

### 6.3. 高濃度汚染対策による神栖地区全体の地下水汚染状況の予測

#### 6.3.1. 目的

高濃度汚染対策による神栖地区全体の地下水汚染状況の予測を行うため、神栖地区全体を対象とした数値解析（広域地下水汚染シミュレーション）を実施した。

2007年6月に公表した「シミュレーション等報告書」では、広域の地下水モデルを作成し地下水流動（流向・流速）を検討した上で、A井戸南東90mで発見されたコンクリート様の塊から溶出したジフェニルアルシン酸（DPAA）を含む汚染地下水が、A井戸周辺からB地区（AB間）及びABトラック南西地域で確認されている地下水汚染の汚染源になりうるかについて、A井戸詳細地下水汚染シミュレーション及びABトラック広域地下水汚染シミュレーション等を行って再現を行った。

一方、2007年6月以後、当時のABトラック外の西地域で、企業局揚水井戸稼働による影響と考えられる新たな地下水汚染が判明したこと、また、高濃度汚染対策を実施したことにより、対策後の汚染地下水の挙動及び対策効果を精度よく予測する必要が生じたこと、さらには、近年のコンピューターの処理能力の向上に伴って大規模なモデル構築が可能となったことから、「シミュレーション等報告書」で示したABトラック広域地下水汚染シミュレーションモデルの範囲よりもさらに広範囲で、かつ、高精度モデルを用い、高濃度汚染対策終了後の汚染地下水の挙動を予測することとした。

#### 6.3.2. 水文データ収集・整理

広域地下水汚染シミュレーションを行うに当たり、神栖地域における過去15年以上（1993年～）の水文データを収集した。収集したデータは、以下のもので、結果は図6.3.2～図6.3.6の図としてまとめた。

図 6.3.2 観測地点位置図

図 6.3.3 降水量（日単位）、観測地点：神栖市役所

図 6.3.4 降水量（月単位）、観測地点：神栖市役所

図 6.3.5 地下水位（神栖市地下水位観測所）

図 6.3.6 企業局揚水井戸の揚水量と地下水位

##### (1) 降水量データ

- 年間雨量は1994年度が最も少なく（986.5mm）、2004年度が最も多い（1,787mm）。
- 月間雨量では1995年12月が最も少なく（0.5mm）、2004年10月が最も多い（597mm）。
- 特に、2004年10月の雨量は、2番目に雨量の多い2010年9月（467mm）に比べても100mm以上突出した雨量となり、特異な雨量である。

##### (2) 神栖市地下水位観測データ

- 神栖三中井戸を除く井戸で、降雨による反応が強く表れており、減衰も早い。  
従って、全体的には透水係数が高いことが考えられる。
- 神栖三中井戸、軽野東小井戸は、微小変動が少なく、降雨応答が遅れる傾向にある。  
従って、側方からの地下水流動量が少ないことが考えられる。

