

2. 表層崩壊の発生メカニズムと樹木根系に関する知見のとりまとめ

【仕様書・項目3(1)】

平成31年度の本調査において収集・整理した文献、崩壊実験の現地調査で得られた成果を基に表層崩壊の発生メカニズムと根系に関する知見をとりまとめる。

2.1 千葉県富津市崩壊実験地での採取サンプルの分析

2.1.1 崩壊実験箇所の概要

平成30年12月11日～12日にかけて日本放送協会が千葉県富津市において大規模な山腹崩壊実験を実施した。崩壊面に破断した根系が残存している可能性があり、実験後の根系等データを収集・整理し、表層崩壊と根系の関係を検討する材料とする。新しい地質地帯（第四紀更新世）ではこれまで事例がほとんどなかったことから、斜面に発達した根系データ事例として蓄積する。なお、土壌サンプルの採取までの作業は平成30年度業務において実施されている。

- 崩壊実験：平成30年12月11日～12日
- 実験の実施者：日本放送協会
- 箇所：千葉県富津市小久保地内（図2.1）
- 地形：標高30～40m付近、傾斜40°程度、小起伏
- 地質：第四紀更新世泥岩
- 植生：カシ・ナラ等広葉樹疎林、シノダケ密生



図2.1 現地崩壊実験（千葉県富津市）位置図



写真 2.1 崩壊前後の状況

2. 1. 2 簡易貫入試験

土層深を把握するため、崩壊前に簡易貫入試験が実施されている。

試験箇所は5列3段の15地点（図2.3）。

試験結果（図2.2、図2.3）をみると、上段では深さ150～200cmでNd値50の硬い地盤に達している。また、中段では90～190cm、下段では170～200cmにそれぞれ硬い地盤が出現している。ただし、地盤の硬さと崩壊面の位置には関連性が認められなかった。

★：崩壊面の位置

測点	NO.6-1	NO.6-2	NO.6	NO.6-3	NO.6-4	測点	NO.7-1	NO.7-2	NO.7	NO.7-3	NO.7-4
自沈量cm	17	15	5	6	10	自沈量cm	17	10	15	10	8
深さcm	落下回数	落下回数	落下回数	落下回数	落下回数	深さcm	落下回数	落下回数	落下回数	落下回数	落下回数
～10	0	0	1	1	0	～10	0	0	0	0	1
～20	1	1	2	2	5	～20	1	4	1	2	1
～30	3	3	2	3	4	～30	2	5	2	3	4
～40	3	2	5	2	4	～40	5	6	2	2	2
～50	3	3	6	4	5	～50	★6	6	3	3	4
～60	4	2	6	7	7	～60	★5	11	8	5	★6
～70	4	4	7	10	10	～70	8	7	6	★6	15
～80	6	4	7	11	10	～80	35	★17	6	★7	9
～90	5	5	7	9	★10	～90	50	★34	★8	7	10
～100	4	5	11	★9	19	～100	-	28	8	9	12
～110	★3	4	17	8	24	～110	-	29	18	15	14
～120	★3	9	★23	8	30	～120	-	43	39	17	17
～130	5	★12	21	28	33	～130	-	50	50	27	30
～140	14	11	23	30	35	～140	-	-	-	35	30
～150	30	11	29	33	44	～150	-	-	-	50	34
～160	39	33	34	33	48	～160	-	-	-	-	33
～170	48	39	50	29	50	～170	-	-	-	-	23
～180	50	50	-	33	-	～180	-	-	-	-	25
～190	-	-	-	39	-	～190	-	-	-	-	50
～200	-	-	-	50	-	～200	-	-	-	-	-
落下回数 50到達深 cm	178	180	169	198	170	落下回数 50到達深 cm	90	129	129	150	189
崩壊深cm	110	129	113	95	81	崩壊深cm	49	81	84	73	53

