

資料⑧：水質等調査結果

# 目次

---

1. 水質等調査の目的	1
2. 上流部沢水調査	2
2.1 調査対象	2
2.2 水質調査	2
2.3 流量および電気伝導率観測	4
3. プラント裏湧水調査	7
3.1 調査対象	7
3.2 水質調査	8
3.3 流量および電気伝導率観測	10
4. 地下水調査	13
4.1 調査対象	13
4.2 水質調査結果	13
4.3 地下水位および電気伝導率観測	15
5. 浸出水調査	20
5.1 調査対象	20
5.2 水質調査結果	22
6. イオン分析結果およびダイオキシン類分析結果	24
6.1 イオン分析結果	24
6.2 ダイオキシン類分析結果	27
7. トレーサー調査	29
7.1 調査箇所	29
7.2 調査方法	29
7.3 調査結果	29
8. 東西沢水電気伝導率観測	31
8.1 調査対象	31
8.2 調査結果	31
9. まとめと考察	34
9.1 調査結果のまとめ	34
9.2 考察と今後の課題	35

## 1. 水質等調査の目的

不法投棄現場場内での水質等を調査することで、不法投棄された廃棄物からの水系への影響を把握することを目的とした。  
個々の調査の目的を表 1.1 に示す。

表 1.1 調査の対象と目的

対象	概要	調査の目的
上流部沢水	不法投棄現場南側の沢で、廃棄物の下を通り、プラント裏で湧水している	不法投棄現場の中央を流れる沢の上下流において、水質調査・流量観測、トレーサー調査を行うことで、廃棄物による影響、流出状況等の現状把握を行い、今後の対策に活用する。
プラント裏湧水	調整池を経由し原川へ放流される	
地下水(BW-01、BW-02)	場内の地下水	場内地下水の下流端において水質調査・水位観測等を行うことで、廃棄物による影響等の現状把握を行い、今後の対策に活用する。
浸出水(No.1～No.5)	場内の浸出水	場内浸出水の水質調査を行い、その現状を把握し今後の対策に活用する。



## 2. 上流部沢水調査

### 2.1 調査対象

不法投棄現場上流部には、2本の沢筋がある。このうち沢Aは、常時表面水が確認されており、廃棄物層下に流入している。沢Bは、晴天時に表面水はなく、降雨時に若干の流水が確認される程度である。両沢とも谷底堆積物(未固結土砂)が分布している。