図 6.3.1 に示す神栖地域の模式地質と観測孔位置に示すように、神栖三中井戸はより古い地層の観

測孔であり、地質の違いが降雨応答の差として生じていることが考えられる。

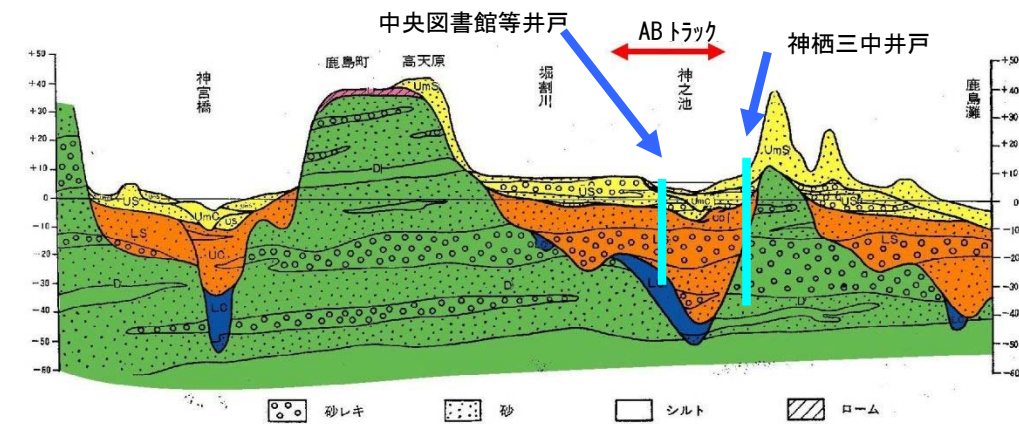


図 6.3.1 神栖地域の模式地質と観測孔位置

##### (3) 企業局揚水データ

表 6.3.1 は、企業局揚水井戸の稼働実績概要表である。

表 6.3.1 企業局揚水井戸稼働実績概要表

番号	標高	深度	年度																	2009.3～2010.2 平均揚水量 (m <sup>3</sup> /日)
			1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
1号井戸	6.14	30.0																		160
2号井戸	6.84	30.0																		0
3号井戸	7.34	30.0																		1,011
4号井戸	7.34	40.5																		1,198
5号井戸	7.84	40.0																		0
6号井戸	7.24	36.0																		259
7号井戸	6.54	35.0																		863
8号井戸	6.74	41.0																		0
9号井戸	8.04	35.0																		47
10号井戸	7.64	35.0																		0

- 2009年3月～2010年2月の1年間では、3、4号の揚水量が多く、1,000m<sup>3</sup>/日程度となっている。
- 5、10号は、汚染が発覚した2003年8月以降揚水を停止している。
- 2、9号は、一時休止を挟み2001年12月以降揚水を開始し、2号は2004年12月以降揚水を休止している。9号は2004年8月より休止していたが、2008年7月以降、50m<sup>3</sup>/日程度の揚水を実施している。
- 揚水による地下水位低下は、揚水孔内で、約2～2.5m程度である。
- 揚水井戸の水位も、降雨による影響を受けている。

