

北海道工業大学工学部 正会員 土居 繁 雄

ま え が き

昭和56年9月4日午前11時50分頃、北海道上磯町宇茂辺地の国道228号線沿い葛登支灯台下の海蝕崖斜面において、土砂崩壊が発生し、多大の損害をきたした。この土砂崩壊の発生原因についてのべる。

1. 土砂崩壊箇所付近の地形および地質
地形は大きくみると、最高標高30mの、東北東～西南西の延長方向をもつ尾根を形成しており、この尾根の南南東斜面は $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の傾斜をとる海蝕崖となっている。国道228号線は、この海蝕崖の下を通っている。地質は新第三紀中新世に属する茂辺地川層と、第四紀洪積世の段丘堆積物および現世の砂礫状風化堆積物から構成されている。

土砂崩壊箇所付近の茂辺地川層は、暗灰色の凝灰質泥岩と、暗灰色の細粒～中粒砂岩および青灰色のシルト岩の互層であるが、前の2者が卓越している。

これらの岩層はいずれも固結度が高く、透水性に乏しい不透水層である。

段丘堆積物は、標高30m前後の平坦面を形成していて、砂礫層および砂層の互層から構成されており、褐鉄鉱化作用を受けて暗褐色を呈している。

海蝕崖斜面の基盤岩（茂辺地川層）の上には、基盤の凝灰質泥岩・砂岩互層の風化産物である、泥岩や砂岩の拳大以下の角礫および砂を主体とし、段丘堆積物から崩落した円礫を少量含む砂礫状風化堆積物が発達している。この砂礫状風化堆積物には、柏などの潤葉樹のほか雑木、笹、葎などが植生しており、一種の板状体を形成している。

2. 土砂崩壊と地形、地質および気象との関係

土砂崩壊と密接な関係のある地形は、斜面の傾斜とくに砂礫状風化堆積物かのっている、基盤岩面の傾斜と形態である。土砂崩壊箇所における崩壊以前の斜面の傾斜は、大まかにはみて $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ であって、斜面の下部では緩傾斜をとっていたものと思われる。

土砂崩壊後の基盤岩斜面の傾斜は、崩壊部分の上部から下部に向って、 45° 、 40° 、 45° +といった急傾斜～緩傾斜という形態をのびている。

また、崩壊斜面の中央上部と中央下部の横断面における、基盤岩面の深みの形態を実測した結果は図-2および図-3に示したとおりである。すなわち、中央上部では測点4から測点5に向って3mの地卓で0.6m、5mの地卓で1.0m、8mの地卓で1.0m、10mの地卓で0.8m、13mの地卓で0.8mが、それを北測点4と測点5を結んだ直線よりも浅んでいる。中央下部では測点3側の左端から測点1に向って2mの地卓で0.5m、4mの地卓で0.9m、6mの地卓で0.8m、8mの地卓で0.5m、10mの地卓で0.6m、12mの地卓で0.65

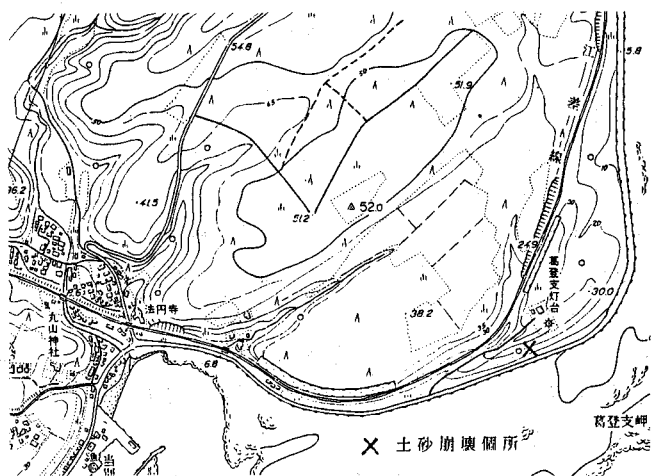


図-1 土砂崩壊箇所位置

m, それぞれ測点3側の左端と測点1を結んだ直線よりも澄んでいる。つまり前者の測線ではU字型の澄みであり, 後者の測線ではW字型の澄みであつて, 澄みの幅は図-3に示したように, 上部で大きく, 下部で小さくなつてゐる。このことは下部から上部に用いた谷型斜面を形成してゐると云える。

