

釜房ダム貯水池流域における自然汚濁負荷調査業務 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	2
1.1. 業務目的	2
1.2. 令和5年度の調査概要	2
1.2.1. 調査集水域の選定	2
2. 調査結果	6
2.1. 雨量調査	6
2.1.1. 調査地点の雨量	6
2.1.2. 業務地の雨量	7
2.2. 流量観測	10
2.3. 水質調査	11
2.3.1. 水質分析結果	11
2.3.2. 平常水位の水質	12
2.3.3. 降雨時の水質	13
3. データの整理・解析	15
3.1. 期間負荷量の算出	15
3.2. 考察	15
3.2.1. 汚濁負荷における溶解成分量と懸濁成分量の関係	15
3.2.2. 「スギ林間伐地(CP)」における繰り返し間伐の効果	18
3.2.3. 「05-1 皆伐再造林地」における再造林の効果	20

1. 業務概要

1.1. 業務目的

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、釜房ダム貯水池流域（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、自然由来の面源負荷削減対策に資する基礎資料を得るために実施するものである。

1.2. 令和5年度の調査概要

1.2.1. 調査集水域の選定

令和5年度に調査を行う集水域として、表1-1に示す3地点を選定した。

表1-1 令和5年度の調査地点として選定した集水域

調査集水域名	スギ林間伐地(CP)	3005-5スギ林間伐地	05-1皆伐再造林地
過去の調査実施年度	H24～R4	H30, R2～R4	—
主な土壌分類	褐色森林土(約50%)	黒色土(100%)	黒色土(100%)
選定理由	コントロールポイント(CP)として、H24年度から継続して調査を実施。H23年度及びR2年度に森林整備(間伐)が実施されたことから、間伐の影響を検証するため。	H30及びR2～R4年度に調査していることから、複数年度の降雨条件で負荷量を比較できる。また、間伐が実施されたCPの変化を把握する際の基準となるため。	R3年度からR4年度にかけて集水域の約4割を占める広葉樹林が皆伐・再造林された。再造林による水質の経年変化を検証するため。

選定した調査集水域の概要は、表1-2のとおりである。

表1-2 令和5年度の調査集水域の概要

調査集水域名	スギ林間伐地(CP)	3005-5スギ林間伐地	05-1皆伐再造林地
樹林タイプ	スギ林間伐地	スギ林間伐地	スギ林
施業履歴	間伐(H23, R2)	間伐(H17)	皆伐・再造林(R4)
主な林齢	44	36	2
集水域面積(ha)	3.24	8.35	3.74
集水域の平均斜面傾斜角(度)	29	23	28
平均溪床勾配(度)	15	11	13
河川流域	前川流域	前川流域	前川流域
土壌分類	褐色森林土(約50%), 黒色土(約50%)	黒色土(100%)	黒色土(100%)
表層地質	火山礫凝灰岩,凝灰角礫岩,火山角礫岩等	凝灰質砂岩,凝灰質シルト岩,凝灰岩,礫岩	砂岩,シルト岩,凝灰岩,安山岩熔岩

業務地及び各調査集水域の位置は、図1-1のとおりである。



図1-1 業務地及び調査集水域位置図¹

¹ 地理院タイル・標準地図(国土地理院)を加工して作成

各調査集水域における雨量調査地点，流量観測地点，水質調査地点は，図1-2のとおりである。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のとおりである。

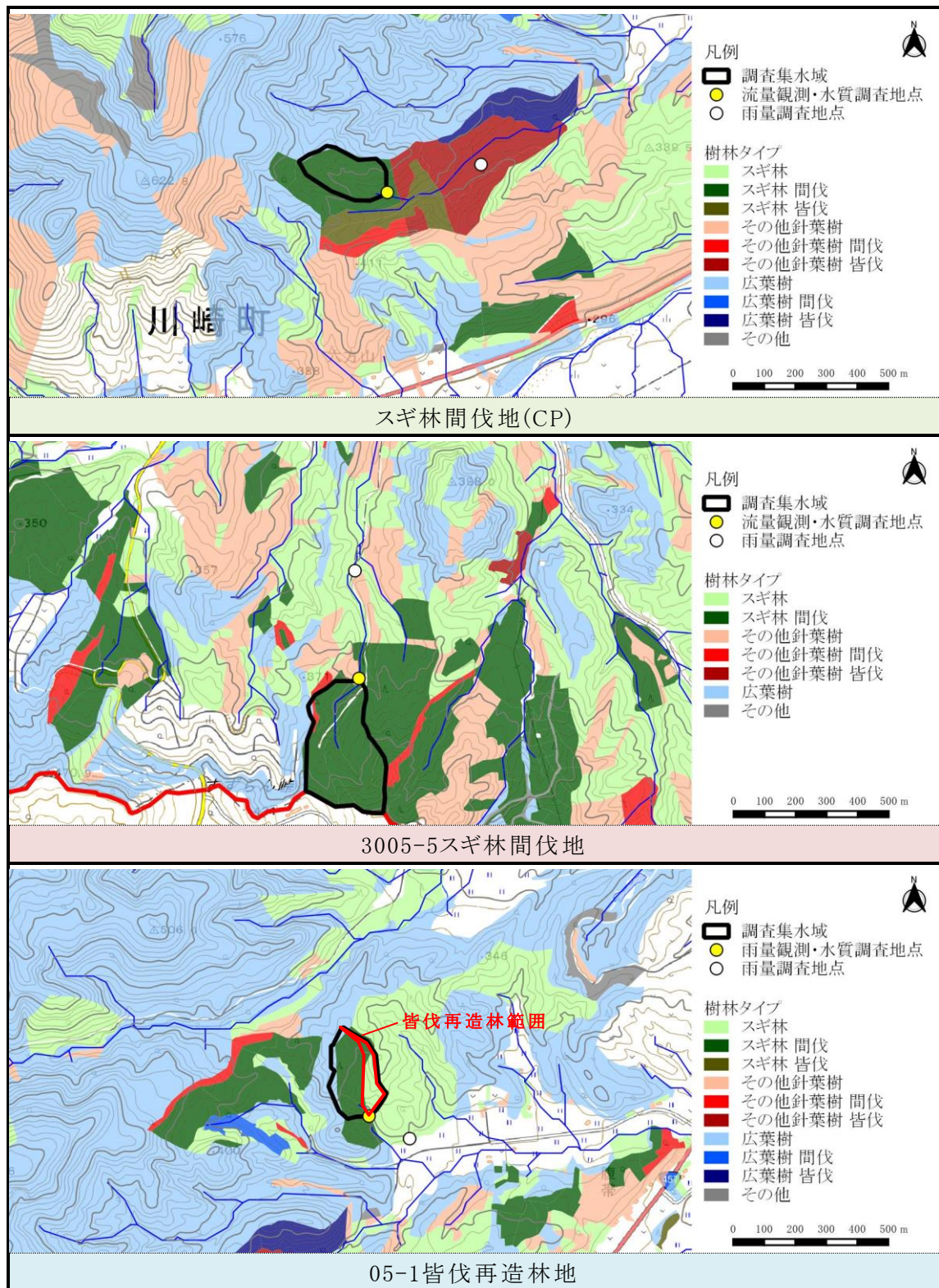


図1-2 調査地点位置図²

² 地理院タイル・標準地図(国土地理院)を加工して作成







	調査地点	林況
スギ林間伐地(CP)		
3005-5スギ林間伐地		
05-1皆伐再造林地		

写真 1-1 調査地点及び林況写真



写真 1-2 「05-1皆伐再造林地」における植栽状況(黄丸は植栽木)

