

平成 17 年度  
自然公園等施設整備委託  
河床底質調査報告書

平成 18 年 2 月

株式会社富村環境事務所

## 目 次

1. 調査概要.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 調査期間.....	1
1.3 調査対象地点.....	1
1.4 調査項目及び調査方法.....	1
2. 調査結果.....	8
2.1 神ノ川（道志川右支）.....	8
2.2 中津川（清川村）.....	10
2.3 四十八瀬川.....	12
2.4 中津川（松田町）.....	14
2.5 世附川（本川）.....	16
2.6 世附川（左支）.....	18
3. 周辺樹林地の林況.....	20
3.1 丹沢地域の植生概観.....	20
3.2 地域別の概要.....	20
3.3 構造と種組成.....	21
3.4 出現種数.....	22
3.5 草本層の出現種数と植被率の関係.....	22
3.6 シカの不嗜好植物の生育状況.....	23
3.7 林床植被率.....	25
3.8 荒廃林の分布.....	26
4. 調査結果の考察.....	29
4.1 底質の状況.....	29
4.2 調査結果のまとめ.....	37
5. 今後の課題.....	39

巻末資料

## 1. 調査概要

### 1.1 目的

本業務委託は、丹沢大山総合調査の一環として、人工林立地環境調査等を行っている流域において、下流の河床に堆積した土砂、有機物等を採取し分析する。これにより、下層植生退行に伴う森林からの土壌流出が、下流の溪流環境にどう影響しているのかを把握し、人工林の再生及び溪流生態系の保全・再生のための施策を検討するために必要な情報を得ることを目的とする。

### 1.2 調査期間

平成 17 年 月 日～平成 18 年 2 月 20 日

このうち、現地調査は湧水時の状況を把握するために下記の日程で実施した。

平成 17 年 12 月 21 日および 12 月 22 日

### 1.3 調査対象地点

次の 5 つの河川を対象に標準的な河川形態の地点を各 2 地点選定し、現地調査を行った。

中津川（清川村）

四十八瀬川（秦野市）

中津川（松田町寄）

道志川（津久井町）

世附川（山北町）

現地調査地点の選定にあたっては、丹沢大山総合調査における生きもの再生、水と土再生調査、地域再生調査の現地調査地点を考慮して選定した。

調査地点位置図（全体図）を図 1.3.1 に示し、各調査地点周辺の地形図を図 1.3.2(1)～(5) に示した。

### 1.4 調査項目及び調査方法

対象河川の概要（河川形態・流況など）と河床の底質の状況を把握するため、下記の項目について調査を行った。

#### 河川流況等調査

- ・各調査地点において代表的な河川形態、流況を示す部分に横断側線を設け、0.5～1.0mおきに水深、流速を測定した。
- ・調査地点における河川環境の基礎情報として、気温・水温・pH・電気伝導度・透明度の計測を行った。
- ・周辺の溪畔林の分布状況を既存資料により確認し、調査地点付近の代表的な場所について、現地で林況の観察を行った。

#### 河床底質調査

- ・河床の礫の状況及び溪岸等の供給元について、観察しスケッチや写真撮影を行った。
- ・河床に堆積した泥の量について、採取した底質を持ち帰り、透明アクリルパイプに入れ、15 分間沈殿分離させた時のコロイド状物質の厚さを目視観察し記録した。

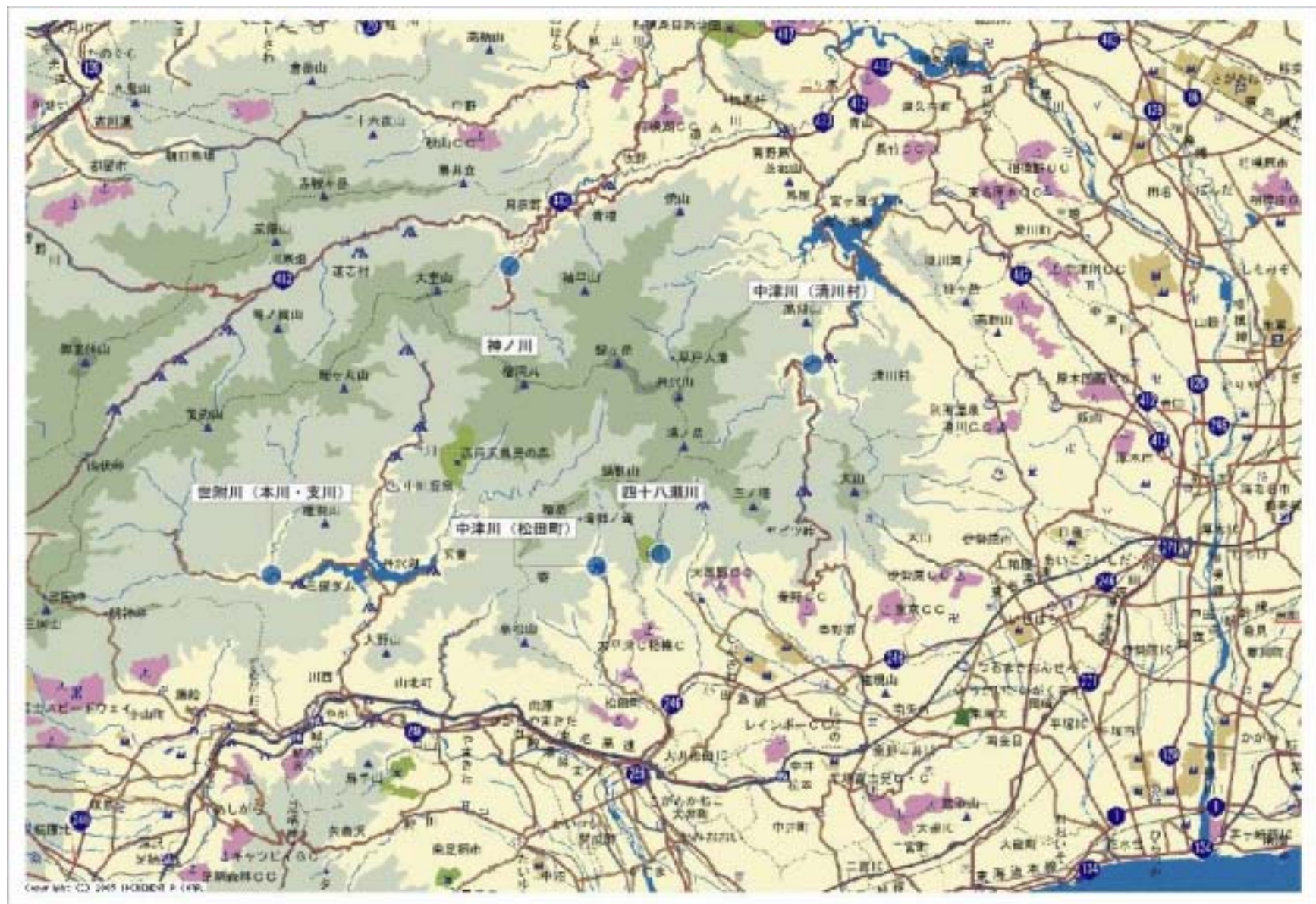


図1.3.1 調査地点位置図 (全体図)

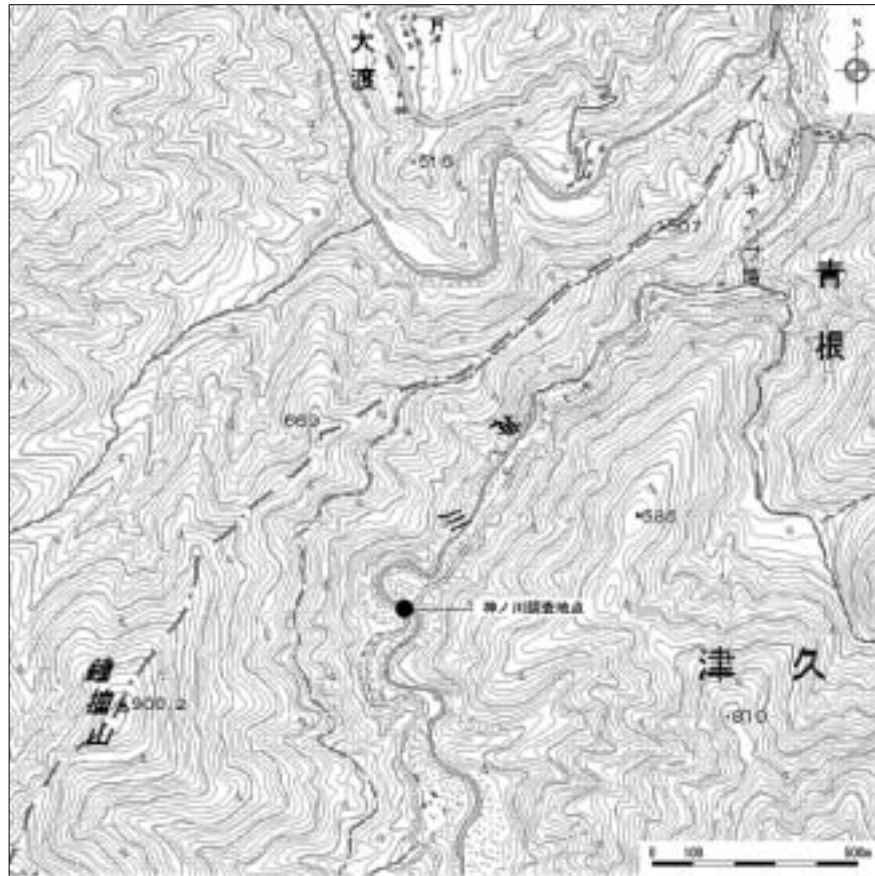


図 1.3.2(1) 神ノ川調査地点位置図

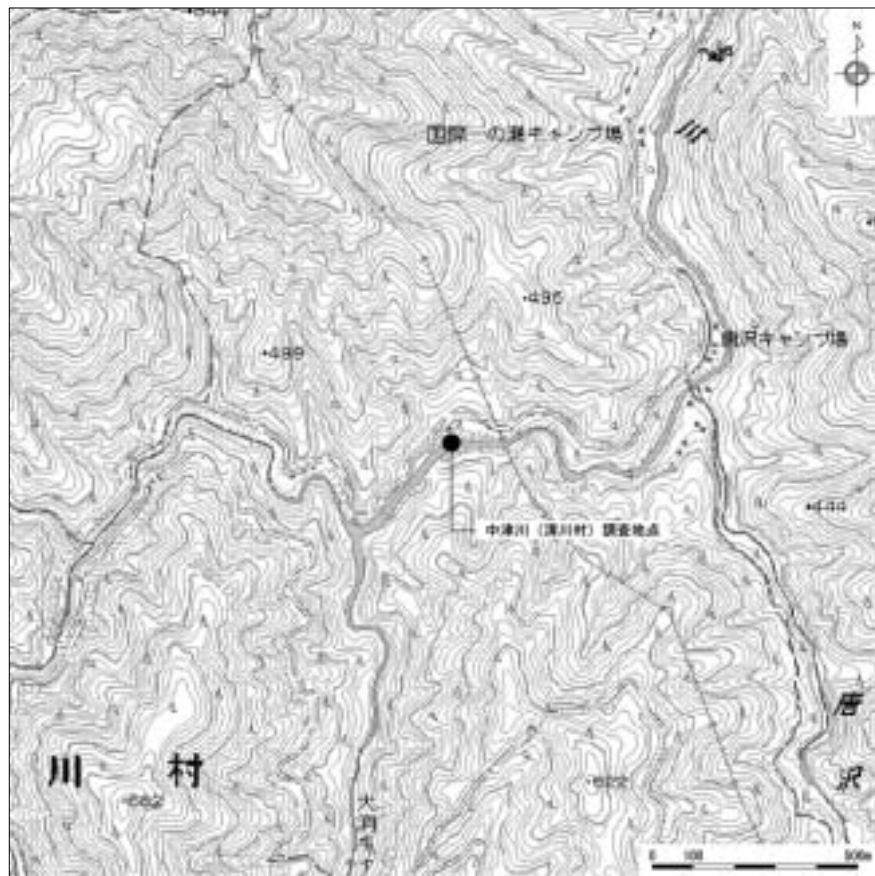


図 1.3.2(2) 中津川(清川村)調査地点位置図

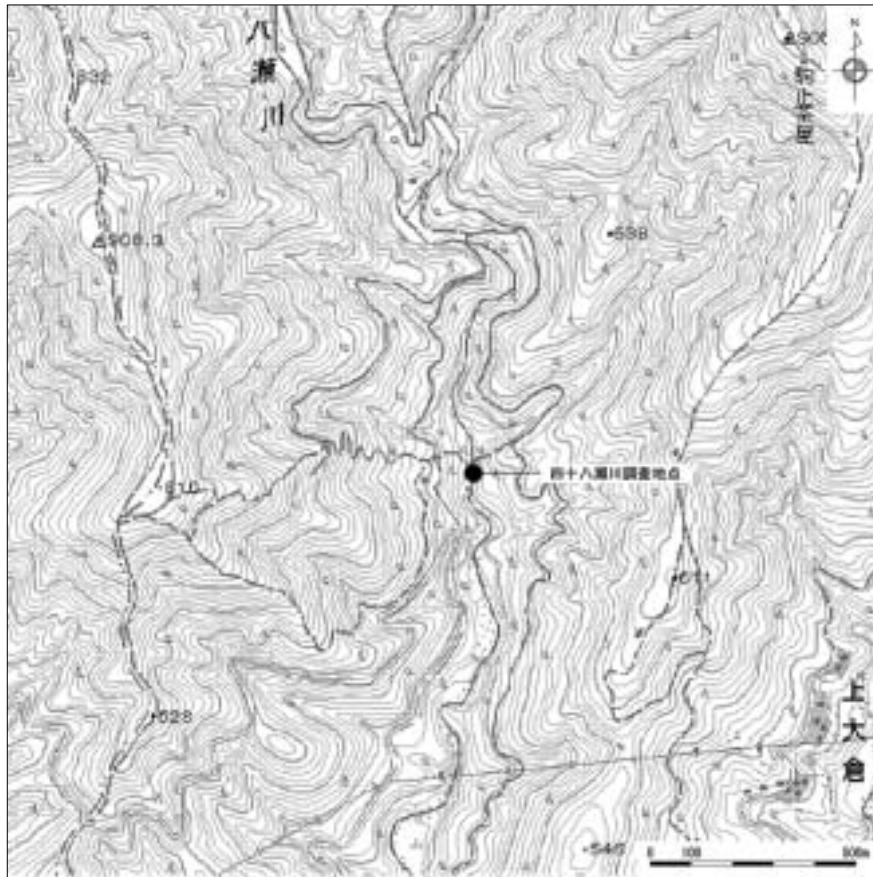


図 1.3.2(3) 四十八瀬川調査地点位置図

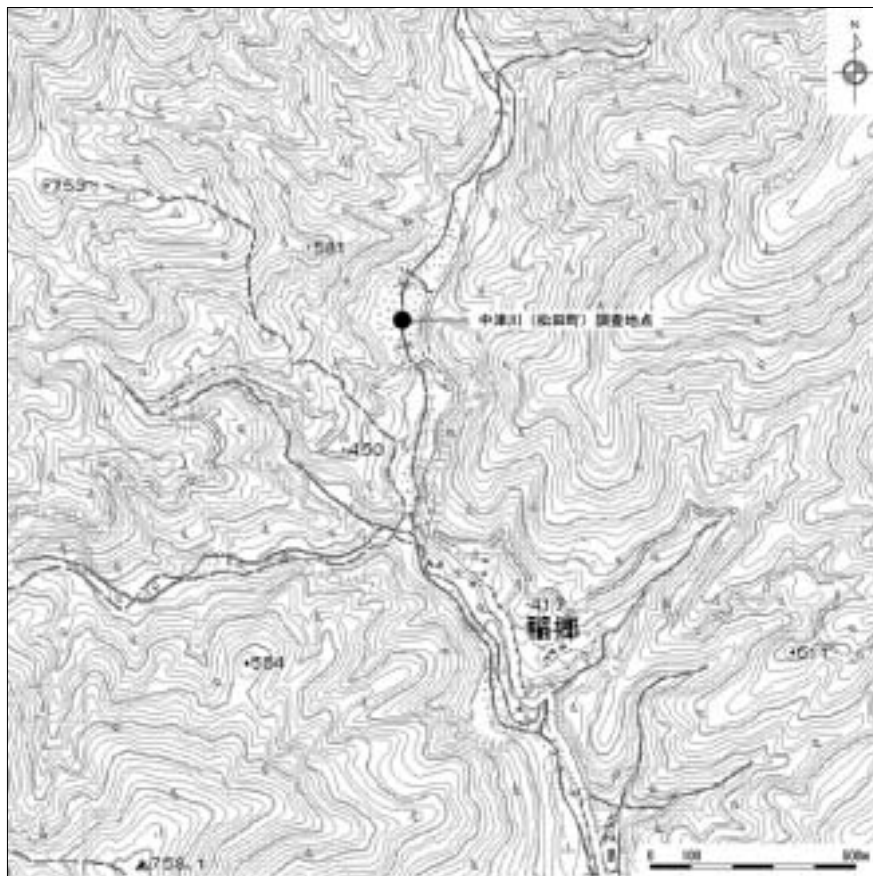


図 1.3.2(4) 中津川(松田町)調査地点位置図

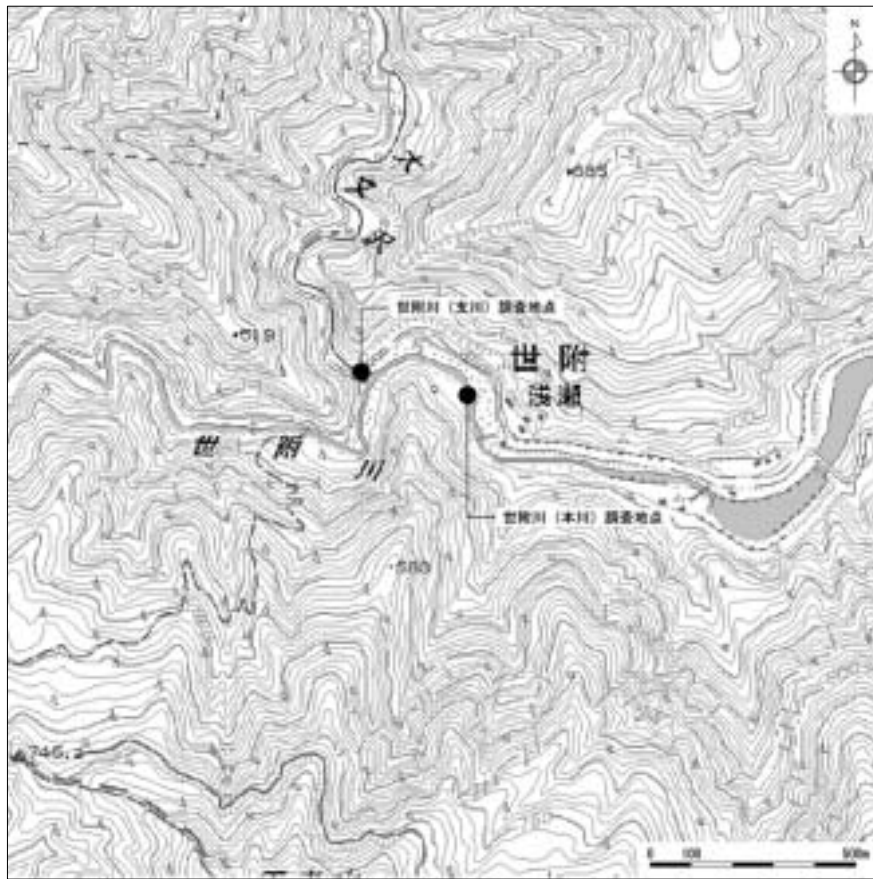


图 1.3.2(5) 世附川調査地点位置图

- ・調査地点の流心および溪岸付近（淀み）の2箇所の底質を柱状に採泥し、採取した検体について粒度分析を行った。本調査では、河床に堆積する細粒物質の量を把握することを目的としているため、粒度組成は沈降試験を行い、さらに含水率、土の密度の計測も行った。
- ・採取した底質の有機物の量を把握するため、強熱減量を求めた。



