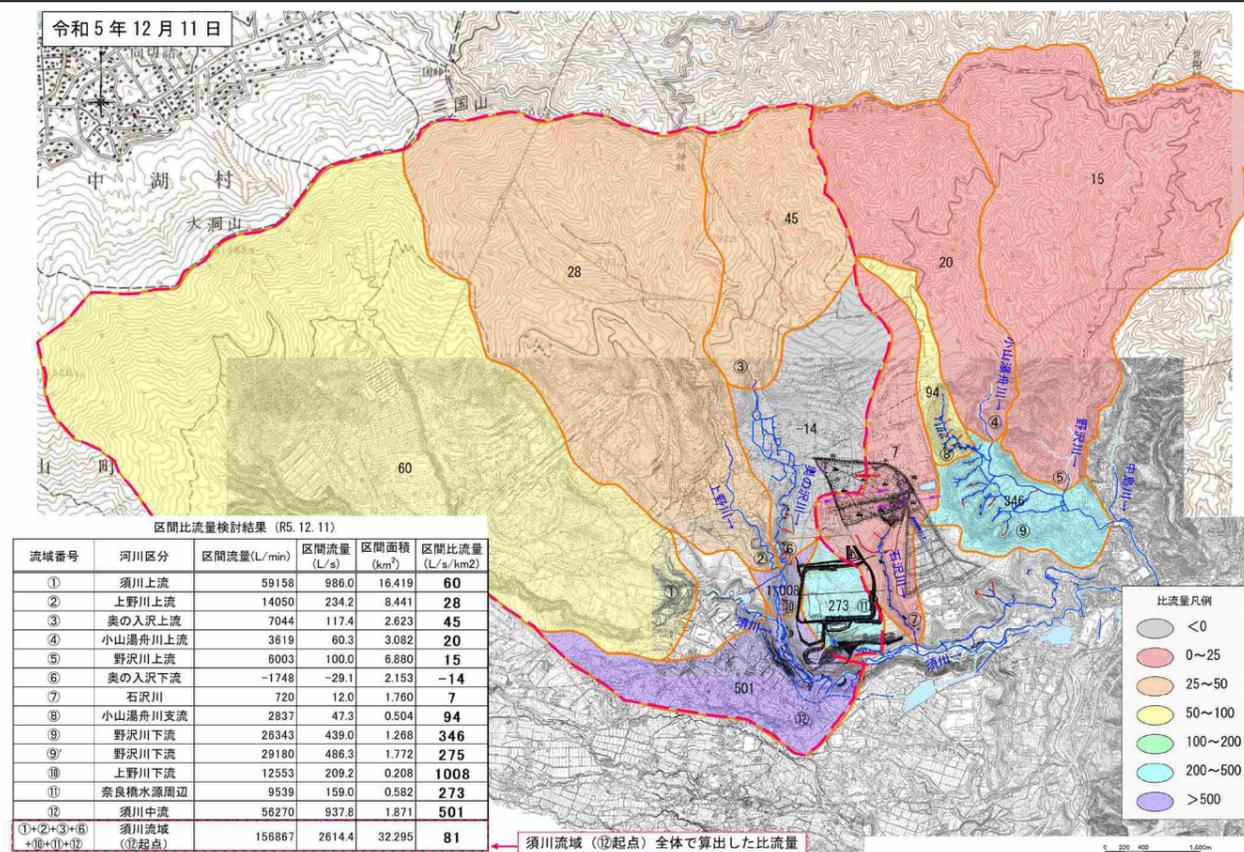


図 2.12 区間比流量分布図 (R5. 12. 11)

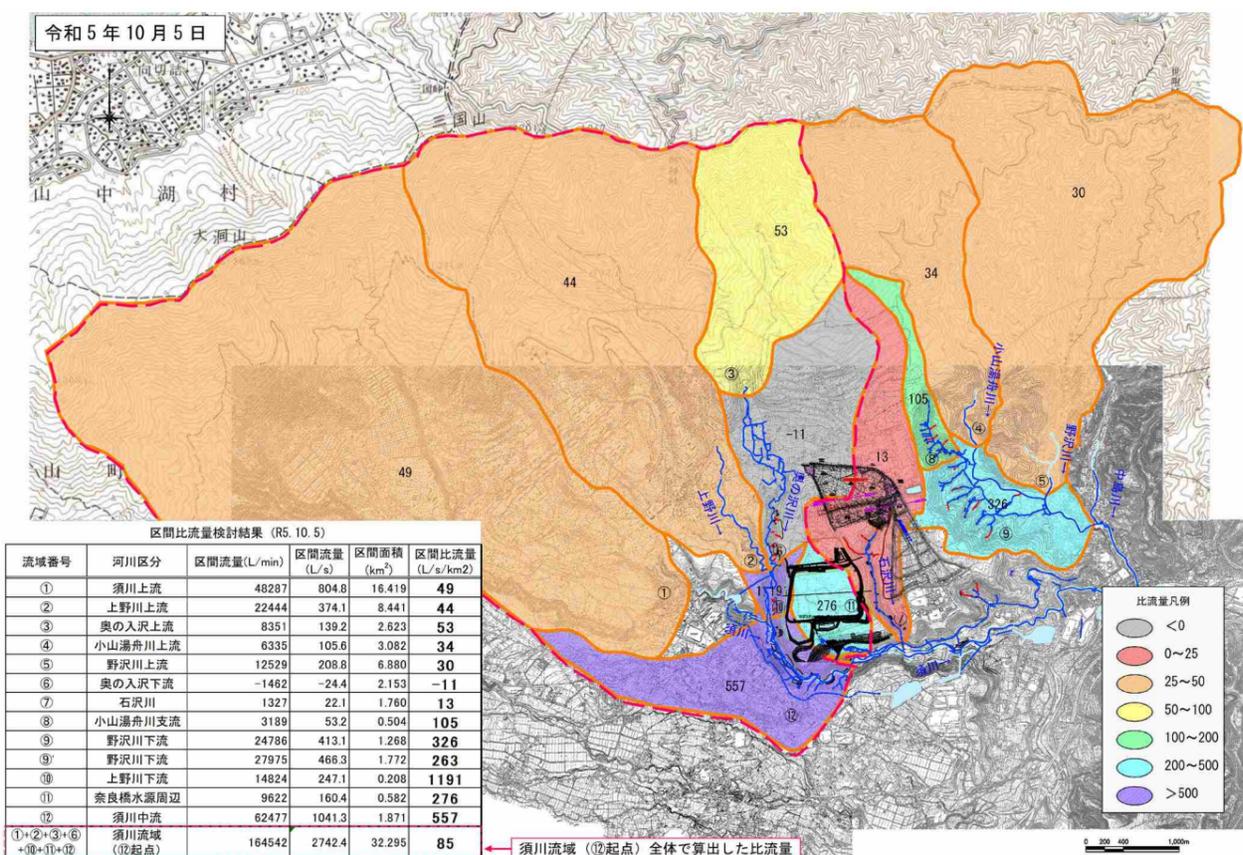


図 2.11 区間比流量分布図 (R5. 10. 5)

