

島尻層泥岩地帯における切土法面の変状・崩壊の実態

Actual condition of transformation state and failure of cutting slopes in Shimajiri mudstone zone

小宮康明・新城俊也・宮城調勝

Yasuaki Komiya, Toshiya Shinjo and Norikatsu Miyagi

1. はじめに 沖縄本島中南部地域には島尻層泥岩が分布し、数多くの泥岩切土法面が造成されている。このような切土法面では大小の崩壊が発生し、その周辺の道路、宅地、農地等に被害をもたらす、復旧工事においては大規模で高額な補強土工も施工されている。本研究では農業農村整備事業によって施工された泥岩切土法面の実態を明らかにし、その維持管理について検討している。

2. 調査方法 調査は沖縄本島南部の2市4町4村の泥岩地帯で行い、まず、資料から農業農村整備事業の実施地区および事業期間を調べ、平成8年から平成13年度までの6年間に実施された災害復旧事業の中から泥岩切土法面に関係する災害を調査した。次に現地を踏査し、切土法面の横断形状と向き、法面保護工の種類、法面の変状・崩壊・湧水などについて調査した。

3. 切土法面の種類 図-1に今回調査した法面保護工の種類を示す。

ブロック積擁壁工が多く、安価で景観にも優れている植生工の数も多くみられる。一方、アンカー工やコンクリート擁壁工の数は少ない。

表-1は法面保護工を施工期間別に分類したものである。S48~S57年ではブロック積擁壁工が多く、次いで植生工が多い。近年では、自然環境や景観重視から間知ブロック積擁壁に変わり琉球石灰岩の石積工や法枠工がよく採用されている。表-2は切土法面の勾配を示している。切土法面は30°~80°の範囲で切られており、1:0.3以下の法面

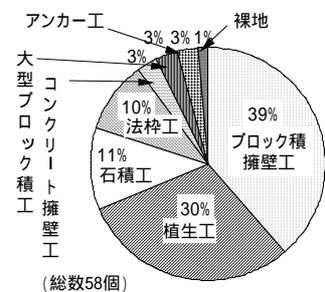


図-1 切土法面保護工の種類

表-1 法面保護工の施工期間別分類

	ブロック積擁壁工	植生工	石積工	法枠工	コンクリート擁壁工	ブロック積	アンカー工	合計
S48~S57	14	5	1	0	2	0	0	22
S58~H4	5	11	1	3	0	2	0	22
H5~H13	1	5	4	3	0	0	1	14

はコンクリート擁壁工や大型ブロック積工であり、1:0.3~0.6の法面では間知ブロック積擁壁が28例中20例を占めていた。1:0.9~1.2と1:1.2以上では植生工と法枠工であった。表-3に切土法面の切土高を示す。切土高は2~20mの範囲で分布し、切土高9m以下の小規模な法面が多い。

勾配	個数
1:0.3未満	6
1:0.3~1:0.6	28
1:0.6~1:0.9	4
1:0.9~1:1.2	10
1:1.2以上	10

高さ	個数
3m未満	11
3~6m	25
6~9m	14
9~12m	4
12~15m	2
15~18m	1
18~21m	1

変状の種類	件数
ブロック積擁壁の亀裂	12
法面土砂の崩落・小崩壊	11
大規模崩壊	3
小段排水路の陥没	3
浸食	3
ブロック積擁壁の崩壊	2
法枠のはらみ	1
石灰岩の崩落	1

4. 切土法面の変状・崩壊 切土法面の変状・崩壊の種類と発生件数を

表-4に示す。ブロック積擁壁ではブロックに鉛直方向あるいは水平方向の亀裂が見られた。鉛直方向の亀裂は開口していた。水平方向の亀裂は閉塞しているものが多いが、開口しているものもあり、亀裂には石灰分が付着していた。開口している場合は亀裂の上部が下部よりわずかに出ており、この亀裂はコールドジョイントで発生していると推定されるが、亀裂の原因を特定するには至らなかった。法面土砂の崩落・小崩壊も多く、間知ブロック積擁壁を巻き込んだ大規模崩壊も見られた。土砂の崩落はなかったが、法枠のはらみや小段排水路の陥没なども確認された。植生法面と裸地法面ではリル浸食やガリ浸食が見られた。