よって、本調査では、常時表面水が確認できる沢Aを上流部沢水として水質調査、流量・電気伝導率観測を実施した。

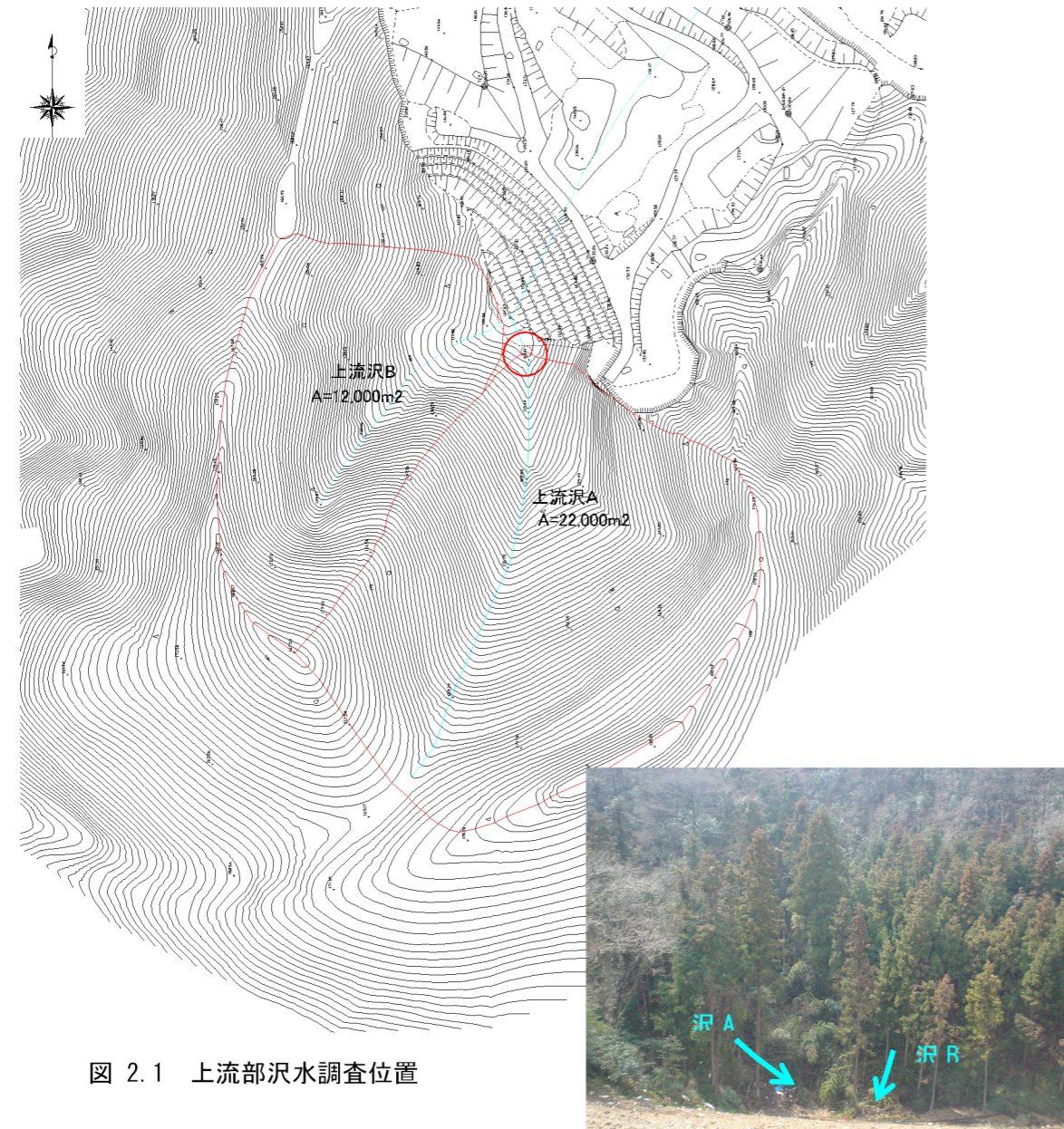


図 2.1 上流部沢水調査位置

### 2.2 水質調査

上流部沢水の水質を把握する目的で水質調査を行った。

#### 1) 調査実施日

水質調査は、期間中3回実施した。調査の実施日を表 2.1 に示す。

表 2.1 上流部沢水水質調査実施日

1回目:平成 16年 10月 4日
2回目:平成 16年 12月 9日
3回目:平成 17年 2月 9日

#### 2) 採水方法

沢の端部において直接採水を行った。

#### 3) 分析方法

分析項目および分析方法を表 2.2 に示す。

表 2.2 分析項目及び分析方法

	項目	分析方法		項目	分析方法
1	カドミウム	JISK0102(以下規格という)55.2	27	水素イオン濃度	規格12.1
2	シアン	規格38.1.2後 規格38.3	28	化学的酸素要求量	規格17
3	鉛	規格54.2	29	浮遊物質量	環境庁告示59号 付表 8
4	六価クロム	規格65.2.1	30	ノルマルヘキサン(鉱油)	下水 2.2.40
5	砒素	規格61.2	31	ノルマルヘキサン(動植物油)	下水 2.2.40
6	総水銀	環境庁告示59号 付表 1	32	フェノール	規格28.1.1後 規格28.1.2
7	アルキル水銀	環境庁告示59号 付表 2	33	銅	規格52.2
8	ポリ塩化ビフェニル	環境庁告示59号 付表 3	34	亜鉛	規格53.1
9	ジクロロメタン	JIS K0125 5.2	35	溶解性鉄	規格57.2
10	四塩化炭素	JIS K0125 5.2	36	溶解性マンガン	規格56.2