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いて中間報告を行うものである。

- ・雨量調査：調査地点の雨量観測
対象期間令和5年6月～令和5年10月
- ・流量観測：自動連続観測及び直接観測
対象期間令和5年6月～令和6年1月
※本報告では令和5年11月までの速報値
- ・水質調査：pH・SS・COD・D-COD・T-N・D-T-N・T-P・D-T-P
対象期間令和5年6月～令和6年1月
※本報告では令和5年11月までの速報値
定期調査は前回降雨から概ね4日間以上の間隔がある晴天時に毎月1回
降雨時調査は前回降雨から概ね4日間以上の間隔がある日降水量
20mm以上の降雨時に実施

2.1. 雨量調査

2.1.1. 調査地点の雨量

調査開始日(令和5年6月27日)から令和5年10月までの期間における雨量及び雨量合計(以下、「期間雨量」とする)を表2-1及び図2-1に示す。表及び図には、業務地の代表的な降雨状況として、業務地の中央に位置する下原観測所の観測値を併記した³。

表2-1 各調査地点における雨量 (単位:mm)

	スギ林間伐地(CP)	3005-5スギ林間伐地	05-1皆伐再造林地	下原観測所
6/27～ 6/30	31.0	35.5	35.0	34
7月	77.5	85.0	103.0	120
8月	138.5	177.5	153.5	173
9月	380.5	437.0	409.5	381
10月	30.0	57.0	60.5	44
期間雨量	658	792	762	752

³ 国土交通省、水文水質データベース(<http://www1.river.go.jp>), 令和6年1月16日のデータを引用

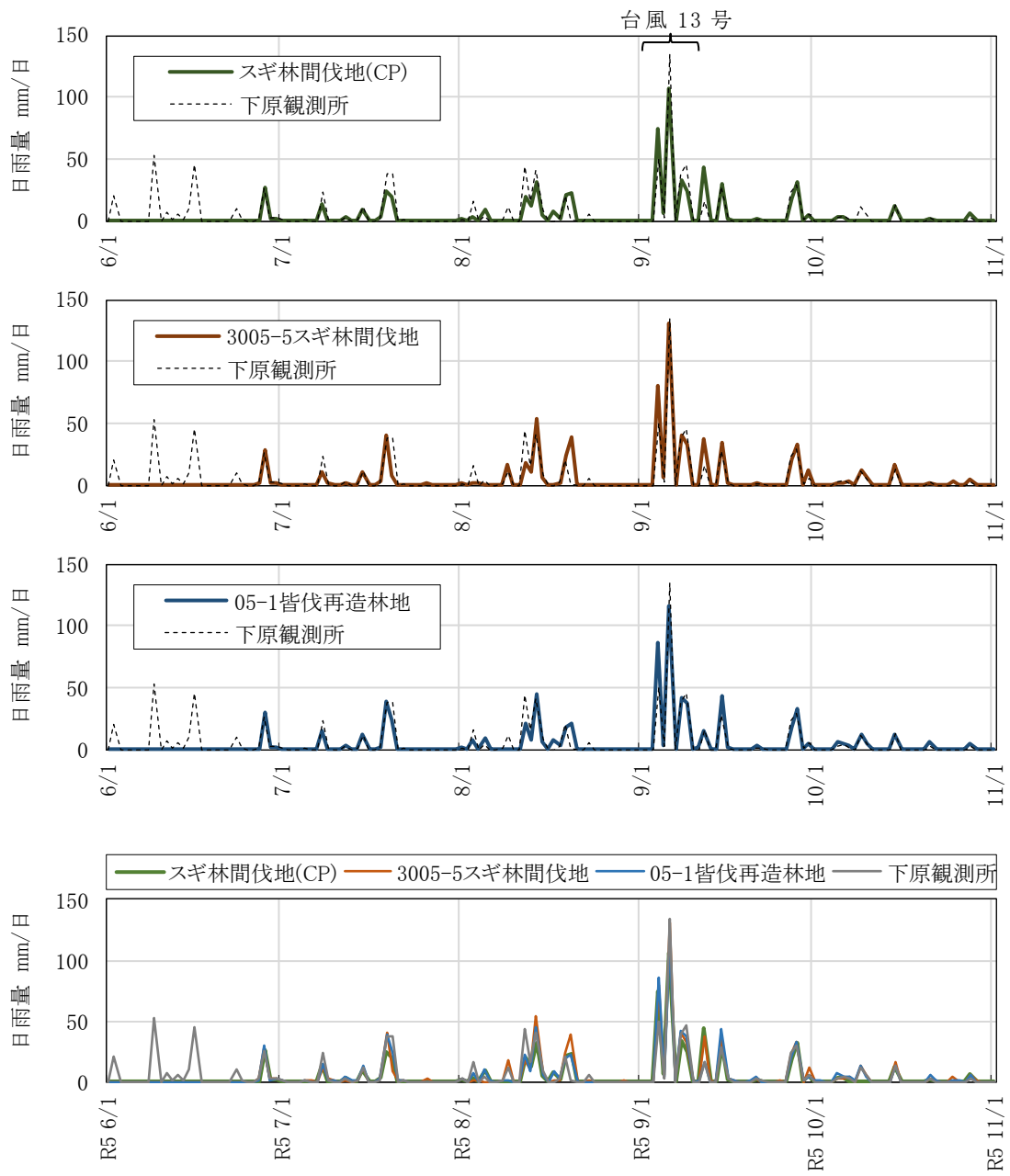


図2-1 調査期間中の日雨量

2.1.2. 業務地の雨量

業務地における期間雨量の分布は、図2-2のとおりであった。業務地の降雨分布を把握するため、下原観測所に加え、小屋の沢観測所、笹谷観測所、川音岳観測所、釜房観測所の観測値を併記した⁴。



図2-2 業務地における期間雨量(単位mm)⁵

<調査結果と傾向>

- ① 期間雨量は、最少で604mm(釜房観測所)、最多で943mm(小屋の沢観測所)であり、業務地内で最大約1.6倍の違いがあった。
- ② 業務地における雨量は、過年度と同様、基本的には標高の高い観測所・調査地点で多い傾向が見られた。
- ③ 令和5年度は、「スギ林間伐地(CP)」において、期間雨量が少ない傾向が見られた。この要因の一つとして、局所的大雨など、降雨毎に雨量の分布がばらついていた可能性が挙げられる。

