

地すべりの被害評価技術の開発に関する研究

研究予算：運営費交付金（一般勘定）

研究期間：平 17～平 20

担当チーム：地すべりチーム

研究担当者：藤澤 和範、小原 嬢子

【要旨】

地すべり災害は、一般的に構造物の復旧費や人的・物的補償費といった直接被害が評価されてきたが、地域における社会的孤立のような長期間に及ぶ間接被害も看過できない。地すべり災害による直接・間接被害を軽減するためには、想定される被害に対して迅速に応急対応する必要がある。そのため、本研究では、地すべりによる様々な社会的影響について実態を明らかにし、定量的・定性的に評価する手法を検討した。

地すべり災害事例について被害額を試算した結果、直接被害が小さい場合でも、地すべりによる交通途絶は大きな経済的損失を発生させることが分かった。また、交通途絶に伴って発生する経済的被害は道路の迂回損失により算出することができ、精神的被害など貨幣価値で表すことが困難な被害は、新聞紙面の面積を指標とした注目度の大小により、全被害の大きさを評価できる可能性があることが分かった。

被害を軽減するための対応に関して、地すべりの専門家の判断による効果についてヒアリング調査を行った結果、波及的に社会的注目度を減少させる効果や被害額の減少に効果があることが分かった。

キーワード：地すべり災害、直接被害、間接被害、社会的影響、注目度

1. はじめに

日本では毎年多数の地すべり災害が発生しており、平成 16 年～20 年で平均 220 件の地すべり災害が発生した¹⁾。地すべりに伴う被害は、家屋の倒壊や道路等施設の破損、犠牲者の発生などの地すべり土塊の移動による直接的な被害や、通行止め等の交通規制や住民の長期避難生活による地域経済の衰退や被災住民の精神的苦痛、風評被害などの間接的被害が考えられる²⁾。地すべり災害は、洪水などの他の自然災害と異なり、災害の発生期間が数秒から数ヶ月と幅が広い。さらに地すべり現象の進展に伴って、災害により影響を受ける範囲は、地すべり斜面のみならずその周辺地域に広がっていく。そのため、このような地すべり災害による社会的損失を軽減するためには、被害を適切に評価することで、災害の発生確率と被害想定からリスクに対して適切な対応を行う必要がある。

しかし、地すべり災害の影響評価は、構造物の復旧費や人的物的補償費といった事業者損失に重点が置かれてきた。地すべり災害による被害は周辺の状況によって大きく変化し、被害項目も多岐に渡ることが多い。また、精神的被害など貨幣価値に換算して評価することが困難な場合もあるため、被害の実態を把握した事例はあまりなく、その評価手法も確

立されていない。

そこで、近年発生した地すべり災害事例から地すべり災害により発生する被害の実態を調査し、被害を適切に評価するための手法を検討した。また、被害を軽減するための対応として、地すべりの専門家の判断の効果について調査を行った。

2. 調査の対象とした地すべり災害の概要

調査は、近年発生した地すべり災害のうち、地すべり発生により近接する道路が通行止めとなった 5 事例（山形県鶴岡市田麦俣地区、宮城県柴田郡村田町平地区、宮城県大崎市大畑地区、静岡県伊豆市土肥地区、奈良県上北山村西原地区）について行った。

以下に、各地すべり災害の概要を述べる。

(1) 山形県鶴岡市田麦俣地区

2004 年 4 月から 5 月にかけて国道 112 号月山道路に隣接する旧朝日村村道中台線の法面で、幅 50m、長さ 70m、層厚 20m の規模の地すべりが発生した(図-1)。地すべりによって村道中台線が隆起し、村道約 170m が損壊する被害を受けた。また、村道中台線は地すべりの進行が確認された 5 月 10 日から仮設の村道が共用開始された 5 月 25 日までの間、全面通行止めとなった。村道に隣接する国道 112 号も 5 月 16 日から 6 日間にわたり全面通行止めとなった。本地

すべり災害では、直接被害として道路区間 170m、間接被害として主に約 6 日間に及ぶ国道 112 号の全面通交止めによる地域経済への影響や道路利用者の迂回損失が発生したと考えられる。

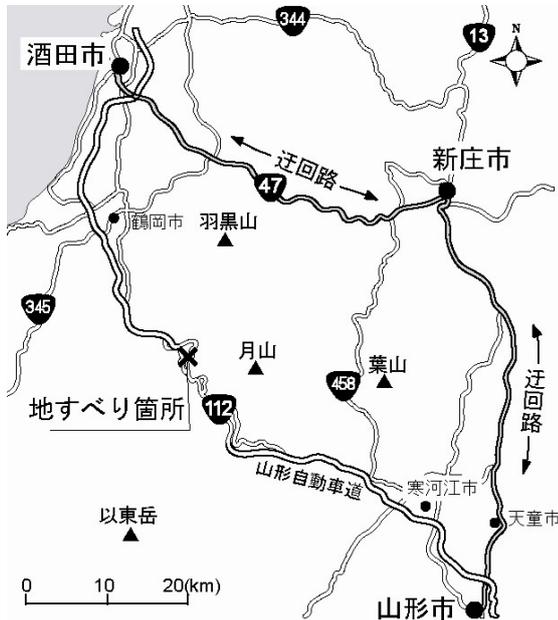


図-1 田麦俣地区で発生した地すべりの位置

(2) 宮城県柴田郡村田町平地区

平成 16 年 4 月 25 日に宮城県柴田郡村田町平地区の斜面で住民が亀裂を発見し、現地調査により幅 84m、長さ 91m の地すべりが確認された (図-2)。地すべり災害による直接的な被害は道路の亀裂程度であったものの、斜面の下方に住む住民が約半年間にわたり長期避難生活をするとともに、県道仙台村田線が約 102 日間にわたり全面通行止めになるなど、精神的・経済的にも地域社会への影響が大きかったと考えられる。



