

長崎の安全と安心と地震と

工学部安全工学教育センター
高橋 和雄教授
Takahashi Kazuo



① 長崎市の斜面地(長崎都市計画部提供)



② 斜面地の婦人防火活動(長崎都市計画部提供)
斜面地では、消防車が進入できない道が多く、火災を起こさない日頃の備えと、近隣の協力による初期消火活動がきわめて重要です。

2004年新潟県中越地震(M6.8、注1)、2005年福岡県西方沖地震(M7.0)、2007年能登半島地震(M6.9)、2007年新潟県中越沖地震(M6.8)等のように、これまで発生が想定されていなかった地域で、相次いで被害を伴う地震が発生しています。福岡県西方沖地震時に、長崎県内でも吉崎市を中心に住宅、港湾・漁港等に被害が生じ、津波被害のおそれもありました。最近の地震発生状況から、M7ク

ラスの地震は全国どこでも発生するという認識が一般的となっています。科学技術の進歩により、起こりうる地震の規模の想定、発生する地震動及び地震に伴う建物被害や死傷者の予測が出来るようになってきます。被害の予測が出来れば、被害を減らすための対策にも取り組めます。今回は、長崎県における地震被害の予測と被害の軽減策を紹介します。
(注1)M(マグニチュード) 地震の大きさ(規模)を表す数値。

長崎県の災害環境

長崎県内には雲仙活断層群等があり、大規模な地震が発生する危険性があります。また、長崎県は平地が少なく、人口集中地区では斜面に住宅が密集しています(写真1)。福岡県西方沖地震による玄界島の斜面地のような被害が発生することが心配されます。離島・半島地域も多く、道路、鉄道、ライフライン等のネットワークが形成されておらず、人命救助、消火活動、給水活動等の災害応急対策が行いにくいという地形的な要因による弱さを持っています(写真2)。さらに斜面地、離島、中山間地域では人口減少、高齢化、過疎化が進み、地域社会が災害に対して弱体化しつつあります。

長崎県における地震による被害の発生状況

地震による被害は島原半島や橋湾に多く、60年間に1回程度の割合でM6クラスの地震が発生しています。1792年の地震(M6.4)による眉山の崩壊に伴う津波災害は、我が国最大の死者15,000人を記録し、「島原大変・肥後迷惑」として人々に伝承されています。20世紀以降では1922年の島原地震(M6.9、M6.4)は県下で死者が記録された唯の地震で、死者は26人、被害家屋は2,000棟を超えました。これは九州での地震の揺れによる死者としては最大です。島原半島以外では、県内で死傷者の記録はありませんが、1922年の島原地震で長崎市で震度5(注2)を記録しました。吉崎市、対馬市では、1700年に県下で最大規模の地震(M7.0)が発生しています。

長崎県内の活断層は どうなっているか

平成14〜16年度に実施された雲仙活断層群調査によれば、多くの活断層が、西側の橋湾から島原半島を通り東側の島原湾まで連続的に分布し、全体で雲仙地溝を形成しています。雲仙活断層群は、その特徴から雲仙地溝北縁断層帯、雲仙地溝南縁東部断層帯及び雲仙地溝南縁西部断層帯の3つのグループに区分されています。海底でも橋湾西部断層帯と島原沖断層帯が確認されています。また、詳しい調査はされていませんが、大村市から諫早市北西付近、西彼杵半島北端、佐世保市北部、吉崎市南部等にも活断層が確認されています。
(注2)震度 ある場所での地震動の強さを表す数値。気象庁の震度階級数は阪神・淡路大震災後に震度0、1、2、3、4、5弱、5強、6弱、6強及び7の10段階に分けられています。

長崎県内に被害を及ぼす活断層の想定と震度予測

活断層調査の成果を基に、長崎県内に被害を及ぼす地震の震源となる活断層の想定、その震源特性の評価が検討された結果、県内活断層として、(図1)に示す6個の活断層が想定されました。

想定活断層を震源とする震度予測の一例を(図2)に示します。一般に震度が5弱で建物に影響が始め、震度6弱を超えると一般の建物では倒壊することがあります。雲仙地溝北縁断層帯(M7.3)、雲仙地溝南縁東部断層帯と雲仙地溝南縁西部断層帯

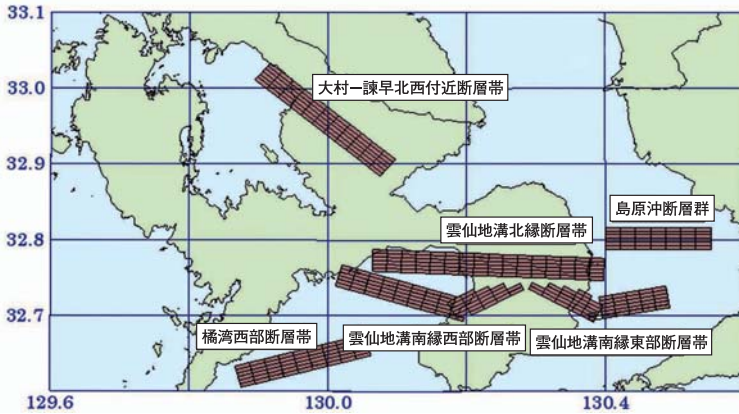


図1 震源となる活断層の位置(出典:長崎県地震等防災アセスメント調査報告書(委員長 高橋和雄長崎大学教授),2006.3)

