

釜房ダム貯水池流域における自然汚濁負荷調査 中間報告

宮城県環境生活部環境対策課
株式会社宮城環境保全研究所

1. 業務概要	1
1.1. 業務の目的	1
1.2. 令和7年度調査の概要	1
2. 調査結果	7
2.1. 雨量調査	7
2.2. 流量調査	13
2.3. 水質調査	15
2.3.1. 水質分析の結果	15
2.3.2. 平常水位の水質	15
2.3.3. 降雨時の水質	18
3. 関係性の解析	20
3.1. 雨量と流量の関係	20
3.1.1. 各調査地の流出特徴	20
3.1.2. 各調査地の雨量と流出高の推移	21
3.1.3. 降雨イベントと流出高の変動特性	22
3.1.4. 降雨時調査の流量計算	27
3.1.5. 期間負荷量の算出	28
3.2. 汚濁負荷における溶解成分量と懸濁成分量の関係性	30
3.3. 「スギ林間伐地(CP)」における森林整備の影響	31
3.4. 「スギ林間伐地(CP)」と釜房ダム流入河川の環境基準点との比較	33
3.4.1. 各調査年度における平均水質濃度の比較	33
3.4.2. 「スギ林間伐地(CP)」と前川(北向橋)の水質濃度比較	35
3.5. まとめ	36
4. 参考資料	37
4.1. 調査方法	37
4.1.1. 調査機材	37
4.1.2. 雨量調査	37
4.1.3. 流量調査	37
4.1.4. 水質調査	38

1. 業務概要

1.1. 業務の目的

本業務は、湖沼水質保全特別措置法の指定を受けている釜房ダム貯水池（以下「釜房ダム」という。）において、釜房ダム流域（以下「業務地」という。）の森林整備状況や樹種、土壌等の違いによる面源負荷量の差異を把握し、構造物等によらない面源負荷の削減に資する対策方法の基礎資料を得るために実施するものである。

1.2. 令和7年度調査の概要

令和7年度の調査集水域選定の狙いと概要は表1-1、表1-2のとおり。

表1-1 令和7年度の調査集水域

調査集水域名	スギ林間伐地 (CP)	0307-2 皆伐地	07-1 スギ林
調査年度履歴	H24～R6	R3	—
当該集水域の調査から得ようとしている汚染負荷量の意味	初年度から継続調査を実施しており、雨量の年度変化を考慮した各調査地点の汚染負荷量の比較。H23とR2年度実施の間伐の影響を検討	集水域全体がR2年度にスギ林が皆伐され、R8年度にスギの植栽予定箇所であることから、地拵、造林、スギの初期成長期における影響を検討	森林整備されたスギ林と施業履歴のないスギ林が半々となっている集水域で、森林施業の影響を検討

表1-2 令和7年度調査集水域の概要

調査集水域名	スギ林間伐地 (CP)	0307-2 皆伐地		07-1 スギ林		
優 占 樹 種	スギ	広葉樹 (低木)	針葉樹	スギ		
林 齢 (年 生)	46	5	67	22	65～71	42～68
占 有 割 合	97%	53%	39%	24%	45%	19%
施 業 履 歴	間伐 H23、R2	皆伐 R2	間伐 R2	—	—	間伐 H19、R4
集水(森林)面積	3.24 ha	2.13 ha		8.70 ha		
森林土壌	褐色森林土	1.78 ha	0.05 ha	—		
	黒色土	1.46 ha	2.08 ha	8.70 ha		
表層地質	安山岩溶岩	0.25 ha	—	—		
	砂岩・シルト岩	2.99 ha	0.77 ha	—		
	軽石凝灰岩	—	1.36 ha	8.70 ha		
平均斜度	約29度	約18度		約15度		
流域河川	前 川					

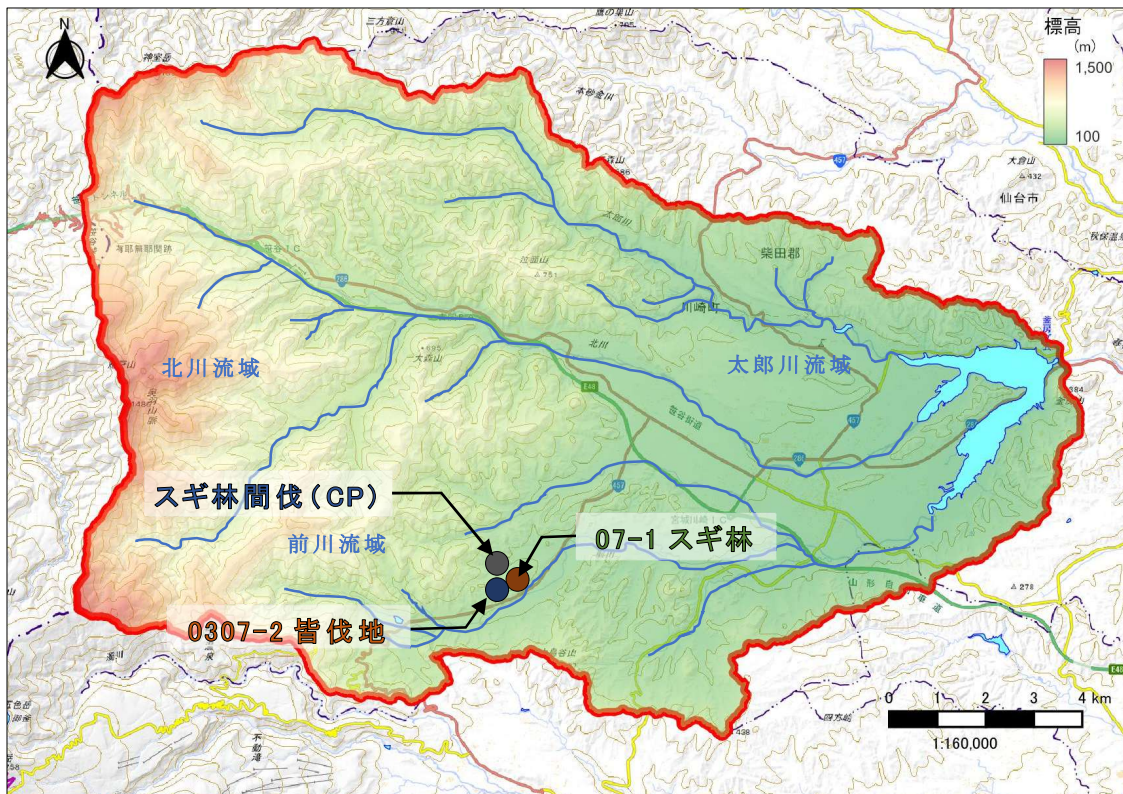


図 1-1 調査集水域位置図¹

各調査集水域における雨量調査地点、流量観測地点、水質調査地点及び森林土壌、表層地質の分布状況は図 1-2～図1-4 のとおり、また、各調査集水域における調査地点及び林況は写真1-1、写真1-2 のとおりである。

