

2004 年新潟県中越地震における宅地被害分析と 今後の宅地対策

橋本隆雄¹・宮島昌克²

¹ 千代田コンサルタント東京支店 (〒114-0024 東京都北区西ヶ原3-57-5)

E-mail: t-hashi@chiyoda-ec.co.jp

² 金沢大学大学院自然科学研究科教授 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)

E-mail: miyajima@t.kanazawa-u.ac.jp

2004 年新潟県中越地震では長岡市、川口町、十日町、小千谷市等の 14 市町村の宅地が大規模な被害を受けた。宅地所有者に被災宅地の危険度を把握・周知して二次災害を軽減するために、125 人の被災宅地危険度判定士によって兵庫県南部地震以来、初めて大規模に 3,759 件の調査が 2004 年 10 月 27 日～11 月 30 日に渡って行われた。また、大半の調査がなされた段階で被災宅地相談窓口を開催して 2004 年 11 月 8 日～11 月 30 日に渡って地元住民の対応が行われた。この論文では、被災宅地危険度判定士による宅地擁壁、宅地地盤、のり面・自然斜面等の被害状況の判定結果を分析し、今回の地震被害状況とその特徴を明らかにし、今後の宅地防災対策のあり方について検証する。

Key Words : the 2004 Nigata-ken Chuetsu earthquake, residential land, slope failure, retaining wall, earthquake damage

1. はじめに

2004 年新潟県中越地震では長岡市、川口町、十日町、小千谷市等の 14 市町村の宅地が大規模な被害を受けた。宅地所有者に被災宅地の危険度を把握・周知して二次災害を軽減するために、兵庫県南部地震以来、初めて大規模に 3,759 件の調査が実施された。この調査は、新潟県職員 (38 人)、新潟県市町村職員 (70 人) ならびに富山県 3 人、福島県 3 人、長野県 4 人、神奈川県 4 人、静岡県 3 人からなる他県及び市町村職員 (17 人) を含めた 125 人の被災宅地危険度判定士によって、2004 年 10 月 27 日～11 月 20 日に渡って行われた。

また、大半の調査がなされた段階で被災宅地相談窓口を開催して 2004 年 11 月 8 日～11 月 30 日に渡って地元対応を行った。

被災宅地の調査は、宅地擁壁、宅地地盤、のり面・自然斜面毎に、「被害宅地危険度判定士 危険度判定ファイル」¹⁾ (1998 年 2 月被災宅地危険度判定連絡協議会) の「擁壁・のり面等被害状況調査・危険度判定票」を用いて行われ、写真-1(左側)、写真-2 のように、各宅地毎に判定結果を表示している。この論文では、被災宅地危険度判定士や相談者による宅地擁壁、宅地地盤、のり面・自然斜面等の被害状況の判定結果を分析し、今回の地震被害状況とその特徴を明らかにし、今後の宅地防災対策のあり方について検証する。



写真-1 判定結果ステッカー表示 (小千谷市)

(左側：被災宅地危険度判定、中央：被災建物危険度判定、右側：小千谷市のお知らせ)



写真-2 宅地擁壁の被災度判定状況 (十日町市)

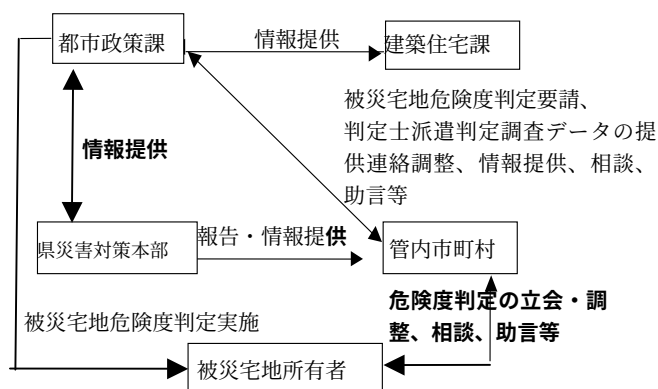


図-1 調査活動事務処理の流れ

表-1 被災宅地危険度判定士活動スケジュール

		10月			11月						
		15日	20日	25日	5日	10日	15日	20日	25日		
新潟県	①越路町				-	-					
	②長岡市				-						
	③小国町				-						
	④小千谷市				-						
	⑤守門村				-	-					
	⑥堀之内町				-		-				
	⑦入広瀬村				-						
	⑧西山町				-						
	⑨十日町市				-						
	⑩刈羽村				-						
	⑪川口町				-			-	-		
	⑫見附市				-						
	⑬三島町				-						
	⑭小出町				-						

2. 被災宅地被害概要

(1) 被災宅地危険度判定士の調査活動

図-1は、新潟県中越地震における被災宅地危険度判定士の調査活動事務処理の流れを示したものである。この図から、新潟県の都市政策課が中心となって、県災害対策本部と被害全体調整を図り、建築住宅課が中心となっている被災建築物応急危険度判定士との情報交換をしながら、被災した管内市町村からの要請を受け、判定士を派遣し、判定調査結果データの提供や相談・助言に至るまで被災宅地所有者に適切な避難指示・勧告を行っている。

被害調査の実施延べ日数は、表-1に示すように、越路町3日、長岡市4日、小国町1日、小千谷市2日、守門村4日、堀之内町3日、入広瀬町1日、西山町2日、十日町市1日、刈羽村3日、川口町6日、見附市2日、三島町1日、小出町3日の36日間実施した。ただし、山古志村の被害調査は、斜面崩壊による危険性から調査が困難であると判断し、実施していない。被害調査人員数は、越路町23人、長岡市31人、小国町3人、小千谷市25人、守門村23人、堀之内町11人、入広瀬村5人、西山町9人、十日町市17人、刈羽村15人、川口町108人、見附市8人、三島町6人、小出町12人の計296人である。なお、調査人員は、調査実施日により変動しているため、各市町村毎の1班の人数は、誘導員を含めて平均値を示している。