11	1,2-ジクロロエタン	JIS K0125 5.2	37	全クロム	規格65.1.2
12	1,1-ジクロロエチレン	JIS K0125 5.2	38	全窒素	規格45.2
13	シス-1,2-ジクロロエチレン	JIS K0125 5.2	39	全リン	規格46.3.1
14	1,1,1-トリクロロエタン	JIS K0125 5.2	40	有機リン	環境庁告示64号 付表 1
15	1,1,2-トリクロロエタン	JIS K0125 5.2	41	電気伝導率	規格13
16	トリクロロエチレン	JIS K0125 5.2	42	塩化物イオン	規格35.3
17	テトラクロロエチレン	JIS K0125 5.2	43	全有機体炭素量	規格22.1
18	1,3-ジクロロプロペン	JIS K0125 5.2	44	溶存酸素	規格32.1
19	チウラム	環境庁告示59号 付表 4	45	酸化還元電位	ORP電極法
20	シマジン	環境庁告示59号 付表 5 第1	46	重炭酸イオン	衛生試験法4.2.5.3(3)
21	チオベンカルブ	環境庁告示59号 付表 5 第1	47	硫酸イオン	規格41.3
22	ベンゼン	JIS K0125 5.2	48	ナトリウムイオン	河川水試39.3
23	セレン	規格67.2	49	カリウムイオン	河川水試40.3
24	硝酸性および亜硝酸性窒素	NO3-N は規格43.2.5 NO2-N は規格43.1.1	50	カルシウムイオン	河川水試41.3
25	フッ素	環境庁告示59号 付表 6、 規格34.1	51	マグネシウムイオン	河川水試42.3
26	ホウ素	規格47.3	52	亜硝酸イオン	規格43.1.1
			53	硝酸イオン	規格43.2.5
			54	ダイオキシン類	JIS K0312(1999)