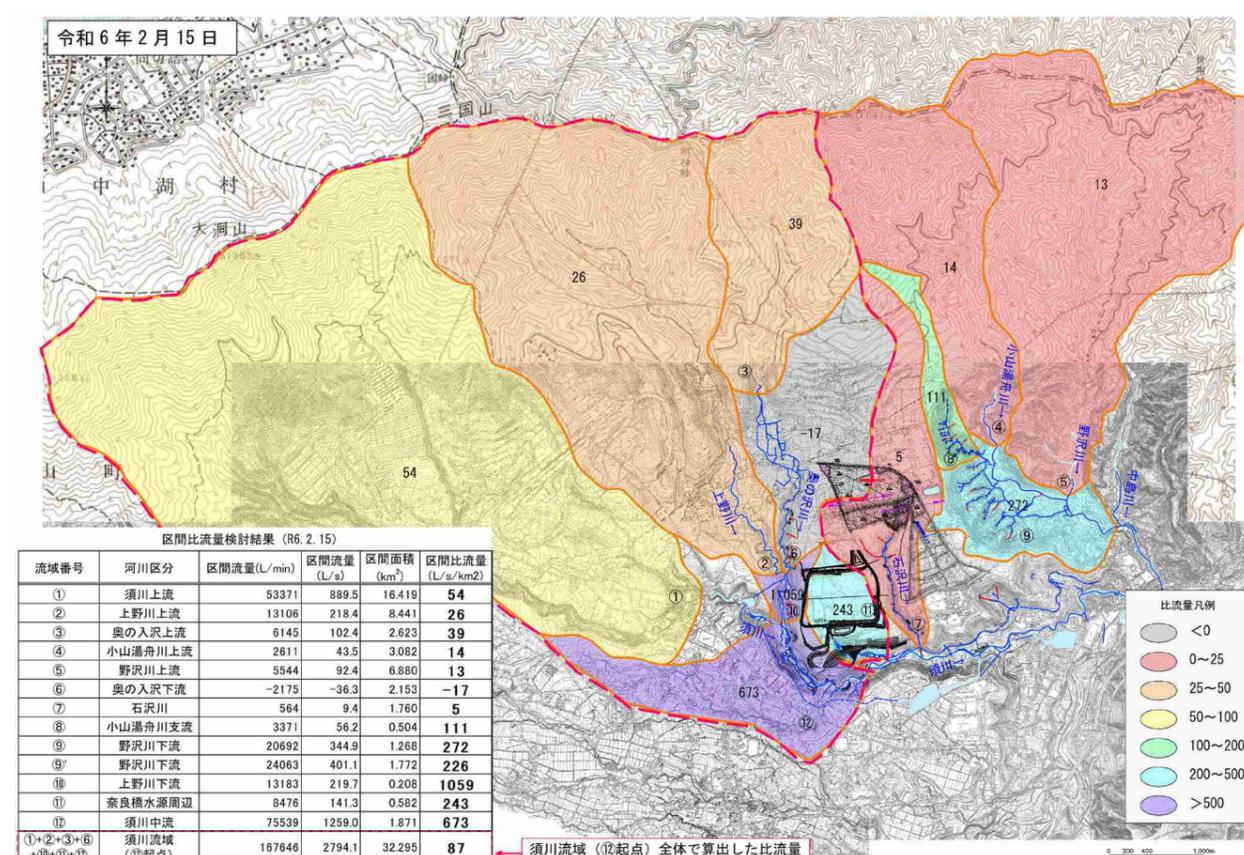


図 2.13 区間比流量分布図 (R6. 2. 15)

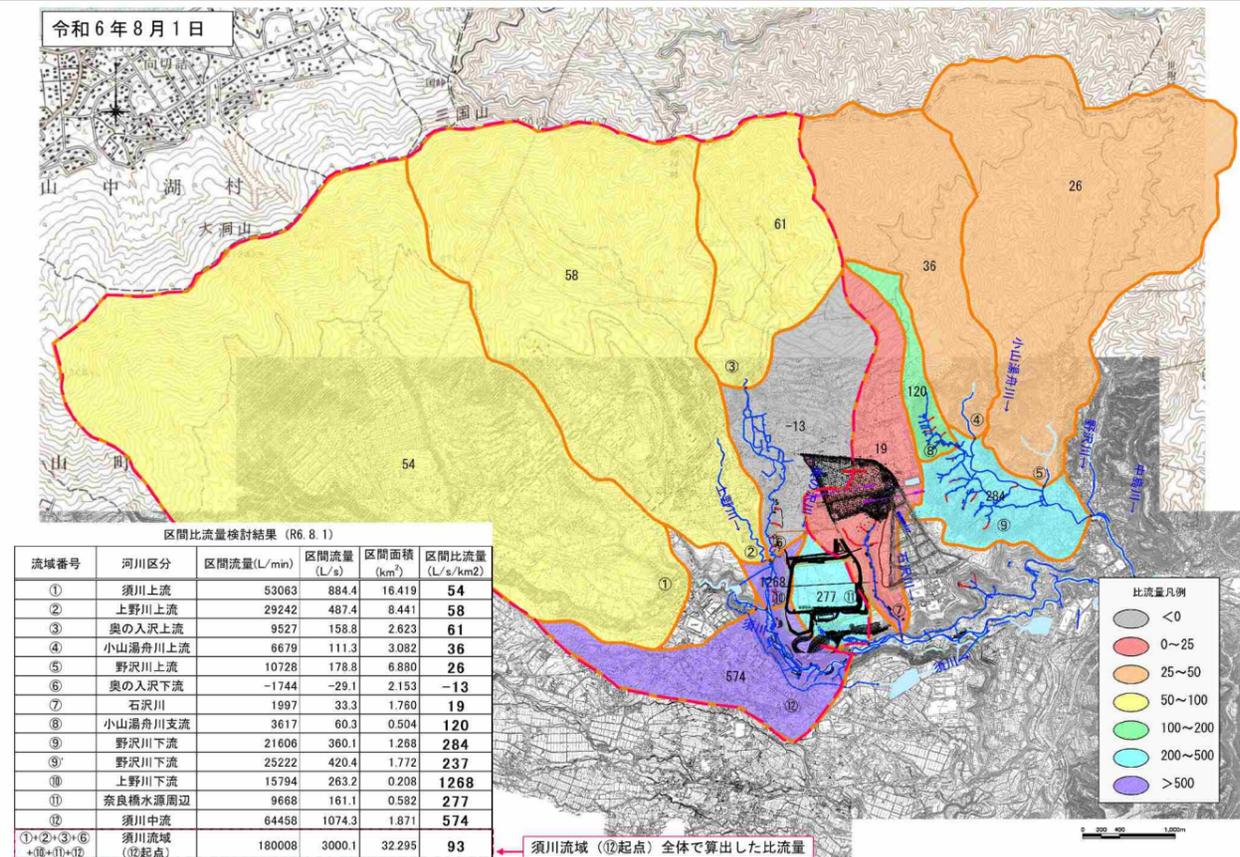


図 2.14 区間比流量分布図 (R6. 8. 1)