図 1.4.1 調査対象地点において側線を設置し、流速および水深の計測を行った。



図 1.4.1 設置した側線。側線は調査対象地点の周辺において代表的な流況、河床構造を示す場所に設定した。



図 1.4.3 採泥は  $\phi$ 120mm の塩ビ管を用い、河床面より 0.15m 下の層までを採取した。





図 1.4.3 柱状に採取した底質は、漏れないように塩ビ管の両端を手で押さえて確保し、分析用サンプルとした。



図 1.4.3 水深の計測。河床の起伏の少ない調査地点では 1m、起伏のある河床では 0.5m 毎に水深を記録した。



図 1.4.3 流速の計測。水深の 1/2 の水深における流速を測定した。サンプリングの位置は水深計測と同様。

## 2. 調査結果

### 2.1 神ノ川（道志川右支）

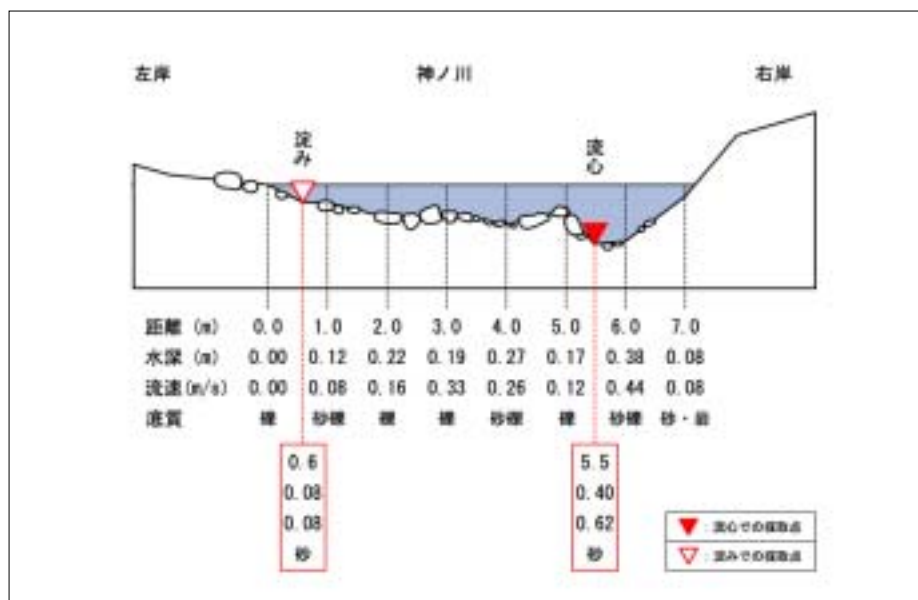


図 2.1.1 調査地点周辺の河川断面模式図

表 2.1.1 底質及び河床環境

測定・観察内容		流れ	淀み
流域面積(km <sup>2</sup> )		17.44	
流量(m <sup>3</sup> /s)		0.315	
比流量(m <sup>3</sup> /s)		0.018	
平均水深(m)		0.18	
平均流速(m/s)		0.18	
水温( )		7.5	
気温( )		2.0	
透明度		50 以上	
pH		7.0	
電気伝導度(μS)		89	
目視による泥量(cm)			
底質	礫(%)	85.8	71.6
	砂(%)	13.7	26.8
	シルト(%)	0.4	1.5
	コロイド(%)	0.1	0.1
含水率(%)		71.1	57.3
底質の密度		2.739	2.742
強熱減量(%)		6.5	6.2
河床の状況			



図 2.1.2 神ノ川の下流域には、河道を利用したマス釣り場が連なっているため、道志川との合流点から約2.1km 上流の「おりはな橋」下流に調査地点を設定。



図 2.1.3 右岸側は岩が露出し、河道内も岸の露出が見られる。地点の上流側は平瀬が続く。



図 2.1.4 「流れ」における採泥点の状況。巨礫・岩が露出し窪地に砂礫面が位置する。砂礫面での藻類の着生は少ない。



図 2.1.5 「淀み」における採泥点の状況。左岸際に堆積する砂質底で採取。

## 2.2 中津川（清川村）

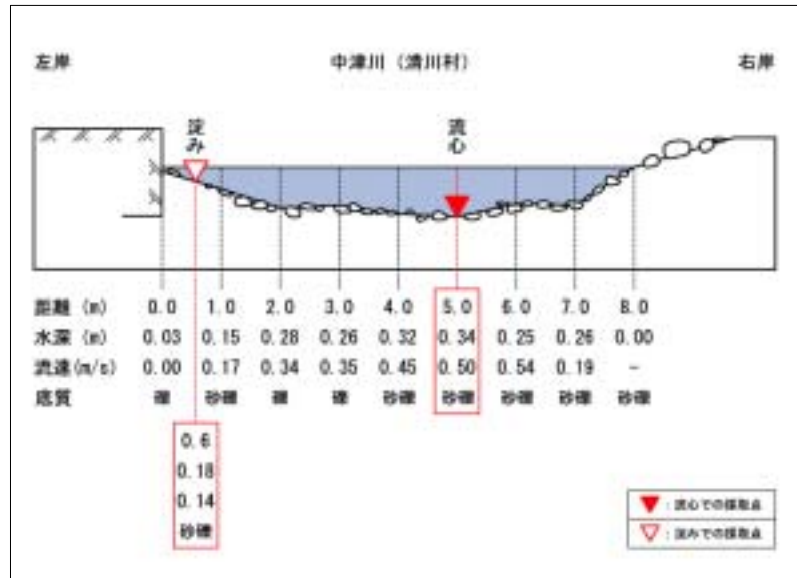


図 2.2.1 調査地点周辺の河川断面模式図

表 2.2.1 底質及び河床環境

測定・観察内容	流れ	淀み	
流域面積(km <sup>2</sup> )	32.15		
流量(m <sup>3</sup> /s)	0.687		
比流量(m <sup>3</sup> /s)	0.021		
平均水深(m)	0.21		
平均流速(m/s)	0.28		
水温( )	5.0		
気温( )	5.0		
透明度	50 以上		
pH	7.1		
電気伝導度(μS)	81		
目視による泥量(cm)			
底質	礫(%)	77.3	79.7
	砂(%)	22.2	17.4
	シルト(%)	0.4	2.7
	コロイド(%)	0.1	0.2
含水率(%)	37.6	62.0	
底質の密度	2.740	2.741	
強熱減量(%)	16.3	16.4	
河床の状況			



図 2.2.2 中津川(清川村)調査地点の全景。  
調査地点は村立金沢キャンプ場  
地先に設定した。



図 2.2.3 河川形態は平瀬から早瀬への移  
行部。河床には藻類の付着が多  
い。上流側は平瀬が位置し、約  
200m 上流には満砂の砂防堰堤が  
位置する。



図 2.2.4 「流れ」における採泥点の状況。  
砂礫質で礫分が多い。礫面上部に  
藻類が着生する。



図 2.2.5 「淀み」における採泥点の状況。  
砂礫質で礫面上部に藻類が着生  
し、落ち葉の堆積も多い。

## 2.3 四十八瀬川

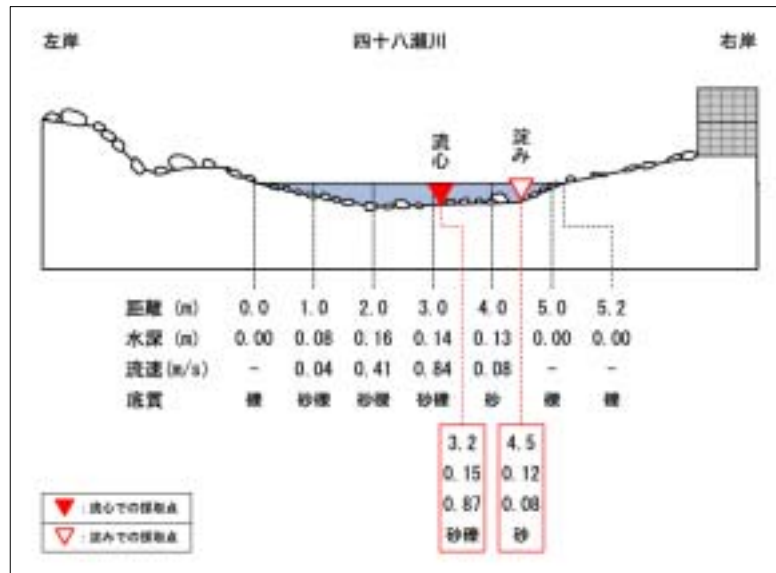


図 2.3.1 調査地点周辺の河川断面模式図

表 2.3.1 底質及び河床環境

測定・観察内容	流れ	淀み	
流域面積(km <sup>2</sup> )	5.29		
流量(m <sup>3</sup> /s)	0.187		
比流量(m <sup>3</sup> /s)	0.035		
平均水深(m)	0.07		
平均流速(m/s)	0.22		
水温( )	5.8		
気温( )	8.0		
透明度	50 以上		
pH	7.0		
電気伝導度(μS)	88		
目視による泥量(cm)			
底質	礫(%)	84.9	93.4
	砂(%)	14.6	5.9
	シルト(%)	0.4	0.6
	コロイド(%)	0.1	0.1
含水率(%)	30.1	40.4	
底質の密度	2.749	43.2	
強熱減量(%)	19.0	18.5	
河床の状況			



図 2.3.2 四十八瀬川上流に位置する表丹沢県民の森駐車場地先に調査地点を設定。



図 2.3.3 河川形態は淵から早瀬への移行部に位置する平瀬。河岸には落葉樹の落ち葉が多い。砂防堰堤の堆砂域内。約 50m上流は河川形態 Aa 型の溪流部。



図 2.3.4 「流れ」における採泥点の状況。藻類の着生は少なく、河川水の透視度も高い。



図 2.3.5 「淀み」における採泥点の状況。右岸側の岸寄り。藻類の着生が多い砂礫質底。

## 2.4 中津川（松田町）

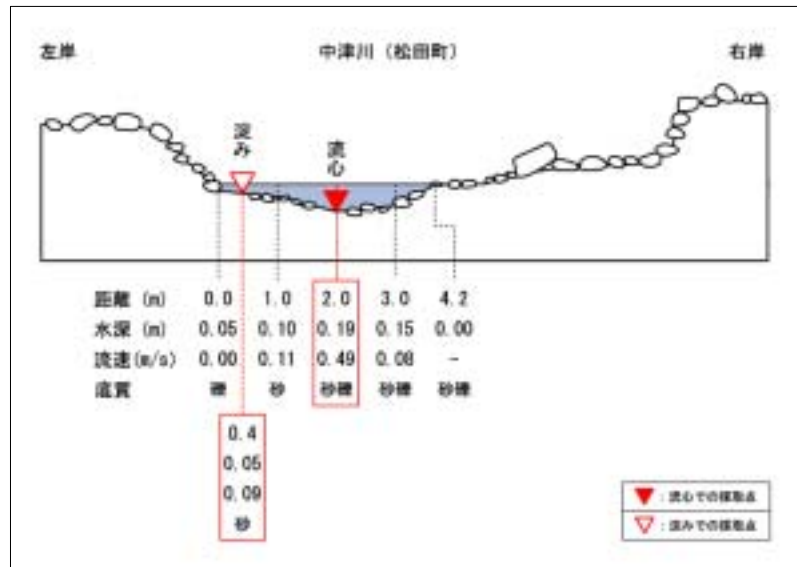


図 2.4.1 調査地点周辺の河川断面模式図

表 2.4.1 底質及び河床環境

測定・観察内容	流れ	淀み	
流域面積(km <sup>2</sup> )	5.34		
流量(m <sup>3</sup> /s)	0.100		
比流量(m <sup>3</sup> /s)	0.019		
平均水深(m)	0.10		
平均流速(m/s)	0.14		
水温( )	7.2		
気温( )	8.5		
透明度	50 以上		
pH	6.9		
電気伝導度(μS)	97		
目視による泥量(cm)			
底質	礫(%)	76.4	45.3
	砂(%)	22.9	52.8
	シルト(%)	0.5	1.6
	コロイド(%)	0.2	0.3
含水率(%)	43.8	66.3	
底質の密度	66.3	2.746	
強熱減量(%)	11.4	7.9	
河床の状況			





図 2.4.2 中津川上流の寄沢下流に調査地点を設定。



図 2.4.3 早瀬が優占する河川形態。調査地点は早瀬と早瀬の間に位置する平瀬で実施。本地点は約 100m 下流に位置する砂防堰堤の堆砂域内。



図 2.4.4 「流れ」における採泥点の状況。藻類の着生は多く、河川水はやや白濁する。



図 2.4.5 「淀み」における採泥点の状況。左岸側の岸寄り。「流れ」よりも藻類の着生が多い。

## 2.5 世附川（本川）

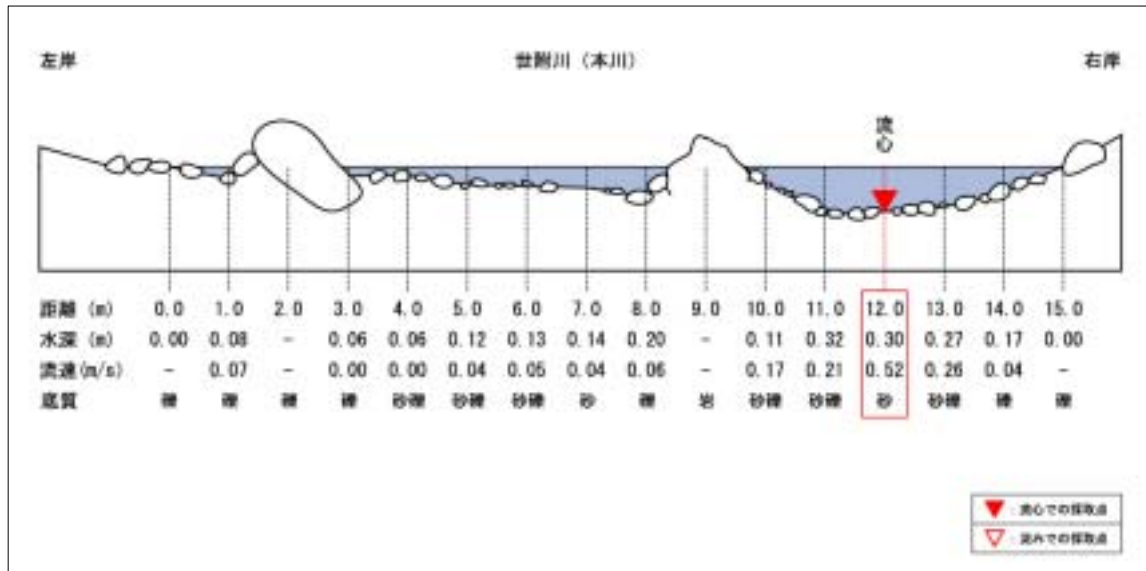


図 2.5.1 調査地点周辺の河川断面模式図

表 2.5.1 底質及び河床環境

測定・観察内容	流れ	
流域面積(km <sup>2</sup> )	37.01	
流量(m <sup>3</sup> /s)	0.332	
比流量(m <sup>3</sup> /s)	0.009	
平均水深(m)	0.12	
平均流速(m/s)	0.09	
水温( )	4.0	
気温( )	6.0	
透明度	50 以上	
pH	7.2	
電気伝導度(μS)	48	
目視による泥量(cm)		
底質	礫(%)	40.6
	砂(%)	58.7
	シルト(%)	0.6
	コロイド(%)	0.1
含水率(%)	43.2	
底質の密度	2.745	
強熱減量(%)	19.9	
河床の状況		