#### 4) 分析結果

水質分析結果を表 2.3 に示す。

表 2.3 沢水水質分析結果一覧表

採取日	時刻	参考値	定量下限値	上流部沢水			単位
				10月4日	12月9日	2月9日	
時刻	-	-	-	14:30	10:12	14:10	-
水温	-	-	-	22.3	10.5	6.0	°C
気温	-	-	-	21.2	6.8	3.5	°C
透視度	-	-	-	50以上	50以上	50以上	度
カドミウム	0.01	0.001	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	mg/l
シアン	検出されないこと	0.1	不検出	不検出	不検出	不検出	mg/l
鉛	0.01	0.005	0.005未満	0.005未満	0.005未満	0.005未満	mg/l
六価クロム	0.05	0.01	0.01未満	0.01未満	0.01未満	0.01未満	mg/l
砒素	0.01	0.005	0.005未満	0.005未満	0.005未満	0.005未満	mg/l
総水銀	0.0005	0.0005	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	mg/l
アルキル水銀	検出されないこと	0.0005	不検出	不検出	不検出	不検出	mg/l
ポリ塩化ビフェニル	検出されないこと	0.0005	不検出	不検出	不検出	不検出	mg/l
ジクロロメタン	0.02	0.002	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	mg/l
四塩化炭素	0.002	0.0002	0.0002未満	0.0002未満	0.0002未満	0.0002未満	mg/l
1,2-ジクロロエタン	0.004	0.0004	0.0004未満	0.0004未満	0.0004未満	0.0004未満	mg/l
1,1-ジクロロエチレン	0.02	0.002	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	mg/l
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04	0.004	0.004未満	0.004未満	0.004未満	0.004未満	mg/l
1,1,1-トリクロロエタン	1	0.0005	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	mg/l
1,1,2-トリクロロエタン	0.006	0.0006	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満	mg/l
トクロロエチレン	0.03	0.002	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	mg/l
テトラクロロエチレン	0.01	0.0005	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	mg/l
1,3-ジクロロプロパン	0.002	0.0002	0.0002未満	0.0002未満	0.0002未満	0.0002未満	mg/l
チウラム	0.006	0.0006	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満	mg/l
シマジン	0.003	0.0003	0.0003未満	0.0003未満	0.0003未満	0.0003未満	mg/l
チオベンカルブ	0.02	0.002	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	mg/l
ベンゼン	0.01	0.001	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	mg/l
セレン	0.01	0.002	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満	mg/l
硝酸性および亜硝酸性窒素	10	-	0.8	0.9	1.0	mg/l	
フッ素	0.8	0.05	0.05未満	0.05未満	0.05未満	mg/l	
ホウ素	1	0.05	0.05未満	0.07	0.05未満	mg/l	
水素イオン濃度	-	0.1	6.9/21.7	7.3/13.9	7.4/14.3	°C	
化学的酸素要求量	-	0.5	1.9	0.9	1.4	mg/l	
浮遊物質	-	1	2	1未満	3	mg/l	
ノルマルヘキサン(鉱油)	-	0.5	0.5未満	0.5未満	0.5未満	mg/l	
ノルマルヘキサン(動植物油)	-	0.5	0.5未満	0.5未満	0.5未満	mg/l	
フェノール	-	0.005	0.005未満	0.005未満	0.005未満	mg/l	
銅	-	0.01	0.01未満	0.01未満	0.01未満	mg/l	
亜鉛	-	0.01	0.01未満	0.01未満	0.01未満	mg/l	
溶解性鉄	-	0.01	0.03	0.04	0.05	mg/l	
溶解性マンガン	-	0.01	0.01未満	0.03	0.01未満	mg/l	
全クロム	-	0.01	0.01未満	0.01未満	0.01未満	mg/l	
全窒素	-	0.05	1.1	0.87	1.1	mg/l	
全リン	-	0.003	0.011	0.007	0.004	mg/l	
有機リン	-	0.1	0.1未満	0.1未満	0.1未満	mg/l	
電気伝導率	-	0.1	4.8	5.6	6.0	mS/m	
塩化物イオン	-	0.2	3.4	3.2	3.1	mg/l	
全有機体炭素量	-	-	0.5	0.6	1.3	mg/l	
溶存酸素	-	0.5	8.4	11	12	mg/l	
酸化還元電位	-	-	140	110	160	mV	
重炭酸イオン	-	1	13	14	17	mg/l	
硫酸イオン	-	0.2	2.5	2.9	3.7	mg/l	
ナトリウムイオン	-	0.1	3.6	3.9	4.1	mg/l	
カリウムイオン	-	0.1	0.5	0.5	0.5	mg/l	
カルシウムイオン	-	0.1	3.1	3.5	4.4	mg/l	
マグネシウムイオン	-	0.1	1.0	1.1	1.2	mg/l	
亜硝酸イオン	-	0.1	0.1未満	0.1未満	0.1未満	mg/l	
硝酸イオン	-	-	3.5	3.9	4.2	mg/l	

\* 不検出は定量下限値未満であることを示す。

\* 参考値:水質汚濁に係る環境基準(人の健康の保護に関する環境基準)

<ダイオキシン類分析結果>

採取日	時刻	参考値	上流部沢水			単位
			10月4日	12月9日	2月9日	
採取日	-	-	10月4日	12月9日	2月9日	-
時刻	-	-	14:30	10:12~10:30	14:10~15:30	-
水温	-	-	22.3	10.5	6.0	°C
気温	-	-	21.2	6.8	3.5	°C
透視度	-	-	50以上	50以上	50以上	度
毒性等量	1	-	0.34	0.094	0.16	pgTEQ/l

\* 参考値:ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁、土壌汚染に係る環境基準

## 5) 判定基準

### ①健康項目

「水質汚濁に係る環境基準(人の健康の保護に関する環境基準)」に基づき評価を行う。

### ②ダイオキシン類

「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁、土壌汚染に係る環境基準」に基づき評価を行う。

## 6) 評価

### ①健康項目

ほとんどの項目で定量下限値未満であり、すべての項目で参考値である環境基準に適合する結果となった。

### ②ダイオキシン類

参考値である環境基準に適合する結果となった。

### ③その他の項目

良好な水質であり、特筆する事項はなかった。

### 2.3 流量および電気伝導率観測

上流沢水の流量および電気伝導率を把握するため観測を実施した。

#### 1) 定期観測

##### ①流量

流量は容積法による直接観測により実施した。観測は1週間に1回程度とした。観測期間は平成16年10月7日～平成17年3月18日までとした。

##### ②電気伝導率および水温

電気伝導率および水温は、沢の端部にセンサを設置し連続観測を行った。設置したセンサの仕様を表2.4に示す。観測は1時間間隔で実施し、日平均値として、結果を整理した。観測期間は平成16年10月14日～平成17年3月18日までとした。(水温は11/17～11/23までデータメモリーエラーのため欠測となった)

