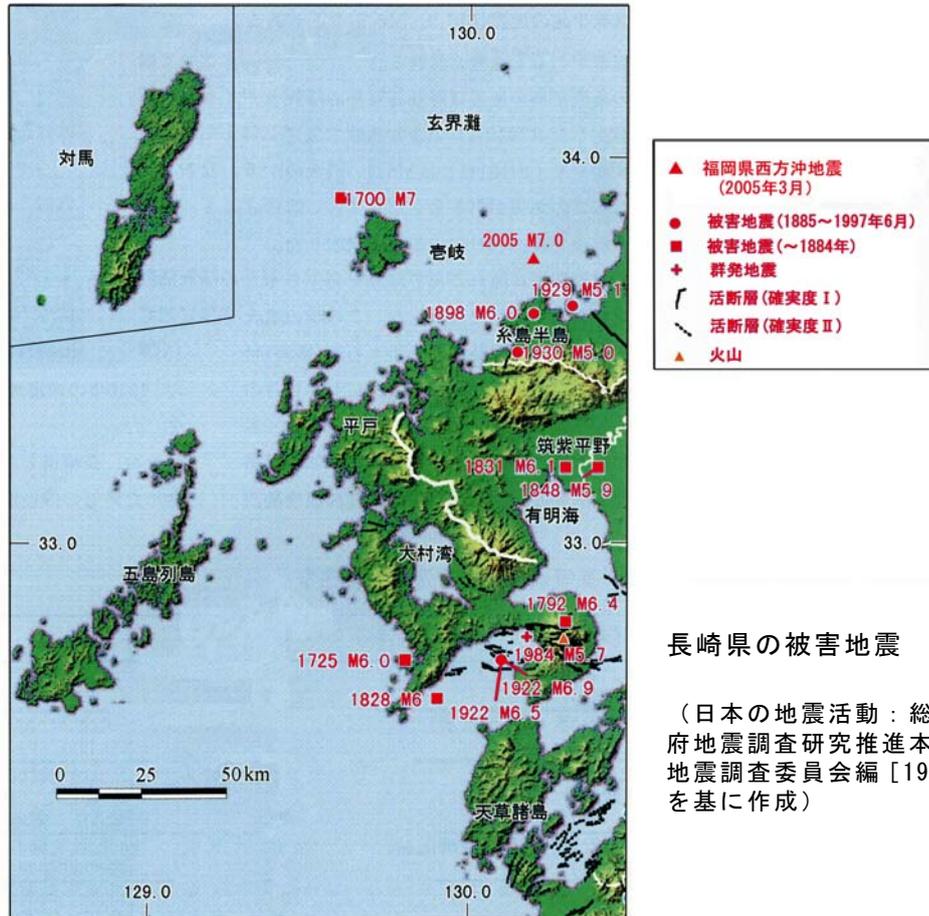


長崎県の活断層

雲仙活断層群の調査



長崎県の被害地震

(日本の地震活動：総理府地震調査研究推進本部地震調査委員会編 [1999]を基に作成)



長 崎 県

はじめに

1. 活断層調査について

平成7年1月に発生した阪神・淡路大震災は、地震の恐ろしさを私たちに教えてくれました。この地震を受けて制定された「地震防災対策特別措置法」に基づき、政府に地震調査研究推進本部が設置されました。平成9年度には、本部で「地震に関する基盤的調査観測等計画」が取りまとめられ、地震関係基礎調査交付金による、地方公共団体がおこなう活断層調査事業が推進されるようになりました。調査対象となる、特に重要な活断層は全国に98カ所あり、その1つに雲仙断層群が指定されています。

2. 調査の目的

雲仙活断層群は島原半島及びその周辺の海域に分布する多くの断層群からなり、「雲仙地溝」と呼ばれる東西方向の陥没構造を形成しています。長崎県では平成14年度から16年度にかけて、以下のことを明確にして、本県の地震防災に関する基礎資料を得ることを目的として、雲仙活断層群の調査をおこないました。

- (1) 地震の発生場所を特定する：活断層の位置を調査
- (2) 地震の規模を推定する：活断層の長さ、活動範囲、1回の変位量を調査
- (3) 将来の活動時期を予測する：活動周期と最新の活動時期、長期間の変位速度等を調査