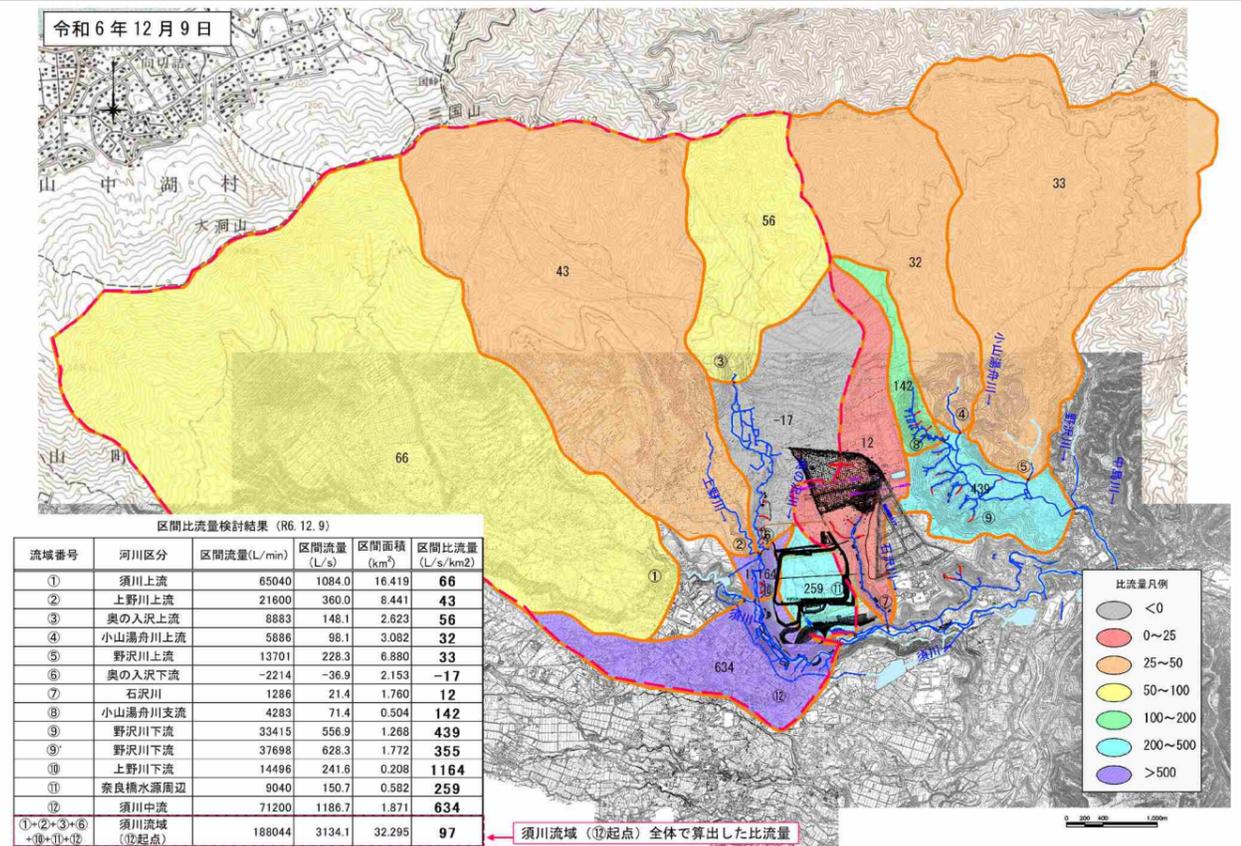


図 2.16 区間比流量分布図 (R6. 12. 9)

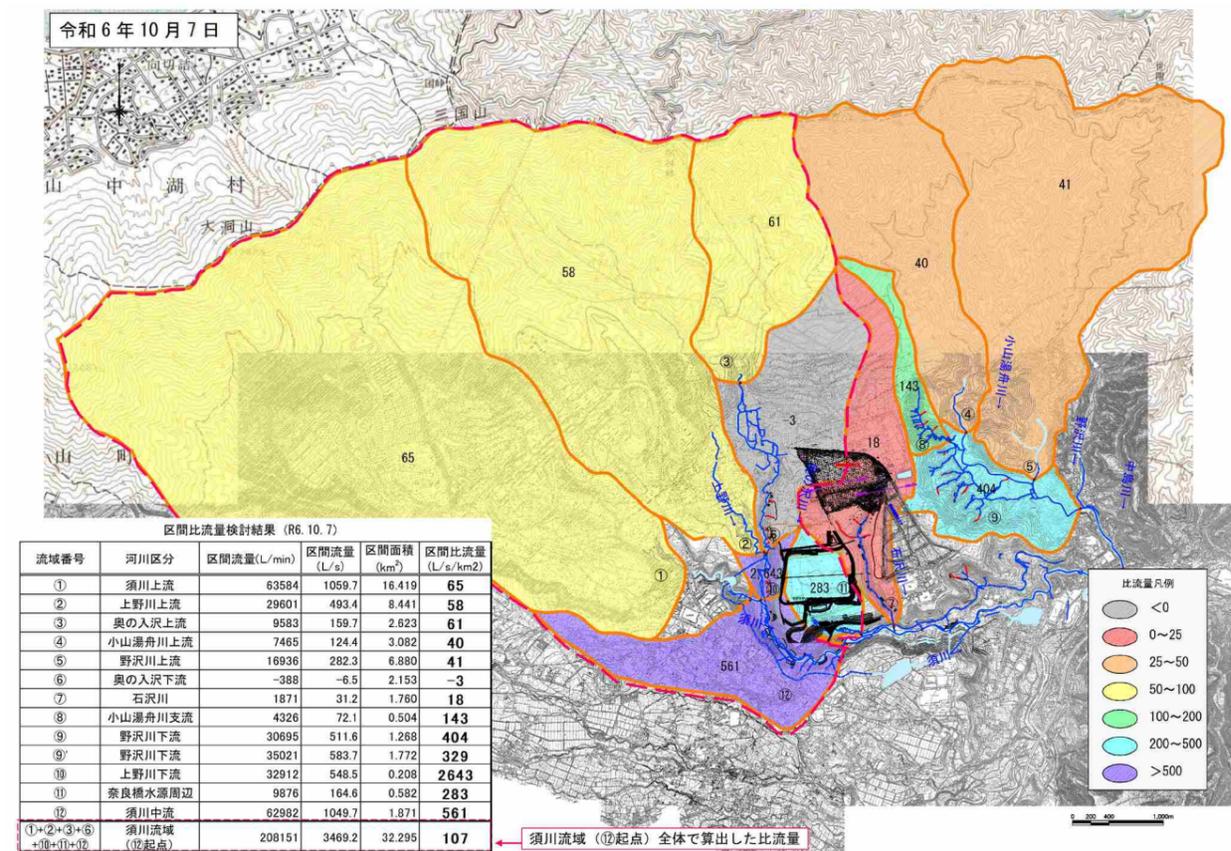


図 2.15 区間比流量分布図 (R6. 10. 7)

