

長崎・九州の災害教訓と課題

高橋 和雄（長崎大学工学部）

1. はじめに

最近、自然災害や事件・事故の多発、鳥インフルエンザやBSE等の感染症の発生、食品問題、建築物の構造計算書偽装問題、アスベスト問題、犯罪の急増等の国内治安の悪化等の安全・安心を脅かす要因が今までになく増大している。さらに、新潟県中越地震、福岡県西方沖地震、能登半島地震、新潟県中越沖地震、岩手・宮城内陸地震のように活断層の存在が明確でない地域でも、マグニチュードM7クラスの地震が頻発しており、日本列島どこでもM7クラスの地震が発生しうるとの認識が一般となっている。加えて、少子高齢化、地方の疲弊、経済活動のグローバル化等を始めとする社会構造の変化等に伴い、新たな課題が顕在化している。

安全・安心は第3期科学技術基本計画（平成18年から平成22年）においても戦略重点科学技術として、「近年急速に強まっている社会・国民のニーズ（安全・安心面への不安等）に対し、基本計画期間中において集中投資することにより、科学技術からの解決策を明確に示していく必要があるもの」に位置づけられている。国土交通白書にも国民の安全・安心を脅かす要因に対して、国土交通省として今後取り組むべき施策の展開の方向性を示している¹⁾。本公開講座では、安全・安心のテーマの1つである防災に関する長崎県における自然災害の特徴と災害歴を各種の資料をもとに紹介するとともに、最新の防災の動きを述べる。

2. 災害研究と視点

防災施設の整備（ハード対策）や気象情報、情報伝達装置等の予警報システム（ソフト対策）の発達に伴って、死傷者は確実に減少している。しかし、物的・経済的被害はむしろ増加の傾向が見受けられる。このことは社会が災害に対して脆い体質であり、現代の社会システムの歴史が浅く災害対策が完備していないことを意味する。さらに、数百年から数千年に一度発生する大規模な災害をこれまであまり経験していない。たとえば、雲仙普賢岳の火山災害は現代社会が初めて受けた長期・継続災害で、防災関係者は現代の災害対策システムの枠の中で、生活再建および防災都市づくりを対症療法的に行ってきた。

雲仙の火山災害を契機として大規模な異常現象が早晚必ず起るだろう、抜本的な対処法の研究および制度が必要だと、議論していた時に、1995年1月阪神・淡路大震災が発生した。遅まきながら、1995年7月に防災基本計画²⁾が見直され、防災の

枠組みに生命・財産を守ることに加えて、生活・経済の視点が入ってきた。災害はそれぞれの地域に特有の環境条件によって異なった様相を呈して発生する。したがって、地域に存在する大学は防災研究の拠点としての機能を果たす責務がある。これまで、災害の研究といえば理工学的な研究で、災害を起こす現象の予知・予測と、それに対する工学的な対処が中心だった。しかし、災害は地域に起るために、地域社会との係わりを総合的に見た研究や対策が必要である。長崎大学ではこのような視点から研究も進めており、九州地区の自然災害のみならず 1995 阪神・淡路大震災等の調査・研究、被災者対策、復興対策等に研究成果が活用されている。

3. 長崎県の地理的特性³⁾と災害環境

本県はわが国の西端九州の西北部に位置し、地勢は平地に乏しく、いたるところに山岳と丘陵が隆伏している。また、沿岸は各所に半島や岬が突出し、海岸線の屈曲は甚だしくかつ変化が多いことが、本県の地勢の特色である。海岸線の延長は、約 4,165 km に及び全国第 1 位の長さである。また、離島が広く分散し、島しょ面積は県土の 40% を占める。このように、本県は地理的なハンディキャップを負っている。また、山から海までの距離が短いため、県内には大きな河川はない。また、河川の勾配は急で出水が早く、また容量が大きいダムを造るような河川もない。このため出水のみならず、渇水にも弱い地域ともいえる。このようなことを反映して、厳しい土地利用をしており、長崎市や佐世保市等のように斜面市街地が形成されている。さらに、本県は土砂災害危険箇所が多いことが知られ、土石流危険渓流 2,443 箇所（全国第 9 位）、急傾斜危険箇所 4,844 箇所（全国第 2 位）および地すべり 1,169 箇所（全国第 2 位）となっている。県北部は「北松型地すべり」と呼ばれる地すべり多発地帯である。また、半島地域では、道路等の交通ネットワークの形成が不十分で、孤立しやすい地形となっている。このように本県は災害に対して非常に脆い地域といえる。