図6.3.2 観測地点位置図

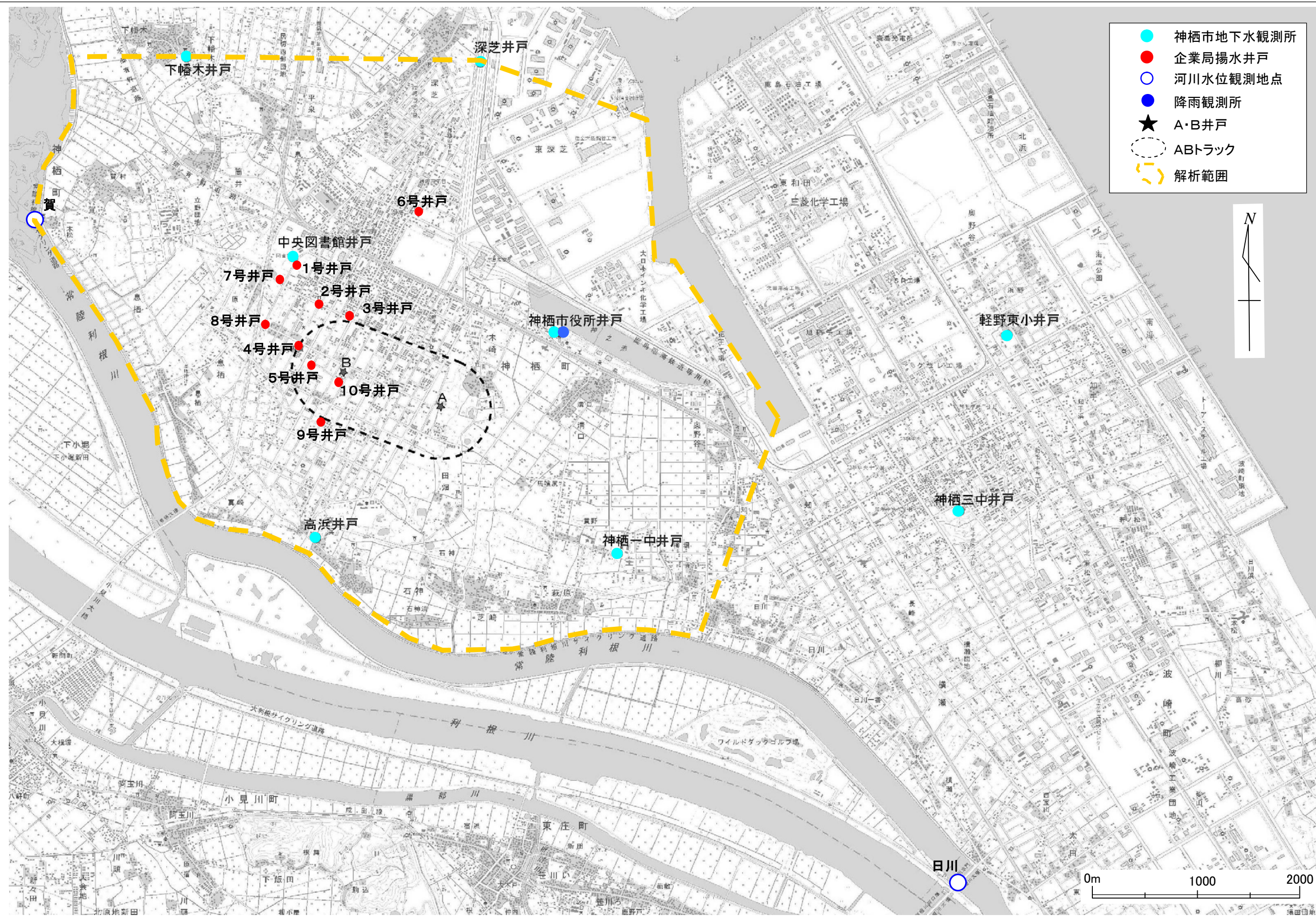
