

2.3 渇水の状況

本市においては、これまでもたびたび渇水を経験している。石手川の取水制限は、昭和48年～平成26年の42年間で26回生じており、平成17～26年の10年間においても7回生じている。この中では平成6年及び平成14年の渇水被害が大きかった。

表 2.8 渇水調整の経緯

渇水年	節水調整期間	節水日数	節水率			備考
			上水	農水	灌漑	
S48	8月13日			0.3m ³ /s減		
S49	8月27日					調整打合せのみ
S50	8月8日					調整打合せのみ
S51						
S52	8月10日					調整打合せのみ
S53	6月6日 ~ 4月10日	308	13%~35%	9%~46.7%		
S54						
S55						
S56	9月1日 ~ 10月8日	37	20%	30%	0%	
S57	7月3日 ~ 9月11日	70				
S58	8月13日 ~ 10月8日	56	10%~35%	30%~50%	30%~50%	
S59	10月18日 ~ 4月8日	172	20%	0%	(取水なし)	
S60	8月6日 ~ 4月21日	258	10%~20%	13%~67%	10%	
S61	6月6日 ~ 10月30日	146	20%~30%	20%~60%	28%	
S62						
S63						
H1						
H2	7月26日 ~ 9月19日	55	10%~20%	17%~33%	10%	
H3	4月11日 ~ 10月6日	178		11%~45%		自主節水
H4	6月1日 ~ 7月30日	59	20%	11%~45%	10%	自主節水
	7月31日 ~ 8月13日	13		22%		
	8月14日 ~ 10月5日	52		33%		自主節水
H5	3月5日 ~ 6月25日	112		17%~45%		自主節水
H6	4月11日 ~ 6月19日	69	7%~42%	17%~45%	10%~73%	自主節水
	6月20日 ~ 5月1日	315		17%~91%		
H7	9月1日 ~ 4月25日	236	10%~17%	13%~78%	20%~35%	
H8	5月17日 ~ 6月21日	35	5%~11%	20%~78%	10%~22%	
H9	6月19日 ~ 7月4日	15	5%~7%	20%	20%	
H10	7月7日 ~ 10月6日	91	5%	16.7%~50%	20%~35%	
H11						
H12	7月14日 ~ 10月6日	84	3%~7%	11%~35%	20%~35%	
H13	6月18日 ~ 8月21日	64	1.3%~5%	11%~30%	20%~25%	
H14	6月27日 ~ 4月9日	286	5%~25%	5.5%~66.7%	10%~66.7%	
H15						
H16						
H17	6月21日 ~ 7月4日	13	5%~15%	11.1%~33.3%	10%~30%	
H18						
H19	6月4日 ~ 7月6日	32	10%~30%	16.7%~66.7%	10%~35%	
H20	8月4日 ~ 10月6日	63	10%~20%	33.3%~38.9%	30%~35%	
H21	6月13日 ~ 6月23日	10	5%~23%	11.1%	5%	
	6月24日 ~ 7月2日	8		22.2%~27.8%	10%	
H22						
H23	4月25日 ~ 5月13日	18	10%	63.6%	10%	
H24						
H25	6月15日 ~ 6月20日	5	5%	16.7%~27.8%	10%	
H26						

