

## 4.5 事業に関するその他の事項

### 4.5.1 N-4.1 の無障害物帯

#### (1) 概要

平成 24 年度に施工を行った N-4.1 の無障害物帯において、平成 25 年 1 月 12 日、崩落を確認した(図 4.5-1)。崩落の規模は、幅約 8m、長さ約 15m であり、斜面の表層の土砂が崩落していた。応急的にシートで覆う措置を施した後、土砂の崩落を防止するための板柵を設置するとともに崩落箇所を復旧し、復旧した斜面及び崩落した土砂の表面には、植生マットの敷設、チガヤの播種及び赤土等の流出が生じないように、崩落地の下部に土嚢を用いて小堤を設置した。



図 4.5-1 崩落地点及び崩落状況

#### (2) 事業との関係

崩落事故と事業との関係については平成 25 年度事後調査報告書に整理しており、以下のとおり概要を示した。

- a) 工事区域の状況－土砂崩れが発生した箇所は、造成工事を行っていない。
- b) 土工事と崩落の関係－表面水は崩落地へ直接流れ落ちない処置を実施、土工事中の排水は、崩落地より西側の斜面で実施。
- c) 無障害物帯の伐採と崩落の関係－崩落箇所には、当該伐採前の時点においても、樹木は存在していない。

#### (3) 原因の推測

崩落が発生した時点では、N-4.1 着陸帯等において碎石舗装（下層路盤）等による表土保全が実施されており、沈砂池からの処理排水を放流していないほか、赤土流出防止施設を設置する必要がない状況となっていた。

また、無障害物帯については、平成 22 年度に樹木の伐採が行われたが、今般の土砂の崩落箇所には当該伐採前の時点においても樹木は存在していなかったことから、崩落の原因としては、降雨等の影響による局所的なものと考えられる。

#### (4) 復旧後の監視

平成 27 年度における崩落後の監視結果を表 4.5-1 に示した。現在までのところ、構造上の大きな変化は確認されていない。植生の回復状況は、斜面下部ではヘツカシダ、クワズイモが、斜面上部ではシロノセンダングサやススキ等の生育が確認され、周辺の状況と概ね同様の植生が広がっていた。

表 4.5-1(1) 復旧後の状況


斜面上部	斜面下部
<p>平成 26 年 5 月 22 日</p> 	<p>平成 26 年 5 月 22 日</p> 
<p>平成 26 年 7 月 14 日</p> 	<p>平成 26 年 8 月 12 日</p> 
<p>平成 26 年 11 月 14 日</p> 	<p>平成 26 年 10 月 20 日</p> 
<p>平成 27 年 1 月 20 日</p> 	<p>平成 27 年 1 月 28 日</p> 

表 4.5-1(2) 復旧後の状況















斜面上部	斜面下部
<p>平成 27 年 5 月 16 日</p> 	<p>平成 27 年 5 月 16 日</p> 
<p>平成 27 年 7 月 31 日</p> 	<p>平成 27 年 7 月 31 日</p> 
<p>平成 27 年 9 月 4 日</p> 	<p>平成 27 年 9 月 4 日</p> 

表 4.5-1(3) 復旧後の状況

斜面上部	斜面下部
<p>平成 29 年 5 月 23 日</p> 	<p>平成 29 年 5 月 23 日</p> 
<p>平成 29 年 7 月 12 日</p> 	<p>平成 27 年 8 月 14 日</p> 
<p>平成 29 年 10 月 11 日</p> 	<p>平成 29 年 10 月 11 日</p> 
<p>平成 30 年 2 月 15 日</p> 	<p>平成 30 年 2 月 17 日</p> 

#### 4.5.2 N-1(b)の無障害物帯

##### (1) 概要

平成 28 年度に施工を行った N-1(b)の無障害物帯において、平成 28 年 10 月 13 日に斜面部の削れを確認した。規模は、幅約 2m、長さ約 5m であり、斜面部の表土が削れ、下流河川への流出が確認されたほか、後日、確認したところ下流の沢約 20m 範囲に赤土が堆積していた。なお、赤土が堆積していた範囲については普段は潤れ沢として水が流れていない箇所であった。