例えば台風13号が襲来した令和5年9月4日から9月8日にかけての雨量は、図2-2の傾向とは異なり、表2-2のように「3005-5スギ林間伐地」の259mmが最も多く、川音岳観測所の177mmが最も少なかった。雨量の分布がばらついていた例として、令和5年9月6日12時00分の雨雲レーダーを図2-3に示す。

⁴ 国土交通省、水文水質データベース(<http://www1.river.go.jp>), 令和5年1月16日のデータを引用

⁵ 地理院タイル・標準地図(国土地理院)を加工して作成

表2-2 業務地における令和5年9月4日から9月8日までの雨量(単位mm)

スギ林 間伐地 (CP)	3005-5 スギ林 間伐地	05-1 皆伐 再造林地	下原 観測所	小屋の沢 観測所	笹谷 観測所	川音岳 観測所	釜房 観測所
221	259	248	226	245	216	177	179

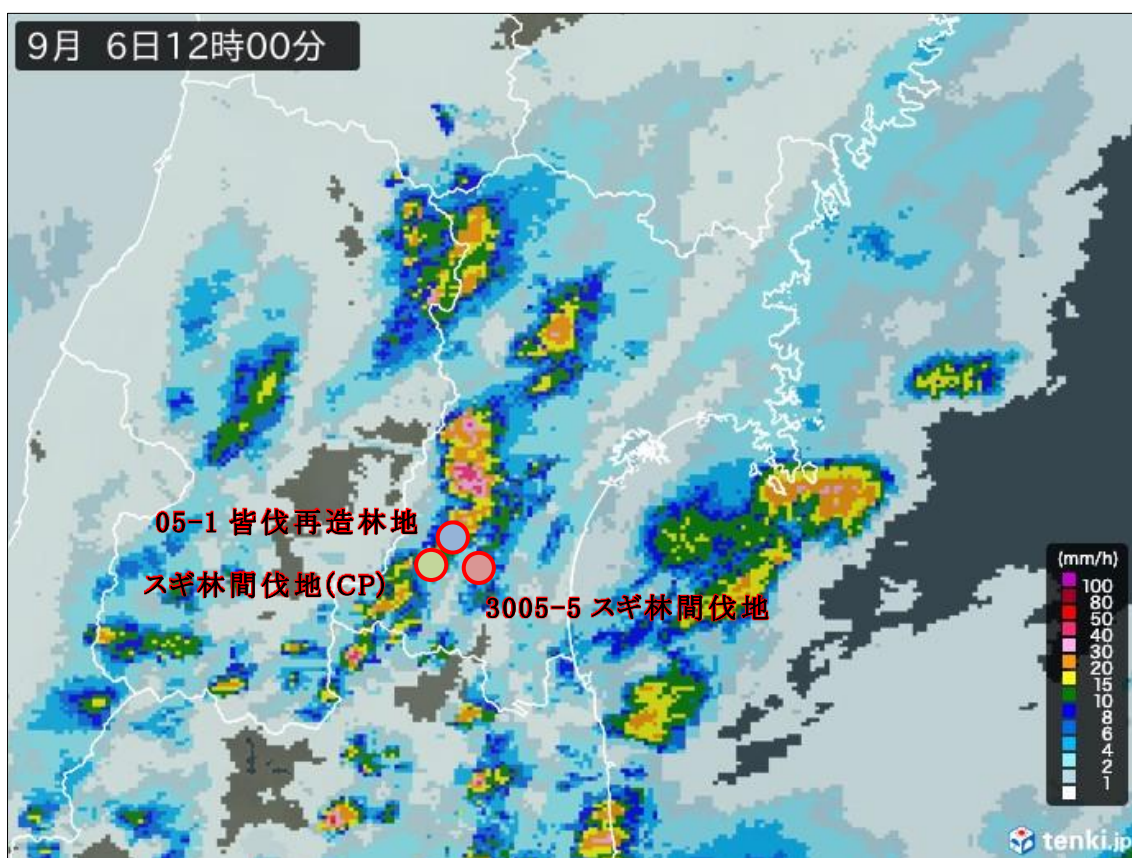


図2-3 令和5年9月6日における雨雲レーダー⁶

⁶ tenki.jp 「宮城県の雨雲レーダー(2023年9月6日)」(<https://tenki.jp/past/2023/09/06/radar/2/7/>)を加工して作成