1) 平成6年渇水

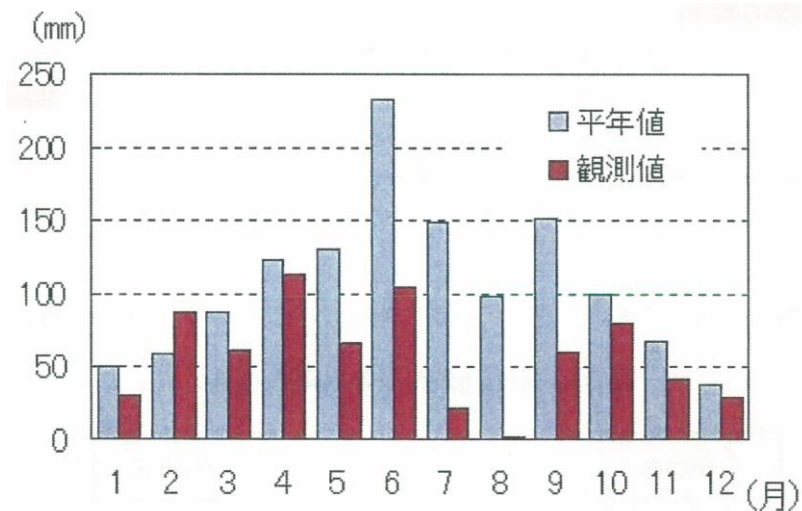
(1) 気象状況

平成6年は、2月を除いて11ヶ月全て平年値を下回っており、特に春から秋にかけて、少雨傾向が顕著に表れている。

四国地方は平年並みの6月7日に梅雨入りしたが、梅雨前線の活動は弱く、降水量の少ない状態のまま平年より14日も早く7月2日に梅雨明けした。梅雨明け後は、7月下旬に台風の影響で愛媛県の南予地方や、山間部ではまとまった雨が降ったものの、松山をはじめとする中予地方の平野部には20mm程度の降雨しかもたらさなかった。

8月に入っても太平洋高気圧の勢力が強く、連日猛暑が続き、松山での月降水量は2.0mm（平年：149.3mm）と1890年の観測開始以来、8月としての最少記録を塗りかえ、また、一日の最高気温が30℃以上になる真夏日も30日間と、まさに過去に例をみない“暑い夏”となった。9月中旬ころからは秋雨前線、月末の台風26号の影響で48.5mmの雨が降り、4月頃から続いた高温、少雨、多照傾向は一応解消した。

10月から11月頃にかけては、平年並みの降水量が観測され、このため松山市は、7月26日から続いていた上水道の時間給水を11月26日に、4ヶ月ぶりに全面解除した。



注) 平年値は平成6年時点の値

松山地方気象台資料より

図 2.7 平成6年の月別降水量及び平年値

(2) 水源状況

少雨に伴い本市の主たる水源である石手川ダムの貯水量は低下の一途をたどり、8月27日には利水容量を割り込み、堆砂容量（底水）から取水するに至った。堆砂容量からの回復は10月16日であり、50日間にわたって底水使用を余儀なくされた。

この結果、本市上水道では通常ダム取水と地下水取水を約1/2ずつ行っているが、平成6年度においてはダム取水36%、地下水取水64%と、地下水に大きな負担を強いた。しかしながら、地下水源においても少雨により地下水位が低下し、十分な取水を行うことはできなかった。