4. 気象と災害³⁾

4.1 長崎県の気候

本県の気候は温暖・多雨である。年間降水量は本県の大部分の地域で 2,000 mm を超えており、この降水量は北部九州に比べてかなり多い。

4.2 風水害

本県は集中豪雨や暴風雨による風水害に数多く見舞われている。まず、集中豪雨

の原因は梅雨前線、台風および低気圧である。日降水量 100 mm 以上は大部分が梅雨・台風期に記録している。九州北部地方における平年の梅雨入りは 6 月 8 日、梅雨明けは 7 月 18 日(いずれも 1961 年～1990 年)で、県下ではこの間に年間降水量の 30% に当たる約 600 mm の雨が降る。その典型的な例が 1957 年 7 月 25 日諫早大水害、1967 年 7 月豪雨および 1982 年 7 月 23 日長崎豪雨災害である。

次に台風の年間発生数は年によってかなりの差があるが、1961 年～1991 年の平均値は 27.8 個で、3.1 個が九州北部に上陸または接近している。本県に大きな影響を与えた近年の台風は 1987 年 8 月台風第 12 号および 1991 年 9 月台風第 19 号である。

4.3 近年の風水害の事例

4.3.1 1957 年 7 月豪雨（諫早大水害）

7 月 25 日に大村市から島原半島にかけての地域一帯で記録的な大雨が降り、特に諫早市では、市街地を流れる本明川の氾濫により死者 782 人および被害額 237 億円の災害となった。島原半島北岸付近を中心にして大雨が降り、特に西郷村（現諫早市）では、日降水量 1,109 mm（観測史上 2 位）が記録された。

4.3.2 1982 年 7 月豪雨（長崎大水害、長崎豪雨災害）

7 月 23 日～25 日にかけて、県南部を中心に記録的な豪雨になり、死者・行方不明者 299 人および被害額 3,150 億円の重大災害が発生した。長崎市付近では 1 時間当たり 100 mm 前後の強雨が 3 時間あまり続いた。西彼杵郡長与町では、23 日 19 時～20 時の 1 時間に 187 mm の降水量を観測したが、これは 1 時間降水量としては観測史上第 1 位の記録である。

この災害は土砂災害と河川氾濫による災害の二面性を持った。死者・行方不明者の 87.4% は土砂災害によるもので、改めて土砂災害対策の重要性を知った。河川氾濫によって都市災害が発生し、多量の自動車の被害や建物地下室への浸水による建物付属施設の被害が目立った。長崎市中心部を流れる中島川に架けられた国の重要文化財眼鏡橋等の石橋群が流失・破損した。

4.3.3 1991 年 9 月台風第 19 号

9 月 27 日五島灘を北上した大型で非常に強い台風は勢力を保ったまま、16 時過ぎに佐世保市の南に上陸し、県内で死者 5 人、電柱や送電鉄塔の倒壊、家屋、農作物等に大きな被害を与えた。最大瞬間風速は 54.3 m/s（長崎海洋気象台）を記録し、統計開始以来第 1 位となった。県内では九州電力の送電鉄塔が倒壊したため、電力の復旧に時間がかかり、長崎市水道局の揚水ポンプが停止し断水が生じた。九州では台風の目の通過最中に屋根の修理を始めたり、路線バス等の交通機関の運行を再開する等、久しぶりに都市を襲った大型台風に対して対応のまずさが問題となり、台風に対する災害経験の風化が指摘された。

5. 火山災害

県唯一の活火山である島原半島の雲仙普賢岳は、有史以後 1663 年、1792 年および 1990～1995 年の 3 回噴火している。

5.1 1792 年の噴火

普賢岳山頂の地獄跡火口および九十九島火口から噴火した。2 月 29 日頃から新焼溶岩が流出した。この間も地震活動は頻発し、5 月 21 日の眉山崩壊に至った。この崩壊土砂が海中に流れ込んで大津波を誘発した。津波は熊本県を含む有明海沿岸に多大な被害を与え、死者 15,000 人に達するわが国最大の火山災害となった(いわゆる「島原大変、肥後迷惑」)。