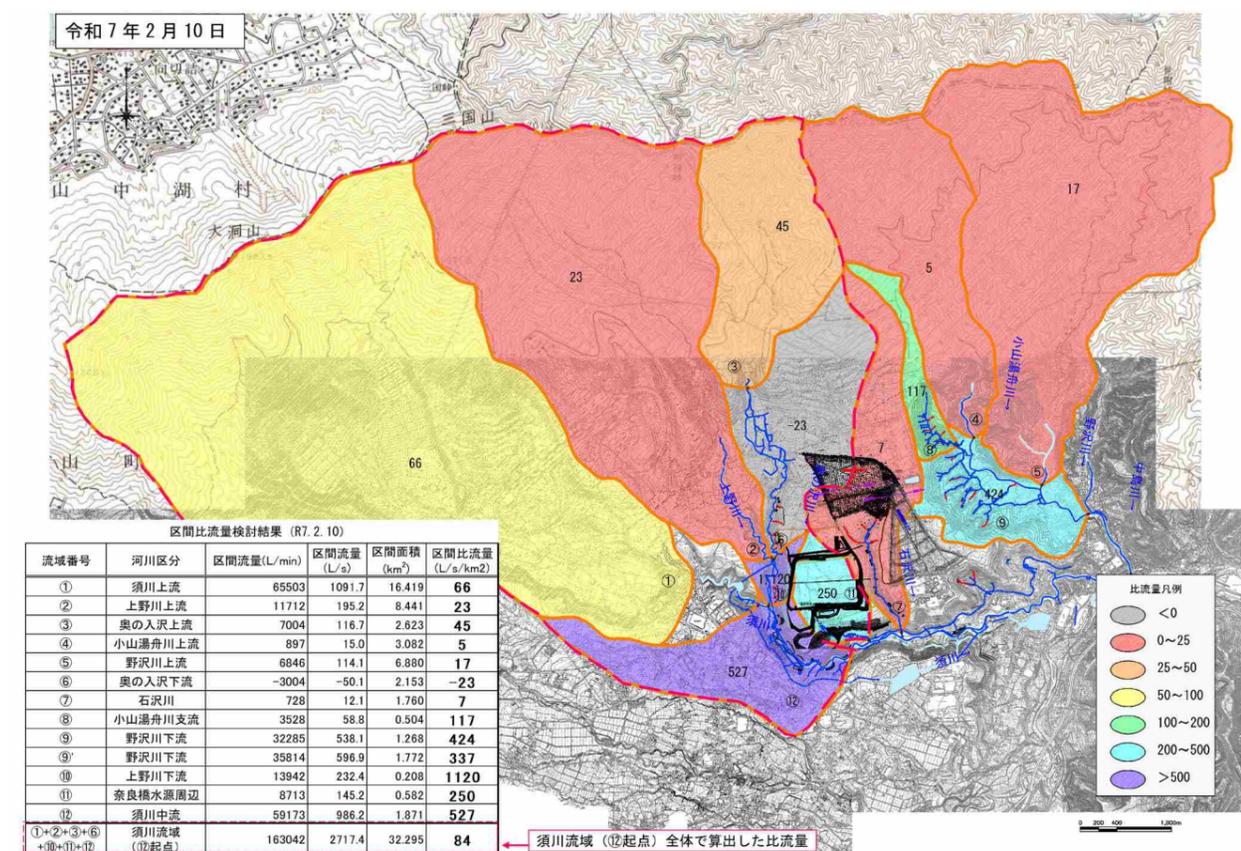


図 2.17 区間比流量分布図 (R7. 2. 10)

### 3. 地下水位の変動傾向

#### 3.1 H29BV-6

- ・H29BV-6では平成29年11月から自記水位計を設置していたが、令和3年8月に災害により観測（データ回収）が不可能となった。令和5年度に付近の工事で観測孔周辺に足場が取り付けられたため、状況確認を兼ねて令和6年2月観測時にデータ回収を行ったところ、自記水位計は稼働していることが確認された。令和6年度より定期的な観測を再開している。
- ・水位は標高400～403.5m程度であり、短期的な降雨応答は極めて小さい。多降雨後、約3ヶ月～半年程度遅れて水位が1～2m上昇する傾向があり（降雨による水位変動が緩慢である）、降雨の豊水・渇水期に応じた季節的な周期変動が認められる。
- ・令和5年8月4日に2m程度の水位上昇が確認されており、以降は過年度の渇水期と同様に緩やかに水位が低下する変動を示している。令和5年8月2日に近傍の砂防堰堤の床掘り（最大掘削）が実施されていたが、水位上昇との詳細な関連は現時点では不明である。
- ・令和6年度では大きな水位変動が認められず、標高400m～401m間を緩やかに上昇する傾向を示す。

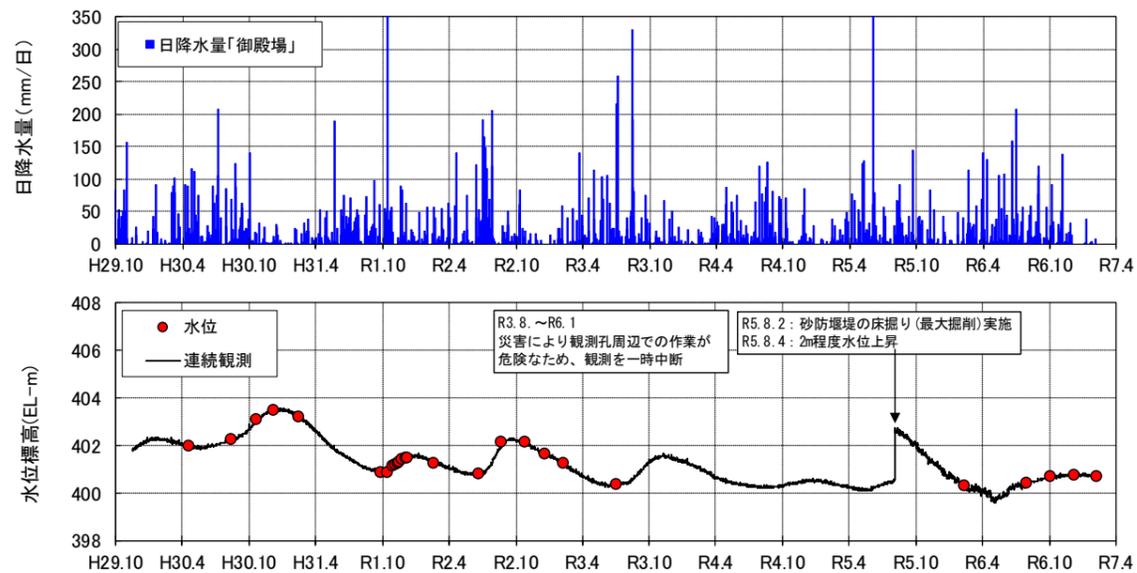
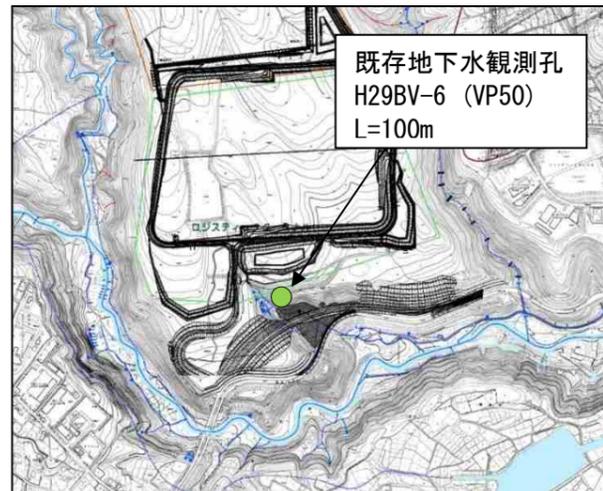


図 3.1 地下水連続観測結果 (H29BV-6)