図2.2 簡易貫入試験結果（No.6, No.7 測線）

測点	NO.8-1	NO.8-2	NO.8	NO.8-3	NO.8-4
自沈量cm	18	25	22	2	10
深さcm	落下回数	落下回数	落下回数	落下回数	落下回数
～10	0	0	0	2	0
～20	1	0	0	3	3
～30	3	1	2	6	2
～40	4	1	7	6	5
～50	7	3	7	6	5
～60	9	3	7	7	8
～70	11	3	8	9	2
～80	9	4	8	11	6
～90	11	4	9	12	9
～100	12	7	10	10	16
～110	16	9	11	10	17
～120	22	13	20	21	24
～130	30	23	28	20	18
～140	39	33	26	36	16
～150	50	35	32	29	19
～160	-	39	42	26	32
～170	-	34	50	26	35
～180	-	50	-	30	38
～190	-	-	-	46	28
～200	-	-	-	50	26
落下回数 50到達深 cm	149	177	170	196	-
崩壊深cm	0	0	0	0	0

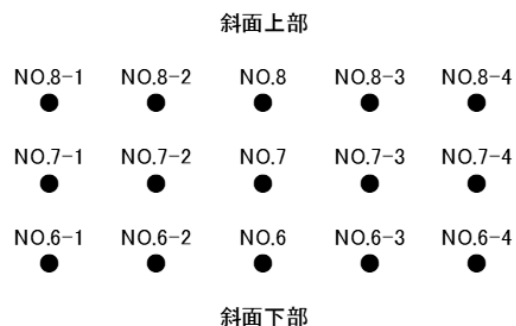


図2.3 簡易貫入試験結果（No.8 測線）

2. 1. 3 根系調査

(1) 崩壊面における根系調査

崩壊後、崩壊面に多数の根が残存していたため、時間が余り経過しない早い時期に根系調査を実施した。崩壊面に 1m 四方の調査ブロックを設置し（写真 2.2）、縦に 10 個のブロックを連続させてラインを設定した。このラインを崩壊面内に 2 列設定した（図 2.4）。すなわち、1m 四方の調査ブロックを全部で 20 個設置して各ブロック内に出現している根系を計測した。

計測項目は、ブロック内の根の位置、根の長さ、根の径とした。ブロック内の位置は、各ブロックの左下角を原点として X Y 座標値をコンベックスで測定して cm 単位で求めた。根の長さは、崩壊面に露出している根の地際から先端までの長さをコンベックスにより cm 単位で測定した。根の径は、崩壊面に露出している根の地際及び先端の直径をノギスにより mm 単位で求めた（写真 2.3）。

計測の結果、出現していた根の総数は 87 本、平均 4.35 本/m²、長さは平均 37 cm/本、直径は平均 3.2 mm/本であった。20 個の調査ブロック内の根の分布状況は図 2.5 のとおりである。