5.2 1990 年～1995 年の噴火

1990 年 11 月から始まった雲仙普賢岳の火山災害は 1995 年 5 月まで 4 年半続いた。噴火活動によって普賢岳周辺に堆積した火山灰により土石流が発生し、さらに山頂付近に成長した溶岩ドームの崩壊によって火砕流が発生した。火砕流は流下速度が速くしかも高温なので人命を守るために市街地に初めて警戒区域が設定された。火山災害は被災地のみならず、交通の途絶や観光客の減少等で島原半島全体に大きな経済的被害をもたらした。

この火山災害による土石流の発生回数は 62 回、火砕流の発生回数は 9,432 回に達し、死者・行方不明者 44 人、建物被害 2,511 棟および被害額 2,299 億円という大災害となった。住宅・店舗、畜舎や農地・山林が流焼失して住宅や仕事・生産の場が失われた。また、警戒区域内に立ち入れないことによって、自宅や農地等の管理ができなくなったことによる被害も発生した。

日本で最初の長期継続災害に対して、被災者対策では個人の自立を支援する(財)雲仙岳災害対策基金が創設された。また、火砕流危険地域における砂防えん堤の建設等の防災工事に無人化施工が開発された。この雲仙で開発された技術は人が入れない地域の防災工事を可能にするものとして高く評価され、NASA からも見学に訪れた。火山災害は活火山の周辺でのみ発生するので、ハザードマップ(災害予測図)を作成して土地利用、都市施設の整備および避難計画の策定を行えば、被害を少なくすることが可能である。

6. 地震

6.1 有感地震の発生状況

島原半島の西岸から橘湾にかけては、しばしば群発地震が発生することから有感地震の数は多い。雲仙岳の有感地震は年平均 32.8 回(1924～1997 年)で、県内の他の地区 6.8 回(長崎市) 0.4 回(佐世保市)、0.5 回(平戸市)、0.3 回(福江市)に比べて極めて多い。九州内で見ても 10.4 回(熊本)に比べても著しく多い。

6.2 被害地震

壱岐・対馬では 1700 年に県下で最大規模の地震(M7.0)が発生した。島原半島や橘湾では 60 年に 1 回の割合で M5～M6 の地震が発生し、被害地震が発生している。

6.2.1 1792 年 5 月 21 日の地震と眉山の崩壊

普賢岳の噴火活動の末期に地震(M6.4)が発生した。火山災害の項を参照されたい。

6.2.2 1922 年 12 月 8 日の島原地震・千々石(橘)湾地震(2 回)

県下で揺れによる死者が記録されている唯一の地震である。1 時 50 分と 11 時 02 分に 2 回の大きな地震(M6.9、M6.5)が発生した。前者は島原半島南東部の南有馬町、北有馬町および西有家町(いずれも現南島原市)で強く、一部では震度 6 の烈震となっており、死者 23 人の被害を受けた。後者は半島西南部の小浜町(現雲仙市)付近で震度 4～5 と推定されている。この 2 回の地震で死者 26 人となり、被害家屋は 2,000 棟を超えた。死者の数は九州で発生した地震による被災者として最大である。

6.2.3 長崎県の地震被害想定

平成 14～16 年度に実施された雲仙活断層群調査により、活断層群の実態が解明されたことや地震動予測、被害想定に関する技術的進歩により詳細な検討が可能になった。以上のことから、平成 17 年度に長崎県は県内に被害を及ぼす地震の震源となるおそれのある活断層の選定、その震源特性の評価、震度および津波発生の可能性を検討した。さらに、地震動に伴う地盤の液状化、斜面崩壊による建物倒壊、火災、津波による人的被害について予測をした。

