

京都スタジアム及び亀岡駅北土地区画整理事業
における工事の影響に関するまとめ

令和 3 年 7 月

京 都 府

亀 岡 市

目次

はじめに

1	京都スタジアム整備におけるアユモドキ保全のための取り組みについて …	1
1-1	地下水・河川水モニタリング ……	1
・1-1-1	地下水モニタリング調査 ……	2
・1-1-2	地下水流向・流速調査 ……	13
・1-1-3	水質(有害物質)調査 ……	18
・1-1-4	桂川流量観測 ……	25
・1-1-5	桂川矢板護岸湧水調査 ……	31
1-2	騒音・振動モニタリング ……	42
・1-2-1	騒音・振動調査 ……	42
・1-2-2	アユモドキ飼育個体観察 ……	52
1-3	アユモドキの生息実態調査と予防保全対策 ……	69
・1-3-1	アユモドキ等生息実態調査 ……	69
・1-3-2	予防保全対策 ……	83
2	亀岡駅北土地区画整理事業 JR アンダーパス部整備におけるアユモドキ保全のための 取り組みについて ……	88
2-1	概要 ……	89
2-2	施工内容	
・2-2-1	薬液注入工 ……	90
・2-2-2	土留め工 ……	93
2-3	環境保全対策	
・2-3-1	地下水の観測計画 ……	96
・2-3-2	工事の施工について ……	103
・2-3-3	薬液注入工事の施工状況について ……	105
・2-3-4	地下水調査結果 ……	109
・2-3-5	グラウンドアンカーの施工について ……	123
・2-3-6	地下水調査結果 ……	126
2-4	工程	
・2-4-1	今後の予定について ……	137
	参考資料 ……	139
3	アユモドキ等に良好な生息環境の形成及び保全について(広域的なアユモドキ生息 環境の改善) ……	149
・3-1	ラバーダム(堰)の修繕 ……	149
・3-2	曾我谷川と桂川の合流部上流におけるワンドの整備について ……	167
4	今後の課題	

はじめに

京都府と亀岡市は、「アユモドキ等の自然環境と共生する公園・スタジアム」を実現するため、平成25年度から平成27年度にかけて、亀岡市都市計画公園「京都・亀岡保津川公園」を整備しその敷地内に「京都スタジアム」(仮称)を整備することによるアユモドキの生息環境等に及ぼす影響について、動植物調査、アユモドキ生息環境調査、アユモドキ生息環境再生整備実験及び水田環境実証実験等を実施するとともに、環境保全専門家会議の各委員をはじめ専門家の意見を受け慎重に検討を重ね、「亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム(仮称)の整備計画の策定にあたり考慮すべき基本方針(以下、「基本方針」という。)(Ver. 2)」(平成28年3月31日)を策定した。

その後、平成28年4月27日に、環境保全専門家会議の村上座長からアユモドキの生息環境の保全と地域の保全活動の維持・発展につながる「京都スタジアム」(仮称)の整備との両立を早期に実現させるため「アユモドキ等の自然環境と共生する亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム(仮称)の整備について(座長提言)」(以下「座長提言」という。)が提出された。

京都府と亀岡市は、その対応について慎重に検討した結果、平成28年8月24日に座長提言の受け入れを表明し、「京都スタジアム」(仮称)を亀岡駅北土地区画整理事業地で整備することによるアユモドキの生息環境に及ぼす影響等について調査を行った。

これらの調査結果及び環境保全専門家会議委員各位の専門的見地による様々な角度からの分析、検討を重ねとりまとめた「京都スタジアム(仮称)整備事業に係る環境への影響について」(以下、「環境の評価」という。)を平成29年5月17日に開催の「第34回環境保全専門家会議」に報告し、了承を得た。さらに、平成29年6月5日に開催の平成29年度第1回「京都府公共事業評価に係る第三者委員会」で、この環境保全専門家会議の協議結果が尊重され、「京都スタジアム」(仮称)整備の工事着手が了解されたところである。

この「環境の評価」については、「基本方針(Ver. 2)」の系統的な改訂に反映すべき内容であることから、平成29年7月14日に「基本方針(Ver. 3. 1)」として公表したところである。

また、亀岡市都市計画公園「京都・亀岡保津川公園」整備については、平成28年度以降も実証実験を継続するとともに、アユモドキに代表される貴重な自然環境や周辺の里地・里山に広がる文化的遺産の価値を広く市民が享受し、次代に引き継ぐに相応しい機能を備えた都市計画公園として整備できるよう検討し、その内容を「京都・亀岡保津川公園」におけるアユモドキ保全のための課題と対策として取りまとめ、平成30年11月15日に「基本方針(Ver. 3. 2)」として公表した。さらに平成31年2月6日に開催の第40回環境保全専門家会議においては、公園の位置付けや目指す公園像、公園のコンセプトとその構成要素、整備イメージを示した「京都・亀岡保津川公園整備の基本的な考え方」を報告したところである。

本稿は、「基本方針(Ver. 3. 1)」に基づき、京都スタジアム整備及び亀岡駅北土地区画整理事業JRアンダーパス部整備が完了したことを受け、進めてきたアユモドキ保全のための取り組みと環境への影響に係る検証について、京都スタジアムが竣工した令和元年12月

時点の調査結果を工事の影響に関するものとして、とりまとめたものである。

なお、「基本方針(Ver. 3.2)」に基づく、京都・亀岡保津川公園エリアのアユモドキ等保全の取り組みについては、今後、別途専門家の意見・助言をいただきながら具体化を図っていくこととする。

基本方針の取りまとめ経過

亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム(仮称)の整備計画の策定にあたり考慮すべき基本方針について(素案) Ver. 1

<「アユモドキ等の自然と共生する公園・スタジアム」の実現にむけて>

平成27年4月28日

亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム(仮称)の整備計画の策定にあたり考慮すべき基本方針 (Ver. 2)

<「アユモドキ等の自然と共生する公園・スタジアム」の実現にむけて>

平成28年3月31日

亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム(仮称)の整備計画の策定にあたり考慮すべき基本方針 (Ver. 3. 1)

<京都スタジアム(仮称)の整備事業に係る環境への影響について>

平成29年7月14日

亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム(仮称)の整備計画の策定にあたり考慮すべき基本方針 (Ver. 3. 2)

「京都・亀岡保津川公園」におけるアユモドキ保全のための課題と対策について

平成30年11月15日

全文は、京都府及び亀岡市のホームページに掲載

”サンガスタジアム by KYOCERA について” 京都府文化スポーツ部文化スポーツ施設課

http://www.pref.kyoto.jp/kyoto_sports/index.html

”亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム(仮称)の整備計画の策定にあたり考慮すべき基本方針” 亀岡市まちづくり推進部まちづくり交通課