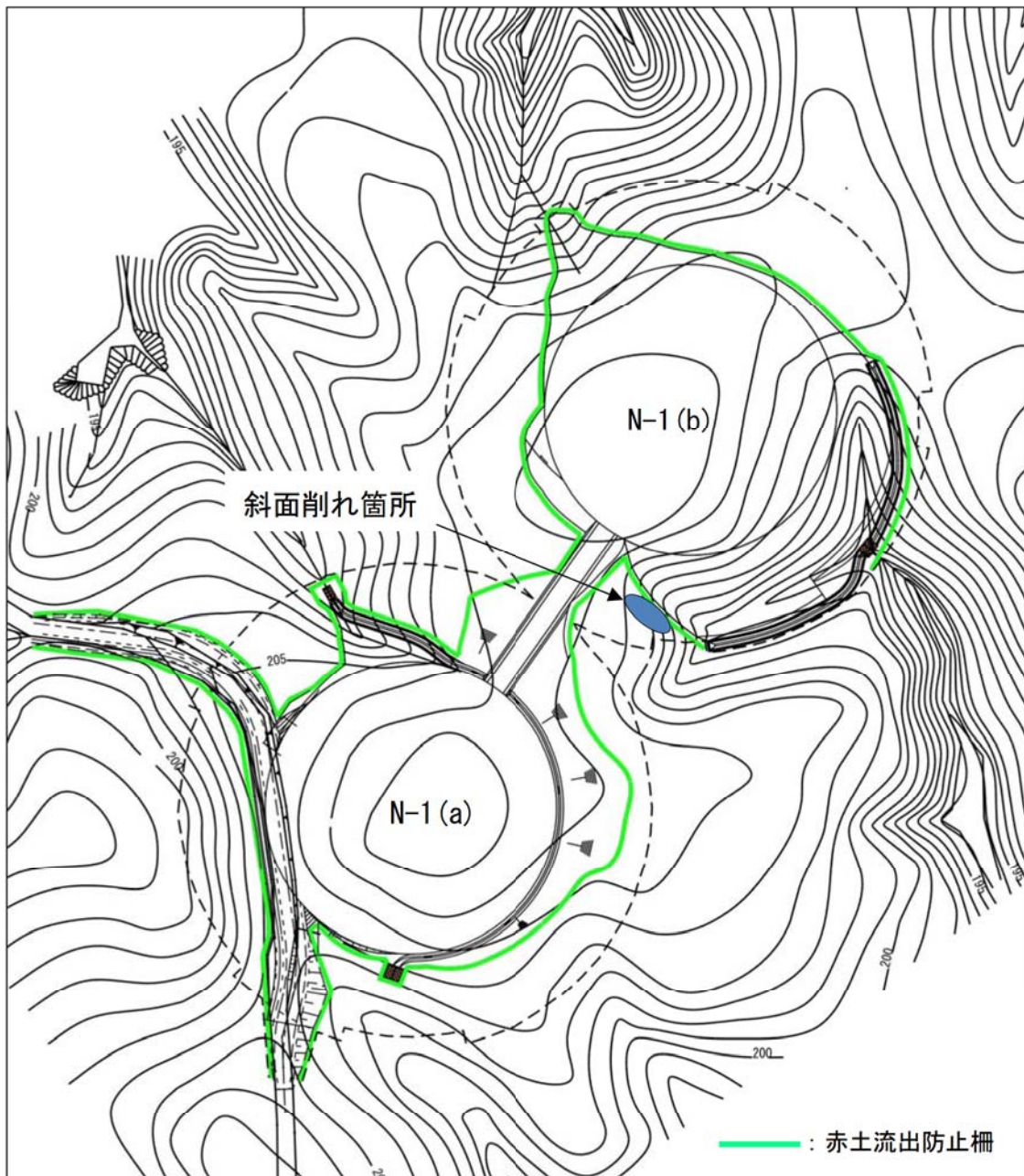


図 4.5-2 N-1(b)の無障害物帯の斜面部の削れ箇所

## (2) 事業との関係

無障害物帯の削れが確認された平成 28 年 10 月においては、伐採、赤土流出防止柵の設置が終了し、造成工として盛土や法面工などが行われていた。斜面が削れた箇所については、伐採が行われたものの造成等の施工が行われていない箇所であった。