図 2.8 石手川ダムの貯水率の推移

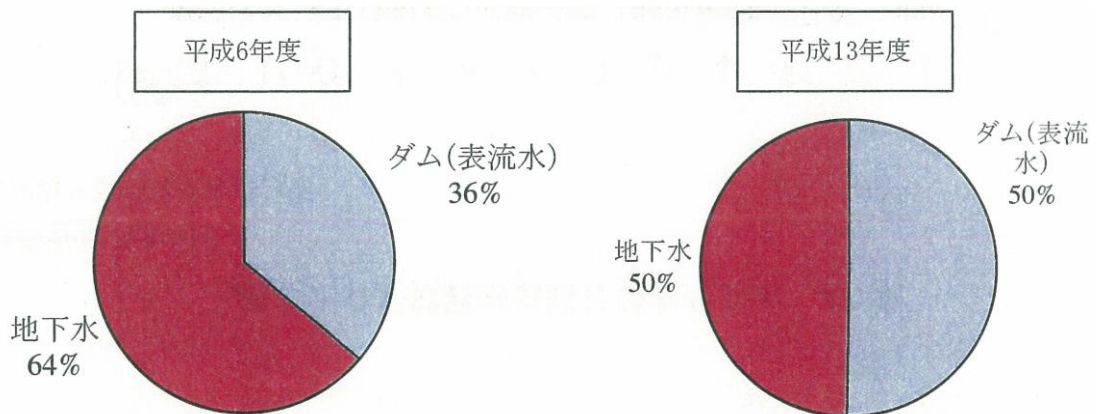


図 2.9 上水道のダムと地下水の取水割合の比較

(3) 給水制限

石手川ダムの貯水量低下等の状況を踏まえ、松山市では7月1日より市民に節水を要請するとともに、水道供給の給水圧を下げる等水需要の抑制策をとったが、水源状況の改善が見られず、水源は緊迫した状況となった。このため、7月14日、市長を本部長とする「松山市渇水対策本部」を昭和53年以来16年ぶりに設置し、プールの使用禁止等7項目の緊急対策を実施した。

緊急対策の実施後も、給水圧の更なる低下、応急水源の確保等の対策を講じたが、7月20日の渇水対策本部会議で時間給水の実施を決め、7月26日より8時間の時間断水に入った。時間断水は7月29日には12時間に強化され、8月1日には16時間断水、8月22日には19時間断水(5時間給水)という非常事態に入った。この間、石手川ダムの利水容量を使い切り、緊急措置として122万 m^3 の底水使用という非常手段をとったが、それも9月25日は予定量を使い切り、水利権のない面河ダムからの緊急補給により対処した。

9月28日から29日かけて台風26号がもたらした雨で石手川ダムの水位も徐々に回復し、貯水量が利水容量内に達した段階で面河ダムからの補給は中止となった。

その後、10月21日から22日にかけて56mmの降雨があり、10月22日に52日ぶりに5時間給水から8時間給水に時間給水を緩和し、また11月9日からは12時間給水に緩和し、11月27日に断水の全面解除措置をとった。断水期間は123日間に及んだ。

断水解除後も、平成7年5月2日までの約5ヶ月間は給水圧を 1.8kgf/cm^2 に減圧するとともに、節水依頼を引き続き行った。

平成7年5月2日をもって松山市渇水対策本部を解散し、平成6年7月14日以来292日間にわたって被害をもたらした渇水が終焉した。

なお、平成6年渇水は、市民の生活に不便を強い、工場の生産活動にも影響を及ぼしたほか、この暑さと少雨で日本一の出荷量で知られるミカンには葉が落ちる等の被害を受け、家畜の鶏や豚が死ぬ等、農業関係においても多額の被害をもたらした。