図 2.5.2 丹沢湖上流の世附川に調査地点を設定。



図 2.5.3 早瀬・平瀬が交互に出現する河川形態。右岸側の岩の周辺に R 型の淵も存在するが水深は浅い。本地点は約 100m 下流に位置する砂防堰堤の堆砂域内。



図 2.5.4 採泥点の状況。藻類の着生は少ない。透視度は高い。砂面は少なく、中礫～大礫の間隙に堆積する砂面で採取。

## 2.6 世附川（左支）

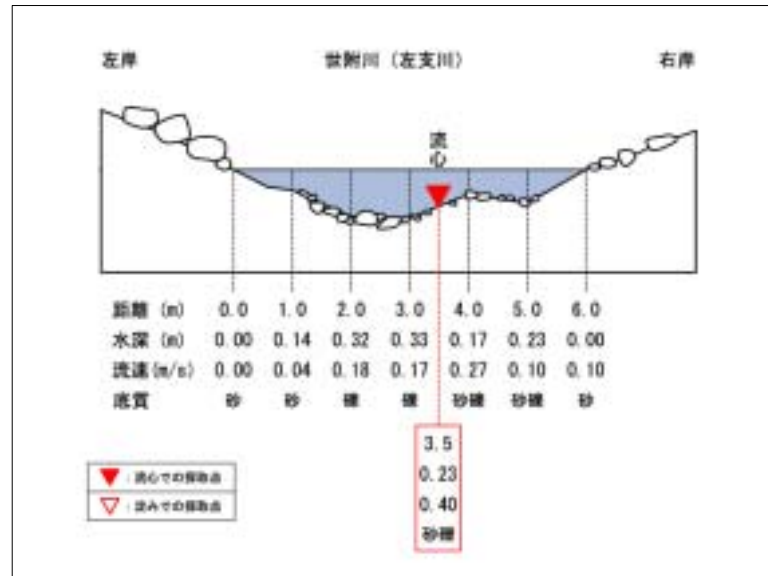


図 2.6.1 調査地点周辺の河川断面模式図

表 2.6.1 底質及び河床環境

測定・観察内容	流れ	
流域面積(km <sup>2</sup> )	23.06	
流量(m <sup>3</sup> /s)	0.184	
比流量(m <sup>3</sup> /s)	0.008	
平均水深(m)	0.17	
平均流速(m/s)	0.12	
水温( )	5.0	
気温( )	4.0	
透明度	50 以上	
pH	6.1	
電気伝導度(μS)	108	
目視による泥量(cm)		
底質	礫(%)	75.7
	砂(%)	22.2
	シルト(%)	1.9
	コロイド(%)	0.2
含水率(%)	36.0	
底質の密度	2.738	
強熱減量(%)	15.8	
河床の状況		



図 2.6.2 世附川本川沿いの林道を工事世車輛が行き来しており、工事に伴う濁りの発生の影響が懸念されたため、補足点として世附川左支大叉で調査を実施。



図 2.6.3 世附川との合流直前（約 10m 上流）を調査地点に選定。Aa 型の河川形態から早瀬へ移行する流れ。河床には礫が堆積する部分と堆砂する場所が交互に出現。



図 2.6.4 藻類の着生が多く、やや白濁する流れ。巨石の間隙に堆積する砂礫を採取。

### 3. 周辺樹林地の林況

世附流域を除いた林分調査のうち下層植生状況を調べた結果は以下のとおりである。

#### 3.1 丹沢地域の植生概観

丹沢では、温度条件を反映した、植生の垂直分布が見られ、海拔 700～800mを境に、それよりも低海拔地は常緑広葉樹林域、高海拔地は夏緑広葉樹林域となっている。常緑広葉樹林域では、アカガシ、ウラジログシ、アラカシ、スダジイなどが優占する自然林が、夏緑広葉樹林域では、ブナ、ミズナラなどが優占する自然林が生育する。また、境界付近にはモミ、ツガなどが優占する針葉樹林が分布している。

しかしながら、自然林の分布は限られ、夏緑広葉樹林域には比較的まとまって残存するものの、常緑広葉樹林域ではほとんど失われている。実際には、海拔 1000m以下の地域は、コナラ、ミズナラ、シデ類などが優占する二次林や、スギ、ヒノキの人工林によって、ほとんどの面積が占められている。

#### 3.2 地域別の概要

##### 津久井地区

海拔 250～350mの低海拔地であり、地形も緩やかで、人里に近い地区である。人工林の林内にも様々な常緑植物が生育しており、特に常緑性木本類が多種認められる。この地区を特徴づけている種群は、落葉広葉樹二次林の構成要素であるヤマザクラ、ミズキ、ツリバナ、ミヤマハハソ、ダンコウバイ、ミヤマナルコユリや、常緑性のチャノキ、ナガバジャノヒゲ、ヤブラン、常緑広葉樹林域に生育するアズマネザサがあげられた。

全般に林内が暗く、出現種数は少ないほうである。土壌の発達は良好で、亜高木層や低木層を伴い、森林らしい階層構造を形成する林分も見られる。

##### 表丹沢地区

丹沢の南面外周部に位置する、海拔 550～700mの地域である。地形はやや急峻となり、土壌のA層は比較的厚いが、A0層の発達は悪い。常緑広葉樹林域上部に位置し、津久井地区に次いで、常緑性の種が多く認められる地域である。表丹沢地区を特徴づける種群は、ヤブマオ、ススキ、オオイトスゲ、アカメガシワ、サジガクビソウ、オニシバリ、クマノミズキ、コブシ、ヒメヨツバムグラ、シロバナハンショウヅル、ヤブニッケイである。陽地性の種が特徴的に見られる。

この地区は林冠部の植被率や草本層の植被率の高低にかかわらず、どの林分も出現種数が多い。常緑広葉樹林域を示唆し、津久井地区と共通する種群（種群A）と、明るい林床や林縁部の草本・シダ植物および落葉低木類など札掛地区、山北地区と共通する種群（種群C）がともに出現し、種組成を豊かなものになっている。光環境の調査で、林内が最も明るい地区であるという結果との関連が推測される。

一方、シカの不嗜好植物といわれるマツカゼソウやヤブマオが草本層に高被度で生育する林分が見られ、今後の動向が懸念される。

## 札掛地区

東丹沢の中心部に位置し、海拔 500～650mの急峻な斜面が多い地域である。林業の歴史が長く、シカの害も以前から顕著であった。この地区を特徴づける種群は、フサザクラ、ケマルバスミレ、ヤマムグラ、イイギリ、オトギリソウ、エイザンスミレ、ヤマトウバナ、セキヤノアキチョウジ、ミヤマタゴボウ、ナワシロイチゴ、テンニンソウである。表層土の移動が大きい、不安定地に生育する種が多い。

この地区では、テンニンソウ、マツカゼソウ、オオバアサガラなどが草本層を高被度で繁茂する林分がみられた。そのような場合、林分の出現種数は少なめであった。一方、土壌が薄く、乾性貧養な凸型斜面において、草本層の植被率が低いにもかかわらず、多数の出現種数がみられた。

## 山北・寄地区

山北地区は調査地の中で最も高海拔地に位置し、海拔 700～850mに達する。地質は、他の地域とは異なり、細かく風化してマサとなる石英閃緑岩を基盤とする。山北地区は常緑広葉樹林域の上限から夏緑広葉樹林域下部に位置し、常緑広葉樹林域の種はほとんど見られない。この地区を特徴づける種群は、クマシデ、タニタデ、イヌトウバナ、キヨタキシダ、バライチゴがあげられた。一般的な斜面では、A0層の形成が悪く、林内は植生高も被度も低い、疎らな草本層が見られるだけの貧弱な構造を示す。出現種も小型な草本類やシダ植物が中心である。しかし、尾根状の斜面凸部では、高被度でミヤマシキミが繁茂する部分があり、木本種などの生育により、若干出現種数が多くなっている。

寄地区は海拔 450m ほどで、常緑広葉樹林域に位置する。しかし、津久井地区よりも、表丹沢、札掛、山北地区との共通種が多く、常緑性の種は少数である。出現する常緑性の種には木本種の割合が高く、津久井地区と似た傾向も示す。

## 3.3 構造と種組成

### (1)階層構造

林分の階層構造について、以下の3タイプが認められる。

#### 4層（高木層・亜高木層・低木層・草本層）を形成するもの

森林として、発達し、安定的な構造である。亜高木層に着目すると、被度が低く、ツル植物が見られるに過ぎない段階から、木本植物が生育するようになり、その種数が増えて、被度もある程度確保される段階へと、発達と安定の程度が進行している。

#### 3層（高木層・低木層・草本層）のもの

人工林においては、最も普通に見られる構造である。高木層・亜高木層・草本層の3層からなる人工林もしばしば見られるが、今回の調査では確認できなかった。低木層の被度や構成種は、立地の自然環境や、管理の程度などによって変化し、その林分の状態を把握する手がかりとなる。

#### 2層（高木層・草本層）のもの

高い頻度で下刈りが行われたり、暗すぎる林内では木本類が生育できず、亜高木層、低木層を欠く2層構造となる。草本層にテンニンソウとマツカゼソウが高被度で優占する場

合と、草本層の植被率が比較的低く、特定の種が優占することなく、様々な種が生育する  
場合がみられる。

## (2) 草本層の高さ

草本層の高さによって、その構造と出現種数に一定の傾向が見られる。

20 cm未満

草本層の植被率は低く、疎らに生育する。

20 cm以上 80 cm未満

草本層の植被率は前者よりも高いが、ばらつきがある。出現種数は多い。

80 cm以上

草本層の植被率が平均 80%をこえ、繁茂し、特定の数種が優占する場合もある。

## (3) 草本層の植被率

以下の 3 段階に区分してみたが、一定の法則性は見出せず、草本層の植被率を決定する要  
因は様々であることが予測された。

20%未満

20%以上 60%未満

60%以上

## 3.4 出現種数

地区ごとにある程度の傾向が見いだされている。津久井地区は比較的少なく、暗い林分で特  
に少ない。低木層の形成が良好なため、全体の平均出現種数と草本層のみの平均出現種数に開  
きがでた。表丹沢地区は平均して多く、草本層の植被率の低い林分でも出現種数は多かった。  
札掛地区はその中間であるが、尾根部の安定立地で多く斜面では少ない。山北地区は最も出現  
種数が少ない。各地区の平均出現種数は以下のとおりである。( )内は草本層の平均出現種数

津久井地区 58 ( 45 )

表丹沢地区 73 ( 66 )

札掛地区 60 ( 57 )

山北地区 49 ( 45 )

## 3.5 草本層の出現種数と植被率の関係

草本層の出現種数と植被率について、相関関係を検討すると、以下のようなタイプが見出さ  
れた。

A : 植被率は低い、出現種数は多い

B : 植被率も、出現種数も多い

C : 植被率は高い、出現種数は少ない

D : 植被率も、出現種数も少ない

A と B は林内の光環境が良好なため、出現種数が多いものと推測される。両者の違いは立地  
の安定度を反映していることが予想される。

C は特定な 1 ~ 数種が高被度で繁茂することによって、多種の生育が抑えられることによる



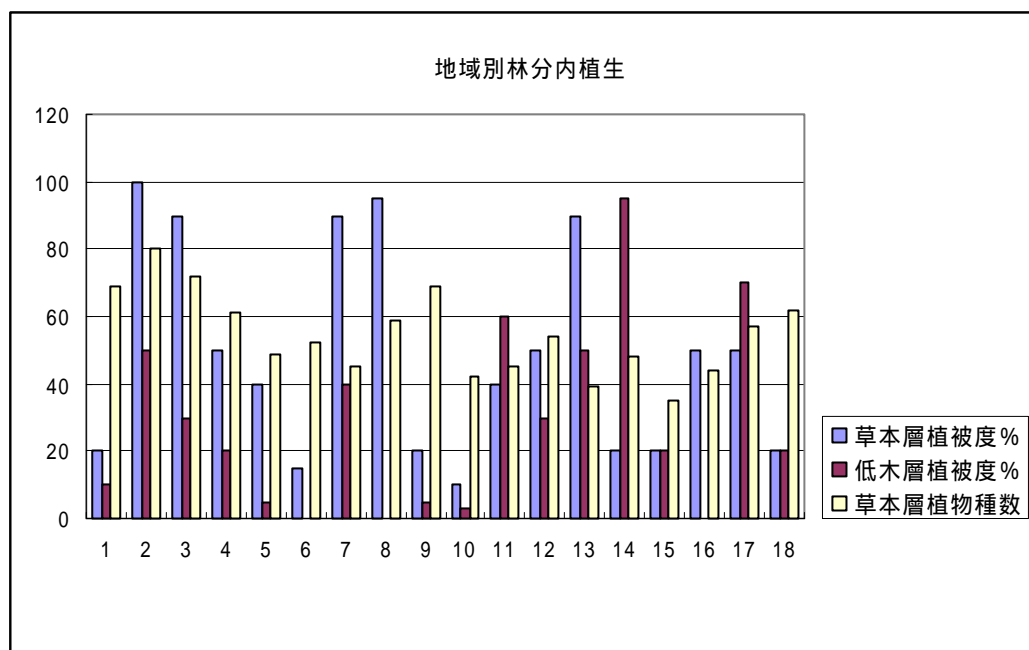
ものである。このように特定種が繁茂する原因として、シカの選択的な採食によって不嗜好植物が増加する場合、立地の崩落や伐採などによる一時的で急激な攪乱による場合などが考えられる。Dは不適切な人工林管理のために林内が暗く、植物の生育が困難な場合、シカやイノシシなどによって過剰に攪乱された場合、表層土の恒常的な移動があるような不安定地の場合などに起因するものと考えられる。

### 3.6 シカの不嗜好植物の生育状況

文献などによるシカの不嗜好植物といわれる種について、草本層に占める割合を算出した。不嗜好植物としたのは、シロダモ、ヤブニッケイ、ヤブマオ、マツカゼソウ、ナガバヤブマオ、サンショウ、シロヨメナ、テンナンショウ類、ベニシダ、ナガバハエドクソウ、オオバノイノモトソウ、フタリシズカ、クサギ、メギ、ハエドクソウ、ヤマトリカブト、オオバアサガラ、アセビ、セントウソウ、ヤマゴボウ類の21種である。各調査林分の草本層に出現した不嗜好種の各被度を平均百分率に換算し、林分ごとに合計し、草本層の植被率に占める割合を算出した。

その結果、表丹沢地区と札掛地区において高く、津久井地区、山北地区では低かった。

出現種全体からの検討の結果、表丹沢、札掛両地区に共通する種群（種群B）として、上記不嗜好植物のほかに、サンショウ、アズマイバラ、タラノキ、クサイチゴ、ニガイチゴ、ムカゴイラクサといった、鋭いトゲを有する種が多数挙げられているのも特徴的である。



#### 3.6.1 林分別植物種数と植被度

津久井地区が低木層と草本層の発達のバランスがよく、人工林も N0.14 のコナラ林の林相に近い。

秦野県民の森では草本層の被度が比較的高く、植物種も多い。しかし、テンニンソウ・マツカゼソウ等シカの好まない植物の被度が高い。ここではシカの被害観察されるが未だ初期の段階。

札掛地区は、5年前の調査と比べて植生回復が見られるところがある。。低木類が少なく、草本層の被度が高まっている。ここも、テンニンソウ・マツカゼソウ等シカの好まない植物の被度が高い。依然としてシカの害が継続している。

山北地区は低木類残るものの、草本類が少ない。寄地区の7年前の調査に比べて、草本層の被度が落ち、植物種数も13種少なくなり、近年のシカの被害の増加が観察される。

### 3.7 林床植被率

図 3.7.1 に丹沢地域における林床の植被率を示した。

これによると、調査対象とした5流域（世附川は大又沢流域との2流域）では、中津川（松田町）流域の寄沢流域で12.5%以下と最も低く、林床の裸地化、土壌の浸食が進んでいるものと判断される。次いで世附川大又沢流域の一部、四十八瀬川流域・中津川（清川村：藤熊川流域を除く）で12.5～25.0%、と低い値となっている。