#### 3.2 H30BV-1

- ・H30BV-1では平成30年7月から自記水位計を設置し、地下水連続観測を実施している。水位標高419～428m程度であり、短期的な降雨応答は極めて小さい。
- ・令和3年までは多降雨後、約3ヶ月～半年程度遅れて水位が1～2m上昇する傾向があり（降雨による水位変動が緩慢である）、降雨の豊水・渇水期に応じた季節的な周期変動が認められる。一方、令和4年は水位が上昇する期間は同様の傾向を示したものの、上昇量は1m程度と小さい。この要因は、令和4年は台風等の短期間降雨量が過去の観測期間よりも少ないため、上昇量が小さく現れたものと考えられる。
- ・令和4年6月・11月・令和5年1月に約1日間に0.7～0.8m程度地下水位が低下し、その後回復する傾向が認められた。近隣井戸で過去に実施された揚水試験時の水位変動状況と類似していることより、地下水位が低下した時期は近隣の井戸が試験的に稼働していた可能性が考えられる。
- ・令和5年3月から近隣のアグリパーク井戸が稼働開始し、井戸取水に伴う細かな水位変動が確認されている。水位変動は令和4年6月・11月・令和5年1月に確認された一時的な水位低下状況と類似している。令和5年3月～令和6年5月中旬では、周辺の井戸取水に伴う水位変動量は最大0.5m程度である。
- ・令和6年度では、令和6年4月2日に観測開始以降最も低い水位（EL419.24m）を記録した。令和6年5月中旬以降、周辺の井戸取水に伴う水位変動量が0.1～0.3m前後となっており、令和6年7月頃から水位が徐々に上昇し、令和6年12月にピークを示した（EL420.90m）。

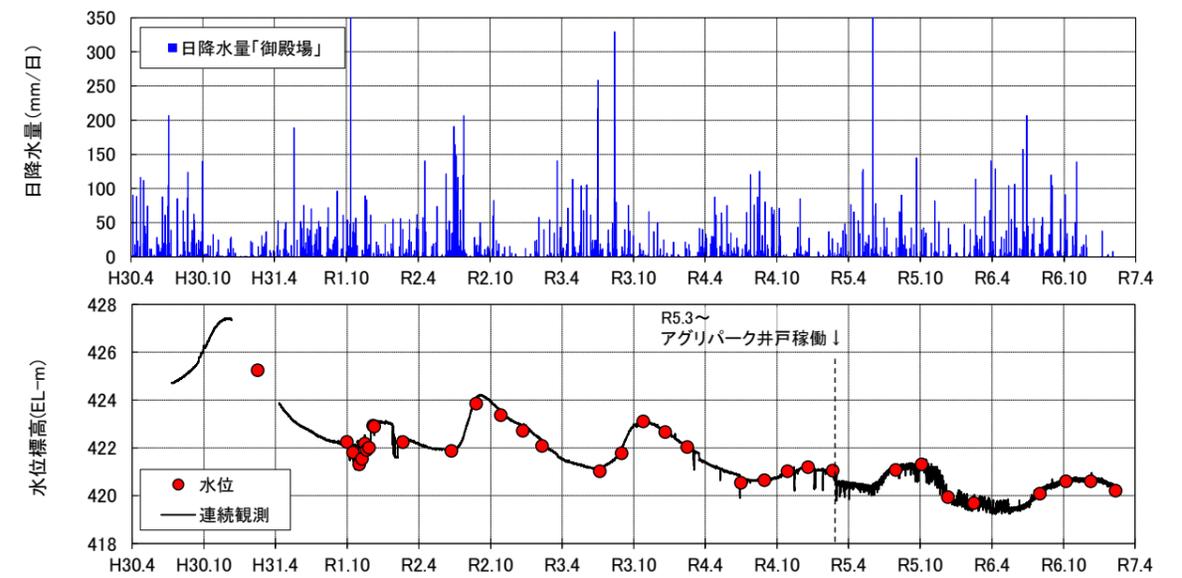


図 3.2 地下水連続観測結果 (H30BV-1)

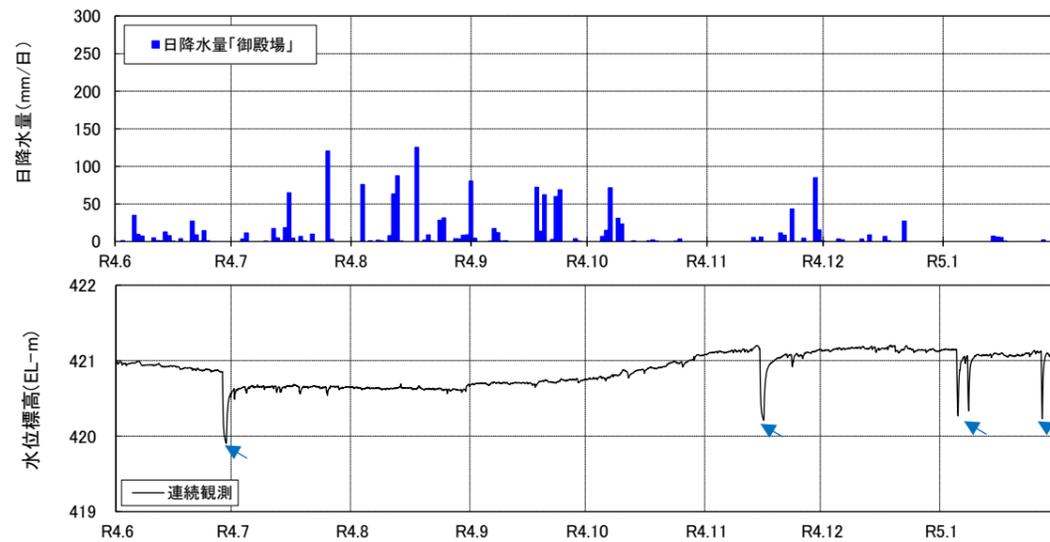
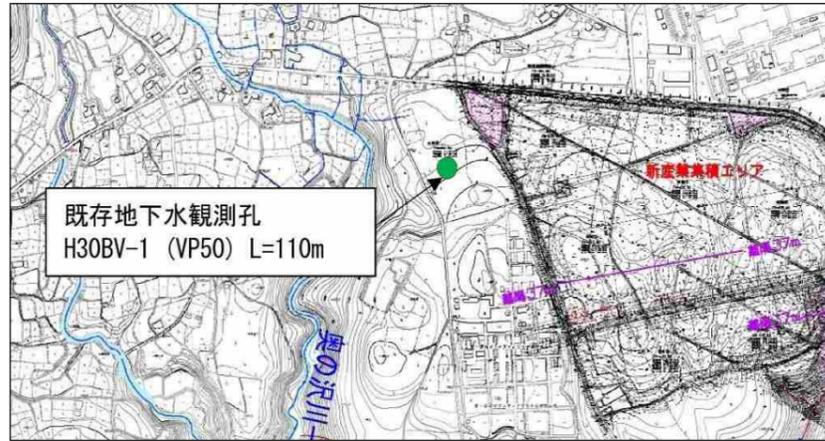


図 3.3 地下水連続観測結果 (H30BV-1) の地下水位低下が認められた期間 (令和 4 年 6 月、令和 4 年 11 月、令和 5 年 1 月)