表 2.4 自記電気伝導率・水温計の仕様

型式	株CTIサイエンスシステム製 C55F型自記電気伝導率・水温計	
測定項目	水温	電気伝導率
測定方式	半導体センサ	交流4極
測定範囲	-5～+50℃	0～10S/m
精度(以内)	±0.2℃	2%FS
最小表示	0.1℃	0.1mS/m

#### 2) 降雨時観測

降雨時の流出特性を把握するため、沢の端部に直角三角せきを設置し、流量の連続観測を実施した。流量は水位から換算する方法で行い、水位観測は1時間間隔で実施した。自記水位計の仕様を表2.5に示す。なお、三角せきの適用流量範囲(水頭0.070m以上)を観測できた降雨は、10/20～10/21(155mmの降雨量)、12/4～12/5(83.5mmの降雨量)の2回であった。ただし、10/20～10/21の降雨では、場内表面水が三角せき設置箇所に流入し、せき周辺が冠水したため、観測不能となった。

表 2.5 自記水位計の仕様

型式	株オサシ・テクノス水圧式水位検出器 PDCR-1730 大気圧補正機能付き
測定範囲	0～20m
測定方式	半導体圧力式
測定範囲	0～20m
精度	±0.25%FS
温度特性	±0.15%FS/10℃
温度補償範囲	0～30℃



#### 3) 定期観測結果

定期観測結果を表2.6、図2.2および図2.3に示す(観測記録は資料編に添付する)。

表 2.6 観測結果

	流量 (m <sup>3</sup> /日)	電気伝導率 (mS/m)	水温 (℃)
観測期間	10/7～3/18	10/14～3/18	10/14～3/18
最大値	271	6.5	16.3
最小値	11	3.3	4.6
平均	60	5.2	9.3