図-2 田麦俣地区で発生した地すべりの位置

(3) 宮城県大崎市大畑地区

2007 年 2 月 17 日に宮城県大崎市大畑地区において、国道 108 号沿いの北側斜面の小規模な崩落とそ

の上部斜面に滑落崖を発見し、幅約 35m、高さ約 25m の範囲で地すべりの発生が確認された (図-3)。そのため、国道 108 号は同日午後 4 時から緊急車両、路線バスを除き全面通行止めとなり、その後斜面のモニタリングで継続して変動が確認されたため、翌 18 日午後 0 時 30 分に全車両に対して全面通行止めとなった。応急対策として、地すべり末端部への盛土や、地すべり箇所を迂回する仮設道路が設置され、4 月 3 日に仮設道路が開通となった。本地すべり災害では、直接被害として崩落土砂の撤去、間接被害として約 44 日間に及ぶ道路の全面通行止めによる地域経済への影響や道路利用者の迂回損失が発生した。国道 108 号は、人口約 1,500 人の鬼首地区の生活道路であるとともに、秋田県から太平洋側へ向かう輸送トラックなどの利用が多い道路でもある³⁾が、大型車の通行が可能な迂回路が近傍にない状況であった。また、国道沿いは温泉やスキー場、ホテルなどを有する観光地であるため、地すべり災害により住民生活や地域経済に影響があったと考えられる。



図-3 大畑地区で発生した地すべりの位置 (藤澤ほか, 2007 に加筆)

(4) 静岡県伊豆市土肥地区

2007 年 7 月 23 日に静岡県伊豆市土肥地区で地すべりが発生し、国道 136 号が崩落する被害が発生した (図-4)。地すべりの規模は長さ約 160m、幅約 40m である。地すべり発生後に国道 136 号は全面通行止めとなったが、現地調査や地すべりのモニタリング、応急対策として頭部の排土や法面工、仮設橋が施工され、8 月 11 日に片側交互通行が開始された。本地すべり災害では、直接被害として道路区間 40m 及び倒木による森林被害、間接被害として約 19 日間に及ぶ道路の全面通行止めによる地域経済への影響や道路利用者の迂回損失が発生した。災害が夏季の観光

シーズンに発生したことから、観光産業が盛んな当該地区の地域経済に大きな影響を与えたと考えられる。

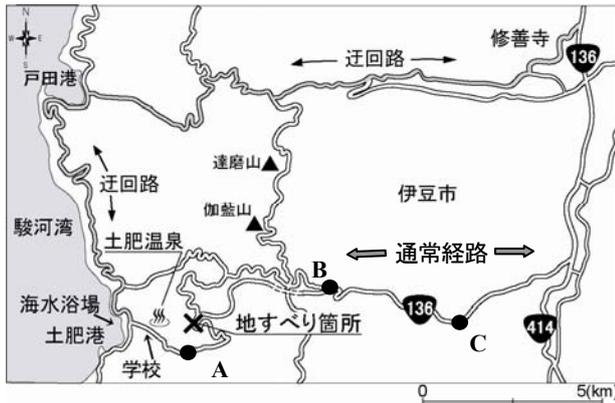


図-4 土肥地区で発生した地すべりの位置

(5) 奈良県上北山村西原地区

2007年1月30日午前7時40分頃に奈良県上北山村西原地区において、国道169号沿いの西側斜面の一部が崩落した(図-5)。この時、通りかかった車1台が崩土に巻き込まれ、乗車していた3名の方が亡くなっている。国道169号は同日午前7時50分から全面通行止めとなり、応急対策によりアンカー工や門型の仮設防護柵が施工された後、4月20日に片側交互通行が開始された。本地すべり災害では、直接被害として道路区間約30m及び人的被害、間接被害として約81日間に及ぶ道路の全面通行止めによる地域経済への影響や道路利用者の迂回損失が発生した。国道169号は、奈良市を起点に和歌山県新宮市に至る幹線道路であり、紀伊半島内陸部と沿岸部を結ぶ広域ネットワークの役割を担っている。このとき迂回路となり得る国道309号及び国道425号は冬期通行止めであり、災害当時は近傍に迂回路がなかったため、長期間に及ぶ全面通行止めの影響は、地域住民だけではなく広域に及んだと考えられる。