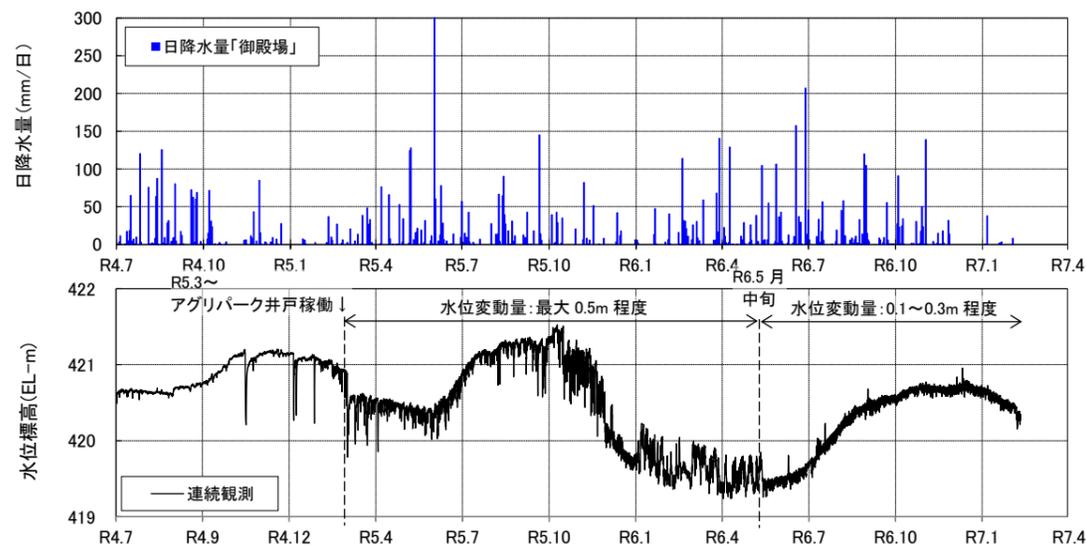


図 3.4 周辺井戸の稼働に伴う地下水位低下・変動状況 (令和 5 年 3 月～稼働開始)

### 3.3 ハイテクパーク観測井戸

- ・ハイテクパーク観測井戸では令和 2 年 6 月に自記水位計を設置し、地下水連続観測を実施している。水位は概ね標高 405~430m 程度であり、50~100mm/日以上の短期的な集中豪雨を受けた際は、10m 程度の水位上昇が認められた。ハイテクパーク観測井戸は、平成 20 年頃に設置された観測孔であり、平成 28 年までに実施された既存観測結果でも降雨後に 10m 程度の水位上昇が認められていた。観測孔の孔口付近にコンクリート製の基礎の表流水を遮水するための構造が設置されておらず、斜面上に設置されていることより、降雨時に表流水が観測孔周囲のクリアランスから観測孔内へ流入して急激な水位上昇を引き起こしてしまっていることも想定される。
- ・降水量が少ない期間には緩やかな水位低下が生じていることから、降雨の季節的な影響を受けていると考えられる。
- ・令和 3・4 年ともに 3 月末~4 月上旬にかけて地下水位が 10m 程度低下する傾向が確認されたが、令和 5 年及び令和 6 年では確認されなかった。同時期に近隣で連続的に揚水が行われたかが不明であるが、自記水位計に異常はなく、降雨との関連性は認められない。

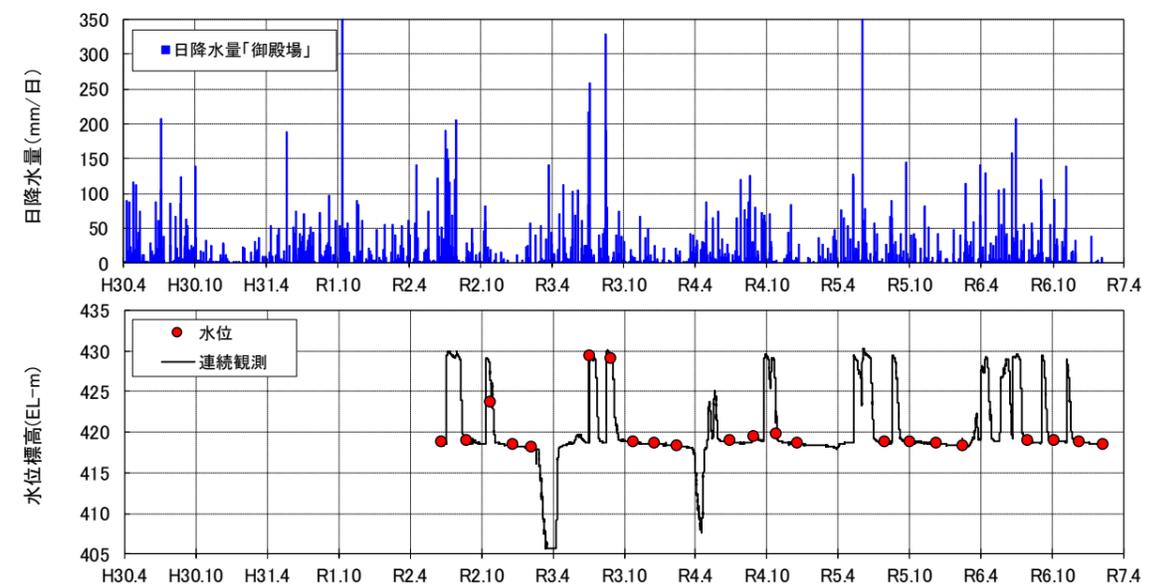


図 3.5 地下水連続観測結果 (ハイテクパーク観測井戸)

#### 4. 沢水の水質（電気伝導率）の変動傾向

湯船原台地から流出する石沢川及び石沢川合流後の須川の沢水水質状況を把握することを目的として、I-1・S-4 地点にて水質（電気伝導率・水温）の連続観測を実施した。

##### [石沢川・須川の水質（電気伝導率）の変動傾向]

- ・プロキシマ養魚場の稼働前（令和5年11月）までの石沢川・須川の電気伝導率は、石沢川が19mS/m前後、須川が14mS/m前後と季節的な変動は認められなかった。
- ・プロキシマ養魚場の稼働後（令和5年12月以降）は、石沢川の電気伝導率が19～232mS/mと稼働前の最大12倍程度まで上昇した。須川の電気伝導率は、14～17mS/m程度と若干上昇する傾向が認められたものの、概ね変化していない。
- ・降雨時には、以下のパターンの変動傾向を示した。いずれも令和5年12月以降は、プロキシマ養魚場の稼働の影響により、この傾向が明確に現れない。

##### パターン1：降雨時に電気伝導率が低下する場合

図4.1及び図4.2に示すとおり、連続して降雨を受けたときに、累積雨量の増加に応じて石沢川・須川ともに5～10mS/m程度の低下傾向が認められた（5mS/m程度まで低下する）。降雨後は、徐々に上昇し、降雨前の電気伝導率に収れんする。

自然界における水の一般的な電気伝導率は、雨水で0.5～5mS/m、河川水で3～40mS/m、地下水で3～50mS/m程度の値を示す。降水の電気伝導率は石沢川や須川の値より小さいため、いずれの地点も降雨時は降雨起源による流量が増加し、電気伝導率が一時的に低下するものと考えられる。