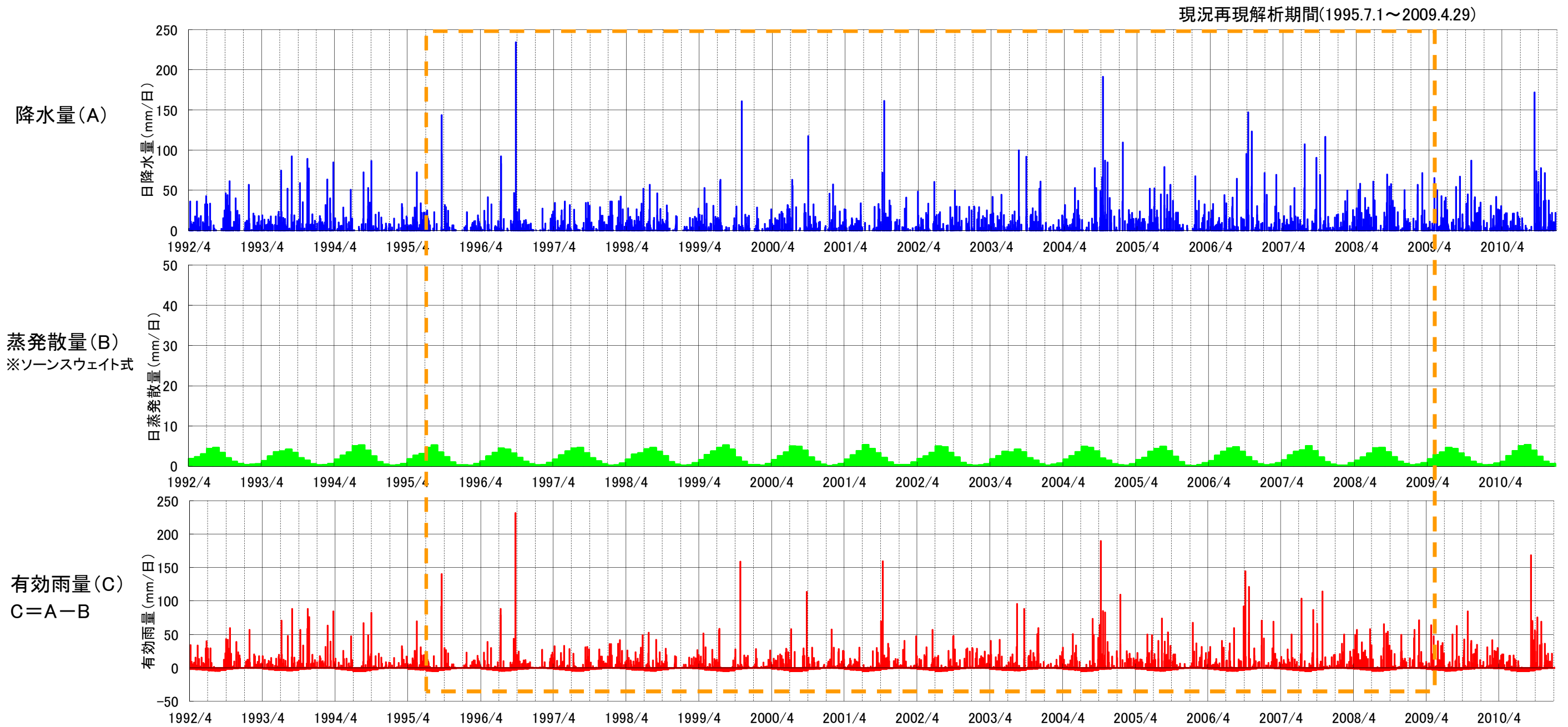