帯の連動(M7.7)及び大村-諫早北西付近断層帯(M7.1)による地震では震度6強が現れる地区が存在します。雲仙活断層群及び大村-諫早北西付近断層帯による地震では、島原半島や大村市、諫早市から離れた五島市、吉崎市、対馬市、平戸市等では震度5弱以上の地震は発生しません。しかし、これらの地域でも、直下に地震が発生した場合には、震度6強の地震になることが予想されます。

地震被害の予測

地震動の大きさを基に地震時の地盤の液化化、斜面崩壊、建物倒壊、火災発生、津波等による物的被害の予測が出来ます。

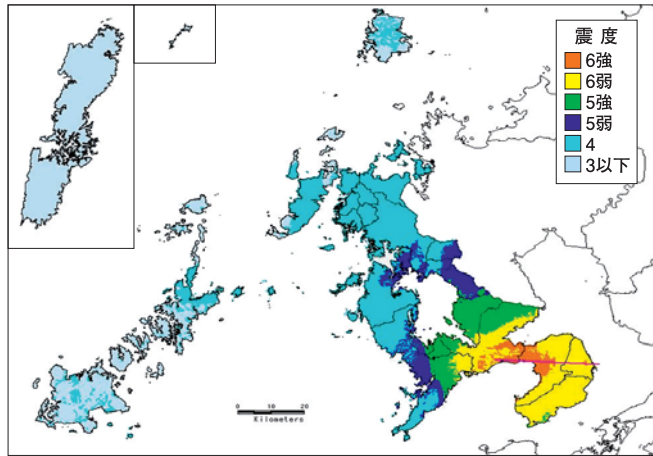


図2 地表における推計震度分布(震源:雲仙地溝北縁断層帯)(出典:図1と同じ)

(1)建物被害 建物被害予測のうち、揺れ、液状化(注3)、(写真3)及び斜面崩壊等による建物の大破棟数を(表1)にまとめています。これによると、揺れによる被害が大多数を占めます。

(2)人的被害 想定地震による死者を地震による揺れ、斜面崩壊と火災に対してまとめると(表2)の結果となります。揺れによる死者は木造建物の大破棟数が多い場所、すなわち、雲仙地溝北縁断層帯の地震における島原市の市街地や大村-諫早北西付近断層帯の地震における大村市の市街地が多く、加えて、長崎市や諫早市での人口密度が高い地区で多い結果となっています。

地震による被害の予測が出来ること、最近では地震防災戦略が策定され、実効性がある対策が検討されています。地震防災戦略は、減災目標と具体目標から構成され、減災目標とは、死者、経済被害の軽減に関する具体的な目標を明示します。具体目標とは減災目標の達成に必要なとされる事項ごとに達成すべき数値目



③ 福岡県西方沖地震による地盤の液化化 2005年3月27日撮影(九州大学大学院 善功企教授提供) 国営海の中道公園における液状化の様子。園内の光と風の広場には被害跡の一部を復元保存した震災学習展示施設があります。

表1 建物の大破棟数(揺れ、液状化、斜面崩壊等による被害) 全棟数 654,296棟

想定地震の震源活断層	揺れ	液状化	斜面崩壊	合計(%)
雲仙地溝北縁断層帯(M7.3)	18,705	239	361	19,305 (3.0)
雲仙地溝南縁東部断層帯と西部断層帯の連動(南縁連動)(M7.7)	33,389	290	583	34,262 (5.2)
島原冲断層群(M6.8)	1,476	32	10	1,518 (0.2)
橋湾西部断層帯(M6.9)	298	76	178	552 (0.1)
大村-諫早北西付近断層帯(M7.1)	5,421	247	254	5,922 (0.9)

表2 地震による死者数の推計 県内の総人口 1,498,963人

想定地震の震源活断層	死者(人)					耐震化対策による減少率(%)	
	建物(現状)	斜面	火災		計		
			夏5時	冬18時			
雲仙地溝北縁断層帯	773	178	137	207	1,088	263	66
雲仙地溝南縁東部断層帯と西部断層帯の連動	1,689	312	149	234	2,150	757	55
島原冲断層群	25	3	8	15	36	2	92
橋湾西部断層帯	14	110	3	42	127	1	93
大村-諫早北西付近断層帯	238	153	33	52	424	75	68

(注3)液状化 水を多く含んだ緩い砂地盤が地震の揺れによって、地盤から水や砂を噴出したり、地盤が液体のようになってしまう現象。

標、達成時期、対象の内容等を定めるものです。長崎県においても今後10年間に死者数を半減させるとする減災目標を掲げ、これを実現するための具体目標を掲げたアクションプランが策定されました。減災目標の事項は、斜面や防波堤等の防災工事、情報伝達等の国・県・市町が主体となる「公助」に加えて、人命救助、初期消火等の地域・コミュニティが主体となる「共助」と耐震補強、家具の固定、ブロック塀の補強等の個人が主体となる「自助」から構成されます。減災には「公助」と「自助」の役割が大きいことが明確になっています。