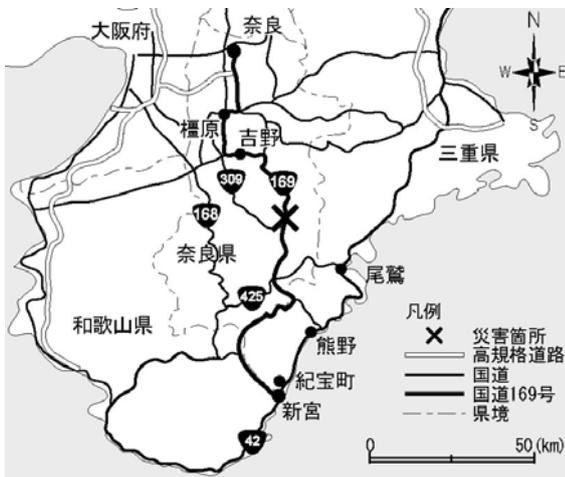


図-5 西原地区で発生した斜面崩落の位置

3. 地すべり災害による影響

3.1 直接被害

直接被害は、地すべりの発生地点およびその周辺において生じた人的・物的な被害の損失からなる。例えば、道路・鉄道の被災により車両やライフライン、宅地の被災により公共施設や民間家屋の被害が発生する。また、地すべり災害では地すべりの発生側と移動土塊が到達した側で、被害項目や影響が波及する過程が異なる場合がある⁴⁾。森林が被災した場合、発生側では木材の損失が発生するが、土塊の到達側ではこれに加え、河川やダムへの倒木流出により、ダム機能の低下や河道閉塞なども発生することが考えられる。

3.2 間接被害

間接被害は、避難勧告による立ち入り禁止などの被災地で発生するものや、交通途絶によるもの、情報公開の失敗などによる風評損失や、ライフライン遮断によるものが考えられる。地すべり災害の場合、土塊の移動が発生した場合だけでなく、前兆現象が確認された場合にもこの様な間接被害が発生すると考えられる(図-6)。また、図-6に示した被害項目に伴って発生する精神的被害がある。

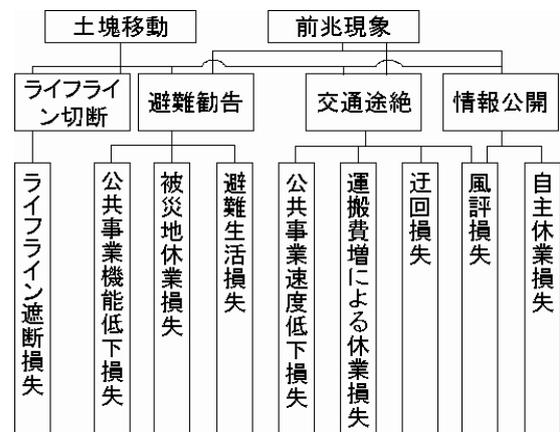


図-6 間接被害項目と発生フロー

観光産業が盛んな土肥地区の事例では、夏季の観光シーズンに地すべりが発生し、道路の全面通行止めによる地域経済への影響や道路利用者の迂回損失が発生したと考えられる。土肥地区月別宿泊者数の推移から、地すべり発生後の夏休み中の宿泊客が前年に比べて減少したことが分かる(図-7)。観光業関係者に行ったヒアリングから、宿泊予約のキャンセルは例年の2.5倍程度と少なかったが、9月以降の新規予約が減少し、国道沿いの店では売上が減少したことが分かった。国道の片側交互通行が可能になった8月11日以降も宿泊者数が減少しているため、

「道路を通れない」などの誤った認識による風評被害が発生した可能性が考えられる。

この様に、間接被害は災害が発生した場所のみならず近隣の地域に影響を及ぼし、かつその影響は長期間にわたって継続しうることが分かる。

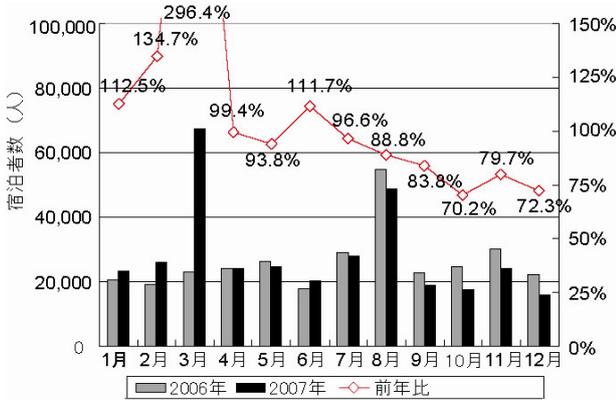


図-7 月別宿泊者数 (土肥温泉旅館協同組合提供)

4. 被害額算定手法の検討と算定結果

4.1 被害額算定手法

(1) 直接被害

地すべり災害事例における被害項目と被害算定に関する参考文献^{5) 6)}を基に、直接被害を算定する項目と算定手法を表-1にまとめた。人的被害額は、被害者の年間所得から計算するライプニッツ式⁷⁾が用いられることが多いが、本検討では算定の対象外とした。また、地すべりは山間部で発生し、森林が直接的に被害を受けるケースが多いため、参考文献では評価されていない森林の直接的価値(資産価値)を被害項目に追加した。