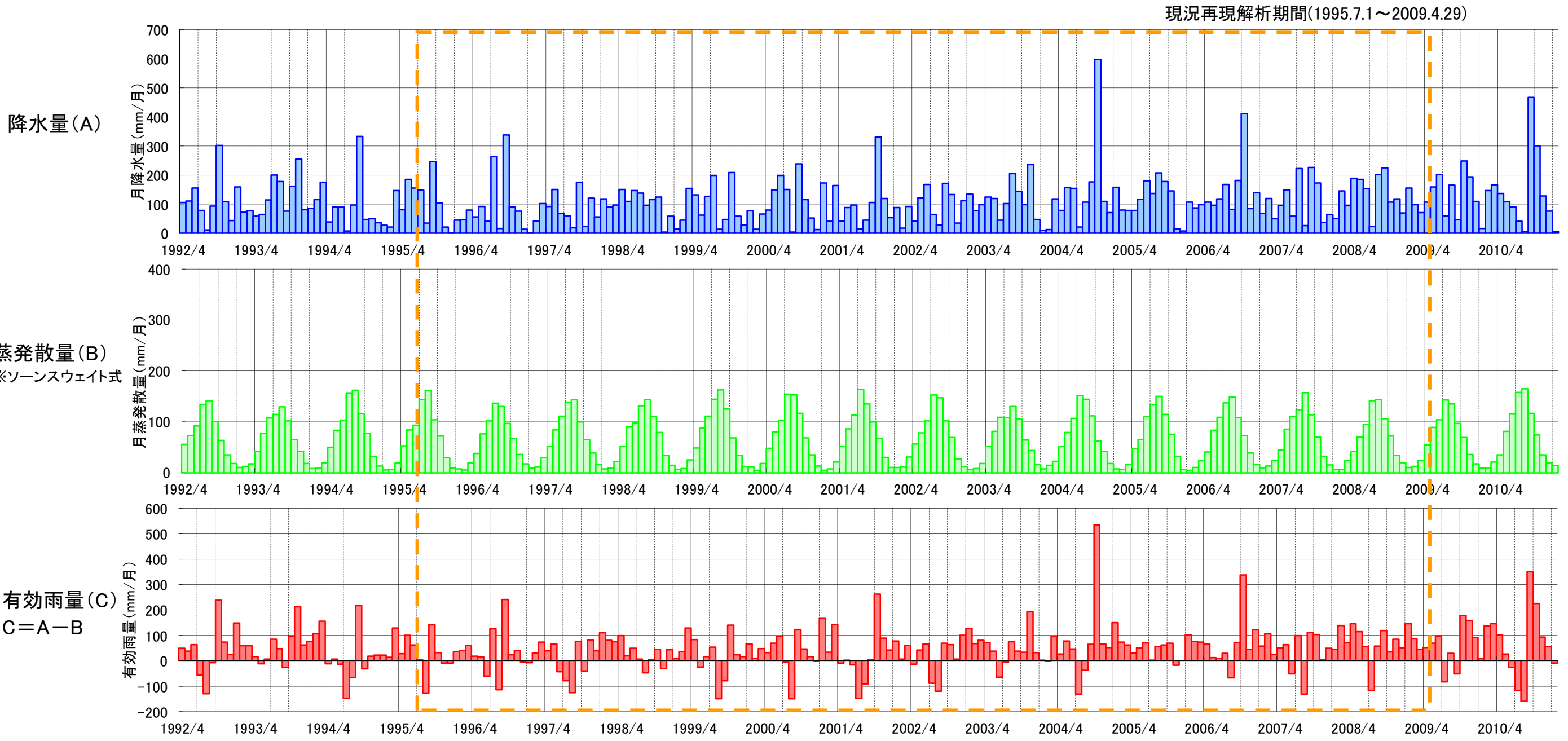
図6.3.3 降水量(日単位)、観測点:神栖市役所井戸



(単位:mm/月)

	1992年度	1993年度	1994年度	1995年度	1996年度	1997年度	1998年度	1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度
4月	105.5	58.5	39.0	81.5	56.0	92.0	151.0	132.5	80.0	42.0	43.0	124.5	78.0	79.0	107.0	95.5	189.0	107.5	137.0
5月	111.0	65.5	91.0	185.0	92.0	150.5	109.0	63.0	149.0	88.5	121.5	120.0	157.0	116.5	95.5	149.0	185.5	159.0	108.5
6月	155.5	114.5	89.5	155.5	42.5	68.5	147.0	127.5	199.5	97.0	168.5	45.0	154.0	180.5	118.5	59.0	152.5	201.5	90.5
7月	79.0	200.0	8.0	147.5	263.5	60.5	138.0	198.5	150.0	15.5	65.0	102.0	21.0	137.0	167.5	223.0	24.5	60.5	41.5
8月	12.0	177.0	97.0	34.5	16.5	18.5	96.0	14.0	3.5	44.5	28.5	205.0	107.0	207.5	82.5	26.5	202.0	165.0	6.5
9月	93.5	76.5	332.5	246.0	338.5	176.0	115.5	47.5	239.0	105.5	171.5	144.5	177.0	177.5	181.0	226.0	225.5	46.5	467.5
10月	302.0	161.5	47.0	105.0	91.5	24.5	124.0	209.0	116.0	330.5	133.5	98.5	597.0	145.5	411.0	173.5	107.5	248.5	300.5
11月	108.5	254.5	50.5	21.0	76.5	121.0	3.5	58.5	52.5	119.5	34.5	236.0	109.0	15.5	84.5	38.0	118.5	194.5	128.0
12月	43.5	72.0	36.0	0.5	13.5	56.5	59.0	29.0	12.5	53.5	112.0	48.0	71.0	8.0	139.0	65.5	70.0	109.0	76.0
1月	159.5	85.5	28.0	44.5	2.0	118.5	15.5	77.0	173.5	88.0	134.0	10.5	157.5	106.5	68.0	51.5	155.5	16.5	5.0
2月	74.0	117.5	21.0	46.5	42.0	90.5	45.0	14.5	41.5	17.5	77.0	13.0	80.0	87.0	119.0	145.0	99.0	147.0	
3月	68.5	175.5	147.0	80.0	102.5	97.0	154.5	66.0	164.0	92.0	99.0	118.5	78.5	98.2	50.0	95.0	70.5	167.0	
年間	1,312.5	1,558.5	986.5	1,147.5	1,137.0	1,074.0	1,158.0	1,037.0	1,381.0	1,094.0	1,188.0	1,265.5	1,787.0	1,358.7	1,623.5	1,347.5	1,600.0	1,622.5	