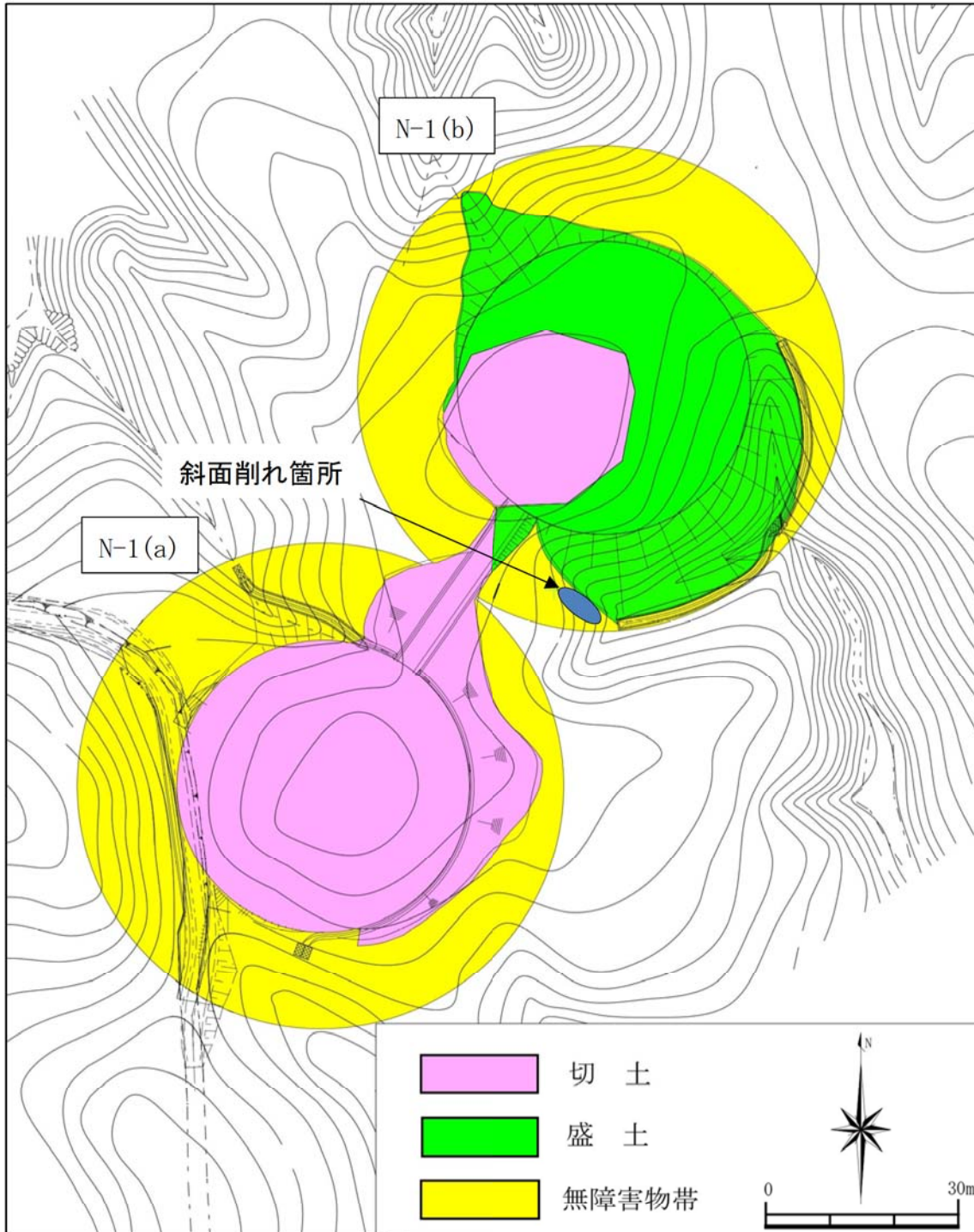


図 4.5-3 N-1(b)の造成範囲

### (3) 原因の推測

考えられる原因としては、伐採した無障害物帯の斜面部が降雨により削れたことが考えられる。当時の降雨状況は東地域雨量観測所によると図 4.5-4 に示すとおり、午前 7 時、8 時には 7.5mm/h の降雨が観測されたほか、5 時から 9 時までの間に 20.5mm が記録されており、当該地域で高い降雨強度があったものとする。このような降雨により、樹木の伐採で下草等の生える斜面部が耐え切れなくなり、削れたものと考えられる。