2.2. 流量観測

令和5年度の流量観測結果を図2-4及び表2-3に示す。

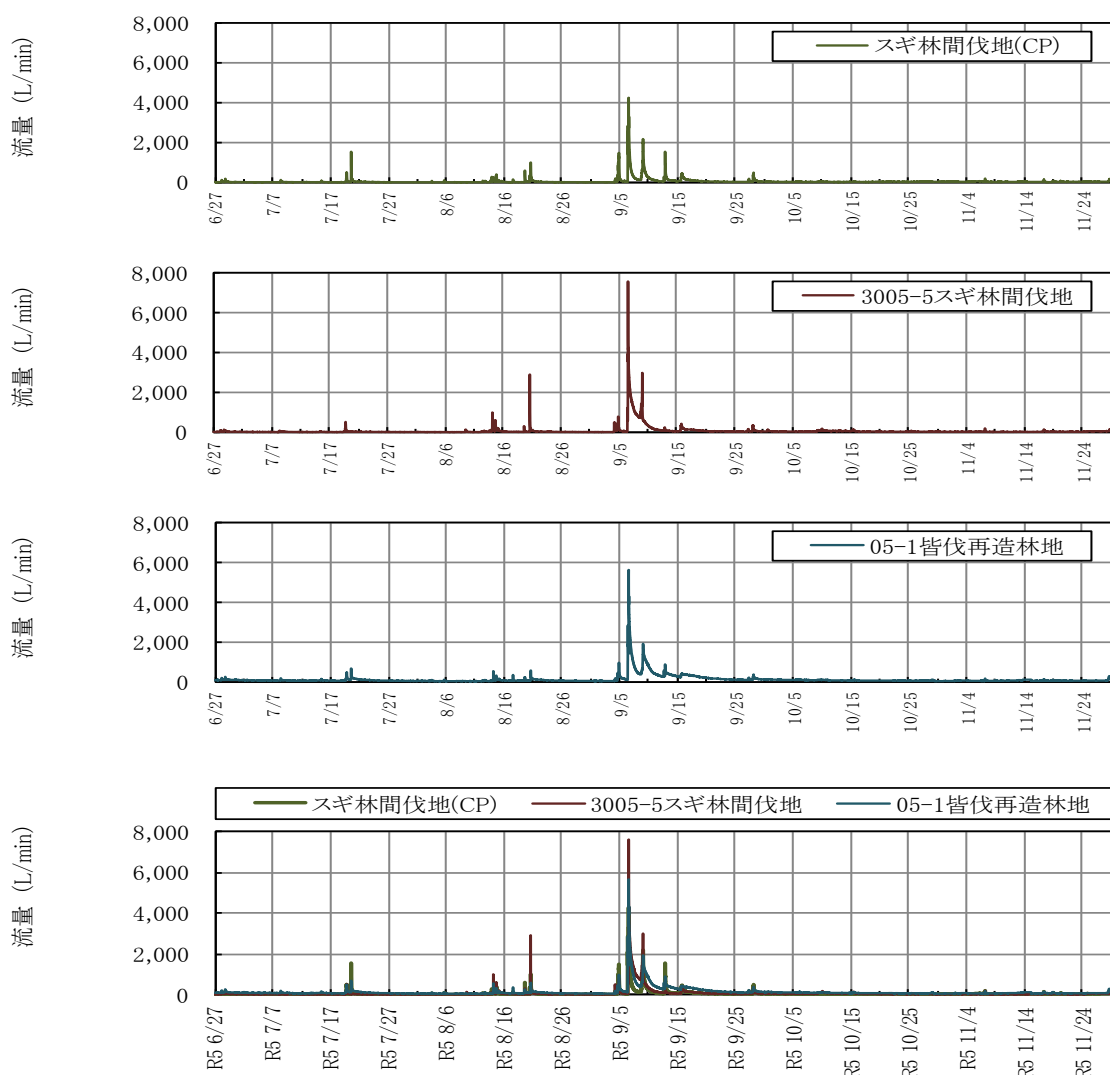


図2-4 調査期間中の流量観測結果

表2-3 各調査地点における流量集計結果

調査集水域 (面積)	スギ林間伐地(CP) (3.24ha)		3005-5スギ林間伐地 (8.35ha)		05-1皆伐再造林地 (3.74ha)		
	単位	m ³	m ³	m ³ /ha	m ³	m ³ /ha	
6/27~6/30		185	57	158	19	667	178
7月		629	194	463	55	3,583	958
8月		830	256	1,018	122	2,857	764
9月		5,863	1,810	8,844	1,059	13,771	3,682
10月		1,038	320	1,528	183	3,478	930
11月		1,313	405	1,028	123	3,173	849
期間流量		9,858	3,042	13,039	1,561	27,529	7,361

<調査結果と傾向>

- ① 令和5年9月6日の台風における流量は4,000~8,000L/min程度であり、その他の期間においては最大で3,000L/min程度であった。
- ② 流量は、「05-1皆伐再造林地」が他の調査地点に比べて多い傾向が見られた。単位面積当たりの流量は、「3005-5スギ林間伐地」で少ない傾向が見られた。

2.3. 水質調査

2.3.1. 水質分析結果

水質の分析結果一覧を表2-4に示す。

表2-4 水質調査結果一覧

スギ林間伐地(CP)											
項目	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
単位		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	L/min		
6/29	6.9	<1	6.1	5.6	0.11	0.11	0.007	0.006	20.9	10:04	定期
7/24	7.2	<1	3.2	3.1	0.07	0.06	0.006	0.004	16.9	9:52	定期
7/24	7.0	84	42.0	14.0	0.97	0.24	0.069	<0.003	319.0	—	降雨時
8/7	7.2	<1	2.6	2.5	0.11	0.09	0.009	0.008	9.3	9:41	定期
8/18	7.2	69	37.0	14.0	0.76	0.03	0.056	<0.003	210.3	—	降雨時
9/1	7.3	<1	1.9	1.9	0.07	0.06	0.010	0.008	6.9	9:47	定期
9/11	6.8	140	34.0	2.3	1.20	0.09	0.100	<0.003	483.3	—	降雨時
9/30	6.9	36	20.0	9.0	0.45	0.16	0.034	<0.003	224.6	—	降雨時
10/28	7.2	1	2.0	1.6	0.05	<0.05	0.009	0.008	18.2	9:26	定期
11/16	7.2	<1	1.6	1.5	0.05	<0.05	0.007	0.006	19.5	9:52	定期
11/21	7.2	<1	2.4	2.4	<0.05	<0.05	0.007	0.005	25.3	—	降雨時

3005-5スギ林間伐地											
項目	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
単位		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	L/min		
6/29	7.3	<1	3.3	3.2	0.14	0.14	0.008	0.007	23.7	13:00	定期
7/24	7.4	<1	3.1	3.0	0.12	0.10	0.013	0.009	8.3	12:34	定期
7/24	7.1	740	180.0	8.2	3.60	0.31	0.750	<0.003	283.5	—	降雨時
8/7	7.5	<1	3.2	3.1	0.20	0.16	0.033	0.031	1.3	13:05	定期
8/18	7.5	520	140.0	9.4	3.30	0.34	0.520	<0.003	228.7	—	降雨時
9/1	7.6	1	3.0	2.9	0.16	0.15	0.018	0.016	5.4	12:09	定期
9/11	7.3	560	110.0	2.3	5.90	0.29	0.470	<0.003	842.1	—	降雨時
9/30	7.5	<1	2.5	2.2	0.12	0.11	0.007	0.005	36.2	—	降雨時
10/28	7.5	<1	2.1	2.0	0.11	0.11	0.008	0.006	16.7	11:13	定期
11/16	7.5	<1	2.2	2.0	0.14	0.11	0.006	0.006	13.1	12:46	定期
11/21	7.6	<1	2.4	2.3	0.08	0.08	0.006	0.005	12.1	—	降雨時

05-1皆伐再生林地											
項目	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
単位		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	L/min		
6/29	7.2	3	2.3	1.5	0.25	0.23	0.009	0.006	90.8	11:21	定期
7/24	7.1	3	2.4	1.3	0.29	0.26	0.009	0.003	83.8	12:34	定期
7/24	7.1	540	110.0	10.0	2.50	0.31	0.470	0.003	178.3	—	降雨時
8/7	7.3	5	2.6	1.3	0.21	0.16	0.011	0.005	44.2	11:54	定期
8/18	7.3	750	170.0	12.0	3.40	0.29	0.560	0.004	191.4	—	降雨時
9/1	7.4	1	1.7	1.2	0.17	0.17	0.008	0.005	54.0	11:05	定期
9/11	6.9	19,000	1,100.0	1.7	53.00	0.41	5.600	0.011	751.8	—	降雨時
9/30	7.1	22	10.0	5.9	0.39	0.03	0.210	<0.003	147.0	—	降雨時
10/28	7.4	<1	1.3	1.0	0.16	0.16	0.007	0.007	62.2	10:20	定期
11/16	7.3	<1	1.2	1.2	0.17	0.17	0.005	0.004	49.0	11:04	定期
11/21	7.4	<1	1.4	1.2	0.19	0.18	0.005	0.004	57.1	—	降雨時