¹ 国土地理院タイル・標準地図を加工して作成

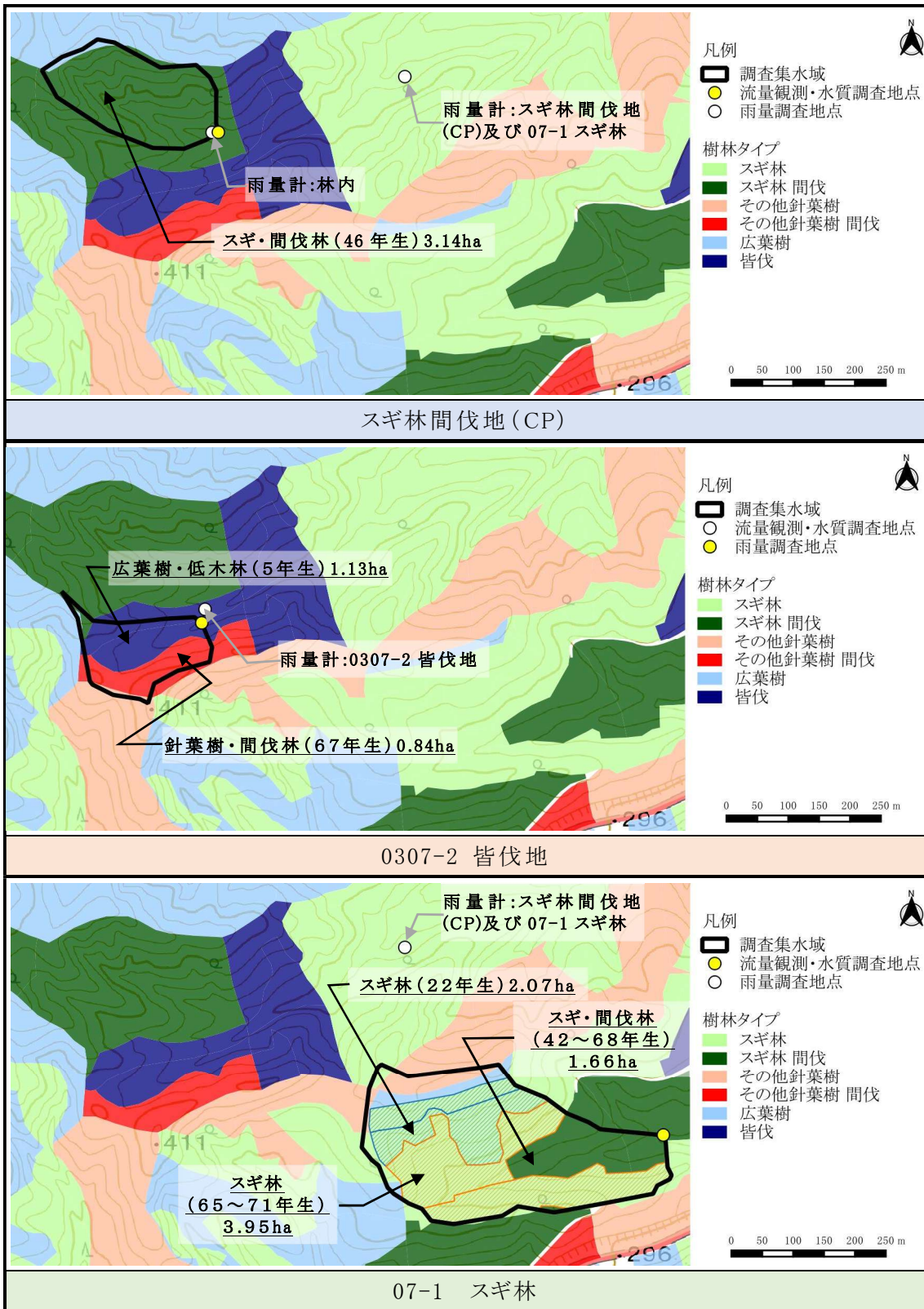


図 1-2 業務地及び調査集水域の位置

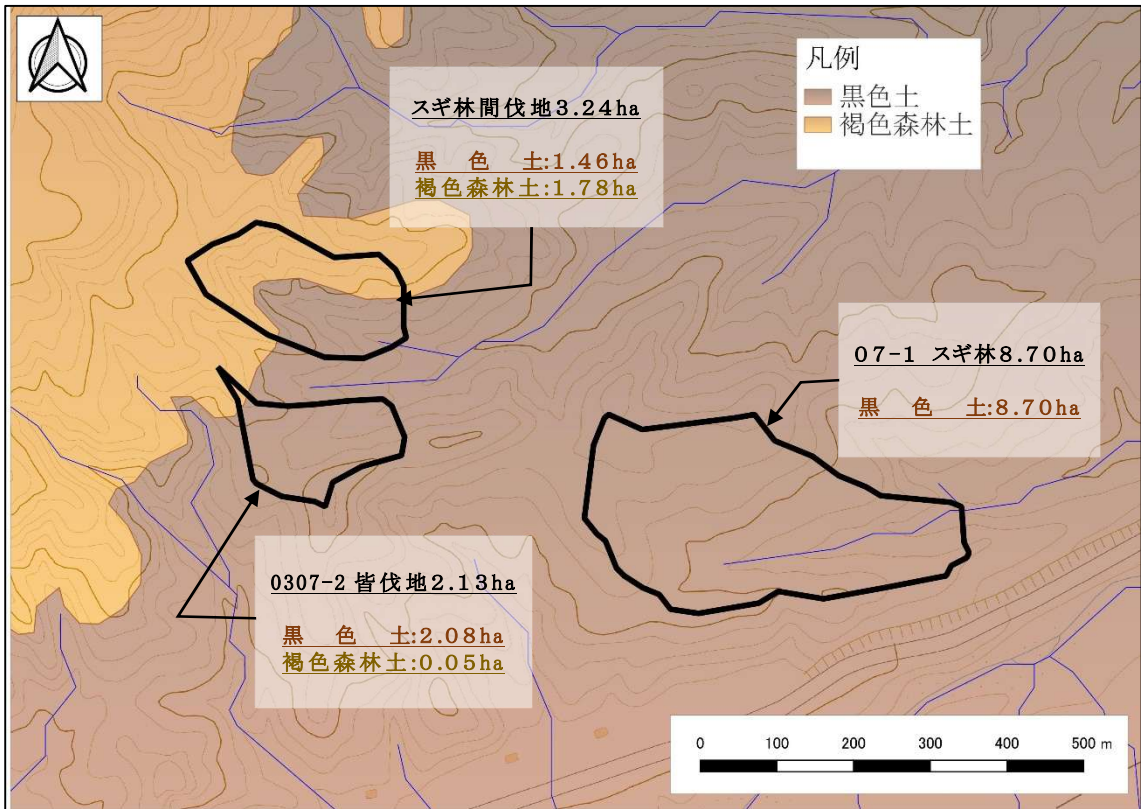


図 1-3 集水域の森林土壌の分布状況

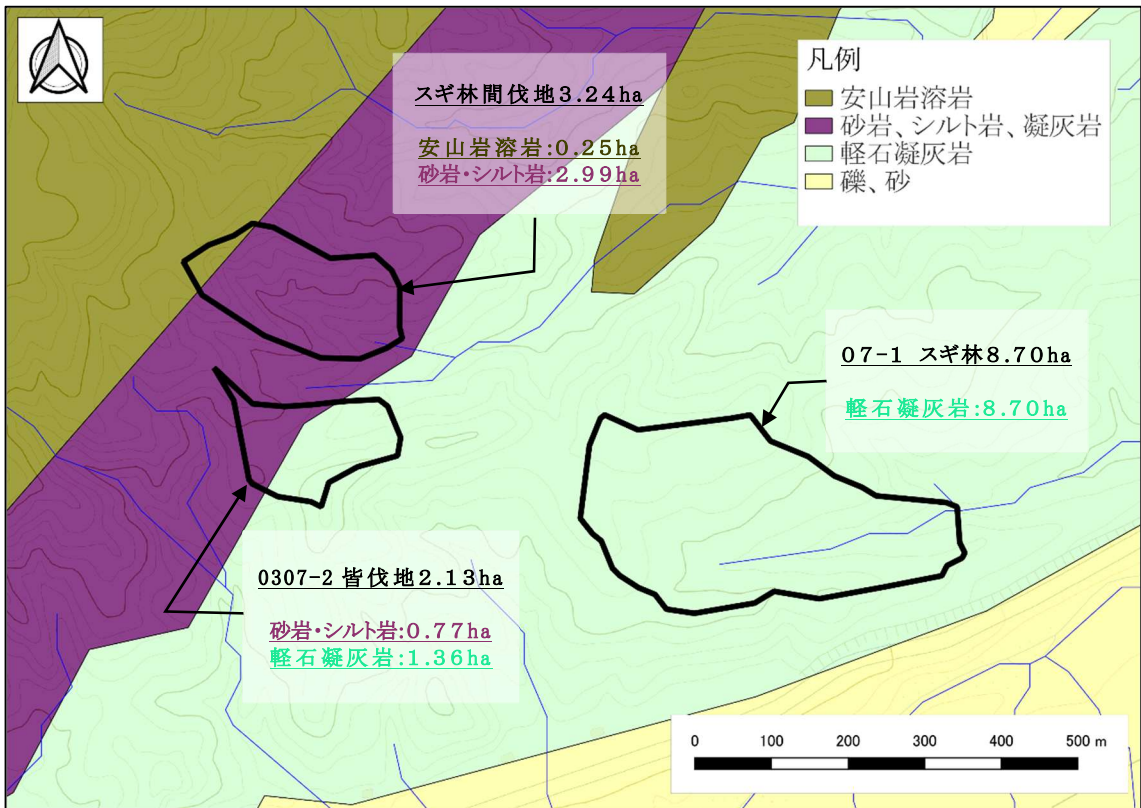


図 1-4 集水域の表層地質の分布状況







	堰設置状況	雨量計設置状況
スギ林間伐地 (CP)		
03 07 2 皆伐地		
07 1 スギ林		

写真1-1 堰及び雨量計の設置状況

林 況	
スギ林間伐地 (CP)	
03 07 12 皆伐地	
07 1 スギ林	

写真1-2 集水域の林況

2. 調査結果

本報告は、次の調査によって得られた結果に基づく中間報告である。

・	雨量調査:	自動連続観測	(令和7年6月～令和7年11月)
・	流量調査:	直接及び自動連続観測	(令和7年6月～令和7年12月) ²
・	水質調査:	水質分析 分析項目 採取方法	(令和7年6月～令和8年1月) ³ pH/SS/COD/D-COD/T-N/D-T-N/T-P/D-T-P 定期調査 ³ では三角堰からの越流水(完全ナップ)を採水、降雨時調査 ⁴ では取水口(堰放水口より4.5、7.0cm高い位置に設置)からの採水タンク貯留水を採水
※「0307-2皆伐地」では流量が少なく、7/14の調査時に7.0cmから4.5cmに付け直している。			

2.1. 雨量調査

令和7年6月17日から令和7年11月13日まで(以下、「調査期間」という。)の3調査地点と周辺の雨量観測所⁵における月別雨量及び期間雨量合計(以下、「期間雨量」という。)を表2-1と表2-2に示すとともに、日雨量の推移を図2-2と図2-3に示す。また、調査地と観測所の位置は図2-1のとおりである。

さらに、各調査地における集水域総降雨量及び降雨量を表2-3に示す。また、各観測所の閉局・欠測期間の雨量の補正状況について、表2-4に示す。

表2-1 各調査地における雨量⁶(単位:mm)

	スギ林間伐地 (CP)	0307-2 皆伐地	07-1 スギ林	平均
6/17 ~ 30	33	41	41	38
7/1 ~ 31	83	118	94	98
8/1 ~ 31	98	159	111	122
9/1 ~ 30	143	223	183	183
10/1 ~ 31	108	212	167	162
11/1 ~ 13	23	39	25	29
合計	486	791	620	632

注) 平均値、合計値の不整合は、10min計測データに基づく集計値による。

表2-2 各観測所における雨量(単位:mm)