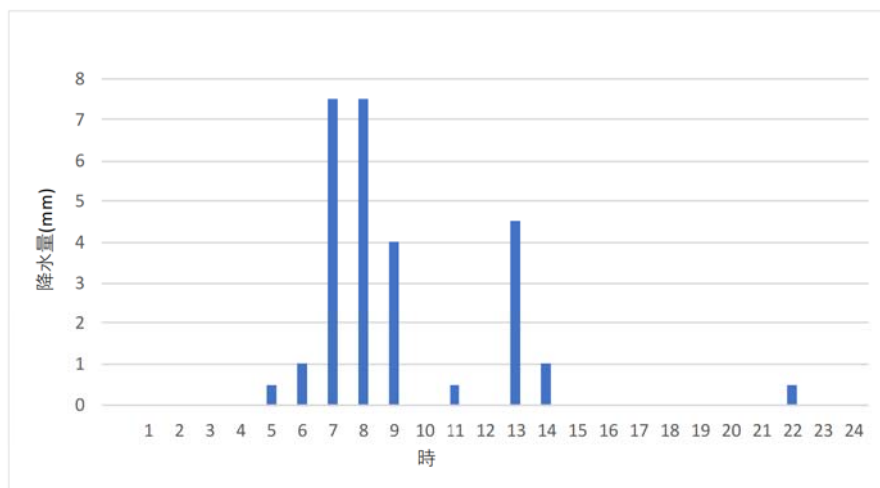


図 4.5-4 平成 28 年 10 月 13 日の降水量

### (4) 復旧作業

#### a) 流出土砂の除去

下流河川に流出し堆積した約 20m 区間の土砂については、平成 29 年 1 月に人力にて除去を行った。除去した土砂量は標準的な土嚢袋 20kg を 100 個程度、搬出した。搬出した土砂は赤土流出防止柵の中詰材として利用した。



土砂の除去状況



運搬状況



中詰材として利用



流出時の状況(平成 28 年 10 月)



流出後の状況(平成 28 年 12 月)



チップ材の投入

流出した土砂については可能な限り除去を行ったが、河床に付着した土砂を除去しきれなかったことから、降雨により下流への流出を妨げるために、土砂の流出した 20m 区間の河床に伐採木をチップ化したものを敷きならした。



土砂除去及びマルチング後の流下経路の状況 (平成 29 年 3 月)

### b) 斜面部の復旧

降雨により削れた斜面部については、張芝により復旧を行った。復旧後の張芝の生育状況は良好であり、削れなど土砂の流出は見られていない。



削れた斜面の状況



復旧作業の状況



復旧後の状況



平成 29 年 10 月



平成 30 年 2 月



(5) 下流河川の状況

a) 赤土等の水の濁りの状況

赤土等の水の濁りの状況については、流出土砂の下流にあたる箇所(St. b 着陸帯より約 200m 下流側 P. 6. 2-8 図 6. 2. 2-3)において平常時及び降雨時(自動採水器による)に水質調査が行われている。

平常時の結果は表 4. 5-2 に示すとおり、土砂流出前後で殆ど変化が無かった。一方、降雨時では土砂流出が確認された平成 28 年 10 月 13 日に採水を行っており、ピークは 7:00 に 1, 390mg/L の SS 濃度を観測している(表 4. 5-3、図 4. 5-5)。

表 4. 5-2 平常時の SS 濃度の推移

区分		調査期間	SS 濃度 (mg/L)	濁度
評価図書の結果		平成 17 年 4 月 19 日	<1	0. 8
		平成 18 年 2 月 16 日	<1	0. 9
工事中	平成 28 年度	平成 28 年 9 月 13 日	<1	<0. 1
		平成 28 年 10 月 19 日	<1	0. 4
		平成 28 年 11 月 17 日	<1	<0. 1
		平成 28 年 12 月 13 日	<1	0. 3
存在・供用時	平成 29 年度	平成 29 年 7 月 20 日	<1	<0. 1
		平成 29 年 10 月 25 日	<1	0. 3
		平成 30 年 1 月 11 日	<1	<0. 1