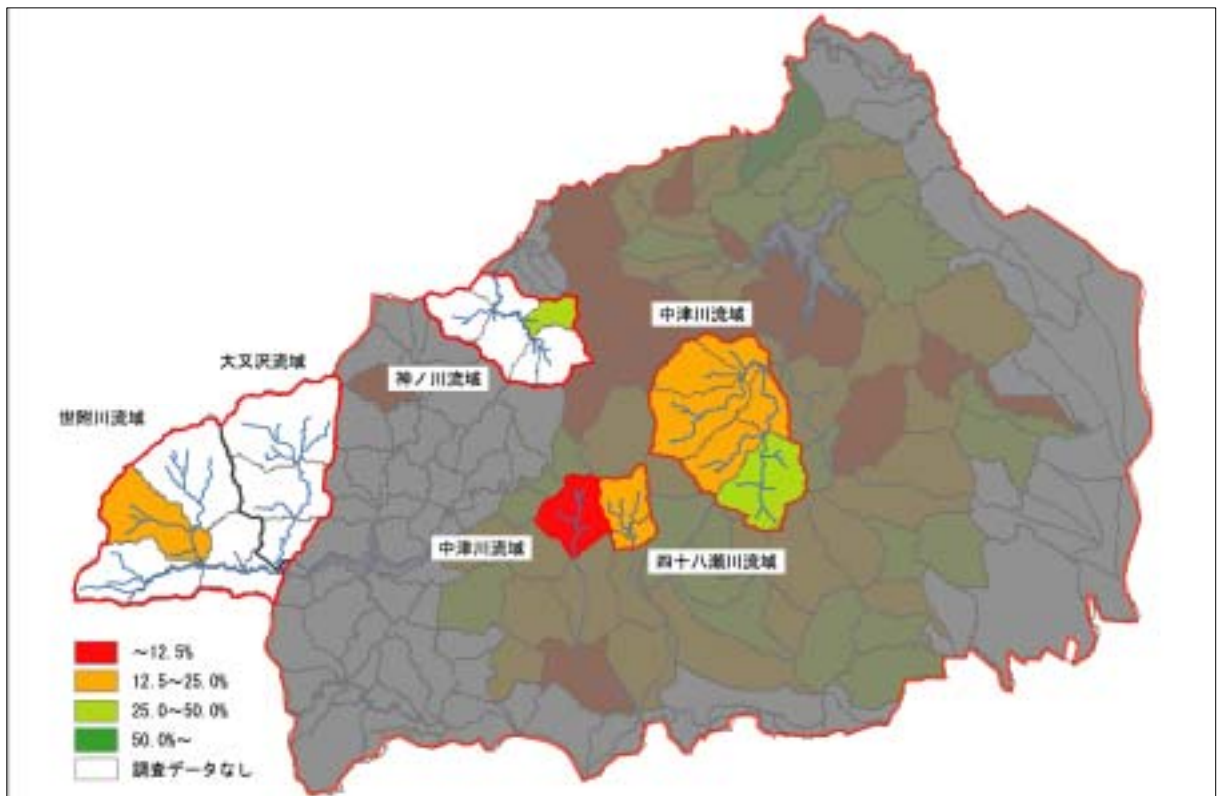


図 3.7.1 丹沢地域の林床植被率

出展：森林劣化の現状と森林整備の方向性. 2005.8 山のなりわい再生調査チーム発表資料を改変

### 3.8 荒廃林の分布

図 3.8.1 に丹沢地域における林地の荒廃状況と図 3.8.2 に傾斜区分図を示した。

荒廃林の分布状況では、中津川（松田町）流域で荒廃林のしめる割合が高い。また、中津川（清川村）では面的にまとまった荒廃林は少ないものの、全流域に広く荒廃林が散在している。

神ノ川流域および世附川流域においては、一部の地域に集中的に荒廃林が位置するものの流域全体では少ない。四十八瀬川流域では荒廃林はほとんど見られない状況となっている。

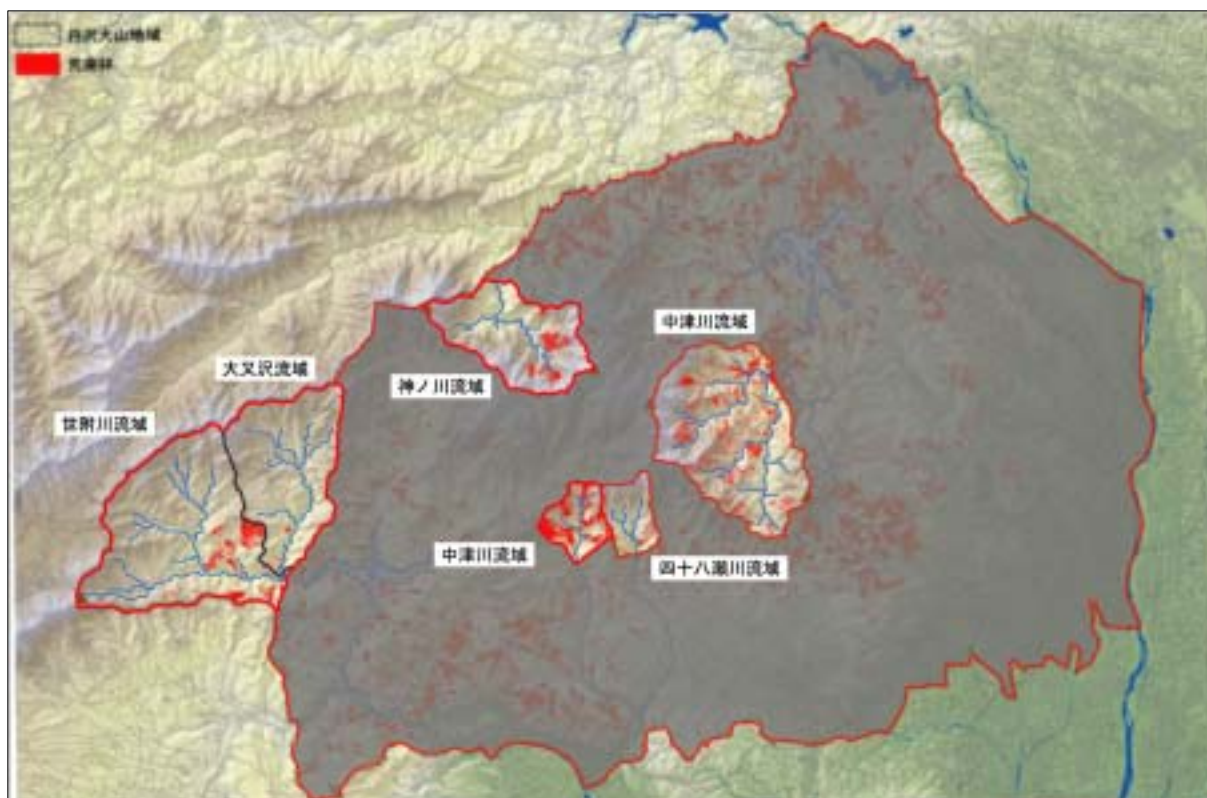


図 3.8.1 丹沢地域の荒廃林の分布状況

出展：森の機能と丹沢大山の森林環境の実態. 富村. 発表資料を改変

流域内の傾斜分布を見ると、各流域ともに傾斜 30° 以下となっているが、荒廃林の位置する地域ではそのほとんどが傾斜 30° 以上の急斜面となっていることがわかる。

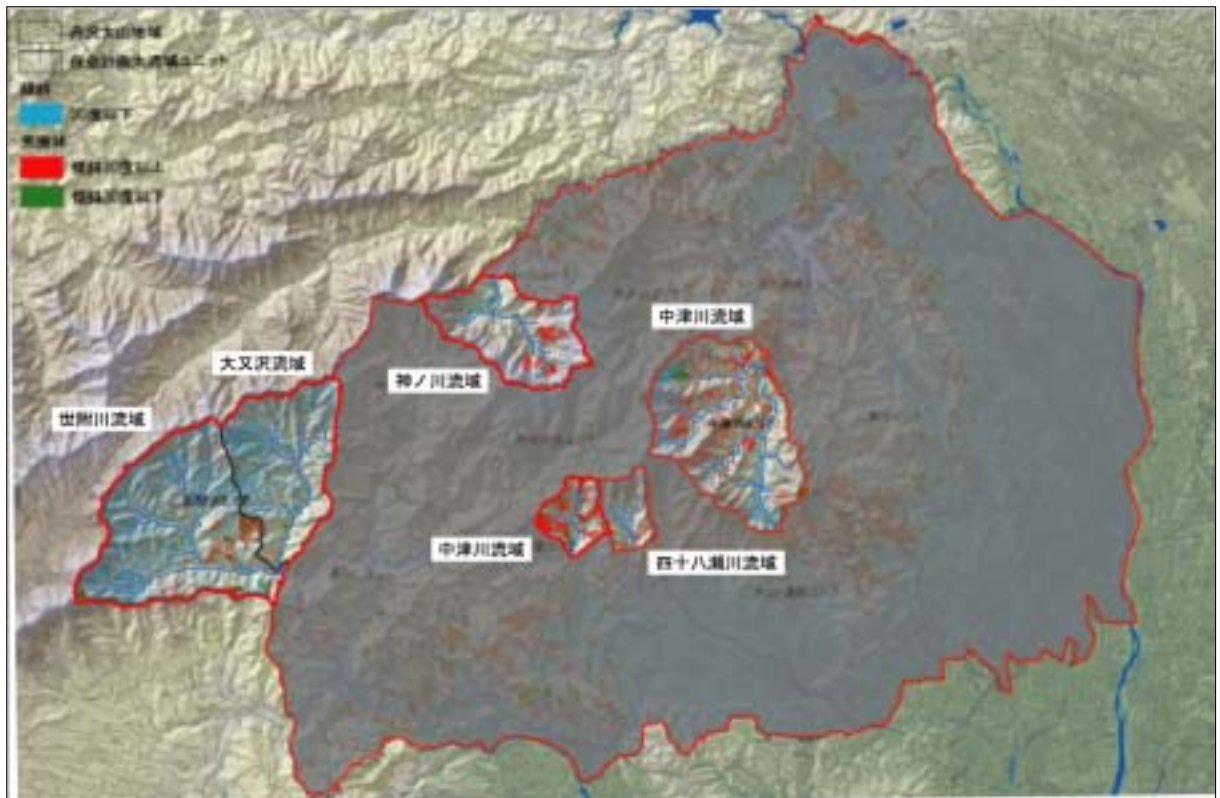


図 3.8.2 丹沢地域の傾斜区分図

出展：森の機能と丹沢大山の森林環境の実態.富村.発表資料を改変

また、平成 14 年に調査された荒廃林の状況は以下のとおりである。

丹沢の森林劣化は以下の荒廃判定基準によって調査されており、人工林の約 60%が荒廃林となっている。

表 3.8.1 荒廃現況判定基準

ランク	判定基準
A	森林の手入れが適性に行われており、木材生産及び森林の多面的機能の発揮の面で模範となる森林
B	これまで森林の手入れが適度に行われているが、ここ数年間手入れの形跡が無く、森林を適正に管理していくためには、数年のうちに何らかの手入れが必要な森林。または、近年、森林の手入れがなされているが、木材生産あるいは森林の多面的機能発揮の面で模範とまでは成り得ない森林
C	長期にわたり森林の手入れの形跡がなく、林床植生に乏しい、あるいは表土の流出が見られるなど良好な管理が成されておらず、木材生産または森林の多面的機能を発揮するためには、数回の手入れが必要な森林
D	荒廃が進み、劣勢木を整理すると人工林として成林する見込みがない森林。獣害などによる疎林。放置され既に広葉樹に優占されている森林

丹沢大山地域の森林荒廃は、箇所数ベースで見ると、「良好」な管理が行われていると評価された林分は全体では 15%と少なく、「管理が実施されている」を併せても全体の 1/3 に満たない。最も多いのが「管理が不良」林分で、全体の 2/3 に達している。

荒廃現況を概観すると、「良好」な管理が行われていると評価された林分は、丹沢大山外

縁部の低標高地域にまとまって分布する地域がみられる。それらは、北丹沢では水沢川流域、東丹沢では宮ヶ瀬金沢、中津川流域、南丹沢では四十八瀬川流域、西丹沢では河内川流域などである。

中流域別の森林荒廃では、ランク C、D（荒廃森林）の箇所数割合を中流域別に見ると、ほとんどの流域で5割以上の林分が荒廃した林分に該当している。北丹沢の道志川、串川、東丹沢の宮ヶ瀬ダム下流、西丹沢の玄倉、中川、皆瀬川などで荒廃が進んでいると考えられる。



図 3.8.3 丹沢大山地域の森林荒廃現況（H14 年）

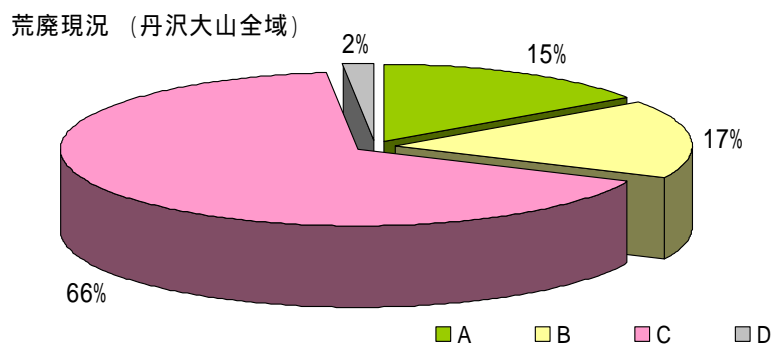


図 3.8.4 丹沢大山地域の森林荒廃現況割合（H14 年、箇所数割合）

#### 4. 調査結果の考察

##### 4.1 底質の状況

各調査地点で採取した底質の強熱減量および粒度組成・含水率・土密度の一覧を表 4.1.1 及び図 4.1.1～図 4.1.3 に示した。またそれぞれの調査項目が示す底質の状況を表 4.1.2 にとりまとめた。

表 4.1.1 各地点における測定項目の一覧表

測定項目	単位	中津川 (松田町)		四十八瀬川		世附川		神ノ川		中津川 (清川村)	
		流れ	淀み	流れ	淀み	本川	支川	流れ	淀み	流れ	淀み
強熱減量	%	11.4	7.9	19	18.5	19.9	15.8	6.5	6.2	16.3	16.4
粒度組成	粘土分	%	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2
	シルト分	%	0.5	1.6	0.4	0.6	0.6	1.9	0.4	1.5	2.7
	砂分	%	22.9	52.8	14.6	5.9	58.7	22.2	13.7	26.8	17.4
	礫分	%	76.4	45.3	84.9	93.4	40.6	75.7	85.8	71.6	77.3
含水比	%	43.8	66.3	30.1	40.4	43.2	36.0	71.1	57.3	37.6	62.0
密度	g/cm <sup>3</sup>	2.755	2.746	2.749	2.739	2.745	2.738	2.739	2.742	2.74	2.741

表 4.1.2 各測定項目の説明

強熱減量	強熱減量は、底質中の有機物量を示す指標であり、底質を強く熱した時に分解された有機物の減少分を示した値。
粒度試験	粒径は 75mm～5μm の礫からコロイド（粘土）状物質までを計測。名称区分は以下のとおり。 石分：75mm 以上 礫：75mm～2mm 砂：2mm～75μm 細粒：75μm 以下
含水比	110 の炉乾燥によって失われる水分量と土の乾燥質量比を%で表記したもの。概略の土の種類と含水比の関係は以下のとおり。 腐植土：300～100% 沖積粘土：50～90% 洪積土：30～50% 砂：8～15% 礫：2～5%
土粒子の密度	底質の固体部だけの単位体積あたりの質量を度粒子の密度として表記。 $s = m_s / V_s$ ( $m_s$ ：試料の炉乾燥質量 $V_s$ ：炉乾燥質量の体積) 1990 年以前、「土粒子の比重 $G_s$ 」と言っていたものを「土粒子の密度」に定義変更。

(1) 強熱減量

底質中の有機物含有量の指標となる強熱減量では、中津川（清川村）および四十八瀬川、世附川で 15.8～19.9%と高い値を示し、中津川（松田町）および神ノ川で 6.2～11.4%と低い。

冬季の河床ではケイ藻類などの付着藻類の着生が見られる。今回の調査でもこれらの藻類を含んだ資料であったため、すべての地点の測定値には、これら藻類の含有量が多いものと判断されるが、各地点ともに総じて藻類の着生状況に大きな差はないこと（水中写真参照）から、河床に存在する有機物含有量は、概ねこのような傾向にあるものと判断される。

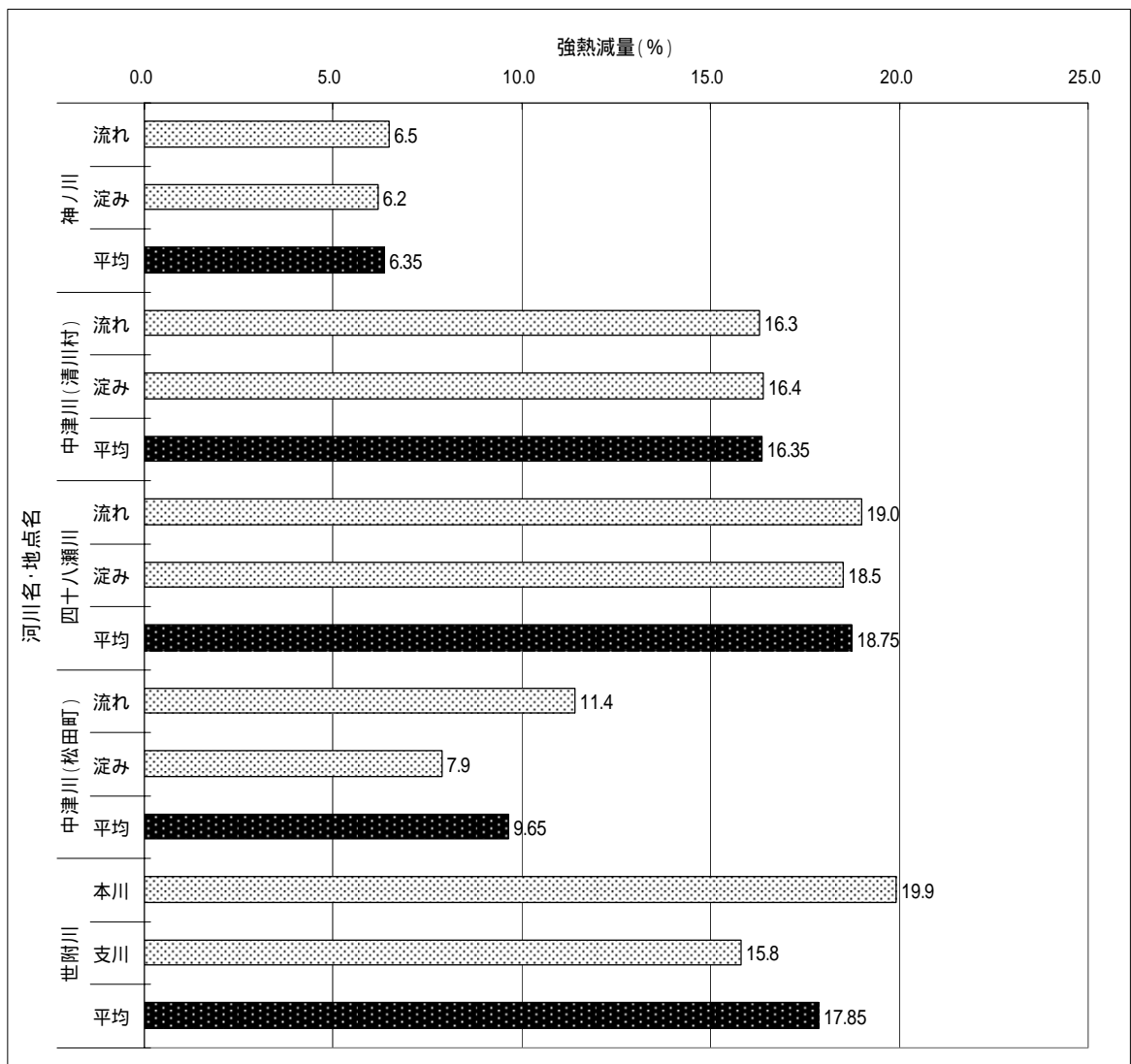


図 4.1.1 強熱減量

「平均」は流れ及び淀みの測定値の平均。

世附川については、支川と本川の平均。



(2) 粒度組成

粒度組成は、粒径 2mm 以上を礫分、0.075mm ~ 2mm を砂分、0.005 ~ 0.075mm をシルト分、0.005mm (5 $\mu$ m) 以下を粘土分としてその組成比率を示した。粘土分(コロイド状物質)を含有する地点は、中津川(清川村)、中津川(松田町)、世附川(支川)の3地点であり、中津川(松田町)では淀みで0.3%となった。