	下原	遠刈田	釜房	笹谷	小屋の沢	川音岳	平均
6/17 ~ 30	30	25	34	40	53	28	35
7/1 ~ 31	122	103	66	96	140	106	105
8/1 ~ 31	120	118	133	220	207	125	154
9/1 ~ 30	195	266	197	282	318	245	251
10/1 ~ 31	182	231	176	236	268	251	224
11/1 ~ 13	16	30	18	58	46	38	34
合計	665	773	624	931	1,032	792	803

注) 平均値、合計値の不整合は、10min計測データに基づく集計値による。

² 流量調査及び水質調査は令和8年1月まで調査する中での中間値

³ 定期調査は前回降雨から概ね4日以上隔てた晴天時に隔月1回実施

⁴ 降雨時調査は前回降雨から概ね4日以上隔てた降雨(日降水量20mm以上)以降の無降雨日に実施

⁵ 国土交通省、水文水質データベース(<http://www1.river.go.jp>)、令和8年2月13日のデータを引用

⁶ 雨量(mm=L/m²)は単位面積に降った雨の量をその面積で割った値で、地面にできる水の層の厚さを示し、本調査では10分間にできた水の層(mm/10min)を加算。また、各観測所は1時間にできた水の層(mm/h)を加算している。なお、観測所の総雨量は閉局・欠測を表2-2のとおり補正した値。

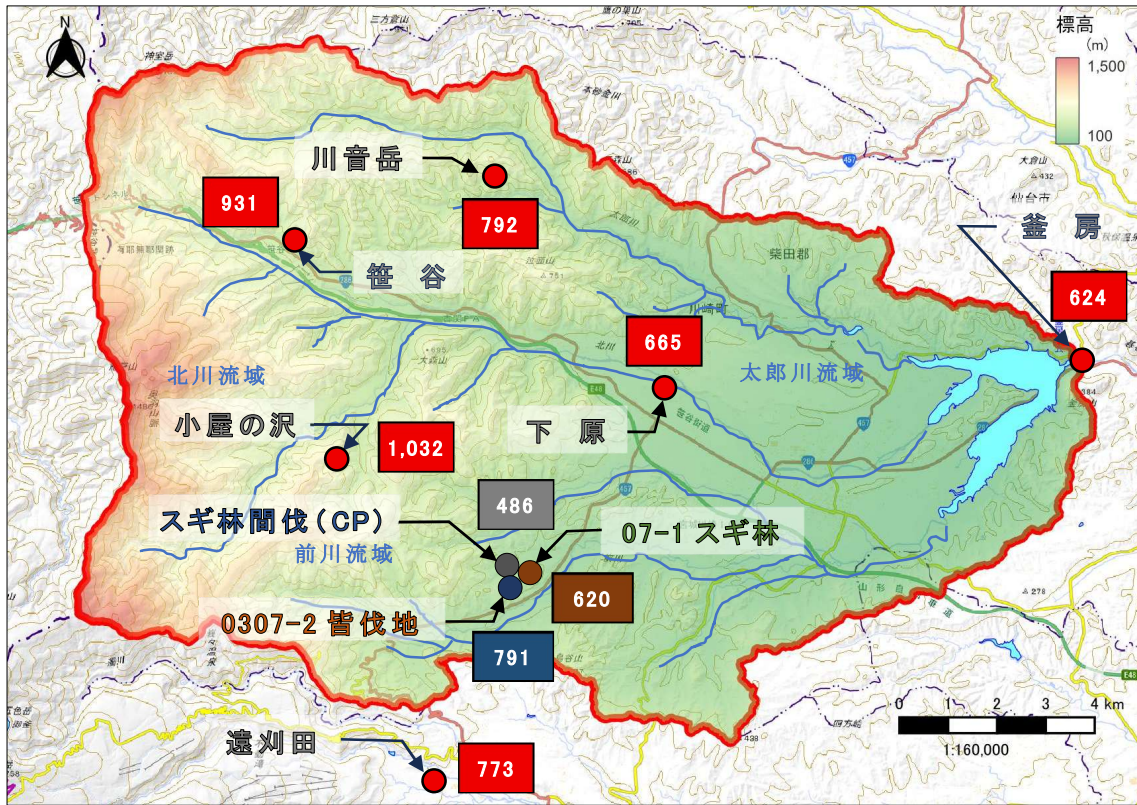


図 2-1 調査地点と周辺観測所の位置及び期間雨量(単位:mm)⁷

表 2-3 各調査地における集水域総降雨量(単位:m³)及び降雨量(単位:m³/ha)⁸

	スギ林間伐地 (CP)		0307-2 皆伐地		07-1 スギ林		平均	
	総降雨量	降雨量	総降雨量	降雨量	総降雨量	降雨量	総降雨量	降雨量
6/17 ~ 30	1,069	330	875	410	3,567	410	1,837	383
7/ 1 ~ 31	2,673	825	2,518	1,180	8,178	940	4,456	982
8/ 1 ~ 31	3,159	975	3,385	1,585	9,614	1,105	5,386	1,222
9/ 1 ~ 30	4,633	1,430	4,751	2,225	15,921	1,830	8,435	1,828
10/ 1 ~ 31	3,483	1,075	4,516	2,115	14,486	1,665	7,495	1,618
11/ 1 ~ 13	729	225	832	390	2,175	250	1,245	288
合計	15,746	4,860	16,877	7,905	53,940	6,200	28,855	6,322