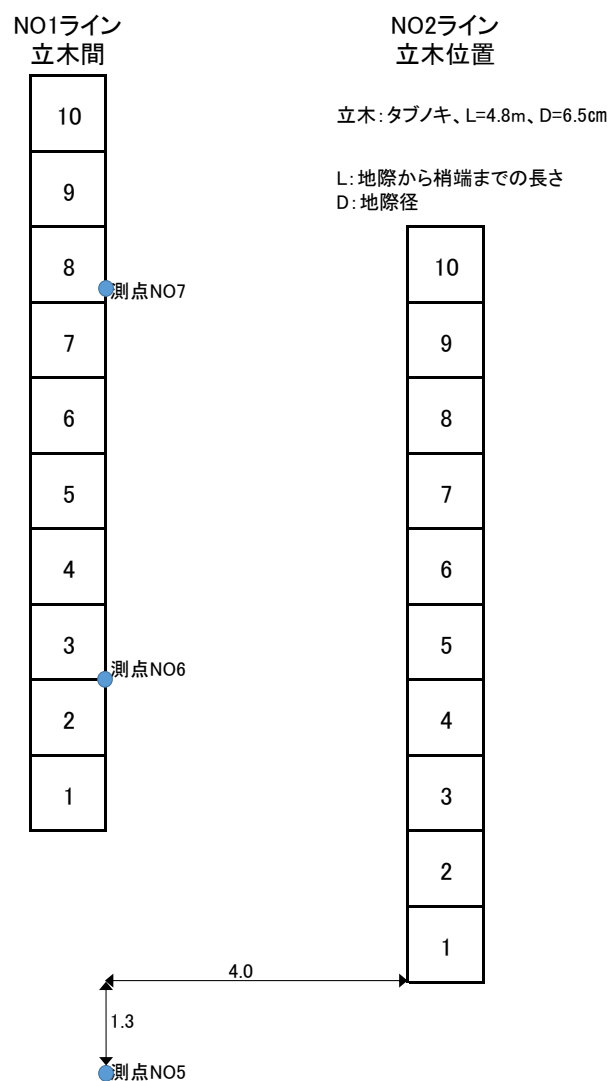


図 2.4 調査ブロックの配置



写真 2.2 崩壊面の調査ブロック



写真 2.3 根の径の計測

(2) 滑落崖における根系調査

現地の根系重量を把握するため、根系を土壌ごと乱さない状態で採取した。採取箇所は滑落崖の立木位置と立木間中央の2箇所とし、サンプルの大きさ $0.5 \times 0.4 \times$ 崩壊深 (m) とした。なお、立木は長さ 4.8m、根元径 6.5 cm のタブノキであった。採取したサンプルは木箱に収納し、安全な場所に保管している。



写真 2.4 滑落崖での採取



写真 2.6 滑落崖で採取したサンプル



写真 2.5 木箱への収納



写真 2.7 木箱の保管

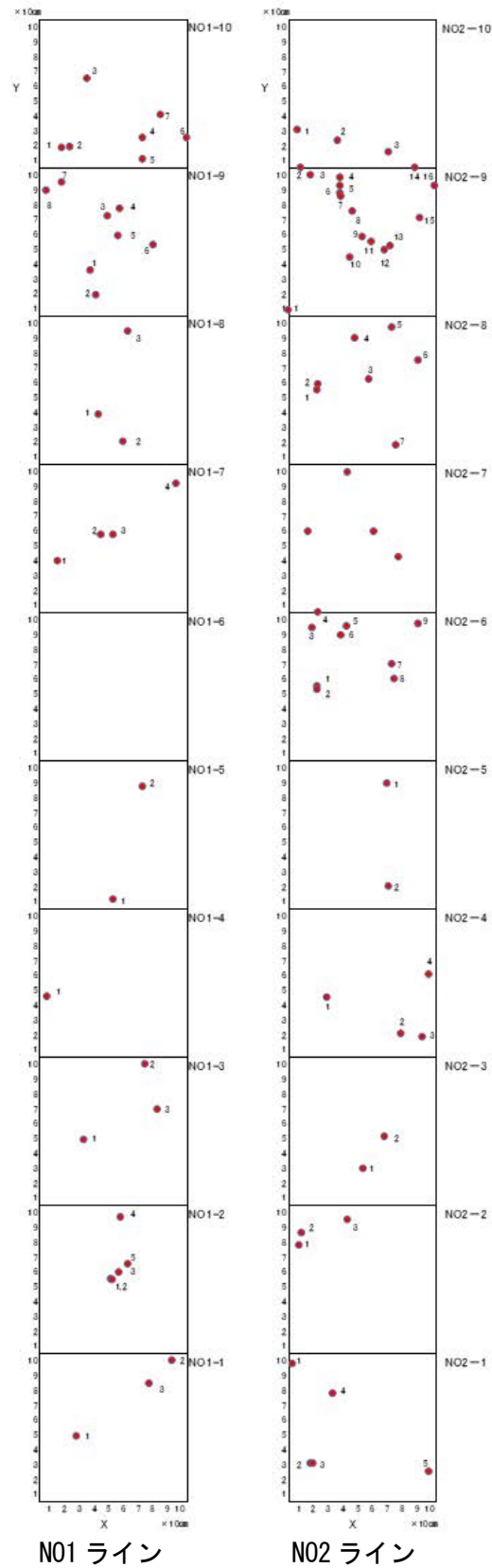


図 2.5 根の分布状況