表-2 被害調査件数の内訳

番号	市町村名	赤 (危険)	黄 (要注意)	青 (調査済)	調査 件総数
1	越路町	45	25	56	126
2	長岡市	96	81	1,422	1,599
3	小国町	5	8	3	16
4	小千谷市	135	48	43	226
5	守門村	26	23	115	164
6	堀之内町	22	12	29	63
7	入広瀬村	4	4	2	10
8	西山町	3	3	19	25
9	十日町市	21	15	369	405
10	刈羽村	6	18	32	56
11	川口町	211	225	386	822
12	見附市	25	9	118	152
13	三島町	17	1	4	22
14	小出町	11	19	43	73
合 計		627	491	2,641	3,759

(2) 宅地被害調査件数

被害調査件数は、新潟県都市政策課の最終報告において表-2に示すように危険(赤)627件、要注意(黄)491件、調査済(青)2,641件の合計3,759件である。

3. 被害調査分析

(1) 宅地擁壁被害分析

図-2に示すように新潟県内14市町村において実施した調査票数である3,759の内、被害程度が大及び中の調査票である越路町84件、長岡市41件、小国町13件、小千谷市101件、守門村100件、堀之内町52件、入広瀬村10件、西山町25件、十日町市27件、刈羽村50件、川口町231件、見附市22件、三島町9件及び小出町52件総数817件について被害の分析を行った。宅地擁壁の被害は、被災した817件数の中から、越路町46件、長岡市36件、小国町10件、小千谷市76件、守門村91件、堀之内町27件、入広瀬村15件、西山町7件、十日町市30件、刈羽村13件、川口町117件、見附市23件、三島町7件及び小出町63件の総数561件について集計を行った。

a) 宅地擁壁の種類

宅地擁壁の種類は、図-3からわかるように練石積造擁壁が38%を占め、空石積造擁壁が20%、コンクリート系擁壁が32%である。練石積造擁壁が約4割と判定されているが、調査の添付写真から判別すると、コンクリートブロックであっても裏込コンクリートが入っていないものが大多数を占めている。したがって、実際の被害としては、空石積造擁壁の件数が全被害の約半数程度を占めていると考えられる。

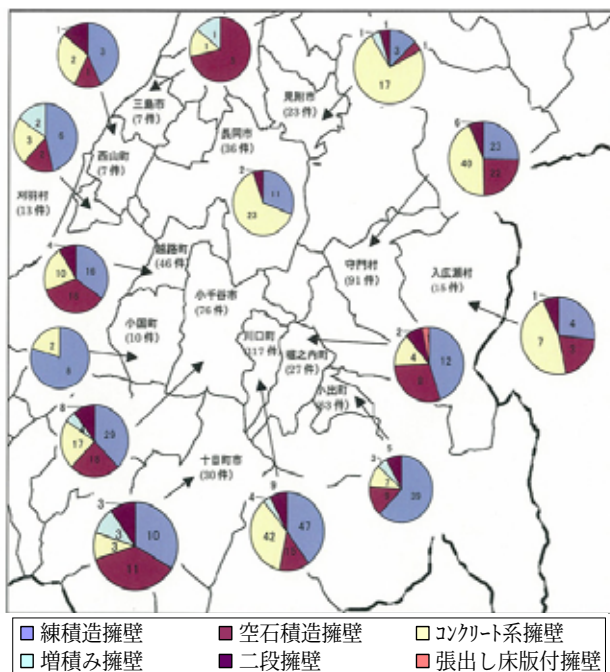


図-2 宅地擁壁地震被害状況

注) グラフ中の数値は、宅地擁壁の被災件数を示す。

図-2 は被害市町村毎に宅地擁壁種類別分類を示したものである。練石積擁壁は一様に4割程度となり、コンクリート擁壁の被害は見附市、長岡市、守門村、入広瀬村に多く、空石積擁壁の被害は三島市、越路町、堀ノ内町、十日町市、小千谷市に多いことがわかった。

練石積造擁壁は、211件の内、その他18%(37件)を除いてコンクリートブロックが55%(118件)を占め非常に多く、間知石が27%(56件)と少なくなっている。空石積造擁壁は、111件の内、その他9%(10件)を除いて間知石が8%(9件)、玉石積が82%(91件)、くずれ石積が1%(1件)となっている。図-4に示すようにコンクリート擁壁はL(逆T)が25%、現場打ち擁壁が28%、L(逆T)型プレキャストが15%、重力式が19%となっている。増積擁壁は、増積部分の被害が41%と多いことが明らかとなった。

b) 宅地擁壁裏込め地盤の種類

宅地擁壁裏込め地盤の種類は、302件の内、不明箇所45%(136件)を除いて切土地盤が10%(30件)しかなく、残り45%(136件)が盛土地盤となり地盤の影響を強く受けていることがわかる。

c) 宅地擁壁の水抜き孔の状況

水抜き孔は図-5に示すように設置しているものが30%しかなく、残り70%が設置していないため、宅地擁壁背面の地下水位が高く崩壊に影響を及ぼしたことが考えられる。また、空石積造擁壁が2割を占めているため、水抜き穴を設置していないものが多くなったと考えられる。しかし、水抜き孔を設置しているものでも調査の添付写真から本来1ヶ所/3m²にあるものが、径が小さいものや本数が少ないものが見られる。