注) 平均値、合計値の不整合は、10min 計測データに基づく集計値による。

⁷ 地理院タイル・標準地図(国土地理院)を加工して作成

⁸ 降雨量(m³/ha)=Σ雨量(mm=L/m²)×10、総降雨量(m³)=降雨量(m³/ha)×流域面積(ha)

表 2-4 各観測所の閉局・欠測期間雨量(単位:mm/m²)の補正⁹

閉局・ 欠測期間	箇所	スギ林 間伐地 (CP)	0307-2 皆伐地	07-1 スギ林	閉局・欠測観測所の補正					
					下原	遠刈田	釜房	笹谷	小 屋 沢	川音岳
6/30	10-17	0.0	0.0	0.0		0.0				
6月補正計						0.0				
7/ 1	10-17	0.0	0.0	0.0		0.0				
7/ 2	10-17	17.0	20.0	19.0		18.7				
7/ 3	9-13	0.0	0.0	0.0						0.0
7/ 3	10-18	3.0	4.5	4.0		3.8				
7/ 4	9-13	0.0	0.0	0.0					0.0	
7/22	9-14	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		
7月補正計					0.0	22.5	0.0	0.0	0.0	0.0
8/ 1	10-16	0.0	0.0	0.0		0.0				
8/ 5	10-11	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
8/ 6	9-10	0.5	1.0	0.5				0.7		
8/18	10-13	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0		
8/20	10-13	0.0	0.0	0.0			0.0			
8月補正計					0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
9/17	10-11	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		
9月補正計					0.0		0.0	0.0		
10/ 2	10-15	0.0	0.0	0.0		0.0				
10/20	10-15	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
10/21	10-16	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
10/22	9-16	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
10/23	10-17	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
10/24	10-17	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
10/27	10-16	0.0	1.0	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5
10/28	10-17	0.0	2.5	1.0	1.2		1.2	1.2	1.2	1.2
10/29	10-16	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
10月補正計					1.7		1.7	1.7	1.7	1.7
11/ 4	10-24	0.0	0.0	0.0					0.0	
11/ 5	10-16	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		
11/ 6	10-24	0.0	0.0	0.0						0.0
11/ 5	1-24	0.0	0.0	0.0					0.0	
11/ 6	1-24	0.0	0.0	0.0					0.0	
11/ 7	1-24	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0
11/ 8	1-24	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0
11/ 9	1-24	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0
11/10	1-24	4.0	11.5	7.0					7.5	7.5
11/11	10-16	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		
11/12	10-16	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		
11/13	10-16	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		
11/11	1-24	1.0	2.0	0.5					1.2	1.2
11/12	1-24	0.0	0.0	0.5					0.2	0.2
11/13	1-24	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0
11月補正計					0.0		0.0	0.0	8.7	8.7
補正值合計					1.7	22.5	1.7	2.4	10.4	10.4

⁹ 各観測所の閉局・欠測時の雨量は、3調査地の同日同時刻の観測雨量の平均値とした。

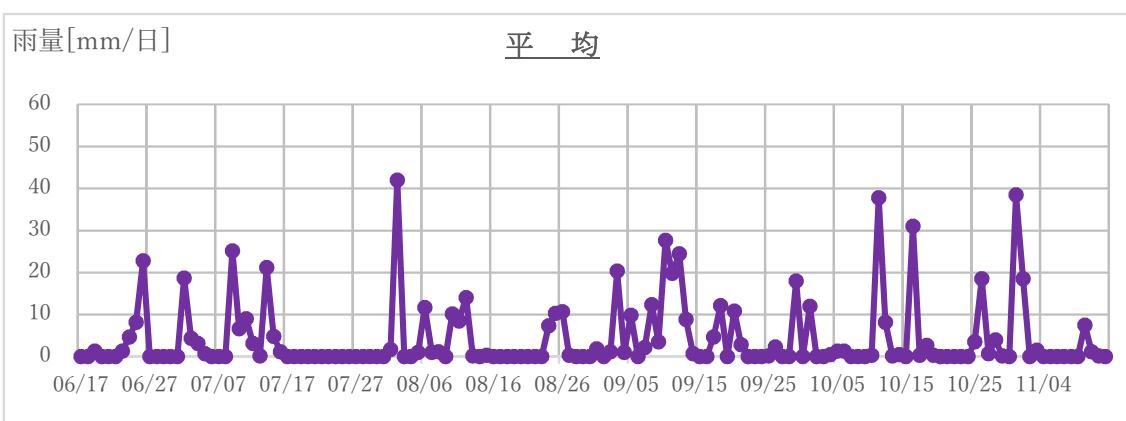
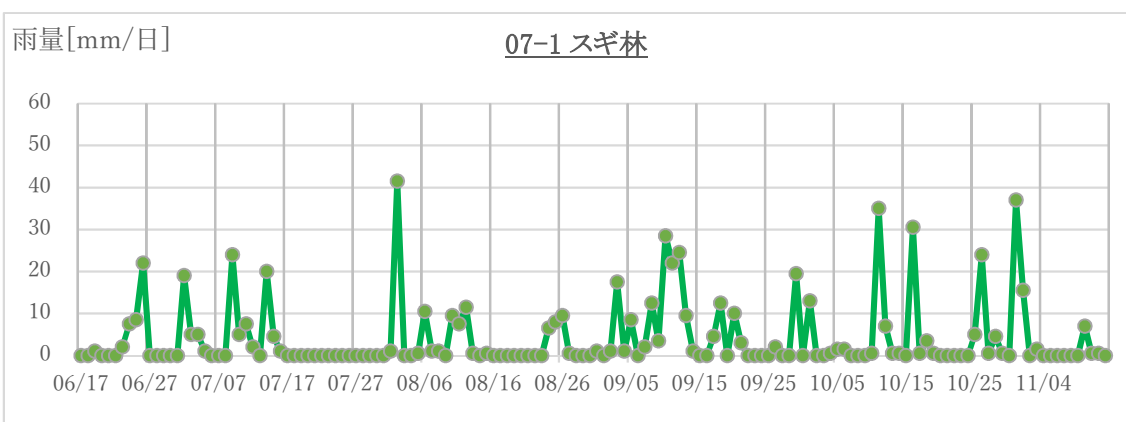
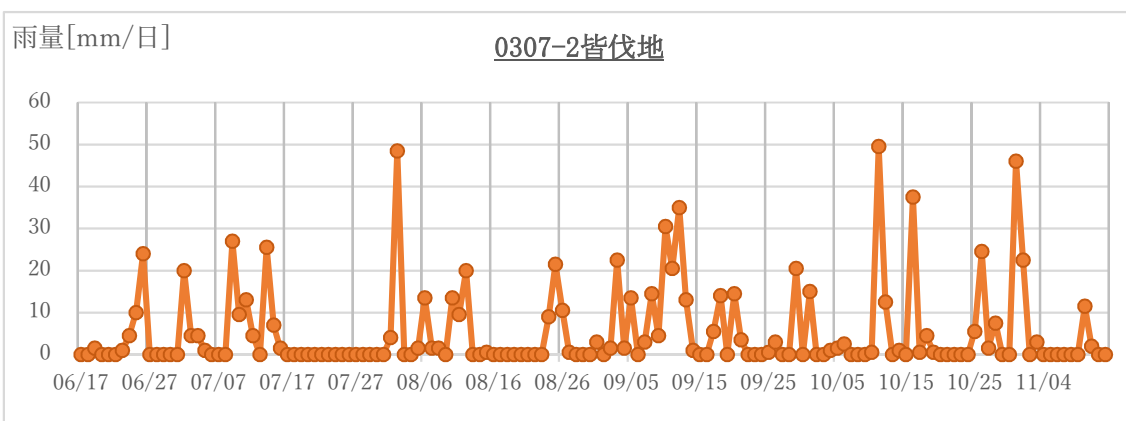
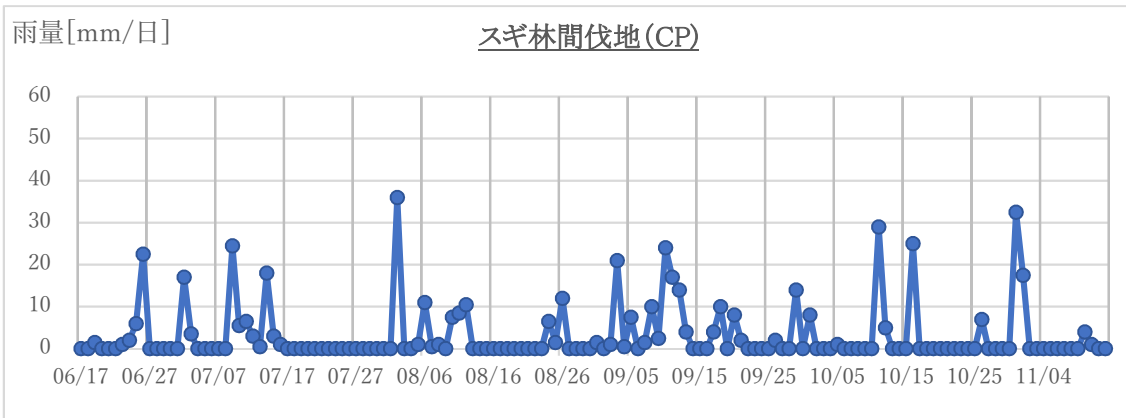