人的被害の軽減の鍵は 建物の耐震化

1995年1月17日に発生した阪神・淡路大震災(M7.3)では、6,400人が死亡する大惨事となりました。死亡の理由は、建物の倒壊による圧死と、住宅密集市街地等において建物の倒壊に加えて発生した火災による焼死でした(図3)。1981年に改定された建築基準法によって設計された建物の倒壊は少なく、これ以前に建設された耐震診断が必要な建物において多く発生しました。長崎県内でも耐震性が不足する建物が31%を占めていると推計されています。被害予測の計算において古い建物を耐震性が高い新しい建物に置き換える耐震化で人的被害が大幅に減少します(表2)。人的被害を軽減する耐震化の効果を具体的に示す資料となっています。遅れた住宅の耐震化は緊急の課題で長崎県においても長崎県耐震改修促進計画が2007年8月に策定され、一般住宅の耐震化率を現状の69%から90%にする目標を立てました。耐震改修を支援するための補助・税の減免の制度も導入され

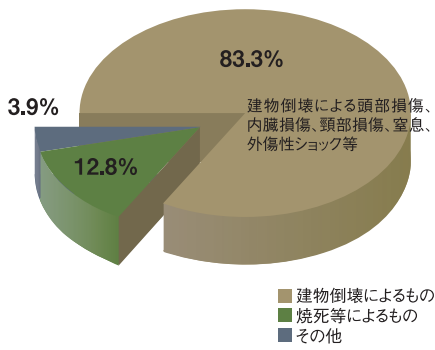


図3 阪神・淡路大震災における犠牲者(神戸市内)の死因
出典:「神戸市内における検死統計」(兵庫県監察医 平成7年)

ています。建物の耐震化は、都市に住む市民の責務といえます。

公共施設についても、耐震性が低い建物の耐震改修が進められています。長崎大学でも耐震性の確保と機能改善を目的に校舎の改修工事が急ピッチで進められています(写真4)。



4 工学部校舎の改修工事 2007年3月撮影(長崎大学施設部提供)
校舎の改修部分には建物内に鉄骨ブレース(斜材)による耐震補強がなされています。

近隣の協力が 被災者の命を救う

阪神・淡路大震災において、家屋の倒壊、火災等によって救出が必要となった35,000人のうち、約80%が家族や近隣者により救出されました。特に、震源直近の淡路島の北淡町では、家屋の倒壊により多くの人が生き埋めとなりましたが、地元住民が自発的に始めた救助活動により全員が救出され、安否の確認も当日の夕方までになされました。顔見知りの近隣の付き合いが、所在不明者の要救出者の安否確認に役立ったことを示すものです。阪神・淡路大震災だけでなく、福岡県西方

沖地震の被災地玄界島(写真5)や水害や土砂災害の被災地も同じで、消防・警察が到着するまでに、要救出者の救助や安否確認に役立っています。大規模な災害では、消防や警察等の防災機関の対応力に限界があるためにすべての救護の要請に応えることが出来ません。地域が主体となる共助が必要です。



5 玄界島斜面の被災建物 2005年5月7日撮影(高橋和雄撮影)
福岡県西方沖地震で玄界島の斜面の住宅の8割が全半壊しましたが、日頃の備え、近隣の協力によって、死者はありませんでした。また、火災の発生もありませんでした。

備えに勝る対策なし

地震対策は発生直後の災害応急対策(被害の把握、情報伝達、人命救助、初期消火等)だけでなく、建物の耐震化の他に家具の固定、ブロック塀の補強等の地震への備えをする災害予防対策が重要です。災害時に適切に行動するためには、知識の習得とともに、避難訓練(写真6)が必要です。あなたも我が家の地震対策、地域の地震対策を考えてみませんか。



6 地震に備えた小学校の避難訓練 1990年11月24日撮影(島原市災害対策課提供)

1990年11月17日の雲仙普賢岳の噴火開始直後に、島原市立第五小学校で行われた避難訓練。198年前の寛政の噴火の後に眉山崩壊につながる地震が発生したことから、地震対策が検討されました。

若い世代に期待する

地震対策の進歩に伴い防災マップの作成、災害伝言ダイヤル「171」、緊急地震速報等の情報ツールはかなり整備されてきました。また、私たちが取るべき対処法も明確になっていますが、高齢化、過疎化が進む地域社会での取り組みはまだ活発とはいえません。安全・安心に価値を見出し行動し、減災社会の実現に向けた動きのひろがりが必要です。災害知識を魅力的な形で分りやすい形で提供することや幅広い団体・組織間の連携の促進について、大学がインターフェイスになることが期待されています。研究室での研究活動に加えて学生サークル、ボランティアの活動が防災の仕掛け人になります。ここ四半世紀にわたって活躍した防災の担い手が世代交代の時期を迎えています。防災にかかわる人材の新たな参加を得たいと願っています。