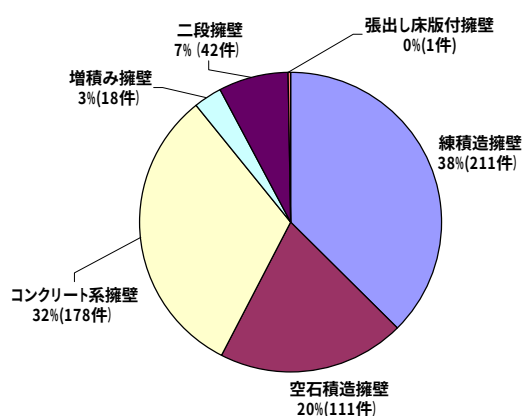


図-3 新潟県中越地震による擁壁種類別分類

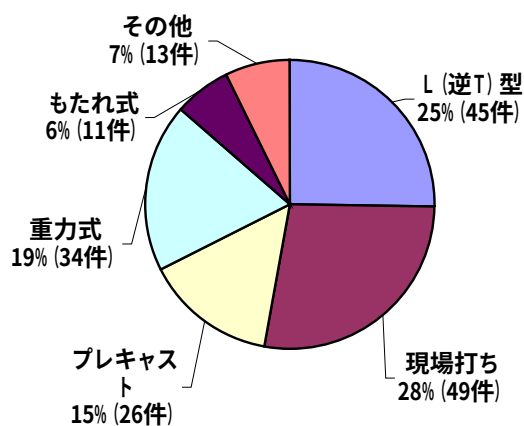


図-4 コンクリート系擁壁(178件)の種類別細分類

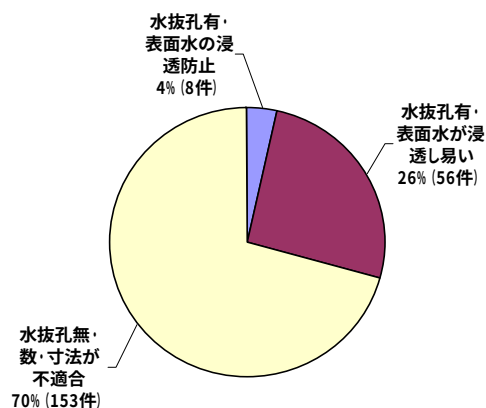


図-5 宅地擁壁の水抜き穴の状況

d) 擁壁被害の分類

宅地擁壁の被害は、図-6に示すようにクラックが22%、はらみ・変形が13%、傾斜・倒壊が27%となっている。なお、この集計は、全数561件に25件の重複項目を加えた586件を母数として分類した。図-7では、クラック、水平移動でも中被害、大被害となっていることから非常にもろい構造となっていることがわかる。

e) 宅地擁壁種類毎の高さ別分類

宅地擁壁の高さは、図-8に示すように全体的に2m未満の低い擁壁が被害を受けているものが多く、コンクリート系擁壁で52%、空石積造擁壁で39%を

占めている。コンクリート系擁壁の被害が多い理由として、地すべりによる崩壊の被害を受けていること及び2m以下については、構造計算を行わずに強制的に弱い断面構造となっていることが考えられる。また、空石積造擁壁では高さが2mを超えるものが4割程度を占めており、被害の割合が高い。

f) 兵庫県南部地震との比較

図-2 の新潟県中越地震 561 件の宅地擁壁の被害と図-9 に示す兵庫県南部地震 1,085 件の宅地擁壁被害の分析した結果を対比した。その結果、丘陵地、山地の急峻な地形は同様であるが、以下ような違いがあることが明らかとなった。

新潟県中越地震では、コンクリート系擁壁が兵庫県南部地震 15%に対し 32%、と 17%も多く、練積造擁壁は 37%に対し 38%とほぼ同様である。また、新潟県中越地震では、空石積造擁壁が兵庫県南部地震 6%に対し 20%と 14%も多く、増積み擁壁が 28%に対し 3%と少なく、二段擁壁が 6%に対し 7%、張り出し床版付擁壁が 8%に対し 0%となり、既存不適格な擁壁に被害が集中していることがわかった。

練石積造擁壁が非常に多くなっているが、調査の添付写真から判別すると、コンクリートブロックであっても裏込コンクリートが入っていないものが大多数であることから、実際の被害は、玉石やブロックによる空石積造擁壁の件数が被害の約半数以上を占めていると考えられる。この原因としては新潟県中越地震では、過去の歴史から河川敷の玉石が容易に入手できたため空石積造擁壁が地元で根強く残っていると考えられる。

g) 宅地擁壁被害の特徴

宅地擁壁の構造が玉石やブロックによる空積み擁壁や二段積み擁壁・増し積み擁壁など一般に安全性が乏しい擁壁が多く、崩落、崩壊や大きなクラック、傾斜などの被害が集中している。特に、ブロック塀を擁壁として利用しているものが、基礎コンクリートとブロックは鉄筋で一体化されていないため倒壊しているものが多かった。今後、空石積擁壁、増積み擁壁、二段擁壁等の既存不適格な擁壁の補修・補強または再構築が必要である。

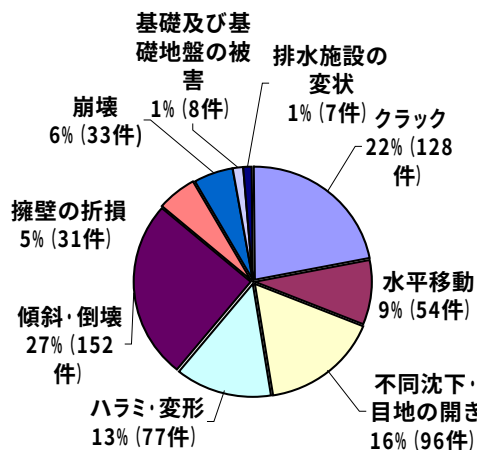


図-6 宅地擁壁被害の分類 (586件)