図 2-2 調査地における調査期間中の雨量の推移

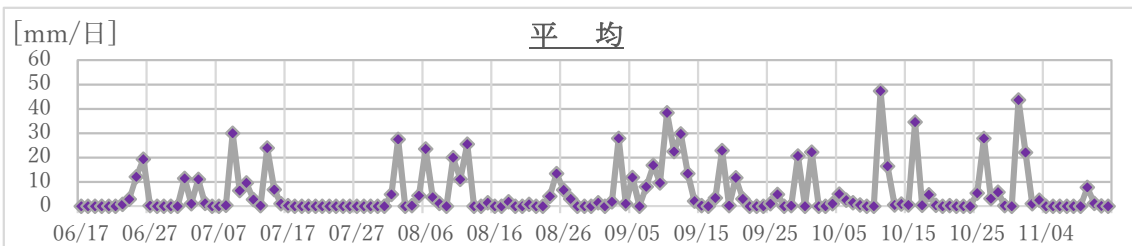
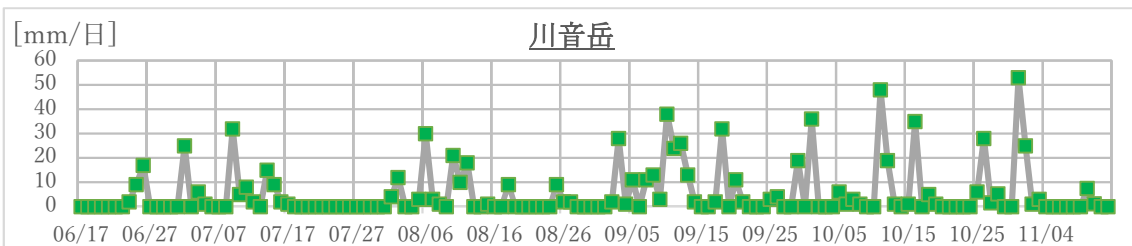
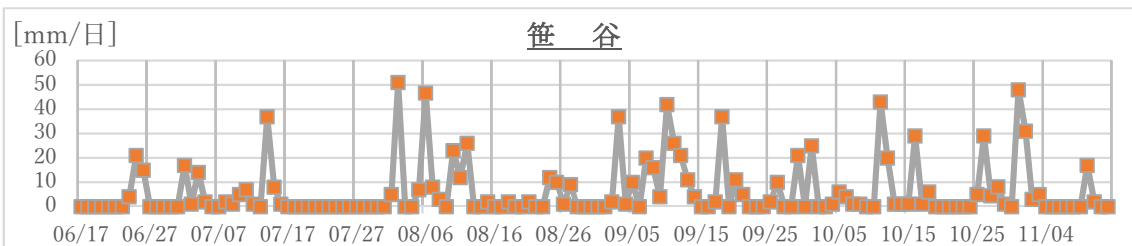
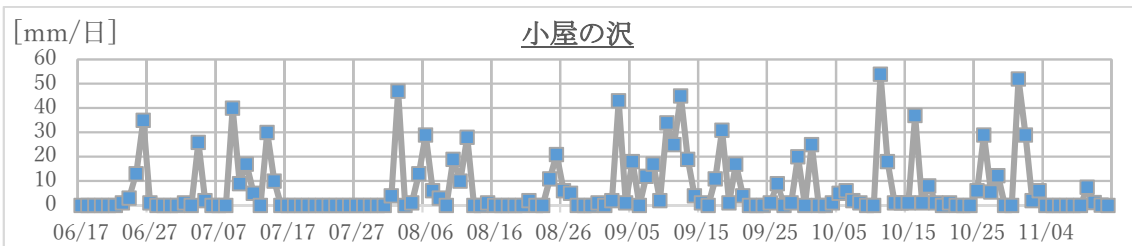
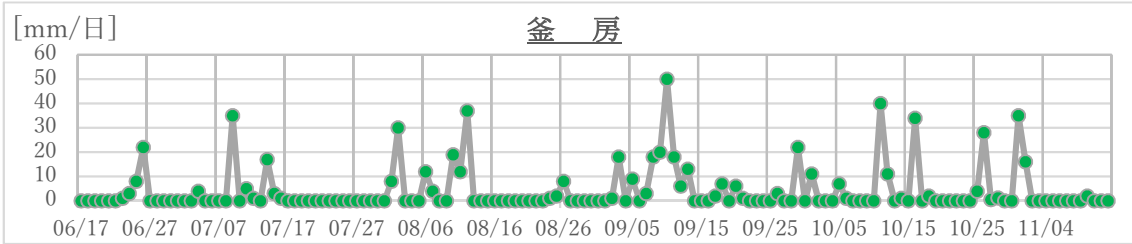
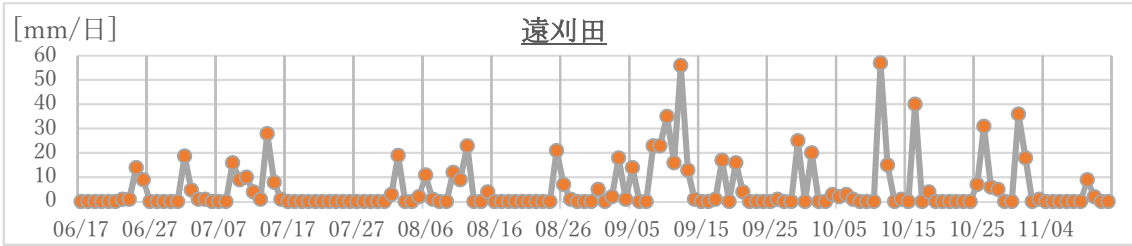
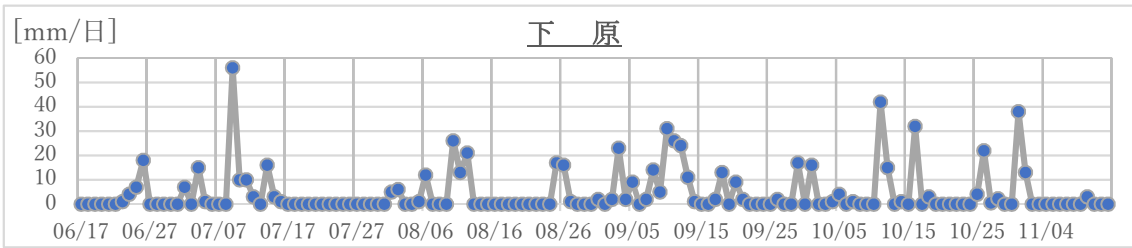