- : 定期調査結果(平常水位)
- : 定期調査結果(降雨の影響等で平常水位に戻らなかった調査)
- : 降雨時調査結果
- : 降雨時調査結果(分析可能なサンプル量を得られず、越流水を採取した調査)

2.3.2. 平常水位の水質

前述の表2-4のうち、平常時の水位における水質は、図2-5及び表2-5のとおりであった。このうち、懸濁性(Particulate)の項目は全量(COD, T-N, T-P)から溶解性(Dissolved, D-COD, D-T-N, D-T-P)の項目を差し引いて求めた。また、第7期計画における水質目標値を参考に赤線で記載した。

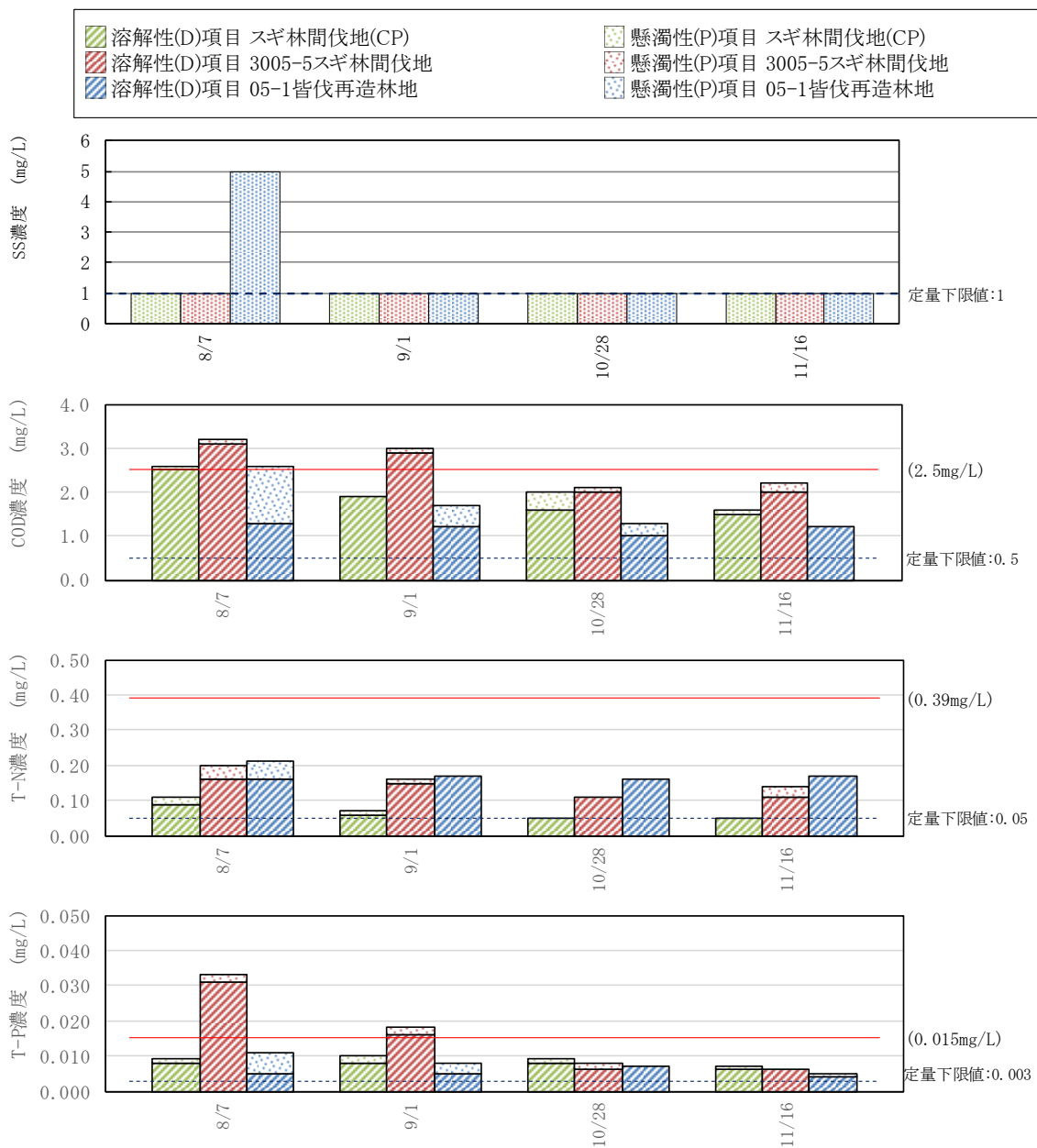


図2-5 各水質項目の平常水位における濃度

表2-5 平常水位における各水質項目の平均値

項目	pH	SS	COD	D-COD	T-N	D-T-N	T-P	D-T-P	流量
単位		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	1	2.0	1.9	0.07	0.06	0.009	0.008	15.3
3005-5スギ林間伐地	7.5	1	2.6	2.5	0.15	0.13	0.016	0.015	11.4
05-1皆伐再造林地	7.4	2	1.7	1.2	0.18	0.17	0.008	0.005	64.0
(参考)釜房R4現状		—	2.7	—	0.44	—	0.016	—	
(参考)釜房R13目標		—	2.5	—	0.39	—	0.015	—	

※水質の参考として、釜房ダム貯水池内における公共用水域の令和4年度水質調査結果を「釜房R4現状」、第7期計画における令和13年度の水質目標値を「釜房R13目標」に示す
 ※**太字斜体**は各項目での最大値、**赤字**は釜房R13目標を上回った項目を示す

<調査結果と傾向>

- ① COD, T-N, T-Pは、いずれの調査日においても、懸濁成分量より溶解成分量の方が多い傾向が見られた。
- ② 溶解成分量は、D-COD及びD-T-Pにおいて、調査期間の前半よりも後半の濃度が低い傾向が見られた。D-T-Nについては、調査日による変動が小さい傾向が見られた。
- ③ 懸濁成分量は、SSの濃度が定量下限に近いいため、明確な傾向は見られなかった。ただし、「05-1皆伐再造林地」において他の調査地点と比べて高い傾向が見られた。
- ④ いずれの調査地においても、各水質項目の平均値は釜房R4現状を下回った。ただし、「3005-5スギ林間伐地」においては、COD及びT-Pが釜房R13目標をわずかに上回った。

2.3.3. 降雨時の水質

前述の表2-4のうち、降雨時の水質は、図2-6のとおりであった。このうち、懸濁成分量は、平常水位と同様に、全量から溶解成分量を差し引いて求めた。また、第7期計画における水質目標値を参考に赤線で記載した。