地震と活断層の関係

地震発生の原因は、地球表面を覆うプレート（岩盤の板）の相対運動です。プレートが押し合うと、長い年月の間に岩盤中にひずみがたまり、それが限界に達したときに岩盤がある面（断層面）を境に急速にずれ動きます。これが地震の正体で、岩盤が急速にずれ動くことを断層運動と言います。日本列島はいくつかのプレートの境界付近に位置しており、世界的に地震の多い地域です。

太平洋沿岸では、海側のプレートが大陸側のプレートの下にもぐり込み、100～150年程度の間隔で最大マグニチュード8クラスの大きな地震が発生します。これを「プレート間地震」と呼び、「東海地震」、「南海地震」や平成16年の「スマトラ沖地震」がこれにあたります。

一方、プレート境界から離れた内陸部では、海洋プレートに押されて、大陸プレート内の岩盤にひずみが少しずつたまり、限界に達すると、千年から1万年という長い間隔で、大陸プレート内の浅い地震が発生します。これを「プレート内地震」と呼び、大きくてもマグニチュード7クラスの場合がほとんどです。平成7年の「兵庫県南部地震」や平成16年の「新潟県中越地震」、平成17年の「福岡県西方沖地震」がこれにあたります。

こうした地震は、一度起こっても、またプレートの動きによって岩盤にひずみがたまり、再び地震が起こります。活断層とは、このように過去に繰り返し地震を発生させ、将来も活動すると考えられる断層のことです。

地下で地震を発生させた断層を「震源断層」と呼ぶことがあります。この断層が地表に達すると、地表面に段差ができることがあり、これを「地表地震断層」と呼びます。断層によるずれの大きさは、1回の地震では数10cmから数mですが、地震のたびに同じ方向に動いた結果、大きな崖ができる場合があります。これが「断層崖」です。

表紙の写真は、雲仙活断層群を構成する断層のひとつである「千々石（ちぢわ）断層」の断層崖の写真です。千々石断層は諫早市（旧森山町）唐比（からこ）付近を西端とし、島原半島をほぼ横断する東西方向の断層です。千々石断層を境に、相対的に南側が沈降して崖ができています。このような断層を「南落ちの断層」と呼びます。

長崎県の地震活動の記録

長崎県では、図-1 に示すように、島原半島から橋湾にかけての地域で、体に感じない小さい規模の地震が発生しています。

一方、過去には長崎県でも大きな被害をもたらした地震がありました（表紙の図、表-1）。

江戸時代の1792年には雲仙岳で地震があり、島原の城下町に地割れが出来ました。また島原市の眉山が崩れ、島原の町で多くの死者が出ました（図-2）。さらに、崩れた土砂が島原湾に達したことから津波が発生し、有明海の対岸の熊本県側にも大被害をもたらしました。これは、島原・熊本であわせて死者約15,000名とわが国の火山災害史上最大の被害を出した大災害で、「島原大變肥後迷惑（しまばらたいへん、ひごめいわく）」と呼ばれています。

また、1922年（大正11年）の千々石湾の地震では、短時間の内に2回の地震が発生し、北有馬町と小浜町などに被害があり、26名の死者が出ました。

さらに、2005年（平成17年）の福岡県西方沖地震では、長崎県でも壱岐で負傷者が出ました。このように、県内の地震だけでなく、県外で起きた地震によっても被害が発生することがあります。

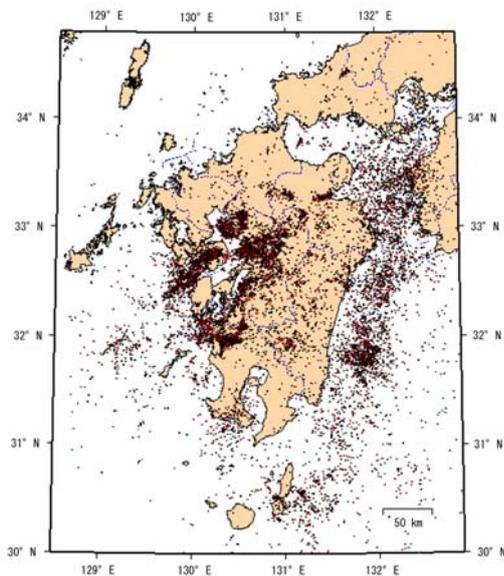


図-1 1990年1月～1997年6月の地震活動
（九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センターホームページより）