表 2.9 平成 6 年渇水における上水道の給水制限と水源状況の推移

給水制限の状況	期間	給水制限の内容	給水量 (m ³)		節水率 (%)	水源状況			工業用水道カット率 (%) 〔実施日〕	備考
			平年予測	実績		石手川ダム(%,万m ³) 貯水量	地下水位(m) 実績	平年比較		
第 1 段階 自主節水の要請	7/1~7/10 (10日間)	節水目標10%	170,000	171,690	4.2 (-1.0)	54.9	346	2.38 7/1 2.78	-1.25	6/24 石手川渇水調整協議会開催 局内に渇水対策委員会設置 6/27 取水制限決定
	第 2 段階 第1次 水圧調整	7/11~7/19 (9日間)	平常2.0kg/cm ³ を 1.5kg/cm ³ に減圧 節水目標30%	170,000	156,670	12.6 (7.8)	38.7	244	3.14 7/11 3.68 7/19 5.07	-1.89 7/14 4.26
第 2 段階 第2次 水圧調整		7/20~7/25 (6日間)	1.5kg/cm ³ を 1.0kg/cm ³ に減圧	170,000	134,830	24.8 (20.7)	23.1	146	7/20 5.17 4.75 (7/25 5.18 最低水位)	-3.50
	第 3 段階 時間断水 開始	7/26	22:00開始	170,000	146,630	18.2 (13.7)	20.1	127	5.03 7/26 4.99	-3.78
第 3 段階 16時間給水		7/27~7/28 (2日間)	(給水時間帯) 6:00~22:00	170,000	127,350	28.9 (25.1)	20.6	130	5.00 7/27 4.82	-3.75
	第 3 段階 12時間給水	7/29~7/31 (3日間)	9:00~21:00	170,000	121,090	32.4 (28.8)	20.0	126	4.58 7/29 4.60	-3.33
第 3 段階 8時間給水		8/1~8/21 (21日間)	13:00~21:00 節水目標35%	165,000	110,610	38.3 (33.0)	18.5	117	4.03 8/1 4.10	-2.25
	第 3 段階 5時間給水	8/22~10/21 (61日間)	16:00~21:00 節水目標45%	160,000	102,710	42.7 MAX 45.3 (35.8)	3.0	19	4.48 8/22 4.75	-2.70
第 3 段階 8時間給水		10/22~11/8 (18日間)	14:00~22:00	154,000	110,670	38.2 (28.1)	10.7	67	4.33 9/25 4.67	-2.55
	第 3 段階 12時間給水	11/9~11/26 (18日間)	11:00~23:00	152,000	118,850	33.7 (21.8)	24.0	151	2.28 10/16 2.70 2.34 10/22 2.73	-0.58
第 4 段階 水圧調整		11/27~2/28 (94日間)	1.8kg/cm ³ に減圧	148,000	131,160	26.8 (11.4)	35.2	222	2.53 11/9 2.97	-0.49
	第 4 段階 水圧調整	3/1~5/2 (63日間)	節水目標10%	150,000	134,110	25.2 (10.6)	52.1	329	3.29 3/1 3.70	-1.72
							599	1.57 5/2 1.88	-0.15	[5/ 2] 全面解除 5/ 2 渇水対策本部解散

2) 平成 14 年渇水

(1) 気象状況

平成 14 年は、5 月までは平年並みあるいは平年以上の降雨があったが、6 月以降の少雨が顕著となり、6 月 27 日、第 1 回石手川渇水調整協議会で上水道、農業用水、灌漑用水の取水制限が決定され、以来翌年平成 15 年 4 月 9 日まで 286 日間に及ぶ取水制限が実施された。

表 2.10 平成 14 年の降雨状況

(単位：mm、%)

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月
平成 14 年	100	189	169	71	25	69	27	24	83	53	62	113	73
平年値	114	128	241	163	102	148	100	63	39	52	61	94	114
平年比	87%	147%	70%	43%	24%	47%	27%	38%	214%	102%	100%	121%	64%

(2) 水源状況

6 月以降、少雨の継続とともに石手川ダム貯水量、地下水位は低下の一途をたどり、石手川ダム貯水率は平成 15 年 1 月 22 日に 36.9% と最低を記録した。地下水位についても平成 14 年 11 月 5 日に最低値-4.94m を記録した。