図 2-3 調査地における調査期間中の雨量の推移

令和元年度調査～令和7年度調査における「スギ林間伐地(CP)」の雨量の推移を表2-5に示す。ただし、令和7年度は「スギ林間伐地(CP)」の雨量を同集水域内(林内)に設置した雨量計による値とし、令和元年度～令和6年度に設置した場所の雨量計による値は、「07-1スギ林」の雨量として扱っている。

なお、表2-5に示す雨量の期間は、毎年度の調査期間が一樣ではないため、毎年度の調査期間が重なっている7月10日～10月31日としている。

表2-5 各調査年度における7月10日～10月31日の雨量(単位:mm)

	スギ林間伐地(CP)	07-1スギ林	雨量観測所 ¹⁰	
			下原	小屋の沢
令和元年度	973		864	
令和2年度	1,128		904	
令和3年度	663		735	
令和4年度	627		727	
令和5年度	610		692	
令和6年度	484		587	
令和7年度	386	500	539	864

【留意事項】

- ① 令和7年度は、従来「スギ林間伐地(CP)」用として設置していた雨量計(従来雨量計)を今回初めて調査する「07-1スギ林」用の雨量計として使用し、「スギ林間伐地(CP)」用の雨量計(新規雨量計)を新たに集水域内に設置していることから、調査年度毎の比較対象は07-1スギ林の雨量とする。
- ② 令和7年度は、「スギ林間伐地(CP)」の雨量と流量の関係の考察に当たって、独自で設置した雨量計のほか、集水域の北西にある小屋の沢雨量観測所の雨量との関係も考慮している。

◆ 雨量調査の結果と傾向

- 調査期間雨量(6/17～11/13)は、最少が486mm(「スギ林間伐地(CP)」,表2-1)で、最多が1,032mm(小屋の沢観測所,表2-2)であり、最大2.1倍の開きがあった。
- 業務地内における雨量は、標高の高い観測所で多い傾向が見られた。
- 「スギ林間伐地(CP)」用に設置している雨量計の雨量が令和3年度以降少ない傾向がみられる。令和7年度の調査期間雨量では新規雨量計による雨量が最も少なく、従来雨量計による雨量がその次に少なかった。

¹⁰ 国土交通省、水文水質データベース(<http://www1.river.go.jp>)、令和8年2月13日のデータを引用

2.2. 流量調査

調査期間中の各調査地点における流出高¹¹、総流出量及び比流出量¹²の合計は表2-6、表2-7のとおりである。また、調査期間の流出高の推移を図2-4に示す。

表2-6 各調査地における流出高(単位:mm)

	スギ林間伐地 (CP)	0307-2 皆伐地	07-1 スギ林	平均
6/17 ~ 30	19	17	8	14
7/ 1 ~ 31	35	25	5	22
8/ 1 ~ 31	47	20	8	25
9/ 1 ~ 30	89	44	17	50
10/ 1 ~ 31	75	52	11	46
11/ 1 ~ 13	413	50	8	33
合計	305	209	57	190

注) 平均値、合計値の不整合は、10min 計測データに基づく集計値による。

表2-7 各調査地における流出量(単位:m³)及び比流出量(単位:m³/ha)

	スギ林間伐地 (CP)		0307-2 皆伐地		07-1 スギ林		平均	
	総流出量	比流出量	総流出量	比流出量	総流出量	比流出量	総流出量	比流出量
6/17 ~ 30	601	186	356	167	655	75	537	143
7/ 1 ~ 31	1,133	350	539	253	472	56	715	220
8/ 1 ~ 31	1,521	471	432	203	678	79	877	251
9/ 1 ~ 30	2,868	886	947	445	1,470	170	1,762	500
10/ 1 ~ 31	2,424	749	1,109	521	967	112	1,500	460
11/ 1 ~ 13	1,322	408	1,074	504	697	80	1,031	331
合計	9,869	3,049	4,456	2,092	4,939	571	6,421	1,904

注) 平均値、合計値の不整合は、10min 計測データに基づく集計値による。

¹¹ 流出高(mm=L/m²)は集水域から流れ出た水量を集水面積で割った値。Σ流量(L/min)×10/集水面積(m²)

¹² 総流出量(m³)=Σ流量(L/min)×10/1,000、比流出量(m³/ha)=総流出量(m³)/集水面積(ha)