一方、強熱減量値の高かった四十八瀬川、世附川の本川、中津川(清川村)の流心、および神ノ川(強熱減量は低い)では粘土分は0.1%であった。

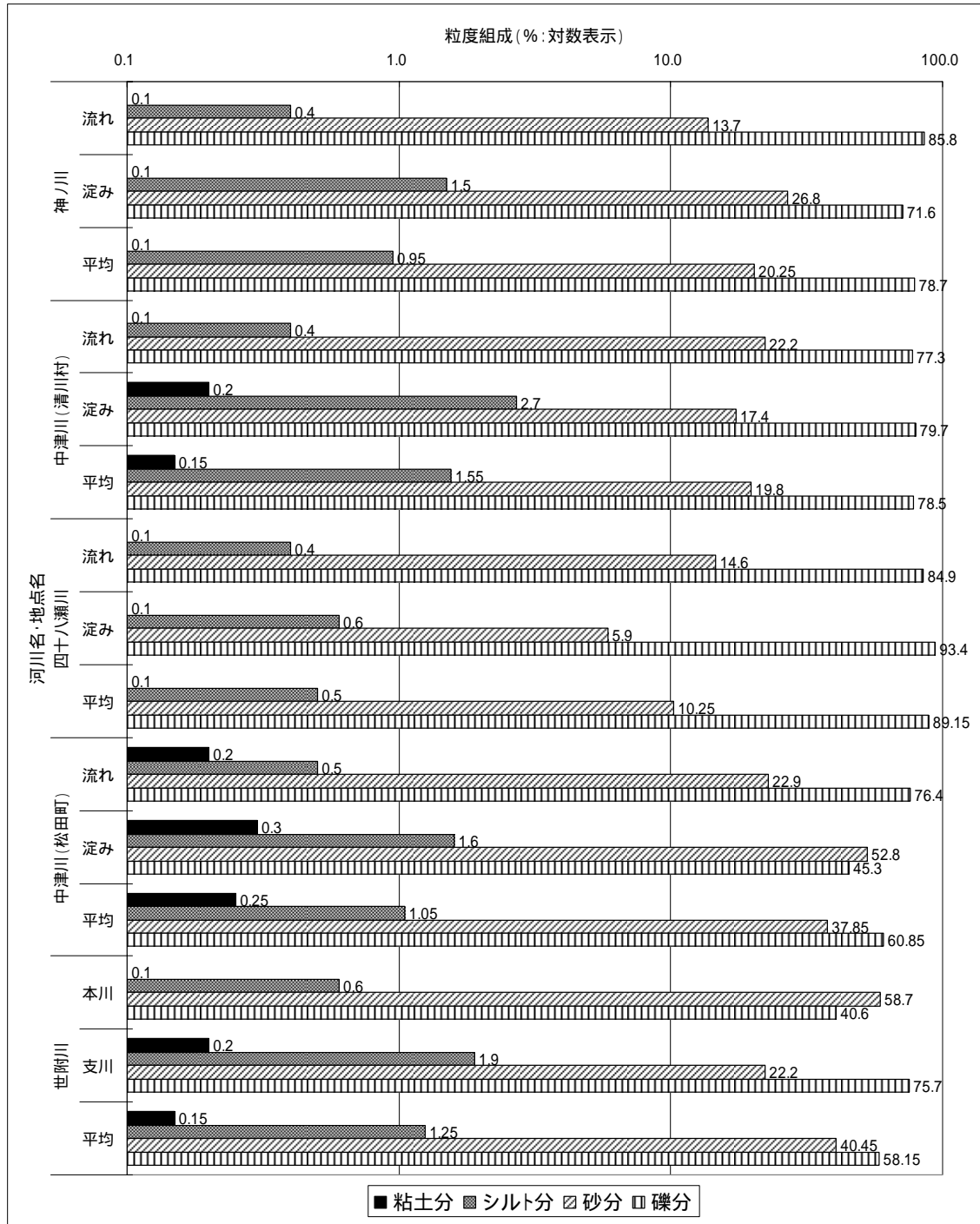


図 4.1.2 粒度組成

### (3)含水率

含水比率は底質中に含まれる土粒子に含まれる水分量の比率を示すものであり、腐植土・粘土は高く、砂礫質は低い値を示す。とくに、今回の調査目的である、河床に沈降・沈着している泥分量をみる上で、その傾向を捉える指標値となる。すなわち、単位重量あたりの水分量が多い（含水率が高い）地点の場合には粘土または腐植土を多く含む底質となる。

調査対象地の測定値は 30.1～71.1%であるが、中津川（清川村）の流心付近および世附川・四十八瀬川では 30.1～43.2%と他地点と比較すると低く、神ノ川の流れ、中津川（松田町）では高い値を示した。

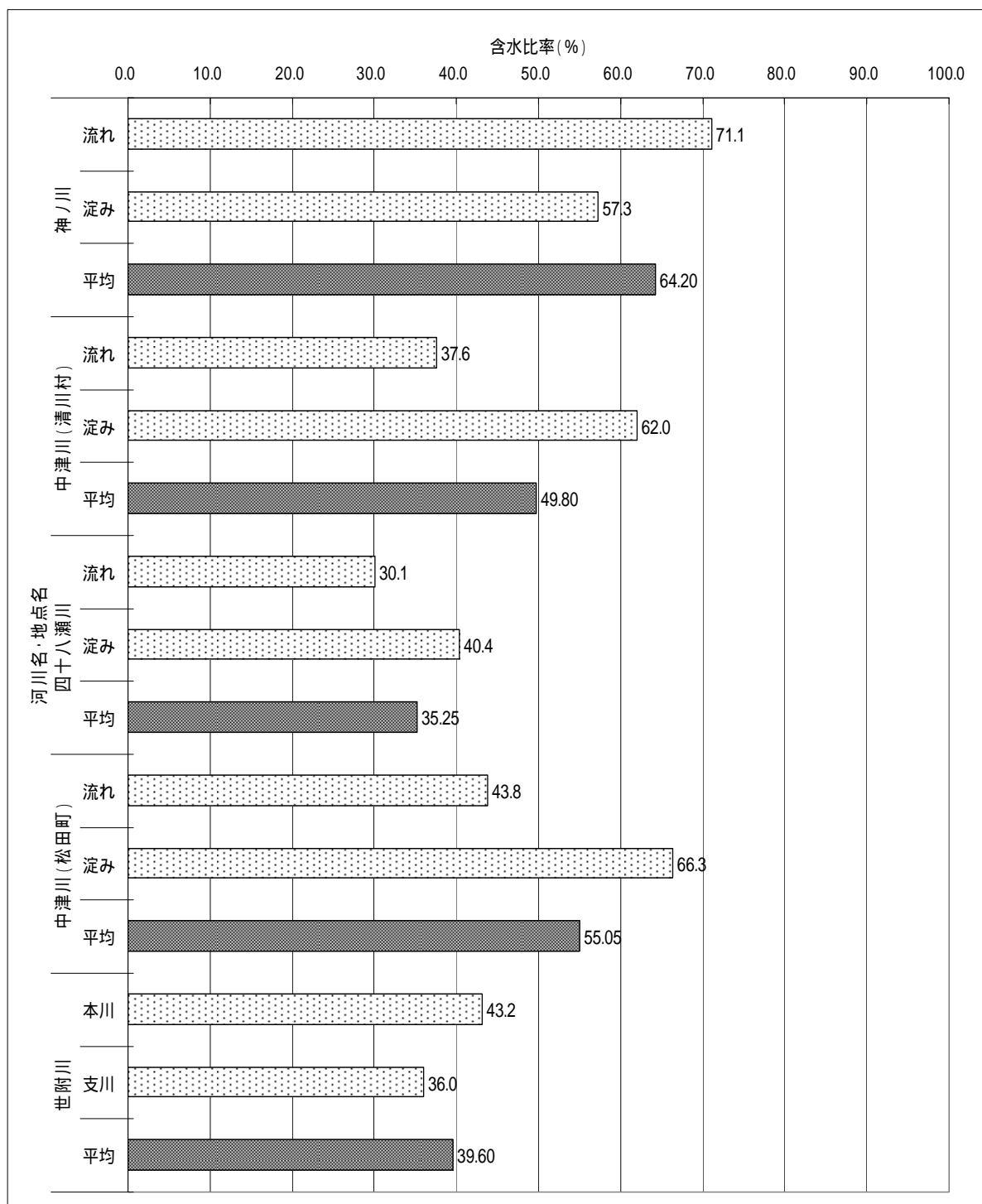


図 4.1.3 含水率

#### (4)底質の密度

底質の密度（比重）は、採取資料全体（平均）の密度である。調査対象となった各地点における泥分の含有量は総重量の0.1～0.3%程度であることから、計測した密度によるちがいから浮泥の量についてその指標を見いだすことはできない。ただし、土粒子の比重を見ることにより各調査地点における流れおよび淀みにおける粒子の淘汰状況とマサ土・土壌の分布状況を把握することができる。

四十八瀬川及び中津川（松田）の「流れ」では、それぞれ2.749および2.755g/cm<sup>3</sup>と高く、密度の低い土壌分の含有量が少ない底質であるものと判断される。一方、流れにおいても土密度の低い神ノ川、中津川（清川村）は土壌、腐植質土を含む底質であるものと考えられる。

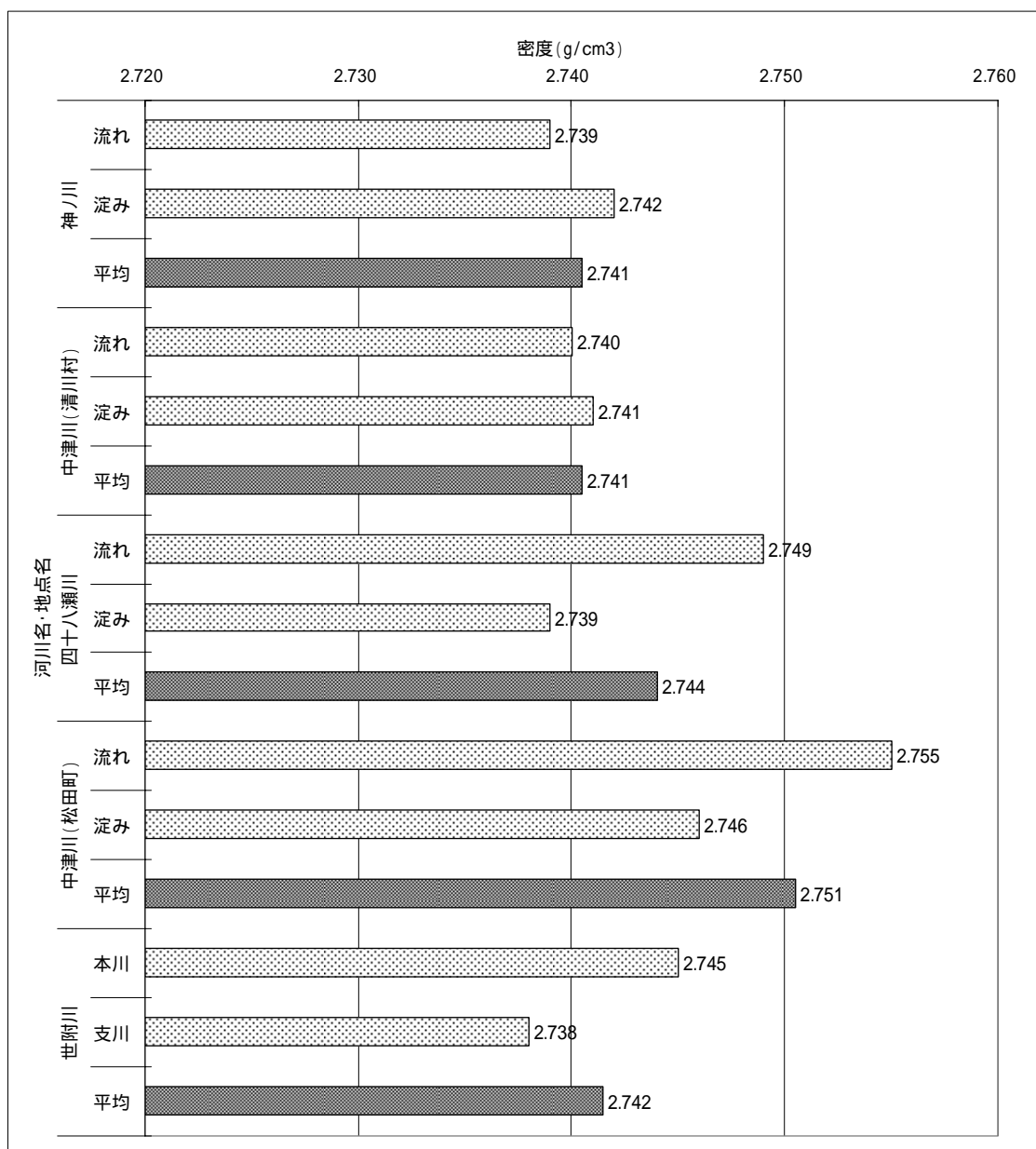


図 4.1.4 底質の密度（比重）

(5)沈降量

分析による沈降試験（前述）とは別に、現地で採取した底質（「淀み」でのサンプル）を良く攪拌したのち、浮き上がった泥分を透明容器に移し、沈降した泥分の厚さを計測した。沈降させた時間は各資料ともに 15 分である。結果を表 4.1.2 及び図 4.1.5 に示した。

これによると、沈降量が多かった地点は世附川（支川）3mm、中津川（松田町）2.5mm であり、少なかった地点は神ノ川の 0.5mm であった。これらの結果と先に述べた粒度組成の結果を比較すると、概ね泥分が 0.2%以上含まれる地点で沈降量が多い結果となった。

表 4.1.1 各地点における沈降量と粒度組成

測定項目	単位	中津川 (松田町)		四十八瀬川		世附川		神ノ川		中津川 (清川村)		
		流れ	淀み	流れ	淀み	本川	支川	流れ	淀み	流れ	淀み	
沈降量	mm	-	2.5	-	1.5	1.5	3.0	-	0.5	-	2.0	
粒度組成	粘土分	%	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2
	シルト分	%	0.5	1.6	0.4	0.6	0.6	1.9	0.4	1.5	0.4	2.7
	砂分	%	22.9	52.8	14.6	5.9	58.7	22.2	13.7	26.8	22.2	17.4
	礫分	%	76.4	45.3	84.9	93.4	40.6	75.7	85.8	71.6	77.3	79.7