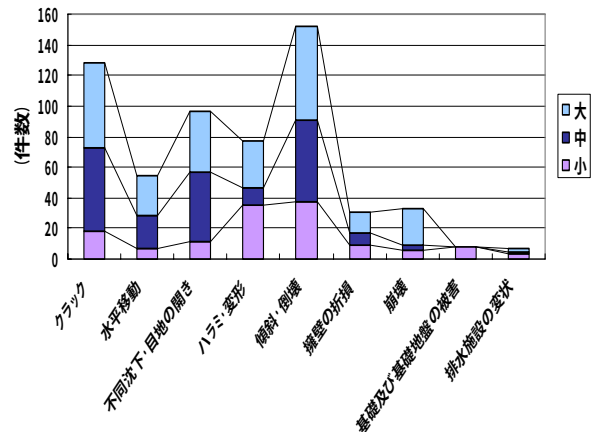


図-7 宅地擁壁被害の種類と被害程度

注) 大、中、小は、被害の程度を示す。

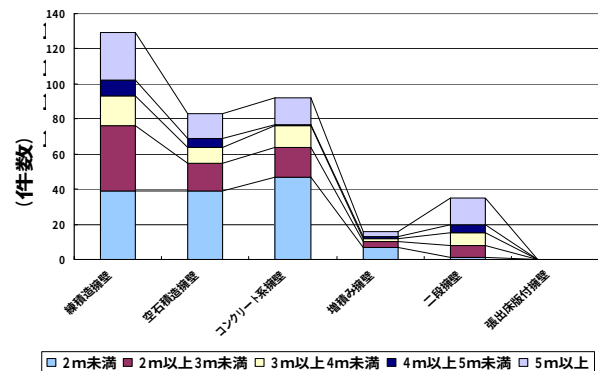


図-8 宅地擁壁の種類毎の高さ別分類

注) この集計は、調査票に被害擁壁の高さを記入している件数を集計した結果を示すため、被害件数と異なる。

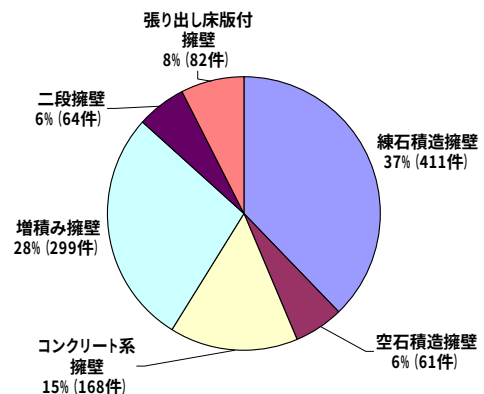


図-9 兵庫県南部地震による擁壁種類別分類

また、被災状況からは明確ではないが、擁壁の水抜き穴が設置されていない、裏込め砕石がない等の構造上の不備のため、地震発生前の台風による降雨で地下水位が上昇し、擁壁背面土が飽和状態となっていたのではないかと推測される。この状態に大きな地震動を受け、土圧の増大や地震発生に伴う過剰間隙水圧の上昇が原因と考えられる液状化の恐れがある。今後、十分な水抜き穴の削孔や設置及び裏込め砕石等の排水施設が必要である。

水田を盛り立てて宅地を造成した場合は、ほとんどの擁壁が支持力不足のため被災している。また、

河川、水路、水田等の軟弱な地盤に近接している擁壁も沈下・傾斜・滑動しているものが多い。中には、河川の護岸ブロック擁壁の背面上に宅地擁壁を設置している例もある。今後、擁壁の荷重の応じた支持力の確保を確認し、確保できない場合は置き換え、地盤改良・杭等の対策が必要である。

現場打ちやプレキャストコンクリート擁壁等の2m以下の擁壁では、特に傾斜、滑動の被害が多く、擁壁基礎面からせん断破壊しているものも見られた。この原因としては、建築基準法142条（擁壁）では2mを超えるものが対象で2m以下の構造方法などの規制がないため、構造計算による安定性や強度的に弱い断面構造となっているものと推測される。今後、2m以下の構造方法などの規制が、2mを超えるものと同様に必要である。

(2) 宅地地盤被害分析

宅地地盤被害調査は、調査票総数817件から、被災した件数の越路町37件、長岡市17件、小国町3件、小千谷市11件、守門村63件、堀之内町18件、入広瀬村9件、西山町18件、十日町市1件、刈羽村38件、川口町95件、見附市5件、三島町4件及び小出町14件の総数333件について集計を行った。

図-10から、宅地地盤被害が守門村、川口町、越路町の地盤が軟弱な地域に多いことがわかる。

a) 宅地地盤の種類

宅地地盤の地盤種類は、岩盤系では、64件の内、不明箇所84%（54件）を除いて軟岩が14%（9件）、硬岩2%（1件）を占め、土砂系では、161件の内、不明箇所44%（71件）を除いて砂質土が23%（37件）、礫質土4%（6件）、粘性土29%（47件）であり、土砂系による被害件数が多く、地盤の影響を強く受けている。

b) 宅地地盤被害の分類（453件）

宅地地盤被害は、図-11、-12に示すようにクラック（幅）による被害が46%を占め、陥没（深さ）が13%、沈下（沈下量・規模）が24%となっている。なお、この集計は、全数333件に192件の重複項目を加えた525件を母数として分類した。

c) 宅地地盤被害の特徴

宅地地盤の被害としては、盛土地盤や水田を盛り立てて宅地とした水田盛土のクラック、沈下が顕著である。盛土の崩壊は、地震発生前に発生した台風の降雨による地盤の保水能力の低下などが、今回の地震動により地盤の間隙水圧の上昇を生み有効応力が低下し、盛土地盤の返上が発生しているものと推測される。今後、住宅の基礎を支える基礎地盤として地耐力を確保する必要がある。