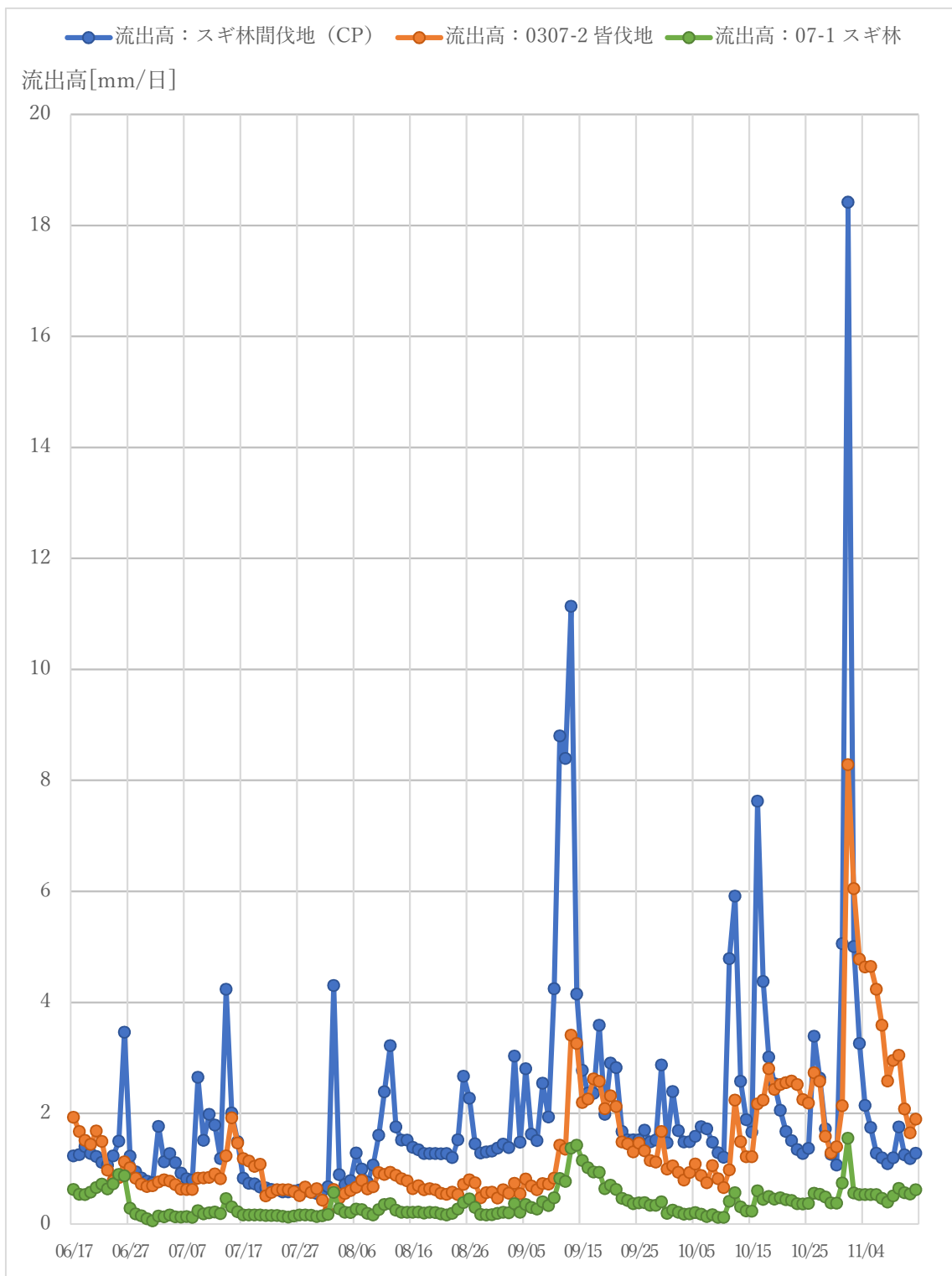


図 2-4 調査期間における各調査地の流出高の推移

◆ 流量調査の結果と傾向

- 総流出量は、「スギ林間伐地 (CP)」が多く、「0307-2皆伐地」及び「07-1スギ林」の2倍であった。
- 調査期間中における流出高の合計は、「スギ林間伐地 (CP)」が305mmと最も多く、最も少ない「07-1スギ林」の57mmと5倍程度の開きがあった。

2.3. 水質調査

2.3.1. 水質分析の結果

水質分析の結果は表 2-8 のとおりであった。定期調査の流量は直接測定、降雨時調査の流量は後述 3.1.2 降雨時調査の流量計算で求めた推定値である。

表 2-8 定期調査・降雨時調査における水質分析一覧表

	採取日	pH	SS	COD	D-COD	T-N	D-T-N	T-P	D-T-P	流量	採取時間	調査内容
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
スギ林間伐地 (CP)	7/14	6.8	120	63	16	1.2	0.28	0.079	0.003	314.7	9:48	降雨時
	7/25	7.3	<1	2.1	2.1	0.14	0.12	0.010	0.009	19.4	9:50	定期
	8/4	6.7	100	50	14	0.93	0.33	0.098	0.006	473.7	11:24	降雨時
	10/17	7.0	58	28	8	0.44	0.15	0.036	<0.003	213.5	12:37	降雨時
	11/14	7.0	<1	1.7	1.7	0.05	0.05	0.008	0.007	28.34	13:16	定期
	11/14	7.1	52	23	7.7	0.35	0.12	0.021	<0.003	294.8	13:16	降雨時
	12/23	7.1	<1	1.6	1.6	0.06	0.05	0.008	0.007	23.32	12:30	定期
	1/30	7.2	<1	2.1	1.3	0.05	0.05	0.008	0.007	23.64	10:00	定期
03 07 -2 皆伐地	7/14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	降雨時
	7/25	7.3	<1	0.5	0.5	0.78	0.75	<0.003	<0.003	10.98	10:47	定期
	8/4	6.8	24	21	12	0.77	0.52	0.050	0.004	53.2	10:38	降雨時
	10/17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	降雨時
	11/14	7.1	<1	0.6	0.5	1.0	0.97	<0.003	<0.003	27.75	10:21	定期
	11/14	7.1	4	3.8	2.9	0.55	0.52	<0.003	<0.003	82.1	10:21	降雨時
	12/23	7.3	<1	0.7	0.6	0.95	0.92	<0.003	<0.003	17.25	13:02	定期
	1/30	7.4	<1	0.6	0.5	0.98	0.96	0.018	0.015	18.76	11:09	定期
07 -1 スギ林	7/14	6.7	780	270	9.9	3.9	0.32	0.71	0.006	199.4	11:03	降雨時
	7/25	7.4	2	5.3	4.4	0.26	0.26	0.013	0.009	7.31	12:26	定期
	8/4	6.8	830	270	13	4.5	0.77	0.70	0.025	187.9	12:40	降雨時
	10/17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	降雨時
	11/14	7.3	1	2.1	1.5	0.19	0.19	0.005	<0.003	30.04	12:12	定期
	11/14	6.8	650	230	3.4	2.4	0.44	0.31	<0.003	160.8	12:12	降雨時
	12/23	7.5	<1	1.6	1.5	0.10	0.10	0.003	<0.003	8.56	11:20	定期
	1/30	7.5	<1	1.8	1.7	0.11	0.11	0.004	0.003	6.81	13:28	定期

注)

 定期調査の結果→平常水位における堰開口部からの流出水の水質
 降雨時調査の結果→降雨による増水における取水口からのタンク貯留水の水質

2.3.2. 平常水位の水質

平常水位における各水質項目の平均値は表 2-9、図 2-5、図 2-6 のとおりであった。なお、懸濁性の各値 (COD 値、T-N 値、T-P 値) は、全量と溶解性の差分値である。

表 2-9 平常水位における各水質項目の平均値

	pH	SS	COD	D-COD	T-N	D-T-N	T-P	D-T-P	流量
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	L/min
スギ林間伐地 (CP)	7.2	<i>I</i>	1.9	1.7	0.08	0.07	<i>0.009</i>	<i>0.008</i>	<i>23.7</i>
0307-2皆伐地	7.3	<i>I</i>	0.6	0.5	<i>0.93</i>	<i>0.90</i>	0.007	0.006	18.7
07-1スギ林	<i>7.4</i>	<i>I</i>	<i>2.7</i>	<i>2.3</i>	0.17	0.17	0.007	0.005	13.2
釜房R06現状 ¹³				3.0	0.49		0.018		
釜房R13目標 ¹⁴				2.5	0.39		0.015		

※太字斜体 は各項目における最大値、赤字は釜房R13目標を上回った値。

¹³ 釜房ダム貯水池内における公共用水域の令和6年度水質調査検査。

¹⁴ 第7期計画釜房ダム貯水池湖沼水質保全計画における令和13年度の水質目標。



図 2-5 平常水位における水質分析の結果(濃度)