図6.3.4 降水量(月単位)、観測点:神栖市役所井戸



(単位:mm/月)

	1992年度	1993年度	1994年度	1995年度	1996年度	1997年度	1998年度	1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度
4月	105.5	58.5	39.0	81.5	56.0	92.0	151.0	132.5	80.0	42.0	43.0	124.5	78.0	79.0	107.0	95.5	189.0	107.5	137.0
5月	111.0	65.5	91.0	185.0	92.0	150.5	109.0	63.0	149.0	88.5	121.5	120.0	157.0	116.5	95.5	149.0	185.5	159.0	108.5
6月	155.5	114.5	89.5	155.5	42.5	68.5	147.0	127.5	199.5	97.0	168.5	45.0	154.0	180.5	118.5	59.0	152.5	201.5	90.5
7月	79.0	200.0	8.0	147.5	263.5	60.5	138.0	198.5	150.0	15.5	65.0	102.0	21.0	137.0	167.5	223.0	24.5	60.5	41.5
8月	12.0	177.0	97.0	34.5	16.5	18.5	96.0	14.0	3.5	44.5	28.5	205.0	107.0	207.5	82.5	26.5	202.0	165.0	6.5
9月	93.5	76.5	332.5	246.0	338.5	176.0	115.5	47.5	239.0	105.5	171.5	144.5	177.0	177.5	181.0	226.0	225.5	46.5	467.5
10月	302.0	161.5	47.0	105.0	91.5	24.5	124.0	209.0	116.0	330.5	133.5	98.5	597.0	145.5	411.0	173.5	107.5	248.5	300.5
11月	108.5	254.5	50.5	21.0	76.5	121.0	3.5	58.5	52.5	119.5	34.5	236.0	109.0	15.5	84.5	38.0	118.5	194.5	128.0
12月	43.5	72.0	36.0	0.5	13.5	56.5	59.0	29.0	12.5	53.5	112.0	48.0	71.0	8.0	139.0	65.5	70.0	109.0	76.0
1月	159.5	85.5	28.0	44.5	2.0	118.5	15.5	77.0	173.5	88.0	134.0	10.5	157.5	106.5	68.0	51.5	155.5	16.5	5.0
2月	74.0	117.5	21.0	46.5	42.0	90.5	45.0	14.5	41.5	17.5	77.0	13.0	80.0	87.0	119.0	145.0	99.0	147.0	
3月	68.5	175.5	147.0	80.0	102.5	97.0	154.5	66.0	164.0	92.0	99.0	118.5	78.5	98.2	50.0	95.0	70.5	167.0	
年間	1,312.5	1,558.5	986.5	1,147.5	1,137.0	1,074.0	1,158.0	1,037.0	1,381.0	1,094.0	1,188.0	1,265.5	1,787.0	1,358.7	1,623.5	1,347.5	1,600.0	1,622.5	