※灰色塗りは土砂流出後の結果を示す。

表 4. 5-3 土砂流出時の SS 濃度

区分	採水日時	最大値					降水量 (mm/日)
		SS (mg/L)	濁度 (度)	換算 SS* (mg/L)	流量 (m <sup>3</sup> /h)	降水量 (mm/h)	
工事中	平成 28 年 10 月 13 日 6:15 ～平成 28 年 10 月 13 日 11:15	571	365. 6	1, 390	976	7. 5 (10/13) 1. 5 (10/14)	27. 0 (10/13) 3. 0 (10/14)

※連続濁度計の測定値を SS 分析値との相関から換算した値

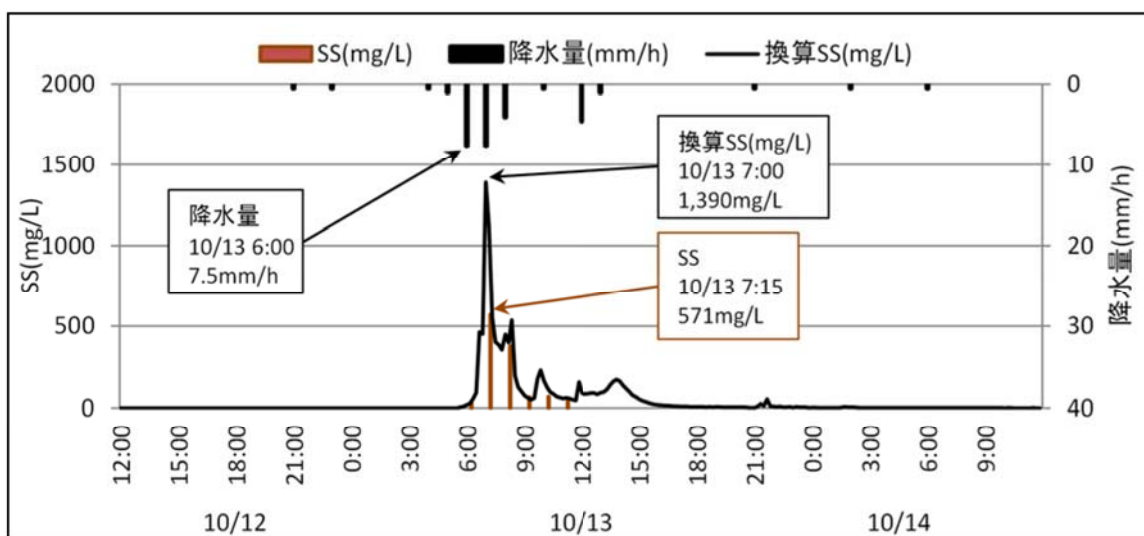


図 4. 5-5 土砂流出時の SS 濃度の変化

その後の降雨時における SS 濃度の推移は、表 4.5-4 に示すとおり、減少傾向にあり、約 1 年後の平成 29 年 11 月には 34mm/日の降雨でピーク時の SS 濃度が 141mg/L であった。これは自然状況下の現況調査で行われた同地区の結果である 184mg/L よりも低いことから、概ね定常状態に戻っていることが考えられる。

表 4.5-4 降雨時の SS 濃度の推移

区分	採水日	降水量 (mm/日)	SS 濃度 (mg/L) の最大値	換算 SS (mg/L) の最大値
工事中	平成 28 年 10 月 13~14 日	27.0(10/13)、3.0(10/14)	571	1,390
	平成 29 年 2 月 23 日	38.0(2/23)、1.5(2/24)	352	940
存在・供用時	平成 29 年 9 月 15~16 日	7.5(9/15)、1.0(9/16)	90	90
	平成 29 年 10 月 28~29 日	23.5(10/28)、2.0(10/29)	19	115
	平成 29 年 11 月 17~18 日	34.0(11/17)、2.0(11/18)	59	141
	平成 29 年 12 月 3~4 日	9.5(12/3)、0.5(12/4)	11	13
	平成 30 年 1 月 28~29 日	7.0(1/28)、2.5(1/29)	39	88

※灰色塗りは土砂流出後の結果を示す。



平成 28 年 10 月 13 日の状況



平成 30 年 1 月 11 日の状況

## b) 流下経路における貴重な植物種の状況

流下経路における貴重な植物種の生育状況については、工事前から工事中にかけて実施している。流出土砂による貴重な植物種の生育状況への影響について、表 4.5-5 に示すとおり流出前後で比較を行った。これによると、維管束植物及び付着藻類において流出後に種類数、株数及び地点数で減少が見られた。