表-1 直接被害項目と算定方法

項目		算出方法	
一般資産被害	家屋	人家戸数×平均床面積×評価単価	
	家庭用品	世帯数×評価単価	
	事業所	償却資産	産業分類別償却資産評価額の平均×従業員数
		在庫資産	産業分類別在庫資産評価額の平均×従業員数
	農漁家	償却資産	農漁家世帯数×農漁家一戸あたり償却資産額
在庫資産		農漁家世帯数×農漁家一戸あたり在庫資産額	
農作物被害		耕地面積×年平均収穫量×農産物単価の平均	
公共土木施設等被害	道路	道路被害額 = 道路延長×復旧単価	
	橋梁	各箇所個別に積算	
	鉄道	鉄道被害額 = 路線延長×復旧単価	
	公共施設	標準床面積(m ² /カ所)×標準単価(千円/m ²)	
	農地	農地を復旧させる場合、個別に積算	
森林		森林の価値 = 影響範囲内の森林の材積×単価	

(2) 間接被害

各地すべり災害の間接被害額は、交通量から評価する概略計算法⁸⁾を用いた(式(1))。この手法は、交通途絶により移動を取り止めた交通量を除いた、実際に迂回して移動した道路利用者限定して発生

する迂回損失を、通常時の交通量全てが迂回したとして過大評価することによって、道路の交通途絶により発生する風評損失やサービス業の休業損失等の間接損失がこの過大評価分に近似すると考えられている。間接被害は複数ある被害項目ごとに被害額を算定すると重複計上するおそれが大きいため、本手法を用いることとした。ただし、概略計算法では交通途絶により発生する間接被害を算出する方法であるため、住民の長期避難に伴う被害額の算定は含まれていない。

$$1 \text{ 日あたり間接被害額 } (D) = Q_0 \times (C_1 - C_0) \cdots \text{式(1)}$$

Q_0 : 通常時の日交通量

C_0 : 通常時の一般化費用(車種毎に異なる)

C_1 : 迂回時の一般化費用(車種毎に異なる)

ここで、一般化費用(C)は車種・地域・道路の種類別の時間価値原単位(α : 円/台・分)と走行経費原単位(β : 円/台・km)に、それぞれ走行時間(T)と走行距離(L)をかけて算出される、時間価値と走行経費の和から求められる(式(2))。

$$C = \alpha \cdot T + \beta \cdot L \cdots \text{式(2)}$$

4.2 被害額算定結果

前項で検討した被害額算定手法を用いて、地すべり災害5事例について被害額の算定を行った。土肥地区で発生した地すべり災害を被害額算定の例とし、全事例の被害額を示す。

(1) 直接被害

土肥地区では、道路被災延長40m、国道の復旧単価103(千円/m)より、以下のとおり算出される。

$$\text{道路被害額} = 40 \times 103 \text{ (千円)} = 4,120 \text{ (千円)}$$

地すべり災害5事例では、道路と森林が被災したが、森林の被災面積が1ha以下と小さいため、道路被害額の算定を行った(表-2)。しかし、この方法により算出された被害額は、実際に地すべりにより被災した道路を復旧するための費用よりも非常に小さく、土砂が堆積した場合の除去費用程度である可能性がある。地すべり災害における復旧には斜面の応急・恒久対策が必要になるため、それらの費用を考慮した被害額の算出が必要と考える。

表-2 直接被害の算出結果

現場名	道路種別	復旧単価(千円)	道路被災延長(m)	被害額(千円)
田麦俣地区	村道	77	170	13,090
平地区	県道	77	0	0
大畑地区	国道	103	35	3,605
土肥地区	国道	103	40	4,120
西原地区	国道	103	60	6,180

(2) 被害額算定結果

概略計算法には、道路の通行止めによる影響を受けた交通量を用いるため、平成17年度交通センサスデータからその交通量を推定した。以下に土肥地区における間接被害額の算定方法と結果を示す。

平成17年度交通センサスデータの調査地点(図-4, A~C)の交通量(表-3)を比較し、国道136号における通行止めの影響を受けたと考えられる区間の交通量を推定した。便宜上、A地点交通量をQ(A)とすると、交通量 $Q(A) < Q(B) < Q(C)$ より、被災地付近の交通量は土肥から修善寺方向へ向かう交通量が大きいと考えられ、土肥温泉付近の交通量Q(A)が通行止めの影響を受けた台数と想定される。

表-3 24時間交通量(平成17年度交通センサス)

地点	平日の交通量 (台/日)	休日の交通量 (台/日)
A	4732	5144
B	5001	5798
C	6251	6822

※交通量は全車種の合計値

修善寺から土肥までの通常時・迂回時経路の移動時間と距離を、道路時刻表および不足の情報を現地調査・計測により求めた(表-4)。迂回路の場合、国

表-5 1日あたりの時間価値損失

		日数	日交通量 [台/日]	1台あたり損失額 [¥/台]	年間損失	日平均損失
					④ [¥/年]	④ ÷ 365 [¥/日]
乗用車	平日	243	2,954	36 [分] × 56	1,447,129,152	3,964,737
	休日	122	4,088	36 [分] × 84	1,508,177,664	4,131,994
バス	平日	243	158	36 [分] × 496	685,563,264	1,878,256
	休日	122	304	36 [分] × 744	993,364,992	2,721,548
小型貨物車	平日	243	1114	36 [分] × 90	877,074,480	2,402,944
	休日	122	589	36 [分] × 90	232,819,920	637,863
普通貨物車	平日	243	506	36 [分] × 101	447,075,288	1,224,864
	休日	122	163	36 [分] × 101	72,305,496	198,097
		①	②	③	① × ② × ③	(合計) 17,160,302