液状化の被害は、沿岸部で刈羽村、柏崎市だけでなく、内陸の長岡市や見附市などにおいても発生していた。宅地地盤周辺には、河川、水路、水田など「水」の施設が近接しているため、宅地基盤を通じて水の供給が絶えることは無いが、宅地地盤の保水能力は少ないものと判断される。砂質土の場合では、

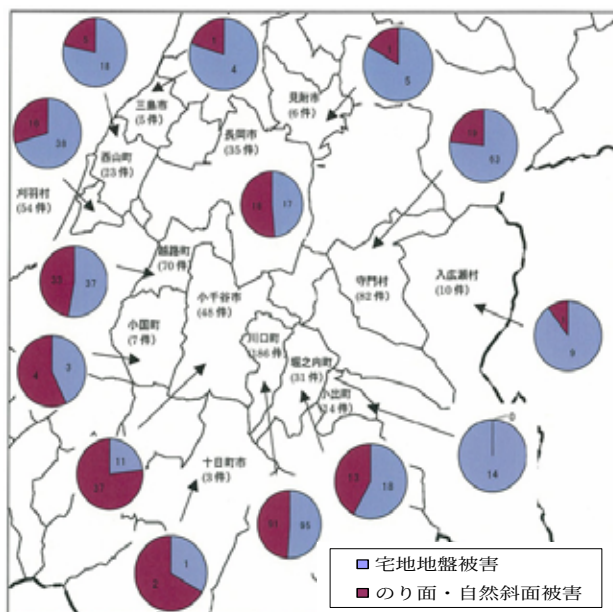


図-10 宅地地盤ととり面・自然斜面の被害状況

注) グラフ中の数値は、宅地地盤ととり面・自然斜面の被災件数を示す。

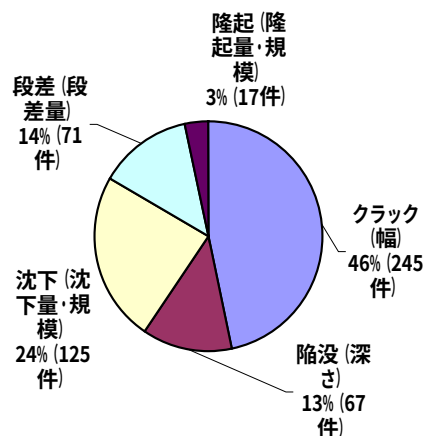


図-11 宅地地盤被害の分類（525件）

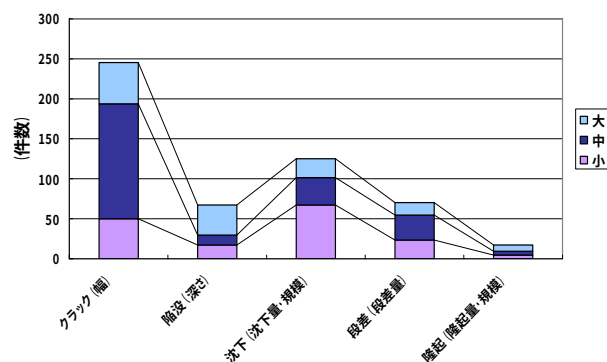


図-12 宅地地盤被害の種類と被害程度

注) 大、中、小は、被害の程度を示す。

大きな地震動が発生すれば、土粒子間の間隙水圧が上昇して、液状化が発生し、宅地地盤の被災へと連鎖しているものと推測される。今後、液状化地盤については、非液状化地盤を3m以上確保する等²⁾の対策をする必要がある。

(3)のり面・自然斜面被害分析

被害調査結果をとりまとめるにあたっては、調査票総数から、被災した件数の越路町 33 件、長岡市 18 件、小国町 4 件、小千谷市 37 件、守門村 19 件、堀之内町 13 件、入広瀬村 1 件、西山町 5 件、十日町市 2 件、刈羽村 16 件、川口町 91 件、見附市 1 件、三島町 1 件及び小出町 0 件の総数 241 件について集計を行った。図-10 では、長岡市、越路町、小国町、小千谷市、川口町、十日町等の信濃川の流域の丘地形に多いことがわかる。

a)のり面・自然斜面の地盤種類

のり面・自然斜面の地盤種類は、不明箇所 69% (31 件)を除いて岩盤系で硬岩が 4% (2 件)、軟岩が 27% (12 件)を占め、地盤の影響を強く受けていることがわかる。また、その土質状況は、171 件の内、不明箇所 40% (36 件)を除いて岩が無く、砂質土が 26% (44 件)、礫質土 13% (22 件)、粘性土 40% (69 件)となり土質の影響を強く受けていることがわかる。

b) 被害を生じたのり面高の分類

被害を生じたのり面高は、図-13 に示すように 10m 未満が 68%を占めている。この原因としては 10m 未満ののり面がのり面安定解析を行っていないことやのり面勾配が急であることが考えられる。

c) のり面の被害箇所の分類

被害を生じたのり面は、図-14 に示すようにのり面の下部が 70%を占めている。この原因としては、土質状況から粘性土の地盤や盛土地盤であることが考えられる。

d) オ-バ-ハンクによるのり面への影響

のり面・自然斜面被害は、オ-バ-ハンクを有する場合は 23% (35 件)、無しの場合が 77% (119 件)である。住宅周辺ののり面は、未整備（オ-バ-ハンク）の斜面を整備することが前提であるが 2 割程度、未整備の斜面が残っていることが分かる。