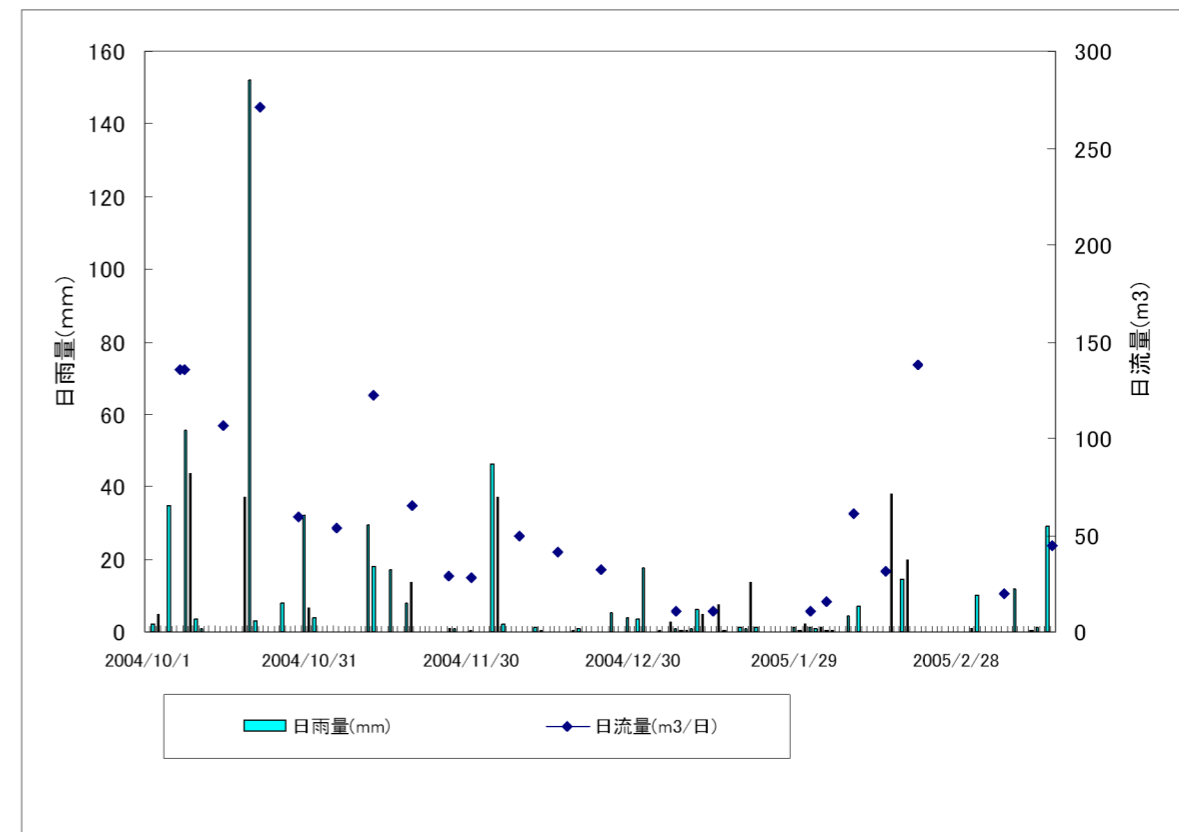


図 2.2 日雨量と日流量

流量は降雨に鋭敏に反応し増加している。日流量の最大値(271m<sup>3</sup>/日)は平成16年10/22日に観測された結果であり、この2日前(10/20 台風23号)に152mmの日降雨量を記録している。



図 2.3 日雨量と電気伝導率・水温

電気伝導率は、冬季に若干高くなる傾向が確認できるが、安定した値を示している。  
 水温は、外気温の変化に連動し、冬季に低下している。

4) 降雨時観測結果

降雨時観測結果を表 2.7、図 2.4 に示す。

表 2.7 降雨時観測結果(12/4~12/5)

日時	①降雨量	②雨水流出量	③積算雨水流出量	④沢流量	⑤沢積算流量
2004/12/4 16:00	0.5	9	9	1	1
2004/12/4 17:00	1.5	26	35	2	3
2004/12/4 18:00	3.5	62	97	2	5
2004/12/4 19:00	6	106	202	2	7
2004/12/4 20:00	7.5	132	334	3	10
2004/12/4 21:00	10	176	510	5	15
2004/12/4 22:00	6.5	114	625	6	22
2004/12/4 23:00	11	194	818	10	32
2004/12/5 0:00	10	176	994	15	47
2004/12/5 1:00	4	70	1065	15	62
2004/12/5 2:00	3.5	62	1126	15	77
2004/12/5 3:00	5.5	97	1223	15	93
2004/12/5 4:00	13.5	238	1461	22	114
2004/12/5 5:00	0	0	1461	22	137
2004/12/5 6:00	0	0	1461	23	160
2004/12/5 7:00	0	0	1461	24	184
2004/12/5 8:00	0	0	1461	19	203
2004/12/5 9:00	0	0	1461	18	221
2004/12/5 10:00	0	0	1461	17	238
2004/12/5 11:00	0	0	1461	17	256
2004/12/5 12:00	0	0	1461	17	272
2004/12/5 13:00	0	0	1461	13	286
2004/12/5 14:00	0	0	1461	11	297
2004/12/5 15:00	0	0	1461	11	307
2004/12/5 16:00	0	0	1461	10	317
2004/12/5 17:00	0	0	1461	10	327
2004/12/5 18:00	0	0	1461	10	337
2004/12/5 19:00	0.5	9	1470	9	346
2004/12/5 20:00	0	0	1470	9	355
2004/12/5 21:00	0	0	1470	8	363

\*12/4 16:00~22:00 までは三角せきの水頭が規定高さに達していないため参考値である。

- ①降雨量(mm/時間)：雨量計による
- ②雨水量(m<sup>3</sup>/時間)：沢 A の流域面積(22,000 m<sup>2</sup>)×降雨量×0.8(流出係数：普通林地)
- ③積算雨水流出量(m<sup>3</sup>)：時間雨水量の積算値
- ④沢流量(m<sup>3</sup>/時間)：観測流量
- ⑤沢積算流量(m<sup>3</sup>)：沢流量の積算値