図-2は崩壊法面の向きを比率で示したものである。切土法面は南東、南、南西方向に崩壊の

発生頻度が多い。これは南側斜面を切る時には崩壊することが多いので注意を払いながら工事をするという関係者の経験と重なり、また南側向きの小断層が多いこととも符合することから¹⁾、崩壊が小断層等の不連続面に関係していることを示唆している。図 - 3に崩壊法面を施工期間別の割合で示す。法面崩壊の発生頻度はS48 ~ 57年に造成された切土法面が最も多く見られる。次いで、H5 ~ 13年に造成された切土法面に多く見られるが、植生法面の崩壊であった。法面崩壊は法面の劣化と関係していることを示唆している。

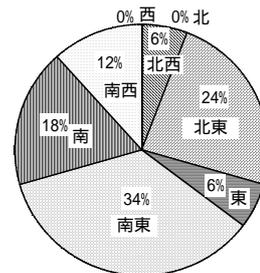


図 - 2 崩壊法面の向き

表 - 5は今回の調査で湧水が見られた切土法面とその法面の変状の有無を調べたものである。湧水のある切土法面は高い割合で変状が発生しているのが分かる。

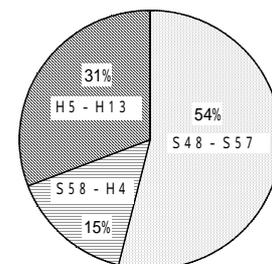


図 - 3 崩壊法面の施工期間別割合

5. 法面崩壊の発生場所と災害雨量 農林水産省では災害復旧事業の対象となる「災害原因」を雨の場合、時間雨量 20mm 以上、24 時間雨量 80mm 以上と定めている。このような災害復旧事業の対象となった H8 年から H13 年までの泥岩切土法面の災害発生場所を図 - 4 に示す。図から分かるように災害は同じ地区に集中して発生する傾向にある。また、日雨量と災害発生の関係および法面崩壊件数と連続降雨量の間をそれぞれ図 - 5 と図 - 6 に示す。日雨量が 100mm を超えると災害の発生頻度は高くなり、連続降雨量の増加に伴って災害の発生件数は多くなる傾向が見られる。

表 - 5 湧水と法面変状の関係

	ブロック積擁壁	植生工	石積工	法枠工	アンカー工	裸地	計
湧水法面	5	1	1	2	1	1	11
変状あり	4	1	0	2	1	1	9
変状なし	1	0	1	0	0	0	2

6. まとめ 切土法面の崩壊は南側向きで湧水のある法面で日雨量が 100mm を超えると発生しやすくなり、同一地区に集中する傾向がみられた。これより法面崩壊には小断層等の不連続面の存在と雨水の浸透が強く関係していることが示唆された。



図 - 4 法面崩壊の発生地点

以上の結果から、維持管理方法として、梅雨時期や台風等の長雨シーズンを前に排水機能等の法面の状態を把握し、異常が発見されれば早急に修復し、また、法面内の湧水の排水処理を行っておけば法面崩壊を減らすことができるものと考えられる。

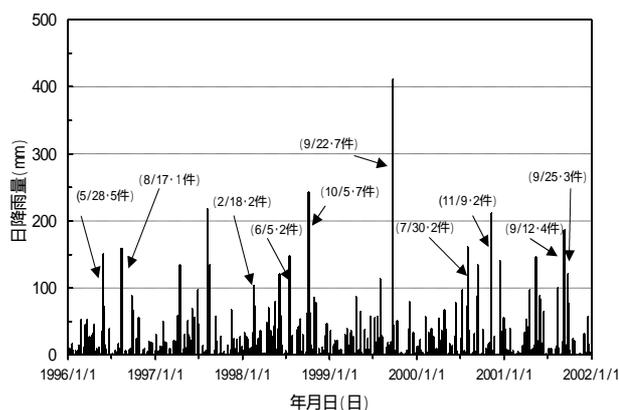


図 - 5 日降雨量と災害発生の関係

資料調査では沖縄県南部農林土木事務所および農林水産部農地水利課にご協力を頂き、法面調査では専攻生・喜屋武寛淳氏にご助力を頂いた。記してお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 江藤哲人：沖縄本島の島尻層群中にみられる小断層群の性状と新旧関係、琉球列島の地質学研究、第3巻、93-97、1978

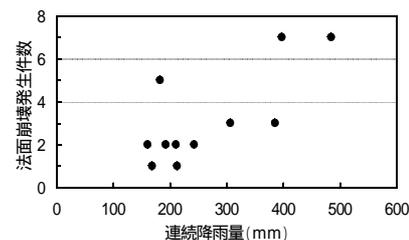


図 - 6 法面崩壊と連続降雨量の関係