① 長崎県内に被害を及ぼす活断層の想定

雲仙活断層群調査によれば、多くの断層が西側の橘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る。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およ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る。海底でも橘湾西部断層帯と島原沖断層群が確認された。また、大村から諫早北西付近の活断層が確認されている。これらの活断層が被害予測のために想定された。福岡県西方沖地震で壱岐市において震度 5 強を記録したことを反映して、県外の活断層として布田川・日奈久断層帯(M8.0、熊

本県)と警固断層系 (M7.2、福岡県) が想定された。

② 震度予測

想定活断層を震源とする震度予測例を図1に示す。一般に震度が5弱で影響が始め、震度6弱を超えると一般の建物では倒壊することがある。雲仙地溝北縁断層帯 (M7.3)、南縁連動 (M7.7) および大村-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する。なお、県外の断層による地震では、布田川・日奈久断層帯 (M8.0) の地震により島原市で震度6弱が予測された。

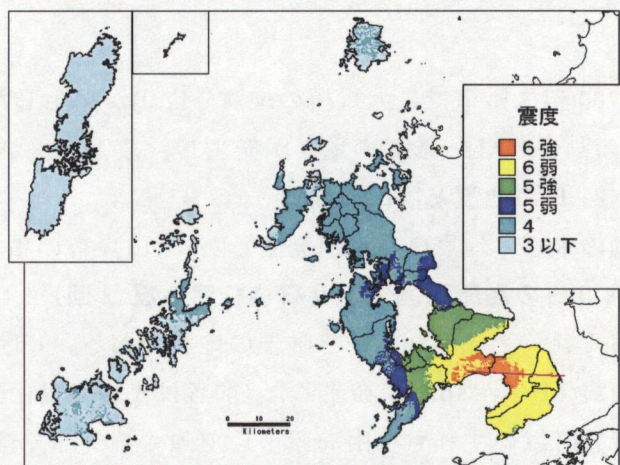


図1 地表における推計震度分布
(震源：雲仙地溝北縁断層帯)

③ 被害の予測

(a) 建物被害予測 揺れ、液状化および斜面崩壊による建物の大破棟数を表1に示す。橘湾西部断層帯を除くと揺れによる被害が大多数を占めた。なお、建物被害予

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

想定地震の震源	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)
島原沖断層群 (M6.8)	1,476	32	10	1,518 (0.2)
橘湾西部断層帯 (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)

測では、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大破棟数が被害棟数の40%から20%に減少する結果となった。建物倒壊の減少は、火災発生の抑制、人的被害の減少となることから、耐震化の効果を具体的に示す資料といえる。

(b) 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の結果となる。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い。加えて、長崎市や諫早市での人口密度が高い地区が多い。

表2 死者数(冬18時の場合) 全人口1,498,963人

想定地震の震源	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)
島原沖断層群 (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)

7. 土砂災害防止法とこれからの土砂災害対策

7.1 土砂災害防止法が出来るまでの経緯

斜面に民家が密集した長崎では、安全な場所への移転が困難で現実的な対策が取りにくいこともあって、長崎豪雨災害では人的被害が多かった土砂災害の抜本的な対策は導入されなかった。当時の建設省は従来のハード対策に加えて土砂災害危険地の公表、警戒避難体制の整備等のソフト対策を加えた総合土石流対策の導入や、毎年6月に実施されている土砂災害防止月間を打ち出した。

土砂災害はこの後も頻発し、1993年8月鹿児島水害では、死者・行方不明者121人のうち93.4%は土砂災害によった。鹿児島水害後に国や都道府県で斜面懇談会が設置され、新しい斜面对策が議論され始めた。しかし新規の住宅開発によって、土砂災害危険箇所が増大し、防災工事済の箇所数を上回る状況が続いた。また、土砂災害危険箇所が全国的に膨大で、防災工事の完了の見通しが立たないだけでなく、厳しい財政事情を反映して、防災工事の予算も減少してきた。防災施設に頼る防災対策の限界が指摘され始め、ソフト対策の重要性がより認識されてきた。

1999年6月広島水害の直後に従来の土砂災害対策に加えて、危険な地域に住宅を

建てることを事前に防止する予防対策を含む抜本的な措置が導入され、2001年4月よりいわゆる土砂災害防止法⁴⁾が施行された。この法律は画期的で、土砂災害特別警戒区域の指定、建築物の規制、住宅移転の勧告等を柱としている。これまでの土砂災害対策が、危険箇所の防災工事を対象としたのに対し、この法律は被害を受ける人家等の保全対象に着目している。