維管束植物では [ ] の 1 種 3 株が減少していたが、原因としては開花時期以外では地上部での確認が困難なため、季節的な消長によるものと考えられた。また、付着藻類では [ ] の [ ]、 [ ] の 2 種 2 地点が減少していたが、 [ ] の一般的な消長として、秋季から春季に可視的な配偶体が見られ、夏季には微視的な孢子体で過ごすことから、季節的な消失と考えられる。

流下経路における貴重な植物種の生育状況は工事前から工事中の事後調査項目として実施していたが、付着藻類に関しては、平成 27 年の環境保全措置要求で「生態系の調査で確認された淡水藻類については、注目種として選定し、継続して生育状況の確認調査を実施するとともに、過年度の事後調査結果等との比較を行うこと」とされており、平成 29 年度についても調査を行っている。その結果では生態系の項 P. 6. 2-322 に示すとおり、平成 29 年の夏季に [ ] [ ] が 3 地点、 [ ] が 1 地点で確認されたほか、平成 28 年と同様に冬季に消失しており、季節的な消長であったことを裏付ける結果が得られている。

以上のことより、土砂流出に伴う流下経路における貴重な植物種の生育状況への影響は殆ど無かったものと考えられる。

表 4.5-5 土砂流出前後の流下経路における貴重な植物種の変化

分類群	土砂流出前調査	土砂流出後調査	
	平成 28 年 6 月	平成 28 年 10 月	平成 28 年 12 月
維管束植物	11 種 65 株	10 種 62 株	10 種 62 株
蘚苔類	7 種 14 地点	7 種 14 地点	7 種 14 地点
付着藻類	3 種 5 地点+多数点在	2 種 1 地点+多数点在	1 種多数点在

### c) 流下経路における貴重な動物種の状況

流下経路における貴重な動物種の生息状況についても、植物と同様に工事前から工事中にかけて実施している。流出土砂による貴重な種の生育状況への影響について表 4.5-6 に示すとおり、流出前後で比較を行った。これによると、両生類において10月と12月に個体数の減少が、12月に種類数の減少が見られた。水生昆虫類では概ね同程度が確認された。魚類では [ ] 1種が確認され、10月に個体数の減少が見られた。

両生類の個体数の減少については [ ] が確認個体数の多くを占めており、気温の低下により活性が鈍ることが考えられる。種類数の減少は [ ] の幼生であるが、繁殖盛期を過ぎており、幼生が既に変態して陸上生活に移っていた可能性が考えられる。

魚類の個体数の減少については10月の調査が土砂流出直後であったことから、沢の水が濁っており、十分な目視観察が出来なかったことが、要因の一つとして考えられる。

流下経路における貴重な動物種の生息状況は工事前から工事中の事後調査項目として実施していたが、平成29年についても [ ] については生態系の注目種として、両生類や水生昆虫類については補足的に確認を行っている。それによると、平成29年の調査結果は表 4.5-7 に示すとおり、平成28年と同様に冬季に消失しており、季節的な消長であったことを裏付ける結果が得られている。

以上のことより、土砂流出に伴う流下経路における貴重な動物種の生息状況への影響は殆ど無かったものと考えられる。

表 4.5-6 土砂流出前後の流下経路における貴重な動物種の変化

分類群	土砂流出前調査		土砂流出後調査	
	平成28年5月	平成28年6月	平成28年10月	平成28年12月
両生類	2種 成体29、幼生25	3種 成体24、幼生7	3種 成体2、幼生5	1種 成体4、幼生1
水生昆虫類	4種 成虫4、幼虫5	5種 成虫5、幼虫11	8種 成虫1、幼虫13	6種 成虫14、幼虫10
魚類	1種 337個体	1種 229個体	1種 107個体	1種 219個体

表 4.5-7 平成29年における流下経路の貴重な動物種の生息状況

分類群	平成29年7月	平成29年10月	平成29年12月
両生類	4種 成体36、幼生26	3種 成体6、幼生4	3種 幼生4
水生昆虫類	8種 成虫28、幼虫17	8種 成虫12、幼虫20	6種 成体13、幼虫19
魚類	1種 376個体	1種 233個体	1種 205個体