<http://www.city.kameoka.kyoto.jp/suisin/kurashi/kyoiku/leisure/sports-jigyo/sutajiamu-kihonhousin-top.html>

1-1 地下水・河川水モニタリング調査

地下水については、詳細解析の結果、地下水の流向からスタジアムの基礎杭施工時に桂川への影響が考えられるため、その変化が把握できるよう表 1-1 に示すモニタリング調査を行った。

また、調査箇所(図 1-1)は、杭施工に伴い発生する可能性がある濁り等の流れを考慮し、スタジアムに近接するところに観測井 3 箇所(BV1-1, BV1-2, BV1-3)を、さらに桂川までの間に 3 箇所(BV2-1, BV2-2, BV2-3)を設けて観測を行い、工事中に工事前と大きく異なる数値の変化が観測されるなど、予期せぬ調査結果が出た場合には、工事を一時中断するとともに、環境保全専門家会議に報告し、スタジアムから遠い観測井 3 箇所(BV2-1, BV2-2, BV2-3)のモニタリング調査の結果を確認のうえ、指導・助言を踏まえ、対策を検討し実施することを目的とした【基本方針 Ver. 3.1 P52】。

表 1-1 地下水等に係るモニタリング計画

調査項目	調査内容	調査頻度
地下水位	水位	常時監視
流向・流速	流向・流速	基礎杭施工前・施工中 2 回・ 施工後 1 回
河川流量	流量観測(桂川湧水量)	
桂川護岸矢板湧水調査	矢板通水孔の湧水量、水質(水温、pH、濁度、電気伝導度、酸化還元電位、溶存酸素)	矢板湧水調査は、湧水量の多い通水孔の箇所を選定し常時監視を実施
水質(汚濁等)	水温、pH、濁度、電気伝導度、酸化還元電位、溶存酸素	常時監視
水質(有害物質)	水産用水基準項目(SS, 有害物質(農薬、重金属、シアン、化学物質など))	基礎杭施工前・施工中 2 回・ 施工後 1 回

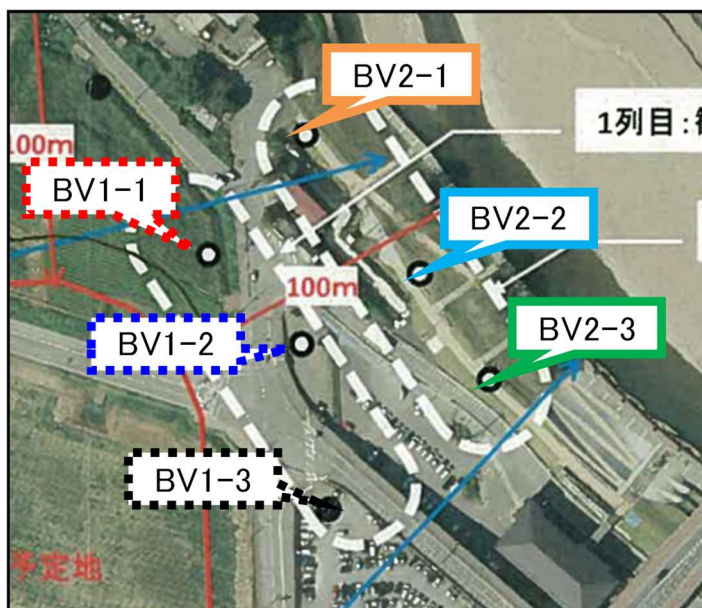


図 1-1 観測井の位置図(撮影日 H26. 9. 27 京都府 GIS より)

1-1-1. 地下水モニタリング調査

1 調査概要

(1) 調査項目

基礎杭施工に伴う濁り等を把握するため、水位、水温、PH、濁度、電気伝導度(EC)、酸化還元電位(ORP)、溶存酸素(DO)の調査を行った。

(2) 調査位置

地下水モニタリング調査は、図 1-1 に示す観測井の BV1-1～BV1-3、BV2-1～BV2-3 で実施した。

ただし、基礎杭工事完了後は、BV1-1～BV1-3 の 3 孔においてモニタリングを実施した。

※河川区域内に設けた BV2-1～BV2-3 については、出水期に入る平成 30 年 6 月中旬まで観測を実施

(3) 調査期間

①地下水水位連続観測 平成 29 年 12 月 8 日～令和元年 6 月 18 日

②水質(汚濁等)調査

工事前(連続観測) 平成 29 年 12 月 8 日～平成 30 年 2 月 25 日

工事中(連続観測) 平成 30 年 2 月 26 日～平成 30 年 5 月 21 日

工事後(連続観測) 平成 30 年 5 月 22 日～平成 30 年 6 月 8 日

工事後(定期観測) 平成 30 年 7 月～令和元年 6 月 ※月 1 回観測

(4) 調査内容

1) 調査方法

① 地下水連続観測、水質(汚濁等)調査(連続観測)

双方向遠隔自動監視システムを用いて、地下水の計測、監視、警戒を行った。基礎杭工事前の計測データを事前に分析し、環境保全専門家会議の指導・助言を踏まえ、地下水位、水質、湧水量の管理基準値を設定した。基礎杭工事中に管理基準値を超過する値を計測した場合、直ちに工事による影響かどうか検討できるよう、超過した計測機器のデータは、メールで関係者に配信した。また、Web ブラウザーにより現況データを閲覧できるように設定した。

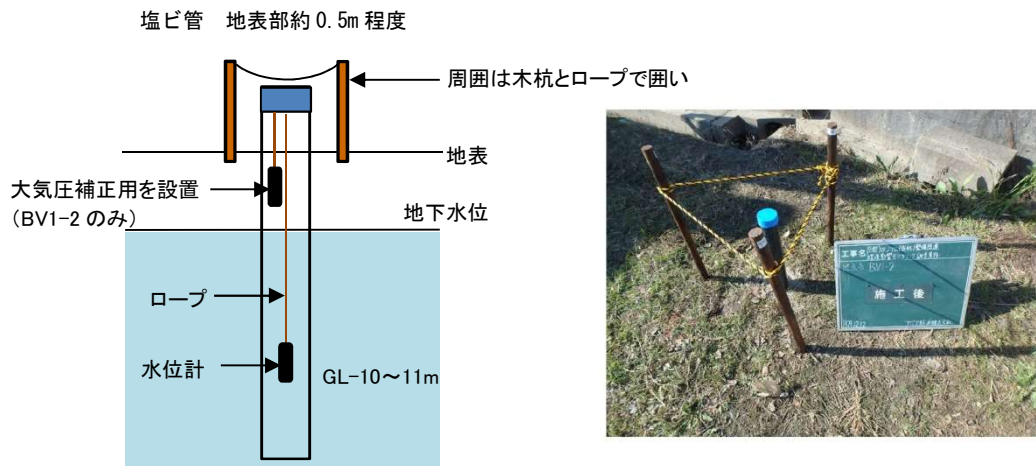


図 1-1-1 設置対象の観測井の概要

② 水質(汚濁等)調査(定期観測)