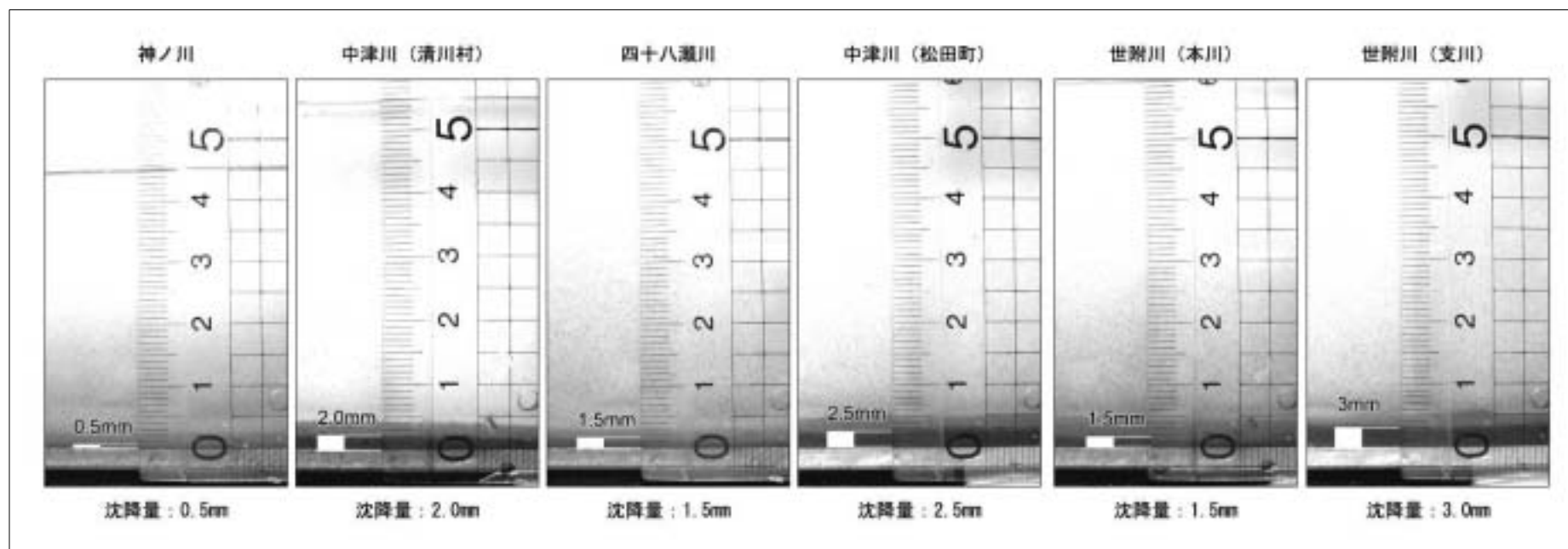


図 4.1.5 底質 (淀み) の沈降量

(6)現地における目視観察

中津川（清川村）・中津川（松田町）・四十八瀬川・世附川において、河床を攪拌した時に底質から流出する泥分の状況を図 4.1.6～4.1.9 に示した。

各地点共に泥分の流下は認められるが、中津川（清川村）・中津川（松田町）では流出量が多く（図 4.1.6 および 4.1.7）、四十八瀬川・世附川では少ない（図 4.1.8 および 4.1.9）。



図 4.1.6  
中津川（清川村）における底質からの泥分の流出状況



図 4.1.6  
中津川（松田町）における底質からの泥分の流出状況



図 4.1.6  
四十八瀬川における底質からの泥分の流出状況



図 4.1.6  
世附川における底質からの泥分の流出状況

## 4.2 調査結果のまとめ

表 4.2.1 に底質の現地調査結果および既存資料による流域内の植被率、荒廃林の状況を示し、これらから判断される流域内の林内環境と土壌流出についてとりまとめた。また、それぞれの計測項目ごとの状況を図 4.2.1 に示した。

なお、「泥・シルト量」(粒度組成結果の泥及びシルト量の合計)「強熱減量」「泥層厚」(シリンドラ内で計測した沈降泥分の厚さ)の結果については、流域内の環境を次のように判断する指標として検討を行った。

泥・シルト量 : 「多」は、流域内から鉱物質の泥分流出量が多い流域と判断し、土壌は流亡し  
 鉱物質の粘土層の露出が多い流域とした。

強熱減量 : 「多」は良好な林床植生・適度な土壌の林床環境を有した林分であると判断される流域。

泥層厚 : 「泥・シルト量」と同じ判断。

表 4.2.1 調査結果のまとめ

	中津川 (松田町)	四十八瀬川	世附川	神ノ川	中津川 (清川村)
流域面積	小	小	大	中	大
植被率	12.5%以下	12.5 ~ 25.0%	-	-	12.5 ~ 25.0%
荒廃林	多	少	少	少	散在
泥・シルト量	多	少	多	中	多
強熱減量	少	多	多	少	多
含水比	多	中	中	多	中
泥層厚	多	中	多	少	多
特徴	<p>荒廃林が広く分布しており林床の緑比率は少ない。底質の調査結果では泥・シルト量が多く、目視による泥層厚も厚い。一方で強熱減量は少ない。</p> <p>このことから有機物を多く含む土壌の流出量は少なく、鉱物質の泥分が河道内に沈積しているものと推察される。現地での目視観察では、河床を攪拌することにより多量の泥分の流出が認められた。</p>	<p>荒廃林はほとんどなく、泥・シルト含有量は少ない。一方で、強熱減量は調査地点中、最も高い。現地調査の際には水際付近に多量の落ち葉の堆積が認められ、河床の攪拌による泥分の流出は少なかった。</p> <p>これらのことから、流域からは土壌・落葉が粉碎した有機物が流出するものの、鉱物質粘土層などの流出は少ないものと判断される。</p>	<p>荒廃林は少なく、強熱減量も多いものの、泥・シルト量も多い。このことから、流域内の状況を判断することはできないが、調査時に工事用車輜が通行しており、流域内で工事を行っている可能性があり、この影響が結果に反映されたものと思われる。</p> <p>河床は浮石が多く、目視での確認では礫間に泥分の沈積は認められなかった。</p>	<p>荒廃林は少ないが、緑比率の情報がないことから、林地の環境を詳細に判断することはできないが、有機物量は少なく、泥・シルト量は中程度であることから、とくに目立った荒廃地はないものの、四十八瀬川のような林床が安定した林地は少ないものと判断される。</p>	<p>泥・シルト量および有機物量も多い。また泥層厚も多い。他の地区と比較して、全体的にこの流域は流域面積が広く荒廃林が流域全体に散在する流域である。一方、緑比率のやや高い林地も広く分布する。</p> <p>このため、流域内のさまざまな環境が調査地点の結果に反映されているものと判断される。</p>

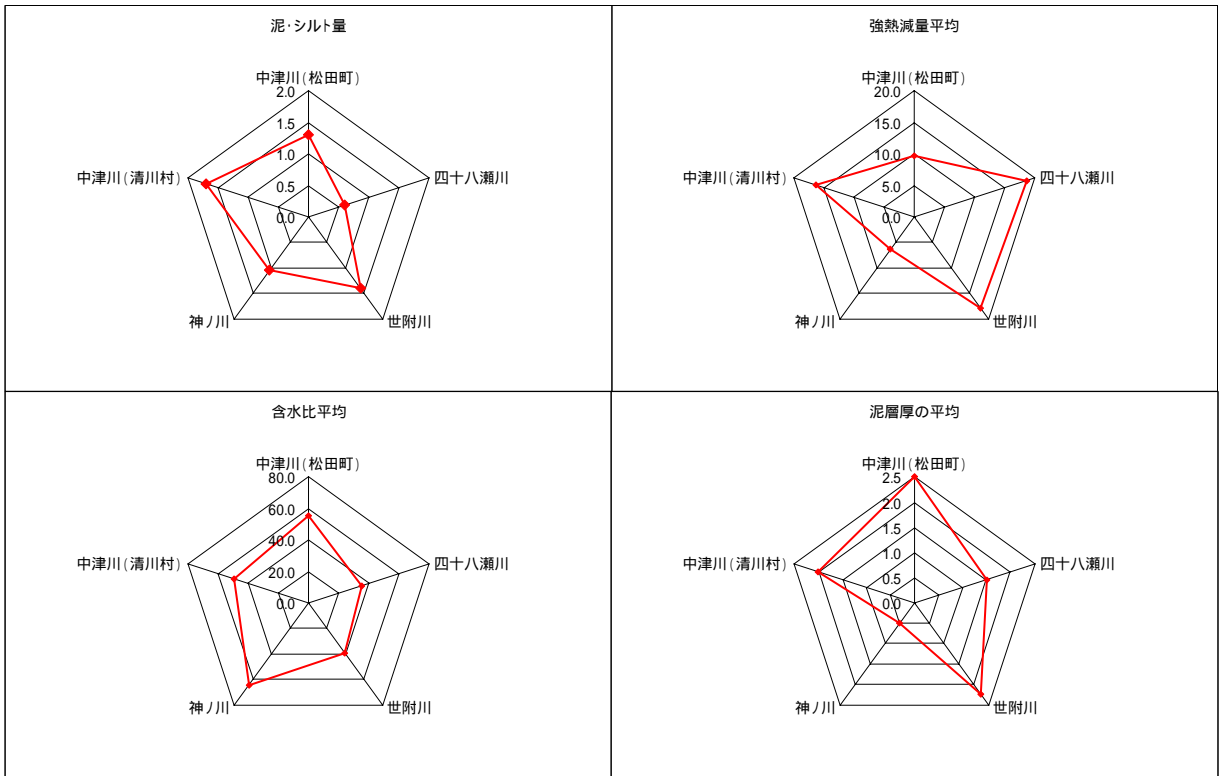


図 4.2.1 計測項目ごとの各地点の比較図



## 5. 今後の課題

今回の調査では、林相および林床環境と河床に沈降・堆積する泥分量との間に明確な関係を見いだすことができなかった。今後、丹沢地域の林相、森林管理方法および林床環境と土壌の流出メカニズムについて、現地に林相・林床環境別のモデル地区を設置し、土壌流出の構造について解析する必要がある。

また、今回は河床の底質を柱状に採泥し、採取したサンプルに対し粒度組成（沈降試験）強熱減量の測定を行った。しかし採取したサンプルに対し、森林の荒廃状況の指標として用いた泥およびシルト分はサンプルの総重に対して微量であり、重量%でその量を把握することは困難であった。また調査時に藻類の着生が見られた。各サンプルにはこれら藻類の重量が加算される結果となった。

今後の課題としてモデル流域ごとのサンプリング、底質のサンプリング手法について、以下に示す留意が必要であると考えられる。

### (1) 泥分・シルト分のみをサンプリングする手法の検討

砂・礫など重量%の大きな底質を除去した手法を採用する。

### (2) 一定の林相・荒廃状況を示す流域単位での地点設定、サンプリング

今回の調査では流域面積の広い地点では様々な林相・荒廃状況がみられ、これらを集水する地点において調査を実施したため、林床構造ごとの個別の情報を得ることができなかった。今後、一定の林相、林床環境を示す流域単位でのサンプリングが必要。

(1)のサンプリング手法については、以下のような手法が考えられる。

一定区域（コドラート）を木柵などで遮蔽し、内部の表層底質および河川水をポンプで取水し、容器に収容する。

採集したサンプルは現地で30分程度沈降させ、上澄み水を除去する。

沈降した底質を採集し、砂分をふるい分けした後、泥分・シルト分のみを強熱減量のサンプルとし減量分を計測する。

強熱減量後のサンプルの重量を計測し、計測値を流下した泥分・シルト分とする。

## 卷末資料





# 検 査 報 告 書

第 M0512472 号

M0512471

富村環境事務所

殿

受付年月日 平成 17年 12月 26日

報告年月日 平成 18年 1月 25日

株式会社エコ・クリエイティブジャパン

湘南分析測定部

〒243-0036 神奈川県厚木市長谷43番地

TEL 046-247-5599 (代表)



計量の結果を下記の通り報告します。

採取場所 世附川

試 料 番 号	1	2	
試 料 名	流れ	支川 流れ	
採 取 年 月 日			
採 取 時 刻			
採 取 者 氏 名	他社採取	他社採取	
計 量 の 対 象	計量結果①	計量結果②	計 量 方 法
粒度組成	別紙参照	別紙参照	別紙参照
強熱減量	19.9	15.8	下水試験方法第2編第4章第8節
以下余白			
備 考	※他社採取、受取試料		

# 検 査 報 告 書

第 M0512473 号

富村環境事務所

殿

受付年月日 平成 17年 12月 26日

報告年月日 平成 18年 1月 25日

株式会社エコ・クリエ

湘南分析測定部

〒243-0036 神奈川県厚木市長谷43番地

TEL 046-247-5599(代表)



計量の結果を下記の通り報告します。

採取場所 神ノ川 (道志川支川)

試 料 番 号		1	2	
試 料 名		流れ	淀み	
採 取 年 月 日				
採 取 時 刻				
採 取 者 氏 名		他社採取	他社採取	
計 量 の 対 象	単 位	計量結果①	計量結果②	計 量 方
粒度組成	-	別紙参照	別紙参照	別紙参照
強熱減量	%	6.5	6.2	下水試験方法第2編第4章第8
以下余白				
備 考		※他社採取、受取試料		



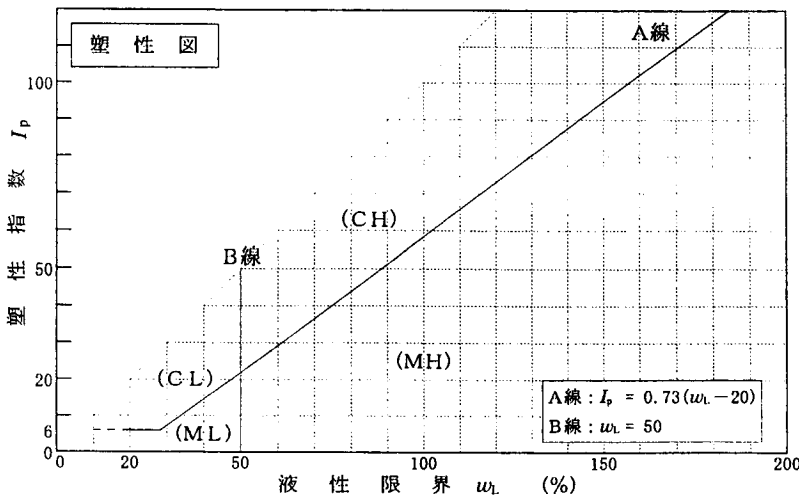
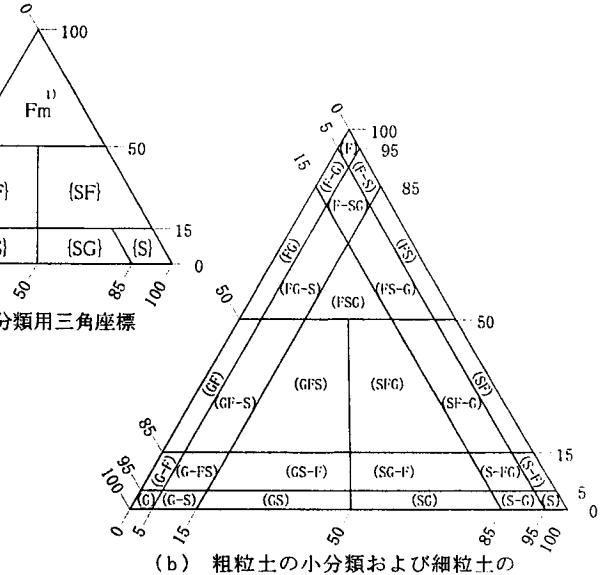
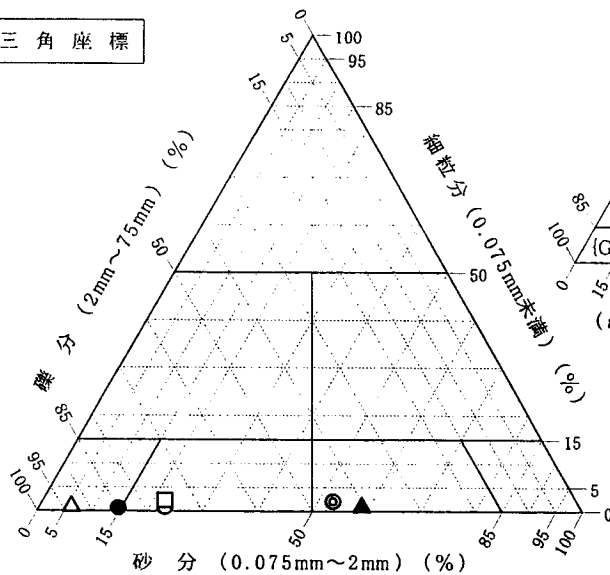
調査件名

試験年月日 平成18年 1月 12日

試験者 井手 果陽

試料番号 (深さ)	2470-0 中津川 (松田町寄) 流れ	2470-1 中津川 (松田町寄) 流れ	2471-0 四十八瀬川 流れ	2471-1 四十八瀬川 流れ	2472-0 世附川 流れ	2472-1 世附川 支川 流れ
石分(75mm以上) %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
礫分(2~75mm) %	76.4	45.3	84.9	93.4	40.6	75.7
砂分(0.075~2mm) %	22.9	52.8	14.6	5.9	58.7	22.2
細粒分(0.075mm未満) %	0.7	1.9	0.5	0.7	0.7	2.1
シルト分(0.005~0.075mm) %	0.5	1.6	0.4	0.6	0.6	1.9
粘土分(0.005mm未満) %	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2
最大粒径 mm	26.5	26.5	37.5	37.5	19.0	37.5
均等係数 $U_c$	9.78	5.44	14.78	5.92	3.81	17.01
液性限界 $w_L$ %						
塑性限界 $w_p$ %						
塑性指数 $I_p$						
地盤材料の分類名	分級された砂質礫	分級された礫質砂	粒径幅の広い砂まじり礫	分級された砂まじり礫	分級された礫質砂	粒径幅の広い砂質礫
分類記号	(GPS)	(SPG)	(GW-S)	(GP-S)	(SPG)	(GWS)
凡例記号	○	◎	●	△	▲	□