e) 排水施設によるのり面への影響

排水施設によるのり面の被害は、175 件の内、排水施設を有さないのり面による被害が 88% (155 件)を占めており、のり面の被害では、排水施設の有無に大きく影響があると考えられる。

f) のり面保護工によるのり面への影響

のり面保護工による宅地の被害は、169 件のデータから保護工を有さないのり面による被害が 83% (140 件)、植生工 14% (24 件)、構造物 3% (5 件)を占めており、排水施設の有無と同様にのり面保護工の有無に大きく影響があると考えられる。

g) 湧水によるのり面への影響

湧水による被害は、64 件のデータから湧水のあるのり面による被害が 83%を占めており、排水施設や保護工の有無と同様にのり面被害の有無に大きく影響があることがわかった。台風の影響もあるが、常に地下排水が湧水となっている箇所が多いことが原因の 1 つであると考えられる。

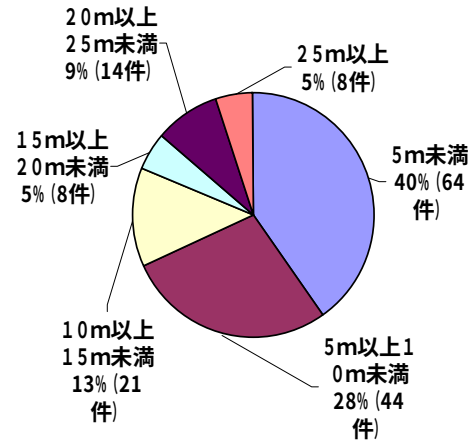


図-13 被害を生じたのり面高の分類 (159 件)

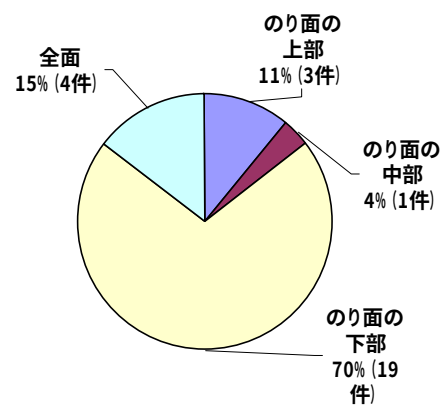


図-14 のり面の被害箇所の分類 (27 件)

h) のり面・自然斜面被害の分類

のり面・自然斜面の被害は、図-15、図-16 に示すようにクラック（幅）による被害が 24%を占め、ハラミ・盤ぶくれ（隆起量・規模）が 10%、ガリ・浸食が 2%、滑落・崩壊が 61%となっている。なお、この集計は、全数 241 件に 56 件の重複項目を加えた 297 件を母数として分類した。図-16 では、クラック程度で中被害、大被害となっていることから、地すべりの影響があると考えられる。

i) のり面・自然斜面被害の特徴

地震発生当時、降雨が続いた後の極めて地下水位の高い条件であった。これまでは、地震荷重と降雨による地下水位の上昇が類似の荷重を与えるが、同時に発生する確率が低いとしてこれらの作用を同時に考慮することを常時の地下水位が高い場合を除けば行っていない。今後、盛土地盤の設計においては、現況の地形と地盤条件を十分考慮して地震荷重と降雨による地下水位の上昇を同時に考慮する必要がある。宅地が長岡市高町団地等の造成地の人工的な既設盛土のり面などに近接しているため、すべり崩壊している件数が多いことが明らかになった。

4. 被災宅地相談窓口

被災宅地危険度判定は、2004 年 10 月 27 日～11 月 8 日までに、守門町・堀之内町の一部、川口市田麦山町を除く調査が完了したため、その後に被災宅地相談窓口を開催して 2004 年 11 月 8 日～11 月 30 日に渡って地元対応を行った。対応窓口は、長岡市（11/8～11/30）、小千谷市（11/8～11/30）、十日町市（11/8～11/19）、魚沼市（11/22～11/30）（旧小出町、堀之内町、広神村、守門村、入広瀬村）で、対応者延人数が 109 人になった。

(1) 相談者の概要

a) 相談者の日付別推移

相談者数は、257 人でその推移状況を図-17 に示す。地震発生後約 2 週間後に相談窓口を開設しており、十日町市の相談窓口終了と魚沼市の相談窓口開設との時期的なずれがあるものの、第 1 回のピークは相談窓口約 1 週間に集中している。一方、地震発生後約一ヶ月後には、第 2 ピークがあり、相談内容とも関連するものと考えられる。

b) 相談者の地区別構成

相談者の各地区構成は、図-18 に示すように地域の人口や世帯数の構成と近似している。その他の地区としては、小国町 1 県、見附市 1 件、川口町 2 件となっている。

(2) 相談者の主な相談項目

相談者の相談項目を調査票より抽出し、表-3 に示す項目で整理した。相談項目としては、図-19 に示すように主として「擁壁」中心の相談が 58%、主として「宅地」中心の相談が 41%、主として「住宅」の相談が 1%となっている。特徴的には、擁壁や宅地などに付随して「斜面・法面・自然斜面」などを持つ宅地の立地条件における相談で、擁壁系の相談、宅地系の相談を合わせて 22%あり、相談者の被災にこれら「斜面」という要素が深く関わり合っていることが分かる。