既往のモニタリングで使用した多項目水質計(東亜 DKK : WQC-24)を用いて、既往のモニタリング調査における設置水深(GL-9~10m 付近)の水質(水温、pH、溶存酸素量、電気伝導度、酸化還元電位、濁度)を計測した。方法については、センサー設置後、水質が落ち着いた時点の計測値を記録した。また、既往のモニタリング調査結果より、降雨後1週間程度は孔内の水質が大きく変化することが確認されているため、調査は降雨の無い期間が連続した後に実施した。

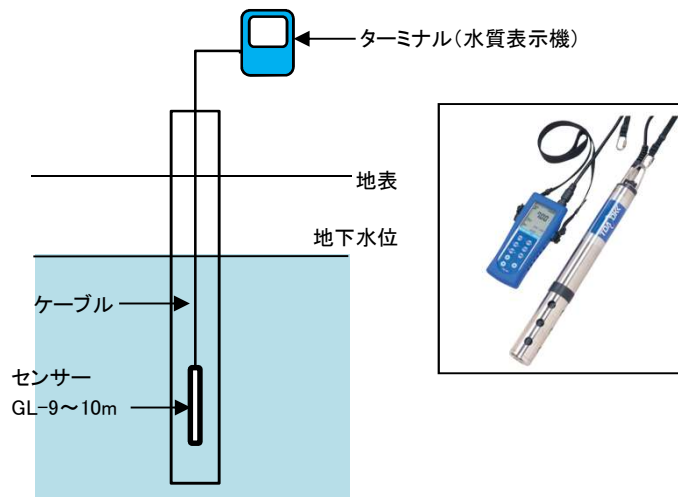


図 1-1-2 水質計設置イメージ

2 各観測井と地質

各観測井の計器の設置位置、地下水位（平成30年1月8日 AM3:00 値）、地質を図1-1-3に示す。なお、地下水位は全体的に低い状況であった。

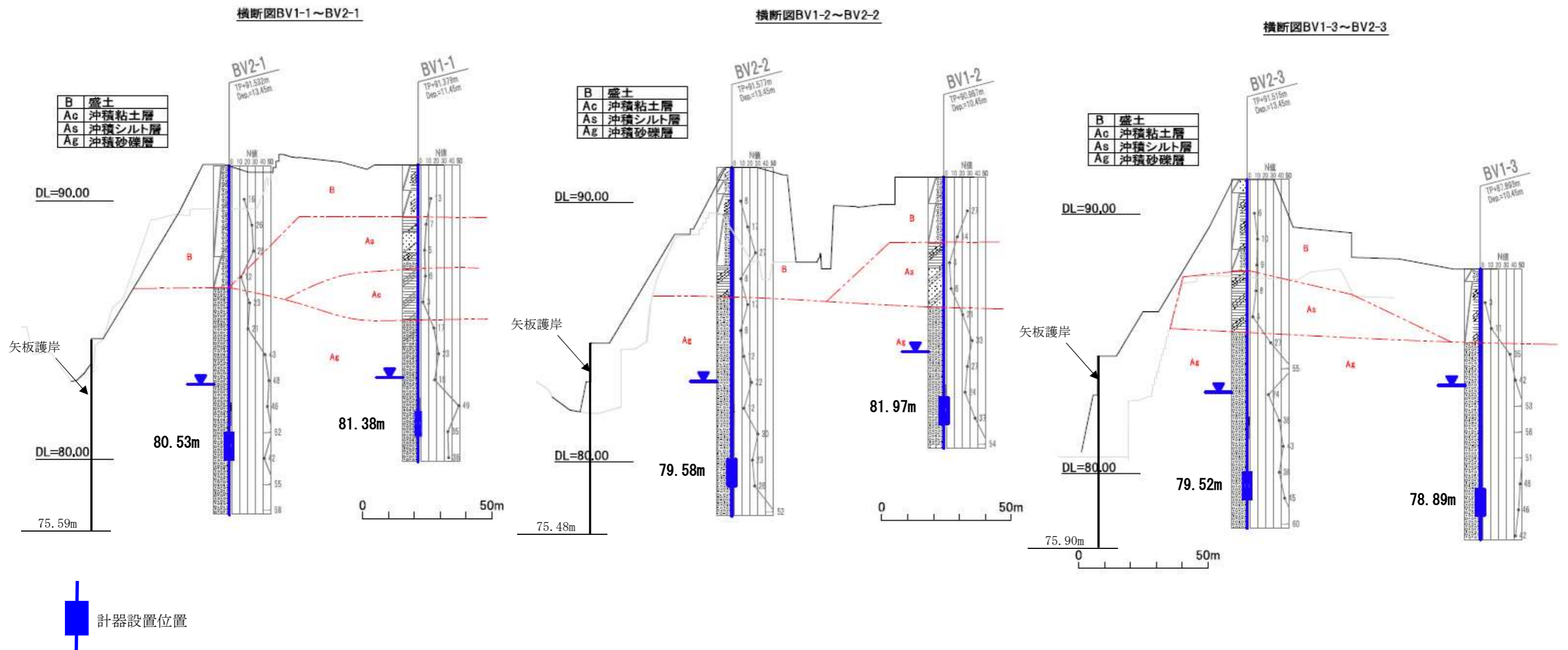


図1-1-3 計器設置位置及び地下水位と地質断面

3 モニタリング結果

(1) モニタリング結果

以上の各孔の水質変化パターンを参考にして、基礎杭工事前～基礎杭工事後の水質変化について、整理した。基礎杭工事前、工事中、工事後の各水質の上限値、下限値、平均値を表 1-1-1 に示す。