図-2 「島原大變」における眉山の崩壊と島原城下における地割れの様子を示した古絵図
（島原大變大地図：島原市立図書館松平文庫蔵）

表-1 長崎県に被害を及ぼした主な地震

西暦（和暦）	地域（名称）	M	主 な 被 害	
			長崎県内の被害	全体の被害
1700. 4. 15 （元禄 13）	壱岐・対馬	7	壱岐・対馬で被害。家屋全壊 89 棟。	
1707. 10. 28 （宝永 4）	（宝永地震）	8. 4	県内の被害数は不明。	死者 20, 000 名、家屋全壊 60, 000 棟、家屋流失 20, 000 棟。
1792. 5. 21 （寛政 4）	雲仙岳	6. 4	眉山（前山）が崩れ、崩土が島原湾に入り津波を生じた。島原領で死者 10, 139 名、負傷者 601 名、家屋流失 3, 347 棟。	死者 15, 153 名、負傷者 1, 4137 名、家屋流失 6, 383 棟。（島原領、肥後、天草、佐賀領〔諫早、神代〕の合計）
1854. 12. 24 （安政 1）	（安政南海地震）	8. 4	県内の被害数は不明。	東海地震の 32 時間後に発生。二つの地震の被害や津波被害との区別困難。
1922. 12. 8 （大正 11）	千々石湾	6. 9 6. 5	島原半島南部等で被害。死者 26 名、負傷者 39 名、住家全壊 195 棟。	
2005. 3. 20 （平成 17）	福岡県西方沖	7. 0	壱岐で被害：負傷者 2 名、住家全壊（全焼）1 棟。	死者 1 名、負傷者 766 名、住家全壊 34 棟。（福岡、佐賀、長崎の合計）

（日本の地震活動：総理府地震調査研究推進本部地震調査委員会編 [1999] に加筆）

活断層調査

1. 調査内容と結果

調査を実施した地域は、島原市、諫早市（旧森山町を含む）、愛野町、吾妻町、瑞穂町、国見町、有明町、深江町、布津町、有家町、西有家町、千々石町、小浜町、南串山町、及び海域の橋湾と島原湾です。

調査の結果、島原半島とその東側の島原湾及び西側の橋湾に、多くの活断層が分布していることが確認されました（図-3）。

(1) 陸域の調査

陸域では、「空中写真判読」や「地形・地質調査」の結果をもとに、断層の場所や長さを調査しました。

断層周辺では、地下の地層を直接調べるため、深さ数 m～数 10m の「ボーリング調査」をおこないました（図-4）。

さらに、断層を直接観察し、断層による地層のずれの大きさや、断層でずれた地層の時代から断層の活動した時代を調べるために、断層付近で「トレンチ調査」をおこないました。（図-5）。

ボーリングやトレンチ調査によって採取した地層の試料から、地層の年代を測定したり、含まれる化石を分析して昔の環境を調べて、断層が動いた時代や断層のずれの量を調べました。

また、地表からはどこに断層があるのかわからない場合には、人工振源車で地面を揺らして、人工的に小さな地震を起こし、地下から反射してくる地震波を利用して地下の構造を調べる「反射法探査」をおこないました（図-6）。

島原市内で実施した反射法探査の結果、雲仙火山が活動を開始する前に堆積した、50 万年前より古い口之津層群の上面が、断層によって南側で約 200m 落ち込んでおり、雲仙火山の堆積物も下の方が変形していることがわかりました。

ボーリング調査の結果、この断層は、8～9 万年前以後は、大きくは動いていないらしいことがわかりました（図-7）。このような、地下に隠れていて地表ではわからない断層を「伏在（ふくざい）断層」と呼びます。