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類



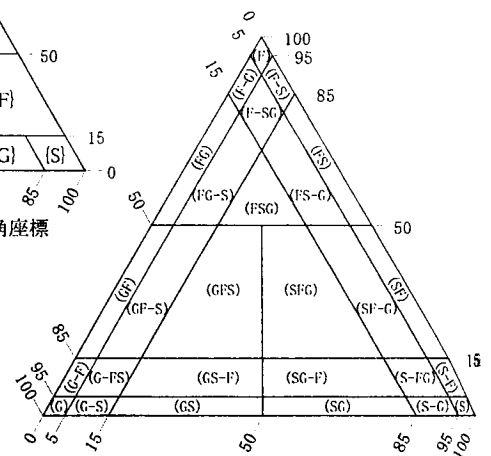
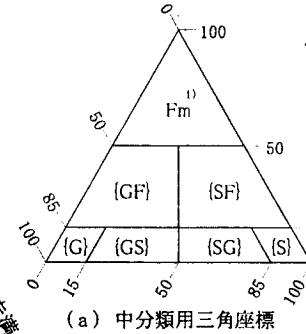
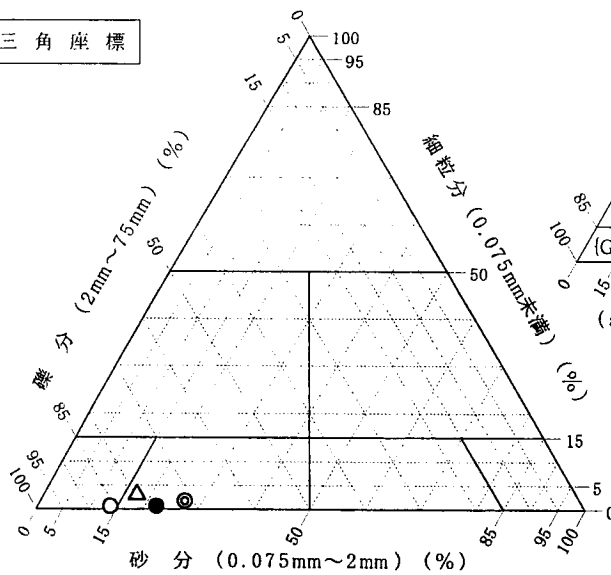
調査件名

試験年月日 平成18年 1月 12日

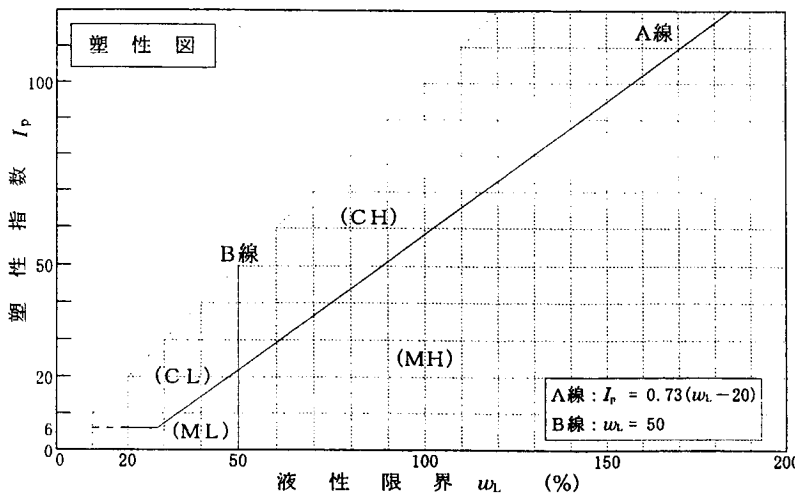
試験者 井手 果陽

試料番号 (深さ)	12473-0 神ノ川 (道志川支川) 流	2473-1 神ノ川 (道志川支川) 流	2474-0 中津川 (清川村) 流	2474-1 中津川 (清川村) 流
石分(75mm以上) %	0.0	0.0	0.0	0.0
礫分(2~75mm) %	85.8	71.6	77.3	79.7
砂分(0.075~2mm) %	13.7	26.8	22.2	17.4
細粒分(0.075mm未満) %	0.5	1.6	0.5	2.9
シルト分(0.005~0.075mm) %	0.4	1.5	0.4	2.7
粘土分(0.005mm未満) %	0.1	0.1	0.1	0.2
最大粒径 mm	26.5	26.5	37.5	26.5
均等係数 $U_e$	4.14	10.91	10.28	21.59
液性限界 $w_L$ %				
塑性限界 $w_p$ %				
塑性指数 $I_p$				
地盤材料の分類名	分級された 砂まじり礫	粒径幅の広い 砂質礫	粒径幅の広い 砂質礫	粒径幅の広い 砂質礫
分類記号	(GP-S)	(GWS)	(GWS)	(GWS)
凡例記号	○	◎	●	△

三角座標



特記事項 1)主に観察と塑性図で判別分



# 土質試験結果一覧表 (基礎地盤)

調査件名

整理年月日 平成18年 1月 12日

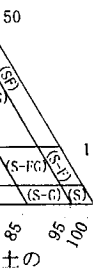
整理担当者 井手 果陽

試料番号 (深さ)	2470-0 中津川 (松田町寄) 流れ	2470-1 中津川 (松田町寄) 流れ	2471-0 四十八瀬川 流れ	2471-1 四十八瀬川 流れ	2472-0 世附川 流れ	2472-1 世附川 支川 流れ	
一般	湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>						
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>						
	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.755	2.746	2.749	2.739	2.745	2.738
	自然含水比 $w_n$ %	43.8	66.3	30.1	40.4	43.2	36.0
	間隙比 $e$						
	飽和度 $S_r$ %						
粒度	石分 (75mm以上) %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	礫分 <sup>1)</sup> (2~75mm) %	76.4	45.3	84.9	93.4	40.6	75.7
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075~2mm) %	22.9	52.8	14.6	5.9	58.7	22.2
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005~0.075mm) %	0.5	1.6	0.4	0.6	0.6	1.9
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2
	最大粒径 mm	26.5	26.5	37.5	37.5	19.0	37.5
	均等係数 $U_c$	9.78	5.44	14.78	5.92	3.81	17.01
コンシステンシー特性	液性限界 $w_L$ %						
	塑性限界 $w_p$ %						
	塑性指数 $I_p$						
分類	地盤材料の分類名	分級された砂質礫	分級された礫質砂	粒径幅の広い砂まじり礫	分級された砂まじり礫	分級された礫質砂	粒径幅の広い砂質礫
	分類記号	(GPS)	(SPG)	(GW-S)	(GP-S)	(SPG)	(GWS)
圧密	試験方法						
	圧縮指数 $C_c$ 圧密降伏応力 $p_c$ kN/m <sup>2</sup>						
軸圧縮	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>						
	試験条件						
せん断	全応力 $c$ kN/m <sup>2</sup> $\phi$ °						
	有効応力 $c'$ kN/m <sup>2</sup> $\phi'$ °						

特記事項

1) 石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[ 1kN/m<sup>2</sup> ≒ 0.0102kgf/cm<sup>2</sup> ]



で判別分

# 土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名

整理年月日 平成18年 1月 12日

整理担当者 井手 果陽

試料番号 (深 さ)		12473-0 神ノ川 (道志川支川)	12473-1 神ノ川 (道志川支川)	12474-0 中津川 (清川村) 流	12474-1 中津川 (清川村) 流
一般	湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>				
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>				
	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.739	2.742	2.740	2.741
	自然含水比 $w_n$ %	71.1	57.3	37.6	62.0
	間隙比 $e$				
	飽和度 $S_r$ %				
粒	石分 (75 mm 以上) %	0.0	0.0	0.0	0.0
	礫分 <sup>1)</sup> (2 ~ 75 mm) %	85.8	71.6	77.3	79.7
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075 ~ 2mm) %	13.7	26.8	22.2	17.4
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005 ~ 0.075mm) %	0.4	1.5	0.4	2.7
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %	0.1	0.1	0.1	0.2
	最大粒径 mm	26.5	26.5	37.5	26.5
均等係数 $U_c$	4.14	10.91	10.28	21.59	
コン ステ ンシー 特性	液性限界 $w_L$ %				
	塑性限界 $w_P$ %				
	塑性指数 $I_p$				
分 類	地盤材料の 分類名 分類記号	分級された 砂まじり礫 (GP-S)	粒径幅の広い 砂質礫 (GWS)	粒径幅の広い 砂質礫 (GWS)	粒径幅の広い 砂質礫 (GWS)
圧 密	試験方法				
	圧縮指数 $C_c$ 圧密降伏応力 $p_c$ kN/m <sup>2</sup>				
一 軸 圧 縮	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>				
せん 断	試験条件				
	全応力	$c$ kN/m <sup>2</sup> $\phi$ °			
	有効応力	$c'$ kN/m <sup>2</sup> $\phi'$ °			

特記事項

1) 石分を除いた75mm未満の土質に対する百分率で表す。

[ 1kN/m<sup>2</sup> ≒ 0.102kgf/cm<sup>2</sup> ]

調査件名

試験年月日 平成18年 1月 6日

試験者 井手 果陽

試料番号(深さ)	12470-0 中津川 (松田町寄) 流れ			12470-1 中津川 (松田町寄) 淀み		
容器 No.	1	2	3	4	5	6
$m_a$ g	117.52	122.44	110.87	128.04	131.50	124.69
$m_b$ g	85.36	88.24	79.59	80.64	83.28	79.13
$m_c$ g	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
$w$ %	42.7	43.7	44.9	67.1	65.8	65.9
平均値 $w$ %	43.8			66.3		
特記事項						

試料番号(深さ)	12471-0 四十八瀬川 流れ			12471-1 四十八瀬川 淀み		
容器 No.	7	8	9	10	11	12
$m_a$ g	211.64	238.07	234.19	185.63	192.28	195.20
$m_b$ g	166.67	185.03	180.62	134.56	140.57	141.63
$m_c$ g	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
$w$ %	28.7	30.3	31.4	41.0	39.6	40.7
平均値 $w$ %	30.1			40.4		
特記事項						

試料番号(深さ)	12472-0 世附川 流れ			12472-1 世附川 支川 流れ		
容器 No.	13	14	15	13	14	15
$m_a$ g	118.82	113.54	120.77	144.86	164.67	160.08
$m_b$ g	86.36	82.20	87.08	110.49	123.15	119.39
$m_c$ g	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
$w$ %	42.5	43.4	43.7	34.2	36.7	37.2
平均値 $w$ %	43.2			36.0		
特記事項						

試料番号(深さ)	12473-0 神ノ川 (道志川支川) 流れ			12473-1 神ノ川 (道志川支川) 淀み		
容器 No.	19	20	21	22	23	24
$m_a$ g	108.54	113.27	117.43	113.31	104.03	104.88
$m_b$ g	67.69	70.58	72.44	75.06	70.01	70.70
$m_c$ g	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
$w$ %	70.8	70.5	72.1	58.8	56.7	56.3
平均値 $w$ %	71.1			57.3		
特記事項						

試料番号(深さ)	12474-0 中津川 (清川村) 流れ			12474-1 中津川 (清川村) 淀み		
容器 No.	25	26	27	28	29	30
$m_a$ g	134.85	140.40	141.55	157.35	142.11	137.78
$m_b$ g	100.87	105.74	104.50	101.75	91.15	88.59
$m_c$ g	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
$w$ %	37.4	36.2	39.2	60.6	62.8	62.6
平均値 $w$ %	37.6			62.0		
特記事項						

未満の土質  
表す。

$$w = \frac{m_a - m_b}{m_b - m_c} \times 100$$

$m_a$  : (試料 + 容器) 質量  
 $m_b$  : (炉乾燥試料 + 容器) 質量  
 $m_c$  : 容器質量

0102kgf/c

調査件名

試験年月日 平成18年 1月 6日

試験者 井手 果陽

試料番号 (深さ)		12470-0 中津川 (松田町寄) 流れ			12470-1 中津川 (松田町寄) 淀み		
ピクノメーター No.		1	2	3	4	6	7
(試料+蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_b$ g		158.713	158.035	153.459	154.805	156.352	160.570
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99854	0.99854	0.99854	0.99854	0.99854	0.99854
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの(蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a^{(1)}$ g		151.996	150.545	146.645	146.110	146.757	152.855
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	1	2	3	4	6	7
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	99.837	99.652	96.985	103.641	102.329	99.976
	容器質量 g	89.290	87.911	86.301	89.997	87.251	87.837
$m_s$ g		10.547	11.741	10.684	13.644	15.078	12.139
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.750	2.758	2.757	2.753	2.746	2.740
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.755			2.746		
試料番号 (深さ)		12471-0 四十八瀬川 流れ			12471-1 四十八瀬川 淀み		
ピクノメーター No.		8	9	10	11	12	13
(試料+蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_b$ g		158.906	163.476	158.485	156.697	157.127	154.588
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99854	0.99854	0.99854	0.99854	0.99854	0.99854
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの(蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a^{(1)}$ g		149.234	155.056	149.661	151.195	149.861	147.889
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	8	9	10	11	12	13
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	104.643	102.390	103.044	95.857	98.893	98.688
	容器質量 g	89.438	89.173	89.195	87.211	87.458	88.130
$m_s$ g		15.205	13.217	13.849	8.646	11.435	10.558
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.744	2.751	2.752	2.746	2.739	2.732
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.749			2.739		
試料番号 (深さ)		12472-0 世附川 流れ			12472-1 世附川 支川 流れ		
ピクノメーター No.		14	15	16	17	18	19
(試料+蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_b$ g		156.360	156.358	156.367	158.402	156.432	157.842
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99854	0.99854	0.99854	0.99854	0.99854	0.99854
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの(蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a^{(1)}$ g		148.636	149.626	147.519	149.589	147.495	149.255
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	14	15	16	17	18	19
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	99.096	97.416	102.249	101.005	104.273	103.210
	容器質量 g	86.951	86.828	88.353	87.116	90.202	89.711
$m_s$ g		12.145	10.588	13.896	13.889	14.071	13.499
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.743	2.742	2.749	2.732	2.737	2.744
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.745			2.738		

特記事項

1)ピクノメーターの検定結果から求める。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times \rho_w(T)$$

調査件名

試験年月日 平成18年 1月 6日

試験者 井手 果陽

試料番号 (深さ)		12473-0 神ノ川 (道志川支川) 流れ			12473-1 神ノ川 (道志川支川) 淀み		
ピクノメーター No.		20	21	22	23	25	26
(試料+蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_b$ g		153.372	155.601	152.053	155.551	155.133	166.035
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
$T$ °C における蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99854	0.99854	0.99854	0.99854	0.99854	0.99854
温度 $T$ °C の蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ <sup>1)</sup> g		146.988	149.332	146.230	146.554	146.309	156.507
容器 No.		20	21	22	23	25	26
試料の	(炉乾燥試料+容器)質量 g	98.986	97.482	97.197	103.584	102.580	104.189
炉乾燥質量	容器質量 g	88.946	87.623	88.021	89.422	88.700	89.223
	$m_s$ g	10.040	9.859	9.176	14.162	13.880	14.966
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.742	2.742	2.733	2.738	2.741	2.746
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.739			2.742		
試料番号 (深さ)		12474-0 中津川 (清川村) 流れ			12474-1 中津川 (清川村) 淀み		
ピクノメーター No.		27	28	29	30	31	32
(試料+蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_b$ g		154.259	156.172	157.357	161.344	158.859	155.722
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
$T$ °C における蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99854	0.99854	0.99854	0.99854	0.99854	0.99854
温度 $T$ °C の蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ <sup>1)</sup> g		145.841	146.642	148.823	150.332	149.136	146.866
容器 No.		27	28	29	30	31	32
試料の	(炉乾燥試料+容器)質量 g	102.357	104.253	103.029	106.424	102.120	102.90
炉乾燥質量	容器質量 g	89.135	89.249	89.591	89.090	86.845	88.95
	$m_s$ g	13.222	15.004	13.438	17.334	15.275	13.94
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.748	2.737	2.736	2.738	2.747	2.73
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.740			2.741		
試料番号 (深さ)							
ピクノメーター No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_b$ g							
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C							
$T$ °C における蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>							
温度 $T$ °C の蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ <sup>1)</sup> g							
容器 No.							
試料の	(炉乾燥試料+容器)質量 g						
炉乾燥質量	容器質量 g						
	$m_s$ g						
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							