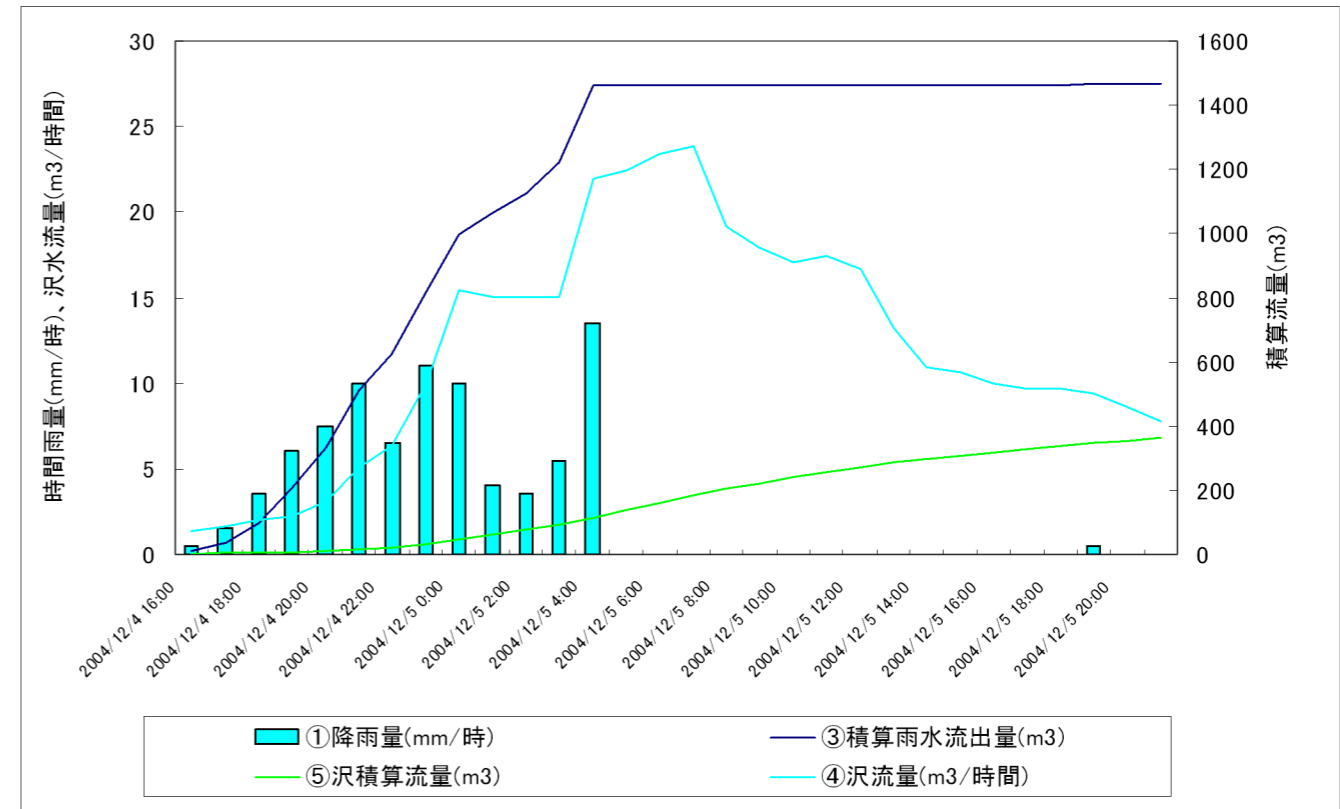


図 2.4 雨量と沢流量の関係

降雨量と沢水流量のピークの差は1時間~2時間程度であった。

流出係数を0.8とした場合の雨水流出積算量に対して沢水積算量は25%程度であった。この結果、不法投棄現場へは、沢水の表面水だけでなく谷底堆積物を通過して、雨水が浸透しているものと推察される。