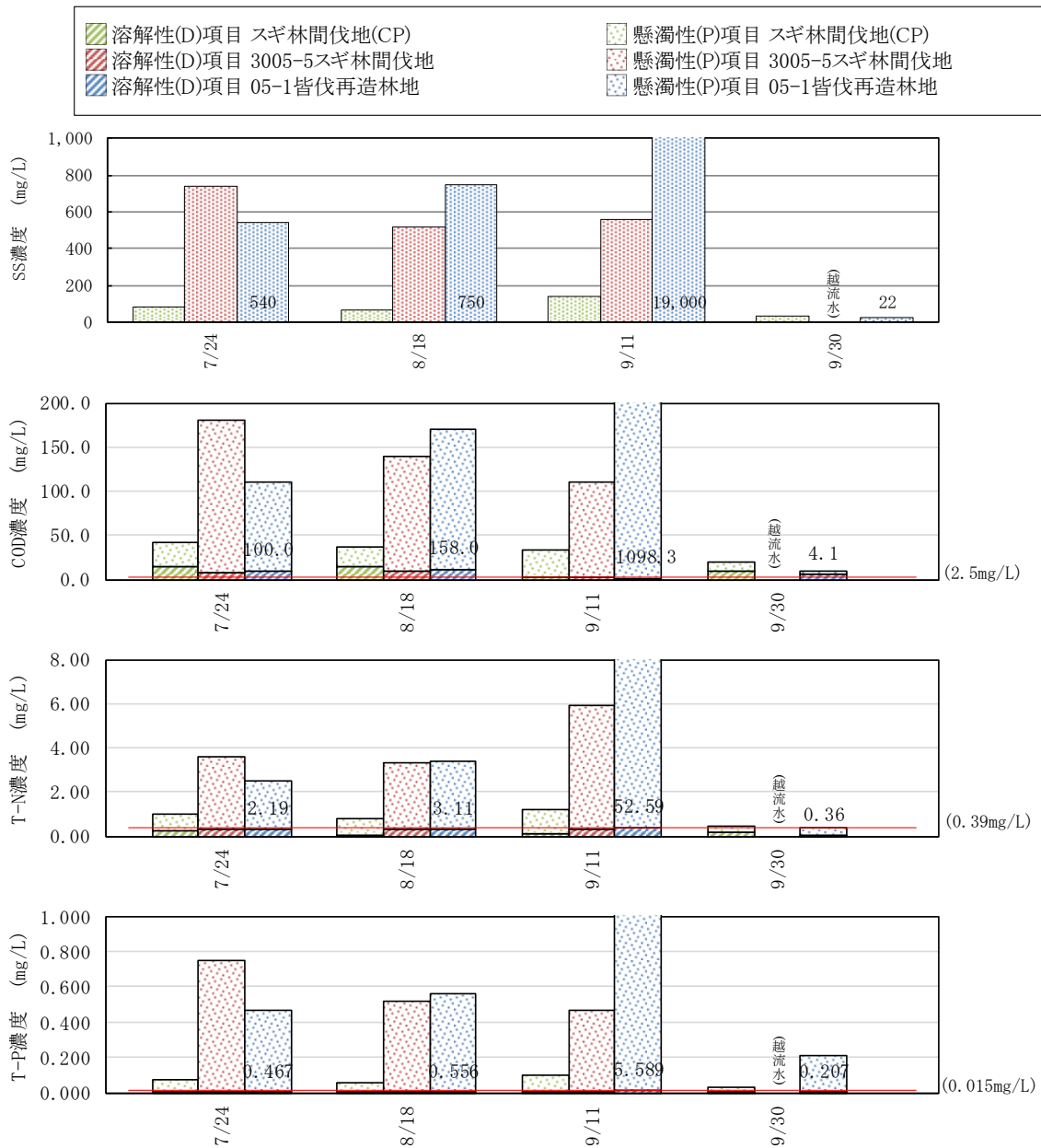


図2-6 各水質項目の降雨時における濃度

※「05-1皆伐再造林地」における令和5年9月11日のサンプルが突出して高い値を示したため、グラフの縦軸は他の項目が表記できる範囲とし、「05-1皆伐再造林地」については濃度を数値で示した。

<調査結果と傾向>

- ① COD, T-N, T-Pは、いずれの調査日においても、溶解成分量より懸濁成分量の方が突出して多い傾向が見られた。
- ② SS濃度の高い調査日及び調査地点は、COD, T-N, T-Pのいずれにおいても懸濁成分量が多い傾向が見られた。
- ③ 台風17号に係る9月11日のサンプルは、「05-1皆伐再造林地」が他の調査地点と比べて突出して高い濃度を示した。

3. データの整理・解析

3.1. 期間負荷量の算出

集水域から発生する汚濁負荷の物質量を把握するため、前述[2.2]の流量観測結果(Q)と[2.3]の水質調査結果(汚濁濃度, Loading)より負荷量を算出するLQ式を求め、調査期間の負荷量合計(以下、「期間負荷量」とする)を算出した。表3-1に、期間負荷量を示す。なお、最終的なLQ式は、令和5年12月から令和6年1月までの結果を追加して求める。

表3-1 期間負荷量

項目	単位	SS	COD	D-COD	T-N	D-T-N	T-P	D-T-P	期間雨量
スギ林間伐地(CP) (3.24 ha)	kg	1,105	322.3	104.3	6.81	1.57	0.418	0.038	658mm
	kg/ha	341	99.5	32.2	2.10	0.48	0.129	0.012	
3005-5スギ林間伐地 (8.35 ha)	kg	2,672	649.8	56.6	14.54	2.48	1.114	0.037	792mm
	kg/ha	320	77.8	6.8	1.74	0.30	0.133	0.004	
05-1皆伐再造林地 (3.74 ha)	kg	2,486	452.0	215.4	30.62	3.27	9.640	0.095	762mm
	kg/ha	665	120.9	57.6	8.19	0.87	2.578	0.025	

期間負荷量において、次の傾向が見られた。

- ① 負荷量は、「スギ林間伐地(CP)」において小さい傾向が見られた。
- ② 単位面積当たりの負荷量について、SS, T-N及びT-Pは「05-1皆伐再造林地」において大きい傾向、D-COD及びD-T-Pは「3005-5スギ林間伐地」において小さい傾向が見られた。その他の項目については、調査地点による明確な差は見られなかった。

3.2. 考察

3.2.1. 汚濁負荷における溶解成分量と懸濁成分量の関係

汚濁負荷の挙動を把握するためには、全量に加え、溶解性や懸濁性の項目別に捉える必要性が指摘されている。『非特定汚染源対策ガイドライン』においては、必須項目であるCOD, T-N, T-Pだけでなく、懸濁物量の代表指標であるSS, 溶解性の項目であるD-COD, D-T-N, D-T-Pもできるかぎり調査を実施する背景として、

- ・ 対策選定では、溶解性・懸濁性の比率が重要な情報となること
 - ・ 閉鎖性水域における内部生産(植物プランクトンの増殖)には、溶解性の窒素やリンが重要な情報となること
- が挙げられている⁷。