表-6 1日あたりの走行経費損失

日交通量 [台/日]	原単位 β [¥/台・km]	1台あた り損失額 [¥/台]	1日あたり損失額 [¥/日]	
			車種別	全車種計
乗用車	3,333	10	251.0	836,583
バス	207	41	1029.1	213,024
小型貨物車	939	19	476.9	447,809
普通貨物車	391	24	602.4	235,538
乗用車	3,333	10.8	453.6	1,511,849
バス	207	42.6	1789.2	370,364
小型貨物車	939	18.8	789.6	741,434
普通貨物車	391	24.8	1041.6	407,266
	②	③	① × ③	① × ② × ③
				1,297,959

道136号を通る通常時よりも走行時間が36分、移動距離が16.9km長い。これより、通常時の道路利用者1日あたりの時間価値損失は、車種毎に計算すると合計17,160千円が求まる(表-5)。また、1日あたりの走行経費損失は、通常経路と迂回経路の差額で1,297千円となる(表-6)。これらを合計した1日あたりの迂回損失に、通行止め日数(19日)を乗じ、**350,707千円**の間接損失が求められる。

表-4 迂回による移動時間・移動距離の変化

	移動時間 [分]	移動距離 [km]	移動速度 [km/h]
通常経路	30	25.1	50
迂回路	66	42.0	38

同様に、他の地すべり災害事例について間接被害額の算定を行った結果を表-7に示す。地すべり災害により全面通行止めになった道路の交通量や迂回距離、通行止め日数により被害額が異なる。そのため、迂回距離が長い西原地区や交通量が多い田麦俣地区で1日当たりの被害額が大きくなる一方、1日当たりの被害額が小さくても通行止めが長期に及んだ平地区では田麦俣地区と同程度の被害額となっている。

表-7 間接被害額の算定結果

現場名	平均交通量 (台/日)	1日当りの 被害額(円)	通行止め 日数(日)	通行止め期間中 の被害額(千円)
田麦俣地区	9,194	43,618,577	6	261,711
平地区	7,478	2,870,251	102	292,766
大畑地区	4,312	12,252,938	44	539,129
土肥地区	4,870	18,458,261	19	350,707
西原地区	2,542	53,538,553	81	4,336,623

4. 3. 概略計算法の検証

概略計算法の精度を検証するため、土肥地区において、実態調査をもとに国道 136 号の全面通行止め期間中の土肥地区におけるサービス業総生産を求め、概略計算法で求めた間接被害額との比較を行った。

(1) 土肥地区のサービス業総生産

平成 12 年の伊豆市業種別総生産と産業別人口構成データから、土肥のサービス業総生産を求めた。伊豆市のサービス業総生産は 38,624 百万円で、伊豆市のサービス業就労人口のうち土肥地区が約 17.3% (図-8) であるため、土肥地区のサービス業総生産は、約 6,680 百万円 (38,624 百万円×17.3%) と求めることができる。

(2) 交通途絶期間の想定宿泊者数

交通途絶期間の土肥地区の宿泊者数を、平成 18 年～19 年の月別宿泊者数データから想定した。土肥地区は海水浴と温泉が主な観光資源で夏季は家族連れの宿泊者が多いため、7 月の夏休み前の宿泊者数は 6 月程度と考えた。平成 18 年度の想定宿泊者数を表-8 に示す。夏休み期間中の宿泊者数は、7 月の宿泊者数から夏休み期間外の想定宿泊者数を差し引いて求めた。

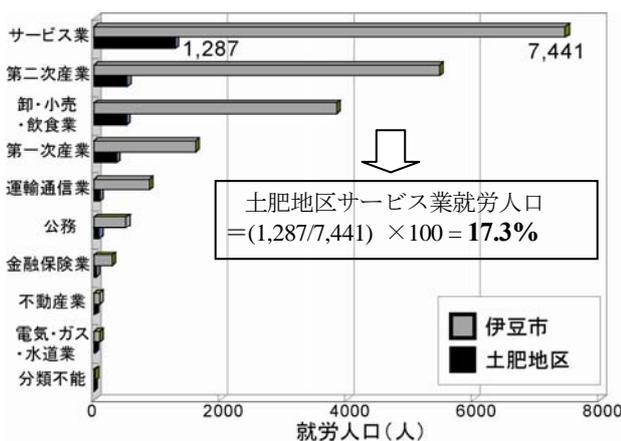


図-8 産業別人口構成 (平成 12 年国勢調査より)

平成 19 年度の通交止め期間中の想定宿泊者数を表-9 に示す。7 月 1 日～19 日の夏休み前宿泊者数は、平成 18 年と同様に 6 月の日平均宿泊者数を用い、夏休み期間の 20 日～23 日は前年実績の 1,482(人/日)を

用いた。7 月の宿泊者数からこれらの数値を差し引いて求めた交通途絶期間の日宿泊者数は 1,200 人と想定された。

表-8 平成 18 年宿泊者

月	6 月	7 月	8 月	
月別宿泊者数	17,954	28,789	55,013	
日平均宿泊者数	579	929	1,775	
詳細設定の日付	1～30	1～19 20～31	1～12	13～31
想定日宿泊者数	579	579	1,482	1,482