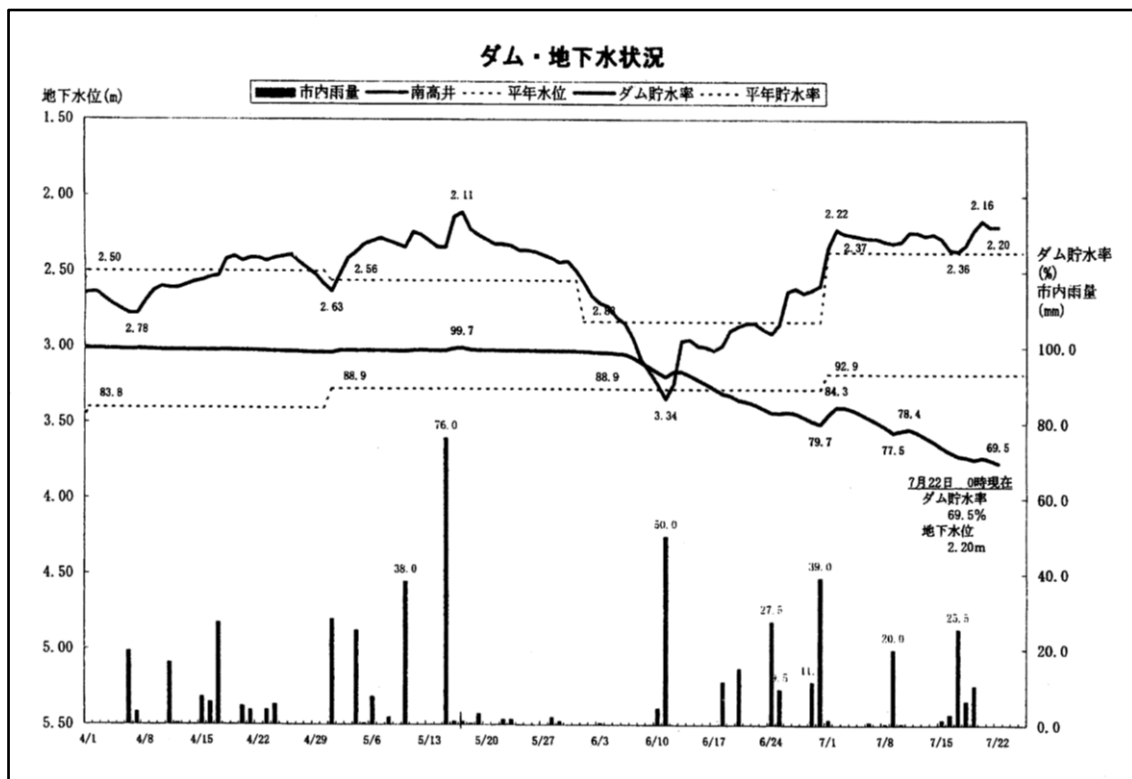


図 2.10 石手川ダム貯水率と地下水位の推移

(3) 給水制限

6月27日の取水制限開始後、段階的に取水制限が強化され、1月31日から給水制限が解除される4月9日までは上水道25%、農業用水及び灌漑用水66.7%と取水が大幅に制限された。

表 2.11 渇水調整協議会と取水制限の経緯

協議会開催日		制限実施日	取水制限率		
			上水道	農水	灌漑
第1回	6月27日	6月27日	5%	5.5%	10%
第2回	7月17日	7月17日	10%	11%	30%
		7月26日	〃	50%	〃
第3回	8月1日	8月1日	15%	〃	50%
第4回	8月20日	8月20日	〃	55%	〃
第5回	10月3日	10月6日	〃	33%	33%
第6回	11月18日	11月18日	18%	50%	50%
第7回	1月31日	1月31日	25%	66.7%	66.7%
第8回	3月8日		〃	〃	〃
第9回	3月31日	4月11日	20%	50%	50%
第10回	4月8日	4月9日	取水制限全面解除		

給水制限措置として時間給水は実施されなかったが、下記の対策等が実施された。

①節水依頼

- ・市役所庁内放送
- ・車両側面への「節水」ステッカーの貼付
(企業局車両34台、本庁車両40台、管工事組合関係車両104台)
- ・車両による巡回放送(企業局車両4台)
- ・公民館での節水放送
- ・デパート店内放送(デパート2社、スーパー3社、商店街組合4組合)
- ・大口需要者への節水依頼(業務用100m³/月以上、約1,700件)
- ・検針票お知らせ欄への節水依頼の記入
- ・電光掲示板による放映(市営駐輪場外)
- ・工場への節水依頼
- ・市役所別館への横断幕設置「水源状況が悪化、節水に一層の御協力を！」
- ・松山市ホームページによる情報提供

②公共施設等での節水

- ・市役所庁舎(本庁、出先)の洗面所バルブの絞込み
- ・市有プールの使用自粛、休業

③減圧給水

第1段階 0.20MPa→0.15MPa(9月2日～9月28日)

⇒第2段階 0.15MPa→0.10MPa(9月28日～4月9日)