特記事項

1)ピクノメーターの検定結果から求

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times \rho_w(T)$$

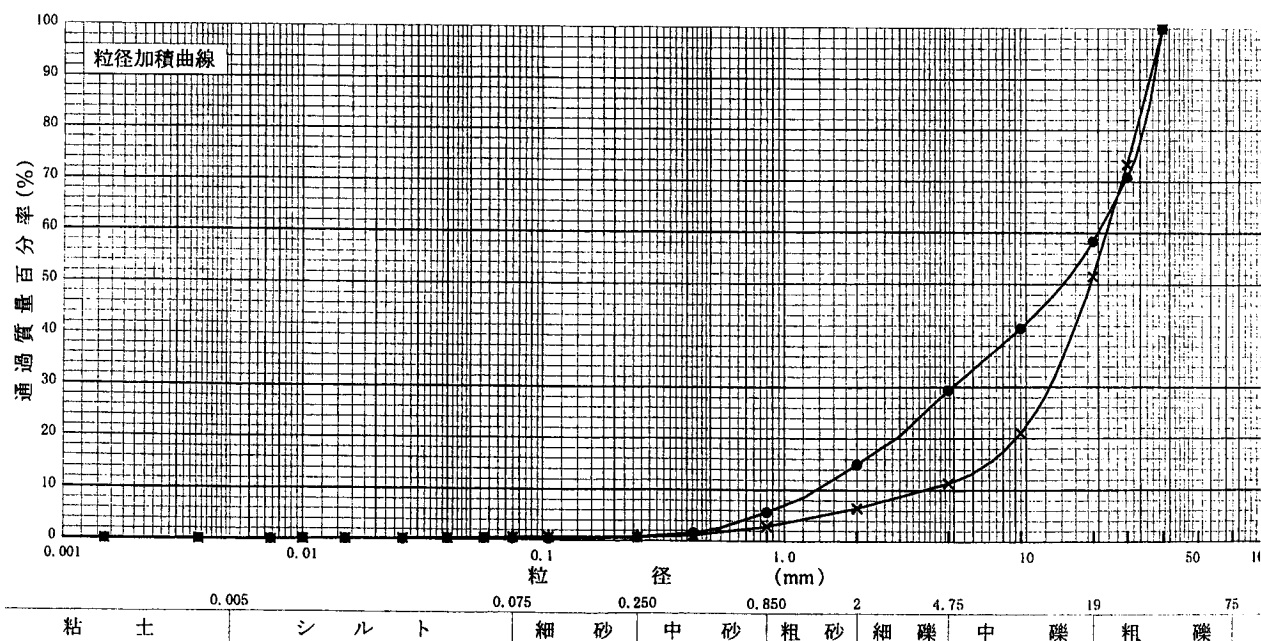


調査件名

試験年月日 平成18年 1月 10日

試験者 井手 果陽

試料番号 (深さ)	12471-0 四十八瀬川 流れ		12471-1 四十八瀬川 淀み		試料番号 (深さ)	12471-0 四十八瀬川 流れ	12471-1 四十八瀬川 淀み
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%		粗 礫 分 %	41.5
ふる る い 分 析	75		75		中 礫 分 %	29.0	40.2
	53		53		細 礫 分 %	14.4	4.9
	37.5	100.0	37.5	100.0	粗 砂 分 %	9.3	3.6
	26.5	70.9	26.5	73.4	中 砂 分 %	5.0	2.2
	19	58.5	19	51.7	細 砂 分 %	0.3	0.1
	9.5	41.5	9.5	21.2	シルト分 %	0.4	0.6
	4.75	29.5	4.75	11.5	粘土分 %	0.1	0.1
	2	15.1	2	6.6	2mmふるい通過質量百分率 %	15.1	6.6
	0.850	5.8	0.85	3.0	425μmふるい通過質量百分率 %	1.7	1.2
	0.425	1.7	0.425	1.2	75μmふるい通過質量百分率 %	0.5	0.7
沈 降 分 析	0.250	0.8	0.250	0.8	最大粒径 mm	37.5	37.5
	0.106	0.5	0.106	0.8	60% 粒径 $D_{60}$ mm	19.8109	21.5798
	0.075	0.5	0.075	0.7	50% 粒径 $D_{50}$ mm	14.1486	18.4583
	0.057	0.5	0.057	0.6	30% 粒径 $D_{30}$ mm	4.8884	12.4896
	0.040	0.4	0.040	0.5	10% 粒径 $D_{10}$ mm	1.3401	3.6457
	0.026	0.3	0.026	0.4	均等係数 $U_c$	14.78	5.92
	0.015	0.2	0.015	0.3	曲率係数 $U_c'$	0.90	1.98
	0.010	0.2	0.010	0.2	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.749	2.739
	0.0074	0.1	0.0074	0.1	使用した分散剤		
	0.0037	0.1	0.0037	0.1	溶液濃度, 溶液添加量		
0.0015	0.1	0.0015	0.1	20% 粒径 D20 mm	2.8706	8.9836	



特記事項

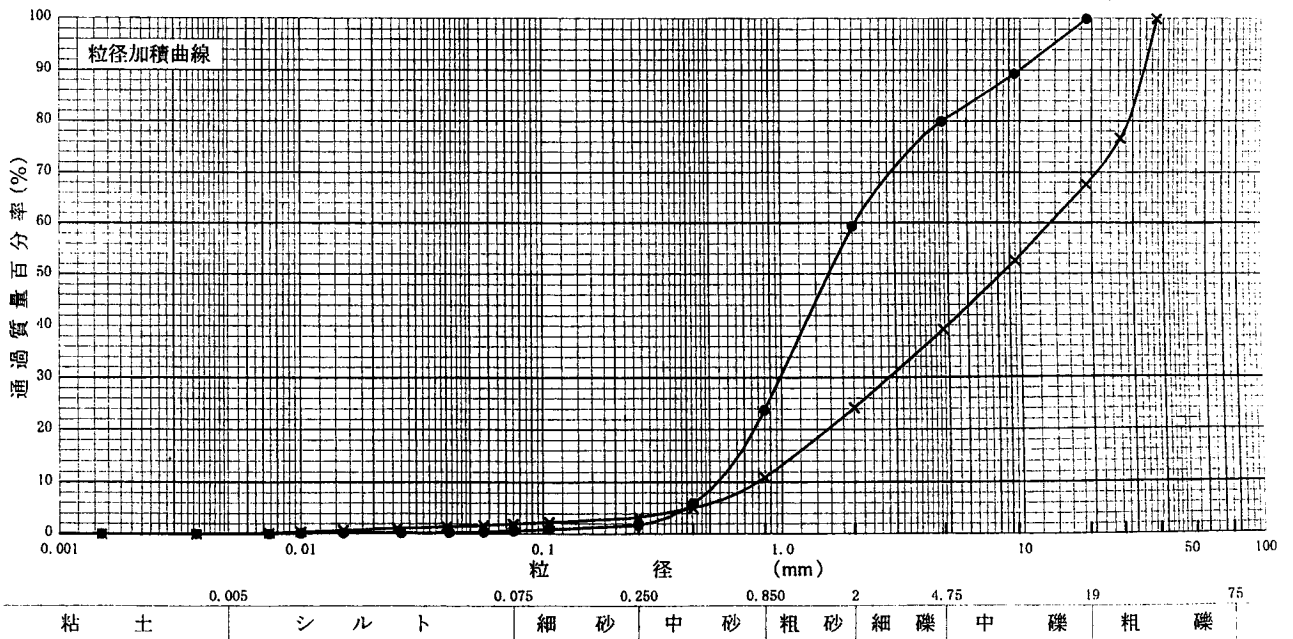


調査件名

試験年月日 平成18年 1月 10日

試験者 井手 果陽

試料番号 (深さ)	12472-0 世附川 流れ		12472-1 世附川 支川 流れ		試料番号 (深さ)		12472-0 世附川 流れ	12472-1 世附川 支川 流れ
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	中 礫 分 %		
ふるい	75		75		粗 礫 分 %	0.0	32.3	
	53		53		中 礫 分 %	20.0	28.4	
	37.5		37.5	100.0	細 礫 分 %	20.6	15.0	
	26.5		26.5	76.7	粗 砂 分 %	35.6	13.3	
	19	100.0	19	67.7	中 砂 分 %	22.0	7.7	
	9.5	89.3	9.5	52.7	細 砂 分 %	1.1	1.2	
	4.75	80.0	4.75	39.3	シルト分 %	0.6	1.9	
	2	59.4	2	24.3	粘土分 %	0.1	0.2	
	0.850	23.8	0.85	11.0	2mmふるい通過質量百分率 %	59.4	24.3	
	0.425	6.0	0.425	5.1	425μmふるい通過質量百分率 %	6.0	5.1	
析	0.250	1.8	0.250	3.3	75μmふるい通過質量百分率 %	0.7	2.1	
	0.106	1.0	0.106	2.4	最大粒径 mm	19.0	37.5	
	0.075	0.7	0.075	2.1	60% 粒径 $D_{60}$ mm	2.0373	13.3133	
	0.057	0.5	0.057	1.8	50% 粒径 $D_{50}$ mm	1.5871	8.2631	
	0.041	0.4	0.040	1.5	30% 粒径 $D_{30}$ mm	0.9853	2.7785	
	0.026	0.3	0.025	1.2	10% 粒径 $D_{10}$ mm	0.5350	0.7827	
	0.015	0.3	0.015	0.8	均等係数 $U_c$	3.81	17.01	
	0.010	0.2	0.010	0.5	曲率係数 $U_c'$	0.89	0.74	
	0.0074	0.1	0.0074	0.3	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.745	2.738	
	0.0037	0.1	0.0037	0.1	使用した分散剤			
析	0.0015	0.1	0.0015	0.1	溶液濃度, 溶液添加量			
					20% 粒径 $D_{20}$ mm	0.7640	1.5433	



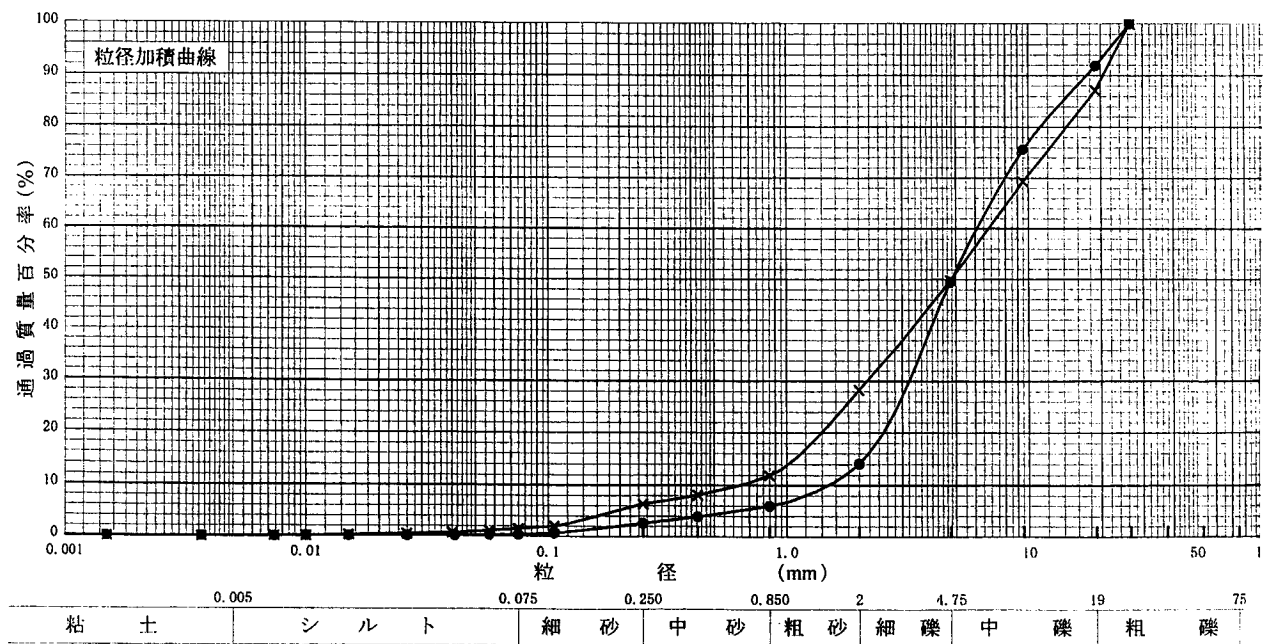
特記事項

調査件名

試験年月日 平成18年 1月 10日

試験者 井手 果陽

試料番号 (深さ)	12473-0 神ノ川 (道志川支川) 流れ		12473-1 神ノ川 (道志川支川) 淀み		試料番号 (深さ)		12473-0 神ノ川 (道志川支川) 流れ		12473-1 神ノ川 (道志川支川) 淀み	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %		8.1	12.8		
ふる る い 分 析	75		75		中 礫 分 %		42.3	37.2		
	53		53		細 礫 分 %		35.4	21.6		
	37.5		37.5		粗 砂 分 %		8.1	16.4		
	26.5	100.0	26.5	100.0	中 砂 分 %		3.4	5.5		
	19	91.9	19	87.2	細 砂 分 %		2.2	4.9		
	9.5	75.7	9.5	69.4	シ ル ト 分 %		0.4	1.5		
	4.75	49.6	4.75	50.0	粘 土 分 %		0.1	0.1		
	2	14.2	2	28.4	2mmふるい通過質量百分率 %		14.2	28.4		
	0.850	6.1	0.85	12.0	425μmふるい通過質量百分率 %		4.0	8.2		
	0.425	4.0	0.425	8.2	75μmふるい通過質量百分率 %		0.5	1.6		
沈 降 分 析	0.250	2.7	0.250	6.5	最 大 粒 径 mm		26.5	26.5		
	0.106	0.7	0.106	2.1	60 % 粒 径 $D_{60}$ mm		6.0754	6.7905		
	0.075	0.5	0.075	1.6	50 % 粒 径 $D_{50}$ mm		4.7916	4.7500		
	0.057	0.4	0.057	1.2	30 % 粒 径 $D_{30}$ mm		3.1910	2.1415		
	0.041	0.3	0.040	0.8	10 % 粒 径 $D_{10}$ mm		1.4682	0.6222		
	0.026	0.3	0.026	0.6	均 等 係 数 $U_c$		4.14	10.91		
	0.015	0.2	0.015	0.4	曲 率 係 数 $U_c'$		1.14	1.09		
	0.010	0.2	0.010	0.2	土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.739	2.742		
	0.0074	0.1	0.0074	0.2	使用した分散剤					
	0.0037	0.1	0.0037	0.1	溶液濃度, 溶液添加量					
0.0015	0.1	0.0015	0.1	20 % 粒 径 $D_{20}$ mm		2.5030	1.3871			



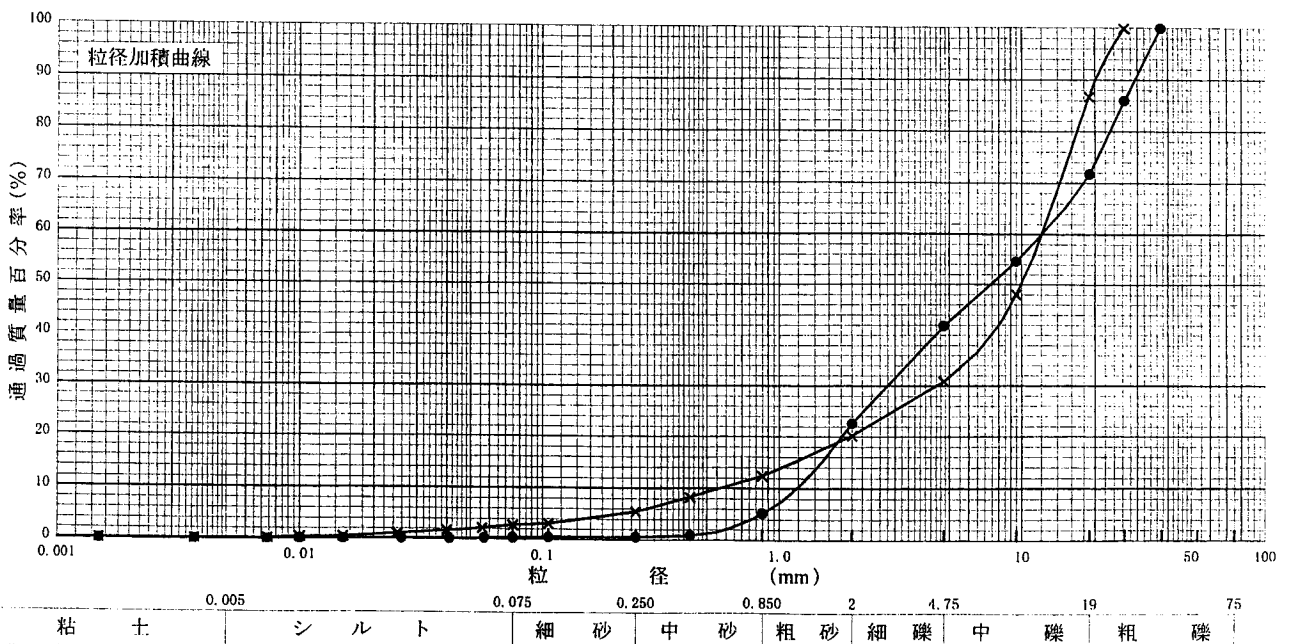
特記事項

調査件名

試験年月日 平成18年 1月 10日

試験者 井手 果陽

試料番号 (深さ)	12474-0 中津川 (清川村) 流れ		12474-1 中津川 (清川村) 淀み		試料番号 (深さ)	12474-0 中津川 (清川村) 流れ		12474-1 中津川 (清川村) 淀み				
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%		粗 礫 分 %	中 礫 分 %	細 礫 分 %	粗 砂 分 %	中 砂 分 %	細 砂 分 %	シルト 分 %
ふる る い 分 析	75		75		粗 礫 分 %	28.2		13.2				
	53		53		中 礫 分 %	29.9		55.8				
	37.5	100.0	37.5		細 礫 分 %	19.2		10.7				
	26.5	86.0	26.5	100.0	粗 砂 分 %	17.4		7.8				
	19	71.8	19	86.8	中 砂 分 %	4.6		6.9				
	9.5	54.7	9.5	48.1	細 砂 分 %	0.2		2.7				
	4.75	41.9	4.75	31.0	シルト 分 %	0.4		2.7				
	2	22.7	2	20.3	粘 土 分 %	0.1		0.2				
	0.850	5.3	0.85	12.5	2mmふるい通過質量百分率 %	22.7		20.3				
	0.425	1.0	0.425	8.4	425μmふるい通過質量百分率 %	1.0		8.4				
沈 降 分 析	0.250	0.7	0.250	5.6	75μmふるい通過質量百分率 %	0.5		2.9				
	0.106	0.6	0.106	3.2	最大粒径 mm	37.5		26.5				
	0.075	0.5	0.075	2.9	60 % 粒径 $D_{60}$ mm	11.9865		12.0292				
	0.057	0.4	0.056	2.3	50 % 粒径 $D_{50}$ mm	7.3645		9.8910				
	0.041	0.3	0.040	1.8	30 % 粒径 $D_{30}$ mm	2.7793		4.3807				
	0.026	0.3	0.025	1.2	10 % 粒径 $D_{10}$ mm	1.1662		0.5571				
	0.015	0.2	0.015	0.6	均等係数 $U_c$	10.28		21.59				
	0.010	0.2	0.010	0.5	曲率係数 $U_c'$	0.55		2.86				
	0.0074	0.1	0.0074	0.3	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.740		2.741				
	0.0037	0.1	0.0037	0.2	使用した分散剤 溶液濃度, 溶液添加量							
0.0015	0.1	0.0015	0.2	20 % 粒径 $D_{20}$ mm	1.8038		1.9371					



特記事項