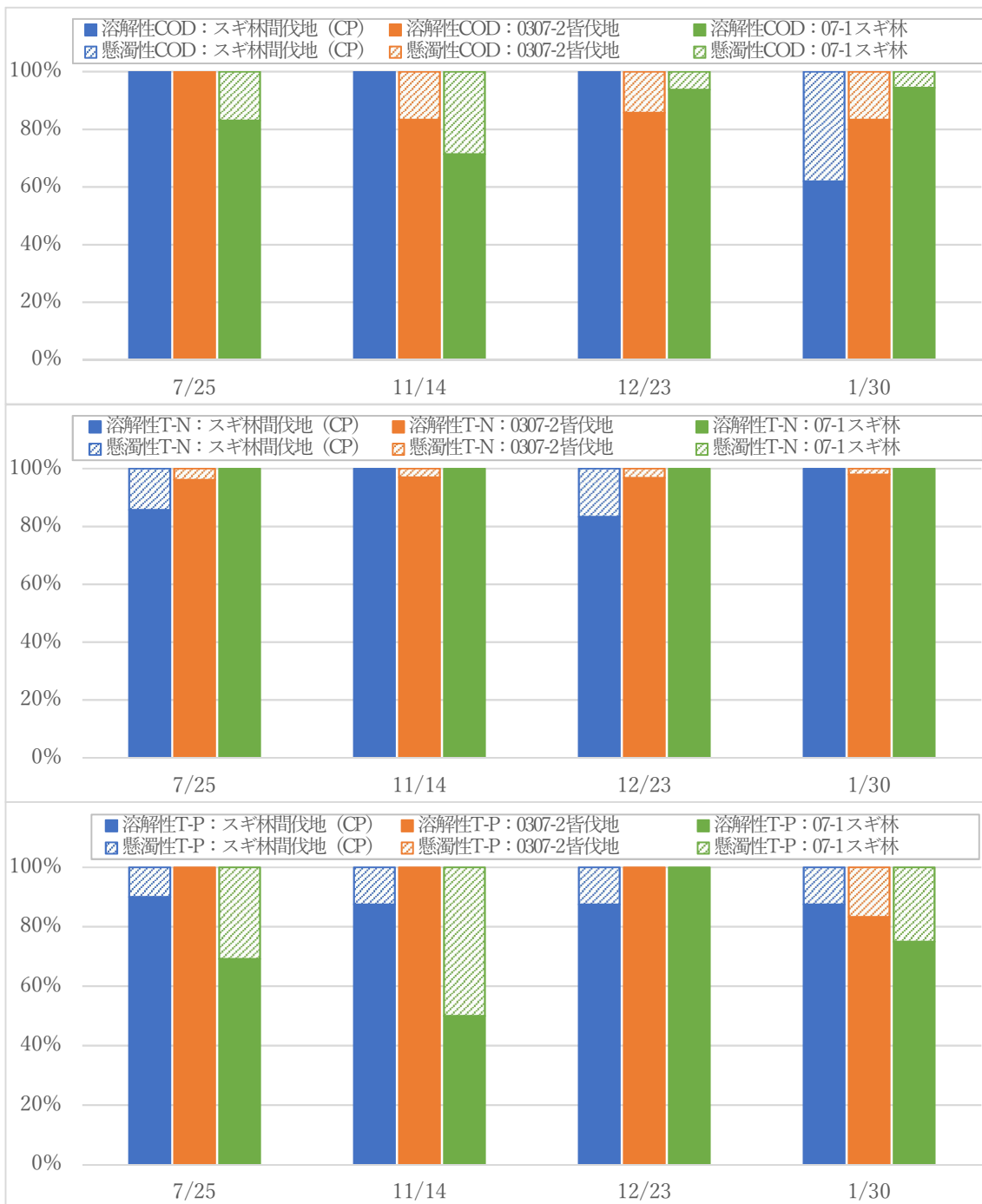


図 2-6 平常水位における水質分析の結果(割合)

◆ 平常水位における水質調査の結果と傾向

- スギ林間伐地(CP)は、他の調査地点と比べて、各項目の水質濃度は平均的な値を示した。これに対し、「0307-2皆伐地」は、CODとD-CODが他の調査地点と比べて低い濃度であったものの、T-NとD-T-Nは高濃度を示した。「07-1スギ林」は、CODとD-CODが他の調査地点と比べて高い濃度を示した。
- COD、T-N、T-Pは、ほとんどの調査において懸濁成分量より溶解成分量の方が多い。ただし、「07-1スギ林」ではCODとT-Pに占める懸濁性の割合が高い。
- 「スギ林間伐地(CP)」では、溶解性T-Nの濃度が低く、溶解性T-Pの濃度が高い。
- 0307-2皆伐地において、溶解性T-Nの濃度が突出して高くなっているが、COD、溶解性COD、T-P、溶解性T-Pが低い。

2.3.3. 降雨時の水質

降雨時の水質は図 2-7、図 2-8 のとおり。なお、懸濁性の各値（COD 値、T-N 値、T-P 値）は、平常水位同様全量の各値と溶解性の各値の差分値である。



図 2-7 降雨時における水質分析の結果（濃度）

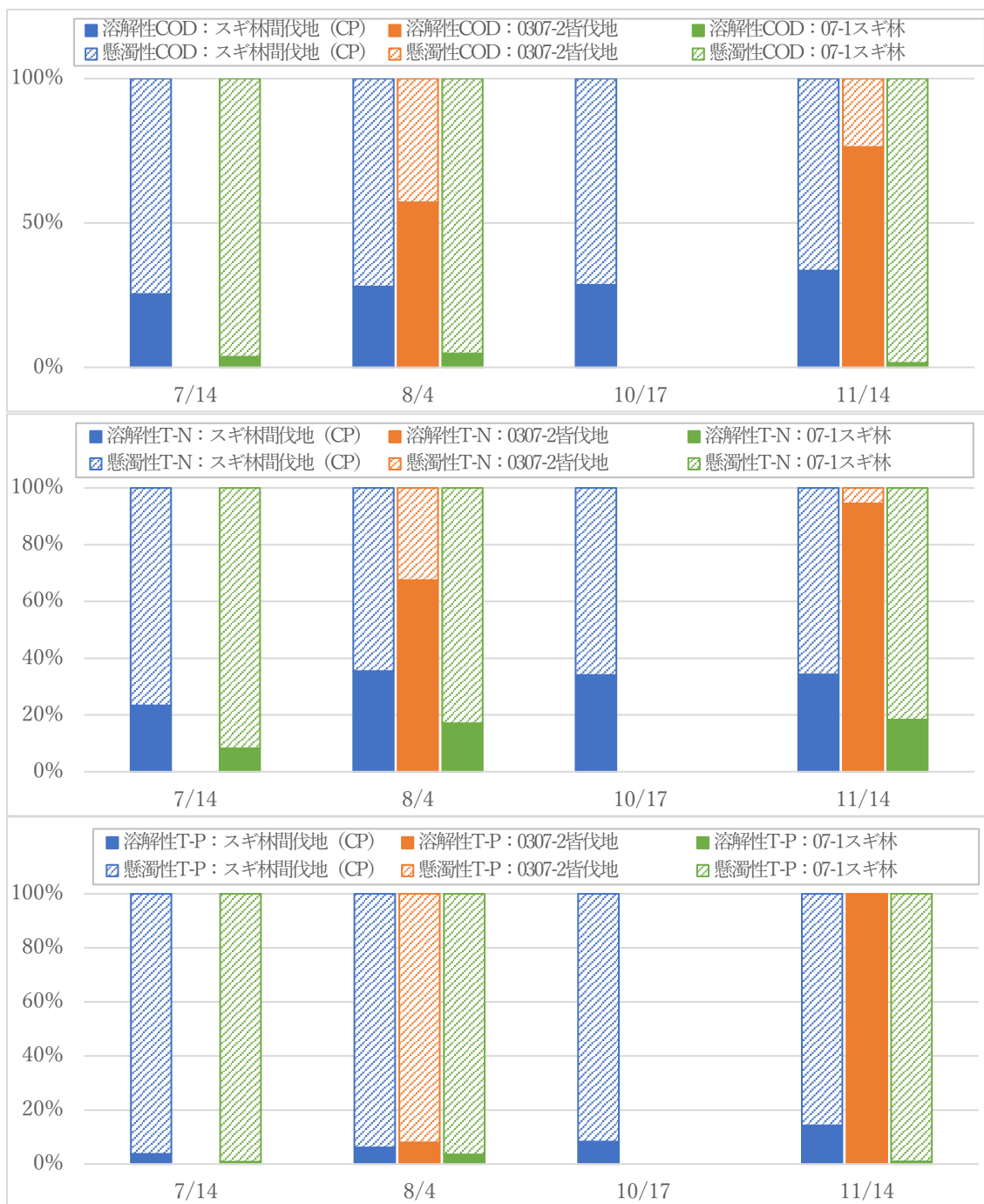


図 2-8 降雨時における水質分析の結果(割合)

◆ 降雨時における水質調査の結果と傾向

- 降雨時における水質濃度(図2-7)は、「0307-2皆伐地」<「スギ林間伐地(CP)」<「07-1スギ林」の傾向が見られた。「0307-2皆伐地」を調査した8/4の全項目と11/14のT-N以外の項目において「0307-2皆伐地」の濃度が最も低かった。また、「07-1スギ林」を調査した全項目において「07-1スギ林」の濃度が最も高かった。
- COD、T-N、T-Pは、ほとんどの調査において溶解成分量より懸濁成分量が多い。特に「07-1スギ林」では、いずれの調査日及び調査項目においても、懸濁成分量の占める割合が非常に高い。
- 「0307-2皆伐地」では、全ての項目において溶解性T-Nの割合が高い。