3) 近年の水源状況

近年の石手川ダムの貯水率と地下水の水位の状況を以下のとおりであり、貯水率や地下水位が大きく低下することがある。

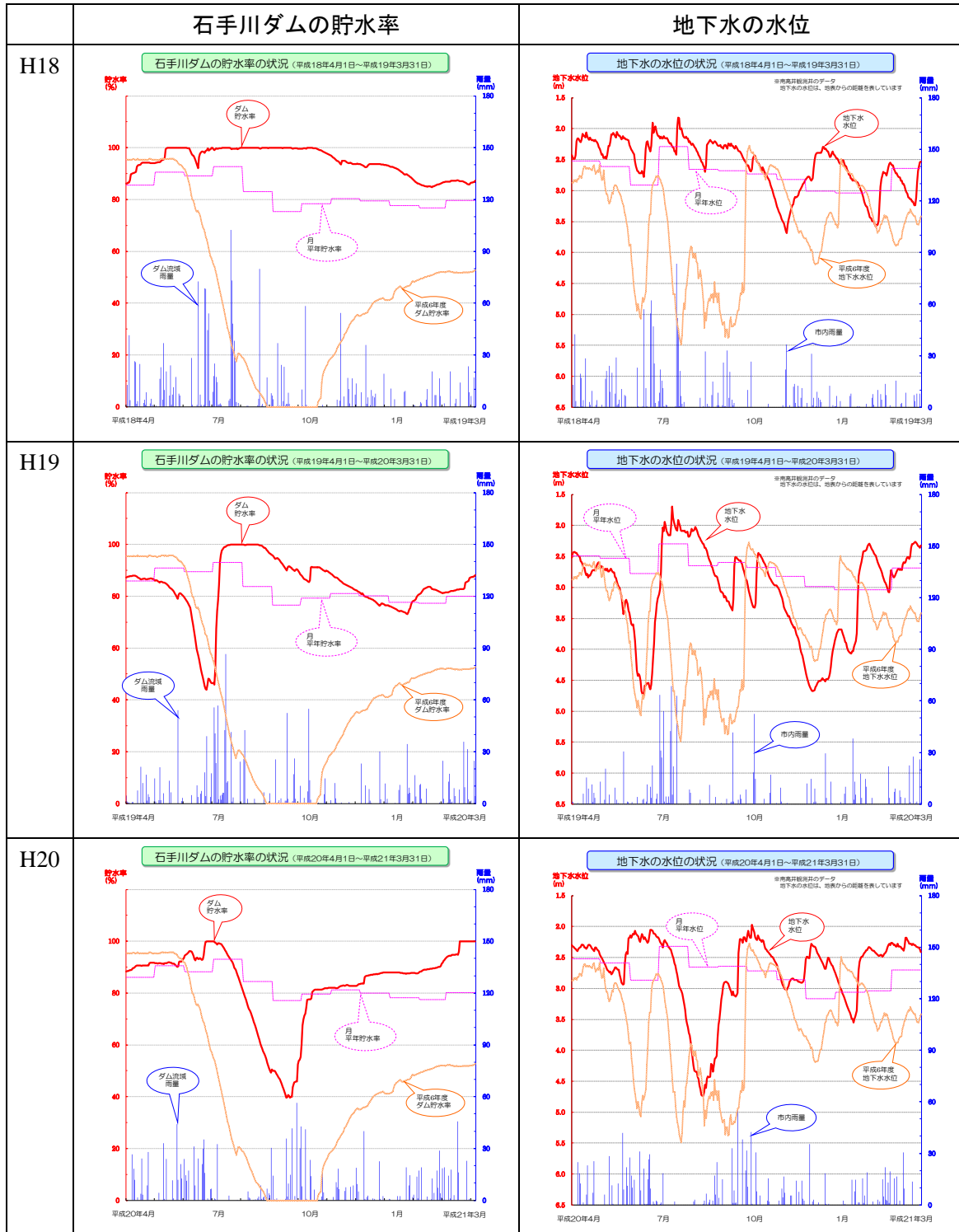