このことから、令和5年度は、pH, SS, COD, D-COD, T-N, T-Pに加え、D-T-N及びD-T-Pについても調査を行った。

前述[2.3.1]の水質分析結果について、溶解成分量が全量に占める割合を求めたところ、表3-2～表3-3及び図3-1のとおりであった。

⁷ 環境省、「非特定汚染源対策の推進に係るガイドライン(第二版)」,平成26年12月,p15

表3-2 定期調査における平常時の全量と溶解成分量の比

調査集水域	スギ林間伐地(CP)			3005-5スギ林間伐地			05-1皆伐再造林地		
	D-COD /COD	D-T-N /T-N	D-T-P /T-P	D-COD /COD	D-T-N /T-N	D-T-P /T-P	D-COD /COD	D-T-N /T-N	D-T-P /T-P
8/7	0.96	0.82	0.86	0.97	0.80	0.94	0.50	0.76	0.45
9/1	1.00	0.86	0.89	0.97	0.94	0.89	0.71	1.00	0.63
10/28	0.80	1.00	0.80	0.95	1.00	0.75	0.77	1.00	1.00
11/16	0.94	1.00	0.89	0.91	0.79	1.00	1.00	1.00	0.80
平均	0.93	0.92	0.86	0.95	0.88	0.90	0.75	0.94	0.72

表3-3 降雨時調査における降雨時の全量と溶解成分量の比

調査集水域	スギ林間伐地(CP)			3005-5スギ林間伐地			05-1皆伐再造林地		
	D-COD /COD	D-T-N /T-N	D-T-P /T-P	D-COD /COD	D-T-N /T-N	D-T-P /T-P	D-COD /COD	D-T-N /T-N	D-T-P /T-P
7/24	0.33	0.25	0.04	0.05	0.09	0.00	0.09	0.12	0.01
8/18	0.38	0.04	0.05	0.07	0.10	0.01	0.07	0.09	0.01
9/11	0.07	0.08	0.03	0.02	0.05	0.01	0.00	0.01	0.00
9/30	0.45	0.36	0.09	(越流水)			0.59	0.09	0.01
平均	0.31	0.18	0.05	0.05	0.08	0.01	0.19	0.08	0.01

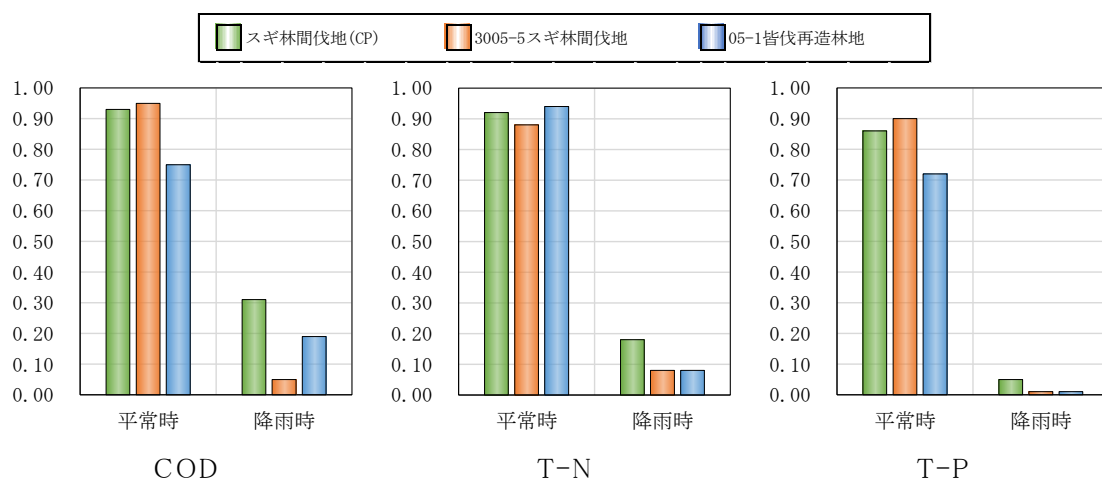


図3-1 各項目における全量と溶解成分量の比

全量と溶解成分量の比において、次の傾向が見られた。

- ① 平常時においては溶解成分量が多い傾向が見られ、全量に対し7割以上であった。
- ② 一方で、降雨時においては溶解成分量が顕著に少ない傾向が見られ、全量に対し3割以下であった。

溶解成分量は平常時と降雨時で異なる挙動を示したことから、溶解成分量の濃度を比較するため、各調査地点における平均濃度を求めた。その結果を図3-2に示す。参考に、第7期計画における水質目標値を赤線で記載した。

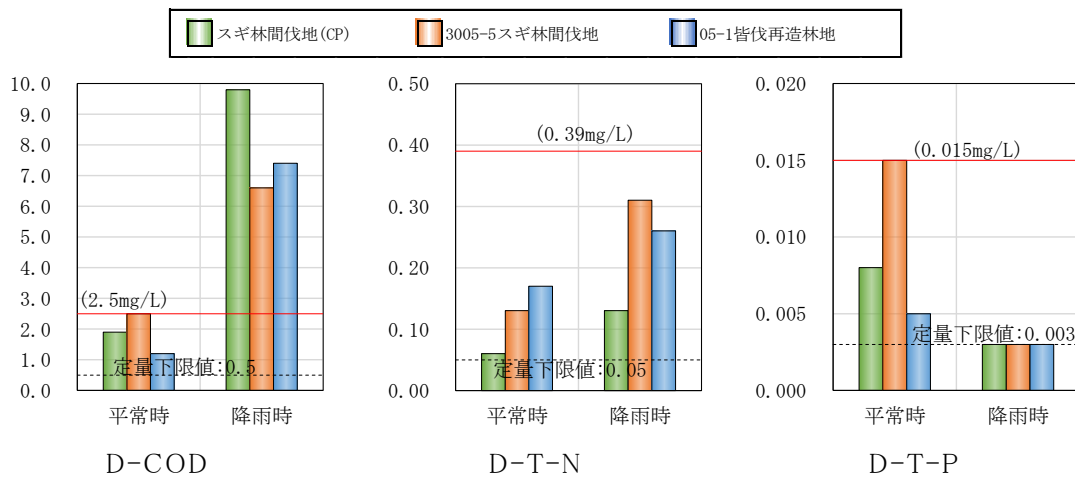


図3-2 各水位の状態における溶解成分量の平均値 (mg/L)

溶解成分量について、次の傾向が見られた。

- ① D-COD及びD-T-Nにおいては、
平常時 < 降雨時
の傾向が見られ、降雨により溶解成分量が増加する可能性が示唆された。
- ② D-T-Pにおいては、D-CODあるいはD-T-Nとは反対に、
平常時 > 降雨時
の傾向が見られた。ただし、D-T-Pの濃度が定量下限値に近い、あるいは定量下限値未満のため、降雨と溶解成分量の関係は明確ではなかった。
- ③ D-T-N及びD-T-Pの平均濃度は、第7期計画における水質目標値を下回った。
降雨時における各項目の全量は、前述[2.3.3]のとおり水質目標値を大幅に上回っていることから、業務地の負荷量を削減するためには、特に懸濁性の項目について対策を行うことが重要と考えられる。