図-4 ボーリング調査の状況



図-5 トレンチ調査の状況



図-6 人工振源車

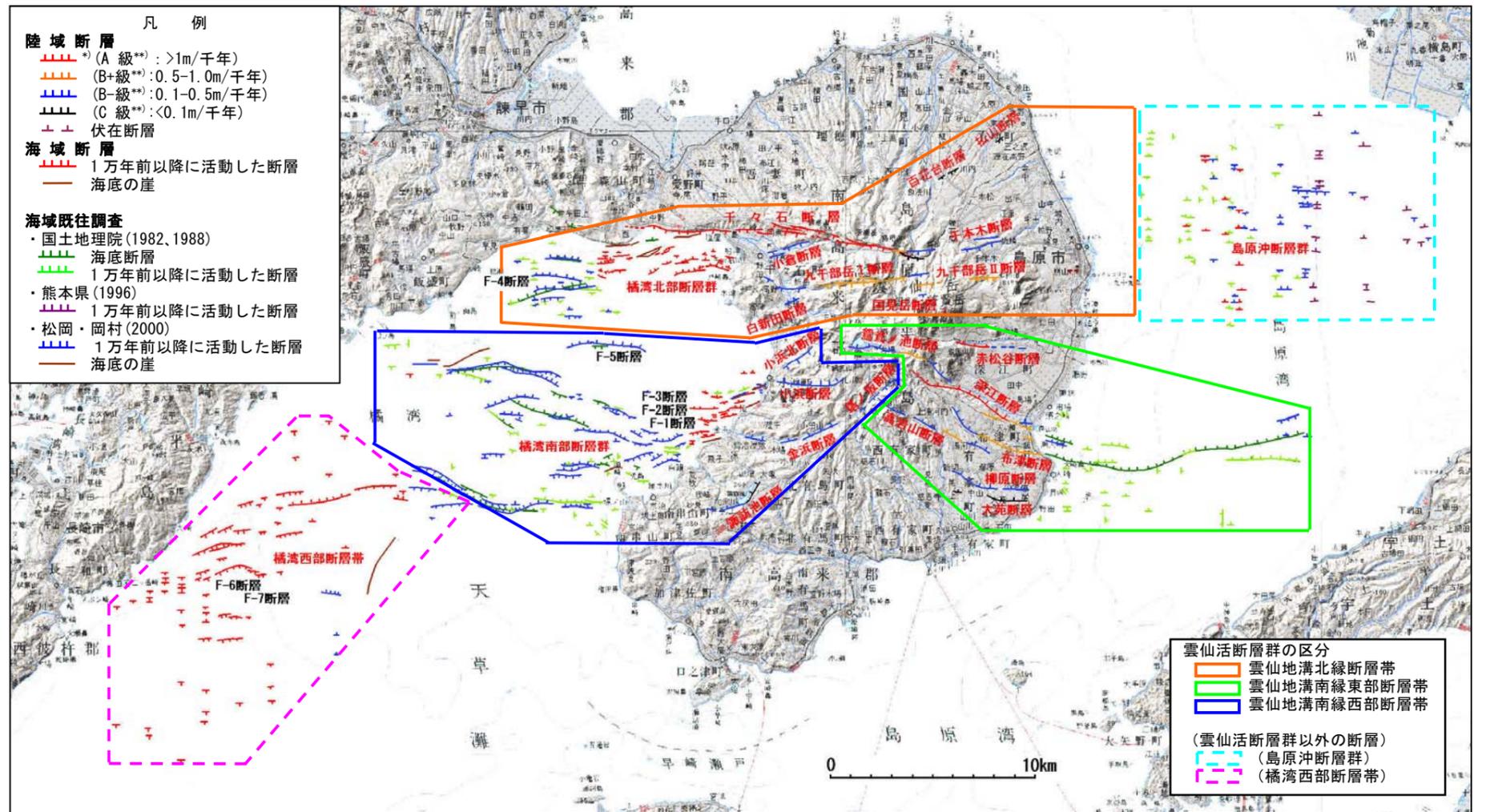


図-3 雲仙活断層群の分布と区分

（基図は国土地理院発行 1:200,000 地勢図「熊本」「八代」「長崎」「野母崎」を使用した）

*): 断層の短い横線は、相対的に沈降する側を示します。

**): A、B、C級は断層の活動度。1 回毎の量が不明な場合、一定の期間に平均どれくらいずれ動くかを示す指標。

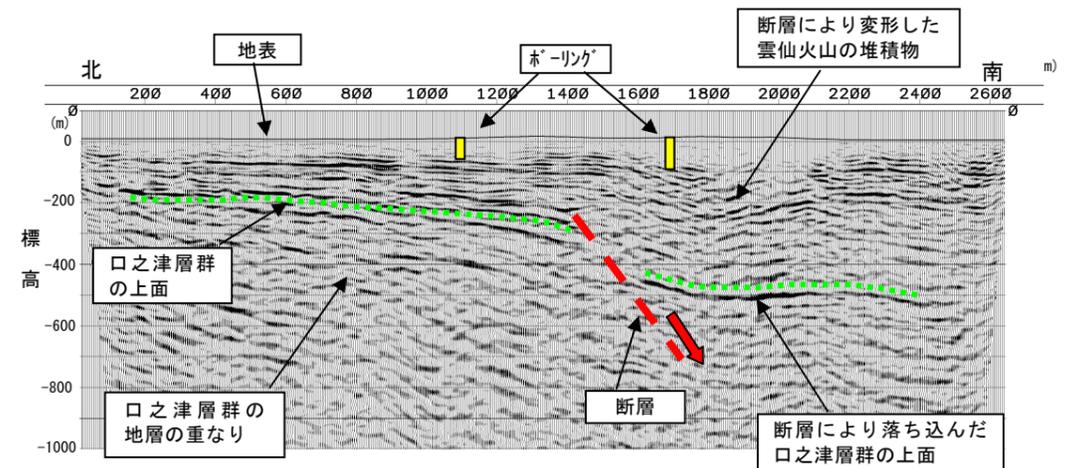


図-7 島原市内における反射法探査の結果

雲仙火山活動前の口之津層群の上面（緑の点線）が断層（赤の破線）により、南側へ約 200m 落ち込んでいます。雲仙火山の堆積物の下の方も、この断層によって変形しています。ボーリング調査の結果、地表付近の 8～9 万年前以後の地層には、大きなずれがないことがわかりました。

(2) 海域の調査

海域では、海底を直接観察できないため、船から海底に向かって音波を出し、海底の地層で反射してくる音波を観測して、海底の地質構造を調べる「音波探査」という方法を用い、海底より下の地層のずれから断層の位置を決定しました（図-8、図-9）。