表 1-1-1 基礎杭工事前、工事中、工事後の各水質の上限値、下限値、平均値

pH	BV1-1				BV1-2				BV1-3				BV2-1			BV2-2			BV2-3		
	連続モニタリング (1時間毎)			定期モニタリング (月1回)	連続モニタリング (1時間毎)			定期モニタリング (月1回)	連続モニタリング (1時間毎)			定期モニタリング (月1回)	連続モニタリング (1時間毎)			連続モニタリング (1時間毎)					
	工事前	工事中	工事後	工事後	工事前	工事中	工事後	工事後	工事前	工事中	工事後	工事後	工事前	工事中	工事後	工事前	工事中	工事後	工事前	工事中	工事後
上限値	5.9	5.9	5.9	6.1	6.1	6.0	5.9	6.3	6.3	6.4	6.3	6.3	7.0	7.6	7.7	6.2	6.1	6.0	6.1	6.1	6.1
下限値	5.8	5.8	5.8	5.8	5.9	5.9	5.9	5.8	6.1	6.3	6.3	6.0	6.0	6.2	7.3	6.0	5.9	5.9	6.0	6.0	6.1
平均値	5.9	5.8	5.8	5.9	6.0	5.9	5.9	6.1	6.3	6.3	6.3	6.2	6.4	7.2	7.4	6.1	6.0	6.0	6.1	6.1	6.1

EC (mS/m)	BV1-1				BV1-2				BV1-3				BV2-1			BV2-2			BV2-3		
	連続モニタリング (1時間毎)			定期モニタリング (月1回)	連続モニタリング (1時間毎)			定期モニタリング (月1回)	連続モニタリング (1時間毎)			定期モニタリング (月1回)	連続モニタリング (1時間毎)			連続モニタリング (1時間毎)					
	工事前	工事中	工事後	工事後	工事前	工事中	工事後	工事後	工事前	工事中	工事後	工事後	工事前	工事中	工事後	工事前	工事中	工事後	工事前	工事中	工事後
上限値	18.8	29.4	30.0	22.8	24.5	52.5	39.7	26.8	23.1	59.7	22.6	24.3	23.3	23.4	24.7	22.0	25.8	25.0	25.5	27.6	25.6
下限値	18.0	17.6	18.6	18.2	22.3	21.8	24.9	21.2	22.0	19.7	22.0	21.5	19.4	17.3	19.1	21.1	13.8	22.9	24.2	20.9	22.1
平均値	18.4	18.8	19.5	19.7	22.8	26.3	26.5	23.8	22.7	22.4	22.5	23.1	21.8	20.5	22.6	21.4	23.1	23.6	25.0	23.8	23.2

ORP (mV)	BV1-1				BV1-2				BV1-3				BV2-1			BV2-2			BV2-3		
	連続モニタリング (1時間毎)			定期モニタリング (月1回)	連続モニタリング (1時間毎)			定期モニタリング (月1回)	連続モニタリング (1時間毎)			定期モニタリング (月1回)	連続モニタリング (1時間毎)			連続モニタリング (1時間毎)					
	工事前	工事中	工事後	工事後	工事前	工事中	工事後	工事後	工事前	工事中	工事後	工事後	工事前	工事中	工事後	工事前	工事中	工事後	工事前	工事中	工事後
上限値	558.0	585.0	585.0	480.0	474.0	486.0	471.0	486.0	405.0	414.0	420.0	487.0	301.0	369.0	373.0	529.0	524.0	453.0	525.0	495.0	426.0
下限値	299.0	487.0	496.0	380.0	389.0	363.0	437.0	365.0	146.0	67.0	396.0	323.0	158.0	129.0	259.0	365.0	363.0	351.0	259.0	-412.0	-342.0
平均値	462.6	524.2	519.4	436.6	451.5	457.6	454.5	437.0	274.4	363.7	404.6	386.4	209.9	316.3	331.6	499.3	459.8	429.9	448.3	229.4	137.4

DO (mg/l)	BV1-1				BV1-2				BV1-3				BV2-1			BV2-2			BV2-3		
	連続モニタリング (1時間毎)			定期モニタリング (月1回)	連続モニタリング (1時間毎)			定期モニタリング (月1回)	連続モニタリング (1時間毎)			定期モニタリング (月1回)	連続モニタリング (1時間毎)			連続モニタリング (1時間毎)					
	工事前	工事中	工事後	工事後	工事前	工事中	工事後	工事後	工事前	工事中	工事後	工事後	工事前	工事中	工事後	工事前	工事中	工事後	工事前	工事中	工事後
上限値	3.04	6.72	5.82	0.06	0.90	6.74	1.63	0.87	0.80	1.71	0.14	0.14	1.13	5.84	3.98	0.93	2.54	0.00	2.11	2.38	1.12
下限値	1.12	0.74	2.96	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
平均値	1.95	3.39	3.73	0.01	0.30	0.84	0.57	0.11	0.04	0.13	0.09	0.03	0.07	1.49	0.76	0.15	0.02	0.00	0.13	0.08	0.04

濁度 (NTU)	BV1-1				BV1-2				BV1-3				BV2-1			BV2-2			BV2-3		
	連続モニタリング (1時間毎)			定期モニタリング (月1回)	連続モニタリング (1時間毎)			定期モニタリング (月1回)	連続モニタリング (1時間毎)			定期モニタリング (月1回)	連続モニタリング (1時間毎)			連続モニタリング (1時間毎)					
	工事前	工事中	工事後	工事後	工事前	工事中	工事後	工事後	工事前	工事中	工事後	工事後	工事前	工事中	工事後	工事前	工事中	工事後	工事前	工事中	工事後
上限値	0.3	1.1	0.0	0.2	2.0	2.4	2.9	1.5	3.0	1.0	0.0	0.2	1.4	5.3	0.6	0.8	1.9	0.0	1.8	1.0	0.0
下限値	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
平均値	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.9	1.1	0.1	0.8	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

※計算期間は以下の通り。

- ・工事前(平成29年12月8日～平成30年2月25日)
- ・工事中(平成30年2月26日～平成30年5月21日)
- ・連続モニタリング工事後(平成30年5月22日～平成30年6月8日)
- ・定期モニタリング工事後(平成30年7月～)

(2) とりまとめ

各孔の水質変化を整理すると、基礎杭工事中は、施工・休工、工事終了に対応するような水質変化はみられず、各孔の水質変化の要因は、「降雨」および「河川水」に起因する可能性が高いと考えられた。基礎杭工事後の平成 30 年 7 月から令和元年 6 月調査の pH、EC、ORP、濁度の結果は、基礎杭工事前の平成 29 年 12 月～工事中の平成 30 年 5 月までの水質調査時とおおむね同様の水準であったことから、工事による地下水への影響は、なかったと考えられた。