3.2.2. 「スギ林間伐地(CP)」における繰り返し間伐の効果

「スギ林間伐地(CP)」は適切に森林整備が行われており、平成23年度及び令和2年度に間伐が実施された。施業前後で負荷量の挙動が変化している可能性があることから、森林整備による影響を評価するためには、CP以外で継続的に調査している集水域と比較する必要がある。

「3005-5スギ林間伐地」は、平成30年度・令和2年度～令和4年度に調査されている⁸ことから、「スギ林間伐地(CP)」の比較対象として、令和5年度も調査を実施した。

降雨条件は年度により異なることから、調査年度の違いによる影響が少ないと考えられる平常水位の濃度について比較を行った結果、表3-4～表3-6のとおりであった。

表3-4 「スギ林間伐地(CP)」における平常水位の水質濃度

調査年度	単位	SS	COD	D-COD	T-N	T-P
(平成23年度に間伐施業)						
平成24年度	mg/L	1	1.9	1.8	0.08	0.018
平成25年度	mg/L	1	2.0	1.8	0.06	0.008
平成26年度	mg/L	1	1.9	1.7	0.07	0.013
平成27年度	mg/L	1	1.9	1.7	0.06	0.005
平成28年度	mg/L	1	2.0	1.9	0.05	0.005
平成29年度	mg/L	1	2.1	1.8	0.05	0.006
平成30年度	mg/L	1	1.9	1.7	0.06	0.007
令和元年度	mg/L	1	1.8	1.5	0.05	0.005
令和2年度	mg/L	1	1.8	1.5	0.05	0.007
(令和2年度に間伐施業)						
令和3年度	mg/L	1	1.9	1.8	0.06	0.007
令和4年度	mg/L	1	2.0	1.9	0.05	0.008
令和5年度	mg/L	1	2.0	1.9	0.07	0.009

表3-5 「3005-5スギ林間伐地」における平常水位の水質濃度

調査年度	単位	SS	COD	D-COD	T-N	T-P
平成30年度	mg/L	1	2.1	1.8	0.17	0.006
令和2年度	mg/L	1	1.6	1.4	0.12	0.004
令和3年度	mg/L	1	2.1	1.8	0.13	0.008
令和4年度	mg/L	1	2.1	1.9	0.12	0.007
令和5年度	mg/L	1	2.6	2.5	0.15	0.016

表3-6 平常水位における濃度比(「スギ林間伐地(CP)」÷「3005-5スギ林間伐地」)

調査年度	単位	SS	COD	D-COD	T-N	T-P
平成30年度	mg/L	1.00	0.90	0.94	0.35	1.17
令和2年度	mg/L	1.00	1.13	1.07	0.42	1.75
(「スギ林間伐地(CP)」において間伐施業)						
令和3年度	mg/L	1.00	0.90	1.00	0.46	0.88
令和4年度	mg/L	1.00	0.95	1.00	0.42	1.14
令和5年度	mg/L	1.00	0.77	0.76	0.47	0.56

⁸ 宮城県、「令和4年度釜房ダム貯水池流域における自然汚濁負荷調査業務」, 令和5年3月, p41

平常水位における水質濃度を年度間で比較した結果は、次のとおりであった。

- ①「スギ林間伐地(CP)」における水質濃度は、年度間で大きな差は見られなかった。
これは、間伐を実施した平成23年度及び令和2年度以降においても同様であった。
- ②上記に対し、「3005-5スギ林間伐地」における水質濃度は、令和2年度に低い値を示したものの、令和5年度に高い値を示した。
- ③「スギ林間伐地(CP)」と「3005-5スギ林間伐地」におけるCOD・D-COD・T-Pの濃度比は、
間伐施業前の令和2年度は1以上 :「スギ林間伐地(CP)」>「3005-5スギ林間伐地」
間伐施業1～2年後の令和3～4年度は1程度:「スギ林間伐地(CP)」≒「3005-5スギ林間伐地」
間伐施業3年後の令和5年度は1未満 :「スギ林間伐地(CP)」<「3005-5スギ林間伐地」
であった。
- ④この結果から、1～2年程度では影響が見られないものの、年数の経過に伴い森林整備(2回以上の繰り返し間伐実施)による水質改善効果が表れる可能性が示唆された。
これは、間伐に伴う林冠木の減少で、生長が抑制されていた保残木が再び生長すること、また下層植生が繁茂すること等による、窒素やリン等の消費量の増加に起因すると考えられる。繰り返し間伐による水質改善効果を定量的に把握するためには、継続調査により水質の変化を確認することが重要と思われる。



写真 3-1 「スギ林間伐地(CP)」における林況の変化

3.2.3. 「05-1皆伐再造林地」における再造林の効果

「05-1皆伐再造林地」は、令和3年度に皆伐、令和4年度に植栽が行われ、伐採後に適切な森林整備(再造林)が実施された。令和4年度の調査において、再造林による適切な森林整備は、水質改善に加え、コスト面においても汚濁負荷対策に効果的であると期待された。⁹

今後の施業の効果を検証するため、皆伐2年後の水質濃度を令和5年度に確認した。その結果を表3-7に示す。

表3-7 平常水位における各調査集水域の水質濃度

調査集水域名	調査年度	単位	SS	COD	D-COD	T-N	T-P
スギ林間伐地(CP)	令和5年度 (間伐3年後)	mg/L	1	2.0	1.9	0.07	0.009
05-1皆伐再造林地	令和5年度 (再造林1年後)	mg/L	2	1.7	1.2	0.18	0.008
2404-2皆伐再造林地	平成24年度 (再造林1年後)	mg/L	5	3.4	1.5	0.71	0.017
	令和4年度 (再造林10年後)	mg/L	2	2.6	1.9	0.41	0.004
03-1皆伐地	令和3年度 (皆伐1年後)	mg/L	2	0.9	0.5	0.68	0.004

表3-7より、「2404-2皆伐再造林地」や「03-1皆伐地」においては、T-Nの濃度が令和5年度の「スギ林間伐地(CP)」と比べて10倍程度高い値を示した。

これに対し、「05-1皆伐再造林地」においては、T-N濃度が「スギ林間伐地(CP)」の2.5倍程であることから、施業による負荷量の発生は最小限で済んだ可能性がある。

今後も植栽木が生長し続ける「05-1皆伐再造林地」は、T-N負荷量の更なる減少が見込め、業務地の水質改善への寄与が期待される。

⁹ 宮城県、「令和4年度釜房ダム貯水池流域における自然汚濁負荷調査業務」、令和5年3月、p41