見つかった海底の断層が活動した時代やずれの大きさを調べるため、断層の両側の海底の地層を採取する「ピストンコアリング」をおこないました（図-10、図-11）。



図-8 音波探査船

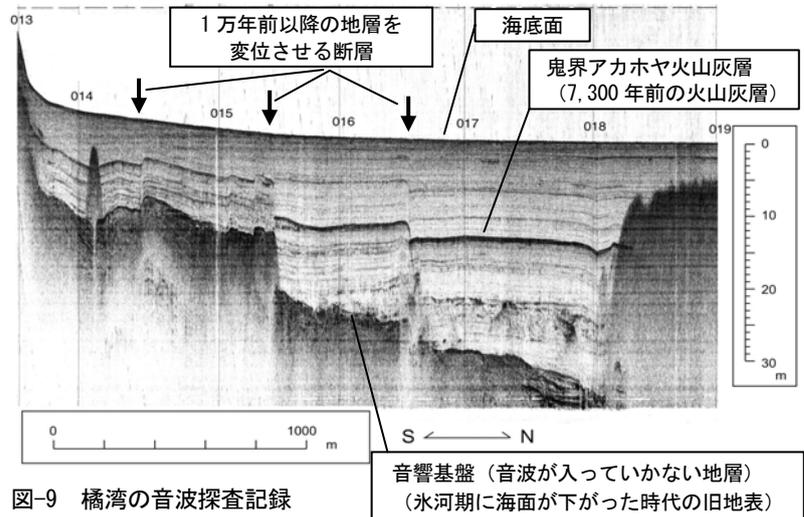


図-9 橋湾の音波探査記録

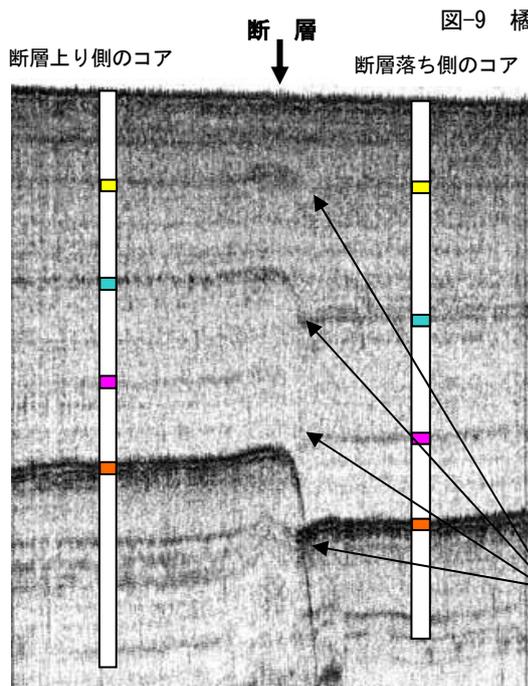


図-10 ピストンコアリングの現場作業

図-11 ピストンコア採取位置の音波探査記録

断層の両側で、海底の堆積物を採取します。図の下の方の古い地層（黒い筋）ほど、断層によるずれの量が大きくなっています。

2. 雲仙活断層群のまとめ

雲仙活断層群は、ほぼ東西方向の多くの断層が、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。

雲仙活断層群を構成する断層群は、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**、**雲仙地溝南縁西部断層帯**の3つのグループに分けることができます（図-3）。

雲仙地溝北縁断層帯は、雲仙地溝の北縁に位置する南落ちの断層で、橋湾北部断層群、千々石断層、千本木（せんぼんぎ）断層、九千部岳（くせんぶだけ）Ⅰ断層、九千部岳Ⅱ断層、国見岳断層などが含まれます。

一方、雲仙地溝の中央付近から南縁にかけては、北落ちの断層が東西に連続しますが、島原半島中

央部で北へ張り出すように曲がっています。断層の方向が変化することから、島原半島中央部を境に、東部（雲仙地溝南縁東部断層帯）と西部（雲仙地溝南縁西部断層帯）の2つに分けられます。

雲仙地溝南縁東部断層帯には、鴛鴦ノ池（おしどりのいけ）断層、高岩山断層、深江断層、布津（ふつ）断層などが含まれます。また、雲仙地溝南縁西部断層帯には、塔ノ坂断層、金浜（かなはま）断層、諏訪池（すわいけ）断層、小浜断層、橘湾南部断層群などが含まれます。

雲仙活断層群のそれぞれの断層帯について、調査結果を表-2 にまとめました。これらの断層帯は、それぞれ全体が一度に活動する可能性があり、その場合に予想される、地震の規模と上下方向のずれの大きさ（上下変位量）を推定した結果もあわせて示してあります。

この結果によると、雲仙活断層群の各断層帯は、最大でマグニチュード7.1から7.3の地震を起こし、上下方向に2mから3mずれ動く可能性があります。

調査により明らかになった最新活動時期と活動間隔からみると、雲仙地溝北縁断層帯と雲仙地溝南縁西部断層帯では、前回の活動（最新活動）から、それぞれの活動間隔と同じ程度の年数が経過しているとも考えられることから、次の地震が起こる可能性もあります。

一方、雲仙地溝南縁東部断層帯では、最新活動の正確な時代や活動間隔が不明なため、次の地震の可能性については良くわかりません。

表-2 雲仙活断層群のまとめ

	雲仙地溝北縁断層帯	雲仙地溝南縁東部断層帯	雲仙地溝南縁西部断層帯
断層の方向	WSW-ENE	WNW-ESE	WNW-ESE
断層の長さ	31.5km	23.5km	30.0km
変位の向き	南落ち	北落ち	北落ち
平均変位速度 (上下方向)	数 10cm~2m/千年 (最大 1.8m/千年)	数 10cm~2m/千年 (最大 2.6m/千年)	数 10cm/千年 (最大 0.7m/千年)
最新活動時期	4,800~3,000 年前	7,300 年前以後 (540~310 年前以後の可能性)	2,300~900 年前
活動間隔	4,500~1,800 年	不明	4,600~2,200 年
予想される地震規模	M7.3 程度	M7.1 程度	M7.2 程度
予想される上下変位量	南側が 2~3m 沈降	北側が約 2m 沈降	北側が約 2m 沈降

