

掘削に伴う地盤の安定性について

4.10 地形・地質

4.10.1 調査

1 調査項目及び調査方法

地形・地質の調査項目については、地形の状況及び地質の状況とした。

調査方法は、「B焼却施設地質調査業務委託 千曲市大字屋代 報告書」（平成25年9月）等の既存資料を収集し、整理した。

2 調査地域及び調査地点

調査地域は、対象事業実施区域及びその周辺とした。

3 調査結果

1) 地形の状況

対象事業実施区域は千曲川の沿岸に位置するが、南東方面には森、倉科地区等の後方山地からの平地が下っており、その末端部にも位置している。

対象事業実施区域付近の千曲川の河床標高は、地形図（図2-3-8 P2-75参照）によると350m付近にあり、対象事業実施区域周辺は356m前後で緩くうねっている。

上記の森、倉科地区から下る平地は、千曲川から遠方の3～3.5km離れた地点でも標高は355m前後であり、千曲川沿岸より低めの低平地をなし、対象事業実施区域周辺が畑地、果樹園等が主体であるのに対し広い水田地帯となっている。

2) 地質の状況

対象事業実施区域周辺の地質図は図4-10-1に示すとおりである。

対象事業実施区域は自然堤防堆積物が分布する区域に位置している。自然堤防を構成する地質は、砂や礫質の堆積物が主体である。

これに対し、南東に広がる低平地をなす後背湿地は、千曲川の洪水時に湛水していた区域であり、流速の遅いあるいは停滞した水域であるために、主として細粒堆積物や腐植質の軟弱堆積物が分布している。

対象事業実施区域内の地質調査は、図4-10-2に示す3か所でボーリング調査が行われており、調査結果から作成したボーリング柱状図は図4-10-3(1)～(3)に示すとおりである。

「B焼却施設地質調査業務委託 千曲市大字屋代 報告書」（平成25年9月）によると、全ボーリング地点3か所の土質構成はほぼ類似しており、調査深度内では大きく分けて上部から、細砂、砂礫、砂、砂礫と4地層を確認している。なお、ボーリング調査地点名は、地下水観測井戸名と重複することから

No. 1⇒B-1、No. 2⇒B-2、No. 3⇒B-3と記載した。

地層の状況は、現況地盤から14m下にN値50以上の連続した砂礫層があり、計画施設の杭基礎等の支持層となる基礎地盤が存在している。また、B-2地点及びB-3地点の8mから10m付近のN値が極端に低い箇所は、孔内の地下水圧で砂礫が吹き上がる流動化（ボイリング）が生じたものと考えられる。

現場透水試験結果は、表4-10-1に示すとおりである。透水試験はボーリング調査の3か所で実施し、深度を概ね3層に区分して実施している。

表 4-10-1 現場透水試験結果

地点	深度 (m)	土質	N値	透水係数 k(m/s)	帯水層の種類
B-1	5.00	砂礫	18	2.41×10^{-4}	不圧帯水層
	11.00	礫混り砂	21	7.57×10^{-5}	〃
	21.00	砂礫	33	8.07×10^{-6}	〃
B-2	3.10~3.45	砂礫	8	1.33×10^{-4}	〃
	10.45	砂礫	41	1.01×10^{-4}	〃
	19.20	砂礫	50/5	2.42×10^{-4}	〃
B-3	4.65~5.00	砂礫	11~24	3.87×10^{-5}	〃
	10.45	砂	11	1.19×10^{-4}	〃
	20.23	砂礫	50/8	1.23×10^{-3}	〃

地下水の流速調査結果は表4-10-2に示すとおりである。地下水の流速調査はB-2とB-3の2地点で深さの浅部と深部で行っている。

地下水流速の最小は0.32m/日で、最大は1.47m/日であった。

表 4-10-2 地下水流速結果

地点	深度 (m)	標高 (m)	流速 (cm/分)	流速 (m/日)	備考
B-2	5.0	349.27	0.102	1.47	最大
	10.0	344.27	0.022	0.32	最小
B-3	4.5	351.18	0.033	0.48	
	10.0	345.68	0.030	0.43	

対象事業実施区域内の地質、ボーリング柱状図、ピットの位置、地下水位等の情報をまとめて記載した地質想定断面図は、図4-10-4に示すとおりである。

2 工事中の掘削による影響

1) 予測項目

工事に伴う影響要因として「掘削工事（間接的な影響として濁水の発生含む）」を対象に実施した。

2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、対象事業実施区域とした。

3) 予測対象時期

予測対象時期は、掘削工事の施工が最盛期となる時期とした。

4) 予測方法

予測は、**変更区域図と地形分類図及び表層地質図等を重ねあわせることにより、**改変される区域の面積・割合等を算定し定性的に行った。

ピット等の地下構造物は掘削深さ8mでピット内側の大きさにコンクリート厚、作業範囲を考慮して19m×24mとした。また、土地造成に伴う濁水の発生等を抑制するため、対象事業実施区域内に沈砂池を設置する計画であり、**沈砂池設置による改変面積を約1,600m²とした。**

間接的な影響としては降雨時における土地造成に伴う濁水の影響が考えられるため、水質の予測結果を踏まえて行った。

5) 予測結果

ごみピット等の地下構造物においては深さ8m程度の掘削で、**その掘削面積は対象事業実施区域に対して1.8%程度であり、影響はないと予測した。**また、沈砂池の掘削においては、対象事業実施区域内にある鉄塔や対象事業実施区域の東側に隣接している線路等に配慮した配置計画の立案や施工方法を検討することから、**影響はないと予測した。**

なお、ごみピットを掘削する際は、止水矢板や地盤改良等を行い掘削法面の崩壊を防止して土地の安定性を確保する必要があることから、計画施設の設計段階において実施するボーリング調査結果に基づき、掘削面積や掘削深度が最小化できる掘削工法等を検討する計画である。

また、B-2地点及びB-3地点の8mから10m付近のN値が極端に低い箇所は、孔内の地下水圧で砂礫が吹き上がる流動化（ボイリング）が生じたものと考えられるが、計画施設の設計段階において実施するボーリング調査で地層の状況を確認した上で土地の安定性が確保できる設計及び施工をする計画である。

間接的な影響としては濁水の影響が考えられるが、水質の予測結果（P4-6-21）に示すとおり、現況の降雨時水質を著しく悪化させるものではないと予測した。

以上のことから、掘削による影響はないと予測した。