このような斜面形態をとる基盤岩面上に, 地形および地質の項でのべた固結度のきわめて低い, しかも透水性の高い, 砂礫状風化堆積物がのつていた。

一方, 土砂崩壊時以前における気象状況についてみると, 函館海洋气象台の調査(表-1)からつぎのとおりである。

8月における先行降雨量が430.5mmという, 年間8月平均降雨量153.2mmの約3倍にちかい値に達しており, 9月に入つて3日および4日の土砂崩壊時以前の11時までの積算雨量も, 函館において年間8月平均降雨量の, 3分の2以上の112mmが, また木古内ではほぼ年間8月平均降雨量にちかい約140mmがそれぞれ記録されている。

このような調査資料からみて, 両地の間に位置する土砂崩壊地においても, 記録的な降雨量があつたものと推定される。

このような気象状況のもとで, 固結度が高く, きわめて透水性に乏しい基盤岩の谷型斜面のうえにのつていた, 固結度が低いように低く, 透水性の高い砂礫状風化堆積物の板状体は, 含水量が増加するとともに重量を増し, せん断抵抗が減少した。さらに, 基盤岩面が谷型斜面を形成してゐることから, 砂礫状風化堆積物の板状体と基盤岩と境界面に, 表流水の浸透および直接の流入によつて, 斜面の谷部で浅い地下水が増し, 砂礫状風化堆積物と基盤との摩擦係数および粘着力が低下した。

つまり, 砂礫状風化堆積物の崩壊は, 記録的な降雨による砂礫状風化堆積物自体の含水量の増加によつて, せん断抵抗が低下し, さらに浅い地下水の谷型斜面への流入による, 砂礫状風化堆積物と基盤岩との摩擦係数および粘着力の低下によつて, ひきおこされたものである。

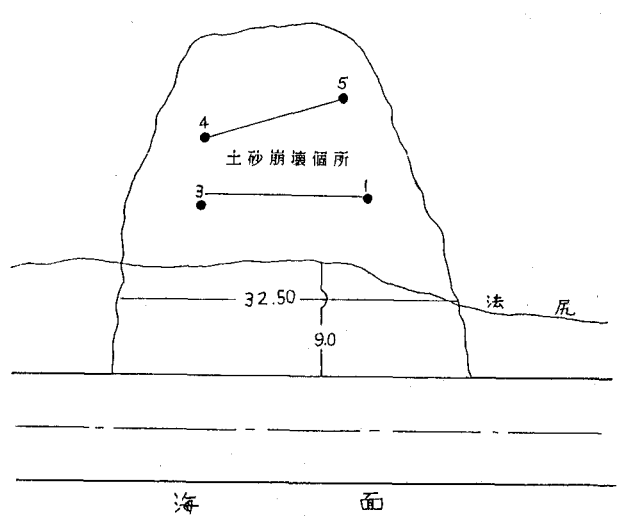


図-2 土砂崩壊箇所基盤(地山)面形態と測線位置

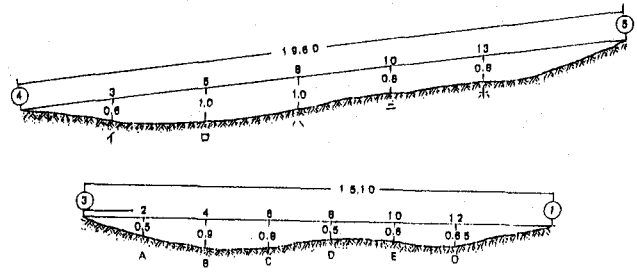


図-3 土砂崩壊箇所基盤(地山)面の形態 単位: m

表-1 昭和56年8月1日~9月4日の日雨量 単位: mm (函館海洋气象台調査)

月	日	函館	木古内	月	日	函館	木古内
8	1	—	0	8	19	24.5	17
2	—	—	0	20	—	—	0
3	38.5	4.5	21	12.0	4	—	—
4	81.0	8.6	22	48.5	67	—	—
5	17.5	3	23	74.0	96	—	—
6	0.0	0	24	—	0	—	—
7	—	1	25	—	0	—	—
8	23.5	5.1	26	14.0	14	—	—
9	15.0	3	27	1.5	2	—	—
10	0.0	0	28	—	0	—	—
11	10.0	2	29	0.0	0	—	—
12	11.0	1.1	30	36.5	40	—	—
13	—	0	31	0.5	0	—	—
14	—	0	9	1	0.5	0	—
15	—	0	2	—	0	—	—
16	0.0	0	3	34.5	30	—	—
17	0.0	0	4	96.0	146	—	—
18	22.5	3.1					