今回の調査で実施した、橘湾における音波探査の結果、橘湾西部には、7,300 年前の地層が最大で 3m 以上ずれている断層群が新たに見つかりました（図-3）。この断層群は、雲仙地溝南縁西部断層帯の西方延長に位置していますが、調査の結果、変位の向きが、北落ち主体の南縁西部断層帯と反対の南落ちであること、活動時期が南縁西部断層帯と異なることから、雲仙活断層群とは別の断層群であると判断されました。その結果、この断層群を橘湾西部断層帯と呼ぶことにしました。

また、島原沖の海域で確認された島原沖断層群は、大きく見ると雲仙地溝と同じような地溝を形成していますが、地溝の軸の位置がずれることから、雲仙活断層群とは別の断層であると判断されました。

○ おわりに

雲仙活断層群については、これまで地形的な特徴から多くの活断層があるとされてきました。今回の調査により、各断層の特徴や活動性に関する情報がかなり明らかになりました。

雲仙活断層群の3つの断層帯は、一度に活動する可能性があり、その場合はマグニチュード7.1~7.3規模の地震が発生する可能性があります。一方、一部の断層だけが活動する可能性もあります。その場合は、地震の規模は小さくなりますが、より頻繁に活動する可能性があります。

また、雲仙活断層群は海にも分布しているので、海底で地震が起こったときには、高さ1m程度の津波が、数分で周辺の海岸に達する可能性があります。

したがって、雲仙活断層群の近くでは、地震のゆれや津波について、備えておく必要があります。

地震への心構え

今回の調査は、島原半島及びその周辺の海域でおこないましたが、長崎県内にはこの他にも活断層があることが指摘されています。また、新潟県中越地震や福岡県西方沖地震など、これまで存在が確認されていなかった断層が活動することもあります。さらに、長崎県外にある活断層の活動で、長崎県に被害が出ることもあります。

したがって、日頃から地震に対する備えを十分におこなっておく必要があります。

《 地震が起こる前に 心得5カ条 》

1. 家族で役割分担をしておきましょう
2. 非常持出品を準備しておきましょう
非常持出品の例・・・懐中電灯、ロウソク、マッチ、手袋、水、携帯ラジオ、電池、
救急医療品、衣類、非常用食品等
(男性で15kg以下、女性で10kg以下にまとめ、袋に詰めておきましょう)
3. 家具やテレビなどが倒れたり、落下しないように、固定金具等でしっかり止めておきましょう
4. 建物や周囲のブロック塀・石垣などの安全点検をし、必要な補強をしておきましょう
5. 火災に備え消火器などを備えておきましょう

《 地震が起こったら 心得10カ条 》

1. グラツきたら、まず身の安全を守りましょう
2. すばやく消火、火の始末をしましょう
3. 窓や戸を開け、出口を確保しておきましょう
4. 落下物に注意、あわてて外に飛び出さないようにしましょう
5. ガラスの破片に気をつけましょう
6. 協力しあって救出・救護をおこないましょう
7. 門や塀には近寄らないようにしましょう
8. 我が家の安全、隣近所の安否を確かめ合いましょう
9. 避難の前に電気・ガスの安全確認をしましょう
10. 正しい情報に基づいて行動しましょう

長崎県雲仙活断層群調査委員会

委員長	後藤 恵之輔 (長崎大学大学院生産科学研究科)
委員	松田 時彦 (地震予知総合研究振興会)
	千田 昇 (大分大学教育福祉科学部)
	岡村 眞 (高知大学理学部)
	清水 洋 (九州大学大学院理学研究院)
	長岡 信治 (長崎大学教育学部)
	佃 榮吉 (産業技術総合研究所)
	星住 英夫 (産業技術総合研究所：H15, 16年度)
	田川 肇 (長崎県教育庁学芸文化課：H14, 15年度)
	高野 晋司 (長崎県教育庁学芸文化課：H16年度)

発行：

長崎県総務部危機管理・消防防災課

〒850-8570 長崎市江戸町2-13

TEL：095-824-3597

FAX：095-821-9202

2005年3月