また、表 1-1-2 に記載したとおり、観測孔ごとに水質変化の要因が異なるとともに、水質項目も変化するものと変化しないものがまちまちであることが分かった。

各孔の水質変化要因と水質変化の詳細を表 1-1-2 に示す。

表 1-1-2 各孔の水質変化要因

孔	水質変化の要因	水質変化の詳細
BV1-1	降雨の影響を受ける	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1 日前からの雨量が 51.0mm 以上で EC、DO が変化する可能性がある。 ➤ 調査期間中、濁度、pH の変動はほとんどなかった。 (P7 図 1-1-4 参照)
BV1-2	降雨の影響を受ける	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 日前からの雨量が 29.5mm 以上で EC、DO が変化する可能性がある。 ➤ 調査期間中、濁度は、小刻みな変動をしていた。 (P8 図 1-1-5 参照)
BV1-3	降雨および河川水の影響を受ける	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 一時的に地下水位より河川水位が高くなった場合に EC、ORP、DO が変化する可能性がある。 ➤ 降雨に伴い水質が変化する場合もあった。 ➤ 調査期間中、濁度、pH の変動はほとんどなかった。 (P9 図 1-1-6 参照)
BV2-1	河川水の影響を受ける	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 旧河道に位置する。 ➤ 一時的に地下水位と河川水位がほぼ同じ高さになる、もしくは地下水位より河川水位が高くなった場合に EC、ORP、DO が変化する可能性がある。 ➤ 調査期間中、pH は、変動を繰り返していた。 (P10 図 1-1-7 参照)
BV2-2	河川水の影響を受ける	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 旧河道に位置する。 ➤ 一時的に地下水位より河川水位が 0.2m 以上高くなった場合に EC、DO が変化する可能性がある。 ➤ 調査期間中、ORP は、変動を繰り返していた。 (P11 図 1-1-8 参照)
BV2-3	降雨および河川水の影響を受ける	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 日前からの雨量が 29.5mm 以上で EC、ORP、DO が変化する可能性がある。 ➤ 降雨に伴い ORP が変化する場合があった。 (P12 図 1-1-9 参照)

BV1-1 の水質モニタリング

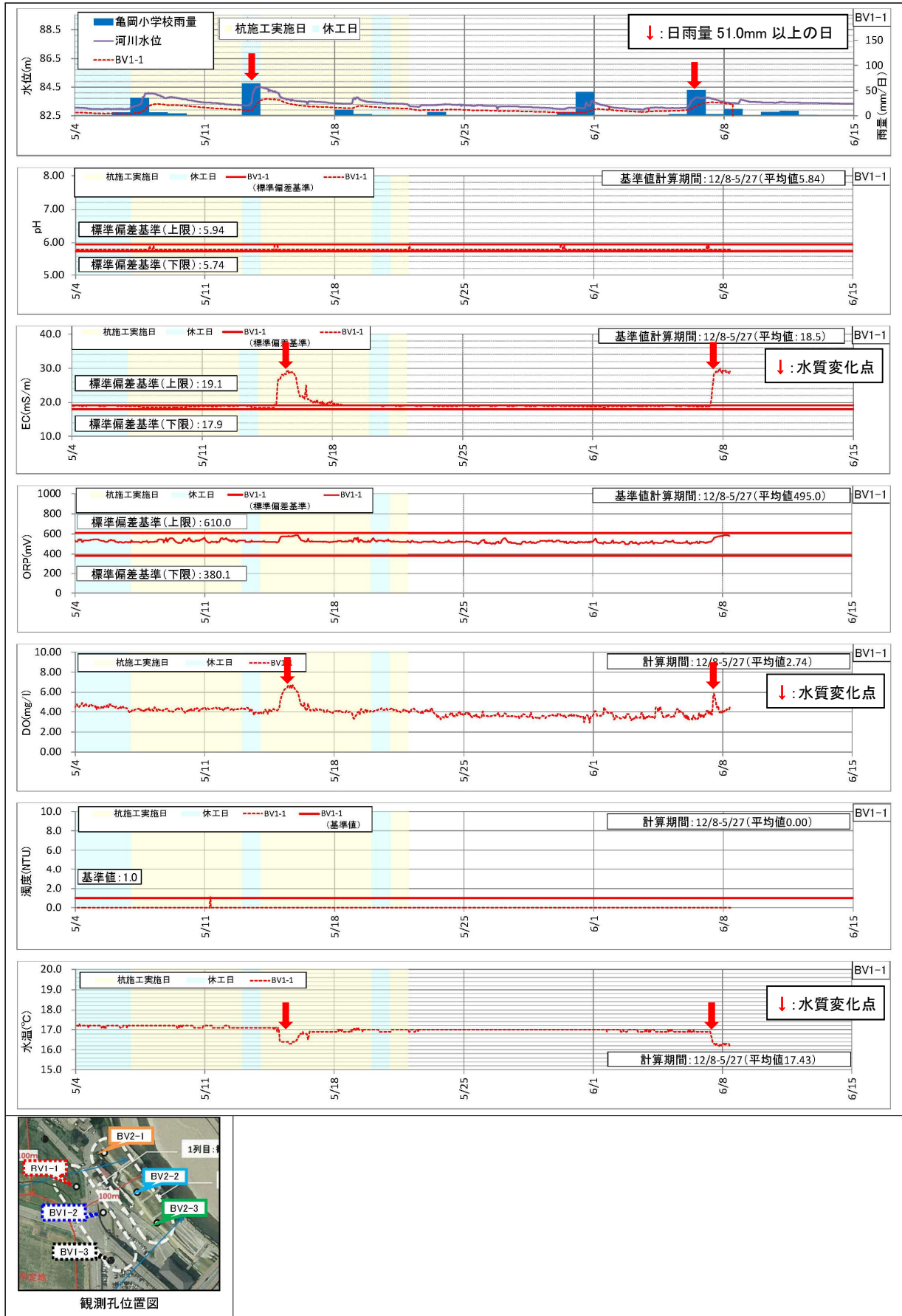


図 1-1-4 BV1-1 の水質測定結果とモニタリング測定値 (H30/5/4~6/15)