図 2.11 (1) 石手川ダム貯水率と地下水位の推移

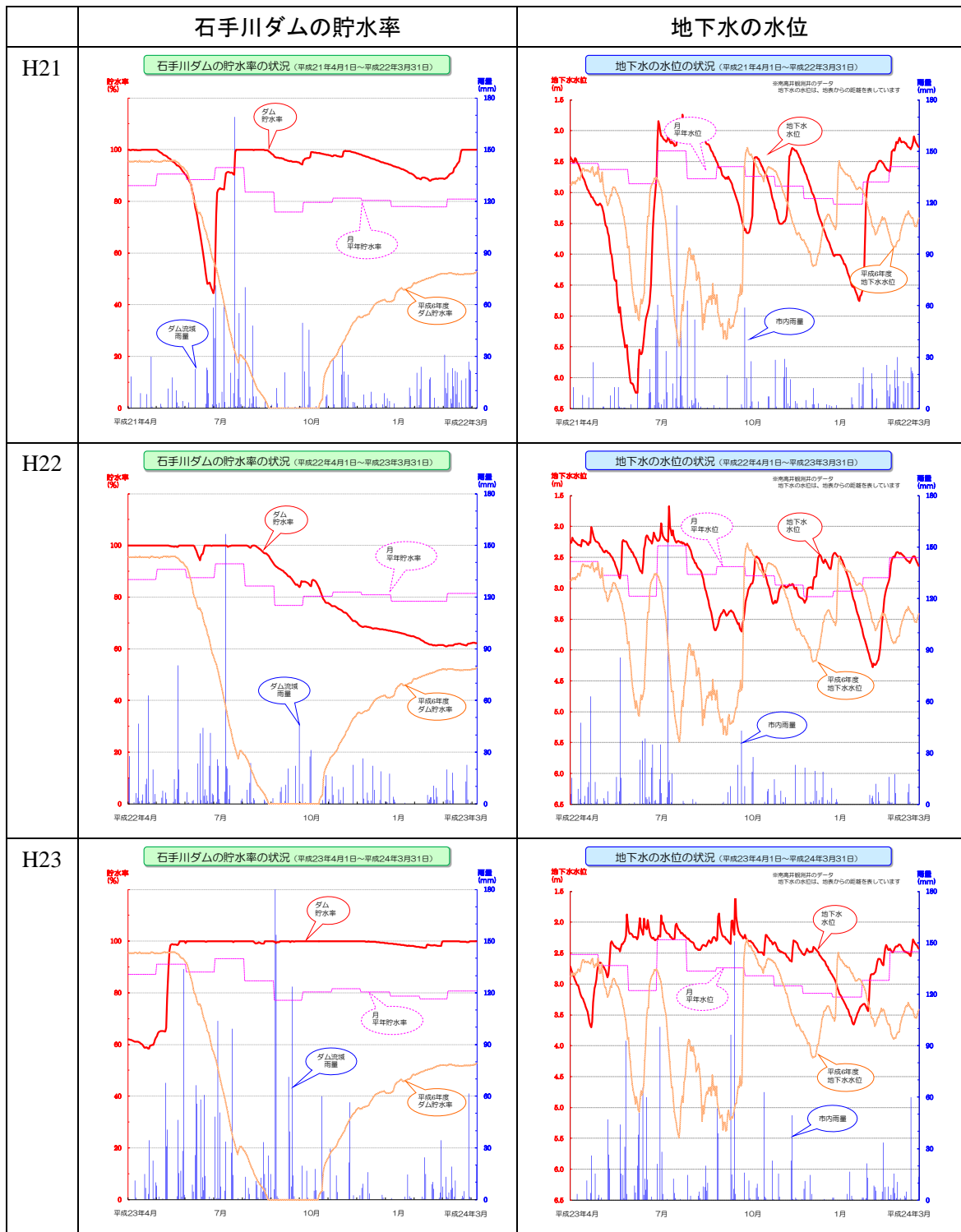