7.2 必要な災害情報の共有化と役割分担

土砂災害防止法では、行政と住民が情報を共有し役割を的確に分担する社会システムの構築と、行政側の「知らせる努力」と住民側の「知る努力」とが相乗的に働くことを求めている。具体的には、行政側はハザードマップの作成、雨量等の情報伝達の広報活動を強化する。住民は行政の限界を認識して、ハード施設に過信することなく、気象や自然の変化への備えを自主的に行う。このように、行政側の施策と互いに補完しながら、地域の災害対応力を効果的に高めることを目指している。

平成14年度版防災白書⁵⁾は、役割分担の単位として自助・共助・公助の3つを挙げている。「自助」は自らの身は自分で守るために個人や企業等が災害時の備えをする。「共助」は地域コミュニティ・自主防災活動等の活動を意味する。「公助」は行政による基盤整備や情報共有化の推進等を意味する。

7.3 被害を減らすための新たな取り組み

7.3.1 ITの活用

内閣府に設置された「地域防災力の評価方法の確立に関する調査」委員会では、土砂災害対策のソフト面のメインテーマである警戒避難体制を主たる地域防災力の対象とした計量化がなされた。インターネットで個人が土砂災害に関する知識、危険箇所や避難所の周知状況等について自己診断することによって個々の地域防災力が点数評価され、診断結果を基にアドバイスが受けられるシステムが開発された。

斜面崩壊や地すべりの監視にGPSや光ファイバーセンサーを採用してモニターし、異常を検知するシステムが開発されつつある。

7.3.2 コンパクトなまちづくり

都市や地域の量的な拡大の時代は終わり、九州では一部の都市を除いて人口と開発圧力の減少は確実である。たとえば、長崎市や佐世保市では、数年前から中・高齢層が斜面地や周辺部から病院通いや買物に便利な市街地のマンションに住み替える都心回帰が始まっている。安全な地域に、効率的に住宅、上下水道、公園等を整備するコンパクトなまちづくりをすることが今後可能になるのではないかと考えられる。土砂災害防止法の運用と都市計画部門の緊密な連携によって、効率的な防災対策が実現することが期待される。

7.3.3 地域が主体的に取り組む防災対策

住民対象の防災講演会や防災訓練に加えて、図上訓練、ワークショップの開催等の体験型の啓発活動が導入されている。地域が主体的に防災に取り組む仕掛けとして有効であり、九州でも活用が望まれる。防災士の資格制度の活用、郵便局、ガソリンスタンド、コンビニエンスストアや地域の企業等との地域の連携も必要である。

7.3.4 減災戦略の導入

東海地震、東南海地震、南海地震等の巨大地震に対して、中央防災会議は防災戦略を策定して、今後10年間に想定地震による死者を半数にするという目標を立て、実現するための施策のアクションプランをまとめた。防災をPDCAのマネジメントの観点から取り組む視点が取り入れられたといえ、実効性がある地域防災計画の策定に役立つことが期待されるので、風水害対策にも導入することが望まれる。

8. まとめ

長崎豪雨災害や鹿児島水害当時に比較して社会情勢が大きく変化し、高齢化・過疎化が全体として進み、個人の経済基盤も弱くなっている。九州で自然災害が発生した場合に、阪神・淡路大震災のように高齢者の被災が多くなることが予想される。高齢者の所在の把握や生活再建に向けた支援体制が課題になるので、災害対応や復興対策を考えておく必要がある。

参考文献

- 1) 国土交通省編：国土交通白書2006，ぎょうせい，2006.4
- 2) 中央防災会議・国土庁防災局編：防災基本計画（平成7年7月），全197頁，1995
- 3) 長崎県防災会議：長崎県地域防災計画（平成7年5月修正），1995.5
- 4) 土砂災害防止法研究会：土砂災害防止法解説－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－，（株）大成出版社，全239頁，2000
- 5) 内閣府編：平成14年度版防災白書，財務省印刷局，2002