##### パターン2：雨の降り始めに電気伝導率が上昇する場合

図4.1及び図4.2に示すとおり、累積雨量が小さい冬期に石沢川で100mS/m程度の上昇傾向（19mS/m前後から120mS/m程度に変化）が認められた。これは、令和元年～令和4年の冬期で顕著に確認される。冬期に限定して確認されており、且つ、観測地点直上に道路側溝が存在するため、凍結防止剤（融雪剤）の散布の影響による電気伝導率の上昇傾向と推定される。

令和5年4月以降の期間を拡大した電気伝導率の経時変化図を図4.2に示す。降雨に伴い電気伝導率が上昇する傾向がみられるものの、プロキシマ養魚場からの排水の影響で、降雨時以外のときも上昇が認められる。これらより、プロキシマ養魚場の稼働前に認められていた凍結防止剤（融雪剤）の散布の影響による電気伝導率の上昇傾向は、令和5年度冬期以降では、プロキシマ養魚場からの排水の影響が大きく、明確に現れなくなった。

パターン1・パターン2の変動傾向より、調査地周辺の河川水は、降水や融雪剤、プロキシマ養魚場の排水等の影響を受けていることが示された。

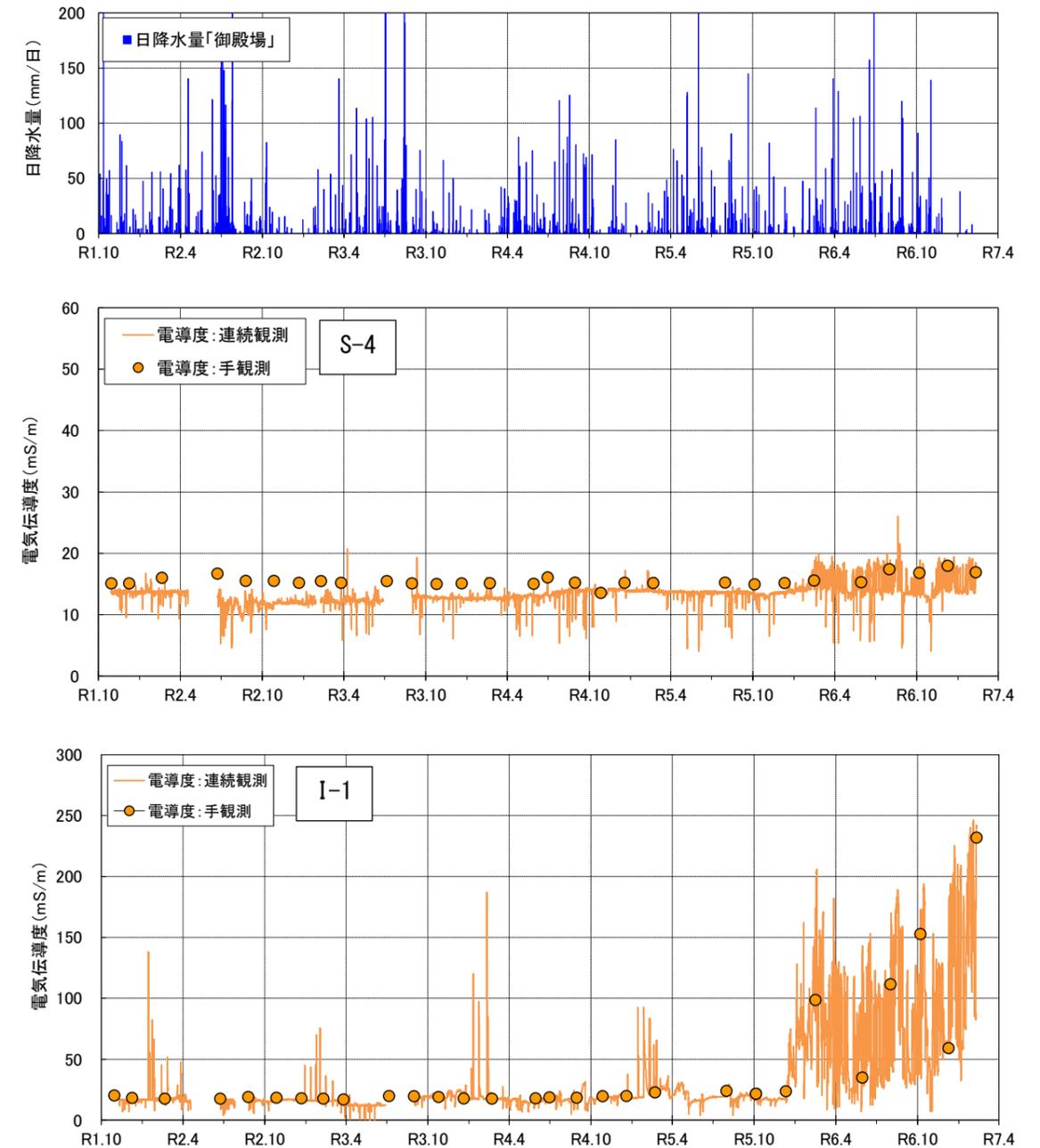


図 4.1 石沢川 I-1 および須川 S-4 の電気伝導率の観測結果（全観測期間）

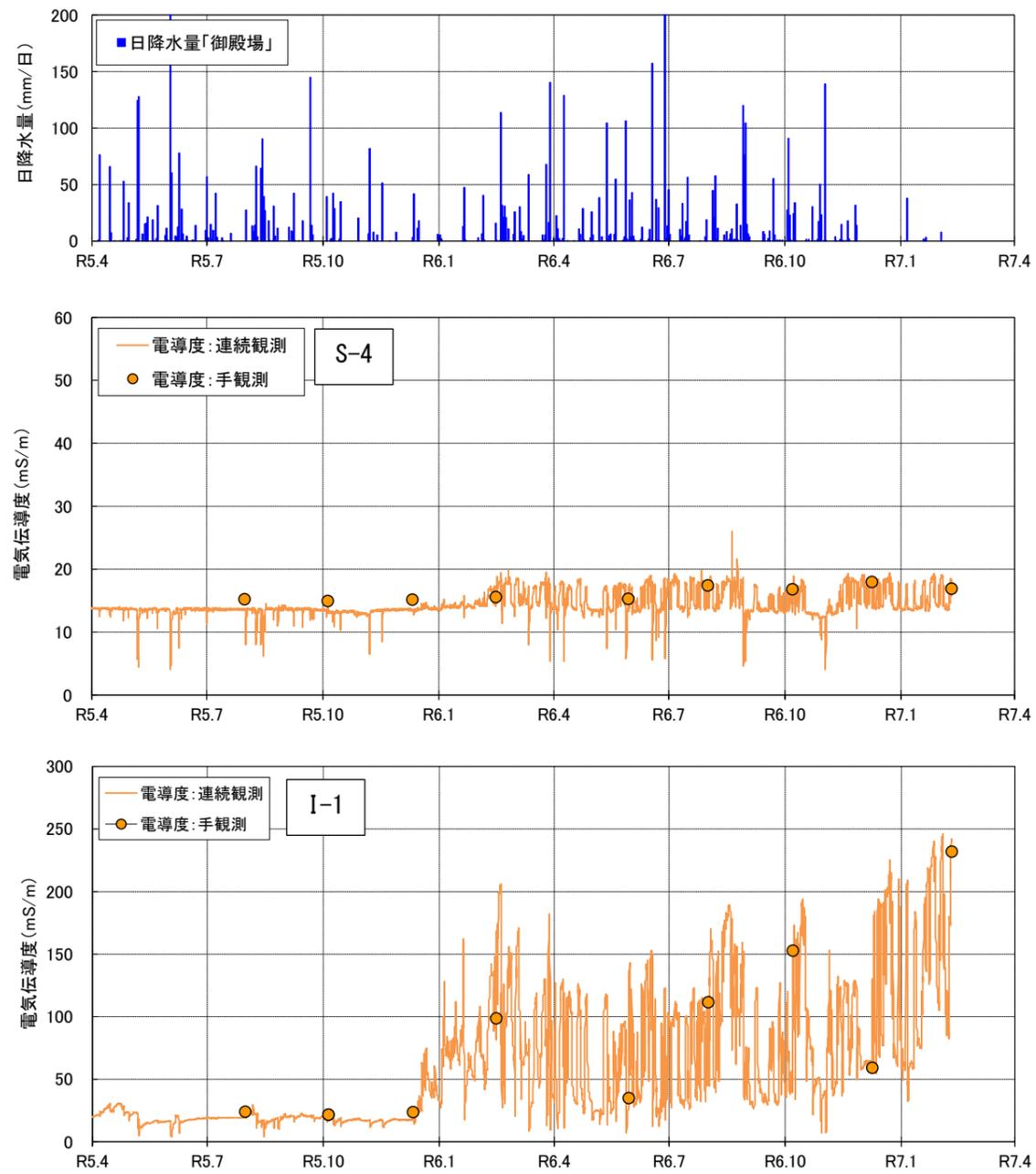


図 4.2 石沢川 I-1 および須川 S-4 の電気伝導率の観測結果 (令和 5 年 4 月以降)

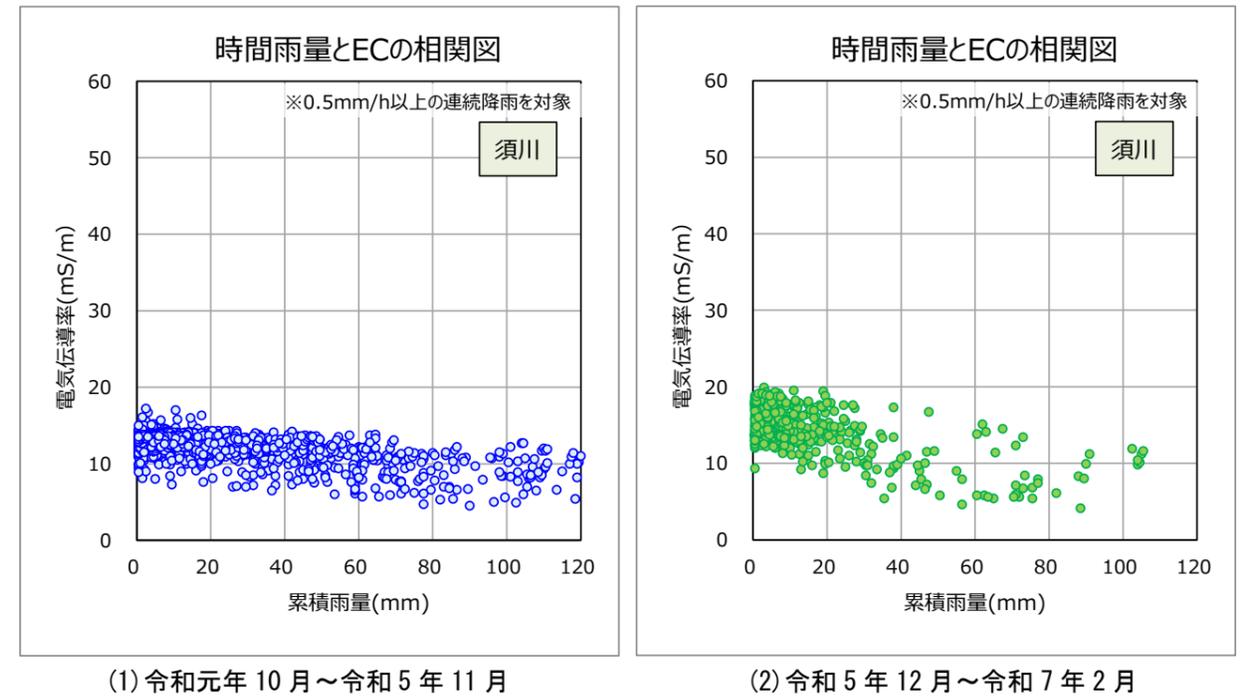


図 4.3 連続した降雨時の累積雨量と電気伝導率の関係 (須川 : S-4)

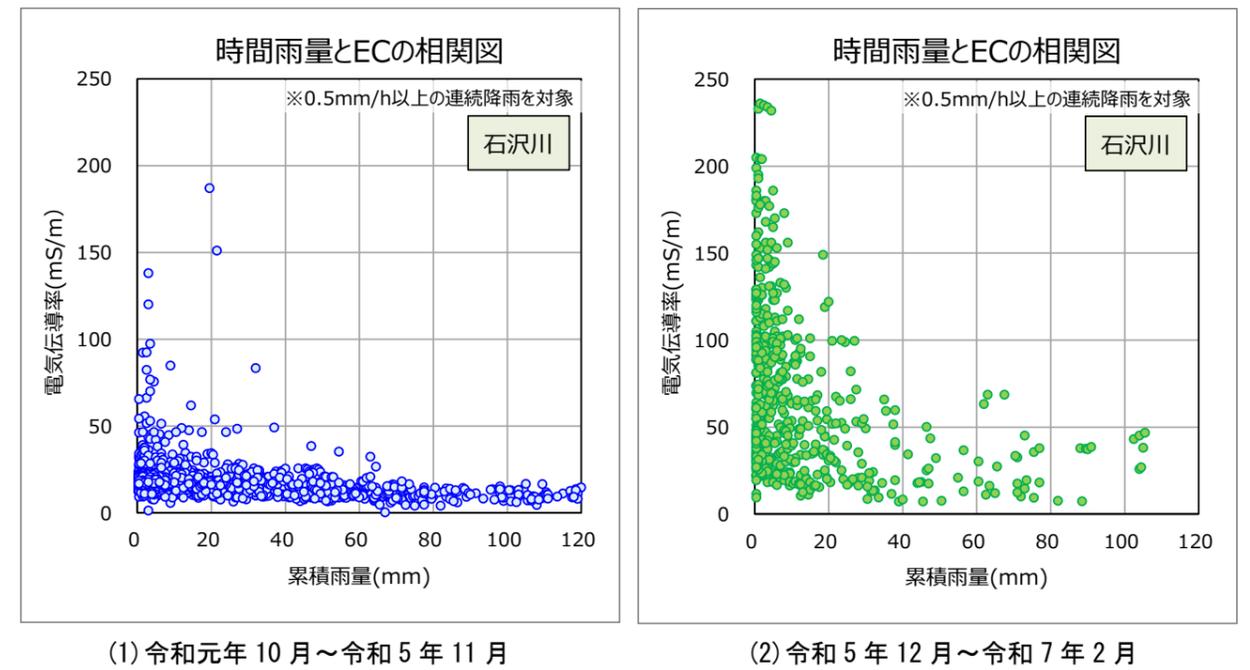


図 4.4 連続した降雨時の累積雨量と電気伝導率の関係 (石沢川 : I-1)