BV1-2 の水質モニタリング

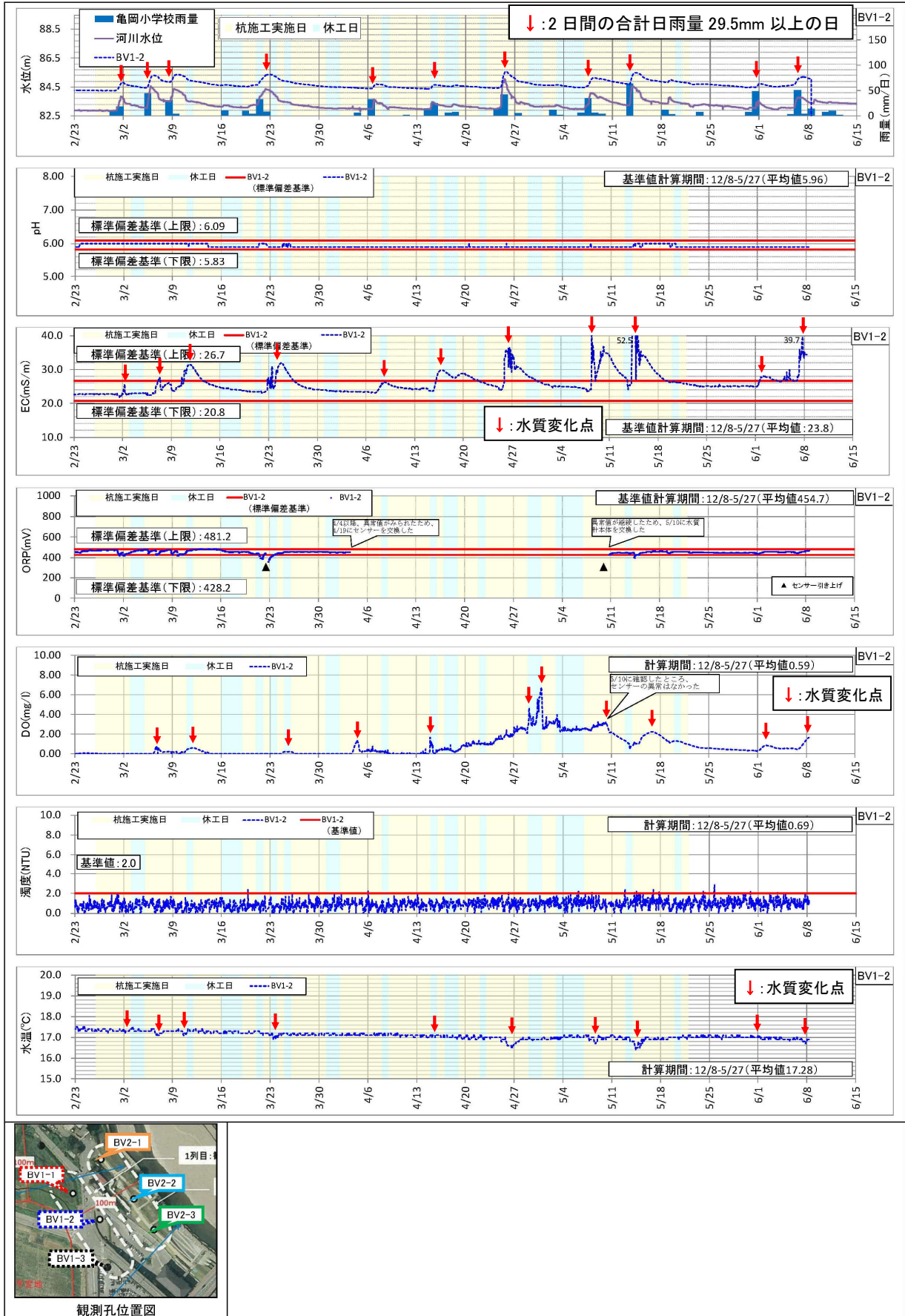


図 1-1-5 BV1-2 の水質測定結果とモニタリング測定値 (H30/2/23~6/15)

BV1-3 の水質モニタリング

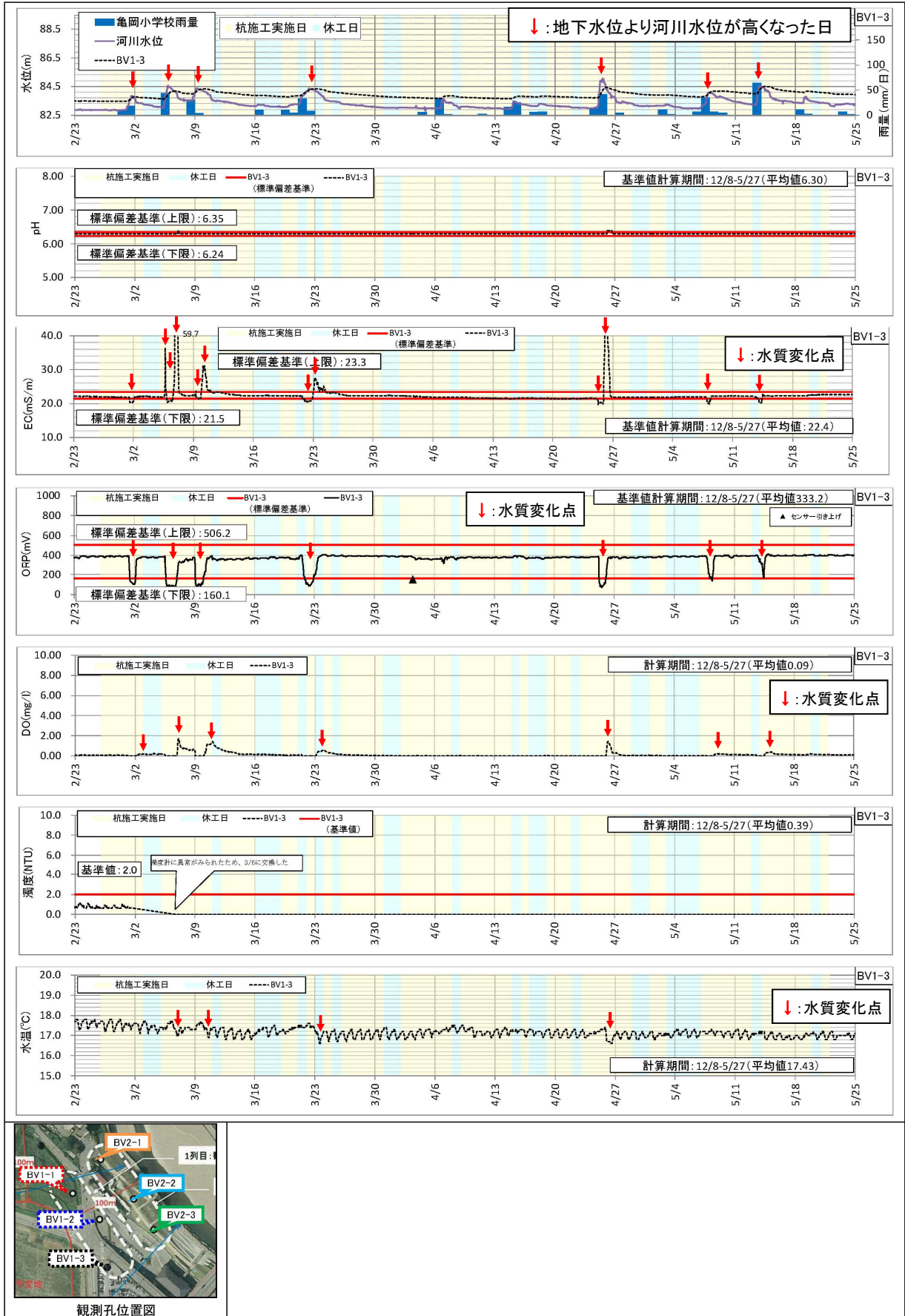


図 1-1-6 BV1-3 の水質測定結果とモニタリング測定値 (H30/2/23~5/25)