(3) 相談内容の分類

被災者の相談内容は、様々な表現で記録されている。定性的ではあるが、相談窓口開設当初は、「どのような対応をすれば良いか」、「どこに相談すれば良いか」などが主体であり、次第に「経済支援はあるか」、「どのように復旧すれば良いか」などの問い合わせに変わって行き、終盤には、「復旧するが、どの方法が良いか」、「復旧に際し、地盤調査の業者を紹介してほしい」など、自らが能動的に「復旧」しようとするような意識に変化している。「擁壁に関するもの」では、図-20 に示すように擁壁の崩壊、傾斜、損壊など被災状況が明らかたため、復旧しなければならないことを意識している「復旧方法の相談」が 38%も示している。

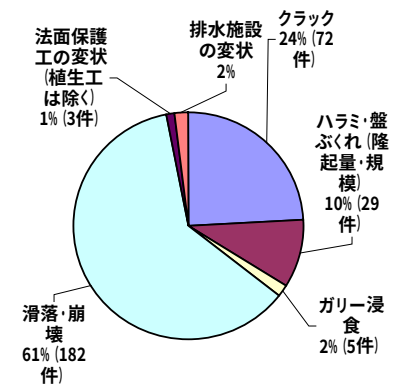


図-15 のり面・自然斜面被害の分類

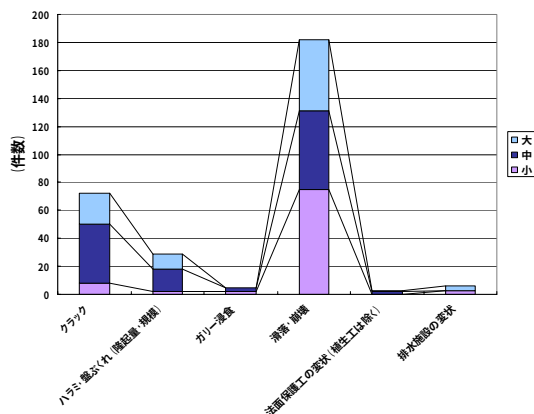


図-16 のり面・自然斜面被害の種類と被害程度
注) 大、中、小は、被害の程度を示す。

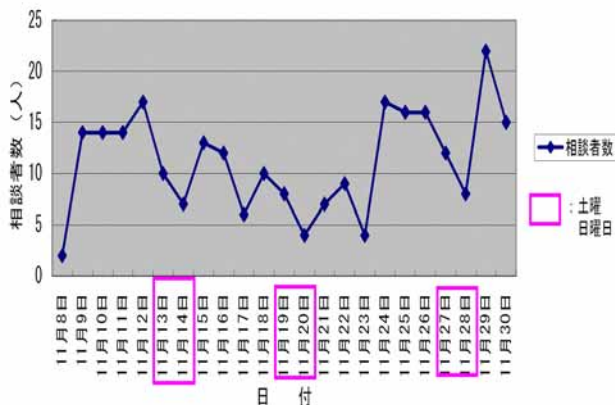


図-17 相談者の日付別推移

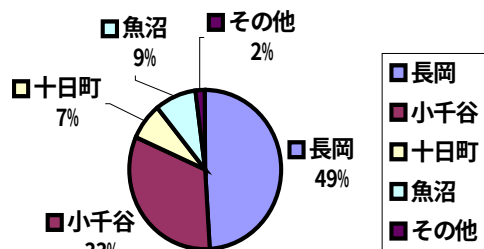


図-18 相談窓口における相談者地区の構成

(4) 「被災宅地危険度判定」、「被災建築物危険度判定」⁴⁾の制度の理解

相談者は、「被災宅地危険度判定」、「被災建築物危険度判定」の制度の違いを知らないことが多いことが明らかとなった。「被災建築物危険度判定」の判定においても住宅は安全でも擁壁やのり面が危険と判断している場合の相談もあった。また、判定士が入った相談者から、「被災宅地危険度判定」と「被災建築物危険度判定」とでは個別に行われているため、判定結果が異なる場合は、どのようにしたらよいのか混乱を生じていることが明らかになった。

5. まとめ

被災宅地危険度判定士や相談者による宅地擁壁、宅地地盤、のり面・自然斜面等の被害状況の判定結果を分析した結果をまとめるとともに、今後の宅地防災対策のあり方について提言する。

(1) 宅地造成等規制法区域の拡大について

新潟県は、宅地造成等規制法⁵⁾に基づく「宅地造成規制区域」外の地域であるため、同法に基づかず造成された宅地が多く、玉石を用いた空石積擁壁や裏込めコンクリートの入っていない練石積擁壁が非常に多く、不適格な宅地擁壁が被災を受けていることが明らかとなった。今後は、宅地造成等規制法による宅地造成規制区域に指定し、各地の開発指導要綱を徹底し、法の目的である「国民の生命及び財産の保護を図り、もって公共の福祉に寄与すること」の理念に基づき、規制区域拡大へ向け、諸問題を解決し展開していくことが必要である。

(2) 人工的な既存盛土のり面の安定性の確認

宅地が長岡市高町団地等の造成地の人工的な既設盛土のり面などに近接しているため、すべり崩壊している件数が多いことが明らかになった。また、人工的なり面では、盛土のり面の崩壊、道路のり面の崩壊、一般の戸建て宅地においてものり面が崩壊している状況にあることが明らかになった。

今後は、全国に存在している人工的な既存盛土のり面について地域の盛土のり面の土質や土性値、のり面の転圧状況、勾配等を考慮して安定性を確認する必要がある。

(3) 既存宅地擁壁の補修・補強対策

将来的に発生しうる地震などの災害対応としては、全ての宅地や宅地擁壁に対し、宅地造成等規制法に基づく規格のものに再構築することは、財政的にも時間的にも問題が多い。そこで、現在使用している宅地擁壁等の補強を行うことが現実的である。静岡県では、「擁壁等の応急危険度判定マニュアル」⁶⁾や「擁壁等の応急補強マニュアル」⁷⁾を作成し、親切のものでは同法に基づくものとし、暫定的にはこれらマニュアルにより指導している。