夏休み期間

表-9 平成 19 年宿泊者

月	6 月	7 月		8 月	
月別宿泊者数	20,061	27,820		48,862	
日平均宿泊者数	647	897		1,576	
詳細設定の日付	1～30	1～19 20～23	24～31	1～11	13～31
想定日宿泊者数	647	647	1,482	1,200	1,200

夏休み期間 交通途絶期間

(3) 交通途絶期間のサービス業収入

平成 18 年 7 月 24 日～8 月 11 日(19 日間)のサービス業総生産を求め、同期間の平成 19 年の宿泊者数減少率から、交通途絶期間におけるサービス業収入の減少量を求めた。

平成 18 年の上記期間のサービス業収入は、土肥サービス業総生産のうち、(上記期間の宿泊者数)/(年間宿泊者数)の割合で求められる。

$$\frac{19(\text{日}) \times 1,482(\text{人/日})}{367,616(\text{人/年})} \times 6,680,431,000(\text{円}) = 511,696,000(\text{円})$$

ここで表-8、表-9 より、平成 19 年の交通途絶期間は平成 18 年の同時期に比べて宿泊者数が 19%減少したことから、土肥のサービス業収入の減少額は 97,222,200 円と求められた。

(4) 概略計算結果とサービス業収入額の比較

概略計算法により求めた間接損失額には、以下①と②の実際の比率に関係なく、これらの合計額が求められると考えられている。

- ①実際に迂回した道路利用者が被った損失
- ②実際には移動を取りやめた観光客等の減少によるサービス業の間接損失

ここで土肥地区が孤立した場合を考えると、迂回しての移動が出来なくなり①は 0 円となる。一方で、すべての観光客が土肥に来ることができず②が最大値となり、土肥サービス業総生産に該当すると考えることができる。

これまで、交通途絶がない通常時の土肥サービス業総生産を511,696,000円と想定した。①が0円となる状況下では、このサービス業総生産額が②の損失額と考えることができる。②を想定される実態の被害額(511,696,000円)として、概略計算法により求めた間接被害額(350,706,959円)と比較すると、後者は実際の被害額の68%程度で小さく評価されていることが分かった。この原因として、概略計算法により求められる間接被害額の算出に、年平均交通量を使用したことが考えられる。交通途絶が発生した期間は観光客が多く年平均交通量よりも交通量が多いため、被害額の算出に年平均交通量を用いることで被害額が小さく算出されたと考える。仮に、土肥地区の宿泊者数にみられる季節変動を概略計算法により求めた間接被害額に当てはめると、平成18年7月24日~8月11日の宿泊者数(1,480人/日)は年平均日宿泊者数(1,007人/日)の147%にあたり、想定される実態の被害額(511,969,000円)をこの比率で換算すると、年平均19日間の土肥サービス業総生産は348,092,517円で、概略計算法により求めた間接被害額(350,706,959円)とほぼ一致した。

このため概略計算法である程度、間接被害額を算定することができるが、交通量の大小に季節変動が見られる場合には、使用するデータにより被害額が大きく変わることが分かった。交通途絶前後の交通量データがトラフィックカウンターなどにより得られれば、より実態に合った間接被害の評価を行えると考ええる。

4. 4 社会的注目度の検討

地すべり災害により被害が発生した場合やその後の影響が周辺地域に及ぶ場合には、テレビや新聞による報道が行われることで、住民等には被害状況やその影響が周知されることになる。個々の災害に対する報道量は、社会全体あるいは災害地周辺の地域社会の注目度に対応し、この注目度が被害の程度に応じて変化していると考え、社会的注目度を被害の程度を評価する一つの指標として考えることができる。

そこで、災害関連の情報が掲載された新聞紙面の報道量を社会的注目度を示す指標として用い、過去に発生した地すべり災害の5事例について調査を行った。ここからは、社会や人々がどれだけ注目しているかの度合いを「社会的注目度」、指標としての新聞紙面の報道量を「注目度」と表す。

4. 4. 1 調査方法

各地すべり災害の客観的な社会的注目度を定量的に把握するため、地すべり災害に関する新聞記事の報道面積を調査した。調査対象の新聞は、(社)日本ABC協会および(社)日本新聞協会の統計データをもとに、2007年上半期の調査対象地域における最も発行部数の多い全国紙と地方紙の1紙ずつを選定した(表-10)。新聞の調査対象期間は、災害発生から半年間としたが、半年以内であっても交通規制が解除され、一ヶ月にわたり関連記事が掲載されていない場合は、その時点で記事の調査を打ち切った。

表-10 調査対象の新聞一覧

調査対象地すべり	新聞名
田麦俣地区	朝日新聞(全国版,山形県版)
	山形新聞
平地区 大畑地区	朝日新聞(全国版,宮城県版)
	河北新報
土肥地区	朝日新聞(全国版,静岡県版)
	静岡新聞
西原地区	朝日新聞(全国版,奈良県版)
	奈良新聞