BV2-1 の水質モニタリング

↓: 地下水位と河川水位が同じ高さの日および河川水位の方が高くなった日

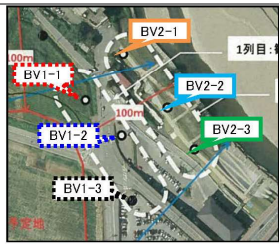
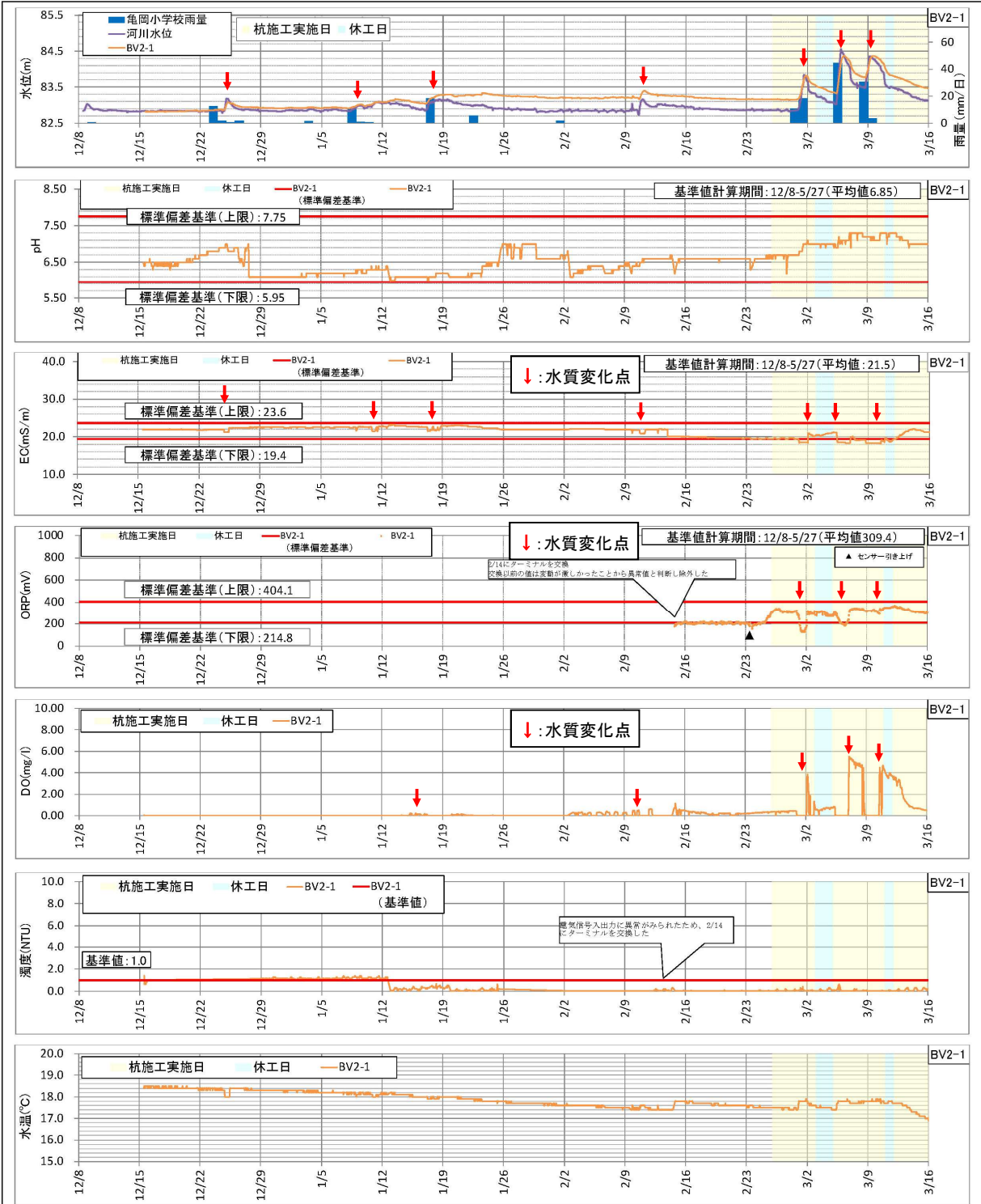


図 1-1-7 BV2-1 の水質測定結果とモニタリング測定値 (H29/12/8~H30/3/16)