図6.3.5 地下水位 ※観測地点位置は図6.3.2に示す

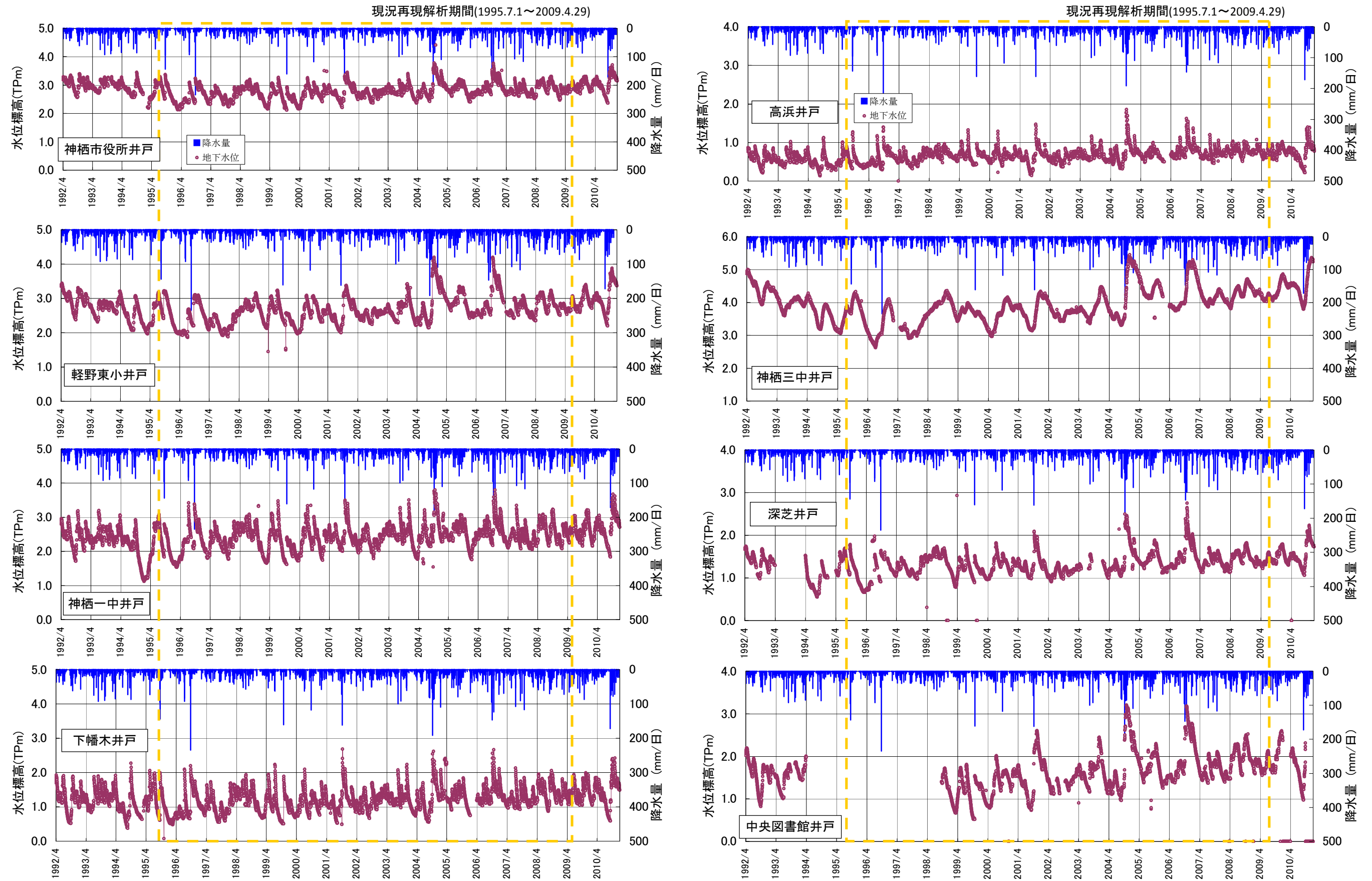
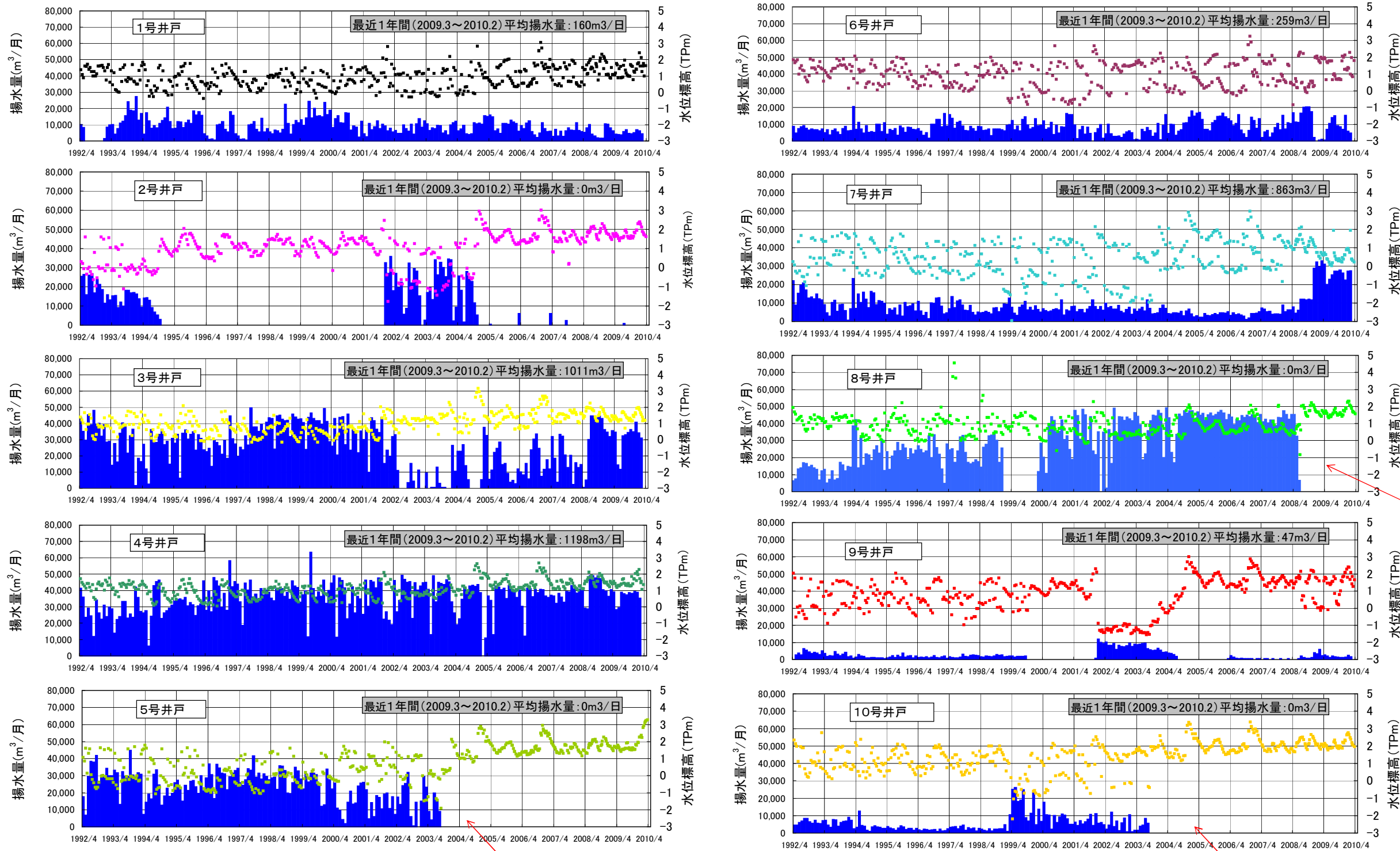


図6.3.6 企業局揚水井戸の揚水量と地下水位



2008.6月中旬以降、総砒素濃度上昇により停止

2003.9月有機ヒ素検出により停止

2003.9月有機ヒ素検出により停止

揚水井戸の水位と降水量