表-3 主な相談項目

相談項目		項目数
擁壁	擁壁	主として擁壁の相談 111
	擁壁／宅地	主として擁壁で併せて宅地の相談
	擁壁／住宅	主として擁壁で併せて住宅の相談 4
	擁壁／斜面・法面	主として擁壁で付随する斜面・法面の相談 6
	擁壁／自然斜面	主として擁壁で付随する自然斜面の相談 1
宅地	宅地	主として宅地の相談 44
	宅地／住宅	主として宅地で併せて住宅の相談 11
	宅地／斜面・法面	主として宅地で付随する斜面・法面の相談 22
	宅地／自然斜面	主として宅地で付随する自然斜面の相談 28
住宅	住宅	主として住宅の相談 3
合計		258

注 1) 相談者数 257 人、相談項目数 258 件との相違は一人で 2 項目の相談をされた方がいたため。

注 2) 法面とは人工的に構築された盛土法面や切土法面と判断されたもの。

注 3) 斜面とは自然斜面に人工的な工作物（斜面安定工）を設置されていると判断されたもの。

注 4) 自然斜面とは、人工的ではない自然の斜面（裏山など）と判断されたもの

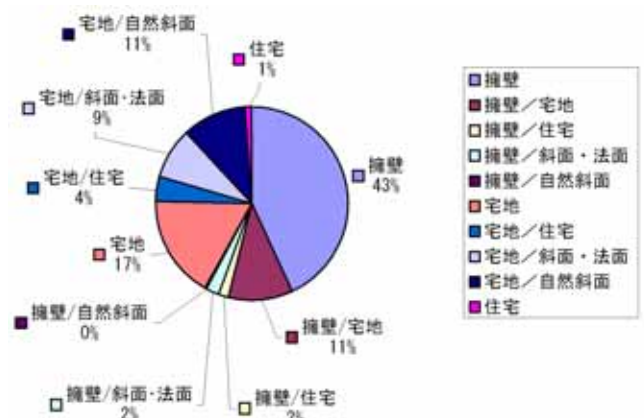


図-19 相談項目 (258 件)

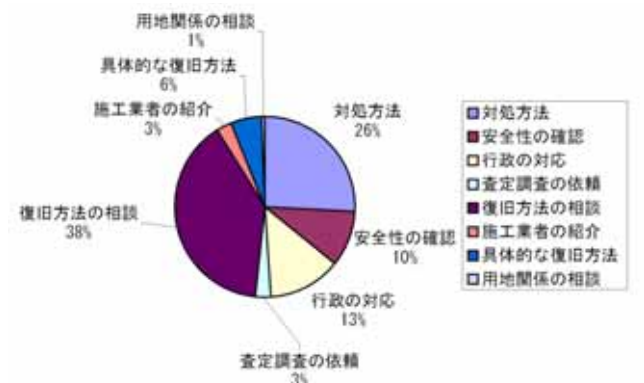


図-20 宅地擁壁に関する相談内容の特性 (178 件)

また、国土交通省では、新潟県中越地震に対応した「被災宅地災害復旧技術マニュアル（暫定版）－新潟県中越地震対応－」⁸⁾を発刊している。今後は、これらの技術マニュアルが適正に運用され、既存の宅地擁壁が補強し、地震災害など備える施策を実施することが必要である。

謝辞：最後に、被災宅地危険度判定士の活動調査票の資料は、新潟県都市政策課白井主任から提供していただきました。また、被災宅地相談窓口の資料は、国土交通省都市計画局企画調査室廣野課長代理及び宅地擁壁技術協会喜多技術部長に提供していただきました。多くの方々にご尽力を頂き、誠にありがとうございました。これらの機関・関係者にこの誌面を借りまして深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 被災宅地危険度判定連絡協議会：被災宅地危険度判定士危険度判定ファイル「被災宅地の調査・危険度判定マニュアル」、1998.2.
- 2) 都市基盤整備公団：宅地耐震設計マニュアル（案）、pp.36～37、2003.3.
- 3) 国土交通省：土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律、2001.3.
- 4) 国土交通省住宅局建築指導課：震災建築物の被災区分判定基準および復旧技術指針、2001.9.
- 5) 建設省民間宅地指導室監修：宅地造成等規制法の解説、1994.7.
- 6) 静岡県都市住宅部建築住宅総室建築安全推進室：人工造成地における擁壁等の応急危険度判定マニュアル 1995.3.
- 7) 静岡県都市住宅部建築住宅総室建築安全推進室：人工造成地における擁壁等の応急補強マニュアル 1998.3.
- 8) <http://shake.iis.u-tokyo.ac.jp/chuetsu/>

(2005.3.14受付)

DAMAGE ANALYSIS OF RESIDENTIAL LANDS IN THE 2004 NIIGATA-KEN CHUETSU EARTHQUAKE AND ITS COUNTERMEASURES

This paper is focusing on damage to residential lands of Nagaoka City, Kawaguchi Town and Tookamachi City in the 2004 Niigata-ken Chuetsu Earthquake. The safety judgment of residential lands was conducted widely just after the earthquake in the stricken areas. The damage analysis of residential lands is conducted by using the date of the safety judgment. The characteristics of damage are investigated in comparison with the damage done by the 1995 Hyogoken-Nambu Earthquake.