注目度は、地すべり災害に関する記事の新聞紙面上に占める面積で表した。収集した記事は、内容に応じて以下に示すインデックスを付けて分類した。

- (1) 地すべり被害と対策：災害の状況、要因、調査、対策、工事など
- (2) 交通規制：道路の交通規制、迂回路の情報
- (3) 規制解除：道路の交通再開
- (4) 社会問題：地域の孤立、地域経済への影響、被害現状や安全対策に関する市町村長のコメント等
- (5) 復興支援：被害を受けた地域の復興支援としての観光イベント等の活動、被災地域の人々の意識等

4. 4. 2 注目度の調査結果

各地すべりの注目度を調査した結果、人的被害の発生や長期間に及ぶ通行規制が行われた西原地区が最も注目度が高い(図-9)。次に注目度が高い大畑地区では、災害発生地付近に適切な迂回路が無く地域住民の生活への影響や、観光面への影響に注目が高かったためと考えられる。一方、通行止め日数が最も長い平地区では、比較的近くに迂回路があり、住民の長期避難生活があったものの、災害の影響範囲が限定的であったことなどから、注目度がそれ程高まらなかったと考えられる。

また、調査期間の全注目度に対する災害発生後10日間の注目度の割合を比較すると、西原地区で41%、

大畑地区で47%、平地区で38%、田麦俣地区で39%、土肥地区で61%となっており、災害発生後10日間が最も注目度が高いことが分かった。

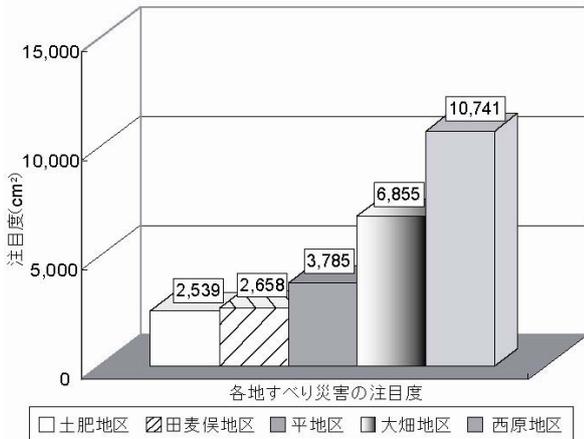


図-9 注目度の比較

4. 4. 3 注目度と地すべり被害の関係

各地すべり災害の被害額と、調査対象期間における注目度の合計値との関係を図-10 にまとめた。被害額が大きくなると注目度が大きくなることがわかる。図-10 の近似曲線を見ると、被害額が200百万円付近で注目度がゼロに向かうことから、注目度と被害額の間にはある閾値が存在し、被害額がその閾値以上の場合に注目度が上昇することが考えられる。また、被害額に応じて注目度が比例して増加するものではなく、ある程度の被害規模からは増加の勾配が小さくなる傾向が見られた。しかし、新聞等のメディアでは発信する報道量に限りがあることから、必ずしも報道量に見られる傾向と同じように、社会的注目度の増加の勾配が小さくなるものではないと考えられる。そのため、報道量と社会的注目度の関係は調査事例を増やして検討する必要がある。

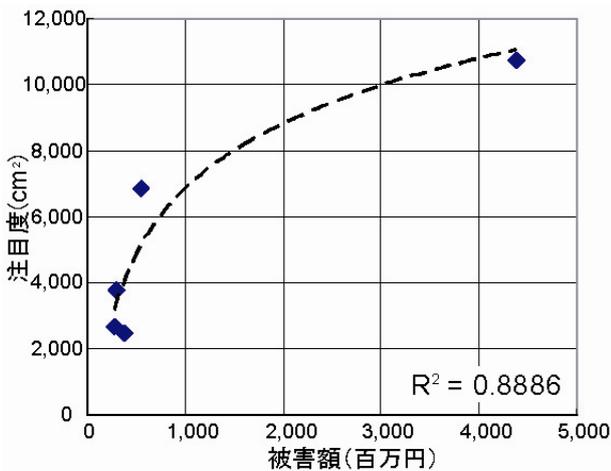


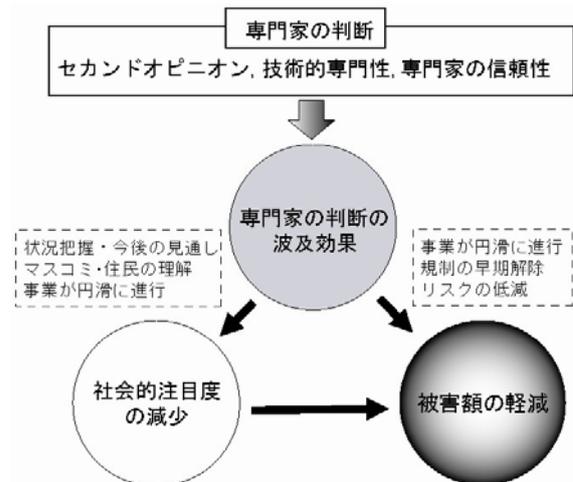
図-10 被害額と注目度の関係

5. 社会的影響軽減に対する専門家の対応

地すべり災害は、現象の進展に伴って災害により影響を受ける範囲が周辺地域に広がるため、社会的影響を軽減するためには、現象の把握により適切な被害想定を行い、リスクに対して迅速に対応する必要がある。迅速かつ的確な判断が求められることから、地すべりに関する専門家に助言を求めることがあるため、専門家の判断が社会的影響に何らかの影響を及ぼしていることが考えられる。そこで、専門家が関与した地すべり災害の対応を行った管理者8名と報道関係者1名に対し、専門家の判断が地すべり災害による被害などに与えた影響についてヒアリングまたはアンケート調査を行った。