図 2.11 (2) 石手川ダム貯水率と地下水位の推移

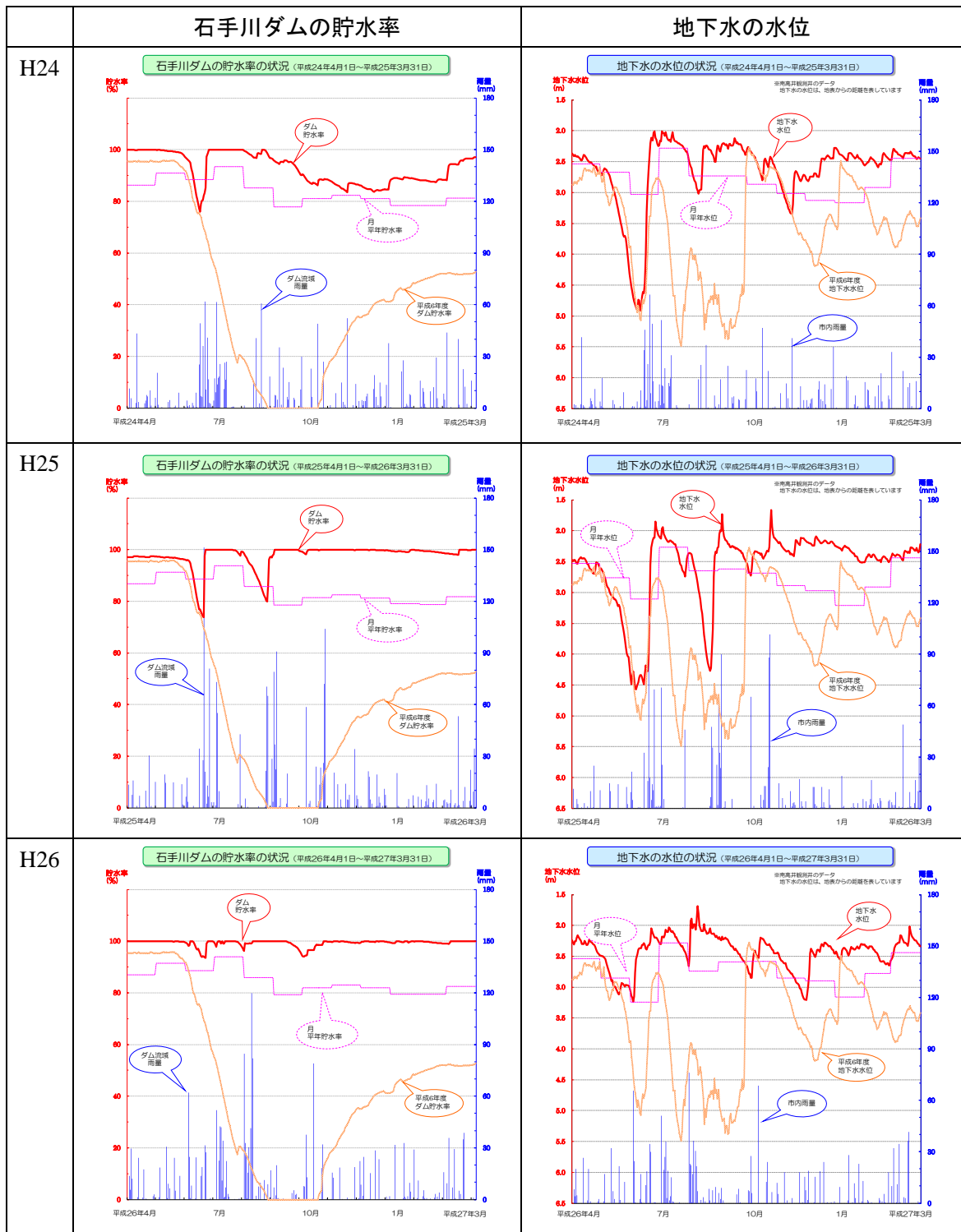


図 2.11 (3) 石手川ダム貯水率と地下水位の推移