BV2-2 の水質モニタリング

↓: 河川水位が地下水水位より 0.2m 以上高くなった日

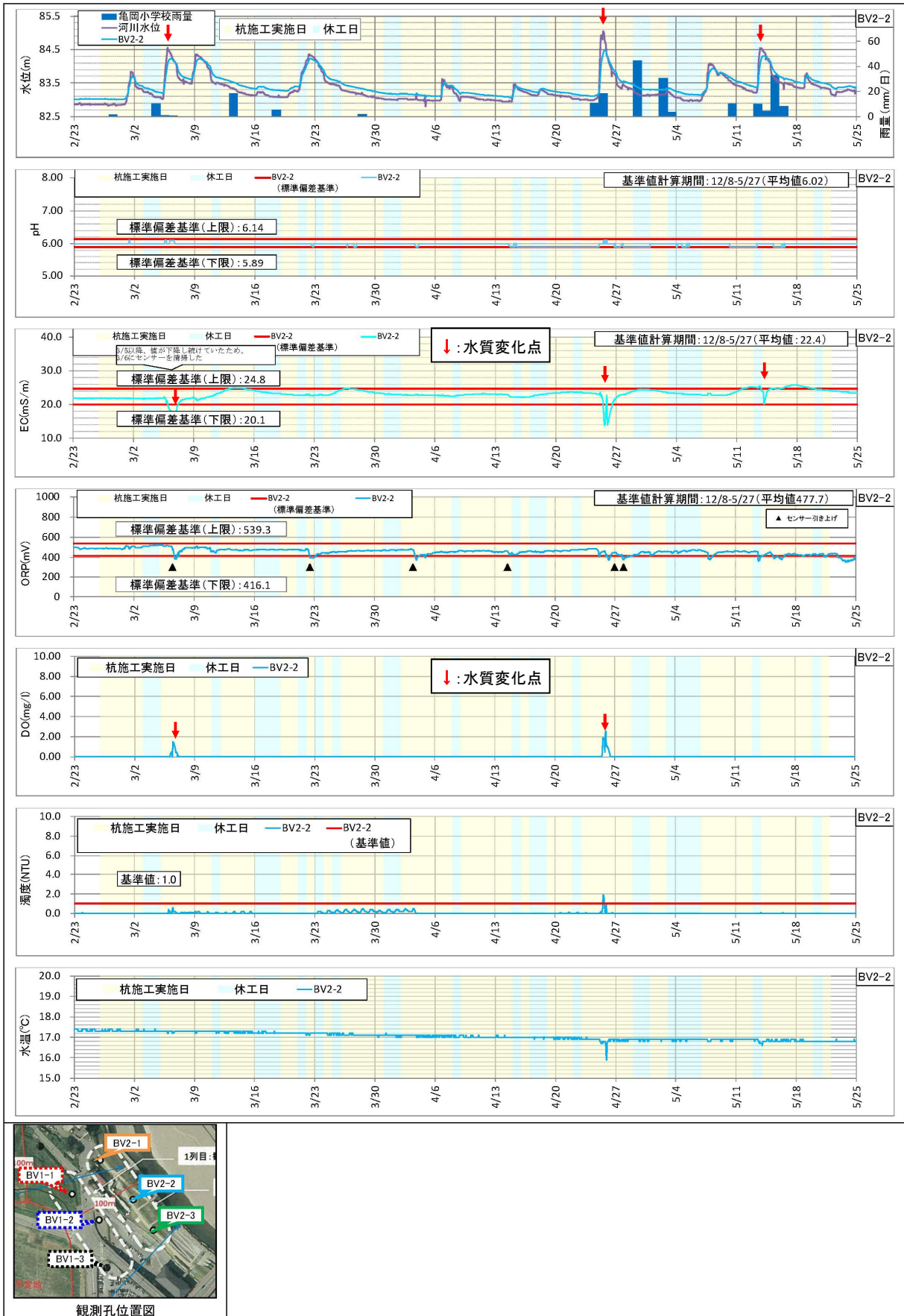


図 1-1-8 BV2-2 の水質測定結果とモニタリング測定値 (H30/2/23~5/25)

BV2-3 の水質モニタリング

↓ : 2 日間の合計日雨量 29.5mm 以上の日

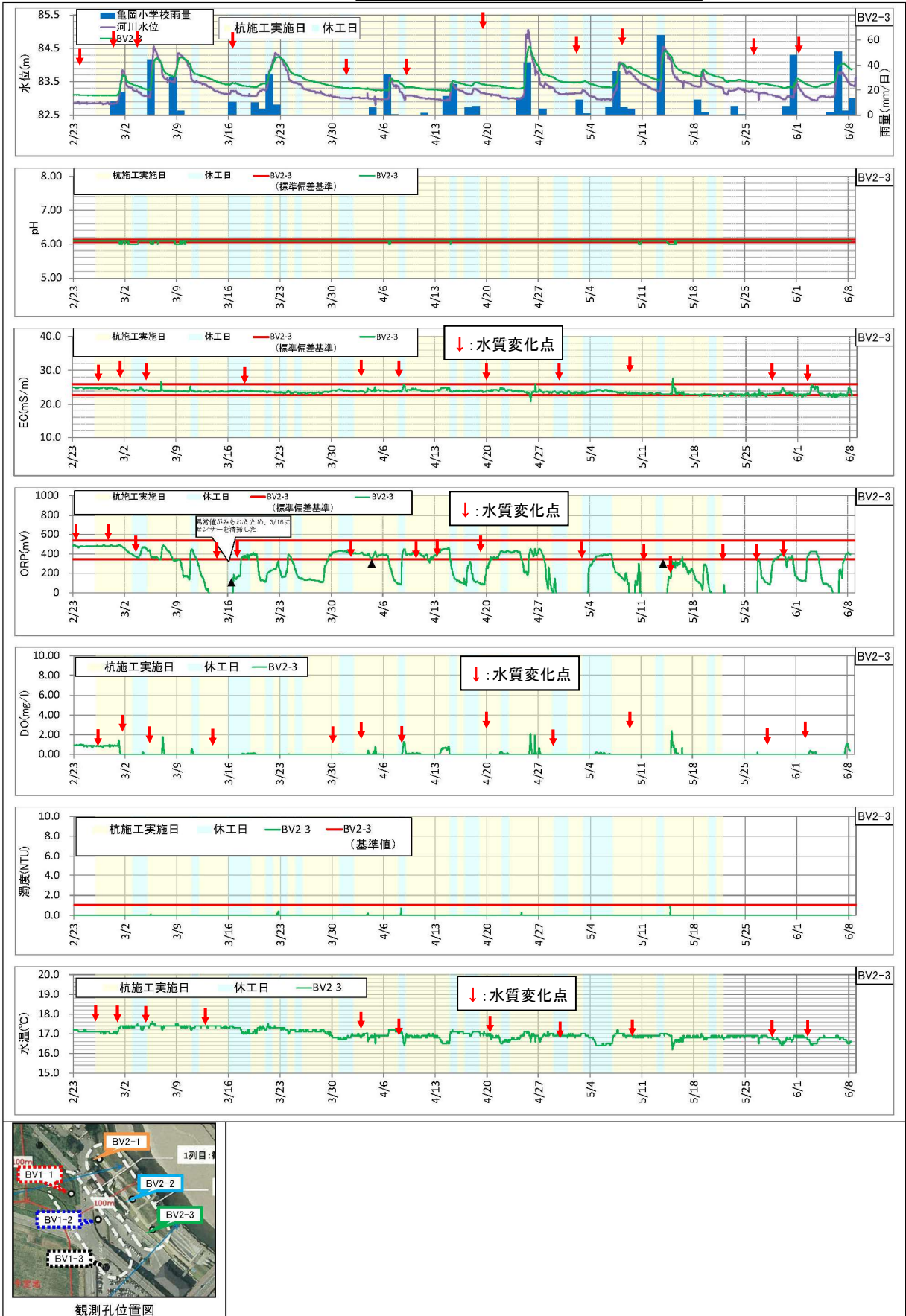


図 1-1-9 BV2-3 の水質測定結果とモニタリング測定値 (H30/2/23~6/8)