その結果、応急対応においては、迅速に地すべりの状況把握や今後の見通しを示すことで、住民やマスコミの理解が得られ、事業が円滑に進む効果があることが分かった。また、地すべりの滑動が顕著になる以前の交通規制や避難といった判断は、直接被害のリスクが回避され、間接被害も最小限に押さえることが出来る。対策工事においては、対策方針が早期に一本化されることで、事業が円滑に進行し、早期の規制解除に繋がる事が考えられる。

この様に、豊富な経験に基づく地すべりに関する技術的専門性や信頼性、セカンドオピニオンとしての立場により、専門家の判断が社会的注目度の減少や被害額の軽減に波及的效果をもたらすことが分かった (図-11)。



6. まとめ

本研究では、地すべり災害事例をもとに災害による直接・間接被害の影響を把握し、被害を適切に評価する手法について検討を行った。また、被害を軽

減するための対応として、地すべりの専門家の判断の効果について調査を行った。

その結果、以下のことが明らかになった。

・地すべり災害における復旧には斜面の応急・恒久対策が必要であるため、地すべり対策費用を考慮した直接被害額の算出が必要である。

・避難生活損失を除く間接被害は、概略計算法により評価できる可能性がある。

・地すべり災害による直接・間接被害の全体を評価する手法として、社会的注目度を示す新聞紙面の面積による「注目度」を指標とすることが考えられる。

・注目度と被害額の関係では、被害額がある値以上になると注目度が発生・増加し、その増加に伴って注目度も増加するが、ある程度被害額が大きくなると注目度の増加勾配は小さくなることが分かった。ただし、報道量と社会的注目度の関係については、調査事例を増やして検討をする必要がある。

・地すべり災害対応における専門家の判断が、豊富な経験に基づく地すべりに関する技術的専門性や信頼性、セカンドオピニオンとしての立場により、社会的注目度を減少させ、直接・間接被害を軽減させる効果があると考えられた

今後、様々な被害規模の地すべり災害について、新聞報道量による注目度の調査と被害額の算定を行い、「注目度」を指標とした被害評価手法の適用性を検討することが課題である。地すべり災害に関する被害想定やリスクマネジメントに関する検討は今後も引き続き行うべき課題であるため、多岐に及ぶ地すべりによる被害の実態把握を重ね被害額の算定事例を増やすことで、より実態に即した被害評価手法とすることが望まれる。

参考文献

- 1) 国土交通省砂防部：ホームページ、
<http://www.mlit.go.jp/river/sabo/>、2009.3
- 2) 藤澤和範・小原嬢子・池田学：地すべり被害を軽減するための技術（第1回）-総論-、土木技術資料、Vol.48、No.10、pp.19-20、2006.10
- 3) 藤澤和範・永田雅一・田中尚：国道108号宮城県大崎市鳴子温泉地区で発生した地すべり災害速報、土木技術資料、Vol.49、No.5、pp.6-7、2007.5
- 4) 上野雄一：斜面災害のリスクマネジメント（その1）、地すべり技術、Vol.31、No.3、pp.15-25、2005.
- 5) 建設省河川局砂防課：地すべり対策事業の費用便益分析マニュアル（案）、p.33、2000.1

- 6) 国土交通省河川局：治水経済調査マニュアル（案）改訂版、p.106、2005.4
- 7) 国土交通省河川局：公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針、p.34、2004.2
- 8) 小橋秀俊・金嘉章・加藤俊二・垣岡伸幸・中野穰治・田中衛：道路斜面災害のリスク分析・マネジメント支援マニュアル（案）、土木研究所資料、No.3926、p.108、2004.2

【英文要旨】

Landslide disaster is commonly evaluated with only direct damage, e.g., restoration and compensation expenses of properties and infrastructure, although indirect and long term damage on local communities such as social isolation should never be neglected. To mitigate direct and indirect damages by landslide disaster, it needs effective measures against the estimated damage by the disasters. This project gets the reality of various damages caused by landslides, and proposes a method to evaluate total damage, particularly shedding light on their social impact.

In 2008, direct and indirect damages caused by landslide were estimated in some cases. As a result, in spite of little direct damage by a landslide, the road closure was considered to have caused significant economical loss. Total monetary loss caused by the road closure be estimated concerning extra traveling time and cost occurred by detouring, traffic volume and the number of tourists. Meanwhile, the damage which was hard to measure by monetary value was found that estimated as total damage with use of public attention based on the area of newspapers.

Regarding the effective measures to mitigate damage caused by landslide, hearing investigation was carried out to know the effect by judgment of expert in landslide. The result shows that it has the effect to mitigate damage by technical expertness and reliability based on abundant experience, and position as second opinion.

Keywords: landslide disaster, direct damage, indirect damage, social impact, public attention